W1

新科技应用于提升学习成效工作坊

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

製圖科與電腦機械製圖科學生軟體操作能力及學習興趣相關探討

The Study on The Software Operation Ability and Learning Interest of Students in The Computer Mechanical Cartography Department

洪榮昭[1]，何佳倫[2*]
[1]國立臺灣師範大學工業教育學系教授
[2]國立臺灣師範大學工業教育學系碩士生
[*] 60870005h@ntnu.edu.tw

【摘要】 為了解製圖科學生於學校學習 3D 建模軟體時易用性、應用性以及繪圖失敗之軟體操作因素，因此針對接觸過三維軟體基礎課程的學生進行問卷調查，觀察學生於軟體使用上之因素與學習興趣是否具相關性，以雙北、台東地區技術型高中製圖科、電腦機械製圖科學生為受試對象，就六校二或三年級學生做問卷發放，進行 5 點量表的填寫，剔除回答不完整之無效問卷後，最後有效參與者共 249 人，並根據回收之問卷進行資料整理實施統計分析。

【關鍵字】 3D 建模；製圖科；學習興趣

Abstract: *In order to understand the software operational factors of the ease of use, application and mapping failure when learning 3D modeling software in school, the questionnaire was conducted for students who had been exposed to the basic course of 3D software, and to observe whether the factors of students' use of software were relevant to their interest in learning, and to the technical high school cartography department of Shuangbei and Taitung region, Computer mechanical cartography students for the subject, on the 6 second or third grade students to do questionnaire distribution, to fill out a 5-point scale, excluding the incomplete answer to the invalid questionnaire, the final effective participants a total of 249 people, and according to the collected questionnaire for data collation to implement statistical analysis.*

Keywords: Drawing department, learning interest, 3D modeling

1. 前言

在文字還未被發明前，人們皆以圖形示之，然而就算是文字非常活躍的現代社會，許多工程技術界，依然以圖來代替文字，此圖我們統稱工程圖，工程圖如同工業語言般，其重要不可言喻，無論是土木施工、建築蓋房、室內或產品設計，這之間的交流與實施皆離不開圖紙（陆润民、许纪旻，2006）， Rogers, French and Vierck (1984)也曾提到工程圖對於機械製造業又或者建築設計土木營建...等，是不可或缺的圖樣，工程圖為上述任務中重要的溝通方式，而要學習工程圖之繪製其基礎便是識圖。對於機械製造業的工作者來說，工程圖又稱「機械製圖」，是交流的重要工具，交流的第一步一定要是看得懂圖，然而識圖(Reading drawing）簡單來說就是了解紙上所記錄之圖樣，對機械設計或製造人員來說，首要必須了解「圖」想要表達的是什麼，並就圖表達之訊息，包含角法、大小、形體、加工精度...等，針對內容能快速吸收轉換且正確傳達並施行製造，同時利用對識圖的基本了解，來訓練識圖能力進而培養對物件的空間想像及分析，此能力我們稱為識圖能力，對於從事製圖員、機械製造、設計、工程等相關行業來說，是必備的基礎能力。

近年來坊間不停開設電腦繪圖等相關技能培訓課程，培育具繪製工程圖之能力者，就現階段來說工程圖已從根據實體進行 2D 平面繪製，慢慢轉為使用三維軟體建模，再針對需要的視圖進行投影(Cooper, 1988)，就此能了解就現階段來說三維軟體的重要性，其涵蓋範圍廣泛，小從工廠的零件、身邊的滑鼠，大至建築環境空間的表現、航太汽車等造型的模擬。因此本研究期望能針對三維軟體教學之相關科系進行了解，其內容包含軟體種類、學生能力、學習興趣及遇到問題時之態度進行量化研究探討。

1.1. 研究背景動機

就先前所述能了解三維軟體對社會、行業的重要性，在台灣的技職體系中，製圖科與電腦機械製圖科是培育製造業基礎繪圖與設計、電腦相關產業、機械製圖、電腦輔助繪圖，工業設計、工業工程與管理...等這類人才的搖籃，其課程內容以手繪、2D 平面圖慢慢將學生帶入，為學生們建立基本概念，進而延伸至 3D 建模、組裝配置、機構、彩線...等課程。

本研究選擇以製圖科、電腦機械製圖科學生做為調查對象，因兩科所著重的技術在於電腦繪圖及 3D 建模，且於學生初入技術型高中時為其建立基本的識圖、讀圖概念，並透過教學慢慢養成學生對於空間想像的思維能力，於後續帶入立體製圖之課程，使其能順利接軌學習三維軟體，就製圖科及電腦機械製圖科來看，技能訓練主要利要圖文整合式的教材，教學教材中所含之符號、圖片...等非文字內容比例偏高，然而就這類的教材教學方式與文字學習相反，重視知覺、辨認（王昭明，2005），因此教師的教學方式也是某部分值得探討的，但單就學生來看本研究重視的在於學生在校之學習實際狀況及所遇的困難等相關問題，以現階段來說機械製圖之課程內容及教學與學生之空間能力是有影響的（戴文雄，1998），就部分空間能力不足之學生來說其對於自身科系之課程可能不是非常的上手，因此問卷內容中除了探討影響繪圖失敗之軟體操作因素外，還多增設了空間能力相關問題對其進行統計，但根據康鳳梅、鍾瑞國、劉俊祥與李金泉（2002）認為就算空間能力在先天能力上並不突出，後續也可透過實體、模型、圖形分析...等方法來進行學習，期待未來能藉由此問卷其他構面來探討製圖課程對空間能力之影響力。

本研究內容主要針對學生目前在校技能學習實際狀況之繪圖失敗的軟體操作因素對軟體應用性以及軟體易用性對其應用性、甚至應用性對其學習興趣三者之間的關係，探討學生於繪圖時與軟體使用的關係是否具有關聯性，針對繪圖失敗率高之學生檢討於教學上是否具有相關方法可改善，觀察軟體應用能力的高低與繪圖作業相關性與否，且著重在學生學習興趣的探討，因學習興趣的高低是影響學生學習成效的重要因素(Hammouri, 2004)，針對上述所提之內容對學生進行問卷調查，並於問卷回收後執行量化統計，並根據結果針對後續假設進行檢驗、檢討，同時就結論給予相關建議。

2. 文獻探討

本研究針對目的中所分析之構面進行文獻探討，其內容分為學習興趣、軟體易用性、軟體應用性共三個部分，進行定義與意涵分析。

2.1. 學習興趣

葛樹人（2004）指出「興趣」是個體對於周遭事物，喜歡與不喜歡的程度，具體來說興趣可讓個體自主決定要做何事，此行為稱為自發性力量，劉國生（2016）具有學習興趣的人，會對未知事、物具有強大的興趣、好奇心及求知欲，然而這樣的習慣非天賦所有，王寶祥與閔樂夫（2017）提到具廣泛興趣的學習者，通常很少會有厭學的情況發生，且通常比他人更具較高的積極性，然而這樣的習慣可透過小地方來從小培養，例如：計畫的訂定、養成不拖拉的習慣以及獨立思考的能力，而興趣部分也可利用內在動機理論來加強，為強調學習者具

好奇、探索…等心態，因此面對學習者「努力」等行為，旁人應給予支持、讚賞，藉此使學習者明顯感受到學習的價值，使其在不受外力強迫或要求下，能依個人意志照常主動學習（林建平，2009）。

2.2. 易用性

Rubin (1994)認為易用性之定義是指，於介面使用上使用者能夠快速進入狀況，且有效率又快速的執行所提供之功能，然而這樣的介面必然需容易閱讀，使其快速達成所需目的，McGregor, Regan, Waters, Doull, and Mckenzie (2002)認為易用性由幾種因素構成，例如：使用者能夠快速掌握基本功能、在使用後能夠記住介面、不必學習就會使用或者介面按鈕等功能顯而易見，針對上手度、難忘度、直觀性等因素統整，來探討「物件」的易用性，因此主要調查對象為使用者，其數據經由使用者在使用後給予回饋，透過間接測量或觀察的方式來整理分析其價值，以使用者之角度來評估，並透過這樣的方式得到需要改善或加強之所在，使被使用之「物件或軟體」能更加完善。

2.3. 應用性

應用性(Applicability)，又稱適用性、有用性，是指在使用某項「物件或軟體甚至材料」時，其事物可在指定的情況下對一項任務達達成所需的標準，於客觀的要求下符合條件，在正常使用期間「物件、軟體、材料」應具有良好的性能，以利工作上的應用（叶列平，2005），換句話說如能在需要時輔助完成作業，代表其具有良好的適用性，因此本研究以「三維軟體」作為項目，針對學生於實際使用上是否有良好足夠的功能去輔助其完成作業甚至測驗。

3. 研究方法與設計

3.1. 研究架構

本研究之架構如圖 1 所示，自變項為繪圖失敗之軟體操作因素，而依變項則為軟體應用性，另外探討軟體易用性及學校主要教學軟體對軟體應用性之影響。

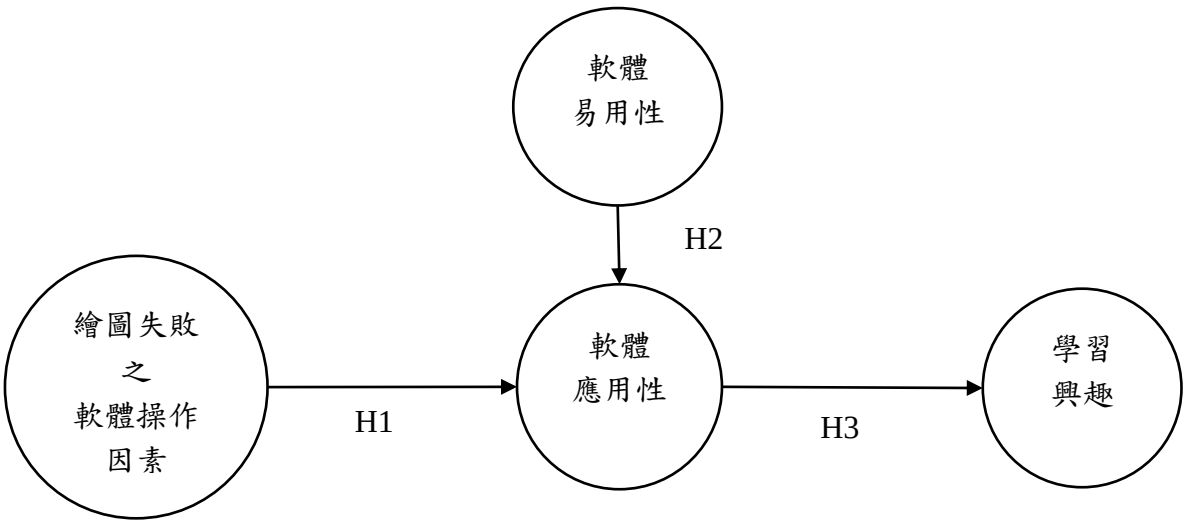


圖 1 研究架構

3.2. 研究工具

本研究使用自行編製之問卷對學生實施問卷調查法，進行三維軟體課程上興趣及態度的統計，以文獻探討的內容作為問卷構面依據，並使用結構方程模型對問卷進行信度及效度分析。問卷設計以 Likert 五點量表編制，分為四個部分作為問卷設計構面，以軟體易用性 6 題，就 3D 繪圖軟體是否快速上手等內容進行提問；軟體應用性 7 題，是否能流暢使用軟體指令繪製模型進行提問；學習興趣 7 題，針對學生上課持有之態度想法進行提問；繪圖失敗之軟

體操作因素 7 題，根據繪製失敗時其心態及作法進行提問，共 27 題，並於問卷回收後實施因素分析，將部分未達標準或不如預期之題目作刪題，因此於各構面信效度分析其題目會比此階段要少。

4. 研究結果

4.1. 模型試配度分析

運用 AMOS 20 進行結構方程模型（SEM）分析，檢驗模型的適配程度以及各構面之間的關聯性。採用 Doll, Xia and Torkzadeh (1994)建議之適配指標，分別為：(1)絕對適配 χ2/df 5, RMSEA .08, GFI & AGFI .80，(2)相對適配度 NFI, NNFI, CFI, IFI, RFI .90，但就 Ullman, J. B. (2001)指出在樣本數不夠高的情況下，其 NFI 值會受影響，因此可將標準放寬至大於.80 即可 (3)精簡適配度 PNFI, PGFI .50。

經由統計分析得到數據如表 2-1，χ^2/df=2.32, RMSEA=.073, GFI=.881, AGFI=.846, NFI=.866, NNFI=.905, CFI=.918, IFI=.919, RFI=.844, PNFI=.747, PGFI=.680，RMSEA 值介於.08 到.10 之間屬中度適配，以上唯獨 RFI 值未達.90，但檢定數據接近指標，其餘皆通過相關建議設立之綜合規範，因此認為此模式適用於分析本數據所構築之所有路徑。

4.2. 模型假設驗證

本研究路徑 H1、H2、H3 之假設皆成立。假設一繪圖失敗之軟體操作因素對於軟體應用性具有顯著負相關(β= -.177, t= -2.943**)，假設二軟體易用性對於軟體應用性具有顯著正相關(β=.756, t=10.243***)，假設三軟體應用性對於學習興趣具有顯著正相關(β=.641，t= t=7.867***)。此外，預測軟體應用性的解釋力為 60.3%，學習興趣的解釋力為 41.1%，如圖 2-1 所示。

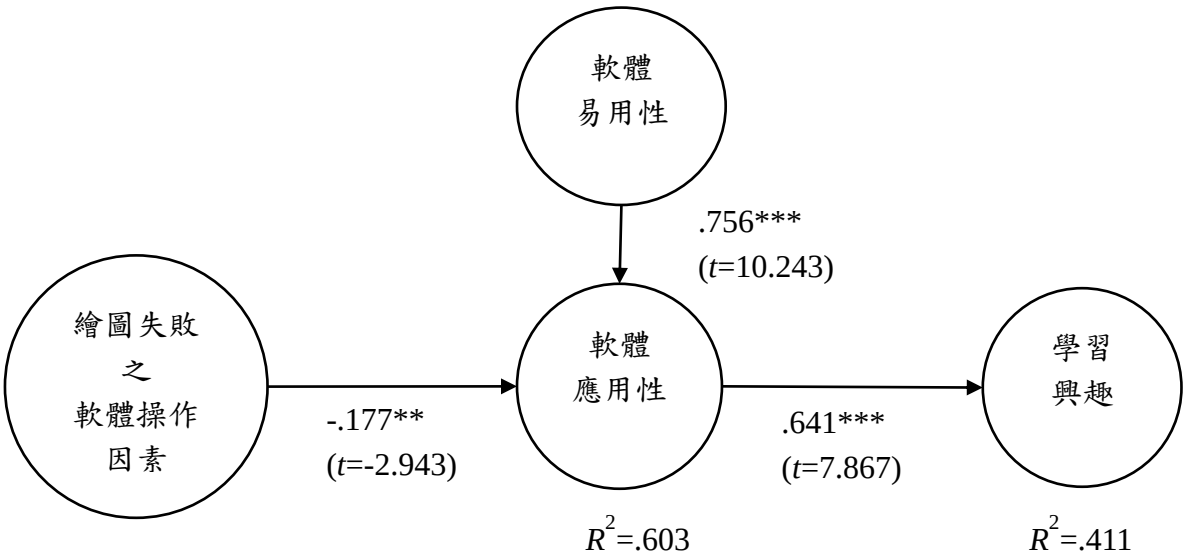


圖 2 驗證研究模型圖

*p<.05. **p<.01. ***p<.001.

5. 研究發現與討論

本研究主旨在探討製圖科及電腦機械製圖科學生在校三維軟體課程學習狀況，以及繪圖失敗時於軟體使用上是否具前因後果，易用性、應用性的高低是否影響其學習興趣，因此針對上述所提之假設，依據文獻及統計結果彙整結論加以敘述，內容如下：

5.1. 驗證 H1 繪圖失敗之軟體操作因素對於軟體應用性具有顯著負相關

針對製圖科學生繪圖時所遇到的狀況進行提問，預設失敗當下狀況讓學生依據其實際反應做填答，並針對其反應進行統計，因此得出因軟體操作因素導致繪圖失敗率低之學生軟體應用性高，此結果呈現負相關，換句話說當學生軟體應用性不高時，導致繪圖時失敗率提高，此結果與學生學習狀況息息相關，楊士毅（1991）了解項目如何使用其實就是所謂的「應用」，因此針對繪圖失敗之軟體操作因素，我們可以對學生加強其軟體應用性，了解學生不懂的地方，針對這樣的問題進行改善。

5.2. 驗證 H2 軟體易用性對於軟體應用性具有顯著正相關

對於軟體的易用性及應用性進行提問，讓學生針對初接觸軟題時的狀態進行填答，以及就上手後，是否能流暢運用所學來完成作業甚至測驗等交辦事項，結果顯示軟體易用性高其應用性同樣也會高，呈現正相關，假設普遍學生認為初接觸軟體時對他們來說是好上手好理解時，在後續對於軟體要如何運用才能繪製出自己心裡所想，便是簡單便能夠達到且完成的事情，因此我們也從中理解針對技術型高中生所教學所使用之軟體如是好上手的，便能為其奠定一定的繪圖基礎，使學生於未來學習他階軟題時能夠更迅速的進入狀況。

5.3. 驗證 H3 軟體應用性對於學習興趣具有顯著正相關

以學生在校對於軟體使用能力的高低來探討是否影響著學習興趣，統計結果顯示能夠流暢運用所學來完成作業甚至測驗等交辦事項之學生，其於課程上的學習興趣是高的，顯示應用性高之學生同時學習興趣也高的正相關，這樣的結果代表著「學會」的學生對於課堂的學習興趣也會高，這樣的說法我們可以從中得知應用性高的學生於課堂上具有一定的成就感，因此能促使他們對於課程產生興趣，就此根據吳璧純（2018）所提之「讓學生喜歡釣魚」，十二年國教注重學習者為中心的教學模式，因此研究者認為是否能透過學生對課程所產生之學習興趣，促使其自主學習，是未來能持續探討的問題。

6. 研究結論與建議

前項假設之成立，針對內容進行整理歸納，也就後續所發現的問題以及從中得到的資訊作延伸，並提出相關建議。

6.1. 研究結論

工程圖繪畫之人力，製圖科、電腦機械製圖科為重要人才培育的科別、單位，針對學生於校內實際上課情形作調查，同時就其在繪圖時之真實感受進行問卷填答，以利了解、發現其中的生態，並針對目前現況給予相關建議，希望能藉此研究之假設所發現出的一些問題去作觀察改變，以提高學生自信心、成就感。

綜合以上，本研究使用問卷調查法，透過四大構面對學生實施調查，並提出假設，回收有效問卷為 249 份，利用 AMOS 20、SPSS 22 通過模型試配度分析以及信校度檢驗…等，並於前項假設得出相關結果，其內容為繪圖失敗之軟體操作因素對於軟體應用性具有顯著負相關；軟體易用性對於軟體應用性具有顯著正相關；軟體應用性對於學習興趣具有顯著正相關，三項假設皆具因果關係，因此就問題追溯導致影響之根本，就其進行改善並提出相關建議。

6.2. 研究建議

學習興趣之影響：針對假設之結論所提出之繪圖失敗因素為軟體應用性不高所導致，然而軟體應用性不高代表其軟體易用性相對低落，進而影響學生學習興趣，就此我們可以發現學生於初接觸軟體時之態度及學習狀況特別重要， Hammouri(2004)以及 Wilkins(2004)曾提到個人學習態度，面對學習主動投入屬直接行為，然而這樣的行為會對學習成效造成影響，面對學習態度積極的學生，其學習狀況普遍容易進入且跟得上，然而這樣的學生在學習狀況良好的情形下，面對軟體應用性及易用性能力偏高，因此其繪圖失敗率相對降低。

軟體易用性之影響：製圖科學生學習狀況於前期必須時刻追蹤，我覺得是現階段對學生比較重要的一個關鍵，因為面對初接觸三維軟體之學生，面對功能、介面的陌生，肯定會出現手足無措的情況，如這樣的問題造成學生基礎沒打好，導致無法好好上手跟上大家的進度，這樣的情形對學生來說會造成很大的挫折感，進而在軟體易用性低的情況下，應用性連帶降低，進而影響繪圖失敗率升高，學習興趣下降，其結果一發不可收拾，相信是很多人並不樂見的。

軟體應用性之影響：就應用性來說在軟體使用上手後，剩下的便是靈活運用的能否，進入這階段的學生通常正值我們所謂的「連結期(Associative stage)」，在這階段下的學生通常已掌握了大部分的使用方式，剩下的是針對自己的技能作加強，在實踐中反覆練習，使其與軟體產生一定的流暢感，這樣的練習會使學生犯錯的機率降低，透過練習中不斷反饋回來的成功使學失增強其自信心及成就感，因此研究者認為，於軟體應用性階段應適時給予學生鼓勵，促使其因為他人的認同對自身產生歸屬感(Ainge, Nelsen, Tamborski, 2017)，在應用性升高的同時，降低失敗率。

就上述之建議，主要希望製圖科及電腦機械製圖科學生能於技術型高中階段找到自己的興趣，並針對個人興趣規劃未來方向，同時強調製圖這項技能基礎的重要性，也希望後續有機會能對製圖科進行更深入的探討，比較其使用之軟體差異性，給予更多技能教學實質上的幫助。

參考文獻

王昭明（2005）。**工作圖閱讀與理解歷程之研究**（博士論文）。取自 http://rportal.lib.ntnu.edu.tw:80/handle/20.500.12235/98506

王寶祥、閔樂夫（2017）。**成功家長小學分冊（低）**。新北市：崧博。

吳璧純（2018）。學生自主學習，老師「做什麼」？。**教育脈動，15**。取自 https://pulse.naer.edu.tw/Home/Content/d8a3c858-52cf-46ad-9fdb-7c3b6ce40bb8?insId=91ab8aef-7dae-4133-8bf3-30ff7a11530b

林巧敏、範維媛（2013）。數位典藏資訊網易用性評估：以人文社會科學相關領域中綱計畫成果資訊網為例。**圖書館學與資訊科學，39（1）**，46-63。

林建平（2009）。**學習輔導-理論與實務**。臺北：五南。

侯雪卿（2019）。以奠基進教室為取向的數學素養教學設計與實施：以國小柱體和錐體為例。**台灣數學教師，40（1）**，50-67。

陸潤民、許紀旻（2006）。**機械製圖(機類、近機類)**。北京：清華大學。

康鳳梅、鍾瑞國、劉俊祥、李金泉（2002）。高職機械製圖科學生空間能力差異之研究。**師大學報：科學教育類，47（1）**，55-69。

張芳全（2004）。**教育政策分析**。台灣：心理。

張偉豪（2011）。**SEM論文寫作不求人**。高雄市：鼎茂。

葛樹人（2004）。**心理測驗學**。臺北市：桂冠。

彭方新（2018）。3D 列印在基礎教育中的創新應用。**工業技術創新，4**，66-69。

葉列平（2005）。**混凝土結構**。北京：清華大學葉。

偉文譯（2001）。**統計，改變了世界**(原作者：Davis Salsburg)。臺北市：天下文化。

楊士毅（1991）。**語言.演繹邏輯.哲學：兼論在宗教與社會的應用**。臺北市：書林。

鄭少蘭（2018）。3D 顯示技術在教育領域的應用研究。**電腦與電信，10**，46-48。

劉盈盈譯（2017）。**跟阿德勒學正向教養：從 49 個練習開始，用鼓勵提升孩子的歸屬感與自我價值**(原作者: Ainge, B., Nelsen, J., Tamborski, M. N.)。臺北市：大好書屋。

劉國生（2016）。**清華名師告訴你這樣學習最有效**。成都：右灰。

戴文雄（1996）。不同正增強回饋型式電腦輔助學習系統對不同認知型態與空間能力高工學生機械製圖學習成效之研究（I），國科會補助研究論文，計畫編號 NSC86-2516-S018-010-TG.。

戴文雄（1998）。不同正增強回饋刑事電腦輔助學習系統對不同認知型態與空間能力之高工學生機械製圖學習成效之研究（II），行政院國科會補助專題研究計畫。

Bearden, W. O., Netemeyer, R. G. & Sharma. S. (2003). *Scaling Procedures: Issues and Applications*. NY: SAGE Publications.

Bollen, K. A. (1989). *Structural Equations with Latent Variables*. NY: John Wiley & Sons.

Bollen, K. A. (1990). Overall fit in covariance structure models: Two types of sample size effects. *Psychological Bulletin,* 107(2), 256-259.

Byrne, B. M. (2001). Structural equation modeling with AMOS, EQS, and LISREL: Comparative approaches to testing for the factorial validity of a measuring instrument. *International journal of testing,* 1 (1), 55-86.

Cooper, L. A. (1988). The role of spatial representations in complex problem solving. In S. Schiffer & A. S. Steele. (Eds.) *Cognition and representations*. Westview Press, Boulder, Colorado. 53-86.

Doll, W. J., Xia, W., & Torkzadeh, G. (1994). A Confirmatory Factor Analysis of the End-User Computing Satisfaction Instrument. *MIS Quarterly*, 18(4), 259-274.

Fidell, L. S. & Tabachnick, B G. (2001), *Using Multivariate Statistics (4th ed.).* Needham Heights, MA: Allyn and Bacon. 653-771.

Fornell, C. & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research,* 18(1), 39-50.

Gaski, J. F. & Nevin, J. R. (1985). The differential effects of exercised and unexercised power sources in a marketing channel. *Journal of Marketing Research,* 22(2), 130-142.

Hammouri, H. (2004). Attitudinal and motivational variables related to mathematics achievement in Jordan: Findings from the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). *Educational Research*, 46(3), 214-257. doi: 10.1080/0013188042000277313.

MacCallum, R. C. & Hong, S. (1997). Power analysis in covariance structure modeling using GFI and AGFI. *Multivariate Behavioral Research,* 32(2), 193-210. doi: 10.1207 / s15327906mbr3202_5.

McGregor, C., Regan, B., Waters, C., Doull, D. & Mckenzie K. (2002). *The Flash Usability Guide: Interacting with Flash MX*. Germany: Springer.

Nakagawa, S. & Cuthill, I. C. (2007). Effect size, confidence interval and statistical significance: Apractical guide for biologists. *Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society,* 82(4), 591-605. doi: 10.1111/j.1469-185X.2007.00027.x.

Nielsen, J.(1993). *Usability engineering.* San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.

Rogers, H., French, T. E., Vierck, C. J. (1984). *Graphic science and design. (4th ed.)*. NY: McGraw-Hill College.

Rubin, J., Chisnell, D.(1994). *Handbook of usability testing: How to plan, design, and cond uct effective tests*. Canada: John Wiley & Sons.

Shevlin, M., Miles, J. N. V., Davies, M. N. O. & Walker, S. (2000). Coefficient alpha: A usefulindicator of reliability?. *Personality and Individual Differences*, 28(2), 229-237.

Wilkins, J. L. M.(2004). Mathematics and Science Self-Concept: An International Investigati on. *The Journal of Experimental Education*, 72(4), 331-347.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

透過遊戲學習探討學生的語文焦慮、遊戲焦慮、心流及持續玩的意圖-以搖搖大挑戰 APP 為例

Correlation of Language anxiety, Gameplay anxiety, Flow, and Intention to play continuously by game learning: Take Shaking Fun app as an example

洪榮昭[1]、巫依容[2*]
[12]臺灣師範大學工業教育系
* jenny0955926556@gmail.com

【摘要】 遊戲化可以激發學生在玩遊戲之前進行學習。本研究的目的是為了實現具體的遊戲效果。“搖搖大挑戰”這款遊戲讓老師在課程結束後向學生提問，然後邀請七年級的學生在一周內玩兩次英語語法的遊戲。為了探究其效果，本研究採用問卷調查的方式，探討語言學習焦慮、遊戲焦慮、心流和持續玩的意圖之間的關係。本次收集了 231 份數據利用統計軟體進行驗證研究模型分析。結果表明，語文焦慮與遊戲焦慮呈現正相關，但與心流呈現負相關;遊戲焦慮與持續玩的意圖呈現負相關，而心流與持續玩的意圖呈現正相關。

【關鍵字】 語文焦慮；遊戲焦慮；心流；持續玩的意圖

Abstract: *Gamification can motivate students to study before game playing. To realize the effect of embodied game, this study applied. "Shaking Fun" which allow teachers to pose question for students to reply right after course teaching, then invited 7th grade students to play English grammar for two times in one week. To explore the effect, this study used a questionnaire survey to explore the relationship among language learning anxiety (LLA), gameplay anxiety, flow and continue to play (CIP). The collection of 231 pieces of data using statistical software for analysis and verification of research model. The results revealed that LLA is positively related intention to gameplay anxiety, but negative related to Flow; gameplay anxiety is negatively related to CIP, but Flow is positively related to CIP.*

Keywords: *Continue intention to play, Flow, Gameplay anxiety, Language learning anxiety*

1. 前言

在資訊社會崛起之下，科技成為發展的核心，數位化的應用越發廣泛，像是數位學習的興起，讓學習更加自由、富有彈性，為現今忙碌的人們帶來更多的方便性及效益（周明，1999；朱慶雄，2012）。陳年興（2000）及黃仁竑（2002）指出了眾多數位學習的優點，例如：降低教學成本、提供個人化教學、提高學習興趣等，藉此可以得知數位學習儼然是一種全新且會成為主流的學習模式。

當今社會中制式化的授課模式已不再是唯一的教學方法，像遊戲式的學習就逐漸被廣泛採用，因為可以利用遊戲激起學習者的學習動機，並藉由遊戲所帶來的快樂及成就感提高學習興趣(Prensky, 2007)，促使學習者對於學習內容有深刻的記憶（楊詩瑩，2019）。

綜合上述，本研究會以『遙遙大挑戰』此款數位遊戲學習 app 針對參與者的語文焦慮、遊戲焦慮、心流、持續玩的意圖進行研究，探討其之間的相關性。

2. 名詞釋義

2.1. 語文焦慮

王淑英（2010）指出"焦慮"會導致焦灼、恐慌不安，並促使人對於未知或不好的環境避而遠之，基本上焦慮的因素難以界定，因為包含了身體及心靈上的各種感知與反應。然而當過於焦慮的情況出現可能會產生專注力下降、思維遲緩等現象（朴松花、李春玉，2007）。Horwitz (2001)指出在學習語言時，焦慮會使學習過程中的成效降低，間接影響表現。語言焦慮是一種情境焦慮，當人們在用其他語言表達時遇到了瓶頸，會導致自尊心受損本造成消極的影響 (Woodrow, 2006)，因此本研究依據上述原理推導至語文焦慮並加以探討。

2.2. 遊戲焦慮

董蟲草（2005）認為即使在遊戲中人們依然會有獲得勝利、戰勝他人的渴望，因此產生出一系列的競爭行為，促使遊戲成為帶有目的性，不再只是消遣、放鬆的群體活動。Nichols (2012)表示當人們處在極為激烈的競爭環境中，會明顯感受到對於強烈的勝負心所造成的情緒焦慮。當人們陷入焦慮的情緒時就會開始變得緊張、激昂，甚至會有憂慮的情況（張聖淵、詹勳從，2019）。因此本研究藉由「搖搖大挑戰」此款數位遊戲學習 app 來加以探討。

2.3. 心流

心流是指人們極為專注在某件事物以致呈現發憤忘食的狀態時，會有一股“流”貫穿全身並且操縱、引導、連貫每一個身體動作，在這種情況下，人們只會聚焦於明確的目標，不會被外在環境或無關的情緒所干擾，是一種獨特的體驗（鄧鵬，2006）。Kiili (2005)指出遊戲的目的是在玩家中產生積極的影響，當他們促進心流體驗時，遊戲是最成功和最吸引人的，因此也表明心流對學習和玩家的態度有積極的影響。

2.4. 持續玩的意圖

Gao (2004)皆認為玩家對遊戲的接受度及願意持續玩的因素取決於遊戲本身能達到的娛樂程度及效果。而 Choi 與 Kim (2004)進一步提出娛樂效果的好壞取決於遊戲者是否有完全沈浸於遊戲世界中並且排出一切不相關的知覺，極為專注在遊戲上。Bhattacherjee (2001)利用模型驗證的方式得到滿意度與持續使用意圖呈現正向關係的結果。綜合上述所說，本研究可以藉由持續玩的意圖此來了解「搖搖大挑戰」此款 app 是否適合作為數位遊戲學習的工具。

3. 研究假設

3.1. 語文焦慮對遊戲焦慮之相關性

Abu‐Rabia (2004)指出學習另一種語言需要透過認識、感知、情感的努力，當表現不佳時會伴隨焦慮的產生，進而帶來負面的影響(Krashen, 1982)。Ellis (1994)認為會因為學習過程的不好經歷產生消極的期望，導致情境焦慮的出現，當表現持續不佳時焦慮感就會隨之增加。本研究依據語言焦慮之概念推導至語文焦慮，所以，若是語文焦慮越高，那遊戲焦慮也會越高。故本研究假設如下：

H1: 語文焦慮對遊戲焦慮有正向相關性

3.2. 語文焦慮對心流之相關性

Csikszentmihalyi (1975)指出在活動過程中當心流產生時，人們會十分的專注及享受活動帶來的體驗，並且從中得到喜悅感與成就感。心流強調學習的積極性(Tobert & Moneta，

2013)。Chan 與 Wu (2004)提及語言焦慮的案例幾乎都是呈現負向的影響，採取有利於減緩焦慮的方法，可以促使學習者願意重新學習，並且可以藉由文獻探討得知焦慮會使學習成效降低，會導致消極的影響，故本研究假設如下：

H2:語文焦慮對心流有負向相關性

3.3. 遊戲焦慮對持續玩的意圖之相關性

持續參與遊戲意圖會很直接的受到人們對於遊戲滿意度及價值感受評比的影響(Chang, 2013)。有研究證實當競爭焦慮的激烈程度越高，就越不容易從遊戲中尋找到興趣，因此在遊戲開始前適時的為玩家增進學習意願，有利於降低競爭焦慮，提升對遊戲的興趣及持續參與遊戲的意圖(Hong, Hwang, Hsu & Chen, 2012; Hong, Hwang, Tai & Lin , 2015)。故本研究假設如下：

H3: 遊戲焦慮對持續玩的意圖有負向相關性

3.4. 心流對持續玩的意圖之相關性

Hoffman 與 Novak (2009)指出心流的重要性在於人們可以積極學習經驗和促進持續意圖，這是一個公認的概念。而心流與持續意願之間的相互關係是積極的，並且獲得研究驗證結果的證實(Guo, Xiao, Toorn, Lai & Seo, 2016)故本研究假設如下：

H4: 心流對持續玩的意圖有正向相關性

4. 研究方法

4.1. 研究模式

本研究為了解語文焦慮、遊戲焦慮、心流及持續意圖四個構面之間的關聯性，因此彙整其相關文獻資料，並藉由文獻探討與實證的支持，得知語文焦慮與遊戲焦慮、心流與持續玩的意圖皆呈現正相關；語文焦慮與心流、遊戲焦慮與持續玩的意圖皆呈現負相關。根據上述所表明，本研究建構出研究模式再次加以驗證構面之間的相關性。

4.2. 教學工具

本研究之教學工具為搖搖大挑戰 APP（介面如圖 1 所示），是一款可以利用手機或平板進行的遊戲，此遊戲會透過遊戲情境來考驗玩家的語文能力藉此加強、增添學習的樂趣及效果，促使玩家在激烈的競爭中能激勵出自我能力。此遊戲以邀請的方式加入比賽，操作者可以事先將題庫放入，並於比賽開始前可依據比賽內容進行語言、難易度及問題類型的選擇去測試玩家，而玩家在答題過程中要在操作者設定的有限時間內選則最適合的答案並利用快速搖動平板或手機的方式將答案送出，以此增進學習的樂趣及激勵大腦的運作。

圖 1 搖搖大挑戰 APP

4.3. 研究實施步驟

本研究採用立意取樣的方式，以臺北市某所國民中學的學生進行教學實驗，於英文單元課程結束後使用搖搖大挑戰 APP-英文語法遊戲讓學生針對單元課程的內容在一週內進行兩輪的測試，每次測試時間為 15 分鐘共有 15 題，每一題最多有一分鐘的時間可以填答，藉此來檢測學生英文學習的狀況及了解學生學習的問題，最後會在第二輪遊戲結束後發放問卷請學生填答。

4.4. 研究參與者

本研究的參與者為臺北某所國民中學一年級學生，共回收 231 份問卷，男生 123 人(53.2%)，女生 108 人(46.8%)。

4.5. 測量工具

本研究透過問卷調查的方式進行資料蒐集，問卷內容主要是參考過去相關研究並重新設計、整合。計分方式採用 Likert 5 點量表，問卷回收後進行項目分析、信度分析、效度分析及模型的驗證。

4.5.1. 語文焦慮

本研究參考 Hong、Hwang、Tai 與 Chen (2014)英文學習焦慮的量表，並編製一份全新的問卷來進行研究，問卷題項有：平常寫句子時，我會因為想不出單字而感到驚慌……等等。

4.5.2. 遊戲焦慮

依據本研究的文獻探討可以得知競爭焦慮可以視為遊戲焦慮，因此參考 Hong、Hwang、Hsu 與 Chen (2012)競爭焦慮的量表，進行設計及修改，藉此來進行研究，問卷題項有：在玩搖搖大挑戰 APP 前，我會害怕遊戲中回答不出答案……等等。

4.5.3. 心流

本研究參照 Chen (2006)心流構面的量表進行問卷的設計，藉此來進行研究，問卷題項有：我心無旁騖、完全專注在這個活動上……等等。

4.5.4. 持續玩的意圖

本研究參考張聖淵與詹勳從（2019）持續參與遊戲意圖的量表，重新修改及設計，藉此來進行研究，問卷題項有：我會繼續玩【搖搖大挑戰】這款遊戲……等等。

5. 研究結果

5.1.項目分析

本研究採用一階驗證性因素分析(confirmatory factor analysis, CFA)來鑑定內部效度，Hu 與 Bentler (1999)和 Hair、Black、Babin 與 Anderson (2010)提出構面良好適配度的標準為：卡方自由度比小於 5.0；RMSEA 小於.1；GFI 及 AGFI 皆大於.80；構面題目的因素負荷量(factor loading, FL)大於.50，若沒有達到標準應去除該題題目。因此本研究將遊戲焦慮的題數從九題刪除至五題；心流的題數從十六題刪除至七題；持續玩的意圖的題數從五題刪除至四題。經刪題後，分析結果皆有符合標準。

5.2.構面信度與效度分析

5.2.1. 信度分析

本研究採用組合信度(compositereliability, CR)及 Cronbach's α 檢驗內部一致性這兩種方式作為信度鑑定的方法。根據分析結果可得知，本研究 CR 值位於.845~.918 之間，符合大

於.70 之建議標準(Hair, Black, Babin & Anderson, 2010)；Cronbach's α 值位於.844~.916 之間，有符合大於.60 之建議標準(Hancock & Mueller, 2013)。因此可視為具有可靠度。

5.2.2. 效度分析

本研究採用因素負荷量(factor loading, FL)及平均變異數抽取量(averaging variance extracted，AVE)作為收斂效度鑑定的方法。根據分析結果可得知，本研究 FL 值位於.541~.930 之間，符合大於.50 之建議標準(Hair, Black, Babin, Anderson & Tatham, 2006)；AVE 值位於.521~.651 之間，符合大於.50 之建議標準(Hair et al., 2006)。因此可視為具有良好的收斂效度。

5.2.3. 模型適配度分析

本研究根據分析結果可得知卡方自由度比之值為 1.206，符合小於 5.0 之建議標準；RMSEA 值為.030，符合小於.10 之建議標準 (Hair, Black, Babin & Anderson, 2010)；GFI 值為.913，符合大於.80 之建議標準；AGFI 值為.893，符合大於.80 之建議標準(MacCallum & Hong, 1997)；CFI 值為.984、 NFI 值為.913、 NNFI 值為.982，皆符合大於.90 之建議標準(Bnetler & Bonett,1980)；IFI 值為.984、RFI 值為.902，皆符合大於.90 之建議標準；PGFI 值為.740、PNFI 值為.810，皆符合大於.50 之建議標準(Mulaik, 2009)。

5.2.4. 路徑分析

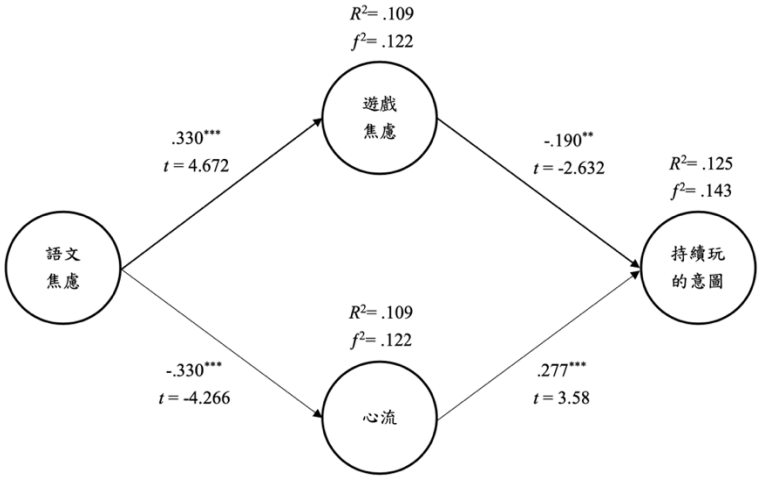


圖 2 路徑分析-研究模型驗證

6. 研究討論

6.1. 語文焦慮對遊戲焦慮有正向相關性

學習語言的過程中若產生了焦慮會促使學習成效降低，進而影響表現(Horwitz, 2001)。若是一直無法呈現好的表現力焦慮感就會不斷上升(Ellis, 1994)。然而當焦慮達到人所不能承受時，就會產生失控的現象(Lewis, 1970)。本研究依據語言焦慮之概念推導至語文焦慮，若是語文焦慮越高，遊戲焦慮也會越高。綜合上述所說，本研究結果與之相符，假設一成立。

6.2. 語文焦慮對心流有負向相關性

Csikszentmihalyi (1975)指出當人們專注於活動時，心流會隨之產生，在活動過程中人們享受活動帶來的特別體驗，並從中獲得歡樂與成就感，期望可以重複體驗這種經歷。Kiili (2005)認為遊戲最成功和最吸引人的地方就是產生心流體驗的時候，因此也表明心流對學習和玩家的態度有積極的影響。Chan 與 Wu (2004)提及可以藉由文獻探討得知焦慮會促使學習成效降低，導致負面、消極的影響。綜合上述所說，本研究結果與之相符，假設二成立。

6.3.遊戲焦慮對持續玩的意圖有負向相關性

Gao (2004)表示遊戲接受度及持續玩的意圖的重要指標為：遊戲帶來的娛樂程度及效果。Chang (2013)認為人們對於遊戲滿意度及價值感受的評比，會直接影響到持續參與遊戲意圖。Hong, Hwang, Hsu 與 Chen (2012)、Hong, Hwang, Tai 與 Lin(2015)認為在遊戲前增加玩家的學習意願可以降低競爭焦慮，提升遊戲興趣及持續參與遊戲的意圖。綜合上述所說，本研究結果與之相符，假設三成立。

6.4.心流對持續玩的意圖有正向相關性

Bhattacherjee (2001)指出經過模型的證實可以得知滿意度與持續使用意圖呈現正向關係的結果。Hoffman 與 Novak (2009)認為積極學習經驗和延續持續的意圖，是產生心流的重要要素。而且經過研究證實心流與持續意圖之間的相互關係是積極的(Guo et al, 2016)。綜合上述所說，本研究結果與之相符，假設四成立。

7. 結論與建議

7.1. 結論

當今社會進步快速，學習的方法越來越多元化，本研究嘗試藉由數位學習 app 來了解學生學習過程的狀況，研究結果顯示語文焦慮對遊戲焦慮有正向相關性、語文焦慮對心流有負向相關性、遊戲焦慮對持續玩的意圖有負向相關性、心流對持續玩的意圖有正向相關性。因此根據上述可得知過多的焦慮會使人無法對活動產生興趣，也無法從活動中獲的喜樂與成就感，甚至會導致學習成效低下，做事效率降低等消極、負面的影響，因此就不會有持續意圖的產生。Stiller 與 Schworm (2019)認為將教學數位遊戲化是利於學習知識的方法。因此，如何利用數位遊戲學習提升學習動機、興趣是極為重要的，這將為學習帶來良好的助益。

7.2. 建議

本研究調查對象僅限於國中生，因此無法準確的推估整體情況，建議可以調整、修改此次研究不足及有誤之處，並且增加遊戲興趣的構面，擴大調查對象加以分析，同時還可以針對性別、年齡等變項進行差異化的分析，進行更深入更詳細的探討。

參考文獻

王淑英（2010）。**與焦慮者對話：告別焦慮，走進心靈春天**。新北市: 金塊文化事業有限公司。

朱慶雄（2012）。**結合數位學習與桌上遊戲對國小海洋教育學習興趣影響之研究-以天才小釣手之開發設計為例**（未出版碩士論文）。國立臺北教育大學，臺北市。

朴松花、李春玉（2007）。焦慮的概念分析。**吉林醫學，28**(2)，181-182。

周明（1999）。建構一個資訊分享的大社會－淺談數位化博物館的時代使命。**博物館學季刊，13**(1)，5-11。

張聖淵、詹勳從（2019）。高中生持續參與遊戲理論的研究：以 3D 摩托車數位遊戲為例。**教育科學研究期刊，64**(3)，31-53。

陳年興（2000）。網路教學與傳統教學之比較分析。**遠距教育，15/16 合刊**， 153-163。

黃仁竑（2002）。數位學習管理系統之功能與標準。**資訊與教育，89**，21-32。

楊詩瑩（2019）。**Pagamo 遊戲學習平臺增進國小學生數學學習表現之行動研究**（未出版碩士論文）。國立臺灣海洋大學，基隆市。

董蟲草（2005）。胡伊青加的遊戲理論。**浙江大學學報，35**(3)，48-57。

鄧鵬（2006）。心流：體驗生命的潛能和樂趣。**遠程教育雜誌，3**，74-78。

Abu‐Rabia, S. (2004). Teachers' role, learners' gender differences, and FL anxiety among seventh‐grade students studying English as a FL. *Educational Psychology, 24*(5), 711-721.

Bonett, D. G., & Bentler, P. M. (1980). Significance tests and goodness-of fit in the analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin, 88*(3), 588-606.

Bhattacherjee, A. (2001). Understanding information systems continuance: An expectation-confirmation model. *MIS Quarterly, 25*(3), 351-370.

Chan, D. Y. C., & Wu, G. C. (2004). A study of foreign language anxiety of EFL elementary school students in Taipei County. *Journal of National Taipei Teachers College, 17*(2), 287-320.

Chang, C. C. (2013). Examining users' intention to continue using social network games: A flow experience perspective. *Telematics and Informatics, 30*(4), 311-321.

Chen, H. (2006). Flow on the net-detecting Web users' positive affects and their flow states. *Computers in Human Behavior, 22*(2), 221-233.

Choi, D., and Kim, J. (2004). Why people continue to play online games: in search ofcritical design factors to increase customer loyalty to online contents. *Cyberpsychology and Behavior,7*(1), 12-24.

Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety: Experiencing flow in work and play*. San Francisco, CA: Jossey‐Bass Publishers.

Ellis, R. (1994). *The study of second language acquisition.* London, UK: Oxford University Press.

Gao, Y. (2004). Appeal of online computer games: a user perspective. *The Electronic Library*, 22(1), 74-78.

Guo, Z., Xiao, L., Lai, Y., Seo, C., Toorn, C. V. (2016). Promoting online learners' continuance intention: An integrated flow framework. *Information & Management, 53*, 279-295.

Anderson, R. E., Black, W. C., Babin, B. J.,Hair, J. F., & Hair, J. F. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Anderson, R., Black, W., Babin, B., Hair, J., & Tatham, R. (2006). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Hancock, G. R., & Mueller, R. O. (Eds.). (2013). *Structural equation modeling: A second course* (2nd ed.). Charlotte, NC: Information Age.

Hoffman, D. L., Novak, T. P. (2009). Flow Online: Lessons Learned and Future Prospects. *Journal of Interactive Marketing. 23*, (1), 23-34.

Chen, Y. J. ,Hong, J. C., Hwang, M. Y., and Hsu, T. F. (2012). The Relation between Students' Anxiety and Interest in Playing an Online Game. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 11*(2), 255-263.

Chen, Y. L., Hong, J. C., Hwang, M. Y., and Tai, K. H. (2014). Using calibration to enhance students' self-confidence in English vocabulary learning relevant to their judgment of over-confidence and predicted by smartphone self-efficacy and English learning anxiety. *Computers & Education, 72*, 313-322.

Hong, J. C., Hwang, M. Y., Lin, P. C., & Tai, K. H. (2015). Self-efficacy relevant to competitive anxiety and gameplay interest in the one-on-one competition setting. *Educational Technology Research and Development, 63*(5), 791-807.

Horwitz, E. (2001). Language anxiety and achievement. *Annual Review of Applied Linguistics, 21*, 112-126.

Cope A. J.Horwitz, E. K., & Horwitz, M. B. (1986). Foreign language classroom anxiety. *The Modern Language Journal, 70*(2), 125-132.

Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal, 6*(1), 1-55.

Kiili, K. (2005). Digital game-based learning: Toward an experiential gaming model. *Internet and Higher Education, 8*, 13-24.

Krashen, S. D. (1982). *Principles and practice in second‐language acquisition.* New York: Pergamon.

Lewis, A. (1970). The ambiguous word anxiety. *International Journal of Psychiatry, 9*, 75-79.

Hong, S., & MacCallum, R. C. (1997). Power analysis in covariance structure modeling using GFI and AGFI. *Multivariate Behavioral Research, 32*(2), 193-210.

Mulaik, S. A. (2009). *Linear causal modeling with structural equations*. New York, NY: Chapman & Hall/CRC.

Nichols, B. S. (2012). The development, validation, and implications of a measure of consumer competitive arousal (CCAr). *Journal of Economic Psychology, 33*(1), 192-205.

Prensky, M. (2007). *Digital game-based learning.* St. Paul, MN: Paragon House

Stiller, K. D., & Schworm, S. (2019). *Game-Based Learning of the Structure and Functioning of Body Cells in a Foreign Language: Effects on Motivation, Cognitive Load, and Performance.* In F. Consorti (Ed.), Frontiers in education Vol. 4 (Article 18, pp. 1-18). Lausanne, CH: Frontiers.

Moneta, G. B., Tobert, S. (2013). Flow as a function of affect and coping in the workplace. *Individual Differences Research, 11*, 102-113.

Woodrow, L. (2006). Anxiety and speaking English as a second language. *RELC Journal, 37*(3), 308-328.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

由遊戲學習探討語文焦慮、遊戲焦慮、APP 趣味性及持續玩的意圖之相關性–以搖搖大挑戰 APP 為例

Correlation of language learning anxiety, gameplay anxiety and interest affect continue intention to play: A case study of Shaking Fun

洪榮昭、陳姿穎*
國立臺灣師範大學工業教育系
* sally86119@gmail.com

【摘要】本研究運用神經科學學習理論，設計出一款名為“搖搖大挑戰”的遊戲，該遊戲在學生回答完選擇題後，加入了搖動手機或平板的功能。為了探討遊戲的效果，本研究邀請 7 年級的學生在一周內進行兩次的英語語法遊戲，然後發放調查問卷，以了解語文焦慮，遊戲焦慮與興趣之間的相關性，以及持續玩的意圖。此次收集了 228 份數據，並通過結構方程模型進行了驗證性因素分析。結果表明，語文焦慮與遊戲焦慮呈正相關，與興趣呈負相關。遊戲焦慮與持續玩的意圖呈負相關，但興趣與持續玩的意圖呈正相關。

【關鍵字】 語文焦慮；遊戲焦慮；興趣；持續玩的意圖

Abstract: *Applying neuroscience learning theory, this study designed a game, named Shaking Fun, which incorporated shaking the mobile phone or pad after students replied multiple choice in a quiz. To explore the effect of this game, the present study invited 7th grade students to play English grammar for two times in one week, then questionnaires were delivered to understand the correlates between language learning anxiety (LLA), gameplay anxiety and interest, and continue intention to play (CIP) Shaking Fun. Data of 228 were collected and subjected to confirmatory factor analysis with structural equation modelling. The results revealed that LLA is positively related to gameplay anxiety, but negatively related to gameplay interest; gameplay anxiety is negatively related to CIP, but gameplay interest is positively related to CIP.*

Keywords: Continue intention to play, Gameplay anxiety, Interest, Language learning anxiety

1. 前言

眾多研究者紛紛表明以及採用遊戲帶入語文學習，使學習者投入於遊戲式情境裡，在遊戲中無壓力狀態，可增加學習者的學習動機以及減少了學習焦慮，同時達到此目的（王健忠，2014；蔡婉琳，2013）。故本研究以搖搖大挑戰作為探討，此遊戲包含不同語文的類型，最特別的是學習者們能一同競賽，負責實施測驗者可以選出題內容，也增添很多趣味性；因此本研究以此學習語言 APP，探討語文焦慮、遊戲焦慮、興趣及持續玩的意圖之相關性。

2. 名詞釋義

2.1 語文焦慮

焦慮通常與畏懼和擔憂有關，也被視為是一種令人不愉悅的情緒狀態(Morris, Davis, & Hutchings, 1981)。然而 MacIntyre (1999)表示語言學習或交流進行中透過焦慮反應解釋為語言上的學習焦慮。

2.2 遊戲焦慮

Martens、Vealey 與 Burton (1990)將競爭性焦慮認定是在競爭情形或環境中存在的狀態焦慮的模式，在這種激烈的情況之下，遊玩時可能會提升遊戲玩法樂趣，而情境的焦慮會顯現出來。特別是獨自面對激烈競爭焦慮時，身體上和認知效益也許引起負向思緒對競賽狀態的感知性(Hwang, Hong, Cheng, Peng, & Wu, 2013)。

2.3 興趣

興趣能夠引導學習者對於選取自我嚮往的目標，幫助學生達成這些目標方面發揮作用(Hui & Bao, 2013)。依據 Hidi 與 Renninger (2006)的說法所謂的興趣是空泛的，可讓參與者專心進入趣味性情境裡，然而此情境會以參與者自身條件和處在的境況兩者交互而不相同，同時時間的差別會引起變動。

2.4 持續玩的意圖

Bhattacherjee 與 Lin (2015)認為所謂的持續使用意圖是指個人對於一個技術長期與持續使用一段時間。Chuah (2019)表示持續意圖關鍵因素為瞭解用戶採用後的行為，特別在技術使用是自願的情況下。

3. 研究假設

3.1 語文焦慮對遊戲焦慮之影響

學習成效是受到以個人能力和操作遊戲模式的影響（Law & Sun, 2012）。競爭模式的遊戲會產生焦慮，然而在輸入語言會受到焦慮而妨礙(Hunt, 1970；Nemerow, 1996)。

H1：語文焦慮對遊戲焦慮呈現正影響。

3.2 語文焦慮對興趣之影響

Hong et al. (2014)的研究表示焦慮能幫助學習者的反應情況，當焦慮下降學習者對於遊戲會激起更高的興趣。反之，(Baek & Touati, 2017)對於學習者分數上較低者，興趣以及行動上會下降，在長時間使用下，此學習方式無法得到快樂感。

H2：語文焦慮對興趣呈現負影響。

3.3 遊戲焦慮對持續玩的意圖之影響

研究表示若使用者對於遊戲整體滿意與學習價值為低時，同時會引發使用者持續參與遊戲之意圖(Chang, 2013)。有研究表示，較低成度學習者在此競爭遊戲中總無法獲得勝利或破關，會下降學習感(Gasser & Waldman, 1979)。

H3：遊戲焦慮對持續玩的意圖呈現負影響。

3.4 興趣對持續玩的意圖之影響

對想熟悉的主要內容感興趣被認為是個人興趣，因此所涉及的主題興趣很可能是學習長期使用的愛好(Schiefele, 2009)。然而，內在動機的使用者對於遊戲任務以是抱持這有樂趣性或挑戰性，其中不斷提升使使用次數可能是遊戲進行過程為主要因素(Baek & Touati, 2017)。

H4：興趣對持續玩的意圖呈現正影響。

4. 研究設計

4.1 研究模式

本研究根據此線上遊戲及不同的語言，以語文焦慮、遊戲焦慮、興趣及持續玩的意圖之相關內文獻，提出 4 項假設，希望以透過調查模式以及分析能探討每個變項相關性。

4.2 教學工具

搖搖大挑戰此遊戲以學習導入玩樂中，透過學習者之間的競爭競賽，刺激腦力知識與快速搶答，同時可讓學習者加強語言的運用以及快速進入情境模式。遊戲是以主要以出題或監督者透過每位學習者個人的 QR cord，並快速加入挑戰模式，可以選擇多人模式或分組模式，再者選取題型語言及難易度。如圖 2 表示，玩家要在一定時間內選取正確解答，並拿起使用的平板或手機輕輕搖晃，此動作行為是提交解答的方式，也添加玩家的趣味感。

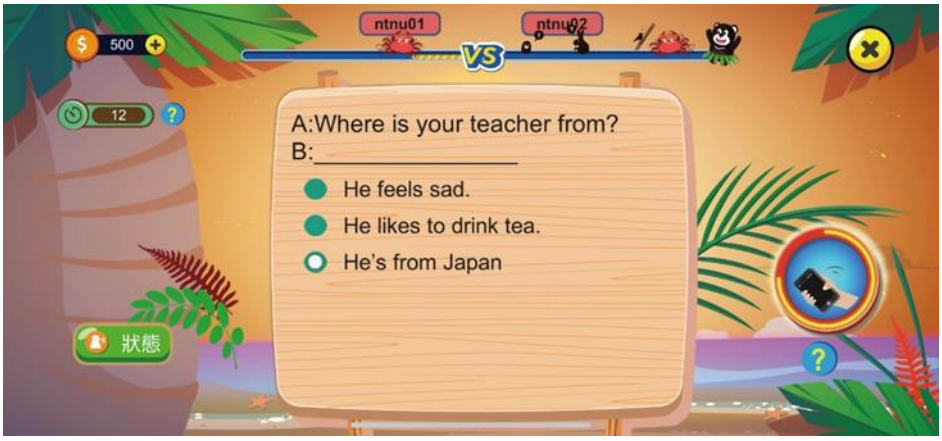


圖 2 搖搖大挑戰遊戲畫面

4.3 研究實施步驟

本研究採取立意抽樣方式，針對臺北市某國立國民中學的課程進行教學實驗，參與者為目前就讀此中學的學生，先經過校方與學習者同意，再進行教學實驗，讓學習者遊玩 15 分鐘，一周進行兩次的英文語法測試，而遊戲出題內容為會考英文題型，以測試參與者學習英文狀況，在結束時進行問卷發放，取得學習者當下的情況，並收集完問卷，在繼續進行後續分析。

4.4 研究參與者

本研究參與者為 232 人，刪除無效數據共計 4 份，有效的研究參與者為 228 人，有效回收率為 98.3%，參與者的年齡在 13 歲，其中男生為 121 人(53.1%)，女生為 107 人(46.9%)。

5. 研究工具

5.1 測量問卷

5.1.1. 語文焦慮

本研究以 Hong、Hwang、Tai 與 Chen (2014)英文學習焦慮的量表做為參考依據，編制全新的語文焦慮量表，而編製題型範例：單字學得愈多，我會愈害怕寫錯或產生混淆，透過個題型內容來衡量參與者的語文焦慮感知狀況。

5.1.2. 遊戲焦慮

本研究以 Hong、Hwang、Hsu 與 Chen (2012)競爭焦慮的量表做為參考依據，將題項內容進行修改、整合後，編寫出新的問卷，而編製題型範例：在玩搖搖大挑戰 APP 前，我會害怕遊戲中回答不出答案，以設計不同提項內容，取得參與者在遊戲狀況。

5.1.3. 興趣

本研究以 Hong、Lin、Hwang、Tai 與 Kuo (2015)遊戲興趣之量表做為參考依據，將題型內容修改並在延伸發展出全新的內容作為新的問卷，而編製題型範例：當我玩搖搖大挑戰 APP 時，我感覺到很愉快，透過題型內容衡量參與者使用 APP 的狀態。

5.1.4 持續玩的意圖

本研究以張聖淵與詹勳從（2019）持續參與遊戲意圖之量表作為參考依據，將題項內容重新編輯及整合成新的問卷，而編製題型範例：未來我會想要玩這類型的遊戲，並以題型內容得知參與者的使用意圖。

5.2 項目分析

本研究把所有構面進行一階驗證性分析，並表示絕對適配度之準則χ2/ df 數值小於 5, RMSEA 數值小於 1 ,GFI 與 AGFI 大於.80(Hu & Bentler, 1999; Doll, Xia, & Torkzadeh, 1994; MacCallum & Hong, 1997)。本研究把未符合準則進行刪減，因此遊戲焦慮改為 6 題，持續完的意圖改為 4 題，其餘構面無須更動。

5.3 構面信度與效度分析

5.3.1 信度分析

根據 Hancock 與 Mueller (2006)表示要符合信度，應 Cronbach's α 數值以大於.70 為較好，及組合信度(CR)數值高於.70 建議的準則(Hair, Black, Babin & Anderson, 2010)，本研究 Cronbach's α 值為.857 至.943，CR 數值為.859 至.943，都符合建議標準。

5.3.2 效度分析

本研究把未達題項標數值刪除，留下符合學者的準則，語言焦慮因素負荷量值為.620 至.747，遊戲焦慮因素負荷量值為.552 至.852，APP 趣味性因素負荷量值為.846 至.908，持續玩的意圖值為.829 至.917。

6. 研究結果

6.1 模型適配度分析

Schumacker and Lomax (2004)認為卡方數值在範圍 5 以內就可行，然而 RMSEA 小於 1 , 以及 GFI 和 AGFI 兩者大於.80 較為符合(Hu & Bentler, 1999; Doll, Xia, & Torkzadeh, 1994; MacCallum & Hong, 1997)。建議 NFI 與 NNFI 大於.80，CFI、IFI、RFI 都大於.90，PNFI 大於.50 為符合之準則(Ullman, 2001;張偉豪，2012；張偉豪，2011；黃芳銘，2007)，PGFI 大於.50(Mulaik, James, Altine, Bennett, Lind, & Stilwell, 1989)，本研究驗證結果χ2=303.76、df.=182、χ2/df.= 1.669、RMSEA=.053、GFI=.888、AGFI=.860、NFI=.914、NNFI=.959、CFI=.964、IFI=.964、RFI=.902、PNFI=.805、PGFI=.711，符合專家建議準則。

6.2 路徑分析

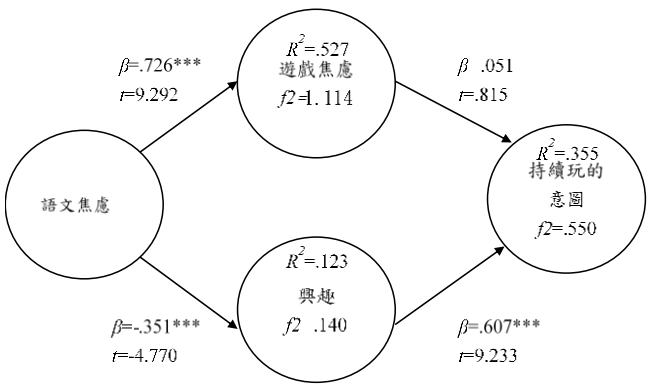


圖 3 研究模型驗證

6.3. 間階效度分析

本研究語文焦慮與持續玩的意圖具有間階負相關(β = -.176**)、95% CI= [-.300, -.038]。

7. 研究討論

7.1 語文焦慮對遊戲焦慮呈現正相關

故 Stapel 與 Koomen (2005)研究所示，競爭本身就帶有焦慮感，而會影響學習者本身能力及效益好的自認成績會不滿意，因此結果果真不好。然而語文的焦慮情形，也同時影響遊戲過程的焦慮，而本研究結果表示，語文焦慮與遊戲焦慮呈現正相關。

7.2 語文焦慮對興趣呈現負相關

Baek 與 Touati (2017)對於學生成績不理想者,興趣以及表現力上會降低,隨這時間累積，此學習模式沒有辦法得獲得愉樂。從學者們研究表示，語文焦慮示會影響使用者應用搖搖大挑戰的興趣，而本研究結果表示，語文焦慮與興趣呈現負相關。

7.3 遊戲焦慮對持續玩的意圖呈現無相關

學者們表示，當遊戲焦慮增加會影響使用意圖，故本研究經過調查結果遊戲焦慮對持續玩的意圖沒有相關性，目前未找出可以支持的文獻，而本研究結果表示，遊戲焦慮對持續玩的意圖呈現無相關。

7.4 興趣對持續玩的意圖呈現正相關

Chinomona (2013)指出，手機 APP 遊戲對玩家對手機遊戲持續使用的想法有積極表示，其中又表示遊戲獎勵機制可讓玩家繼續玩也增添學習效果(Moon, Jahng & Kim, 2011)。故研究者表示，遊戲的趣味性會同時影響使用者是否繼續遊玩，本研究結顯示，興趣對持續玩的意圖呈現正相關。

8. 結論與建議

8.1 結論

遊戲式的學習是目前的熱門學習，以學習內容帶入遊戲，讓學習者更有興趣摸索，透過線上互動學習，可立即得知學習者需要加強的內容，因此本研究經過驗證探討，結果顯示: 語文焦慮對遊戲焦慮有正影響,但對遊戲焦慮具有負影響;遊戲焦慮對持續玩的意圖是無影響，但興趣對持續使用意圖有正影響。而遊戲焦慮對持續玩的意圖是無影響，目前沒有找到文獻能夠支持此調查結果。

8.2 建議

本研究只單純探討國中生的使用狀況，並未涵蓋到整體學習者，此調查內容並沒有指出是指單一某個語言，部分未涵蓋到的內容，因此未來可以把學習價值放入研究之中，更深入調查。

參考文獻

王健忠(2014)。**大一英文課學生的課堂口語焦慮與口語溝通策略之使用**(未出版之碩士論文)。東海大學外國語文學系，臺中。

張偉豪（2011）。**SEM 論文寫作不求人**。台北市：鼎茂圖書出版股份有限公司.

張偉豪、鄭時宜（2012）。**與結構方程模型共舞：曙光初現**。新北市：前程文化。

張聖淵、詹勳從（2019）。高中生持續參與遊戲理論的研究：以 3D 摩托車數位遊戲為例。教

育科學研究期刊，64(3)，31-53。

Baek, Y., & Touati, A. (2017). Exploring how individual traits influence enjoyment in a mobile learning game. *Computers in Human Behavior*, *69*, 347-357.

Bhattacherjee, A., & Lin, C. P. (2015). A unified model of IT continuance: three complementary perspectives and crossover effects. *European Journal of Information Systems*, *24*(4), 364-373.

Chang, C. C. (2013). Examining users' intention to continue using social network games: A flow experience perspective. *Telematics and Informatics*, *30*(4), 311-321.

Chinomona, R. (2013). Mobile gaming perceived enjoyment and ease of play as predictors of student attitude and mobile gaming continuance intention. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, *4*(14), 237.

Chuah, S. H. W. (2019). You inspire me and make my life better: Investigating a multiple sequential mediation model of smartwatch continuance intention. *Telematics and Informatics*, *43*, 101245.

Gasser, M., & Waldman, E. (1979). Using songs and games in the ESL classroom. *Teaching English as a Second or Foreign Language*. Rowley, MA: Newbury House.

Anderson, R. E., Black, W. C., Babin, B. J., & Hair, J. F. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, *41*(2), 111-127.

Chen, Y. J. ,Hong, J. C., Hwang, M. Y., and Hsu, T. F. (2012). The relation between students' anxiety and interest in playing an online game. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, *11*(2), 255-263.

Chen, Y. L. ,Hong, J. C., Hwang, M. Y., Liu, M. C., & Ho, H. Y. (2014). Using a "prediction–observation–explanation" inquiry model to enhance student interest and intention to continue science learning predicted by their Internet cognitive failure. *Computers & Education*, *72*, 110-120.

Chen, Y. L. ,Hong, J. C., Hwang, M. Y., and Tai, K. H. (2014). Using calibration to enhance students' self-confidence in English vocabulary learning relevant to their judgment of over-confidence and predicted by smartphone self-efficacy and English learning anxiety. *Computers & Education, 72,* 313-322.

Hong, J. C., Hwang, M. Y., Kuo, Y. C., Lin, M. P., and Tai, K. H. (2015). Comparing animated and static modes in educational gameplay on user interest, performance and gameplay anxiety. *Computers & Education, 88,* 109-118.

Bentler, P. M., & Hu, L. T. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteriaversus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, *6*(1), 1-55

Bao, H., & Hui, E. C. (2013). The logic behind conflicts in land acquisitions in contemporary China: A framework based upon game theory. *Land Use Policy*, *30*(1), 373-380.

Cheng, H. Y.,Hwang, M. Y., Hong, J. C., Peng, Y. C., & Wu, N. C. (2013). Gender differences in cognitive load and competition anxiety affect 6th grade students' attitude toward playing and intention to play at a sequential or synchronous game. *Computers & Education*, *60*(1),

254-263.

Law, E. L. C., & Sun, X. (2012). Evaluating user experience of adaptive digital educational games with activity theory. *International Journal of Human Computer Studies*, *70*(7), 478-497.

MacIntyre, P. D. (1999) Language anxiety: a review of the research for language teachers. In D. J. Young (Ed.), *Affect in foreign language and second language learning: A practical guide to creating a low-anxiety classroom atmosphere*. Boston, MA: McGraw-Hill.

Burton, D., Martens, R., & Vealey, R. S. (1990). *Competitive anxiety in sport*. Champaign, IL: Human kinetics.

Jahng, S. G., Kim, T. Y. & Moon, M. K (2011). A computer-assisted learning model based on the digital game exponential reward system. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, *10*(1), 1-14.

Davis, M. A., Hutchings, C. H. & Morris, L. W. (1981). Cognitive and emotional components of anxiety: literature review and a revised worry–emotionality scale. *Journal of Educational Psychology*, *73*(4), 541.

Altine, J. V., Bennett, N., James, L. R., Lind, S., Mulaik, S. A., & Stilwell, C. D. (1989). Evaluation of goodness-of-fit indices for structural equation models. *Psychological Bulletin*, *105*(3), 430-445.

Nemerow, L. G. (1996). DO classroom games improve motivation and learning? *Teaching and Change*, *3*(4), 35-42.

Schiefele, U. (2009). Situational and individual interest. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 197-222). New York, NY: Taylor & Francis.

Lomax, R. G., & Schumacker, R. E. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Koomen, W., &. Stapel, D. A. (2005) Competition, cooperation, and the effects of others on me. *Journal of Personality and Social Psychology*, *88*(6), 1029-1038.

Ullman, J. B. (2001). Structural equation modeling. In B. G. Tabachnick & L. S. Fidell (Eds.), *Using multivariate statistics* (4th ed.) (pp. 653-771). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

生物學習態度、昆蟲恐懼症、虛擬空間焦慮與 VR 學習價值之相關研究

Correlation between for biology Learning Attitude, Insect Phobia, Virtual space anxiety and Learning Value in Playing Insect Raising VR Game

洪榮昭[1]、王志美[2]、葉貞妮[3*]、葉建宏[4]
[123]國立臺灣師範大學工業教育學系暨學習科學跨國頂尖研究中心
*jhen13211321@gmail.com

【摘要】虛擬實境已經逐漸受到教育界的重視，由於虛擬實境在能模擬出有效的學習環境，而且能保障學習者的安全，以及提供任務讓學習者在遊戲時，也一同學習到知識。因此，本研究透過 VR 昆蟲飼養探討學習生物的態度對於學習價值的影響性。本研究邀請 206 位國中的一年級學生，獲取有效問卷 178 份，在以 SPSS 與 AMOS 結構方程式進行資料分析。本研究結果顯示，學習生物的態度越高對於懼怕昆蟲特質與虛擬空間焦慮越低，懼怕昆蟲特質與虛擬空間焦慮越低對學習價值越高。研究結果驗證，若學習者對於學習生物的態度是越是積極，可以降低懼怕昆蟲的特質以及使用 VR 時的虛擬空間焦慮感，藉此提升學習價值。

【關鍵詞】 學習生物的態度、學習價值、懼怕昆蟲特質、虛擬空間焦慮

Abstract: *Virtual reality (VR) has gradually been valued by the education community, since VR can simulate effective learning environment that can ensure the safety skills and learn the procedural knowledge. Therefore, this study designed a game for players to interact with VR to learn insect via insect raising. In this study, we invited the 206 students in Junior High School, obtaining 178 valid questionnaires, analysis conducted in SPSS and AMOS structural equation data. The results of this study show, biology learning attitude can predict higher level of insect phobia but low level of Virtual space anxiety; insect phobia and Virtual space anxiety are positively related to the value of gameplay.*

Keywords: Biology learning attitude、learning value、insect phobia、virtual space anxiety

1. 前言

Benade (2016)和 Dovey 與 Fisher (2014)表示學習環境在許多國家的教育上已經具有重要的影響性，而 Byers、Imms 與 Hartnell-Young (2018)指出學習環境會影響學習者的學習動機、學習參與以及學習成效等。然而，虛擬實境（Virtual reality, VR）打破學習環境難以推行的困境，由於 VR 是應用虛擬現實學習的環境(Virtual Reality Learning Environments, VRLE)的技術，創造虛擬環境 (Chittaro & Ranon, 2007; John, 2007)，而且 VRLE 除了能夠模擬現實環境外，亦可提供任務、安全性，讓學習者能夠遊戲同時也在學習(Huang, Rauch, & Liaw, 2010)，而 Bodekaer (2016)指出由於 VR 帶來的沉浸式學習提升學習者對於學習動力。此外，恐懼與人們的消極態度有著顯著的影響(van Dis, , Hagenaars, Bockting, & Engelhard, 2019)，而恐懼若受到負面態度的刺激，會更加重恐懼感(Luck & Lipp, 2018)，而且焦慮與學習態度有直接的影響性(Cazan, Cocoradă, & Maican, 2016)。基此，本研究的目的為探討 VR 昆蟲飼養對於的學習生物的態度、懼怕昆蟲特質、虛擬空間焦慮與學習價值，進行驗證性分析。

2. 名詞解釋

2.1. 學習生物的態度

Munby (1988)指出態度含有三種特徵：感覺、認知、行為，且 Koballa、Crawley 與 Shrigley (1990)認為態度是一種感覺，並直接反應出喜歡或不喜歡。此外，Osborne、Simon 與 Collins (2003)將共有 11 項會影響到學習者的學習態度，對老師的看法、對學習的焦慮、學習價值、對學習的自尊心、學習動力、同擠對於學習的態度、學習的享受、課堂學習環境、學習成就和對參與學習課程失敗的恐懼、對學習方法的偏好以及在學校選修的課程，而且使用有效的學習方法能夠提高學習者對於學習的態度(Aguilera & Perales-Palacios, in press)。

2.2. 懼怕昆蟲的特質

Kellert (1993)指出在西方的心理學中，通常人們會認為昆蟲是骯髒的、有危害的並且令人感到噁心不舒服的，就算是農民亦對於昆蟲也是秉持恐懼與厭惡的感覺，並不願意靠近昆蟲。但是在治療恐懼症的研究中發現。另外，Garcia-Palacios、Hoffman、Carlin、Furnes 與 Botella (2002)研究指出 VR 能夠治療對於蜘蛛的恐懼症。

2.3. 虛擬空間的焦慮

Lyons、Ramirez、Maloney、Rendina、Levine 與 Beilock (2018)表示個人對於空間的處理產生懼怕和憂慮，而造成空間焦慮，而且焦慮是個人憂心某件事情產生憂慮或緊張的時間過程，而影響到自主的觀感(Ma ïano, Therme, & Mestre, 2011)。此外，使用戶透過虛擬實境反覆的刺激下，會對於焦慮感逐漸消失，然而若是使用戶無法融入虛擬實境中，則焦慮反應不會有所改善(Alsina-Jurnet & Guti érrez-Maldonado, 2010)。

2.4. 學習價值

Herrington 與 Oliver (2000)指出真實的學習是指模擬出學習者的現實生活或是為來職涯會發生的過程，讓他們能夠實際體驗，而虛擬實境是透過仿真式的學習讓使用者體驗接近真實的學習環境(Makransky, Terkildsen, & Mayer, 2019)。

3. 研究方法

3.1. 研究理論與假設

Eccles 等 (1983)提出期望值理論(expectancy value theory, EVT)是指學習者在參與活動能夠獲得什麼價值意義，而且若是對於參與活動越是滿意，在活動中收獲得價值也越高。本研究旨在探討學習生物的態度透過 VR 昆蟲飼養對於懼怕昆蟲特質、虛擬空間焦慮以及學習價值之相關性，根據期望價值理論以及文獻探討，來建立以下研究假設：

H1：學習生物的態度與懼怕昆蟲的特質具負相關。

H2：學習生物的態度與虛擬空間的焦慮具負相關。

H3：懼怕昆蟲的特質與學習價值具負相關。

H4：虛擬空間的焦慮與學習價值具負相關。

3.2. 研究實施

本研究使用立意取樣的方式取樣於台北市某國民中學，問卷蒐集時間從 108 年 01 月 3 日至 108 年至 01 月 16 日，研究對象為一年級之學生，回收問卷數為 206。

首先，先向受試者介紹「VR 昆蟲飼養」裝置的使用方式，再讓受試者理解遊戲環境與操作模式，最後再讓受試者自行解決昆蟲需求任務，以及撿拾昆蟲食源等。

3.3. 研究參與者

本研究的參與者（回收問卷數）為 206 人，刪除無效數據共計 28 份，有效的研究參與者為 178 人，有效回收率為 86.41%，男生為 80 人，女生為 98 人；12 歲共 45 位，13 歲共 98 位，14 歲共 35 位。

3.4. 資料分析

本研究有效問卷共 178 份，首先使用 SPSS 進行信度與效度分析，之後再使用 AMOS 進行模型驗證分析。

3.5 遊戲介紹

昆蟲飼養 VR 是一種讓學生可以飼養昆蟲的遊戲，提供四種不同種類的昆蟲來讓學生選擇，並且遊戲中提供昆蟲百科全書讓學生學習到昆蟲的特性、壽命、食物等，而學生根據不同昆蟲的需求來滿足昆蟲的生理需求，如：飢餓、清潔環境、溫度調控、遇到天敵等，而昆蟲所需要的食物，是學生自行到戶外進行撿拾，不可購買，讓學生體驗親自養成昆蟲的歷程。

圖 1 昆蟲飼養 VR 畫面

4. 測量工具

本研究根據文獻探討的資料與之前的問卷進行修編，且問卷是採用 Likert 五點量表來進行評量，構面內容共 4 項，學習生物的態度、懼怕昆蟲的特質、虛擬空間的焦慮以及學習價值。

4.1. 學習生物的態度

Koballa 等 (1990)指出態度能夠直接反應學習者對於事情的喜好，而本研究的學習生物的態度修編制 Hwang、Hong、Cheng、Peng 與 Wu (2013)的比賽態度，藉此衡量學習生物的態度。

4.2. 懼怕昆蟲的特質

Williams、Watts、MacLeod 與 Mathews (1997)表示在面對恐懼的事物時，人們對於感知會更加明顯，而本研究的虛擬空間的焦慮修編制 Hamm、Globisch、Cuthbert 與 Vaitl (1991)的蜘蛛恐懼症和蛇的恐懼症，藉此衡量懼怕昆蟲的特質。

4.3. 虛擬空間的焦慮

Foa 與 Kozak (1986)表示焦慮認知會對於個人產生焦慮感會影響到個人的認知表現，而本研究的虛擬空間的焦慮修編制 Horwitz、Horwitz 與 Cope (1986)的外語焦慮量表，藉此衡量虛擬空間的焦慮

4.4. 學習價值

Ladley (2010)表示使用遊戲學習能夠提升學習的效果，而本研究的學習價值修編制 Hwang、Hong、Ye、Wu、Tai 與 Kiu (2019)的學習效果問卷，藉此衡量學習價值。

5. 研究結果

5.1. 項目分析

本研究經過一階性驗證因素分析（first-order confirmatory factor analysis）後，將題項因素負荷量低於 0.5 的題項逐一刪除，且根據 Kenny、Kaniskan 與 McCoach (2015)建議 χ2/ df 不高過 5；RMSEA 不高過 0.1；GFI 與 AGFI 不低過 0.8。因此，本研究刪題結果為學習生物的態度從七項減為五項；懼怕昆蟲特質從六項減為四項；虛擬空間焦慮從七項減為六項；學習價值從六項減為五項。

5.2. 信、效度分析

5.2.1. 構面信度

Hancock 與 Mueller (2006)建議 Cronbach's α 高於 0.7，而本研究 Cronbach's α 值介於 0.820 至 0.973，符合建議標準。另外，再以組合信度(Composite Reliability, CR)複驗，而 Fornell 與 Larcker (1981)建議 CR 值應高於 0.7，而本研究 CR 值介於 0.837 至 0.973，符合建議標準。而本研究 Cronbach's α 與 CR 值皆符合建議之標準，代表本研究具有構面信度。

5.2.2. 構面效度

Hair、Black、Babin 與 Anderson (2010)建議平均變異數抽取量（Averaging Variance Extracted, AVE）值應大於 0.5，代表本研究具有構面效度，而本研究 AVE 值介於 0.57 至 0.877，符合建議之標準。

5.2.3. 構面區別效度分析

因素負荷量（factor loading, FL）可用來檢測收斂效度，而根據 Hair 等 (2010)建議 FL 不低過 0.5。學習生物的態度 FL 值介於.776 至.816，懼怕昆蟲特質 FL 值介於.534 至.925，虛擬空間焦慮 FL 值介於.794 至.919，學習價值 FL 值介於.926 至.942。

平均變異數萃取量（averaging variance extracted, AVE）可用來檢測構面區別效度的重要依據，而根據 Zainudin (2015) 指出各構面之 AVE 平方根值皆於大於積差相關之絕對值，代表本研究具備構面區別效度，而本研究符合該標準，因此具備構面區別效度，如表 1 所示。

表 1 **構面區別效度**

構面	學習生物的態度	懼怕昆蟲特質	虛擬空間焦慮	學習價值
學習生物的態度	(.799)			
懼怕昆蟲特質	-.632	(.755)		
虛擬空間焦慮	-.350	.323	(.876)	
學習價值	.340	-.278	-.456	(.936)

5.3. 整體適配度分析

Hair 等 (2010)建議 χ2/df 不高過 5，RMSEA 不高過 0.1，PNFI 與 PGFI 不低過 0.5，Abedi、Rostami 與 Nadi (2015)建議 GFI、AGFI、NFI、NNFI、CFI、IFI 及 RFI 不低過 0.8。本研究結果顯示，擬合指標值為 χ2 = 653.351、df. =402、χ2/df. = 1.625、RMSEA =.047、GFI = .871、AGFI =.851、NFI =.857、NNFI = .934、CFI = .939、IFI = .940、RFI = .845、PNFI = .792、PGFI =.752，本研究符合學者建議之擬合指標數值，因此本研究具有良好的模型適配度。

5.4. 路徑分析

魏夢麗與呂秀英（1999）表示 R2 是用來解測模型有效性與解釋力大小，而 Sullivan 與 Feinn, (2012)表示 Cohen 的 f 2 用於測量效果量，雖然 p 值可用於得知是否具有效果量，但是不能得知大小，因此使用 Cohen 的 f 2 來衡量，而本研究結果學習生物的態度對懼怕昆蟲特質的解釋力為 18.7%，f2 為 0.23；學習生物的態度對虛擬空間焦慮的解釋力為 15.8%，f2 為 0.188；昆蟲焦慮特質與虛擬空間焦慮對持續玩的意願的解釋力為 24%，f2 為 0.303。

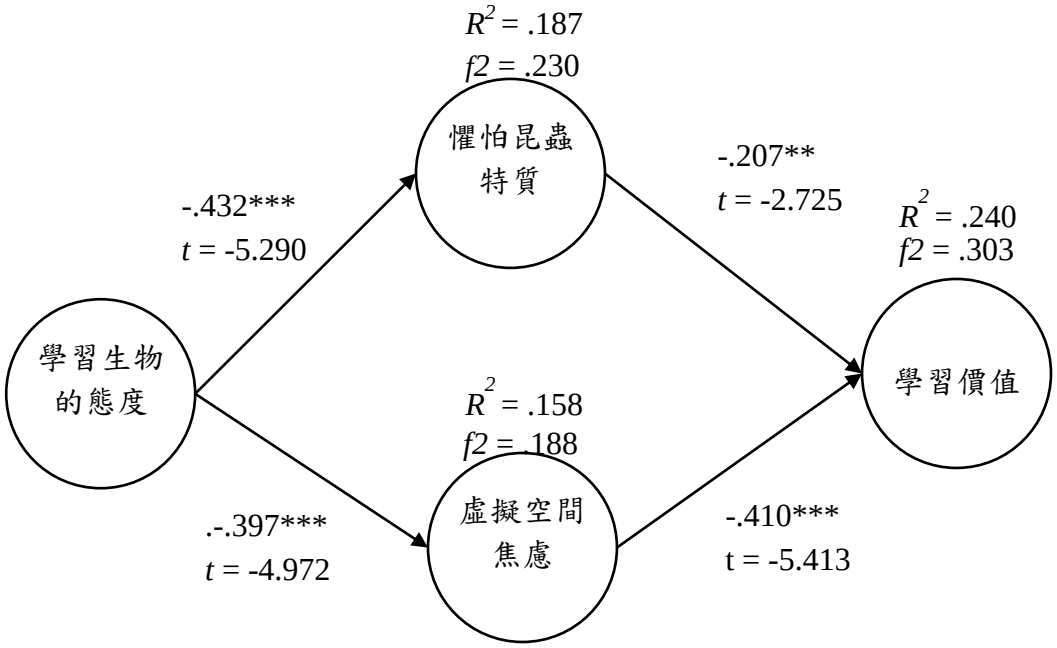


圖 3 驗證研究模式

6. 結論

English 與 Stengel (2010)表示恐懼會對於學習帶來負向的情緒，然而懷疑、不適、困難以及恐懼對於學習帶來成長的提示，但是也是阻礙成長的因素，而 Fisher (2002)指出醫學學生在真實的面對到臨床環境時，可能會影響到原本的價值觀、態度、職業道德等。此外，Bower、Webb 與 Stevens (1994)表示消極的態度、恐懼的情緒以及焦慮感都會影響到學習者的學習價值。而本研究驗證結果得知，當學習者對於學習生物的態度是呈現積極性，會降低懼怕昆蟲的特質，而且在使用 VR 產生虛擬空間的焦慮也會降低，並提升使用 VR 的學習價值，認為使用 VR 昆蟲飼養對於學習是有意義的，也能夠改善對昆蟲的恐懼感。

7. 建議

Shaw 與 Marlow (1999)研究表示學習態度、學習環境以及體驗感受有著相互的關係，而且 González-Gómez、Guardiola、Rodríguez 與 Alonso (2012)研究證實在使用電子學習女性體驗的滿意度會高於男性。因此，建議未來能夠探討滿意度與學習態度之間的關係，並且亦可研究使用 VR 學習男女滿意度是否具有差異性。

致謝

本研究獲得教育部補助國立臺灣師範大學學習科學跨國頂尖研究中心之高等教育深耕計畫的經費支持。

參考文獻

魏夢麗和呂秀英（1999）。決定係數（R2）在迴歸分析中的解釋及正確使用。**臺灣省農業試驗所**，**47**（11,12），341-345。

Aguilera, D., & Perales-Palacios, F. J. (in press). Learning biology and geology through a participative teaching approach: The effect on student attitudes towards science and academic performance. *Journal of Biological Education*. Retrieved from https://doi.org/10.1080/00219266.2019.1569084

Alsina-Jurnet, I., & Gutiérrez-Maldonado, J. (2010). Influence of personality and individual abilities on the sense of presence experienced in anxiety triggering virtual environments. *International Journal of Human-Computer Studies, 68*(10), 788-801.

Benade, L. (2017). Is the classroom obsolete in the twenty-first century? *Educational Philosophy and Theory*, *49*(8), 796-807.

Bodekaer, M. (2016). *Michael Bodekaer: The virtual lab will revolutionize science class*. Retrieved from https://www.ted.com/

Bower, D. A., Webb, A. A., & Stevens, D. (1994). Nursing students' knowledge and anxiety about AIDS: An experiential workshop. *Journal of Nursing Education, 33*(6), 272-276.

Byers, T., Hartnell-Young, E., & Imms, W. (2018). Comparative analysis of the impact of traditional versus innovative learning environment on student attitudes and learning outcomes. *Studies in Educational Evaluation, 58*, 167-177.

Cazan, A. M., Cocoradă, E., & Maican, C. I. (2016). Computer anxiety and attitudes towards the computer and the internet with Romanian high-school and university students. *Computers in Human Behavior*, *55*, 258-267.

Chittaro, L., & Ranon, R. (2007). Web3D technologies in learning, education and training: Motivations, issues, opportunities. *Computers & Education, 49*(1), 3-18.

Dovey, K., & Fisher, K. (2014). Designing for adaptation: The school as socio-spatial assemblage. *The Journal of Architecture, 19*(1), 43-63.

Adler, T., Eccles, J., Futterman, R., Goff, S., Kaczala, C., Meece, J., et al. (1983). Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motivations* (pp. 75-121). San Francisco, CA: W. H. Freeman and Company.

English, A., & Stengel, B. (2010). Exploring fear: Rousseau, dewey, and freire on fear and learning. *Educational Theory, 60*(5), 521-542.

Fisher, J. E. (2002). Fear and learning in mental health settings. *International Journal of Mental Health Nursing, 11*(2), 128-134.

Foa, E. B., & Kozak, M. J. (1986). Emotional processing of fear: Exposure to corrective information. *Psychological Bulletin*, *99*(1), 20-35.

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research, 18*(1), 39-50.

Garcia-Palacios, A., Hoffman, H., Carlin, A., Furness Iii, T. A., & Botella, C. (2002). Virtual reality in the treatment of spider phobia: A controlled study. *Behaviour Research and Therapy*, *40*(9), 983-993.

González-Gómez, F., Guardiola, J., Rodríguez, Ó. M., & Alonso, M. Á. M. (2012). Gender differences in e-learning satisfaction. *Computers & Education*, *58*(1), 283-290.

Anderson, Black, W. C., Babin, B. J., & Hair, J. F., R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Cuthbert, B. N., Globisch, J., Hamm, A. O., & Vaitl, D. (1991). Startle reflex modulation in simple phobics and normals. *Psychophysiology*, *28*, 228.

Hancock, G. R., & Mueller, R. O. (2006). *Structural equation modeling: A second course*. Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational Technology Research and Development*, *48*(3), 23-48.

Cope, J. Horwitz, E. K., & Horwitz, M. B. (1986). Foreign language classroom anxiety. *The Modern Language Journal*, *70*(2), 125-132.

Huang, H. M., Liaw, S. S., & Rauch, U. (2010). Investigating learners' attitudes toward virtual reality learning environments: Based on a constructivist approach. *Computers & Education*, *55*(3), 1171-1182.

Cheng, H. Y., Hwang, M. Y., Hong, J. C., Peng, Y. C., & Wu, N. C. (2013). Gender differences in cognitive load and competition anxiety affect 6th grade students' attitude toward playing and intention to play at a sequential or synchronous game. *Computers & Education*, *60*(1), 254-263.

Hwang, M. Y., Hong, J. C., Kiu, M. C., Tai, K. H., Wu, Y. F., & Ye, J. H. (2019). Practicing abductive reasoning: The correlations between cognitive factors and learning effects. *Computers & Education*, *138*, 33-45.

John, N. W. (2007). The impact of Web3D technologies on medical education and training. *Computers & Education*, *49*(1), 19-31.

Kellert, S. R. (1993). Values and perceptions of invertebrates. *Conservation Biology*, *7*(4), 845-855.

Kenny, D. A., Kaniskan, B., & McCoach, D. B. (2015). The performance of RMSEA in models with small degrees of freedom. *Sociological Methods & Research*, *44*(3), 486-507.

Crawley, F. E., Koballa, Jr., T.R., & Shrigley, R. L. (1990). A summary of research in science education-1988. *Science Education*, *74*(3), 369-381.

Ladley, P. (2010). *Games based situated learning: Games-ED whole class games and learning outcomes*. London, UK: The Pixel Foundation Ltd.

Luck, C. C., & Lipp, O. V. (2018). Verbal instructions targeting valence alter negative conditional stimulus evaluations (but do not affect reinstatement rates). *Cognition and Emotion*, *32*(1), 61-80.

Lyons, I. M., Ramirez, G., Maloney, E. A., Rendina, D. N., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2018). Spatial Anxiety: A novel questionnaire with subscales for measuring three aspects of spatial anxiety. *Journal of Numerical Cognition*, *4*(3), 526-553.

Ma ̈ano, C., P., Mestre, D., & Therme, (2011). Affective, anxiety and behavioral effects of an aversive stimulation during a simulated navigation task within a virtual environment: A pilot study. *Computers in Human Behavior*, *27*(1), 169-175.

Makransky, G., Mayer, R. E., & Terkildsen, T. S., (2019). Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning. *Learning and Instruction*, *60*, 225-236.

Munby, H. (1988). Invited commentary. *Science Education*, *74*(3), 377-381.

O'Neill, D. K., & Polman, J. L. (2004). Why educate "little scientists?" Examining the potential of practice‐based scientific literacy. *Journal of research in Science Teaching*, *41*(3), 234-266.

Collins, S. Osborne, J., & Simon, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, *25*(9), 1049-1079.

Marlow, N., & Shaw, G. (1999). The role of student learning styles, gender, attitudes and perceptions on information and communication technology assisted learning. *Computers & Education*, *33*(4), 223-234.

Feinn, R. & Sullivan, G. M. (2012). Using effect size—Or why the P value is not enough. *Journal of Graduate Medical Education*, *4*(3), 279-282.

van Dis, E. A., Hagenaars, M. A., Bockting, C. L., & Engelhard, I. M. (2019). Reducing negative stimulus valence does not attenuate the return of fear: Two counterconditioning experiments. *Behaviour Research and Therapy*, *120*, 103416.

MacLeod, F. N., Mathews, C., Williams, J. Watts, M. G., (1997). Cognitive psychology and emotional disorders (2nd ed). Chichester, UK: John Wiley.

Zainudin, A. (2015). *SEM made simple, a gentle approach to learning structural equation modeling*. Selangor, MY: MPWS Rich Publication Sdn. Bhd.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

人格特質與、升學議題焦慮、遊戲興趣、學習價值與生涯規劃自信心之研究

Personality Related to Academic Anxiety, Gameplay Interest and Self-confidence in Career Planning via a Board Game

許惠閔[1]，洪榮昭[2]，葉建宏[3]
[123]國立臺灣師範大學教育學院創造力發展碩士班
angela.80123@gmail.com

【摘要】 本研究中我們將九年級學生的生涯議題內涵融入遊戲 App，如：國中教育會考、學制體系、升學管道、荷倫類型論等。此 「O'Touch」遊戲由臺灣師範大學數位遊戲學習實驗室所開發，請玩家搜索識別三個相關項目。為瞭解遊戲的影響，本研究探討學生外向性、神經質、學習焦慮（在未來教育中）與遊戲興趣、遊戲學習價值、生涯規劃自信心間的關係。結果顯示外向性與遊戲興趣呈正相關、與神經質無關；神經質與學習焦慮呈正相關、與遊戲興趣呈負相關；學習焦慮與遊戲學習價值呈負相關；遊戲興趣與遊戲學習價值呈正相關；此外，遊戲學習價值與生涯規劃自信心呈正相關。

【關鍵字】 特質；升學焦慮；學習興趣；學習價值；生涯規劃自信心

Abstract: *In this study, we incorporate the connotation of career issues for 9th grade students in App game, such as: comprehensive assessment program for junior high school students and, academic systems, channels of vocational high schools, career typology of Holland, etc. The App named "* O'Touch*" developed by NTNU which requires players to search and identify three correlated items. To understand the effect of gameplay, this study explored the relationships between students' extraversion, neuroticism, academic anxiety (in further education) and gameplay interest, learning value of gameplay, self-confidence in career planning. The results show that: Extroversion is positively related to gameplay interest, but not Neuroticism; Neuroticism is positively related to academic anxiety, but negatively related to gameplay interest; career anxiety is negatively related with learning value of the game; gameplay interest is positively related to learning value of gameplay; moreover, learning value is positively related to self-confidence of career planning.*

Keywords: Personality, anxiety for career issues, gameplay interest e, learning value, self-confidence in career planning

1. 前言

西元2014年起，臺灣正式實施十二年國民基本教育，但民眾對此一政策有著不少疑慮（王若雯，2016），此政策之本意是為了減輕學生升學壓力，不過超額比序、特色招生等措施讓人摸不著頭緒，導致學生及家長的焦慮。相較於2001年的「高、中職及五專多元入學方案」，十二年國民基本教育方案的入學管道更加多元，除了一般免試入學外，還包括：優先免試入學、技優甄審、特色招生等，而特色招生可再細分為考試分發與甄選入學兩大類，自2017年開始，五專的入學管道除了原本的北、中、南區聯招外，還新增了全國五專優先免試入學（教育部國民及學前教育署，2020），再者，全臺灣劃分為15個學區，每個學區的積分換算方法不盡相同。如此多元的入學方案使學生的升學壓力不減反增，且時間安排變得更加緊湊，甚至導致學生從事課外活動和才藝表現的行為增加（劉家樺、駱明慶、伊慶春，2017），學生的升學壓力來源尤其以生涯發展議題為主要因素（陳筵靜、古明峰，2014）。因此，協助學生熟悉多元入學管道、各種學制、及職涯方向議題等，是第一線教育工作者刻不容緩的課題。

繁複的入學管道及各學制的比較實屬認知記憶方面的課程，呂雀芬、吳淑美、徐瑩嫩與葉美玉（2018）指出，若要教授記憶性的資訊，傳統簡報教學法較無法引起學生的興趣；相反地，以數位遊戲來輔助教學，比起傳統式教學，更能提升學生的學習成效 (Laffey, Espinosa, Moore, & Lodree, 2003)，透過遊戲式學習情境的營造，可提升學生學習的內在動機 (Tuzun, Ydmaz-Soylu, Karaku, Inal, & Klzllkaya, 2009)，Malone (1981)歸納「樂趣」是玩家之所以不斷地挑戰遊戲難題的關鍵因素，Hong、Hwang、Liu、Lin與Chen (2016)也表示「玩中學」（learning by playing）及「學中玩」（learning for playing）是教育遊戲的兩個面向。因此，期望能將數位遊戲式學習的方式運用在教學現場，提高學生的學習效果。

國立臺灣師範大學數位遊戲學習實驗室所開發的 O'Touch 遊戲可將認知記憶性的內容轉換為配對式賓果遊戲，適合用於複習已學的課程內容以及預習將學之內涵。Moreno (2006)於「多媒體學習認知情感理論」（cognitive-affective theory of learning with media, CATLM）中指出，媒體可使情感及認知處理的過程更為流暢，進而影響學習成效。而數位遊戲也是學習的媒材，故本研究以多媒體學習認知情感理論為研究之理論基礎，將九年級輔導活動課中與升涯相關的內容──國中教育會考、一般免試入學基本概念、各學制的比較、各升學管道的異同、技職體系各群科的學習重點、各校地理位置與特色、及荷倫類型論之內涵等，融入 O'Touch 遊戲中，期望提升學生學習成效，並分析探討人格特質（外向性、神經質）、學習焦慮、遊戲興趣、遊戲學習興趣、生涯自信心等構面之間的相關情形。

2. 文獻探討與研究假設

2.1. 外向性人格特質與升學焦慮 外向性為大五人格（Big Five personality traits）之一，指的是傾向於以積極自信、有活力的態度面對事物，情緒上通常處於正面狀態。陳柏軒（2018）於研究中發現，在外語學習焦慮與學習策略之間，外向性為中介因素之一，並且建議，為了提升學習策略，可以提升外向性特質及降低個體焦慮。此外，外向性不只跟學科的學習有關，賈淑斌（2008）探討大學生社交焦慮與其人格特質之關係，指出內、外向特質可有效預測社交焦慮，其中，內向的個體較易以消極的態度面對生活事件，反之，外向性高者較為開朗，處理問題時有較高的自信心，此可有效降低社交焦慮。因此，綜合前人研究結果，本研究提出 H1：「外向性人格特質與升學焦慮有顯著負相關」。

2.2. 外向性人格特質與遊戲興趣 Major、Turner 與 Fletcher (2006)曾指出，外向性、開放性、及嚴謹性與學習成效較為相關。此外，外向性高的人學習動機也較強，對於新事物的學習表現出積極與活力的態度(Pervin, 1993)，面臨難題時也較能保有正向樂觀的情緒，不輕易放棄（鄧景宜、銀慶剛、方珮芝，2012），Kuo、Chen 與 Chen (2011)在探討人格特質與化學學術成就關係的研究中發現，外向性與化學成就呈顯著正相關，而成就又與動機有顯著正相關，再加上，學習動機的促進因子之一為學習興趣(Hidi, 2001)，因此，本研究提出 H2：「外向性人格特質與遊戲興趣有顯著負相關」。

2.3. 神經質人格特質與升學焦慮 神經質為個體情緒不穩定的程度，通常與擔心、焦慮、尷尬等負向情緒有關，王美業、 邱淑貞與何美華（2000）提及，與壓力有關的焦慮、憂鬱、認知混亂等面向，與神經質特質有顯著正相關，塗艷蘋與施俊琦（2008）研究指出，神經質特質跟考試焦慮呈正相關賈淑斌（2008）也於研究中發現神經質特質與社交焦慮有密切關聯。因此，本研究提出 H3：「神經質人格特質與升學焦慮有顯著正相關」。

2.4. 神經質人格特質與遊戲興趣 過往的研究結果顯示，在各類工作中神經質人格特質通常與工作績效有負向的相關 (Barrick, Mount, & Judge, 2001)，鐘建安與段錦雲（2004）也指出，與動機有關的面向，如：自我效能感、目標設定、及期望等，均與神經質特質有負相關，塗艷蘋與施俊琦（2008）提及，神經質特質與自我效能感呈負相關，呂佳陵（2008）的研究也

呼應了神經質特質與學習動機呈負相關的論點，再者，自我效能為動機的內在機制（呂宛蓁，郭哲君，2018），興趣也是動機的因素之一。故本研究提出 H4：「神經質人格特質與遊戲興趣有顯著負相關」。

2.5. 升學焦慮與遊戲學習價值 過往的研究結果顯示，在各類工作中神經質人格特質通常與工作績效有負向的相關 (Barrick, Mount, & Judge, 2001)，鐘建安與段錦雲（2004）也指出，與動機有關的面向，如：自我效能感、目標設定、及期望等，均與神經質特質有負相關，塗艷蘋與施俊琦（2008）提及，神經質特質與自我效能感呈負相關，呂佳陵（2008）的研究也呼應了神經質特質與學習動機呈負相關的論點，再者，自我效能為動機的內在機制（呂宛蓁，郭哲君，2018），興趣也是動機的因素之一。故本研究提出 H4：「神經質人格特質與遊戲興趣有顯著負相關」。

2.6. 遊戲學習興趣與遊戲學習價值 興趣為一種內在心理狀態，表示對某事務的關心與偏好，是與成功跟進步最有關的心理因素之一 (Sukendar, Endroyo, & Sudarman, 2018)。而學習興趣與學習動機密不可分(Hidi, 2001)，Sansone、Smith、Thoman 與 MacNamara (2012)則指出，當我們藉由遊戲引發個體的興趣及動機時，將可提高其堅持下去、完成任務的機率，也提高其對遊戲活動的滿意度。張聖淵與詹勳從（2019）也建議，教育現場中，應重視教材的設計、思考如何降低學生學習焦慮，進而促使遊戲興趣及學習價值的提升。故本研究提出 H6：「遊戲興趣與遊戲學習價值有顯著正相關」。

2.7. 遊戲學習價值與生涯規劃自信心 價值，是個體感知自己對事物的需求性，當個體看到某事物的價值時動機方可提高（林欣怡，2015），自信心則是對與自己相關之事的堅定信念，代表著自我立場的不動搖。陳政帆（2006）以參與 IIMSS 的八年級學生為研究對象，發現科學學習成就與學習自信心呈正相關，且學習成就較高者對科學的評價也較高。因此我們期望當學生感知遊戲對自我的學習價值時，自信心也連帶提升。故本研究提出 H7：「遊戲學習價值與生涯規劃自信心有顯著正相關」。

3. 研究情境與研究步驟

3.1. 研究參與者 本研究施測對象為臺北市某國中九年級學生（年齡介在 14 至 15 歲），共發出 115 份問卷，回收 115 份，回收率 100%，其中無效問卷 2 份，有效問卷 113 份，可用率為 98.3%。

3.2. 研究步驟 本研究參與者在進行 O'Touch 遊戲之前，均已於課堂中學過升學議題的基礎相關概念。參與 O'Touch 遊戲時，每位參與者均可操作一臺平板電腦，進行時間為 30 分鐘。研究者清楚地向參與者說明並溝通填寫問卷的目的，以及告知數據資料將匿名處理，發下問卷後也一一向有疑問者說明題目內涵。以此過程蒐集外向性特質、神經質特質、升學焦慮、遊戲學習興趣、遊戲學習價值、及生涯規劃自信心等構面之相關資料，以利後續進行資料分析，期望瞭解各構面間的相關情形。

3.3. O'Touc 數位實果遊戲 O'Touch 遊戲方式類似「實果遊戲」，正式進入遊戲畫面後，會在畫面中看到三條滾動中的滾輪，每條滾輪有五個選項，參與者必須從每條滾輪中點選出「代表同一事物」的選項，倘若成功將三個選項配對，則此三個選項的色調會變暗，接著，參與者要繼續從剩下的選項中繼續挑選配對，如若將此題的 15 個選項成功配對，則通過此關卡；獎勵部分，每位玩家的起始遊戲金幣為 1000 點，成功過關可得 400 點，但失敗了則損失 100 點；難易度部分，出題者可依據題目難度將它們設定為「1 顆星」、「2 顆星」、「3 顆星」、亦或是更高難度的關卡，難度越高則遊戲秒數減少且滾輪的轉動速度越快；系統抽題部分，每次點選某顆星難度的關卡時，所見的題目不一定相同，因為遊戲系統會隨機抽題，隨機從出題者所設定的此難度的題目庫中出題。相關遊戲畫面如表 2 所示。

此 O'Touch 遊戲的特點是，適合用於預習、複習、熟稔認知記憶性的內容。因此，將九年級輔導活動課中的升學內涵（會考、一般免試入學概念、各學制的異同、瞭解各升學管道、技職群科的比較、各校地理位置與特色、及荷倫類型論等）入題，結合 O'touch 遊戲中，期望提升學生學習效果。

表 2 「O'Touch」數位遊戲示意畫面

<table>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>說明：可選擇不同星等難易度題目</td><td>說明：若過關，可獲 400 遊戲金幣</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>說明：有三條滾輪，每條有五選項</td><td>說明：成功配對後，選項會轉暗</td></tr>
</table>

3.4. 測量工具 本研究以量化方式進行研究，並透過問卷蒐集資料，問卷題項是依據前人研究發展而成，如人格特質參考 Costa 等人 (1992) ， 遊戲興趣參考洪榮昭與詹瓊華（2018）。採用李克特氏 5 點量表來進行評估，範圍由 1 至 5，1 分表示表示「非常不同意」、5 分表示「非常同意」，作為本次評量標準。蒐集資料後，接著以 PLS、SPSS 信度、效度及路徑分析。

4. 研究結果

4.1. 信度與效度檢驗 Hair、Black、Babin 與 Anderson (2010)建議，CR 值高於 0.70 為佳，而本研究中所有 CR 值介於 0.80～0.95，因此符合可接受的組合信度；Cronbach'α 值要大於 0.6，而本研究中所有的 Cronbach's α 均介於 0.75~0.95 之間，顯示內部一致性是高的；接著平均變異抽取量（average variance extracted, AVE）最好能高於 0.50，而本研究中所有的 AVE 值均介在 0.50~0.75 之間，因此屬於可接受的範圍；最後因素負荷量（factor loading, FL）超過 0.6 為佳，而本研究中所有的 FL 均高於 0.6，顯示條件得到滿足。

4.2. 研究模式驗證分析 本研究以 SmartPLS 3.0 進行結構方程模式驗證分析，結果如圖 1 所示本研究中各構面之間的路徑關係，外向性特質影響學習焦慮的路徑係數為-.149，表示雖有負向影響但未達顯著；外向性特質影響遊戲興趣的路徑係數為.345**，有極顯著的正向影響；神經質特質影響學習焦慮的路徑係數為.297*，表示有顯著的正向影響；神經質特質影響遊戲興趣的路徑係數為-.259*，有顯著的負向影響；升學焦慮影響遊戲學習價值的路徑係數為-.298**，有顯著的負向影響；遊戲興趣影響遊戲學習價值的路徑係數為.506***，有顯著的正向影響；遊戲學習價值影響生涯規劃自信心的路徑係數為.697***，有顯著的正向影響。

外向性特質及神經質特質對升學焦慮的解釋力為 10.6%；外向性特質及神經質特質對遊戲興趣的解釋力為 17.6%；升學焦慮及遊戲興趣對遊戲學習價值的解釋力為 38.4%；遊戲學習價值對生涯規劃自信心的解釋力為 48.6%。

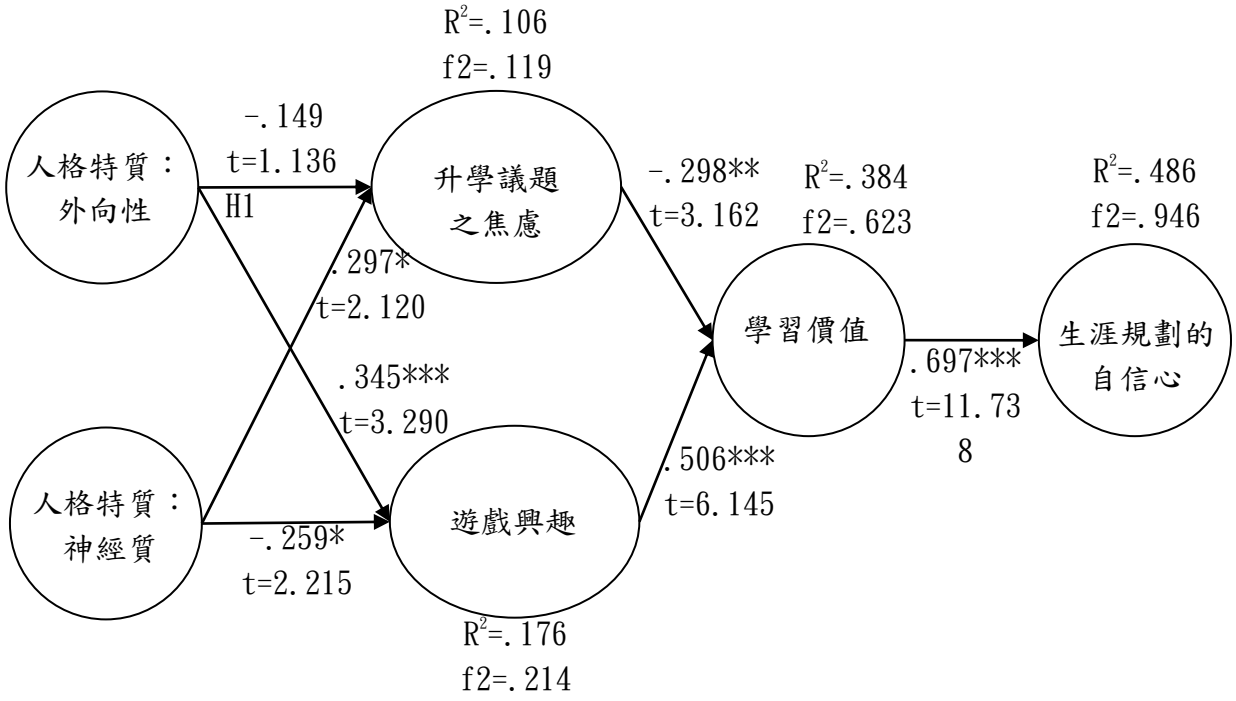


圖 1 研究模式驗證分析圖

5. 研究結論

5.1. 研究結論 本研究旨在探討學生在進行與升學內涵有關之「O'Touch」數位賓果遊戲後，在外向性特質、神經質特質、升學焦慮、遊戲興趣、遊戲學習價值及生涯規劃自信心之間的相關情形。本研究結果可推論而得到以下結論：外向性人格特質與升學焦慮無顯著相關，此結果與過去研究結果尚有些微出入，顯示外向性高的個體，面對升學議題時，焦慮感偏低，但並未達顯著差異；此外，外向性人格特質對遊戲興趣呈現正相關、神經質人格特質對升學焦慮呈現正相關、神經質人格特質對遊戲興趣呈現負相關、升學焦慮對遊戲學習價值呈現負相關、遊戲學習興趣對遊戲學習價值呈現正相關、遊戲學習價值對生涯規劃自信心呈現正相關，上述研究結果則與過去研究結果相符。

5.2. 研究貢獻 本研究的主要貢獻為應用「O'Touch」數位賓果遊戲於教學現場中，並探討外向性及神經質特質、對升學相關內容的焦慮感、對遊戲的興趣、知覺此遊戲的學習價值、與對升學內容的生涯規劃自信心之間的關係。具體而言，本研究結果發現，學生的特質對學習的焦慮感以及對新奇學習媒材的感興趣程度有一定的影響力，且倘若教學環境或教學教材能降低學習者的焦慮感，則對整體學習價值及自信心將有幫助。現代科技不斷推陳出新，教學現場的媒材亦可更加多元、與時俱進，因此，多元有趣的教育式數位遊戲可謂多多益善，期望未來能更多有趣的媒材融入教學現場。

5.3. 研究建議 將預期帶給學生的內容融入「O'Touch」數位賓果遊戲中時，應注意以簡短、清楚明瞭、重點提示的方式設計題目，如此一來不但能幫助學生快速複習已學內容或對將學內涵有基礎概念，更能避免文字敘述過於冗長而造成遊戲畫面所呈現的字體過小、導致參與者的判讀困難。但本研究所設計的升學相關題目中。少數題項因需要較詳實的敘述以完整呈現題意，所以字元較多、字體偏小、判讀較困難，雖然已盡量於研究進行的過程中協助學生判讀，但不免對研究產生影響，此為本研究的限制之一。此外，本研究可用樣本數為 113 位，以量化研究稍嫌不足，因此未來受試者數建議以 150 位以上的大樣本數為基本目標，如此將有機會使研究結果的準確度更加提高。

參考文獻

王美業、邱淑貞、何美華（2000）。護理學系學生人格特質與壓力症狀相關性之研究。**新臺北護理期刊，2**（1），49-58。

王若雯（2016）。十二年國教實施後國中升學制度變革之評析。**臺灣教育評論月刊，5**（5），82-87。

呂佳陵（2008）。高中職音樂班主修西樂學生人格特質、學習動機、學習適應與生涯抉擇之研究。**國立臺中技術學院學報，9**（2），49-7。

呂宛蓁、郭哲君（2018）。大學生主動人格、自我效能與創造力之研究。**臺灣體育學術研究，65**，1-15。

呂雀芬、吳淑美、徐瑩嫩、葉美玉（2018）。遊戲式學習於護理教育應用－同理心桌遊教學。護理**雜誌，65**（1），96 - 103。

林欣怡（2015）。**學習興趣、自我效能與學習價值對八年級學生科學學習成就之影響—以 TIMSS2011 臺灣為例**（未出版之碩士論文）。明道大學，彰化縣。

洪榮昭、詹瓊華（2018）。共變推理遊戲：遊戲自我效能與後設認知影響遊戲中的焦慮、興趣及表現之研究。**教育科學研究期刊，63**（3），131-162。

張聖淵、詹勳從（2019）。高中生持續參與遊戲意圖之研究：以 3D 摩托車數位遊戲為例。**教育科學研究期刊，64**（3），31-53。

教育部國民及學前教育署（2020）。**教育部十二年國民基本教育資訊網**。http://12basic.edu.tw/index.php

陳政帆（2006）。我國八年級學生在 TIMSS2003 中之科學自信心、價值觀分析。**科學教育月刊，291**，2-10。

陳筵靜、古明峰（2014）。國中學生對十二年國教適性入學方式的認知、態度與升學壓力之調查研究。**臺灣教育評論月刊，3**（8），78-82。

塗艷蘋、施俊琦（2008）。自我效能感對神經質－考試焦慮的調節作用。**中國臨床心理學雜誌，16**（3）， 280-28。

賈淑斌(2008)。大學生人格特徵與社交焦慮的相關研究。**現代生物醫學進展，8**(1)，144-145。

劉家樺、明慶、伊慶春（2017）。 2001 年高中職多元入學方案對升學壓力、時間安排與課外活動和才藝表現的影響。**經濟論文，45**（2），165-206。

鄧景宜、銀慶剛、方珮芝（2012）。線上遊戲忠誠顧客的人格特質對跨期忠誠度的影響。**管理學報，29**（6），559-581。

鐘建安、段錦雲（2004）。＂大五＂人格模型及其在工業與組織心理學中的應用。**心理科學進展，12**（4），578-583。

Barrick, M., & Mount, M. K. (1991). The Big Five personality dimensions and job performance: A meta-analysis. *Personnel Psychology, 44*(1), 6-26.

Barrick, M. R., Mount, M. K., & Judge, T. A. (2001). Personality and performance at the beginning of the New Millennium: What do we know and where do we go next? *International Journal of Selection and Assessment, 9*(1/2), 9-30.

Chen, P. H. (2018). The joint effects of anxiety, motivation, extroversion, and English achievement on Taiwanese EFL learners. *Languages and International Studies*, 20, 53-98.

Costa Jr, P. T., & McCrae, R. R. (1992). The five-factor model of personality and its relevance to personality disorders. *Journal of Personality Disorders, 6*(4), 343-359.

Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, & Hair, J. F. R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Hidi, S. (2001). Interest, reading, and learning: Theoretical and practical considerations. *Educational Psychology Review, 13*(3), 191-209.

Chen, Y. L., Hong, J. C., Hwang, M. Y., & Tai, K. H., (2014). Using calibration to enhance students' self-confidence in English vocabulary learning relevant to their judgment of over-confidence and predicted by smartphone self-efficacy and English learning anxiety. *Computers & Education, 72*, 313-322.

Chen, Y. L.,Hong, J. C., Hwang, M. Y., Liu, Y. T., & Lin, P. H. (2016). The role of pre-game learning attitude in the prediction to competitive anxiety, perceived utility of pre-game learningof game, and gameplay interest. *Interactive Learning Environments, 24*(1), 239-251. doi:10.1080/10494820.2013.841263

Chen, E. S. H., Chen, S. C., & Kuo, W. L. (2011). A study of personality, motivation and chemistry academic achievement. *Journal of Chung Jen College of Nursing, Health Sciences and Management*, (5), 88-101.

Espinosa, L., Laffey, J. M., Lodree, A. & Moore, J. (2003). Supporting learning and behavior of at-risk young children: Computers in urban education. *Journal of Research on Technology in Education, 35*(4), 423-440.

Fletcher, T. D., Major, D. A., & Turner, J. E. (2006). Linking proactive personality and the Big Five to motivation to learn and development activity. *Journal of Applied Psychology, 91*(4), 927-935.

Malone, T. W. (1981). Toward a theory of intrinsically motivating instruction. *Cognitive Science, 5*(4), 333-369.

Moreno, R. (2006). Does the modality principle hold for different media? A test of the method-affects-learning hypothesis. *Journal of Computer Assisted Learning, 22*(3), 149-158.

Pervin, L. A. (1993). *Personality: Theory and research* (6th ed.). New York, NY: Wiley.

MacNamara, A.,Sansone, C., Smith, J. L., & Thoman, D. B. (2012). Regulating interest whenl earning online: Potential motivation and performance trade-offs. *The Internet and Higher Education, 15*(3), 141-149.

Endroyo, B., Sukendar, S., & Sudarman, S. (2018). Interest students to be productive teachers reviewed from learning Aachievement of building practices, learning achievement of learning practices and learning motivation. *Journal of Vocational and Career Education, 3*(1), 10-16.

Inal, Y.,Karaku, T., Klzllkaya, G., Tuzun, H. & Ydmaz-Soylu, M. (2009). The effectsof computer games on primary school students' achievement and motivationin geography learning. *Computers & Education, 52*(1), 68-77.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

教師團隊信任在 LINE 使用態度上對學校組織溝通與組織績效的影響

Attitude towards LINE Usage Predicted by Teachers' Trust in collaboration Mediated by Organization Communication and School Performance

洪榮昭[1]、蘇霈[2]、葉建宏[3]
[13]國立臺灣師範大學工業教育學系、國立臺灣師範大學學習科學跨國頂尖研究中心
[2]國立臺灣師範大學教育學院創造力發展碩士在職專班
[1] hongjc@ntnu.edu.tw
[2] a26917095@yahoo.com.tw
[3] kimpo30107@yahoo.com.tw

【摘要】 因應即時通訊的進步，LINE 成為臺灣人使用最普遍的軟體。本研究目的在於了解教師團隊信任 LINE 使用態度上對學校組織溝通與組織績效的影響。建構包含團隊信任、使用態度、組織溝通、組織績效等四個變項，並依序編制問卷，問卷採隨機抽樣，研究者針對北部現任教師發放 165 份問卷，最後，再透過 SPSS 23 以及 AOMS20 進行信度與效度檢驗、整體適配度分析、研究模式驗證之統計分析。研究驗證結果顯示：（一）團隊信任與使用態度呈正向相關；（二）團隊信任與組織溝通呈正向相關；（三）使用態度興組織績效呈正向相關；（四）組織溝通與組織績效呈正向相關。

【關鍵字】 LINE；團隊信任；使用態度；組織溝通；組織績效

Abstract: *LINE has become the most popular instant messages in school community of Taiwan. The present study is to explore how LINE plays the role of organization communication and communicative performance that effects by teachers' trust in collaboration on attitude toward LINE usage. 165 data were collected from teachers in Northern Taiwan randomly, then, we use SPSS23 and AOMS20 software to conduct the reliability and validity of questionnaire and structure equation modeling. The results showed that teachers' trust in collaboration was positively related to attitude towards LINE usage and the organization communication effect; the attitude towards LINE usage and organization communication effect were positively related to school performances.*

Keywords: Attitude towards Line usage, Line, Organization communication, Organization performance, Trust in collaboration

1. 前言

在多元系統論的觀點之下，人類自古以來幾乎是群居生物，團體的概念對於人類來說，除了是渴望也是需求。而團體（group）與團隊（team）的差異在於，團體是指兩人以上組成；而團隊則是一群人的責任以及共享的目標使命，而團隊的形成也有助於彼此向心力的凝聚（李雲翔，2010）。

另外，在與人的連結上，即時通訊軟體屬於一個關鍵的要素。從資料發現台灣的手機使用者每天約花 71.8 分鐘在使用 LINE，高於使用 Facebook 的 60.5 分鐘，LINE 可說是當前使用最頻繁且最普遍的即時通訊軟體。然而這樣的結果顯示可能是因為對於即時通訊軟體的使用態度所造成。

組織溝通是指組織夥伴間透過適合的途徑，把不同的觀點，傳送給另外一個體或是組織，希望可以互相營造共識，最後達成預期的結果（周崇儒，2003）。此外，溝通在組織當中非常重要的原因是因為適當的溝通會加強組織績效的表現，也可以協助解決突發的問題（楊振宗，2004）。

因此，在以上之研究背景下，本研究藉由教師團隊信任的程度，探討教師在 LINE 在使用態度上與學校組織溝通對組織績效的影響。

2. 文獻分析

2.1. 團隊信任

團隊信任可以含括團隊內部的人際信任以及成員之間對團隊整體的信任任（韓鳳晶與付娉娉，2008）。使團隊成員相互合作、支持，認為成員做出任何行為都會考量成員間的利益，而不會使相互受到傷害。信任對於團隊非常重要，大大地提升成員彼此的安全感，降低管理監督成本，也加強社會的良性互動（田靜婷，2002）。Williams（2001）亦指出，透過信任，成員之間能夠減低敵意並進行互助，信任會讓團隊充滿凝聚力，讓成員齊心完成團隊目標，以產生團隊學習的績效。

鄭弘岳（2003）研究中發現當團隊中彼此有敵意、憤怒、不信任時，會降低團隊整體績效。因此，當被信任者會站在己方團隊的立場做出有利期望的的行動（鄒心儀，2005）。此外，王瑞（2000）也提出，高績效團隊常由三項因素組成，分別是信任、尊重與支援，由此可見，在團隊裡，信任確實是一個很重要的影響。

本研究之團隊信任為教師在學校的團隊內對於成員彼此間的正向態度與信念。

2.2. 使用態度

使用者態度是一種潛在心理現象，也是人類的心理經驗，其中包含人類行為的傾向，也是一種長久性的評估(Schiffman & Kanuk, 2000)。會透過人類的言行及行為來呈現。而人類產生的態度對象也包羅萬象，像是人、物品、政策等等。然而針對這些對象，人類會產生接受人們對這些態度對象同意、反抗等等評價傾向就是態度。

本研究之使用態度為對於 LINE 軟體的內在經驗以及外在傾向。

2.3. 組織溝通

組織溝通是一個可以讓組織內部成員交換意見的經驗，其中包含正式與非正式之訊息交換，是組織重要的一環(Baatarjav, 2014)。組織溝通指組織夥伴在工作中，為了達成組織預期結果所產生訊息之傳遞與接收(Greenbaum, 1982)。林家瑜（2014）證實組織溝通是，夥伴因為工作的需求，藉由媒介、工具與夥伴相互傳送資訊與意見，以並營造共同的組織最終目標。而組織溝通類型分為以下幾種：

正式溝通是指在一個組織權威體制中，像是與長官或是部屬的溝通（戚樹誠，2007）。此外，正式組織也是依據現行法條規定而設立的機構或部門，而正式溝通即是依法的架構作科層式的信息傳送與交流觀點，交流的方式有簽呈、函、公文等等（陳文進與楊麗玲，2005）。

非正式溝通是沒有在組織階層顯現的資訊流動，其中可以讓夥伴滿足需求，也可以彌補正式溝通中之缺乏，是組織夥伴經過非正式的交流，發展出來人我關係的結果，因此不會因為組織的權力或是層級而受到限制，同時可以發生在任何地點及時間（王家鴻，2006）。

本研究之組織溝通為教師在學校內部和上級與下級之訊息交換過程。

2.4. 組織績效

組織績效是指組織在一個期間內結果完成的情況，可能包含品質或是數量。組織績效可經由對組織績效評估來檢驗，除了可以評估組織對過去資源運作的整體績效來增進對組織的瞭解，此外也可藉由績效評估結果來引領未來的經營策略方向。Moenaert 等人(1991)認為如

果主管傾向將主導權掌握於自己手中，可能會降低組織夥伴對組織的允諾，所以學者認為分權化的發展，可以大大地提高員工的績效。國內學者林清河與施坤壽（2003）的研究結果發現，如果組織結構可以擁有統整溝通能力與正式標準化程度，會增加組織的績效。Baer & Frese(2003)指出如果對於工作越是滿意則會讓員工願意為工作產生更有正向的貢獻，同時也會提升工作績效。此外，Parker、Baltes、Young、Huff、Altmann、Lacost 與 Roberts (2003)回顧先前文獻指出，員工的安全知覺也考能透過激勵途徑，影響組織的成效。

本研究之組織績效為教師在學校內部任務完成的情形。

3. 研究方法及工具

3.1. 研究過程和資料蒐集

本研究針對目前研究問題的觀察確定研究主題方向、研究問題與目的，再蒐集過去文獻資料，瞭解國內外學者的相關理論研究之陳述來建立研究架構，在編製研究問卷之後進行問卷修正，接著做正式問卷發放與整理、處理原始資料、量化及質性分析資料，彙整資料結果並提出結論與建議。

3.2. 受試者

本研究的對象是目前有使用即時通訊軟體 LINE 的教師，因為考量研究的時間不足與經費有限等困境，故本研究採便利性抽樣，選取教職同事作為抽樣問卷的對象。根據研究目的、相關文獻與研究架構，邀請專家教授進行問卷題目修改，將不適切的題目予以刪除或修改，並於 2019 年 10 月 9 日以網路問卷方式發放，於 2019 年 10 月 31 日進行回收，共回收 218 份問卷，有效問卷為 165 份。其中，生理男 31 人，生理女 134 人；年齡 20 歲以上，但未滿 30 歲有 77 人，年齡 30 歲以上，但未滿 40 歲有 40 人，年齡 40 歲以上有 48 人；任教於國小 27 人，任教於國中 111 人，任教於高中、高職及大學 27 人。

3.3. 測量問卷

團隊信任量表是參考 Luhtanen 與 Crocker (1992)所提出之問卷量表。該問卷量表有四個構面，依序是成員信任、個人團隊信任、公共團隊信任、自我的重要性。本量表之題目敘述舉例如下：我在自己所屬的團隊裡是個有價值的老師。

使用者態度量表是參考以 Bhattacherjee (2001)所提出『IS 接受後持續採用模式』為基礎參考，以及參考林怡伶（2016）以人格特質探討使用行動通訊軟體對組織溝通與創新績效之影響-以 LINE 為例，另外參考李祥銘、邱吉鶴、劉信志與陳才（2014）對交友社群使用者期望確認與持續使用意圖關係之研究─以參考群體為干擾變數之量表。本量表之題目敘述舉例如下：只要是與工作聯絡相關的同仁就會加入在我的 LINE 好友名單當中。

組織溝通量表根據李元墩（1999）所制定中文版 CSI 量表經過調整與修正後，問卷中以 Likert 五點量表來評斷，以 1 分（非常不同意）到 5 分（非常同意）衡量。本量表之題目敘述舉例如下：透過 LINE 溝通，我能隨時獲知學校同仁對我工作進度的了解。

組織績效量表參考林怡伶（2016）以人格特質探討使用行動通訊軟體對組織溝通與創新績效之影響-以 LINE 為例，將績效分成三個構面，分別為「技術創新績效」、「管理創新績效」、「產品創新績效」。本量表之題目敘述舉例如下：透過 LINE 的使用，有助於我的學校推出差異化服務，進而提升服務競爭力。

4. 研究結果

4.1. 一階驗證性分析

問卷中不同的構面原始資料必須在驗證性因素分析進行簡化。驗證性因素分析被廣泛應用於檢查序數變量之間的假設關係。依循模型簡約化和獨立殘餘的規則，研究者需要減少每

份問卷的構面項目。在一階驗證性分析中多數學者建議的數值有以下幾點：χ2/df 數值須低於5、RMSEA 須低於.10、GFI 與 AGFI 須高於.80、因素負荷量若未高於.4 的題目應該從原始問卷中剔除(Hair et al., 1992)，如表 1 所示。本研究在一階段驗證性分析中，將低於檢驗值的題項予以刪除。而保留下的題項有以下，團隊信任的題目從 8 題減少為 5 題，使用態度題目從 8 題減少為 7 題，組織溝通的題目從 6 題減少為 4 題，組織績效的題目從 7 題減少為 6 題。

表 1 一階段驗證性分析

適配度	臨界值	團隊信任	使用態度	組織溝通	組織績效
χ^2	---	4.01	22.44	9.71	24.83
df	---	5	14	2	9
χ^2/df	< 5	.80	1.60	4.85	2.76
RMSEA	< .1	.00	.06	.15	.10
GFI	> .8	.99	.96	.97	.95
AGFI	> .8	.97	.92	.87	.89

4.2. 信度與效度分析

本研究信度透過 Cronbach's α 檢驗內部一致性，同時使用組合信度來進行信度複驗，其中 Tabbakh 與 Freeland-Graves (2016)建議 Cronbach's α 數值如果高於.6 則視為可接受標準，Hair(2010)認為組合信度值必須高於.7 的標準，在本研究中 Cronbach's α 數值介於.79~ .88，CR 值介於.79~ .86，皆符合建議標準。

收斂效度由因素負荷量與平均變異數抽取量來判別。依照 Hair (1992)的說法，.4 以上的因素負荷量是適當的。若低於此數值的題項應予以剔除，在本研究中被保存的全部題目都達到學者建議之標準，其中團隊信任的 FL 數值介於.44~.83，使用態度的 FL 數值介於.43~.85，組織溝通的 FL 數值介於.69 ~.86，組織績效的 FL 數值介於.49 ~.81；此外 AVE 若要高於.5 以上，表示因素負荷量皆須高於.7 以上，考量數據資料的實際面向，AVE 亦可以高於.36 以上為接受之標準(Fornell & Larcker, 1981)。本研究中被保留題項的 AVE 值介於.48~.50。

4.3. 整體適配度分析

根據 Hair、Sarstedt、Ringle 與 Mena (2012)絕對適配度指標中，χ^2 愈小愈好，以卡方檢定值和自由度的比值來檢驗模式的適配性，發現其比值愈小愈好，因此認為以不高於 3 為原則。表示此模式擁有較好的適配度（邱皓政，2011；Hair et al., 2012），本研究結果顯示卡方檢定值和其自由度的比值是 1.8＜3。近似 RMSEA 應小於.1，GFI、AGFI、NFI、CFI、IFI 及 RFI 應大於.8(Abedi, Rostami, & Nadi, 2015)，而 PNF 與 PGFI 應大於.5(Hair et al., 2010)。本研究中擬合指標值為 χ2=370.14、df=205、χ2/df=1.8、RMSEA=.07、GFI=.84、AGFI=.80、NFI=.82、CFI=.91、IFI=.91、RFI=.80、PNFI=.73、PGFI =.68，各擬合指標數值皆符合學者建議標準，且具良好的模型適配度。

4.4. 路徑分析

本研究根據文獻探討作為研究模式建構的基礎，因此為了驗證此模式，研究方法主要結合了路徑分析及因素分析並以結構方程式 AMOS20 驗證研究假設和樣本資料彼此之間的適配性。

其中，團隊信任對使用態度具有明顯正向影響(*β=.38, t=3.49, p<.001*)，團隊信任對組織溝通具有明顯正向影響(*β=.37, t=3.8, p<.001*)，使用態度對組織績效具有明顯正向影響(*β=.25, t=2.28, p<.05*)，組織溝通對組織績效具有明顯正向影響(*β=.64, t=4.59, p<.001*)。團隊信任能對使用態度的解釋力是 15%，團隊信任能對組織溝通的解釋力是 13%，使用態度與組織溝通對組織績效的解釋力是 53%。

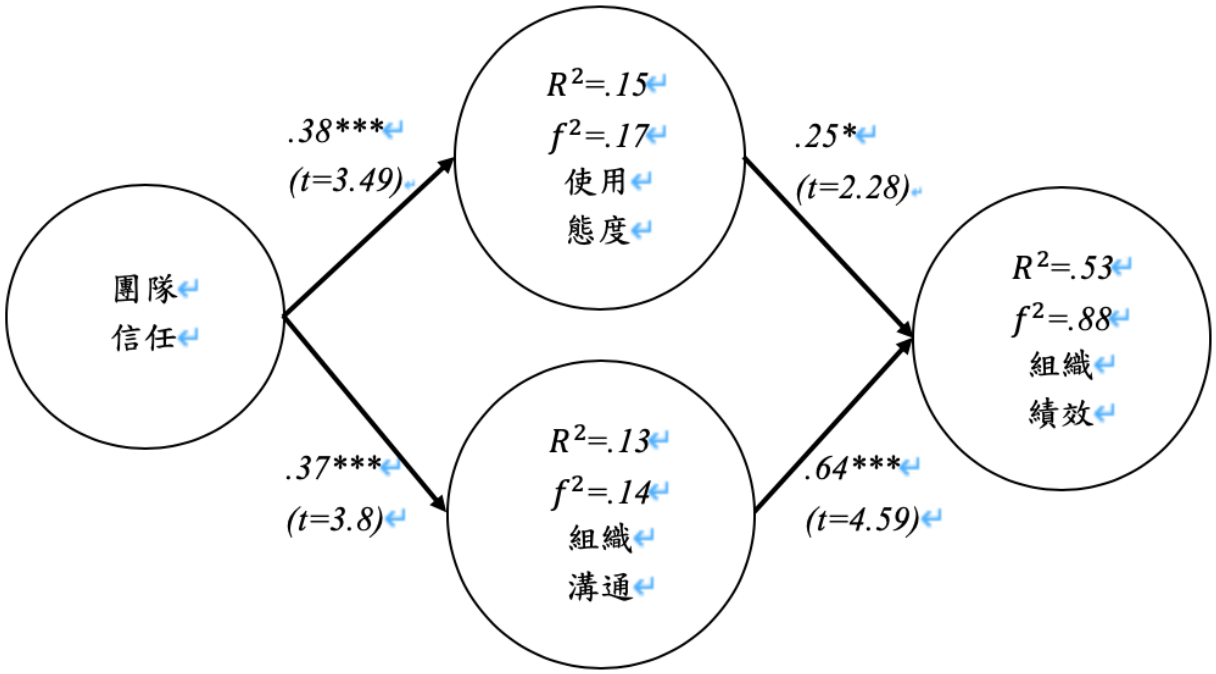


圖 1 研究模型驗證

5. 研究討論與結論

5.1. 討論

5.1.1. 共識營的成立

本研究證實團隊信任對於組織溝通有正面影響。故學校組織可以透過寒假或是暑假備課時可以舉行共識營，共識營的目的在於透過團隊合作的活動，成員們可以增加團隊凝聚力，當教師彼此用有高信任感的時候，對於往後學校活動的討論以及溝通都會更順暢。

5.1.2. 加強主管之傾聽

本研究證實組織溝通對於組織績效有正面影響。故學校主管應該有暢通的溝通管道，此外，學校主管應建立一個安全的環境讓組織成員表達自己的想法，如此一來，成員的有效建議，如果經過主管認可，最後將有助於組織績效的提升。

5.1.3. 資訊能力增能研習

本研究證實使用態度對於組織績效有正面影響。故學校可以在周三下午安排相關資訊能力研習，因為科技會不斷進步，教師本身也必須不斷增進，唯有了解資訊產品的知識與應用，才能將科技帶來的進步真正發揮在組織中。

5.2. 結論

近年來，學校組織型態的演變，組織中的階層已不像以往如此分明，學生少子化日益研究，學校規模也不如以往，故教師們的關係也比較緊密，教師對學校團隊的信任感也越來越重要，同時，在科技的進步下，學校組織內的溝通漸漸由紙本傳遞轉變為透過即時通訊軟體—LINE 的使用，故教師在 LINE 的使用態度上也影響到組織整體的績效成果。

本研究旨在探討教師團隊信任在 LINE 使用態度上對學校組織溝通與組織績效的影響。本研究透過文獻探討成立四項研究假設。研究驗證結果顯示：（一）團隊信任與使用態度呈現正向相關；（二）團隊信任與組織溝通呈現正向相關；（三）使用態度與組織績效呈現正向相關；（四）組織溝通與組織績效呈現正向相關。

致謝

本研究獲得教育部補助國立臺灣師範大學學習科學跨國頂尖研究中心之高等教育深耕計畫的經費支持。

參考文獻

中文參考資料：

王瑞（2000）。職場中工作團隊建構的必要性。**就業與訓練**，**18**(3），63-68。

王家鴻(2006)。**組織溝通要素、組織溝通效能及設計績效間之關係研究**(未出版之碩士論文)。銘傳大學，臺北市。

邱皓政（2011）。**結構方程模式：LISREL／SIMPLIS 原理與應用（二版）**。臺北市：雙葉書廊。

周崇儒（2003）。淺析組織溝通的原則。**中等教育**，**54**(2)，144-157。

李雲翔（2010）。**SBL 球隊教練領導行為與團隊凝聚力之相關研究**(未出版之碩士論文)。國立體育大學，桃園市。

林清河與施坤壽（2003）。結構組織、全面品質管理、ISO9000 與競爭優勢、組織績效之結構化模式分析。**管理學報**，**20**(5)，965-992。

林怡伶（2016）。**以人格特質探討使用行動通訊軟體對組織溝通與創新績效之影響–以 LINE 為例**(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北。

林家瑜（2014）。**特殊教育學校教師溝通效能與問題解決態度對工作表現之研究**(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。

陳文進與楊麗玲（2005）。教育行政溝通。**Journal of China Institute of Technology，33**，139-155。

戚樹誠（2007）。**組織行為**。臺北市：雙葉書廊。

楊振宗（2004）。談溝通，**陸軍月刊**，**40**(468)，4-12。

鄭弘岳（2003）。組織內衝突與衝突管理研究之回顧與前瞻，**應用心理研究，20**，53-82。

鄒心儀（2005）。**領導，團隊信任對虛擬團隊效能之影響**(未出版之碩士論文)。淡江大學，新北市。

韓鳳晶與付娉娉（2008）。團隊互動中的信任問題探討。**學術交流，10**，115-117。

英文參考資料：

Baatarjav, U. (2014). *The influence of leadership practice, organizational communication and organizational culture on organizational climate and job satisfaction: A study of business firms in Ulaanbaatar, Mongolia*. Asia University, Taichung City, Taiwan.

Baer, M. & M. Frese (2003). Innovation is not enough: Climates for initiative and psychological safety, process innovations, and firm performance. *Journal of Organizational Behavior, 24*(1), 45–68.

Bhattacherjee, A. (2001). *Understanding information systems continuance: An xpectation-confirmation model. MIS Quarterly, 25*(3), 351–370.

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research, 18*(1),39-50.

Greenbaum, H. H. (1982). *The audit of organizational communication, contemporary perspectives in organizational behavior*. Boston, MA: Allyn & Bacon.

Hair, J. F., Black, B., Babin, B., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (1992). *Multivariate data analysis (6th ed.)*. New York, NY: Macmillan.

Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Mena, J. A. (2012). An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research. *Journal of the Academy of Marketing Science, 40*(3),414–433.

Hair, J.F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis (7th ed.).* New York, NY: Pearson.

Moenaert, R. K. and W. E. Souder (1991). An analysis of the use of extra functional information by R&D and marketing personal: Review and model, *Journal of Product Innovation Management, 7*,91–107.

Parker, C. P., B. B. Baltes, S. T. Young, J. W. Huff, R. A. Altmann, H. A. Lacost, and J. E. Roberts(2003). *Relationships between psychological climate perceptions and work outcomes: A metaanalytic review. Journal of Organizational Behavior, 24*(4),389–416.

Schiffman, L. G. & Kanuk, L. L. (2000). *Consumer Behavior* (7th ed.). Wisconsin: Prentice Hall.

Tabbakh, T., & Freeland-Graves, J. (2016). Development and validation of the multidimensional home environment scale (MHES) for adolescents and their mothers. *Eating Behaviors, 22*,76–82.

Williams, M. (2001). In whom we trust: Group membership as an affective context for trust development. *Academy of Management Review, 26*(3),377–396.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

遊戲式學習應用於音感提升之成效探究：以 KaraDoReMi APP

Implicit Belief of Music Affects Experiential value and Self-confidence in Intonation Recognition that Reflect Continue Intention to play KaraDoReMi APP

陳冠鳳[1*]、葉建宏[2]、葉貞妮[3]
[1]臺灣師範大學創造力發展碩士在職專班
[23]臺灣師範大學工業教育學系
[*] bubblybonnie@gmail.com

【摘要】 個體的音樂智能信念會影響其學習音樂的意圖，在音感學習上尤為明顯。而使用音樂應用程式，可以讓學習者在音感學習上進行多次練習；本研究運用 KaraDoReMi APP 來探討學生的音感智能信念與遊戲式學習體驗價值之間的關係、體驗價值與音感自信心提升的關係及音感自信心提升與持續意圖的關係。以新北市某高中 49 位學生為抽樣樣本，研究結果為音感智能信念與體驗價值具有正相關，求知價值、有用價值與音感自信心提升具有正相關，趣味價值與音感自信心提升呈現無相關。音感自信心提升與持續意圖具有正相關。
【關鍵字】 音感智能信念；體驗價值；音感自信心提升；持續意圖

Abstract: *Implicit belief of music intelligence (IBMI) influence one's intention to learn music, especial to intonation recognition. However, applying App for music learning, intonation learning can be practiced as many time as learners want. Therefore, this study applied* KaraDoReMi APP *to explore how IBMI related to students' experiential value of gameplay, moreover to realize the effect of practice, such as self-confidence in intonation recognition enhancement (SCIRE) and continue intention to practice (CIP). Data of 49 were collected from a junior high school at Taipei city. The results revealed that IBMI can positively predict experiential value; utilitarian and epistemic value can positively predict SCIRE, but hedonic value had no significant prediction to SCIRE; and SCIRE is positively related to CIP.*

Keywords: Implicit belief of music intelligence, experiential value, confidence in sense of sound enhancement, continuous intention

1. 前言

在音樂課的教學課堂上，總希望學習者能跟教師一樣享受音樂所帶來的新奇體驗與愉悅感，不過，卻總是在課堂上觀察到學生對於自身歌唱的表現不滿意，接著便失去學習興趣、停頓學習，無法達成學習成效；很多時候，學習者所呈現的優異表現，都是因為其正向思考、專注力及自信心等心理狀態而促成（陳怡婷，2010），因此，如何幫助學習者戰勝對歌唱的恐懼、增加其自信心，便是本次研究想探討的主題。

有別於傳統知識智能傳授，現今教育發展上更強調的是多元智能的開發。Gardner (1983) 所提出的多元智能理論（theory of multiple intelligence, TMI）之論點，認為每個人都擁有多種不同的智力，且每個人皆有獨特組合的智能體系，而八大智能裡也包含了音樂智能——在學習過程中能夠透過節奏或是旋律提升思考能力。

臺灣在一波波的教改浪潮下，教育工作者因著網路世代的來臨，教學現場的學習者也已經轉化為網路原住民的時代，網際網路正改變傳統的生活方式(譚華德、郝永崴、黃明月，2019)。在影音聲光效果刺激下，如何讓學習者維持學習意圖，在課堂上擁有自信心，感知個人在課堂學習上的體驗價值，便是現今教師重要的課題之一。在音樂課堂中，不光是一架鋼琴帶領學習者彈琴與歌唱，更期待學習者能感受到趣味。學習最好的方式是玩，簡單的遊樂設計與闖關遊戲便能提高學習者的學習表現（楊佳羚，2007）。

因此，教師在新世代有另一個教學選擇，透過虛擬的行為模式體驗，使學習者從中獲得知識也滿足學習需求 (Pivec & Kearney, 2007)，同時讓學生感知音感學習能力的轉變，從中了解音樂的能力其實可以透過後天的行為改善。所以，本研究以 KaraDoReMi 音樂 APP 為教學使用工具，此工具在練歌時除了有評分功能，更有自動錄音功能，讓使用者能在即時反饋的過程中清楚看見、聽見個人的練唱過程，並得知自己弱點，透過反覆練習特定片段，以達學習者音感提升的目標，使學習者自信心增強，並能持續運用相同方式推演至各首挑戰曲目。

2. 文獻探討與研究假設

2.1 音感智能信念與體驗價值

王曉晴與林啟超（2012）提出，學習者的信念發展越完善，越相信只要努力便可能帶來成功，因而更積極於學習，面對挑戰時，也會更正向面對解決問題。林家米與隋翠華（2017）指出，相較於一般講述性教學，任何年齡之學習者，面對遊戲式學習都顯示出較高的興趣，且較於投入於其中，藉由將遊戲融入於教學，可以引發學習者更高的學習動機並激發其思考力，過程中培養對於挫折的因應能力，使每次學習都能產生自我達成的愉悅經驗。本研究擬探討學習者使用 KaraDoReMi APP 時，音感智能信念的高低與體驗價值間的關係，提出下列假設：

H1：學習者之音感智能信念與趣味價值具有正相關

H2：學習者之音感智能信念與求知價值具有正相關

H3：學習者之音感智能信念與有用價值具有正相關

2.2 體驗價值與音感自信心提升

遊戲式的學習吸引著各年齡層的學習者，除了能夠互動體驗之外，遊戲大部分有重複遊玩的特性，讓學習者可以依自己的能力設定目標，並透過反覆學習感受到進步（林家米與隋翠華，2017）。而將數位遊戲融入於教學之中，除了能夠提升學生對於學習的專注度，也能在遊戲學習中得到好的學習成效，讓學習者得到更多的自信心（蔡淑慧與沈俊毅，2013）。本研究擬探討學習者使用 KaraDoReMi APP 時，體驗價值與音感自信心提升間的關係，提出下列假設：

H4：學習者趣味價值與音感自信心提升具有正相關

H5：學習者求知價值與音感自信心提升具有正相關

H6：學習者有用價值與音感自信心提升具有正相關

2.3 音感自信心提升與持續意圖

個人對自身能力的信心會影響其行為動機，較高的信心通常伴隨個人對於持續進行某種運動較高的意願及投入程度（呂碧琴，1991）。自信心能夠幫助個人正向思考之外，也能提升個人專注力、注意力、比賽策略設計以及個人完成目標的持續力（季力康等人，2015）。本研究擬探討學習者使用 KaraDoReMi APP 後，音感自信心提升與持續意圖的關係，提出下列假設：

H7：學習者音感自信心提升與持續意圖具有正相關

2.4 研究模式

「控制-價值理論」（control-value theory）分析在成就及學習中經歷的情感之前因及影響，其整合了多種觀點，包含期望價值理論（expectancy-value theory）、成就動機與情感歸因理論（attributional theory of achievement motivation and emotion）、知覺控制理論（theory perceived control）等概念，提供了一個更全面性的理論框架(Pekrun, 2006)。相關研究指出，「控制」指的是個體對於自身行為及結果的掌握度及感知，「價值」則為個體對於自身行為及結果所重視的程度，而個體對於成就的感受及知覺到自己能不能控制學習，皆會為個體帶來不同的情緒經驗 (Pekrun, Goetz, Daniels, Stupnisky, & Perry, 2010)。綜合上述，本研究根據控制-價值理論，彙整音感智能信念、體驗價值、音感自信心提升及持續意圖之相關文獻，提出三項研究假設，建構以下研究假設模式，如圖 1 所示。

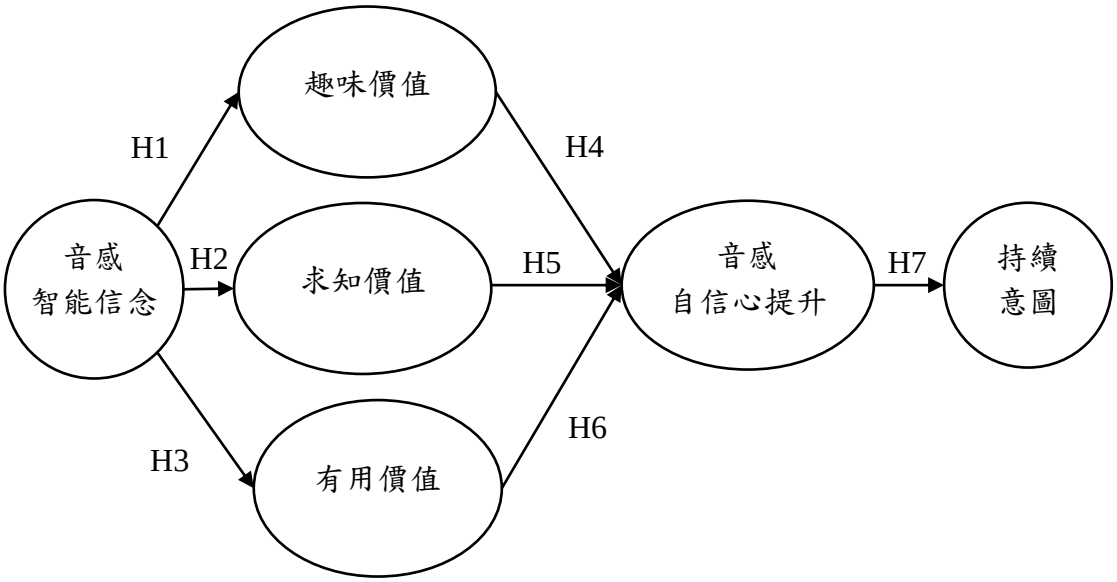


圖 1 研究模式

3. 研究設計

3.1 教學工具與參與者

KaraDoReMi 為 IOS 開發之音樂性功能體驗式 APP，有各項功能提供學習者選擇，此 APP 使用 Youtube 影片人聲、即時音高聲線輔助學習及即時評分，依據歌者之音準及歌唱技巧，如滑音及抖音進行判斷，此外，學習者還可根據個人需求進行歌曲結構學習——可針對較為不熟的歌曲段落、樂句反覆練習，依照評分系統建議進行修正，以達有效練習之目標。最後，此 APP 還能上傳學習者練習錄音與全世界接軌進行分享。

本此研究對象為新北市某高中學生，共 53 位，扣除無效數據 4 份，有效研究參與者共 49 位，有效回收率為 92%。其中，男生 26 人，女生 23 人。

圖 2 KaraDoReMi APP 介面圖

3.2 研究情境與研究工具

本研究以準實驗設計方式進行，於研究中，學生利用手機或平板進行遊戲練習，首次課堂由教師進行 KaraDoReMi APP 的介紹，並讓學生學會操作，接著幫學生測試英語歌唱比賽歌曲——Ed Sheeran 《Perfect》之副歌片段（約為 39 秒），紀錄每位孩子的首次施測成績，規定學生返家後使用 APP 練習，為期一週，每天至少練習兩次，並請學生紀錄自己測驗的成績、依該應用軟體分析學生歌唱弱點（如音準、滑音等技巧）進行反覆聽、唱，於一週後進行第二次施測、紀錄第二次成績與填寫使用心得，於測驗結束後，讓學生填寫問卷資料。

本研究問卷內容參考過去相關理論之問卷修改延伸而來，問卷內容以 Likert 五點量表作為評量標準，以非常不同意至非常同意五個選項，計分 1~5 分，利用 smart PLS 計算構面間的相關程度、SPSS23 進行構面之信效度分析，確認問卷的可靠性後進行研究模型驗證。於音感智能方面，主要參考黃英哲與季力康於 1994 年改編 Nicholls、Patashnick 與 Nole (1985)的「自覺能力量表」，為達到學生對於自己在音感智能信念上的評估，因此，在題意上調整為音感信念。而體驗價值，則參考 McGill 與 Hobbs (2008)的體驗價值量表，並調整了與 KaraDoReMi APP 體驗價值相關的項目，細分為趣味、求知及有用三變項。音感自信心提升主要參考吳明隆（1997）修訂編制的數學態度量表及黃靜芳（2010）編製的音樂學習態度量表，再經研究者自己修改而成。最後，持續意圖參考 Hong 等人(2016)的持續參與意圖量表，並調整了與 KaraDoReMi APP 持續使用 APP 意圖相關項目。

4. 研究結果

4.1 信度與效度檢驗

本研究所有構面之組合信度（composite reliability，CR）介於.929～ .961，高於 .70 之建議值 (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2010)，符合可接受的組合信度。為評估題目間內部的一致性，使用 Cronbach's α 檢驗問卷的內部可靠性。本研究之音感智能信念、趣味價值、求知價值、有用價值、音感自信心提升、持續意圖的 α 值分別為 .921、 .924、 .908、 .946、 .921 及 .948，均大於 .60，Hancock 與 Mueller (2013)指出，若 α 值高於 .60 是可以被接受的，因此，本研究的內部變量具有可靠性。

本研究之收斂效度，J. Hair, Anderson, Tatham, 與 Black (1998)提出需考慮個別題項之三項指標，包含信度（Individual Item Reliability）、潛在變項之組成信度（composite reliability）及潛在變項之平均變異數（Average Variance Extracted，AVE），三項指標均符合，才能代表研究具收斂效度。Fornell 與 Larcker (1981)建議 AVE 值最好能超過.50，才能表示研究具收斂

效度。而本研究各構面之 AVE 經評估，音感智能信念為 .722、趣味價值為 .732、求知價值為 .688、有用價值為 .787、音感自信心提升為 .735、持續意圖為 .802，皆大於.50。Hair, Black, Babin 與 Anderson (2010)建議因素負荷量（factor loading, FL）應超過 .60。本研究所有項目之 FL 值範圍介於 .672～ .929 間，均符合要求、條件皆得到滿足，符合建構效度。

4.2 研究模式驗證

音感智能信念對體驗價值具有顯著正影響（趣味：β = .318***,，求知：β = .410***，有用：β = .340***1），體驗價值對音感自信心提升具正影響（趣味：β = .138，求知：β = .856***，有用：β = .494***），音感自信心提升對持續意圖具顯著正影響（β = .779***）。音感智能信念對體驗價值的解釋力——趣味：10%，求知：16%，有用：11%，體驗價值對音感自信心提升的解釋力為 82%，音感自信心提升對持續意圖的解釋力為 60%，如圖 3 所示。

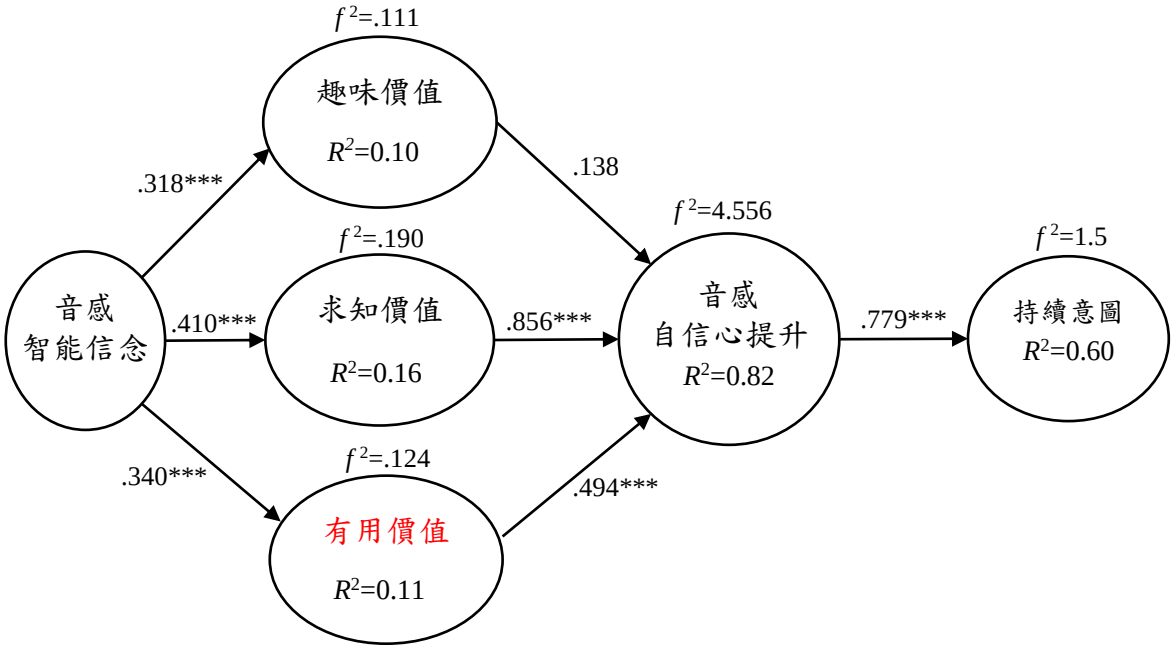


圖 3 研究模型驗證

**p < .01. ***p < .001.

5. 研究討論

5.1 使用 KaraDoReMi APP 後，學生音感智能與體驗價值具有正相關

王曉晴與林啟超（2012）指出，學習者之信念發展完善度越高，便相信努力就可能得到好的結果，因此，對於學習會更積極，對於挑戰也會以較正向的方式面對。林家米與隋翠華(2017)提到，遊戲式的學習能夠引發學習者之學習動機，遊戲過程中雖遇挫折，學習者卻能透過各種不同之應對方式完成目標，獲得學習者自我達成之美妙經驗。因此，當學習者之音感智能信念越高，越相信自己能夠掌握遊戲規則而達成目標，遊戲式的學習同時能夠促發學習者學習動機與挑戰慾望；本研究設定學生音感智能與體驗價值具有正相關，符合前述之研究結論。

5.2 使用 KaraDoReMi APP 後，學生體驗價值與音感自信心提升具有部分正相關

林家米與隋翠華（2017）指出，遊戲式的學習讓學習者依自身能力設定目標，藉由反覆體驗感知到自身進步程度。蔡淑慧與沈俊毅（2013）則提及，在遊戲中得到好的學習成效及經驗，能夠提升學習者之自信心。本研究推論之學生體驗價值與音感自信心提升具有正相關，部分符合前述之研究結論——趣味價值與音感自信心提升呈無相關、求知價值與音感自信心提升具有正相關、有用價值與音感自信心提升具有正相關。

5.3 使用 KaraDoReMi APP 後，學生音感自信心提升與持續意圖具有正相關

季力康等人（2015）指出，自信心除了能夠為個人帶來正向思考，更能夠提升其專注力、注意力以及個人對於完成目標的持續力。本研究結果顯示學生的音感自信心提升及持續意圖具有正相關，符合前述之研究結論。

6. 結論與建議

6.1 研究結論

在本研究中使用手機進行 KaraDoReMi APP，讓學生藉由數位遊戲體驗當作輔助工具，協助其達到音感能力的提升及改善，APP 裡的設計讓學生能夠觀察到自身歌唱的弱點，例如：音準、滑音、節奏、音量等；使用完 APP 之後，學生能夠藉此得知自己需要加強的音樂片段及更細微的技巧，也提升了對歌唱的興趣。本研究旨在探討數位遊戲體驗對於學生之音感能力的提升，模型驗證結果顯示：（一）音感智能信念與體驗價值具有正相關；（二）體驗價值與音感自信心提升具有部分正相關；（三）音感自信心提升與持續意圖具有正相關。

同時，本研究透過學生回饋得知，學生普遍認為使用 KaraDoReMi APP 後，對於歌唱的恐懼感變低了，對於歌唱的失敗也較能接受，並得以進行反思、改善歌唱技巧，有些學生能主動分享自己使用此應用軟體練習不同歌曲之心得，並在課堂中分享唱歌的技巧，除此之外，在一旁沒有參與本遊戲的教師也興致勃勃前來詢問、挑戰。由此可知，能有效啟發學習者的教學，可以使學習者舉一反三、觸類旁通，更能讓學習者藉由挑戰的過程得到成就感（林家米、隋翠華，2017）。

6.2 研究建議

越來越多的研究指出數位遊戲體驗融入教學能夠帶來好的成效，基於此，本研究將 KaraDoReMi APP 遊戲體驗融入音樂教學內，根據研究結果顯示，藉由數位遊戲體驗融入課程的教學對學習者之音感能力提升及信心提升有一定之成效，且能夠引發學習者對於學習歌唱的動機。本研究受限於時間及物力，僅以新北市某高中學生作為對象，課程規劃一週時間讓孩子進行體驗，在未來可以針對不同地區、不同族群的學習者，進行更完善的探討與研究。此外，因本研究涉及學習者返家練習之過程，建議未來研究者若透過同樣方式進行研究，能夠設計記錄表，或讓學習者以圖片方式記錄成果，以降低研究數據偏誤及樣本的信、效度。

KaraDoReMi APP 雖然能夠對於歌唱者的歌唱表現進行音準、滑音、抖音等音樂能力分析，客製化服務表現出色，然其限制在於此應用軟體只針對 IOS 系統手機進行開發，對於音樂教育者來說，也許會有經費或是硬體準備上的問題。故建議音樂教學者可使用其他相容性較高的音樂歌唱應用軟體來代替；或將歌曲旋律寫出成為樂譜，藉由音樂、譜例及歌唱的結合，用視覺輔助學習者的聽覺及歌唱，此方法應該也可以幫助學習者於音感的訓練。此外，為了讓更多學習者克服音樂學習的心理障礙，音樂教育者可以持續探索更多的音樂相關應用軟體，依各遊戲之特質，設計不同的進行教學主題，以探討數位遊戲對於音樂教學帶來的成效與可行性。

參考文獻

王曉晴與林啟超（2012）。國小學童數學課室目標結構、數學知識信念與學習行為組型關係之研究。**東海教育評論，12**，29-56。

吳明隆（1997）。**國小學生數學學習行為與其電腦焦慮、電腦態度關係之研究**（未出版之碩士論文）。國立高雄師範大學，高雄市。

呂碧琴（1991）。自信心與運動表現。**中華體育，4**（4），21-25。

季力康等（譯）（2015）。**競技與健身運動心理學**（原作者：Weinberg, R. S. & Gould, D.）。臺北市：禾楓。（原著出版年：1999）

林家米與隋翠華（2017）。桌遊融入語詞學習之應用研究分析。**臺灣教育評論月刊，6**（4），196-202。

陳怡婷（2010）。**優秀桌球選手最佳運動表現的心理狀態及來源**（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學，臺北市。

黃靜芳（2010）。**電腦輔助國小四年級音樂欣賞教學之研究──以程式 MAX/MSP 之應用為例**（未出版之碩士論文）。國立臺北教育大學，臺北。

楊佳羚（2007 年 4 月 7 日）。玩是最好的學習，**中國時報**，浮世繪精選書摘。

蔡淑慧與沈俊毅（2013）。「Wii 太鼓達人」遊戲融入國民中學音樂節奏教學之研究，**數位學習科技期刊，5**（2），1-26。

譚華德、郝永崴與黃明月（2019）。泰文學習拼字系統之創新教學：泰語學習自我效能、學習興趣、學習焦慮及學習成就之相關研究。**教育科學研究期刊，64**（3），1-29。

Fornell, C. G., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research, 18*(1), 39–50. doi:10.1177/002224378101800104

Gardner, H. E. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences.* London: Heinemann.

Hair, J. F., Anderson, R. L., Tatham, R. E., & Black, W.C. (1998). *Multivariate data analysis*. New York, NY: Macmillan.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Hancock, G. R., & Mueller, R. O. (Eds.). (2013). *Structural equation modeling: A second course* (2nd ed.). Charlotte, NC: Information Age.

Hong, J. C., Tai, K. H., Hwang, M. Y., & Kuo, Y. C. (2016). Internet cognitive failure affects learning progress as mediated by cognitive anxiety and flow while playing a Chinese antonym synonym game with interacting verbal-analytical and motor-control. *Computers & Education, 100*, 32–44.

McGill, T. J., & Hobbs, V. J. (2008). How students and instructors using a virtual learning environment perceive the fit between technology and task. *Journal of Computer Assisted Learning, 24*(3), 191–202. doi:10.1111/j.1365-2729.2007. 00253. x

Nicholls, J. G., Patashnick, M., & Nolen, S. B. (1985). Adolescents' theories of education. *Journal of Educational Psychology, 77*(6), 683–692.

Pekrun, R. (2006) The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review, 18*(4), 315–341.

Pekrun, R., Goets, T., Daniels, L. M., Stupnisky, R. H., & Perry, R. P. (2010). Boredom in achievement settings: Exploring control-value antecedents and performance outcomes of a neglected emotions. *Journal of Educational Psychology, 102*(3), 531–549.

Pivec, M., & Kearney, P. (2007). Games for learning and learning from games. *Organizacija, 40*, 267–272.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

探討應用 QUIZIZZ 系統進行學習之學習成效

Exploring the learning effect through the QUIZIZZ examination system

呂毅明[1]、洪榮昭[2]、戴凱欣[3]
[123]國立臺灣師範大學
[1] ivan7301@hotmail.com
[2] tcdahong@gmail.com
[3] star99xin@gmail.com

【摘要】 本研究旨在應用 QUIZIZZ 系統進行中文閱讀教學，探討學習者的學習自我效能、學習焦慮、學習興趣與未來使用 QUIZIZZ 系統學習的意願。本研究的研究對象為 96 名以立意取樣方式在臺灣北部國中取樣的 7 年級學生，研究結果顯示學習者的學習自我效能對於其學習興趣可以產生正向影響，學習者的學習自我效能對於其學習焦慮則有負向影響。此外，學習者的學習興趣及學習焦慮皆會正向影響其未來使用 QUIZIZZ 系統學習的意願。根據研究發現，透過電腦輔助語言學習系統可有效增進學生的學習成效。

【關鍵字】 電腦輔助語言學習；自我效能；學習興趣；學習焦慮；未來使用意圖

Abstract: *This study aims to explore the learning self-efficacy, learning anxiety, learning interest, and intention of learners who use the QUIZIZZ examination system to learn Chinese reading comprehension. The participants in this study were seventh-grade students. A total of 96 students were chosen from two junior high schools in the North part of Taiwan by purposive sampling. The research results indicated that learning self-efficacy is positively related to learning interest, and negatively related to learning anxiety. Both learning interest and learning anxiety are positively related to intention. The result implies that using this kind of computer-assisted language learning system can effectively improve students learning effects.*

Keywords: Computer-assisted language, learning self-efficacy, learning anxiety, learning interest, intention

1. 前言

隨著現今社會網際網路的建設、應用軟體和遊戲 APP 的蓬勃發展，也衝擊了教育現場的教學方式，以至於在教學及學習模式均產生重大變化與影響(Göksün & Gürsoy, 2019)。教師從以往單向的知識傳授者角色逐漸轉變為引導學生探究問題、自主學習的教學模式，由傳統單向教學轉為雙向師生間的交流。因此，近年來，教師開始嘗試使用多媒體教材、電腦設備、網際網路或是結合數位學習平台融入教學，如此的教學方法已然成為教育現場的顯學。Laffey、Espinosa、Moore 與 Lodree (2003)研究指出，若以資訊科技輔助教學將有助於學生學習，其成效亦比傳統式教學來的更好。然而身為教育現場教育工作者，亦希望藉著在語文教學上融入資訊科技，以強化學生的學習素養及運用資訊科技的能力，其最終目的希望能提升教學品質與成效，活化課堂氛圍，引發學生的主動學習動機。相關研究指出應用數位學習系統可增加學生的學習動機以及學習投入(Jurgelaitis, Čeponienė, Čeponis & Drungilas, 2019; Kuo & Chuang, 2016)，亦可正向影響學生的學習成效(Groening & Binnewies, 2019; Lopez & Tucker, 2019)。因此，本研究採用線上學習系統 QUIZIZZ 搭配行動載具實施教學計畫，以求學習者能在不同的學習環境下提升學習興趣，降低學習焦慮。Webster、Trevino 與 Ryan (1993)認為藉由遊戲式的學習過程容易引起學生注意力，尤其是競賽類型的遊戲模式，更易引發學生的好奇心。

Pekrun 與 Perry (2014)認為學習者學習時的愉悅、無趣或對於學習結果的期待或憂慮，此類情感是影響學生學習的重要因素。故在本實驗中設計了答題競賽課程內容，加強課程中的遊戲性，營造良善且有趣的學習環境，希望能強化學生學習興趣，減少學習焦慮帶來的負面影響，進而提升學習價值。

本研究以線上測驗系統 QUIZIZZ，作為教學輔具條件下實施教學，讓學習者進行以自己為中心的學習歷程，再以同儕間的答題競賽強化學習深度，希望藉此提升學生的學習興趣並達到持續學習之意圖。因此，本研究目的如下

一、瞭解以線上測驗系統學習對學習者學習興趣之影響

二、瞭解以線上測驗系統學習對學習者學習焦慮之影響

三、瞭解以線上測驗系統學習的學習興趣、焦慮對持續學習意圖之影響

2. 研究假設

2.1. 以線上測驗系統學習自我效能與學習興趣 在討論學生學習投入或學習倦怠時，社會認知理論提供了理論觀點的解釋基礎(Bandura, 1982)。因此，自我效能是指個人對於自己能達到目標的能力信念，而高自我效能的學生在遭遇具挑戰性任務時，他們願意付出較多的心力以及更能堅持信念(Bandura, 1997)。學習興趣，是指在過去的知識經驗當中，能有愉悅的經驗，進而累積形成積極的學習意識（謝飛，2005）。Hong、Hwang、Liu、Ho 與 Chen (2014)說明，情境興趣包括喜歡、享受與投入三個階段。吳昌政（2018）指出數位學習工具讓學習不侷限在只是師生間的溝通，同時開啟了學習的多條路徑，也增添學習的趣味性。而數位遊戲可以讓學習者學習更加積極 (Selfe, Hawisher, Van Ittersum & Gee, 2016; Ke & Shute, 2015)，並且提升遊戲自我效能 (Potosky, 2002)。因此，本研究將探究學習者在以線上測驗系統學習時的學習自我效能與學習興趣之間的關係，故提出 H1：「以線上測驗系統學習自我效能與學習興趣具有顯著正相關」。

2.2. 以線上測驗系統學習自我效能與學習焦慮 焦慮被認為是一種擔憂、恐懼、不愉快等的情緒狀態(Morris, Davis & Hutchings, 1981)。而自我概念和自我效能是預測教育成果最重要的動機因子之一 (Jansen, Scherer & Schroeder, 2015)，由此可知，在感到焦慮時，生理也會同時產生改變，產生學習者在學習時的影響。自我效能似乎與情境焦慮有關 (Suliman & Halabi, 2007)，且自我效能與競爭焦慮呈現負相關 (Hong, Hwang, Tai & Lin, 2015)。因此，本研究將探究學習者在以線上測驗系統學習時的學習自我效能與學習焦慮之間的關係，故提出 H2：「以線上測驗系統學習自我效能與學習焦慮具有顯著負相關」。

2.3. 以線上測驗系統的學習興趣、學習焦慮與持續學習意圖 在資訊社會的來臨下，個人為保持其競爭力，持續學習已然成為一種趨勢（彭國芳等人，2014）。在各項學習內容或資訊，是否讓學習者認為有益而願意持續使用（丘一君，2012）。翁淑緣（2006）認為焦慮與興趣明顯的影響著意願；運用電腦遊戲以提高學習的積極與持久性 (Ke & Shute, 2015)。翁淑緣（2013）認為自我效能與增進學習動力的形成可能來自多元發展。翁淑緣（2000）指出，研究中表示學習意願與自我效能兩者為密切的正向關係。因此，本研究將探究學習者在以線上測驗系統學習時的學習興趣與持續學習意圖之間的關係，故提出 H3：「以線上測驗系統學習興趣與持續學習意圖具有顯著正相關」。及 H4：「以線上測驗系統學習焦慮與持續學習意圖具有顯著正相關」。

綜上以上之理論，本研究將以學習自我效能、學習興趣、學習焦慮與持續學習意圖相關文獻彙整後，建構研究假設模型，如圖 1 所示。

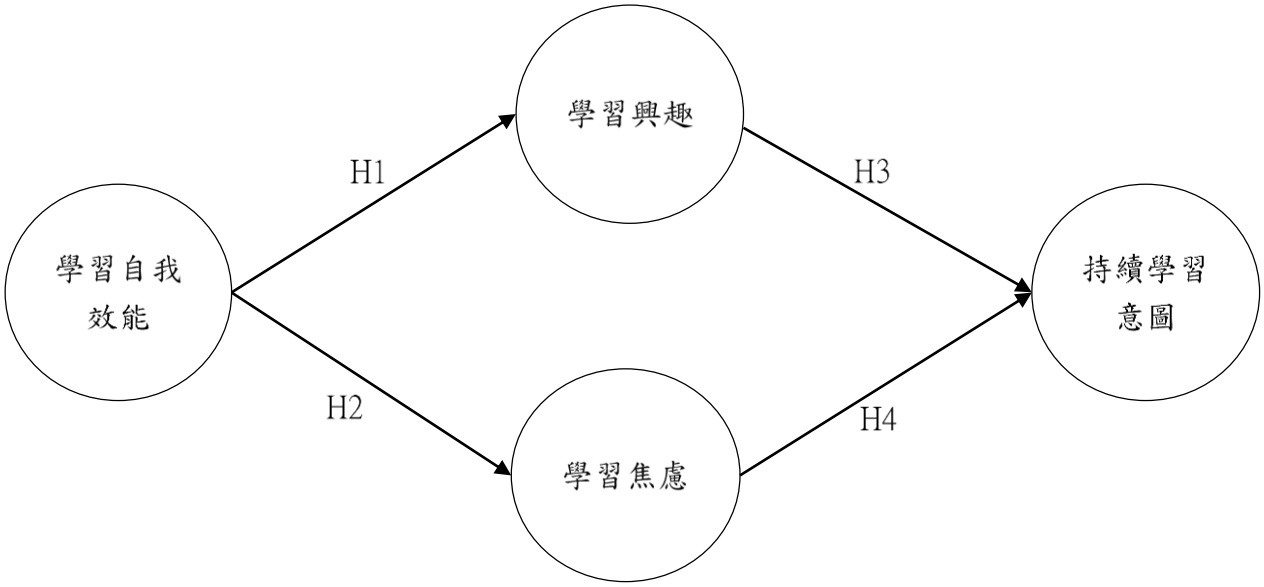


圖 1 研究模型

3. 研究設計

3.1. 研究工具 在傳統教室中，接受只由講師授課的教學模式在新課綱的浪潮衝擊之下，教學模式勢必得接受考驗與洗禮。然而，身為第一線的教師思考如何在現有的教學方法、策略及工具上有所突破是勢在必行的。因此，應運而生的網路學習環境(Web-based learning environment，簡稱 WBL)，陳梅芬、許庭嘉、陳舒榮與賴宏銓（2017）認為具備較為真實且不受時空限制的學習環境，更有利於學生思考、探索及運用科技及資訊。故本研究採用線上測驗系統 Quizizz，藉由 Quizizz 平台測驗可立刻收集學生答題狀況，學生作答也會因答題狀況不同，提供答題時間差異的學習進度並獲得即時反饋。老師亦可以針對學生作答狀況調整教學重點。

3.2. 研究步驟 本研究是以準實驗設計法實施操作，並在取得參與此研究之學習者同意後進行。而教學課程規劃如下：本研究預計實施三節課的教學實驗課程，每次課程實施時間為四十五分鐘，課程的內容則以國中國文翰林版課本自學篇章—貪睡的長頸鹿一文為教材。第一節課，由教師引導閱讀文章並標註文章重點，使學習者對文章略有概念後再讓學習者自主學習文章內容；第二節課，輔以學習單填寫方式，引導學習者在學習該文章內容後產出作品，其作品是由學習者試著練習設計一題選擇題，學習者思考出題時可參閱課本、講義以及相關資料。以期藉由出題過程讓學習者的學習有更深層的的理解以及提升學習者學習興趣；第三節課前，教師先從學習者設計試題中刪去重複類型及修正錯誤處後上傳 QUIZIZZ，設計成二十題的測驗內容。並於上課時讓學習者使用手機或平板登入 QUIZIZZ 進行測驗。李采臻（2013）指出運用平板或電腦與教學結合之活動能提升學習者的學習興趣；吳孟樺（2017）認為以數位平板遊戲融入課程，對學習成效有明顯的成效。故希望藉此探討學習者學習興趣、學習焦慮與持續學習意圖之關聯。並於測驗結束後，立即讓研究參與者填寫問卷資料。

3.3. 研究參與者 本研究參與的學習者為台北市某公立國中及宜蘭某私立中學共 96 人，其中，男生 47 人，女生 49 人；私立學校 41 人，公立學校 55 人；皆為七年級學生。扣除無效樣本 8 份，有效的研究參與者共 88 人，有效回收率為 91.66%。

3.4. 測量工具 本研究是以採量化研究進行，藉由問卷調查蒐集資料。問卷內容以過去相關研究及相關聯之理論發展而得，並透過專家進行檢視，而本研究之問卷內容以李克特五點量表

設計（1～5 表示非常不同意至非常同意）為評量標準，問卷回收後，本研究首先進行項目分析，接著應用 PLS、SPSS 進行構面的信度與效度分析，確認量表工具的信、效度後，再驗證本研究之研究模型。

3.5. 研究結果 本研究中將以 SPSS 與 PLS 進行資料分析與驗證,以瞭解線上學習系統、學習興趣、學習焦慮與學習意圖之間的相關性。於本研究中透過 Cronbach's α 確認測驗量表的內部一致性， Tabbakh 與 Freeland-Graves（2016）建議 Cronbach's α 值若高於.6 則視為可接受標準，Hair 等（2010）建議 CR 值應超過.7 的標準；平均變異抽取量（average variance extracted，AVE）值應高於.5 才代表此構面具有收斂效度（Hair, Ringle & Sarstedt, 2011），於本研究分析結果顯示 Cronbach's α 值介於.9～.93，CR 值介於.93～.94，AVE 值介於.63～.706。因此，上述三項數據皆符合學者之建議標準，如表 1 所示。

表 1 信度與效度分析

題項	M	SD	Cronbach's α	CR	AVE
學習自我效能	3.668	.737	.921	.935	.706
學習興趣	4.063	.708	.902	.930	.659
學習焦慮	3.016	.974	.916	.933	.637
持續學習意圖	4.112	.803	.933	.948	.753

4. 研究討論

本研究以線上測驗系統 QUIZIZZ，作為教學媒介，希望能讓學習者在學習歷程中強化學習效度，希望能提升學生在的學習時的興趣以達到持續學習之意圖。然而，於本研究中，學習者對於此次的線上測驗學習的學習興趣(M＝4.1, SD＝.7)資料顯示，線上測驗系統顯著引起學習者興趣，並且讓學習者有較高的的持續學習意圖(M＝4.1, SD＝.8)，但在學習焦慮(M＝3.0, SD＝.97)則未能有下降之表現。

線上測驗系統學習自我效能對線上測驗系統學習興趣具有顯著正影響(β＝.386***, t＝3.594)，線上測驗系統學習自我效能對線上測驗系統學習焦慮具有顯著負影響(β＝-.376***, t＝-3.835,)，線上測驗系統學習興趣對持續學習意圖具有顯著正影響(β＝ .569***, t＝6.125,)，線上測驗系統學習焦慮對持續學習意圖具有顯著正影響(β＝.243**, t＝2.895)。線上測驗系統學習自我效能對線上測驗系統學習興趣的解釋力為 14%，線上測驗系統學習自我效能對線上測驗系統學習焦慮的解釋力為 14%，線上測驗系統學習興趣與學習焦慮對持續學習意圖的解釋力為 34%，如圖 2 所示。Shen（2009）於研究中說明，避免學習者學習時的焦慮是重要的。而本研究結果亦與其他研究相仿，說明在學習者學習時，焦慮是普遍存在之現象（Macayan et al., 2018）。

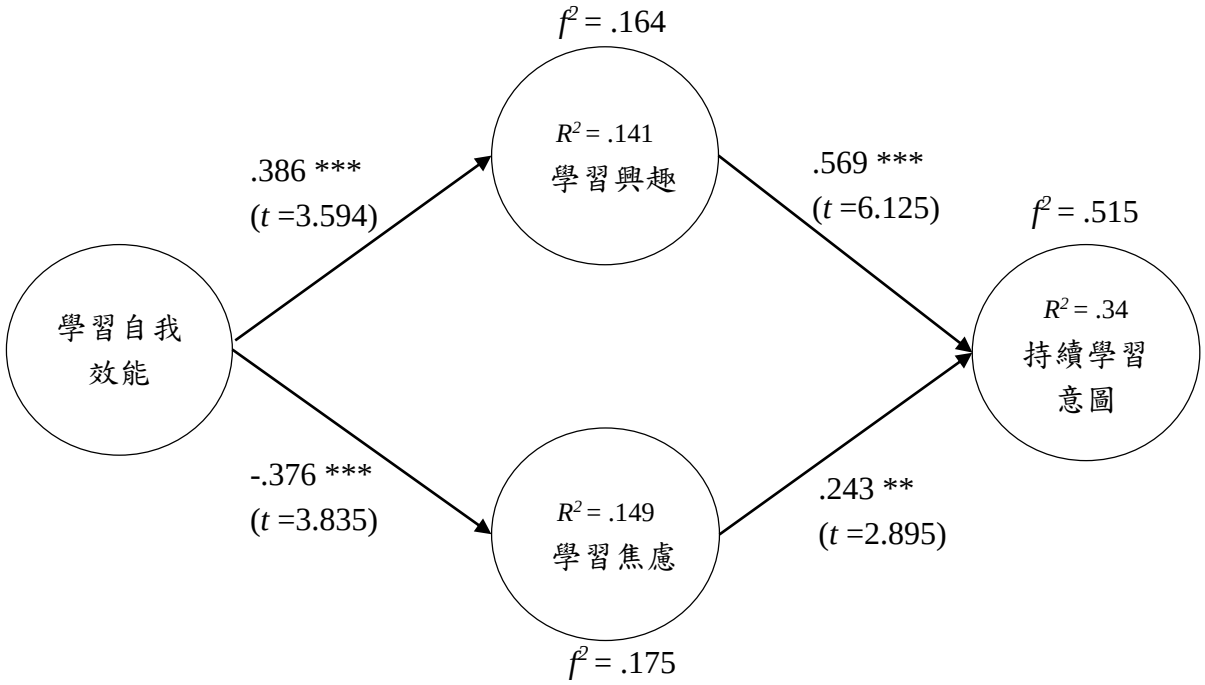


圖 2 研究模式驗證

4.1. 線上測驗系統學習自我效能與學習興趣呈現正相關 學習自我效能為學習者對於自我學習能力的一種認知 (Pintrich & Schunk, 1996)，黃重維（2013）則指出個人興趣是指在對特定事物能保有持久穩定的正向學習態度，而在研究中指出，線上學習的自我效能與其學習興趣呈現正相關 (Hong, Hwang, Tai & Lin, 2018)。故本研究顯示學習者的線上測驗系統學習自我效能與學習興趣呈現正相關，與研究假設相符。

4.2. 線上測驗系統學習自我效能與學習焦慮呈現負相關 焦慮是指個人預測將會有不好的結果出現，進而引發不好的情感狀態（程剛與袁桂平，2005），而個人的遊戲體驗與特質也有可能影響學習效能 (Law & Sun, 2012)；Ramirez、Chang、Maloney、Levine 與 Beilock (2016) 認為焦慮會對學習者造成負面影響。故本研究顯示學習者的線上測驗系統學習自我效能與學習焦慮為負相關，與研究假設相符。

4.3. 線上測驗系統學習興趣與持續學習意圖呈現正相關 許麗蕙與季力康（2009）於研究中指出，內在動機越高影響其持續意圖也就會提高。Munn 與 Fernal (1983)則認為，動機可視為內在的一種動力，比如：興趣、態度等，皆可能影響行為表現。可以推論線上測驗系統學習興趣與持續學習意圖的相關性，而譚華德與葉建宏（2018）於研究中亦指出學習興趣對持續學習意圖呈現正相關。故本研究顯示學習者的線上測驗系統學習興趣與持續學習意圖為正相關，與研究假設相符。

4.4. 線上測驗系統學習焦慮與持續學習意圖呈現正相關 焦慮明顯的影響著意願（翁淑緣，2006）。但在本研究中卻發現，線上測驗系統學習焦慮，並未明顯影響學習者持續學習的意圖，這有可能和程剛與袁桂平（2005）指出一定程度焦慮有助於學習；巫博瀚與賴英娟（2007）研究認為當學習者知覺到某種程度的焦慮時，可能誘發學習者採取正確的行動，有其關聯性。故本研究顯示學習者的線上測驗系統學習焦慮與持續學習意圖有明顯正相關，未能與研究假設相符。

5. 結論與建議

5.1. 研究結論 科技教學在 108 課綱的主導下勢必成為教育市場主流，楊雯蕙（2016）指出當行動載具運用與課堂，學習者可與生活經驗結合、同儕互動與教師的引導下建構自我的學習思維，逐漸培養自己的學習能力。因此，希望藉由科技媒材運用於教學活動上，以培養學習者的學習素養、提升教學品質、活化課堂氛圍，進而引發學生的主動學習動機。因此，本研究旨在探討線上測驗系統教學對國中學生學習影響之研究，於研究中假定四項研究假設，再經模型驗證得知：（一）線上測驗系統學習自我效能與學習興趣呈現正相關；（二）線上測驗系統學習自我效能與學習焦慮呈現負相關；（三）線上測驗系統學習興趣與持續學習意圖呈現正相關；（四）線上測驗系統學習焦慮與持續學習意圖的研究假設未能獲得驗證，呈現正相關。

5.2. 研究建議 Bijan 與 Narjes (2015)認為人們在人生中的焦慮都有可能會進而影響成就。而在焦慮程度高於學習者能力時,則有可能對其產生抑制或消極之作用(程剛與袁桂平,2005)。在本研究中可以得知學習者在參與此次學習過程中，充分表現出企圖心及願意持續學習之意願，但部分學習者則可能因涉及競賽，且排名即時公布於大投影幕上，再加上無法重新檢查作答狀況，使學習者產生高度學習焦慮，進而導致影響學習者學習表現。因此，本研究建議可適度降低競賽的競爭感，避免學習者過度的焦慮而影響學習成效。

5.3. 未來研究建議 本研究驗證研究假設中的線上測驗系統與學習自我效能與學習興趣及學習焦慮之關係，但在線上測驗系統學習焦慮與持續學習意圖的研究假設未能獲得驗證，與過往研究結過有所不同。譚華德與葉建宏（2018）於研究中指出，教師在教學中可透過學習輔助軟體或營造多元的同儕互動機會以增加學習效果。或許藉此可增加學生學習意圖並降低學習焦慮。研究者指出於量化的實驗研究中可以結合訪談法以深入觀察與分析(洪琮琪等人，2014）。因此，建議未來研究可擴大樣本數或透過訪談及質性回饋，深入探討學習焦慮未能影響學習者持續學習意圖的其他原因。

參考文獻

丘一君（2012）。**成人付費及持續使用數位學習意願之影響因素探討—以中小企業網路大學校為例**（未出版之碩士論文）。臺灣師範大學，台北市。

吳孟樺（2017）。**數位遊戲學習系統結合脈絡性思考應用於中學歷史教育之影響**（未出版之碩士論文）。臺南大學，臺南市。

吳昌政(2018)。PBL 教學的六個關鍵詞－芬蘭觀課札記與反思。**中等教育**，**69**(1)，123-139。

巫博瀚與賴英娟（2007）。考試焦慮對學習者自我調整學習行為與成就表現之影響。**教育部臺灣省國民學校教師研習會研習資訊雜誌社**，**200710**（24:5 期）95-100。

李采臻（2013）。**探討將平板電腦結合 App 融入數學教學–以國小高年級學生為例**（未出版之碩士論文）。國立成功大學，台南市。

洪琮琪、于富雲與程炳林（2005）。網路出題與合作學習策略運用對學力提昇與學習焦慮之影響。**新竹師院學報**，(20)，219-244。

翁淑緣（2000）。影響國中學生電腦學習意願之個人因素探討。**政大教育與心理研究**，**23**（上冊），147-171。

翁淑緣（2006）。影響國中學生電腦學習意願之個人特性探討。**教育與心理研究**，**23**（1），147-171。

翁淑緣（2013）。大學生之多元智能、自我效能和學習意願。**人文暨社會科學期刊**，**9**(2)，1-16。

許麗蕙與季力康（2009）。以基本心理需求預測肢體障礙運動員運動參與動機及持續意圖。**大專體育學術專刊**，**98**，429-437。

陳梅芬、許庭嘉、陳舒榮與賴宏銓（2017）。數位輔助體驗式學習活動－以數學科三角形的外心單元為例。**中等教育**，**68**(3)，79-92。

彭國芳、謝翠娟與李易奇（2014）。數位補教之學習滿意度與持續學習意願之研究。**資訊與管理科學**，**7**(1)，4-29。

程剛與袁桂平（2005）。學習焦慮初探。**瀋陽師範大學學報（社會科學版）**，**29**(6)，21-23。

黃重維(2013)。**桌上遊戲應用於理財教育對國中生學習興趣影響之研究**(未出版之碩士論文)。國立臺北教育大學，台北市。

楊雯蕙（2016）。行動載具（平板電腦）融入高中歷史教學的初探－以「中國近代史教材」為例。**歷史教育**，**21**，1-52。

謝飛（2005）。從“工程材料”的教學實踐談激發學生的學習興趣。**常州大學學報（社會科學版）**，**6**(4)，86-88。

譚華德與葉建宏（2018）。臺灣大學生於泰語學習歷程之探究。**中科大學報**，**5**(1)，95-112。

Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, *37*, 122−147.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: Freeman.

Bijan, M., & Narjes, G. (2015). An elaboration on the effect of reading anxiety on reading achievement. *English Language Teaching*, *8*(7), 206−215.

Göksün, D. O., & Gürsoy, G. (2019). Comparing success and engagement in gamified learning experiences via Kahoot and Zuizizz. *Computers & Education, 135*, 15−29. doi: 10.1016/j.compedu.2019.02.015

Groening, C., & Binnewies, C. (2019). “Achievement unlocked!”-The impact of digital achievements as a gamification element on motivation and performance. *Computers in Human Behavior, 97*, 151−166. doi: 10.1016/j.chb.2019.02.026

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Hair, J. F., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2011). PLS-SEM: Indeed a silver bullet. *Journal of Marketing Theory and Practice*, 19(2), 139−152. doi:10.2753/MTP1069-6679190202

Hong, J.-C., Hwang, M.-Y., Liu, M.-C., Ho, H.-Y., & Chen, Y.-L. (2014). Using a “predictionobservation-explanation” inquiry model to enhance student interest and intention to continuescience learning predicted by their Internet cognitive failure. *Computers & Education*, *72*, 110−120. doi:10.1016/j.compedu.2013.10.004

Hong, J.-C., Hwang, M.-Y., Tai, K.-H., & Lin, P.-C. (2015). Self-efficacy relevant to competitive anxiety and gameplay interest in the one-on-one competition setting. Educational Technology *Research and Development*, *63*(5), 791−807. doi:10.1007/s11423-015-9389-2

Hong, J.-C., Hwang, M.-Y., Tai, K.-H., & Lin, P.-H. (2018). Improving cognitive certitude with calibration mediated by cognitive anxiety, online learning self-efficacy and interest in learning Chinese pronunciation. *Educational Technology Research and Development*, *67*(3), 597−615.doi:10.1007/s11423-018-9628-4

Jansen, M., Scherer, R., & Schroeders, U. (2015). Students’ self-concept and self-efficacy in the sciences: Differential relations to antecedents and educational outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, *41*, 13−24. doi:10.1016/j.cedpsych.2014.11.002

Jurgelaitis, M., Čeponienė, L., Čeponis, V., & Drungilas, V. (2019). Implementing gamification in a university-level UML modeling course: A case study. *Computer Applications in Engineering Education, 27*(2), 332−343.

Ke, F., & Shute, V. (2015). Design of game-based stealth assessment and learning support. In C. S.Loh, Y. Sheng, & D. Ifenthaler (Eds.), *Serious games analytics* (pp. 301−318). New York, NY: Springer. doi:10.1007/978-3-319-05834-4_13

Kuo, M, S., & Chuang, T. Y. (2016). How gamification motivates visits and engagement for online academic dissemination–An empirical study. *Computers in Human Behavior, 55*, 16−27. doi: 10.1016/j.chb.2015.08.025

Laffey, J. M., Espinosa, L., Moore, J., & Lodree, A. (2003). Supporting learning and behavior of at-risk young children: Computers in urban education. *Journal of Research on Technology in Education*, *35*(4), 423−440. doi:10.1080/15391523.2003.10782394

Law, E. L. C., & Sun, X. (2012). Evaluating user experience of adaptive digital educational games with activity theory. *International Journal of Human Computer Studies*, *70*(7), 478−497. doi:10.1016/j.ijhcs.2012.01.007

Lopez, C. E., & Tucker, C. S. (2019). The effects of player type on performance: A gamification case study. *Computers in Human Behavior, 91*, 333−345. doi: 10.1016/j.chb.2018.10.005

Macayan, J. V., Quinto, E. J. M., Otsuka, J. C., & Cueto, A. B. S. (2018). Influence of languagelearning anxiety on L2 speaking and writing of Filipino engineering students. *3L: Language,Linguistics, Literature*, 24(1), 40−55. doi:10.17576/3L-2018-2401-04

Morris, L. W., Davis, M. A., & Hutchings, C. H. (1981). Cognitive and emotional components ofanxiety: Literature review and a revised worry-emotionality scale. *Journal of Educational Psychology*, *73*(4), 541. doi:10.1037/0022-0663.73.4.541

Pekrun, R., & Perry, R. P. (2014). Control-value theory of achievement emotions. In R. Pekrun & L. Linnenbrink-Garcia (Eds.), *International handbook of emotions in education* (pp. 120−141). New York, NY: Routledge.

Pintrich, P. & Schunk, D. (1996).Motivation in Education: Theory, research and applications. Englewood Cliffs, NJ.: Prentice-Hall

Potosky, D. (2002). A field study of computer efficacy beliefs as an outcome of training: The role of computer playfulness, computer knowledge, and performance during training. *Computers in Human Behavior*, *18*(3), 241−255. doi:10.1016/S0747-5632(01)00050-4

Ramirez, G., Chang, H., Maloney, E. A., Levine, S. C., & Beilock, S. L. (2016). On the relationship between math anxiety and math achievement in early elementary school: The role of problem solving strategies. *Journal of Experimental Child Psychology*, *141*, 83−100.

Selfe, C. L., Hawisher, G. E., Van Ittersum, D., & Gee, J. (2016). *Gaming lives in the twenty-first century.* New York, NY: Palgrave Macmillan. doi:10.1057/9780230601765

Shen, C. (2009). Using English songs: An enjoyable and effective approach to Elt. *English Language Teaching*, 2(1), 88−94. doi:10.5539/elt.v2n1p88

Suliman, W. A., & Halabi, J. (2007). Critical thinking, self-esteem, and state anxiety of nursing students. *Nurse Education Today*, *27*(2), 162−168. doi:10.1016/j.nedt.2006.04.008

Tabbakh, T., & Freeland-Graves, J. (2016). Development and validation of the multidimensional home environment scale (MHES) for adolescents and their mothers. *Eating Behaviors*, 22,76−82. doi:10.1016/j.eatbeh.2016.03.031

Webster, J., Trevino, L. K., & Ryan, L. (1993). The dimensionality and correlates of flow in human-computer interactions. *Computers in Human Behavior*, *9*(4), 411−426.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

面向创客教育的小学 scratch 校本课程的设计

Design of the Scratch School-based Curriculum of Elementary School for Maker Education

王茜
西北师范大学研究生院
wangxihaozi@qq.com

【摘要】本文以甘肃省兰州市的一所小学为例进行校本课程的设计，从创客教育与创客课程、scratch 课程、面向创客教育的 scratch 课程的设计以及校本课程中 scratch 的体现四个方面进行论述，从而帮助教师能够在小学更好地发展创客教育。

【关键字】 创客教育； scratch；课程设计

Abstract: *In this paper, the article takes a primary school in Lanzhou city, Gansu province example design based curriculum, from the maker culture education and maker culture courses, courses scratch, scratch-oriented maker culture education curriculum design and school-based curriculum scratch reflected in four aspects are discussed, So as to help teachers to better develop maker education in elementary school.*

Keywords: Maker education, scratch, Course design

1. 创客教育与创客课程

近些年来，随着 3D 打印、开源软硬件、互联网社区等新技术的迅猛发展为创客教育的萌发提供了客观条件，一种基于创客理念且融合了信息技术的新型教育模式——“创客教育”诞生了。创客教育是一种融合信息技术，秉承“开放创新、探究体验”教育理念，以“创造中学”为主要学习方式和以培养各类创新型人才为目的的新型教育模式(庞钰平，2017)。西方学者 Greg Thompson 认为创客教育没有必要非在创客空间中进行，创客教育也可以走进传统的课堂（Greg Thompson，2014）。美国学者 Debbie Chachra 认为目前的创客太过于强调创造实际事物的价值，而忽略了具有创新精神的人（Chachra，2015）。因此，在传统课堂中引入创客教育理念，更能实现创客教育的价值。创客课程是进行创客教育的载体，所以创客课程必须具有课程的一般性质，其次也必须服从以培养学生创新素养的为目的的总体目标（万超，2019）。

2. scratch 课程

scratch 课程是众多创客教育课程中的一种，scratch 也是众多学校进行创客教育的主要工具。它是由麻省理工学院开发，是一款简易的编程软件，主要使用对象为儿童和青少年，其类似积木的指令操作更简单易懂、简洁直观的界面对于青少年来说更容易上手。但是现有的 scratch 课程教材大都偏重程序知识的设计，没有依托其他学科及学习者兴趣而开发跨学科探究项目，忽略学生发现问题以及分析问题

能力的培养，其次，课程教学只停留在技术工具的使用， 没有将技术作为一种工具而实现创意的激发。再者就是很多学校将创客课程作为兴趣小组或第二课堂等附加的课程形式，这种非正式、兴趣化课程使创客课程成为少数人的特权，难以达到创客理念所强调的“全员参与、合作共赢”的目标(万超，2017)。这些问题都导致 scratch 编程教学不利于创新素养培养， 开发适应校情学情的 scratch 校本教材显得日益迫切和必要。

3. 面向创客教育的 scratch 课程的设计

3.1 课程目标

何克抗教授在《论创客教育与创新教育》一文中表示我国创客教育的目标是把我国的青少年培养成具有创新意识、创新思维和创新能力的创新人才。而杨现民直接给出创客课程的直接目标是创客素养的培养以及创新、创造能力的提升(杨现民，2016）。由此可总结出创客课程的核心目标是培养学生的创新素养，本研究以创客教育理念设计 scratch 课程，使学生以探究的学习方式在项目创作过程中建立个体知识体系，并在此基础上实现创新素养。创新素养的培养与三维目标、核心要素息息相关，在此之前，需先了解三维目标、核心素养的概念以及这三者之间的关系。三维目标是指在学习的过程中掌握方法、获得知识、形成技能、培养情感态度价值观，强调通过三维的整合实现学生的发展（余文森，2016）。核心素养是一种最基础、 最普遍的素质，这种素养是一种跨学科的，不仅关注学生知识技能的习得，更注重学生情感态度价值观的形成与发展，同时，核心素养对学生的学习、身心发展和社会运转等方面均能发挥基础性和关键性作用（刘国飞等，2016）。核心素养来源于三维目标并高于三维目标，三维目标是形成学生的核心素养的要素与路径，三维目标告诉大家怎么去做才能形成核心素养，但是没有指出核心素养的目标到底是怎样的？而核心素养就是指“三维目标”的最终目标，核心素养是任何学科素养的基础，创新素养也在核心素养之上生根发芽（余文森，2016），并且创新素养是核心素养的重要组成部分（师保国等，2017）。所以创客课程目标应该在“三维目标”的基础上加上创新素养，用于指导三维目标的实现。本课程具体学习目标如下表 1 所示：

表 1

创新素养
学生的思维流畅性、变通性和独特性以及对事物好奇心、冒险精神
知识与技能
1.掌握用 scratch 制作动画、故事、游戏等的制作技巧； 3.理解并运用课程相关的科学、技术、工程、艺术、数学知识点
过程与方法
1.能通过探究和观察， 主动发现问题，分析与解决问题； 2.能应用思维导图、流程图等工具， 将想法变成程序设计脚本； 3.能在编程中调试脚本并优化脚本； 4.在合作完成项目的过程中学会协同合作、分享交流的技巧及相关准则。
情感态度与价值感
1.通过问题或项目的学习，体验用 scratch 解决真实问题的，问题的解

决能力得到提高；
2.学生在创意编程、协同合作、分享交流的过程中， 获得成就感，同时，创新与创造能力也得到提高；

3.2 学习者分析

学习者是教学的主体，是整个教学环节实施的起点和归属，本研究的学习对象是甘肃省兰州市七里河区柏树巷小学的四年级和五年级学生，首先，该学校是一个少数民族的小学，而且柏树巷小学99%的学生都是回族，学生的硬件条件配置较差，只有一个计算机教室，教室配有数台台式电脑和一个网络电视（用于投屏），学生家里也没有电脑等硬件设备，学校的设施也相比于同区其它的小学来说落后，柏树巷孩子的计算机基础也相对来说比较差，但这一时期的小学生他们对于身边的认识事物充满好奇心和新鲜感，接受新鲜事物的能力强，动手能力强，有探究欲望和创新能力。由于本校学生对scratch基本“零”知晓，所以我们从scratch软件进行介绍，基于有趣的项目，创设真实的学习环境，引导学生发现问题、分析问题与解决问题，实现交流、合作与分享，通过三维目标实现，培养学生的创新素养。

3.3 课程内容的设计

本研究的课程内容来源于笔者关注的一个公众号《跟我学scratch编程》，这个公众号专门讲解图形化编程工具scartch，并通过各种小程序应用来教朋友们学习编程的思路和技巧。笔者根据柏树巷小学学生的基础选取其中部分内容进行校本课程内容的设计。此次内容共有两个模块，分别是基础篇以及进阶篇，同时在不同的模块又包括不同的课时主题或者项目主题并且有相对应的学习目标，即学生每节课需要的完成学习任务，如表2所示。

表2 scartch课程内容

模块	课时	课时主题	学习目标
基础篇	1	认识新朋友	**创新素养：**初步接触scratch，感受其创意应用，激发学生对创课的兴趣。 **知识与技能：**初步了解scratch软件及界面，在此基础上，能够新建项目与保存项目。 **过程与方法：**学生欣赏scratch作品，体验scratch创意作品，激发对scratch的学习兴趣 **情感态度与价值观：**通过体验scratch作品，学生能够产生对scratch的学习兴趣以及欲望。
	1	机器人跳舞	**创新素养：**学生积极思考，不断调试脚本发现问题 **知识与技能：**能够新增角色导入声音以及给背景设计音乐脚本 **过程与方法：**教师讲解，学生通过小组合作，发现问题，调试代码，完成“机器人跳舞”的任务。 **情感态度与价值观：**通过“机器人跳舞”项目，小组协作设计与调试，学生对scratch产生学习的兴趣以及提高团队协作与解决问题的能力。
	1	明明的思	**创新素养：**学生积极思考，不断调试脚本发现问

		考	题 知识与技能：学会新建链表，实现人物边走路边思考。 **过程与方法：**教师讲解，通过小组合作学习，探究人物思考的问题如何添加的过程中，分析并解决问题，提高交流协作与问题解决的能力。 **情感态度与价值观：**通过“明明的思考”项目的制作，学生体会到学习 scratch 的乐趣以及乐于设计、勤于分享	
	1	一起玩蹦床	**创新素养：**学生积极思考，不断调试脚本发现问题 **知识与技能：**学会使用动作模块，能够实现角色的在指定时间内平滑移动到指定的位置，完成“蹦床”作品的制作 **过程与方法：**在任务驱动下，联系生活实际，思考跳蹦床的一系列动作是如何完成的，怎样用代码实现它，通过小组合作学习，发现并解决问题。 **情感态度与价值观：**通过“一起玩蹦床”项目的制作，学生能够联系生活实际，提高学生对生活的热爱。	
	1	盛装跳舞	**创新素养：**学生积极思考，不断调试脚本发现问题 **知识与技能：**学会使用控制模块和条件模块控制角色执行脚本。 **过程与方法：**学生联系生活实际，思考舞台上的任务做到扭腰扭臀的动作，怎样用代码实现它，通过小组合作学习，发现并解决问题。 **情感态度与价值观：**通过“盛装跳舞”项目制作，学生能够体会到观察生活的乐趣，体会到学习和生活密不可分。	
	1	两只老虎	**创新素养：**学生积极思考，不断调试脚本发现问题 **知识与技能：**掌握声音模块，在此基础上设计音乐。 **过程与方法：**教师讲解，学生通过小组合作设计制作音乐，有利于学生综合性知识的提高。 **情感态度与价值观：**通过“两只老虎”音乐的制作，学生体会到 scratch 的兴趣以及提高小组合作的能力。	
模块	**课时**	**项目主题**	**项目名称**	**学习目标**

<table>
<tr><td rowspan="10">进阶篇</td><td rowspan="2">2</td><td rowspan="2">艺术之旅</td><td>都市穿梭</td><td rowspan="10">创新素养：训练学生的发散性思维以及解决问题的能力 。
知识与技能：学生熟练使用 scratch 的八大模块，利用跨学科的知识，完成相关主题的创意作品。
过程与方法：
1. 学生能够熟练掌握小组学习的策略和方法；
2. 学生能够熟练掌握流程图对问题分析、阐述问题的方法。
情感态度与价值观：
1. 通过项目的设计与动手实践，学生体会到编程的乐趣、学习到跨学科整合的知识；
2. 通过项目的设计、创作与测试，学生的创新能力得到提高，并习得严谨、科学的学习习惯；
3. 通过项目的小组团队合作实践，学生能够体会到小组合作的重要性，并且小组合作的能力也有所提高。</td></tr>
<tr><td>对酒当歌</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">数学问题</td><td>四则运算</td></tr>
<tr><td>行走的时钟</td></tr>
<tr><td>鸡兔同笼</td></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td rowspan="2">数字故事</td><td>小蝌蚪找妈妈</td></tr>
<tr><td>一天的生活</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">交互游戏</td><td>垃圾分类</td></tr>
<tr><td>火眼金睛</td></tr>
<tr><td>接水果</td></tr>
<tr><td rowspan="4">4</td><td rowspan="4">人工智能</td><td>小小翻译家</td></tr>
<tr><td>智能台灯</td></tr>
<tr><td>智慧教室</td></tr>
<tr><td>图像识别</td></tr>
</table>

3.4 课程教学策略

国外对创客教育的研究侧重于教学模式以及策略研究， Enksson 等人在分析了传统的课堂教学模式后， 总结出了创客教育教学模式，他们将整个教学环境当做工作环境，上课就称为工作，这种方式的目的是希望可以让学生在实际的活动中发现问题，并主动寻找解决方式；他们将创客教学模式应用到了学校教学中，对学生进行初步了解后，将学生分成小组，每组成员根据各自的特点都有其各自特定的角色，并为他们配置了所需的设备和指导教师，学生依据教师所提出的项目要求来完成项目（Hsu, Baldwin & Ching,2017）。这种学习模式旨在通过解决实际生活中会出现的问题，完成项目，既能让学生的积极性充分的发挥，还能有助于改善教师和学生之间的关系，使学生成为学习的主动者，更好的帮助学生加深对知识的理解能力。国外在实施创客教育时更注重的是专业的教学策略，这样更有利于培养学生创造性学习，美国学者 Allen 等认为教师要根据不同的教学阶段选择不同的教学策略，包括准备、实验、原型制作以及反馈阶段，每一阶段都有具体的教学策略来帮助教师进行教学（Eriksson, Heath & Barendregt,2016）。国外很多的中小学开展创客教育都是采用项目学习的方式来进行的，针对性的教学策略可以帮助学生更好的接受知识并运用知识完成项目，所以在本次课程中也采用项目式教学进行课程的设计。

本课程用于柏树巷小学四、五年级学生的信息技术综合实践课，每周两节，共有 20 节，基础篇有六节，主要是让学生熟悉 scratch 的八大模块，基础篇的教学策略是“教师讲授＋学生模仿”，即“教师讲解—范例研习—提出创作主题—模仿设计—自由创作—分享交流评价”。进阶篇主要针对学生的跨学科知识体系以及创意设计能力的提高，采用项目式的教学方法，教师问题引入—分析归纳—画流程图—搭建程序—测试和调试—知识迁移”（章伟 2018）。

3.5 课程教学评价

创客课程评价作为课程开发的最终阶段，不仅要保证合理评价目标的达成，同时也应促进教师教学反思与学生学习兴趣的构建。scratch 校本课程的评价，不在于甄别与选拔关键在于通过专业知识的综合运用，促进的编程能力的提高，进而促进学生创新能力的提高。重视评价主体的多元化，创新是在教师引导下，学习者的自主性和小组成员的协作性充分展现的过程，需要集思广益，不断完善创新成果。评价主要通过教师点评、小组互评、学生自评等方式进行，如表 2 和表 3 所示。

3.5.1. 教师点评包括对创客作品以及学生表现的评价

（1）创客作品，作品的评价指标设计是在参考万超论文创客课程评价维度的基础上（万超，2019），根据本研究的特点进行修改，本课程分为基础篇以及进阶篇两个等级，所以对作品的评价标准也不一样，需要两个评价量表，基础模块学习阶段学生初步接触 scratch，本阶段的任务就是在模仿教师作品的基础上，加上自己想法，对于作品的技术性、艺术性以及科学性没有很高的要求，因此基础篇就只有创新性以及完整度两个评价指标。本研究对于指标体系不赋予权重，在之后的实施教学情景中，将此作为评价作品优劣的参考维度，根据实际情况进行赋值，修改后的创客作品评分如表 3 和表 4 所示：

表 3 基础篇作品评价表

评价指标	指标解析	分数（1-10 分）
创新性	由本人独立创作完成，有亮点	
完整度	作品完成项目问题的解决，	
评价：		总分：

表 4 进阶篇作品评价表

评价指标	指标解析	得分
创新性	小组独立成员共同完成，有亮点	
技术性	能够综合使用 scratch 中多个模块达到预想的效果	
艺术性	色彩搭配、结构设计合理	
科学性	作品的制作有科学依据	
完整度	作品完成项目问题的解决	
综合评价		总分：

（2）学生表现，学生的表现主要是在教学环节中通过创新素养以及三维目标这四个维度来评估学生的表现。根据本研究的课程目标，学生表现应该包括创客素养的外在体现以及三维目标实现，创客素养包括学生的跨学科知识体系以及创意设计能力。

表 5 学生表现评价表

班级：	项目名称：		姓名：		
	问题情境	知识讲解	项目设计	项目制作	项目展示
创新素养：跨学科知识体系以及创意设计能力					
知识与技能					
过程与方法					
情感态度					

3.5.2. 小组互评，小组互评是指小组成员之间的互评，主要的评价角度为跨学科知识、创意设计能力、技术使用能力以及问题解决能力。

表 6 小组互评表

班级： 项目名称： 姓名：				
评价指标	指标解释	等级（由低到高）		
		一般	强	很强
跨学科知识	本节课跨学科知识的掌握水平			
创意设计能力	同学能够对资源进行创意设计，并完成具有创新性作品的能力			
技术使用能力	同学在实践过程中的原型创作、工具使用、技术数量程度等能力			
团队协作能力	能够和团队成员沟通和合作，提出建议，鼓励他人，促使团队积极向上的发展			
问题解决能力	学生在创意实现过程中利用信息技术工具、综合跨学科知识解决问题的能力。			

3.5.3. 学生自评，学生自评主要根据教学环节中自我表现而进行评价。

表 7 *学生自评表*

班级： 项目名称： 姓名：					
教学过程	问题情境	知识讲解	项目设计	项目制作	项目展示
指标解析	我很好地了解了问题需要	我很好地了解了本节课讲授的知识内容	我们团队根据项目的设计各抒己见	我很好地参与了项目制作	我们很成功地完成了项目的展示
得分					

反思	

4. 总结与反思

本研究以柏树巷小学为研究对象进行个案研究，并针对该小学的实际情况进行基于创客教育的 scratch 校本课程的设计，在课程目标的设计中以三维目标和创新素养作为此次课程的课程目标，选择项目式的教学方式和跨学科的教学内容，并通过教师点评、小组互评、学生自评等方式进行课程的教学评价。该校对此次课程进行实施之后，通过课堂观察、问卷调查以及学生访谈的方式了解到学生对于 scratch 的创客课程很欢迎，学生的实践能力以及创新能力也得到了不同程度的提高，该校本课程的实施取得了良好的效果。

创客教育在虽我国推行不久，但是认可度极好，为了能够近一点步推进基础教育的创客教育的发展，在创客课程的内容设置上应该整合各个学科的内容，故如何基于学科整合的创客教育的是未来需要进一步研究的重要内容，此外除了在信息技术以及通用技术实施创客课程外，在实践活动中整合创客课程也是一个很好的实践策略。

参考文献

万超. (2019). 小学创客课程开发与实践研究. **(Doctoral dissertation)**.

万超, 魏来, & 戴玉梅. . 创客课程开发模型设计及实践. **开放教育研究(3)**.

刘国飞, 张莹, & 冯虹. (2016). 核心素养研究述评. **教育导刊(上半月), 000(003)**, 5-9.

师保国, 刘霞, & 余发碧. (2017). 核心素养视域下的创新素养内涵及其落实. **课程. 教材. 教(02)**, 57-62.

余文森. (2016). 从三维目标走向核心素养. **华东师范大学学报(教育科学版)**, 034(001) ,11-13.

杨现民, & 李冀红. (2015). 创客教育的价值潜能及其争议. **现代远程教育研究(2)**, 23-34.

杨现民. (2016). 建设创客课程:“创课”的内涵、特征及设计框架. **远程教育杂志, v.35;No.234(03)**, 5-16.

章伟. (2018). 培养计算思维的小学编程校本教材开发与应用——以应用 scratch 创作"迷宫大战"为例. **中小学数字化教学, No.6(03)**, 57-59.

Chachra, D. (2015).Why I A m Not a Maker[EB/OL].[2015-02-20]. http://www.theatlantic.com/technology/archive/2015/01/why-i-am-not-a-maker/384767/.

Eriksson, E., Heath, C. Barendregt, W. Makerspace in School-Experiences from a Large Scale National Testbed[C]. Fablearn Europe. 2016: 167–182.

Greg Thompson, The maker movement conquers the classroom, 2014. [EB/OL]. https://thejoumal.com/articles/2014/04/30/the-maker-muvement-conquers-the-classroom.aspx.

Hsu, Y. C., Baldwin, S., Ching, Y. H. TechTrends (2017)61:589. https://doi.org/10.1007/s11528-017-107 2-6.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

我国人工智能教育应用发展现状的可视化分析研究

Visualization Analysis and Research on the Application and Development of Artificial Intelligence Education in China

刘钦[1]、毕旭东[2]
[12]西北师范大学教育技术学院
[1]578923997@qq.com

【摘要】 如今作为一个信息社会，我国越来越重视教育信息化的发展，在教育信息化发展的过程中，人工智能在教育领域的应用也越来越受到关注。人工智能作为一种新兴技术，在智能医疗、智能家居、智能穿戴等各个方面都发挥出了不可替代的优势。因此，有许多的教育工作者也将人工智能应用到教育领域。如今，“人工智能＋教育”是一个备受关注的领域。本研究通过 citespace 知识图谱软件，采用传统文献计量法，从文献来源、文献数量、核心作者三方面对 2000--2019 年 19 年国内教育技术学核心学术期刊上关于人工智能教育相关的文献进行系统的分析。基于内容分析法，对文献分析呈现的结果进行客观量化的描述，并分析当前的研究现状与存在问题。

【关键字】 人工智能教育；citespace；可视化分析

Abstract: Nowadays, as an *information society, our country attaches more and more importance to the development of education informatization. In the process of the development of education informatization, the application of artificial intelligence in the field of education is also getting more and more attention. As an emerging technology, artificial intelligence has played an irreplaceable role in various aspects such as intelligent medical treatment, intelligent home and intelligent wear. Therefore, many educators also apply artificial intelligence to the field of education. Nowadays, "artificial intelligence + education" is an area of great concern. This paper analyzes the application of artificial intelligence education based on citespace software to discuss the current situation of the development of artificial intelligence education and cutting-edge research issues, so as to provide theoretical reference for the better development of artificial intelligence education in China.*

Keywords: Artificial Intelligence Education, Citespace, Visual analysis

1. 研究背景

深度学习、学习分析、神经网络这些名词在近几年里频繁出现在大众眼前，由于这些技术的快速发展，人工智能也取得了突破性的进展，最具代表性的例子是 AlphaGo 在 2016 年战胜了韩国围棋选手李世石，又在 2017 年战胜了我国围棋选手柯洁。这些事例引起全民热议，“人工智能”这个名词也引起全民关注，同时人工智能也引发了世界的轰动。我国在 2017 年 7 月颁布了《新一代人工智能发展规划》，第一次从国家层面提出了人工智能发展的战略目标、总体部署和重点任务，这是我国在人工智能领域的第一个系统部署文件，也是一个指导性文件；2018 年 4 月，国家又发布了《高等学校人工智能创新行动计划》，明确指出了高校推进人工智能创新发展的目标和任务。可见人工智能在国家层面已经受到了高度的重视。

如今是属于人工智能的时代。在人工智能时代，毫不夸张的说我们生活的各个方面都与之有结合，这也使我们的生活更加的智能和高效。人工智能在教育领域的应用是必然的，也是大势所趋，近些年来教育工作者以及科研人员在人工智能与教育领域进行了积极的研究与

探索，并取得了丰硕的成果。本文通过梳理相关文献并总结归纳目前的研究现状，对后续研究具有重要意义。

2. 研究设计

2.1 研究方法与工具

“人工智能+教育”研究的系统性把握，对我国人工智能教育发展具有重要的参考价值。本研究采用传统文献计量法，从文献来源、文献数量、核心作者三方面对 2000--2019 年 19 年国内教育技术学核心学术期刊上关于人工智能教育相关的文献进行系统的分析。基于内容分析法，对文献分析呈现的结果进行客观量化的描述，并分析当前的研究现状与存在问题。通过 citespace 知识图谱软件，对关键词进行分析，来揭示人工智能教育当前的研究热点和研究趋势。

研究采用 Citespace 对中国知网数据库中人工智能教育的相关文献进行分析。Citespace 软件是美国学者陈超美博士开发的一款可视化分析软件，能够对相关研究领域的研究热点、研究机构、研究作者、发文期刊、热点变化等情况进行定量化的分析，能够有效地提高文献分析的质量。本文以以关键词、作者、研究机构等作为变量，以对国内从 2000 年以来的“人工智能+教育”研究领域发表的学术论文进行系统分析，以期得到有价值的结果，对我国未来人工智能教育更好的发展提出建设性意见。

2.2 数据来源

本研究以中国知网数据库为来源，“人工智能教育”为主题词进行检索，文献发表时间限定为 2000 年 6 月 1 日至 2019 年 6 月 1 日，文献来源设置条件为：核心期刊——第三编文化、教育、历史——教育学/教育事业，师范教育、教师教育，并设置为精确检索，检索文献共计 137 篇文献。对检索得到的所有文献进行相应筛选，剔除不符合条件的文献，所得检索数据去除书评和编辑社论等文献后，最终得到文献数为 128 篇。并以 refworks 格式导出至本地 Cnki-input 文件夹，利用 Citespace 中 Data 功能对中国知网数据进行转换得到原始 txt 文档并存入 Cnki-output 文件夹中，接着将分析结果转存至 Citespace-data 文件夹中，用于后续的数据分析。

3. 研究过程与分析

3.1 时间分布

学术论文的数量及其在一段时间内的数量变化趋势，是衡量研究发展状况的重要指标之一。在知网以“人工智能教育”为主题词，限定文献发表时间为 2000 年至今，文献来源设置为：核心期刊——第三编文化、教育、历史——教育学/教育事业，师范教育、教师教育，并设置为精确检索，检索出相关文献共计 137 条。由图 1 可知，从 2000 年至今，以人工智能教育为主题的论文，在教育类的核心期刊上的发表数量整体呈上升趋势。从 2000 年至 2007 年，论文的发表数量较少，均在三篇以下。从折线图可以看出，在 2008 年这个时间段，论文的发表数量呈现了一个小的爆发，人工智能教育的相关文论在教育类的核心期刊上发表了八篇。在这一年中，人工智能教育这一话题在教育界掀起了一阵波澜，不仅仅在核心期刊中的发表数量明显增高，同期，以人工智能教育为主题的其他期刊杂志上的发表数量，也明显增高。在 2008 年以后，又呈现一个平稳状态，直至 2018 年达到一个高爆发时期，在核心期刊的文献发表数量达到 66 篇，在 2018 年，人工智能教育这个话题可以说引起所有教育工作者以及科研工作者的关注，国家也颁布相关的政策文件，明确指出人工智能教育的重要意义，可见人工智能在国家层面已经受到了高度的重视。再到 2019 年，人工智能教育这个话题依然是教育界中的热点问题，在上半年中发表的文献数量已达 38 篇，说明教育工作者依然十分关注人

工智能在教育中的应用，并且我们可以推测出，在未来近几年中，“人工智能教育”这个话题会一直是教育界的热搜榜之一。从整个研究趋势来看，对于人工智能教育的研究处在不断深化的进程当中。

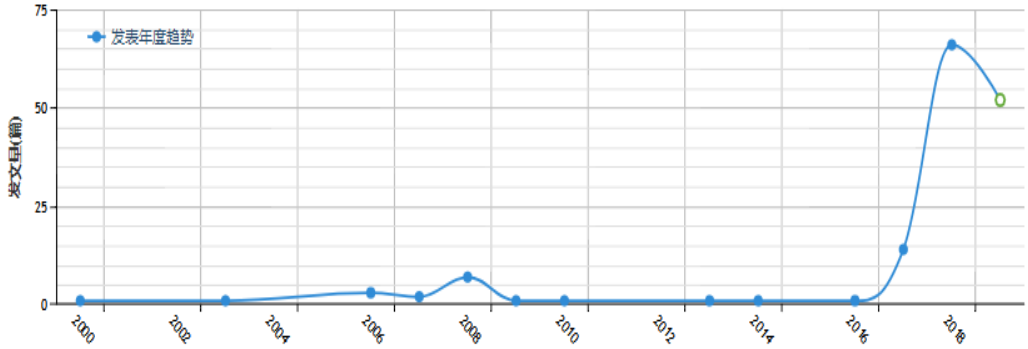


图 1 总体趋势

3.2 核心研究机构分析

通过对核心机构的分析研究，能够准确的把握该领域科研力量的分布。本研究选取教育类的核心期刊，是为了从“质”的方面来分析。通过对“质”和“量”的分析能够反映研究机构的学术影响力。从图 2 中可以看出在研究人工智能教育的所有机构里，主要以师范院校为主，其中华东师范大学是重要的研究力量，在所有核心期刊的发表论文中，占到 27 篇，其次为北京师范大学、浙江师范大学、河南大学、南京师范大学，其中以科大讯飞公司为代表的企业，也是参与研究的力量之一，一共参与发表了 5 篇论文，华中师范大学发表四篇，其他机构 59 篇。

将研究机构的合作关系进行共现分析的过程中，为了保证图谱的全面性及完整性，将参数设置如下：“Years Per Slice：8” “Top N：80” “Top N%：80%”，这样设置以尽可能的保证在较大的时间跨度里共现出各机构之间的合作关系。由图 3 的中可以清晰的看出华东师范大学的关系网最为复杂，与多个机构进行合作研究。从机构合作关系图谱中能够明了的看出各机构之间的合作关系，节点越大，关系越多，说明参与研究合作越多。华东师范大学、北京师范大学等院校都是人工智能教育研究领域的主要研究机构。

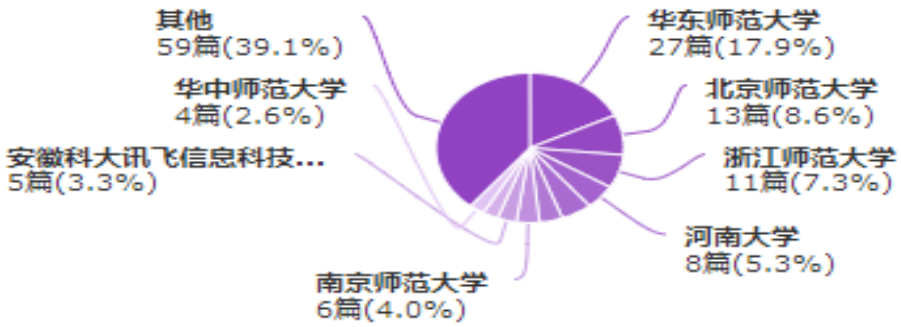


图 2 机构分布饼状图

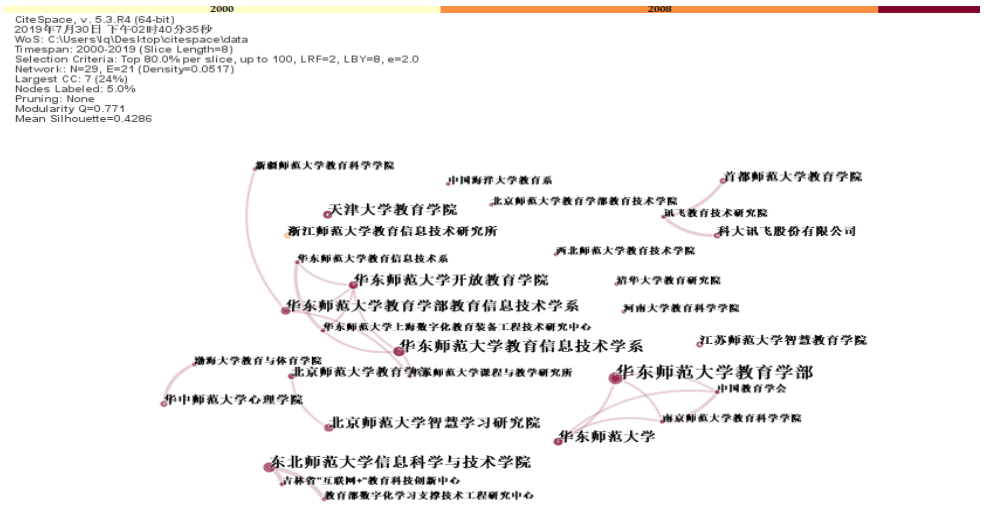


图 3 机构合作关系聚类图

3.3 核心研究作者分析

通过知识图谱的方式对核心作者进行分析，进而实现对人工智能教育领域的的跟踪研究。一个领域的核心作者，是持续关注该领域的发展，并不断地深入研究，从某些意义上来说，追踪这些核心作者的研究过程，能够大致了解到该领域的发展进程。核心作者是推动“人工智能+教育”发展与创新的重要动力，能够形成学科或者学术研究的引领，形成以学术领袖为核心的学术共同体。从图 4 中的作者合作关系共现图中可以看到以祝智庭为代表的教育者在人工智能教育领域一直活跃发展，与其他研究者共同探索人工智能在教育领域中的运用与发展。例如，对文献被引频次最高的祝智庭的相关文献进行追踪，可以发现该学者对人工智能教育进行了深入研究，其中祝智庭、顾小清、余胜泉都是目前被引频次较高的人工智能教育研究者，被引频次均在 10 以上。

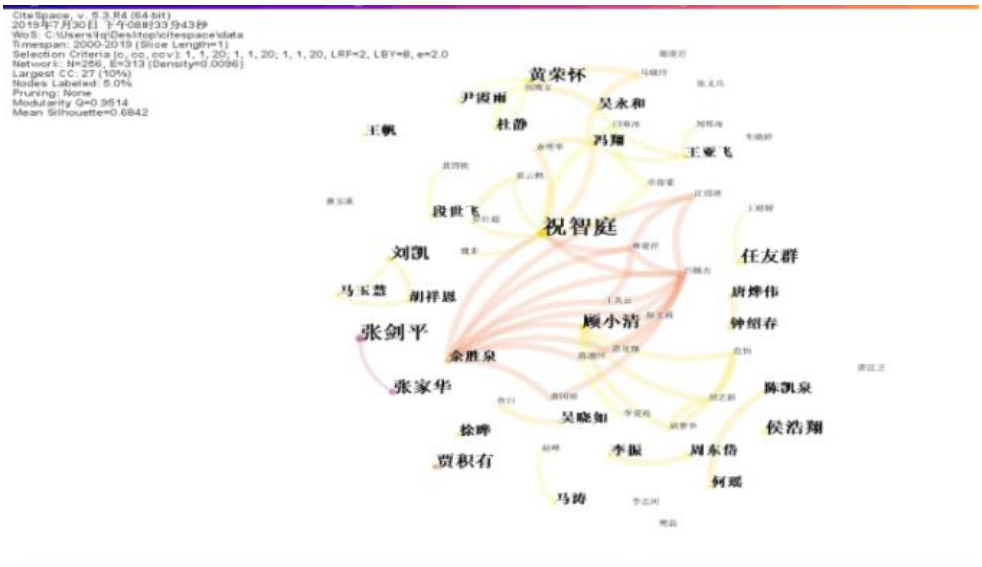


图 4 作者合作关系聚类图

3.4 关键词可视化分析

关键词是一篇文献的核心词汇，也是对一篇文章中心思想的高度概括和凝练。中心性不仅仅与频次有关，同时与其他节点的联系也有相关性，中心性越高，说明该节点在该领域的地位举足轻重。因此，高频关键词可以揭示和反映该领域的热点问题，可以从这些关键词中看出该领域的研究中心，并且可以从中推测出该领域未来的发展方向。图 5 展示了本次研究

检索出的 128 篇文献的关键词网络聚类图，在这个关系图谱中，可以清晰的看到属于中心频次的为“人工智能”，该词在从 2000 年至 2019 年这十一年中出现的频次为 26，属于中心性词汇。在该知识图谱中关键词频次和中心性较高的前 10 位分别为：人工智能、智能教育、人工智能＋教育、智慧教育、大数据、个性化学习、学习分析、教育应用、机器学习、未来教育、深度学习，即说明在人工智能教育领域的研究过程中，这十个高频关键词可以说是该领域较为关注的几个方面。

Citespace 可以通过突现词来表示研究的前沿，本研究通 Timezone View 视图，得到人工智能教育研究文献的突现关键词共现网络时区图，如图 6 所示。在 2000 年至 2006 年的研究主要体现在人工智能与教育的结合以及人工智能对教育领域将带来的影响，2007 年至 2013 年人工智能教育的研究主要体现在智能系统的开发与利用，2014 年至 2019 年，是人工智能教育在中国的高速发展时期，在这几年中，教育学者以及科研工作者对人工智能在教育领域的应用给予了极大的关注与投入，也应运出现了许多新的关键词，突现关键词“智能教育”“机器学习”“智能技术”“人机协作”“人机协同”的出现，说明人工智能教育从初步的理论探究趋向于人工智能教育的实践问题以及对人工智能教育价值的理性探索，即进一步挖掘如何通过人工智能技术来真正促进教育教学的更好发展。除此之外，“深度学习”“教育大数据”“学习分析”等关键词的突现表明，在如今大数据时代，充分挖掘教育大数据对人工智能教育的研究具有重要的意义，同时学习分析技术与人工智能技术可以进行融合互助，也说明学习分析技术在人工智能教育领域具有广泛的应用和发展空间。由此图可以大致整理出 2000 年至 2019 年人工智能教育的发展脉络：从对人工智能教育的基础理论探讨到教育教学的应用，在从应用和实践中发现问题进而深入探讨人工智能教育实践应用的方式方法及其价值。我们也可初步推断，其今后的研究趋势将更加关注新兴人工智能技术与教育的深度融合，以及人工智能技术与教育大数据和学习分析技术等技术的创新融合，来共同促进人工智能教育的更好发展。

图 5 关键词网络聚类图

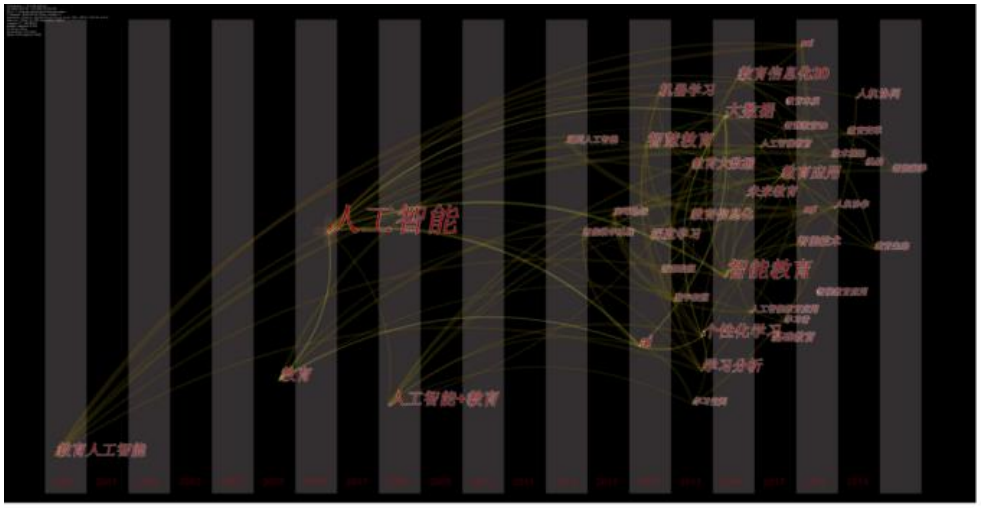


图 6 关键词网络聚类图

4. 前沿研究分析

本研究通过可视化图谱的方式，对人工智能教育在 2000 年至 2019 年这十一年中的发展进行分析，我们能够大致了解到人工智能教育在国内的发展状况。逻辑推理、知识表示、规划和导航、自然语言处理和感知是人工智能的主要问题空间。在教育问题解决与应用中，人工智能主要有四大应用形态：智能导师、自动化测评系统、教育游戏与教育机器人，这四大应用形态是如今人工智能教育应用的四种常态。通过对人工智能教育领域的文献分析，我们可知如今人工智能教育的前沿研究大致为：智能教育、机器学习、教育大数据。

智能教育也是更系统的智能导师，即智能导师系统是人工智能技术在教育领域的典型应用，也称“智能化计算机辅助系统”由早期的计算机辅助教学演变而来。智能导师系统是模拟人类教师实现对学习者进行一对一智能化个性化的教育。典型的智能导师系统主要由领域模型、导师模型和学习者模型三部分组成，即经典的“三角模型”。如今的智能导师系统通过人工智能技术的运用不仅能实现对学习者智能化的指导，一对一的教学也能充分发挥出个性化教育的优势。个性化和适应性一直是智能导师系统需要不断优化和提升的艰巨任务，如何精准鉴别学习者的学习风格特征，是实现这一目标的途径之一。通过计算智能算法，可以明显提升学习风格鉴定的精准性。

随着计算机技术的进步和机器学习研究的深入，机器学习系统的性能得到了极大的提高，各种学习算法的应用范围也得到了扩展。例如，使用连通学习进行图形识别，归纳学习，专家系统的分析学习等，极大地促进了教育中的应用，在构建自适应教学系统时，机器学习和朴素贝叶斯分类器用于动态理解学生的学习偏好，有较高的准确率基于案例的推理是一种新兴的机器学习和推理方法，其核心思想是重用人们在过去解决问题的经验来解决计算机辅助教育中的新问题。基于社区康复的图形模拟教育系统已经出现，对个体特征的教育方法的研究也取得了突破性进展。此外，数据挖掘和知识发现在生物医学，财务管理，商业销售等方面的成功应用，不仅为机器学习注入了新的活力，它还为机器学习在教育中的应用提供了新的前景。

在如今的大数据时代，充分利用教育大数据的挖掘能够使智慧校园、智慧课堂成为现实，大数据是一种思想，让人们通过科学计算而不是主观判断来探索事务的本质。提示事物之间内在关系的内在本质，帮助人们更准确地理解事物的规律，然后引导行为。“真相”难以测准，但可无限逼近。教育大数据是指在教育活动过程中所产生的，以及根据特定需要采集到的数据集合，这个数据集合可用于教育发展。教育大数据要能服务教育发展，具有教育目的

性，而非盲目地囊括一切数据。将大数据运用在教育里，不但可以给老师更多的了解学生的方法，还可以更好的开创新的教育模式。教育大数据与人工智能技术的结合能够能够的挖掘学习者的学习数据，并提供精准个性的学习内容，以达到更好的学习效果。

5. 结论

人工智能未来在教育领域的运用只会更加深入，人工智能教育也将会成为未来教育的重要趋势。同时，人工智能时代，在技术发展的同时，也未教育者学习者提出更多、更高的要求。目前人工智能技术在教育领域的运用基本在固定的方面，在未来的发展中，人工智能教育也亟待发展新技术、新模式、新理念、新场景，在教育领域进一步探索、拓展和延伸，比如人工智能技术与脑科学结合，与神经网络深入结合。

从技术层面上来说，人工智能是一门复杂多学科交叉的学科，因此，在未来人工智能发展的过程中，要更加注重与其他学科的融合，使人工智能技术更加成熟。与教育理念深度融合，在人工智能教育领域取得更深更广的发展。

参考文献

茹丽娜、唐烨伟、王伟和钟绍春（2016）。我国教育人工智能研究综述。中国信息技术教育。

谭玉和张涛（2017）。创客教育研究的现状、热点与趋势——基于 2013-2016 年 CSSCI 数据库刊载相关文献的知识图谱分析。现代教育技术。

李海峰和王炜（2019）。国际领域“人工智能+教育”的研究进展与前沿热点——兼论我国“人工智能+教育”的发展策略。远程教育杂志。

甘宁（2018）。基于 CiteSpace 的创客教育热点可视化分析。信息技术与信息化。

高娟和王静芬（2019）。基于 TDA 和 CiteSpace 的文献计量分析——以人工智能的应用研究为例。内蒙古科技与经济。

梁迎丽和刘陈（2018）。人工智能教育应用的现状分析、典型特征与发展趋势。中国电化教育。

李海峰和王炜（2019）。国际领域“人工智能+教育”的研究进展与前沿热点——兼论我国“人工智能+教育”的发展策略。远程教育杂志。

徐坚和王维平（2017）。我国人工智能教育发展及现状研究——基于 1976-2017 年中文文献的 CiteSpace 可视化分析。信息化研究。

祁明骏（2019）。基于教育大数据技术的智能自适应学习系统。电子测试。

关汉男、万昆和吴旻瑜（2018）。校企深度融合:中国高校发展人工智能的“关键一招”——《高等学校人工智能创新行动计划》解读之二。远程教育杂志。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

虛擬仿真實驗的交互性和構想性技術評價指標研究

Research on Technology Evaluation Index of Interaction and Imagination of Virtual Simulation Experiment

文福安[1]、成陽[2]
[1]北京郵電大學網絡教育學院
[2]網絡系統與網絡文化北京市重點實驗室
* fawen@bupt.edu.cn

【摘要】 虛擬仿真實驗教學近年來廣受關註。在開發虛擬仿真實驗項目的過程中技術質量缺乏客觀、清晰、準確、可操作的技術評價指標。針對虛擬仿真實驗的交互性和構想性提出了具體的技術指標，有無交互操作、實驗系統操作自由度、操作反饋時長作為交互性二級指標，有無推演結果、推演形式、仿真推演持續時長作為構想性二級指標，並設置評價指標觀測點以便實際應用，同時針對性提出虛擬仿真實驗教學項目技術質量規範。本文已運用該指標測試 2019 年候選的國家虛擬仿真實驗教學項目，未出現爭議指標和觀測點，且在測試結果基礎上進行歸納並提出改進建議。

【關鍵字】 虛擬仿真實驗；交互性；構想性；評價指標

Abstract: *Virtual simulation experiment learning has attracted much attention in recent years. In the process of developing virtual simulation experimental projects, the technical quality lacks objective, clear, accurate, and operable technology evaluation index. This article proposes specific technology evaluation index of interaction and imagination of virtual simulation experiments, with or without interactive operation, experimental system operation degrees of freedom, and operation feedback duration as secondary indexes of interaction, with or without deduction result, deduction form, and simulation deduction duration as secondary indexes of imagination, and set up observation points for evaluation indexes for practical application. At the same time, the technical quality specification of the virtual simulation experiment teaching project was proposed accordingly. This article has used this index to test the candidate national virtual simulation experiment teaching projects in 2019. There are no controversial indexes and observation points, and on the basis of the test results, summarize and put forward suggestions for improvement.*

Keywords: virtual simulation experiment, interaction, imagination, evaluation index

1. 研究背景和意義

「虛擬仿真技術與虛擬現實技術相似」（鄒湘軍、孫健、何漢武、鄭德濤與陳新，2004），具有沉浸性、交互性和構想性（Burdea, G. C., & Coiffet, P, 2003）。虛擬仿真實驗是基於多媒體、仿真和虛擬現實技術開發的可通過計算機人機交互界面開展的用於教學目的的實驗，是信息技術與實驗教學深度融合的產物。虛擬仿真實驗教學資源是與未來教育相適應的新型教育資源，其特有的交互性和構想性是之前的電子媒體教學資源所不具備的。2013 年以來，虛擬仿真實驗教學在高等學校得到普遍關註，教育應用成果顯著。然而，「項目質量不高、缺乏技術標準和規範仍然是制約虛擬仿真實驗教學發展的重要因素」（賀占魁與黃濤，2018）。

虛擬仿真實驗系統研發和運行涉及到多項復雜的信息技術，影響教學效果的因素多，持續時間長。因此有必要在綜合考慮教學應用效果、實驗教學管理和對外開放共享要求的基礎

上，針對技術研發和系統集成研究可操作、各學科通用的技術評價指標，旨在引導虛擬仿真技術行業健康發展，進壹步促進虛擬仿真實驗教學的改革與創新。

2. 虛擬仿真實驗的交互性和構想性技術評價指標

目前，虛擬仿真實驗仍以計算機仿真為主，輔助頭盔和手柄等硬件設備的實驗只占少數，缺乏可顯著表徵沉浸性的案例，因此本文只研究交互性和構想性技術評價指標。交互性為學生與虛擬仿真實驗系統的充分互動提供了可能，使得虛擬仿真實驗成為壹種"活"的教學資源，「學生的主動性和控制力也在多元化的互動和反饋中得到了提升」（Yu, Y., Li, F., Zhao, S., & Liu, H, 2017）。虛擬仿真實驗的構想性能夠根據學生的操作快速推演實驗結果，「包括一些真實世界中較為抽象、無法觀測的演化過程」（Li, L., Chen, Y., Li, Z., Li, D., Li, F., & Huang, H, 2018），一方面節省了實驗教學的時間，另一方面也為虛擬仿真實驗的智能化奠定了基礎。作為影響實驗教學的主要因素，「交互性和構想性還分別提升了學生合作能力和創新能力」（杜坤，2019）。同時，在教育現代化背景下，「實踐過程會因技術化而實現高確定性」（楊開城與鄧釷紅，2019）。因此，本文將以學生實踐過程為重點，從交互性和構想性兩方面研究技術評價指標。

2.1. 交互性和構想性

「交互性主要包括虛擬實驗對象可操作程度和系統反饋自然程度兩方面」（黃榮懷、鄭蘭琴與程薇，2012）。這兩方面充分體現了交互性表現出的信息雙向傳輸的性質，實驗系統應最大限度地允許學生操作虛擬實驗對象，改變虛擬實驗系統的結構或內部屬性，並以最接近自然狀態、符合學生期望值的形式予以反饋。

構想性主要強調學生在虛擬環境中，「運用已有知識實現構想並獲取知識的過程」（張瑋與王紀源，2010）。在此過程中，學生的構想實現依賴於已有的認知水平，而實驗系統應能夠在學生完成相應操作後，迅速推演並得出結果，以供學生進行驗證或改進。

2.2. 交互性和構想性技術評價指標結構表設計

「技術評價指標是針對系統或軟件的量化評價，應是可操作的」（鐘柏昌，2001）。在實際的技術評價過程中，技術評價指標應能夠避免出現模棱兩可的情況，應能夠得出具有明顯區分度的結果。虛擬仿真實驗的交互性和構想性技術評價指標，包括一級指標、二級指標和評價指標觀測點概要。

其中，「測量數字學習資源交互性的三個主要因素為：數字內容操縱的速度、範圍和控件的依從性」（Campbell, D. E., Wright, R. T., & Clay, P. F, 2010），本文據此提出有無交互操作、實驗系統操作自由度和操作反饋時長作為交互性二級指標，並設置客觀化觀測點概要；同時，虛擬仿真實驗的構想性主要由計算機仿真實現，仿真需要依據對象模型進行推演，包括復雜的優化迭代，迭代推演通常需要耗費較長的計算時間，大多數仿真軟件可保存和呈現實驗結果（Cheng, R. C., & Lamb, J. D, 1998），因此本文提出有無推演結果、推演形式和仿真推演持續時長作為構想性二級指標，並設置客觀化觀測點概要。參見表 1。

表 1 虛擬仿真實驗交互性和構想性評價指標

一級指標	二級指標	評價指標觀測點概要
交互性	有無交互操作	是否有輸入參數或影響實驗系統參數的操作

續下頁

	實驗系統操作自由度	由低階到高階依次分為自由觀摩無實質操作、按規定步驟操作、自由操作對象和自由搭建系統
	操作反饋時長	系統人機交互操作後的響應時長（秒）
構想性	有無推演結果	是否有推演跡象且能看到推演結果
	推演形式	由簡單到複雜計算依次分為預置數據查詢、公式計算和優化迭代
	仿真推演持續時長	系統通過仿真計算獲取計算結果所等待的時長（秒）

註：二級指標“實驗系統操作自由度”中，自由觀摩無實質操作、按規定步驟操作屬於低階操作，自由操作對象為中階，自由搭建系統為高階，後兩者可滿足學生自由設計要求。

3. 虛擬仿真實驗教學項目技術質量規範

通過結合實驗教學要求，本文提出了虛擬仿真實驗教學項目技術質量規範，用以提升項目技術水平。

3.1. 交互操作

最低要求：有輸入參數或影響實驗系統參數的操作

要求說明：

提高動手實踐能力是實驗教學的重要目標之一，虛擬仿真實驗教學項目必須允許學生與虛擬空間的實驗對象進行交互操作。

3.2. 實驗系統操作自由度

最低要求：自由觀摩無實質操作或按規定步驟操作

推薦要求：自由操作對象或自由搭建系統

要求說明：

虛擬仿真實驗教學項目應能夠滿足基本的、低階的驗證型實驗需求，在此基礎上可提升至能滿足高階的綜合設計型實驗需求。

3.3. 操作反饋時長

最低要求：不超過 1s

推薦要求：不超過 0.5s

要求說明：

操作反饋時長主要反映實驗教學系統對某一操作的響應速度，不包括完成響應後的其餘自動執行（如跳轉）和推演計算等造成的等待時間。

3.4. 推演結果

最低要求：有推演跡象且能看到推演結果

要求說明：

仿真推演是學生在虛擬環境中主動構想並依托實驗系統仿真實現未知結果的重要環節。

3.5. 推演形式

最低要求：預置數據查詢或公式計算

推薦要求：優化迭代

要求說明：

優化迭代需要學生經過認真設計、仔細思考，系統反復增量推演後方可實現，且結果大多具有不固定和未知性，對系統的技術要求較高。

3.6. 仿真推演持續時長

最低要求：不超過 10s

推薦要求：不超過 1s

要求說明：

「1 秒可保持思想流不間斷；10 秒是註意力集中在界面的極限」（Nah F, 2004）。

4. 虛擬仿真實驗教學項目測試結果

4.1. 測試對象

「國家虛擬仿真實驗教學項目是國家級虛擬仿真“金課”，將顯著提高人才培養質量」（吳巖，2018）。因此，本文將 2019 年候選的國家虛擬仿真實驗教學項目作為測試對象，期望在驗證評價指標的同時，為虛擬仿真實驗教學項目的發展提出針對性建議。

4.2. 測試過程

國家虛擬仿真實驗教學項目共享平台（實驗空間）是一個實驗教學展示和評價的公共服務網站，供學生和社會學習者在線訪問，註冊後即可打開任一實驗進行學習，同時可查看實驗成績和實驗記錄等信息。「統計分析的基礎是具有代表性的樣本」（Hannigan, A, 2018），本研究選取了其中 527 個 2019 年各省上報的虛擬仿真實驗教學項目，這些項目涵蓋了文學、教育學、物理學、化學、醫學、植物學、動物學、電氣、土木、采礦工程、建築、金融、自然保護與環境生態、中國共產黨歷史、馬克思主義理論、工程管理、工商管理、物流管理、旅遊管理、運動訓練等 58 個實驗學科專業類，覆蓋了 10 個學科門類，針對各種實驗發布技術類別，研究分析了交互性和構想性技術指標，並以圖表的形式進行了展現。

4.3. 測試環境

本次測試均在 PC 端進行，主要關注硬件、軟件和網絡環境三個方面。具體的測試環境見表 2。

表 2 虛擬仿真實驗教學項目測試環境

CPU 型號	工作頻率	內存容量	操作系統	瀏覽器選擇順序	測試環境的平均網絡速度
i7/Ryzen 5	1.6G-3.4G	4G-16G	WIN10/WIN7	Chrome/Firefox/360/IE	6.87MB/s

註：該表涵蓋了所有測試人員的測試環境

4.4. 測試結果

（1）有無交互操作。將近一半的項目沒有輸入參數或影響實驗系統參數的操作，見圖 1。

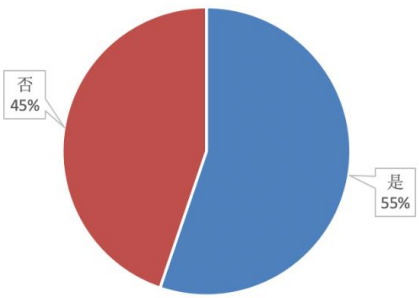


圖 1 是否有輸入參數或影響實驗系統參數的操作

（2）實驗系統操作自由度。超過一半的項目仍屬於自由觀摩無實質操作和按規定步驟操作，尚未達到自由設計要求，見圖 2。

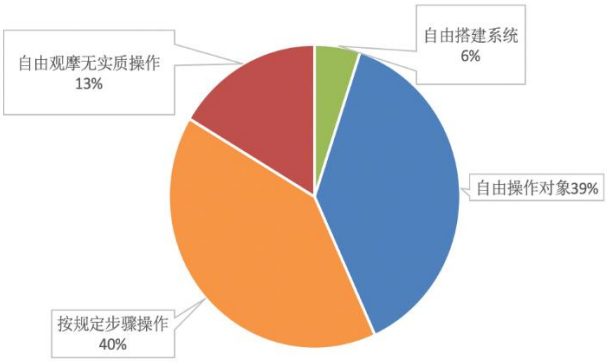


圖 2 對實驗系統或實驗對象操作的自由度

（3）操作反饋時長，大多數系統的交互操作響應時長在 1s 內，見圖 3。

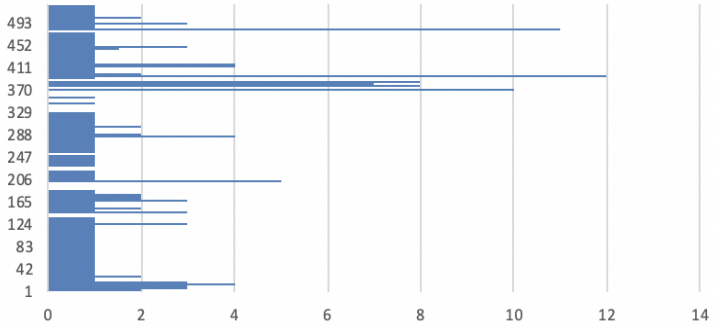


圖 3 系統交互操作響應時長

註：橫軸表示時長（秒），縱軸表示項目編號。

（4）有無推演結果。超半數項目沒有推演跡象或結果，見圖 4。

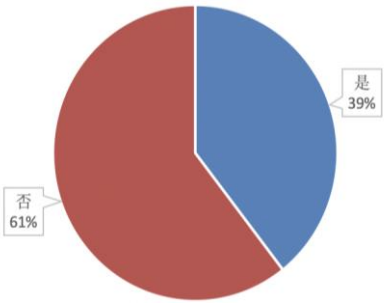


圖 4 是否有推演跡象且能看到推演結果

（5）推演形式。大多數推演形式為預置數據查詢和公式計算，優化迭代極少，見圖 5。

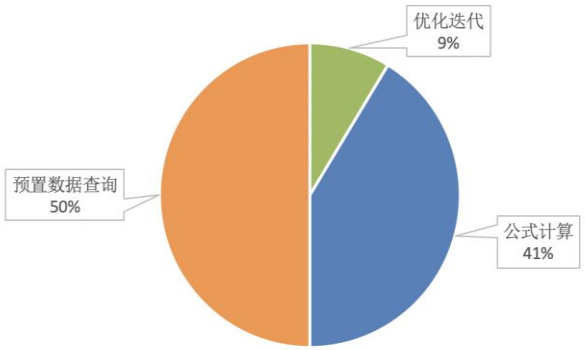


圖 5 計算機推演形式

（6）仿真推演持續時長。具有仿真推演的項目，仿真推演持續時長大多數在 1s 左右，見圖 6。

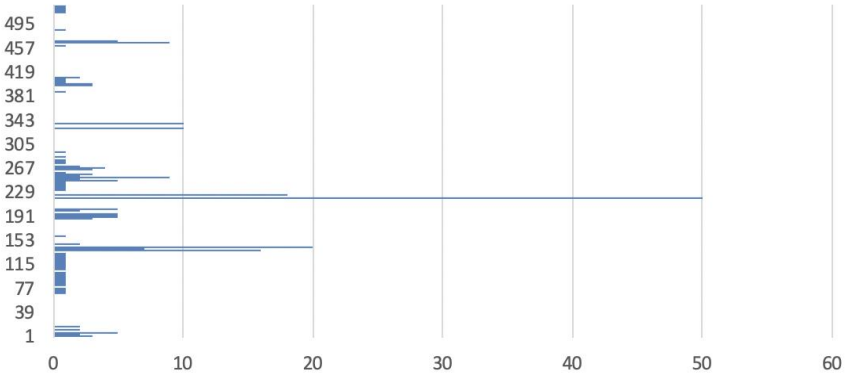


圖 6 系統通過仿真計算獲取計算結果所等待的時長

註：橫軸表示時長（秒），縱軸表示項目編號。

在測試過程中，未出現模糊不清、有爭議的評價指標和觀測點。

5. 總結

本文設計提出了虛擬仿真實驗的交互性和構想性技術評價指標，有無交互操作、實驗系統操作自由度、操作反饋時長作為交互性二級指標，有無推演結果、推演形式、仿真推演持續時長作為構想性二級指標，並設置評價指標觀測點，在實際案例的測試過程中未出現模糊不清和有爭議的情況。該指標從學生和其餘使用者的角度，客觀、準確地評價虛擬仿真實驗在實際開展過程中的技術質量，以期提升虛擬仿真實驗項目的設計與開發水平，進而提升項目質量。

運用該交互性和構想性技術評價指標測試 2019 年候選的國家虛擬仿真實驗教學項目並進行結果統計，可直觀、清晰地看到目前虛擬仿真實驗存在的技術質量問題和改進方式。對於交互性，應重點改變近半數虛擬實驗無輸入參數或影響實驗系統參數的交互操作和無法滿足學生自由設計的現狀，在項目設計時充分考慮實驗系統與學生之間的互動與反饋，最大限度地提升學生在實驗系統中操作的自由度；對於構想性，應著重解決半數以上虛擬實驗無推演結果或推演跡象的現狀，對真實環境中可見或不可見的推演均進行相應的設計。同時，構想性方面還應逐步實現仿真推演持續時長全面縮短至 1 秒內，並在現有推演形式構成的基礎上，不斷提升優化迭代推演的占比。

參考文獻

杜坤（2019）。虛擬現實在高校實驗教學中的應用。軟件，12，70-72。

吳巖(2018)。建設中國“金課”。中國大學教學，12，4-9。

張瑋和王紀源(2010)。論簡易型虛擬實驗與虛擬現實實驗。福建電腦，11，58-59。

鄒湘軍、孫健、何漢武、鄭德濤和陳新（2004）。虛擬現實技術的演變發展與展望。系統仿真學報，09，1905-1909。

賀占魁和黃濤(2018)。虛擬仿真實驗教學項目建設探索。實驗技術與管理，2，108-111。

黃榮懷、鄭蘭琴和程薇(2012)。虛擬實驗及其學習者可信度認知。開放教育研究，18，9-15。

楊開城和鄧鈺紅(2019)。教育現代化何以可能。中國電化教育，9，7-12。

鐘柏昌(2001)。學習軟件質量評價。電化教育研究，5，57-62。

Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). Virtual reality technology. New York, USA: John Wiley & Sons.

Campbell, D. E., Wright, R. T., & Clay, P. F. (2010). Deconstructing and operationalizing interactivity: an online advertising perspective. JITTA: Journal of Information Technology Theory and Application, 11(4), 29.

Cheng, R. C., & Lamb, J. D. (1998). Interactive implementation of optimal simulation experiment designs. In 1998 Winter Simulation Conference. Proceedings (Cat. No. 98CH36274) (Vol. 1, pp. 707-712). IEEE.doi:10.1109/WSC.1998.745054.

Hannigan, A. (2018). Public and patient involvement in quantitative health research: A statistical perspective. Health Expectations, 21(6), 939-943.

Li, L., Chen, Y., Li, Z., Li, D., Li, F., & Huang, H. (2018). Online Virtual Experiment Teaching Platform for Database Technology and Application. In 2018 13th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE) (pp. 1-5). IEEE. doi:10.1109/ICCSE.2018.8468849.

Nah, F. F. H. (2004). A study on tolerable waiting time: how long are web users willing to wait ?. Behaviour & Information Technology, 23(3), 153-163.

Yu, Y., Li, F., Zhao, S., & Liu, H. (2017). Virtual experiment method for MOOCs to solve abstract key notes and difficult points. In 2017 12th International Conference on Computer Science and Education (ICCSE) (pp. 145-148). IEEE. doi:10.1109/ICCSE.2017.8085479.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

初探“互联网+”时代 MOOC 引入中小学信息技术课程体系

MOOC Introduced the Information Technology Curriculum System in Primary School and Middle School in the"Internet +" Era

李依依
西北师范大学教育技术学院
* 1416939665@qq.com

【摘要】 MOOC 的兴起对教育领域带来巨大的冲击，这种冲击也体现在中小学信息技术教育的改革与创新中。如何借助 MOOC 促进信息技术课程发展的问题就摆在我们面前。本文通过查找文献，介绍了慕课的发展情况，结合慕课的特征和发展现状，探寻慕课与我国中小学信息技术课程的切入点，梳理其应用于中小学信息技术课程的问题和挑战，并提出可行性建议，以期为我国 MOOC 发展提供参考和借鉴。

【关键字】 MOOC；信息技术课程；教育改革

Abstract: *The rise of MOOC has brought a huge impact on the education field, and this impact is also reflected in the reform and innovation of information technology education in primary and secondary schools. How to use MOOC to promote the development of information technology courses is in front of us. This article introduces the development of Mu class by searching the literature, combines the characteristics and development status of Mu class, explores the entry point of Mu class and the information technology curriculum in elementary and middle schools in China, and sorts out the problems and challenges of applying it to the information technology curriculum in primary and secondary schools And put forward feasibility suggestions, with a view to providing reference and reference for China's MOOC development.*

Keywords: MOOC, Information Technology Course, Educational Reform

随着信息技术的跨越式发展，以教育信息化促进教育现代化成为我国教育改革的重要趋势（闫寒冰、苗冬玲、单俊豪、魏非和任友群，2019）。传统教育模式培养的人才已不能满足社会发展的需要，“互联网+”时代更加关注人才的创新实践能力。在教育领域，尽管“互联网+”的概念已然出现，然而对于“互联网+教育”的认知还不够成熟。“互联网+教育”的快速发展对学习提出了开放、灵活、个性化、多元化等新要求，为了满足教育的新需求，一批针对教育创新的新产品不断呈现，MOOC 就是为了满足这种需求所产生的解决方案之一。本文结合 MOOC 应用于中小学信息技术课程的必要性和可能性，探索“互联网+”时代中小学信息技术教育的新路径。

1. MOOC 的内涵特征及发展现状

MOOC 这一概念最初是由戴夫·科米尔和布莱恩·亚历山大开始使用的（何克抗，2015）。贺斌从 MOOC 的词意构成出发，对每一个词都详细解释从而得出 MOOC 的本质内涵，认为 MOOC 即“大规模网络开放课程”（贺斌，2014）。吴淑苹则强调 MOOC 是面向全球学习者免费开放的新型教育（吴淑苹，2013）。翟雪松,袁婧则是说明 MOOC 所涉及的全过程来说明其与传统教育的不同（翟雪松和袁婧，2014）。

综合已有的研究成果，我们可以这样理解：MOOC 是一种新型的课程模式，是“互联网+教育”的产物，是教育信息化的具体体现。它主要包括开放性大规模访问参与、个性化、交

互性课程、课程设计短小精炼、资源多元化等特征。

在慕课实践中，产生了一批有影响的慕课平台。本文选取两个国外慕课平台 Coursera 和 edX 以及一个国内慕课平台中国大学 MOOC，呈现国内外慕课平台的发展现状。三大慕课平台在 2019 年用户规模与资源数量等基本情况详见表 1。

Coursera 平台于 2012 年 3 月上线，提供多种专业课程资源，数量上达到 2700 多门在线开放课程，内含 29 个国家的 160 多个合作方，总学员注册超过 3300 万人次（赵艳、肖曼、张晓林和李欣，2019）。学习用户完成学业后，平台提供结业证书作为完成凭证。edX 是麻省理工学院和哈佛大学联手创建的大规模开放在线课堂平台。其课程数量多达 1900 多门，覆盖各个行业的不同专业领域内容。据统计，各国注册学习者多于 1400 万名，注册学习次数达 5200 万次以上（赵艳、肖曼、张晓林和李欣，2019）。中国大学 MOOC 是网易与高教社联合推出的大规模在线教育平台。该平台内设课程涉及 1600 多门课程，聚集了 150 多个国家知名院校的多名优秀教师，截止 2017 年 12 月，注册人数突破 1000 万，选课次数突破 4000 万（赵艳、肖曼、张晓林和李欣，2019）。

表 1

平台名称	课程数量	用户规模（万）	合作方数量	开课模式
Coursera	>2700	>3300	>160	学期制
edX	>1900	>1400	>110	自定学习步调
中国大学 MOOC	>1600	>1000	>150	学期制

2. MOOC 应用于中小学信息技术课程的必要性与可能性

MOOC 对教育产生广泛影响的大背景下，也必然对中小学信息技术课程产生影响，是机遇也是挑战。因此，在优质学习资源全面开放共享的基础上利用 MOOC 的兴起，中小学信息技术从多方面为自身寻找新的发展机遇，包括：推进信息技术教学创新，促进学生信息技术知识与技能水平的提升；提高学生应用信息技术思考和解决问题的能力；结合多种课程形式辅助信息技术课程自我完善，增加师生和生生互动，实现讲解-练习-互评-测评一体化；等等。

MOOC 课程主要特点为开放性大规模访问参与、个性化学习、交互性课程、资源多元化，这些特点在中小学信息技术教育课程中都可以找到好的切入点：

中小学信息技术课程的教学对象为中小学生，MOOC 课程的开放性大规模访问参与对访问者没有身份、地位等方面的限制，任何学习者都可访问，这为中小学生的访问提供可能性。

中小学信息技术课程中涉及的理论讲解相较于其它传统学科比较简短。信息技术教学中以学生的实践操作为主，涉及理论知识的讲授也是非常简短、精炼、集中重难点，与 MOOC 视频的特点非常相似。因此完全可以将理论讲解的部分录制为短小精炼的视频短片，由学生课下自由学习，课上时间集中于解决学生不理解的重难点以及实际操作中出现的问题。

互动性是信息技术课程本身具有的典型特点。学生需要依据理论知识完成一个小的实践操作，发现问题并解决问题。在课程进行过程中当实际操作出现问题时，授课教师难以一对一的解决整个班级所有学生的需求。在 MOOC 模式下，通过开放的、交互的课程平台，课后学生可将困难点通过 MOOC 平台公示，寻找班级内是否有同学遇到同样的问题，是如何解决的，未完成的重难点教师则可针对性的解决问题，为师生互动和生生互动提供更多的可能性。

MOOC 个性化学习以及教育资源多元化特点可应用于中小学信息技术课程教学。学习者可依据学习兴趣和自己的知识基础自定学习步调。MOOC 学习环境利用互联网的自动跟踪和记录功能，记录并保存学习者的学习行为，发现学习大数据背后的规律，为学习者提供课程资源的个性化推荐服务。

3. MOOC 应用于中小学信息技术课程的主要问题与挑战

技术能力与手段问题。2000 年以来，目前有 100%的高中、95%的初中和 50%的小学开设了信息技术课程（任友群、隋丰蔚和李锋，2016）。通过“三通两平台”等项目的实施，整体上基本满足开设信息技术课程的需要。硬件的配置为 MOOC 应用于信息技术课程提供了基础保障。但中小学信息技术教师创建开放教育的技术条件例如微课制作，视频录制、剪辑等能力有限。技术的缺乏导致中小学信息技术教师参与度与积极性不高。

资源分布与利用问题。虽然平台已经集成了多种学科的开放教学资源，但各种资源之间缺乏有效的关联和组织性。此外，从国内网络媒体推出的报道例如人民网 2018 年推出的《中国慕课跑在前列》报道中多次提及北京、上海、深圳等发达地区的高校建设 MOOC 的情况，实现东中西部高校“同上一堂课”（张烁，2018）。这些报道让大众感觉国内 MOOC 资源非常的丰富，但是也反应出这些资源多集中于国内发达地区的高校和中小学，边远地区的 MOOC 资源建设并不多的问题。

辍学率居高不下一直是 MOOC 平台不能回避的焦点问题。其发展一直伴随着广泛的赞誉和质疑，相关研究发现，注册人数在不断增长的同时，注册者的学业完成率极低（丁国栋，2020）。最主要的原因不外乎学习者缺乏自觉性和约束力。而中小学信息技术课程的教学对象为中小学学生，欠缺学习自觉性和主动性正是这一阶段学生发展的一般特征之一，如何克服，成了亟待解决难题。

4. MOOC 应用于中小学信息技术课程的推进策略

逐步缩小区域、城乡之间的差距，离不开政府的政策指引和资金支持，其对开放共享教育资源的可持续发展有重要作用，因此建立 MOOC 应用于中小学教育的制度支撑环境，建议从以下几个层面加强政策支持：共享开放的教育资源易造成创作者失去作品的控制权。版权意识是激励创作者知识分享的动力之一，建议相关部门加强版权意识知识普及。与此同时，变革教师的评价机制，适度调整师资选拔方式，激励和薪酬体系，以提升教师参与度与积极性。

截止 2010 年底全国共有信息技术专任教师 10.8 万人，2012 年教育部高中信息技术课程标准实施情况调研结果显示信息技术教师的专业背景以计算机、教育技术等相关专业教育背景的比例达到 90.9%（任友群、隋丰蔚和李锋，2016）。仍需继续确保信息技术教师背景的专业性。此外，教师创设开放共享教育资源的过程中，需要利用多种工具和素材辅助资源的开发完成。因此，有必要为教师提供开放的创建教育资源的系统软件、开发平台等，以降低教师创设开放共享教育资源的技术障碍，提升教师教育资源开发能力。

由于中小学生缺少对学习的承诺和完成课程任务的强烈动机。针对这种情况，教师可采取一定的教学手段帮助学生强化坚持学习的动机。例如，教师可以通过建立学生与学生之间的以及学生与教师之间的良性互动以解决学生个人单独学习 MOOC 时缺乏约束性的问题。此外教师可以利用多种学习方式，例如，线上线下共同学习，组建学习小组互相监督等方式以增加学习动机。

由于中西部偏远地区信息化教育发展缓慢，有研究发现，西部众多学校的信息化教学资源是无法对校外网络进行开放访问，直接导致信息孤岛现象，即便在校内，已有的 MOOC 资源在教学中的应用也是少之又少，造成资源利用率低的现象（陈烽和祖冰畴，2018）。建议：加大开放教育资源的宣传和推广，提高使用开放教育资源的意识。此外在资源内容方面，按照课程体系组织 MOOC 教育资源，以便于更适应教师和学生的使用需求，改善使用体验和效果，提升资源利用率。

参考文献

丁国栋（2020）。网络媒体报道 MOOC 的内容趋势及特征研究。**出版广角，8**，70-72。

任友群、隋丰蔚和李锋（2016）。数字土著何以可能?——也谈计算思维进入中小学信息技术教育的必要性和可能性。**中国电化教育，1**，2-8。

闫寒冰、苗冬玲、单俊豪、魏非和任友群（2019）。“互联网+”时代教师信息技术能力培训的方向与路径。**中国远程教育，1**，1-8。

何克抗（2015）。关于 MOOCs 的“热追捧”与“冷思考”。**北京大学教育论，3**，110-129。

陈烽和祖冰畴（2018）。MOOC 对西藏高等教育信息化发展的影响与启示。**西藏民族大学学报(哲学社会科学版)，3**，95-100。

吴淑苹（2013）。MOOC 课程模式下云学习环境研究。**软件导刊，3**，191-193。

赵艳、肖曼、张晓林和李欣（2019）。开放教育资源的可持续发展:现状、问题与挑战。**图书馆论坛，3**，42-50。

贺斌（2014）。洞察 MOOC 之“道”。**电化教育研究，12**，41-49。

曾伟忠和胡惠芳（2018）。Coursera 和 edX 平台数据分析类 MOOC 的调查与分析。**图书馆学研究，22**，22-28。

翟雪松和袁婧（2014）。MOOC 在我国高等教育中的发展困境及对策研究。**电化教育研究，10**，97-102。

张烁（2018）。中国慕课跑在前列。取自 http://edu.people.com.cn/n1/2018/0417/c1006-29930109.html

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

移动教育游戏理论与应用浅析——以《天下无双》和《墨魂》为例

An Analysis of the Theory and Application of Mobile Educational Games——Taking " Unparalleled in the World " and "Mo Soul "as Examples

陈楠曦[1]，袁顶国[2]
[1]西南大学　教育学部，重庆　北碚　400700
[2]西南大学　教育学部，重庆　北碚　400700
* 1323360706@qq.com

【摘要】随着中国智能手机的快速普及和网络环境的不断优化，移动教育游戏成为当前的一个研究热点和应用趋势，本文论述了移动教育游戏在中国发展普及的基础，明确移动教育游戏的概念其理论支持、评量准则，还介绍国际移动教育游戏的一些应用，运用 SEGR 定量分析对比了我国两个典型的较受欢迎的移动教育游戏应用软件优缺点和启示：历史类手机游戏《天下无双》和古诗词类手游《墨魂》。

【关键字】移动教育游戏；教育游戏；手机游戏；移动学习

Abstract:*With the rapid popularization of smart phones in China and the continuous optimization of the network environment, mobile educational games have become a current research hotspot and application trend. This article discusses the basis for the development and popularization of mobile educational games in China, and clarifies the concept of mobile educational games and its theoretical support , Evaluation criteria, and also introduce some applications of international mobile educational games, using SEGR quantitative analysis to compare the advantages and disadvantages and enlightenment of two typical mobile educational game application software in China: the historical mobile game "Unparalleled in the World" and ancient poems Ci-type mobile game "Mo Soul".*

Keywords: Mobile educational game；Educational game；Mobile game；Mobile learning

1. 前言

教育游戏一般指专门针对特定教育目的而开发的电子游戏，既具游戏性娱乐性，又具有教育性（尚俊杰、肖海明、贾楠，2014）。从本质上来说是由游戏设计和制作人员创作、承载具体教育和娱乐目的的计算机软件（恽如伟、李艺，2008）。以二十世纪八十年代美国学者 Bowman,R.F（1982）将当时的视频游戏“Pac-Man”运用至课堂教学中并对其学习成效进行检测为标志，学者开始关注电子游戏的教育价值，尝试通过游戏激发学习者的学习动机（Gros B，2007），教育游戏正式开始萌芽，如今已经作为新型的教育和学习支持工具在得到世界范围的关注和应用，并成为当前中国教育技术学科的重要研究领域之一。

近年无线网络技术和移动载体的快速发展、优化，特别是触控屏手机的大面积普及，使人们的学习、娱乐方式发生了前所未有的变化，并催生了一种新的以无线通讯设备为支持的学习模式即移动学习。作为传统桌面学习的补充，移动学习并不是要转换所有的桌面学习内容，而是使用移动设备来增强整体学习策略（Ting R Y，2005），优势在于可以促进学习者和学习内容之间的相互作用，其便携性、连通性和互动性也极大地拓展了学习的时间、地点和方式（Chang C Y & Sheu J P，2002），使移动学习受到研究者和市场的瞩目。截至 2019

年 6 月，中国在线教育用户规模已达 2.32 亿，通过智能手机接受在线教育服务的用户达 1.99 亿，占手机网民的 23.6%，约为在线教育用户总人数的 85.77%。

移动设备如手机、平板已经成为了当今人们日常生活必不可少的一部分，移动游戏也因为入门门槛低、携带方便、使用便捷、消耗碎片时间等优点快速吸引了一大批年轻用户。根据 CNNIC（2019）发布的《第 44 次中国互联网络发展状况统计报告》显示，截止 2019 年 6 月，中国手机网民规模达到 8.47 亿，而手机网络游戏用户为 46756 万人，占手机网民的 55.2%。毫无疑问，手机游戏已成为近半数中国人日常娱乐方式。触游低龄化的现象也日趋凸显。CNNIC（2016）的数据也显示，2015 年 K12（12 年中小学教育）阶段的移动游戏群体比例已由 2014 年的 37.7%上升到了 44.4%，用户年龄明显呈现低龄化态势。移动游戏已经成为了青少年学习和成长过程中一个不可忽视的因素。

移动设备触控、声控、重力控等操作方式在提高操作准确性的同时进一步降低入门门槛，集成了音像摄于一体的特点又使软件中的语音、拍摄、识别功能能够单手完成，还可以实时在 QQ、微信内与同学进行分享，其灵活的便携性也使碎片化时间能被消耗。移动平台的这些特点使移动教育游戏比传统的 PC 平台教育游戏有了更丰富的游戏模式和更灵活的学习方式（周艳珊、张毅，2017）。同时移动教育和移动游戏都在中国拥有巨大的用户规模、庞大的市场体量、重大的社会影响，这些因素正是移动教育游戏在不久的将来能够普及应用的有力基石。拥有移动学习和移动游戏优点的移动教育游戏也比传统的教育游戏有了更为巨大的发展空间和市场前景。

2. 移动教育游戏及其理论支持、评量准则

一般来说，移动教育游戏是指在移动环境下，人们为实现一定的教育目的，以教育理论和游戏理论为指导，以游戏作为教育的载体，而开发的应用于移动端的教育游戏软件（刘维龙，2016）。从本质上看，移动教育仍然是一类教育游戏。和教育游戏一样，必须同时具备“教育性”和“娱乐性”，有隐性或显性的教育目的，而且有一定限度内的可玩性。移动教育游戏也是移动互联网环境下移动学习与教育游戏的有机结合。在具备教育游戏竞争性、挑战性、娱乐性、安全性、有教育目的、有明确规则和能够激发学习动机等优点的同时（方芳，2007），移动设备的便携性、可移动性使它还具有时间碎片化和内容片断化的特性。

2.1. 移动教育游戏的理论基础

移动教育游戏的设计开发和评价筛选都需要成熟的教育理论和游戏理论指导，而理论依据或者说思想基础是设计开发、评价过程都应该遵循的原理、规则。移动教育游戏的讨论，首先建立在严密的理论基础之上，其结果才合理可信，具备分析价值。

纵观国内外的文献资料，可以发现多元智能理论、建构主义学习理论、游戏化学习理论、教育目标分类理论和学习结果分类理论等都是研究者普遍采用的学习理论。好的移动教育游戏可以同时对学习者的语言、逻辑、自知等多种智能起到促进作用，游戏过程中与他人的沟通交流更能实现自我建构、自我创造，因此移动教育游戏在开发和培养学生多元智能方面具有传统的教学方法和手段不可比拟的优势。建构主义学习理论强调学习要以学习者为中心，充分发挥学习者的主动性，在真实的情境中完成对旧知识的改组和对新信息的建构；移动教育游戏可以以玩家为中心创造虚拟的情景，为学习者提供资源支持，游戏的趣味性使学习主动性得以发挥，完全体现了建构主义的理念。此外，移动教育游戏有一定的教育目标，承载具体的教育内容，学习者通过移动教育游戏必定会获得一些知识或技能，达到设计者预定的教育目标、产生学习结果（许爱红，2015），所以用教育目标分类和学习结果分类理论作为思想基础也是合适的。

相对而言，国内研究者注重移动教育游戏的学习理论支撑，而国外研究者则更多地把多种学习理论和游戏理论结合起来，使理论基础更为充实、完整。比如美国研究者 Rademacher（2013）将多元智能理论、布鲁姆教育目标分类这两种学习理论与 Roger Caillois 的游戏类型、Bartle 的玩家模型这两种游戏理论结合起来，共同作为做理论支撑。美国研究者 Annetta，Lamb and Stone（2013）则关注合作学习、经验学习和探究学习三个学习理论与建构主义教学理论、自我效能理论对评价标准的指导作用。由于移动教育游戏兼具教育性和游戏性，所以这样的论证更加合理可信，更全面。此外，有研究者建议可以适当加入一些前沿新颖的理论如人本主义学习理论、联通主义和 21 世纪能力理论等作为教育性维度的支撑（沈娟、章苏静，2014）。

2.2. 移动教育游戏的评量准则

移动教育游戏评价可以指导研究者和开发者对移动教育游戏进行筛选、设计、开发和评定，具有一定的导向作用，还可以帮助玩家和教师快速找到一款符合需求的优质游戏，促进教学目标的完成，同时保障移动教育游戏行业的发展。移动教育游戏的评价是其设计开发、应用研究中必不可少的重要一环。随着移动教育游戏行业的飞速发展，建立一个评价方法论体系显得尤为急迫重要。由于移动教育游戏属于教育游戏的一种，我们可以选择性借鉴教育游戏评价的经验。

国内外有许多研究者从不同角度对如何评价教育游戏进行了深入研究。教育游戏评价早期主要关注其“是否有效促进学习”（Backlund P &Hendrix M，2013），但随着表明教育游戏对学习并非全为积极的影响的争议性结论相继出现（Kim S &Chang M，2010），越来越多的研究转向更深入的探讨“教育游戏在什么情境下、对什么人群、在学习的哪些方面有效”（王文静、赵晓晨、解会欣、谢秋葵，2019），从而设计了很多评价方法和评价工具。如叶长青、王海燕和王萍（2009）从知识、认知过程和游戏属性三个维度对教育游戏进行定性评价；浙江省多媒体大赛组委会（2013）则提出教育性、游戏性、艺术性和技术性四个纬度的定量评价体系。国外的研究比国内更为丰富。如 TEEM 英国教师评价教育媒体组织提出包括使用概况、设计与导航、易用性、课程相关度、娱乐性和安装六个维度的定性评价,在研究早期被广泛应用（McFarlane A ,Sparrowhawk A& Heald Y，2013）。Serious Educational Game Rubric 即 SEGR 共有 15 个具体指标，包括序言、教程、互动、反馈、身份认同、沉浸感、愉快的沮丧、控制感、难度、规则、学习内容、学习目标、教学效果、阅读效率和传播通道，量化标度分三级为 0/1/2，0 到 2 代表指标水平逐步升高，参与评价的人员根据指标描述可以很容易地做出准确判断，信度效度较高，被相当数量的研究者采用（Annetta L A ,Lamb R&Stone M，2013）。

此外，移动教育游戏时间碎片化和内容片断化的特性也意味着用户常常不能进行连贯和整体性的学习，这也是移动教育游戏与教育游戏最大的不同。因此为了克服移动环境下学习者注意力的分散，使之快速进入沉浸的状态，提高碎片时间里的学习效率，移动教育游戏最好以片段化的形式进行呈现，设计为关卡式或章节式等，有利于学习者在与游戏的不断交互过程中习得、重拾和串联知识，加深对知识的联想记忆。我们在设计移动教育游戏的评价时应该考虑到这一点。

3. 移动教育游戏应用实例探讨

在一些发达国家，移动教育游戏的理论研究和实践研究都有比较成熟、丰富的成果。如荷兰学者 W.Admiraal 和 Huizenga（2009）设计开发了一款学习阿姆斯特丹中世纪历史的移动教育游戏，并为了验证其有效性，将来自五所学校近 500 名中学一年级的学生分为两组，一

组使用手机教育游戏进行学习，一组进行常规教学，由此进行对比试验。最终的结果则显示创造愉悦的游戏场景使学生更为投入获得了更多的知识，但是并未显著提升学生的学习动机。Zuraiha（2010）则使用凯勒的 ARCS 学习动机模型设计开发了一款算数类移动教育游戏《时代的疯子》，让低年级的学生能够在游戏的乐趣中锻炼基本运算能力，培养对数学的兴趣，并取得了积极的反馈。Borhan 等则设计开发了一款名为《阅读先生》的英语阅读类移动教育游戏，尝试能否通过移动教育游戏设置愉快的游戏情景来提高阅读障碍儿童的阅读和拼写技能，并在对阅读困难症的学生进行反复的对比实验和测试，得出其有效的结论（Noor Hazlini&Hamizan Sharbini，2015）。

中国在移动教育游戏的应用实践方面稍显落后，但近几年随着智能手机的快速发展普及，国内越来越多的游戏企业和研究者开始关注这一领域，已涌现不少优秀的手机教育游戏，大多数由专业游戏公司设计开发，如医生模拟类功能手游《肿瘤医生》、古诗词类手游《墨魂》、生物类手游《纳木》以及数学类手游《数学长征》等就是其中比较受欢迎代表，单平台下载量都在 10 万以上，《肿瘤医生》《墨魂》等累计下载量超过百万，引起很大讨论，《墨魂》开放公测时甚至上到微博热搜榜，讨论总阅读量近 1 亿；民间的游戏开发者也进行了一些有效的尝试，如英语学习类手游《单词城堡》和学习 AI 编程的手游《异常》等都流行一时，单平台下载量超过 50 万；也有一部分是民间爱好者依托大型游戏制作平台提供的模板创作的小游戏，不需要游戏设计的专业知识，比如历史类手机游戏《天下无双》等；此外还有一些学习成语或早教类的微信游戏小程序，亦在学生群体中流行并造成了一些影响。

和教育游戏一样，移动教育游戏的设计者也在“教育性”和“娱乐性”之中反复斟酌，寻找平衡。为了进一步了解中国移动教育游戏的具体情况，本文选取了历史类手机游戏《天下无双》和古诗词类手游《墨魂》两款较受欢迎的移动教育游戏为例，使用 SEGR 评价量规进行定量分析。《天下无双》由一位不具备游戏设计专业知识的高中历史老师依托大型游戏制作平台提供的模板创作，游戏内容为人教版历史教材，是为了辅助教学而诞生的；《墨魂》由专业的游戏公司设计开发，在经营游戏中加入古诗词元素，但其主要目的主要是为了盈利。故两款游戏在开发制作、游戏模式以及“教育性和娱乐性”的选择上都具有一定代表性。

3.1. 历史类游戏《天下无双》

《天下无双》是一款发布在橙光游戏平台上的历史类小游戏，针对 15 岁及以上玩家，作者 ID 为宇文大象，人气达到 4834，收藏数为 889 次。该游戏占用内存小，只有 14.46MB，安装简单快速，玩家可以在 Android 和 IOS 手机在线使用，也方便下载在手机上离线使用。游戏设定为玩家穿越到特定历史朝代，面临一系列文化常识及历史事件问题，只有选出正确答案才能继续在这个朝代交朋友、生活，继续触发接下来的历史事件（如图 1），如果选择错误就会返回上一个事件，只有答对所有问题才能顺利通关该游戏。

图 1 《天下无双》中唐部分

《天下无双》由一位普通的高中历史老师制作，游戏内容与人教版历史教材相吻合，可以作为课外辅助工具使用，目前已有“战国”和“中唐”两个部分。该老师让学生在学习这两个单元前先尝试玩该游戏，由于涉及的知识点很多很杂，大部分同学都很难通过关卡，但可以相当于一种课前预习的方式。该老师表示，同学们课前玩过游戏之后，会对该部分的知识更有兴趣，上课听讲更加认真；而经过课堂中老师讲解学习后，同学们课后再次玩游戏，一般可以在几次错误后顺利通关，同时起到课后复习的作用。这位老师告诉笔者，她的学生们对这个游戏都有非常浓厚的兴趣，经常聚在一起交流游戏进度，对这两个章节的掌握程度也明显高于其他章节，在检测考试中这两个单元的整体分数也会更高于其他单元。尤其是一些平时学习比较落后的同学，对这种学习方式接受更好，上课状态明显好于以往，测试成绩提高幅度比其他同学更大。有些学生则表示对游戏里提到的知识点印象更加深刻，甚至在老师考察时直言在游戏里玩过。《天下无双》构建一个新奇的学习环境，让玩家通过“穿越”到古代与古人进行对话学习，作为绝对中心在需要学习的朝代通过与他人的交流与协作而实现意义建构的过程，可以起到了激发学生学习动机、引发兴趣以及吸引学生注意力的作用，使用体验较好。

3.2. 古诗词类《墨魂》

《墨魂》是一款由墨魂工作室独立设计制作的经营策略类 Android 手机游戏，安装包为 621MB，对设备内存有一定要求。游戏目标玩家为中学及以上学历，以传统文化中的诗词题材为背景,结合文字冒险与模拟经营，玩家抽取不同的诗人词人立绘卡片，开启诗人章节经历他们的生平，了解他们代表作是在什么背景写下的，玩家必须在规定时间内正确补全诗词才可以将其收集并达成成就。该游戏最初发布在 TapTap 平台，同时在哔哩哔哩动画和微博平台进行宣传，引发多达上百万人预约关注。《墨魂》目前已进行两轮不限号公测，大量玩家参与后给出了 7271 条评论反馈，同时打出了高达 9.2 的高分。

为了吸引青少年对诗词游戏的兴趣，制作者为李白、辛弃疾、苏轼等我们耳熟能详的大诗人创作了符合现在学生审美的二次元精美形象，同时请到了非常优秀的、声音特质符合诗人形象的配音演员为诗人配音，来朗诵古诗词，触发诗词的界面精致漂亮，同时达成成就提示（见图 2）。《墨魂》玩法新颖多样，人物设计美观精致，赢得众多玩家的好评。游戏中出现的角色都是教科书中重要的诗词人，在需要收集的诗词选择上也偏重教科书上的内容，有一定课程相关度。游戏娱乐性较强，激励机制多而有效，玩家在游戏过程中不易疲惫感到无聊，对继续游戏完成成就兴趣较强。该游戏通过种种激励措施使玩家在看到新的古诗词时有种新鲜感和满足感，脱离课堂学习的沉闷，使学习从被迫变为主动，学生自主地去收集更多的诗词作品，并了解其意思意义。学习真真切切地变成了一种乐趣。多个玩家在评论中表示对课本上的古诗词更有兴趣了，背诵古诗不再是种烦恼的任务，并在课后主动探索诗人更多的故事。作为一款教育游戏，它确实能引发学生学习兴趣，在学习过程中保持兴奋和集中以及达到课外拓展的目的。

图 2 《墨魂》中韩愈、苏轼篇章

3.3. 评价过程与结果

由于 SEGR 主要使用人群为研究者、游戏开发者和教师等，本文选取了西南大学教育学部课程与教学论专业的 6 位二年级研究生参与调查，让 6 位研究生分别体验《天下无双》和《墨魂》，体验时长为各一个小时，然后使用 SEGR 评价量规进行评价，统计计算每个指标的平均得分后得到如下表的结果。此外，鉴于移动教育游戏时间碎片化和内容片断化的特性，本文增加一个“碎片化学习”的附加项。

表 1 评价结果

分类	0	1	2	天下无双	墨魂
序言	没有游戏简介	有游戏简介但没有呈现游戏目标	有游戏简介并有明确的游戏目标	1.33	1.5
教程	没有教程	有教程但没有情境性反馈	有教程且有明确反馈	0.67	1.17
互动	与物体、NPC 没有互动	互动少或互动意义不大	互动多且对任务完成有较大帮助	1.83	1.67
反馈	没有任何反馈	有反馈但不及时或反馈内容有误	反馈及时且内容正确，贴合情景	1.5	0.83
身份认同	玩家不能选择角色	可以选择角色但感觉自己和角色分裂	可以选择角色，感觉自己和角色是一体的	0.33	1.33
沉浸	无沉浸感、体验感	有积极的体验但是缺乏角色认同感	体验很好，完全沉浸在游戏中	1.5	1.17
愉快的沮丧	挑战难度与玩家能力相当	游戏有一定难度，有一定挑战性	游戏挑战性强，达到忘我状态	1.33	1
操控	玩家无法操控游戏里的东西	可以操控东西但是没有结果	玩家可以操控东西且对结果有影响	0.67	1.33
难度递增	完成游戏目标不需要递增的技能	游戏的难度在增加但通过最难的一关不需要所有技能	游戏难度在增加，通过最难的一关需要所有技能	1．67	0.67
规则	没有规则	有规则但破坏无惩罚	有规则破坏有后果	1.83	0.83
学习报告	没有收集数据	数据以选择题等一种或两种形式收集	多种形式收集数据，有总结性反馈	0.83	1.5
学习	游戏对所教的知识技能无效	游戏对所教知识技能有效，但比在课堂上学习更复杂	游戏对所教知识技能有效，且比在课堂上学习更简单	1.67	1.33
教学效果	无法理解游戏里的学习内容	教师可以有效教授游戏里的内容，但其内容过于简单	教师可以有效教授游戏里的内容，且内容有一定难度	1.83	0.83
阅读效率	很难读懂游戏中的表达	能读懂游戏中的表达，但对学习无帮助	能读懂游戏中的表达，且对学习有一定	1.33	1

分类	0	1	2	天下无双	墨魂
			辅助作用		
传播渠道	没有交流平台	有交流平台，但是干扰到玩家游戏	有交流平台，且对玩家完成游戏有帮助	0	1.83
碎片化学习	游戏连贯性太强，很难中断	游戏以片段化形式呈现，但玩家中断后再进入很难沉浸	游戏以片段化形式呈现，且玩家可以快速沉浸	1.17	1.67

3.4. 小结

分析表 1，可以很清晰地看出《天下无双》和《墨魂》侧重点的不同。《天下无双》在“教程”、“身份认同”、“操控”、“学习报告”和“传播渠道”这五项指标上得分较低，在“互动”、“难度递增”、“规则”、“学习”以及“教学效果”五项上得分较高。这是由于其设计者并非游戏设计开发的专业人士，缺乏游戏细节上的考量，这就导致了《天下无双》的构思简单，玩法较为单一，玩家局限性较大，游戏在吸引力和趣味性上表现不佳；但其优点在于，游戏设计与导航界面干净简洁明了，操作简单，易用性强，内容与人教版历史教材相吻合，提出的问题具为课程的重点难点和易错点，课程相关度极好，适合引入课堂，作为课堂教学的辅助工具使用，在课前课后可以有效发挥作用，在帮助同学们学习的同时保持愉快轻松的心情，真正做到“寓教于乐”。而《墨魂》在“反馈”、“难度递增”、“规则”、“教学效果”和“阅读效率”这五项指标上得分不高，但在“序言”、“互动”、“学习报告”、“传播渠道”和“碎片化学习”得分较为理想。可以看到游戏为了盈利，开发设计时在娱乐性方面做了更多的倾斜，强调故事主线，在诗词意思方面弱化处理，并作为教学辅导工具并不完全合格，同时由于玩法多而复杂，使其易用性变低，给新玩家比较大的障碍。《墨魂》的最大创新点在于，其碎片化学习方面表现相当出色，内容设定为章节式，可以随时中断再进入，而且在每个章节结束时设定了“联诗”的环节，用新颖有趣的方式考核玩家对章节内容的掌握情况，值得其他移动教育游戏借鉴学习。

虽然偏重不同，《天下无双》和《墨魂》都是相当优秀的移动教育游戏，从两个方面探索了教育性和娱乐性的取舍结合，为“教育性和娱乐性孰轻孰重”这个重要问题的研究提供了参考，分析两款游戏的优缺点也可对之后的移动教育游戏的设计开发有所启发。

4. 结语

随着中国智能手机的快速普及和网络环境的不断优化，人们的生活、学习、娱乐方式都在不断改变。移动教育和移动游戏已经在中国拥有巨大的用户规模、庞大的市场体量、重大的社会影响，在这样的背景下，移动教育游戏正在蓬勃发展，丰富的游戏模式、灵活的学习方式和消耗碎片化时间的便携性也使其比传统的教育游戏有更为巨大的发展空间和市场前景，越来越多游戏企业已经或正在进入这片新领地，教育部门也对此有所关注。在 2013 年，我国教育部就与江苏移动联合开发了一款“移动互动娱乐学习平台”，该平台面向所有学习群体，联合部分教育机构、高校和知名游戏开发商，将教育资源与移动技术结合，开发出了数款基于安卓平台的移动教育游戏产品（树宁林，2013），虽然反响不大，但为后来移动教育游戏的开发打下了基础。由于市面上的移动教育游戏也在不断增加，学习者面临的选择也越来越多，为了帮助玩家和教师快速找到一款符合需求的优质游戏，促进教学目标的完成，要求研究者必须建立一个合适的移动教育游戏的评价方法论体系。

但遗憾的是，在国内移动教育游戏研究领域仍处于起步阶段，研究成果数量非常有限。文章以中国全文数据库(CNKI)作为数据来源，分别以“移动教育游戏”、“手机教育游戏”、“手机学习游戏”等为关键词进行检索，去除与本研究主题不符合的文章后，只得到有效的中文期刊论文样本 51 篇，其中硕士论文 24 篇，期刊论文 27 篇。其中内容为移动教育游戏应用研究的为 7 篇，包含有设计研究的 21 篇，理论研究则不足 10 篇。为了协助专业人员设计开发优质的移动教育游戏，使学习者取得良好的学习效果，赢得家长、学校的信任，保障、促进移动教育游戏行业的发展，未来的研究应当主要关注理论研究，明确移动教育游戏的概念，论证理论基础，尽快出台一个统一公认的标准评价范式。

参考文献

王文静,赵晓晨,解会欣,谢秋葵（2019）。国外数字教育游戏评价研究新进展[J]。**比较教育研究,41(03)**，101-108。

方芳（2007）。教育游戏的理论基础及应用模式[D]。[出版地不详]: 上海交通大学。

叶长青,王海燕,王萍（2009）。数字化教学游戏三维评价体系架构[J]。**远程教育杂志，(6)**，71-78。

刘维龙（2016）。基于概念图理论的关卡式移动教育游戏研究[D]。[出版地不详]: 重庆师范大学。

许爱红（2015）。论有效教学策略——基于学习结果分类的视角[J]。**教育理论与践，35(31)**，51-55。

沈娟,章苏静（2014）。教育游戏评价方法研究述评[J]。**远程教育杂志，32(03)**，105-112。

周艳珊,张毅（2017）。探析小学教育游戏在移动平台下的应用优势[J]。**教育现代化，4(13)**，169-170。

尚俊杰,肖海明,贾楠（2014）。国际教育游戏实证研究综述:2008 年-2012 年[J]。**电化教育研究**，35(01)，71-78。

恽如伟,李艺（2008）。面向实用的电子教育游戏界定及特征研究[J]。**远程教育杂志，(5)**，75-78。

树宁林（2013）。中国移动江苏公司与教育部教育管理信息中心联合打造“移动互动娱乐学习平台”[J]。**中国教育信息化，(03)**，90。

浙江省多媒体大赛组委会（2013）。浙江省多媒体大赛游戏化学习软件评价量规[EB/OL]。http://dmtds.zjnu.edu.cn/.

CNNIC（2019）。第 44 次中国互联网络发展统计报告[EB/OL].中国互联网信息中心。

CNNIC（2016）。2014-2015 年中国手机游戏用户调研报告[EB/OL].中国互联网信息中心。

Annetta,L.A, Lamb,R. &Stone,M（2013）.Assessing Serious EducationalGames [DB/OL]. http://link.springer.com/book/10.1007/978-94-6091-329-7/page/1.

Bowman R F（1982）. A"Pac-Man"theory of motivation:Tactical implications for classroom instruction [J].Educational Technology,22(9):14-16.

Backlund P &Hendrix M（2013）. Educational games-Are they worth the effort.A literature survey of the effectiveness of serious games[C].International Conference on Games & Virtual Worlds for Serious Applications.1-8.

Chang, C. Y. & Sheu, J. P(2002). Design and Implementation of Ad HocClassroom and Schoolbag Systems for Ubiquitous Learning[A].IEEELearning Technology Task Force. Proceeding of

InternationalWorkshop on Wireless and Mobile Technologies in Education(WMTE’ 02) [C]. Taiwan:IEEE Computer Society press.8-14.

Gros B（2007）.Digital games in education:The designof games-based learning environments[J]. Journalof Research on Technology in Education,40(1):23-38.

Huizenga J(2009).Mobile game-based learning in secondary education:engagement,motivation and learning in a mobile city game[J].Journal of Computer AssistedLearning,25(4):332-344.

Kim S&Chang M（2010）. Computer games for the math achievement of diverse students.(Report)[J]. Journal of Educational Technology & Society,13(3):224-232.

McFarlane A, Sparrowhawk A & Heald Y（2013）.Report on the educationaluse of games [J/OL]. http://www.educationarcade.org/video/conf2005/Angela%20MacFarlane-2.pdf.

Noor Hazlini &Hamizan Sharbini（2015）.Developing Reading Skills Using Sight Word ReadingStrategy through Interactive Mobile Game-Based Learning for Dyslexic Children[J].International Journal for Innovation Education and Research,10(3).

Rademacher,R.J（2013）.Game Assessment Using The E/E Grid[DB/OL]. http://link.springer.com/book/10.1007/978-94-6091 -329-7/page/1.

Ting, R. Y（2005）. Mobile Learning: Current Trend and Future Challenges[A].IEEE International Workshop. Proceeding of the Fifth IEEEInternational Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT’ 05) [C].Taiwan:IEEE Computer Society Press.603-607.

Zuraiha M（2010）.Mobile Educational Game: Times Maniac[J].Utem.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

透過 YouTube 舞蹈影片在家自學舞蹈動作：學習自我效能、學習興趣、學習投入及學習自信心之相關研究

Exploring the relation among self- learning efficacy, learning interest, learning engagement, and self-confidence of learning dance through YouTube by self-study

洪榮昭[1]，周孜靜[2*]，戴凱欣[3]
[1]國立臺灣師範大學工業教育學系暨創造力發展碩士在職專班
[2]國立臺灣師範大學創造力發展碩士在職專班
[3]國立臺灣師範大學工業教育學系
[*] yanwen0511@yahoo.com.tw

【摘要】本研究旨在探討學習者透過 YouTube 影片，學習現代舞舞蹈動作時，其自主舞蹈學習自我效能、舞蹈學習興趣、舞蹈學習投入與舞蹈學習自信間的關係。本研究透過立意取樣方式進行抽樣，研究參與者為新北市某國中 41 位學生，進行為期 2 週以 YouTube 影片自主學習現代舞舞蹈動作。本研究以 SPSS 和 PLS 進行研究數據並驗證研究模型，研究結果顯示，學習者的自主舞蹈學習自我效能與其舞蹈學習興趣呈正相關，自主舞蹈學習自我效能與其舞蹈學習投入呈正相關，舞蹈學習興趣與舞蹈學習自信呈正相關，舞蹈學習投入與舞蹈學習自信呈正相關。研究結果指出透過此種自主學習的設計可以激發學習者的學習意願，並獲得有效的學習成果。
【關鍵字】 YouTube；自主學習自我效能；學習興趣；學習投入；學習自信

Abstract: *This study aims to explore the self-learning efficacy, learning interest, learning engagement and self-confidence of learners who learned dance movements through YouTube videos. Participants in this study are students from a junior high school located in New Taipei city. Purposing sampling has been used in this study, and 41 participants are selected to take part in this study for two weeks. SPSS and PLS have been used for the analysis the data and also verified the research model. The result reveals that self-learning efficacy of dancing is positively related to dance learning interest; self-learning efficacy of dancing is positively related to dance learning engagement; self-learning efficacy of dancing is positively related to dance learning engagement; dance learning interest is positively related to self-confidence in dance learning; dance learning engagement is positively related to self-confidence in dance learning. According to the research result, this kind of self-learning project design can trigger learners' learning willingness and got effectiveness learning outcomes.*

Keywords: YouTube, self-learning efficacy, learning interest, learning engagement, self-confidence

1. 前言

舞蹈可訓練個體的肢體作動與伸展，亦可幫助個體訓練其肢體協調能力，並培養節奏感，因此，舞蹈教育是正規學習中不可或缺的一部分(Kico & Liarokapis 2020)。YouTube 是一種線上的影音平台，使用者可直接透過影音串流的方式收聽音樂或是觀看影片。Chilton(2019)和 Hasan 等人(2019)的研究都證實透過影音進行動作訓練時，可根據學習者的學習狀況，反覆播放動作影片，還可使用慢動作播放或是暫停播放進行學習，因此對於學習者的學習有相當大的助益。此外，學習者的自我效能在學習過程中扮演相當重要的角色(Zhang & Ardasheva,

2019)，因為自我效能可驅使學習者本身積極主動，在學習過程中發揮相當的效果，對學習者的學習成效影響甚大(Anam & Stracke, 2016)。

有鑑於此，本研究希望應用 YouTube 影片，讓學習者透過影片自學現代舞的舞蹈動作，並探討學習者以影片自學方式學習舞蹈動作時，其舞蹈學習自我效能、舞蹈學習興趣、舞蹈學習投入與舞蹈學習自信間的關係。本研究所提出的研究假設如下：

H1：學習者的舞蹈學習自我效能與舞蹈學習興趣為正相關。

H2：學習者的舞蹈學習自我效能與舞蹈學習投入為正相關。

H3：舞蹈學習興趣與舞蹈學習自信為正相關。

H4：舞蹈學習投入與舞蹈學習自信為正相關。

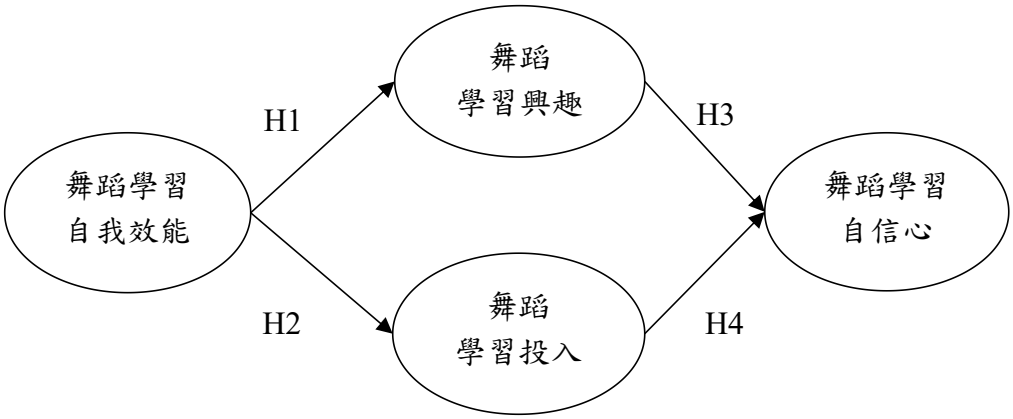


圖 1 研究模型

2. 研究設計與方法

本研究以立意取樣方式進行研究樣本取樣，研究對象為新北市某國中 7 年級和 8 年級的學生共 41 名，其中男生 7(16.3%)名，女生 34(83.7%)名，年齡介於 13-14 歲間。本研究的現代舞自學舞蹈課程為每週 1 小時，共進行 2 週，課程內容包含 10 分鐘暖身、15 分鐘 Walk & Triplet 搭配節奏明確的 2/4 拍音樂及 3/4 拍音樂的舞蹈動作教學，35 分鐘的實作演練，以及 5 分鐘自學記錄表的說明。第 2 週上課前收回學生的自學記錄表，並在課程結束後發放研究問卷給學生填寫。

3. 研究工具

本研究以問卷方式進行研究資料蒐集，舞蹈學習自我效能和舞蹈學習興趣構面參考(Hong et al., 2014)並改編成適合本研究之問項；舞蹈學習投入構面參考(Deng et al., 2019)並改編成適合本研究之問項；舞蹈學習自信構面參考(DeBoer et al., 2019)並改編成適合本研究之問項。問卷採李克特(Liker)五點量表評量，依序為「非常不符合」、「大部分不符合」、「普通」、「大部分符合」、「非常符合」，所代表分數分別為 1、2、3、4、5；其作答方式是請受試者依個人的知覺情形，評估問卷上每一問句題項的陳述句，比較其同意程度。分數越高，表示受試者在該題項上之知覺程度越高，反之則越低。

4. 研究結果

4.1. 信效度檢驗

研究問卷回收後，首先進行項目分析，接著應用 SPSS 23 和 PLS 進行構面的信度與效度分析，確認量表工具的可靠性後，再進行研究模型驗證。

問卷之內部一致性信度可經由組合信度(CR)以及 Cronbach's α進行考驗，本研究各構面的 CR 值介於.923 到.958，舞蹈學習自我效能為.923、舞蹈學習興趣為.955、舞蹈學習投入為.948、舞蹈學習自信為.958，Cronbach's α值介於.896 到.945，舞蹈學習自我效能為.896、舞蹈學習興趣為.941、舞蹈學習投入為.934、舞蹈學習自信為.945，符合內部一致性信度的標準。問卷效度以因素負荷量(FL)和平均萃取變異量(AVE)進行收斂效度的考驗，本研究各構面問項的 FL 值皆大於.7，超過.5 的標準；各構面的 AVE 值介於.706 到.821，超過.5 的標準，AVE 的平方根分別為舞蹈學習自我效能.840、舞蹈學習興趣.840、舞蹈學習投入.840、舞蹈學習自信.840，顯示本研究問卷具備良好的收斂效度和區別效度。

4.2. 研究模型驗證

舞蹈學習自我效能對舞蹈學習興趣具有顯著正向相關（β =.354, t = 3.497, p < .001），舞蹈學習自我效能對舞蹈學習投入具有顯著正相關(β = .339, t = -3.450, p < .001)，舞蹈學習興趣對舞蹈學習自信心具有顯著正相關（β = .385, t = 5.249, p < .001），舞蹈學習投入對舞蹈學習自信具有顯著正相關（β = .522, t = 9.292, p < .001）。舞蹈學習自我效能和舞蹈學習興趣可解釋整份問卷的 12.5%，舞蹈學習自我效能和舞蹈學習投入可解釋整份問卷的 11.5%，舞蹈學習自我效能、舞蹈學習興趣、舞蹈學習投入與舞蹈學習自信心的解釋力為 66.7%，代表 4 個構面可總共解釋整份問卷的 66.7%，研究模型如圖 2 所示。

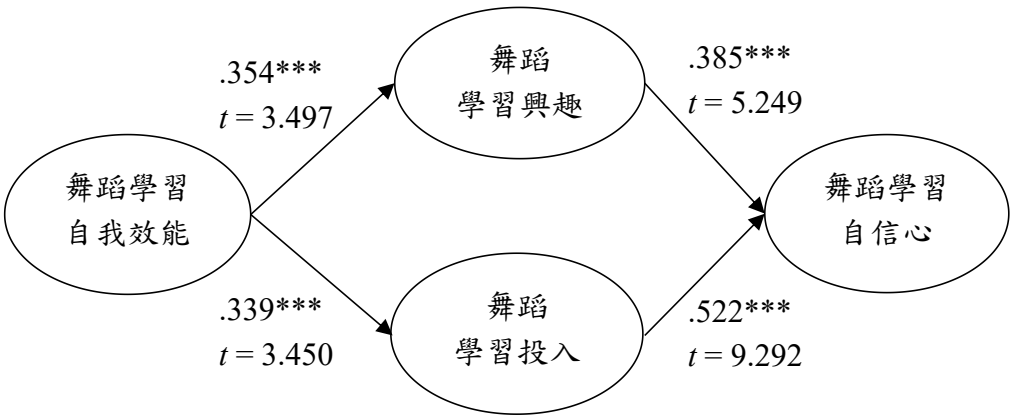


圖 2 研究模型驗證

5. 研究討論

自我效能是個體對於能否達成預期成果的能力信念(Bandura, 1997)，興趣則是個體對於所參與事實主觀認定的感受(Renninger et al., 2014)。Hidi 與 Ainley (2008)的研究指出興趣與自我效能具有正向關聯。Hidi, Berndorff 與 Ainley (2002)發現學習興趣與學習者的自我效能有正相關，Fryer 與 Ainley(2017)的研究也證實，自我效能與個人的興趣具有正向的相關。本研究結果顯示，學習者透過 YouTube 學習現代舞的舞蹈動作，其舞蹈學習自我效能和舞蹈學習興趣具有正向相關，顯示舞蹈學習自我效能愈高者，其對於舞蹈學習興趣愈高，與過去研究結果相符，支持研究假設 1。

此外，學習者的自我效能可影響學習者的學習，並影響其學習成效(Anam & Stracke, 2016)。本研究結果顯示，學習者透過 YouTube 學習現代舞的舞蹈動作，其舞蹈學習自我效能和舞蹈學習投入具有正向相關，顯示舞蹈學習自我效能愈高者，其對於舞蹈學習投入度愈高，與過去研究結果相符，支持研究假設 2。

過去研究發現個體的舞蹈學習興趣與其自信心有高度的正向關聯(Goetz et al., 2006; Pekrun et al., 2002)，本研究結果顯示，學習者透過 YouTube 學習現代舞的舞蹈動作，其舞蹈學習舞蹈學習興趣和學習自信具有正向相關，顯示舞蹈學習興趣愈高者，其對於舞蹈學習自信心愈高，支持研究假設 3。

Wefald 和 Downey(2009)研究顯示學習投入會對於學習者產生積極影響，並提高其學習成效。本研究結果顯示，學習者透過 YouTube 學習現代舞的舞蹈動作，其舞蹈學習舞蹈學習投入和學習自信具有正向相關，學習者透過 YouTube 學習現代舞的舞蹈動作，其舞蹈學習投入愈投入者，舞蹈學習自信愈高，支持研究假設 4，並與 Wefald 和 Downey(2009)的研究結果相呼應。

總而言之，研究結果發現透過 YouTube 影片，學習現代舞舞蹈動作時，其自主舞蹈學習自我效能、舞蹈學習興趣、舞蹈學習投入與舞蹈學習自信間皆有正向相關，顯示應用 YouTube 進行舞蹈自主學習的自我效能可影響學習者的學習興趣與投入程度，並使其產生正向的舞蹈學習自信。

參考文獻

Anam, S., & Stracke, E. (2016). Language learning strategies of Indonesian primary school students:In relation to self-efficacy beliefs. *System, 60*, 1-10.

Anam, S., & Stracke, E. (2016). Language learning strategies of Indonesian primary school students: In relation to self-efficacy beliefs, *System, 60*, 1-10.

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York, NY: Freeman.

Chilton, M. A. (2019). Technology in the classroom: Using video links to enable long distance experiential learning. *Journal of Information Systems Education, 23*, 5.

DeBoer, J., Haney, C., Atiq, S. Z., Smith, C., & Cox, D. (2019). Hands-on engagement online: using a randomised control trial to estimate the impact of an at-home lab kit on student attitudes and achievement in a MOOC. *European Journal of Engineering Education, 44(1-2)*, 234-252.

Deng, R., Benckendorff, P., & Gannaway, D. (2019). Learner engagement in MOOCs: Scale development and validation. *British Journal of Educational Technology,* Retrieved from https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/bjet.12810

Fryer, L. K., & Ainley, M. (2017). Supporting interest in a study domain: A longitudinal test of the interplay between interest, utility-value, and competence beliefs. *Learning and Instruction, 60*, 252-262.

Goetz, T., Pekrun, R., Hall, N., & Haag, L. (2006). Academic emotions from a social-cognitive perspective: Antecedents and domain specificity of students' affect in the context of Latin instruction. *British Journal of Educational Psychology, 76*(2), 289-308.

Hasan, R., Palaniappan, S., Mahmood, S., Shah, B., Abbas, A., & Sarker, K. U. (2019). Enhancing the Teaching and Learning Process Using Video Streaming Servers and Forecasting Techniques. *Sustainability, 11*, 2049.

Hidi, S., & Ainley, M. (2008). Interest and self-regulation: Relationships between two variables that influence learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 77-109). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Hidi, S., Berndorff, D., & Ainley, M. (2002). Children´s argument writing, interest, and self-efficacy: An intervention study. *Learning and Instruction, 12*, 429-446.

Hong, J. C., Hwang, M. Y., Liu, M. C., Ho, H. Y., & Chen, Y. L. (2014). Using a "prediction–observation–explanation" inquiry model to enhance student interest and intention to continue science learning predicted by their Internet cognitive failure. *Computers & Education, 72*, 10-120.

Kico, I., & Liarokapis, F. (2020). Investigating the Learning Process of Folk Dances Using Mobile Augmented Reality. *Applied Sciences*, *10*(2), 599.

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Positive emotions in education. In E. Frydenberg (Ed.), *Beyond coping: Meeting goals, visions, and challenges* (pp. 149-173). Oxford, UK: Oxford University Press.

Renninger, K. A., Hidi, S., Krapp, A., & Renninger, A. (2014). *The role of interest in learning and development*. Hillsdale, NJ: Psychology Press.

Wefald, A. J., & Downey, R. G. (2009). Construct dimensionality of engagement and its relation with satisfaction. *Journal of Psychology, 143*(1), 91–111.

Zhang, X., & Ardasheva, Y. (2019). Sources of college EFL learners' self-efficacy in the English public speaking domain. *English for Specific Purposes, 53*, 47-59.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

父母督導知覺程度、認知學習價值、學習興趣與學習焦慮在應用 Kahoot 進行科學謬誤學習之相關研究

Exploring The Relation Among Perceptions of Parental Monitoring, Epistemic Value, Interest, and Learning Anxiety When Applying Kahoot in Decreasing Epistemic Fallacy

洪榮昭[1]，許雯慧[2*]，蔡其瑞[3]
[1]國立臺灣師範大學工業教育學系暨創造力發展碩士在職專班
[2]國立臺灣師範大學創造力發展碩士在職專班
[3]國立東華大學教育與潛能開發學系
[*] yanwen0511@yahoo.com.tw

【摘要】 父母督導被認為是影響學習者自我概念與學習表現的重要變項。本研究 128 高中學生採用 Kahoot 作為課程學習互動工具，透過遊玩過程引導參與學生培養批判思考技巧，旨在探討學習者之父母督導程度覺知、認知學習價值、學習興趣及學習焦慮之相關性。研究結果顯示，認知學習價值與學習興趣呈顯著正相關，但與學習焦慮沒有顯著相關；父母督導程度覺知與學習興趣、學習焦慮皆沒有顯著相關；父母督導程度覺知與認知學習價值呈顯著正相關。

【關鍵字】 父母督導；認知學習價值；學習興趣；學習焦慮

Abstract: *The present study aims to explore the relations between the perception of parental monitoring, epistemic value, interest and learning anxiety when applying Kahoot in decreasing epistemic fallacy. There were 128 senior high school students participate in the present study. The results showed that epistemic value is positively related to interest, but is not significant to learning anxiety. The perceptions of parental monitoring are both no significant correlations to learning interest and learning anxiety. The perceptions of parental monitoring are positive related to epistemic value.*

Keywords: parental monitoring, epistemic value, learning interest, learning anxiety

1. 前言

為人父母者，照顧子女為其天性。具體而言，父母對其子女的日常生活照顧態度可視為影響其子女學業態度的重要因素之一(Nugent, Barker, Welch, Grandgenett, Wu, & Nelson, 2015)。實證研究亦支持，父母督導或關懷程度能顯著降低青年與幼童的負面行為與負面情緒，如：自殺傾向(Boyas, Kim, Villarreal-Otálora, T., & Sink, 2019)、手術時之疼痛感、焦慮感(Sağlık, & Çağlar, 2019)等。實證研究以 13 至 20 歲義大利人為樣本，其研究結果亦支持父母督導子女網路使用情形，會影響網路霸凌行為(Baldry, Sorrentino, & Farrington, 2019)。由上述文獻可知，雙親與子女間之互動行為會影響其子女的行為與情意表現。由 Zmyj 與 Marcinkowski 進行的嬰兒興趣研究發現，嬰幼兒所展現出來的即時回饋興趣，與其雙親偶發行為有關，且其興趣會因雙親互動模式而有所差異(Zmyj, & Marcinkowski, 2017)。

KAHOOT 是一套即時反饋互動系統，可讓使用者智慧型裝置進行互動(呂玉瑞，2012)。在教育現場上，KAHOOT 讓課堂氣氛熱絡，也可藉由此遊戲方式達到複習就有知識的效果(陳浩偉，2016)。教師得以應用遊戲設計功能進行內容編修，使用者則透過 KAHOOT Play！進

行遊戲多人遊戲互動，藉以維持學生學習動機。父母督導會影響子女學習行為(許緯業，2014)，及其態度與個性養成(宋明君，2015)，主要原因為子女自雙親關切中，會習得父母的價值觀(Bayly & Bumpus, 2019)。此外，父母關切亦能降低子女之焦慮感(Sağlık, & Çağlar, 2019)、影響其興趣發展(Sharp, Caldwell, Graham, & Ridenour, 2006)。而在學習者進行互動式的遊戲學習時，其學習與思考方式亦會有所改變 (Prensky，2001)，如：學習者之情感目標與激勵狀態(Adkins, 2011)。本研究擬定之研究目的在於探討學習者應用 Kahoot 降低認知謬誤時，其父母督導程度覺知、認知學習價值、學習興趣及學習焦慮之相關性。故陳列本研究之研究假設如下：

H1：父母督導程度知覺對認知學習價值呈顯著正相關。
H2：父母督導程度知覺對學習興趣呈顯著正相關。
H3：父母督導程度知覺對學習焦慮呈顯著正相關。
H4：認知學習價值對學習興趣呈顯著正相關。
H5：認知學習價值對學習焦慮呈顯著正相關。

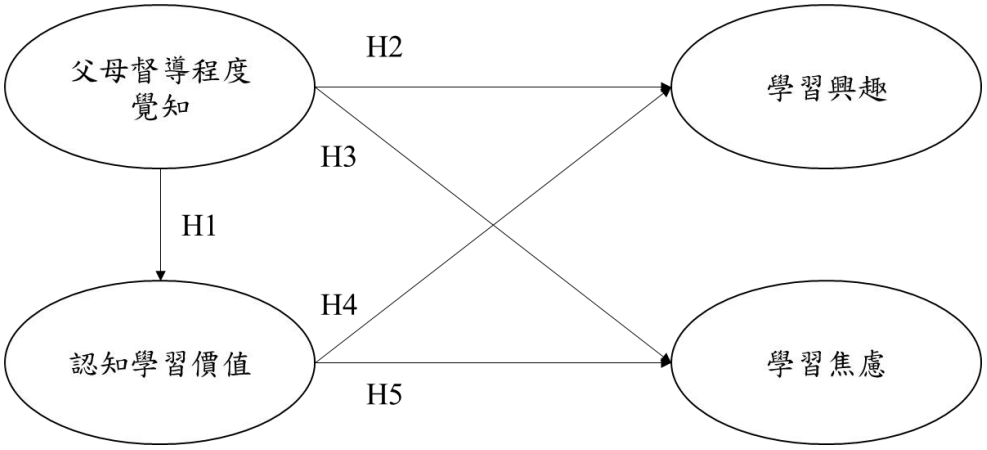


圖 1 研究假設

2. 研究設計

本研究共計有 128 名高中學生參與本研究，他們將會先完成批判思考技巧課程，包含五分鐘開場說明、批判思考 60 分鐘、Kahoot 遊戲時間 15 分鐘、反思 5 分鐘及填寫問卷 15 分鐘。本研究批判思考內容皆基於課程綱要之比較學習內容，並將其內容作為 Kahoot 遊戲內容。批判性思考範例內容舉例如下：「你應該要支持我的，但是你同意他！你背叛我！」 問題則提出：這段對話中的矛盾之處為何？此外，亦設計有科學迷思題目，在遊戲之後，學生完成問卷即完成本研究。

3. 研究工具

本研究採用父母督導程度覺知修正自 Parent Involvement Inventory (Illinois State Board of Education, 2019)、認知學習價值修正自 Wang (2003)之研究、學習興趣修正自 Hong et al. (2014)及學習焦慮問卷修正自 Hwang et al. (2013)。信效度驗證結果，所有 CR 值皆介於.770 至.983 之間，Cronbach's α 值皆介於.661 至.978，顯見本研究具組合信度、即內部一致性信度。所有題項之因素負荷量皆大於.7、AVE 值大於.5，顯見本研究之研究工具具收斂效度，且本模型之模型適配度皆符合標準，顯見本模型具信效度(Hair et al., 2014)。

4. 研究結果

本研究以結構方程式進行研究假設結果驗證，其統計結果顯示，父母督導程度覺知對認知學習價值之路徑係數為 4.734*** ($p < .001$) ;父母督導程度覺知對學習興趣之路徑係數為 1.463 ($p > .05$)；父母督導程度覺知對學習焦慮之路徑係數為 .333 ($p > .05$)；認知學習價值對學習興趣之路徑係數為 6.906*** ($p < .001$)；認知學習價值對學習焦慮之路徑係數為.718 ($p > .05$)。

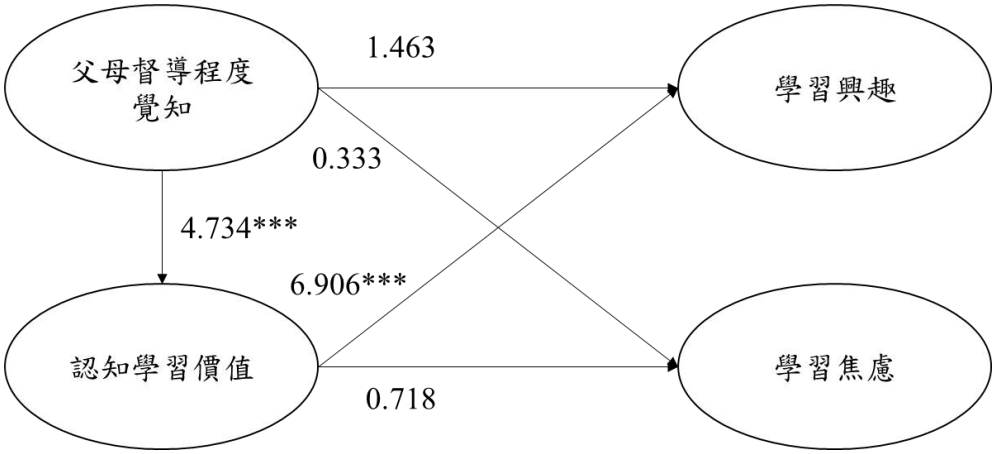


圖 2 研究結果

5. 結論

本研究之研究目的為探討學習者應用 Kahoot 降低認知謬誤時，其父母督導程度覺知、認知學習價值、學習興趣及學習焦慮之相關性。研究結果顯示，父母督導程度覺知學習興趣、學習焦慮皆無顯著相關，但與認知學習價值呈顯著正相關。認知學習價值與學習價值呈顯著正相關，但與學習焦慮無顯著相關。依本研究結果，學生的父母督導程度覺知越高者，其對於應用數位互動軟體融入謬思教學之認知學習價值及學習興趣也會越高；若其父母督導程度覺知越低者，其對於應用數位互動軟體融入謬思教學之認知學習價值及學習興趣也會越低。而父母督導程度覺知不會影響到學生對於應用數位互動軟體融入謬思教學之學習興趣與學習焦慮。興趣有分為情境興趣與個體興趣(Hidi，1990)，本研究之興趣變項以情境興趣命題，是由於短時間內難以發展個體興趣，建議未來研究將教學時間延長，探討個體興趣之相關。此外，遊戲學習除了學習價值，其互動所產生的應用價值與享樂價值(Park & Ha, 2016)，亦得作為探討變項之一。具體而言，本研究探討子女的父母督導程度覺知在數位學習時，對其學習之影響，在相關理論基礎下進行實際驗證。在教學實務上，則建議教師若發現學生父母督導程度覺知較低時，便要引導與加強其對於學習課業產生認知學習價值，方能維持其學習興趣。

參考文獻

呂玉瑞(2012)**線上即時搶答教室**-Kahoot! 取自：https://appgo.ntpc.edu.tw/ArticleFile/183.pdf

宋明君(2015)。「媽寶」是親職教育做得不好還是太好？**臺灣教育評論月刊，4**(12)，1-7。

許緯業（2014）。**父母督導行為與媽寶行為覺知對高職生拖延習慣與自我調節學習之相關研究**(碩士論文)。取自：http://rportal.lib.ntnu.edu.tw/bitstream/20.500.12235/98919/1/n060170009h01.pdf

陳浩偉(2016)**kahoot 翻轉教學分享**。取自：http://203.64.21.192/y8andy/doc/110

Adkins, S. S. (2011). *The worldwide market for self-paced eLearning products and services:2010-2015 forecast and analysis*. Monroe, WA: Ambient Insight Research.

Baldry, A. C., Sorrentino, A., & Farrington, D. P. (2019). Cyberbullying and cybervictimization versus parental supervision, monitoring and control of adolescents' online activities. *Children and Youth Services Review, 96*, 302-307.

Bayly, B. L., & Bumpus, M. F. (2019). Patterns and implications of values similarity, accuracy, and relationship closeness between emerging adults and mothers. *Journal of Moral Education*. Retrieved from https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03057240.2019.1669545

Boyas, J. F., Kim, Y. J., Villarreal-Otálora, T., & Sink, J. K. (2019). Suicide ideation among Latinx adolescents: Examining the role of parental monitoring and intrinsic religiosity. *Children and Youth Services Review, 102*, 177-185.

Hair, J. F., Hult, T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2014). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Los Angeles, CA: SAGE.

Hidi, S. (2001). Interest, reading, and learning: Theoretical and practical considerations. *Educational Psychology Review, 13*, 191-209.

Hong, J. C., Hwang, M. Y., Liu, M. C., Ho, H. Y., & Chen, Y. L. (2014). Using a "prediction–observation–explanation" inquiry model to enhance student interest and intention to continue science learning predicted by their Internet cognitive failure. *Computers and Education, 72*, 110-120.

Hwang, M. Y., Hong, J. C., Cheng, H. Y., Peng, Y. C., & Wu, N. C. (2013). Gender differences in cognitive load and competition anxiety affect 6th grade students' attitude toward playing and intention to play at a sequential or synchronous game. *Computers and Education, 60*(1), 254-263.

Illinois State Board of Education (2019). *Parent Involvement Inventory.* Retrieved from http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/envrnmnt/famncomm/pa4lk12.htm

Nugent, G., Barker, B., Welch, G., Grandgenett, N., Wu, C., & Nelson, C. (2015). A model of factors contributing to STEM learning and career orientation. *International Journal of Science Education, 37*(7), 1067-1088.

Park, J., & Ha, S. (2016). Co-creation of service recovery: Utilitarian and hedonic value and post-recovery responses. *Journal of Retailing and Consumer Services*, *28*, 310-316.

Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. New York: McGraw-Hill.

Rice, L., Barth, J. M., Guadagno, R. E., Smith, G. P., & McCallum, D. M. (2013). The role of social support in students' perceived abilities and attitudes toward math and science. *Journal of youth and adolescence, 42*(7), 1028-1040.

Sağlık, D. S., & Çağlar, S. (2019). The effect of parental presence on pain and anxiety levels during invasive procedures in the pediatric emergency department. *Journal of Emergency Nursing, 45*(3), 278-285.

Sharp, E. H., Caldwell, L. L., Graham, J. W., & Ridenour, T. A. (2006). Individual motivation and parental influence on adolescents' experiences of interest in free time: A longitudinal examination. *Journal of youth and adolescence*, *35*(3), 340.

Wang, Y. S. (2003). Assessment of learner satisfaction with asynchronous electronic learning systems. *Information & Management, 41*(1), 75-86.

Zmyj, N., & Marcinkowski, N. (2017). The relationship between infants' interest in feedback of self-performed actions with different latency and their parents' temporally contingent behavior. *Cognitive Development, 41*, 85-93.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

拼音桌遊對於自我效能、學習動機、學習焦慮、認知負荷與學習成效之相關研究

Exploring the relation among perceptions of parental monitoring, epistemic value, interest, and learning anxiety when applying Kahoot in decreasing epistemic fallacy

洪榮昭[1]，羅婉綸[2*]，戴凱欣[3]

[1]國立臺灣師範大學工業教育學系暨創造力發展碩士在職專班

[2]國立臺灣師範大學創造力發展碩士在職專班

[3]國立臺灣師範大學工業教育學系

[*] emily925417@gmail.com

【摘要】 本研究旨在了解學生透過桌遊進行閩語拚字學習的學習成效，並透過研究探討遊戲學習動機，自我效能，認知負荷，學習焦慮和學習效果之間的關係。本研究以立意取樣方式進行抽樣，研究參與者共有 256 人，而應用結構方程模式分析問卷的結果顯示，遊戲學習動機與認知負荷和學習焦慮呈負相關；遊戲學習自我效能與認知負荷和學習焦慮呈負相關；認知負荷和學習焦慮都與學習效果負相關。研究結果顯示，應用桌遊的學習方式可減輕學生學習閩語拚字的認知負荷和學習焦慮，並獲得良好的學習成效。

【關鍵字】 桌遊；自我效能；學習動機；學習焦慮；認知負荷

Abstract: *This study aims to explore students' learning effect of Taiwanese spelling through the board game. In this study, we try to find out the relation between learning motivation, self-efficacy, cognitive load, learning anxiety, and learning effectiveness. Purposive sampling is adopted in this study, and there are 273 participants participated in this study. According to the questionnaire result which analyzed through structural equation modeling, learning motivation is negatively related to cognitive load, and learning anxiety; self-efficacy is negatively related to cognitive load, and learning anxiety; both cognitive load and learning anxiety are negatively related to learning effectiveness. The results indicated that using the board game might reduce learners' cognitive load and learning anxiety, and got great learning effects.*

Keywords: board game, self-efficacy, learning motivation, learning anxiety, cognitive load

1. 前言

語言，是人類用來表達情感、傳遞思想不可或缺的工具，一種語言代表一種文化的思考習慣，而這樣的文化價值觀，就隱藏於人類的潛意識，深深影響人們的自我認同與人際關係(Reyhnea & Tennant, 1995)。近年來，桌上遊戲成為風靡臺灣的遊戲活動，不論是兒童或是成人，都能透過桌遊來互動與學習，因此也逐漸成為老師們採用的新興教學方法。Boghian 等人(2019)指出，桌上遊戲能夠讓學習者創造出更多的的解決辦法，並能提高學習動機。Wiersum(2012)研究發現，10 歲兒童在課堂上的注意力無法集中超過二十分鐘，因此必須以不同的教學方法來維持其注意力，且兒童與成人都熱愛遊戲，所以我們可以透過遊戲來學習不同領域的內容。從相關研究發現，遊戲如果設計得宜，可以是非常有效用的學習方式。因此，本研究將文字與圖案組成具有教育意義的牌卡，把閩語學習拼字學習內容設計成簡單有趣的

桌上遊戲，以準實驗研究方法，透過遊戲融入教學的方式，探討學習者在閩語拼音學習的遊戲情境中，其認知與情意間的效果。

2. 文獻探討

Bandura(1977)將造成每個人對於自己能力在感知上的差異因素稱為自我效能(self-efficacy)，雖然個人行為會受到各種不同因素的影響，但自我效能仍是影響個人行為的重要因素。一般而言，如果學習者擁有較高的自我效能，也會有較高的學習信心，且對於他們的學習興趣或活動上也能堅持並持續，同時也較能克服所面的困難與挑戰(Meluso, Zheng, Spires, & Lester, 2012)。學習焦慮(learning Anxiety)則是一種特定的緊張狀態，是學習者對來自現實的或預想學習情境對自己構成的威脅而產生如憂慮的心理現象。Hong 等人(2015)的研究結果發現 278 位五到六年級小學生，在自我效能與競爭焦慮呈現負相關。故，若學習者擁有較高的自我效能，就會導致較低的學習焦慮，而提高自我效能後，學習焦慮則可能會降低。因此，如何幫助學習者提升自我效能、降低學習焦慮，對教學者而言是件重要的挑戰。認知負荷(cognitive load)則產生於學習過程中，學習者在同一時間工作記憶被放入內過多的訊息時，就會產生較大的訊息處理量。當認知負荷減低時，就會減少認知思考心力或心理資源所耗費的量(van Gerven, Paas, van Merrienboer, & Schmidt, 2000)，除了有助於增進學習成效外也可使學習者能更容易獲得成就感，進而提高學習自我效能感。

依據上述探討，關於遊戲自我效能對遊戲學習焦慮、認知負荷之間的關係，本研究提出的研究假設如下：

H1：遊戲自我效能對遊戲學習焦慮具有顯著負相關

H2：遊戲自我效能對遊戲認知負荷具有顯著負相關

動機是一種藉由驅動力喚醒、維持所產生的行為，使得個體可以完成目標(Graham Davey, 2004)。在語言學習方面，研究也指出學習動機(learning motivation)是影響語言學習成效的重要因素(Wallace & Leong, 2020)。根據張春興(2004)發現，對特定的學習者而言，焦慮可能嚴重阻礙到其的學習或表現，負面的焦慮會影響學習者的學習品質。研究也發現，高的學習焦慮會降低學生的學習動機(Warr & Downing, 2000)，由此可見，學習焦慮對學習者影響甚大。此外研究也發現，認知負荷則是個體執行某特定學習任務時，對認知系統所產生的負荷狀況，且動機與激勵是影響認知負荷的重要因子(Paas & van Merrienboer, 1994)。

依據上述探討，關於遊戲學習動機對遊戲學習焦慮、認知負荷之間的關係，本研究提出的研究假設如下：

H3：遊戲學習動機對遊戲學習焦慮具有顯著負相關

H4：遊戲學習動機對遊戲認知負荷具有顯著負相關

學習成效(learning outcome)是指在經過學習過程後，學生的知識、技能和自信心都有所成長(Woo, 2014)。Horwitz(2001)指出語言學習時學習者的焦慮可促進語言學習，亦可使學習者學習動機降低，當學習者能降低學習焦慮時，就可提升學習成效；但若學習者因焦學習慮產生失敗感或對自我能力產生懷疑等低自我效能時，就可能會選擇逃避學習。相關研究顯示，學習焦慮為影響學習成就的主因之一(Sung & Ko-Yin, 2019)。故，學習焦慮、認知負荷對學習成效會有相當大的影響，教學者若能降低學習焦慮及認知負荷的干擾，就可提升其的學習成效。

依據上述探討，關於遊戲學習焦慮、認知負荷對遊戲學習成效之間的關係，本研究提出的研究假設如下：

H5：遊戲學習焦慮對遊戲學習成效具有顯著負相關

H6：遊戲認知負荷對遊戲學習成效具有顯著負相關

3. 研究設計

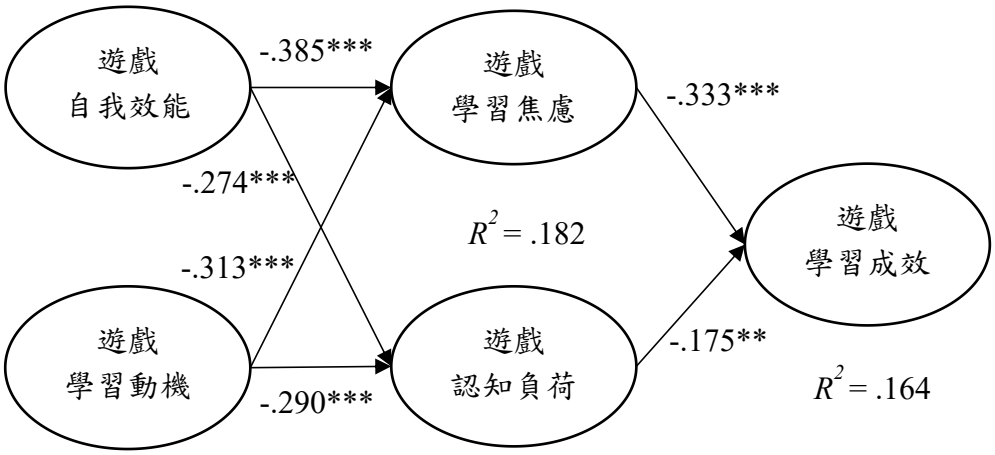
本研究以立意取樣方式進行抽樣，研究對象為新北市某國小學生 273 位，經扣除無完整參與研究之樣本，有效參與者共 256 人。本實驗研究為期 4 週，研究參與者以 4 到 6 人為一組，每週進行 40 分鐘的閩語拼音桌遊活動，學習拼音中的聲母與韻母，研究參與者須輪流翻卡，翻出對應的字母卡及詞語卡並正確讀出內容，即可得分。在第四週的活動結束後，發放紙本問卷請參與者填寫。

4. 研究工具

本研究的研究工具為桌遊牌卡及問卷。桌遊部分為一自製的閩語拼音桌遊牌卡，包含以閩語拼音字母為主，加上相對應發音位置注音符號的字母卡，以及字母延伸與詞的詞語卡；問卷部分包含遊戲自我效能、遊戲學習動機、遊戲學習焦慮、遊戲認知負荷與遊戲學習成效等五個構面，以李克特(Liker)五點量表方式衡量，數字愈大者代表填答者知覺程度愈高，問卷題項在遊戲自我效能以及遊戲學習焦慮構面參考 Hong 等人(2019)的研究，並改編成適合本研究之問項；遊戲學習動機構面參考劉政宏等(2010)的研究，並改編成適合本研究之問項；遊戲認知負荷構面參考黃儒傑(2018) 的研究，並改編成適合本研究之問項；遊戲學習成效構面問項為自編問卷，透過專家效度檢驗。

5. 研究結果

本研究回收之填答問卷以結構方程模式進行研究假設驗證，研究模型符合信效度與模型試配度檢驗，研究結果如圖 1 所示，統計分析結果顯示，遊戲自我效能與遊戲學習焦慮有負相關(β = -.385***)；遊戲自我效能與遊戲認知負荷有負相關(β = -.313***)；遊戲學習動機與遊戲學習焦慮有負相關(β = -.274***)；遊戲學習動機與遊戲認知負荷有負相關(β = -.290***)；遊戲認知負荷與遊戲學習成效有負相關(β = -.175**)；遊戲學習焦慮與遊戲學習成效有負相關(β = -.333***)，整體模型解釋力為 16%。



$p < .01$ **, $p < .001$ ***

圖 1 研究模型驗證

6. 研究結論

現今的閩南語教育現場大都仍以較制式的單詞講解、句型讀背等等的講述法為主，教學者較少提供學習者主動思考與提起興趣的經驗，使教學趨於單向，成為較少互動的雙向教育。

在教學中融入遊戲是在課堂上越來越受歡迎的學習方式，且能有助益於學習(Hong, Tai, & Ye, 2019)，近年來興起的桌遊風潮也使教學者嘗試將桌遊融入教學活動中，且大都達到了不錯的學習效果，Kuo 和 Hsu(2019)研究就發現，在邏輯思考學習時，桌遊除了可以有效提升學習者的注意力及情意感受以外，更能提高學習者的學習效果。本研究探討在閩語桌遊活動情境中，學習者的遊戲自我效能、遊戲學習動機、遊戲認知負荷、遊戲學習焦慮與遊戲學習效能之間的關聯，也驗證了閩語桌遊融入教學活動能幫助學習者有效提升學習成效。故，本研究建議，閩南語教學者可善用遊戲式學習的方式，進而帶動學習者的學習興趣，從活潑的遊戲式學習的過程中，進行有意義的學習，翻轉過去較單向的傳統講授式教學。

參考文獻

黃儒傑(2018)。經濟弱勢學生目標設定、認知負荷與學習意志力之研究：以台北市與新北市國小為例。**教育心理學報，49**(3)，391-411。

劉政宏、黃博聖、蘇嘉鈴、陳學志、吳有城 (2010)。[國中小學習動機量表] 之編製及其信、效度研究。**測驗學刊，57**(3)，371-402。

Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological review, 84*(2), 191.

Boghian, I., Cojocariu, V., Popescu, C. V., Mâţă, L. (2019) Game-based learning. Using board games in adult education. *Journal of Educational Sciences and Psychology, 9*(1), 51-57.

Hong, J. C., Hwang, M. Y., Tai, K. H., & Lin, P. C. (2015). Self-efficacy relevant to competitive anxiety and gameplay interest in the one-on-one competition setting. *Education Technology Research and Development, 63*, 791-807.

Hong, J. C., Tai, K. H., & Ye, J. H. (2019). Playing a Chinese remote-associated game: The correlation among flow, self-efficacy, collective self-esteem and competitive anxiety. *British Journal of Educational Technology, 50*(5), 2720-2735.

Horwitz, E. (2001). Language anxiety and achievement. *Annual review of applied linguistics*, *21*, 112-126.

Kuo, W. C., & Hsu, T. C. (2020). Learning Computational Thinking Without a Computer: How Computational Participation Happens in a Computational Thinking Board Game. *The Asia-Pacific Education Researcher, 29*, 67-83.

Meluso, A., Zheng, M., Spires, H. A., & Lester, J. (2012). Enhancing 5th graders' science content knowledge and self-efficacy through game-based learning. *Computers & Education, 59*(2), 497-504.

Paas, F. G., Van Merriënboer, J. J., & Adam, J. J. (1994). Measurement of cognitive load in instructional research. *Perceptual and motor skills*, *79*(1), 419-430.

Reynea, J., & Tennant, E. (1995). Maintaining and renewing native language. *The Bilingual Research Journal, 19*(2), 279-304.

Sung, K. Y., & Ko-Yin, X. (2019). Factors Influencing Chinese Language Learning Anxiety in the Classroom Setting. *New Waves-Educational Research and Development Journal*, *22*(2), 1-15.

Van Gerven, P. W. M., Paas, F. G. W. C., Van Merriënboer, J. J. G., & Schmidt, H. G. (2002). Cognitive load theory and aging: Effects of worked examples on training efficiency. *Learning and Instruction, 12*(1), 87-105.

Wallace, M. P., & Leong, E. I. L. (2020). Exploring Language Learning Motivation among Primary EFL Learners. *Journal of Language Teaching and Research*, *11*(2), 221-230.

Warr, P., & Downing, J. (2000). Learning strategies, learning anxiety and knowledge acquisition. *British journal of Psychology*, *91*(3), 311-333.

Wiersum, E. G. (2012). Teaching and learning mathematics through games and activities. *Acta Electrotechnica et Informatica*, *12*(3), 23-26.

Woo, J. C. (2014). Digital Game-Based Learning Supports Student Motivation, Cognitive Success, and Performance Outcomes. *Educational Technology & Society, 17* (3), 291–307.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

ePUB3 電子書教材體現中文師培之差異化教學與探究式學習

The Application of ePUB3 eBooks in Differentiated Teaching and the Inquiry-based Learning of Chinese Teacher Education

蔡雅薰，余信賢*
國立臺灣師範大學華語文教學系
* xianyu05@gmail.com

【摘要】 本研究主要運用 ePUB3 互動式電子書設計中文教學課程，觀察並記錄師培生實際使用電子書之學習歷程，以提升師培生課程規劃及教材設計的教學知能，並進一步落實師資培育所重視的個別學生能力診斷及學習需求評估。透過觀察與訪談，以行動研究方式調查臺灣一所師範大學的師培課程中，師培生於課堂中實際使用 ePUB3 電子書的學習情形，分析非即時學習數據並整合參與者反思內容，進而針對融入中文教學的師培課程內容規劃與教材設計，提出差異化教學與探究式學習方面的建議。

【關鍵字】 ePUB3 電子書；差異化教學；探究式學習；師資培訓；中文教學

Abstract: *The purpose of this study aims to observe and evaluate the process of using ePUB3 interactive ebooks in a Chinese teacher training course, in terms of the differentiated teaching and Inquiry-based Learning. This is an action research on participants' behaviors in one of the activities organized in the course. And this activity is accomplished in flip model.* During *the investigation, 65 pre-service teachers' learning processes are observed and discussed, including their behaviors and frequency of using the ebook, their processes of accomplishing the tasks in the ebook, and their reflections on the plausible application of the ebook in their future teaching.*

Keywords: ePUB3 ebook, differentiated teaching, Inquiry-based Learning, teacher training, Chinese teaching

1. 前言

作為符合國際標準的電子書之一，ePUB3 電子書除了能因應華語文特有的編排需求外，也具有多樣化版面、動態式呈現、整合多媒體等功能，亦有利於翻轉式寫作課程之應用（Lin, Tsai, Lin, & Li, 2017; 蔡娉婷、許慶昇和林至中，2019）。其中，ePUB3 電子書以學習者為中心，增進即時與非即時的互動機會，更為差異化教學帶來一線曙光（蔡娉婷, 2018; Hoic-Bozic, Mornar, & Boticki, 2009）。

因此，本研究主要根據 ePUB3 互動式電子書的諸多特性，設計華語教材教法課程，觀察並記錄師培生實際使用電子書之學習歷程，以體驗教學的精神，培養師培生對於差異化教學及探究式學習的專業教學知能。並進一步落實師資培育所重視的個別學生能力診斷及學習需求評估。並從所觀察到的學習歷程，分析師培生在「科技的教學內容知識」（Technological Pedagogical and Content Knowledge, TPACK）各層面均衡發展以及適性化學習（Adaptive learning）的反思。此一研究以 ePUB3 電子書作為教學教材，融入華語教學中的「差異化教學」及「基於探究」，此亦符合國際文憑組織（the International Baccalaureate Organization, IBO）所強調之教育理念及其教學方法（國際文憑組織，2019），並厚實未來華語文教師的教學基礎。

2. 研究背景

2.1. 運用 ePUB3 電子書於教學實務

ePUB 是國際數位出版論壇(IDPF)所訂定的電子書國際標準,目前最新的版本是 3.X 版。由 ePUB3 格式所製作的電子書是一個壓縮檔，便於使用與傳遞。尤其，ePUB3 電子書可結合多媒體影音及互動技術，既能夠以書本樣式呈現教學內容，也能夠藉由網頁技術特效進行人機互動，增加學生的學習興趣。

ePUB 3 為國際電子書標準格式之一，提供教師以文字、圖型、聲音和影片方式，呈現課程內容,並藉由互動機制引導學習者進行獨立學習與研究。使用 ePUB 3 電子書格式所製作的教材，可作為面對面授課時的輔助教材，亦可提供學習者進行自主課前預習與課後複習（陳怡秀、林兆宇、侯佳利和林至中，2018）。

以 ePUB3 電子書作為教材進行華語教學之實務課程，優勢有三：完整收錄教學內容及相關參考資料、多元呈現教學方式並考量學生學習進度，以及追蹤學生學習歷程及反思回應。

2.2. 研究目標與研究問題

儘管當前電子書的發展與教學應用已然進入蓬勃發展的階段,但針對華語教學及師資培育相關的電子書仍尚待開發，教材數量亦屈指可數。有鑑於此，本研究針對教師職前教育的課程及教材，設計華語教學電子書。

本研究分別從差異化教學及鷹架協助兩個層面,探討電子書運用於華語教師職前教育課程之實務流程及結果。同時，針對教師的差異化教學及學習者的鷹架協助等議題，提出兩項研究問題：

（1）ePUB3 電子書能否協助教師進行差異化教學，並紀錄學習者彼此相異之學習歷程與成果，進而針對不同學生給予多元化之評量。

（2）ePUB3 電子書能否提供學習者適切之鷹架協助，培養學習者發展探究式學習策略，並分別紀錄其探究歷程。

3. 研究方法

本研究以行動研究方式調查臺灣一所師範大學「華語文教材教法研究」課程中，師培生於課堂中實際使用 ePUB3 電子書的學習情形。觀察授課情況並紀錄 65 位師培生的即時學習歷程，分析非即時學習數據並整合參與者反思內容，進而針對差異化教學融入華語教學的課程內容規劃與教材設計。

3.1. 教學活動與流程規劃

本研究所觀察的學習活動為「深度討論 Quality Talk（QT）學習與應用」，為上述課程的學習活動之一，活動期間為 2018 年 9 月 25 日起至 10 月 23 日，為期約一個月，包括以電子書進行教學一次、實體討論課程一次，以及相關作業討論三次。活動主題與學習進度如下：

表 1 「深度討論 Quality Talk（QT）教學活動」主題與學習進度

日期	主題	方式	地點
9/25	簡介 QT	學習者各自以電子書進行學習	電腦教室
9/28	作業繳交：QT 學習心得	以個人筆記方式紀錄 QT 重點	無固定場地
10/9	QT 細節、提問分類及運用	以實體授課方式確認瞭解 QT 細節	一般教室
10/16	個人作業：文學作品 QT 提問	針對既有問題進行分析與分類	無固定場地
10/23	小組作業（一）：繪本問題分析	學習者針對繪本設計提問	一般教室
10/23	小組作業（一）：繪本問題實作	學習者針對繪本設計提問	一般教室

於為期近一個月的活動期間內，鼓勵學習者隨時以電腦或手機閱讀電子書內容，完成習題並繳交作業。為促進學習者自行使用電子書進行學習，此次僅安排兩次實體授課的機會進行相關活動的面對面說明與實務考察。其目的在於確認學習者是否均能瞭解電子書中的內容與相關習題。甚者，於電腦教室進行實體授課時，亦以電子書自行學習為主，僅在課程前段進行電子書的簡介與說明。

3.2. ePUB3 電子書內容

考量學習者之間學習風格及學習進度的差異，並顧及每一位學習者的學習成效，研究團隊針對華語教學相關課程內容與活動，進行一系列 ePUB3 電子書的製作。本次研究標的為「QT 深度討論」電子書，篇幅共 11 頁，其內容包括：

表 2 「Quality Talk 深度討論」ePUB3 電子書內容

頁數	標題	內容描述	呈現方式
1	內容大綱	學習目標、本章綱要	文字敘述
2	什麼是 QT？	學習 QT 的目的	文字敘述、點選語音解說
3	QT 的發展現況	QT 起源與研究	文字敘述、點選語音解說
4-5	小馬過河的故事	QT 實例	文字敘述、點選語音解說
6	QT 問題類型 1	前四種 QT 問題類型	點選語音解說、點選功能按鈕
7	課間練習	是非題 5 題	是非題填答
8	QT 問題類型 2	後四種 QT 問題類型	點選語音解說、點選功能按鈕
9	QT 文學教材設計練習 1	《雜詩》提問設計練習	文字敘述、另行繳交
10	QT 文學教材設計練習 2	《雜詩》問題類型分類	選擇題填答
11	作業	QT 問題類型配合題	配合題填答

受益於電子書的便利性，學習者使用「Quality Talk 深度討論」ePUB3 電子書亦不受時間及地點之限制，學習者能夠隨時利用電腦設備或手機裝置連接網路後，即可進行學習。

3.3. 學習歷程紀錄

為培養師培生進行批判性分析思考（critical-analytic thinking）與認知認識（epistemic cognition）的能力，於華語教材教法課程中介紹 QT 深度討論並結合文學教材進行練習。針對上述活動，本研究所採用 ePUB3 電子書與使用者進行互動之項目如下：

表 3 「Quality Talk 深度討論」ePUB3 電子書互動項目

次序	項目	項目描述	互動方式
1	QT 簡介	什麼是 QT、發展現況、QT 實例	點選語音解說 點選開啟網頁
2	QT 問題類型（一）	QT 問題類型定義一	點選語音解說
3	課間練習	QT 知識是非題	是非題填答
4	QT 問題類型（二）	QT 問題類型定義二	點選語音解說
5	QT 文學教材設計練習 2	《雜詩》問題類型二擇一選擇題 8 題	選擇題填答
6	作業	QT 問題類型配合題	配合題填答

本研究觀察對象為修習該課程之碩士級師培生，共計 65 位，均為華語教學系本科生。同時，根據師培生使用電子書的情形，相關歷程訊息及各項填答人數及完成填寫人數也將被同步紀錄。所記錄的訊息如下：

表 4 「深度討論 Quality Talk 教學活動」ePUB3 電子書歷程紀錄

紀錄訊息	訊息內容	填答人數	完成填寫人數
課間練習	每位使用者每題作答情況	65	64
《雜詩》問題類型分類	每位使用者每題作答情況	65	64
《雜詩》提問設計	每位使用者所設計之 QT 問題	63	44
使用電子書滿意度調查	量化評分與質化意見	65	65

4. 資料分析

4.1. 課間練習與文學問題類型分類練習

課間練習為是非單選題形式，《雜詩》問題類型分類則是針對一篇文學作品進行二擇一的單選題練習。前者練習內容為 QT 理念與問題類型的知識判斷題，屬於概念練習。後者則是針對文學作品進行問題類型的判斷，屬於應用練習，如圖 1 所示。

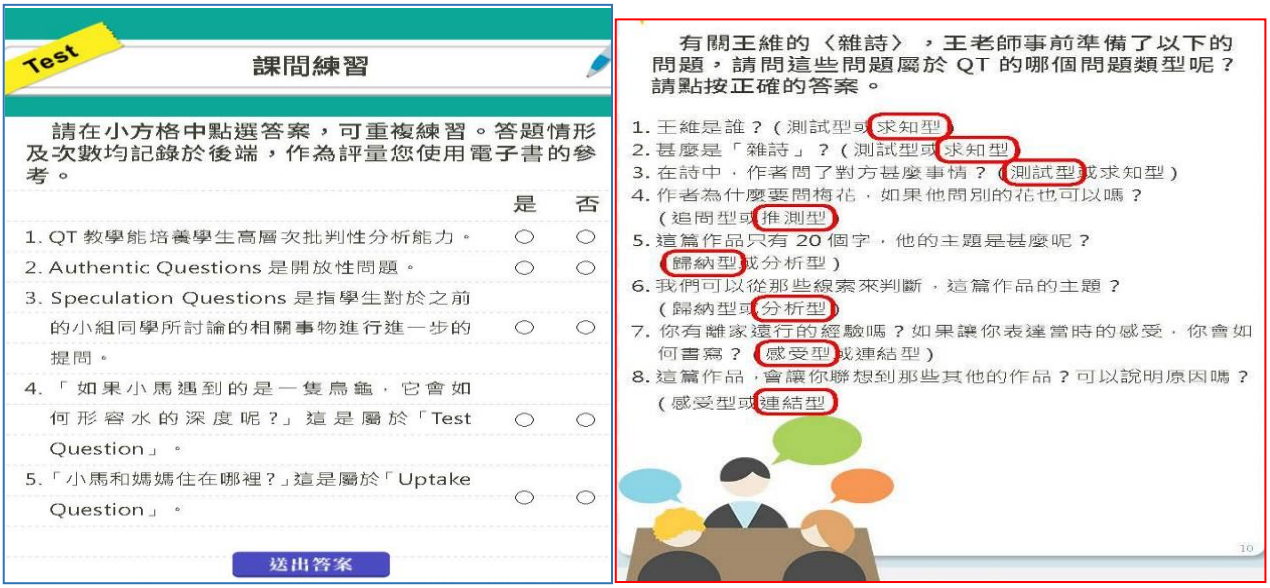


圖 1 課間練習與文學問題類型分類練習

對於上述兩項練習，儘管都在學習者閱讀完相關內容後立即給予練習，但其作答結果卻有所差異。在課前練習中，全部答對的學習者人數約為 90%。但在《雜詩》問題類型分類中，卻僅約 28%學習者全部答對，如下表所示：

表 5 課間練習與文學問題類型分類練習紀錄

練習項目	題目數	完成填答人數	全部答對人數	全部答對人數百分比
課間練習	5	64	58	90.62%
《雜詩》問題類型分類	8	64	18	28.12%

進一步分析《雜詩》問題類型分類的作答情形，則發現各題均有學習者答錯，如下表所示：

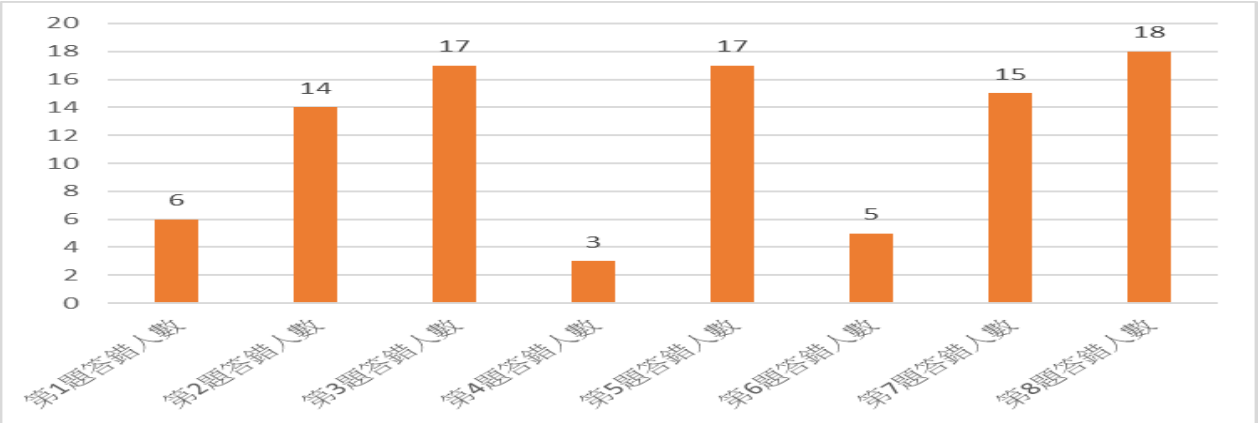


圖 2 《雜詩》問題類型分類各題答錯人數

從人數比例來看，第一題答錯人數為 9.38%（6 人），第二題答錯人數為 21.88%（14 人），第三題答錯人數為 26.56%（17 人），第四題答錯人數為 4.69%（3 人），第五題答錯人數為 26.56%（17 人），第六題答錯人數為 7.81%（5 人），第七題答錯人數為 33.44%（15 人），第八題答錯人數為 28.13%（18 人）。

由此觀察得知，學習者對於知識概念題幾乎全數答對，但延伸應用題的情況就不一定了。於此同時，每一位學習者答錯的題目皆不盡相同，顯示其所面臨的問題以及尚未釐清的概念都彼此有所差異。而 ePUB3 電子書則能協助教師釐清每一位學習者的學習盲點所在，也提供專屬個人的學習進度與方式。

4.2. 文學教材提問設計

為了使學習者更能理解並區分 QT 問題類型，授課教師結合文學作品與提問設計，要求學習者針對《雜詩》進行 QT 問題提問，並依照問題類型逐一設計問題。此一練習除了可以檢視學習者對於 QT 概念與問題分類是否能掌握，更從 QT 提問的觀點進行文學作品分析，鼓勵學習者跳脫傳統詩詞賞析的窠臼，以有別以往的角度重新審視華語文教學。

在全數填寫完整的 44 份記錄中，每一位學習者針對每一項問題類型所提出的問題幾乎完全不同，如下表所示：

表 6 《雜詩》提問設計紀錄（部分）

QT 問題類型	學習者 01	學習者 02	學習者 03	學習者 04
測試型	王維是屬於哪一個詩派的詩人？	「雜詩」這首詩的作者是誰?	王維的客人從哪裡來?	請問作者王維是哪個朝代的人?
求知型	王維的詩有什麼特色？	王維寫這首詩應該是幾歲呢?	為什麼作者要詢問梅花的情況？	為什麼說話者要問花是不是開了?
追問型	詩中的「君」指的是誰？王維所問的「寒梅著花未」又是什麼意思？	王同學說王維的詩是田園詩，雜詩是嗎?	該作者是哪一個朝代的人？	為什麼特別問「綺窗前」的寒梅呢?
推測型	如果你是王維，你會怎麼向朋友提出你的問題？	為什麼這個歸鄉人再度回到故鄉?	如果作者沒有遇到故鄉的人，他會通過什麼方法來打探故鄉的消息？	如果不問寒梅，而是問其他風景，你覺得意義相同嗎?
歸納型	王維想藉由此詩表達什麼？	從這首詩歌來看，作者想表達的心情是?	這首詩作者主要想要表達什麼樣的思想感情？	這首詩主要是在描寫什麼?
分析型	王維不直接問朋友「家鄉發生什麼事了？」，這是為什麼呢？	王維這首詩歌想要表達什麼主題思想?	作者向故鄉的人詢問是只想知道梅花的情況嗎？	你覺得這首詩的說話者是用什麼心情與同鄉人交談的? 為什麼你這麼覺得?
感受型	你有過離家並且久久未歸的經驗嗎？心裡是怎麼想的？	想像自己離開家鄉 30 年，說說看再度回到故鄉的心情是?	如果是你作者，身在異鄉時遇到故鄉之人，你會怎麼向他詢問故鄉的情況？	你有沒有獨自離鄉生活時的思鄉記憶呢?
連結型	王維和朋友的互動方式，和你和朋友的相處方式一樣嗎？如果不一樣，你覺得是什麼原因導致的？	王維的雜詩和李白的靜夜思有什麼異同?	這首詩說的是思鄉之情，有沒有其他的詩作也是表達思鄉之情的呢？	你過去是否曾在電影或文學作品中看到類似的思鄉情懷描寫呢? 他們使用了何種手法?

有鑑於此，電子書的後台紀錄則提供授課教師逐一審視的功能，也提供與學習者單一討論的機會。

4.3. 問卷統計與回饋

針對 QT 深度討論單元，調查學習者認為此電子書中各項內容及功能，是否有助於其學習。本研究以 5 分量表設計問卷 11 題，問卷涵蓋電子書內容的呈現方式、測驗題目能否清楚表達，以及整體電子書在學習過程中的評量。並於活動結束後進行調查，總計回收 65 份，各題項回饋均在 4 分以上，整體平均為 4.59（SD＝0.81），如下表所示：

表 7 課後問卷題項與回應（n=65）

題項	M	SD
1.第二頁中所嵌入的賓州州立大學 QT 網頁連結，是否能幫助於你對於 QT 基本概念與發展的認識？	4.46	0.89
2.第四頁的課間練習是非題，是否能對 QT 的基本概念了解有所幫助？	4.72	0.67
3.每個段落中所使用的導讀(也就是逐字逐句導引閱讀)功能，是否對你了解本單元內容有幫助？	4.49	0.89
4.第三頁的「QT 樹葉」，是否對你了解 QT 的問題定義和問題範例有更清楚的認識？	4.72	0.72
5.第五頁「QT 樹葉」，是否對你了解 QT 的另外四種問題定義和範例有更清楚的認識？	4.78	0.70
6.第六頁王維「雜詩」的問類由自己命題練習，是否讓你對歸納型、分析型、感受型、連結型的提問更清楚理解？	4.40	0.90
7.本單元的複習測驗，是否使您覺得對本單元有更清楚的認知？	4.78	0.62
8. 王維「雜詩」的第二個練習：把正確答案圈起來，圈選正確答案的電子書功能，是否使你覺得很方便又清楚？	4.77	0.68
9.最後作業有關開放型和封閉型的電子書拖曳功能，直接把答案拉進正確位置，此功能是否使你覺得很方便又清楚？	4.63	0.80
10.你覺得ＱＴ電子書(所使用的功能)，跟一般老師上課講解比較起來，是否更能提升你的學習興趣?	4.28	1.13
11.若對電子書指導的內容不太明白，你會主動請教老師或助教嗎？	4.46	0.89
總計	4.59	0.81

除量化回饋外，上述問卷更進一步邀請參與者針對課程結合電子書方式進行評估，以下匯集回饋中提及的優點及待改善之建議：

表 8 課程結合電子書評估

優點	1. 電子書很適合預習和自學，又能小試身手自我檢測，有餘力、有興趣也能把握時機延伸閱讀。
	2. QT 樹葉清楚簡潔很棒，希望未來也能有類似設計。
	3. 使用電子書不僅有文字訊息，亦有聲音及影像雙通道以上的資訊刺激學習，讓內容更好吸收!
	4. 這樣學習方式很棒，不會覺得上課很無聊。
待改進建議	1. 如果能做出隨時讓學生提出「提問便利貼」的設計，把握學習時機，記錄學生容易產生的難點，說不定對學生、對老師都會更有幫助喔！
	2. 系統會在靜置（包括閱讀時）一段時間後自動登出，但停留的時間太短，閱讀到一半必須不斷點選關閉，希望可以加長頁面停留時間～
	3. 如果使用 QT 電子書時，對內容有疑義的話，不能及時對老師提問。
	4.我覺得以上課方式進行重要概念的講解會比較清楚，電子書的部分可以留給課後中點複習或者課後練習使用。

5. 結論

研究結果初步發現，學習者可透過 ePUB3 互動式電子教材適時搭配個人的學習步調與進度，直接針對教學內容的進行自主重複加強學習，並從多樣化的評量試題中獲得即時回饋，同時培養獨立探究的精神。在教學層面上，教學者亦可透過電子書後台的資料蒐集系統，瞭解學習者在即時與非即時互動學習及評量的歷程訊息。除了調整教材對學習者的適性度外，教學者亦可從後台訊息得知不同學習者所面對的學習難點。

參考文獻

陳怡秀、林兆宇、侯佳利和林至中（2019）。以 ePUB3 電子書教材為基礎之適性化翻轉學習研究。**2019 數位學習的創新與應用論文集**，293-318。

國際文憑組織（2019）。**大學預科項目：大學預科項目中的教學與學習方法**。英國：國際文憑組織出版部。

蔡娉婷（2018）。ePUB3.0 電子書國文教案開發初探。逢甲大學國語文教學中心（主編），**閱讀書寫，建構反思 II**（頁 151-179）。台中市：逢甲大學。

蔡娉婷、許慶昇和林至中（2019）。應用 ePUB3 電子書於翻轉式寫作課程設計與教學實務：以摘要寫作為例。**教育資料與圖書館學，56**，69-105。

Hoic-Bozie, N., Mornar, V., & Boticki, I. (2009). A blended learning approach to course design and implementation. *IEEE Transactions on Education, 52*(1), 19-30.

Lin, L. C., Tsai, T. P., Lin, J., & Li, J. (2017). Some useful ePUB3-based contents delivery functions. In *Proceedings of the 5th International Conference on Information and Education Technology* (pp. 49-52). New York, NY: ACM.

W4

创新互动回馈科技提升学习动机

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

“互联网+”时代 5G+AI 技术对智慧教育的影响与重构

The Influence and Reconstruction of 5G + AI Technology on Smart Education in the"Internet +" Era

李依依
西北师范大学教育技术学院
*1416939665@qq.com

【摘要】“互联网+”时代推动了“互联网+教育”的产生，智慧教育就是“互联网+教育”视域下产生的新型教育形态之一。5G+AI 技术加速互联网+教育的深度融合，推动了智慧教育的发展进程。因此探讨 5G 赋予 AI 技术发展以助力未来智慧教育建设，无疑是当下值得关注与研究的新课题。本文通过查找文献，试结合“5G+AI”技术在智慧教育中的机遇，探寻“互联网+”时代“5G+AI”技术促进智慧教育发展的新路径，以期为当下教育教学的变革，提供一些前瞻性的参考与启示。

【关键字】5G+AI 技术；智慧教育；互联网+

Abstract: *The era of "Internet +" has promoted the emergence of "Internet + education", and smart education is one of the new forms of education that have emerged from the perspective of "Internet + education". 5G + AI technology accelerates the deep integration of Internet + education and promotes the development of smart education. Therefore, it is undoubtedly a new topic worthy of attention and research to discuss the development of AI technology given by 5G to help the construction of future smart education. In this paper, through the search for literature, try to combine the opportunities of "5G + AI" technology in smart education, and explore the new path of "5G + AI" technology in the "Internet +" era to promote the development of smart education, in order to provide some ideas for the current education and teaching reform Forward-looking reference and inspiration.*

Keywords: 5G + AI technology,Wisdom education,Internet +

以教育信息化促进教育现代化是我国教育改革的重要趋势。人工智能技术（Artificial Intelligence，AI）的快速发展，在各个领域得到了广泛的应用，2017 年 7 月国务院印发《新一代人工智能发展规划》，标志着人工智能正式上升为国家战略目标之一（闫寒冰、苗冬玲、单俊豪、魏非和任友群，2019）。人工智能技术的发展如火如荼，与此同时，第五代移动通信技术（5th-Generation, 5G）也已悄然登场，并携手新一代人工智能技术，重塑教育生态体系。在教育领域，尽管“5G+AI”技术的概念已然出现，然而国内外关于“5G+AI”技术的相关研究也才刚刚兴起，本文试结合“5G+AI”技术在智慧教育中的切入点，探寻智慧教育发展的新路径。

1. “互联网+”视域下的 5G 与 AI 技术

“互联网+”是创新 2.0 下的互联网发展涌现出的新实践，是互联网的技术发展和思维方式与各个传统行业相结合时所产生的一系列变革（张永辉，2019）。5G 技术为互联网与各个传统行业的深度融合提供底层技术支持。中国将发展 5G 定为国家战略任务，2016 年，《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》制定推进 5G 联合研发、试验等计划。5G 是 4G 过后的延伸，如果将网络带宽比作高速公路，5G 则是在 4G 基础上将高速公路进行了拓宽（吕廷杰和王元杰，2018）。频率越高，信号传输带宽就越高，信息的传输率就越大，凸显 5G 高速率传输的特点。此外 5G 还具备大容量、低时延、高可靠、低功耗等特点。然而马吕斯认为，

在某种情况下，5G 只是运行速度的提升，数据的准确度还需与 AI 相结合才能发挥效能（翟雪松、孙玉琏、陈文莉、束永红和史聪聪，2019）。在 5G 技术的支持下，AI 技术与 5G 技术相互作用，助力智慧教育发展。

“人工智能”一词起源于 1965 年的美国达特茅斯学院会议，发展至今已成为一门融合多领域前沿内容的交叉科学（高婷婷和郭炯，2019）。迈克斯•泰格马克在《生命 3.0》一书中从信息角度阐述了生命的定义，将人类的演变划分为生命 1.0，2.0 以及 3.0，认为人工智能是地球物种进化的新阶段即生命 3.0（迈克斯·泰格马克，2018）。其最主要的目地是用机器来模仿人类的部分智能操作，以扩展人的智能理论，方法和技术。

“互联网+教育”的快速发展对教育提出了开放、灵活、个性化、多元化等新要求，为了满足教育的新需求，一批促进教育创新的新技术不断呈现，5G、AI 等技术就是为了满足这种需求所产生的解决方案。5G、AI 等技术融入教育领域，智慧教育就是这些技术应用于教育后产生的新型教育形态之一。

2. 智慧教育的内涵特征与构成

智慧教育这一概念可追溯至我国著名的科学家钱学森先生提出的“大成智慧学”，他认为智慧教育是利用现代信息技术实现人机结合，注重“通才”培养（陆灵明，2020）。黄荣怀教授则认为智慧教育是一种依据不同教育需求提供相应服务的系统（黄荣怀，2014）。祝智庭教授眼中的智慧教育是从智慧教育所涉及的教育要素等内容着手，强调的是培养高智能和创造力的人去适应现实社会中的各种复杂环境（祝智庭和贺斌，2012）。

借鉴上述研究成果，本研究认为智慧教育是一种在传统教育要素上融入新的智能技术而产生的新型教育形态，是“互联网+教育”的产物，是以培养拥有智慧的人为目地的新型教育模式。它主要有：学习形态多样化、资源多元化、学习个性化、教学评价多元化、教育资源管控智能化等特征。

黄荣怀教授从现代教育系统的构成要素来看，认为智慧教育系统包括现代教育制度、现代教师制度、数字一代学生、智慧学习环境和教学模式五大要素，并将教学模式、现代教师制度和数字一带学生合并为新型教学模式得出结论：智慧教育系统是由智慧学习环境、新型教学模式和现代教育制度三个层面构成（黄荣怀，2014）。

3. 智慧教育发展面临的挑战

2012 年以来, 教育部正式颁布《教育信息化十年发展规划 (2011—2020 年) 》、《教育信息化“十三五”规划》等指导性文件，指出教育信息化需要创新，而创新需要适当的使用信息技术与传统学习深度融合以促进学习者的智慧发展，为智慧教育发展提供了政策指引。从国家历年颁布的一系列指导文件可看出我国非常重视智慧教育的发展，但是，智慧教育的发展依旧存在着诸多挑战。

智慧学习环境多样化问题。智慧学习环境是智慧教育的重要组成部分，是支持教育共同体开展教育活动的智能化空间和条件（赵秋锦、杨现民和王帆，2014）。智慧教育背景下的学习环境是传统教学环境和基于网络的虚拟学习环境的融合，二者虚实结合促进学习形态多样化。之前相关的研究注重理论阐述，受目前技术发展的限制,智能教育所需的基础建设方面例如智慧云平台、智慧研讨中心以及智慧实验室等等还未达到预期建设目标。

教学模式固化于传统教育的旧模式。传统教学模式极大地忽视了学生的个性化发展，短时间内大量机械培养、批量生产具有某种技能或知识的人，学生个人的创新思维难以展现，培养出的人大多难以适应科学技术和社会的发展。智慧教育产生后，极大地冲击了传统教育的旧模式。智适应教学模式作为智慧教育模式的具体实现形式，并未在教育过程中普及应用。

智适应教学支持的学习过程模式由“测、学、练、测、辅”等五个基本环节构成，是一个以个性化学习为主导的学习过程模式（李海峰和王炜，2018）。个性化学习、教学评价精准化是智适应教学模式的重要构成环节，然而受限于我国庞大的学生规模以及数据收集整理分析等技术还未达到理想状态，以至于难以实时追踪每一个学生的学习步调，记录学习偏好，实现个性化推送。在教学过程中，教师很大程度上仍旧依赖传统的评价方式，难以对学生的学习做出多元化的精准评价，以至于现代教育模式仍然沿用传统教学模式，教育新生态并未形成。

4. 5G+AI 技术对智慧教育带来的机遇

智慧教育发展中存在的问题不是一蹴而就产生的，而是长期教育发展积累所致，为满足教育发展的新需求，以 5G、人工智能等为代表的新型智能信息技术为解决上述问题提供了新思路。在教育领域，5G 技术将是“互联网+教育”实现的关键，也是教育信息化促进教育现代化建设之基石。5G 赋予 AI 技术发展，将推动 AI 技术与新型教育形态进行深度融合，助力智慧教育的实现。

智慧教育的出现促使传统教育环境发生革命性的变革，智慧教育环境是构成智慧教育的重要要素之一，智慧教育环境的构成要素主要包括智慧教育主体（智慧教学者、智慧学习者和智慧管理者）、智能化教育活动支持空间（智能物理环境、智能社会情境和智能网络情境）、智能化条件（智慧资源、工具、服务）（赵秋锦、杨现民和王帆，2014）。在 5G+AI 技术的支持下，5G 为智慧教育环境建设提供了强大的底层基础技术支持；同时结合中层大数据、云计算和区块链等技术与上层人工智能技术深度融合从而实现智慧教育环境中的所有教育要素高速全方位连接。主要体现在如下方面：智慧教育主体方面，5G 提升人工智能教育应用的高效性和精确性。例如 AI 智能助手，它可以取代教师部分工作，作为教师助手辅助教师进行教学。典型的教育辅助场景 AI 智能测评，通过 AI 摄像头，采集和抓取学生的图像信息，并对学生的学习行为进行监测和分析，基于 5G 网络高速率、低延迟的特点，实现实时传送学生图像信息数据，并将统计分析结果传给授课教师和学校管理系统。借助人机协同培养有智慧的人（包括智慧教学者、智慧学习者和智慧管理者等）。智慧化教育活动支持空间方面，虚拟现实技术（Virtual Reality，VR）/增强现实技术（Augmented Reality,AR）是智慧实验室实现的技术支撑，建设 VR/AR 云平台，开展 VR/AR 云应用，包括虚拟实验课，虚拟创课等内容。利用 5G 的大宽带、低延时等特点，将 VR/AR 教学内容存储于云端，利用云端的计算能力实现 AR 应用的运行、渲染、展现和控制，并将高清无延迟的 VR/AR 画面和音效，通过 5G 网络高效实时地传输至用户终端（刘洁、王庆扬和林奕琳，2018）。智能化条件方面，各类网络直播平台是智慧资源的表现形式之一，目前的教育直播平台主要有腾讯会议、腾讯课堂、企业微信等，这些平台仍存在网络传输不稳定、延迟、卡顿等问题。而在 5G+AI 技术的支持下，超高清视频直播系统能有效克服上述问题，实时流畅的传输直播教学内容。

学习分析技术是测量、收集、分析和报告有关学生学习数据的技术，该技术是实现个性化学习和教学评价精准化的重要技术之一（顾小清、张进良和蔡慧英，2012）。学习分析技术在教育领域得到一定的实际应用教师借助该技术提升教学评价精准化水平，为学生创造个性化学习体验。5G 是基于多种云计算技术架构的网络，具有操作灵活、开放智能和高效等特点。基于这些特点，5G 与学习分析技术融合并应用于教育领域，整合 AI 技术实现课堂实时分析和测评，对学生和教师的行为进行智能分析，从而提升学习评价精准化和智能化，为学生的个性化学习提供技术支持，助力智适应教学模式的具体应用，形成教育新生态。

4G 改变生活， 5G 改变时代。 教育的变革是多因素的而技术是引发变革的重要因素之一， 相较于其它影响因素， 技术总是具备更强劲的助推力驱动教育的快速发展。在可预见的未来，5G+AI 技术与教育实现深度有效融合以完善智慧教育，将对国内智慧教育建设提供

新思路。

参考文献

迈克斯·泰格马克（2018）。**生命 3.0：人工智能时代，人类的进化与重生**。浙江：浙江教育出版社。

吕廷杰和王元杰（2018）。**信息技术简史**。北京：电子工业出版社。

张永辉（2019）。“互联网+”时代大学数学课堂教学创新设计——评《数学教学设计原理的构建》。**新闻爱好者，4**，103-104。

刘洁、王庆扬和林奕琳（2018）。5G 网络中的移动 VR 应用。**电信科学，10**，143-149。

李海峰和王炜（2018）。人工智能支持下的智适应学习模式。**中国电化教育，12**，88-95。

闫寒冰、苗冬玲、单俊豪、魏非和任友群（2019）。“互联网+”时代教师信息技术能力培训的方向与路径。**中国远程教育，1**，1-8。

陆灵明（2020）。智慧教育研究现状、内涵及其特征分析。**上海教育科研，2**，19-24。

赵秋锦、杨现民和王帆（2014）。智慧教育环境的系统模型设计。**现代教育技术，10**，12-18。

祝智庭和贺斌（2012）。智慧教育:教育信息化的新境界。电化教育研究，12，5-13。

顾小清、张进良和蔡慧英（2012）。学习分析:正在浮现中的数据技术。**远程教育杂志，1**，18-25。

高婷婷和郭炯（2019）。人工智能教育应用研究综述。**现代教育技术，1**，11-17。

黄荣怀（2014）。智慧教育的三重境界:从环境、模式到体制。**现代远程教育研究，6**，3-11。

翟雪松、孙玉琏、陈文莉、束永红和史聪聪（2019）。5G 融合的教育应用、挑战与反思。**开放教育研究，6**，12-19。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

触控交互教学在基础教育领域中的应然性期待

The Expectation of Touch Interactive Teaching in the Field of Basic Education

常维明
西北师范大学
754781001@qq.com

【摘要】 为打造真正意义上的智慧校园，我国教育信息化的不断推进，教育教学形式呈现出百家争鸣的景象。层出不穷的教学方式以及教学工具，哪种对教育教学起到最有效的促进作用一直是争论的焦点。作为新兴的智能化教学手段—触控交互教学，在基础教育领域中应用，是否对教育信息化创新发展有促进作用，值得教育领域中所有人思考。教育者是教学过程中的主导者，学习者是教学过程中的主体，我们在注重理论的同时更注重过程、实践。文章将对触控交互教学对基础教育领域的使用应然性期待进行分析。
【關鍵字】 触控；交互；触控交互；应然性；期待

Abstract: *In order to build a truly intelligent campus, China's education informatization has been continuously promoted, and the form of education and teaching also presents a scene of contention of a hundred schools of thought. There are an endless variety of teaching methods and teaching tools, and it is always the focus of debate which has the most effective promoting effect on education and teaching. As an emerging intelligent teaching method -- touch interactive teaching, whether its application in the field of basic education can promote the innovation and development of educational informatization is worth considering by everyone in the field of education. Educators are the leading role in the teaching process, while learners are the main body in the teaching process. This paper will analyze the application expectation of touch interactive teaching in the field of basic education.*

Keywords: Touch; Interaction; Touch interaction; Ought to be；expectation

1. 背景

国家在《智慧校园总体框架》（GB/T36342-2018）中指出，智慧校园是数字校园的进一步发展和提升，是教育信息化的更高级形态。

教育信息化是现代教育、教学的发展方向，新技术已经改变了信息传递的方式，同时也改变了学习方式，传统的教育教学方式已经不能满足信息快速传递与有效管理，作为智能时代的标志性技术，触控互动技术背景下的教学符合现代化的教育。（孔海峰和熊建设,2016,53）

随着智慧课堂和深入学习在教育领域的不断推广，各个相关领域内专家都不约而同的提到了一个词“交互”，可见交互在当代教育教学中的重要地位，这也使触控交互教学成为基础教育中的使用必然，且对构建智慧校园具有促进作用。

2. 相关概念

2.1.触控交互的概念

触控是学习者对学习工具以及学习资源进行触摸控制的一种行为。交互是交互主体间的相互影响、相互作用。

在教育教学中，交互是教师和学生基于教学内容，借助信息技术环境和工具发生的交流、沟通、联系及相互作用。（陈蓓蕾、张屹、杨兵、熊婕和林利,2019,90）

触控技术也叫触摸控制技术，该技术摒弃了传统的按钮，代之以手指或笔尖直接接触设备屏幕上的功能区操作。(孔海峰和熊建设,2016，53)

结合触控与交互的定义可以总结出触控交互是指在教育教学环境中，在技术支持的背景下，学习者通过对学习工具进行触摸控制与学习资源进行相互影响、相互作用。

3. 触控交互教学的应然性期待

3.1. 触控交互的种类

3.1.1. 实物触控交互

实物触控交互是指学习者通过具体实物进行触控学习，达成学习者与资源之间的交互。例如：交互式电子白板、IPAD、纳米触控黑板等实物触控交互工具。

学习者可以通过这类终端获得资源、进行学习和参与到教学活动中，也可以对资源进行相应的编辑和操作。（陈卫东、叶新东和张际平,2011,92）

实物触控交互包括用一个手指触摸屏幕上的一点来实现操控的单点触控，也包括通过双手进行单点触摸，可以以单击、双击、平移、按压、滚动以及旋转等不同手势触摸屏幕的多点触控。

3.1.2. 虚拟触控交互

在虚拟现实（VR）构建的虚拟教学环境中，学生是在虚拟情景下进行学习，在虚拟环境中学习者通过使用模拟出的现实中相关器具进行学习，虽然在虚拟环境中进行着真实操作但在现实中学习者是无实物交互的，此种情境定义为虚拟触控交互。

3.2. 触控交互教学对基础教育教学的促进作用

3.2.1. 触控交互教学使教学过程更具有及时性、便利性、趣味性，使教学资源可视化呈现

触控交互技术可以使教学直接在屏幕上操作，轻轻一划就可以将学习资料传给学生，通过对游戏学习软件的应用可以使学习者在触控屏上进行学习游戏，（袁蒙、张景生和贾斌，2013,196）增加了学习的趣味性，并且可以使学习资源很直观化的呈现在学习者面前。

3.2.2.提升学习者学习兴趣、学习投入度

处在互联网时代的中小学生在家庭教育启蒙阶段就开始应用例如平板电脑、学习机等触控电子产品进行学习，大多数在教育初期就已养成了电子学习的习惯，在教学中通过触控交互教学工具的使用可以更好的刺激学习者的学习兴趣。

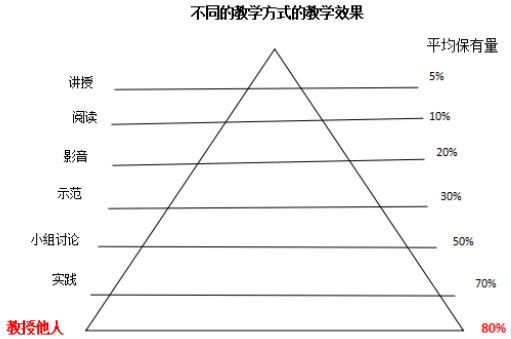


图 1 不同教学方式的教学效果图

3.2.3.增强学习者知识输出能力

通过教学效果图可以看出，学习者通过教授他人的方式获得的平均保有量最多，触控交互教学有助于师生开展实时交互模式，来促进生生之间、师生之间、师生与学习资源之间的合作、沟通、创新，将信息技术融入教学当中（龙云弟和刘宝真,2019,40）使无论是喜欢积极

发言的学生、还是害羞、内向的学生都可以在课中、课后随时进入教授他人模式，增强学习者知识的输出能力。

3.3 触控交互教学在基础教育中应用的优势及注意事项

3.3.1.触控交互教学在基础教育中应用的优势

3.3.1.1.灵活应用触控交互教学，优化问题情境

问题情境可以是熟悉的生活镜头、有趣的教学活动或者是需要研讨的教学问题等。

情境教学也是新课程的要求之一，充分调动学生的学习积极性，促使他们的自主学习和自主探究的能力，进一步达到教与学的和谐统一。(罗进财,2019,42)

将触控交互引入课堂，不但具有计算机的图文声像，也使得教学内容更加丰富，涉及面更广，优化课堂教学，让学生充分体会教学过程，成为学习的主人

3.3.1.2.利用触控交互教学，构建和谐教学活动

在触控交互教学环境中，引用触控交互式工具可以支持构建一个课堂教与学的协作环境，促进师生的教与学的角色和行为都发生了积极的变化。例如：在交互白板提供的交互平台上，可以开展基于丰富的教育资源的协作教学与学习。在基于触控交互式的课堂协作教学环境中，有利于教师发挥主导教学和辅助教学的作用，同时也有利于学生充分发挥学习主体的作用。

3.3.1.3 巧用触控交互教学，简化例、习题讲解，学生可以随时修正问题。

传统教学中，学生通过死记硬背将知识吸收，学生往往对题目本身并不理解。在教学时巧用触控交互式教学，将新知识的形成过程以学生容易接受的形式展现在学生面前，实现新旧知识的迁移。

3.3.2.触控交互教学使用的注意事项

3.3.2.1.教育者不能过度依赖触控交互带来的方便，要积极发挥教育者的主导作用，将触控交互教学与自己的教学模式进行相互融合，达到相互促进的理想状态。

3.3.2.2.教育者对通过触控交互手段搭建的课堂教学环境要具有把控能力，同时加强自身对触控交互教学模式使用的熟练度。触控交互教学面对的是学习过程中的每一个环节及每一个物体，教育者要在使用触控交互教学的同时更加深入的了解触控交互技术，挖掘潜在功能。

3.3.2.3 学习者的学习行为不可控，触控交互在课堂中的应用虽然可以极大促进学习者的学习兴趣，但是不排除操作其他功能，所以需要嵌入监控软件，达到监测学习者的目的。

3.3.2.4.触控交互教学对于传统教育应是打破但不打碎，起到交叉粘合作用，触控交互对师生互动、生生互动、学生与学习资源的互动都有一定的促进作用，但在触控交互技术成熟之前不可宣兵夺主，完全放弃传统教育。

3.4.构建触控交互教学在基础教育中的应用途径

3.4.1.触控交互教学基于教学交互层次塔理论

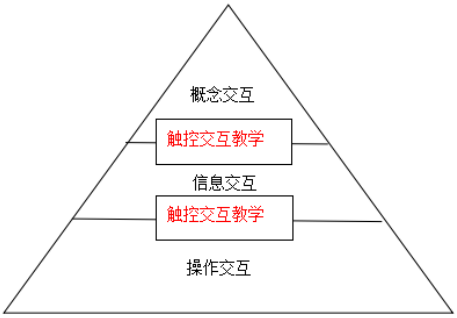


图 2 触控交互教学应用构架图

陈丽教授将交互由具体到抽象、由低级到高级形成了教学交互层次塔结构，层次塔自底向上共有三层，依次是操作交互、信息交互、概念交互，拓宽了交互范围。（李美林、杨文正和马映梅,2020,46）

触控交互教学分别处于每两个层次中间，起到承上启下的作用，可以将教学交互表现的具体化，帮助学生联通课前自主学习、课中沉浸学习、课后夯实学习。

3.4.2.完善教育者队伍关于应用触控交互进行教学的思想建设

教育者队伍的性质多样复杂，且对新兴教学模式的接受程度不同，需要对教育者的思想建设工作进一步加强。只有让教育者接受触控交互教学可以促进教学多元化，才能更好的对学习者起到正面的引导、促进作用。

3.4.3.强化学习者在触控交互教学环境中的正确学习方向

学习者学习行为不可控，教育者只有正确规划学习者对计算机的认知发展方向，才有可能实现传统教育与智慧教育的衔接。在对待计算机教学上，无论是家长、教师、学生群体还是社会环境，普遍认识不到位，应给予更多的包容。

4.结束语

触控交互教学在基础教育领域中的应用，可以实现教育者、学习者个体内部新旧知识交互，但是目前我国的教育资源分布不均匀，信息技术水平参差不齐，触控交互教学在教育资源较好的地区开展相对突出，但在一些贫困、教育资源匮乏、信息技术不发达地区对于触控交互教学的应用需加大力度。随着我国的触控交互技术不断发展，对触控交互教学的应用有很强的现实意义，而且也具有一定的创新意义，随着义务教育阶段课程改革的全面铺开，全新的教材、全新的教法和全新的教育观念，触控交互教学将帮助学习者构建多元化的学习模式以及多元化、丰富的知识网络，使智慧教育这一张拼图趋于完善。

参考文献

陈卫东、叶新东和张际平（2011）。未来课堂的互动形式与特性研究。**课程与教学**，**第 8 期**，91-97。

陈蓓蕾、张屹、杨兵、熊婕和林利（2019）。智慧教室中的教学交互促进大学生深度学习研究。**电化教育研究**，**第 3 期**，90-97。

袁蒙、张景生和贾斌（2013）。多点触控在教育中的应用。**教育前沿**，**第 13 期**，196-197。

孔海峰和熊建设（2016）。触控技术现状及在教学应用中的优势分析。**课堂经纬**，**第 108 期**，53-54。

龙云弟和刘宝真（2019）。“互联网+”视域下的“教师 • 移动微课堂 • 学生”三位一体的立体化交互教学模式的探索与实用效果研究。**教育现代化**，**第 A0 期**，39-42。

罗进财（2019）。交互式触摸屏在教学中的应用。**课程与教学**，**第 6 期**，42-45。

李美林、杨文正和马映梅（2020）。基于教学交互层次塔理论的混合教学交互研究。**当代教育实践与教学研究**，**第 3 期**，45-48。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

教育遊戲與 VR 技術融合的創新形式初探

——以虛擬火災逃生系統的設計與開發為例

A Probe into the Innovative Form of the Integration of Educational Games and VR Technology——Take the Virtual Fire Escape System as an Example

姬志敏[1]，文福安[2*]
[12]北京郵電大學 網络教育學院網络系統與網络文化北京市重點實驗室
*fawen@bupt.edu.cn

【摘要】 遊戲化教學是未來教育教學的一種新的發展趨勢，隨著 VR 技術的快速發展，“VR+教育遊戲”成為一種非常有潛力的研究方向。文章選取近年來廣受關注的消防安全主題，基於 VR 技術構建了虛擬火災逃生系統。文章著重從知識樹的建立、概念圖的繪製、知識-行為對應規則表的形成三個部分闡述了在開發前期教學部分的設計工作；並從功能模組、內容腳本、建模和程式設計四個方面具體闡述了在虛擬系統開發過程中需要注意的內容。文章最後對虛擬火災逃生系統的應用效果進行了分析，以期為廣大教育遊戲設計工作者提供設計經驗和方向。

【關鍵字】 虛擬實境；遊戲化教學；知識樹；概念圖

Abstract: *E-game Teaching is a new development trend for future education and teaching. With the rapid development of VR technology, "VR + educational games" has become a very promising research direction. The article selects the topic of fire safety that has been widely concerned in recent years, using the VR equipment to implement a virtual system for fire escape based on VR technology. The article focuses on the establishment of the knowledge tree, the drawing of the concept map, and the formation of the knowledge-behavior correspondence rule table. It explains the design work of the teaching part in the early stage of development. And from the four aspects of functional modules, content scripts, modeling and program design, the contents that need to be paid attention to during the development of the virtual system are elaborated. Finally, the article analyzes the application effect of the virtual fire escape system, in order to provide design experience and direction for the majority of educational game design workers.*

Keywords: virtual reality, e-game teaching, knowledge tree, concept map

1. 前言

消防安全教育是校園安全教育中的重要組成部分，傳統的消防安全教育以消防演練為主，旨在借助真實的演練提高學生對火災逃生技巧的認知程度和熟練程度。隨著資訊技術的不斷發展，尤其是 VR 技術的發展，消防演練的形式有了新的發展。「VR 技術具有交互性、沉浸性和構想性等特點」（Burdea&Coiffet，2003），「因而在礦山教育培訓、消防安全等領域獲得了廣泛應用」（洪洋、周科平、梁志鵬、胡業民，2019）。火災的危害性極大，造成的傷害基本是不可逆轉的，傳統的消防演練在給學生傳遞知識的同時要兼顧學生的人身安全，所以消防演練只能是火災事故局部展示，且消防演練需要耗費大量的人力和物力。VR 技術利用其強有力的空間渲染能力和豐富的交互設計巧妙的解決了這一難題。同時，將 VR 技術與消防安全教育相結合也成為寓教於樂探索的新趨勢，讓學生真正的在“做中學”。

2. 虛擬火災逃生系統的設計

「火災緊急逃生相關的研究包括現場疏散演練和模擬仿真兩大類。」（何高奇、郁明強、蔣正清、盧興見，2017）文章利用 Unity3D 引擎和 HTC VIVE 設備實現了基於 VR 技術的虛擬火災逃生系統屬於疏散演練類。系統的設計工作分為“教學部分”和“技術部分”兩個模組。

2.1.虛擬火災逃生系統的教學設計

教學部分遵循教學性、科學性、完整性、可讀性和易理解性等原則，虛擬情景的設計和開展依賴於教學內容，完整詳實的逃生技巧和逃生路線會讓虛擬情景更加豐富，增加學生體驗過程中的沉浸感和緊迫感。

2.1.1.知識樹的建立

虛擬火災逃生系統的開發類屬於教育產品開發的範疇，其更多的偏向於知識建構和知識傳遞。「在開發前期面向產品全生命週期和自身結構，構建產品過程知識本體，將大細微性的本體知識細化成含有知識節點和知識點的知識樹」（馮全華、張東民、盛育東、張宏，2017）。「通過研究和借鑒語義學、本體論、形式邏輯等學科對於知識表示和推理的理論，」（林子琦、倪晚成、趙美靜、楊一平，2017）中國科學院自動化研究所綜合資訊系統研究中心構建了一種新的知識表示模型——「概念知識樹知識表示模型」（於海濤、高一波、楊一平，2008）。

此處以火災逃生知識點為例，建立如圖 1 所示的知識樹，通過明確的樹形結構，為知識建構和知識點組織提供良好的基礎。

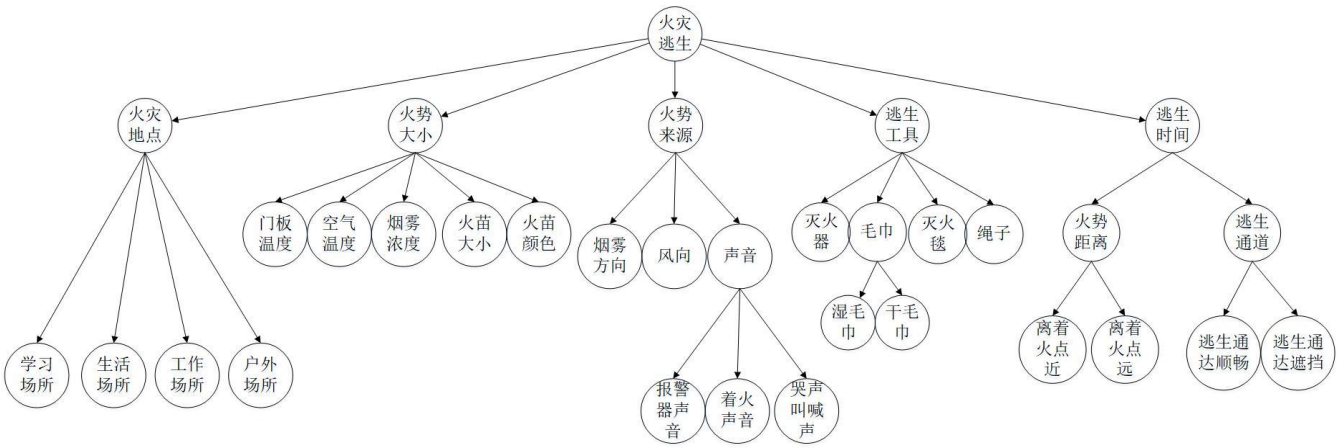


圖 1 火災逃生技巧知識樹

樹形結構可以快速的遍歷整個火災逃生所需要的知識點，而現實生活中的火災事故往往是突然的，不可控的，為了更好的模擬火災發生時的真實場景，應將各知識點之間可能的關係進行劃分。為解決這個問題，引入概念圖的研究。

2.1.2. 概念圖的繪製

「概念圖是一種由概念節點和連線所組成的一系列概念的結構化表徵。」（徐洪林、康長運、劉恩山，2003）。「現代的認知主義學習理論和建構注意學習理論也很好的印證了概念圖的教學意義，」（楊佳潔、周海龍，2018）「而利用概念圖可以將教育遊戲中紛繁複雜的學科知識劃分成邏輯性好、結構清晰的空間網路結構圖，有利於知識結構與遊戲元素密切結合在一起，充分發揮教育遊戲的價值」（邱岑岑，2019）。文章在概念圖的基礎上增加了一些原理，形成了更加豐富和完整的關係網絡，旨在通過概念圖更清晰的呈現火災逃生各知識點間可能存在的關係，如圖 2 所示：

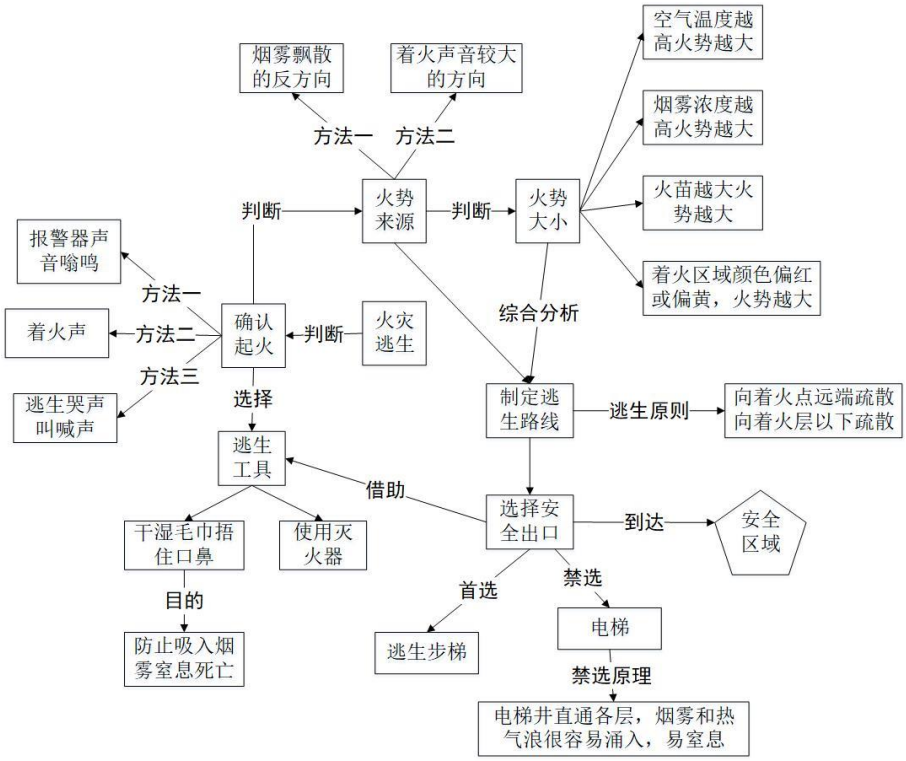


圖 2 學習場所發生火災時各火災知識點間的概念圖

以學習場所發生火災為例，通過概念圖可以清楚明瞭的看出在逃生這一過程中，確認起火的方式有三種，在明確發生火災後應及時選擇逃生工具例如幹衣服（功效等同於幹毛巾）等，並迅速通過煙霧的方向、群體喧鬧的聲音判斷火勢來源判斷火勢來源。可以通過空氣溫度、煙霧濃度、火苗大小、火苗顏色來迅速的判斷火勢大小，同時秉承安全的“逃生原則”沿安全路線迅速遠離著火點。通過概念圖的梳理，可以依次將“生活場所”、“工作場所”、“學習場所”的概念圖繪製完成。該圖會對後續虛擬系統實現過程提供引導和指示作用，獨立的概念圖可以視為系統開發時的獨立關卡，每個知識節點可以視為在設置關卡時可以觸發逃生事件的關鍵行為，同時該圖也為組織“知識-行為對應規則表”做了鋪墊。

2.1.3. 知識-行為對應規則表

虛擬火災逃生系統的教學部分第三個環節是形成“知識-行為對應規則表”，為了清晰的闡述對應規則表的作用，以“學習場所發生火災”為例進行分析。在逃生環節中，設置若干行為事件，如選擇逃生工具、判斷火勢大小、判斷火勢來源、選擇逃生路線等等。其中每個事件由三部分組成，即包含一個前置知識點、當前知識節點及對應的行為，經過整理分析，則可以完成如表 1 所示的知識-行為對應規則表：

表 1 學習場所發生火災存在的知識-行為對應規則表

預置行為事件	前置知識節點	當前知識節點	對應行為
事件一 發生火災	報警器嗡鳴	發生火災保持正常呼吸 謹防煙霧吸入	濕毛巾捂住口鼻
事件二 判斷火勢大小	發生火災	室外出現煙霧	用手測量門溫
事件三 出門逃生	室外出現煙霧	門溫正常，可開門逃生 門溫過高，不可貿然開門	門溫正常，開門並根據濃煙判斷火勢來源
事件四 判斷火勢來源	門溫正常	離火源越近，煙霧越濃 煙霧彌散的反方向為火源方向 選擇火源遠端疏散 選擇向著火層以下疏散	判斷著火點並選擇安全出口，向下疏散
事件五 選擇安全出口	火源判斷正確	安全出口意為逃生樓梯 切忌選擇電梯逃生	選擇樓梯逃生

事件六 借助逃生工具	安全出口選擇正確	借助滅火器、滅火毯等逃生工具	使用滅火器滅火
事件七 順利逃生	逃生工具使用成功	沿牆壁匍匐前進防止吸入濃煙	沿安全出口以最快的速度逃生

通過查表形式，清楚的判斷學生經過一系列操作後能否順利的完成逃生操作，同時該表也規範了後續開發過程中可能出現的情況。

經過知識樹的建立、概念圖的繪製以及知識-行為對應規則表的建立，清晰明瞭的完成了虛擬火災逃生系統所覆蓋的知識網路，同時記錄了不同場景下，完成逃生所需要的基本條件。完善的知識準備工作，可以減少後續開發的盲目性。

2.2. 虛擬火災逃生系統的設計與實現

2.2.1. 功能模組設計

虛擬火災逃生系統共有五個模組，分別是場景選擇模組、訓練模組、考核模組、評分模組、測試分析模組。根據系統層次劃分，在主頁面模組為場景選擇模組，二級頁面中包含訓練模組、考核模組和評分模組，三級頁面包含測試分析模組。具體的模組設計如下：

場景選擇模組：學生進入系統後即可看到場景選擇按鈕，下設四個場景，分別是“工作場景”、“學習場景”、“生活場景”和“戶外場景”，其中工作場景選擇的是辦公室場景，樓層為高層，起火點為學生所處辦公室的隔壁。學習場景選擇的是學校，樓層為中層，起火點為學生所處教室旁的走廊。生活場景選擇的是某社區樓房住戶，起火點為學生所處房屋內部。場景選擇是給學生提供一個能夠自主發揮的空間，同時也可以通過測試情況判斷學生在火災突發情況下能否順利完成逃生。

訓練模組：獨立的場景下有兩個選擇，訓練模組是其中一個，旨在通過“試錯教學”的方式，讓學生在探索中掌握知識，系統預先不會提示學生應該怎麼做，而是在學生自主操作後給出結果回饋，學生通過系統的錯誤提示，反思正確的操作，並對正確的操作進行原理分析，做到“知其然也知其所以然”。建構主義強調，學生有意義學習的發生是在真實的情境中，通過和環境的不斷交互中完成的，學生借助示教模組在逼真的火災場景中做出應急反應，並通過試錯行為，完成知識建構。

考核模組、評分模組和測試分析模組屬於一體化功能，考核模組類比的是火災發生時突發的事件，其中會隨機出現例如安全出口堵塞，樓道濃煙，滅火器數量不足，身體著火等突發事件，當學生在逃生過程中未按照正確的逃生技巧逃生時就會觸發預設的事件，學生在考核過程中無任何提示資訊，無任何指示內容，且不會立即給出測試分數，學生必須在規定的時間內順利完成逃生。超時未完成任務的學生會在時間耗盡後提示“逃生失敗”。

評分模組主要自動記錄學生考核過程中的操作，並通過分數表對學生的操作進行自動評分，在考核結束後將分數提交給學生。測試分析模組是複習總結功能，無論是順利逃生還是逃生失敗，均可以通過該模組回顧自己考核過程中的詳情，可以查看得分和失誤情況，查漏補缺。

2.2.2. 內容腳本設計

內容腳本設計是虛擬火災逃生系統設計的主體部分，腳本設計主要包含如下幾個內容：使用者介面需要展示的元素：如說明功能表、操作提示等；場景內容描述：如每一個場景需要出現的內容，學習場景需要有教室、課桌、板凳、黑板、書籍等等； 對話模式：滑鼠點擊、拖拽、長按等（在虛擬場景中需要佩戴 VR 頭盔，使用移動手柄與虛擬場景進行交互，交互的方式包括觸摸、觸摸後扣動扳機、連續扣動扳機、點擊側邊按鈕等等）。以第一人稱視角在場景內漫遊行走，通過手柄點擊考察點，彈出對應考察點的二維介面資訊，例如模式選擇視窗等等。由於篇幅限制，這裡不再展開敘述。

2.2.3. 模型設計和程式設計

虛擬場景模型設計的好壞是檢驗虛擬場景逼真度和流暢度的關鍵要素。模型設計包括物件導向建模、面向感官建模、面向外觀形狀建模、系統建模等。其中需要特別注意的是模型的失真。文章使用的建模工具為 3DsMax，在建模過程中，需要保證建模物件的物理保真和概

念保真。虛擬物件在符合實際情況和公共常識的基礎上，高度還原設計腳本所述的真實設備或裝置，包括表面裝飾等細節特徵。在虛擬場景中不能使用比例、顏色等與真實世界嚴重不符的模型，同時也不能使用聲音過度失真的音響或過度誇張的特效和動畫，應該從真實世界中獲取素材，保證實驗過程的真實性，提高實驗者的沉浸性。

以虛擬火災逃生系統中的校園場景為例，利用真實世界的校園場景，按照比例進行建模，模型為高層教學樓，起火地點為三層樓梯間，模擬學生所在位置為三層某教室，教室全景見圖 3，場景模型見圖 4.

圖 3 教室模型全景

圖 4 火災逃生系統場景模型

程式設計是虛擬火災逃生系統的重要組成部分，其中包括觀察點控制，例如視角的切換等；移動級控制，例如模型的平移或旋轉；儀器級控制，例如改變模型的大小、形狀、結構或材質等。程式設計讓模型的呈現更加生動形象，學生在虛擬場景中的交互更加豐富，提高學生探索的樂趣。

虛擬火災逃生系統在初始化的過程中預置了逃生路線，學生在使用 VR 設備體驗的過程中每接觸一個知識節點就會觸發一個事件，例如，當學生開門後看見濃煙，便會觸發“路線選擇”事件，學生應該根據濃煙判斷火勢來源，隨即朝火源反方向進行逃生，在“訓練模組”中，為充分發揮學生的自主選擇能力，在該節點處通過箭頭進行提示，效果如圖 5 所示：

圖 5“選擇逃生方向”事件提示

根據前期教學設計中提到的六個大型知識節點，通過程式設計完成相應的六個事件，遊戲化場景借助 Unity 進行設計開發，圖 6 為整個逃生系統的逃生路線示意圖。

圖 6 虛擬火災逃生系統逃生路線

3. 虛擬火災逃生系統的應用效果分析

3.1. 虚擬火災逃生系統的應用对象

為了檢驗虛擬火災逃生系統的實際價值，選取不同學習階段的學生參與測試，並在體驗後對學生進行訪談，回收學生體驗的資料。參與體驗的有濱州市北海中學六年級學生 30 人，北京市八一學校四年級學生 35 人和高二年級學生 15 人，北京郵電大學研究生 10 人。

3.2. 虚擬火災逃生系統的應用形式

虛擬火災逃生系統主要借助 HTC 頭盔及配套手柄進行操作，為方便學生使用，編寫了 VR 操作手冊，詳細闡述了逃生過程中的注意事項，以進入場景移動為例，學生進入場景後需配合手柄上的按鈕完成前進、後退等操作。按一下左手柄功能表鍵，出現功能表介面。右手柄射線瞄準，扣動扳機啟動相應功能；按下左/右手柄圓盤鍵出現瞬移終點位置，鬆開圓盤實現瞬移。學生實戰場景如圖 7 所示。

在操作設計中盡可能的減輕學生的操作負擔，功能表嵌套不超過三級，具備良好的可操作性。系統打包發佈成可安裝程式，按兩下即可打開運行。

圖 7 學生操作實戰圖

3.3. 虚擬火災逃生系統的應用結果

學生學習的效果由兩部分組成，一部分是虛擬火災逃生系統中的評分，另一部分是學生學習後的自述。根據系統提示，參與學習的 80 名中小學生中，有 93%的學生順利完成了逃生，其中超過半數的學生是經過多次學習後，最終順利掌握逃生技巧。將學生訪談後的結論整理出幾個部分內容：

1）自主探究式的虛擬環境有助於發揮學生的探究實踐能力

虛擬火災逃生系統提供“訓練”和“考核”模組，學生首次進入場景後都會選擇“訓練”模組，學生在體驗過程中是完全自主的，可以自由的判斷著火情況，選擇逃生路線，大部分學生表示對火災的認識只停留在知識上，而火災逃生系統讓他們真正的將知識應用到實踐中，並且嘗試了現實生活中不敢嘗試的舉動，例如靠近火源等等。

2）逼真的事故環境和流暢的交互設置提高了學生訓練和考核的臨場感和緊迫感

部分學生表示消防演練參加了很多，但是首次進入虛擬火災逃生系統中時仍然是驚慌失措，系統中的高精度模型以及著火聲效營造了一個逼真的環境，讓學生對火災的認識更加真切，對預防火災和掌握逃生技巧的意識更加濃厚。

3）可重複、無危害的虛擬場景使得學生對火災事故形成應激反應

學生在虛擬火災逃生系統體驗時，雖然場景非常逼真，但是不會對學生造成任何身體上的傷害。學生在體驗後紛紛表示，體驗的過程就像是探險和闖關，每經歷一個障礙就會思考如何最快最有效的完成逃生，由於系統可以多次重複，對於一次體驗沒有掌握的逃生技能，兩到三次後便可以順利完成逃生。學生對於火災中易出現的突發事故已經形成應激反應，可以及時做出正確的逃生動作，遊戲式的學習過程使得學生既完成了知識的意義建構也提升了學生想要學習的意願和學習動機。

4. 總結

基於虛擬模擬技術的遊戲化教學成為互聯網時代一個發展趨勢，學生是課堂活動的主體，同時也是學習進程的推動者。“遊戲”對於家長而言是一個不太友好的詞語，但是恰當的利用遊戲的優勢也可以豐富學生學習的形式。隨著 VR 技術不斷發展，VR 設備的購買成本逐漸降低，虛擬學習系統成為日常學習中的新一代媒體，學生可以在虛擬場景中自由地設計和驗證。文章依託 VR 技術設計並開發了虛擬火災逃生系統，克服了傳統消防演練中的一些短板，充分發揮虛擬模擬系統可重複利用的優勢，讓學生快樂學習，快樂探索。

參考文獻

馮全華、張東民、盛育東、張宏（2017）。產品全生命週期過程知識樹導航重用研究。**現代製造工程**，**1**，76-81。

林子琦、倪晚成、趙美靜、楊一平（2017）。基於概念知識樹的雙賓短語分析。**中文資訊學報**，**31(05)**，21-31+49。

何高奇、郁明強、蔣正清、盧興見（2017）。基於 VR 火災逃生遊戲的應急行為評估系統。**系統模擬學報**，**29(11)**，2796-2803+2810。

洪洋、周科平、梁志鵬、胡業民（2019）。基於 VR 技術的非煤礦山火災應急培訓系統的開發。**黃金科學技術**，**27(04)**，629-636。

邱岑岑（2019）。概念圖在教育遊戲中的應用研究（碩士論文）。**取自中國知網博碩士論文系統**。

于海濤、高一波、楊一平（2008）。基於知識樹的領域知識組織和應用。**電腦應用研究**，**25（11）**，3246－3248。

徐洪林、康長運、劉恩山(2003)。概念圖的研究及其進展。**學科教育**，**3**，39-43。

楊佳潔、周海龍(2018)。基於學科教學的概念圖與思維導圖辨析。**教學與管理**，**9**，77-79。

Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology*. New York, USA: John Wiley & Sons.

W5

学习科学、游戏化学习与课堂教学

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

在经历游戏过程中积淀学习后劲

Accumulate learning stamina in the process of experiencing the game

祖海艳*
北京市顺义区西辛小学
*zuhaiyan1000@163.com

【摘要】 游戏化教学是当前教学研究的热点问题，我认为游戏化教学有两个层面：一是通过教师的游戏化教，学生学得更科学、更快乐、更高效，这是直接促进，是立竿见影的，能够即时显现的，可量化的。二是学生在游戏经历中，学会了数学思考，丰富了学习方式，提升了学习潜力，这是间接促进，是隐性的，难以量化的，指向未来，着眼于可持续发展，注重发展后劲的。显然，直接促进，注重教学的短效；间接促进，注重教学的长效。从学生一生的发展而言，我觉得游戏化教学不可忽视对第二层面的游戏经历中思考，应着力于学生学习后劲的培养。

【关键字】 游戏化；游戏化学习；学习的后劲

Abstract： *Game based teaching is a hot issue in current teaching research. I think there are two levels of game teaching: one is that through teachers' game teaching, students can learn more scientifically, happily and efficiently. This is a direct promotion, which is instant, immediate and quantifiable. Second, in the game experience, students have learned to think in mathematics, enriched their learning methods and improved their learning potential. This is indirect promotion, implicit and difficult to quantify. It points to the future, focuses on sustainable development, and pays attention to the aftereffect of development. Obviously, direct promotion focuses on the short-term effect of teaching; indirect promotion focuses on the long-term effect of teaching. From the development of students' life, I think game teaching can not be ignored. Thinking about the second level of game experience should focus on the cultivation of students' learning stamina.*

Keywords： Gamification; Gamification learning; After effect of learning

1. 前言

1.1 游戏化（Gamfication）

游戏化指的是将游戏或游戏元素、游戏设计和游戏理念应用到一些非游戏情境中，比如在市场营销中应用游戏或游戏理念。游戏化是非游戏目的和游戏、严肃游戏的交集。其与寓教于乐理念不同的在于，寓教于乐还包括了采用视频、旅游等玩耍相类似娱乐目的的活动。

1.2 游戏化学习/教学（Game-based Learning/Instruction）

游戏化学习指的是将游戏或游戏的元素、理念或设计用到学习中。游戏化学习/教学是教育目的与游戏的交集，并且包括了对教育游戏的应用。另外，由于游戏化学习是寓教于乐理念的体现，因此也包括了教育目的与玩耍部分的交集。我们认为游戏化学习/教学具有五大核心特征——目标、挑战、规则、反馈、吸引力。（详细情形可参考北京大学学习科学研究团队的相关论著。）

2. 游戏化教学的认识

游戏化教学是当前教学研究的热点问题，我认为游戏化教学有两个层面：一是通过教师的游戏化教，学生学得更科学、更快乐、更高效，这是直接促进，是立竿见影的，能够即时显现的，可量化的。二是学生在游戏经历中，学会了数学思考，丰富了学习方式，提升了学习潜力，这是间接促进，是隐性的，难以量化的，指向未来，着眼于可持续发展，注重发展后劲的。显然，直接促进，注重教学的短效；间接促进，注重教学的长效。从学生一生的发展而言，我觉得游戏化教学不可忽视对第二层面的游戏经历中思考，应着力于学生学习后劲的培养。

3. 教学内容与游戏化的对接

北京版第五册数学百花园《等量代换》教材内容的第一个例题是已知小猫=小鸭、小狗=小猫，问小鸭和小狗比，谁重？第二个例题即本课中的“摆平衡”，这一例题也是在渗透“消元法”，等式两边同时加上（减去）相同量，等式依然成立。

三年级孩子是活泼好动的，对于游戏十分感兴趣，乐于参与到游戏中。而且由于年龄特点，还处于直观思维中，针对此特点，所以本课设计用水果图片和文具实物，创设真实的情景，让学生在玩游戏的过程中感受等量代换的数学思想，并将这种思想运用到真实情景中。

通过绘本前测发现 90%以上学生对于课本中的第一个例题已经掌握，所以本课在实施时直接进行第 2 道例题的学习，即“摆平衡”。考虑到学生喜欢游戏的天性、所以整堂课始终在游戏中进行，学生在游戏中体会等量代换的思想，在游戏中运用等量代换。

下面我就结合我校孙萌老师就等量代换这节课的游戏化教学，来看看她是如何引领孩子在经历游戏过程中培养学生学习后劲的。

4. 颇费“笔墨”的数学游戏活动

4.1 再现一 ：谜语导入——激发兴趣

课前谈话（3 分钟）：孩子们，今天老师给大家介绍一位朋友，你们猜猜它是谁：古怪老汉，肩上挑担，为人正直，偏心不干。打一物（提个醒，我们在学克和千克的时候可能见过它。）

师：没错，它就是天平宝宝。

[回味：老师以猜谜语的游戏导入新课，一下子激发了学生学习的兴趣。以谜底中的天平宝宝拉近了学生与等量的距离，使学生在学习心理上有了一个稳定的准备过程。]

4.2 再现一：天平比重——体会等量

天平宝宝旅行记：放暑假了，天平宝宝决定自己一个人去旅行，看，它出发了，到了中午，天平宝宝饿了，它来到鸡妈妈超市，它对鸡妈妈说，请您给我来两个一样重的鸡蛋，母鸡妈妈拿出两个鸡蛋说，给，这两个鸡蛋都是我生的，一样重。

师：孩子们，你们觉得这两个鸡蛋一样重吗？有什么办法能知道它们是不是一样重呢？你们猜，天平宝宝的办法是什么？没错，放在天平两边，一看就知道了。于是，天平宝宝把两个鸡蛋分别放在自己两边的托盘上。

师：你们看，指针怎么了？这说明什么呀？你觉得哪边重？

天平宝宝对鸡妈妈说：您看，不是一样重吧。鸡妈妈点点头说：哦，看来都是我生的，也不一定一样重。天平宝宝吃完鸡蛋觉得口渴了，它又和鸡妈妈要了两瓶矿泉水，鸡妈妈说，给，这两瓶水也不一样重吧？天平宝宝摇摇头说，您又错了，这些批量生产的东西都有严格的质量把关，它们都是一样重的。不信您看，哦，真的一样重。

吃饱喝足了，天平宝宝又来到了动物园，它听见小鸭和小狗在争吵，小狗说：“我比你重！”小鸭说：“不对不对，我比你重！”小狗不服气地说：“我每天都吃骨头，看我多强壮，我肯定

比你重！”小鸭着急地说“我比你重！不信你去问小猫，她每天吃好多条鱼呢，我跟她一样重。” 小狗一愣连声说“什么什么？我也和小猫一样重呀！”孩子们，你们说小鸭和小狗还会继续争吵吗？咋就不吵了呀？

预设：因为小鸭和小猫一样重，小狗也和小猫一样重，所以小鸭和小狗是一样重的。

师：咱们把她说的记录下来，好不好，她刚才怎么说的，谁记住了？

师：小鸭和小猫的体重是一样的，那我们可以用什么符号把它们连起来？（鸭=猫）

师：小狗和小猫的体重也是一样的，用什么符号连接？（狗=猫）

师：由这两个等式能推出：鸭=狗

师：这明明是鸭=猫，怎么就推出鸭=狗了？（因为狗=猫），那你们的意思这猫就可以换成谁？哦，那我就捋顺了。那这个猫也可以换成鸭了。什么情况下才能换？（等量）哦哦，两个相等的量是可以（代换）（揭示课题：等量代换）

这回，小鸭和小狗不再吵了，它们两你看看我，我看看你（师摆头），笑着说：“哈哈，原来我们一样重！”

[回味：老师让学生在鸡蛋，动物比重的绘本情境中，引导学生体会等量的含义。]

4.3 再现三：乘船过河——解决问题

大家正高兴呢，天平宝宝看到一群小动物都往河边跑，它们是去干嘛啊？咱们也去看看好不好？哦，原来啊小动物要乘船过河，大家看，这还有乘船的注意事项呢，谁来读读？诶，你们看！有 2 只羊和 1 头猪已经安全过河了，这说明什么？

预设：1 猪=2 羊

师：咱们先把它记录下来，还有没有更简单的记录方法？

师：岸边的这匹马正发愁呢？它说啊：我得和多少只羊一起乘船啊？孩子们，你们能帮帮这匹马吗？

预设：1 匹马和 4 只羊一起乘船渡河。

师：你这 4 只羊是怎么推出来的？

预设：因为 2 只羊的重量等于 1 头猪，1 匹马等于 2 头猪

师： 2 羊=1 猪我知道，你说的 1 匹马等于 2 头猪你怎么知道的呢？

预设：我猜的。

师:你为什么要猜马和猪的关系啊？是不是觉得解决这个问题,得需要这么一个条件啊？你们同意吗？

师：把你补充的再说一遍，我们记录下来。1 马=2 猪，这马可以用什么符号来代替。那好，我们就达成一致了啊，（板书：猪：○ 羊：□ 马：Δ）现在这问题能解决了吗？1 匹马配多少只羊啊？你到前面给大家讲讲。

过渡：用你们等量代换这招，这三种动物都知道怎么乘船了，为了表示感谢呢，小动物们邀请咱们一起玩个游戏，游戏的名字叫摆平衡!

[回味：老师让学生在小动物过河的绘本情境中，利用手中的学具摆一摆的方式，帮助小动物解决过河乘船的实际问题，进一步体会等量代换的方法。]

4.4 游戏巩固——学会运用

游戏一：摆平衡

游戏规则是根据 1 个苹果的质量等于 2 个梨（PPT）这条信息，往天平两边摆水果，最终让天平保持平衡。听明白了吗？

师：哪两个同学愿意到前边示范一下？

师：想不想自己动手玩玩？好，那就在小组中找一个伙伴玩对抗赛，边玩边记录，开始吧！

游戏时间倒计时 5.4.3.2.1 停！（倒计时器）

师：有什么感悟没有，咱们一起来分享一下。

游戏二：抓尾巴卡牌游戏

师：刚才咱们玩的是两个人的游戏，下面咱们再来玩个四人的游戏，游戏名字叫抓尾巴。每组一套卡片，共 32 张，还有红黄蓝 3 张底牌，把 32 张牌洗好后倒扣在桌子上，四人轮流抓牌（底牌不抓），抓完牌后亮出红色底牌，根据 1 尺=2 橡皮　1 笔=4 橡皮　1 本=1 尺+1 笔+1 橡皮的等量关系，四个人分别把手中与红色底牌等量的牌放到桌子中间，每人只兑换一次（小组成员互相监督，看他兑换的牌是否与底牌等量）。兑完后再亮出黄色底牌，根据 1 尺=2 橡皮　1 笔=4 橡皮　1 本=1 尺+1 笔+1 橡皮的等量关系，四个人分别把手中与黄色底牌等量的牌放到桌子中间，每人只兑换一次。最后亮出蓝色底牌，根据 1 尺=2 橡皮　1 笔=4 橡皮　1 本=1 尺+1 笔+1 橡皮的等量关系，四个人分别把手中与蓝色底牌等量的牌放到桌子中间，每人只兑换一次。最终谁剩的牌多谁就是小尾巴为输家。游戏规则听明白了吗？好，开始游戏吧。（出示：图文结合的游戏说明）

等量关系：1 尺=2 橡皮　1 笔=4 橡皮　1 本=1 尺+1 笔+1 橡皮

等量代换后的等量关系:1 笔=2 尺　1 本=3 尺+1 橡皮　1 本=1 笔+3 橡皮　1 本=7 橡皮（在 ppt 中做成链接，一点就变）

卡牌张数分配表：

铅笔：1 张

尺子：10 张

橡皮：21 张

师：有什么想分享的吗？

游戏三：密码锁

天平宝宝旅行结束了，可是它把家里的入门密码给忘了，它只记得入门密码是由△和□组成的△△□□四位数,还记得△+□=24　△=□+□+□　□=(　)　△=(　)你们能帮天平宝宝解开密码吗？（门进锁上面是四位数△△□□）

师：天平宝宝终于可以回家了。它非常感谢你们。

[回味：在摆平衡、抓尾巴卡牌和解密码锁的三个游戏中，使学生运用所学知识赢得游戏中的胜利，正是这种经历让学生体验到了数学与生活的密切相关。]

5. 游戏化教学的思考

5.1 领会教材，处理好数学知识与数学游戏的关系

教师在教学时必须善于挖掘数学知识与数学游戏的结合点，将数学游戏渗透其中。本节课的学习内容不难，教学也不复杂，没有高含量的思维。但教师把教材中告之式内容的教学变成让学生对“方法与需要”关系的体验，变成让学生对“知识与生成”过程的体验，使学生在经历游戏过程中，体会到数学源于实际的需要,正是有了这样的思考，教学设计才显得如此有心机，这正是教师对教材的领会，是对“用教材教”这一理念的落实，更是教师对高品位教学的理性追求。

5.2 体验知识的形成过程，处理好数学知识与学习方式的关系

《数学课程标准（修订稿）》指出：学生学习应当是一个生动活泼的、主动地和富有个性的过程，除接受学习外，动手实践、自主探索与合作交流也是数学学习的重要方式，学生应当有足够的时间和空间经历观察、实验、猜测、验证、推理、计算、证明等活动过程（中华人民共和国教育部制定，2011）。教师在教学时必须依据数学知识和学生年龄特点寻找合适的学习方式，让学生经历游戏化学习过程，掌握学习方法。教材是固化了的文本，学生难

以从中感受到知识产生的过程。教师在课堂上，应引领学生通过游戏探索“为什么”。“知识”经教师的二度开发加工后，变成了可让学生参与探索的游戏过程，这种“知识形成的过程”正是《数学课程标准》提出的目标之一。这个探究的过程，看起来比较费，但是会埋下创造的种子。通过游戏体会等量代换方法和本质。这个过程不仅加深了学生对等量代换的感官认识，而且对如何运用等量代换也起到了潜移默化的作用，这会让他们对数学学习产生一份积极的情感。

5.3 经历知识的发生过程，处理好数学知识与学习自悟的关系

这节课的前一部分，用了大量时间让学生通过游戏体会等量代换的必要性。带领学生经历了人类历史上物物交换的漫长过程。学生自己在游戏代换的过程中，对数学本质的认识和理解也随之加深了，对等量代换用途、用法都有了明确的认识，更重要的是，这认识不是外界强加的，而是自主建构、内化的。这个过程充满了猜想与验证，充满了形象思维和抽象思维的结合，充满了思想方法的熏陶。

黄全愈对中国古谚“授人以鱼，不如授人以渔”做了自己的解读，他认为“授人以鱼”讲的是灌输书本知识，读“死书”。“授人以渔”讲的是培养人的能力，教人做学问做研究的方法（黄全愈，2010）。在课堂上我们要创设生动有趣的情境来启发诱导，激发学生强烈的求知欲，让学生在游戏中亲自探索、发现、解决问题，成为“自主而主动的思想家”，享受创造的乐趣，获得成功的喜悦，真正成为学习的主人，让学生在学习经历中不断地“悟”出数学的本质，这样才能为学生当前与未来的健康发展增添后劲。

参考文献

中华人民共和国教育部制定（2011）。**义务教育数学课程标准（修订稿）**。北京：北京师范大学出版社。

中华人民共和国教育部（2001）。**义务教育数学课程标准（实验稿）**。北京：北京师范大学出版社。

黄全愈（2010）。让授人以渔真正走进课堂。摘自 http://blog.sina.com.cn/s/blog_48e30ad10100lpx2.html

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于问题解决的中小学学生计算思维能力评测体系构建研究

Research on the Construction of Evaluation System of Computational Thinking Ability for Elementary and Middle School Students Based on Problem Solving

龚志辉[1]，尚俊杰[2*]，肖海明[1,3]
[12]北京大学教育学院学习科学实验室
[3]中国教育技术协会教育游戏专委会
[*]1801213879@pku.edu.cn

【摘要】 培养计算思维是目前中小学阶段开展编程教育的一个重要目标，随着计算思维走进课堂，评测就成为研究者和一线教师越来越关心的问题，目前国内尚未形成统一的计算思维评测体系。文章首先对计算思维的概念和构成进行了梳理，指出问题解决能力的培养是中小学计算思维教育的重中之重。随后，文章总结梳理了国际上目前主要的计算思维评测方式。在此基础上，文章构建了基于问题解决的中小学计算思维能力评价体系，评测以试题的形式，从理解（数据收集、数据表示、模型抽象）、分析（问题分解、逻辑思考、问题评估）和解决（计算程序、总结归纳、技能掌握）三个维度对学生进行测评。最后，介绍了一个试题案例。

【关键字】 计算思维，评测，问题解决

Abstract: *Cultivating computational thinking is an important goal of programming education in elementary and secondary schools. As computational thinking enters the classroom, evaluation has become an issue of increasing concern for researchers and front-line teachers. At present, there is no unified computational thinking evaluation system in China. The article first sorted out the concept and composition of computational thinking, and pointed out that the cultivation of problem-solving abilities is the top priority of computational thinking education in primary and secondary schools. Subsequently, the article summarizes and summarizes the current major computational thinking evaluation methods in the world. Based on this, the article builds an evaluation system for computational thinking in elementary and high schools based on problem solving. The evaluation takes the form of test questions, from understanding (data collection, data representation, model abstraction), analysis (problem decomposition, logical thinking, problem evaluation). And solve (calculation procedures, summary induction, skills mastering) three dimensions of students. Finally, a test case is introduced.*

Keywords: Computational thinking, Evaluation, Problem solving

1. 前言

伴随着人工智能给教育领域带来的重大变革，STEAM 教育引起了越来越多学者和学校的关注，在此背景下，人们开始研究编程教育、创客教育、计算思维（Computational Thinking）等相关问题。我国目前基于计算思维的研究主要处于对计算思维的认识与资料积累的探索阶段，同时具有较早将关注重心从理论研究转向应用研究的倾向（范文翔,2018）。关于计算思维的评测，目前国内尚未形成完整的体系，文章从问题解决的角度出发，在国内外已有研究的基础上，构建了面向中小学学生的计算思维评测体系。研究希望通过测评，能让教师更全面的了解学生，能让学生准确的认知自我，能让教育者通过评测发现思维发展的规律，为教育教学的设计不断提供思路和灵感。

基金项目：国家社科基金“十三五”规划 2017 年度教育学一般课题“基于学习科学视角的游戏化学习研究”（编号：BCA170072）

2. 计算思维的概念演变

2006 年，美国卡耐基梅隆大学的周以真教授将计算思维定义为一种运用计算机科学基本概念求解问题、设计系统和理解人类行为的方式，并强调了计算思维能为问题的有效解决提供观点和方法，是属于每个人的必备技能（Wing,2006）。2011 年，美国计算机科学教师协会（Computer Science Teachers Association，CSTA）将计算思维纳入美国《CSTA K-12 标准（2011 修订版）》，同时给出了计算思维的操作性定义，认为计算思维是问题解决的过程，以实现解决过程和资源的有效整合为目的，具备选择问题表征、逻辑推理、构建数据模型、设计方案和实施可能的解决方案等特征。任有群认为计算思维能够反映计算机科学的核心概念与思想，但它并不仅仅适用于计算机科学领域，计算思维作为一种解决问题的方法，可以提供一种能够广泛应用于工作、学习和生活中的组织和分析问题的新视角（任有群,2016）李锋认为计算思维的教育理念一直存在于学校的信息技术教育之中，在不同的教育阶段反映出不同的教育特征，可以分为“计算知识接受”“认知工具应用”和“普适价值推广”三个阶段（李锋,2015）。此外，还有一些学者认为计算思维是一种学科混合之后的产物，能否准确定义并不重要，Snow,Katz,Tew,& Feldman 认为计算思维涉及宽泛的领域，不必寻求一致定义，只要在自己的教学活动中给出清晰的定义就够了；史文崇认为，理解计算思维不能靠定义，关键是把握其思维的计算特征与计算的思维属性，熟练运用其典型思想去解决现实生活中的问题（史文崇,2014）。

从以上可以看出，关于计算思维目前虽然没有形成统一的定义，但很多学者都对计算思维的构成进行了描述和解读。大多数学者认为计算思维起源于计算机科学，包括表征、抽象、分解、算法、测试等要素。计算思维涉及到多学科、跨领域的知识体系，很难用一个准确的定义去对其进行描述，文章从教育学的角度出发，基于学习者的特征，提出在中小学阶段基于问题解决的计算思维能力所包含的要素，同时提出相应的测评体系。

3. 现有的计算思维测评

计算思维的评测方法主要有总结性工具测试、形成性交互测试和基于程序的编程能力测试。

3.1. 总结性工具测试

这类测试主要通过总结性的工具对学生的知识、技能、观念态度等进行测试，比较典型的有科莫兹等人（Korkmaz, et al., 2015）使用《计算思维量表》（CTS）、《计算思维模式分析（CTPA）》（koh,2014）、计算思维测评软件 CTt（Kaan,2018）等。ISTE（2015）将计算思维定义为创造力、算法思维、批判性思维、问题解决、合作思维和沟通技能的共同反映，Korkmaz 等人基于 ISTE（2015）对计算思维的维度划分，认为计算思维可以被定义为能够用算法方法为问题开发创造性解决方案的技能，在这个框架内，一个人是否具有计算思维能力可以通过检查创造力、算法思维、批判性思维、问题解决和合作思维来定义。表 1 是 CTS 中一些问卷问题的示例。

表 1：CTS 问卷题目示例

维度	问题示例
创造力	1 我喜欢那些对自己的大多数决定都有把握的人
	2 我相信我能解决遇到新情况时可能出现的问题
算法思维	1 我认为我对数学问题的计算过程有特殊的兴趣
	2 我认为我能在数学符号和概念的指导下更好的学习
合作性	1 我喜欢和我的朋友们一起体验、一起学习
	2 我喜欢在合作学习中与朋友一起解决与小组项目有关的问题

批判性思维	1 我善于制定解决复杂问题的定期计划
	2 我愿意学习具有挑战性的东西
解决问题	1 我不能分别地和逐步地开展我计划的解决方法
	2 我在演示一个问题的解决方法时遇到了问题

3.2. 形成性交互评价

形成性交互评价强调计算思维的测评应该贯穿于学生的学习过程，是一种依据学生表现实时反馈的系统。2014 年，koh 等人开发了一套基于心流理论、最近发展区理论和 CTPA 的实时评测系统 REACT(Real Time Evaluation and Assessment of Computational Thinking))，目的是能够在任何给定的时间点洞察每个学生及其班级整体的现存状态和整体理解水平（koh,2014）。REACT 是一种嵌入式的、形式化的、实时的图形化评估工具，可以快速让教师了解学生在创建和运行程序时对计算思维结构的掌握情况，这种形成性评价能客观的反映学生所处的学习状态以及对于计算思维的理解程度。该系统借鉴《计算思维模式分析（CTPA）》所提出的 11 个计算思维模式测试，通过从学生的代码中提取信息，最终形成计算思维模式分析图、计算思维模式分析取证图和评估仪表板（显示班级整体情况）三个层次的可视化分析结果。此外，Brennan 和 Resnick 于 2012 年提出的计算思维三维测试框架也具有形成性评价的特征，三维测试框架从项目分析、对学生的访谈和作品评价三个角度，对学生的计算概念、计算实践和计算观念进行测评（Brennan & Resnick, 2012）。

3.3. 基于程序的编程能力测试

基于程序的编程能力测试认为编程是计算思维的核心，学生的计算思维能力能通过程序展示出来。FUN!和 Dr.Scratch 是比较典型的基于程序的计算思维水平的分析软件。FUN!是由麻省理工学院媒体实验室开发，是一款用来分析学生 Scratch 程序中算法和数据处理模型的软件，主要抓取程序中的平行结构、逻辑思维、同步性、迭代递归和模式综合等内容，通过适配、选择、度量和形成报告四个流程，最终输出 csv 和 tsv 等电子表格文件格式，研究人员可以将其与其他软件结合使用，生成表格和图表（Brasiel,2017）。Dr.Scratch 是一款在线公开的免费网络应用程序，可以帮助使用者自动分析 Scratch 编程作品，同时形成反馈报告。

4. 基于问题解决的中小学计算思维评价体系的构建

基克等人(M.L.Gick,1986)根据对解决问题策略的研究，认为一般性的解决问题的策略包括四个阶段，并在此基础上提出了一种有助于一般性问题解决策略教学的模式。

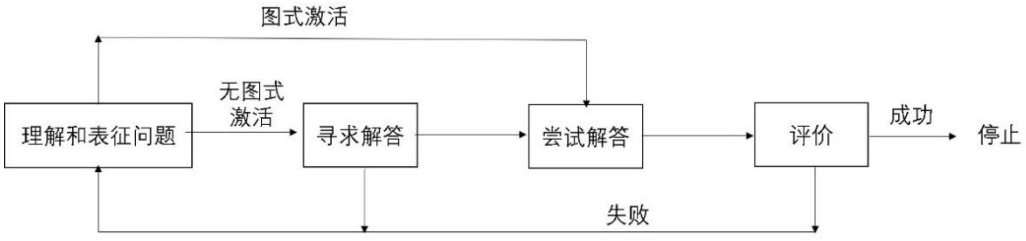


图 1：基克解决问题过程的模式

在该模型中，理解和表征问题包括找出相关信息，忽略无关的细节；准确理解问题中每一个句子的含义，并收集对解答为题有帮助的句子，达到对整个问题的准确理解。寻求解答指用分析法、逆向反推法、爬山法等方法寻求问题的答案。如果寻求解答失败，就要退回到第一阶段对问题重新进行表征。表征某个问题并选好某种解决方案后，下一步就要执行计划、尝试解答，执行计划时要确保实施步骤的正确性。最后是对结果进行评价，如果问题成功解决，则结束，否则要回到第一阶段重新开始。

基于基克的问题解决模型，文章构建了从理解、分析、解决三个维度出发测量学生计算思维水平的题测系统。在理解层，包含数据收集、数据表示、和模型抽象；在分析层，包含

问题分解、逻辑思考、和问题评估；在解决层，包括计算程序、总结归纳和技能掌握。具体每个类别的操作定义如表 2 所示。

表 2 基于问题解决的计算思维测评维度说明

维度	类别	操作定义	参考来源
理解	数据收集	收集题目中的有效信息，找到所考察问题的数据源。	Bebras Tasks
	数据表示	以适当的图形、图表、文字或图像描述和组织数据，为后续的步骤做好数据组织。	Bebras Tasks
	模型抽象	减少复杂性来确定问题所考察的主要知识，从狭隘的概念中提炼出更广泛的思想，查找适用于给定问题的规则，找到一个模式来模拟一些行为。	三维测试
分析	问题分解	把任务分解成更小的、可管理的部分，方便按步骤解决问题。	CTPA
	逻辑思考	使用逻辑推理来解释题目是如何解决，并检测和纠正过程中的错误。	Dr. Scratch
	问题评估	将问题解决过程描述为一步步操作集合，基于问题解决的目标，做好资源的分配和利用，寻求最佳的解决方案。	Bebras Tasks
解决	计算程序	为解决问题或达到某种目的而采取的一系列有序步骤，从序列和规则的角度去创建并执行一个算法。	CTS (计算思维量表)
	总结归纳	总结解题过程，识别、移除和修改错误。	Bebras Tasks
	技能掌握	准确习得题目中需要学生掌握的技能，并展示出相应的行为倾向。	REACT

评测由试题的形式体现，每道题目根据难度划分涉及上述九个类别中的一个或多个，最终根据学生的答题情况，通过雷达图的形式可视化的展示学生的计算思维水平，从理解、分析、解决三个维度形成学生的计算思维能力报告。

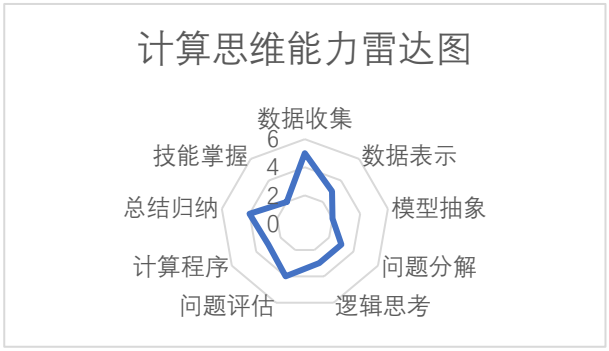


图 2 计算思维能力雷达图

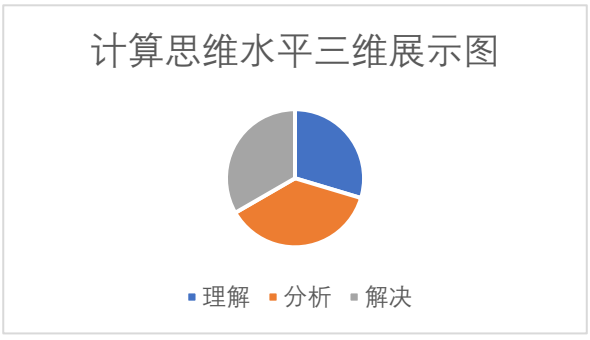


图 3 计算思维水平三维展示图

5. 基于问题解决的计算思维评测题目案例——海狸回家

海狸是一种很有野心的动物，它们必须拥有属于自己的回家之路，同时它们不会逆流而上。例如，如果河流结构如下图（图 4），海狸们最多拥有三条不同的路径，所以在这条河中，最多有三只海狸。

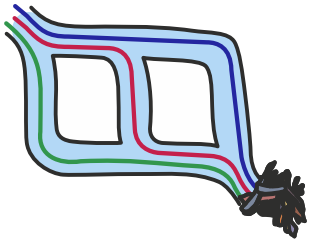


图 4 示例图

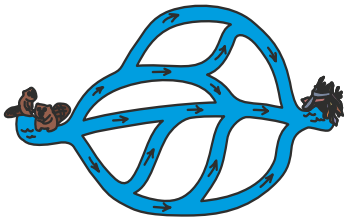


图 5 题目图

在图 5 这条河流中，居住着一对海狸夫妇，它们决定壮大它们的家庭，假设每个家庭成员都拥有属于自己的回家之路，他们最多可以生几个孩子？

这道题的答案是海狸夫妇最多可以生 5 个孩子，因为图 5 中共有 7 条不同的路径可以回家，其中有 2 条是为海狸父母预留的。这道题可以用两种不同的方式来计算路径。第一种，在图中找出所有的路径，并用彩笔画出它们，如图 6。第二种是使用动态规划方法。首先找出图中所有的连接点，数出通往每个连接点的路数量，并在连接点上标明数字。为了做到这一点，从左到右进行，通过传入箭头将连接点相接，然后将直接相连的连接点的数字相加得到通往该连接点的路径数。在这道题目中，将 1 写在起始连接点（红色），因为只有来自海狸的初始位置的 1 条路径。然后，计算黄色连接点的路径数量，它们也是 1，因为唯一的前接点是红色连接点。然后，计算绿色接点，绿色 2 的路径数有两条，是红 1 和黄 1 相加的结果。以此类推，计算后面的连接点，最终通过将前面连接点的 1、2、4 求和，我们得到 7 条路经。

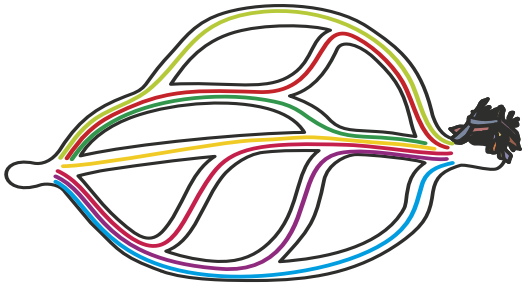


图 6 路径法

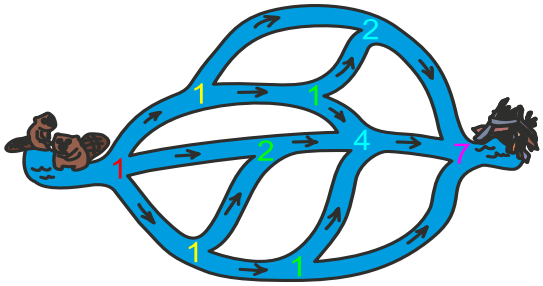


图 7 动态规划法

在这道题中，考察学生的计算思维类别包括：数据收集、数据表示、模型抽象和逻辑思考。学生首先需要理解路径、家庭成员和连接点三个概念，路径指从头到尾的一条河段，家庭成员指孩子和父母，连接点指途中河流的交汇点和分岔点，然后学生需要根据题目所给信息抽象出数据处理的模型，不同的问题需要不同的数据呈现方式，这道题最适合的是图表法。图中的河流系统可以通过一个有向图呈现出来。有向图是一种可以帮助我们判断是否可以从一个节点移动到另一个节点的简单数据结构。线条代表河流节段而节点代表连接点，这道题目的有向图如图 8 所示。此外，还可以把每个河段的长度写入相应的线段，得到一个加权图，用加权图找到起点和终点之间的最佳路径。

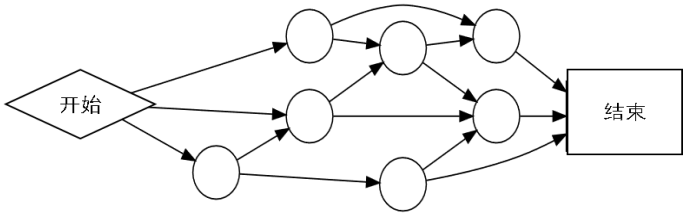


图 8 海狸回家的有向图

6. 总结

计算思维近年来已经成为 STEAM 教育和中小学信息技术教育领域普遍关注的话题，目前我国对于计算思维的研究主要集中在对计算思维的认识与解读上。文章基于基克的问题解决过程模型，主张从理解、分析和解决三个维度出发，评价中小学生的计算思维水平。研究开发了一套基于问题解决的中小学计算思维能力评测试题，希望通过题测评估的方式，让学生更完整的认识自己，让教师更全面的了解学生，让研究者更有效的总结思维发展的规律，更好的推进计算思维在理论和实践领域的研究。研究还存在一些不足，未验证维度之间是否存在相关性，后续研究将在此基础上，通过结构检验等方法，对三个维度，九个类别进行相关性的检验，不断完善评测题目的设计，为学生和教师提供更准确的评测报告，为研究者提供完善的测评工具。

参考文献

王旭卿（2004）。面向三维目标的国外中小学计算思维培养与评价研究。**电化教育研究,7**,48-53。

史文崇（2004）。思维的计算特征与计算的思维属性。**计算机科学,41(2)**,11-14。

史浪澄（2016）。高中信息技术课程蕴含的计算思维分析。**电子制作**,71-71。

任友群、隋丰蔚和李锋（2016）。数字土著何以可能?——也谈计算思维进入中小学信息技术教育的必要性和可能性。**中国电化教育,348(01)**,10-16。

李锋和王吉庆（2015）。计算思维教育:从“为计算”到“用计算”。**中国电化教育,10**:6-10+21。

李廉（2014）。关于计算思维的特质性。**中国大学教学，11，**7-14。

刘敏娜和张倩苇（2018）。国外计算思维教育研究进展。**开放教育研究,131(01)**,43-55。

刘儒德（1996）。论问题解决过程的模式。**北京师范大学学报(社会科学版)，01**,22-29+92。

肖广德和高丹阳（2015）。计算思维的培养:高中信息技术课程的新选择。**现代教育技术,25(7)**,38-43。

陈鹏、黄荣怀、梁跃和张进宝（2018）。如何培养计算思维——基于 2006-2016 年研究文献及最新国际会议论文。**现代远程教育研究,151(01)**,100-114。

张进（2018）。计算思维教育：概念演变与面临的挑战。**现代远程教育研究**,**31(06)**:89-101。

范文翔、张一春和李艺(2018)。国内外计算思维研究与发展综述。**远程教育杂志**,**36(02)**, 3-17。

罗海风、刘坚和罗杨(2019)。人工智能时代的必备心智素养:计算思维。**现代教育技术，29(06)**:26-33。

郁晓华、肖敏、王美玲和陈妍(2017)。基于可视化编程的计算思维培养模式研究——兼论信息技术课堂中计算思维的培养。**远程教育杂志**,**35(06)**,12-20。

谢忠新和曹杨璐(2015)。中小学信息技术学科学生计算思维培养的策略与方法。**中国电化教育，11**,116-120。

Bati, Kaan. (2018). Computational Thinking Test (CTT) for Middle School Students. *Mediterranean Journal of Educational Research*. 12. 89-101. 10.29329/mjer.2018.138.6.

Barendsen, E., Mannila, L., Demo, B., Grgurina, N., Izu, C., Mirolo, C., Sentance, S., Settle, A., Stupurienė, G. (2015). Concepts in K-9 computer science education. *In: Proc. of ITiCSE on Working Group Reports*. ITICSE-WGR’15. ACM, pp. 85–116.

Brasiel, S. , Close, K. , Jeong, S. , Lawanto, K. , Janisiewicz, P. , & Martin, T. . (2017). Measuring computational thinking development with the fun! tool. *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking.*

Brennan,K.,&Resnick M.(2012).New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking.Mark.J.eds.*Procedings of AERA 2012*. Vancouver,BC,Canada.

Computer Science Teachers Association. *Operational definition of computational thinking for k-12 education*[OL].

Gick, M. L. 0986). Problem-solving strategies. *Educational.*

Jesús Moreno-León, & Robles, G. . (2015). Dr. Scratch: a Web Tool to Automatically Evaluate Scratch Projects. *Workshop in Primary & Secondary Computing Education*. ACM.

Korkmaz,Ö.,Çakir,R.M.,&Özden,Y.(2015).Computational Thinking Levels Scale(Ctls)adaptationforsecondaryschoollevel.*Gazi Journal of Education Sciences*,1(2):143-162.

Koh, K. H. , Basawapatna, A. , Nickerson, H. , & Repenning, A. . (2014). Real Time Assessment of Computational Thinking. *IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)*. IEEE.

Izu, C. , Mirolo, C. , Settle, A. , Mannila, L. , & Gabrielė Stupurienė. (2017). Exploring bebras tasks content and performance: a multinational study. *Informatics in Education*, 16(1), 39-59.

Snow,E.,Katz,I.,Tew,A.E.,&Feldman,J.(2012).Assessingcomputational thinking. *NSF-CE21 community meeting*, Washington, D. C. February2-3,2012.

Wing, J. (2006). *Computational thinking*. Communications of the ACM, 49(3), 33-35.

Wing, J. M. (2006). *Computational Thinking*[J]. Communications of the ACM, 49(3): 33-35.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于学习科学，改进初中名著阅读教学的策略

Strategies for Improving Reading Teaching of Junior High School Masterpieces Based on Learning Science

燕纯纯*
北京市第十九中学
*63870652@qq.com

【摘要】 初中阶段（七—九年级），名著阅读教学越来越受到重视。在名著阅读教学的设计中，哪些设计是科学的？既符合学生认知规律，又能够有效加深学生阅读体验，激发学生的阅读思考？本文着力从学习科学的角度，探索与改进初中名著阅读教学的策略。包括运用游戏化探究学习模式、运用批判性思维进行阅读，采用针对性反馈等策略，使学生的学习更科学、更有效、更快乐。

【关键词】 学习科学;游戏化教学;批判性思维;反馈

Abstract： *At the junior high school stage (grade 7-9), the teaching of classics reading has received more and more attention. Which designs are scientific in the design of famous book reading teaching? Not only conforms to the students' cognitive law, but also can effectively deepen students' reading experience and stimulate students' reading thinking? This article focuses on exploring and improving the strategies of reading classics in junior high schools from the perspective of learning science. Including the use of game-based inquiry learning mode, the use of critical thinking to read, the use of targeted feedback and other strategies to enable students to learn more scientifically, effectively and happily.*

Keywords: Learning Science, Game Teaching, Critical Thinking, Feedback

1. 前言

初中阶段，名著阅读教学越来越受到重视。《义务教育学业标准》对九年级学段的学生，提出的阅读积累要求是“通过媒介自主选择优秀的阅读材料，扩大阅读范围，课外阅读总量不少于 150 万字，每学年阅读两三部名著。”

面对名著经典，教师应该怎么引导学生阅读呢？《义务教育语文课程标准（2011 年版）》明确要求：“教师应该加强对学生阅读的指导、引领和点拨，但不能以教师的分析来代替学生的阅读实践，不应以模式化的解读来代替学生的体验和思考；要善于通过合作学习解决阅读中的问题，但也要防止用集体讨论来代替个人阅读。”可见，以学生为阅读主体，通过设计教学活动，加深学生的理解和体验，使学生有所感悟和思考，是当前初中语文教师应该把握的名著阅读教学的基本原则。

在名著阅读教学的设计中，哪些设计是科学的？既符合学生认知规律，又能够有效加深学生阅读体验，激发阅读思考？近五年来，我作为初中语文一线教师，一直立足于初中名著阅读教学的策略研究，梳理出一些研究成果。2018 年，我有幸加入了“海淀区教师学习科学素养提升项目”，这是海淀区教育科学研究院和北京大学教育学院联合开展的重点项目。经过工作坊、线上学习、线下读书会、入校展示等一系列活动，我不断学习前沿理论，开设研究课，听专家面对面点评，不断用学习科学的眼光，来反思自己的教学，尤其是名著阅读教学。本文就着力从学习科学的角度，探索与改进初中名著阅读教学的策略。

2. 运用游戏化探究学习模式，有助于发挥游戏的优势，促进探究学习

什么是游戏化教学？凯文·韦巴赫教授在《游戏化思维》一书中提到“所谓游戏化思维，指的是将游戏或游戏元素、游戏设计和游戏理念应用到一些非游戏情境中。”而游戏化教学，就是根据一定的教学目标，在教学过程中融入游戏或者游戏元素、机制，以达到激发学生学习动机，促进学生身心发展的教学方式（凯文·韦巴赫和丹·亨特，2014）。

为何要采用游戏化教学？教育神经科学研究：使学生投入到能够增加多巴胺释放的学习活动中，才可以让他们带着愉快的心情学习，还可以增强他们的注意力、记忆力和学习动机。对于初中阶段的学生来说，游戏化教学活动的设计，很能激发学生的好奇心与学习动机，带来愉快的心情，增强自我效能感。但要注意的是，初中生和小学生的差异在于，不能仅用简单的小游戏来激发学习动机，否则，会被认为是“小儿科”，要用结构化的游戏设计，重在形成学生的游戏化探究学习模式，将游戏化与深度学习相融合，才接近初中生认知、学习水平的实际。

如何在名著阅读教学中，运用游戏化探究学习模式促进学生的探究学习？本文以一节名著阅读课《走近“三国人物”：诸葛亮——游戏化设计在名著教学中的实践探索》为例，进行展示说明。

《三国演义》是传统经典名著，也是初中阶段的必读书目。书中性格各异的英雄豪杰是学生品读名著的重点。从这个角度出发，我运用结构游戏化设计了这样一节名著人物探究课。课前，运用调查问卷调查学生最喜欢的“三国人物”是谁？得票率最高的是诸葛亮。于是，课上明确任务：走近诸葛亮。

为了达成目标，课程进行了结构化闯关游戏的设计，一共设置三个关卡，学生 6 人为一组，以组为单位合作闯关，采用积分制的方式记录各组成绩，得分高者获胜。学生要分组完成题目，每组派代表展示梳理成果，各组之间互相质疑、补充、评价，教师再进行反馈、评价。

关卡一：快速梳理有关诸葛亮的故事情节。

完成这一关卡，需要学生在通读《三国演义》的基础上，运用跳读，快速捕捉所有与诸葛亮有关的故事情节。在情节的筛选与确定上，需要小组内同学互相探讨合作，并明确记录人。因为限定 15 分钟内完成梳理，学生就要展开头脑风暴。此时，要求组内每个同学都要至少说出一个情节。最终，梳理出的情节最多的小组获胜，获得积分。游戏过程中，老师需要在小组之间巡视，捕捉有没有产生争议的故事情节，随时提出，形成班级性探究，并及时反馈准确信息。

关卡二：每组按要求，概括所抽到的故事情节。

老师提前准备好 8 个有关诸葛亮的故事。给学生提供一种概括故事的方法。让各组先抽签，在限定时间内合作完成故事的概括。然后，由各组派一名同学（也可以抽取一位同学）上来展示。完成这一关卡，需要学生进行精读所抽取的故事，并运用习得的方法概括故事。每组展示完，要由其他的 3—5 个小组进行点评，各小组要完成打分。评分标准包括：要素齐全、故事清晰、语言简洁、表达流畅。

关卡三：结合本组故事情节分析人物形象。

在熟悉故事的基础上，学生要分析人物形象了。各小组围绕自己组选定的故事，分析出 2—3 个人物特点。指派一名同学进行板书。过程中，各小组之间可以互相补充完善，黑板上会出现很多词语，高频出现的是人物的主要特点，比如“料事如神”“运筹帷幄”“鞠躬尽瘁”等，也有个别出现的词语，如“低调”等，这一环节可使学生达到对人物全面而立体的认识。各小组继续评定分数，排行榜随时更新。

课程结束后，要组织学生对本节课的笔记进行梳理。通过一定装饰美化，在班级壁报上展出，让各组继续互相评价与反馈，最终评出最佳小组（成果附后）。老师也要适时引导学生，运用本节课习得的分析人物的方法步骤，去分析《三国演义》中的其他人物，或者其他名著中的人物。

因为采用了游戏化探究学习，加入了积分制与排行榜的随时更新，学生在课堂中始终处于比较兴奋的状态，参与度非常高。在这样一种小组竞争，热烈研讨的氛围之中，学习能力相对比较薄弱的学生也能被带动起来，投入其中。教师在课堂中的角色，除了设计者、反馈者，更是观察者，要多多鼓励学困生和内向生，尽可能克服困难，积极发言，从而也激发更多学生投入到读书中去。

3. 运用批判性思维进行阅读，可使学生更理性与开放、追求合理与公正

批判性思维是一种无论思考什么内容，思考者都能通过分析、评估、重构自己的思维来提高自己思维水平的思维模式。《可见的学习——最大程度地促进学习》一书将“批判性评价”作为贯穿全书的一个核心概念（约翰·哈蒂，2015）。“确保不同意见的安全”“拒绝唯一正确答案”……这都是能够促进学生发展，形成富有成效的课堂气氛的重要策略（苏珊·A·安布罗斯，2012）。可以说，运用批判性思维进行阅读教学是一种基于学习科学的教学策略。

2017 年新课标颁布后，语文学科率先提出了批判性思维的培养问题，并推出了“思辨性阅读与表达”的学习任务群。《义务教育学业标准》也在学生的“阅读能力”中也提到“质疑探究”的能力。可见，在名著阅读教学中，引导学生运用批判性思维阅读，可以使学生更理性、开放、追求合理与公正，这也是学习科学所倡导的课堂气氛。

关于名著阅读中的思辨读写，余党绪老师提出“母题是思维的方向，议题是思维的框架，问题是思维的抓手。从宏观到微观，最终聚焦人物、情节等具体内容，聚焦文本的细读与分析。”本文将以莎士比亚的经典著作《威尼斯商人》的教学为例，探讨思辨阅读的策略。

《威尼斯商人》是莎士比亚的经典喜剧，里面塑造了一个吸血鬼的形象夏洛克，他贪婪、固执、残酷。但在实际教学中，当学生读完《威尼斯商人》（节选）后，有很多学生会“同情”夏洛克，觉得他生活在民族仇视与宗教迫害之中。当结尾夏洛克绝望而愤恨地说出，“把我的生命连着财产一起拿了去吧,我不要你们的宽恕。你们拿掉了支撑房子的柱子,就是拆了我的房子;你们夺去了我的养家活命的根本,就是活活要了我的命。”这样的结局似乎充满了悲剧色彩，那为什么这部著作被称为喜剧呢？

其实，学生产生的这个疑问就是一个很好的批判性思维的训练点。教师不要放过这个质疑点，引导学生进行思辨阅读。我在教学中，设计了一个“辩论会”，正方观点：夏洛克值得同情；反方观点：夏洛克不值得同情，学生自主选择正反方。于是，学生会去寻找大量证据证明自己的观点，也就推动学生一遍又一遍重新走进名著。

在辩论中，正方主要观点：夏洛克是资本主义原始积累时期高利贷者，他复仇心重、惟利是图、冷酷狡诈，非要置安东尼奥于死地，而安东尼奥代表早期商业资产阶级形象，他慷慨助人、重情重义，面对死的威胁,他具有古罗马英雄那样临危不惧、视死如归的气概。鲍西娅崇尚正义，注重友情，慈悲为怀，执法如山；聪明机智、行事果断，充满着人性的光辉。

反方主要观点：从文中人物对夏洛克的称呼，可以看出地位的不平等。

公爵称他：恶汉，那犹太人……

巴萨尼奥称他：冷酷无情的家伙、这恶魔，这个犹太人……

安东尼奥称他：豺狼、这犹太人……

葛莱西安诺称他：狠心的犹太人、刻毒的心肠、万恶不赦的狗、你这东西、一头豺狼、恶狗、你这异教徒……

鲍西娅称他：那犹太人……

足见，夏洛克受到的是一种民族仇视和宗教迫害。而且，鲍西亚多次提到，“按照威尼斯的法律”，夏洛克应该受到惩罚。这就是犹太人遭受的不平等待遇，值得同情。

双方的辩论你来我往，有理有据，逻辑清晰。但夏洛克到底是否值得同情？怎么样看待《威尼斯商人》是一部喜剧? 最后，我引导学生思考的是：教材节选的是《威尼斯商人》中“法庭审判”的部分，也是整部戏剧的高潮。我们读书一定要把课本中的节选放到整本书的视野范围来考察，放到作者写作的大背景之下来考察。

《威尼斯商人》是莎士比亚早期喜剧创作向悲剧创作过渡的重要作品。既有喜剧的气氛，又有悲剧的思想，但从整部戏剧结局来看，更具有喜剧特质。因为安东尼奥是人文主义的代表，莎士比亚极力渲染安东尼奥的人格魅力，是他对人文主义的肯定。所以，安东尼奥的胜利是人文主义的胜利。夏洛克的败诉，是“反人文主义者”的失败。从这个角度看，《威尼斯商人》的结局凝聚浓浓的喜剧色彩。夏洛克是否值得同情的问题就迎刃而解了。

在名著阅读中，具有思辨性的议题还有很多，比如讨论孙悟空是不是英雄？曹操是英雄还是奸雄？刘备是否虚伪？等等。如果教师能够敏锐地发现学生阅读中产生的质疑点，引导学生运用批判性思维来阅读，名著阅读教学将会进入一个新的境界。

4. 采用针对性反馈，可以驱动学生在完成任务的过程中更加努力

反馈是成功教与学最常见的特征之一。《聪明教学 7 原理》中提到“伴随反馈的以目标为导向的练习，能提升学生的学习质量（苏珊·A·安布罗斯，2012）。”《可见的学习》中也特别强调“反馈”的重要性，“反馈的目的在于缩短学生先前或当前成就与成功标准之间的差距。反馈是学习最强效的调节变量之一（约翰·哈蒂，2015）。”

提供有针对性的反馈有很多策略，比如“找出学生作业中的错误类型”“在反馈中平衡优势与不足”“在班级水平上提供反馈”……在名著阅读教学的实施中，我也不断尝试这些不同策略。接下来，将以“运用同伴反馈”和“提供脚手架”为例，证明针对性反馈，可以驱动学生在完成任务的过程中更加努力。

以名著阅读课《威尼斯商人》为例，为了完成“品味个性化的台词，分析鲜明的戏剧人物形象”这一学习目标，课程设计了课本剧的表演。开演前，要提示学生，表演结束后要展开同伴互评。有价值的反馈不一定全靠教师来提供，但要依靠教师的力量来帮助同伴提供有效反馈，很重要的一个干预措施就是：提供脚手架。为了让学生的评价“有章可循”，我给学生设计了一个评价的标准表。

表 1 评价标准表

剧本理解	舞台表现
正确理解剧本的主题	表演自然，落落大方
准确把握戏剧冲突	动作、手势熟练而准确，有表现力
对人物的个性和思想理解到位	感情充沛，表情丰富
注意到剧本的语言特点	吐字清晰，语言流利，语速、语调恰当
较好地利用（或补充）舞台说明	与其他角色配合默契

学生观看完课本剧表演后，就会有意识地按照脚手架中的标准来衡量，使反馈更加科学、高效，被评价的学生也会反思自己的表演，加深对角色、情节、主题的认知，从而促进学习达成目标。《可见的学习》中提到，“要鼓励学生牢记他们的学习目的，并鼓励他们在实现这

些目的的进程中测评自己的进展。这样他们就能够指导自己的学习，也就成为独立的学习者（约翰·哈蒂，2015）。”因而，通过针对性的反馈，可以使学生不断朝自己的目标前进，逐渐成为“独立的学习者”。从名著阅读的角度来看，学生能够通过针对性反馈的训练，逐渐成立独立的阅读者，激发其阅读的积极性，这正是阅读教学的终极目标。

综上所述，初中名著阅读教学要不断突破传统的教学方法（摘抄、写读后感等），大胆创新与变革。运用学习科学的相关理论，可以改进初中名著阅读教学，使之更科学、更有效，也使学生的阅读更自觉、更快乐。

参考文献

约翰·哈蒂（2015）。**可见的学习：最大程度地促进学习**。北京：教育科学出版社。

苏珊·A·安布罗斯（2012）。**聪明教学 7 原理：基于学习科学的教学策略**。上海：华东师范大学出版社。

余党绪（2016）。**祛魅与祛弊：批判性思维与中学语文思辨读写**。北京：中国人民出版社。

理查德·保罗和琳达·埃尔德（2019）。**批判性思维工具**。北京：机械工业出版社。

凯文·韦巴赫和丹·亨特（2014）。**游戏化思维**。浙江：浙江人民出版社。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于游戏化学习的初中生物教学设计实践

——以“食物的消化”为例

The practice of biology teaching design in junior high school based on Game Learning

——Take "food digestion process" as an example

刘洋
北京市陈经纶中学崇实分校
980913636@qq.com

【摘要】 以“食物的消化”一课为例，从学生兴趣点、认知发展规律出发，基于游戏化学习的设计方法，进行初中生物学教学的游戏化设计并实施活动。在学生小组合作共同闯关的过程中，引导学生构建本节课程生物学重要概念，提升学习效率，逐步形成生物学科核心素养。

【关键字】 游戏化学习；食物的消化；教学设计

Abstract : *Taking the lesson of "food digestion process" as an example, starting from the students' interest points and cognitive development rules, and based on the design method of game learning, the game design and implementation activities of biology teaching in junior high school are carried out. In the process of students' group cooperation, guide students to build the important concepts of biology in this course, improve learning efficiency, and gradually form the core quality of biology.*

Keywords: Game learning;Food digestion process;Teaching design

1. 前言

在国家推进素质教育和倡导研究性学习的大背景下，教师应该具有创新精神，转变观念，课堂上一成不变的模式，课堂氛围沉闷，学习兴趣低下。“如果学生没有较强的内在学习动机，再好的课程也没有用，自主学习亦无法发生”（庞维国，2003）。课堂上改变成游戏化教学的方式也受到老师们的认可。游戏扮演着重要的角色，对促进儿童的身心发展、认知发展、社会发展和情感情绪的发展起着重要的作用，甚至可以说：“游戏即生活，游戏即教育”（尚俊杰和裴蕾丝，2015）。本文就是以“食物的消化”为例，探讨初中生物游戏化教学的初步实践。

2. 教材分析与设计思路

《食物的消化》本节是北京版七年级生物课本的第四章，第三节的内容，属于《（2011版）义务教育生物课程标准》“生物圈中的人”这个以及主题中的内容，需要学生学习的概念是：消化系统包括：口腔、咽、食道、胃、小肠、肝脏、胰腺、大肠和肛门，其主要功能是从食物中获取营养物质，以备运输到身体的所有细胞（中华人民共和国教育部制定，2011）。本节教材内容为：食物的消化通过消化系统完成。本节内容的地位：是“食物中营养成分”的延续，本节课的学习有利于下一节课学习小肠是吸收的主要器官，本节课学习和下一节课的学习，形成人体的消化和吸收概念，是人和动物需要多种营养这部分内容的核心内容。也领悟人体结构和生理学知识对理解人体结构与功能相适应关系起到重要作用。

3. 本节课设计思路

以学生角色扮演模拟消化过程游戏为教学方式，游戏说明：小组进行 PK，每位同学进行西瓜子角色扮演，与西瓜子一同进入消化系统的还有其他的营养物质（米中的淀粉，肉中的蛋白质，菜籽油中的脂肪和蔬菜西瓜里的维生素）。他们会来到消化系统各个部位，消化系统各个部位会设一个关卡，小组成员会得到一段阅读资料和闯关任务，每一站闯关时间短，回答正确的小组加 1 分。游戏结束后，获得加分最多组获胜，有礼包相赠，失败组要为获胜组进行节目表演。

4. 教学目标

（1）通过小组进行唾液（唾液淀粉酶）对淀粉是否具有消化作用进行实验设计，阐述消化酶可以消化食物；

（2）模拟西瓜子在消化道历险小游戏等活动，阐述消化过程；

（3）通过小组设计消化实验，初步提升小组成员间的合作能力以及实验探究能力；

（4）认同消化系统与消化功能相适应的观点。

5. 教学过程

5.1 创设情境，激情导入

展示小明同学中午在学校食堂吃的食物图片，提出问题：“同学们，我们已经学习过了食物含有大量营养物质，谁能说一说，图片向大家展示了哪些营养物质？”学生回忆上节课内容回答：小明食物中有蛋白质，因为他吃了牛肉，除此之外还有淀粉，脂肪和维生素，因为有米饭、植物油、蔬菜和西瓜。然后教师介绍游戏背景：小明在吃饭时，误食一粒西瓜子，引出本节课食物消化模拟游戏，讲解游戏规则。

设计意图：利用图片情境引出游戏内容，激发了学生闯关学习的欲望与兴趣。

5.2 游戏闯关，学习新知

5.2.1. 展示闯关第一站消化系统起点（口腔）图片与任务

根根据生活经验猜测一下，在这里，淀粉，蛋白质，脂肪，维生素当中的谁会最先发生变化呢？教师引导完成猜想后，小组根据教师提前准备的实验用品，设计唾液（唾液淀粉酶）对淀粉是否具有消化作用的实验，并且预测实验现象，教师进行演示实验展示实验结果。提供唾液腺图片，教师讲解唾液主要是由三对唾液腺向口腔内分泌液体形成的，唾液里面含有相应的消化酶（唾液淀粉酶），可以将淀粉消化成具有甜味的麦芽糖。任务完成后进行小组评价。

5.2.2. 展示闯关第二站消化系统（胃）图片与任务

西瓜子进一步闯关到胃部，教师提供关卡资料，该资料内容是展示斯帕兰扎尼消化的实验。提出问题：“根据上述资料说一说，胃可以消化什么物质呢?西瓜子在胃中的所见所闻？”学生小组讨论后得出结论。教师提供视频资料进行补充学习胃腺部位与功能。任务完成后进行小组评价。

5.2.3. 展示闯关第三站消化系统（小肠）图片与任务

西瓜子进一步闯关到小肠，教师提供北京版七年级上册生物学内容，是关于食糜进入小肠后，小肠内的消化液种类，消化酶的种类以及食糜进一步将消化成什么物质。提出问题：“根据上述资料说一说，为什么小肠是消化食物的主要器官?”学生小组讨论后得出结论。教师进一步提供视频资料，讲解小肠内的消化液的由来，以及小肠肠腺、胰腺和肝脏所在人体中的部位以及他们的功能。任务完成后进行小组评价。

5.2.4. 展示闯关第四站消化系统（大肠）图片与任务

西瓜子再次闯关成功，来到大肠这一站，教师提供京版七年级上册生物学内的资料，关于食物消化后的小分子物质吸收到血液和淋巴的过程，以及大肠的功能。 设计问题："人体吸收营养物质的主要器官是什么？为什么？西瓜子在小肠和大肠又有哪些经历呢？"学生小组讨论后进行回答。进一步提问："综合上述所学，你能解释一下，食物为什么要消化吗？"学生总结提升。任务完成后进行小组评价。

设计意图：本环节设计四个关卡游戏，以西瓜子进入消化道线索，学生角色代入，层层揭秘，学习新知，学习兴趣大幅度增加，课堂生机勃勃，提升解决问题，从文中获取信息的能力，落实学生生物学科核心素养。

5.3. 角色表演，巩固加强

获得积分最少的小组进行西瓜子历险记角色表演。

5.4. 课后延伸，巩固提升

思考：如果小明将西瓜子嚼碎吃进消化道里，西瓜子和他的小伙伴们又会经历哪些所见所闻呢？小组成员完成角色表演。

6. 教学反思

本节课生物学概念较多，传统课堂上，学习氛围沉闷，笔者创设新情境，学生进行角色扮演进行闯关，调动积极性，经过闯关学习人体消化系统的重要生物学概念，改善学习方式和评价方式，最终通过小组成员完整的角色表演得以巩固加强重要知识和概念，发展学生全方面能力。

参考文献

庞维国（2003）。**自主学习:学与教的原理和策略**。上海：华东师范大学出版社。

尚俊杰和裴蕾丝（2015）。重塑学习方式:游戏的核心教育价值及应用前景。**中国电化教育**，5，41-49.

中华人民共和国教育部制定（2011）。**义务教育生物课程标准**。北京：北京师范大学出版社。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于游戏化学习的教学设计：Scratch 迷宫游戏

Teaching design based on game learning: Scratch maze game

崔东伟[1*]，胡秋萍[2]，王戈[3]
[1] 中国科学院附属实验学校
[2] 北京教育学院朝阳分院
[3] 北京市朝阳区教育研究中心
[*] 77107530@qq.com

【摘要】计算思维成为了信息技术学科课程的理论基础及核心内在价值，它反映了学科的核心性和稳定性，同时提升信息科学的不可替代性。但国内外对计算思维的研究仍然处于理论研究和实践的初步探索阶段，还缺乏一些具体的支持性实践成果。本教学设计力图借助 Scratch 这个载体，基于游戏化学习的方式，以迷宫游戏制作为主线，培养计算思维为核心的信息技术课程，为信息技术学科实施计算思维培养的课堂教学提供支撑材料。
【关键字】 计算思维；游戏化学习；迷宫游戏

Abstract: *Computational thinking has become the theoretical basis and core intrinsic value of information technology curriculum. It reflects the core and stability of the discipline, and promotes the irreplaceable nature of information science. However, the research on Computational Thinking is still in the initial stage of theoretical research and practice at home and abroad. This teaching design tries to use scratch as the carrier, based on the way of game learning, taking maze game production as the main line, and cultivating computational thinking as the core of information technology course, so as to provide support materials for the classroom teaching of information technology discipline to cultivate computational thinking.*

Keywords: Computational thinking; Game learning; Maze game

1. 前言

计算思维旨在在程序设计教学中，运用计算思维的思想，引导学生对真实问题进行识别、分析、抽象、建模并用信息技术手段，设计系统解决方案。Scratch 语言以其图形化积木化的编程优势，避免其他程序繁琐的语法规范的学习和适应过程，让教学更集中在问题的分析、建模及解决方案的设计上，更好的培养学生运用技术解决实际问题的能力，切实提升学生的信息素养。

2. 指导思想与理论依据

校本课程是以培养学生的兴趣和能力为主要目的所开设的课程，与日常教学课程相比有较大灵活性，任课教师可以相对自主地选择教学内容、教学形式等。校本课程可以根据学校的主客观条件及其所处社区的经济与文化水平，充分调动教师参与的积极性，考虑学生的认知背景与需要来灵活设计课程，凸现学校自身特色。校本课程内容的选编应该针对学生的需要，为学生独立思考、深入探索提供广阔空间，具有开放性和选择性。

随着信息技术的迅速发展，信息技术学科相关的教学内容也在不断更新，因此朝阳区初中信息技术学科开发了丰富多彩的信息技术学科校本选修课程（虚拟机器人设计与实践、网

络信息搜索、信息安全实践、Scratch 趣味编程及传感器创意应用）等等，将地方教材中没有收录的一些知识技能列入选修课程中，使学生掌握更多的信息技能，从而为其在高中阶段全面提升信息素养打下了基础。

3. 教学背景分析

Scratch 趣味编程面向全体初中学生，以提高学生综合素质为目标，在趣味编程的程序设计中，建立程序设计思想，培养创新能力，与其他各学科知识相互渗透及融合。发展以学生为主体、教师为主导作用教与学之间的关系，以在愉快教育、创造教育、探究教育的理论实践中尝试对人才的培养，推进素质教育。

4. 教学内容

本课主要了解 Scratch 软件中的坐标，学习“动作模块”中的“坐标移动”语句，“侦测模块”中的“键盘侦测”、“碰到”、“碰到颜色”语句。

5. 学情分析

本节课授课对象是七年级的学生，对程序设计零基础。本节课是 Scratch 程序设计的第三课时，通过之前的学习，学生对 Scratch 程序设计已经有了一定认识，并且掌握了循环结构程序设计的思想和方法，以及添加舞台背景、角色和多个造型、切换造型的方法。

图 1 学生课堂实践

6. 教学方式和手段

教学方式：采用任务驱动，体验式学习与学生自主学习的教学方式。

教学手段：多媒体课件、Scratch 编程软件、微课。

7. 教学目标

7.1. 知识与技能

（1）认识 Scratch 坐标知识，掌握动作模块中“坐标位移”语句的使用；

（2）学会用恰当的侦测命令语句，并能够运用侦测语句完成程序设计。

7.2. 过程与方法

（1）由一个游戏引出本节课的总任务：明确游戏规则，完成程序的设计；

（2）在教师的引导下学生分析制作迷宫游戏的思路，再利用 Scratch 软件中侦测模块的使用，学习新知识，编写一个迷宫程序；

（3）与他人分享编程成果，交流编程心得。

7.3. 情感态度价值观

（1）形成用程序设计的思想去思考问题的意识，并能用程序设计的语言实现设想；

（2）激发学习 Scratch 的兴趣，体验编程的乐趣。

8. 教学重点与难点

8.1. 教学重点

（1）确定角色坐标的方法，动作模块中“坐标位移”语句的使用；

（2）Scratch 中侦测模块的“碰到”“碰到颜色”语句。

8.2. 教学难点

（1）选择恰当的侦测命令解决问题。

（2）程序设计的简洁化。

9. 教学流程：

图 2 课堂教学流程

9.1. 创设情境

同学们，你们都看过《熊出没》这部动画片吗？有一天，熊大在树林里发现一张藏宝图，这时它十分高兴，作为它的好朋友，你能帮它顺利找到宝藏吗？让我们一起帮助熊大克服重重困难，顺利找到宝藏吧（通过键盘的上下左右键移动游戏中的角色）。

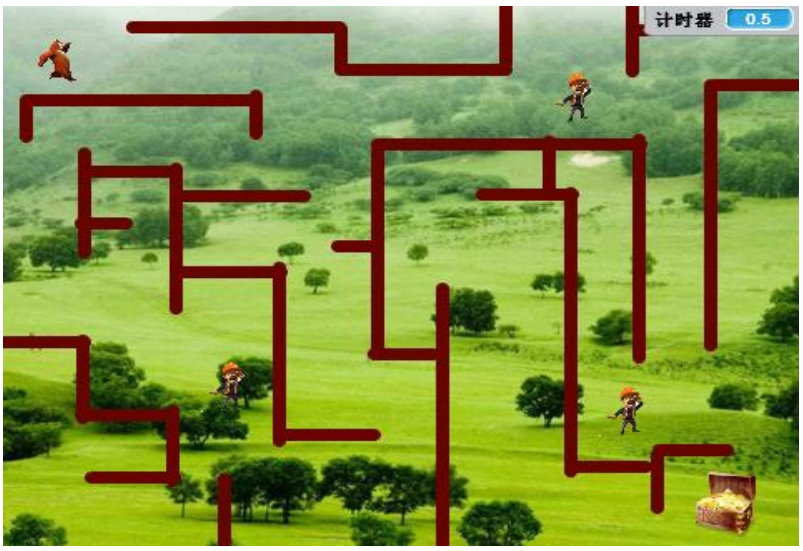


图 3 迷宫游戏界面

9.2. 新课讲解

9.2.1. 游戏规则总结

（1）键盘（上下左右）控制角色移动；

（2）角色碰到墙壁（棕色），返回起始坐标（原点）；角色碰到宝藏，切换到胜利背景。

9.2.2. 迷宫游戏制作

任务一：角色移动

（1）设定角色起始坐标。

思考：为什么要设置起始坐标？

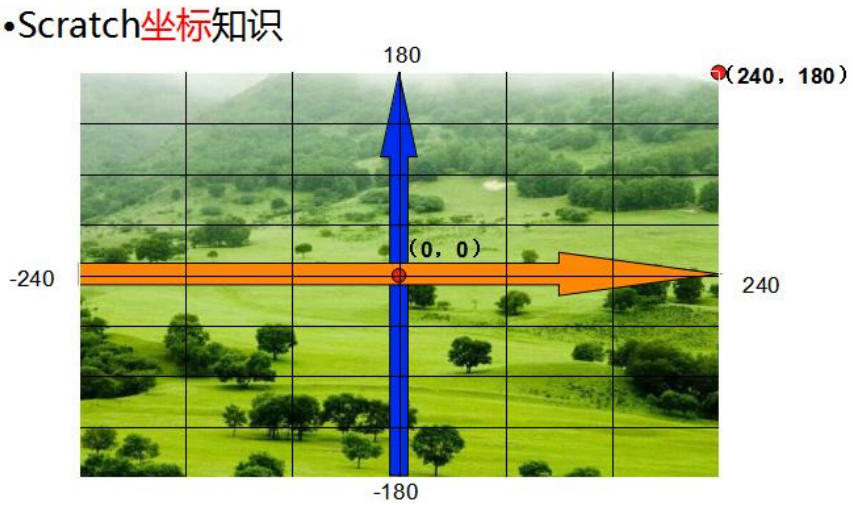


图 4 Scratch 坐标知识

（2)利用键盘上下左右键使角色坐标移动(自主探究语句的使用方法,使角色进行移动)。

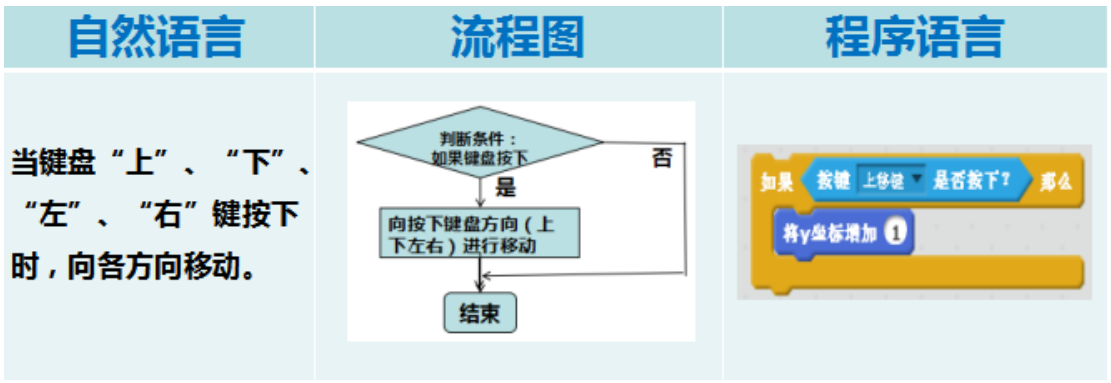


图 5 程序设计步骤

任务二（观看微课，自主学习，完成任务）：

碰到墙壁（棕色）返回原点，重新开始任务；碰到宝藏，游戏结束，切换胜利背景的图片。

9.2.3. 分享交流与评价

教师对提交的作品进行点评：ppt 出示评价标准（学生学会评价他人，改进程序）。

评价要素	星级	汇总
方向移动	☆	
侦测颜色	☆	
侦测宝藏	☆	
程序优化	☆	
程序创新	☆	

图 6 作品评价标准

9.2.4. 归纳总结

对本节课知识点进行总结：

（1）动作模块中语句的使用；

（2）侦测模块中的语句使用。

9.2.5. 拓展提高

根据你的想法制定迷宫游戏规则（计时器、障碍物、闯关等等），完善迷宫游戏设计。

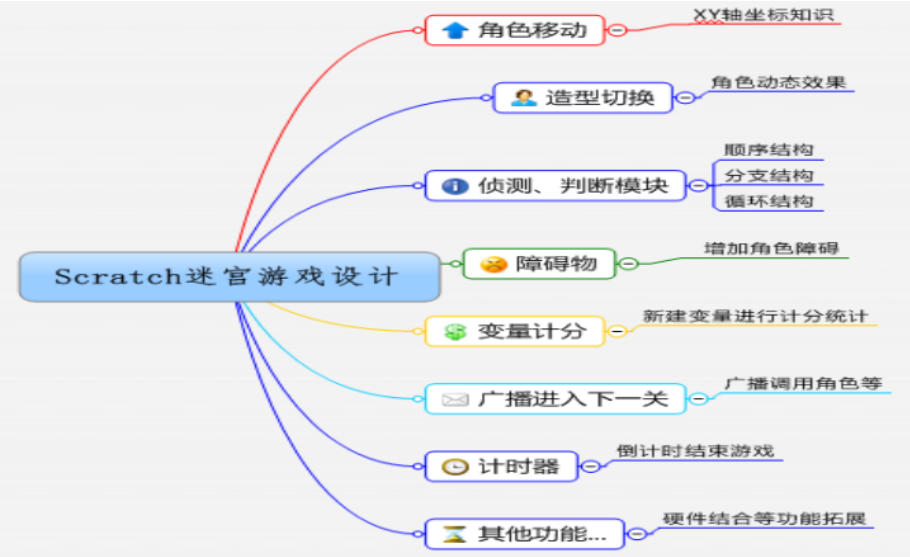


图 7 迷宫游戏拓展

10. 实践反思

与传统的信息技术课本教学内容相比，学习 Scratch 趣味编程进行游戏设计的方式更有新意，让学生有足够的兴趣。个人认为本节课的主要特点是：

（1）导入比较生动：导入部分用与教学相关的游戏进行场景导入，引起学生兴趣，使学生能够自己提出程序设计的规则，对自己的规划有一个良好的兴趣起点。

（2）通过自主探究与任务驱动引导学生学习，使学生作为主体，变被动的接受为主动探究。学生带着任务去探究与学习，去创作，大大提高了学生的学习主动性与积极性。

（3）评价习惯的培养：教师在课堂中重点培养学生的评价习惯，让学生学会欣赏他人，善于发现他人的优点，学习他人的优点，取长补短，促进自己的进步。

本节课的重点在于让学生掌握程序设计的原则，从设计任务开始让学生自己规划游戏（程序）规则。利用任务驱动使学生完成本节的学习内容，充分的调动了学生的学习积极性，活跃了课堂氛围，收到了很好的教学效果，教学的实效性相比于传统教学更强了。通过这节课，学生学习到很多程序设计相关的实用技巧，为学生将所学知识应用到学习和生活中起到了良好的开端。

参考文献

中华人民共和国教育部（2017）。**普通高中信息技术课程标准**。北京：人民教育出版社。

毛澄洁,彭晟（2013）。**参与、实践、创新与分享——Scratch 教学流派与问题浅析**。中国信息技术教育。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于 Articulate Storyline 3 的交互式游戏的设计与开发

——以“铝三角”为例

Design and Development of Interactive Game Based on Articulate Storyline 3

——Take "Aluminum Triangle" as an Example

刘硕[1*]，冯警玉[2]，姜大雨[3]

[123]吉林师范大学化学学院

[*] jiangdayu@jlnu.edu.cn

【摘要】 基于时代信息技术发展现状，本文以高中化学“铝三角”一课为例，利用 Articulate Storyline 3 软件进行交互式的游戏化教学课件的设计与开发，通过创建学生熟悉的学习情境及游戏元素，提升学生学习体验，并将其应用于高中化学课堂进行实践教学。

【关键词】 游戏化教学；交互式课件；化学教学

Abstract: *Based on the current development of information technology in the era, this article takes the "Aluminum Triangle" lesson of high school chemistry as an example and is used by Articulate Storyline 3 software to design and develop interactive gamification teaching courseware. By creating familiar learning situations and game elements, students can improve their learning experience and applying it to high school chemistry classroom for practical teaching.*

Keywords: Game Teaching , High School Chemistry，Chemistry Teaching

1. 问题的提出

进入二十一世纪以来，随着信息技术的蓬勃发展，教学方面也越来越广泛地应用信息技术去丰富课堂教学。课上教师通常采用 PowerPoint 辅助教学，但是 PowerPoint 很大的“硬伤” 就是它难以做到通过简洁的部署完成深度互动「(如智能组卷、判分、统计数据等能够真正动态的互动功能)」，而有些教师采用的 Flash 软件更是对非科班出身的教师计算机编程水平提出了极高要求，教师不容易上手操作。鉴于以上情况，笔者经过探索发现应用 Articulate Storyline 3 设计课件可以有效地避免以上的问题，通过基于生活情境的设计，以交互式功能实现游戏化教学课件的设计与开发，让学习者体验情境故事中角色的行动和结局,增加学习中的沉浸感。

2. 理论依据

2.1. 学习动机理论

「学习动机是指引起学生学习活动，维持学习活动，并使该学习活动趋向教师所设定目标的心理历程」。学习动机理论主要包括强化理论，自我效能感理论，成就动机理论和归因

理论。其主要内容表明了学生在学习过程中需要外界物质或情感方面的刺激，从而来增加学生的学习动机。本文案例通过 Articulate Storyline 3 设计交互式游戏课件，可以使学生通过完成任务的方式，给予学生成就感和较高的满意度，并且教师对他们的表现给予反馈的过程会使学生情感得到强化，使得学生产生更强烈的学习动机，从而实现教学目标。

2.2. 布鲁纳发现学习理论

发现学习理论最早由美国教育心理学家布鲁纳提出，该理论强调学习是学生主动认知的过程，「应注重知识结构的学习，提倡发现学习，关注信息的加工提取以及直觉思维的价值」。通过学习主体的独立学习、独立思考，自行发现知识，掌握原理。以发现学习理论为基础可以激发学生学习的探究热情，并使学生在独立自主思考的基础上不断地发现知识要点，继而来丰富自身知识。

3. 以“铝三角”为例的交互式游戏的设计与开发

3.1. 案例来源

本案例选自人教版《化学 1（必修）》第三章第二节，本小节内容位于钠和铁的化合物之后，学生在之前已经掌握了 “铁三角” 的转化过程，本节课以游戏化的方法，通过交互式课件教学，使学生掌握“铝三角”的转化关系并能够写出相关化学反应方程式。高一新生在经过前面的知识学习之后对高中化学已具有初步认识，教师通过游戏化教学设计让学生参与其中，可提高学生课堂的参与度，并且使对高中化学印象不太深刻的高一新生对化学学习产生兴趣，对化学知识的认知上升到新的高度，进而提高学生的化学学科素养。

3.2. 情境设计

教师在讲授该部分知识点时教学方式相对单一，学生学习效果不佳，通过生活情境的游戏化创作，学生在游戏的交互过程中完成学习目标，从而突破难点。结合高一学生的心理特点，设计了“铝三角聚会”这一故事情节，游戏运行流程图如图 1 所示。

主要故事情节：你是一名小仙女，生活在魔幻森林中的你偶然间结识三个善良可爱的小精灵——铝家三姐妹，并与他们成为了形影不离的好朋友。但是森林中的女巫通过魔法使三姐妹无法联系，充满正义感的你，决定通过魔法把自己变成了其中的一个姐妹，分别解救另外两个姐妹，帮助她们见面共同商讨打败女巫的方法，那么你想先成为哪个姐妹呢？

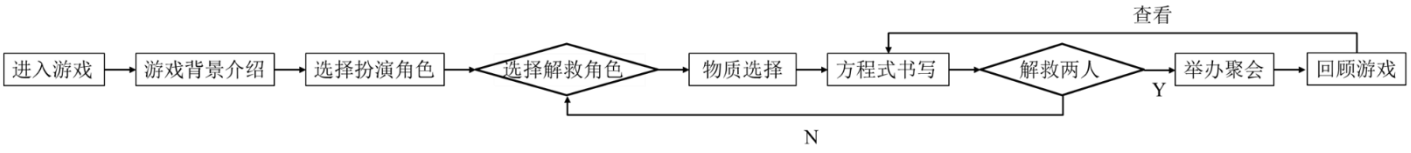


图 1“铝三角聚会”游戏运行流程图

3.3. 游戏设计

3.3.1. 角色选择

可选择的游戏角色分别为大姐 Al^{3+}、二姐 $Al(OH)_3$、三妹 AlO_2^-，玩家可点选任意角色进入游戏。设计过程中使用“状态编辑”按钮，实现选择交互，即当鼠标悬停与某一角色的头像或者文字时，对应角色的文字变成黄色，访问后该角色对应的文字变为灰色，如图 。

图 2 游戏情境介绍界面

3.3.2. 解救对象选择

玩家完成扮演角色后，需选择第一位解救对象，按照课件的提示音依次完成反应物的选择和方程式书写练习完成邀请。在交互式课件的设计过程中我们充分尊重学生学习中的差异性，学生进入页面可根据自己喜好选择解救对象顺序，游戏提供多种完成既定目标的方案。在游戏过程中学生遇到知识性难点，可随时点击页面右下角 “？” 按钮，将自动弹出提示文字，帮助学生顺利游戏，保证学生的学习积极性。

3.3.3. 反应物的选择

玩家需选择正确的反应物使反应发生。若反应物选择正确，触发提示音“恭喜你，找到了大姐的电话号码快给他打电话吧。聪明的你，马上和大姐确定见面地点吧！”，随后跳转至下一环节方程式的书写练习；若选择错误，则触发提示音“哎呦，看来你还没有记住大姐的电话号码，再认真想一想吧。”。

3.3.4. 方程式书写练习

玩家通过点选正确的化学方程式，实现视频电话连接受邀对象，如图 3 所示。若方程式选择正确，则通过“触发器”按钮给出提示音“你真棒，成功与大姐 Al^{3+} 约定了见面地点；若选择错误，则给出提示音“哎呀，女巫的魔法太强大了，再试一次吧！”

图 3 方程式练习界面

3.3.5. 完成聚会

当成功完成两位对象的解救，即可完成三姐妹的聚会。系统给出提示音“机智的你成功

解救了三姐妹，你也和她们成为了亲密无间的好朋友，女巫也受到了应有的惩罚，此后你与铝家三姐妹一起在魔幻森林中快乐的生活”。玩家可点击“回顾游戏”按钮，游戏页面将自动跳转至“方程式书写”练习环节，并给出正确的方程式强化记忆。玩家也可点击“重新开始”按钮，再次开始游戏。

3.4. 发布课件

在交互式课件设计的过程中我们充分考虑其科学性与实用性，保持基本教学功能的同时，通过 Articulate Storyline 3 软件发布兼容 HTML5 和 Flash 格式的移动课件。为支持学生进行移动学习，我们也设置了课件适用于 IOS 和 Android 的 Articulate Mobil Player。

4. 总结与反思

4.1. 软件简易，功能强大

Articulate Storyline 3 相比其他软件，具有极强的交互功能。「它是一款具有人机交互、情境设计、测试反馈等功能特点为一体的多媒体互动课件开发工具。」交互式功能可以大大增加学生与教师的互动次数，情境设计可以吸引学生的好奇心和求知欲，测试功能可以设计出多种题型。同时此款软件简单易操作，不需要大量的计算机技术支撑，对教师来讲易于上手操作，方便教师的学习。并且此软件成果可以通过手机来进行交互学习，有利于提高课程的实用价值。

4.2. 有效提高学生学习积极性

传统化学课堂在教学过程中存在众多问题，教师仅使用简易的 PowerPoint 进行讲解，学生不容易对化学学科产生学习积极性。教师通过游戏化教学思路，再利用新型教学交互式软件，可以有效地激发学生的学习积极性，使学生对化学学科产生浓厚的学习兴趣。同时利用此种教学模式，相比于传统课堂，学生的参与度明显提高，学生的个人潜力可以得到更好地挖掘和施展，同时使学生对知识的记忆更加的牢固，有助于学生产生新的学习思路从而学习更多的知识和技能。

4.3. 为教师提供教学新思路

当今教育在飞速发展的同时也存在着一些问题，“新教师不敢做，老教师不会做”就是问题之一。游戏化教学为当今一大热点，教师通过互联网分享 Articulate Storyline 3 教学设计成果，从而实现不再局限于时间和空间距离的合作交流探讨。此种方法也可以很好地解决困扰新老教师的相关问题，为教育教学提供新的、易于实践的思路和方法。

参考文献

曲茜美、曾嘉灵、尚俊杰（2019）。情境故事视角下的 MOOC 游戏化设计模型研究。**中国远程教育，(12)**，24-33+92-93。

李秀亭和关雪瑶（2018）。初中课堂使用 Articulate Storyline 制作交互课件的探究。**中国现代教育装备，(06)**，72-73。

彭琼和王警可（2013）。学习动机理论综述。**社会心理科学，(05)**，15-17+21。

李晓丽（2015）。布鲁纳学习理论及其对教学工作的启示。**教育探索，(11)**，5-8。

陈艳芳、魏艳萍、李国祥（2019）。基于 Articulate Storyline 3 的交互式微课设计与开发。**教育现代化，(66)**，206-207。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于 CiteSpace 的国内游戏化学习研究现状与分析

Research status and analysis of domestic gamification learning based on CiteSpace

张永萍[1]
西北师范大学教育技术学院
2751202779@qq.com

【摘要】以游戏化学习为中心，基于 CNKI 数据库 2015 年 1 月 1 日—2019 年 10 月 31 日的数据，采用 CiteSpace 软件进行数据统计和聚类分析,从游戏化学习的理论研究、教育游戏的设计、开发和应用等方面进行分析，得出游戏化学习领域的热点问题、发展现状及发展趋势，为今后游戏化学习的研究提供一定的可行性依据及参考价值。

【关键词】 CiteSpace；游戏化学习；现状

Abstract: *With gamified learning as the center, based on the data of the CNKI database from January 1, 2015 to October 31, 2019, CiteSpace software was used for data statistics and cluster analysis. From the theoretical research of gamified learning, the design of educational games, the development and application are analyzed, and the hot issues, development status and development trends in the field of gamification learning are obtained, which provide a certain feasibility basis and reference value for the future research on gamification learning.*

Keywords: CiteSpace ,Gamified learning, research status

1. 前言

近年来，游戏化学习受到人们的普遍关注，研究表明，游戏化学习具有激发学习动机、发展认知能力、促进学生参与等优势（尚俊杰和张露，2017）。法国教育家卢梭认为，寓教于乐才是教育的最高境界，要尽可能让孩子的心灵只关注快乐和玩耍，不要刻意灌输所谓的知识和道理，使学生自觉自愿地、充满乐趣地获取有用的知识。

游戏化是指将游戏或游戏元素、游戏设计和游戏理念应用到一些非游戏情境中（凯文·韦巴赫和丹·亨特，2014）。游戏化学习则是通过游戏创设虚拟情境的方式来引发学习者好奇心、激发学习者的幻想、激励学习者去探索（魏婷和李艺，2009）。本研究采用信息可视化的文献计量学的方法，对国内游戏化学习研究领域的相关热点进行梳理，并利用 CiteSpace 软件对关键词的共现和聚类进行分析，可初步分析国内游戏化学习研究的热点和现状。

2. 研究设计

2.1. 研究方法与数据来源

本文以文献计量分析为主要研究方法，采用 CiteSpace 对 2015 年 1 月 1 日—2019 年 10 月 31 日国内公开发表的关于游戏化学习的期刊文献进行分析，总结和归纳当前游戏化学习中的热点问题，阐明游戏化学习的研究现状。

2.2. 研究对象

本文在中国全文数据库(CNKI)中以期刊为样本来源，以“关键词”为检索项，以“游戏化学习”or“教育游戏”为检索关键词，以精确的匹配模式对 2015 年 1 月 1 日—2019 年 10 月 31 日期间的期刊论文进行检索，共得到中文期刊论文样本 727 篇，去除会议通讯等与本研究无关的文章后，共得到有效的中文期刊论文样本 620 篇。

3. 游戏化学习研究成果与分析

3.1. 发文数量变化分析

对游戏化学习相关文献进行发表年份统计分析，得出如图 1 所示的，知网文献发表数量年份变化分布图。

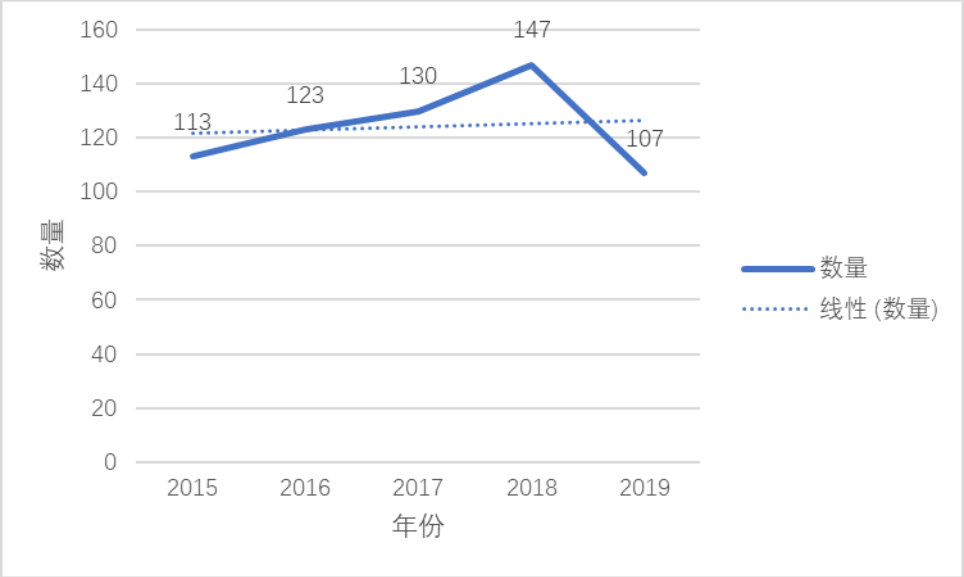


图 1 知网文献发表数量年份变化分布图

由图 1 可知，国内对游戏化学习研究的文献数量在 2015 年到 2018 年呈显著增长趋势，2018 年后增长趋势渐缓，说明游戏化学习的研究逐渐趋于稳定，是一个新兴的研究主题。

3.2. 研究热点

关键词是能够反映文章大意或者核心的名词或者短语,采用 CiteSpace 进行关键字(特征词)共现分析能够反映研究领域的热点。在 CiteSpace 节点类型选为“term”和 “keyword”，设定 Top N=50, Top N%=10，运行后获得关键词图谱(图 2),其中，节点的中心颜色为关键词对应文献初次出现年份，节点的大小为对应关键词(或特征词)的频率,中心性较好(紫红色外圈)的节点表示为研究重点和热点。

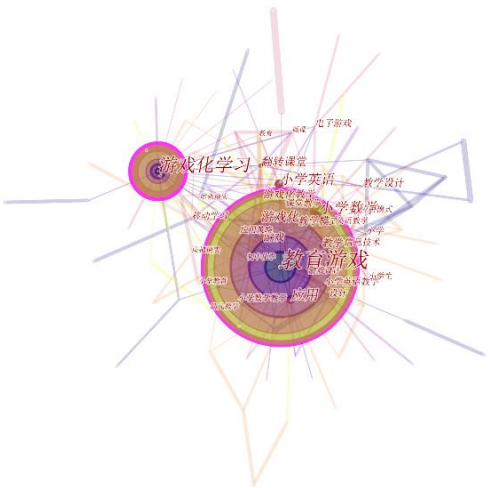


图 2 关键词共现网络

从图 2 关键词共现网络和表 1 中看出,游戏化学习的研究主要以教育游戏和游戏化学习为主,且均具有较高的中心性,说明其是游戏化学习研究的关键节点。其中，排除教育游戏和游戏化学习后，小学数学为 54 次,应用为 38 次,小学英语为 36 次,游戏化为 29 次，翻转课堂为 23 次，说明这些词均为游戏化学习研究的热点。而这些关键词中,带有紫红色外圈、字体较大且中心性大于 0.1 时,均为该领域的重点词汇,在游戏化学习研究中具有重要位置,诸如小学数学、应用、小学英语、游戏化、游戏。

表 1 词频排名前 16 的关键词和中心性

Keywords	Count	Centrality	Keywords	Count	Centrality
教育游戏	390	0.51	教学	15	0.04
游戏化学习	134	0.61	游戏	15	0.12
小学数学	54	0.2	教学模式	14	0.07
应用	38	0.24	游戏化教学	13	0.01
小学英语	36	0.15	设计	12	0.05
游戏化	29	0.11	小学英语教学	12	0
翻转课堂	23	0.02	移动学习	11	0.1
教学设计	16	0.08	信息技术	10	0.06

同时，从**错误!未找到引用源。**中可以看出，“小学数学”和“小学英语”在高频关键词中排名靠前。小学生处于一个特殊的年龄段，自我控制能力弱，注意力不集中，理解和掌握知识的能力有限，而游戏化学习的引入在很大程度上改变了过去的教育形式，在小学教育中的广泛应用，提高了教学质量和效率。游戏化学习在小学数学和英语中的应用，不仅能够培养学生学习数学和英语的兴趣，有助于学生集中注意力，同时还有助于学生对知识的理解和掌握（李鸿雁，2014）。所以不难理解，为什么游戏化学习在小学数学和英语中的应用研究较多。

3.3. 研究现状

3.3.1 · 聚类分析结果

关键词聚类视图能够体现聚类间的结构特征，突出关键节点及重要链接。通过查找聚类，获得聚类图谱(图 3)，节点的位置标注了文章类型的聚集性，图 3 中以“#”开头的为同一聚类。

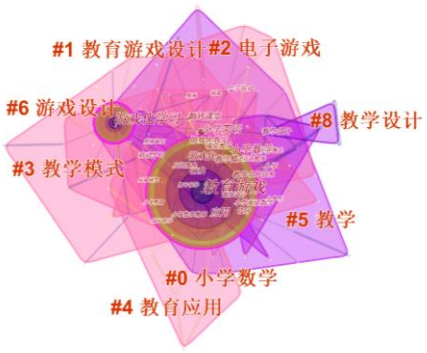


图 3 关键词聚类视图

通过查找聚类，将关键词划分为 8 个主要类别（图 3 和

表 2），图 3 中，方块颜色的深度和大小表示该关键词的级别。

表 2 中，已知 Silhouette 即 S 值表示聚类平均轮廓值，一般认为当 S>0.5 时，聚类就是合理的，S>0.7 则意味着聚类是令人信服的。

表 2 关键词聚类

Cluster ID	Name	Size	Silhouette
0	小学数学	24	0.773
1	教育游戏设计	21	0.873
2	电子游戏	15	0.775
3	教学模式	15	0.822
4	教育应用	11	0.862
5	教学	8	0.915
6	游戏设计	6	0.918
8	教学设计	3	0.978

本文依据聚类平均轮廓值（S 值）将教学设计、游戏设计和教学定义为一级高频词; 教育游戏设计、教育应用和教学模式是二级高频词, 其余为三级及以下高频词。

聚类第一类别(#0)包含 24 个关键词: 教育游戏、小学数学、设计、小学英语教学、应用策略、应用模式、小学生、小学数学教学、增强现实、教学应用、flash、研究、作用、软件设计、rpg、价值、flow、沉浸、沉浸感、游戏教学、java 语言、融合途径、学前儿童、高效课堂、数学教学。该聚类中未出现三级以上的关键词,研究主要是关于小学数学的, 主要是关于小学数学教育游戏的设计与应用。

聚类第二类别(#1)包含 21 个关键词: 游戏化学习、信息技术、教育游戏设计、创客教育、学习分析、教育技术、在线教育、职业教育、融合、学习动机、古诗词、动机、高校图书馆、高职英语、案例分析、教育创新、在线学习、个性化学习。该聚类中出现二级关键词教育游戏设计,主要研究信息技术支持下不同知识内容的教育游戏设计。

聚类第三类别(#2)包含 15 个关键词: 小学英语、游戏、电子游戏、英语教学、虚拟现实、教育、unity3d、幼儿园、教学方式、小学英语教育、健康教育、VR 技术、策略、融入、词汇教学。该聚类中出现三级关键词电子游戏,主要以不同技术支持下不同知识内容的电子游戏设计为主。

聚类第四类别(#3)包含 15 个关键词: 游戏化、翻转课堂、教学模式、游戏化教学、移动学习、初中化学、微课、智能手机、信息化教学、持续使用、小学语文、计算机、学习模式、慕课、app。该聚类中出现二级关键词教学模式,主要以游戏化学习方式支持下的不同教学模式为主。

聚类第五类别(#4)包含 11 个关键词: 应用、幼儿教学、小学教育、人工智能、基础教育、幼儿教育、小学科学、应用研究、教育应用、增强现实(AR)、应用分析。该聚类中出现二级关键词教学应用,该类别主要以不同教育阶段背景下的技术支持下的教育应用情况分析为主。

聚类第六类别(#5)包含 8 个关键词: 教学、小学、数学、构建、数学游戏、英语、模式、儿童。该聚类中出现一级关键词教学,主要以教育游戏支持下的不同学龄阶段教学模式为主。

聚类第七类别(#6)包含 6 个关键词: 课堂教学、游戏设计、学习科学、互联网+、具身认知、编程教学。该聚类中出现一级关键词游戏设计,该类别主要以理论技术支持下的课堂教学中游戏设计为主。

聚类第八类别(#8)包含 3 个关键词: 教学设计、激励机制、技能培养。该聚类中出现一级关键词教学设计,主要涉及游戏化学习支持下的教学设计、激励机制和技能培养。

从以上关键词聚类来看, 小学数学、教育游戏设计、教学模式和教育应用的研究为游戏化学习研究的主体。图 3 中, 聚类阴影方块的位置同时体现了该关键词有关研究和其他研究的交叉。例如第一类与第六类教学和第八类教学设计相交叉, 说明这三个类别相互影响，同时第一类和第六类交叉较多 ,说明小学数学和教学相互影响; 第一类别和第五类别相交叉, 在涉及数学学科的游戏化学习中, 教育应用是非常重要的一部分; 第二类别教育游戏设计、第四类别教学模式和第七类别游戏设计交叉很多, 说明教育游戏的设计和教学模式是相互影响的，彼此相互制约。

此外，教育游戏的设计、开发和应用已经成为近年来游戏化学习的热门话题。教育游戏的设计、开发和应用研究主要集中在数学教学、英语教学、教学模式、教育应用等教育游戏的设计、开发和应用方面。

3.3.2 · 研究现状分析

结合上边的聚类分析，再结合文献综述法对游戏化学习的相关文献进行内容分析，从理论研究、教育游戏设计、开发和应用几个方面，归纳总结出这些文献研究现状大体包括以下几个方面：

（1）理论研究

游戏化学习理论的研究是游戏化学习研究的基础，但是通过关键词分析可以看出对于理论的研究近几年较少 ,且大都开始探索从新的视角发展原有理论或者另辟蹊径提出新的理论。例如 ,张露从学习体验的视角出发 ,构建了游戏化学习体验的理论框架(张露和尚俊杰 ,2018)，即基于情境的认知体验、基于协作的社会性体验及基于动机的主体性体验，丰富了游戏化学习的理论基础，也为后续游戏化学习的设计与开发提供了重要参考；裴蕾丝和尚俊杰从学习科学出发研究数学教育游戏设计、开发与应用研究，从教育游戏的教育性和游戏性出发,设计并开发了一款可以在移动终端运行的电子游戏《怪兽消消》（裴蕾丝和尚俊杰，2019）；此外裴蕾丝和尚俊杰还另辟蹊径，以马克思的“三大社会形态”理论为基础,梳理归纳出游戏化学习思想的整体发展脉络（裴蕾丝和尚俊杰，2019），这些新理念的提出为游戏化学习的发展提供了新的研究方向。

（2）教育游戏的设计

由前述可以看出，教育游戏的设计是游戏化学习研究的热点，不同学者从不同的角度对其进行了研究和分析。杜丙新在教育游戏中引入摄像头交互方式,设计了一种基于开放机器视觉库和 Flash 前端显示的分层式游戏设计框架（杜丙新，2016）; 林任风和彭晓媛以任务型汉语教育游戏整体设计作为目的,提出三点设计原则，从目标人群、教学定位等多方面对任务型汉语教育游戏进行了整体设计（林任风和彭晓媛，2016）；裴蕾丝等人基于教育神经科学，以数学游戏设计为例,提出了四条教育游戏的发展建议,希望未来的教育游戏能在教育性和游戏性的设计上有更进一步的发展（裴蕾丝、尚俊杰和周新林，2017）；班蕊等人以体感游戏为基础，提出了结合 Websocket 通讯机制以及 Kinect 识别模式的解决方案，进一步探讨了基于体感的在线互动教育游戏设计方法,最后展示了应用案例（班蕊、丁丹丹和张明敏, ,2017）。李秀晗和曲茜美结合游戏化教学设计模型,将游戏化教学设计穿插于阅读前、中、后三个阶段,通过游戏化环境、任务和机制设计为游戏化阅读提供动机支架、认知支架以及元认知支架,以期为儿童数字化阅读教学提供启示（李秀晗,曲茜美，2018）。

由此可以看出，目前的游戏化学习研究中的理论、框架或模型，既有借鉴前人，在前人基础上补充发展的，也有作者从新的视角自己总结生成的，但总体来说尚未有研究进行有效的验证，或者是验证的范围太局限，不适合一般性的游戏化学习需求。加涅认为在制定学习计划时，教师需要知道学生的起点在哪里，学生要到达何处，学习的先决条件是什么以及学生下一步将能学习什么。同样，在进行教育游戏的设计时，我们也需要关注这些从而帮助学生实现高效率的学习。

（3）教育游戏的开发技术

王梅亮等人利用虚拟现实和三维游戏技术,可以为人们提供一种不仅可以身临其境般地体验复杂交通环境,又可以寓教于乐地学习交通技能的有效方法和训练平台，特别适合儿童和少年使用（王梅亮、万华根和顾键萍，2016）; Roitberg 和 Banerjee 等人（Roitberg Ben, Banerjee Pat, & Luciano Cristian, 2013）将虚拟现实系统中的操作环境设计成游戏环节，虽然这类系统在游戏化元素设计上有点薄弱，但这种形式也是 VR 技术在教育游戏领用中进行突破性尝试的发展入口，也有学者认为基于桌面的虚拟现实技术对学生的吸引力并不大，因为缺少真实的 3D 体验和声音情境交互（Shih Ya Chun &Yang Mau Tsuen，2008），而基于头戴式设备的虚拟现实教育游戏更易使学习者产生沉浸体验（Fonseca David, Martí Nuria, & Redondo Ernesto, 2014）；王广新和王悦以互动叙事理论和知识空间为指导开发了语境化叙事游戏的整体模型,并用 Unity 3D 作为游戏开发平台制作了“拯救牛顿”游戏,以建构的"游戏化发现学习过程模型"把游戏融入初中生的摩擦力概念学习之中（王广新和王悦，2019）。综合以上可以了解到，虚拟现实及 3D 技术已开始占据主流，这既与当前国内相关技术的迅速发展成熟有关，又表现出当前国内学者们在积极探索新技术、新理念在教育游戏开发过程中的运用，努力将新技术与游戏化学习理念相融合，以实现共同发展。也就是说，游戏不再是单一的 PC 平台游戏，也不是简单地依赖 flash 平台等，对各种移动平台的探索和实践已经开始，同时对虚拟现实、3D 游戏的设计和开发也进入到了实践应用阶段。

（4）游戏化学习的应用与评价

由关键词及聚类分析可知，应用与评价类文献数量占比还是比较少的，但是这类研究对于游戏化学习的发展来说却是必不可少的，因为这不仅可以对某类游戏化学习方式进行验证，还可以为接下来的游戏化学习设计与开发提供经验。例如，杜丙新（杜丙新，2016）以儿童英语单词学习游戏为原型系统验证了所设计框架的可行性,同时利用幼儿园中随机选出的被试者从认知能力和情感态度两方面验证了系统的有效性，这在一定程度上确保了该游戏的有效性。陈向东将增强现实技术融入教育游戏,以一个增强现实英语单词学习游戏——《泡泡星球》（陈向东和万悦，2017）为例,初步应用表明，该游戏实现了预设的学习目标,并在用户体验中取得了较好的反馈。可以看出，人们开始关注学习者学习的有效性，并希望游戏化学习可以改善学习过程,优化学习者的学习体验。

4. 总结

游戏化学习的发展已逐渐趋于稳定，目前，游戏化学习的研究重点关注教育游戏的设计与开发问题，而关于游戏化学习在教育中的应用和评价的研究相对薄弱。主要表现在，没有深入探讨游戏化学习对学习者的影响，缺少对学习效果方面的研究，即对不同年龄阶段学习者游戏化学习过程、效果的评价。同时，对学习者学习需求、先验知识和先验经验的研究也相对较少。众所周知，对必须从已有知识来建构新知识这一观念在教学上的合理引申，就是教师需要注意学习者原有的不完整理解、错误观念和对概念的天真解释对所学科目的影响（约翰．D．布兰斯特和安．L．布朗，2013）。

游戏化学习应该达到的作用类似于维果斯基的最近发展区，即它能够作为一个连接学习者已有知识和新知识之间联系的支架。随着教育游戏设计与开发方面的研究增多,学习者的学

习需求、学习者的先验知识与经验、游戏化学习的应用与评价等方面的研究也应得到重视,尤其是可使用虚拟现实、人工智能以及三维动画等工具与游戏化学习理论、框架相融合,设计开发出更多满足学习者需求且沉浸感更强的教育游戏。

参考文献

王广新和王悦（2019）。支持智慧学习的语境化叙事游戏开发与学习效果验证。**中国远程教育，10**，20-28+92-93。

王梅亮、万华根和顾键萍（2016）。基于游戏模式的行人横穿道路技能辅助训练系统研究。**系统仿真学报，28(06)**，1406-1411+1438。

李秀晗和曲茜美（2018）。游戏化学习在儿童数字化阅读中的设计研究。**电化教育研究，39(12)**，116-122。

李鸿雁（2014）。论述教育游戏在小学教育中的运用。**科学教育，12**，281。

杜丙新（2016）。基于摄像头的交互式教育游戏设计研究。**电化教育研究，37(07)**，74-81。

陈向东和万悦（2017）。增强现实教育游戏的开发与应用——以“泡泡星球”为例。**中国电化教育，03**，24-30。

张露和尚俊杰（2018）。基于学习体验视角的游戏化学习理论研究。**电化教育研究，39(06):11-20**，26。

[美]约翰．D．布兰斯特和安．L．布朗（2013）。**人是如何学习的——大脑、心理、经验及学校。**上海:华东师范大学出版社。

[美]凯文·韦巴赫和丹·亨特（2014）。**游戏化思维:改变未来商业的新力量。**杭州:浙江人民出版社。

林任风和彭晓媛（2016）。任务型汉语教育游戏整体设计——以初级阶段汉语国际教学为例。**广西民族大学学报(哲学社会科学版)，38(06)**，185-189。

尚俊杰和张露（2017）。基于认知神经科学的游戏化学习研究综述。**电化教育研究，2**，104-111。

班蕊、丁丹丹和张明敏（2017）。基于体感的在线互动教育游戏设计与实现。**系统仿真学报，29(11)**，2890-2897。

裴蕾丝和尚俊杰（2019）。学习科学视野下的数学教育游戏设计、开发与应用研究——以小学一年级数学“20 以内数的认识和加减法”为例。**中国电化教育，01**，94-105。

裴蕾丝和尚俊杰（2019）。回归教育本质:教育游戏思想的萌芽与发展脉络。**全球教育展望，48(08)**，37-52。

裴蕾丝、尚俊杰和周新林（2017）。基于教育神经科学的数学游戏设计研究。**中国电化教育，10**，60-69。

魏婷和李艺（2009）。国内外教育游戏设计研究综述。**远程教育杂志，3**，67-70。

Fonseca David, Martí Nuria, Redondo Ernesto, et al.(2014). Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of Augmented Realitytechnology for visualized architecture models. Computers in Human Behavior,31(1):434-445.

Roitberg Ben, Banerjee Pat, Luciano Cristian, et al. (2013).Sensory and motor skill testing in neurosurgery applicants: a pilot study using a virtual reality haptic neurosurgical simulator. Neurosurgery,73(4):S116-S121.

Shih Ya Chun, Yang Mau Tsuen.(2008). A Collaborative Virtual Environment for Situated Language Learning Using VEC3D.Educational Technology & Society,11(1):56-68.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

英语课堂实践学习科学以提升学科素养

---小说 Jane Eyre 教学中评价科学有效策略研究

English classroom practice to learn science in order to improve science literacy - the novel Jane Eyre describes evaluation of scientific and effective strategy in teaching research

周阳玢[1]，张万祥[2]
[1]北京市第二十中学 [2]北京市第二十中学
*616991833@qq.com

【摘要】结合教学实例，分析如何基于教学评一致性原则、有效整合学习要素、设计高中小说阅读课。本研究旨在构建基于英语学科核心素养的课堂评价框架，整合基于教学评一致培养学生核心素养的有效做法，给一线老师以启示和借鉴。

【关键字】评价科学；教学评一致；核心素养；小说阅读

Abstract: *The passage mainly talks about the basic methods to combine teaching, learning and assessing. In this case, the writer shows a real practice in novel reading class in senior high school. The survey aims at setting basic frame to cultivate the core competence in English learning and providing effective strategies for English teachin.*

Key words: *Assessment, Consistency in teaching, Learning and assessing, Core competence, Novel reading*

学科核心素养是学科育人价值的集中体现，是学生通过学科学习逐步行程的正确价值观念、必备品格和关键能力。英语学科核心素养主要包括语言能力、文化意识、思维品质和学习能力（教育部，2018）。我们需要建立基于英语学科核心素养的课堂评价体系。

核心素养强调知识、能力、态度的统一，凸显了情感、态度、价值观的重要性，强调了人的观念、能力、品格。课标以立德树人为宗旨，这就要求教师在课堂上要从育人功能的角度，确定学科课程本质，力求构建并优化与其协调一致的课程目标、课程结构、课程内容、教学方式和课程评价，以确保学科育人计划能够有效落地，基础教育课程的使命也才能得以完成。

课标 2018 指出，教学评价是英语课程的重要组成部分，其目的是促进英语学习，改善英语教学，完善课程设计，监控学业质量。教学评价应贯穿教学过程的始终，体现在教学实践的各个环节，既包括多途径收集信息的过程，也包括针对教学实践的各类反馈信息。结性评价，定量评价与定性评价相结合，注重评价主体的多元化、评价形式的多样化、评价内容的全面性和评价目标的多维化（教育部，2018）。教师在评价学生发展过程中，要整合六要素下的学生活动，以学生为中心，将终结性评价和形成性评价相结合，突出核心素养的主导地位，利用好评价的反拨作用，通过教、学、评的有效策略助力学生的发展与成长。

教、学、评一致性的基本概念和理论基础

“教学评一体化”是指教学中教师的“教”、学生的“学”以及教学过程中的“评”有机融合、相互影响、相互促进。“教学评一体化”要求教师发挥“导学”的作用，形成“师促生学”、“多元评价”的互动模式。

在《课堂教学有效性标准研究》中，国内学者孙亚玲提出了评价课堂教学有效性的五个一级指标，即教学目标、教学活动、教学能力、教学反馈、教学组织与管理。其中，教学活动这一指标的二级指标之一是“活动目标明确，与学习内容一致”其水平层次Ⅳ的描述是“学习活动与学生和目标高度一致过程流畅，结构性强，反映出最新的专业研究及跨学科方法”。在教学反馈的级指标中，为学生提供反馈的具体描述是“为学生提供了经常性的、及时的致性的反馈，质量很高，学生能够经常性地将反馈用于改进其学习”（孙亚玲，2008）。

罗少茜指出，形成性评价与教学紧密相关，是一种鼓励教师和学生在教与学的过程中充分利用各种来源的信息对教与学进行指导，并以此调整教与学的一种以证据为基础的教与学的方法。形成性评价是一种以评价为导向的课堂活动范式，它以评价者的判断能力为核心，要求评价者(教师、学生)采用、调整、设过各种适当的任务(课堂提问、任务、纸笔测试、档案袋等)，系统地收渠学生信准则等)对信息进行评价分析狈阐释，再反馈给评价者(教师、学生)用于调整教和学的过程，促进学生语言能力的发展（罗少茜，2015）。

Black 和 Wiliam(2009)的工作模型基于 Ramaprasad(1983)学与教的三个主要过程:(1)学习者去哪儿(2)学习者在哪儿(3)如何达到。在 Ramaprasad 的框架下， Black 和 Wiliam 构建了形成性评价模型（Black& Wiliam，2009）。（见表 1）

表 1 学与教的三个主要过程

	学习者去哪	学习者在哪	如何到达
教师	明确学习目标和成功标准	设置有效课堂讨论和其他学习任务，引导学生理解信息	提供反馈，推动学生进步
同伴	理解并分享学习目标和成功标准	激活学生作为彼此的教学资源	
学习者	理解学习目标和成功标准	激活学生作为自己的学习主人	

综上，新课标提出了英语教育的新要求。通过六要素整合下的英语课程内容的设计和实施，以形成性评价为主要评价方式，促进学生主动探究学习，培养英语学科核心素养。

教、学、评一致有效策略案例分析

本文以《简爱》小说阅读课为例，具体阐述如何在高中英语小说阅读教学中利用教学评一致的有效策略培养学生的学科核心素养。

教学内容 Jane Eyre 讲述一位从小变成孤儿的英国女子 Jane Eyre 在各种磨难中不断追求自由与尊严，坚持自我，最终获得幸福的故事。小说引人入胜地展示了男女主人公 Mr. Rochester 和 Jane Eyre 曲折起伏的爱情经历，歌颂了摆脱一切旧习俗和偏见，成功塑造了一个敢于反抗，敢于争取自由和平等地位的妇女形象。

表 2 《简爱》案例分析

重点	了解有关 Jane Eyre 的故事，分析人物性格；根据小说主题，改写小说片段，并根据评价表来评价改写内容。
难点	梳理文章脉络，结合故事情节及人物性格分析对话题主旨进行进一步思考；有效地评价自己和他人改写的小说片段并进行改进。

突破手段	运用评价表，在写作前了解评价标准、写作后自我评价并改进、同学间互相评价并改进，真正落实“教学评一体”。

课前，学生自行阅读小说，完成阅读作业，自评阅读效果。为了帮助学生自我评价对故事情节的把握程度和对人物性格的理解深度，教师设置针对 Jane Eyre 文本特征的读后反馈。

在读后反馈中，最为突出的是 story map 和 bull’s eye question 的设计。通过完成 story map 读后作业，学生能够分析核心人物性格、联系时代背景探究主题意义、分析故事发展脉络。完成 story map 的过程本质上是完成自我学习效果评价的过程

[教师活动]设计读后作业，收集问题等阅读数据，进行有针对性的反馈

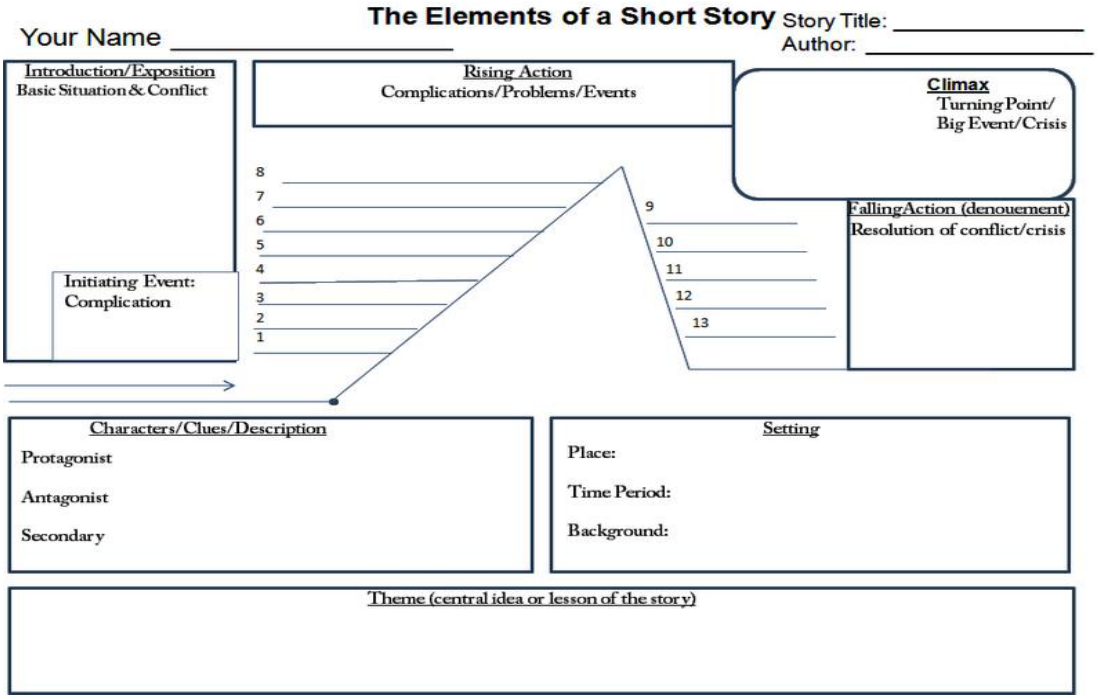


图 1 [学生活动]完成阅读作业，画出故事情节图

在评价人物的过程中，教师先以一个部分为事例带学生进行了分析学生。在教师的讲解之后，学生用相同的人物分析方法分析了余下的部分并且小组之间进行了评价，和补充如图 2 所示为学生评价人物之后，呈现在板书上的人物性格状态以及整个故事的走向和曲线。在人物分析的环节中，学生锻炼了概括与整合描述与阐释分析与判断内化与运用的能力，学习过程中学生通过生生互评将所学内容加以应用。

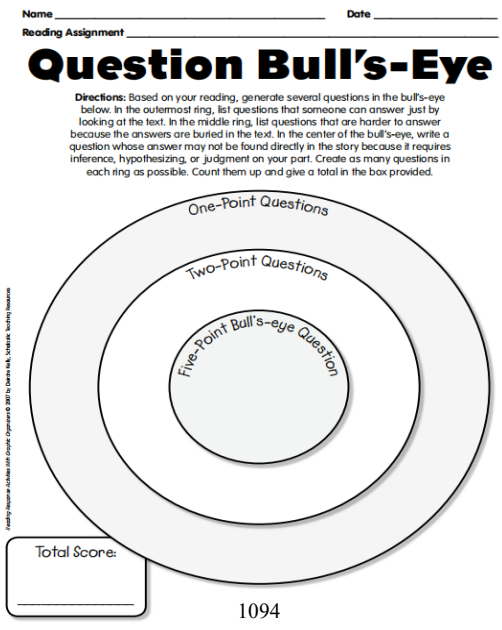
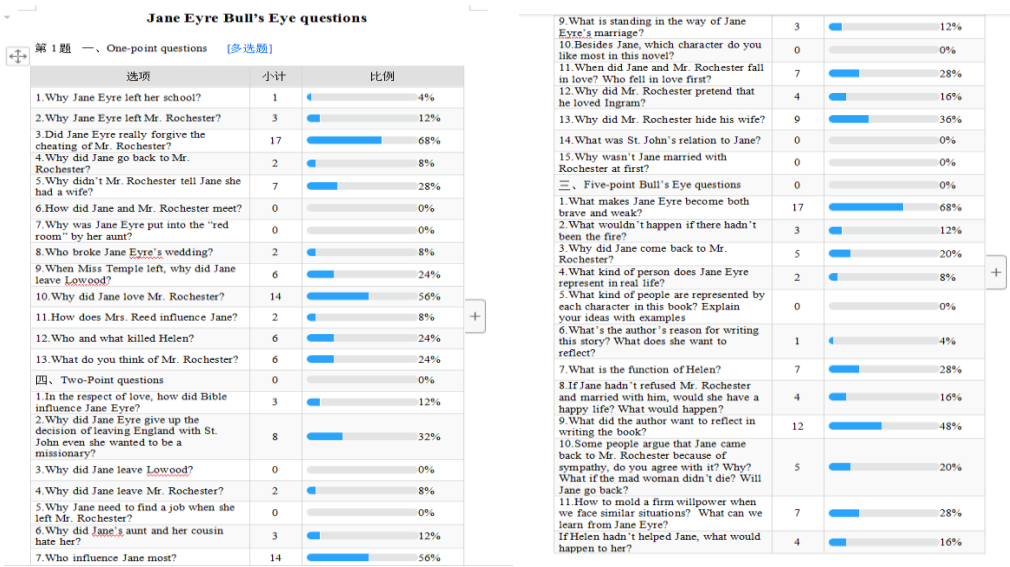


图 2 Quesion Bull's Eye 环节图

[教师活动]设计人物评价表，收集数据，进行有针对性的反馈。

[学生活动]以评价表为载体自评学习效果，组间互评，深化对人物形象的认知。

在挖掘文章主旨时，教师再一次回扣课前阅读作业，教师先将 Quesion Bull's Eye 环节中学生提出的问题进行匿名处理和投票调查，将得票较高的问题带到课堂上让学生们一起讨论。在这里为了更好地应贯彻教学评的一致性，让评价，促进学习和反思，教师采用了问题环游的方式。通过问题环游的方式学生能够将已经提出的问题进一步的反思，学生更好的内化与运用了自己所学的观点，并且进一步评价他人的观点是否合理，在该环节中通过组内评价与组间互评，学生能够较好地做到自我反思，进一步推进了改进和提升。



Jane Eyre Bull's Eye questions

第 1 题 一、One-point questions [多选题]

选项	小计	比例
1.Why Jane Eyre left her school?	1	4%
2.Why Jane Eyre left Mr. Rochester?	3	12%
3.Did Jane Eyre really forgive the cheating of Mr. Rochester?	17	68%
4.Why did Jane go back to Mr. Rochester?	2	8%
5.Why didn't Mr. Rochester tell Jane she had a wife?	7	28%
6.How did Jane and Mr. Rochester meet?	0	0%
7.Why was Jane Eyre put into the "red room" by her aunt?	0	0%
8.Who broke Jane Eyre's wedding?	2	8%
9.When Miss Temple left, why did Jane leave Lowood?	6	24%
10.Why did Jane love Mr. Rochester?	14	56%
11.How does Mrs. Reed influence Jane?	2	8%
12.Who and what killed Helen?	6	24%
13.What do you think of Mr. Rochester?	6	24%
四、Two-Point questions	0	0%
1.In the respect of love, how did Bible influence Jane Eyre?	3	12%
2.Why did Jane Eyre give up the decision of leaving England with St. John even she wanted to be a missionary?	8	32%
3.Why did Jane leave Lowood?	0	0%
4.Why did Jane leave Mr. Rochester?	2	8%
5.Why Jane need to find a job when she left Mr. Rochester?	0	0%
6.Why did Jane's aunt and her cousin hate her?	3	12%
7.Who influence Jane most?	14	56%
9.What is standing in the way of Jane Eyre's marriage?	3	12%
10.Besides Jane, which character do you like most in this novel?	0	0%
11.When did Jane and Mr. Rochester fall in love? Who fell in love first?	7	28%
12.Why did Mr. Rochester pretend that he loved Ingram?	4	16%
13.Why did Mr. Rochester hide his wife?	9	36%
14.What was St. John's relation to Jane?	0	0%
15.Why wasn't Jane married with Rochester at first?	0	0%
三、Five-point Bull's Eye questions	0	0%
1.What makes Jane Eyre become both brave and weak?	17	68%
2.What wouldn't happen if there hadn't been the fire?	3	12%
3.Why did Jane come back to Mr. Rochester?	5	20%
4.What kind of person does Jane Eyre represent in real life?	2	8%
5.What kind of people are represented by each character in this book? Explain your ideas with examples	0	0%
6.What's the author's reason for writing this story? What does she want to reflect?	1	4%
7.What is the function of Helen?	7	28%
8.If Jane hadn't refused Mr. Rochester and married with him, would she have a happy life? What would happen?	4	16%
9.What did the author want to reflect in writing the book?	12	48%
10.Some people argue that Jane came back to Mr. Rochester because of sympathy, do you agree with it? Why? What if the mad woman didn't die? Will Jane go back?	5	20%
11.How to mold a firm willpower when we face similar situations? What can we learn from Jane Eyre?	7	28%
If Helen hadn't helped Jane, what would happen to her?	4	16%

图 3 问题投票调查图

为了帮助学生更好地理解人物性格，延伸故事主旨，在本节小说课中教师设置了改编环节，以评价表为抓手帮助学生进一步从主旨挖掘、组织结构、创新性、逻辑层面对小说进行改编。

[教师活动]设计故事改编评价表，收集数据，进行有针对性的反馈。

[学生活动]以评价表为载体自评学习效果，组间互评，利用同伴评价的反拨作用，优化写作。

这节小说的阅读课伴随着学生们改编的跌宕起伏、出乎意料的精彩故事而结束。但实现教学评的一致性，我们还要有更进一步的思考和反馈。学生在课后填写了出门条(exit ticket)。这些内容的反馈将作为下一阶段教学活动设计的最好的助推剂和灵感。如图 4 所示。

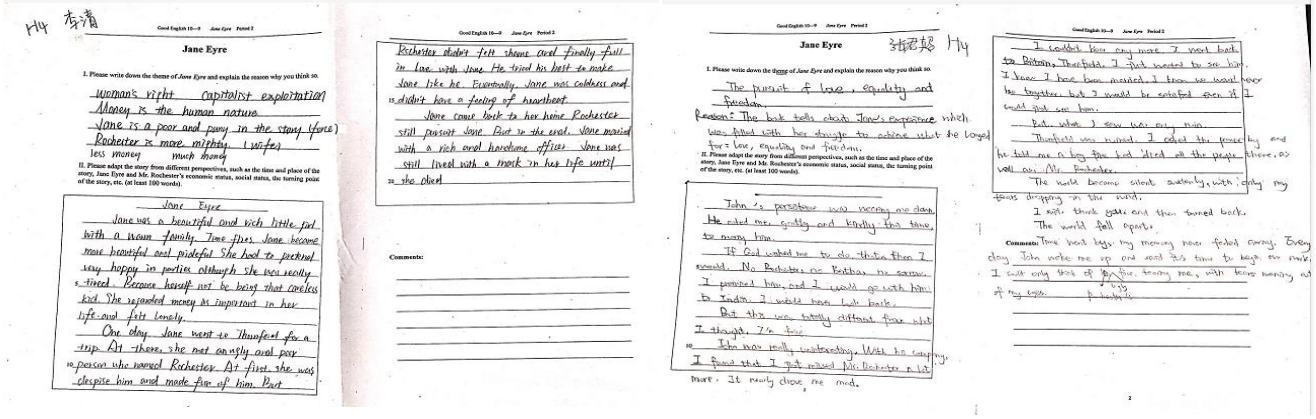


图 4 学生出门条

关于评价科学的启示：从教师层面而言，教、学、评一致的课堂设计要求教师要依据学情和教学材料特点确定切实可行的教学目标，根据目标设计活动任务并将评价嵌入教学。此举有利于促进教师提升专业技能、丰富专业知识。在教、学、评一致的教学活动中，评价始终辅助教学，不论是课前设计不同环节的评价手段，还是授课环节中搜集数据、评价目标达成情况，教师都能够反思自己的不足并进一步提高自己。因此教学评一致有助于促进教师专业水平的提升。因此，在教学中设计符合学情的目标、设计恰当的评价反馈手段使其与教学目标相一致就显得尤为重要。在本课例中，教师使用了评价量表、问题环游、调查问卷、组间互评、组内互评、自评与修正等多项评价方法促进了教学，深化了学生的主题的理解。如图 5 所示。

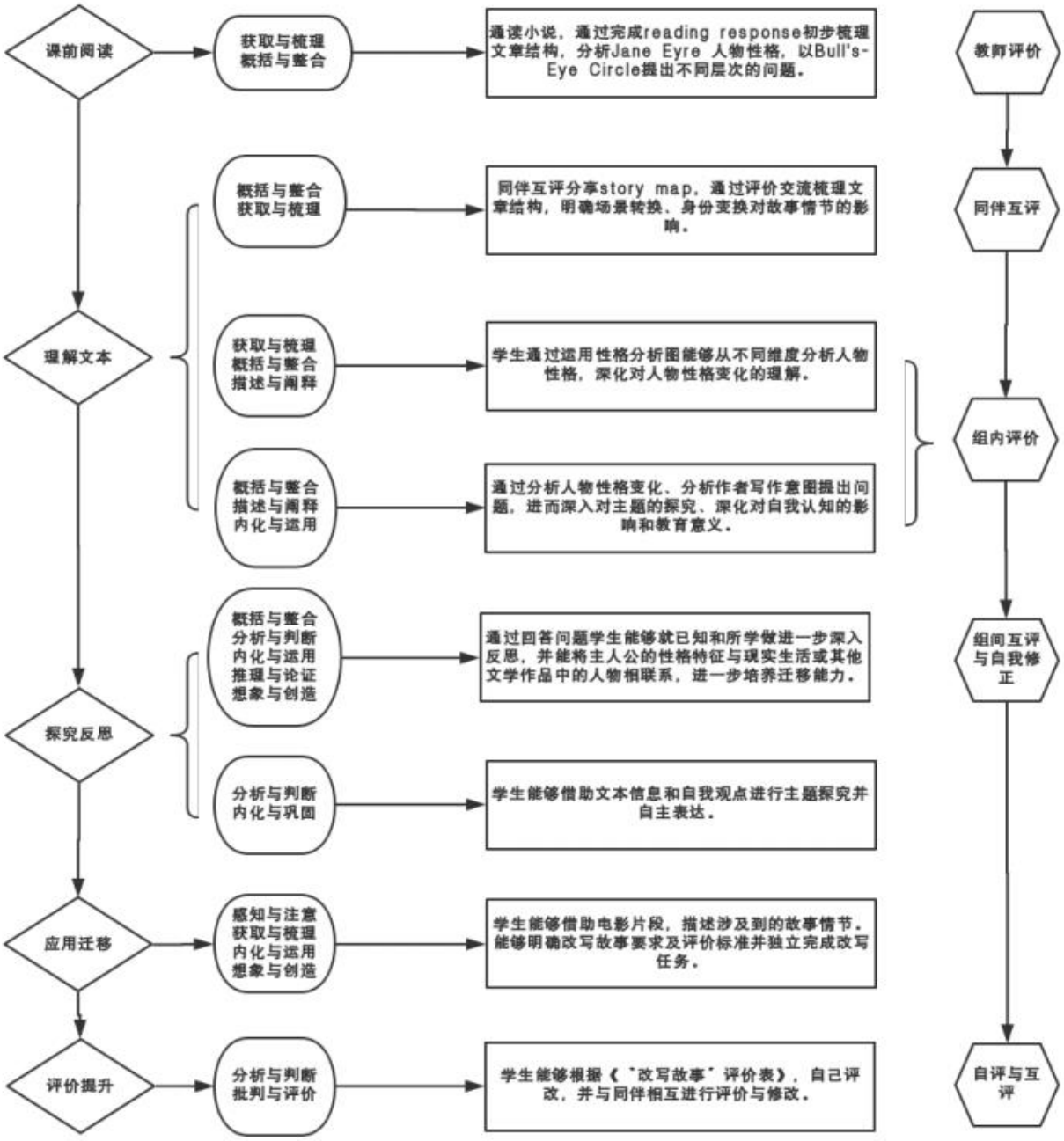


图 5 评价科学在英语课堂中的应用流程图

从课堂教学角度而言，随着人们对课堂时效性要求的提高，课堂目标的达成情况变得尤为重要。纵观整个课堂，学习活动也是评价活动，而评价反拨教学，促进学习，也是教学活动。在课堂中，通过学生自评、生生互评、组间评价，学生能够进行更深入的探究和交流、思考，学习的内容不仅仅是表面的文字信息内容，更多的是思维的培养和能力的提升。从这个角度而言，教学评一致性的有效策略有助于学生的成长和学科核心素养的培养。

参考文献

孙亚玲（2008）。**课堂教学有效性标准研究**。北京：教育科学出版社。

罗少茜（2015）。**促进学习：二语教学中的形成性评价**。北京：外语教育与研究出版社。

教育部（2018）。**普通高中英语课程标准（2017 年版）**。北京：人民教育出版社。

Black, P & Wiliam, D （2009）. Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1): 5-31

附一---评价量表

Story Rubric

Category	4	3	2	1	Score:
Theme	The story expresses a clear theme.	The story expresses a theme.	The story expresses some ideas but not the theme.	The story doesn't express a theme.	
Organization	The story is very well organized. One idea or scene follows another in a logical sequence with clear transitions, highlighting the theme of the story.	The story is coherent(有条理的). One idea or scene may seem out of place, but the story does reflect the theme. Clear transitions are used.	The story is a little hard to follow. The transitions are sometimes not clear; however, the story does return to the theme.	Ideas and scenes seem to be randomly arranged. The story is not complete. It does not return to the theme.	
Creativity	The story focuses on a creative series of events that contribute to the reader's enjoyment from different perspectives.	The story contains a few creative events that contribute to the reader's enjoyment from different perspectives. The author has	The story contains some creative events, but they distract from the story. The author has tried to use his or her imagination.	There is little evidence of creativity in the story. The author does not seem to have used much imagination.	

	The author has really used his or her imagination.	used his or her imagination.			
Logic	The story uses suitable linking words to make the entire story clear, consistent（连贯的）and logically right.	The story uses some linking words to make the entire story clear and logically right.	The story uses some linking words, but they can't make the entire story logically right.	The story doesn't use linking words. The sentences distract from the entire story.	
Spelling, Punctuation, and Grammar	There are no spelling, punctuation, or grammar errors in the draft.	There are 2-3 spelling, punctuation, or grammar errors in the draft.	There are 4-5 spelling, punctuation, or grammar errors in the final draft.	The draft has more than 5 spelling, punctuation, or grammar errors.	

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

如何在 Scratch 游戏化课程中培养学生逻辑思维能力

How to train students' logical thinking ability in scratch game course

单海霞
北京市顺义区教育研究和教师研修中心
bjsyshx@126.com

【摘要】 Scratch 编程语言是一种积木系统，是通过积木形状的指令模块堆叠来构成程序的命令和参数，编写程序就像玩游戏一样，轻轻松松就可以创作出很棒的作品，在小学信息技术课堂中，培养了无数的“编程爱好者”。虽然这款软件不同于 Java、C++等编程软件需要一定的英语基础，也不需要熟悉键盘，但想创造出像电影一样有一定情节的“脚本”，就需要学生有一定的逻辑思维能力，对程序进行合理的堆叠。如何在 Scratch 游戏化程序设计课程中培养学生逻辑思维能力，也成为信息技术教师成就众多“编程爱好者”的关键。
【關鍵字】scratch 编程软件；游戏化课程；逻辑思维能力

Abstract: *Scratch programming language is a kind of building block system, which is composed of the command and parameters of the program by stacking the instruction modules in the shape of building blocks. Programming is like playing a game. You can easily create great works. In the information technology classroom of primary school, countless "small programmers" have been trained. Although this software is different from Java, C + + and other programming software, which requires a certain English foundation and does not need to be familiar with the keyboard, to create a script with a certain plot like a movie, students need to have a certain logical thinking ability and stack the programs reasonably. How to train students' logical thinking ability in the scratch game programming course has become the key for information technology teachers to achieve many "little programmers".*

Keywords: Scratch programming software, Gamification course, Logical thinking ability

Scratch 是麻省理工学院媒体实验室开发，可从麻省理工学院网站免费下载的一种电脑编程语言。目的是帮助年轻人发展学习技能，学习创造性思维，以及实现集体合作学习。

Scratch 编程语言是一种积木系统，是通过积木形状的指令模块堆叠来构成程序的命令和参数，编写程序就像玩游戏一样，轻轻松松就可以创作出很棒的作品，在小学信息技术课堂中，培养了无数的“编程爱好者”。虽然这款软件不同于 Java、C++等编程软件需要一定的英语基础，也不需要熟悉键盘，但想创造出像电影一样有一定情节的“脚本”，就需要学生有一定的逻辑思维能力，对程序进行合理的堆叠。如何在 Scratch 游戏化程序设计课程中培养学生逻辑思维能力，也成为信息技术教师成就众多“编程爱好者”的关键。

1. 增加 Scratch 游戏化课程教学设计的逻辑性

如今，探究式教学和任务驱动已被越来越多的信息技术教师认可和使用，课堂也一改往日的死气沉沉。但有些教师不当的使用，导致了新的问题出现，课堂热热闹闹，学生有用的探讨、没用的也探讨，一些被大家广泛熟知的教学模式，贴上了探究的标签，学生没有积极的思维，教师也抱怨学生不在“节奏”上。这样的课堂不仅仅束缚了学生的逻辑思维能力，同时填鸭式的教学模式也限制了学生自主学习能力和自主创新能力。一堂有逻辑性的 Scratch 游戏化程序设计课程也成为培养学生逻辑思维能力的关键。

课堂教学不是跟着感觉走，教师在授课前要进行调研、设计教学内容，要根据教学内容建立知识间科学的逻辑关系。将相对完整的知识组块，构建成学生能够真正理解的、前后衔接清晰的系统知识。教师在利用 Scratch 软件进行程序设计之前，要深入挖掘用逻辑思维能力解决问题的过程，并以此安排教学活动的先后顺序，帮助学生形成解决同类问题的逻辑思维能力。

案例：小猫回家——选择结构教学流程

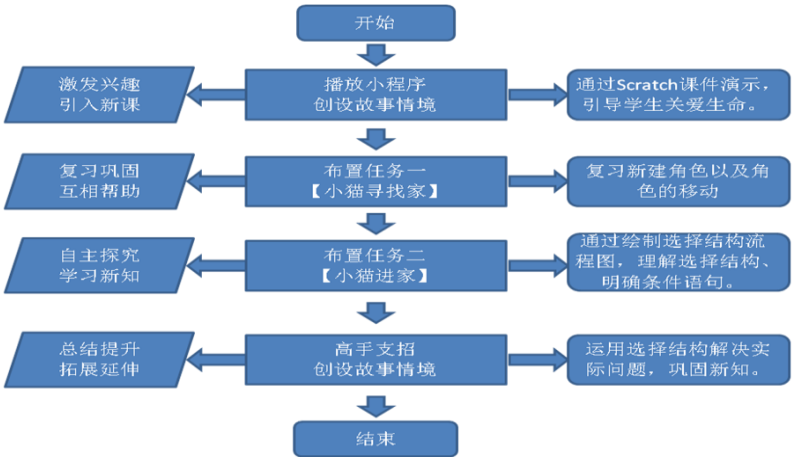


图 1 小猫回家——选择结构教学流程

案例分析：从学生生活实际出发，通过设计吸引学生的画面和故事情境将学生引入课堂，通过任务一（小猫找家）复习前面所学知识，并为本节课任务构建了角色和背景，紧接着是任务二（小猫进家）在移动的程序基础上学习新知识——选择结构，最后是高手支招，此环节的设计既巩固新知又实现了分层教学，解决能力强的学生“吃不饱”的问题。本课的教学活动内容协调处理、有机结合，根据学生的认知能力，建立在思维逻辑的基础之上，完成一堂有逻辑性的 Scratch 游戏化课程。

2. 增强 Scratch 游戏化课程课堂讲解的逻辑性

课堂讲解是教学设计的具体实施，教师在课堂讲解时逻辑性强，也会对学生形成潜移默化的影响，久而久之学生的思维逻辑能力也跟着提高了。教师在 Scratch 游戏化课堂讲解上可以通过引入、绘图、展开、延伸、小结五个步骤来培养学生的逻辑思维能力。好的引入可以使本节课的效果事半功倍，让学生产生学习的需要和兴趣，为后面的教学活动设计一定的情境，创建角色。绘图是将角色与情境按一定的逻辑关系进行组合，确定完成情境中动作的流程，阐述内容之间的相互联系及学习的重、难点。在此基础上对主要内容进行讲解，根据内容之间的相互联系和关键点，形成一条主线，贯穿课堂，做到内容收展得当。若想培养学生严密的逻辑性，教师的在课堂讲解中要自己先做到，所以不能缺少课堂延伸和小结。延伸是课堂的升华，小结是对阶段性内容的总结，在课堂中恰当的时机进行恰当的延伸和小结，正是教师逻辑思维的内在表现。

案例:小猫回家——选择结构拓展提升

提问：小猫进入房间后，发现什么问题了吗？

预设：进入房间后还有房子。

提问：说一说，运用本节课学习的选择结构，怎么解决房间嵌套房子的问题？

案例分析：学生在完成基础任务之后，进行能力提升。通过观察发现问题：房间嵌套房子。通过思考探究，找到解决问题的方法，并建立问题与解决方法之间的逻辑关系，最后尝试解决问题。一个任务从引入到解决问题的流程，及问题的展开，最后去尝试解决，这正是

一堂有逻辑性课程中嵌套着有逻辑性的环节。学生在这样的环境熏陶中，逻辑思维能力也会在一定程度上提高。

3. 利用 Scratch 游戏化程序设计流程图，培养学生逻辑思维能力

Scratch 游戏化程序设计课往往忽视模块之间的联系，造成学生只能靠死记硬背记住模块堆叠关系，离开课堂就忘得差不多了，更别说理解和应用了。美国著名心理学家布鲁纳认为：获得知识，如果没有完整的知识结构把它们联系在一起，那么多半是遗忘的知识。知识如此，程序设计更甚之。绘制 Scratch 程序设计流程图就像创立思维导图一样，将各级知识用应用思维导图组织、优化和整合知识，有助于学生理清知识之间的关联，从而提高逻辑思维能力。

案例：小猫回家——绘制程序流程图

任务：请大家根据刚才分析的如果小猫碰到房子，那么进入房子，否则继续行走条件判断语句，绘制流程图。

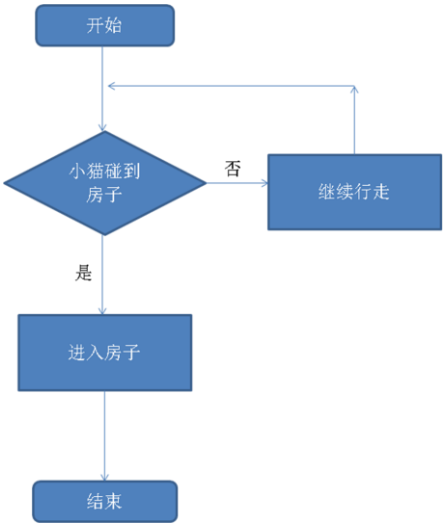


图 2 小猫回家——绘制程序流程图

案例分析：学生在绘制选择结构流程图时，掌握了条件判断程序，并将旧知识与新知识建立逻辑联系。在绘制过程中，需要学生根据一定的逻辑顺序摆放各模块的位置，并按照逻辑关系建立联系，学生实现从知识逻辑向认知逻辑的转化。

4. 创设开放性 Scratch 设计任务，提升学生发展逻辑思维能力空间

教师经常在 Scratch 创设情境时，就已经将角色、背景、故事情节已经安排好，学生在课堂中只需按照脚本的要求，完成程序设计，从而失去了创新空间，限制了逻辑思维能力的发展。同时相同的命令可以完成不同的任务，学生在掌握了程序命令的基础上，如果能够根据自我喜好设计不同的情境、不同的角色、不同的脚本，那也正是学生较强逻辑思维能力的展示。

案例：小猫回家——情境导入

故事导入：下雪天，无家可归的流浪猫行走在冰冷的雪地里，无助的哭泣。你有什么想法？怎么帮助可怜的小猫回家？

案例分析：本课通过小猫无家可归引出本课主题——帮助小猫回家。之后的教学内容也围绕着小猫如何回家展开。这样的情境能够引发学生的爱心，激发学生学习的愿望，但是限定的角色也限定了学生的创新思维和逻辑思维。一个班里的学生喜爱的动物不同，学生的完成任务的积极性肯定也不同。如果本课设置一个开放性任务，不限情境、不限角色，给学生

一定的创新空间，让学生可以为自己喜爱的任一小动物设计一个应用选择结构的脚本，那么学生的创新思维和逻辑思维能力发展空间将得到保障。

学生逻辑思维能力的培养，不是一蹴而就的，这离不开教师不断地探索、实践、总结。熟练使用 Scratch 软件是上好游戏化编程课对教师提出的基本要求，教师自身的逻辑思维力是培养学生逻辑思维能力的基础，在信息迅速发展不断更新的今天，如何让学生拥有更强的逻辑思维能力去适应社会，解决更多问题，我们应该在今后的工作展开更深入的研究。

游戏与教学的结合，张显了教学的趣味性，增强了教学的自主体验特征，实现了“玩”与“学”的统一，在自然状态下达成了多学科教学的有机整合与相互渗透，使学生在“亲力亲为”的体验过程中，保留了儿时已有的好奇与好胜、联想与想象，并以此为基础习得合作与竞争，分享与独创，因而势必成为以培养核心素养为指向的课改趋向。

参考文献

周璇（2019）。基于计算思维的 Scratch 教学活动设计研究——以小猫“画图”为例。**基础教育论坛**，**26**，78-80。

熊秋娥和葛越（2019）。Scratch 游戏化编程培养小学生计算思维的实证研究。**基础教育**，**16(06)**，27-35。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

同课异构视野下看知识组织——以道德与法治学科《认识居民身份证》为例

On knowledge Organization from the Perspective of Isomerism -- Taking The Discipline of Morality and Rule of Law "Understanding Resident Identity Card" for example

刘继玲
北京教育学院朝阳分院
liujiling2005@126.com

【摘要】 认知心理学认为不同学科的知识有不同的组织方式，也有不同的探究方式。由于知识的组织的不同，影响学生理解和表征问题的能力也高下分明。本文以道德与法治学科六年级上册《认识居民身份证》同课异构课例为对比，从超越事实回归学科本质、对论据的辩论、大概念的提炼三方面深入阐释了不同的学习路径和学习过程及其对学生能力的影响。

【關鍵字】 知识组织；超越事实；论据辨论；大概念

Abstract: *Cognitive psychology believes that the knowledge of different disciplines has different organization methods and different inquiry methods. Due to the different organization of knowledge, the ability of students to understand and characterize problems is also distinct. This article compares the heterogeneous lesson examples of the same class "Understanding Resident ID Cards" in the sixth grade of the subject of Morality and Rule of Law. It explains in depth the different learning paths and the three aspects of returning to the essence of the subject, debating arguments, and refining concepts. The learning process and its impact on student abilities.*

Keywords*:* Knowledge organization, Beyond facts, Argument argumentation, Big concepts

进入新世纪以来，随着脑科学、心理科学、信息科学与技术等交叉学科的发展，人的学习的建构本质、社会协商本质和参与本质越来越清晰地显现出来。学习科学的实践也必然要基于上述研究成果来展开。认知心理学认为，不同学科的知识有不同的组织方式，也有不同的探究方式。比如，支持文科观点的证据和一个数学猜测的证据的搜集，以及如何通过证据来解释观点的路径是不一样的。这个研究应证在笔者大量的不同学科的教学观察中，也应证在即使是同一学科，同一内容的专家教师和新手教师的教学设计当中，显然由于知识的组织的不同，影响学生理解和表征问题的能力也高下分明。现以道德与法治学科六年级上册《认识居民身份证》同课异构课例来进一步阐释。

1. 组织知识的重要性

舒尔曼(Shulma, 1987)认为，称职的教师需要切实的教学内容知识（即有关如何教好某一特定学科的知识），而不是只有特定的学科知识。专家教师知道所教学科的结构辅之知识组织的经验，这帮助他们获得认知地图，知道如何布置作业，评价学生的进步以及在班级的交流中提出问题。简言之，他们的学科知识、学生如何学的知识（即发展心理学和学习心理学相一致的原理）、怎样引导学习过程的知识（即教育教学知识）相互作用。

在人教版的道德与法治学科第二单元《我们是公民》第一版块“公民意味着什么”第二栏题“认识居民身份证”中，涉及的学科知识是比较明了的：居民身份证的作用、居民身份

证的信息、保护身份证信息的方法和途径。仅仅记住这些知识点显然是不够的，怎样设计学生学习路径，引导学生的学习过程，并以此影响到学生理解和表征问题的能力呢？

2. 超越事实回归学科本质

在对同课异构的教师行为的观察中，我们发现，新手教师的教学设计是平铺直叙而又浮于事实的。专家型教师的教学设计超越事实，帮助学生理解基于现实生活事实的解释和所分析的问题本质，并试图帮助学生懂得所学对象从政治角度与现实生活的重要关系。

新手教师学习路径设计：环节 1，居民身份证的正反面信息辨识——环节 2，居民身份证作用的汇聚；——环节 3，居民身份证保护的案例分析。

专家教师学习路径设计：环节 1，分组收集学生关于身份证的问题并进行筛选展示在教室墙面——环节 2，全班认领问题，课下解决事实性问题——环节 3，组内课下通过探究式方式解决剩余问题，形成汇报——环节 4，班级范围内汇报并探讨——环节 5，教师抛出新的问题。

以上两个设计，完全不同。其实反映了教师对道德与法治课程（政治公民教育）的看法。

道德与法治课程受大量资料之苦——教材和网上的资料使老师淹没其中。专家教师认为学生学习政治学科的目的在于怎样看待他们看到的、听到的事实（价值立场），选择什么样和如何选择资料（信息收集分析），依托什么样的逻辑来论证他们的观点（分析判断）。即，在认识居民身份证一课中，学生们了解居民身份证的基本信息和作用之后，需要形成他们怎么来看待这一情况（居民身份证号码和制度的设定体现了国家和公民之间的辨证关系，体现了权利与义务的辨证关系），怎么论证他们得到这样的一个观点是有说服力的。后一个教学设计由于教师对政治课程的理解深刻透彻，有助于提高学生理解政治学科本质的能力，即观察辨析、理性看待和解释社会现象的能力。

3. 对论据的辩论

在新手教师的教学设计实施过程中，观点和支持观点的论据是没有异议的。学生们都拿出一系列论据朝着能够在教材上找得到的观点进行看似热烈的论证，最后在一派眼花缭乱中证实观点的正确。比如在认识居民身份证的作用这一环节中，新手老师让学生列举生活中居民身份证做的事情，比如坐高铁、住旅店、办各种票证……，然后进行归类，说明身份证有便利生活、维护秩序、证明身份和保障权利的作用。这个逻辑是没问题的，是学科的逻辑，但是如果嵌入生活的逻辑，在纷繁复杂的生活情境中，问题也许没有那么简单，问题所反映的本质也许是其他的方面。

在专家教师的教学实践中，一组同学提出的问题是：“在面试现场，面试条件是‘仅限男性’，面试官不录用你，你怎么办呢？”这是一个真实的生活中的现象。学生们的解答是，找面试官讲理，出示《宪法》平等权的相关规定，最后面试官做出了撤销仅限男性的决定。教师追问：“你们的故事和‘身份证’有什么关系呢？”学生回答：“我们拥有身份证，就证明了自己是中国公民。一旦证明了公民身份，那我们国家的宪法，还有一切以宪法为母法的法律，都会保障你的权利”。这个解释已经触及到了身份证折射的国家对公民权利保障的实质，是学生对生活现象的一个抽离表象的比较深刻的理解，逻辑上也是没有问题的，然而现实生活中恐怕无法圆满解决此问题。这个问题的现实意义要回溯到法律执行和法律的效力的问题。为此老师借助这个问题可以引导学生对生活中的反面的论据进行有意关注和思考。推而广之，面对不同的社会现象，学生在择取自己的论据的时候，要关注不同立场的信息收集，从而更加全面和真实地看到事情的“真相”（真相永远是相对的）。循此，这个“仅限男性”的话题，可以帮助学生领悟到法律理想和现实的鸿沟，也还可以进行深入的原因分析

和解决策略的探讨。这是学生必须面对的社会现状。如果说由于是小学生没有必要讲这么深，但如何面对现实的态度萌芽是应该让学生知道的。

4. 大概念（原理）的提炼

大概念（big idear）也被译为核心概念、大观念、核心观念等，依据所适用的范围不同，大概念有跨学科大概念和学科大概念之分。所谓学科大概念，是指能反映学科的本质，居于学科的中心地位，具有较为广泛的适用性和解释力的原理、思想和方法。

以学科大概念来统摄和组织教学内容的意义在于充分地揭示知识间的纵横关系。知识间的横向联系揭示了不同知识的形成过程的共同之处，使得先前所学的知识对后继所学的知识起到启发（非特殊迁移）的作用，有利于培养学生利用已有知识解决问题，进而生成新知识的能力。对具体的事实、概念进行抽象概括、一般化等思维加工活动，可以形成知识间纵向向上的联系，能够从中获得更有普遍意义的大概念，实现知识的拓展和知识结构的改造；将抽象概括获得的大概念用来指导或运用于解决具体问题，是知识纵向向下联系的过程，也是促进学生将知识转化为能力的重要途径。因此，有的学者提倡基于大概念的单元教学。

小学道德与法治学科属于综合学科，知识结构体系松散，但是基于作为载体的松散的知识体系，背后也有本学科特有的概念原理体系。即，作为价值观教育的学科，围绕价值观这一大概念，现象辨析、价值澄清、价值判断、价值选择这一基本原理贯穿在课程始终，而其下的人、身份、社会、国家、民族、道德、法律、文化等等作为下属大概念渗透在不同的课程内容中。

具体到《认识居民身份证》一课，核心概念是身份。人的身份在不同的场合和条件中是变化的。在家庭场合是长辈和晚辈，在校园是师生，在公共场合是居民与国家，在经济语境下是消费者和生产者，在政治语境是公民与国家。而道德与法治课程教材也恰恰是以儿童的视野为同心圆，遵循儿童的世界由小及大、由近及远，依此展开我的健康成长、我的家庭生活、我们的学校生活、我们的社区生活、我们的国家和我们的共同的世界等内容。在逐渐展开的世界之中，帮助学生初步掌握认识社会事务和现象的方法，提高道德判断和行为选择能力，发展主动适应社会、积极参与社会的能力是本课程的宗旨。

在专家教师的教学设计的最后一个环节，老师引出了人类终极的一个问题：要求学生通过本课和以前的课程学习思考对“我是谁”这个问题的感悟。这个问题大不大呢？小学生能不能思考呢？当然能思考，结合道德与法治教材学生有很多感悟应该能够表达出来。不同身份，立场不同，价值判断便也不同，规则适用也不同，权利义务也不同，这些概念，这些不同的教材内容便因为身份这一变量而产生关联，推而广之，学生在未来适应社会的过程中也需要如此的“身份”思维。

综上，本同课异构的观察应证了对认知心理学研究的知识组织影响对能力本质的理解的研究成果，而通过对更多老师的教学设计和实践的观察，笔者感受到了一些一线教师对“学习革命”的热情与创新。他们正在打破习以为常的，旧的、传统的教育观念和教学模式，创造出一种在真正意义上尊重人的主体性、激发人的创造性、便于人与人交际与合作的教育观念和学习模式。在这个过程中，教师需要学习科学研究的持续支持。

参考文献

约翰.D.布兰斯福特等（2013）。**人是如何学习的：大脑、心理、经验及学校**。上海：华东师范大学出版社。

池宇峰（2019）。**人的全景:弹簧人、思维体操与进步**。北京：中信出版集团。

季苹等（2019）。**多为目标单元：孕育有结构的能力**。北京：教育科学出版社。

林恩.埃里克森（2018）。**以概念为本的课程与教学**。上海：华东师范大学出版社。

顿继安（2019）。大概念统摄下的单元教学设计。**基础教育课程，9**，6-11。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

浅谈信息技术在小学体育教学中的应用策略

A Brief Talk on the Application Strategy of Information Technology in Physical Education in Primary School

吴丹
北京市顺义区西辛小学
455286844@qq.com

【摘要】 随着信息技术的进步和体育越来越受到重视，将信息技术融入小学体育教学成为了小学体育教学改革的重要方向。信息技术生动形象的表达方式和丰富的教学资源，能够激发小学生们体育锻炼的兴趣。信息技术系统全面的管理功能为体育教师全方位把握体育活动环节和确保体育活动安全提供了有力的支持。
【關鍵字】 小学体育；信息技术；应用策略

Abstract: *With the progress of information technology and more and more attention to physical education, the integration of information technology into primary school physical education has become an important direction of primary school physical education reform. The vivid expression of information technology and rich teaching resources can stimulate the interest of primary school students in physical exercise. The comprehensive management function of the information technology system provides a strong support for PE teachers to grasp the links of sports.*

Keywords: Primary school physical education, Information technology, Application strategy

1. 引言

体育是小学非常重要的基础课程，直接关系到小学生们的身心健康发展。小学生们天性活泼，喜欢新鲜有趣的事物。目前许多小学的体育教学存在教学材料单一，教学手段落后的弊端。很多体育老师对体育的教学计划和教学策略不重视，认为体育教学就是让小学生们在操场上自己玩。还有的教师在制定体育教学策略时，完全照搬体育教材，没有进行必要的教学设计和资源拓展（刘海涛，2019）。此外，还经常出现小学生晕倒在操场的情况，小学生体育安全事故频发。这一系列的问题提醒着我们，小学体育教学的内容更新和手段创新迫在眉睫。随着社会经济和科学技术的发展，信息技术逐步应用到了小学体育教学中。和传统教学方式相比，信息技术让体育变得生动形象起来，教学资源也很丰富。信息技术也为教师全方位掌握体育活动情况提供了可能。本文探讨了信息技术在小学体育教学中的应用，以期为小学体育教学提供一定的参考。

2. 信息技术在体育教学中的应用

信息技术生动形象，教学资源丰富，能够激发小学生们开展体育活动的积极性。同时，信息技术先进的教学手段，便于采集运动数据和方便教师管理的特点，能够让教师做到对体育活动全环节的掌握，确保体育活动的安全进行和拓展体育教学主题。

2.1 安全保障，全方位把握教学环节

小学体育活动中，教师对体育活动全过程的把握非常重要，尤其是身体机能是否符合体育训练强度，必须要实时监测。传统的体育课上，教师无法准确掌握每一位学生的身体情况，如果是低强度的球类训练还好，在快速的短跑和跳高跳远等活动中则容易出现安全事故。采

用信息化智能设备，教师可以实时掌握学生的身体情况，尤其是心率，确保体育活动的安全开展。

比如我们学校为了降低体育活动中的安全风险，建立了基于信息传感在线监测的体育安全管理平台。平台采集学生们在体育活动开始前和进行过程中的关键身体机能数据，一旦发现异常立即报警呼叫教师和校医采取相应措施。在一次短跑活动开始前，我采用智能心率监测设备对学生们进行了测试。发现有心率不齐的同学，或许是感冒发烧的原因，但我都暂停了他们的短跑活动，改为强度较低的慢跑。在长跑的过程中，学生们佩戴了智能心率监测器，实时将他们的心率数据传回安全预警系统。关于体温监测，数据提前采集了学生在身体健康情况下的体温数据，当学生的体温值明显超过系统预警值后，教师要对学生进行进一步的询问和检查，暂停该同学的体育活动项目，确保学生的安全。

2.2 丰富教学资源，拓展教学场景

教学资源是小学体育教学顺利开展的基础，既包括各种体育设施，也包含体育教学教案和体育动作示范等。小学生们体育知识有限，正确规范的体育动作示范非常重要（吴有君，2018）。此外，信息化技术还能带来和教材不一样的视觉感受，激发小学生们的体育兴趣。课本里面的体育动作案例是静态的，信息化技术能够做到生动形象，契合小学生们的兴趣。借助于信息技术，教师还能够将小学体育场景延伸至课外和家庭，进一步强化体育教学效果。

比如我再教小学生们进行篮球训练时，学生们也很喜欢篮球，但他们似乎不太重视篮球动作的规范化和扎实的基本功。许多学生抱着篮球满球场跑，运球动作和投篮姿势都不标准。虽然我一再强调训练要参考教材上的动作要求，但学生们都不喜欢看教材，教材上的动作示范也理解的不是很透彻。于是，我组织学生们观看了几组篮球视频，第一组视频里，我播放了国外篮球明星刻苦训练运球和投篮姿势等基本功的场景。学生们看到篮球明星们都非常注意基本功训练后，才知道要想打好篮球，必须要先打下扎实的基本功。即使再有天赋，不经过刻苦的基本功训练，也难以成功。第二个视频是国内体育学院的著名篮球教练的演示视频，和课本里的案例不同的是，视频里的教练的讲解和动作演示都很详细，让小学生们对篮球动作的理解非常到位。专业的篮球教练结合小学们的身体机能和兴趣爱好设计的篮球训练环节和动作要求，也比课本里的案例更加地人性化和趣味性。不少学生在教室里就开始模仿训练了，意识到基本功和正确姿势对打好篮球的重要性后，小学生们自我要求更加严格了，不再像以前那样随意打球了，篮球训练效果也明显提高了。信息技术除了给学生们带来更加丰富的教学资源，还能拓展教学场景。篮球运动对身体素质要求较高，除了技术动作训练外，还要进行一定量的体能训练。但一节篮球课的时间有限，分配到体能训练的时间也很短。体能包括耐力训练和力量训练，这二部分训练完全可以在课外或者家里进行。教师只需要和学生保持视频通讯状态，就能指导和监督学生的体能训练。信息化技术让教师在课堂上重点讲解技术动作，帮助小学生们掌握重难点，最大程度提高体育教学效率。

2.3 拓展教学主题，提升管理水平

小学生们处于身体发育的关键时期，适当的体育锻炼对他们的身心健康大有裨益。每一位小学生的体质不同，兴趣爱好也不一样，选择适合各自的体育运动项目也很重要。传统的体育课上，一位教师面对一个班的学生，时间和精力有限，只能采用一刀切的教学方式，也就是全部同学都开展一个项目。另外，教师也不能针对每一位同学的身体素质状况和体育水平提供参考和指导。借助于信息化教学手段，教师能够准确分析全班同学的体育水平和适合的体育运动，帮助学生们有效提高体育水平和身体素质（朱茁立，2019）。

比如在以往的跑步训练中，常规的教学手段就是让学生们一起跑，教师站在跑道边上看着。跑步看起来很简单，实际上也是有动作规范要求的。有的学生在刚刚开始跑的时候，就突然加速冲刺，容易受伤；还有的同学跑一段就歇一会，步伐一会大一会小。这些不良的运

动习惯在常规的体育课上，教师很难发现，或者不能全部发现。采用信息化的手段，给每位同学戴上一个智能手环，实施传输运动数据给教师。教师发现数据出现异常情况，能够很快纠正学生的错误，提高体育运动过程中的管理水平。小学体育也涉及到力量训练、技巧训练和耐心训练等多个环节，比如铅球、乒乓球和跑步等。以前的体育成绩考核，一般都是给出一个综合成绩，反映不出学生的各项体育能力素质。而智能手环采集到的运动数据还可以为教师的成绩管理提供数据。信息技术里的分析软件根据采集到的运动数据自动生成相应的运动报表和分数，看起来一目了然。教师通过分析学生的运动数据，不仅能够整体把握学生们体育运动水平，还能发现每一位同学各项体育运动成绩的对比。在身体素质容许的情况下，教师要鼓励学生均衡发展，比如有一位学生的跑步成绩很好，但是球类运动表现却较差。这说明他的耐心较好，但是对体育技巧的把握还不够到位。在以后的体育课上，我就加强了对他球类技巧的指导。有一位同学的表现则相反，非常喜欢球类运动，不喜欢跑步，但打一会球就要休息一会，耐心不够。我告诉他体育运动不仅是球类运动，跑步虽然看起来很枯燥，但它能够锻炼耐心和毅力，对于真正打好球也是很有帮助的。掌握了全班同学的体育兴趣爱好和成绩后，我在以后的体育课上就有针对性了，将一节体育课设置多个主题，根据信息技术所得到的体育成绩表现进行科学分组，让学生们加强各自的薄弱环节。借助于智能手环和视频监控等信息手段，教师也能实现对大范围的不同运动项目的全方位把控管理。

2.4 利用信息技术进行教学情景创设

教学工作中应当重视情境创设，通过高质量的教学情境对学生的兴趣与情感进行影响，从而更加积极主动地参与到教学当中。例如，在教学短跑动作前，教师可以为学生播放一些短跑比赛的视频资料，创设教学情境，吸引学生注意力的同时，刺激学生的情绪，活跃课堂氛围。配合多媒体展示短跑标准动作的分解图，为学生展开短跑技术的形象讲解。在这样的教学情境中，学生也会积极参与学习活动，在情景创设中对知识内容有更多的认知程度，对相关的技术动作也会有更好地理解和记忆。创设教学情境时教师需要贴近学生的实际学习情况，要用生活化的案例对教学情境进行丰富，提高教学情境的有效性。例如，在小学低段教学时，教师可以使用信息技术，针对学生特点进行教学情境的创设。选择一些学生感兴趣的图案或者动画、音乐等提高情境质量，使学生更好地理解知识点内容, 提高教学工作效率。再如，在教授“跳”相关的技术时，教师能在动物行走部分进行模仿，使用多媒体教学技术进行动物叫声和动作的模仿，使课堂的整体氛围更好，进而能让学生在模仿过程中了解各类动物的动作要点,模仿这种动物进行“跳”。通过这样的方式将会为教学工作带来更多的快乐，学生更能在此类情景学习环境中,对知识内容有更多的认知度，进而能在深化学生学习能力的前提下，实现学生的学习积极性。

2.5 利用信息技术帮助教师备课

一个成熟的教师需要在课前做好相关的准备，这样才能在课堂教学中做到得心应手。课前备课是一堂课能上好的关键所在。现代信息技术具有丰富的信息储备能力，能更好的帮助学生丰富教育教学参考信息，所以课堂教学中教师借助互联网进程资料内容的查阅，在下载图片、图形、视频等课件的时候，能在丰富备课资源的引领下，更好的开展课程内容讲授，也能提高课堂质量。譬如，很多省、市都建立了专业的名师工作室，要求每位名师都要定期上传自己的教学论文、教学设计、教学视频等内容，且能对所有教师本着开放的原则进行教学引入，在利用互联网的过程中实现广大教师的网络平台构建，进而让大部分教师能加入到信息化技术的发展建设中来，从网络平台上下载资料，进行教学参考。

3. 总结

小学体育与健康教学中，教师要重视学生的特点，积极利用信息技术开展教学工作，为学生提供更加直观、形象的教学教学展示。激发学生兴趣的同时，让学生对相关知识点形成更好地理解。将信息技术应用于小学体育教学中，生动形象和丰富的教学资源能够调动小学生们的体育积极性；先进的管理手段也为教师全方位掌握体育运动环节提供了可能。

参考文献

刘海涛（2019）。探析小学体育教学效果的提升办法。**田径，03**，60-61。
朱茁立（2019）。研究怎样实现小学体育教学的高效性。**体育世界(学术版)，01**，177。
吴有君（2018）。小学体育信息化教学探析。**小学教学研究，23**，37-38。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

小学数学探究新知环节的游戏化教学设计实践研究——《突破小学数学教学重难点的游戏化教学设计研究》*结题报告

Practical Research on Gamification Teaching Design in The Process of Exploring New Knowledge in Primary School Mathematics -- Final report of Research on Gamification Teaching Design that Breaks through the Key and Difficult Points in Primary School Mathematics Teaching

周太润
广东省珠海市横琴新区第一小学
291031757@qq.com

【摘要】 游戏化教学比较符合小学生学习特点，对提升数学教学趣味、学生数学学习动机有积极影响。针对小学数学教学重难点如何进行游戏化教学设计，特别是如何在探知新知环节进行游戏化教学设计，是一线数学教师面临的困难与挑战。本课题组通过文献研究、案例研究和实验研究，提出了游戏化教学“四有一大”设计要求和“三六九”设计模式，为在小学数学教学中实施游戏化教学提供了可操作范式，也为小学其他学科及至学前教育、中学教育等其他学段实施游戏化教学提供了借鉴与参考的样例。

【關鍵字】 小学数学；游戏化教学；教学设计；实践研究

Abstract: *Game-based learning is a teaching method that allows learners to explore different parts of games as a form of learning. This method is in accord with the characteristics of primary learners, and indicates a positive impact on improving their interest of mathematic learning. How to carry out gamification in teaching design when exploring key and difficult points of mathematics knowledge in primary school, especially how to carry out gamification in teaching design for exploring new knowledge, is the difficulty and challenge faced by mathematics teachers. Through literature study, case study and experimental study, the research group constructed and implemented "4-1" design requirements and "3-6-9"design mode of gamification in teaching. It provides an operational paradigm for the implementation of gamification in primary school mathematics teaching, and also provides examples for the implementation of gamification in other disciplines in primary school as well as in preschool education and middle school education.*

Keywords: Primary School Mathematics, Game-based learning, Teaching Design, Practice research

1. 问题的提出

我国的大部分学生对数学学习的成绩比较看重，而对于学习的积极性却不高，对数学没有太多的好奇心，只是为了学习而学习，学习状态不佳。教师在教学中强调数学专门知识的识记与运算经验积累，多采用传统的教学模式，没有充分满足学生数学思维发展、真实数学问题解决的需要（陈奕桦和付倩兰，2017）。游戏化教学比较符合小学生学习特点，对提升数学教学趣味、学生数学学习动机有积极影响。游戏化教学不仅可以改变学生的数学学习态度，还可以改进教师的数学教学方法，促进学生数学学业成绩的提升。开展游戏化教学首先

本课题系国家社会科学基金“十三五”规划 2017 年度教育学一般课题“基于学习科学视角的游戏化学习研究”(课题批准号 BCA170072)之子课题。

要进行游戏化教学设计，针对小学数学教学重难点如何进行游戏化教学设计是要重点解决的问题。本课题组通过文献检索研究发现，涉及游戏化教学设计的文章比较多，但多数是在巩固练习既有知识的环节进行游戏化教学，而在探究新知环节进行游戏化教学设计研究较少，即使有也基本上是借用传统套装游戏（比如卡牌）或电子游戏开展教学（刘俊，2017）。因此，本课题组力图将游戏的理念或元素转化为游戏行为应用到课堂教学设计中，形成游戏化教学方式，以此突破小学数学重难点知识的教学，并且着重在探究新知环节寻求突破，而不局限于巩固练习环节。

2. 预期目标

通过本课题探究形成一套具有实践价值的突破数学教学重难点的游戏化教学设计方案（包括原理、办法和策略），并在实际操作中切实提升针对小学数学教学重难点的教学效果和小学生数学学习效果。

3. 研究内容、方法与过程

3.1 研究内容

主研究问题：如何在小学数学课堂探究新知环节进行有效的游戏化教学设计？

具体研究问题：

（1）小学生数学学习的重难点是什么？这些重难点目前采用哪些教学方式解决？

（2）针对小学数学知识重难点，如何采用游戏化学习改进小学数学教学？

（3）如何根据小学生阶段性发展特征设计数学教学？

（4）游戏化数学教学如何提升小学生数学学习效果？

3.2 研究方法

借鉴游戏及游戏化理论、教学设计理论，将理论与实践结合，运用调查问卷、半结构访谈、案例分析、行动研究、实验对照研究究等方法分别对四个具体问题展开研究。还特别运用了焦点小组法对在幼儿园、小学及中学实施游戏化教学的跨学段研究。

3.3 研究过程

整个课题研究的周期为一年半，分三个阶段实施具体研究。

第一阶段（2018 年 2 月-2018 年 7 月）

（1）针对问题一进行问卷调查半结构访谈参与观察等方法进行相关研究形成研究报告《小学数学学习重难点及其常用教学方法》

（2）针对问题二我们开展了小学数学游戏化教学的理论与实践研究，通过研究者自身体验游戏、反思游戏过程，提炼游戏经验并探讨游戏经验迁移，逐步确立了游戏化教学“四有一大”设计要求。并将游戏化数学学习行为作为研究对象，剖析数学学习行为发展的路径，说明游戏化数学教学对学习效果的改善作用，形成了研究论文《游戏化教学中的学习行为研究——小学数学游戏案例研究为例》。

（3）对第一阶段进行阶段性小结，即课题中期小结。

第二阶段（（2018 年 8 月-2019 年 4 月）

（1）针对问题三我们根据低中高不同年龄段的特征开展游戏化教学实践研究，形成了不同年龄段的游戏化教学实践课例，并汇编成集《横琴一小数学游戏化教学课例集》。进一步完善了“四有一大”设计要求，并在此基础上构建了小学数学游戏化教学设计“三六九”模式。

（2）聚焦数学教学及学习行为本体，以游戏为探讨视角，组织跨幼儿园、小学、中学的焦点小组，批判性反思游戏化数学教学及学习的通识型概念及操作方法，凝练游戏化数学教育的根本问题。

（3）再次回归问题四，我们在不同年龄段开展游戏化教学促进学生学习效果提升的实验研究，通过对照班与实验班的对比实验研究，形成了《游戏化教学如何提升小学生数学学习效果的研究报告》。

第三阶段（（2019 年 5 月-2019 年 7 月）

分析研究资料，整理研究成果，并通过回顾、反思、分析、提炼撰写实验课题结题研究报告。向北京总课题组申请鉴定，完成结题工作。

4. 研究成果

4.1 通过课题研究，探索出了游戏化教学设计应遵循“四有一大”设计要求。

“四有”：即四有特征，包括有明确的目标任务、有清楚的规则（简·麦戈尼格尔，2012）、有趣味点、有可供自主创造的操作空间，四有特征又有各自具体的指标。“一大”：即一大指向——寓教于乐。（详见图 1）

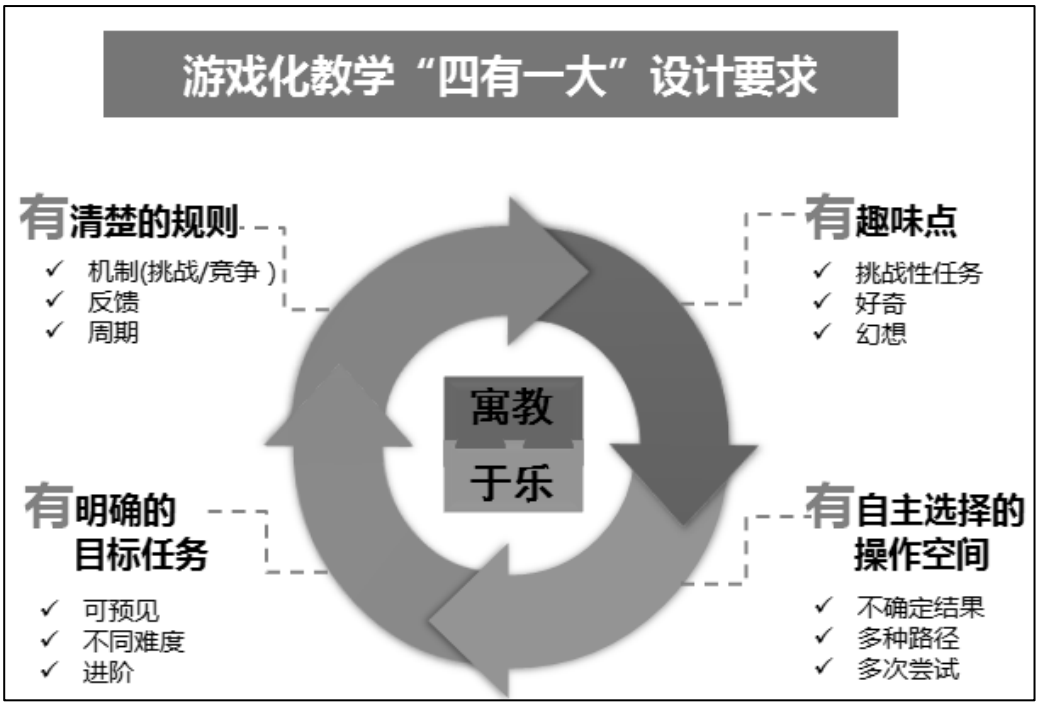


图 1 游戏化教学“四有一大”设计要求图示

4.2 通过课题研究，探索构建了具有实操性的游戏化教学设计“三六九”模式。

“三”，即游戏化设计要遵循三大核心原则，包括动机原则、好玩原则、有效原则。“六”，即体现六个效度：学生自主选择度、游戏目标与教学目标契合度、游戏规则与反馈有效度、挑战度、好奇/幻想度、结果不确定度。“九”，即我们提炼出游戏化教学在实操过程中的九个步骤：①明确教学目标②设计游戏目标任务（嵌套教学目标/具有挑战性）③设计完成任务的多种路径④设计不确定结果（选择随机/结果不定）（裴蕾丝和尚俊杰，2019）⑤确定游戏机制（个人挑战与合作竞争（中国教育技术协会教育游戏专业委员会编，2018））⑥创设游戏情境（激发挑战/好奇/幻想（裴蕾丝和尚俊杰，2019）等）⑦制定游戏规则⑧确定及时有效反馈方式（点数/徽章/排行榜（Kevin Werbach & Dan Hunter, 2014）等）⑨设计游戏进阶。“三六九”模式呈环形构建、不断完善、止于至善，即游戏化的教学设计是否有效，需要在实际运用中不断完善，尽可能达到效果最优化而止于至善。（详见图 2）

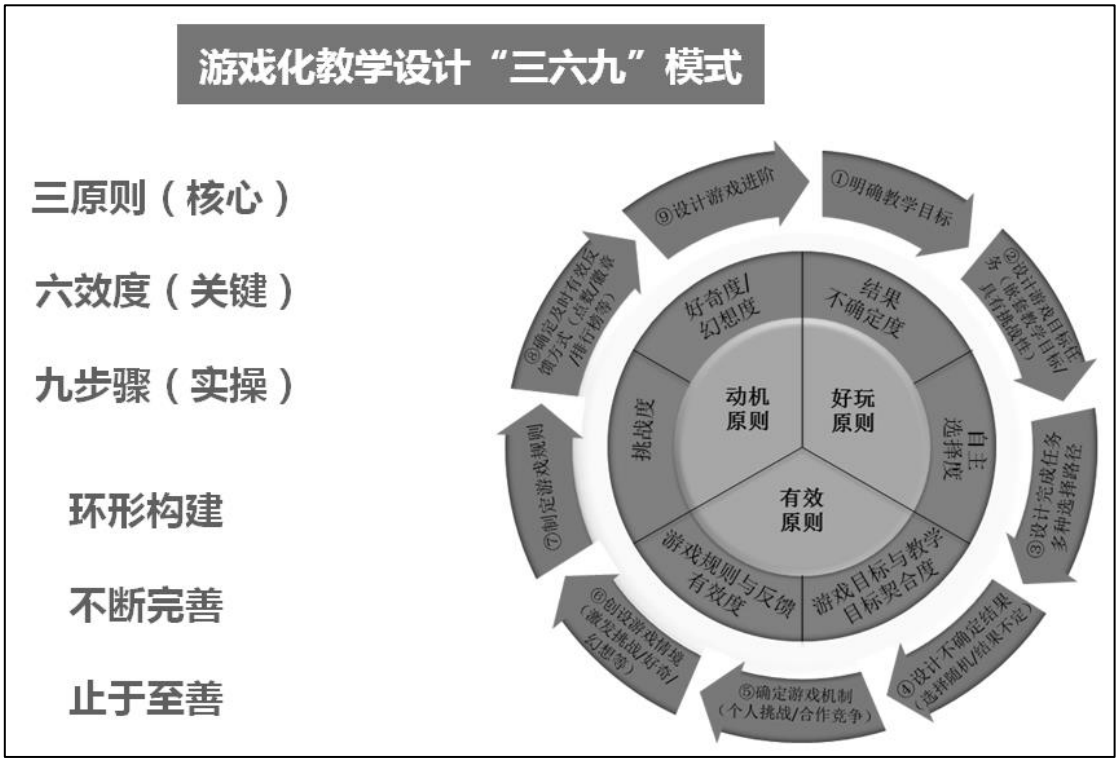


图 2 游戏化设计“三六九”模式

4.3 通过课题研究，形成了小学数学游戏教学设计案例集。

案例集涉及小学低、中、高不同学段数学内容，覆盖数与计算、空间与几何、量与计量、解决问题、数学广角等不同数学领域，为不同年段、不同数学领域开展游戏化教学提供了参考范例。

4.4 通过课题研究，发现了游戏化教学是如何提升小学生数学学习效果的。

游戏化教学主要通过五个方面帮助小学生提升数学学习效果：（1）提高了班级学生对学习的参与度；（2）增加了学习数学的趣味性（魏俊晨，2016），让学习不再感到枯燥乏味；（3）丰富了学生学习体验性（姚洁，2016），真正将套装知识变成可体验的学习经验，让学生在体验的基础获得新知，效果明显更加；（4）强化了学生学习数学的自我效能感；（5）改善了小学生的数学焦虑（罗玉华，2008）（陈伯良，2013），更能促进学生全面和谐发展。

4.5 通过课题研究，促进了教师专业成长。

课题组成员先后执教校内、校际、跨学段、跨区域（珠澳两地）及至全国性的游戏化教学公开课共 19 次，设计游戏化教学课例 20 余节（其中《有余数除法》教学设计案例参加全国游戏化教学设计课例征集评比活动荣获一等奖），撰写研究报告 4 篇，撰写研究论文两篇（其中一篇发表于国家级教育期刊《数学教育通讯》（贾菲菲，2019），另一篇受邀在中国教育技术协会第三届年会上进行专题交流），这些实践性成果的取得极大促进了教师在教育教学观念的转变、教学设计能力的提升、教育科研方法的提升、以及教育改革实践技能的提升等方面的专业成长，特别是促进了年青教师在专业理解和教师角色认同方面快速成长。

5. 结论与讨论

本课题的研究基本达成了预期目标，为一线小学数学教师开展游戏化教学，特别是在探究新知环节开展游戏化教学提供了实操模式，为游戏化教学所具有的提升数学教学趣味、学生数学学习动机的作用提供了重要佐证，并为游戏化教学推广至小学其他学科及幼儿园、中学学段提供了重要参考。当然，游戏化教学方式作为众多教学方式的一种，不是万能的，有的内容适合采用游戏化教学，有的内容不一定适合（王斐，2018），到底什么样的内容适合

还需作进一步研究。另外，游戏化教学如何与当前小学数学新课改之核心素养培养要求（数学抽象、数学推理、数学建模等）有机结合，还需要作深入研究，以使游戏化教学能更好适应时代发展为全面提升基础教育教学质量发挥更大作用。

参考文献

中国教育技术协会教育游戏专业委员会(2018)。**游戏与教育：用游戏思维重塑学习**。电子工业出版社。

王斐(2018)。基于游戏化教学的幼儿数学课程案例设计与实践研究。硕士学位论文。东北师范大学。

刘俊(2017)。游戏化学习活动建模及其应用实践验证。硕士学位论文。华东师范大学。

陈奕桦和付倩兰（2017）。教学方法对小学生数学课堂参与度影响的实证分析。**数学教育学报，26（4），80-87。**

陈伯良(2013)。通过同伴交往提升小学德育有效性的探索。**中国教育学刊，06，**132-13。

罗玉华（2008）。小学生数学焦虑的成因与对策。数学教育学报，**17（3），100-102**。

姚洁（2016）。教育游戏化元素研究。宁波大学学报（教育科学版），**38（06），37-42**。

贾菲菲（2019）。运用“游戏化教学”方法,让学习更有乐趣——《有余数的除法》教学实录与思考。数学教学通讯，**04，38-39**。

裴蕾丝和尚俊杰（2019）。学习科学视野下的数学教育游戏设计、开发与应用研究——以小学一年级数学“20 以内数的认识和加减法”为例。**中国电化教育，01，**94-105。

魏俊晨（2016）。知趣共生:当数学遇上“游戏”--谈小学数学游戏课程的开发与实施。小学教学参考，**8，6-8**。

Jane McGonigal（2012）。**游戏改变世界**。浙江人民出版社出版。

Kevin Werbach＆Dan Hunter（2014）。**游戏化思维:改变未来的商业力量**。杭州：浙江人民出版社。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

在游戏教学中培养学生数学核心素养

Cultivating Students' Mathematics Core Literacy in Game Teaching

范幼新
北大附属嘉兴实验学校
Fyx8118@126.com

【摘要】 游戏教学，可以促进学生对数学核心问题的理解，有利于提升学生的数学核心素养。通过有趣的游戏设计，来阐明如何加深学生对概念的理解、如何发展学生的思维力、如何培养学生空间观念，提高学生空间想象力。

【关键字】 游戏教学；核心素养；概念理解；思维发展；空间观念

Abstract: *Game teaching can promote students' understanding of the core problems of mathematics, and help to improve students' core mathematical literacy. Through the interesting game design, this paper expounds how to deepen students' understanding of concepts, how to develop students' thinking power, how to cultivate students' space concept, and how to improve students' spatial imagination.*

Key words: Game teaching; core literacy; concept understanding; thinking development; space concept

玩游戏是孩子的天性。从学生的天性出发，以游戏为导向的课堂教学尽可能地做到 “三个有利”:一是有利于教学过程中让学生保持浓厚而长久的兴趣：二是有利于学生形成正确的学习方法和良好的学习习惯：三是有利于突破课堂教学的重难点。两年前，我校在进行游戏化教学的课题研究中就深切感受到游戏化教学可以带动课堂发生颠覆性的变化。本文旨在阐明，我校通过游戏教学来促进学生对数学核心问题本质的理解，以此来提升学生的数学核心素养的。个人认为主要体现在以下几个方面。

1. 设计有趣的游戏，加深学生对概念的理解

在小学数学课堂教学中，教师经常会遇到这样的情况：当教师要求学生描述概念的定义时，他们往往能够给予流利而圆满的回答，但却经常不能正确地运用它们解决有关问题。笔者在教学实践中，也遇到了类似的情况，比如，在学生学完“长方形、正方形面积”知识点以后，与之前学过的“周长”这个概念容易混为一谈。对于容易混淆的知识点，教师可以通过有趣的游戏活动，让学生在游戏中去理解、辨别。这时教师不能简单地认为是孩子没有理解好两种不同的概念，而是在学习面积概念时，学生头脑中还带有周长概念的影子，这样周长概念在学生头脑中已经烙下深深的印迹，对学生学习面积概念带来了一些干扰。同样，当学生学习了面积概念以后，也会对之前学过的周长概念带来反向的影响。有的学生会错误地认为“面积越大，周长就越大”，这就需要教师引导学生寻找他们之间的联系与区别。针对这种情况设计了问题序列，在概念辨析和游戏操作中发展学生的理解能力。我做了如下设计：

1.1 设计感知面的大小游戏

具体操作：指导学生在小组内利用彩泥制作成不同形状的物体，然后把这些不同形状的物体放在一起比较，初步感知哪个面大，哪个面小，通过这个小游戏，让学生初步感知面的

概念。如图 1 所示：

图 1 不同形状的物体

1.2 摸一摸游戏

把上面彩泥制作的不同形状物体拿出来，动手摸每个物体的面，再与同伴说说该物体的面在哪里？再动指一指比划一下，说一说此物体的周长是从哪里到哪里？通过这样的游戏设计，让学生在玩中体会封闭图形一周的长才是物体的周长，而面积是一个物体面的大小。在玩游戏的活动中体会“周长”与“面积”的本质区别。

1.3 我会制作

此游戏让学生运用彩泥制作不同大小的长方形或正方形，如图 2 所示：

图 2 不同大小的长方形或正方形

比较这些图的面积大小，并让学生理解为什么正方形做为面积单位？

1.4 玩一玩凹凸游戏

指导学生用彩泥条拼成如下图 3 形状的不同大小的长方形或正方形，让学生动手量一量它们的周长和面积，并说说有什么发现？

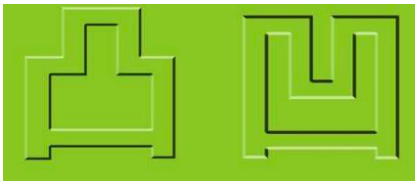


图 3 彩泥条拼图

1.5 创意小方块游戏

在学过周长和面积之后，可以设计了这样一节练习课，让学生用拼图去体会周长和面积两概念的区别。

用边长 1 厘米的小方块按要求分小组拼图，拼完后在组内说说拼成的图形的周长和面积各是多少？比较图 4 与图 5、图 6 你有什么发现？

图 4 拼图 1

图 5 拼图 2

图 6 拼图 3

通过这样的设计，学生在玩中理解了周长与面积两个概念的本质区别。让学生在玩中思考，为什么图 4 和图 5、图 6 的面积不相同，它们的周长却相同？为什么图 5 和图 6 的形状不同，周长与面积又都相同？通过这样的观察思考加深了学生对“周长”“面积”概念的进一步理解。再根据“前概念”对所学知识进行整理和加工，让学生经历从学会到会学再到会思，从抽象到直观再到抽象，从难学到易学再到理清这样的学习路径。设计有趣的数学游戏学习内容，比教师一言堂地讲或师生之间“乒乓式”地互动效果要提升很多倍。因此设计有趣的游戏教学，可以提高学生的学习兴趣，在教会学生思考的同时也培养了学生的创新意识。

2. 设计有趣的游戏，发散学生的思维

现代教育观点认为，数学教学是思维活动的教学。如何在数学教学中培养学生的思维能力，养成良好思维品质是教学改革的一个重要课题。学生是问题的发现者也是问题的解决者，他们不仅喜欢解决问题而且爱寻求具有挑战性的问题。因此，找准数学思维能力培养的突破口就很重要了。如何找准突破口，就要求教师在课堂上要为学生多创造时机，促进行学生多思考，利用挑战获得成功的机会。

比如，一年级在教学“0 的加减法”时，教师为让学生能在有趣的情境中思维向纵深发展，设计了这样的教学环节。

师：一天猫妈妈带着它的孩子去钓鱼，他们钓啊钓啊，很快半天过去了，妈妈让带着孩子开始摆收货的时候了，孩子的鱼篓打开一看，一条也没有。

师：可以用什么数字表示？（0）

师：猫妈妈打开鱼篓一看，啊.....一共 5 条鱼。

师：小朋友们，现在你们可以提出一个什么数学问题？

生：小猫和妈妈一共钓多少条鱼？

师：你会列式吗？生上黑板板书 5+0=5

师又继续引导学生学习了 1+0　　0+3　　7+0 等算式的计算方法。到此为止学生基本掌握了一个数与 0 相加的方法。通过前的小猫钓鱼的游戏学生的思维已经被打开了，这时教师又让他们自编 0 与一个数相加的算式。孩子们跃跃欲试说出了很多，甚至还有学生用讲故事的形式编出了一个数加 0 的算式。有的孩子大胆地说出了三位数加 0 和四位数加 0.....学生自己通过大量的例子进一步感受加数是 0 的算式的计算方法。并让他们说说发现什么？学生的思维立马活跃起来，有说算式里有两个一样的数，有说得数与前面的加数一样，这是从表象上去看的。教师继续引导学生你能发现为什么有两个数一样吗？在教师的启发下，学生说因为加了 0,就是一个都没有加，所以得数与前面的数一样。这样的思考有了一定的概括水平。于是教师引导学生进行挑战游戏，学生的兴趣立刻上来了，师出示：“+ 0”学生纷纷举起了小手，回答了“　”，教师继续引导学生发现“a+0”的结果。教师又进行相应的字母与一个数相加“b+0”、“c+0”.....让学生体会任何一个数与 0 相加都得 0.此时教师小结，这里的 a、b、c 可以代表任意一个数字，让学生明确：a+0=a 这个算式模型的重要性。此时学生的思维有了进一步提升，由原来的算术思维，逐步迈向数学思维。上面这个案例让我们认识到早期代数思维观念的培养可以促进学生的深度学习，具有一定的启发性，也对发散学生的思维力起到一定的促进作用。

3. 设计有趣的游戏，培养学生的空间观念

空间观念是物体的形状、大小及相互位置关系留在人们头脑的表象。空间观念是空间想象力的基础。培养初步的空间观念是发展空间想象力的基础，是《数学课程标准》中的一个重要目标，也是空间与图形学习的核心目标之一。学生形成一定的空间观念，既有助于他们更好地认识世界，解决日常生活中的有关问题，又为进一步学习创造良好的条件。小学生的学习一般是从兴趣出发，在教学中设计有趣的数学游戏可以帮助学生理解教学中的重难点。比如在教学《三角形认识》一课时，三角形的特征，是本节课的重点，在三角形指定边上画高是这节课的难点。为了让学生难理解三角形的高是指哪一条线段，在课始，我设计了这样的游戏，比身高。请两个学生上台来比一比，交流一下你是怎么知道的。让学生通过交流体会身高是指一个人的头顶到脚底的高度，不能从肩膀往下比。紧接着创设一个有趣的情境，森林里小动物的房子都是三角形的，如下图 7, 那里住着小松鼠和大象。你觉得哪个房间是小

松鼠的？哪个房间是大象的？

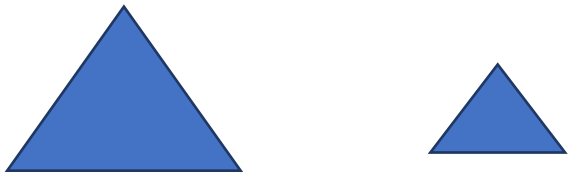


图 7 动物的房子

引导学生通过交流得出三角形是有高度的，让他们先想象两个房子的高分别是从哪里到哪里？从而让学生明确三角形的高是三角形的顶点到底边的垂直的长度。通过这样的游戏，让学生轻松地突破了本节课的教学难点。

再比如，在一年级《找规律》一课学习时，我设计了数学游戏引入，让学生通过小游戏来理解间隔数与物品数之间的关系。在课始，请一位小朋友上来画出自己的小手，让同学们找找这里有什么规律？然后再让同学们都伸出手指观察有几个空档。师板书：5 个手指，4 个空档。教师再引导学生发空档与手指之间有什么样的关系。让学生在纸上画出自己的小手再观察手指与空档之间有什么样的关系，引导学生发现手指在两端，空档在中间。让学生明确像这样排在两端的物体，把它叫做两端物体，夹在中间的物体我们把它叫做中间物体。让学生与同桌在一起观察物体与空档之间有什么关系，然后再通过帮小兔找家的游戏，发现小兔的房子与空档之间的关系。这样的游戏，可以通过玩中最后发现并想象物体与空档之间的关系，从而培养学生的空间想象力。

综上所述，数学游戏的设计可以提高学生的学习兴趣，驱动学生在数学学习方面能深度地思考；有趣的游戏教学不仅可以加深学生对新知的自悟，而且还可以有效地提升学生的学习力。总之，以游戏为导向的课堂教学，对培养学生数学核心素养能起到不可估量的作用。

参考文献

曹培英（2012）。小学数学学科核心素养及其培育的基本路径。**课程·教材·教法，2**，74。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

国内教育游戏研究现状综述——基于词频分析和社会网络分析

A Summary of Current Research on Educational Games in China -Based on Word Frequency Analysis and Social Network Analysis

毕旭东[1*]，刘钦[2]
[12]西北师范大学教育技术学院
[*] 523022757@qq.com

【摘要】游戏自古以来就是人们娱乐消遣的方式，人们对于游戏的喜爱启发了很多的教育工作者和游戏设计者，尝试将游戏与教育结合在一起。美国发布的《地平线 报告》指出，教育游戏将会是在未来教育领域得到广泛应用的新技术之一。本文对于在知网上搜集到的 1074 篇文献利用 SATI3.2、Ucinet6.0 及 SPSS 22 软件进行了发文数量分析、期刊来源分析、高频关键词词频分析、社会网络分析、聚类分析。研究发现：国内的教育游戏研究热点主要集中在教育游戏的理论探析、教育游戏的设计与开发、教育游戏在教学中的应用研究。
【关键字】教育游戏；发展现状；词频分析；社会网络分析

Abstract: *Games have been people's entertainment since ancient times. People's love for games has inspired many educators and game designers to try to combine games with education. The Horizon Report released by the United States points out that educational games will be one of the new technologies that will be widely used in the future education field.This paper uses SATI3.2, Ucinet6.0 and SPSS 22 software to analyze the number of articles, periodical sources, high frequency keyword frequency, social network analysis and cluster analysis for 1074 articles collected on HowNet.The research found that the domestic hot spots of educational games mainly focus on the theoretical analysis of educational games, the design and development of educational games, and the application research of educational games in teaching.*

Key words: Educational games, The current situation of development, Word frequency analysis, Social Network Analysis

1. 研究背景

自 2012 年起，美国发布的《地平线报告》连续三年将“游戏化和基于游戏的学习”列为未来在教育领域得到广泛应用的新技术之一。近年来我国在教育游戏方面取得了一些成就，比如市面上较受欢迎的《洪恩识字》、《悟空识字》等教育游戏软件是针对幼龄儿童的识字软件。但是我国整体在教育游戏的设计开发以及应用上依然存在着许多亟待解决的问题，缺少足够的理论研究支持。本研究旨在通过对“中国知网”数据库与与教育游戏相关的文献进行统计，利用 SATI3.2、Ucinet6.0 及 SPSS 22 软件对数据结果量化，来对我国教育游戏的现状、进展进行分析，并在此基础上提出意见建议，为我国的教育游戏的发展提供理论支持。

2. 研究方法

2.1 研究工具

本研究采用 SATI3.2 软件进行关键词统计，确定高频词并得到相似矩阵，运用 SPSS22 软件对高频关键词进行共词聚类分析，以便明确国内教育游戏领域的研究现状，最后利用

UCINET 6 软件进行中心度统计分析和知识图谱分析，以便预测国内教育游戏的未来发展趋势。

2.2 数据来源

本研究的数据来源于“中国知网”数据库，在高级检索中以教育为主题，在关键词中输入“教育游戏”，年限设置为不限，期刊来源选择为所有期刊。通过检索得到 1507 篇中文文献，通过人工剔除一些与本研究无关的文献和重复文献，最后得到有效文献 1074 篇。

3. 数据处理与分析

3.1 关键词分析

从知网上下载 EndNote 格式的文献数据，导入 SATI3.2 软件得到 XML 格式的文本，共提取出 1607 个不同的关键词。根据 Donohue 于 1975 年所提出的高低频关键词临界值的计算公式，选择出现频次大于等于 10 次的关键词作为高频关键词，共得到高频关键词 40 个（见表 1）。

表 1 高频关键词（部分）

序号	关键词	频次	序号	关键词	频次
1	教育游戏	714	21	应用	49
2	游戏化学习	91	22	游戏化	46
3	游戏	65	23	设计	34
4	小学数学	62	24	游戏设计	30
5	小学英语	50	25	网络游戏	26

在 SATI3.2 软件界面中将 Rows/Cols 的值设定为 40，可以生成高频关键词的共词矩阵和相异矩阵（如图 1、图 2 所示）。

	教育游戏	游戏化学习	游戏	小学数学	小学英语	应用	游戏化	设计	游戏设计	网络游戏
教育游戏	714	38	22	55	38	38	7	27	23	12
游戏化学习	38	91	6	2	0	0	4	0	1	1
游戏	22	6	65	3	5	5	0	0	3	1
小学数学	55	2	3	62	0	8	1	2	0	1
小学英语	38	0	5	0	50	8	0	0	0	0
应用	38	0	5	8	8	49	0	2	0	0
游戏化	7	4	0	1	0	0	46	0	0	1
设计	27	0	0	2	0	2	0	34	0	0
游戏设计	23	1	3	0	0	0	0	0	30	0
网络游戏	12	1	1	1	0	0	1	0	0	26

图 1：高频关键词共词矩阵（部分）

	教育游戏	游戏化学习	游戏	小学数学	小学英语	应用	游戏化	设计	游戏设计	网络游戏
教育游戏	0	0.9778	0.9896	0.9317	0.9596	0.9587	0.9985	0.97	0.9753	0.9922
游戏化学习	0.9778	0	0.9939	0.9993	1	1	0.9962	1	0.9996	0.9996
游戏	0.9896	0.9939	0	0.9978	0.9923	0.9922	1	1	0.9954	0.9994
小学数学	0.9317	0.9993	0.9978	0	1	0.9789	0.9996	0.9981	1	0.9994
小学英语	0.9596	1	0.9923	1	0	0.9739	1	1	1	1
应用	0.9587	1	0.9922	0.9789	0.9739	0	1	0.9976	1	1
游戏化	0.9985	0.9962	1	0.9996	1	1	0	1	1	0.9992
设计	0.97	1	1	0.9981	1	0.9976	1	0	1	1
游戏设计	0.9753	0.9996	0.9954	1	1	1	1	1	0	1
网络游戏	0.9922	0.9996	0.9994	0.9994	1	1	0.9992	1	1	0

图 2：高频关键词相似矩阵（部分）

在共词矩阵对角线上显示的数字就是所对应关键词出现的频次，某个关键词与另一个关键词所对应的表格框内的数字表示有多少篇论文同时包括上述两个关键词，例如，“游戏化学习”出现的频次为 91 次，它与“教育游戏”同时出现的频次为 38 次，意味着在 1074 篇论文中同时出现“游戏化学习”和“教育游戏”这两个关键词的论文有 38 篇。在相似矩阵中，两个关键词之间的数值越大，说明它们的相似度越高，联系更加紧密，出现在同一篇论文中的几率就越大。在相异矩阵中，两个关键词之间的数值越小，说明它们的联系更加紧密。

3.2 研究热点及趋势分析

3.2.1 研究热点

为了更好地反应当前国内教育游戏的研究热点，将上文图 2 所示的高频关键词共词矩阵导入 Ucinet6.0，得到关键词社会网络图谱（见图 3）。其中，方节点代表的是关键词，点的大小代表着该关键词在整个网络中所占的比重，节点越大，说明该关键词在整个社会网络中热度越高。节点之间的连线越粗，距离越近，意味着研究内容的关系越密切。

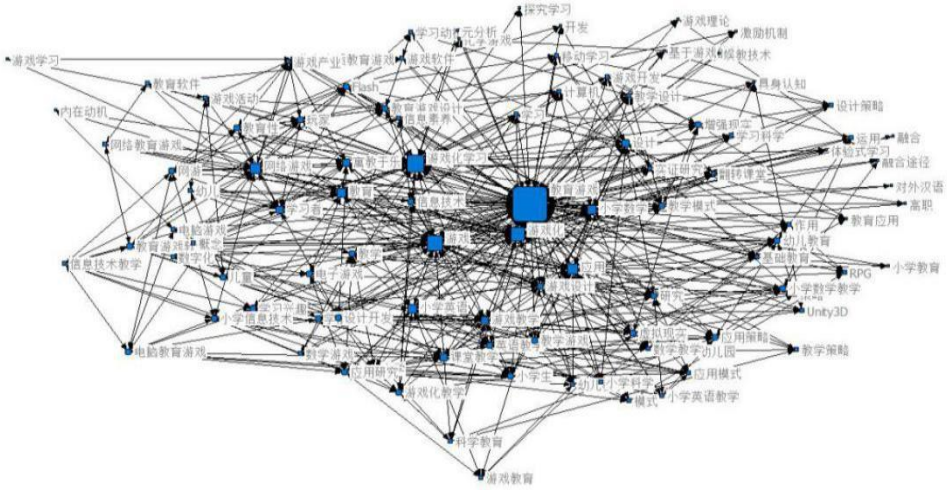


图 3 关键词社会网络图谱

本文将分别从关键词节点、节点连线、整体网络分析三个方面对图谱进行分析：

a.关键词节点分析

在关键词社会网络图谱中，除去主题词“教育游戏”，“游戏化学习”、“应用”、“游戏”、“游戏化”的节点相对较大。这表明国内学术界较为关注游戏化学习以及教育游戏教学中的应用方面的研究。

b.节点连线分析

从图 7 中可以看出，“教育游戏”、“游戏”、“游戏化”、“小学数学”” “应用”等关键词居于整个网络的中心，且这些关键词之间的连线较粗，说明它们在整个社会网络中处于较为核心的地位。“课堂教学”、“英语教学”、“幼儿教育”、“小学”、“游戏设计”、“游戏教学”、“应用”等关键词形成了一个研究密集区域，说明这些关键词经常同时出现，反映出教育游戏的应用研究注重于课堂教学相结合，在学科上主要分布在英语和数学，在学段上主要分布在小学阶段。

c. 整体网络分析

通过 Ucinet 测得关键词共现网络的密度为 0.2818，密度值较低。说明在教育育游戏研究领域内，研究的热点较为分散，内容比较丰富，但尚未形成核心的研究内容。

3.2.2 发展趋势分析

一个邻域的研究现状和发展趋势可以通过对度数的中心性来衡量。本文利用 Ucinet6.0 软件分别计算出关键词的点中心度、接近中心度和中间中心度并运用 Excel 生成簇状柱图（见图 4）。若某节点的中间中心度较高，点中心度和接近中心度相对较低，则该节点能代表研究领域内新的发展趋势。经过数值筛选，符合上述条件的关键词有：网络游戏、游戏化教学、教学模式、翻转课堂、增强现实、虚拟现实、移动学习。可以看出，教育游戏的研究趋势已从传统的理论探讨、应用研究逐步转向教育游戏与学生有效学习深度融合的探讨，比如在翻转课堂、虚拟现实、增强现实环境下的游戏化学习探讨。

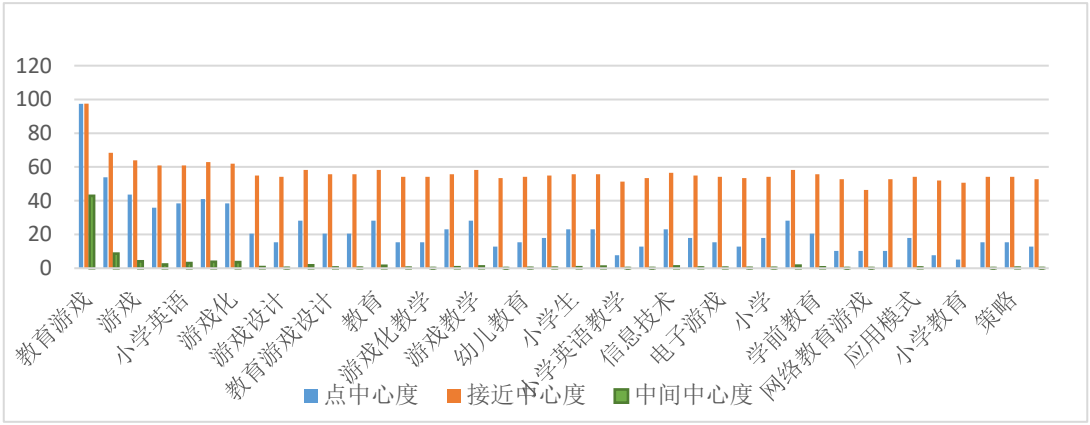


图 4 簇状柱图

4. 国内教育游戏研究主题类别

将该研究领域高频关键词相异矩阵导入 SPSS 22 进行系统聚类分析，并生成聚类树状图（如图 5 所示）。对高频关键词进行主题类别划分，可以划分为三大主题，教育与游戏、教育游戏的设计与开发、教育游戏应用研究。

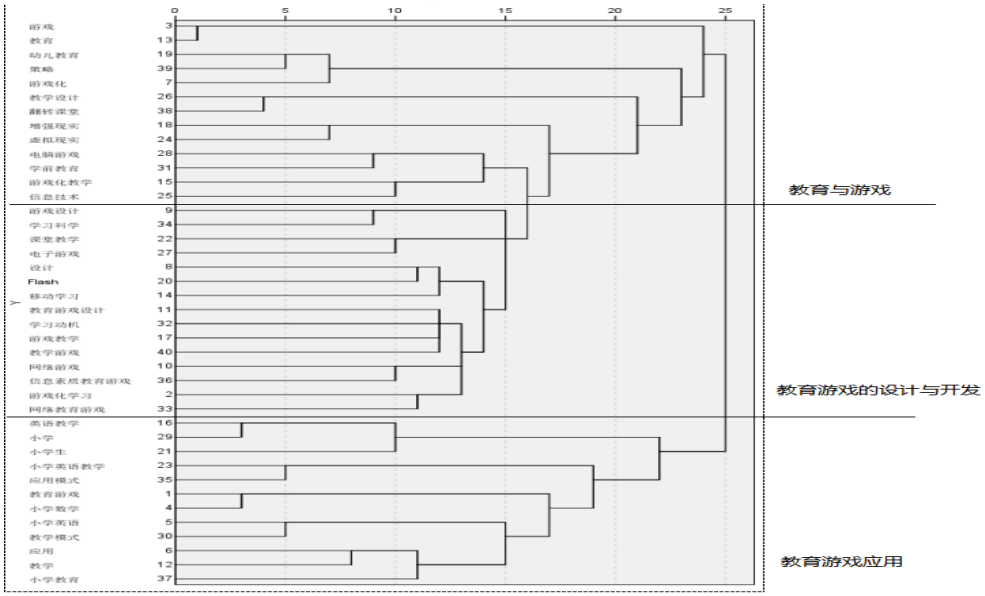


图 5 聚类树状图

4.1 教育与游戏

该主题涉及到的关键词有：游戏、教育、幼儿教育、策略、游戏化、教学设计 、翻转课堂、增强现实、虚拟现实、电脑游戏、学前教育、游戏化教学、信息技术。这一主题主要论述的是教育游戏的理论、教育游戏与课堂教学的结合。

4.1.1 教育游戏的理论研究

国内学者对于教育游戏的理论研究主要有两个方面，一个方面是阐述教育游戏的概念、理论基础，另一个方面是探讨游戏的教育价值，分析教育与游戏的关系，寻求游戏与教育教学的有效结合。目前学术界尚未对教育游戏形成一个稳定成熟的认识。对于教育游戏的定义具体可以分为三类：一、教育游戏是一种游戏类软件。由《中国远程教育》杂志社所提供的《教育游戏产业报告》中提到教育游戏是一类将能够培养学习者知识、技能、智力、情感、态度、价值观的计算机游戏软件。魏婷等人曾指出，教育游戏是兼具游戏性和教育性的电子游戏，其本质上是一种计算机游戏类软件。夏云等认为，教育游戏是以游戏的形式和过程呈现教育内容，以学习者获得概念、知识、技能以及策略等为目的，集知识性、趣味性、竞争性、虚拟现实性等于一体的计算机游戏软件。二、教育游戏是一种教育类软件。赵海兰等从狭义和广义上给出了教育游戏的定义：从广义上来看，教育游戏是具有教育素材和游戏性因素的教育软件。从狭义上来看，教育游戏是指教育性和游戏性整合在一起,在玩游戏的过程中所产生的自然教育效果。三、教育游戏是一种活动。尚俊杰曾提出，游戏也是学习活动的一种。李海峰等认为，教育游戏是以游戏为载体，进行社会文化传承的活动。四、教育游戏是一种学习环境。祝智庭等提出，教育游戏不仅仅可以作为一种学习媒体，也可以当做是一种学习环境。

4.1.2 教育游戏与翻转课堂

翻转课堂理念下的教育游戏应用是该领域的研究热点。翻转课堂的核心内涵是将传统教学模式下的基础知识讲授环节由课中调整到课前学生自主学习，课堂中的宝贵时间用于学生之间的交流探讨与协作。

当前研究将翻转课堂下的教育游戏应用大致分为三个环节：教育游戏应用于课前的活动、教育游戏应用于课堂的活动、教育游戏应用于课后的巩固拓展。课前的活动分为准备课前知识和营造课堂情境。准备课前知识需要将学习资料发放给学生，同时，将游戏的规则、游戏关卡、游戏的玩法告知学生，有利于课堂中游戏的顺利进行。营造课堂情境需要教师结合学习者特征和教学内容，设计出一个富有趣味性、思考性，且能够调动学生积极性，促进学生进行协作式学习和挑战性学习的课堂情境，这有利于将游戏化情境与教学内容有效结合。情境性是游戏化学习的重要特征，让学生在游戏情节体验中完成学习目标，是游戏应用于教学的最根本目的。课堂中的活动分为任务分工、探索尝试、协作交流、疑难解答四个环节。在课前准备的基础上，教师需要根据游戏设计引导学生进行团队组建，并对学生分布任务，让学生进行游戏。在游戏后，各个学生团队为了解决自己在游戏过程中所遇到的困难与其他团队进行分享与交流。在协作交流之后，如若问题任未得到解决，教师将会进行解答。课后的活动则是在疑难解答之后，学生对自己在游戏中的行为进行反思，反复操作游戏，使学生加深知识理解，进行拓展学习。最后，教师需要根据学生的表现和游戏运作的过程，对此次游戏化教学进行反思和总结，找出成功之处和不足之处，为下一轮的实施做好准备。

4.2 教育游戏的设计与开发

在这一类主题下涉及到的关键词有：游戏设计、学习科学、课堂教学、电子游戏、设计、flash、移动学习、教育游戏设计、学习动机、游戏教学、教学游戏、网络游戏、信息素质教育游戏、游戏化学习、网络教育游戏。教育游戏作为游戏与教育相联结的产物，体现了教育形式的多样化，教育游戏的设计与开发是一个完整的闭合环节，主要包括教学设计、系统设计以及游戏开发三个环节，每一个环节又包含不同的因素。优质的教育游戏不但注重游戏的

形式和操作过程的趣味性，更应该注重的是游戏内容和呈现方式的科学性和教育性。从教育游戏的设计与开发这三个大的环节来说，在教学设计环节应该包括对学习者特征、教学目标、学习内容、学习策略、教学评价等方面进行分析，考虑到对这些因素的分析，能够确保设计出来的游戏更具有针对性和适应性；系统设计环节即对整个游戏的设计，在这个过程中，应该考虑到游戏故事情境的搭建、游戏角色的设计、游戏任务的设计、游戏资源的设计、界面设计、音效设计、交互设计、元素设计等；游戏开发环节包括环境的搭建、资源的开发、游戏任务实现、交互功能实现、奖惩功能的实现。教育游戏通过为学习者创设学习情境对学习者产生吸引力，从而激发学习动机和学习兴趣。Malone 根据“内在动机理论”将人的动机分为内在动机和外在动机，内在动机通常对人能够起到较大激励作用，有利于有效学习的产生。同时 Malone 指出一款好的教育游戏一般具有以下三个特征：挑战、幻想和好奇。为了使游戏更具有挑战性，可以通过目标、不确定结果和自尊三种方法来实现；幻想依赖于技能使用的过程，技能使用的过程也依赖于幻想，玩家在游戏的过程中操作错误，他们通常可以根据所给出的提示去想象下一次更好的操作；好奇是人学习的动力，游戏中设置合理的情境、任务等因素能够给人提供足够的好奇，促进学习者学习下去。

除此之外，教育游戏的设计应该充分考虑到课程的设置以及课标的要求。教育游戏的设计与开发需要结合具体学科的特性和规律，选择更具有针对性游戏形式，以保证教育游戏在学科应用中的教育性。

4.3 教育游戏的应用

该主题涉及到的关键词有：英语教学、小学、小学生、小学英语教学、应用模式、教育游戏、小学数学、小学英语、教学模式、应用、教学、小学教育。通过对文献的分析可知，有关教育游戏的研究已经普遍地与各个学段、各门课程相结合。从学段方面来看，教育游戏应用现状的研究涉及到学前阶段、小学阶段、中学阶段以及大学阶段，而研究的热点是小学教育阶段。从课程方面来看，教育游戏已经应用于多门课程，包括外语、数学、语文、音乐、美术、计算机类课程、科学以及一些综合实践课。一个合适的应用模式能够有效地串联教育游戏与学科教学，一个好的应用模式能够更加有效地促进教学。从高频关键词的直观反应来看，教育游戏的应用模式是研究者普遍关注的重点。研究者们从不同的角度做了很多优秀的成果，比如，陈俊翰等从设计开发的角度，通过对 ARCS 动机模型内涵的把握，结合实际的开发案例，探讨小学单词教学游戏设计的需求分析、情境的趣味性与可控性设计、互动行为与互动规则设计。徐丹芳等通过对游戏教学案例的分析（教学过程中使用了一系列 Falsh 教育游戏，“龟兔赛跑”游戏进行导入，“几时几分”进行重点突破，“勇登高峰”进行课后巩固），讨论了教育游戏与教育教学有机结合的途径，对教育游戏在教育教学中的应用做出评价。李彤彤等从理论分析的层面探讨教育游戏学科应用问题，针对小学英语中单词、听力、语法和语音四种类型内容的教学,提出了教育游戏应用的模式。《教育游戏的理论基础和应用模式》一文对教育游戏在教学中的应用模式做出了概括性总结。教育游戏在教学中的应用模式分为五个模块：对象分析、目标分析、确定教学内容、教育游戏选择、教学方法设计。对象分析是指对不同年龄阶段的学生的认知方式和兴趣进行分析，只有正确地分析教学对象才能选择符合条件的教育游戏。目标分析是指明确教学目标，选择合适的教育游戏进行教学。确定教学内容需要结合对教学对象和教学目标的分析选择合适的教学内容。选择教育游戏不仅需要考虑到教学对象和教学内容的特点、教学目标的定位，还需要考虑到教育游戏在此次教学中的地位，综合考虑各种教学问题。教学方法设计是指把教学内容和教育游戏有机结合起来，教育游戏如何体现教学内容，实现教学目标，教育游戏中隐含的知识如何呈现给学生，都应该根据具体情况进行教学设计。

5. 研究结论

本研究通过可视化图谱的方式，对我国教育游戏的发展进行分析，我们能够大致了解到教育游戏在国内的发展状况。教育游戏文献数量变化呈现出“总体增长，局部波动”的趋势。我国关于教育游戏的研究萌芽于 2002 年，2012 年至 2016 年为高速发展期，当前我国教育游戏的研究尚处于初级阶段。对高频关键词的分析可知，目前学术界对教育游戏的应用和教育游戏的设计关注最多。教育游戏的应用研究从多角度来研究，比如：“教学设计”、“教学模式”、“英语教学”、“数学教学”等，其中教育游戏于英语、数学学科整合最多，且“小学”为主要学段。而有关教育游戏设计的研究通常要结合“学习动机理论”、“学习科学”、“心理学理论”等等。随着新兴技术的应用，“增强现实”、“虚拟现实”、“移动学习”、“网络教育游戏”与教育游戏的结合将成为今后研究的一大热点。

参考文献

凡妙然（2018）。国内教育游戏研究现状的可视化分析:热点与趋势。**现代远距离教育**，**02**，27-34。

方芳（2007）。**教育游戏的理论基础及应用模式**。上海：上海交通大学。

李彤彤、马秀峰和张明娟（2010）。教育游戏在小学英语教学中的应用模式研究。**中国电化教育**，**01**，90-93。

李海峰和王炜（2015）。基于人本主义理论的教育游戏设计研究——从 EGL 框架构建到“护林小熊”3D 游戏开发概览。 **电化教育研究**，**02**，58-64+70。

陈俊翰,郑燕林（2013）。ARCS 模型视角下小学单词教学游戏的设计研究。**现代教育技术**，**10**，92-96。

张金磊和张宝辉（2013）。游戏化学习理念在翻转课堂教学中的应用研究。**远程教育杂志**，**01**，73-78。

尚俊杰和裴蕾丝（2015）。重塑学习方式:游戏的核心教育价值及应用前景。**中国电化教育**，**05**，41-49。

胡若楠（2016）。翻转课堂理念下教育游戏应用模式探究。**中小学电教**，**11**，20-23。

徐丹芳（2010）。例谈教育游戏在小学数学课堂教学中的应用。**中国教育信息化**，**24**，40-43。

夏云和李春晖（2012）。教育游戏融入小学英语教学的模式构建。**电化教育研究**，**02**，117-120。

魏婷和李艺（2009）。国内外教育游戏设计研究综述。**远程教育杂志**，**03**，67-70。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

对接“起点”和“终点”，精准设计教学游戏

——以统编版语文一年级《比尾巴》的教学设计为例

Connect Start and End and accurately Design Games in Class ——Take the Design of Comparing Tails in the First Grade of Chinese as an Example

秦怡萌
北京实验学校（海淀）
eduqinym@163.com

【摘要】 游戏化教学的研究随着学习科学理论的兴起越来越被教育工作者所熟知，那么如何设计教学游戏，真正做到让学习更科学、更快乐、更有效？本研究以一年级上册统编版语文《比尾巴》一课的教学设计为例，总结出游戏化教学设计的策略。第一，要全面分析学情，把握教学起点。第二，要深入研读教材，确定教学终点。第三，创设游戏情境，整合游戏任务，第四，运用具身认知，抓住学习难点。

【關鍵字】 游戏化教学；教学起点；教学终点；游戏情境

Abstract: *With the rise of learning science theory, the research of Gamification Teaching is more and more well known by educators. So how to design teaching games to make learning more scientific, happy and effective?This study takes the teaching design of Comparing Tails in the first grade of Chinese as an example, to explore the strategies of game teaching design. First, we should comprehensively analyze the learning situation and grasp the starting point of teaching.Second, we should study the teaching materials in depth and determine the teaching end point.Third, we should create game situations and integrate game tasks. At last, we should use the Embodied Cognition to grasp the learning difficulties.*

Keywords: Gamification Teaching, teaching starting point, teaching end point,game situation

游戏化教学的研究随着学习科学理论的兴起越来越被教育工作者所熟知，尤其是在一线教师群体中很受欢迎。游戏化教学让学习更科学、更快乐、更有效（尚俊杰&蒋宇，2013），在真实的教学实践中，一线工作者应当如何去完成一份游戏化教学设计，真正实现教学游戏的科学性和有效性，让 40 分钟的课程既快乐又有收获呢？在实践探索的基础上，笔者以一年级上册统编版语文《比尾巴》一课的教学设计为例，谈谈游戏化教学设计的一些策略。

1. 全面分析学情，把握教学起点

学情是指学生在学习某一内容时已有的知识结构和在学习时的个性差异(丁军梅，2010)。这是一个中国的本土性话语，是中国国内教学设计和教学评价的重要组成部分。建构主义理论认为，学习过程是知识不断重建的过程。奥苏贝尔甚至认为，影响学习的唯一最重要因素，就是学习者已经知道了什么。可见学情分析在教学设计中至关重要。学情分析侧重学生在学习过程中所表现出来的心理、生理、学习成果等因素（邵燕楠&黄燕宁，2013），教师在设计时尤其要关注与新授内容具有“接点”的原有知识，并且遵循学生身心发展特点和认知倾向去设计教学。

在进行《比尾巴》一课的学情分析时，教师分析了学生的能力起点、知识起点和动机准备。第一，能力起点。一年级学生擅长直观，形象思维，活泼好动，注意力不能长时间集中，所以在理解字词、练习朗读时采取多种形式看图理解，听音理解，联系生活经验理解等。这篇课文是一年级孩子进入小学所接触到的第六篇课文。由于前面已经学习了汉语拼音、两个识字单元、一个课文单元，学生的识字、写字能力已经得到了一段时间的训练，朗读技能经过五篇课文的学习之后也有了一定的基础。所以，这篇课文在教学过程中，应继续巩固这些训练成果。第二，知识起点。由于授课是第二课时，教师充分运用学习单和课后访谈，对学生在第一课时的学习效果做了评估，发现学生已经能够读准字音，认识了要认的生字，能够准确书写第一课时所学的两个生字。在进行的后测中，“谁”“短”“最”3 个字因为笔画较多，所以错误率较高。另外，学生在之前学过的《小小的船》一课中第一次接触比喻“弯弯的月儿小小的船”，当时进行了说话的渗透，而在本课中第一次出现“好像”，是一个可以进行强化的语言训练点。第三，动机准备。在孩子们眼里，小动物是他们最亲近的朋友。他们天生就非常喜欢小动物，对于奇特的动物尾巴更是感到新奇和新鲜，这为本课的教学奠定了良好的基础。一年级的学生，刚刚踏入校门，自控能力较差，表达能力还很稚嫩，语言也不丰富。因此，课堂上不能死板的进行教学，要设计灵活多样、新颖的活动，激发起学习欲望。教学中，以创设的情境“观看动物王国比赛”的活动贯穿整堂课，让学生带着目的去学习，增强课堂情趣。

2. 深入研读教材，确定教学终点

对教材进行文本解读可以多角度地去分析课文，更好地挖掘教学资源，在研读时也要关注单元整体。

这个单元围绕“想象”这个主题编排了 4 篇课文，这些课文以儿童的视角，对自然界、生活界的一些现象进行了生动的描摹。本单元的另一个教学重点是初步建立句子的概念，要引导学生认识逗号、句号，学会数句子。课文介绍了自然界和生活中的一些常识，要充分利用学生的生活经验来理解课文内容，如果学生经验不足，可以利用课文插图或其他图片、视频资料等帮助学生，丰富学生对生活经验的积累。《比尾巴》这首极富童真童趣的儿歌，用对话的形式向小读者介绍了猴子、兔子、松鼠、公鸡、鸭子、孔雀六种动物尾巴的特点。儿歌共四节，第一、三节各有三个问句，引起孩子们的思考，第二、四节，回答了第一、三节的问题。

综上，确定以下三个教学目标：

1. 巩固认识部分生字，认识“竖提”，会写“长、比”这两个生字；
2. 读好问句，背诵课文；
3. 模仿课文一问一答的形式进行问答游戏，积累语言表达。

3. 创设游戏情境，整合游戏任务

学习的知识、思考和情境是相互紧密联系的(王文静,2002)，情境学习理论认为，知识本质上是情境化的，学习的过程就是在日常情境中，解决现实问题的过程，情境化的学习在本质上就是在日常生活中创造意义的过程(王少非,2005)。可以说，游戏化教学的情境其实是整个学习任务或者任务群的载体，情境越真实、越整合，学习者越有兴趣，知识的意义越清晰。因此，在进行游戏化教学时，依据学习任务、学习者的特征科学、合理设置游戏情境。

在设计《比尾巴》一课时，整节课都置于“森林王国的比尾巴大赛”的情境中（见图 1）。

图 1 教学流程图

上课伊始，教师顺着情境，激发学生兴趣：想要去看比尾巴大赛，那必须去层层闯关赢得大赛门票，从而夯实字词；接着在学习课文时，通过招募“小记者”学习问句的读法，再招募“裁判员”学习答句，并对比问句和答句的不同；在朗读和背诵中为获奖选手颁奖，检验学习效果；最后小组合作办比赛，训练和巩固一问一答的表达。可以看出，游戏情境始终贯穿于整个教学过程，并且将所有的教学任务整合在情境中。

4. 运用具身认知，抓住学习难点

具身认知理论认为身体是认知的身体，认知是身体的认知，身体和环境的交互作用建构着认知（汪帆，2020）。身体感知的变化促进了思维的变化。在具身认知的教学中，教学设计重视身体潜能，提升了学习者的实践能力和创新能力，课堂也变成一个充满活力、自由的学习空间（张伯邑&陈焱，2018）。从语文教学来看，运用触动等多感觉器官识字、借助身体动作学字、用身体节奏学字等都是运用具身认知理论的有效课堂教学策略。

写字是一年级语文教学的重中之重，在《比尾巴》这节课中要认识“竖提”这个笔画，还要学写“长”“比”两个字。“竖提”与“竖钩”这两个笔画非常相近，在教学时先请学生观察这两个笔画的不同，学生发现方向相反，运用小口诀“竖提竖提向右提”一边说口诀一边用手比划，让学生在书空中感受竖提的方向。

“长”和“比”这两个字都带有竖提，在教学中这两个字的教学难点都是它们的笔顺，学生特别容易出错。在教学“长”字时，利用小口诀“一撇一横长，竖提一捺扬”来记忆“长”字的笔顺，一边说口诀一边书空。在教学“比”字时，先请一高一矮两名同学示范，请左边的同学伸出小胳膊就是这个短横，小脚丫就是竖提，请学生通过笔顺动画演示猜测是先伸小胳膊，还是先踢小脚丫。再请右边的同学做动作，这一次这位同学的小胳膊是扬起来的，小脚丫长长地甩出去。观察完了示范动作，再请全体同学一边念着“先伸小胳膊，再踢小脚丫；先扬小胳膊，再甩小脚丫”一边做动作。通过肢体动作来记忆汉字的书写顺序，加深了印象。为了强化这种印象，两个字在指导完后采取小组合作的方式，一人写一人查，严格把关初始的笔顺书写，奠定扎实基础。

从以上梳理中可以发现，游戏化教学的设计离不开传统教学设计的分析，对于学情的准确把握、教材的深入解读依然是游戏化教学必不可少的前提。教学游戏绝不是越多越好、越花哨越好、越高科技越好，而是真正将学习任务整合进学习情境中，利用游戏破解学习难点，才能真正将游戏化教学科学落地。

参考文献

尚俊杰和蒋宇(2018)。游戏化学习:让学习更科学、更快乐、更有效。**人民教育，Z2**，102-104。
丁军梅(2010)。对“学情分析”的反思。**江苏教育研究,(21)**，39-41。
邵燕楠和黄燕宁(2013)。学情分析:教学研究的重要生长点。**中国教育学刊，2**，60-63。
王文静(2002)。情境认知与学习理论研究述评。**全球教育展望,(01)**，51-55。
王少非(2005)。情境化认知与情境化教学设计。**当代教育科学，24**，36-38。
汪帆(2020)。基于具身认知的教学思维。**课程教学研究**，1，67-72。
张伯邑和陈焱。(2018)。具身认知视角下的课堂教学设计研究。**软件导刊(教育技术)，(8)**，31。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

游戏化学习在“七巧板课程开发”中的应用研究

Application research of gamification learning in tangram course development.

岳志刚[1]，刘月艳[2*]，赵众[3]
[1]中国农业大学附属小学
[2]北京教育学院
[3]北京市八一学校
[*] liuyy1998@163.com

【摘要】 在新的教育形势下，我们应当充分地将传统的学习用具（如七巧板）与现代教育技术手段相结合，将学科知识以寓教于乐的游戏方式呈现，通过“在乐中学，在学中乐”的学习方式，提高学生的学习兴趣，激发学生的好奇心和求知欲，提高学习效果。游戏化学习在过去的十多年里，已得到了国内众多教育专家和团体的关注，有了丰硕的研究成果，并得到了广大教育工作者的认可。游戏化学习凭借自身所具有的独特的魅力，能够吸引学生更多的注意力，提升了学生的自主学习能力，培养学生发现、提出问题和分析、解决问题的能力，并发展了学生的创新意识，使学生在短短的几十分钟内就可以有效的提高学习效率。
【关键字】 游戏化；游戏化学习；七巧板

Abstract: *Under the new educational situation, we should combine the traditional learning tools (such as tangram) with the modern educational technology. By learning in happiness, students' interests can be improved. While their curiosity and thirst for knowledge can be stimulated, and their learning effect can be improved. In the past ten years, gamification learning has received the attention of many domestic education experts and groups, and it has yielded fruitful research results, recognized by the majority of educators. Gamification learning based on a unique charm, which can attract more students' attention. It can also improve the students' ability of autonomous learning. And cultivate students find some questions and analysis the ability to solve the problem, and to develop the students' innovation consciousness, so that the students in just a few minutes can effectively improve the learning efficiency.*

Keywords: Gamification，Gamification learning，Tangram

1. 游戏化学习的背景分析

《基础教育课程改革纲要（试用）》指出，要“改变课程实施过于强调接受学习、死记硬背、机械训练的现状”，倡导学生在主动参与、乐于探究、快乐学习的方式下养成积极主动的良好学习态度，培养小学生的发散思维能力、问题解决能力、交流与合作的能力以及促进其认知能力的发展。在新的教育形势下，我们应当充分地将传统的学习用具（如七巧板）与现代教育技术手段相结合，将学科知识以寓教于乐的游戏方式呈现，通过“在乐中学，在学中乐”的学习方式，提高学生的学习兴趣，激发学生的好奇心和求知欲，提高学习效果。

《义务教育数学课程标准（2011 年版）》提出：“学生学习应当是一个生动活泼的、主动的和富有个性的过程。认真听讲、积极思考、动手实践、自主探索、合作交流等，都是学习数学的重要方式。学生应当有足够的时间和空间经历观察、实验、猜测、计算、推理、验证等活动过程。”课程改革实践表明，我们不仅应倡导数学学习方式的多样化，更应根据学生水平和内容的实际，采取恰当的学习方式，以获得最佳的学习效果。在数学教学中，必须通过学生主动的活动，让学生亲身体验如何“做数学”、如何实现数学的“再创造”，并从

中感受到数学的力量。教师在学生进行数学学习的过程中应当给他们留有充分的思维空间，使学生能够真正地从事数学的思维活动（史宁中，2012）。

当前小学数学教学的首要任务是激发小学生学习数学的兴趣，以及培养学生主动学习数学的习惯，游戏化学习凭借自身所具有的独特的魅力，能够吸引学生更多的注意力，使学生在短短的几十分钟内就可以有效的提高学习效率，为了达到这个效果，教师需要做的事不仅要选择与教学内容相适应的的教学方法，而且更重要的是教师还要能够把握整个教学过程。

2. 游戏化学习的国内现状

国内关于游戏化学习的研究相对较晚，2002 年 12 月 1 日，华南师范大学未来教育研究中心、先得教育联盟和奥卓尔软件有限公司的精英们创办了奥先游戏化学习研究中心，网址是(http://teachgame.com)，这是国内第一个游戏化学习网上研究团队，该团队对游戏化学习理论、游戏化学习方法以及平台的构建等都做了详细阐述。此后，电子游戏如雨后春笋，在不经意间已经遍地开花。

2003 年 1 月，国内首届“游戏化学习专题研讨会”在顺德教育信息中心举办，研讨会首先对国外的游戏化学习发展状况进行了总结；其次，提供了教师对学生进行游戏教学的优秀案例；最后，将游戏化学习与传统学习方式进对比，分析出游戏化学习的优势和发展前景，鼓励更多专家、学者与教师参与到游戏化研究中。此项活动得到了原基教司司长李连宁的高度关注。

2004 年 11 月 8 日，“健康游戏”招标会在沪举行。2006 年开展了大型网络竞技游戏——学习技能奥运会。

2009 年 12 月，主题为“开创数码游戏学习新世纪”的数码游戏化学习国际学术会议在香港中文大学召开。会议提出游戏化研究的实践意义是将学术研究与中小学实践相结合，研究者们对游戏化学习在正式课堂中的应用进行了宏观展望。李克东教授首次将社会网络分析法应用到游戏化学习中，详细介绍了该使用方法和意义，并做了 “LV 网络游戏学习活动的社会网络分析”报告；陈德怀教授提出了“悦趣化学习”；庄绍勇博士总结了当前游戏研究的现状和难点，并在会议上分享了自身实践经验。

2010 年 12 月，第二届数码游戏化学习国际学术会议在广东佛山顺利召开，会议围绕“利用游戏促进教育创新”的主题进行了深入讨论。

2011 年 12 月，第三届数码游戏化学习国际学术会议在北京大学召开，会议主题为“游戏化学习与教育改革”。会议上台湾大学洪荣昭教授对游戏化学习的研究现状及未来研究重点进行了阐述，并指出教育游戏的发展趋势应结合当前学生学习特点及满足未来人才需求；会议还安排了专家、研究者、一线教师以及游戏开发企业对未来中国教育游戏化学习发展进行了深入探讨。

2012 年 10 月，主题为“高层次能力之促进”的数码游戏化学习国际学术会议在杭州顺利举行。台湾师范大学博士生导师陈明溥教授提出游戏应用于教学，激发学生的学习动机是关键，要实现寓教于乐、寓乐于教；马颖峰教授认为教育游戏应以提高学生合作型解决问题能力为目标；与会者普遍认为，教育技术研究者应创设轻托、愉快的学习环境来激发学生的学习动机。

2014 年 5 月，备受教育界期待和关注的新媒体联盟(NMC)和教育学习创新组织(ELI)发布的一项研究报告指出，高等教育领域教育技术在未来两到三年内将采用的技术是游戏和游戏化（杨福华，2015）。

综上所述，游戏化学习在过去的十多年里，已得到了国内众多教育专家和团体的关注，有了丰硕的研究成果，并得到了广大教育工作者的认可。但我们也发现，多数的研究成果是

在信息技术下，开发的一系列电脑学习游戏和网络学习游戏，而且有的学习内容和游戏内容是分离的，没能将二者有机地结合起来。这就导致了游戏是游戏，学习是学习的现象产生，与游戏化学习的本质相背离。同时，我们也发现，针对小学数学的研究成果相对较少。因此，我们在以上研究成果的基础上，借助我国传统的益智器具——七巧板，根据我校学生的特点和小学数学课程的基本要求，开发一些列适合我校学生的“快乐七巧板课程”。使学生在操作、观察、猜测、对比、思考等活动中，利用七巧板各组件之间的关系，研究相关的数学问题，获得数学知识、积累活动经验、培养相关能力、发展核心素养。

3. 游戏化学习的课堂实践——以七巧板课程为例

3.1. 游戏化学习的界定

游安军认为，游戏化学习就是在学习的过程中应用游戏化的学习方式，学生通过完成游戏的任务来达到学习的目标。这种教学模式不仅使学习者的学习积极性大大提高了，而且还有利于学习者牢固的记忆所学的知识点，这对于学生掌握基础知识有很大帮助，提高了学生学习的热情，游戏化学习理论侧重点在于实施游戏的情景、游戏中设计的任务、游戏所具有的趣味性以及存在的竞争性，以此来激发学生的学习动机（游安军，2011）。李艳容认为，游戏化学习就是教师将游戏的思维和游戏的机制融入到具体学科的教学中，在整个教学活动中，学生通过游戏化的方式进行知识学习，而教师的角色转变成为教学的引导者、帮助者（李艳荣，2013）。牛玉霞等认为，游戏化学习就是利用游戏的设疑、挑战、协作等特点，结合学习者认知水平、学习特点，把教学目标隐于游戏活动中，采用游戏化的教学策略，让学习者在轻松、愉悦的状态下，获得知识与技能的提高（牛玉霞，2013）。

综合众多学者的观点，我们认为，游戏化学习就是在教学设计的过程中将游戏的理念和游戏的机制融入到具体教学环节中，并结合学习者认知水平、心理特点以及教学内容，将学生的学习过程转化为恰当的游戏活动，使学生在轻松、愉悦、富有挑战性的游戏中，获得知识与技能、情感与态度的提升。

3.2. 游戏化学习的优势

3.2.1. 游戏化学习提升了学生的自主学习能力

自主学习是我们学校另一个重点研究的课题，我们认为，如果学生本人对学习的各个方面都能自觉地作出选择和控制，其学习就是充分自主的。具体来说，如果学生的学习动机是自我驱动的，学习内容是自己选择的，学习策略是自主调节的，学习时间是自我计划和管理的，学生能够主动营造有利于学习的物质和社会性条件，并能够对学习结果作出自我判断和评价，那么他的学习就是充分自主的。

游戏化学习能为学生提供更加充分的自主学习的机会，又由于游戏化学习本身所具备的“娱乐性、趣味性、规则性、知识性、挑战性”特点，使得学生能更加主动、愉悦、全身心地投入到活动中来。教学活动是属于教师和学生共同的活动，只有教师和学生共同努力才可以提高教学效果。另外，师生的心理状态会直接关系到教学效果的好与坏，只有当教师和学生共同处于积极地、和谐的和愉悦的氛围时，他们的潜能才可以发挥到最佳状态，学习效果也会最好。

例如我们将游戏化学习的理念应用到北师大版五年级上册第四单元《平行四边形和三角形面积》教学设计时，就收到了很好的效果。

此设计共两课时，采用的是学生自主选择学习内容，平行四边形面积和三角形面积两课并开，长短课相结合，走班式的学习方式。在本课中我们利用了七巧板的结构特征帮助学生研究图形面积，而且七巧板无论怎么玩都是数学！

这是第一节课（平行四边形面积或三角形面积）的教学流程图：

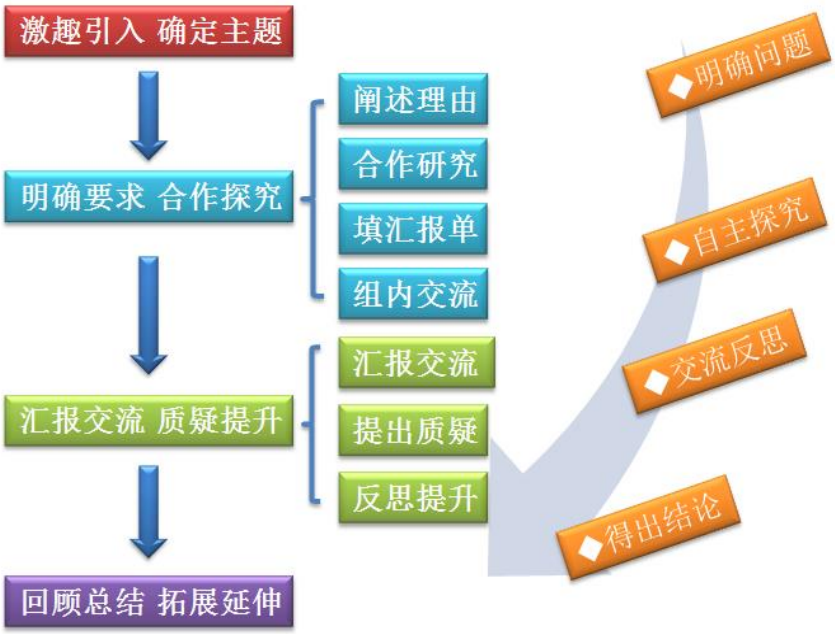


圖 1 教学流程图

首先，在课前教师通过调查学生“想先研究七巧板中的平行四边形面积还是三角形面积”，将每个班的学生分成两个阵营。A 阵营为先研究平行四边形面积的学生，B 阵营为先研究三角形面积的学生。然后，教师在根据学生的人数，将不同班级中研究相同内容的学生分到同一间教室进行学习。也就是说：在同一时间，同一教室中是不同班级的学生，研究着相同的内容；不同教室中，研究着不同的内容。这样操作，不仅给学生创设了一个全新的学习环境，将所有的学生带入了一个大的游戏情境中，调动了学生学习的积极性，而且给学生创造了一个自主选择学习内容的机会。

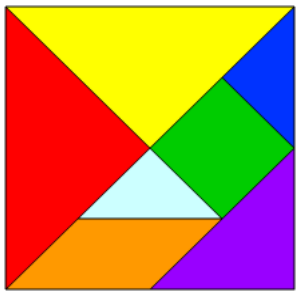


圖 2 七巧板

课上，教师先请学生在“研究记录单”上写下“为什么要先研究　　？”。这个问题也许有些学生说不清，但一定要让学生写出他们的真实想法。一方面是培养学生对自己，对学习负责任的态度；另一方面为自己设定一个学习目标，不仅要关注学习内容的本身，更要关注与学习内容相关的其他内容。

在不同的教室里的学生研究着不同的内容，但他们经历着相同的过程。

下面是平行四边形面积研究路径图：

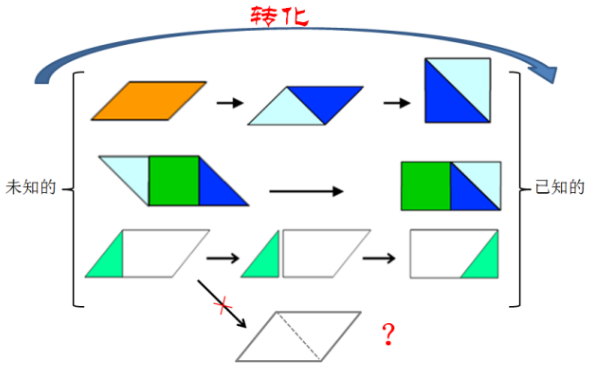


图 3 平行四边形面积研究路径图

下面是三角形面积研究路径图：

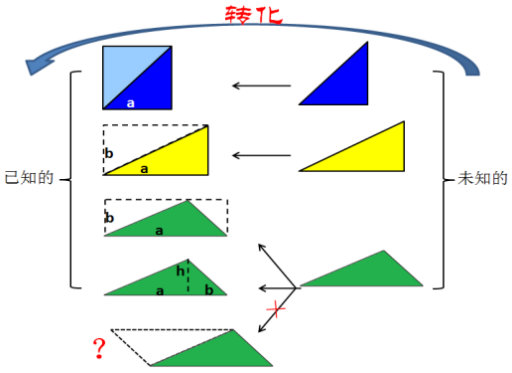


图 4 三角形面积研究路径图

他们都经历了将未知的问题转化为已知的问题的转化过程，都经历了由特殊到一般的研究过程。当第二节课同一班级的学生再回到自己的教室时，学生之间又会进行自主的交流学习。在这样的过程中，学生自主学习的能力得到了不断的提升。

3.2.2. 游戏化学习发展了学生的创新意识

创新意识的培养是现代数学教育的基本任务，应体现在数学教与学的过程之中。学生自己发现和提出问题是创新的基础；独立思考、学会思考是创新的核心；归纳概括得到猜想和规律，并加以验证，是创新的重要方法。创新意识的培养应该从义务教育阶段做起，贯穿数学教育的始终。

下面以赵欣然老师一年级下册《认识七巧板》一课为例。

《认识七巧板》的课堂设计中主要包括两个重要的操作活动：活动一是动手比一比发现七块板之间的大小关系；活动二是用任意块数的板拼三角形，试一试有多少种不同的拼法，发现一些拼法间的联系。

活动一：

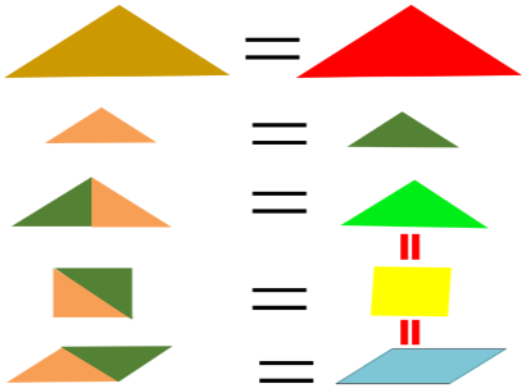


图 5 三角形比大小图

课堂上给学生充分的时间自主动手比一比，发现两块大三角形一样大，两块小三角形一样大，两块小三角形拼成的三角形和中等三角形一样大，两块小三角形和中等三角形拼成的三角形和大三角一样大。跳出三角形之间的大小关系，换一个角度观察，又会发现两块小三角形恰好拼成一个和七巧板里正方形一样大的正方形。两块小三角形恰好拼成一个和七巧板里平行四边形一样大的平行四边形。进而再整体观察大家的发现，通过转化、传递、推理的思考又发现中等三角形、平行四边形和正方形一样大。同样的一幅七巧板，同样是研究一个问题，学生们从不同的角度观察就会有不同的发现。

活动二：

图 6 用七巧板拼三角形图

在用七巧板拼三角形的活动中，先让孩子们自由拼摆。在集体交流的过程中，发现两块完全一样的等腰直角三角形能够拼出一个更大的三角形的规律。通过动画演示回顾拼摆过程，大胆的尝试让孩子们用自己的语言归纳集体的发现。进而让学生按照发现的规律尝试用七块板拼摆三角形。在此，也许孩子们掌握的不仅仅是用不同的方法拼摆三角形，更重要的是经历发现规律——归纳规律——验证规律的过程。并且能在将来的生活学习中，用这样的方法解决实际问题。

学生是学习的主体，往往总会这样，一堂课老师说的越少、做的越少，学生反而会越明白。因为学生在学习的过程中正经历着独立思考、自主探究！通过自主拼摆发现七块板之间的大小关系、动手操作拼摆三角形、用自己的语言描述自己的发现等课堂活动过程，孩子们体验猜想——发现——质疑——探究——归纳的思维变化过程。自然这其中所蕴含的数学知识、方法与思想就一并都掌握了！所以，在数学教学中要关注学生学习的过程与体验。学会大胆放手、充分信任孩子们、学会倾听、懂得追问，只要给孩子们时间与空间，他们总会有很多创造性的思考与体验。

3.2.3. 游戏化学习培养学生发现、提出问题和分析、解决问题的能力

游戏的最大吸引力就在于富有挑战性。当一个人面临挑战，并且克服挑战后，自信心倍增，内心会产生极大的满足感和自豪感。所以在进行游戏的过程中，玩家是期望被挑战的，并且也享受着挑战成功的喜悦。通过游戏创设的趣味性、娱乐性与竞争性的轻松愉快的环境，能激发学生主动探索和学习的欲望。在这个过程中，学生会不断迎接新的挑战，发现新的问题，并主动分析、寻求办法，解决问题。

下面以张立老师一年级上册《好玩的七巧板》一课为例。

这是本节课的教学流程图：

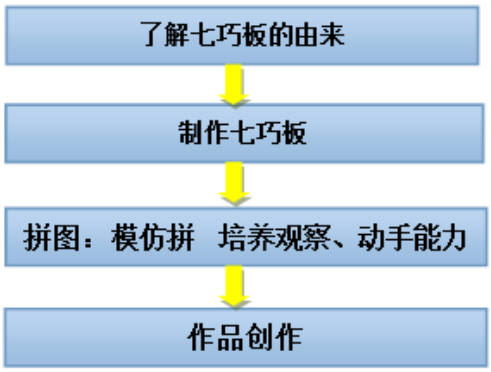


图 7 教学流程图

第二、三环节是本节课的重点环节，都是计时比赛，“制作七巧板”是个人赛，最终以在规定时间内完成为获胜；“拼图”是小组赛，每个小组都有一位裁判老师按着游戏规则计分，最终以总分多为获胜。

在“制作七巧板”的过程中，遇到了两个大的挑战，一是部分学生运用剪刀不熟练，二是不知道如何剪才能剪得快。这就需要学生自己想办法克服这些挑战，他们可以自己尝试，也可以向同伴学习。总之，所有的学生在这样的环境中都会“迎难而上”。

大部分学生是“掏”着剪：

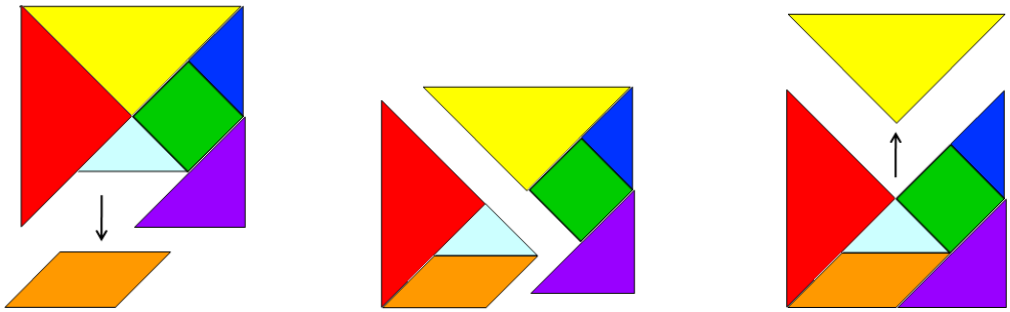


图 8 制作七巧板方式一图

有一部分学生是如下的“快速”剪法：

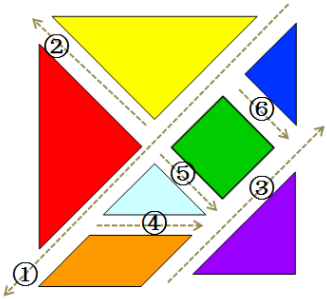


图 9 制作七巧板方式二图

在这样的游戏中，学生不仅收获了操作的经验，通过动手剪，初步感知到不同图形不同的特点，以及图形的大小关系；而且通过不同方法的对比习得了解决问题的好方法，同时习得了寻找解决问题方法的好途径——同伴学习、分享。

在七巧板课程开发的过程中，游戏化学习理论使得七巧板课程更加符合学生的需求，适应学生的发展；使课堂更加愉悦，充满生机；使教学环节更加充满挑战性和趣味性；使数学更具魅力！我们会在“七巧板课程”开发的道路上继续前行，使我们的师生“游在‘七’中”、“乐在‘七’中”、“研在‘七’中”。

参考文献

牛玉霞和任伟（2006）。游戏化教学初探。**软件导刊，**(10)，4-5。

史宁中（2012）。**义务教育数学课程标准（2011 年版）解读**。北京：北京师范大学出版社。

李艳荣（2013）。*游戏化学习在高中信息技术课程教学中的行动研究*。（博士论文，陕西师范大学）。CNKI 论文数据库。

杨福华(2015)。**游戏化学习下的小学教学案例设计与应用——以小学五年级数学教学为例。现代教育技术，05**，5-6。

游安军（2011）。**数学游戏与数学教学观**。湖南：湖南教育。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于游戏化学习的小学英语绘本教学设计的研究

Research on the Instructional Design of Primary School English Picture Books Based on Playful Learning

李晓艳
北京市通州区教师研修中心
lixiaoyanhappy7@163.com

【摘要】 本文探讨有关游戏化学习融入小学英语绘本课堂的教学设计，分析游戏化学习在具体学科实践层面的设计实施。教学设计作为一个系统化的规划过程，应当关注具体学科教学要求及游戏化学习的特质。探讨游戏化学习在学科教学中的设计应用将丰富其理念与实践认知，有助于具体学科拓展创新课堂教学的途径，而这些实施成果也将进一步指导游戏化学习的落地设计、实施及应用。本文提出基于游戏化学习的小学生英语绘本教学设计模型，并以经典绘本攀登英语 Daddy Robot 为案例加以说明。

【关键字】 游戏化学习；小学英语绘本；教学设计；案例研究

Abstract: *This paper discusses the instructional design of integrating playful learning into English picture book classes in primary schools, and analyzes the design and implementation of playful learning at the practical level of specific subjects.Instructional design. As a systematic planning process, instructional design focuses on the teaching requirements of specific subjects and the characteristics of playful learning. Exploring the application of playful learning in subject teaching will enrich its concept and practical cognition, and contribute to the development of innovative classroom teaching approaches in specific subjects. And these implementation results will also further guide the design, implementation and application of playful learning. This paper proposes a instructional design model of English picture books in primary school students based on playful learning, and illustrate it with the classic picture books Daddy Robot as a case study.*

Keywords: Playful learning, English picture books in primary schools, Instructional design,case study

1. 前言

教育游戏发展研讨暨中国教育游戏发展报告（2018）指出游戏在教育中的作用受到世界主要国家和地区的高度重视，而针对游戏化学习的游戏从广度和深度上都得到了极大的发展，其关注导向也逐步倾向于实践层面。其中，如何将游戏化学习融入课堂、走进课堂、服务课堂将是教育研究者关注一大重点。刘琼（2011）指出对教育游戏设计开发、应用模式及策略进行研究是一大热点，从而最大限度地平衡教育游戏的教育性和游戏性。尚俊杰（2014）调研了 2008 年至 2012 年的教育游戏实证研究，发现探索游戏化教学模式，实现教育游戏进课堂是一大特点和趋势。因此，基于游戏化学习相关理念开展一线课堂研究意义重大。

教学设计作为一个系统化的规划过程，其主要目的是为了解决教学问题、优化教学过程以及完成教学评价，对教学过程的各个环节进行合理的安排，包含教学前端分析、教学目标、教学重难点、教学过程以及教学评价几个方面（吴雅玲，2018）。教师授课之前，都会基于学情、课型特点、内容、评价标准等要素进行合理的教学设计，从而顺利完成教学任务。优秀的教学设计将突出反映课程内容与理念情感，助力于学生更好的学。而在教学设计的过程中，教师对于“设计理念”与“授课预设”都将有一个认知、思考与提升的学习过程。

基于游戏化学习的教学设计研究来源于不断的课堂实践，也将指导具体学科教学。正如尚俊杰（2009）指出，对于游戏化学习来说，教育游戏设计实际上是最基础的工作。小学生英语绘本教学由于其独特的趣味性、儿童性、创造性等特点，与游戏化学习相关理念不谋而合，将游戏化学习相关元素融入小学生英语绘本课堂，开展相关教学设计研究也将充实游戏化学习的实践研究，最终又将丰富英语绘本课堂教学设计的研究。

2. 概念界定

2.1 游戏化学习

有关游戏化学习的概念界定，不少学者都从“游戏”与“学习”两个角度进行“娱”与“教”的研究，祝士明（2017）认为所谓游戏化学习，就是在学习过程中采用游戏化的方式，包括教师在教学过程中的教学手段以及学生在自主学习中的学习方式，游戏化学习服务于学生学习，其最终目的也是为了让学生获得更好的学习体验，达到更好的学习效果。严加平（2018）指出游戏化学习即在教育情境中教师以核心概念、关键能力为主线，通过设计具有游戏要素的学习活动来组织儿童的学习，它是儿童的一种学习方式，是由积极情感引发和维持的主动学习。由此可见，游戏化学习强调在教育情境中教师以核心概念、关键能力为主线，通过设计具有游戏要素的学习活动来组织儿童的学习，引入学校与课堂，让游戏融入学习设计，从而改造传统的教与学形式，促进课堂转型的方式。因此，如何进行合理科学高效的游戏化学习“设计”显得尤为重要。

刘琼（2011）认为游戏化学习是指在学习游戏化观念的指导下，在教学设计过程中，就培养目标与发展、评价手段方面，就学习者年龄心理特征与教学策略等方面，借鉴游戏，设计选择适当的发展工具、评价方法、教学策略。陈博殷等（2017）认为游戏化学习广义上是指将教育游戏融入课程教学和自主学习活动，从传统单向说教模式转化为互动交流模式，游戏化学习更注重学习模式设计。申煜（2017）指出游戏化教学的概念内涵包括以下要素：将游戏精神内化于教学情境，教学过程具有趣味性；玩与学有机结合；教学目标、教学设计及评价方式与整个游戏化教学情境相配合。这些研究都说明在针对游戏化学习理解的基础上，开展相关设计研究是重中之重。游戏化学习走入课堂，与具体学科相结合，必然涉及到相关课堂授课的教学设计，教师在课堂中融入游戏化学习理念时，首先是在教学设计的环节，充分考虑如何自然科学地内化游戏化学习理念，游戏化学习绝不是简单的“玩”，它更关注的是“玩中学”与“学中玩”，而如何开展科学的“设计”是前提与基础。

2.2 教学设计

对于教师来说，课堂教学设计并不陌生，在正式授课之前，教师都应该基于课堂预设开展相关教学设计。所谓教学设计，不少研究者都给出了相关定义，刘琼（2011）指出教学设计是以获得优化的教学效果为目的，以学习理论、教学理论及传播理论为理论基础，运用系统方法分析教学问题，确定教学目标，建立解决教学问题的策略方案、试行解决方案、评价试行结果和修改方案的过程。全馨（2018）认为教学设计是指在教学过程中，教师为达到预期教学效果，在掌握教学规律的基础上，基于教学和学习理论，对教学过程进行预设的活动，是连接实践与理论的桥梁和纽带。

可以说，教学设计的内容首先是针对教学任务或教学问题、学情的研究，制定相关教学目标与教学策略，形成有效教学过程、形式和方法，建构实现教学目标的初步方案，而这个方案在设想阶段就将经过思考、推论、调整、优化的循环过程。

2.3 基于游戏化学习的教学设计

如何将游戏化学习相关理念融入教学设计，目前来说，还存在一定的研究空白点。如高博俊（2017）发现当前游戏化学习课堂的教学活动设计不适当。教师对于游戏中以及课堂上

的时间分配问题存在较大困惑，不能够得心应手的设计和把控加入了游戏的课堂，使教和学之间产生裂痕。秦玲（2018）指出把游戏当作可有可无的陪衬、游戏活动形式单一、游戏与教学目标不吻合、游戏没有遵循学生的差异性等问题。吴绮迪（2019）提出如何将教学内容做适合游戏逻辑的有意义重组，完成传播知识的内核，同时以游戏化的方式把控学习规律，是游戏化学习需要持续思考的核心问题。教师进行教学设计之前，都会基于相关理念或者认知，而如何开展具有游戏化学习特色的教学设计研究，既要真实面对存在的问题，也要充分认识到其与众不同的特色。

牟倩雯（2019）指出游戏化学习的教学案例设计研究主要包括对游戏化学习模式的探索以及将游戏化学习与学科相结合的教案设计。雷有光（2020）提出教育游戏的设计开发经历了由行为主义、认知主义到情境主义的转变，设计者从一开始的关注学习者的学习行为、知识获取转向关注学习者与情境的交互，关注学习者学习的复杂性和完整性。这些问题都充分说明将探讨基于游戏化学习的教学设计时，既要考虑游戏化学习独特的性质，也要关注一线教育教学实际，既要关注教师的“教”，也要考虑学生的“学”。

在实际操作层面，针对基于游戏化学习的教学设计，不少学者给出了具体的建议，细化到具体实践步骤、影响因素等。刘琼（2011）认为教育游戏在安排学习目标与学习内容，创设学习情景，设计学习资源及分析评价学习效果等各个方面，都需要以教学设计理论为指导，并将“教学设计”与”游戏设计”中的一些关键点对应起来：“游戏类型的选择”与“学习者的设计和使用能力”相结合；“情节和关卡设计”与“课程的表现力和认知目标”相结合；“交互和规则设计”与“教学的交互控制和参与性”相结合；“开发模式的设计”与“资源的受众面和成本结构”相结合。陈博殷等（2017）提出可以是把游戏的元素、理念、设计和精髓应用到教学各环节中，游戏的设计与选择要根据具体教学情境，综合考量教学目标、教学内容、学生特征、教学环境、教学时长等多个因素，有效发挥游戏的可用性。祝士明（2017）指出教师在教学设计的时候需要选择和设计适当的教育游戏，选择与学科和知识点所匹配的教育游戏，更多地关注学生的学习体验和感受，让学生在教学活动中主动地建构自己的知识体系。王学龙等（2018）提出在游戏化课程教学设计过程中应将学习活动、游戏特性（学习目标、反馈和互动等）与游戏要素（徽章和排行榜等）结合在一起。这些都从整体实践层面上对基于游戏化学习的教学设计进行了指导。

同时，不少学者针对基于游戏化学习的教学设计设置了相应的应用模式，如李彤彤（2010）针对教育游戏应用模式是设计了一个整体模式，其流程为：前期准备（分析教学目标、教学内容、学习者）——选择教育游戏——传统课堂教学——教育游戏辅助教学——总结性评价。杨福华等（2015）构建出翻转课堂、微课视野下的碎片化、游戏化学习的教学模型：分为课前、课中以及课后三个阶段，教师的课前任务是：创设问题情境、选择游戏内容以及布置任务三个环节；学生的课前任务是，选择游戏任务、探索与尝试、应用与挑战、反思以及最终进行学后归纳五个环节。课中包括提出问题、协作交流、提交作业、解疑答惑、问题解决与知识内化五个环节。课后是教师和学生进行教学反思、查缺补漏的阶段，包括教学反思与知识总结。申煜（2017）提出建立一个系统的游戏化教学应用指南，包括游戏化教学的适用知识类型、游戏化教学的适用课型、不同学科适合的游戏形式。秦玲（2018）提出以游戏化教学为中心，从转变观念意识、创设科学的游戏教学模式、激发学生参与积极性的同时兼顾学生的差异性、努力促进教学目标的实现。高博俊（2017）提出一种基于游戏化理念下的 FLEEM 教学活动设计模型，其中各个字母分别代表 F（flipped class）翻转课堂教学模式、L（light game）轻游戏、E（game- based learning environment）游戏化学习环境、E（experience）沉浸体验、M（motivation）学习动机。当然，这些基于游戏化学习的应用模式的提出有的是

从具体实施环节入手，有的着重理念方面的融合创新，都突出反映了教学设计理念与特色，从教学设计的角度而言，也具有充分的借鉴意义。

3. 基于游戏化学习的英语绘本教学设计

3.1 小学英语绘本教学设计

英语绘本进入课堂已经成为时下教学关注点之一，绘本是以图画为主、语言为辅，二者相互融合，彼此协调，基于真实语境的真实语言运用，共同承担叙述责任，编织出完整故事内涵的儿童文学体裁，满足学生的认知能力与语言能力的非对称性，文字浅显易懂、图画造型具体、内容活泼趣味，语言文字富有韵律（颜玉凤，2019；鲁子问，2017；吴昕哲，2018）。一般来说，许多绘本的故事情节简单、语言重复、趣味性强，通过不断重复同一英语知识引起学生的注意，并通过复述的方法帮助学生记忆某一词汇或句子。

可以说，在小学英语绘本教学中，教师应以促进学生英语学科核心素养的发展为目标，正如李辉（2018）指出，小学英语绘本课程实施的核心就是围绕学生发展的英语素养建设，包括学生的英语能力提升、文化意识生成、学习能力增强和思维品质塑造等。

针对小学英语绘本教学设计的研究，目前存在一些问题，如教学设计前缺乏教学前端分析、教学目标设置不合理、教学重难点的选择不当、教学过程形式单一以及教学评价方式过于简单（吴雅玲，2018）。不少英语教师将绘本课当成常规课，或者变成一个故事兴趣课，没有从教学设计的角度进行基于核心素养提升的规划设计，从而忽视了英语绘本独特的优势。全馨（2018）指出台湾地区小学英语绘本教学过程设计方面，则包括前期分析、内容选择以及形成教学方案三个阶段，为英语绘本教学提供规范化的教学方案。吴昕哲（2018）提出教师应从阅读前——激发兴趣，呈现主题；阅读中——整体输入，促进理解；阅读后——交流分享，内化巩固等方面探究小学英语绘本阅读教学设计。由此可见，开展科学合理的英语绘本得教学设计将助力于进一步规范绘本课的教学，真正意义上用好绘本，提升学生核心素养。正如前面所言，教学设计的选择是基于相应的理念设计，并且是一个系统化整体性的过程，不同的教学设计突出反映教师授课理念、课堂风格、课型特色，从游戏化学习的角度进行英语绘本教学设计将成为一个创新应用点。

3.2 基于游戏化学习的英语绘本教学设计模型

从具体学科的课堂教学来研究游戏化学习的落地实施具有强大的指导实践意义，但在现实中，存在不少难点。如管芳芳（2013）指出当前的小学英语教学中游戏的运用主要存在一些问题：游戏规则设计过于复杂、形式单一、课堂秩序混乱、主体之间的合作缺乏有效性、奖励过于泛滥等。申煜（2017）指出小学游戏化课堂研究大多基于学科教学视角，大都围绕“游戏化教学对某学科的重要性——游戏类型——策略指导”。尚俊杰（2014）认为实现教育游戏进课堂，如何平衡教育性和游戏性二者的关系仍然是亟待解决的问题。这些困难的存在是为了更好的思考改进。王陆（2007）提出教师角色的设计是教育游戏设计中的一个难点，也是教育游戏区别于普通游戏的重要因素之一。刘琼（2011）认为应以具体的学科教学理论来指导教育游戏的设计开发。教育游戏在学科教学中的应用属于学科教学理论的研究范围之一，反过来学科教学理论又指导教育游戏的设计、制作及应用，使其更加符合学科的特性和规律。陈博殷等（2017）认为游戏融入学科教学的方式在教学中使用实体游戏、虚拟游戏，以及在教学活动中有效融入游戏元素，使活动本身成为一个个游戏，譬如，用积分、徽章等奖励带动小组合作与竞争等。

在小学英语教学中，教师应重视游戏化教学，通过竞技游戏、实验游戏、对话游戏、闯关游戏，制定科学的教学方案。管芳芳（2013）提出小学英语教学中应保障游戏的内容设计要具有目的性和启发性；游戏的形式设计要具有多样性和创新性；游戏的过程设计要注重参

与性和合作性；游戏的情景设计应具有开放性和体验性。陈圣白（2014）从建构主义角度，提出通过游戏软件选择、常规教学导入、游戏辅助和游戏测评等重要教学环节，从游戏化文化教学、游戏化词汇语法教学及游戏化语音听力教学三个方面实现小学英语教学整体优化的目的。申煜（2017）认为语英这类人文学科适合课本剧、竞赛类游戏，实验、建模等操作类游戏更适合于数理化等自然学科。

具体落实到小学英语绘本课堂，既要充分考虑小学英语绘本课以提高英语核心素养的目标，也要结合游戏化学习的特色理念，关注教学设计是一个整体系统的过程。因此，本文提出基于游戏化学习的小学生英语绘本教学设计模型。

图 1 基于游戏化学习的小学英语绘本教学设计模型

本教学设计模型融合绘本教学与游戏化学习，共分为四个阶段，即预设分析、设计建构、课堂实践与评价反思，在每个阶段，基于英语绘本在具体课堂学科教学上的要求，融入游戏化学习，成为一个双线条设计过程，最终形成一个完整系统的教学设计过程模型。

4. 案例解析

本次授课 Daddy Robot 主要针对小学四年级学生，学生已经有一定的英语基础，对英语绘本课也表现出了一定的兴趣，通过“读图”与“识文”，结合游戏化学习元素，将学生引入绘本世界中，其故事内容如下：

Ben's dad is a great engineer.
He can make any robot.
He is always busy.

Dad,can you play chess with me?"
"Oh,dear, I am busy now. Take this robot. He can play chess with you."
Dad,can you play basketball with me?"
"Oh,why not play with this robot? He can play basketball with you."

"Dad,can you read stories to me?"
"I am so busy.Take this robot. He can read stories to you."
Ben has so many cool robots,but he is not happy at all.

Next weekend is Ben's birthday.
Dad wants to give Ben a special gift.
"Ben,what robot do you want for your birthday?"

"I want a 'Daddy Robot'."
"What?"
“Yes, a Daddy Robot, He looks like you.
He plays chess with me. He plays basketball with me.
He reads stories tome, and he hugs me."

Ben's birthday arrives.
"Hello,Ben!"
Daddy Robot is coming!
"Happy birthday!"

在设计本案例时，首先分析了本次绘本课教学目标，即掌握重点单词与句型，如 A great engineer; make any robot; birthday;hug; arrive; coming 等，以及能够复述故事内容并改编，如将”daddy robot”改为”mummy robot”，I want to make a Mummy robot. She can make any robot. The robot can teach me English. The robot can play with me. The robot can ……等。

在明确这一目标后，绘本内容作为陈述性知识，适合运用故事、可重复、及时反馈等游戏化元素，采取课本剧、竞赛类游戏（申煜，2017；严加平，2018）。为此，本教学设计从游戏化学习的角度融入了 3 个游戏活动，即用比划猜的游戏引出重点字词，通过情境对话表演，剧情改编及表演进行游戏化学习，在检测环节通过多媒体字词游戏检测学习成果。同时，引入游戏元素，如小组竞赛投票积分制，对各小组进行徽章表彰，包括创意奖、流畅奖、团队突出奖等。

通过英语课堂实践，积累了游戏化学习融入课堂的教学经验，而教学设计过程作为一个整体系统的支撑材料，保障了课堂的有效实施，也为其他绘本课的开展提供了宝贵的经验。

表 1　Daddy Robot 教学设计流程

设计环节	英语绘本	游戏化学习
预设分析	**教学目标：** 1. 掌握重点单词与句型； 2. 能够复述故事内容并改编； **绘本内容：** 1. 有关家庭生活，温馨有趣； 2. 情节简单，容易理解。 **学情基础：** 1. 掌握英语绘本阅读基本技巧； 2. 具有一定的绘本阅读兴趣。	**游戏活动：** 1. 重点字词比划猜； 2. 情境对话表演，剧情改编及表演； 3. 字词游戏检测学习成果 **游戏元素：** 1. 小组竞赛投票 2. 小组徽章表彰：创意奖、流畅奖、团队突出奖。

设计建构	**目标细化：** 1. 重点字词学习； 2. 通篇解析； **内容规划：** 1. 绘本内容详略处理； 2. 相关语言材料补充。 **步骤拆解：** 1.教学环节制定	**游戏任务：** 1.小组根据内容能够灵活改编表演新的绘本故事。 **游戏规则：** 1. 小组分组规则； 2. 师生投票规则。
课堂实践	**落实目标：** **内容学习：** 1.比划猜的游戏开展字词学习； 2.情境表演开展情节复述； 3.绘本改编开展拓展学习 **核心素养：** 1. 语言知识的实际应用； 2. 绘本兴趣的提升	**游戏展开：** 1. 学生全员参与游戏； 2. 教师及时把控掌握课堂节奏。 **游戏监督：** 1.教师进行过程指导与监督；
评价反思	**审核目标：** **知识检测：** 1.采用多媒体游戏检测字词知识的掌握。 **评价改进：**	**游戏效果：** 1. 游戏检测学习效果； 2. 学生自评游戏感受。 **游戏模式** 1.模式固化、推广与改进。

5. 反思展望

将游戏化学习引入小学英语绘本课堂有助于改进小学英语教学的理念与方法，尤其是激发学生阅读的兴趣，有助于学生寓教于乐，从而真正将英语学科核心素养落实在课堂中。

游戏化学习的具体学科课堂实践基于对游戏化学习与具体学科特色的分析，而在实践过程中，教师也将积累一线素材，当然也有一些方面值得进一步思考。牟倩雯（2019）指出大多都是将教学设计应用于教学，没有深入探讨其对学习者的影响，正如教学设计是一个系统化工程，游戏化学习也将是一个全过程循环性的研究。贺宝勋（2018）指出可以运用游戏学习分析在教育游戏过程中隐秘地收集、分析相关数据，并将分析的结果可视化呈现的技术，这些都建立在不断学科实践探索的基础上，也将得到进一步的深化研究。

参考文献

陈博殷、钱扬义和李言萍（2017）。游戏化学习的应用与研究述评——基于国内外课堂中的"化学游戏化学习"。**远程教育杂志,(5)**。

陈圣白（2014）。小学英语游戏化教学的建构主义视角反思。**山东师范大学外国语学院学报（基础英语教育）,16(05)**，80-83。

高博俊和刘丹（2017）。游戏化学习理念下的教学活动设计研究。**中国教育信息化,18**，57-59。

管芳芳（2013）。小学英语教学中运用游戏的研究——以北京市海淀区某小学为例。**首都师范大学**。

贺宝勋、庄科君和马颖峰（2018）。游戏学习分析:教育游戏融入课堂教学的核心要素——国外游戏学习分析发微。**电化教育研究,39(09)**，96-101。

雷有光、冯美婷（2020）。学习品质视域下的学龄前儿童教育游戏设计与开发研究。**中国电化教育,(2)**，126-133。

李辉（2018）。基于核心素养的绘本课程开发与设计研究。**教育实践与研究(A),(Z1)**，17-22。

李彤彤、马秀峰、李辉和张明娟（2010）。教育游戏在小学英语教学中的应用模式研究。**中国电化教育,(01)**，96-99。

刘琼（2011）。“后教育时代”的新兴教学媒体——国内“教育游戏”相关硕士论文综述。**远程教育杂志,(01)**，98-106。

鲁子问（2017）。核心素养视野下的小学英语绘本阅读教育。**教育实践与研究(A),(01)**，22-25。

牟倩雯（2019）。国内近五年游戏化学习研究文献综述。**中小学电教,(6)**，22-24。

秦玲（2018）。游戏化教学在小学英语课堂应用中的问题与对策——H小学的实习启示。**湖北师范大学学报(哲学社会科学版),38(04)**，98-101。

全馨（2018）。台湾地区小学英语绘本教学设计研究。**海南师范大学**。

尚俊杰和萧显胜（2009）。游戏化学习的现在和将来——从GCCCE2009看游戏化学习的发展趋势。**远程教育杂志,17(5)**，69-73。

尚俊杰、肖海明和贾楠（2014）。国际教育游戏实证研究综述:2008年-2012年。**电化教育研究,35(01)**，71-78。

申煜（2017）。中小学游戏化教学研究综述。**上海教育科研,(6)**，23-28。

王陆、孙洪涛和刘敬光（2007）。教育游戏中的教师角色设计与教师创作工具[J]。**电化教育研究，(01)**，38-40+49.

王蔷、敖娜和仁图雅（2017）。中小学英语绘本教学的途径与方法。**课程·教材·教法，37(04)**，68-73。

王学龙、杨文阳和于晓（2018）。游戏化学习课程设计:技术与课程整合的新趋向。**现代中小学教育,34(4)**，90-95。

吴绮迪（2019）。近三年国内游戏化学习研究现状与分析。**教育教学论坛,37(04)**，68-73。

吴昕哲（2018）。小学英语绘本阅读教学设计探究。**英语教师,18(06)**，92-95。

吴雅玲（2018）。小学英文绘本阅读教学设计现状及对策研究。**上海师范大学**。

严加平（2018）。什么内容适合采用游戏化方式来学习——基于对游戏本质、知识分类及儿童学习理解的思考。**上海教育科研,(08)**，25-30。

颜玉凤（2019）。关于小学英语绘本教学的思考。**课程教育研究,(2)**，106-107。

杨福华、吴婧、肖军玲和etal（2015）。碎片化、游戏化视野下的翻转课堂教学模式设计。**中国教育信息化,(14)**，13-15。

祝士明和王田（2017）。游戏化学习环境下的教与学。**现代教育技术(6)**，25-30。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

The Instructional Design through Games of Basic Rules of Chess Based on the Dick and Carey Model

Dong Qian
Peking University
st16625m@gse.pku.edu.cn

Abstract: *With the publication of the report on Core Literacy Education in the 21st century, the society pays more attention to the education for all-around development. As a competitive, educational, cultural and entertaining project, chess has attracted many primary and secondary schools, and a number of pilot schools and characteristic schools have emerged which classify chess as an additional course. However, there are still some problems in the introduction teaching, such as the lack of systematic and interesting curriculum design. As a systematic instructional design method, Dick Carrey model is close to teachers' real situation of teaching. Based on this model with games, this paper designs the basic rules of chess in a primary school in Beijing, and puts forward explanations of the systematization of Dick Carrey's model from three dimensions, aiming at providing the idea of how to design the course for teachers more interesting and improving the teaching effect.*

Keywords: The Dick Carey model, chess, instructional design, game

1. Introduction

In June 2016, WISE and the China Institute of Educational Innovation of Beijing Normal University jointly released the report of Global Experience of Core Literacy Education in the 21st Century. The society is paying more and more attention to the transformation of basic education from "exam-oriented education" to "quality education". As a gymnastics of human intelligence, chess plays an active role in cultivating students' overall consciousness, attention, anti-setback ability and ability to solve problems independently, logical thinking ability, which has high educational potential and value (XieJun, 2014). On February 23, 2001, the Department of Sports Health and Art Education of the Ministry of Education and the Department of Mass Sports of the General Administration of Sports jointly issued the Notice on Developing Three Kinds of Chess Activities in Schools: Go, Chess and Chinese Chess (Letter No. 7 of the Department of Education and Sports, 2001). The document has affirmed the positive role of chess activities in deepening educational reform and promoting students' quality education, and requested all levels of teaching. In the process of promoting the all-round development of students' quality education, taking into account the actual situation, the administrative departments of physical education should carry out three kinds of chess activities in a planned and organized way, and implement some programs. In the same year, the State Physical Culture Administration and the Ministry of Education have issued the circular on "Sports and Fitness Activities for Hundreds of Millions of Youth and Children" (General Administration of Sports and Ministry of Education, 2001). It was pointed out that sports items and activities what adolescents and children like and can easily popularize, such as chess, should be extensively carried out. With the issuance of "Three Chess Entering Campus" and other notices, all kinds of schools across the country have set off a wave of chess projects entering the campus. More and more primary and secondary schools have incorporated chess into school curricula. Accordingly, the Chinese Chess Association has also issued the "Approaches for Granting Schools with Chess Characteristics (Trial)" (China Chess Association, 2017), which has resulted in a number of schools with chess characteristics and pilot schools (Jia Xiaoyan, 2016). As a result, chess projects in primary and secondary school classroom teaching ushered in a new opportunity.

However, in the course of introductory chess teaching, there are many problems, such as lack of Systematics and interest in curriculum design, and the quality of teaching needs to be improved. Based on the Dick Carey model (abbreviated DC model), this paper designs the basic rules of chess course through games to provide ideas for the instructional design of chess items in primary and secondary schools and optimize the teaching effect.

2. Instruction of the DC model

In the 1960s, Walter Dick and Lou Carey co-founded the Dick Carey's instructional design model (Walter Dick, Lou Carey, &James O. Carey, 2001). Based on the compromise method, this model integrates behaviorism, cognitivism and constructivism, which is a systematic method model. It includes ten steps, that is identify instructional goal(s), conduct instructional analysis, analyze learners and contexts, write performance objectives, develop assessment instruments, develop instructional strategy, develop and select instructional materials, design and conduct formative evaluation of instruction, revise instruction and design and conduct summative evaluation.

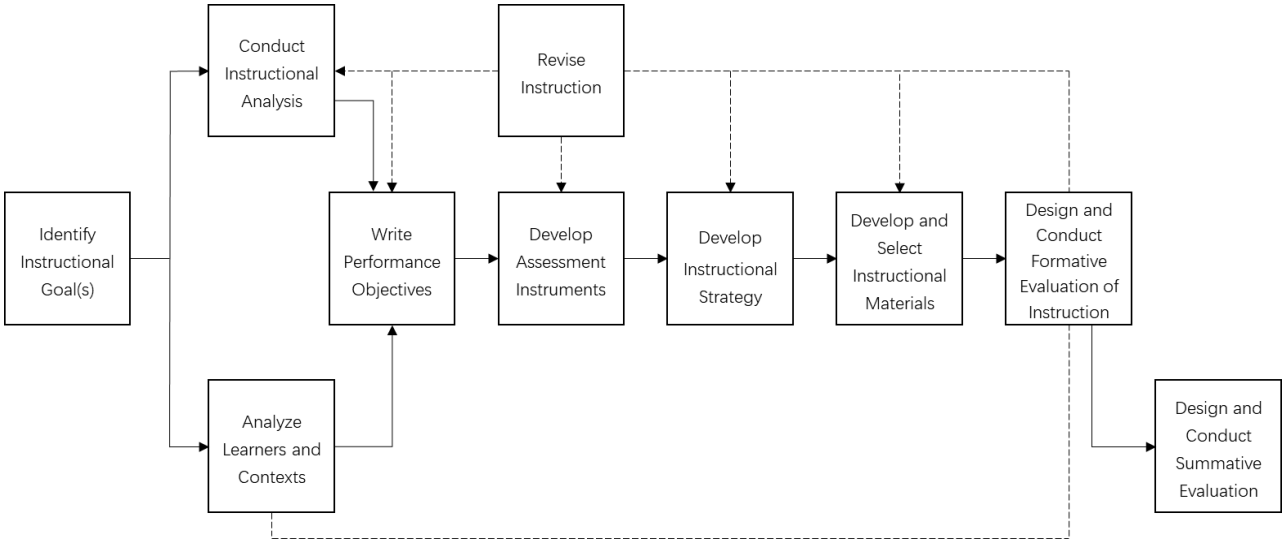


Figure 1. The Dick and Carey Systems Approach Model for Designing Instruction

This paper chooses DC model for chess course instructional design mainly based on the following three reasons.

Firstly, DC model adopts a systematic approach to instructional design, focusing on the connections between various steps, especially the connections between content and objective. The design process pays attention to the visualization and judgment of behavior, which is beneficial for teachers to adjust their behaviors in time.

Secondly, DC model uses product method to conduct instructional design, with clear steps and scaffold, which is repeatable, iterative and widely applicable as well. It is helpful for teachers, especially novice teachers, to understand how to design teaching, develop teaching materials and get started quickly.

Thirdly, DC model helps teachers broaden their perspectives from learners and teachers. Restricted by the different expressions, the word "teaching" in Chinese corresponds to different English words, such as "teaching" and "learning". Therefore, in the actual process, many teachers confuse the process of teaching and learning, thinking that if they have taught, students will naturally learn. Therefore, teachers often design teaching from the perspective of personal teaching, ignoring students' learning (Lu Mingyu & Sun Xia， 2014). In instructional analysis, this model can help teachers to see how to learn from the perspective of students, so as to conduct instructional design.

3. Instructional design

3.1. Identify instructional goals

A primary school in Beijing has offered a variety of interest courses, such as Sudoku, musical instruments, chess and so on, as an additional course for students to choose freely to cultivate students with both ability and morality, good learning and healthy development. The school hopes to enrich students' extracurricular cultural life and cultivate students' interests and hobbies by offering the course of chess. Parents hope to tap their children's interests and strengths, enhance their students' interest in learning chess, cultivate their overall and macro-awareness, attention and frustration resistance, independent problem-solving ability and logical thinking ability, so that children can develop good learning habits from an early age. Both schools and families hope that students can master certain chess knowledge and improve their learning ability through the course. However, the elective students are not able to play chess, and they have the demand to learn chess, which can be achieved through teaching.

A complete description of teaching objectives should include learners, what learners can do in the application environment, the environment in which the skills are to be applied, and the tools available to learners in the application environment.

Based on this, the instructional goal of the basic rules of chess is: in the actual game of chess, pupils from grade three of a primary school in Beijing can use chess as tools and play chess correctly according to the rules of chess. (intellectual skill)

3.2. Conduct instructional analysis

"Basic Rules of Chess" course is an additional course of grade three primary school students in Beijing and each class lasts 70 minutes. This lesson belongs to the first lesson of the Basic Rules of Chess. The content module is simple and the structure is clear. (as shown in the fig2). The former part is the basis of the latter part, so it should be explained in sequence.

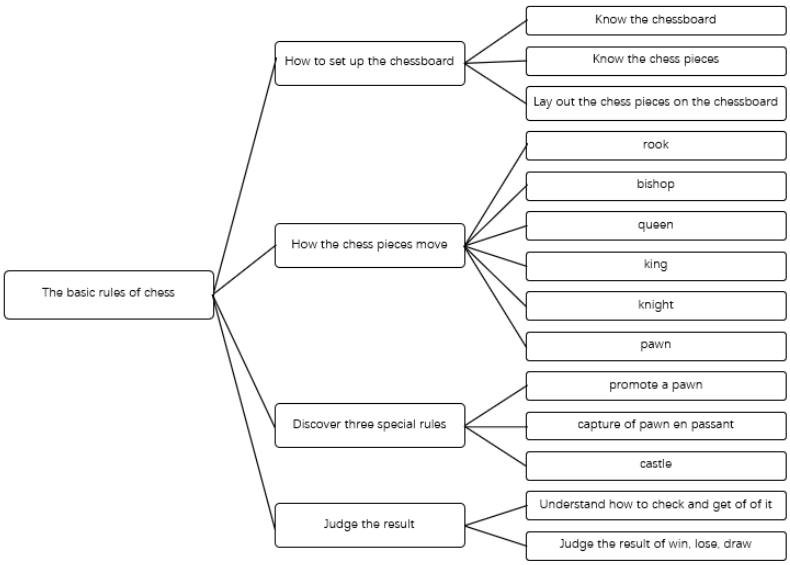


Fig2. The instructional content analysis of the basic rules of chess

After the analysis of the instructional content, teachers should divide the content according to the instructional goal, determine the learning steps, and classify the subordinate skill (what learners know and will do before this step), and entry skill (what learners know and can do before teaching). This step will be described in detail later. On this basis, the instructional analysis of the basic rules of chess is as follows.

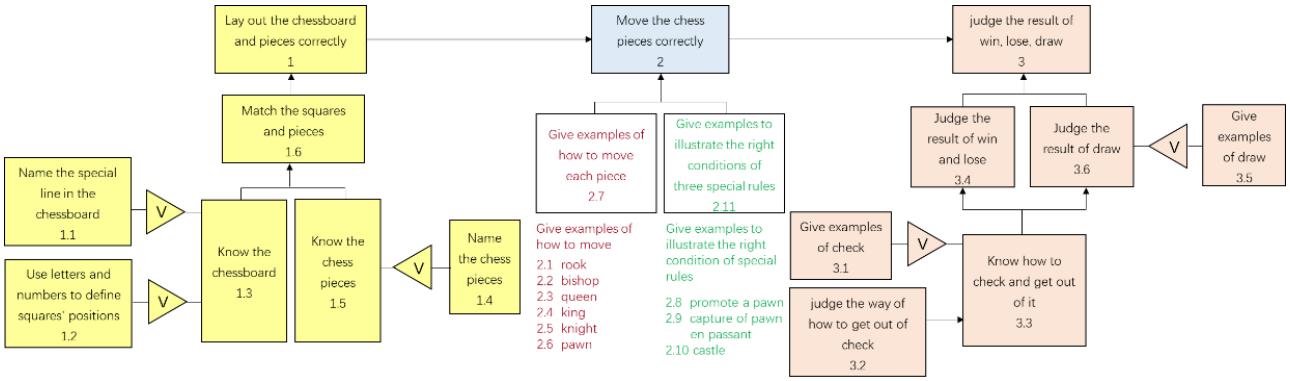


Fig3. Instructional analysis of the basic rules of chess

3.3. Analyze learners and contexts

3.3.1. Learner analysis

There are 15 pupils from grade three in Beijing who come from four different classes, that is Class 7, Class 8, Class 9 and Class 11. Their ages ranges from seven to ten, which belong to the specific operation stage. In this stage, their cognitive structure already has abstract concepts, which can be reasoned logically, and the stage is marked by the formation of conservative concepts. Their thinking characteristics are as follows:

a) Multi-dimensional characteristics

Children can classify a rectangular object as either a rectangle or a white object, which corresponds to the color and type of chess pieces recognized by chess players.

b) Reversibility of thinking

Children can not only find out the chess pieces by name, but also complete the process of giving chess pieces and name them.

c) Remove egocentricity

Children gradually learn to see things from other people's point of view. They can accept others opinions and revise their own. It is conducive to the development of group learning activities and the game process between the two sides, learn from each other and improve themselves.

d) Specific logical reasoning

Although children lack the ability of abstract logical reasoning in concrete operation stage, they can reason logically with the support of concrete images. In the process of teaching, teachers should pay attention to the use of hanging trays for concrete demonstration, give students physical exercises, and pay attention to training students' abstract logical reasoning ability.

For the reasons why the students choose chess as their additional course, they can be divided into three types. Firstly, 80% of the students' parents request them to choose the class. The other is that they took such courses last semester and the third is that they have the basis of other chess courses, like Go, Chinese chess.

3.3.2. Environmental analysis

The classroom of the primary school in Beijing is spacious with movable desks and chairs. In terms of teaching media, it includes not only traditional teaching media such as blackboard and chalk, but also modern teaching media such as computer and slide projector. In addition, it is equipped with 8 pairs of entity chess and a big chess hanging board.

3.4. Write performance objectives

Performance objectives should include three parts: skills or behaviors identified in instructional analysis (behavior, abbreviated as B), conditions for learners to complete tasks conditions, abbreviated as CN), and criteria for assessing learners' performance (criteria, abbreviated as CR), as shown in the table below.

Table1 Write performance objectives (part)

Instructional goal (in the application environment) in the actual game of chess, pupils from grade three of a primary school in Beijing can use chess as tools and play chess correctly according to the rules of chess. (intellectual skill)			
Terminal objective(in the learning environment) Without any hints, pupils from grade three in a primary school in Beijing can correctly place the chess pieces within one minute, accurately retell how to move each piece, retell and illustrate the conditions of special rules, and correctly judge the results of a chess game in any given situation.			
Performance objectives Steps	Condition (CN)	Behavior(B)	Criteria (CR)
1(main step) Lay out the chessboard and pieces correctly	Without any hints	Students can name the square and chess pieces, and put it in the corresponding position	Complete within one minute
1.3(subordinate skill) Know the chessboard	Without any physical object, on a piece of paper	Draw a complete chessboard independently, and use letters and numbers to name of each square on the chessboard, as well as the names of special lines.	(1) The chessboard drawn is consistent with the actual chessboard's color, number, etc. (2) Correct chessboard squares and special lines represented by letters and numbers

3.5. Develop assessment instruments

The assessment instruments include not only objective test, alternative assessment instruments and rubric, but also portfolio assessments. This paper chooses a main step and a subordinate skill as examples to show how to develop assessment instruments.

Table2 develop assessment instruments(part)

Skills	Performance objectives	Tests
1(main step) Lay out the chessboard and pieces correctly	Without any hints(CN), Students can name the square and chess pieces, and put it in the corresponding position(B) within one minute (CR).	Operation examination
Question: please lay out the chess pieces on the chessboard correctly within one minute, and then name the pieces and its corresponding square. Tips: 1. Pay attention to the correct position of the chessboard 2. pay attention to the certain order when naming the pieces and squares Reference answers: 		
1.3(subordinate skill) Know the chessboard	Without any physical object, students draw a complete chessboard independently, and use letters and numbers to name of each square on the chessboard, as well as the names of special lines(B) on a piece of paper(CN), it needs: (1) The chessboard drawn is consistent with the actual chessboard's color, number (2) Correct chessboard squares and special lines represented by letters and numbers (CR).	Operation examination

Question: Please draw a complete chessboard on a piece of white paper, and use numbers and letters to mark the names of each square on the chessboard, as well as the names of the two longest diagonals and the black bottom line.

tip:

1. Complete chessboard: Pay attention to the numbers and colors of chessboard
2. Name of squares: for example, the square of white queen is d1
3. Name of lines: for example, the name of white bottom line is a1-h1

Reference answers:

8	a8	b8	c8	d8	e8	f8	g8	h8
7	a7	b7	c7	d7	e7	f7	g7	h7
6	a6	b6	c6	d6	e6	f6	g6	h6
5	a5	b5	c5	d5	e5	f5	g5	h5
4	a4	b4	c4	d4	e4	f4	g4	h4
3	a3	b3	c3	d3	e3	f3	g3	h3
2	a2	b2	c2	d2	e2	f2	g2	h2
1	a1	b1	c1	d1	e1	f1	g1	h1
	a	b	c	d	e	f	g	h

The longest diagonals: a1-h8 or h8-a1; a8-h1 or h1-a8

The black bottom line: a8-h8 or h8-a8

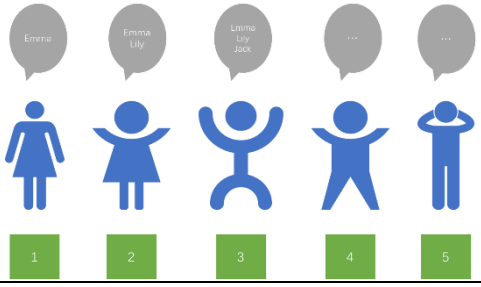
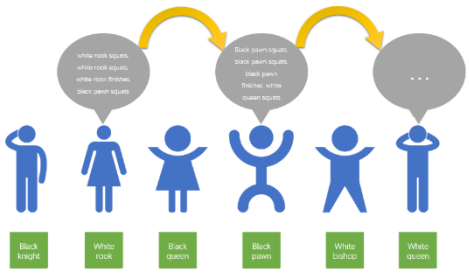
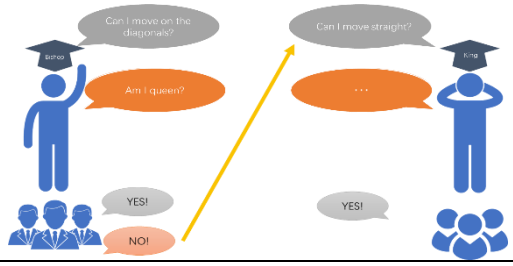
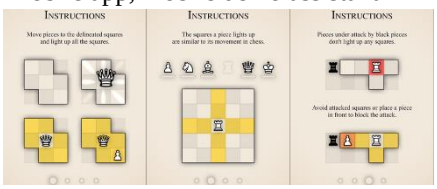
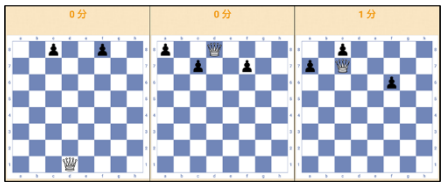
3.6. Develop instructional strategy

Developing instructional strategies includes four parts: (1) content sequencing and clustering (2)learning components of instructional strategies (preinstructional activities, content presentation, learner participation, assessment, follow-through activities) (3)student grouping (4) Selection of media and delivery systems.

Teaching methods in games are used to stimulate students' interest in learning. Before the lecture, PPT presents a treasure chest. The whole class is divided into four parts. Each part corresponds to a key. After learning, the whole class is divided into two groups, two groups PK. The winner can collect a key. But only key 2 can open the treasure chest and get gifts. Before teaching knowledge points, use games to stimulate students' learning motivation. After explaining, use games to let students consolidate knowledge points, and use achievements, badges, etc. to motivate students. The whole game teaching unit aims to attract students' interest, stimulate students' internal learning motivation, help students

consolidate knowledge learning and deepen memory. There are also classroom and online games consistent with instructional goals for students.

Table3 Game based teaching

NO	Game	Media	Rules
1	Name memory train	Use PPT to present rules 	Each person takes turns to say his or her name, and teacher randomly chooses one student to start. The first says his name, the second says his own name and the previous name, the third says his first two names and his own name, and so on. Students who say wrong are eliminated, and there is no reward or punishment in this warm-up game to better help students know each other. If time is enough, games can be upgraded, such as adding hobbies, etc.
2	Chessman squat	Use PPT to present rules 	Each group chooses three representatives. Each person has a code (sides + chessman name). The first person must squat down with his code (squatting while talking), and then say another person's code to squat down. For example, the first person says that "white rook squats, white rook squats, white rook finishes, black pawn squats", and then black pawn do the same thing. "Black pawn squats, black pawn squats, black pawn finishes, white queen squats", and so on. The one who yells wrong or fails to make corresponding actions is eliminated. The team represented by the last person is the winner and can choose a key to open.
3	Guess who I am	Use PPT to present rules Paper hats 	There is a chair in front of the classroom. Each group chooses one student to wear a hat, on which is the chessman written by the other team to face all the students. When game starts, two representatives take turns to ask closed questions. If their team members answer yes, they can continue to ask. If not, the next team ask, and so on. Team who first guesses the right chessman is the winner and can choose a key to open.
4	Chess Light	Mobile app, mobile demo assistant 	Each group selects one student to participate in the game, and the mobile app presents the chessman. The student needs to place the presented pieces in the square according to the way of the pieces moves, so that all the positions of the square are controlled by the pieces, and then all the squares in the chessboard are lit. The team who completes the three levels first wins.
5	Chess League	Mobile app, mobile demo assistant 	Each group selects one student to join this game. The mobile app present one white queen and two pawns. Each step after the white queen, a pawn will be randomly generated on the chessboard. The existing pawns on the chessboard will move forward one square, and when white queen eats a pawn accumulates 1 point. When the pawn goes to the last square and becomes later, or is eaten by the other pawn after white, the game ends. In the end, the one with more points wins.

3.7. Develop and select instructional materials

The composition of this step teaching package includes teaching materials (such as video teaching content), evaluation materials (such as test questions), and course management information (such as course management guide). This course mainly includes student handbook, student learning sequence table and learning video (Kexinduo, 2017).

3.8. Design and conduct formative evaluation of instruction

Formative evaluation includes three stages: one-to-one evaluation, group evaluation and field evaluation. In the actual design process, due to the limitation of time and personnel, it is difficult to implement this process completely.

Table4 Formative evaluation

No.	Learners characteristics	Test types	Test situation
1	Know how to play Chinese chess, no basic of chess	one-to-one evaluation	Watching videos, playing chess and observing
2	No basic chess	one-to-one evaluation	Remote send, no chess set, Two weeks later face to face test
3	A certain foundation in chess	one-to-one evaluation	Watch the video remotely and play chess two months later
4	Amateur chess player	group evaluation	Watching video remotely, and giving feedback from WeChat group
5	Thirteen grade three pupils with less basic	field evaluation	Watch videos in class during the course of reviewing papers

3.9. Revise instruction

According to the formative evaluation results, the video content needs to re-recorded from three aspects: the content optimization of rule explanation, the presentation beautification of chessboard pieces, and the emphasis on key content.

3.10. Design and conduct summarize evaluation

Formative evaluation can help team members who design and develop the course identify instructional weaknesses and propose specific suggestions to revise instruction; while summarize evaluation is for an external assessor who records the advantages and disadvantages to decide whether to adopt or continue to adopt it. In teaching chess, formative evaluation can be achieved by teachers and researchers' evaluation in groups and testing students. Summarize evaluation can be carried out by giving amateur chess players, coaches, referees and parents of chess students with a certain basis.

4. Summary and discussion

The systematic teaching design of chess based on DC model is helpful to solve the problems of insufficient teachers and lack of systematization and pertinence in the course of chess. In real situation, teachers should pay attention to the three dimensions of systematics, that is relevance, repetitiveness and individualization.

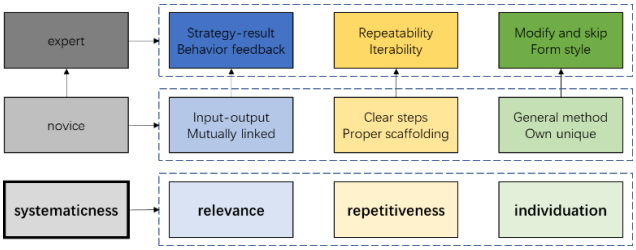


Fig4. Three dimensions of Systematics of Dick Carey's instructional design model

For relevance, teachers in the first level can find that each step and component are mutually related, each link is interlinked, and the output of the previous step is the input of the next link. In the second level, teachers cares more about

the relationship between links, especially the relationship between strategy and result, and pay attention to the feedback of behavior in the whole process to compare with the instructional objectives.

For repetitiveness, the first level can be completed clearly and accurately according to the steps of the model, and the scaffolding can be built with high practicality. In the second level, teachers can use model to repeat and iterate instructional design to continuously optimize instruction.

For individuation, In the first level, the model is a general method for teachers. Teachers' individuation differences have their own uniqueness. They choose the topic, teaching objects and develop materials by themselves. In the second level, with the increase of design experience, teachers may modify the model individually, such as modifying the execution order, skipping certain steps, so as to form their own.

Based on Dick Carrey Instructional design model, this paper aims to solve the problem of lack of systematics and interest in the course design, to provide the front-line teachers with teaching design ideas, to help them teach from novice teachers to experts, and to constantly optimize the teaching effect.

References

China Chess Association (2017). *Approaches for Granting Chess Characteristic Schools (Trial Implementation)*. Retrieved from: http://games.sports.cn/chessorg/bulletin/2017-02-17/2358207.html

Department of Sports Health and Art Education of the Ministry of Education, Department of Mass Sports of the State Physical Culture Administration (2001). *The Notice on Developing Three Kinds of Chess Activities in Schools: Go, Chess and Chinese Chess.* Retrieved from: http://www.chende.net/download/jybw.htm

General Administration of Sports and Ministry of Education (2001). *Circular of General Administration of Sports and Ministry of Education on Developing "Fitness Activities for Billions of Youth and Children"*. Retrieved from: http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/gk_gbgg/moe_0/moe_7/moe_17/tnull_208.html

Jia Xiaoyan (2016). *Pilot chess courses in 10 primary schools.* Retrieved from: http://www.edu.cn/zhong_guo_jiao_yu/ji_chu/ji_jiao_news/201606/t20160620_1416717.shtml

Kexinduo(2017). The basic rules of chess. Retrieved from: https://v.qq.com/x/page/l039849svlh.html

Lu Mingyu, Sun Xia(2014). *Modern pedagogy*. Beijing：Beijing University of Posts and Telecommunications Press

Walter Dick, Lou Carey, James O. Carey (2001). *The systematic design of instruction*. Pearson Education, Inc.

Xie Jun(2014). *Chess Education*. Tianjin Science and Technology Publishing House

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

游戏化学习在小学低年级教学中的应用

The Application of Game-based Learning in the Teaching of Elementary School

范腾艳[1]，丁海龙[2*]
[12]北京市顺义区西辛小学
[*] fantengyan@126.com

【摘要】 通过将游戏化教学方法合理的应用到小学低年级课堂中，能够创造生动愉快的课堂氛围，充分激发学生的学习兴趣，让学生主动参与到语文课堂的学习过程中,获得良好的情绪体验。本文通过具体论述小学低年级课堂中采用游戏化教学的策略，以便让学生在良好的氛围中主动学习，促进学生全面发展。
【关键字】 小学；低年级；游戏化教学

Abstract: *By reasonably applying gamification teaching methods to the teaching of the first and second grades of elementary school, it can create a vivid and pleasant classroom atmosphere, fully stimulate students' interest in learning, and enable students to actively participate in the learning process to obtain a good emotional experience. This article specifically discusses the strategy of using gamification in the teaching of the first and second grades of elementary school, so that students can take the initiative to learn in a good atmosphere and promote their comprehensive development.*

Keywords: Primary school, Grade one or two, Gamified learning

游戏化学习是指将学习游戏化，在教学设计过程中以游戏为手段，激发学生学习的兴趣。目前，游戏化学习是被广泛认可的教学理论。本文中的游戏化学习既有课堂上的游戏化教学，也有学生学习方式的游戏化。尚俊杰教授曾说过，游戏是由人所创造，人类所进行的游戏是自发的、严肃的活动，并且带有生存技能培训和培养智力的目标(尚俊杰，2008)。游戏不仅仅会为人类带来愉悦感，且会在游戏的过程中培养人的智力及技能。游戏化教学可以认为是结合教育目标以及学生本身对游戏的自然偏好，教师通过教学内容合理选择游戏，将游戏组织到教学内容中，在教学中融入游戏元素，充分利用学生们的主动性和创造力，促使学生得到全面发展（张家香，2010）。在小学低年级课程的教学过程中采用游戏化教学法，能够营造轻松愉快的课堂教学氛围，让学生真正感受到学习的乐趣，获得良好的学习感受，真正达到寓教于乐的目的。

1. 低年级实施游戏化教学的必要性

笔者处在一所集团校的低年级校区，长期的教学实践中，我们感到在小学低年级实施游戏化教学非常必要。

1.1. 教师的需求

当下的应试教育，偏重于通过考试来测试孩子的学习能力和教师教学目标的完成情况，分数是作为衡量的重要标准，教师的教学方法往往是对要考的内容反复教学，这是使学生获得高分的简单途径，这无形中既加重了学生的学业负担，也使得教师感到教学任务繁重，产生职业倦怠。在以往课堂的教学过程中，灌输式教学方法让整个课堂的教学氛围沉闷枯燥，学生的学习压力大，反而不利于提升课堂的教学水平。通过将游戏化教学策略和课程的内容进行整合，能够将枯燥的文本内容以充满趣味性的游戏形式呈现出来，充分激发学生的学习

注意力，让学生主动进行知识探索，改变了以往“你讲我听”的局面，从而在增强小学生学科素养的同时能够增强学生的探究能力。

1.2. 学生的需求

传统的教学模式是教师、学生与教本的机械结合，要求学生只需要认真地听老师讲课，死记硬背就可以，是一种不符合儿童身体与心理发展的学习模式。这种单一的讲授模式，普遍造成孩子学习效率低下、学习兴趣不高，在学习中感到麻木，缺乏积极主动性。长此以往，孩子逐渐失去了学习的乐趣。在这种情况下，游戏式教学模式可提高孩子的乐趣，进而提高学习效率，达到全方位的健康发展。

游戏是儿童的天性，学习知识，提高成绩固然重要，但为了单纯的提升学习成绩而压抑甚至背弃孩子的天性，长久以往，必定得不偿失。课堂游戏的开展，不仅遵从了孩子的天性，符合孩子发展特点，还可以让孩子在游戏中愉快的学习与交流，养成开朗乐观的性格，极大地促进孩子身心健康发展（陈娴，2018）。低年级这个年龄阶段的学生思维还处于具体形象阶段，他们需要通过亲身实践感知获得对知识的积极建构（胡媛媛，2017）。在小学低年级，教师使用各种游戏化教学方法创造新颖的课堂情境，可以有效地防止学生在课堂上的注意力分散，促进学生的高效和个性化学习。

2. 游戏化学习在小学低年级教学中的应用

游戏化教学，顾名思义，就是根据一定的教学内容，以开展游戏活动的形式或创造一定的游戏情景将教学内容游戏化，使学生能在具体的游戏情景中不知不觉地学到教材上的知识，在愉快轻松的环境中学习，从而实现一定的教学目标（谭仕清，2017）。

2.1. 情景再现式

例如：学生在写作文时往往觉得没什么可写，这是学生缺乏相关的体验，于是，在写《我喜欢的小动物》作文之前，老师就组织学生去动物园参观小动物的特点和日常行为，细致地观察它们的外形特点和习性，说说喜欢它的理由。之后，教师在学生写作之前播放学生参观动物园的短片，唤起学生的形象记忆，在整个教学过程中，老师可积极引导学生谈一谈自己在活动中的感受，这样学生写起文章来往往比较轻松，不会觉得无话可说，无处落笔。

2.2. 角色扮演式

低年级的学生一般都非常的信任自己的老师，认为老师说什么都是对的，愿意听老师说的话，且对老师的这份信任远远的超过了自己的父母。因此，在小学低年级课程的教学过程中，老师可充分利用学生的特点，并紧密结合低年级课程的教学内容设计角色扮演游戏，让学生的个性能够更好的发展。例如，在学习《动物过冬》这篇文章时，学生了解了不同的动物有不同的过冬方式，之后老师还可以结合教学目标和学生的实际情况，请学生戴上头饰，扮演不同的动物，一人说旁白，其他学生边复述课文，边做出相应的动物过冬的动作，如学学青蛙用脚刨土的动作，学学小蚂蚁的朋友们都为过冬做好了哪些准备，学学小松鼠、小刺猬又是怎样过冬的，这样的角色扮演游戏让学生在活动中感受到在大自然里，有许许多多的知识，只要我们小朋友们多读书，多观察，多思考，就一定会懂得更多，也一定会更聪明更能干。这样的游戏教学方式在尊重学生的学习愿望，满足学生的学习需求的基础上，引导学生在学习活动中引发思考启迪，丰富生活经验，从而充分突出学生的主体性。

2.3. 竞赛式

学生都有好胜心，低年级的儿童尤甚，因此，在课堂教学中，我们可以利用学生的这一心理特点，设计与课堂内容相关的竞赛活动，吸引学生在完成竞赛的同时，不知不觉巩固所学知识。

例如：学习完本课生字后，可以组织学生玩鲨口逃生的游戏。教师在黑板上画出海洋，海洋中间是张着大嘴的鲨鱼，鲨鱼前方是一架从救生艇上放下的悬梯，两组同学分别用两个不同的海员图案代表，每组同学正确读出生字并组词后，该组的海员图案在梯子上上升一格，答错则要下降一格，学生会争先恐后认字组词，唯恐落入鲨鱼口中，这样就将平时的机械训练转化为学生喜闻乐见的形式，收到了良好的教学效果。

2.4. 猜谜式

猜猜猜这一游戏活动可以考查学生的联想和反应能力，同时也为了加深学生对知识点的理解与熟记。

例如英语课上，可以把学生分为 5 个小组，每小组 7 个学生。

游戏规则为：

小组竞赛。每组每次选一个代表，站在讲台上背对屏幕，不能在游戏过程中转身看屏幕，其本组成员可以举手起立用语言描述或者身体语言演示来提示挑战者回答出黑板上新学的单词或者句型。

成员在语言描述时不能说出词语中的字，经过提示之后，挑战者如若说出题目中的字后可以使用该字 。

每组挑战七个词语，用时最少正确最高的组获胜。

3. 游戏化学习的积极影响

游戏化学习受到了学生的欢迎，我校低年级部开展此项活动以来，实验结果也证明在课堂上使用游戏化学习这一理论对于提升学生的学习兴趣，提高学生的学习成绩有很大的帮助，相较于传统的课堂教学方式更加具有吸引力。

3.1. 学生专注度明显提高

游戏元素融入小学低年级课堂，在真实的课堂教学中，可以清晰的观察到学生的课堂参与度显著提高，许多在课堂上不说话或很少说话的学生在一系列环节中都大大增加了他们的举手次数。而且平时课堂中注意力不持久、贪玩、不集中精力投入学习的学生也能积极的参与教学活动，出色的完成任务。值得一提的是，在游戏化教学过程中，对班上的两名注意力不能持久的学生进行个案观察，通过课堂观察发现，两名学生对这种新颖的教学方式很喜欢，积极的投入到课堂教学中，相比较他们之前在课堂中的“游离”状态，在游戏化教学中他们积极主动，变成学习活动的主动参与者，回答问题，与同伴、教师沟通的次数也显著增多。

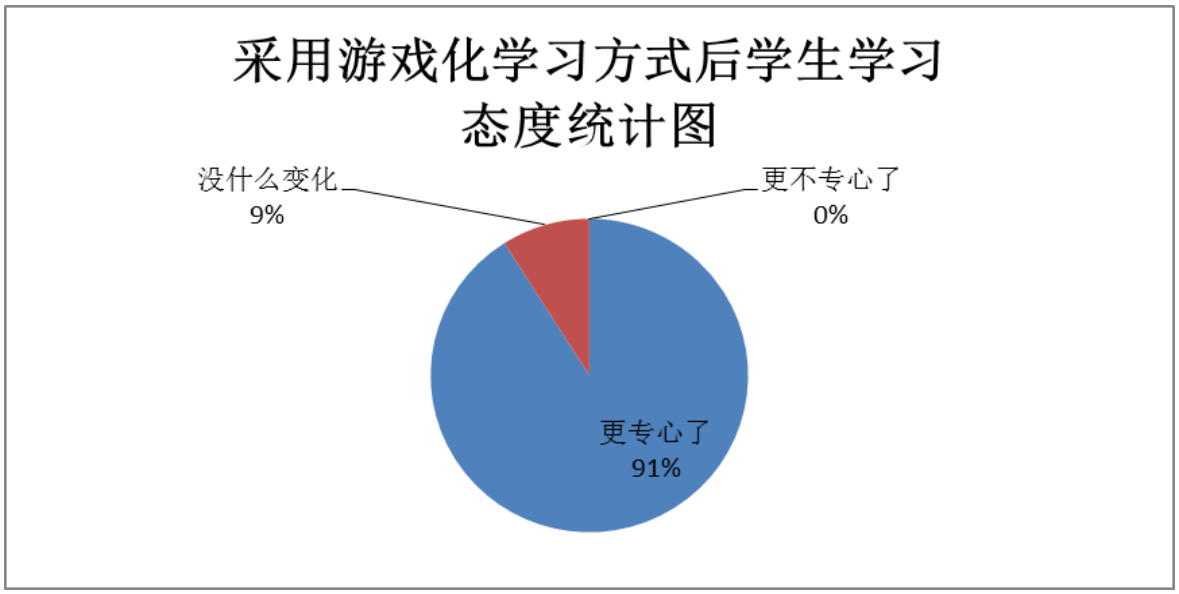


图 1 采用游戏化学习方式后学生学习态度统计图

游戏化教学对于那些上课不专心且注意力不长久的学生来说，他们在过去的课堂学习中总是分心，很少参与教学活动。通过课堂观察与问卷调查以及结合教师的访谈结果发现，在游戏化的课堂环境中，此类学生也变得积极活跃了，专注度也提高了，能够融入到教师和同学们中去。

3.2. 游戏化教学给学生带来良好的情绪体验

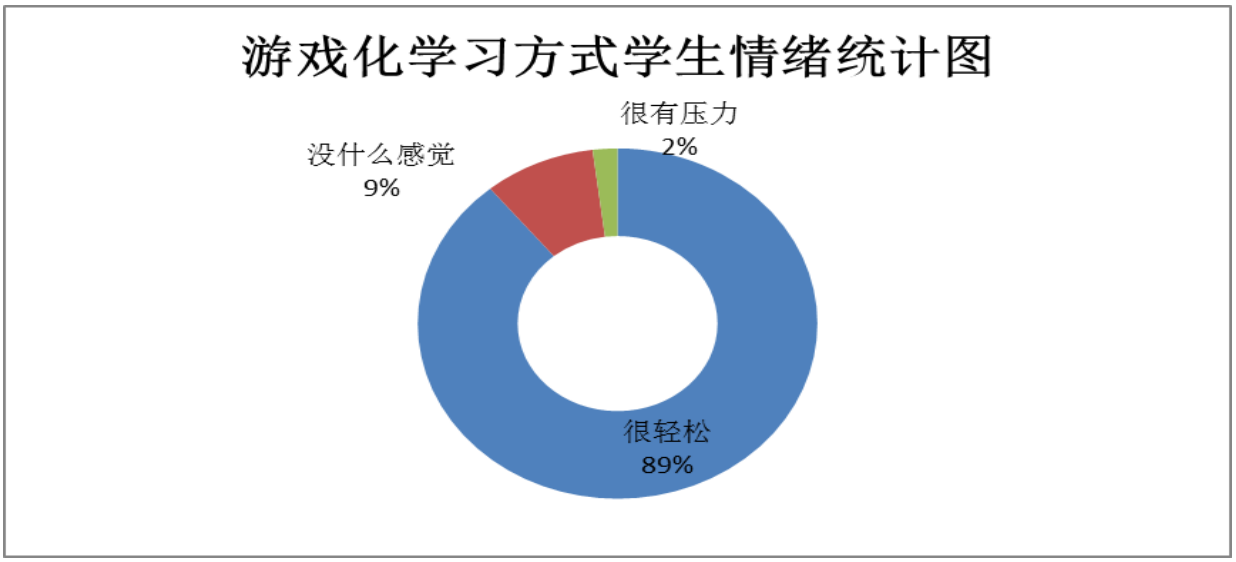


图 2 游戏化学习方式学生情绪统计图

结合图 2，可以发现，在课堂实施游戏化教学方法后，90%学生在课堂上的情绪状态非常轻松。由于游戏自身带有轻松愉快的特点，所以游戏走进课堂后会使得原本严肃的课堂环境变得轻松无压力，在没有压力的情况下进行教学活动，对于学生们的知识掌握来说，无疑会有积极的帮助作用，轻松愉快的课堂氛围也有助于学生积极构建起知识系统。在小组合作探索中，经常可以听到组内同学争相提出新想法的声音，思维在碰撞中不断擦出火花，学生的思维和发散思维能力得到有效改善，创造性得到充分发挥。

3.3. 游戏化教学增强了互动性

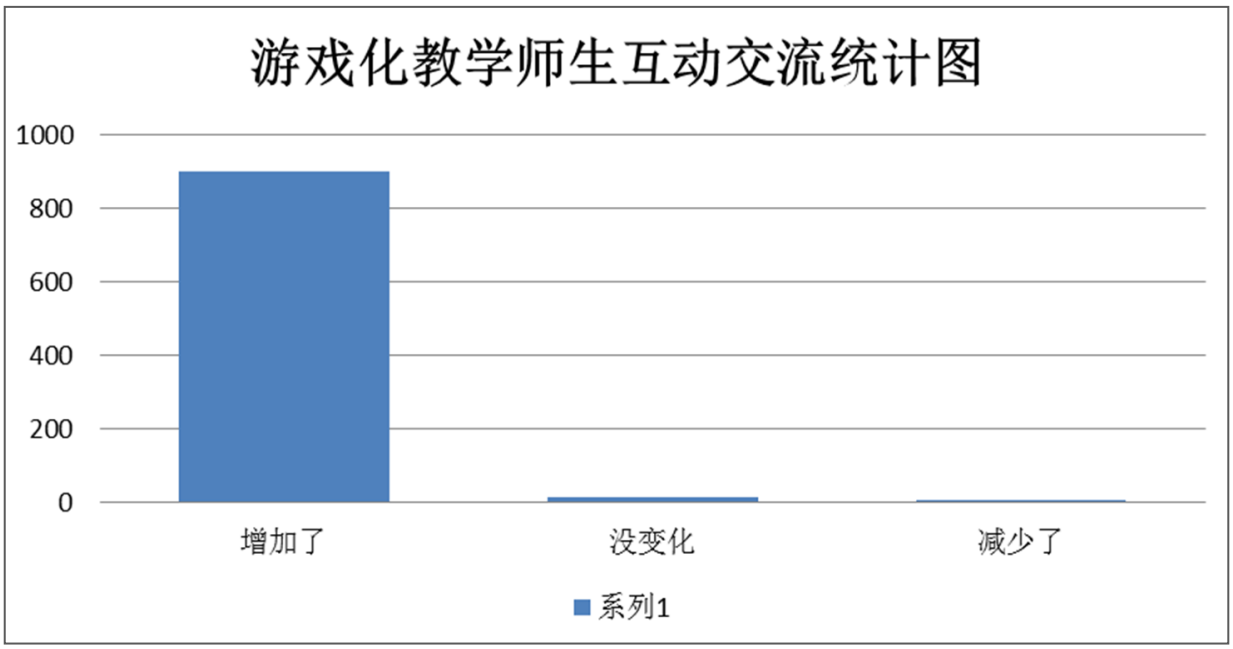


图 3 游戏化教学师生互动交流统计图

在传统的课堂教学中，教师和学生之间的互动大多数都是一问一答式。教师提问，学生们回答，对于基础知识相对薄弱的同学来说，这种教学模式不能提高他们的自我效能感，忽视大量学生在课堂上的参与，导致学习效果不佳。从图 3 的统计结果可以看出，在游戏化课堂教学中，多数学生认为他们可以融入教学的各个环节，与教师沟通的机会增加了，与学生交流的机会也增加了。教师与学生，学生和学生之间的这种互动可以更好地促进知识和技能的意义建构。

4. 游戏化学习中应注意的问题

4.1. 游戏化教学要目标明确

游戏化学习是为了教师能够更好地完成教学任务，提高教学质量，达到教学目标，因此在选择游戏的过程中要重视游戏与教学内容的契合度。任何教学活动都应以教学目标为指导，并非所有课程都适合游戏化教学，教师要深入地分析课程特点，了解游戏化的基本理念，合理恰当的运用游戏化教学。游戏化教学与传统的教学形式并不是两个极端的对立面，要合理的运用游戏化教学，把游戏化教学的价值发挥到最大化。因此，有必要综合考虑教学目标与游戏化教学之间的联系，最终提高教学效果。

4.2. 游戏难度设置应合理

如果教师没有从学生的实际出发，设置的教学内容过于复杂，难度较高，学生就会失去学习的兴趣，久而久之，自我效能感就会降低，产生厌学情绪，这就违背了我们教学的出发点；如果教师设定的任务太简单低级，没有难度的话，学生可以毫不费力地完成任务，这也会让学生认为学习无聊，对学习的兴趣无法调动，因此游戏的难度设置应该集中在学生的“最近发展区”。教学应该走在发展面前，教师的任务难度应该集中在学生的“最近发展区”。

4.3. 注意游戏的使用频率

游戏化学习作为一种新兴的教学手段与学习方式，教师应该注意到游戏只是教学的一个辅助手段，利用游戏的趣味特征让学生参与课堂，达到寓教于乐的目的。所以游戏化学习需要注意游戏使用量。采用游戏化教学，教师要合理控制课堂教学流程，把控整个课堂的走向。做好组织者和监督者的角色，及时的对学生的游戏环节进行引导，避免出现因浪费过多的时间，耽误了教学进程。

总之，以游戏的方式开展小学低年级教学，其不仅能将原本较为枯燥且乏味的知识转化为生动、形象的游戏活动，且能同时激发小学生对学习的兴趣，继而在确保教学目标的顺利达成同时达到“寓教于乐”的目的。

参考文献

张家香（2010）。对游戏教学的认识与思考。**新一代（下半月）**，**07**，117。

陈娴（2018）。小学语文游戏化教学内涵及重要意义。**作文成功之路（中）**，**01**，86。

尚俊杰（2008）。游戏化学习行为特征之个案研究及其对教育游戏设计的启示。**中国电化教育**，**02**，65-70。

胡媛媛（2017）。基于儿童视域下的小学语文游戏化教学新策略。**考试周刊**，**41**，60。

谭仕清（2017）。小学语文教学中游戏化教学的组织及实施。**新课程（小学）**，**09**，120。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

科學設計教學遊戲，巧妙破解教學難點

——以統編版語文一年級《比尾巴》的教學設計為例

Scientifically Design Teaching Games and Ingeniously Solve Teaching Difficulties ——Taking the Design of *Comparing Tails* in the First Grade of Chinese as an Example

秦怡萌
北京實驗學校（海澱）
eduqinym@163.com

【摘要】 遊戲化教學的研究隨著學習科學理論的興起越來越被教育工作者所熟知，那麼如何科學設計教學遊戲，真正利用遊戲破解教學中的難點？本研究以一年級上冊統編版語文《比尾巴》一課的教學設計為例，總結出遊戲化教學設計的策略。第一，設計真實學習情境，破解動機不足難點。第二，增強人機互動體驗，破解專注不足難點。第三，運用具身認知理論，破解識字教學難點。第四，豐富小組合作形式，破解實效落地難點。
【關鍵字】 教學遊戲；教學難點；學習科學

Abstract: *With the rise of learning science theory, the research of Gamification Teaching is more and more well known by educators. So how to design teaching games scientifically and use them to solve the difficulties in teaching? This study takes the teaching design of Comparing Tails in the first grade of Chinese as an example, to explore the strategies of game teaching design. First, we could design real learning situation to solve the difficulty of insufficient motivation. Second, we could enhance human-computer interaction experience to solve the difficulty of insufficient focus. Third, we could using the theory of Embodied Cognition to solve the difficulty of character teaching. At last, we could enrich the form of group cooperation to solve the difficulty of actual effect implementation.*

Keywords: Teaching games, Teaching difficulties, Learning science

隨著學習科學的蓬勃發展，遊戲化教學的理念越發深入一線教育的實踐場。越來越多的教育工作者傾向於遊戲和學習並非對立的，反而，科學地設計課堂遊戲會讓課堂充滿趣味性，更多地激發學生參與，也讓課堂學習更科學、更快樂、更有效（尚俊傑和蔣宇，2013）。尤其對於低齡階段的學生來說，遊戲具有更大的魅力。在真實的教學實踐中，一線工作者應當如何去科學地設計教學遊戲，讓 40 分鐘的課程既快樂又有收穫呢？教學遊戲如何巧妙利用，來破解教學難點呢？在實踐探索的基礎上，筆者以一年級上冊統編版語文《比尾巴》一課的教學設計為例，談談遊戲化教學設計的一些策略。

1. 設計真實學習情境，破解動機不足難點

學習動機是激發個體進行學習活動、維持已引起的學習活動，並導使行為朝向一定的學習目標的一種內在過程或內部心理狀態（李伯黍，2001）。對於小學生來說，長遠學習動機還沒有形成，內部學習動機還處於發展的初級階段，而外在的學習動機則在複雜的學習動機中居主導地位。學習動機在一定程度上受到心理特點和年齡階段的制約（於豔輝，1994）。有研究表明(林智文，2007)，小學生學習動機的強度隨年級的升高而降低，學習動機及各驅力的水準隨著年級的升高而降低。小學生的外在目標導向學習動機占主導地位，對於一年級

學生來說，主要的動機來源於為了好分數，不落人後，或為了得到表揚和獎勵而學習（林崇德，1995）。林智文的實證研究也發現一年級學生在學習價值、控制信念和期望成功上，都要顯著低於中高年級學生。這很容易理解，受到心理發展水準的制約，對於抽象的遠離生活的學習內容，一年級學生還不能理解學習的意義和價值，也就缺乏對成功的期望。

在小學低段教學中，要激發學生的內部動機，要瞭解學習的意義，要與生活緊密聯繫，才能促使學生自發探索。這就給一線教師帶來啟發：要去設計真真實的學習情境，創設與學生所學習的內容相適切的、包含問題的生活事件（趙蒙成，2005）。這個學習情境越真實越好，教師就可以將學習活動拋錨在真實的知識生成和應用的情境中，促進學生在情境中、在實踐中建構知識的意義，形成有用的知識。應該說，學習的知識、思考和情境是相互緊密聯繫的(王文靜, 2002)，情境學習理論認為，知識本質上是情境化的，學習的過程就是在日常情境中，解決現實問題的過程，情境化的學習在本質上就是在日常生活中創造意義的過程(王少非, 2005)。

學習情境不僅包括真實的生活情境，也包括虛擬世界中的“似真”情境，它也能產生真實的學習問題作為思維的刺激物（曲茜美，曾嘉靈，尚俊傑，2019）。遊戲中的虛擬情境也可以將學習活動拋錨在真實的知識生成和應用的情境中，促進學生在情境中、在實踐中建構知識的意義，形成有用的知識。不僅如此，遊戲降低了兒童對結果的期望和對失敗的畏懼，兒童沉浸在遊戲的過程中，激發了內部動機遊戲促使兒童自發地進行探索，調動了兒童的主動性。在遊戲時，兒童是自發的、自由的、無拘無束的，而這正是人本主義心理學家所理解的創造的基本條件或前提。可以說，遊戲化教學的情境其實是整個學習任務或者任務群的載體，情境越真實、越整合，學習者越有興趣，知識的意義越清晰。因此，在進行遊戲化教學時，依據學習任務、學習者的特徵科學、合理設置遊戲情境。

在設計《比尾巴》一課時，整節課都置於“森林王國的比尾巴大賽”的情境中（見圖 1）。

圖 1:《比尾巴》教學流程圖

上課伊始，教師順著情境，激發學生興趣：想要去看比尾巴大賽，那必須去層層闖關贏得大賽門票，從而夯實字詞。贏得門票之後就獲得了觀看比賽的資格。課文的問答語句是這篇課文的學習重點，因此，通過招募“小記者”學習問句的讀法，再招募“裁判員”學習答句，並對比問句和答句的不同，讓學生在角色扮演中認識“句子”的概念，體會“問句”的讀法，對比與平時說的陳述句的區別。觀看完比賽之後，再在朗讀和背誦中為獲獎選手頒獎，檢驗學習效果；最後小組合作辦比賽，訓練和鞏固一問一答的表達。可以看出，遊戲情境始

終貫穿於整個教學過程，並且將所有的教學任務整合在情境中。而從課堂實效來看，學生的投入度比較持續，積極性很強，真實的情境、真實的任務確實激發了學習動機。

2. 增強人機互動體驗，破解專注不足難點

對專注力，亦指注意力，是指人的心理活動對一定對象指向和集中的能力，它是調節與控制個體心理活動的重要機制（王稱麗, 賀雯, 莫瓊瓊，2012）。研究發現，小學兒童注意的集中性與穩定性，同兒童學業成績有著正相關的趨勢（甄鵬，1992）。小學生注意力的發展主要表現在注意的自覺性和注意品質的完善程度上，有意注意逐漸發展，無意注意仍起作用。由於小學生知識經驗少，他們的注意範圍依然有限，注意的穩定性也較差，不善於分配和轉移自己的注意力。

根據行為主義學習理論的觀點，學習經歷著“刺激→接收→學習”的過程，一開始出現的刺激形式和刺激頻率影響著學習者的接收過程。對於正處於心理發展不完善時期的小學生而言，刺激資訊應該更頻繁，更多樣，更強烈，他們才能把資訊接收到位。另外，如果從學習科學理論來看，大腦區域中各位置擔負著不同的主要學習功能及使用不同的學習管道，每個人的學習優勢有很大差異的，比如聽覺優勢型的人，他們‘聽’老師講解時會吸收得很快、記憶得牢固；而有視覺優勢的學生，‘看’板書的效果比單純聽講解要好很多；具有動覺優勢型的人，則以動手、動口來學習，效果最好（顏斌, 賀瑜，2012）。這就決定了在傳統課堂中，教師講解過多，或者使用的講解方式單一，學生的注意力無法聚焦、無法持久，因此影響學習效果。

在資訊化、數位化學習的今天，課堂中的聽覺刺激、視覺刺激更加豐富，然而教師依然面臨著學生專注不足的難題。學生被新奇而豐富的刺激資訊吸引，而無法專注於學習任務。這就給我們帶來一個啟示：資訊化學習環境需要任務牽引。將遊戲引入人機互動中就很好地彌補了這一點。遊戲中的合作、競爭，還有獎勵幣、積分、排行、角色等要素激發了學生對於任務的聚焦，幫助教師破解專注不足這個難點。美國芝加哥大學 Csikszentmihalyi 提出了“心流(Flow)”理論，也被廣泛應用在遊戲動機研究中。所謂心流，就是全神貫注於一項活動時所產生的心理狀態（Csikszentmihalyi, M.，1975）。Bowman 認為遊戲充滿了挑戰，具有明確且具體的目標、即時的回饋，並且消除了不必要的資訊，這些有助於產生“心流”（Bowman, R. F. ，1982）。

在《比尾巴》這節課中，教師使用軟體平臺設置了闖關遊戲。在闖關贏取門票的過程中，教師設計競賽環節來幫助學生分辨字母 ui 和音節 wei，一男一女兩位同學互相競爭，一人代表男生隊，一人代表女生隊，對隨機出現的字詞進行選擇，全班同學非常專注，一邊趣味地遊戲，一邊夯實了拼音，強化了學習印象。

3. 運用具身認知理論，破解識字教學難點

具身認知理論認為身體是認知的身體，認知是身體的認知，身體和環境的交互作用建構著認知（汪帆，2020）。身體感知的變化促進了思維的變化。在具身認知的教學中，教學設計重視身體潛能，提升了學習者的實踐能力和創新能力，課堂也變成一個充滿活力、自由的學習空間（張伯邑和陳焱，2018）。從語文教學來看，運用觸動等多感覺器官識字、借助身體動作學字、用身體節奏學字等都是運用具身認知理論的有效課堂教學策略。

寫字是一年級語文教學的重中之重，在《比尾巴》這節課中要認識“豎提”這個筆劃，還要學寫“長”“比”兩個字。“豎提”與“豎鉤”這兩個筆劃非常相近，在教學時先請學

生觀察這兩個筆劃的不同，學生發現方向相反，運用小口訣“豎提豎提向右提”一邊說口訣一邊用手比劃，讓學生在書空中感受豎提的方向。

“長”和“比”這兩個字都帶有豎提，在教學中這兩個字的教學難點都是它們的筆順，學生特別容易出錯。在教學“長”字時，利用小口訣“一撇一橫長，豎提一捺揚”來記憶“長”字的筆順，一邊說口訣一邊書空。在教學“比”字時，先請一高一矮兩名同學示範，請左邊的同學伸出小胳膊就是這個短橫，小腳丫就是豎提，請學生通過筆順動畫演示猜測是先伸小胳膊，還是先踢小腳丫。再請右邊的同學做動作，這一次這位同學的小胳膊是揚起來的，小腳丫長長地甩出去。觀察完了示範動作，再請全體同學一邊念著“先伸小胳膊，再踢小腳丫；先揚小胳膊，再甩小腳丫”一邊做動作。通過肢體動作來記憶漢字的書寫順序，加深了印象。為了強化這種印象，兩個字在指導完後採取小組合作的方式，一人寫一人查，嚴格把關初始的筆順書寫，奠定扎實基礎。

4. 豐富小組合作形式，破解實效落地難點

小組合作中，學生們被要求不僅要為自己的學習負責，也要為同伴的學習負責，學生們通過面對面的交流和協作，相互促進彼此的進步。在小組中，學生們分工明確，每位學生要承擔一定的學習任務，這很好地培養了學生的責任意識。而且在合作過程中學生要學會各種溝通技能、合作技能、解決問題技能，很好地鍛煉了學生的社交技能。這就看出，小組合作是非常有意義的學習組織方式（王坦，1994）。更重要的是，面對目前班級授課制的教學現實，教師在課堂中限於精力，無法照顧個性化的學習需求，也無法及時回饋和指導學生的學習效果。再聯繫當前新課程理念下核心素養的培養目標，學生的學習方式也產生巨大變化，對於綜合性、實踐性、探究性的學習任務增多，這也就決定了小組合作在班級授課制中的特別價值和獨有地位。

要發揮小組合作這種學習方式的價值，還要在課堂中巧妙應用，與學習內容緊密結合。在《比尾巴》這節課中，教師多次利用小組合作，達到了課堂實效的落地。

首先是常見的四人小組，面對比較複雜或者需要頭腦風暴的問題時，四人小組往往是合適的組織方式。這節課中，教師考慮到一年級學生的合作能力還比較欠缺，將最後一個延伸學習的任務留給了四人小組：“如果請你去辦一場比賽，你會讓小動物們比什麼？請你們也來辦一場比賽吧，小組四人分享和交流”。這個任務對學生合作能力的考察不高，但交流分享有利於打開學生思路，在課堂中讓延伸學習更加豐富。

第二種是同桌合作，同桌關係從時間和空間上來講，都是同學關係中最為密切的。作為同桌的同學，兩個人經常在一起，彼此十分熟悉，交流與交往又十分便利，不論是從學校一般生活還是特殊的學習生活來說，同桌之間應該是最好的“相觀而善”者和合作學習者。《比尾巴》這一課中，在學習“長”和“比”兩個字筆順的環節，教師進行了精心設置，讓全體學生瞭解並記住了生字的筆順，學完之後在練習的過程中教師也非常用心地分了三步來夯實這個知識點：第一是把全班同學按照縱列分為六個小組，依次編號，先請一三五組先來練習，二四六組作為小老師監督小夥伴寫的筆順是否正確，如果不正確要及時提醒他；第二步是練習結束後，請二四六組學生評價——“你的同伴寫對了麼？”“你幫同伴改對了麼？”，這個評價起到激勵作用，讓學生產生價值感、愛上合作，也讓後期的合作任務產生熱情；第三步是交換，這次請二四六組來練習，一三五組作為小老師監督小夥伴，要求不變；第四步按照之前的樣子進行評價。這樣的過程實現了全員參與，並且有效保證了學生的正確率，夯實了知識點，很好地破解了教學難點。

第三種是學生之間的群體合作。在學會問句和陳述句後，教師讓男生做小記者，女生做裁判，一起合作朗讀課文，在第二輪比賽中，再互換角色進行朗讀。群體合作方式適合朗讀任務，讓學生在群體的聲音中感受，強化印象。

在這節課中，教師還設計了師生合作。在學習“比”這個字的筆順時，教師與學生一起想辦法請兩名上臺來表演這個字，先思考這兩名同學的身高，應該選擇一高一矮的兩名同學，並且按照順序進行排列；再觀察這兩個同學的姿勢應該如何擺，左邊的同學是胳膊伸出來，小腳丫提起來，右邊的同學是胳膊往上揚，腿甩出去；最後思考擺姿勢的順序是什麼？應該是“先伸小胳膊，再踢小腳丫，先揚小胳膊，再甩小腳丫”。這幾個過程中，教師給予學生充足的思考空間和時間，再在難點處適時點撥，讓這個知識難點在師生共同合作的過程中層層破解。

從以上梳理中可以發現，要破解小學語文教學中的難點，遊戲化教學的設計是可行的途徑，當然，這依然離不開傳統教學設計的分析，對於學情的準確把握、教材的深入解讀依然是遊戲化教學必不可少的前提。教學遊戲絕不是越多越好、越花哨越好、越高科技越好，而是真正分析學情、科學合理地進行設計。利用遊戲破解學習難點，才能真正將遊戲化教學科學落地。

參考文獻

王少非（2005）。情境化認知與情境化教學設計。**當代教育科學**，**24**，36-38。

王坦（1994）。**合作學習論**。北京:教育科學出版社。

王稱麗、賀雯和莫瓊瓊（2012）。7-15 歲學生注意力發展特點及其與學業成績的關係。**上海教育科研**，**12**，51-54。

王鑒（2004）。合作學習的形式、實質與問題反思——關於合作學習的課堂志研究。**課程·教材·教法，8**，30-36。

曲茜美、曾嘉靈和尚俊傑（2019）。情境故事視角下的 MOOC 遊戲化設計模型研究。**中國遠程教育**，**12**，24-33。

汪帆（2020）。基於具身認知的教學思維。**課程教學研究**，**1**，67-72。

李伯黍（2001）。**教育心理學(第二版)**。上海: 華東師範大學出版社。

林崇德(1995)。**發展心理學**。北京: 人民教育出版社。

林文智（2007）。小學生學習動機的調查分析與建議。**教育科學論壇**，**8**，32-33。

尚俊傑和蔣宇(2018)。遊戲化學習：讓學習更科學、更快樂、更有效。**人民教育，Z2**，102-104。

於豔輝（1994）。談小學生學習動機的特點與培養。**遼寧教育學院學報**，**1**，56－59。

張伯邑和陳焱（2018）。 具身認知視角下的課堂教學設計研究。**軟體導刊（教育技術）， 8**, 31。

趙蒙成（2005）。學習情境的本質與創設策略。**課程·教材·教法**，**11**，23-27。

顏斌和賀瑜(2012)。運用多感官教學使英語閱讀教學“活”起來。**教育教學論壇，8**，153-155。

甄鵬（1992）。 注意的研究與小學生的發展。**教育科學研究**，**5**，16-19。

Bowman, R. F. (1982). A Pac-Man theory of motivation. Tactical implications for classroom instruction. *Educational Technology, 22(9)*:14-17.

Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond boredom and anxiety.* San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

利用图形组织器提升学生英语学科能力

——以一节初中英语主题阅读课为例

To Improve Students' English Subject Ability by Using Graphic Organizer
——Take a Topic Reading Class of Junior Middle School English as an Example

甄丽
首都师范大学附属中学第一分校
Zhenli9.-@163.com

【摘要】 英语学科能力是学生顺利进行英语学科认识活动、问题解决活动所必需的心理特性。为提高初中生的英语学科能力，本文以主题阅读课为例，利用图形组织器及多媒体学习认知理论，在教学过程中进行逐层递进式的文本解读，最终超越文本，以提升学生提取概括、描述阐释能力，收获阅读体验，注重图形组织器的运用，利于全面提高学生英语学科的整合运用与推理判断能力。

【关键字】 图形组织器；英语核心素养；英语学科能力；主题阅读

Abstract: *English discipline ability is a necessary psychological characteristic for students to successfully carry out the English discipline activities of awareness and problem-solved activities. In order to improve the English discipline ability of junior middle school students, this article takes the subject reading class as an example, and uses graphic organizers and multimedia learning cognitive theory. This paper performs text interpretation in the teaching process progressively, and eventually surpasses the text to improve students' ability of extraction, summary, description and elucidation as well as promote them to gain the reading experience. Emphasizing on the use of graphic organizer will be beneficial to comprehensively improving the students' English discipline ability about integration and inference.*

Keywords: Graphic organizer, English core literacy, English discipline ability, Topic reading

1. 引言

1.1. 多媒体学习认知理论及图形组织器

理查德（2017）指出，人们通过双重渠道来获取知识，即“语词-耳朵-声音-语言模型”的言语通道和“图像-眼睛-图像-图像模型”的图示通道（图 1.）。相比于言语通道，人们通过图像通道所获取的知识，印象更为深刻。这样就是说，大脑天生爱“读图”。具体到英语阅读中，如何将言语信息转化为在图示信息，以促进学生阅读能力和阅读品格的提升呢？Sam 和 Premalatha(2013)与 Hamdan(2014)等经过大样本实证研究发现，图形组织器（Graphic Organizer）能有效提升中学生的二语阅读理解能力，并助器获得良好的阅读体验。

图形组织器(graphic organizer，又翻译为“视觉组织图”（visual organizer），“是用结构化图形的方式组织重要信息 概念 话题 ,是体现信息之间逻辑关系的视觉表征”(Petty, 2009)。“它是各种逻辑关系图的统称，比概念图（Concept Maps）、思维导图（Mind maps）更为丰富的信息表征体系”（王珏，2007）

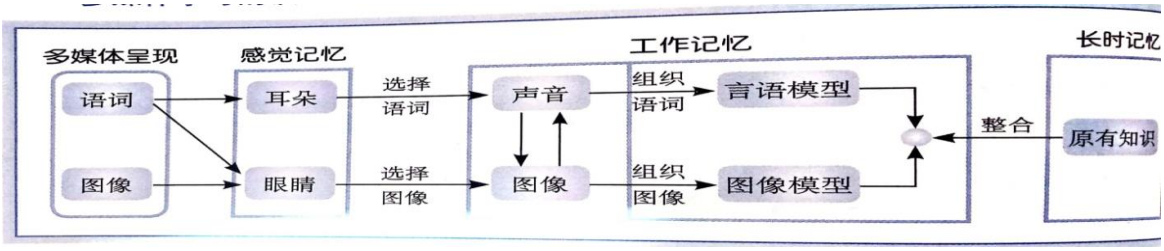


图 1 多媒体学习认知理论

1.2. 英语核心素养及英语学科能力表现指标体系

经过修订并颁布的《普通高中英语课程标准》（2017 版）中，将英语学科素养定义为语言能力、文化意识、思维品质、学习能力四个维度。王蔷（2017）指出，发展学生核心素养的关键，在于提升学生的英语学科能力。“能力”是普通心理学中的概念，是“一种心理特征，是顺利实现某种活动的心理条件”（彭聃龄，2012）。具体到学科能力，指的是“学生成功解决特定的学科问题或完成学科任务的个性特征”（林崇德，2015）。英语学科能力则是“学生顺利进行英语学科的认识活动和问题解决活动所必需的稳定的心理特性”（王蔷，2017）。但这种心理特性无法观察，其指标只能通过外语能力标准的形式外显（韩宝成，2011）。英语王蔷教授团队于 2017 年研发出英语学科能力表现指标体系（图 1），正是使学生的英语学科能力外显化的一系列指标的集合。该指标体系在“学习理解、应用实践、迁移创新”三个一级能力要素下，解析出九个二级能力要素。

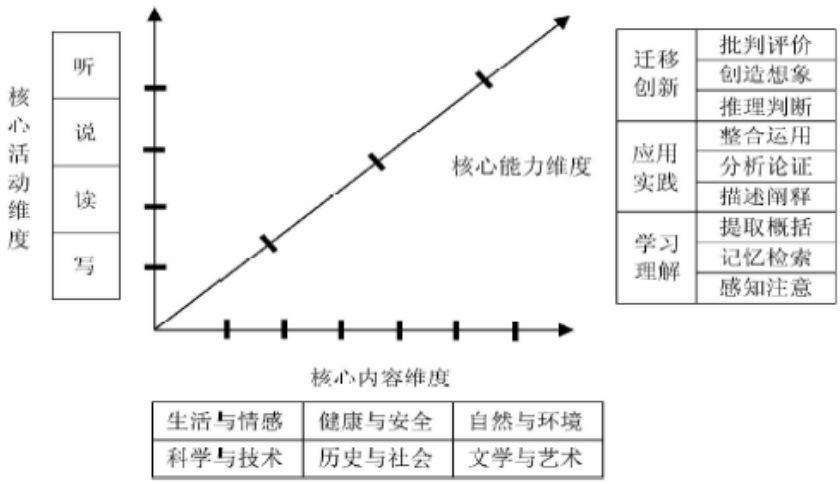


图 2 英语学科能力表现指标体系

2. 教学分析

2.1. 教学内容

2.1.1. 本课在单元中的地位

人教版新目标八年级上册 Unit5 Do you want to watch a game show？的一节阅读课。本单元的主题语境是人与社会，主题群是艺术与文化，话题是娱乐 entertainment。本节阅读课是本单元的第 3 课时，在单元中起着承上启下的作用。在第 1 课时的听说课中，学生学习了用不同的句型表达对娱乐节目的喜好。第 2 课时语法课中，学生学习了动词不定式的用法。本节课是第 3 课时，是一节阅读课，主要涉及教材 Section B2a-2e 的内容。在前两节课的基础上，继续深入对单元话题娱乐 entertainment 的探究。通过预测、阅读、分析、超越文本等活动，

学生将对 Mickey 这个动画人物的精神内涵和文化意蕴有深入的了解。这为学生能在第四节写作课中，迁移创新本节课的写作结构和语言做好铺垫。

2.1.2. What 本课的主题关于什么

本课的主题内容是卡通人物，话题是 Mickey Mouse 的成长史。语篇类型属于说明文，说明了迪士尼卡通人物 Mickey Mouse 平庸--奋斗---成功的成长历程，并初步分析了这个卡通人物能成为美国文化标志的内部原因，即 tried to face any danger，try his best 等。

2.1.3. Why 本课为什么重要

本课蕴含丰富的文化价值，有助于培养学生的文化意识。卡通片是美国文化，特别是美国娱乐文化的重要组成部分。通过介绍美国的一个重要的卡通形象 Mickey Mouse, 作者展示了美国文化的一隅。同时通过对 Mickey 品质的分析，诠释了执着梦想、勇不言弃的美国精神。

2.1.4. How 本课主题如何产生、发展、解决

本文有两条线索。明线按照时间线索展开，讲述了在 over 80 years ago, on Nov.18,1928, in the1930s, on Nov.18,1978, today 这 5 个时间点上，发生在 Mickey 身上的重要事件。暗线是文化线，首段就指出 One famous symbol in American culture is a cartoon。第二段中通过描述 Mickey 的 tried to face any danger, tried his best 等行为，隐含了其所代表了奋斗、无畏等美国精神。

2.2. 学情分析

2.2.1. 学生需求

语言基础层次不齐，英语层次差异较大。其中，10 位同学英语学习动机强烈，表达欲望强烈，口语较为流利。20 位同学英语学习动机较强，但口语表达能力需提高。6 位学生英语基础薄弱，不能很好地消化课堂知识，也不敢于表达自己。学生早已不再满足碎片化的语言知识学习，他们渴望在真实的情境中获取的鲜活语言素材，并且能够从中获取建构更有意义的信息。

2.2.2. 已有经验

本课的话题 Mickey Mouse 学生较感兴趣。学生在小学和初一年级，对本单元的句型及词汇都有所涉及，具有一定知识储备。因此对大多数学生而言，课本文章阅读难度不大，但口语表达的准确度需提高。

2.2.3. 潜在不足

复述 Mickey 和 Disney 的成长历程；分析 Mickey 和 Disney 的成功规律；理解文化的冰山模型。

2.3. 教学目标

2.3.1. 根据 flow chart，复述 Mickey 成长历程。

2.3.2. 在 Multi-flow map，bubble map ，twister 三个思维导图的提示下，分析出 Mickey 受欢迎的原因。

2.3.3. 在 twister 的提示下，提取 Walt Disney 的成长历程，并分析 Walt Disney 和 Mickey 的成功规律。

2.3.4. 在教师的引导下，初步评价文化冰山理论的三种文化模式。

2.4. 重难点

2.4.1. 复述 Mickey 和 Disney 的成长历程。

2.4.2. 分析 Mickey 和 Disney 的成功规律。

2.4.3. 理解文化的冰山模。

2.5. 教学流程

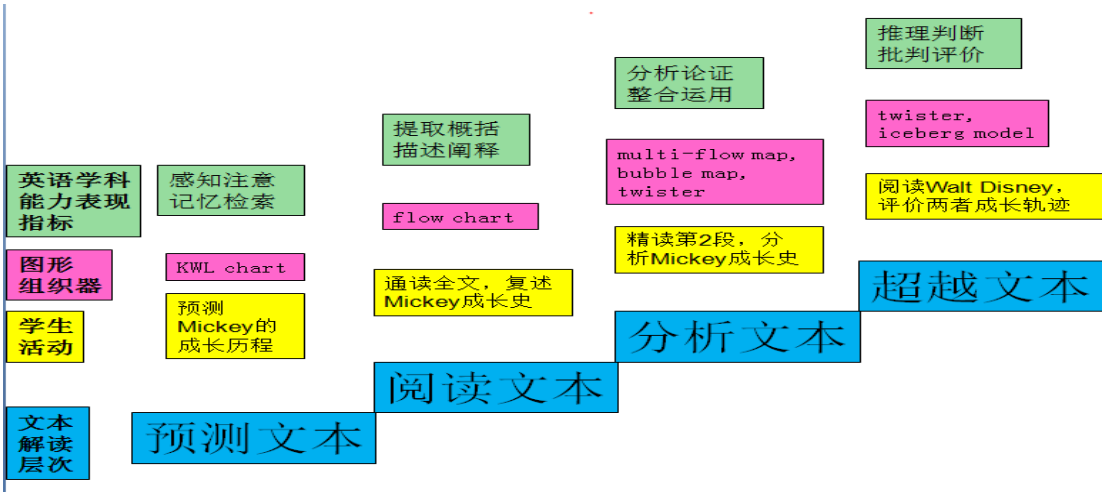


图 3 文本解读层次

2.6. 板书设计

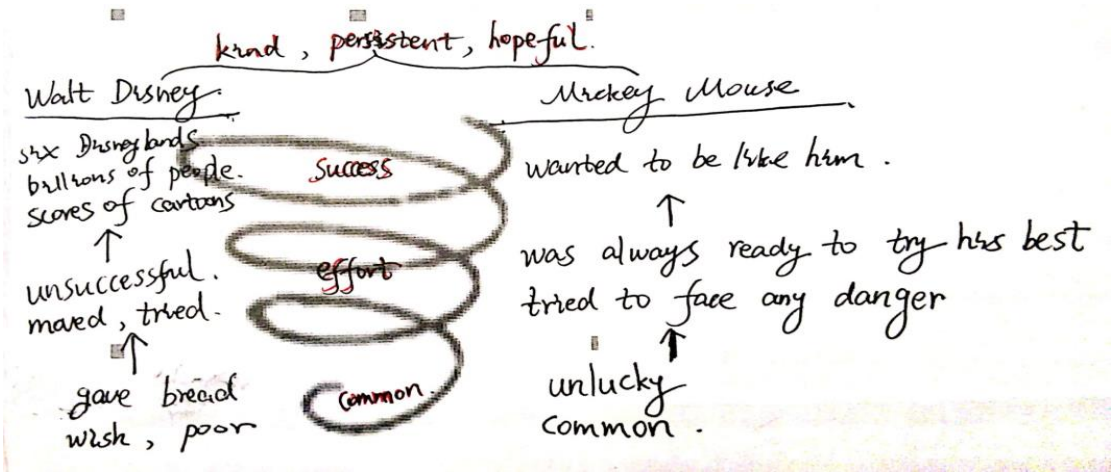


图 4 板书设计

3. 教学过程

3.1. 预测文本——感知注意、记忆检索

3.1.1. 教师讲解

教师解释小组捆绑式评价的奖励原则，让学生思考当前水平与期望的学习结果之间的差距，插入礼物的图片并提问：What is the prize for the winning group today?

【设计说明】用时 0-50 秒，介绍小组评价的奖励原则引起学生对课堂内容的感知注意，从而激发学生个体的学习动机。

3.1.2. 师生互动

教师引导学生注意所穿的画有 Mickey Mouse 的 T 恤衫，让学生猜测教师最喜爱的迪士尼卡通人物，提问：

Q1: Who is he?

Q2: Do you like him?

Q3: So do you know my favorite Disney character?

【设计说明】用时从 51 秒至 1 分 10 秒，通过这种互动方式，创设融洽的师生关系和轻松的课堂氛围。

3.1.3. 学生自学与小组讨论

教师引导学生回忆关于 Mickey Mouse 已有知识，要求学生完成关于 Mickey Mouse 的 KWL 表中的 Know 和 Want to know 部分，提问：

Q1: What do you know about him?

Q2: What do you want to know about him?

【设计说明】用时从 1 分 11 秒至 7 分, 直接图式激活，使学生检索记忆，帮学生建立新旧知识联系，并建构本节课的先验知识。

3.1.4. 学生回答

教师鼓励学生代表进行小组分享，发言者在班级范围内分享本组关于 Mickey Mouse 的 K 和 W 部分，依次评价学生的发言，将学生的 What to know 与预设的教学目标关联，使学生生成对阅读文本的预期和目标。

【设计说明】用时从 7 分 1 秒至 8 分, 明确学生的已知，引导学生自主生成本课的学习目标。

3.2. 阅读文本——提取概括、描述阐释

3.2.1. 教师提问

教师引导学生关注文本的 5 个时间线索，让学生在文本中圈出 Mickey 成长史中的 5 个时间点，即 over the years、on Nov. 18, 1928、in the1930s、on Nov.18,1978、today，

如图 5 时间轴：

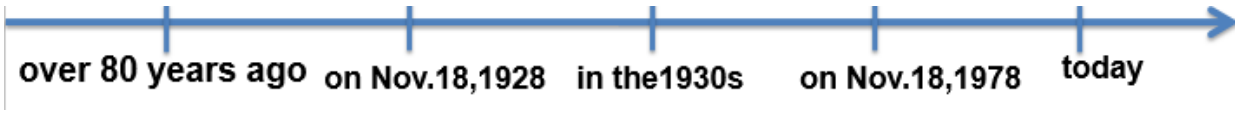


图 5 时间轴

【设计说明】用时从 8 分 31 秒至 10 分, 以选择、提取文本的时间线索的方式提高学生感知与注意力。

3.2.2. 学生自学与分组讨论

教师对学生进行个别指导，学生根据时间线索，提取概括米奇成长史中的 5 个重要事件，完成流程图 flow chart。

【设计说明】用时从 10 分 01 秒至 20 分, 学生自学，按时间线索，概括主要事件，从而提高学生选择、提取概括关键事件的能力。

3.2.3. 教师讲授、学生自学、小组合作

教师将 Mickey 成长史的言语信息，替换为 5 幅图片，如图 6，学生在语词+图像的双重刺激下，调动听觉、视觉、触觉等多感官，将工作记忆中存储的 Mickey 成长史，进行组织和整合后，以组块化的方式存储在长时记忆中后，进行表达和复述。

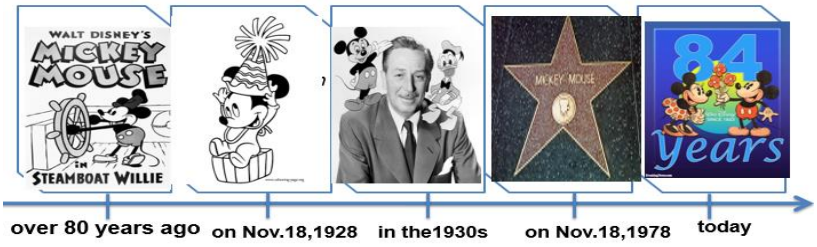


图 6 语词+图像

【设计说明】用时从 20 分 01 秒至 26 分, 在词语-耳朵-声音-言语模型基础上，构建起图像-眼睛-图像-图像模型，提高学生描述与阐释的能力。

3.3. 分析文本——分析论证、整合运用

3.3.1. 教师提问、学生自学

教师引导学生关注文本的词汇特征，关注文本的深层含义，学生寻找 Mickey 受欢迎的证据，圈出文本中表达 Mickey 受欢迎的单词、词块、句子。

【设计说明】用时从 26 分 01 秒至 31 分, 通过提取文章的支撑性信息，提高学生分析与论证的能力。

3.3.2. 教师讲授、学生讨论

教师引导学生精读第 2 段。学生分析米奇的成长史，分析此角色成功的原因，不仅仅是因为其拥有可爱的外表，更是因为他勇敢、智慧、善良的品质，进而利用 twister 归纳出 Mickey "平庸—奋斗--成功"的成长历程。

【设计说明】用时从 31 分 01 秒至 39 分, 学生通过分析人物，形成最适合的知识组织，从而影响其整合及运用知识的能力。

3.4. 超越文本——推理判断、批判评价

教师引导学生从表层学习，过渡到深度学习。学生阅读一篇关于 Walt Disney 的传记，提取概括他每个阶段的关键事件，并分析论证他的优秀品质。学生对比 Mickey 和 Walt Disney 的成长轨迹，分析出两者核心品质—kind, brave, wise。教师提出一下问题：

Q1: What spirit do Mickey and Disney have in common?

Q2: What is the best title for each passage?

Q3: Do we have the same spirit in Chinese culture?

Q4: Which cartoon is a famous symbol in Chinese culture?

【设计说明】用时从 39 分 01 秒至 48 分, 本质与变式是深度学习的特征，学生通过对学习对象进行深度加工，以达到深度学习，从而提升其推理判断、批判评价的能力。

4. 教学反思

4.1. 图形组织器提升提取概括和描述阐释能力

本节课中，学生先后使用了 KWL chart、flow chart、multi-flow map、bubble map, twister5 个图形组织器，将文本的言语信息转化为图示信息，一定程度上，促进了提取概括和描述阐释能力。

4.2. 主题阅读促进整合运用和推理判断能力

基于 Mickey Mouse 这篇教材内的文章，选取 1 篇题为 Walt Disney 的同一主题下文章。通过这 2 篇同一主题文章的阅读、比较、分析活动，学生逐渐概括出 Mickey 与 Walt Disney 的的成功规律。这种基于主题阅读的深度学习方式，促进英语学科能力中的整合运用能力、推理判断能力。

4.3. 教学环节的可优化方案

在教学环节中，第 1 步预测文本和第 2 步阅读文本用时 25 分钟，导致第 3、4 步时间略显仓促。可采取翻转课堂的学习形式，将第 1 步预测文本和第 2 步阅读文本设计成课前学习内容。优化之后，第 3 步分析文本和第 4 步超越文本的学习活动时间会更充分，学生的学习效果会更好。

参考文献

王珏、王旭卿和叶海松（2007）。**"图形组织者"在教学中的应用研究：以小学自然课为例**。上海：上海师范大学。

王蔷和胡亚琳（2017）。英语学科能力及其表现研究。**教育学报**，**2**，61-70。

安布罗斯、庞维国、徐晓波和杨星星（2012）。**聪明教学 7 原理：基于学习科学的教学策略**。上海: 华东师范大学出版社。

刘月霞(2018)。**深度学习：走向核心素养理论普及读本**。北京: 教育科学出版社。

林崇德（2015）。从智力到学科能力。**课程.教材.教法**，**1**，9-20。

唐娜·沃克·泰勒斯通（2017）。**提升教学能力的 10 项策略：运用脑科学和学习科学促进学生学习**。北京:教育科学出版社。

梅耶、盛群力、丁旭和钟丽佳（2016）。**应用学习科学：心理学大师给教师的建议**。北京: 中国轻工业出版社。

彭聃龄(2012)。**普通心理学**。北京: 北京师范大学出版社。

Hamdan., Mohammad. (2014). KWL-Plus Effectiveness on Improving Reading Comprehension of Tenth Graders of Jordanian Male Students. *Theory and Practice in Language Studies, 4(11),* 2278-2288.

Petty, G. (2009). *Evidence-Based Teaching: A Practical Approach*. Cheltenham: Nelson Thornes.

Sam, D. P., & Premalatha, R. (2013). Using Graphic Organizers to Improve Reading Comprehension Skills for Middle School ESL Students. *English Language Teaching, 6(2),* 155-170.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

浅议基于游戏化学习的高中数学教学设计

Discussion on The Teaching Design of High School Mathematics Based on Gamification Learning

鲁小凡
北京市中关村中学
lxfccnu@163.com

【摘要】 游戏化教学情境教学的重要体现。本文在理解游戏化学习的基础上，结合教学实践，得出游戏化学习与高中数学学习具有耦合性，讨论游戏化学习在高中数学教学中具有全方位培养学生、启发学生启发思维等意义，在提升学生数学核心素养、在培养学生发散性思维、提升学生创新能力中发挥重要作用。教学中的数学游戏有真实性、启发性、互动性、可行性、差异性等特点。基于上述认识，提出融入游戏的数学教学设计的思考、游戏学习法在高中数学教学中常见的应用场景、判断数学游戏有效性的准则，指导未来的教学实践。

【关键字】 游戏化；数学游戏；教学设计；高中

Abstract: *The important embodiment of gamification teaching situation teaching. In this paper, on the basis of understanding gaming learning, combining with teaching practice, it is concluded that gaming with coupling and high school mathematics learning, discuss the gaming learning has comprehensive training students in high school mathematics teaching, inspire the student to inspire thinking, such as meaning, core in raising students' mathematical literacy, in training students' divergent thinking, promote students' innovative ability plays an important role. Mathematical games in teaching have the characteristics of authenticity, inspiration, interactivity, feasibility and difference. Based on the above understanding, this paper puts forward the thinking of mathematics teaching design incorporating games, the common application scenarios of game learning method in high school mathematics teaching, and the criterion to judge the effectiveness of mathematics games, so as to guide the future teaching practice.*

Keywords: Gaming, Mathematical games, The teaching design, High school

《普通高中数学课程标准(2017 年版)》提出“高中数学教学以发展学生数学学科核心素养为导向，创设合适的教学情境，启发学生思考，……，注重信息技术与数学课程的深度融合，提高教学的实效性。”（中华人民共和国教育部，2018）利用信息技术创设合适的教学情境成为未来数学教学的重要方式，当下可视化技术发展水平足于支持创设能够互动的数学教学情境，实现生动的现实与抽象数学直接的耦合，突破因抽象性、概括性性等造成的数学学习难点，为改善数学的教与学提供可能。实践显示，利用可视化技术创设的数学教学游戏是创设数学教学情境的主流方式之一。

1. 认识游戏化学习法及数学游戏

1.1. 游戏化学习

游戏化学习（Learn through play），即采用游戏的方式进行学习，学习者在参与游戏过程中自主习得知识、锻炼能力、升华品格的过程。游戏化学习主要包括数字化游戏（线上）和游戏活动（线下）两类。

在游戏化学习过程中，处于主导地位的教师在综合分析知识特点、知识学习规律、学生学习规律的基础上，用游戏创设针对某一特定范围知识的教学情境，利用学生爱好游戏的心

理、好奇心和乐于主动参与游戏活动的动机，启发学生思维，引导学生在轻松、愉快的氛围中通过实践体验提升自我认知，真正体现以人为本的教育理念，充分发挥学生主体作用，实现课程综合育人功能。

1.2. 教育游戏

总体上，当下对教育游戏的认识有两种主要观点，一种观点认为教育游戏是为了完成某一特定的教育任务而开展的游戏，强调将教育任务融入到游戏中，学习者通过积极参与游戏活动获得知识，掌握技能，实现发展，强调其外显形式是游戏。一种观点认为教育游戏是学习过程中刺激学习者，引起学习者兴趣的因素，用游戏的形式体现出来。将游戏植入教育软件，引导学习者学习，强调游戏的针对性，其本质是学习过程中嵌入的因素。两种观点代表了对教育游戏不同的理解，不同的教育路径。反思“教育”“游戏”，其实我们不难发现二者合力作用在对人的教育上，其目的是统一的，不能单纯将教育强加到游戏中，从两种教育游戏观点不难得出，教育游戏首先具有确定的教育目的，其次是具有较强可玩性的特点，第三是教育与游戏高度融合，第四是强调教育效果。将教育与游戏融合为一体的教育游戏可以用媒体进行可视化制作成教育资源，也可以是学习者面对面实施的游戏。

1.3. 数学游戏

问题是数学的心脏。美国著名科普作家马丁·加德纳曾经对数学游戏的教育价值给予了高度评价：“唤醒学生的最好办法是向他们提供有吸引力的数学游戏、智力题、魔术、笑话、悖论、打油诗或者那些呆板的教师认为无意义而避开的其它东西。” 美国著名数学家西奥妮·帕帕斯认为“数学三剑客为逻辑、娱乐和游戏。”可见，很多数学家认为数学学习也好、数学研究也好，其实都是数学游戏。一般认为，数学游戏是一种运用数学知识的大众化的智力娱乐游戏活动（何健康，2013）。这一界定, 明确了数学游戏所具有的游戏性、智力性和数学性，具有数学问题和游戏双重身份。数学游戏存在的形式多样, 比较常见的有数学问题、棋牌游戏、手工玩具和数学游戏软件等。数学游戏在数学发展与数学文化传承中也发挥中重要作用，一些经典的数学游戏成为数学理论的载体，用浅显易懂又妙趣横生的语言将深奥的数学原理、数学思想、数学方法传承至今。如阿基米德“群牛问题”、中国的“百鸡问题”促进了不定方程的研究与发展。

2. 游戏化学习法与数学学习的耦合

在新课程改革不断深入的当下，数学学习中如何充分发挥学生主体作用，如何充分发挥数学课程育人的作用是每一位数学教育工作者必须思考的问题。根据新的课程教学理论，利用有效的教学情境引导学生学习数学能充分发挥数学课程育人的功能，数学游戏是能充分发挥学生学习主体作用的教学情境，从《普通高中数学课程标准(2017 年版)》我们不能发现其中的奥秘。

2.1. 课程性质决定游戏化学习是数学学习的有效方式

《普通高中数学课程标准（2017 版）》指出“数学与人类生活和社会发展紧密关联。数学不仅是运算和推理的工具，还是表达和交流的语言。数学承载着思想和文化，是人类文明的重要组成部分。” （中华人民共和国教育部，2018）这充分表明数学学科需要在实践中产生问题，在解决问题中提升每一名学生必须具备数学素养。数学游戏是社会实践的缩影，在游戏过程中有即定的问题，也有游戏过程中产生的新问题，有时这些新问题是层出不穷的，学生面对问题，或独立思考，或与同伴交流讨论，用自己已有的数学知识去解决问题，或者创造一些新的方法解决问题，这正切合了数学学习的规律。同时，随着现代科学技术特别是计算机科学、人工智能的迅猛发展，利用数学游戏有意识启发学生思考社会未来发展所需要的数学知识，将有益于学生利用数学知识参与到未来社会建设中去，推动社会发展。

2.2. 课程理念决定游戏化学习体现数学教育理念

数学课程理念指出“学生发展为本，立德树人，提升素养”“把握数学本质，启发服考，改进教学”，游戏化学习方式能充分达到这些要求。数学教学中的游戏就是用具体的、形象的、可视化的、能参与实践的方式把抽象的数学问题展现出来，学生在积极主动参与游戏过程中，积极思考，主动交流讨论解决问题，让知识学习、能力提升等在自然中发生。基于游戏化的学习，教师在备课、课堂教学过程中必然根据学生发展需求，深度研究数学教学，改进教学方式，努力实现数学课程育人效能最大化。

2.3. 课程目标决定游戏化学习是实现教学目标的有力保障

数学课程目标中要求学生习得“数学基础知识、基本技能、基本思想、基本活动经验”“从数学角度发现和提出问题的能力、分析和解决问题的能”。实践出真知。游戏可以说是一个微缩的社会情境，在游戏过程中，学生可以根据游戏中的情境，从数学角度去思考，用数学的知识方法去解决问题，让课程中培养学生“四基”，锻炼学生“四能”成为现实，解决了受时间、空间等条件限制学生无法大规模走进社会进行学习的现状。游戏化学习成为实现教学目标的有力保障。

2.4. 课程内容决定用游戏的方法学习数学成为可能

数学课程中必修、选择性必修、选修课程内容丰富，其中隐含着大量经典数学游戏，让游戏化学习在数学学习中成为可能。如概率中投硬币游戏、蜂巢游戏；数列中涉及的象棋游戏、斐波那契兔子问题游戏；函数中的细胞分裂游戏；向量中的射箭游戏等等。

3. 基于游戏化学习的高中数学教学的思考

3.1. 游戏化学习在高中数学教学中意义

3.1.1. 全方位培养学生

数学教育承载着落实立德树人根本任务和发展学生核心素养的功能，不仅重视数学知识、能力的水平提升，而且十分重视情感、态度、价值、适应变化能力等综合素养的养成。数学游戏进行数学教育能全方位培养学生，它是一种有意义的学习，学生利用游戏学习数学，在参与中学会思考、学会处理各种问题，不仅能增长知识、锻炼能力，而且还能得到情感升华。知识、能力在实践中获得，体现了获取知识的本源性，成为学生素养的组成部分。情感升华在活动中、在人际交往中得到获得主体性的建构，学生学习注意力聚焦、学习兴趣提升等，让学生情感获得具有现实意义，不是空洞说教，这种情感能迁移到真正的生活中来。

3.1.2. 启发学生尝试解决数学问题

欧拉在数学游戏中解决“柯尼斯堡七桥问题”，引发后人对拓扑学研究的兴趣；莱布尼茨在独自玩插棍游戏时获得分析问题的乐趣。很多数学家在数学游戏中获得研究数学的灵感，对我们的数学教育具有启发意义，即引导学生在数学游戏中尝试去解决问题，从而解决数学拿到数学问题不知如何面对的尴尬局面。我们要让数学游戏将深奥的数学原理和丰富的数学思想在学生的“游戏”中自然建构到学生的知识体系中，并实现知识、能力融合。虽然数学游戏不是真正的实际问题，但它是现实问题和数学问题抽象的桥梁，在培养学生的“四能”中起着重要作用。

3.1.3. 引导学生经历知识产生、发展、应用全过程

数学游戏搭建了一个数学学习情境。在游戏中，学生从直观观察、猜想、发现到证明、应用知识，亲历数学知识的建构过程，这个过程不单单是解决问题，而是学生生活经验的积累，游戏化的情境是贯穿学生学习始终的，让学生走进“情境”（在具体问题中认识知识）、走出“情境”（从具体问题抽象出数学问题，形成数学概念，建立数学模型）、再走进“情境”（应用知识解决实际问题），这个过程在数学游戏中不断出现，学生能亲身体验“知识就是力

量”的真实性。

3.1.4. 启发思维，提升学生数学核心素养

数学游戏将抽象的数学理论具体化，用明确的问题启发学生思考问题。例如在“三视图”的数学教学中，单凭讲解很难把视图的立体性充分的体现出来，如果在讲台上放置立体物品，让学生在不同的角度进行观察，通过学生独立地对比、思考，很容易得出三视图相关结论。再如著名的“游泳池问题”。“一条海豚位于一个圆形水池边的一点, 它笔直游, 鼻子触到了水池边的点, 转身后, 又笔直游, 到水池边上的另一点, 此位置与水池边上点正好遥遥相对, 试问如果它直接在两点间游, 需游多长距离。”（庄玉婷和马茂年，2006）学生通过将问题的各种可能在纸面上刻画出来，这个刻画的过程中学生会根据不同的情况进行思考，通过具体问题抽象成数学问题，容易得到利用“圆周角是直角、勾股定理”就能解决问题。这个过程让学生再一次体验数学思想方法的重要性。同时，这个过程学生经历了直观想象、数学抽象、数学建模、数据处理的思维过程、动手操作过程。学生在参与一个个数学游戏后，这些素养能得到锤炼，有利于提升学生的数学核心素养。

3.1.5. 在培养学生发散性思维、提升学生创新能力中发挥重要作用

数学游戏具备较强的趣味性、益智性，游戏过程中会有各种各样意想不到的新问题出现，对学生而言具有挑战性。教师在教学过程可以充分利用游戏特点，启发学生从不同角度思考问题，尝试用所学知识解决问题、尝试探索新的方法解决问题，提升学生思维品质和创新能力。

3.2. 教学中的数学游戏应具备的特点

数学教学应追求自然、合理、有效。因此，数学游戏创设的问题情境要自然、知识进阶要自然、问题解决的策略选择要自然、数学思维、方法的渗透要自然。要达到这个目标，教学中的数学游戏设计应该具备如下特点：

3.2.1. 密切关联学生的生活，具有真实性

为了实现课堂学习与生活实际对接，教师在设计数学游戏时应尊重生活实际，符合客观规律，只有这样才能提高学生们的学习积极性，学生才会主动参与，这样的教学才有效的。

3.2.2. 内容选择合理，具有启发性

游戏内容选择合理包含两个方面，一是成为数学的载体，一是合适高中阶段学生年龄段进行的游戏。游戏内容不能太简单，太简单学生会失去参与的兴趣。游戏的内容不能太难，太难会影响学生的理解，降低学生参与游戏的积极性。内容合理，情节适合，学生在游戏中不断受到启发，利于学生主体参与学习过程和获得理想的学习结果。

3.2.3. 有游戏味道，具有互动性

既然是游戏学习法，那么设计的游戏一定要有“游戏味”。“游戏味”是激发学生学习兴趣、吸引学生主动积极参与其中的力量。“游戏味”主要体现在能吸引学生的目光，能让学生互动起来，能让学生有不断参与下去的欲望。学生只有乐在其中，才能充分体验，才能尽力去发现，才能不断思考，才能相互协作，才能……游戏味让一切均有可能。

3.2.4. 体现游戏规则，具有可行性

数学游戏主要在课堂教学过程实施，因此，它必须具有确定的游戏规则，否则会严重影响其实施的效果。游戏活动相对比较自由，但作为学习载体，需要适当规范，如参与游戏的同学需要主动发言、积极展现个人在游戏中的发现完成规定任务而不捣乱等，用规则规范，发挥教学游戏在教学中的效能，使课堂教学达到寓教于乐的效果。

3.2.5. 层级设计，体现差异性

学生的知识掌握水平、学习能力等存在差异性，而数学是系统性很强的学科，学生学习数学的过程具有特殊性，所以，教师在设计数学游戏、开展游戏教学时应体现层级性，由低

到高，由浅入深，逐步引导学生，让学生的思维逐步走向深度，而这个深度也是因人而异，其目的在于让每一名学生得到发展。

3.3. 融入游戏的数学教学设计

数学游戏融入到数学学习是“以学为主”教学模式的一种体现。在推行大单元教学关注学科核心素养培养的当下，学科育人是一个系统，如何系统设计数学教学，并在其中融入数学游戏元素，让数学游戏充分发挥其育人价值是值得我们深度思考的问题。布卢姆将教育目标分为三个部分：认知领域、情感领域、动作技能领域。根据布鲁姆教育目标，运用数学游戏进行数学学习的教学设计可以用下述过程（图 1）进行尝试：

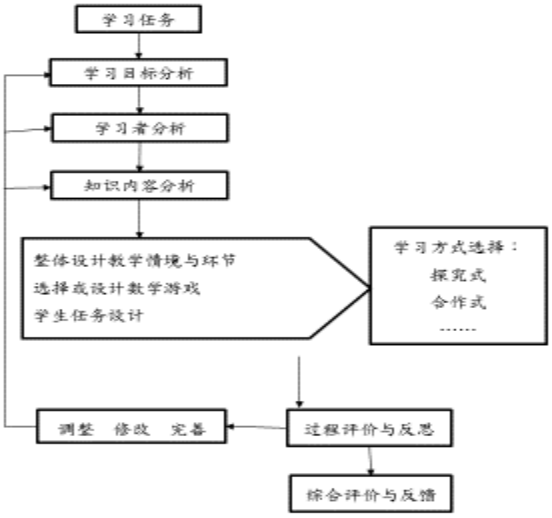


图 1

在学习过程中，无论采用什么载体、什么方法，学生永远都是学习活动的主体。在教学设计过程中，数学游戏的选择、设计一定要与学习者分析关联起来、与学习目标关联起来，与知识内容关联起来。学习过程体现“学生为中心,教师为主导”。游戏的内容有利于学生在游戏中进行联想,与学生原有的认知结构中的有关知识勾连起来,启发学生利用已有知识与经验去“同化”或“顺应”，以期获得新知。

整体完成教学设计后，还需要思考教学实施的可行性，进而反思修正教学设计。数学教学过程应该关注学生的情感感悟、生成价值、升华精神、提升素养。情感感悟主要感悟真实的数学知识、学习数学的动力、数学知识的应用、同伴之间的友谊等；生成价值指数学学习过程的意义，包括数学学习是自主建构的过程、数学知识源自社会也将回归社会、学习方法多样但有内容规律等；升华精神体现在学生学以致用，树立个人理想，争做有益于社会的人；提升素养即学生通过学习获得“四基”“四能”，具备数学建模、数学抽象等数学核心素养，做好未来职业发展奠基工作。

3.4. 游戏学习法在高中数学教学中常见的应用场景

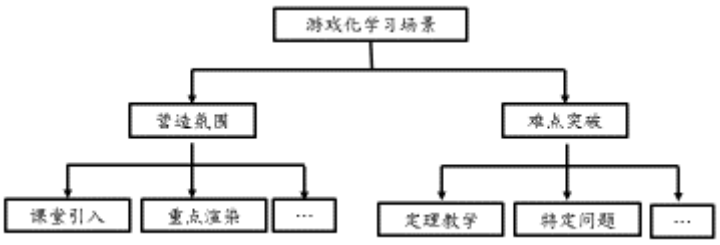


图 2

教育家克·普斯娅说过这样一句话：“对孩子来说，游戏是学习，游戏是劳动，游戏是重

要的教育形式。”从这个角度来看，教学本身就是一种游戏，是游戏的另外一种体现方式。无论什么方式的教育，适合的才是最好的。因此，我们在选择数学教育游戏时，需要研究其适切性。根据实践，可以从两个维度选择游戏学习法得应用场景：一是营造学习氛围，一是突破难点知识。图 2 展现了高中数学教学中常见的应用游戏学习法得场景。

3.5. 判断数学游戏有效性的准则

一个数学游戏在数学学习中能否发挥作用，是否取得效果，在教学设计过程中，我们可以从以下六个维度进行预判（图 3），然后通过教学实践进行检验。

维度	内容
科学性	具有数学学科味道
趣味性	激发兴趣、启发思维
发展性	促进学生自我提升
适切性	适合学生的认知规律
操作性	方便课堂教学操作
有效性	能促进学生自主学习

图 3

实践表明，上述六个维度是相互关联的，但不是每一数学游戏都需要具备这六个标准，关键是看这个数学游戏在教学过程中功能是什么，根据不同的功能可以选择其中的若干条标准即可，如课堂引入的数学游戏，其目的就是激发学习兴趣，那么我们重点关注的就是科学性、趣味性、适切性等。总之，数学游戏必须遵循数学逻辑、生活逻辑，具有启发性，能帮助学生积极主动参与到数学学习中，并能取得良好的学习效果，实现数学游戏融入到数学学习中的价值，这样的数学游戏就是有效的。

好的教育源自自然的教育，源自“心灵”的教育，好的学习方法能起到事半功倍的作用。基于游戏化学习的高中数学教学设计是学生学习数学的第一环节，也是至关重要的环节，因此，作为数学教师在引导学生利用游戏化学习数学时，一定要精心设计、尽心设计，让数学游戏与数学知识无限契合，绽放光彩。

参考文献

中华人民共和国教育部（2018）。**普通高中数学课程标准（2017 版）**。人民教育出版社。

庄玉婷（2006）。马茂年. 数学游戏与课堂教学设计。**数学月刊（中学版）**，**10**，34-35。

何健康（2013）。试论数学游戏在初中数学教学中的巧妙运用。**课程教育研究**，**8**，25-28。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

信息化助力教育教学的实践探索

The Practice Exploration Of Information Assisted Education And Teaching

袁琳
北京市二十一世纪国际学校
2451492929@qq.com

【摘要】 “信息化为手段扩大优质教育资源覆盖面”让我们的教学更加个性化、教育更加均衡化、管理更加精细化、决策更加科学化。基于在移动终端 iPad 设备上的应用软件 APP 应用于教学也越来越受到人们的关注，成为教学尤为重要的技术支持。本文主要讲述了三种教学 APP 在教育教学的应用，为课堂带来更多生动有趣的元素，不仅起到激发学生学习兴趣的作用，还能增进师生间的知识传递与反馈的效率，实现课堂教学的立体化和个性化。

【关键字】信息化；iPad；APP

Abstract: *"Informationization means to expand the coverage of quality education resources" makes our teaching more personalized, education more balanced, management more refined, decision-making more scientific. The application of APP in teaching based on the mobile terminal ipad device has also attracted more and more attention and become a particularly important technical support for teaching. This paper describes the application of three kinds of teaching apps in education and teaching, which bring more vivid and interesting elements to the classroom, not only stimulate students' interest in learning, but also improve the efficiency of knowledge transmission and feedback between teachers and students, and realize three-dimensional and personalized classroom teaching.*

Keywords: Informatization, IPad, Apps

互联网＋教育的实践是智慧和哲学思考，每一个案例都会触发新变革。从碎片到精炼，从观望到行动，从重复到突破，互联网最关注的是人与人的链接；教育最关注的是人的发展。链接是一种自由的选择，发展是一种内心的力量（阿兰·柯林斯和理查德·哈尔弗森，2013）。链接可以无处不在，发展能够潜移默化。

“互联网+教育”将会改变什么？习主席说过：建设“人人皆学、处处能学、时时可学”的学习型社会，坚持不懈推进教育信息化，努力以“信息化为手段扩大优质教育资源覆盖面”让我们的教学更加个性化、教育更加均衡化、管理更加精细化、决策更加科学化。

提到 iPad 作为娱乐休闲的工具，大家都很熟悉，但作为课堂教学工具，将数字化工具的强大呈现在大家眼前，才值得大家称道。

作为一名从教许载的教师来说，没有了粉笔、黑板，老师上课指尖轻触手中的 iPad，图文并茂的课程一目了然，导入、新授、随堂测验、评价等教学环节如行云流水，操纵自如。粉笔和 iPad 不是矛盾的敌人，而是不同定位需求的时候互相补充。作为一名现代化的教师，懂得利用技术更好地辅助自己的教学，对学生们也是非常有意义的。相比于书本和笔记本电脑，iPad 的轻巧便携、触控交互以及强大的多媒体功能都让师生爱不释手，它已经由一个“玩具”逐渐变身为“工具”走进了我们的课堂。

2013 年随着它步入我校，基于在移动终端 iPad 设备上的应用软件 APP 应用于教学也越来越受到人们的关注。APP 助力我校的 iPad 教学每年呈递增的趋势，成为教学尤为重要的技

术支持。然而超过 17 万的海量教育教学 APP 资源也存在良莠不齐的现象，为了让我们的教学更加有效，我们不断研究、探索，初见端倪，小有收获。

1. 教育微变化

在学校全面铺开 iPad 教学的时候，我关注到了一个教学的死角，所有有效的教学一定是建立在良好的课堂管理基础上的，建立和学生亦师亦友的关系从何容易。评价的诊断和促进发展功能受到日益重视，评价不是为了证明，而是为了改进，不是为了甄别，而是为了发展。

传统的课堂评价，往往基于“点状”或者“现状”水平进行，但操作性不强，往往需要老师占用大量的时间进行统计和评价。

班级优化大师，一个帮助老师跟踪，管理，影响学生行为，提高课堂质量的管理系统。通过引入游戏机制，将学生的课堂行为用数字量化，评级，激起学生的自尊心和好胜心，班级优化大师是一个类似学生光荣榜的系统，它为每一位学生设定了专属头像，通过“表现好、有奖励”这一最为浅显的基础规则发散，设定积分榜，通过游戏化的规则、界面及音效，抓住每个孩子的闪光点，配合游戏化的规则、界面、音效和丰富多彩的奖励勋章，激发学生的好胜心和创造力，激发中小学生的好胜心和创造力。既调动了学生的课堂积极性，又减轻了老师的课堂管理负担，还与家长搭建了真实的数据沟通，共同推动三方角色的成长，是老师课堂评价和班级管理的好助手。

1.1. 小组活动游戏化

每天早上的早读时间，我会如约打开班级优化大师 APP，进行早读情况的准备记录，“老师，我书还没打开”“老师，我还没准备好呢”，以往有“拖延症”的孩子慌了阵脚，手忙脚乱中，原来需二十秒、三十秒的时间完成的动作，瞬间缩减成了个位数。

完成小组活动或者完成练习时，原来需要利用 iPad 进行投屏展示，还需要切换，现在直接利用“班优”里的计时工具进行计时，限定的时间清晰可见，恍若眨眼间，悄然流逝了孩子们小小的心灵，如此真切地感受到了时间的稍纵即逝，有了强烈地充满了时间的紧迫感。除此之外，还可以根据人数进行抽签显示，孩子们的态度专注而认真。

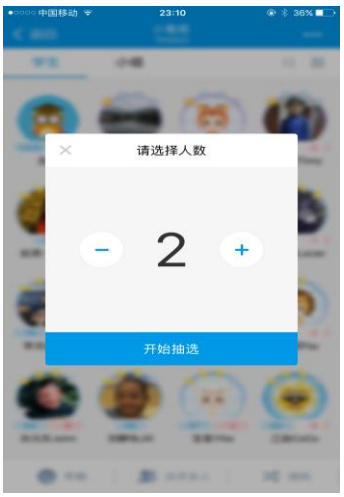


图 1 利用班级优化进行抽签评价

1.2. 课堂评价及时化

“班优”里能进行的编辑功能，每个班还不一样，每一科的老师也不一样，可以根据课程情况自行设计功能和分值。课堂上，只要轻松点击班级优化大师，讲课时将界面最小化，使用时及时调出对学生进行奖惩，课堂气氛瞬间被点亮。课堂上老师们的即时性评价多为肯定鼓励赞美的语言，能激发学生的学习兴趣，但这种激励性的语言转瞬即逝，无法记录下来。在“班优”里，孩子在课堂中的每一个精彩瞬间都可以被记录下来，比如孩子积极举手回答

问题，就可以点评为“积极举手”，有时候学生的回答非常精彩，就可以点评为“回答精彩”，为了更加科学有效，“班优”还可以为孩子做得好的地方或者不好的地方进行文字点评说明。因为移动端和 PC 端可以同步做到切换，孩子的课堂情况，这些体现学习态度的表现都可以利用互联网提供的平台及时记录下来并反馈形成我们的光荣榜。

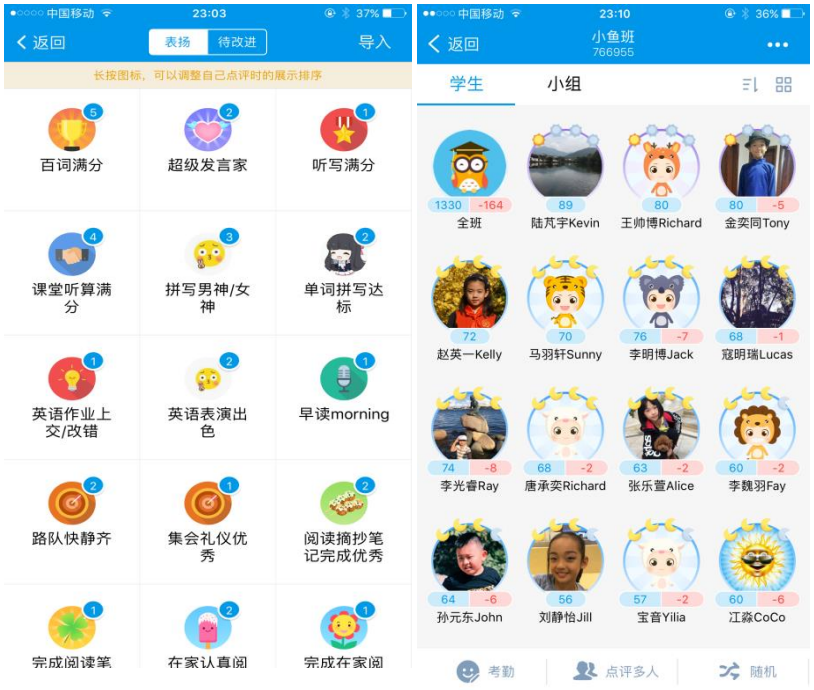


图 2 利用班级优化进行评价功能编辑

1.3. 班级管理数据化

原来每天的排队是班级的老大难问题，需要老师反复提醒排队上科任课，利用它可以自行编辑评价的内容的特点，创设性为自己班制作符合这个主题或者这个月自己班的标签和分值，会以游戏加分的方式贯穿整个评价过程，最终每周生成“优胜榜”，胜过了老师们苦口婆心地说教，胜过了声色俱厉地批评。

1.4. 家校沟通有效化

对于低年级的学生，每天的作业有时候需要老师们拍照发送到微信群，家长们进行查看，常常会有漏看、询问的情况，我们利用布置作业这一项，每天把写好的作业上传到“班优”里，家长们进行及时查看，作业完成的情况家长们还可以在“班优”里进行回复老师，每天进行大数据的累计。避免了微信群里下发作业会被丢掉信息或者被家长大量“收到信息”淹没的情况。系列学习任务，融入趣味性，等级性，采用量化积分的形式，通过班级优化大师呈现给学生，反馈给家长。以量化促成长、以量化助发展，最大限度地发挥量化考核的激励作用。运用巧妙，智慧布局，为学生发展和成长注入了正能量。

班级优化大师，一个小小的光荣榜，让我感受到了孩子们内在的潜力，无穷的能量。利用“班级优化大师”APP 来评价学生，不但体现了课堂评价的及时性、激励性、全面性、公正性，为课堂评价插上了翅膀，也为我们的课堂管理和班级管理提供了一个新的思路和工具。

2. 教学微变化

2.1. 合作课堂显成效

Explain Everything 是一款简单易用的能够在演示文档上做注释和旁白的设计工具，运用它灵活多样的设计工具，我们可以创造出动态交互式的课程、活动内容、评价和教程。

2.1.1. 学具制作技术化

利用 iPad 上课，数学老师最头痛的就是准备数学素材了，没有现成的 App 可以使用，但是数学素材和 iPad 能不能共同存在呢？老师们通过研究各类 APP 和学生使用过程中的“痛点”，自己研发出来小的数学工具包。

有了 Explain Everything，这些烦恼就会烟消云散。我们制作了《小棒》、《计数器》、《分扣子》、《七巧板拼图》、《认识图形》、《华容道》、《制作模拟人民币购物》等工具，基本实现了数学教学的需求。以小棒、计数器为例，在传统教学中，教师课前需要准备齐全的小棒、计数器工具，花费大量的时间，由于低年级孩子小，对于学具的管理不到位，总是遗失或当玩具，导致课堂教学效率低，学生可操作性不强等。但工具箱的小棒、计数器可以重复利用，让每个孩子都得到动手操作实践的机会，明显提高了课堂效率。不仅教师可以作为工具进行开发，学生在使用的过程中，可以“拖拽”、“写画”、“插入”、“录制”，把自己的操作的过程记录下来。在汇报时不仅可以展示拍摄录制的视频，还可以进一步丰富汇报形式，同步展示与主题相关的文字、图片、音视频等，成果汇报一下子变得生动起来。学生在汇报的时候其他同学也便于评价补充，每个孩子都能参与课堂，大大提高了他们的学习兴趣与积极性。

图 3 利用 explain everything 开发的数学工具箱

2.1.2. 翻转课堂常态化

Explain Everything 可以录制 iPad 上面的屏幕，包括声音、文字、图片、音乐、视频，制成微视频。教师可以围绕自己讲解的主题，在课前、课中、课后做简单的个性化微课小视频，发送给学生学习，使课堂变得更加生动。对于听不懂的知识点，学生可以反复学习，并利用里面不同颜色的笔进行及时批注，直到听懂后再进行下一个环节。对于难点知识，教师也可以随时停下来进行讲解、反馈，还可以将学生的问题同步呈现在一个页面上。老师不再是知识的传授者，而是问题的引导者，还可以根据自身的学习程度选择完成扩展性习题，满足不同层次的学生发展需求，学生真正享受到了自主学习带来的快乐。

2.2. 互动教学真趣味

希沃白板是一个互动教学 APP，其中的放大镜、聚光灯、拉幕、隐藏、神奇移动、思维导图、课堂活动等功能是教学中的一剂“佐料”。正确恰当地使用，会使课堂充满乐趣。在教对话时，复习导入环节中，用放大镜和聚光灯的功能，让学生看图片进行句型替换练习，聚光灯的出现，紧紧地吸引着学生的眼球，让学生体会到了学习的乐趣。在巩固练习环节，运用“课堂活动”板块，让学生分类，由于操作具有游戏性，孩子们都争先恐后地举手想要参加，课堂气氛非常活跃，有机地将知识性与趣味性融为了一体。

2.2.1. 词语拖拽趣味多

“想说的话很多，能写的字太少”是低年级孩子的通病，写字速度慢更是所有低年级语文老师心中的痛。正因为如此，填空题成了我们不太敢涉足的领域。在希沃白板的帮助下，老师们可以直接把文字或图片设置成为“自由拖拽”的模式，孩子们动动手指，就可以把选

项拖拽到对应的括号里。那我们要如何核对孩子们的答案呢？其实非常简单，由于教师端的 iPad 上可以监控到每一位学生的屏幕，所以老师们通过刷新就可以实时掌握每个人的完成情况。在反馈环节，我们不仅可以授权孩子来投屏展示自己的答案，还可以手动添加孩子们的屏幕（每次最多四人）进行对比。为了让自己的“成果”展示在众人面前，孩子们可是牟足了劲去认识每一个二类字，一遍一遍的核对自己的答案，力争全对。

在生字复习课中，我们会设置“送生字回家”“摘苹果”“金字塔”等游戏，孩子们的手指在 iPad 上“指指点点”，刷刷地就完成了系统设置的任务卡，当页面出现自动放大的大拇指时，一屋子的欢呼声不正是我们追求的“快乐学习”吗？

图 4 词语拖拽小游戏

2.2.2. 趣味 PK 看谁棒

有趣的游戏 PK 比赛能够充分调动学生学习的积极性还能在趣味活动中总结课文的学习要点，希沃软件的个人 PK：学生在有限的时间内点击正确知识，得分高者胜出，考查学生对课文的理解。进行 PK 的学生精神高度集中，摩拳擦掌，座位上的“小观众们”各个擦亮眼睛，屏住呼吸，及时纠错，时而安静时而欢呼，课堂气氛好不活。

图 5 课文意义理解 PK 赛

2.3. 课外延伸显真彰

互动式教学的实践让学生在期待中进入课堂学习。借助 Apple TV 无线投影功能呈现所有学生作业，让学生发现典型问题，及时改正。课中课后练习也可以借助闯关的方式完成，学生独立的进入系统，进行闯关练习。评价完成之后，系统可以自动的评判出结果，做出数据统计，分析学生的掌握情况。学生可以根据系统的评判，进行同类型的练习改错，直到掌握为止。教师可以根据系统的数据统计分析，找出学生的共同错题进行分析，了解学生的薄弱地方，也可以查看到哪些学生在哪一点掌握的比较弱，进行有针对性的辅导。

信息技术进入课堂延伸学习时间，拓展学习空间（施威铭研究室，2013）。如在美术课上，除了利用纸张和颜料进行学习外了，iPad 里“Drawing Box”集画笔、颜料、纸张、各种

模型小图片于一体的工具，课上学生操作简单，画面干净利索，色彩明快。在 iPad 上不仅能画出水彩画那种透明的效果，还能画出水粉画、沙画、蜡笔画、国画等效果，当画面失败了，只需换一张底板就可以，省时省力。在我们的音乐课上，GarageBand 逼真的乐器演奏，大大节省了素材的建立和使用空间。每个学生可以根据自己的喜好，边欣赏音乐边选用自己喜欢的乐器演奏，大大提高了学生的学习兴趣。

在常规课中，学生用拍照、录音、拍视频的形式反馈自己的学习过程和学习成果。例如在讲故事比赛中，iPad 可以帮助学生记录表演的全过程，生动的语言，可爱的动作都会被记录下来。在孩子们的绘本创作学习中，孩子们将自己的绘本拍照做成 keynote，在教室与大家分享，同时还可以将自己的读书心得做成 ppt 与大家一起交流学习。在学完一个单元时，将单元知识体系做成思维导图的形式与大家共享。还有我们的主题结题汇报、研学活动和我们的小课题研究等等，学生使用 iPad 进行自我汇报已经成为我们的常态，而制作展示课件、keynote、iMovie 或者其他的各种音视频的文件，都是学生们自己独立完成的。学生还可以将自己喜欢的作品和音视频上传到微信圈，让自己的朋友与自己一同分享学习的快乐，从而增强学生的学习兴趣和动力，使学生真正的愿意学习。

借助信息技术，孩子们的学习时间与空间也发生着变化，不再是同一时间同一地点的共同学习，他们可以根据自己的时间安排。在教学实践中，我们已经树立了“取其长而用，不为用而所用”的原则，还有很多用的 APP 没有办法一一呈现，但如同管中窥豹，信息技术给我们带来从课堂形式到教学理念再到学生的学习方式的变化，每名学生都能在课堂上成为积极的参与者而不仅仅是看客。老师教书不再是“黑板+教科书”的模式，而是利用平板电脑的超容量建立一个庞大的学习资源库，里面有大量教案、课件、习题、图片、音频、视频以及各种有趣的互动课程。学生可在不同难度级别的题库中选择适合自己的习题，系统自动批改并向老师反馈答题情况，从而实现分层教学和个性化指导。

技术可以使课堂生活变得更简单，数字化工具能为课堂带来更多生动有趣的元素，不仅起到激发学生学习兴趣的作用，还能增进师生间的知识传递与反馈的效率，实现课堂教学的立体化和个性化（维克托·迈尔-舍恩伯格，2015）。

参考文献

阿兰·柯林斯和理查德·哈尔弗森（2013）。**技术时代重新思考教育**。 北京：华东师大出版社。

施威铭研究室（2013）。**《Mac OS X Mavericks 使用手册》**。北京：清华大学出版社。

维克托·迈尔-舍恩伯格（2015）。**与大数据同行**。北京：华东师大出版社。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

学习科学视角下浅谈小学数学课堂中的情境创设

On Situation Creation in Primary School Mathematics Classroom from the Perspective of Learning Science

李蒙蒙
北京大学附属小学肖家河分校
limengmenglc@163.com

【摘要】 学习科学作为一个多学科交叉的研究领域，研究的是不同的人及其所处的不同情境，来揭秘人类学习的复杂神经及机体机制，以解决关于“人是如何学习的”这一谜底。学习科学也已经成为许多发达国家面向“21世纪素养”发展的课程与教学的关键基础。小学生因为年纪小，好动性比较强，学习注意力又不够集中，加上数学中一些抽象的数字和概念在日常生活中碰到的比较少，那么如何能够激起学生情感，提升学生主动学习的热情，从而发展学生的数学学科核心素养。本文基于现有的学习科学的理论，尝试探索基于核心素养理念的小学数学课堂的情境创设。

【关键字】 数学核心素养；学习科学；情境创设

Abstract: *Learning science, as a multidisciplinary research field, studies different people and their different situations to reveal the complex neural and biological mechanisms of human learning in order to solve the mystery of "how people learn". Learning science has also become a key foundation for the curriculum and teaching of "21st Century Literacy" in many developed countries. Elementary school students are young, highly motivated, and not sufficiently focused on learning. In addition, some abstract numbers and concepts in mathematics are encountered less in daily life. So how can it stimulate students 'emotions and improve students' active learning? Enthusiasm, which develops the core literacy of students in mathematics. Based on the existing theories of learning science, this article attempts to explore the setting up of primary school mathematics classrooms based on core literacy concepts.*

Keywords: core Literacy in mathematics, learning science, situation creation

1. 学习科学理论及研究

国际上，学习科学（Learning Sciences）是近三十年来快速成长起来的关于教和学的跨学科研究范畴，涉及了教育学、脑科学、心理学、认知科学、信息科学、生物医学众多研究范畴（尚俊杰、庄绍勇和陈高伟，2015）。在《剑桥学习科学手册》一书中，索耶（R·K·Sawyer）提出，“学习科学是一个研究教与学的跨学科领域。它研究各种情境下的学习--不仅包括学校课堂里的正式学习，也包括发生在家里、工作期间以及同伴之间的非正式学习。学习科学研究的目标，首先是为了更好地理解认知过程和社会化过程以产生最有效的学习，其次便是为了用学习科学的知识来重新设计我们的课程和其他学习环境，从而使学习者能够更有效和深入地进行学习。”简而言之，学习科学研究的目的就是研究人究竟是怎么学习的，怎样才能促进有效的学习？”

2. 为什么要研究学习科学视角下的课堂情境创设

2.1. 促进高效的“教”

2.1.1. 教育要有新作为，就必须要以未来为导向，做面向未来的教育

学习科学作为一门研究“学习”的新兴学科，研究的即脑科学、大数据、人工智能等领域的学科。脑科学、大数据、人工智能等这些看似距离小学教育很遥远的科技范畴，却已经像一双无形的大手一样影响着孩子们的成长，并且在未来也会成为孩子们学习和工作的必需品。在这种科技迅猛发展的趋势下，教育也应该用尽快的速度学会用“互联网+”教育的思维，获得重生的教育。作为一名教育工作者，如果对这些问题充耳不闻，也就会跟不上时代的进步和学生的步伐，更不要说让教育服务于时代的发展。

2.1.2. 基于脑科学与学习的研究，学习科学也在探索学习规律和本质上取得了巨大的进步，从不同的维度来揭示了人是如何学习的

通过学习科学，教师可以进一步了解课堂教学高效期，以及在课堂上强化练习的时间，如何利用脑区的不同分工了解如何激发学生的学习动机，以及注重体验式学习等等，从而使学生实现更有效的学习。在课堂上，面对老师的发问，不同的学生有时会出现不同的回答，即使所有的学生的回答相同，可每个人都有不同的大脑，同样的外部刺激在他们的大脑里所引发的知识建构亦有可能不尽相同。

2.2. 促进有效的“学”

2.2.1.学生的学习动机会激发、引导和维系他们的学习活动

在学生的学习过程中，关于学习动机的重要性不管怎么强调也不为过。在学生进入学校以后，随着他们在学习的各方面自主性的增强，学习动机的作用都变得尤为重要。而且，由于学生在追求学习目标的同时，存在着许多其他的目标来分散其注意力、时间及精力，因而教师明确知道哪些因素会加强或者削弱其学习动机也变的至关重要。

2.2.2.学生的当前发展水平与课堂中的社会、情感和智力气氛相互作用，共同影响他们的学习

图 1 学习影响因素图

作为教师，我们所关注的主要是如何促进学生的智力技能和创新技能的发展，但我们必须意识到，学生不仅有智慧，而且有社会性、有情感，这些方面在课堂情境中交互作用，影响着学生的学习。即使是面对小学生，他们的情绪方面的发展也会影响其学习的效果，因此，我们也要以适应学生发展的方式来营造课堂气氛。

3. 学习科学视角下的课堂情境创设策略

3.1. 要紧密联系学生的生活经验和已有知识

作为教育工作者，一定要建立在学习者已有经验上的重要性。如果学习者认为工作记忆中的内容既无法理解（和已有的经验之间无法建立起联系）也没有意义（为什么要学习这些内容），那么该内容被存储进入长期记忆的可能性就非常低。脑扫描的研究已经发现，当新的学习材料确实可以被学习者所理解，且与学习者的过去经验相关联（有意义）时，大脑皮层就会有更多的区域被激活，对所提供的新的学习资料的保持也会显著提高。

帮助学生在已有知识和新知识之间形成联系，从而使他们构建起更为复杂的知识结构和长时记忆。然而，学生也许并不能自发地把当前学习与已有相关知识联系起来。如果他们不能运用已有的相关知识，也就是说已有知识没有被激活，这就可能不利于新知识的整合。而且，如果学生的已有经验对学习的情境来说并不充分，那么学生的已有知识就不能支持新知识的学习；如果他不适用于当前情境，或者不准确，就有可能误导或者阻碍新的学习(苏珊·A·安布罗斯等，2012)。

3.2. 创设能够引起学生具有情绪色彩的情境

根据脑科学的最新研究，产生情绪，识别情绪和调节情绪，控制学习和记忆都是由杏仁核这一脑部组织所控制（布兰思福特等，2002）。由于小学生年纪小，好动性比较强，学习注意力又不够集中，加上数学中一些抽象的数字和概念在日常生活中碰到的比较少，于是很多学生会出现厌学情绪，因此激发学生的情感，刺激杏仁核的活动，就可以调动学生的学习积极性。

例如在北师大版五上数学《人民币兑换》这堂课的内容设计中，我利用了学生对“钱”的好奇，设计了世界旅游帮助老师购买纪念品的情境，极大的激发了学生的学习兴趣，并且在活动中掌握了知识，也让孩子们体会到了数学在生活中的应用。

3.3. 创设操作情景，让学生动起来

图 2 学习方式分类 ICAP 框架图

参与就是能力（盛群力、丁旭和滕梅芳，2017）。如果我们将学习的参与方式分为：被动学习，主动学习，建构学习以及交互学习四种分类的话，那么根据 ICAP（见图 2）学习结果即为：交互 > 建构 > 主动 > 被动。因此，在教学情境的设计中，创设让学生课操作性的活动设计，就更有利于激活学生的知识并实现交互式的学习。

实际的操作使学生积累丰富的感性知识，帮助学生理解和掌握数学概念、性质和规律，增强学习的主动性和积极性。例如在五年级上册《分数的再认识》的课堂上，为了实现学生对分数的意义再认识的教学目标，我设计了“分圆片”的教学情境，使学生在做中学，在学中做，学生在有趣的分圆片的活动中充分感受分数的意义，自主探究、合作交流，呈现多角度、多样化的数学思维。

3.4. 创设贴近学生生活情境，引发探究欲望

学习数学对小学生的目的就是希望能够帮助学生解决其在生活中遇到的一些实际的问题。因此，如果能够贴近学生生活，从中选取一些与数学的教学内容相关的实例，能使学生产生一种亲切感，这也会使学生产生迫切的解决问题的欲望，把学生引入到教师所提供的教育教学情景之中去，这样我们的教育活动就能起到事半功倍的效果（赵厚宏，2019）。

在六年级学习《统计》复习课时，为了使学生能够更充分的发展学生的统计观念，并将之前所学习的统计知识结合进来，我选用了学生本学期体测得到的身高作为我的数据源，学生在探索统计知识的过程中，带着一种熟悉和亲切感就会产生迫切的解决问题的欲望，从统计数据中探索平均数，众数，中位数，单式统计图，复式统计图等等，使每个学生都有参与的欲望，课堂气氛一下子活跃起来，不知不觉中融入到探究的行列中来。

3.5. 需要创设游戏情境，让学生“动”起来

著名的教育学家福禄培尔（1782-1852）曾经说过：“教育要遵守自然法则，顺应人的天性，游戏对儿童的身心发展具有重要作用，并且可以帮助学生发展体力、智力、品德、创造

力等。”教育是儿童生活的过程，游戏也为儿童及逆行自发活动创造了条件。根据儿童发展的规律，人们做出了如下表格：

表 1 儿童发展规律表格

大致年龄	认知阶段	主要游戏类型
出生-2 岁	感觉运动阶段	练习游戏
2-7 岁	前运算阶段	象征游戏
7-12 岁	具体运算阶段	规则游戏

小学阶段，学生正处在具体运算阶段，因此为他们创设一些规则性的游戏，将教学内容渗透在游戏中不失为一种好办法。在现代这个信息时代，人们的学习也发生了重大的变革，游戏也成为了人们生活中不可或缺的一部分。在课堂上，教师用游戏来激发学生的学习动机，从而改变学生的学习行为，也变得尤为重要。

随着高科技时代的发展，风靡在小学生中的手机游戏层出不穷，那么如何选择一个合适的游戏引入课堂就变得尤为重要。在四年级学习《确定位置》这一节课中，在学生已经了解了数对后，我借鉴了“密室逃脱”游戏的一个小情境，在每一个关卡都设计了不同的数对，两人一组，不仅要读出数对，还要找到数对所代表的位置，使得整个课堂在一个轻松愉快的氛围中度过，学生们不仅掌握了知识，还能再游戏的过程中锻炼了问题解决、创造力等高阶能力。

4. 结束语

高科技时代的发展重塑了学生的学习方式，而学习科学的理论也成了一门将教育科学，学习科学，脑科学，心理学等等多个领域结合在一起的跨学科研究领域，旨在希望能够在脑、心智和真实情境教学之间能够架起一个桥梁，使得学习能够变得更加有效。情境创设的科学性也仅仅是为了达到教师高效的“教”，学生有效的“学”为主要的目的。因此创设情境并不是我们最终的目的，但在特定的教学内容的支配下，没有科学合理的情境创设，就很难激活学生的数学思维。

总而言之，通过科学的研究，通过创设有效的教学情境可以更好的激发学生学习的动机，为学生数学核心素养的提升搭建平台，以此来激发学生的学习热情，使他们积极主动地去探究、深思、发现和解决问题，从而享受创造的乐趣，获得成功的喜悦，真正成为学习的主人。

参考文献

尚俊杰、庄绍勇和陈高伟（2015）。学习科学:推动教育的深层变革。**中国电化教育**，**01**，6-13。

赵厚宏（2019）。简述核心素养视角下小学数学课堂情境创设问题与改进。**中小学教育**，**05**，116。

盛群力、丁旭和滕梅芳（2017）。参与就是能力—”ICAP 学习方式分类学”研究述要与价值分析。**开放教育研究**，**02**，46-54。

[美]布兰思福特等（2002）。**人是如何学习的：大脑、心理、经验及学校**。上海：华东师范大学。

[美]苏珊·A·安布罗斯等(2012)。**聪明学习 7 原理**。上海：华东师范大学。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

学习科学视野下问题解决学习中的问题创设

How to Set Problems in Problem-solving Learning in the View of Learning Sciences

周宇薇*、于学清
北京市海淀外国语实验学校
* swisssilon2008@163.com

【摘要】 问题解决是具有目的指向性的知识建构活动，问题作为这一学习过程的起点，意义重大。学习科学的飞速发展为问题解决学习提供了新助力，尤其是对于如何创设有效的问题情境，提供了新的思路。问题情境的创设需要避免一种情况，在创设中，要找准中心研究对象，从纵向时间与横向空间两个维度考虑。
【关键字】 问题解决；学习科学；问题情境

Abstract: *This Problem solving is a kind of targeted knowledge construction activity. It's the problem that counts as the starting point of this process. The huge achievement of Learning Science provide new ideas for Problem-Solving, especially for the setting of the problem situations. The setting of the problem situations are supposed to avoid a situation. When setting, we should find the key object of study, and think about it from two dimensions.*

Keywords: Problem-Solving, Learning Science, Problem situation

1. 问题解决与学习科学

1.1. 问题解决

问题解决是一种有目的指向性的建构知识的思维活动，它是“就学习内容设计问题，或由学生提出问题，让学习者通过解决问题来获得相应的问题图式以及相关的观念性理解”（张建伟，2000）。这种学习模式改变了学生获取知识的方式，知识不再以孤立知识点的形态呈现，而是被学生们构建为一个内在紧密关联的可以被理解的有意义的整体。

问题作为这一学习过程的起点，其重要性是不言而喻的。那么，什么是问题解决学习中的“问题”呢？周贤在《为什么 PBL 本质上是关于自由的教育》一文中，区分了两类问题：第一类用英文表示是 question，这类问题是需要被“回答”的问题，大多是关于普遍知识点的问题，比如“世界上有哪几大洲”；另一类问题是“problem”,这类问题是需要被“解决”的问题，比如需要解决的情境、认知上的分歧等。问题解决中的核心问题一般指第二类，它们更难回答，也让学生更有构建的空间。一个好问题，既能为学生提供提纲挈领的思考和研究方向，引发知识点之间的连锁反应，也能激发学生与研究内容之间的积极情感。但这并不是说，一个课堂中完全不会出现关于普遍知识点的“简单”问题，而是说，这类问题是为复杂核心问题的解决服务的。

然而，美国科学家布罗姆利的一项研究成果表明：教师并没有提问足够多的开放式问题；教师提问的问题 75%属于事实性问题或者文字语言的问题（南希·塞西尔，2016）。在中国的小学课堂里，这一类事实性问题所占比重也十分可观，甚至于，由于缺少问题创设的好方法，很多旨在提升学生探究性学习能力的课堂也会演变成实质性的知识简单罗列与识记型课堂。比如，在笔者参与的一次人教版品德与社会六年级《环境问题已敲响了警钟》一课中，课堂主体部分是教师采用学生小组合作的方式，让每组学生准备一个环境问题来进行当堂展示。

学生们展示了他们资料搜集的成果，比如生物多样性减少、石油泄漏、温室效应等，但学生们的展示基本是百度资料的罗列，学生们看似接触了很多知识，但这些知识并没有得到学生有意义地“构建”，课堂缺乏一个将所有知识整合起来的问题情境，这就影响了学习效果。

1.2. 学习科学

学习科学是关于人如何学习的科学研究。它的目标在于“就如何开展学习，建立有实证依据的模式”（理查德·E·梅耶，2017）。学习科学之所以是一门科学，就是因为它是建立在实证研究的基础上，而不是专家、媒体的意见，其理论是可以验证的。

过去几十年，学习科学取得了飞速进展，不仅建立了基于研究、面向教育的关于人们如何学习的理论，也建立起了一系列根植于认知理论、以证据为基础的关于如何帮助人们学习的原理（苏珊·A·安布洛斯，2010）。这些都被有效地应用到教育教学中，为教育教学活动的实施提供了坚实的理论依据。

1.3. 以学习科学为依据的问题创设策略

学习科学家们研究发现，专家与新手之间在知识组织方面的重要区别，一是“知识关联程度”，专家的知识关联更为紧密，这使得“专家在提取和运用知识时更为快速有效”；二是“知识关联深度”，专家的知识构建呈现出更深层次的有意义的关联，这使他们具有了“有效地记忆和应用知识的能力”（苏珊·A·安布洛斯，2010）。

知识整合不仅与认知和思维方法有关，也与情绪相关。Frederickson 在 1998 年的一项研究表明，积极情绪能影响认知联结的广度，从而能让人在创造性思维的测量中获得更好的成绩。积极情绪的影响可以引发更好的技能如创造力、探索性和整合知识容量（玛利亚·哈迪曼，2016）。

基于以上研究，我们可以看出，教师在组织课堂内容时，如果能够增加知识点之间的联系，让它们在学生头脑中形成有意义的整体，同时让学生与学习内容之间建立情感联结，拥有积极的情感体验，就将大大改善教学的效果。

而问题解决学习的教学模式，由于是由一个中心问题所引领的对于一系列知识的操作与构建活动，自然而然能够将知识点形成有意义的整体，如果同时需要这一构建活动带有积极情绪的影响，最好的方式是创造真实的问题情境，让学生在解答问题的过程中，拥有真实的情感体验。

2. 需要避免的情况

那么什么是真实的问题情境呢？真实的问题情境需要避免一种情况，即教师不加解释与分解地抛出超越学生理解范围的问题。斯普瑞格和斯图亚特的精熟模型理论描绘了从新手到专家的四个阶段，如图 1 所示：

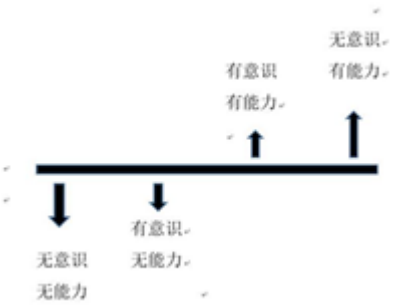


图 1 精熟模型理论

新手出于无意识也无能力的阶段，也就是说，他们不知道自己什么东西不会，刚刚接触新知识的学生基本都是处于这个阶段。随着知识和经验的积累，他们到达了第二个阶段，即

“有意识，无能力”，此时他们是知道自己不会什么，也有了学习的方向。然后是第三个阶段“有意识也有能力”，此时他们已经在某个领域具备了很高的能力，但他们还无法做到随心所欲，只能是深思熟虑、努力为之。最后才达到精熟水平，“无意识有能力”，这就类似于我们所说的“随心所欲不逾矩”，知识已经被内化成一种习惯和本能了（苏珊·A·安布洛斯，2010）。

这个模型映射出那些对本身领域深有研究的教师们容易犯的一个错误，由于他们自己的专业知识已经非常熟练，在他们把知识教给学生时，往往无法意识到某个知识或概念对于学生来说的复杂程度，从而不加分解或解释地呈现给学生。而学生因为是新手，他们往往不知道自己什么东西不知道，即使他们对老师呈现给他们的东西感到迷茫，也不会很快发现究竟是哪里出了问题，在问题解决学习型课堂里，这样做的直接结果就是，学生无法真正进入到情境中，更无法与所学内容之间产生情感共鸣。比如，在品德与社会五年级下册的《吃穿住话古今》这一单元，教师讲到服装的历史时，很自然地设置了一个问题情境：“如果你们生活在原始社会，会给自己制作什么样的衣服呢？”对于这一问题，有很多学生感到迷茫，也有一些学生曾经在报纸杂志上看到过原始人穿戴兽皮、树叶的图片，于是他们很自然地说出答案。但是，即便是那些知道正确答案的学生，也并没有真的进入教师设置的情境，原因在于，“原始社会”究竟是怎样的社会，那时的人们过着怎样的生活、面临怎样的困境，学生们是缺乏认知的，所以他们也无法将原始人的生活的环境同他们可能会制作的的服装真正联系起来，这些都是教师需要去搭建的问题。由于没有真实还原当时的情景，没有分解复杂的概念，教师的授课并没有达到预期的效果。

在问题解决学习课堂中，核心问题的解决往往都是需要一系列容易理解的小问题作为理解上的支架的，教师需要真正把自己当作一个新手，避免使用复杂概念，将场景一步步搭建起来。

3. 创设真实问题情境的策略

如果教师需要彻底了解他们所要教授给学生的某个知识，或者是需要从关于某个事物的庞大的资料中找准一个切入点来设置情境，那么有以下两种策略可以考虑。

3.1. 确定核心研究对象

在小学通识类课程中，有很多内容是直接给出了中心研究对象，比如中国古代青铜器、陶瓷器、中医，有一些内容涵盖范围很广，比如“探访古代文明”等，为了让教学围绕问题来设置具体情境，而不落知识简单罗列展示的窠臼，也可以在众多对象中确定一个中心研究对象，以对某一个对象的具体考察来掌握一般规律。

辩论是很多小学课堂会出现的环节，但教师也应该在学生辩论之前确定核心研究对象，并创设问题情境，帮助学生形成认知。如支持还是反对北京老城区拆迁改造问题，教师在上课之前，也需要先确定中心研究对象为“北京老城区”，并以此来创设问题情境，因为学生只有真正入情入境地了解了北京老城区这个中心研究对象，才能够在此基础上形成自己的价值判断。否则，如果学生的判断仅仅来源于教师给的资料，而不是来自于教师设置的问题情境，那么学生们的辩论将是浮于表面的，争执也并非来自于真正的了解。

3.2. 纵向时间中的问题情境设置

认知科学在研究学生记忆时发现，在课堂上，有两方面会影响到学习内容是否能被学习者保存，即“信息是否能被个体所理解”，以及“信息对个体是否有意义”（David A. Sousa，2005）。前者就是指教师教授的内容要符合学生已有的对世界的理解，为了达到这个目标，教师需要把复杂的概念分解成学生可理解的问题。后者指的是学习者只有认为所学内容是与自己相关，或者在以后某个时候可能会用到它时，才会被激发识记它的动力。

为了让学生获得对研究对象的真正理解，教师有两个可参考的方向：一是历史地去呈现一个对象，即这个对象是如何产生、如何发展或如何消亡的，也就是这个对象的发生史。二是在横向的空间中关注研究对象本身，即它的结构、工作机制，它的设计的合理性等。

教师对于某个认知对象的发生史的呈现，能让学生最直观地理解某个事物存在的真正原因和基础。因此关于研究对象如何产生、发展、消亡的问题，都可以作为某节课需要探讨和解决的核心问题，它们又可以分解为一系列可被学生讨论的更容易理解的小问题。这就需要教师搜集相关资料，为学生创设一个真实的有关该对象的历史情境。在设置情境时，教师需要根据该对象产生、发展或消亡的可能性和必要性设置课堂核心问题。

可能性，也就是该事物产生、发展或消亡所具备的历史条件。比如，在五年级下册品德与社会讨论中国青铜器的诞生这一核心问题时，为了让学生集中思考青铜器诞生的历史条件，教师需要将其设置为一系列符合学生认知水平和生活经验的问题：在博物馆里我们经常看到古代的人们制作的精美的青铜器，可是自然界有青铜这种东西吗？他们当初是怎么发现青铜的呢？设想一下，他们可能是怎么发现自然界中的矿石可以用来制作东西的？石头的样子和青铜器差别那么大，他们又是如何改变矿石的形状的？通过这一步步递进的问题设置，学生自动将自己置身于当时的困境中，为了促成问题的解决，他们会自然而然地思考当时人们已经拥有的想法和技术手段。

必要性，即某事物的诞生是基于人类的需要的，现有的一切已经不能满足人类的需要了。比如在品德与社会五年级下册探讨中国陶瓷器诞生时，教师可以引导学生思考以下问题：如果我们生活在一个还完全没有人工制品的纯粹自然环境中，可以用哪些东西来盛放物品或者水呢？这些手段又各自有什么弊端呢？如果我们要吃烹煮的食物，又该想什么办法呢？又比如，在品德与社会五下探讨服装的产生时，设置以下问题：在纯粹自然环境下，我们可以采用哪些材料来给自己制作蔽体的衣物呢？这些材料在使用或者获取上有什么弊端？如果我们想超出天然材料，自己制作衣服，这些衣服得至少拥有哪些方面的优点才能使我们逐渐抛弃天然材料？学生在回答这些问题时，表现得非常活跃。

对于某种事物或现象的可能性和必要性的层层探究，使得学生最后情感的产生水到渠成，情感与认知在问题情境中得到了很好的融合。知识正是在这样的探讨中被学生们灵活地动用，直到构建成一个合理的解释图景，被学生所理解和赋予意义。

3.3. 横向空间中的问题情境设置

还有一类问题，并非关注研究对象之外的种种因素，而是直接面对研究对象，认识这一对象所呈现出来的状态，它的结构、工作机制，追问它之所以呈现如此面貌的合理性。这就是把学生放在了设计者或参与者的视角，重新通过问题去一步步探究某一事物之所以被如此设计的原因，这样一追问，该事物本身以及各个部分的功能就都能被学生所理解了。这一过程包括四个层面的问题：

其一，是置身某一对象的工作情境，询问它是如何工作或发挥用途的。比如在道德与法治三年级《学会提问题》一课中，教师出示了一段机器人分拣快递的视频，让学生针对该视频进行提问。视频中小机器人在有条不紊地自动分拣快递。有学生提出问题：“小机器人没有发生碰撞，也不会自己掉进坑里，这是怎么办到的呢？”此问题得到老师的表扬，老师认为这一类问题相比“机器人是谁制造的”“机器人有多少个”这类简单问题，是更为困难也更为聪明的问题。确实，对这类问题解决的过程，也就是学生彻底理解机器人工作机制的过程。教师在教学活动中，也可以用这类问题来设置问题情境。比如在教师讲授长城时，可将核心问题设置为“长城在古代是如何发挥用途的？”随后用一系列小问题来搭建，比如“如果是你来设计长城，你希望它拥有什么样的功能？”“要达到这样的功能，可以给它设计什

么样的部分呢？”学生作为设计者来重新设计长城，对于它们理解长城的结构、欣赏长城的价值，都作用显著。

其二，与类似物比较。教师在为某个认知对象设置问题情境时，不能孤立地呈现，而应该使之处于一个更加真实的“竞争”环境中，因为与类似物的比较，会让学生在认知该事物时拥有更为宏大的视野。比如，在讲授丝绸之路时，如果与茶马古道进行对比，丝绸之路的特点将更为凸显。又比如，在上面提及的有关机器人分拣快递的提问课中，有学生也提出这样的问题：“机器人和人在分拣时有什么不一样？”这样的问题设置非常容易激发学生的辩证思维，也是引导快速进入情境的好问题。

其三，转换情境，探求知识的应用问题。这是学生在通过自己的探索了解了学习对象的属性、功能以后，将掌握到的知识应用到别的场景中。这种对于知识的应用，可以让知识与学习者产生联结，让知识变成对于学习者有意义的存在，从而加大知识被学习者储存为长久记忆的可能性。在《为什么 PBL 本质上是基于自由的教育》一文中，作者举了一节科学课的例子。教师首先展示了不同鸟类的图片，让学生讨论其中的不同之处；其次老师展示了鸟类栖息地的图片，让学生根据鸟类的不同特征猜测它们的栖息地，并写下理由；最后老师给出问题：“如果你是一个鸟类学家，你在某个地方发现了一种未曾被发现过的鸟，请画出这种鸟以及它的栖息地，并为它命名”。最后这一问，完全就是学生想象力与知识应用能力的展示了。

其四，创新类问题，如“它非得是这个样子吗？还有没有别的更好的方案”。这一类问题是更为高级的问题，这意味着，学生在理解所学对象的基础上，开始超越所学对象，并思考改进的可能性。教师在学生足够了解所学对象后，设置此类问题，能够极大地激发学生的创新思维。比如，在机器人分拣视频一课中，有学生提问：“为什么视频中还需要人工把快递放置在传送带上，是否可以把人完全替代成机器人呢？”还有学生提出：“为什么分拣的场地要设计成这个样子，可以是别的设计吗？”这类问题中往往孕育了创造力，是学生创新性思维的集中体现。

参考文献

玛利亚·哈迪曼（2016）。**脑科学与课堂**。上海：华东师范大学出版社。
苏珊·A·安布洛斯（2010）。**聪明教学 7 原理**。上海：华东师范大学出版社。
张建伟（2000）。基于问题解决的知识建构。**教育研究**，**10**，58-62。
南希·塞·西尔（2016）。**老师如何提问学生才会思考**。北京：中国青年出版社。
理查德·E·梅耶（2017）。**应用学习科学**。北京：中国轻工业出版社。
David A. Sousa（2005）。**脑与学习**。北京：中国青年出版社。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

学习科学视域下探究分数除法运算的新形式

Exploring New Forms of Fractional Division from the Perspective of Learning Science

闫金艳
北京一零一中实验小学
北京市海淀区西苑小学
252543654@qq.com

【摘要】 分数是小学数学课程中的重要内容，分数相对于整数与小数来说自身结构发生了改变。而分数运算看似简单，实际上涉及的内容很多，也较为复杂。本文试图运用《聪明教学 7 原理》中有关学习科学的知识来设计如何培养学生的运算能力，并采用问题解决的学习模式，这样可以帮助学生依据一定的思维路径，有序地探寻新问题的解决方法，使问题在探究中获解，并自主形成问题解决的策略，最终发展学生的数学核心素养。
【關鍵字】 学习科学；问题解决；分数除法

Abstract: *Fractions are an important part of the mathematics curriculum in primary schools. Fractions have changed their structure relative to integers and decimals. But the fraction operation looks like simple, actually involves many contents, also quite complex. In this paper, we try to use the knowledge of learning science《How Learning Works》to design how to cultivate students'ability of operation, and adopt the learning mode of problem solving, which can help students to follow certain thinking path, in order to explore the new problem-solving methods, so that the problem in the exploration of the solution, and autonomous problem-solving strategy, and ultimately develop students'mathematical core literacy.*
Keywords: Study Science,Problem solved, Fractional Division

分数是小学数学课程中的重要内容，分数相对于整数与小数来说自身结构发生了改变，分数运算对培养学生的数学思维更是有很多可以提升的地方。整数与小数的运算只要处理好对应数位上的数就可以正确计算，而分数运算看似简单，实际上涉及的内容很多，也较为复杂。分数除法单元是小学阶段独立学习数的运算的“终点”，如何理解分数运算的意义，探索运算的算理与算法，分数除法单元所承载的内容包含了运算的意义、分数的意义，以及数的运算之间的联系，这些运算的“大观念”促进学生运算能力的形成（郭立军，2017）。本文试图运用《聪明教学 7 原理》(苏珊·A·安布罗斯等，2012)中有关学习科学的知识来设计如何培养学生的运算能力，并采用问题解决的学习模式，帮助学生依据一定的思维路径，有序地探寻新的问题的解决方法和途径，使问题在探究中获解，并自主形成问题解决的策略，最终发展学生的数学核心素养。基于以上分析，笔者尝试对新世纪小学数学教材（北师大版）五年级下册《分数除法》单元进行重新编排与设计，以求更好的适应学生的发展。

1. 整体把握分数除法运算

学习原理 1：学生的已有知识会促进或阻碍其学习

《聪明教学 7 原理》中提出：学生进入我们的课程学习时，头脑中已拥有从其他课程和日常生活中所获得的知识、信念和态度。当学生带着这些知识进入我们的课堂时，这些知识会影响他对所学内容的过滤和解释。如果学生的已有知识充分而正确，并且在适当的时间内

被激活，那么它就为获得新知识奠定了坚实的基础。如果他们的已有知识薄弱，不能满足当前的任务要求，不准确或者激活不当，就会干扰或阻碍新的学习。

通过对这条原理的进一步理解，我在教学之前应该先了解分数除法运算与已学内容有什么联系，学生具备了哪些已有知识，并思考这些知识对学生获得新知识产生哪些影响。

1.1. 分数除法运算与已学内容的联系

1.1.1. 与整数除法和小数除法的联系

学生从二年级开始学习除法竖式，并首次学习整数除法竖式，三、四年级继续学习整数除法竖式，五年级第一学期开始学习小数除法，第二学期学习分数除法。为什么整数除法要经历三年的学习，而分数除法只安排一个学期？我想教材编写是有目的的，整数除法涉及的内容较多，从除法的意义、有余数除法、两三位数除以一位数到三位数除以两位数，学习的难度在增加，教学的要求也在发生变化。但无论整数或小数，除法竖式结构都是相似的。而到了五年级开始学习分数除法，教材只安排一个单元的学习内容，形式简单不代表学生容易理解，由于分数的结构与之前所有的数差异较大，自身意义也较为复杂，所以之前学习的有关除法运算程序的知识似乎没有用武之地。唯一与之前相比可以联系的起来的就是除法的意义是一致的。

1.1.2. 与分数加减法和分数乘法的联系

五年级下册教材对于分数运算的学习内容安排了分数加减法、分数乘法和分数除法，这样将分数运算除了混合运算外所有内容全部在一个学期学习结束，这样的安排目的是帮助学生将分数运算之间建立起联系，我们可以通过前面分数加减法、分数乘法的学习类比迁移到后面分数除法的学习。此外，它们的本质都是分数单位的细分。

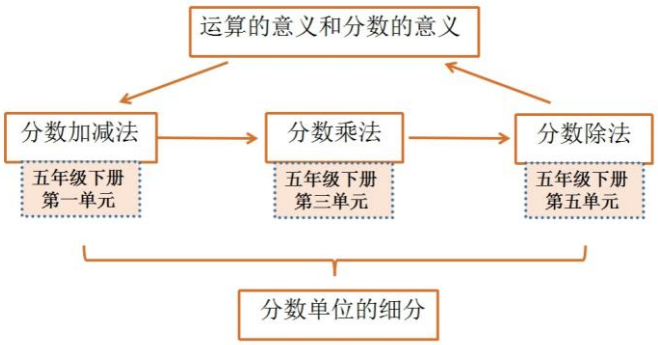


图 1 分数运算间的联系

1.2. 分数除法运算自身的特点

1.2.1. 运算的核心

分数除法运算的核心有两个：分数的意义和除法运算的意义。学生需要将二年级学习整数除法意义的经验，迁移到分数除法。而分数的意义是五年级上册的主要内容，学生在理解上是有些困难的，经历了分数的加减法和乘法后，学生对于运用分数的意义去理解算理有了新的突破，能够借助部分与整体的关系、分数单位的累加、分数的基本性质、分数与除法等去解释运算的道理。这些都可以帮助学生进一步的学习分数除法。

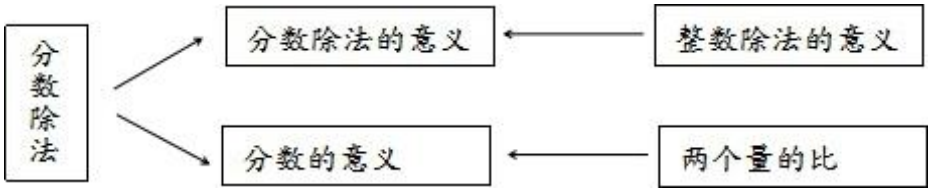


图 2 分数除法运算的核心

1.2.2. 运算体系中的地位

既然它是小学阶段数的运算的终点，那么这个单元的作用就不仅包括帮助学生学会如何计算，理解运算的算理这么简单了，它承载的内容应该还包括梳理整个数的运算的学习脉络，帮助学生建立清晰的解决运算问题的路径，形成解决其他新问题的策略，充分发挥学生的潜能，发展学生的数学思维能力。

2. 分数除法单元教学内容的重新编排

学习原理 2：学生组织知识的方式会影响其学习方式和知识运用

《聪明教学 7 原理》中提出：学生自然地把各种知识联系起来。当这些联系构成准确而有意义的知识结构时，他们对知识的提取和运用就能变得更加有效和充分。反之，如果知识的组织方式不准确或随机化，他们就不能恰当地提取或应用这些知识。

我们再来看分数运算的学习就会发现，如果围绕计算法则进行教学，学生的探索和体验就会缺乏实质的理性思考和逻辑推理。运算技能的习得固然重要，然而从更好地帮助学生发展的角度看，让学生经历方法诉求、类比迁移、沟通论证、理解领悟的的学习过程去体验和获得蕴含其中的数学素养更为重要，这也是教师更需要关注的。因此我们需要寻求新的教学模式，让学生解决问题的策略更加系统化，在兼顾算理和算法的基础上，将这些策略之间建立起联系，让孩子真正学会分析和解决数的运算这一类问题的方法，学会自主迁移。那么我们对于分数除法的教学该怎样兼顾大部分学生的思维水平，又不固守法则的形式化记忆呢？现将教学定位调整如下：

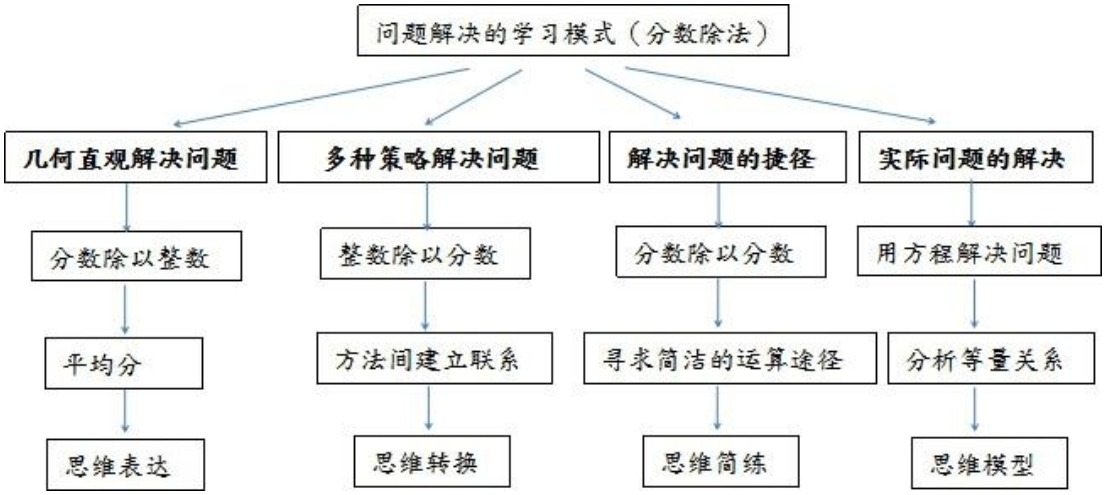


图 3 分数除法运算的教学思路

本单元以运算意义和分数意义的进一步理解为核心，通过问题解决模式的学习，帮助学生主动建构知识的过程，真正的学会“数学地思维”。

第一课时《分数除以整数》，首先分析分数除法的几种类型，通过讨论选择最容易研究的类型——分数除以整数，因为学生可以调用平均分的经验进行研究，从而体会分数除法的本质是分数单位的细分，通过能够表达几何直观的画图及操作，充分的理解分数除以整数的算理。

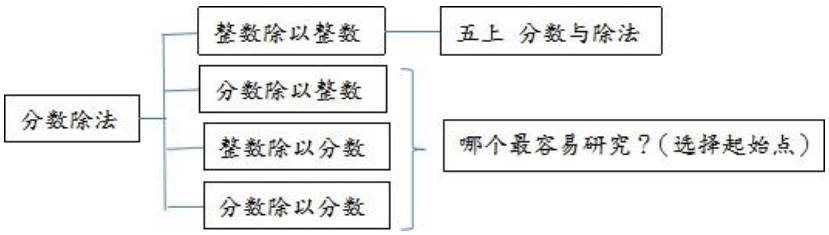


图 4 分数除法类型

第二课时《整数除以分数》，打破原有教材中的编排，因为教材的安排更多的是围绕运算法则进行教学，缺乏帮助学生学会分析、解决问题的过程，因此我将原来在一课时中教学整数除以分数和分数除以分数的内容改为两课时，先进行整数除以分数的教学。本课时继续强调对另一种运算意义（包含除）的理解，对于如何得到运算的结果，学生在第一课时对运算算理的理解已经有了基础，这节课在沟通算理的基础上要有新的提升，不能只知道算法，还需要老师引领学生去追根溯源，帮助学生遇到问题知道从哪入手去想问题，能够调用已有认知去分析问题，对学生的运算思维加以提炼和培养。因为我们从小学阶段整个运算教学的方式来看，有一些共同的特点，比如：小数乘法 0.2×4 的计算可以从乘法意义和小数意义两个角度去理解运算的算理，这样的认识更能帮助学生形成遇到新问题主动调用已有认知的习惯，我们不能只为了法则而去学习，那样再遇到新问题时学生还是不会解决。因此，这节课在原有探究算理的基础上，采用问题解决的模式，以求发展学生的思维。

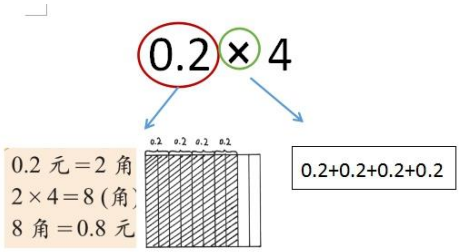


图 5 小数乘法

第三课时《分数除以分数》，在寻求简洁的运算方式中归纳运算法则。其实，在教学本单元内容前的调查显示出学生容易受已有知识的负迁移，也就是他们学习分数运算中经常只是形式化理解，没有从根源上去思考可以怎样解决问题，法则的归纳不能替代对运算意义的理解。

3. 从数学问题解决入手分析《整数除以分数》的教学

3.1. 什么是数学问题解决

数学问题解决，是个体从题设的情景开始，运用已知的数学知识，经过一系列的认知操作，对问题的各种信息进行加工、改造，以改变问题的初始状态，使之转化为目标状态的探求过程。数学问题解决，是一种带有创造性的、思维参与的高级心理活动。“问题解决”是强化数学意识的极好途径；是训练优秀思维品质的极好手段；是对数学能力的极好挑战和检查（其中数学能力中的思维转换能力是“问题解决”中的核心能力（周春荔，2012））。

3.2. 学习者分析中看问题解决的目标与途径

调研对象：五年级 35 人

调研题目：有一根 2 米长的绳子，每$\frac{2}{3}$米截一段，可以截成几段？

调研目的：了解分数除以整数的学习对学生探索新知的帮助。当除数变为分数时，学生又会调用哪些已有知识和经验来来解决新的问题，直接运用法则的学生有多少，这节课的学习又有哪些新的生长点？

3.2.1. 调研结果分析

表 1 对运算意义的理解

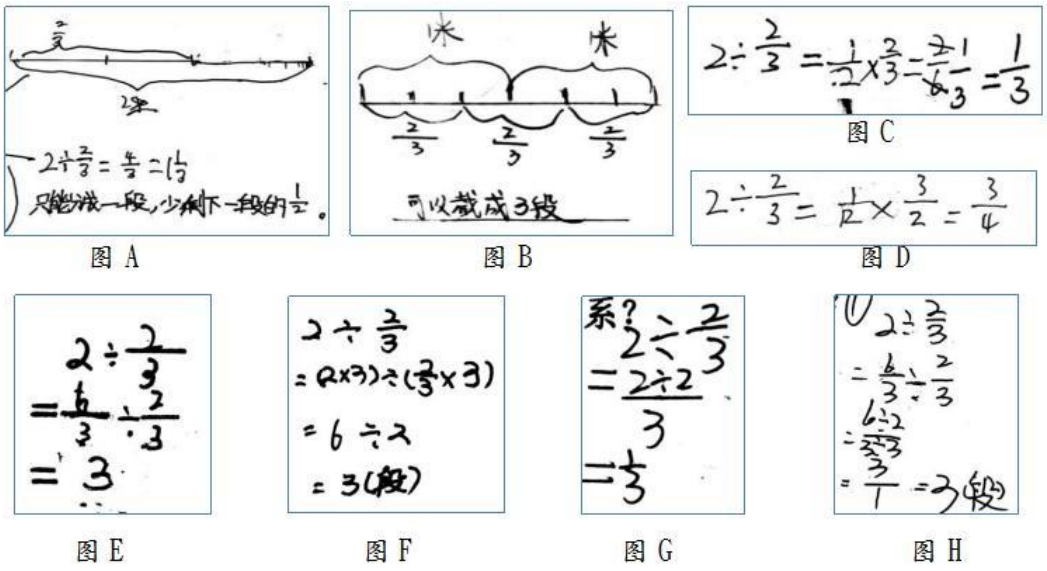
算式	$2 \div \frac{2}{3}$	$\frac{2}{3} \div 2$	$(\ ) \times \frac{2}{3} = 2$
人数	27	6	2
百分比	77%	17%	6%

分析	理解除法的另一种意义(包含除)	受上一节课分数除以整数的影响，认为是在求$\frac{2}{3}$米是2米的几分之几，对平均分没有理解。	采用乘法与除法的互逆关系，顺向去思考问题，值得肯定。

对能够理解运算意义的29名学生进行分析：

表2 对运算方法的理解

方法	百分比		举例	目标	途径
画图	31.1%		图A（错误）		
			图B（正确）	几何直观	分数的意义
	正确	错误			
	24.2%	6.9%			
颠倒相乘	27.6%		图C（错误）	通用法则	无法直接体现
	正确	错误	图D（错误）		
	20.7%	6.9%			
通分	13.8%		图E（正确）	分子的比	分数单位相同
	正确	错误			
	6.9%	6.9%			
两数同乘（除）	10.3%		图F（正确）	整数运算	商不变的规律
	正确	错误			
	6.9%	3.4%			
分段连减	3.4%			分数减法	除法与减法
分子相除	6.8%		图G（错误）	分子的比	无法直接体现
分子、分母分别相除	3.4%		图H（正确）	分子、分母的比	分数单位相同
分数转换成除法算式	3.4%			整数运算	分数与除法



图A 图B 图C 图D 图E 图F 图G 图H

图6 运算过程

3.2.2. 已有知识对学习新知的帮助

比较单元授课前的前测，这一次学生解决问题的方法更加的多样性，思路更加丰富，正确率达到 68.9%，说明学生对于运算的方法并不是一无所知，第一课时《分数除以整数》为本节课做了很好的铺垫。其中，会“画图”“通分”“两数同乘（除）”“分数转换成除法算式”“分段连减”这些能够直观表明算理的方法的正确率却达到 44.8%，因此，《整数除以分数》这节课可以在沟通方法之间的联系上下功夫，用可以说明算理的方法去解释其他方法，让没有解决问题的学生也能找到适合自己的方法。

对学情调研中已经独立解决问题的学生而言，我们的教学用什么方式让他们的思维达到提升呢？通过访谈这部分这些学生，得知他们只知道算法，而为什么要这样算，这样算的目的是什么，他们是说不清楚的，因此，我们要帮助这部分学生学会分析问题，理清思路，最终明确解决问题的目标与途径。《聪明教学 7 原理》指出：提问学生一些能引发其回忆的问题，可以帮助他们利用已有知识去促进新信息的整合与保持，最终让学生从会算法向会思考问题转变。

3.2.3. 问题解决的目标与途径

学生能够采用这么多的解决方法，说明学生在遇到问题时能够调动自己的认知，采用一系列的运用操作，最终达到目标状态。比如，学生采用的画图方法就是通过调用学生对分数意义的理解去解决新的问题，学生在分析过程中需要经历四个过程：始态—根据—求解—终态

始态：已知总量为 2 米和每份 $\frac{2}{3}$ 米，求可以截成几段。

根据：除法的意义与分数的意义

求解：进行下列顺序的变换：

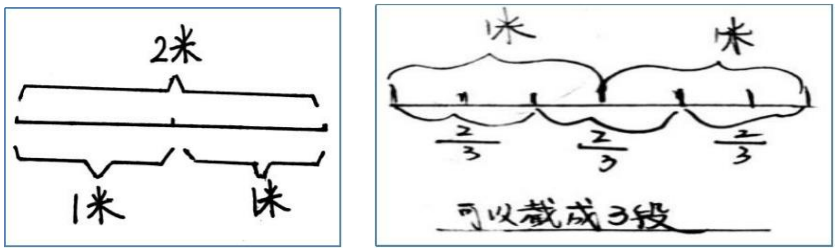


图 7 题目

终态：几何直观 数一数 $2\div\frac{2}{3}=3$

问题的始态，终态清楚之后，问题解决的关键是在问题空间中找到由始态到终态的思维通路或操作程序。每种策略都有各自的目标与途径，通过分析问题，我们要帮助学生自觉形成问题解决的路径，引导他们运用观察、分析、综合、归纳、类比等方法去研究、去探索，最终解决问题，进而形成理性认识。

方法之间存在很多共同的特点，比如“同时乘（除）”和“分段连减”都是从除法的角度入手分析问题，分别运用“商不变的规律”和“除法与减法的关系”把问题转化为已学知识。那么我们是否可以将方法进行归类总结，让学生明白各种方法不是孤立存在的，而是有共同的出发点，从而形成今后问题解决的能力，让学生的思维向更高的方向发展。

4. 《整数除以分数》教学片段节选

本节课的教学难点是如何借助方法间的联系，帮助学生学会分析思维路径，从而真正养成解决问题解决的能力。我采用了如下的教学方式帮助学生进行理解。

师：你们用这么多方法解决了问题，这些方法间有联系或共同特点吗？

生：画图、通分、分数与除法都是利用分数的意义解决的。

生：同时乘或除一个不为零的数与分段连减都是从除法的角度思考问题。

生：很多方法都可以转化成整数除法运算。

师：理清方法之间的联系，可以帮助我们用一种方法去解释另一种方法的道理，同时更有利于进行方法间的归类，深度思考遇到问题该如何解决。

【设计意图】方法间建立联系可以将数学问题有效的转化，从而借助算法为载体，深度思考如何去解决问题。

师；按照它们之间的联系进行分类，想一想我们遇到问题怎么解决？

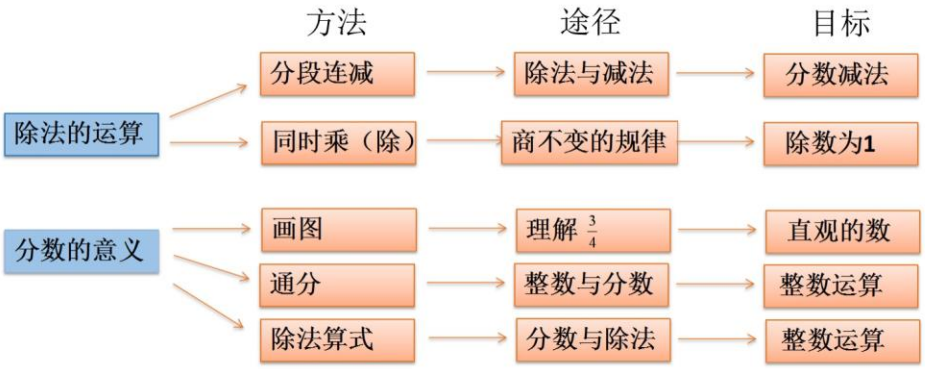


图 8 方法间的联系

师：这样的分类对我们今后解决新的问题有什么帮助？

《聪明教学 7 原理》指出：理想的情况是，学生将新知识建立在牢固和准确的已有知识之上，在已有知识和新知识之间形成联结，从而帮助他们建构更加复杂和牢固的知识结构。

总之，运用学习科学的原理与理论可以指导我们教学的方向。教学中要体现出学生学习的过程。学习的过程对教师可见，反之，教师的教学也要对学生可见。那么，怎样帮助学生建构新知识呢？在创设情境，设计问题中都力求与学生的生活经验以及已有认知相联系。在小学计算教学中，培养学生问题解决的能力比教会算法更重要，借助算理与算法帮助学生理解运算的道理和方法，在此基础上我们还要教会学生遇到问题如何去解决。这需要我们在教学中将数学内容的学习整体纳入“问题解决”的框架之下，让数学素养乃至核心素养的目标得到实现。

参考文献

郭立军（2017）。**整体把握与单元教学研究**。北京：北京师范大学出版社。

周春荔（2012）。**数学思维概论**。北京：北京师范大学出版社。

苏珊·A·安布洛斯（2010）。**聪明教学 7 原理**。上海：华东师范大学出版社。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

游戏化教学，让科学教育更科学

Game Teaching Makes Science Education More Scientific

刘颖[1*]，刘乐琼[2]
[12]中国科学院第三幼儿园
[*] 625996005@qq.com

【摘要】 科学是强国之路，幼儿是祖国的未来和希望，重视幼儿的科学教育显得尤为重要。而游戏是幼儿的基本活动，幼儿园应重视游戏的价值和意义，将游戏的精神和理念融合到科学领域活动中。本文将从幼儿园科学领域的游戏化教学的内涵、价值，实施中存在的问题以及实施策略几个方面进行论述。

【关键字】 科学领域；游戏化教学；幼儿园

Abstract: *Science is the road to a strong country, children are the future and hope of the motherland, it is particularly important to pay attention to children's science education. As games are the basic activities of children, teachers should attach importance to the value and significance of games, and integrate the spirit and concept of games into activities in the field of science. This paper will discuss the connotation and value of teaching in games of science in kindergarten, the problems in the implementation and the implementation strategies.*

Keywords: Science Education, Game Teaching, Kindergarten

1. 前言

在这次抗疫之路上，习总书记强调“人类同疾病较量最有力的武器就是科学技术，人类战胜大灾大疫离不开科学发展和技术创新”，而幼儿是祖国的未来和希望，所以，关注幼儿的科学教育显得尤为重要。为了对幼儿进行更好的科学教育，我们希望通过游戏化教学的手段，使幼儿感受科学的魅力，激发幼儿对科学的兴趣，培养幼儿的科学素养，促进幼儿健康快乐地成长。

2. 科学领域的游戏化教学之内涵和价值

2.1. 科学领域的游戏化教学之内涵

科学领域的游戏化教学指的是教师将游戏融入科学教育中，通过适宜的游戏方式和手段，在科学教育中体现游戏思维和精神，以幼儿为主体，教师引导的方式实施教育活动，以期幼儿获得认知、情感方面的提升，以及愉悦的游戏体验。

2.2. 科学领域的游戏化教学之价值

2.2.1. 激发幼儿的参与动机

科学领域的游戏化教学凭借其本身的游戏性和趣味性，能充分激发幼儿参与科学活动的兴趣，对科学的好奇心。游戏赋予了幼儿充分的自主权，幼儿通过感官观察和动手操作，在游戏中发现问题、解决问题，提高了幼儿的实践能力和探究能力。例如，在《认识小叶子》的科学活动中，幼儿通过制作叶子王冠的游戏，感受叶子的颜色、形状等外形特征；通过泡茶叶的游戏，感知叶子的味道；通过制作叶子吊饰的游戏，体验叶子的质地；通过提取叶脉的游戏，发现叶子的结构特征。与每名幼儿拿着一片叶子多感官感知不同，多样化的游戏活动更富有趣味性，幼儿的参与积极性更高。

图 1 制作叶子皇冠

图 2 制作叶子吊饰

2.2.2. 提升幼儿的认知能力

幼儿进行游戏的过程中，利用教师创造的情境进行自主探索，充分满足了幼儿的探究欲望，给予幼儿充分的空间独立思考、不断尝试、深度探究，强化幼儿对科学现象的认识以及问题解决能力。例如，在《瓶中取物》的科学活动中，幼儿在比赛游戏中，比一比谁在不破坏瓶子的基础上取出瓶子里的东西多，在这个过程中，幼儿自主操作各种工具，发现材质软的工具不适合取，而像长勺子等材质硬的适合取。有的幼儿选择棉花来取，通过与旁边幼儿的对比，发现棉花非常难，而豆子最容易取。在不断的尝试中，幼儿掌握了不同工具的不同作用，提高了瓶中取物的问题解决能力。

图 3 瓶中取物

图 4 瓶中取物的工具

2.2.3. 培养幼儿的游戏精神

所谓的游戏精神，指的是不追求结果，看重过程，能挣脱现实的束缚，积极地追求精神上的自由。将科学活动融入到游戏中，幼儿更多的是积极为团队贡献力量，享受游戏中的愉快体验。例如，《多米诺骨牌》游戏中，幼儿分组比赛，看哪一组的多米诺骨牌最长。在这个过程中，幼儿全情投入，分工协作，有的幼儿负责测量，有的摆弄，有的记录，努力探索盒子之间的最佳距离。

图 5 多米诺骨牌游戏

3. 科学领域的游戏化教学实施中存在的问题

3.1. 缺乏游戏精神，过分看重结果

教师在游戏化教学实施过程中，往往过于看重幼儿科学知识和技能的获得，追求与目标相关的结果的实现，而忽视了幼儿的主体地位，以及对科学的兴趣和热情，这导致教师在指导过程中过度引导，给予幼儿自主探索的空间不够，从而不利于幼儿的科学探索，影响幼儿的身心发展。

3.2. 游戏内容失真，偏离幼儿实际

教师在教学内容的选择上，没有充分利用幼儿身边的科学资源，而科学领域涉及的内容非常广泛，这容易导致教师对科学内容的把握不准，在幼儿经验准备上不够充分，由于偏离幼儿经验，幼儿的参与度降低，不能热情主动地投入到游戏活动中。另外，科学活动中过于重视游戏性，而剥离了科学与游戏，未将二者有机结合，导致幼儿科学兴趣不浓。

3.3. 游戏评价单一，内容形式局限

科学活动评价的主体是幼儿，而不是教师，而往往在活动结束后，教师进行总结、概括，缺乏趣味性，内容上，科学活动应以幼儿探索为主，评价应紧密结合幼儿探索的过程，而实际中，教师往往忽视了活动过程中幼儿的创造性内容、游戏对幼儿发展的意义等，而只是看重结果的评价；形式上教师则倾向于谈话的方式进行总结。

4. 科学领域的游戏化教学的实施策略

4.1. 更新教育理念，强化游戏精神

意识决定行为，教师应重视更新教育理念，认真审视游戏化教学在科学领域中应用的价值和意义，内化游戏化教育理念。在实际教育教学中，教师将游戏精神内化为自我的自觉行为，关注教学中幼儿的状态、遇到的问题、幼儿的应对等，同时注重三个转向：从关注幼儿的知识获得转向为幼儿的经验习得；从关注游戏材料是否好看转向为幼儿是否觉得好玩；从关注幼儿成功与否转向为幼儿的能力提升。活动前，教师备活动时对目标的设定应涵盖过程性内容如情绪情感、能力等，而非纯认知类。活动过程中教师的提问也应以开放性为主，尽可能避免封闭性、频繁的问题，给予幼儿充分的探究时间和空间。活动结束后，教师进行评价时，尽可能多地引导幼儿关注过程中印象深刻的事。

4.2. 挖掘身边资源，关注游戏状态

开展科学活动时，教师可以就近选择资源，以便确保科学活动不脱离幼儿的现实，游戏状态真实。首先材料上，尽可能选择幼儿常见的，例如《瓶中取物》活动中材料选择勺子、筷子等幼儿平时使用的。同时，教师应准备充足备选材料，以便根据幼儿游戏状态调整材料。其次内容选择上，选择幼儿熟悉的内容，平常能经常接触到的，比如在没有地铁的地区的幼儿，对地铁不熟悉，教师则慎重选择地铁方面的科学内容。另外，应确保科学内容与游戏的有机结合，避免幼儿一味沉迷于游戏中，而未将兴趣投入到科学上。例如，在《盛开的花》的科学实验活动中，教师花费一大半时间和幼儿一起制作小花，玩马兰花的游戏，而未使幼儿关注放在水里的纸花变化的现象，这显然不可取。教师可以和幼儿一起观察现象，然后将观察到的现象融入到游戏中。

4.3. 开展家园合作，拓展游戏范围

家庭对幼儿的成长有着至关重要的作用，家长是影响科学领域游戏化教学的重要因素，所以教师为提高教育教学质量，与家长形成合力，为幼儿的成长保驾护航。首先，教师可根据实际举办家长开放日、家长进课堂等活动，保证家长参与到班级活动中，了解幼儿科学活动的开展情况，以及游戏对于幼儿科学教育的重要价值，以转变家长的育儿理念，科学并不

等同于科学知识。其次，教师应多与家长沟通，帮助家长了解日常教育教学活动，以便通过家庭教育建立连接，如家长和幼儿也可以以游戏的方式进行科学活动，以培养幼儿的游戏自觉和游戏精神。另外，教师可以通过微信、公众号等信息化手段，实时分享幼儿科学活动中的游戏状态，以加强家长对幼儿情况的了解，增进家长对教师教育工作的理解，由此为幼儿园科学领域活动的游戏化教学提供支持和保障。

《幼儿园教育指导纲要（试行）》强调，幼儿在幼儿园最主要和最基本的活动是游戏，所以在日常教育教学活动中，教师应该以游戏为基础，坚持幼儿的主体性地位，为幼儿提供平台，给予幼儿充分的自主权，调动幼儿的科学热情，确保幼儿在游戏中学习、成长。

参考文献

邱学青(2010)。**学前幼儿游戏**。南京：江苏教育出版社。
尚俊杰、蒋宇(2018)。游戏化学习：让学习更科学、更快乐、更有效。**人民教育**，（**3**），33-34。
虞永平(2015)。课程游戏化的意义和实施路径。**早期教育,**（**3**），57-59。

W6

“学习投入与学习行为建模”工作坊

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于交互式希沃电子白板软件支持下的中学课堂教学应用策略研究

The Research on the Application Strategy of Classroom Teaching Which Is Based on the Interactive Seewo Whiteboard Software

李亮[1*]、俞树煜[2]
[1]合阳县第二高级中学
[2]西北师范大学
[*] 1979531351@qq.com

【摘要】 新形势下的高效互动课堂教学模式呼唤现代教育技术新工具、新手段辅助新时代一线中学教师开展现代智慧课堂教学。以往传统的、单调的、保守的教育教学理念、模式、教学手段难以支撑现代课堂多维评估指标体系，难以满足现代师生的主客观教与学内外需求，迫切需要各类现代教育技术新工具、新理念、新手段辅助现代教师全方位、多形式创新课堂模式，营造交互式情景化教学氛围，打造现代优质高效智慧精品课。本论文基于交互式希沃电子白板教学应用软件初步列装于学校多媒体教室这一客观环境，鉴于作者长期从事学校一线教育信息化培训与研究工作，以此对校域内各学科一线教师开展“互联网+”支持下的希沃白板软件操作应用培训，并组织该校各学科一线教师有计划、有目的地运用希沃白板软件开展课堂教学实践探究试验。在课堂教学试验探究过程中综合运用文献研究法、课堂观察法、访谈法、系统科学法，分析交互式希沃电子白板软件的应用背景，透析其课堂教学应用价值，及时发现并归类希沃白板软件在教学应用实践过程中的教与学问题，就如何更好地应用希沃白板软件辅助现代教师开展中学高效课堂教学，探究有效的教学实践策略，为构建现代Solid Learning 教学模式、助推现代教育教学新课改理念贯彻落实提供可借鉴的现代教学经验。

【关键字】 电子白板；交互；希沃；高效课堂；策略

Abstract: *The teaching model of the efficient interactive classroom in the new situation calls for new tools and means of the modern educational technology to assist teachers in the front-line middle schools of the new era to carry out the modern intelligent classroom teaching. The traditional, monotonous and conservative education and teaching ideas, teaching models and teaching methods are difficult to support the multi-dimensional evaluation index system of the modern classroom, to satisfy the subjective and objective teaching needs of modern teachers and students, an urgent need for all kinds of new tools, concepts and means of modern educational technology to assist the modern teachers in innovating classroom models in all aspects and in many forms, to create a situational teaching atmosphere, to create the modern high-quality and efficient smart course. This paper is based on the objective environment of the teaching application software of interactive Seewo electronic whiteboard, which is initially installed in the multimedia classroom of school, in view of the fact that the author has been engaged in the training and research of the front-line education informatization for a long time in the school, so that ,to carry out the operation application training of Seewo whiteboard software which is supported by the" Internet +" for all the subjects and front-line teachers of school. The teachers of all disciplines are organized to carry out the teaching practice exploration experiments of the classroom by using the Seewo whiteboard software in a planned and purposeful way. In the process of exploring classroom teaching experiment, the methods of the literature research, the classroom observation, the interview and the system science are used synthetically, to analyze the application background of the interactive Seewo electronic whiteboard software, to analyze its application value in the classroom teaching, to discover and classify the problems of Seewo teaching in the process of teaching application practice in time，for how to develop the efficient classroom teaching of middle school which apply to Seewo whiteboard software to assist the modern teachers ，to explore the effective teaching practice strategies, for constructing the modern teaching mode of “solid learning” and promoting the implementation of the new*

curriculum reform concept of modern education, to provide the modern teaching experience.

Key words: *Electronic whiteboard, Interactive, Seewo, Efficient classroom, Strategy*

1. 引言

信息化是21世纪各领域争相借力实现弯道超速的时代特征，教育信息化作为信息化的一个发展分支，已经成为中国教育事业抢占科技制高点的发展战略，即以教育信息化为龙头，带动教育现代化，实现教育全面发展。「教育信息化的发展水平已成为衡量一个国家教育现代化水平的重要标志」(黄桂晶, 2007)。伴随着现代技术的快速集成研发，模块化功能强大的现代教育技术软硬件辅助教学工具正以弯道超速的迅猛势头跻身教育市场，本着“教育优先发展、以人为本、均衡发展、资源优化配置、促进教育公平”的发展教育理念，迅速抢占教育领域制高点，辅助现代教师培养学生多元智能、激发学生自主学习内核动力、创新多媒体课堂教学模式，营造现代高效课堂、智慧课堂情境氛围，助力打造现代优质高效智慧精品课。

众所周知：以往传统的、单调的、保守的教育教学理念、模式、教学手段难以适应现代学科海量化的知识体系，难以满足现代师生的主客观教与学内外需求，迫切需要各类现代教育技术新工具、新理念、新手段辅助现代教师创新课堂教学。教育部在《基础教育课程改革纲要(试行)》中提出:「“促进信息技术与学科课程的整合，逐步实现教学内容的呈现方式、学生的学习方式、教师的教学方式和师生互动方式的变革」。”而「信息化教学下的“计算机+投影”的搭配组合是大家熟悉的应用模式，然而这样的搭配模式依然无法回避的是它的应用局限性，即在课堂教与学中缺少互动性」。而作为现代教育技术新工具的电子白板的研发与应用较大程度地突破这一应用局限，既弥补了“计算机+投影”搭配组合的短板，又实现了资源的整合、师生的多边互动，利于构建交互式优质高效课堂。交互式希沃电子白板软件正是如此辅助现代教师开展现代多媒体课堂教学。

交互式希沃电子白板软件是现代技术云速研发的稳定的新型电子备课、授课产品，强调交互式演示功能，是辅助教学的应用软件，其与中学学科教学应用需求相结合，彰显着现代多媒体技术发展水平。「运用交互式电子白板开展多媒体课堂教学，有助于拓展学生思维空间的广度和深度」(王伟光, 2018)，正在辅助现代教师创新多媒体教学课堂。

2. 希沃电子白板软件相关概述

2.1. 希沃电子白板软件简介

简称希沃白板，英文名为Easinote5，是由广州视睿电子科技有限公司研发的互动式教学辅助软件，基于网络环境支持的多媒体课件设计、制作与演示工具，集电子备课、授课模式为一体的现代课堂教学辅助工具，辅助现代一线教师设计制作课堂所需的多媒体教学课件的同时，协助教师构建现代智慧课堂、高效课堂，帮助教师有效地教学、学生更好地学习，被誉为是一款辅助教师打造现代智慧课堂、高效课堂的金钥匙。

2.2. 希沃电子白板软件操作应用流程

希沃电子白板软件支持PC/Android/iOS系统平台，教学辅助应用功能强大，集多媒体教学课件设计、制作、演示功能为一体，主要以电子白板软件交互式功能为教学应用核心，提供网络同步云课件、多媒体课件素材加工设计、思维导图设计、课堂互动活动、学科分类工具等备课、授课常用功能，支持移动终端安装希沃授课助手 app，实现课件管理、图片同步展示、分享授课，最大化互动效果帮助教师实现课堂教学现代化。应用流程图如下：

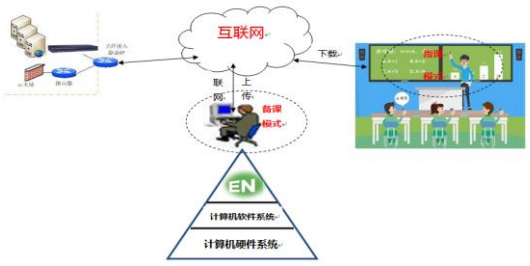


图 1 希沃电子白板软件操作应用流程

2.3. 希沃电子白板软件依托的关键技术

2.3.1. 信息技术

信息技术主要指「利用电子计算机和现代通信手段，实现获取信息、传递信息、存储信息、处理信息和显示信息等目标的技术」(祝智庭,2009)。交互式希沃电子白板软件离不开信息技术，其操作应用过程都是在电子计算机或智能一体机平台上完成，全在信息技术应用范畴之内。

2.3.2. 计算机网络技术

计算机网络技术的定义并未统一，是「由一些通用的、可编程的硬件互联而成，能够用来传递不同类型的数据」(谢希仁, 2008)。即就是利用可被程序控制的网络通信硬件设备，将互联网上分散的有价值资源归类、集合，融为有机整体，实现网络资源的全面共享和有机协作。交互式希沃电子白板软件利用开放的互联网资源，以网络技术手段实现网络资源优化配置、有机整合，服务多媒体课堂教学。

2.3.3. 云存储技术

云存储技术是在云计算概念上衍生出来的一个新的概念,是一种新兴的网络存储技术,「来源于 Google101 计划,具有资源存储海量化、自动化、管理智能化等特点,能够有效提高存储效率,降低运营成本,避免资源浪费」(钱曼云 2019.)。云存储技术可以在后台管理端实现丰富资源海量化、自动化、智能化存储，所有存储资源被实时同步整合到管理端的虚拟空间，用户看到的是终端单一存储空间，这样的存储技术模式依赖互联网，提高了存储效率，避免了存储空间的浪费，降低了运营成本。交互式希沃电子白板软件应用到云存储技术，能够快速实现实时同步存储、下载正在设计或已经设计好的多媒体教学课件。

2.3.4. 现代教育技术

现代教育技术就是「运用现代教育理论和现代信息技术，通过对教与学过程和教学资源进行设计、开发、利用、评价和管理，实现教学优化的理论和实践」(张京,2003)。希沃电子白板软件以备课模式和授课模式为主，备课模式实现多媒体教学课件的设计与制作，授课模式实现多媒体课堂教学内容演示，两大模式处于一个链条上，都是为多媒体教学课堂服务，都依赖现代教育技术，运用现代教育理论和现代信息技术辅助一线学科教师对教与学过程和教学资源进行设计、开发、利用、评价和管理，辅助教师科学系统开展现代多媒体课堂教学。

3. 研究内容、研究方法、研究思路及过程

3.1. 研究内容

通过对筛选到的交互式电子白板相关文献资料进行要点梳理，分析交互式希沃电子白板软件的应用背景、教学辅助优势；在交互式希沃电子白板软件支持下的学科课堂教学实践过程中，及时发现、归类存在的教与学问题，并透过现象看本质，诊断问题出现的根本缘由；以教学实践过程中存在的课堂教学问题和根本缘由为参数，就如何更好地应用希沃白板软件辅助现代教师开展中学学科高效课堂教学，参谋出科学可行稳妥有效的现代教学实践策略。

3.2. 研究方法

3.2.1. 文献研究法

在利用希沃电子白板开展中学学科课堂教学实践探究前期，通过中国知网学术期刊库（CNKI）、互联网资源库、专著三大文献研究资源通道，运用文献研究法，针对交互式电子白板文献资料进行综合梳理分析，简介交互式希沃电子白板软件，阐述其操作应用流程、关键技术，为其支持下的学科课堂教学实践探究提供具有说服力的文献理论支撑。

3.2.2. 课堂观察法

课堂观察法是听评课过程中最常使用的方法，其依赖课堂观察量表，课堂观察量表是系统性评课的依据。本论文在希沃电子白板软件的支持下开展中学学科教学实践实验探究的过程中，运用课堂观察法，在听课过程中运用科学可行的课堂观察量表，有目的性、系统性客观记录师生在多媒体教学课堂中教与学动态思维交互或行为互动的变化，根据客观记录的课堂观察量表资料，深度思考、综合分析希沃白板软件辅助教学过程中存在的客观问题或不足。

3.2.3 .访谈法

针对施教者、受教者展开面对面问题访谈，能够帮助研究者更全面地发现问题→分析问题→解决问题，获取最佳的研究价值。本教学实践探究试验论文采用访谈法，分别针对利用交互式希沃电子白板开展学科课堂教学的一线教师和学生，从主体→学生处了解希沃电子白板辅助课堂教学的反响，从主导→教师处收集对希沃电子白板辅助课堂教学效果评价，结合访谈记录资料，外加课堂观察量表记录资料，系统归类希沃白板软件辅助教学过程中存在的客观问题或不足，并深度反思存在问题的根本原因。

3.2.4.系统科学法

系统科学法是指运用系统科学的理论和观点，在整体和全局范围内对研究对象进行全方位的综合考察、分析和研究，以期得到最科学、最系统、最有效的研究价值。运用系统科学法，对交互式希沃电子白板软件支持下的中学学科课堂教学实践过程进行综合分析，得出论文过程性研究结论和教学实践探究对策，为后续交互式希沃电子白板软件与中学学科深度融合积累可借鉴的现代教学指导价值。

3.3. 研究思路及过程

本论文基于交互式希沃电子白板教学应用软件初步列装于学校多媒体教室这一客观环境，鉴于作者长期从事学校一线教育信息化培训与研究工作，以此对校域内各学科一线教师开展“互联网+”支持下的希沃白板软件操作应用培训，并组织该校各学科一线教师有计划、有目的地运用希沃白板软件开展课堂教学实践探究试验。在课堂教学试验探究过程中综合运用文献研究法、课堂观察法、访谈法、系统科学法，分析交互式希沃电子白板软件的应用背景，透析其课堂教学应用价值，及时发现并归类希沃白板软件在教学应用实践过程中的教与学问题，就如何更好地应用希沃白板软件辅助现代教师开展中学高效课堂教学，探究有效的教学实践策略，为后续交互式希沃电子白板软件与中学学科深度融合积累可借鉴的现代教学指导价值。以下是本论文探究试验研究思路图：

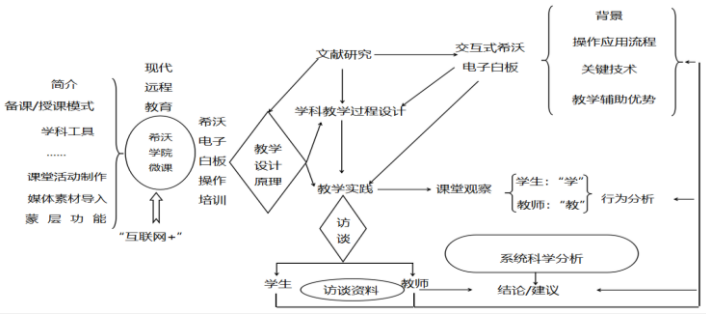


图 2 论文探究试验研究思路图

3.3.1. 文献分析希沃白板软件概述

运用文献研究法，针对在中国知网库筛选来的 67 篇交互式电子白板文献资料进行综合梳理分析，并参照希沃官网软件资源，简介交互式希沃电子白板软件，阐述其操作应用流程、关键技术，为其支持下的学科课堂教学实践探究提供具有说服力的文献理论支撑。

3.3.2. 组织中学校域 200 名一线学科教师开展希沃电子白板操作培训

在“互联网+”支持下的移动终端（以手机为主）建立以“学校希沃电子白板操作培训”为名的微信群，加入学校 200 名学科教师，定时发送希沃电子白板操作视频教程，开展现代远程教育培训，让一线学科教师掌握希沃电子白板教学应用技能。

3.3.3. 组织开发学科多媒体教学课件，设计课堂观察量表、师生访谈提纲

根据多媒体教学设计原理和教学设计原则，组织各学科一线教师利用希沃电子白板软件开发本学科的多媒体教学课件，并设计科学可行的课堂观察量表和师生访谈提纲，为希沃电子白板软件支持下的多媒体教学课堂实践工作安排做好前期准备。

3.3.4. 开展学科教学实践试验，听课过程中记录课堂观察量表

组织中学校域内 200 名学科教师开展本学科课堂教学实践试验，利用希沃电子白板软件开展各个学科多媒体教学课时不得少于 10 节课。教学试验研究者在听课过程中组织听课教师完成课堂观察量表的客观记录。

3.3.5. 面对面访谈师生，获取希沃白板支持下的教学实践试验探究价值

采用访谈法，分别针对利用交互式希沃电子白板开展学科课堂教学的一线教师和学生，从主体→学生处了解希沃电子白板辅助课堂教学的反响，从主导→教师处收集对希沃电子白板辅助课堂教学效果评价，结合访谈记录资料，外加课堂观察量表记录资料，系统归类希沃白板软件辅助教学过程中存在的客观问题或不足，并深度反思存在问题的根本原因。

3.3.6. 系统分析试验探究收集到的参考资料，得出研究结论，给出科学建议

运用系统科学法，对交互式希沃电子白板软件支持下的中学学科课堂教学实践过程进行综合分析，得出论文过程性研究结论和教学实践探究对策，为后续交互式希沃电子白板软件与中学学科深度融合积累可借鉴的现代教学指导价值。

4. 希沃白板软件与学科课程整合过程中的教学应用分析

4.1. 希沃白板软件在学科课堂教学过程中教学应用价值

4.1.1. 替代传统课堂教学工具，彰显现代教育信息化水平

「交互式电子白板作为新一代教学媒体,能够逐渐取代了传统教学媒体」(王琴,2019)。以粉笔、黑板、黑板擦为主的课堂教学辅助工具代表着传统课堂教育教学发展水平，独具传统教学匠心，辅助一线教师展开传统常规课堂教学。然而，伴随着现代教育技术装备的迅猛发展和现代学生面临的多学科复杂性学习需求、综合素质提升的主客观多层次需求，传统教育亟待全面改革创新，高举教育现代化的旗帜，切入现代教育信息化发展的快车道。

在现代教育教学质量评估指标体系中，评估指标强调的是现代教育信息化工具的应用，教育信息化设备及应用熟练程度已经成为了衡量学校现代教育教学质量水平的重要指标，自然也成为了衡量教师个人现代化教学能力及课堂教学水平的重要指标。以多类型智能感应笔、橡皮擦、白板页面为主的现代交互式希沃电子白板完全能够替代了以粉笔、黑板、黑板擦为主的传统课堂教学工具，辅助现代中学教师开展各学科课堂教学。与传统教学工具相比：更方便、更灵活、更健康、更环保，是现代教育技术应用现代学科教学的典范，彰显着一个学校现代教育信息化发展水平。

4.1.2. 支持多媒体素材参与教学课件设计制作，技术稳健，智能云同步

希沃电子白板软件提供强大的多媒体素材整合功能，支持以“文本”、“图片”、“音频”、“视频”、“动画”为主的多媒体素材参与电子教学课件设计与制作。注册希沃电子白板软件的一线教师可以在备课模式下，在线设计、整合多媒体素材、制作多媒体教学课件。

通过组织校域内一线学科教师远程开展希沃电子白板操作视频教程培训，各学科教师基本反映希沃电子白板在多媒体教学课件设计与制作操作技能方面操作简单，即学即会，整合功能强大，制作快捷，应用性能稳健，跨时空在线云存储，即用即调，深受各学科一线教师推崇应用。

4.1.3. 智能动态可视化学科课堂教学内容，激发学生学习兴趣,培养学生多元智能

希沃白板软件通过“文本”、“图片”、“音频”、“视频”、“动画”为主的多媒体素材呈现学科教学内容，“文本”、“图片”、“音频”、“视频”、“动画”为主的多媒体素材都可以在多媒体课件备课模式下被设置动画特效，在授课模式下实现教学内容智能可视化呈现学科课堂教学内容的动态效果，引起学生感观注意的同时获得沉寝感，激发学生的学习兴趣，驱动学生主观学习意愿，提升学生内在自主学习能动性。

通过对中学各学科运用希沃电子白板开展的多媒体教学课堂进行听课观察量表记录，经统计、分析听课观察量表记录数据发现：运用希沃电子白板开展多媒体教学能够培养学生的多元智能，提升学生综合素质。

「多元智能理论是由美国心理发展学家霍华德·加德纳于 1983 年提出，强调培养全面发展的学生」(高毓婉,2019)。在学科课堂教学过程中，学生对以希沃电子白板软件设计制作的多媒体课件表现出极大的兴趣，并在在多媒体教学过程中表现出急切的求知欲望；希沃电子白板也能够辅助学科教师组织学生开展课堂各环节教学,尤其是希沃电子白板在辅助一线教师开展课堂教学过程中，教师利用学科教学工具建构情景化教学、安排小组成员讨论、组织小组成员合作实验方面表现突出，将学科教学辅助工具的优势表现的淋漓尽致：师与生、生与生互动次数逐渐增多，且主观能动性强，小组成员研讨、合作实验积极性强、效果好，学习者的语言沟通能力、数学逻辑推理能力、立体空间架构能力、人际交往能力、自我内省评估能力、自然探索能力等综合素养得到很大程度的发展与提升。大部分学习者对此反应强烈。

4.1.4. 网络教学资源丰富，延伸书本理论，拓展学生新视野

希沃电子白板软件依托网络云平台，云平台在网络环境下提供丰富的学科资源库，涉及到中学各年级学科，除了资源库中的学科教学辅助工具如古诗词、英汉字典、函数、化学方程、星球、乐器等以外，资源库中还提供了大量的中小学各年级各学科课程微视频、在线题库、数学画板课例、仿真实验等，丰富的资源库内容延伸了书本理论知识，为学生自主探究学习、扩大学科知识面提供了强有力的支撑，拓展了学生新视野。

4.1.5. 强调情景化下的交互式教学，突出“学生为主体、教师为主导”的新课改教学理念

希沃电子白板软件利用“文本”、“图片”、“音频”、“视频”、“动画”为主的多媒体素材辅助现代教师创设学科教学情境，为交互式互动教学而生，重点强调教师与学生交互、学生与学生交互。交互式教学方式是现代教育理念的鲜明特征，是适应当前新课改理念的主客观要求，也是希沃电子白板软件参与学科教学过程中的亮点。学科教学过程中的交互式主题研讨和协作学习、合作实验都充分印证：希沃电子白板能够有效促进课堂教学的多边互动。

希沃电子白板在支持多边互动的基础上，可根据课堂情境化学习需求增设相应的不同风格形式的思维导图、趣味课堂活动，营造浓厚的情境化学习氛围，旨在转变教师的角色，突出学生在课堂教学中的主体地位，使教师由传统的“一言堂”地位转变为现代课堂的辅导者、引导者、催化师，增加课堂互动式沟通时间，拓展学生独立思维的空间，进而培养学生

的互动作为能力，深度挖掘自主学习潜能，在情境化互动过程中凝练内在核心素养，提升知行合一的综合素质。

4.1.6.与移动终端 app 互联共享，打造现代智慧课堂

希沃电子白板软件配有希沃授课助手软件与希沃授课助手 app，支持 pc 终端与手机移动终端实时互联共享多媒体教学资源信息，一线学科教师可以使用移动终端实现多屏互动功能。教师客户端下载安装相配套的希沃授课助手 app，在同 Wifi 环境下，可以实现移动终端与 PC 端画面实时同步切换与操控，教师可以在有限范围内利用便携式移动终端操控电脑演示课件等多媒体教学资源，旨在营造新课改下的现代信息化课堂教学氛围，打造现代智慧课堂、高效课堂。

在学科课堂听课过程中，发现很多一线教师热衷于使用希沃授课助手，很多教师反映希沃授课助手操作简单、方便快捷、实用性强，互联共享技术成熟，一机在手、智慧教学，是打造现代智慧课堂、高效课堂的有效辅助教学工具。

4.2. 希沃白板软件在学科课程教学应用过程中存在的现实问题

4.2.1. 书写的电子教学板书没有整体感、不够美观艺术

在课堂观察过程中，发现一线学科教师利用触控感应笔在希沃白板软件授课模式下的板中板中所书写的电子教学板书不够美观，虽然书写的教学板书具有结构层次性，不失教育性、环保性，但缺乏艺术性，欣赏价值受限，采访中的学生和教师也普遍反映这一问题。

究其原因有两点：（1）一体机屏幕尺寸有限，没有常规黑板的尺寸大，电子教学板书页面分页书写并呈现，和传统教学板书相比较，电子板书因屏幕尺寸小的问题导致书写板书断片，没有知识结构的整体感；（2）学科教师自身问题，不能熟练的使用电子触屏感应笔，应加强一线教师运用交互式一体机配备的电子触屏感应笔书写板书，练好规范字。

4.2.2. PPT 演示文稿导入后，需要重新自定义动画

带有自定义动画设置的 PPT 演示文稿被导入备课模式下后，原有的自定义动画特效失效，需要重新逐个设置原有的自定义动画，这是一线学科教师在多媒体课件设计过程中遇到的问题。既然希沃电子白板软件支持导入 PPT 演示文稿，理应兼容 PPT 演示文稿的动画特效。很多学科教师普遍反映希沃电子白板软件不能兼容 PPT 演示文稿的自定义动画功能。这个问题应该是软件研发自身的问题，需要改进，兼容保留 ppt 演示文稿的动画路径功能。

4.2.3. 备课模式下的思维导图、课堂活动使用频次少

思维导图也叫心智图，是表达发射性思维的一种有效图形思维工具 ，简单却又极其有效，是一种革命性的思维工具，由世界脑力奥林匹克运动创始人东尼·博赞首创。思维导图被称为：瑞士军刀般的终极思维工具，是国际最顶尖的一种思维能力训练技术。被称为“21 世纪全球革命性思维工具、管理工具、学习工具”，标志着人类走向智力新时代！

课堂活动是希沃电子白板软件研发人员根据课堂活动互动对象和知识测试、练习的模式，而设计、开发的互动式课堂交互手段、测试工具，情景化动态搭配、填空等形式多样，趣味性强。

思维导图和课堂活动是希沃电子白板软件的两大特色功能，然而在学科课堂观察过程中，发现学科教师没有意识到思维导图、课堂活动设计的重要性，在学科课堂教学过程中很少用到思维导图，课堂活动也使用频次少，没有最大化、最有效发挥希沃电子白板软件的教学辅助功能。

4.2.4. 个别学科教师设计的电子教学课件多媒体素材不够丰富

个别学科教师在使用希沃电子白板进行某一知识点或章节教学内容备课时，使用的多媒体素材不够丰富，存在单调性。在与学生的访谈过程中，有学生提到某知识点如果用视频或动画展示就更能阐明实验原理，仅仅依靠图片和文字的呈现，还不够生动形象、动态仿真，

很多实验原理、过程依然是学习者学习过程中的知识盲点。

4.2.5. 大部分一线学科教师反映授课模式下的多媒体教学技能仍待提升

大部分一线学科教师在访谈过程中对自身多媒体教学技能进行了自我评价：多媒体教学技能还不够熟练，有待提升，还不能高效地发挥希沃电子白板软件教学辅助优势。自我评价比较客观公正，符合课堂观察过程中对学科教师多媒体教学技能的评价。

总结：希沃电子白板与学科课程整合的程度总体仍处于初级阶段

5. 希沃白板软件在学科教学过程中的应用策略

5.1. 深入领会现代教育理念，强化现代教育技术操作能力

「联合国教科文组织认为，要迎接基础教育信息化，广大教师必须具备信息化教学环境下的必要素养与能力」。这就要与时俱进，学习领会现代教育理念。现代教育理念是保障教育教学质量得到提升的法宝，修正了传统教育理念的时弊，更新了教育教学观念，为现代教育内涵注入了充盈的血液，为现代教育技术发展与应用指明了哲学里的发展运动方向。

现代教育注重系统科学理念，强调“教师为主导、学生为主体”的新课改教学模式，以人为本、终身学习的教育理念尊重个性化发展，把发展人的主体精神贯穿于教育教学各个环节，主张运用一切现代教育技术方式、手段，综合发挥现代多媒体技术、现代远程技术等培养德智体美劳全面创新驱动发展的高素质人才，号召全体现代教育工作者打破封闭式传统教育格局，建构一种全方位开放式的新型教育生态，推广符合现代教育教学实践的弹性教学及弹性教学管理模式，锻造出符合新时代社会主义现代化发展战略需要的综合性创新人才。

现代教育理念的全方位贯彻与执行需要现代教育技术来辅助现代教师去实施、去践行，这就要求各教育部门、各单位要深入领会现代教育理念，在现代教育理念的指导思想下，可以利用国培、省培等培训方式对现代教育工作者进行以现代教育技术系统化目录下的分内容培训，如强化现代一线学科教师利用希沃电子白板进行多媒体教学的应用技能，更好地运用像希沃电子白板之类的现代教育技术辅助工具高效践行现代教育理念。

5.2. 多媒体教学课堂要注重构建结构化课堂教学环节，贯彻高效课堂教学理念

使用希沃电子白板进行学科课堂教学备课、授课就是开展现代多媒体教学，一节现代课要想被评为优质课、高效课、智慧课，除了要使用多媒体素材外，还要求教学环节必须要具有整体感、结构化、组织力。17 世纪，夸美纽斯曾主张“感知→记忆→理解→判断”的程序结构教学模式，可以说：设计完备有效的结构化课堂教学环节或教学模式，是贯彻高效课堂教学理念、实现高效课堂教学目标、达到预期课堂教学效果的基本保障。

高效课堂教学理念强调效率最大化、效益最优化，要求结构化课堂教学环节或教学模式必须要具有有效性、高效化，使用希沃电子白板在多媒体课件设计过程中要对课堂教学各个环节进行时间上精确安排与切换。传统的结构化课堂教学环节强调四大步骤：导入环节→讲授新课→课堂小结→巩固练习，教师成为课堂教学阵地的主体，极大限制了学生自主学习能力，不利于学生的综合素质和核心素养发展。而高效课堂只有一个中心：那就是学生，学生是主体，是课堂教学过程中的主人翁，教师只是课堂教学过程中的引导者、辅助者，通过开展自主与协作相结合的探究式试验来实现学生学习能力的培养。高效课堂没有固定的教学模式，围绕学生主体这一中心，可以学习或嫁接杜郎口中学新课改教学模式等其他教学模式，不断探索运用希沃电子白板完成创设教学情境→自主探究→小组合作→组员互动→课堂小结→随堂测试或拓展训练这一结构化课堂教学环节的设计，为贯彻高效课堂教学理念、构建科学合理的现代化结构式课堂教学环节、开展探究→实践→总结，形成高效校本课堂教学模式。

5.3. 吃透教学内容及目标，运用希沃电子白板创设现代教学情境

教与学是知识传递、接收、融合与应用实践的过程，整个教学过程是有灵魂的，是在教

学情境中完成课堂教与学预期目标的。倘若没有教学情境，教与学的过程必将是一滩死水、一棵枯枝树，一切将失去本源、失去教育意义。

创设现代教学情境不仅是新形式下现代教育技术辅助实践新课改、实现高效课堂、贯彻现代教育理念的客观要求，也是现代学生追求综合素质提升的主观要求，这就需要一线学科教师在掌握希沃电子白板软件操作技能的基础上，充分发挥主客观能动性，认真分析教材、分析学情、分析学习者特征，吃透学科章节教学内容细节及教学目标，运用像希沃电子白板这样的现代教育技术工具，创新设计多媒体素材，提升多媒体教学课件质量，创设符合学科章节教学内容及教学目标的现代教学情境。因为逼真的、高质量的现代教学情境不仅能够感染学习者，使学习者在教与学过程中获得沉浸感，而且能够在实现预期教育目标、达到预期教学效果上起到事半功倍的效果。

5.4. 突出课堂教学互动，激发学生内在动力

课堂教学互动是一种教学组织形式，在教学环节中必不可少，师生作为课堂教学互动过程中的共同体，在互动过程中实现着知识、技能、情感、态度、价值观的共享与提升。

评价现代课堂学习氛围浓厚的程度，最直接的方式就是课堂观察师生、生生互动情况。现代教师要充分利用希沃电子白板软件中的各个教学工具优势，有计划、有组织地辅导学生围绕学科主题内容开展互动研讨形式的协作学习或合作实验。利用希沃电子白板软件开展互动研讨形式的协作学习和合作实验越积极、越活跃、越激烈、越成功，学生的知识框架建构速度越快，逻辑思路越清晰，自我获得感、成就感越有效果，实验教学效果越达标，整个多媒体教学课堂氛围将达到了预期高潮，最优化落实新课改教学理念。

5.5. 建立或完善现代电子备课室，健全希沃课件评分指标体系、多媒体课件共享及奖励机制

一个教育信息化发展水平前列的学校必然建立或拥有一个完善的现代电子备课室。现代电子备课室是一线学科教师开展多媒体课件设计制作的工作室，可以采用集中工作模式，也可采用分散工作模式。利用网络云盘或 Ftp 服务器工作站的上传/下载功能实现实时实地编辑、共享各学科多媒体教学课件。

希沃电子教学课件设计制作必须要严谨、科学、合理，符合各学科教材章节内容与教学目标，对于电子课件的共享使用必须要进行严格审核，学校要组织教研室部门按照相关多媒体教学课件评估指标 健全本校希沃电子白板教学课件评分指标体系，严防不合格、不达标的希沃电子白板教学课件影响学校教学质量的提升。同时，学校要完善好希沃白板软件支持下的多媒体课件共享及奖励机制，可以按照课件共享的数量评选出优秀的贡献者，进行归类整理，对比纳入年度评优树模考核，营造信息技术与学科整合的探究试验氛围，助推教育信息化战略落到实处。

6. 结束语与展望

交互式希沃电子白板与中学学科课程相整合体现着信息技术与课程实现整合的战略构想，是贯彻落实现代教育理念、参与新一轮基础教育学科课程改革的新援手、助推剂，能够在中学学科课堂教与学过程中提升学校整体教育信息化发展战略高度，彰显现代教师的多媒体教学技术风采，营造以往课堂教学环节缺失的教与学互动氛围，辅助中学学科教师打造现代智慧课堂、高效课堂，更好地实践教师为主导、学生为主体的新课改教学模式与理念。

其应用于中学学科课堂教学是现代教育技术辅助一线教师开展多媒体教学的必然趋势，虽然希沃电子白板与学科课程整合的程度总体仍处于初级阶段，但其普及推广与应用意义重大，影响深远，能够助推信息技术与学科课程走向深度融合，能够更好地诠释“教师为主导、学生为主体”的现代新课改教育理念。只有坚持不断开展交互式希沃电子白板软件与学科课程整合探究性试验，才能促使现代信息技术与课程整合走向深度融合，必将推动学校整体教

育信息化战略发展水平，提升学校综合教育教学质量，必将谱写现代教育信息化智慧课堂、高效课堂教育教学新篇章。

参考文献

张进宝、江新、黄荣怀和黄桂晶（2007)。我国教育信息化发展的三大趋势。**教育发展研究, (19)**:13-17。

教育部。**基础教育课程改革纲要(试行)**。 http://www.moe.edu.cn/edoas/website18/info7256.htm。

毕琳(2012)。初中数学课堂教学中电子白板的合理应用。**上海师范大学**。

王伟光（2018）。交互式电子白板授课《启蒙运动》的教学设计与实践。**中国农村教育, (16)**:105-106。

祝智庭（2009）。**信息技术基础**。 北京：中国地图出版社。

谢希仁（2008）。**计算机网络**。北京：电子工业出版社。

钱曼云（2019）。云存储技术的发展应用趋势。**信息记录材料,20(05):**181-182。

张京和徐渊（2003）。 **现代教育技术**。 浙江：浙江大学出版社。

王琴（2019）。电子白板在数学教学中的应用现状及对策研究。**课程教育研究, (31)**:110。

冯晓颖和高毓婉（2019）。新课改视野下基于加德纳多元智能特征理论的化学教学反思。**化学教育(中英文), 40(21):**37-42。

联合国教科文组织（2009）。《信息与传播技术教师能力标准 》概览———政策框架、能力标准模块和执行指南。**远程教育杂志，（2）**：1-4。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

在线直播教学环境中学习者注意力研究—以“板块移动”课程为例

Study on Learner Attention in Online Teaching Environment：A Course on "Plate Movement"

汤青青[1*]，张琪[2]
[12]淮北师范大学
[*] 3178373088@qq.com

【摘要】 本研究旨在调查在在线直播教学环境中，以“板块移动”为课题的课程讲授过程中，大学生的视觉注意情况。通过方差分析和相关分析对学习者眼动数据进行分析比较，研究假设结果为：无论观看何种形式的PPT材料，学习者会将更多的时间集中在学习界面；在三种材料类型中，学习者的注视时间在真实图片材料与统计图表和图文结合材料间存在显著差异；先验知识和认知需求与学习者在区域间的扫视时间呈正相关，空间能力与区域间扫视没有显著相关。
【关键字】 在线直播教学；多媒体教学设计；视觉注意；学习者个性特征

Abstract: *The purpose of this study is to investigate the visual attention of college students in the course of "plate movement" in the online live teaching environment. The eye movement data of learners were analyzed and compared by One-way ANOVA as well as correlation analysis. Research hypothesis results: No matter what kind of PPT material they watch, learners will spend more time on the learning interface; Among the three types of materials, there were significant differences in learners' fixation time between the real picture materials and the statistical charts as well as graphic combination materials; Prior knowledge and cognitive needs are positively correlated with interregional scanning, while spatial ability was not significantly correlated with interregional scanning.*

Keywords: Live online teaching, Multimedia instructional design, Visual attention, Learner personality characteristics

1. 引言

最近一段时间以来，随着“停课不停学”的指导意见的提出与推进，全国各地中小学和高校陆续开始对云教学的尝试，一时间涌现出各种教学视频资源。虽然实现了“停课不停学的要求”，但是对于在线直播的老师们带来了不少的困扰。教师认为，学生在线上课时，注意力似乎并没有集中在学习内容上，更多的是关注教师本人的形象。Mayer(2016)的多媒体学习理论指出，教师在视频教学中展现的肢体动作、手势、面部表情等都会提供非语言交流线索的视觉刺激，可能导致学习内容的更深层次的认知加工，帮助学生更好的处理教师上课时带来的语言信息，提高其理解能力。已有研究表明，与只有音频和学习内容结合的视频教学，学习者更喜欢有教师形象的教学视频(Yang, Chang & Chien,2013)。从认知负荷理论角度分析，信息的呈现方式，学习活动以及信息元素间的交互，共同给学习者带来了认知负担(Wang & Antonenko,2017)。在线直播教学中，教师的形象会分割学习者一部分注意力，因此，我们认为直播教学视频中教师的出现会对学习者的视觉注意力分布产生深远的影响。

除了教师形象对学习者的注意力存在影响外，有研究者认为教学设计、个体差异等因素也会深刻影响学习者在课堂中的注意力分配特点，先验知识、认知风格和个人理论等(Greene, Costa & Robertson,2010;Yang & Chang,2009)。实证研究已经清楚地表明了已有知识对于读者

进行文本学习的积极作用，学习者是否有先验知识对于科学主题的学习与理解可能存在巨大差异(Ozuru Dempsey & McNamara,2009)。

1982 年,Cacioppo 和 Petty 发表了《认知需求》一文，认为“认知需求”是“个体参与和享受思考的倾向”(Cacioppo & Petty,1982)。徐洁与周宁(2010)认为作为一种认知动机，它会影响了个体对信息加工的倾向。高认知需求者在倾向于探寻、思考和如实反映信息；低认知需求者更多依赖于其他人、启发式认知等。因此，学习者的眼动特征可能于认知需求的高低有关。

此外，空间能力作为影响学习者认知因素已纳入许多研究中。根据 Hoffler(2010)的研究显示，空间能力是学习可视化的一个重要因素。考虑到学习内容存在图片间的对比以及统计图表的理解，我们将空间能力作为学习者个性特征之一，探究其对学习者眼动特征的影响。

几乎所有关于信息加工和信息学习的研究都采用了有声思维方法，通过这种方法可以收集丰富的数据。然而，它也具有侵入性，并且可以改变思维过程本身。另一种方法是眼球追踪法，它以记录在线认知过程并揭示信息解码和集成的基本机制而闻名，可以提供学习者阅读时视觉行为的定量和客观的测量，从而可以进一步告知学习者在学习过程中如何处理信息。

在以往的研究中，研究者多是单独研究视频教学或多媒体教学中学习者的眼动特征及学习者的注意力特点，Yang(2013)探究了在真实的教室里，通过幻灯片(PPT)的不同呈现方式来调查大学生在学习时的视觉注意力。Wang（2017）探讨了教学视频中的教师存在对视觉注意力、回忆和感知学习的影响。鲜有研究探讨了直播教学环境下，学习者眼动特征及注意力分布特点。在本研究中，我们将探究在直播教学环境下，学习者的注意力特点。通过调查大学生在直播教学环境认知加工表现的眼动特征，了解其注意力特点。

2. 研究设计

2.1. 研究对象

本实验在某大学随机招收 30 名大二和大三的学生志愿者。参加者来自不同的专业，包括教育、生物、会计等。所有参与者视力正常或矫正至正常。

2.2. 个人特征

2.2.1. 主体的先验知识

通过四道开放式问题评估参与者在测试前对板块移动的实际知识。根据正确性和完整性的程度，其中一个题目的得分为 0 到 1，另外三个题目的得分为 0 到 2，最高得分为 7 分。所有的答案都由第二作者和一个独立评分员打分。

2.2.2. 认知需求

认知需求量表选用北京大学心理系邝怡、施俊琦、蔡雅琦和王垒(2005)修订的《大学生认知需求》量表，量表共 17 题，采用 7 点量表记分，l 表示“完全不符合”，7 表示“完全符合”，量表总分即为被试的认知需求得分。经过修订与测试，量表的内部一致性信度α系数为 0.8916。

2.2.3 空间能力

采用基本心智能力测试(PMA)的空间关系子测试来测量的，该测试评估了从四个选项中选择哪一个来完成一个给定的图形形成一个正方形的能力。它包括 25 个项目(最高分 25)。

2.3. 材料

以“板块移动”为主题，准备一个 12-15 分钟的 PPT 教学。PPT 课程共包含 11 张幻灯片，其呈现方式主要分为真实的图片，文本，以及图-文搭配三种类型。PPT 演示文稿的内容和设计是由相关领域的教授和科学教育研究者的专家所设计，并确保学生在参与本次实验之前没有在任何教材中见到过这些图片。

2.4. 步骤

本实验以网络直播课程的形式呈现，在实验之前会对教师进行培训，以确保教师讲授的

内容、时间和速度一致。视频显示在一个外置的 15.6 英寸的显示器上，观看距离为 55 厘米，分辨率为 1600×900 像素，刷新率为 60 赫兹。课程演示花了 18 到 20 分钟完成，追踪系统将受试者的眼球运动和 PPT 材料呈现在电脑屏幕上，同时记录了老师的叙述，试验结束后对收集的数据进行事后分析。

2.5. 数据分析

数据分析的主要内容包括注意力分配、信息处理所需的时间，以及信息整合的路径。为了研究受试者在直播课程界面的注意力分布情况，将显示界面分为 2 个大“兴趣区”，教师窗口（AOI1），学习内容界面（AOI2）。此外，将学习内容界面进行再划分为三个小“兴趣区”，包括标题（AOI2-1）、文本(AOI2-2)、图片或图形(AOI2-3)(见表 1)。为了比较不同窗口或界面的眼动模式，使用三个眼动测量指标，包括注视点(FC)，注视时间百分比(PFT)，扫视次数(SC)。这些眼动指标反映了与阅读、理解和注意力运动有关的认知活动，注视时间和扫视路径能够揭示不同信息模式间的整合过程。

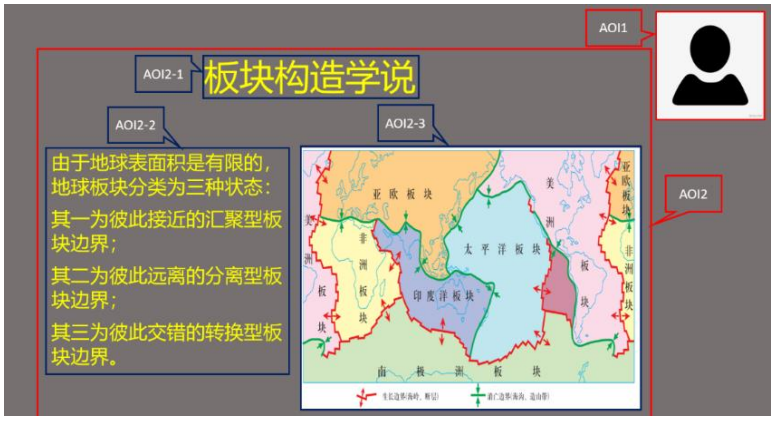


图 1 直播界面兴趣区划分

3. 分析维度

维度 1：直播课程的不同界面中，学习者注意力是如何分配的。

研究通过比较不同窗口所占注视时间百分比（PFT）以及注视点个数(FC)，以了解学习者注意力分布状况。结果可能会发现，无论观看何种形式的 PPT 材料，学习者在学习过程中将花费更多的时间将注意力集中在学习界面。

维度 2：学习者在浏览不同材料形式的 PPT 内容时，其注意力是如何分配的？

PPT 学习材料形式主要有三种：真实的照片，文本以及图文搭配的形式。第一，研究将比较不同材料类型下，学习者在学习内容与教师窗口上注视时间的差异。进行单因素方差分析比较，结果可能为，在真实图片材料类型中，学习者的注意力更多的关注教师界面。对于统计图表和图文结合的材料类型，学习者注意力会更多的关注学习内容。

第二，研究将比较不同材料类型是否会影响学习者对教师窗口的注意力分配。通过单因素方差分析可能会发现，真实照片与统计图表和图文搭配形式材料间存在显著差异（真实照片>文本和图文搭配），统计图表与图文搭配间无显著性差异。

维度 3：学习者的个性特征在多大程度上影响学习者的注意力分配？

将学习者的三种个性特征得分结果与学习者在学习内容与教师窗口间的扫视时间进行相关分析。已有研究表明，通过记录不同区域之间的来回扫视的时间，可以揭示学习者对不同信息模式之间的整合过程。通过相关分析，我们预期的结果是，先验知识和认知需求与学习者在区域间的扫视时间呈正相关，空间能力与区域间扫视没有显著关系。

参考文献

王垒、邝怡、施俊琦和蔡雅琦 (2005)。大学生认知需求量表的修订。**中国心理卫生杂志，(01)**，57-60。

周宁和徐洁 (2010)。认知需求对个体信息加工倾向性的影响。**心理科学进展，18(04)**，685-690。

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. John Wiley & Sons.

Cacioppo, J. T., & Petty, R. E. (1982). The need for cognition. Journal of Personality and Social Psychology, 42, 1,116 – 131.

Greene, J. A., Costa, L. J., Robertson, J., Pan, Y., & Deekens, V. M. (2010). Exploring relations among college students' prior knowledge, implicit theories of intelligence, and self-regulated learning in a hypermedia environment. Computers & Education, 55(3), 1027-1043.

Höffler, T. N. (2010). Spatial ability: Its influence on learning with visualizations—a meta-analytic review. Educational psychology review, 22(3), 245-269.

Ozuru, Y., Dempsey, K., & McNamara, D. S. (2009). Prior knowledge, reading skill, and text cohesion in the comprehension of science texts. Learning and instruction, 19(3), 228-242.

Wang, J., & Antonenko, P. D. (2017). Instructor presence in instructional video: Effects on visual attention, recall, and perceived learning. Computers in human behavior, 71, 79-89.

Yang, F. Y., & Chang, C. C. (2009). Examining high-school students' preferences toward learning environments, personal beliefs and concept learning in web-based contexts. Computers & Education, 52(4), 848-857.

Yang, F. Y., Chang, C. Y., Chien, W. R., Chien, Y. T., & Tseng, Y. H. (2013). Tracking learners' visual attention during a multimedia presentation in a real classroom. Computers & Education, 62, 208-220.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

Research on The Teaching Strategy Based on Learning Capacity Data

Rongxiao CAI*， Zhen CAI
QingDao No. 9 High School
* cairongxiao@126.com

Abstract: *Taking 2134 senior high school students as samples, this paper analyzes the structure of learning capacity based on the Weinstein scale, and through one-year follow-up analysis, obtains the teaching strategies for improving learning capacity of some arts students in mathematics, physics and biology: the strategy of "leading organizer" in mathematics is an effective teaching strategy for promoting "capacity of learning self-control"; the strategy of Biology Teaching In the process of teaching, the application of "life oriented teaching strategy" is helpful to the improvement of students' "capacity to use learning methods"; in the process of teaching physics, the application of "ability of inquiry teaching strategy" is an effective teaching strategy to improve students' "capacity of resistance to adversity".*
Keywords: Learning capacity, Weinstein scale, Teaching strategy

1. Introduction

In the face of the rapid increase of knowledge in today's society, improving the learning capacity of individuals is the requirement of the times for schools in the basic education stage. At the same time, in order to break the long-term situation of only college entrance examination results, and further promote quality education, the comprehensive quality evaluation program for senior high school students also came into being. However, the concept of "learning capacity" from the field of management has been gradually concerned by scholars and experts in the field of pedagogy and psychology in the face of such problems as the imperfection of the comprehensive quality evaluation itself(Zhao Liping & Zhou Xianjin, 2015). With the deepening of research, its quantitative means will gradually become mature, and the quantification of learning capacity will become an important part of the evaluation of the core quality of Chinese students' development and the comprehensive quality of senior high school students. However, how to use the characteristics of learning ability of different groups of students to really and effectively promote the learning ability of students is a problem that needs to be paid attention to and solved at present.

Claire E. Weinstein and others from the Department of educational psychology at the University of Texas think that learners' learning process can be divided into ten strategies: attitude, motivation, time management, anxiety, concentration, information processing, selection points, learning aids, self-examination and test-oriented strategies(Liu Rude, 1996). Although the questionnaire items of these ten strategies contain the four dimensions of the high school students' learning capacity proposed by Cao Liren and others, the assessment of learning habits and learning attitude in the application of learning methods is not involved in the Weinstein scale and the scale designed by Cao Liren and others.

Based on the above problems, this study revised and improved the questionnaire on the basis of Weinstein scale.

2. Overview of research tools

On the basis of Weinstein scale, this questionnaire adds the design of learning habits and enterprising dimension problem items, 120 items and 12 dimensions in total, 120 items are divided into positive description and negative description. The scale was tested on 2134 students in a high school, and 2021 valid questionnaires were obtained. The value of this scale is 0.828651 by analyzing the Kmo measurement standard given by Kaiser in 12 dimensions, which indicates that it is suitable for factor analysis. The principal component analysis method is used to get 5 factors (as shown

in Figure 1), and its cumulative contribution rate to the total variance is 83.53%. Bartlett's sphere test x^2= 328.643 (p = 8.415745e-36 < 0.01), which also shows that it is suitable for factor analysis.

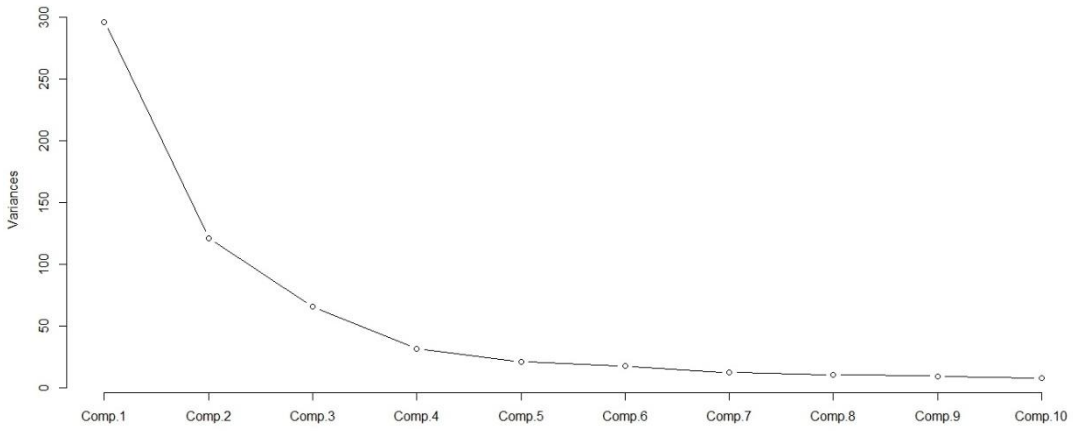


Figure 1. Principal component analysis gravel map.

By using the stepwise regression method to gradually introduce various influencing factors according to the explanatory force of variables to make linear regression, the load of each influencing factor is obtained, after merging similar data, it is shown in Table 1:

Table 1. Principal component factor load.

	Comp.1	Comp.2	Comp.3	Comp.4	Comp.5
Attitude	0.617768				
Motivation	0.672173				
Initiative	0.710589				
Time management		0.603405			
Daily habits		0.564293			
Anxiety			0.403948		
Test-oriented strategy			0.687691		
Concentration				0.735284	
Information processing					0.672791
Selection points					0.539452
Learning aids					0.391366
Self-examination					0.512492

According to table 1, the 12 dimensional factors can be divided into 5 factors, which are: learning internal motivation (attitude, motivation, initiative), learning self-control (time management, daily habits), resilience (anxiety, test-oriented strategy), learning focus (concentration), learning method application (information processing, selection points, learning aids, self-examination).

As the focus of this study is learning capacity, the five factors that affect students' learning achievement are related to five aspects of learning capacity, which are learning internal motivation, learning self-control, resilience, learning focus and learning method application. The five aspects of learning ability are extracted on the basis of questionnaire, so these five aspects can explain learning achievement to a certain extent.

3. An analysis of the correlation between learning capacity and teaching strategy

Correlation analysis refers to the analysis of whether there is a certain relationship between variables. It can find the covariant relationship between variables (including the positive and negative covariant relationship). Once the covariant relationship is found, it means that there may be one of two relationships between variables: (1) the cause effect relationship (one of the two variables is the cause and the other is the result); (2) there are common factors (two variables The quantity is all fruit, which has potential common cause) (Wang Yuying, 2015). In the correlation analysis of test results and learning capacity, the higher the correlation coefficient is, the closer the relationship between test results and learning capacity is. Test results are a result of students' learning, and learning capacity may be one of the reasons for the results. For the teachers, it can be clearly analyzed that the students in this class, which aspect of learning capacity has problem and which aspect is strengthened can raise the examination result of this subject.

Take a liberal arts class in senior two as an example for correlation analysis. The correlation coefficient obtained according to the steps of correlation analysis of learning capacity and subject performance is shown in Table 2:

Table 2. Correlation coefficient between learning capacity and subject performance.

	learning internal motivation	learning self-control	resilience	learning focus	learning method application
Total	0.27881633	0.253021453	0.140395	0.329333	0.22418616
Chinese	0.28092887	0.181105376	0.102653	0.193397	0.25533563
Mathematics	0.11160163	0.273204109	0.132991	0.265191	0.10102678
English	0.07986198	-0.02625331	0.080413	0.067618	-0.0991262
Physics	0.19355285	0.233198805	0.049375	0.268216	0.23369411
Chemistry	0.21069991	0.051782064	-0.13886	0.053881	0.1081676
Politics	0.30646044	0.329070945	0.368692	0.460356	0.28348681
History	0.05521327	-0.10283215	-0.00965	0.099286	-0.0113574
Geography	0.29879993	0.19138685	0.27281	0.306954	0.19035382
Biology	0.24856457	0.242119312	0.042369	0.271984	0.30945444

Through the above analysis, we can see that there is a certain relationship between the performance of each discipline and the correlation coefficient of each dimension of learning capacity, and the characteristics of different disciplines also affect the direction of students' efforts in different dimensions of learning capacity. Based on this understanding, this study summarizes and summarizes the teaching strategies used in the process of learning force promotion with typical correlation coefficient dimensions.

Liberal arts students have a certain fear of physics learning, and this fear reflected in the relationship between performance and learning capacity shows a certain degree of anxiety and other psychological states, which requires the use of appropriate teaching strategies in the teaching process to eliminate students' anxiety about physics learning. Combined with the characteristics of physics, the "inquiry teaching strategy" is also called "learning by doing", giving students some examples and problems, the teachers let students read, think, observe, experiment, discuss and other methods to actively explore their laws and master the corresponding principles and conclusions. This process is the process of guiding students to actively think and explore knowledge in a relaxed atmosphere. Therefore, using inquiry teaching strategy can help to improve students' resilience. In addition, there is another dimension of "resilience" - examination strategy. In the process of examination taking, the use of effective strategies can not only help students

overcome the test pressure, but also improve their test scores. Therefore, in the process of inquiry teaching, proper explanation of the examination strategy knowledge is more helpful for students to improve their test scores.

Through the correlation analysis between biology and learning capacity, it can be seen that as a science subject, liberal arts students have to set aside time for the subjects of college entrance examination even if they are interested in the subject due to the "utilitarian" choice of college entrance examination. Biology in high school, as a subject of liberal arts, has won the interest of liberal arts students. In the process of teaching, the application of living case teaching strategy will help to improve and enhance students' academic performance in biology, because the application of living case teaching strategy will help students to improve their "learning method application". In the scale, the application of learning methods includes four dimensions of information processing, selection points, learning aids and self-examination. The application of living case teaching strategy can not only enable students to combine knowledge with life practice, but also train students' ability of information processing and selection points in the process of combination. The training of these two aspects is helpful to students' self-reflection and search for ways to solve problems.

Acknowledgements

Thanks for the Weinstein scale provided by Professor Liu rude of Beijing Normal University.

This paper is a phased achievement of the national key research topic of educational information technology "empirical research on learning ability of students based on Internet community" (Project No. 163222885); this is a phased achievement of the 2018 education research project "empirical research on learning ability of senior high school students based on pad teaching" (Project No. qes18e086) of Qingdao Institute of education.

References

Cao Liren, Wang Ting, Zhu Lin. (2016). A Study on Learning Power for High School Students. Studies of Psychology and Behavior, 14(5), 612-617.

Liu Rude. (1996). A brief introduction to Weinstein standardized learning strategy scale. Psychological Development and Education, (2), 26-28.

Wang Yuying. (2015). Mathematical modeling and its software implementation. Bei Jing: Tinghua University Press.

Yang Zhiming. (2017). Learning ability test in the context of comprehensive quality evaluation. Educational Measurement and Evaluation, 3, 5-11.

Zhao Liping, Zhou Xianjin. (2015). The dilemma and Transcendence of comprehensive quality evaluation in college entrance examination. Theory and Practice of Education, 35(2), 20-22.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

我国学习投入研究的现状、热点及趋势

The current situation, hot spots and trends of the research on learning input in China

张思琴
西北师范大学
2990160435@qq.com

【摘要】 学习投入作为学生成长体验的评价指标以及高等教育质量的预测指标，逐渐引起教育学界的关注。本研究运用CiteSpace V和VOSviewer两种科学知识图谱软件从文献数量、发文机构、发文作者、关键词等方面，对2010年至2019年十年间中国知网（CNKI）所刊载的的文献进行可视化分析。研究发现北京师范大学、华中科技大学、华中师范大学、中国教育科学研究院、华东师范大学、北京大学、华南师范大学、南京大学是发文量最多的重要研究机构。我国学习投入研究热点和重点为大学生、影响因素、学习收获、学生投入、高等教育等。
【关键字】 学习投入；可视化分析；现状

Abstract: *As an evaluation index of students' growth experience and a prediction index of higher education quality, learning input has gradually attracted the attention of educational circles. In this study, CiteSpace V and Vosviewer are used to analyze the documents published by CNKI from 2010 to 2019 in terms of the number of documents, publishing institutions, authors and keywords. It is found that Beijing Normal University, Huazhong University of science and technology, Huazhong Normal University, China Academy of Educational Sciences, East China Normal University, Peking University, South China Normal University and Nanjing University are the most important research institutions. The research focus of learning input in China is college students, influencing factors, learning gains, student input, higher education and so on.*

Key words: Learning input; Visual analysis; Current situation

1. 研究背景

学习投入是学生在学习中表现出的一种持久的、充满积极情感的心理状态，它以活力、奉献和专注为主要特征（Schaufeli, W.B., Salanova, M., González-Romá, V. & Bakker, A.B, 2002）。学习投入同时被作为学生成长体验的评价指标以及高等教育质量的预测指标（Kuh G D, 2001）。在众多有关学习投入研究中，已有大量研究对学习投入的概念、理论体系展开了归纳梳理，而教育技术领域则更注重其科学发展，根据线上线下学习数据分析学习投入现状、探究影响学习者学习投入的因素、研究学习投入模型等，并有一定的建树。但揭示学习投入的现状、研究热点及未来的发展趋势等量化研究的文章屈指可数，为此，本研究旨在发现学习投入的研究规律，丰富学习投入的研究，拓展其发展，为往后教育技术领域的学习投入发展建设提供借鉴。

2. “学习投入”内涵

学习投入是国内外共同关注的研究领域，国内将社会文化逐渐注入学习投入研究中，“学习投入”内涵经历了从“个体投入”到“个体投入+院校环境”、再到“基于个体+基于互动”的螺旋式发展。在国外，“全美大学生学习投入调查”指出学习投入的本质是学生行为与院

校环境的交互作用（KUH G D, 2003）。同时国外有研究者基于“学术性投入+社会性投入”的维度来理解学习投入（COATES H, 2007）。以上足以说明国内外研究者逐渐认识到学习投入是一个多维度概念，应全面反映学生在行为、情感和认知三个方面的表现和体验。有学者认为，学习投入的多维概念呼应了布鲁姆教育目标分类中的动作领域、认知领域和情感领域（TROWLER V, 2010）。因此在本文中，将学习投入定义为已有研究提出的基于个体的行为投入，基于互动的情感投入和认知投入。

3. 文献数量分析

本研究的数据来源为CNKI学术期刊全文数据库，以“学习投入”、“认知投入”、“情感投入”和“行为投入”作为主题词进行检索，选定文献发表时间为2010-2019年，检索范围为核心期刊，共获得文献508篇，剔除主题相关度不高等数据，得到有效文献数量共429篇。如图1所示，学习投入研究论文刊载数量总体呈上升趋势，其中在2013年-2015年和2016年-2018年两个时间段学术研究处于急剧上升状态。学习投入研究越来越受研究学者的重视。

4. 主要研究机构分析

4.1. 主要研究机构

在使用CiteSpaceV软件分析研究机构发文量时，根据可行性和必要性选择发文数量至少为5篇的研究机构。

第一，在众多高校中，北京师范大学以28篇的发文量位居首位，作为学习投入研究的主要机构之一。第二，华中科技大学、华中师范大学、中国教育科学研究院、华东师范大学、北京大学、华南师范大学、南京大学等众多高等院校在学习投入研究领域发表大量论文。

4.2. 机构之间合作分析

运用CiteSpace V软件对研究机构合作情况进行分析，并选择发表期刊文献为3篇以上，得到可视化图谱。如图2所示。

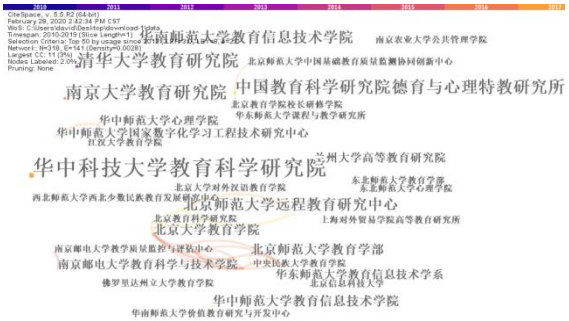


图 2 发文机构合作共现图（CiteSpaceV）

从图2中可看出有三个主要合作关系网络。连续两个结点间线的粗细代表两个机构之间的合作强度，线条越粗，则这两个机构合作的论文数量越多（王志亮，2006）。

机构合作群一：包括了北京大学医学部教育处、北京大学教育学院、北京大学学生心理健康教育与咨询中心、北京大学心理系等，表明北京大学主要倾向于院系的内部合作。

机构合作群二：包括安徽广播电视大学教育技术中心、安徽广播电视大学现代远程教育研究所、武汉大学计算机学院进行深入合作。

机构合作群三：包括了西南大学、华中师范大学、湖北师范学院等高校。但是由于文献刊载数量不足4篇，在机构合作共现图中并未显示。

目前数据显示很少有地域相隔遥远的机构在学术上实现了跨地域合作，大多数为同地域或者同校院系之间的合作。

5. 核心作者及合作分析

通过VOSviewer软件对学习投入研究的发文作者进行统计分析，由于作者较多根据研究可行性得出发文量在4篇以上的作者有9名。

图3中显示的作者为发文量为3篇以上的作者。作者合作共现图中节点圆圈越大，表明作者在该领域发表论文越多，显然中国教育科学研究院的刘在花发文量位居首位，其次是史静寰、汪雅霜等人。利用VOSviewer软件同时可清晰的展示作者间合作情况。节点之间的连线表示作者合作关系，粗细则表示合作强度。从图中看出学习分析研究合作强度最大的合作群是以温州大学洪伟为代表，该合作群有刘儒德、甄瑞、蒋舒阳、金芳凯等人。其次以清华大学史静寰为代表的合作群，合作成员有王文、王舒、赵琳等人。但在学习分析研究中，研究合作群较少，发文量较多的研究者更倾向于独立研究，因此研究者之间的合作关系需进一步加强。

6. 基于关键词共现的研究热点分析

关键词共现即至少两个关键词在一篇文献中同时出现，可在某种程度上反映某一学科或领域的研究热点（李名子，2010）。与VOSviewer软件相比，利用CiteSpace V分析关键词对用户深度解析图谱效果更好。利用CiteSpace V软件对429篇刊载量进行分析，在运行结果中，选取频次至少为4次，研究结果如图4所示，共现网络中共有95个节点，连线共有133条，表明关键词之间的共现强度大。字体越大则该关键词在学习分析研究的热度越高。

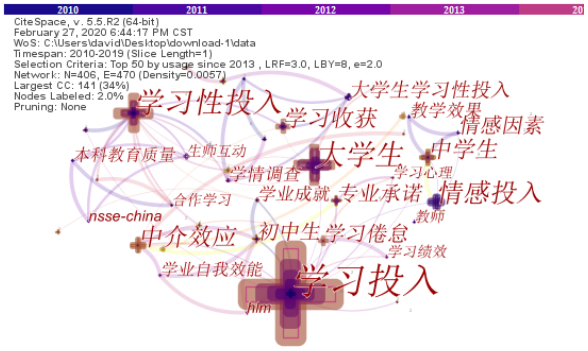


图 4 关键词共现图

为进一步揭示该领域研究热点及其相互关系，需借助关键词的出现频次以及中介中心性进行测量（赵蓉英和许丽敏，2010）。因关键词出现的频次反映了该研究领域的热点情况，而关键词中介中心度则表示了它控制的关键词之间信息流的数量以及对整个网络资源的控制程度（Small H, 1986）。由于关键词较多以及研究可行性，选取排名前22的高频关键词频次以及中介中心性，如表3所示。

表 3 2010-2019 高频关键词（前 22 名）

序号	关键词	频次	中介中心性	序号	关键词	频次	中介中心性
1	学习投入	132	0.70	12	中学生	5	0.03
2	大学生	30	0.48	13	高中生	5	0.00
3	学习性投入	20	0.04	14	深度学习	4	0.03
4	影响因素	14	0.16	15	流动儿童	4	0.00
5	学习收获	14	0.12	16	中介效应	4	0.01

6	学生投入	10	0.11	17	学习效果	4	0.01
7	情感投入	7	0.05	18	学业成就	4	0.09
8	结构方程模型	7	0.04	19	课堂教学	4	0.00
9	在线学习	7	0.05	20	学习分析	4	0.06
10	高等教育	6	0.10	21	学习倦怠	3	0.00
11	在线学习投入	6	0.00	22	动机调节	3	0.02

同一关键词在频次和中介中心性排名可能存在差异。从表3可知，“学习投入”作为研究的主题，因此作为高频关键词和高中介中介中性居于榜首。同时有4个关键词在频次以及中介中心性排名都靠前：大学生、影响因素、学习收获、学生投入、高等教育。这些关键词皆作为学习投入研究长期关注的主题。除了这5个高频关键词，情感投入、结构方程模型、在线学习等关键词也是学习投入研究网络的重要节点，具有丰富的研究指向，该领域的研究工作以这些关键词为中心展开。

7. 基于关键词聚类的研究现状分析

借助CiteSpaceV软件，共得9个聚类。如图5所示，聚类#0的标签是父母教养方式、聚类#1的标签是学习投入度，聚类#2的标签为影响因素、聚类#3的标签为大学生、聚类#4的标签是情感投入、聚类#5的标签是动机调节、聚类#6的标签是结构方程模型、聚类#7的标签是学习性分析、聚类#7的标签是学习分析。“Silhouette”值表示成员同质性，值越接近1表示其同质性越高，表示聚类的结果是合理的。此次聚类的值均高于0.50，聚类#3和聚类#5的值分别高达0.984、0.992。

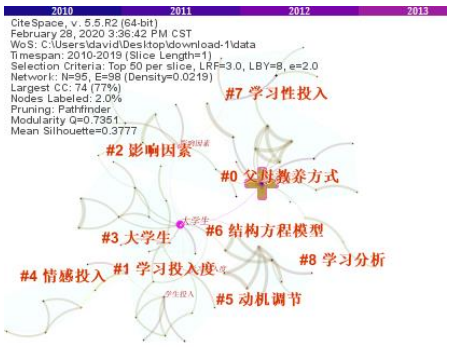


图 5 关键词聚类图

7.1. 学习投入的影响因素探讨

7.1.1. 家庭因素

家庭作为个体的第一学习环境，会对个体产生最直接、最深的影响，因此家庭教育一直是教育学关注的热点。在家庭教育中父母教养方式为主要研究点，父母教养方式指父母在培育子女过程中给予的态度、观念、情感、及一切言行举止的集合体。学习个体在行为、态度、情绪上具有稳定性，且绝大程度上反应父母的教养方式。针对学习投入的研究结果，积极的教养方式如鼓励、赏识等可提高学习个体的学习兴趣，促进学习投入。相反，消极的教养方式如责骂、严厉等会使学习者产生学习倦怠，引起不良的学习反应，不利于学习投入的深度。但有研究明确指出，父母受教育程度只是家庭文化资本的一种存在形式，家庭文化资本具有丰富的内涵及其存在形式家庭文化越深厚，学习个体的学习投入的力度会增强，家庭文化越少，学习个体的学习投入也会相对于偏少（周菲和余秀兰，2016）。除此之外，家庭的社会经济地位在较大程度上影响学习投入。因此，家校合作是未来的研究趋势，有助于通过营造积极环境激励学生提高学习投入，进而促进其学业和发展。

7.1.2. 动机调节

学习动机是指引发并维持学生的学习行为，并使之指向一定学业目标的一种动力倾向。学术界中一般将学习动机分为外在动机和内在动机。学习动机与学习投入的关系一直被研究者所关注，首先，学习动机是学习投入的起始动因，当学习个体有一定的学业目标即会发生学习投入。同时研究指出，内在动机对行为参与、情感参与和认知参与有直接正向影响；外在动机对行为参与有直接正向影响；认知参与对学业成就有直接正向影响（于倩、刘金兰和赵远，2018）。因此，学习动机的调节在保证学生维持高水平学习投入中充当着重要的角色。由于学习动机是引发和维持语言学习行为的关键因素，因此在学习动机与学习投入关系探讨被英语等语言学科密切关注。

7.1.3 学习投入影响机制模型构建研究

大多数对于影响学习投入的因素都需借助工具研究，建立模型是必经的步骤。在众多影响因素套就中，结构方程模型是最常用的一种，它可分为测量方程和结构方程两个部分。测量方程描述潜在变量与指标之间的关系,结构方程则描述潜在变量之间的关系（高田钦和王惠珍，2016），实证考察因素之间的关系及强度。主要的步骤：大多数情况下通过问卷调查法收集数据，通过SPSS和AMOS等工具对数据进行处理和统计分析，然后根据理论基础和研究假设，建立结构方程模型，最后运用AMOS21.0等工具对其进行验证分析，用以上方式探明影响学习投入的因素。虽然使用科学的数据分析方法进行分析验证，但所获取数据受主观思想影响，有可能影响到结果的客观性。

7.2. 情感投入研究甚少

情感投入主要侧重学生的情感反应，如学生的兴趣、喜好程度和价值等，是学习投入的重要组成部分，研究方向主要集中以下方面：应用于混合学习中活动设计中；对学习成绩、教学效果、学生满意度的影响、评价量表编制；资源建设等方面。有研究直接显示，通过激励学习者的热情、营造互动交互氛围，关注学习动态并给予学习者及时有效的反馈等情感投入对学习成绩虽没有形成直接的显著作用，但它可以通过提升内在情感投入而间接地促进学习成绩的改善（郭继东，2018）。因此在实际教学中可利用该特点，对学习者学习进行中介，促进学习者学习。但目前国内对学习情感投入的研究甚少。该种情况不利于对于学习投入的深入发展。

7.3. 学习投入的相关研究主要集中在大学开展

高等教育中的学生学习一直是教育学和心理学的研究重难点之一，因此学习投入度研究主体为大学生的外显学习行为，在该研究分析的文献数量中关于大学生的学习投入的数量将近占比 25%，这与大学生的成熟心理、课程性质、办学机制等有密切关系，方便研究者成员研究学习者的学习投入情况，同时帮助高校提高人才培养质量，提高学术研究能力等目标。在大学开展的学习投入研究中，主要是探讨大学学习成效、学习环境与学习投入度的关系，其次是学习投入度的调查报告。

7.4. 在线学习等学习模式下学习投入的探讨

高注册率、低学习投入、低保留率和通过率一直是慕课等在线学习存在的普遍问题。学习投入是影响学习者在线学习质量的关键要素（高田钦和王惠珍，2016）。分析的文献中大量研究聚焦于在线学习等环境下对学习者投入度的影响，结论基本上是上述关系可能随着某种条件变量而变化，即某种学习模式与学习投入度的关联机制，同时在实践上为教育者提供了学习模式的参考。在本次爆发的新冠病毒疫情中，大多数的学校开始实行线上上课，成为在线学习实践的试金石，学习者在在线学习出现的问题也浮出水面，如何提高在线学习等学习模式下学习者的投入度更加成为研究者的关注点。

8. 基于关键词突现的研究趋势分析

突现关键词可凸显某一领域研究趋势，突现强度越大，表明该关键词在一段时间内出现的频率越高（宋文君，2018）。本节运用CiteSpaceV软件对关键词进行突现性检测。首先对采集的数据进行导入分析，数据导入后，将“Time Slicing”设定为“From 2010 To 2019”，“Years Per Slice”时间分区设定“1”，“Node Types”选定“Keywords”。虽然使用“Term”分析要比关键词分析更深入正文内容，反映的信息也更全面，但由于CiteSpaceV软件不能探测CNKI数据，因此选择关键词，“Term Type”选定“Noun Phrases”、“Burst Terms”，将阈值设置为“2、2、20”，并点击“GO”运行，进行突发性检测，通过二次分析，得到的结果如表4所示。该表列出十年来出现的突现关键词、突现强度以及持续时间。

8.1. 关注情感投入

情感投入不论是在线下教学还是线上教学也不应被忽视，在教学中使用的教学工具、内容展示以及交互过程中所出现的情绪、表情等都是情感投入的具体体现，情感投入广泛存在于认知投入、行为投入中，学习者的情感信号被接收时，教师应给予反馈，学习者只有在情感上被接纳才会投入学习中。但是现实中常容易被忽视，因此，注学习者情感投入是学习投入未来研究的方向。

8.2. 更加关注中学生学习投入度

中学阶段学习者是个体身心发展和求知学习的重要学期，相比大学生更需要高度投入的学习状态以此锻炼投入度和学习成绩。因此未来研究应过渡中学生的学习投入研究。除此之外，还需在学习者、学习社群与环境的相互作用的视角下关注学习投入，激发学习者与未来技术环境下的交流与反馈，防止学生发生学习倦怠等不良反应。

8.3. 注重研究在线学习环境的学习投入

从学习者角度理解其在线学习的学习困难，加强对在线学习者不良情绪的疏导，可适时结合面对面的交流与讨论来增强学习者的情感体验，化解在线学习者的焦躁、焦虑、畏难、缺乏耐心等情绪，注重研究在线学习环境的学习投入一直是学习投入的趋势所在。

8.4. 关注教师的发展

因为教师设计任务的难易程度和关联程度会影响学习者学习投入的质量。教师可通过多用于学习内容的设计、学习活动的引导来影响学习者的学习投入，密切注意教师的教学参与度、教学活动、评价等设计，实现对知识的创新，提高学习者学习投入度。

8.5. 关注学习投入的中介效应

学习投入被当作中介变量来探讨其在某两者之间是否具有中介作用，进而通过实验等方式得出结论，将结论应用于真实教学实践中，以此推动教育的进步。目前研究学习投入在家庭环境和学业表现等的中介效应，关注学习投入的中介效应不仅是目前的研究现状，也是学习投入未来的研究方向。

9. 总结

本研究以十年来研究学习投入的文献为研究对象，结合CiteSpaceV和VOSviewer可视化分析软件得出的结论如下：

第一，北京师范大学是我国学习投入研究发文最多的机构，同时华中科技大学、华中师范大学、中国教育科学研究院、华东师范大学、北京大学、华南师范大学、南京大学等众多院校与机构也在为研究学习投入发表大量高水准论文。学习投入的载文稿件来源广泛，不仅是来源于各大高校的院系，高校的教育机构研究所，各大高校的研究人员非常重视学术研究，发表的论文质量也在逐渐提高。但机构之间的的合作主要以机构内部合作为主，跨机构的交

流需加强。

第二，中国教育科学研究院的刘在花、清华大学史静寰、南京大学汪雅霜等研究者在学习投入领域提供丰富的学术见解。核心作者的合作关系不明显，核心作者之间的合作需要更加密切。

第三，我国学习投入研究现状分别为：学习投入的影响因素探讨、学习投入的相关研究主要集中在大学开展、在线学习等学习模式下学习投入的探讨、情感投入研究甚少。研究热点和重点为大学生、影响因素、学习收获、学生投入、高等教育、情感投入、结构方程模型、在线学习等。

参考文献

于倩、刘金兰和赵远（2018）。大学生学习动机对学习参与及学业成就的影响研究。**大连理工大学学报(社会科学版)**，**39（06）**，100-106。

王志亮（2006）。社会网络分析方法在科研协作网中的应用研究。**大连理工大学**，30-31。

宋文君（2018）。我国教研员研究领域的热点与趋势——基于关键词共词聚类、突现词共现图谱的计量分析。**课程.教材.教法**，**38（10）**，124-130。

李名子（2010）。基于 CSSCI 的我国知识管理研究现状分析。**武汉大学**，4。

杰弗里·格林尼（2016）。什么影响了慕课学习者保留率和通过率。**中国教育报**，**（8）**。

周菲和余秀兰（2016）。家庭背景对大学生学术性投入的影响及其作用机制。**教育研究**，**（2）**，78-88。

赵蓉英和许丽敏（2010）。文献计量学发展演进与研究前沿的知识图谱探析。**中国图书馆学报**，**（05）**，60-68。

高田钦和王惠珍（2016）。基于结构方程模型的硕士研究生有效学习影响因素探究。**研究生教育研究**，**（04）**，46-50。

郭继东（2018）。英语学习情感投入的构成及其对学习成绩的作用机制。**现代外语**，**41（01）**，55-65。

COATES H. (2007). A model of online and general campus-based student engagement. *asessment&Evaluation in Higher Education*, 32(2), 121-141.

Kuh G D. (2001). Assessing what really matters to student learning inside the national survey of student engagement. *Change:The Magazine of Higher Learning*, (3), 10-17.

Kuh G D. (2003). What we’re learning about student engagement from NSSE. *Chang*, 35(2), 25-32.

Small H. (1986). The synthesis of specialty narratives from co-citation clusters. *Journal of the American Society for information Scie*nce, (37), 97-110.

Schaufeli, W.B, Salanova, M., González-Romá, V., & Bakker, A.B. (2002). The measurement of engagement and burnout:A two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness Studies*, 3(1), 71-92.

TROWLER V. (2010). Student engagement literature review. *York:The Higher Education Academy*.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

中小学人工智能课程教师胜任力现状与对策研究

Research on the Current Situation and Countermeasures of Artificial Intelligence Teachers' Competence in Primary and Secondary Schools

王姣阳[1]，沈晨[2]，安文秀[3]，柏宏权[4*]
[1234]南京师范大学教育科学学院
[*] baihongquan@163.com

【摘要】 在推进我国中小学人工智能教育进程中，中小学人工智能课程的师资质量，特别是教师胜任力的状况备受关注。通过对 N 市 211 名具有中小学人工智能教学经历的教师的问卷调查，发现：N 市中小学人工智能课程教师胜任力整体表现一般，差异检验表明：信息技术类专业的教师胜任力及态度伦理道德观显著高于非信息技术类专业的教师，不同教学经验时长的教师胜任力及教学技能有显著差异。回归分析显示：与没有参与培训相比，最近一年培训次数大于等于 4 次可以显著解释中小学人工智能教师胜任力。

【关键字】 人工智能；教师胜任力；中小学教师；调查研究

Abstract: *In the process of promoting AI education in primary and secondary schools in China, the status of teachers' competence has attracted much attention. Through the questionnaire survey of 211 teachers who have the experience of teaching AI in primary and secondary schools in N city, it is found that: the performance of AI teachers in primary and secondary schools is general, teachers majoring in information technology have higher competence, attitudes and moral values, and teachers with different teaching experience have significant differences in competence and teaching skills. And more than 4 times of training can explain the competency of AI teachers in primary and secondary schools.*

Keywords: Artificial intelligence, Teacher competency, Primary and secondary school teachers, Investigation and study

1. 研究背景

人工智能是引领未来的战略性技术，《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》中指出“实施全民智能教育项目，在中小学阶段设置人工智能相关课程，逐步推广编程教育”，开设人工智能课程是促进人工智能发展及普及知识的重要手段，而课程开设需要能够胜任课程教学的中小学教师，为践行国家人工智能发展规划，本研究从人工智能教师胜任力角度出发，对中小学人工智能课程教师胜任力现状进行调查，并对存在的问题提出参考建议。

2. 相关研究

2.1. 教师胜任力

大多数学者认为教师胜任力的结构要素包含：学科专业知识和技能、教学技能及态度价值观等方面。如 Dineke E.H.认为教师胜任力是教师的人格特征、知识、教学技巧和教学态度的综合（Tigelaar, Dolmans, Wolfhagen, & Vleuten, 2004）；邢强等认为教师胜任力包含教师的专业知识、专业技能和专业价值观（邢强和孟卫青，2003）。

2.2. 中小学人工智能课程对教师的基本要求

理论角度，张丹等通过梳理多个国家中小学人工智能教育现状，提出中小学人工智能教师需了解人工智能知识背景、能够准确判断课程中需要运用的人工智能技术（张丹和崔光佐，

2020）；教学实践角度，马涛等结合海淀区信息技术课程情况，提出中小学人工智能教师应具备基本教学能力和人工智能专业知识（马涛、赵峰、王有学和高洁，2019）。

3. 研究设计

3.1. 研究对象

N 市经济发达且教育资源丰富，研究以 N 市有人工智能课程教学经验的一线教师为研究对象，从各个学校随机抽取信息技术类（信息技术、科学、劳动与技术、综合实践）教师填写问卷，回收问卷 273 份，有效问卷 211 份，有效率为 77.3%。

3.2. 研究工具

3.2.1. 问卷编制

本研究依据一般教师胜任力内涵及因素分析确定了量表一级指标的三个维度：专业知识与能力、教学技能和态度伦理道德观，进一步梳理该课程对教师的基本要求确定二级指标。

3.2.2. 信效度检验

总量表与专业知识与能力、教学技能和态度伦理道德观三个维度的克隆巴赫 α 系数分别为 0.909、0.753、0.916 和 0.912，均大于 0.7，说明量表信度较好。

对随机抽取的 105 份样本进行因素分析检验结构效度，KMO=0.824>0.8，Bartlett 球形检验结果达到显著性水平（X^2=1093.784，df=66，p<0.01），适合做探索性因素分析，因子分析采用主成分分析法提取因子，最大方差法进行旋转，最终提取出 3 个特征值大于 1 的因子，均包含 4 个题项，且负荷量均大于 0.5，累计解释总变异量的 75.646%。为进一步检验，对剩余 106 份样本进行验证性因素分析，其中 X^2/df=1.968<3，RMR=0.048<0.05，RMSEA=0.096<0.10，NFI=0.923>0.90，CFI=0.960>0.90，IFI=0.961>0.90，符合标准。

3.2.3. 指标权重计算

本研究采用客观的变异系数法来计算各个指标的权重，计算方法如公式（1）、公式（2）所示。公式中的 σ_i 为标准差，A_i 为平均数，W_i 为权重的值。

$$V_i=\sigma_i/A_i \quad (1)$$

$$W_i=V_i/\Sigma V_i \quad (2)$$

一级指标的权重由每个维度的二级指标 V_i 之和除以所有指标的 V_i 之和得到，最终得到的指标体系及权重如表 1 所示，其中每个维度的得分通过简单线性加权得到。

表 1 人工智能教师胜任力评价指标及权重

一级指标	权重	二级指标	权重
专业知识与能力	0.33	了解人工智能相关概念	0.23
		了解人工智能技术在生产生活中的应用	0.22
		了解常见人工智能系统（如图像识别、智能语音、机器翻译、计算机博弈等）的实现原理	0.27
		能够使用编程语言实现人工智能技术	0.28
		清楚中小学阶段人工智能教学的基本内容和教学重难点	0.25
教学技能	0.39	能够根据不同的教学内容，选择生活中的人工智能应用案例开展人工智能教学	0.26
		能够采取不同的教学方法帮助学生理解人工智能知识	0.24
		能够运用技术改善教学过程	0.25
态度伦理道德观	0.28	愿意进行人工智能教学探索	0.25
		能够意识到在教学中强调人工智能技术的安全和伦理道德问	0.25

题	
能够在教学过程中关注保护学生的隐私数据	0.25
能够在使用人工智能产品开展教学时尊重保护他人知识产权	0.25

4. 数据分析与结果

4.1. 中小学人工智能课程教师胜任力现状分析

为了解中小学人工智能课程教师胜任力总体情况，对量表进行描述统计，并依据已有研究，将胜任力从高到低划分为四个等级：优秀（X≥4.5）、良好（4.0≤X<4.5）、一般（3.5≤X<4.0）和不足（X<3.5）（高岩，2015），可以得出，中小学人工智能课程教师胜任力整体上处于“一般”水平（X=3.803），其中专业知识与能力和教学技能表现“一般”（$X_{知识}$=3.668，$X_{技能}$=3.618），态度伦理道德观表现“良好”（X=4.215）。

4.2. 中小学人工智能课程教师胜任力的差异检验

4.2.1. 不同专业在中小学人工智能课程教师胜任力上的差异

对不同专业的教师进行独立样本 T 检验，发现中小学人工智能课程教师胜任力和态度伦理道德观维度在专业上有显著差异（$t_{胜任力}$=2.215，$p_{胜任力}$=0.028；$t_{态度}$=3.201，$p_{态度}$=0.002），且信息技术类专业的教师（$X_{胜任力}$=3.86，$X_{态度}$=4.31）显著高于非信息技术类专业的教师（$X_{胜任力}$=3.69，$X_{态度}$=4.02）。

4.2.2. 中小学人工智能课程教师胜任力在人工智能相关教学经验时长上的差异

对有不同人工智能相关教学经验时长的教师进行单因素方差分析，有不同人工智能相关教学经验时长的教师在整体人工智能教师胜任力（F=3.178，p=0.025）和教学技能（F=5.947，p=0.001）维度存在显著差异，但在专业知识与能力维度和态度伦理道德观维度无显著差异，这可能与教师自身知识结构有关。

4.3. 教师个体因素与中小学人工智能课程教师胜任力的关系分析

由相关分析可知，专业类别、人工智能教学经验时长和最近一年人工智能培训次数与人工智能教师胜任力显著相关（$P_{专业类别}$=0.028，$P_{教学经验时长}$=0.002，$P_{培训次数}$=0.000）。发现培训次数能显著解释中小学人工智能教师胜任力，且和培训 0 次相比，最近一年人工智能培训次数为“4-5 次”和“6 次以上”可以显著解释中小学人工智能教师胜任力（$t_{4\text{-}5\ 次}$=3.806，$p_{4\text{-}5\ 次}$=0.000；$t_{6\ 次以上}$=2.578，$p_{6\ 次以上}$=0.011）。说明低于 3 次的短期培训很难提高中小学人工智能教师胜任力，但随着培训次数增多，中小学人工智能教师胜任力会越来越高。

5. 对策与建议

5.1. 加大高校人工智能相关师范生培养力度

差异分析表明，信息技术类教师在专业知识与能力维度未显著高于非信息技术类教师，同时，不同教学经验时长的教师专业知识与能力无显著差异，这可能与教师已有知识结构有关，从源头解决是改变该现状的方法，师范生作为教师后备军，其培养具有十分重要的意义。应鼓励高校开设信息技术教育师范专业人工智能方向，加大该方向的招生数量，培养一大批具备中小学人工智能课程胜任力的专业教师。

5.2. 完善人工智能课程相关软硬件资源建设

问卷第三部分调查发现，多数学校软硬件设施建设不完备，目前 50.00%的学校没有人工智能配套教材，仅 31.73%的学校拥有具备人工智能技术的智能机器人，26.44%的学校有辅助开展人工智能原理教学的实验平台。首先，鼓励各中小学与企业或高校合作，各中小学可以采购企业的软硬件产品。其次，依托人工智能开放资源，弥补学校人工智能软硬件资源不足问题，教师可使用网络平台共享的教学工具进行人工智能授课。

5.3. 积极开展人工智能教师培训与交流活动

回归分析发现，培训达 4 次以上可以显著正向影响中小学人工智能课程教师胜任力，说明开展长期人工智能教师培训有十分积极的意义，建议结合教师情况设计开展多样化的培训交流模式，培训团队方面，一线教师、科研人员、技术人员可以依据具体培训内容相互合作，形成多样化的培训团队；培训内容方面，可以依据教师需求，定期开展阶段性的专题培训。

参考文献

马涛、赵峰、王有学和高洁（2019）。海淀区中小学人工智能教育发展之路。**中国电化教育**，**（05）**，128-132。

邢强和孟卫青（2003）。未来教师胜任力测评：原理和技术。**开放教育研究**，**（04）**，39-42。

张丹和崔光佐（2020）。中小学阶段的人工智能教育研究。**现代教育技术**，（01），39-44。

赵姝、张瑞敏、白浩和张举范（2018）。面向创客教育的中小学教师胜任特征体系探究。**现代教育技术**，**28（09）**，92-98。

高岩（2015）。中小学校长教学领导胜任力提升研究。（Doctoral dissertation）。

梁屿藩和方旭（2019）。中小学 STEAM 教师胜任力现状调查研究。**中国教育信息化**，**（22）**，75-79。

Tigelaar, D. E. H. , Dolmans, D. H. J. M. , Wolfhagen, I. H. A. P. , & Vleuten, C. P. M. V. D. (2004). The development and validation of a framework for teaching competencies in higher education. *Higher Education*, 48(2), 234-348.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

面向多维关联的协作学习交互过程分析---基于认知网络分析方法应用

Analysis of Collaborative Interactive Processes for Multidimensional Association--- ENA-Based Analysis

管秀[1*] 郭文欣[1] 马志强[2]
[1]江南大学人文学院教育技术专业
[2]江南大学教育信息化研究中心
[*]1195096517@qq.com

【摘要】 在协作学习的交互研究当中，社会性参与和认知参与是核心环节，而如何能够对两者同时进行分析来全面刻画协作交互过程则是重要的研究方向。本文则探讨 ENA 分析法是否能够作为面向多维关联的协作交互过程进行分析。首先，辨析了传统的方法与 ENA 分析法之间的差异；随后介绍研究设计的思路与注意事项；运用三个典型案例来说明 ENA 在协作交互分析过程中的作用与价值；最后进行总结，且强调在未来研究中可考虑将 ENA 与社会网络分析等揭示社会性的方法结合，从而揭示协作交互过程中认知参与和社会性参与之间的关联，更为全面地对协作交互过程进行分析。

【关键字】 多维；关联；协作交互；ENA

Abstract: *In the research of collaborative learning, social-participation and cognitive-participation are the core links. However, how to analyze both at the same time, and then to describe the internal mechanism of the collaborative process is an important research direction. This paper explores whether ENA can be used to analysis the collaborative interaction process for multidimensional association. Firstly, the difference between the traditional method and ENA is analyzed. Then, there are some ideas and considerations about research designing. Three typical cases are used to illustrate the function and value of ENA in collaborative learning. In the future study, we can consider combining with SNA or other methods to analyze the social cognitive network for revealing the internal mechanism of collaborative learning.*

Keywords: Multidimensional, Association, Collaborative interaction, ENA

在计算机支持的协作学习研究中，一个重要的研究目标是理解技术如何支持协作学习的交互过程。研究者往往需要收集学习过程形成的口头或文本交互信息（如，左明章、赵蓉、王志锋、李香勇和徐燕丽，2018；张婧婧、蒋琪和查聿翀，2016），剖析组内成员的社会性认知交互过程，以判断不同技术或教学法设计干预对协作过程的影响。社会性交互可以理解为群体学习者围绕特定协作任务如问题解决、知识建构等，通过协作交互达成高阶认知结果的过程。在这个过程中有两个核心的过程认知参与与社会性参与(Karel K., Paul K., & Wim J., 2002)。认知参与是学习者进行知识建构、认知加工的核心过程；社会性参与是群体相互熟悉、彼此相互依赖的过程。对社会性认知过程的深入分析可以揭示协作过程规律，揭示协作社会性认知过程的关键环节、分析并判断干预的效果。

协作学习的社会性交互过程分析应当能够解决以下三个方面的问题：一是多维，需要同时反映认知、社会交互、行为等角度，并且在分析过程中要存在“人-知识-人”“知识-人-知识”的多维化行为的叠加，这也是分析社会性知识网络的重要基础（余胜泉、段金菊和崔京菁，2017）；二是关联，需要阐释各类交互行为（认知）之间的时间序列关联，识别其中的关键行为或是行为序列(江波、高明、陈志翰和王小霞，2018)，从而实现对行为模式的刻画，揭示

学习者的行为模式特征；三是差异，需要解释个体与群体、群体不同时段以及群体与群体之间的差异，从而实现对协作学习的社会性交互过程的分析对象有更为细致全面的了解，明确在不同的分析对象或单元下所呈现出的相互之间的贡献和影响(如，刘迎春、朱旭和陈乐,2019)。已有研究提供了方法，如“多维”用内容分析、话语分析等，如通过对学习者在协作学习的社会交互过程中所产生内容的关键词进行凝练处理，从而实现对内容的关注热点以及前沿知识的甄别（徐刘杰和陈世灯，2017），或是直接对过程中的数据进行模型建构，以便实现更有效的干预（陈玲、汪晓凤和余胜泉，2016）；“关联”用序列分析、行为模式分析等，如通过对关键行为序列的识别建立预测行为序列，从而为预测高水平协作提供基础（马志强、汪一池、岳芸竹和杜鸿羽，2019）；“差异”用聚类分析、路径分析以及问卷调查等，如通过对个别群体或是个体的识别来实现对协作交互过程具有针对性的干预和管理（童莉莉、李荣禄和闫强，2019），或是可以通过互动行为挖掘的方式来对学习者在学习过程中产生的数据进行分析(如，统计分析与可视化、关联规则算法和聚类算法），以便对学习过程进行监管、预测和干预（施佺、钱源和孙玲，2016）。

然而，传统方法如互动行为挖掘、内容分析、话语分析等方法从内容、频次等角度对协作学习的社会性认知过程展开分析，这些方法的局限性体现在两个方面：1.难以反映协作交互过程中行为随时间的动态变化趋势，即研究者难以通过这些方法判断行为如何发生、行为之间的关联是什么以及如何对社会性认知交互构建动态网络等方面力不从心（毛刚、刘清堂和吴林静，2016）；2.过程中难以实现可视化的呈现和分析，对于结论结果的形成需研究者有较高的分析能力和水平，并且难以最大化地发挥数据的作用和价值。因此有研究者引入了 ENA 的方法，这是由于该方法在过程中能够同时进行量化和质性分析（Csanadi A., Eagan B., Shaffer D. W., Kollar I., & Fischer F., 2017)，一方面，通过可视化的表征方式能够直接呈现出分析单元之间的相互联系；另一方面，通过对模型的相互对比能够发现不同的网络模型之间的差异；并且 ENA 通过对协作交互过程划分阶段，可以探寻学习者在不同阶段的网络结构（Csanadi A., Eagan B., Kollar I., Shaffer D. W., & Fischer F., 2018)，进而分析协作学习过程中社会性认知交互的动态变化趋势，有利于更为全面细致地揭发协作学习过程中的社会性知识网络的演化机制，从而更好地实现对协作交互过程的预测、干预等，提升学习绩效。

1. 面向多维关联的协作交互分析框架

社会性认知过程可以理解为学习者通过认知参与和社会性参与建立认知关系网络，进而达成群体认知结果的过程。社会性认知过程的分析应当反映其认知发展的关键节点及节点之间的互动关系(段金菊、余胜泉和吴鹏飞,2016)。其基本分析框架应包含三个方面：1.社会性认知网络结构描述、2.社会性认知网络动态变化趋势以及 3.不同群组、个体及相互之间的差异性分析，即分析不同主体之间在社会性交互过程中的相互影响和作用，以及随时间的变化规律，进而揭示协作交互过程中的内在学习机制。

因此本研究基于段金菊所提出的社会化学习设计思路模型(段金菊和余胜泉,2016)以及 SKIVE 认知框架(Cai Z., Eagan B., Dowell N., Pennebaker J., Graesser A. C., & Shaffer D. W., 2017)，形成协作交互过程社会性认知分析框架。在分析过程中，首先以个人的社会性认知交互模型为基础，自下向上形成群体的社会性交互模型，形成初始的分析模型，针对模型呈现的社会性认知交互进行描述；之后对模型随时间的动态变化趋势进行分析和研究，即探寻随着学习者在协作学习过程中社会性认知交互随时间的变化趋势；最后对形成的模型进行对比，可以考虑从个体、小组、群体以及不同主体相互之间的对比着手进行差异分析，这是由于在协作交互的过程中由个体构成小组、而小组又包含在群体当中，因此通过分析不仅能够比较相同层次不同特质主体之间的差异，还能够通过不同层次主体之间的对比明确相互之间的贡

献和影响作用。

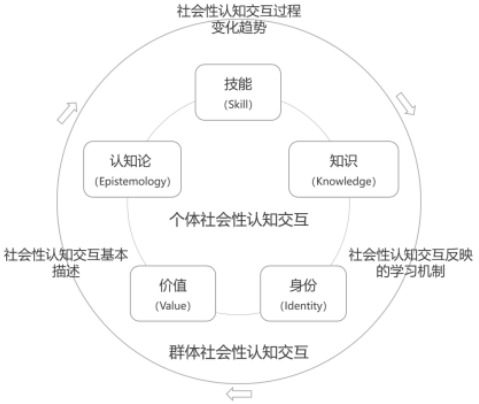


图 1 协作交互过程社会性认知分析框架

2. 研究设计思路

在进行多维关联的协作交互分析研究的设计时，主要应注意四个方面，即确定目标、确定理论框架、模型构建以及模型分析。

首先，在设定研究目标的过程中，所需要明确的便是要解决的研究问题，明确其中涉及到的协作学习的社会性交互过程中需要研究的交互行为、认知等变量。如将研究的目标设定为通过对同伴互评的评语进行分析反映过程中的社会交互情况(如，刘迎春、朱旭和陈乐,2019)，或是对交互过程中学习者的社会性认知交互的变化或不同主体之间社会性认知交互的差异（如，丁继红，2019）。

其次，便要寻找合适的理论框架，确定分析过程的分析单元，即是基于活动、个体亦或是小组进行分析。同时要将理论框架作为数据编码的基础，形成编码方案，以便能够最大化地利用现有数据进行建模。其中关于知识网络的编码方案制定可以先采用内容分析法，将数据中的关键词和重点内容凝炼出来，作为对社会性认知交互的研究基础（Cai Z., Eagan B., Dowell N., Pennebaker J., Graesser A. C., & Shaffer D. W., 2017)。

之后，则是要运用编码方案对数据进行建模。在建模的过程中则是需要注意按照时间顺序对数据进行筛选处理和加工，以便能够获得更为精准的模型，便于对社会性认知认知交互过程进行基本描述并获得随时间的变化规律；并且为了能够对社会性认知网络结构的动态变化进行掌握，需要对数据进行分阶段编码、建模和分析（Csanadi A., Eagan B., Kollar I., Shaffer D. W., & Fischer F., 2018)。于此同时要注意从个人、小组、群体三个层次分别进行建模，三者之间是不断累加获得后者的关系，即从个体学习向集体学习不断发展的过程（刘禹和陈玲，2013），因此，同时对三者建模有利于从多角度对协作交互过程中的关系和内在结构进行分析。

最后则是要进行模型的比较，从个体、小组以及群体之间的相互比较来发现多维关联的协作交互过程中的内在机制，从而更好地实现对协作交互过程的预测和干预，以便获得更高的学习绩效。其中内在机制是通过模型的对比实现对交互形式、内容以及交互过程等方面的交互特征的挖掘，进而实现对交互过程的预测和干预，提升学习的绩效（戴心来和刘聪聪，2019）。

图 2 面向多维关联的协作交互过程研究设计思路

3. 研究案例

3.1. 案例一——传统话语分析与 ENA 分析

3.1.1. 研究设计与基本流程

本研究主要揭示了 ENA 对于社会性交互随时间的变化趋势。因此在研究设计当中运用按时间顺序排列的数据以及乱序的数据分别进行 ENA 分析，进而证实 ENA 能够揭示协作学习过程中的社会性交互随时间的变化规律。本案例当中，对传统的基于话语的分析与 ENA 分析对小组协作问题解决过程的分析进行了对比（Csanadi A., Eagan B., Kollar I., Shaffer D. W., & Fischer F., 2018)。编码方案如表 1 所示：

表 1 问题解决过程编码方案

编码指标	指标描述
问题识别（PI）	对问题的初步理解和认识
质疑（Q）	对问题或是陈述进行进一步质疑
一般性描述（HG）	对问题进行解释
常规解决（GS）	提出解决方案
证据阐述（EG）	提出某些信息能够证明声明，或缺少某些信息
证据评估（EE）	对阐述声明进行评估
交流协商（CS）	与他人进行讨论（如：为了进一步获取信息）
得出结论（DC）	总结论证结果

3.1.2. 研究问题

问题 1：在多大程度上，ENA 分析的结果是由于学习活动之间的系统时间共现？

3.1.3. 研究结论

为了验证 ENA 分析得到的结果受时间序列的影响，研究者运用将时间序列打乱的数据进行编码后进行 ENA 分析与按照时间顺序进行编码的 ENA 分析结果对比。结果显示，打乱时间顺序后进行 ENA 分析表明小组与个人的认知网络之间无明显差异，并且在小组的认知网络中表示“证据评估”的频次与社会性认知交互情况之间并没有直接的联系，而按照时间顺序进行编码的 ENA 分析结果则显示出个人与小组认知网络之间的差异，即在小组认知网络中“证据评估”占据中心位置更为明显。因此表明，通过 ENA 分析不仅能够反映认知过程中认知行为的频次，更能体现认知行为随时间的动态变化，能够明确认知行为之间的相互关联。

总体来说，ENA 分析相较于传统的话语分析法能清晰地呈现协作过程中认知网络结构，不仅能够反映认知行为的频次，还能够反映社会性认知行为随时间的变化规律，进而揭示协作学习过程中社会性认知所表现出的内自爱学习机制。因此，在运用 ENA 进行社会性认知交互过程分析的研究设计时要注意按照时间顺序对数据进行加工、处理以及编码，以便获得随时间的变化规律。

3.2. 案例 2 对比个人与小组解决问题时认知策略与模式的差异

3.2.1. 研究设计与基本流程

本研究主要证明 ENA 分析法能够对不同主体的社会性认知交互进行对比分析，以便分析不同主体在社会性认知交互之间的相互影响和作用机制。本案例与上一研究案例的基本研究设计与环境相同。而本研究当中则是主要运用 ENA 分析法对论证过程的认知网络进行表征（Csanadi A., Eagan B., Shaffer D. W., Kollar I., & Fischer F., 2017)，同时对个人与小组协作认知网络分别进行建模，并对两模型进行比较分析，进而获得在问题解决过程中个人与小组协作学习过程中的差异以及相互之间的联系，解释学习的内在机制。

3.2.2. 研究问题

问题 1：小组协作和个体在解决专业问题时是否表现出不同的科学论证认知网络，两者之间有何联系？

3.2.3. 研究结论

对数据的分析可知个人（M=.21,SD=.32）与小组(M=-.11,SD=.32)的认知网络的平均质点（Mean Centroid）的位置不同，通过对绘制的出的认知网络结构图进行分析可以获得以下结论。首先个人与小组协作的问题解决中论证过程的认知网络均是以“证据评估”为核心。并且，相较而言小组协作的认知网络更为复杂。通过对两者认知网络做差可知，在个人认知网络当中“常规解决”是个人问题解决过程中更为核心的认知行为，即相对于小组协作问题解决，个人问题结果过程中学习者会更多地去寻找问题解决的方案；其中证据评估则是认知网络中各要素相互联结的唯一中心。如图 3 所示：

图 3 上图中左图为小组协作问题解决中论证过程的认知网络图，右图为个人问题解决中论证过程的认知网络图，中间则为两者做差所得

总体来说，ENA 分析法能够明确表明个体与群体之间在问题解决中论证过程的认知网络的共性与差异，并且能够通过直观的可视化方式进行表征，展示出各要素之间的相互关联情况以及模型之间的差异，有助于快速准确地获得认知网络的结构与差异，从而帮助揭发学习的内在机制。因此在 ENA 分析的过程中，研究者可以考虑对不同的主体，即个人、小组、群体等分别进行建模并进行对比分析，来比较不同主体在协作学习过程的社会性认知交互中的差异和相互联系。

3.3. 案例3 对比不同群组社会性认知网络模型之间的差异性

3.3.1. 研究设计与基本流程

本研究案例主要呈现了 ENA 分析能够对具有不同特质的群体之间的差异进行分析，进而帮助实现对协作学习过程中社会性认知交互的预测和针对性干预，从而提升协作学习绩效。本案例主要是通过 ENA 分析来比较高低水平学习者之间的认知网络模型之间的差异，并以此为基础进行识别和预测，进而对协作学习过程提供更有效的干预(Cai Z., Eagan B., Dowell N., Pennebaker J., Graesser A.C., & Shaffer D.W., 2017)。在本研究案例当中，研究者首先对获取到的数据进行基础的文本梳理和分析，为后续分析做基础。之后通过话语模型来对获取到的数据进行进一步分析和处理，获取到不同话题在前后测中的得分情况，进而明确学习者中的高分学习者群体和低分学习者群体。最后则是进行 ENA 分析。

3.3.2. 研究问题

问题 1：不同水平学习者之间的社会性认知网络的异同，以及所带来的启示？

3.3.3. 研究结论

对数据进行处理和 ENA 分析之后，所获得的认知网络图如图 4 所示。根据图 4（左 3 个图）所展现的低分学习者和高分学习者认知网络模型图以及做差对比后所得图可知，相较而言，在低分学习者的认知网络中“人文/社会”话题与除“疾病”之外的话题之间都有较强的联系，其中关联最强的则是“人文/社会”话题与“户外”话题之间的联系。因此可以推论，学习者更多进行“疾病”、“心理学”、“健康关怀”、“生物学”以及“教育”这几个话题的讨论有利于获得更高

的分数。图 4（右 1 图）则是表明，低分学习者与高分学习者的认知网络质点分布在横轴上分布差异较大，高分学习者偏向于右侧，而低分学习者则偏向于左侧。结合图中各要素的分布可知，高分学习者的话题更集中于与任务相关的话题（“疾病”、“心理学”、“健康关怀”、“生物学”以及“教育”），而低分学习者=则是主要集中于与任务无关的话题（“人文/社会”以及“户外”）。

总体而言，本案例表明 ENA 分析能够可视化地呈现数据分析结果，以便于研究者能够对协作学习过程有更深层次的理解。并且通过对不同群体学习者的认知网络结构的分析，能够实现对学习绩效和成果的预测，从而能够帮助研究者和教学设计者更好地进行干预，提升学习者在协作学习过程中的学习绩效。因此在进行社会性认知交互的相关设计时，可以考虑运用 ENA 分析法来对不同特质群体进行差异分析，进而了解不同群体在协作学习的社会性认知交互过程中的异同点，更好地对协作学习过程进行监控、预测以及针对性干预。

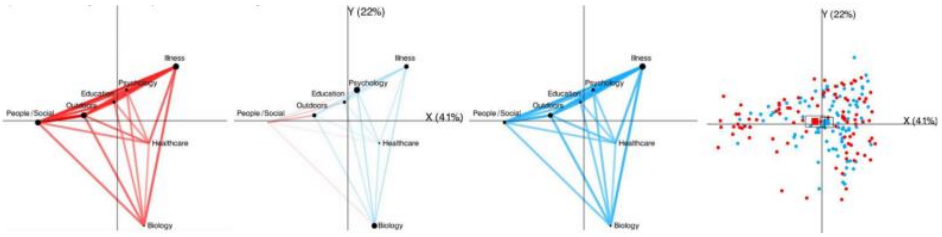


图 4 左 1、3 图分别为低、高分学习者平均认知网络图，左 2 图是前两图做差后的认知网络结构图，左 4 图中低分学习者（红色）和高分学习者（蓝色）平均认知网络的质点分布

4. 结论与展望

目前，如何对协作认知过程做出分析已成为研究者关注的焦点，而协作学习当中社会性交互是核心环节，因此对于社会性交互的分析则变得尤为重要。关于社会性交互过程研究有三种倾向性：一是多维，即对认知、行为、人际关系等维度要素的研究；二是关联，即研究要素之间的相互关系；三是通过差异来分析揭示内在学习机制。而传统方法中存在诸多不足，如大部分方法仅是基于频次或是频率来实现对协作学习模型的构建，难以探究各要素的动态变化趋势；并且，传统方法所得到的结论往往是危机可视化表征的图表数据，难以直观地呈现数据结论。由此引出能够对多维关联的协作交互过程进行分析的 ENA 分析法。

ENA 与传统的区别就在于，它能够对协作过程的认知网络进行建模，并通过可视化表征的形式表现出多个维度之间的关系；并且协作学习需要对复杂的社会性认知过程进行分析与发掘，区别于传统的编码计数方法，目前涌现的 ENA 与 LSA（江毅、王炜和康苗苗，2019）能够从时间序列来揭示协作的社会性认知过程，从而为揭示行为序列提供了帮助，其结论能够动态化呈现协作过程中的社会性认知网络的发展以及各要素之间的关联，有助于研究者能够更加深入直观地了解协作交互过程；同时 ENA 分析法建立模型后可以对模型之间进行比较，便于研究者发现其中的关联和规律。因此，这两类方法在分析协作认知过程有何不同？可以从几个角度进行分析：1.对活动过程和重要认知过程的描述；2.对不同成员的分析；3.对重要认知活动或规律的揭示（如在一项协作论证研究中，重要的论证活动或过程是什么？）

在未来相关领域的研究当中可以进一步将认知网络分析与社会网络分析相结合，从而社会认知网络，从认知交互和人际交互两大维度来对协作学习进行更加细致全面的分析（徐刘杰和陈世灯，2017）。将社会网络的相关属性和认知网络的相关属性进行结合，揭示多维关联协作交互过程的知识流动和交互过程，即协作学习过程的内在演化机制。另外，也可探索 ENA 作为评价方法的可行性以及相对性的教学机制（吴忭、王戈和盛海曦，2018）。

参考文献

丁继红(2019)。深度学习中的学习者认知网络和动机策略分析——旨向深度学习的U型翻转教学效果研究。**远程教育杂志**，**37(06)**，32-40。

马志强、汪一池、岳芸竹和杜鸿羽(2019)。学习分析视阈下在线学习行为模式研究。**现代远距离教育**，**(06)**，35-44。

毛刚、刘清堂和吴林静(2016)。基于活动理论的小组协作学习分析模型与应用。**现代远程教育研究**，**(03)**，93-103。

左明章、赵蓉、王志锋、李香勇和徐燕丽(2018)。基于论坛文本的互动话语分析模式构建与实践。**电化教育研究**，**39(09)**，51-58。

江波、高明、陈志翰和王小霞(2018)。基于行为序列的学习过程分析与学习效果预测。**现代远程教育研究**，**(02)**，103-112。

江毅、王炜和康苗苗(2019)。基于行为序列分析的师生互动效果研究。**现代远距离教育**，**(06)**，53-61。

刘迎春、朱旭和陈乐(2019)。精准教学中基于同伴互评的评价者认知网络分析。**远程教育杂志**，**(1)**，85-93。

刘禹和陈玲(2013)。基于网络的大规模协作学习研究。**远程教育杂志**，**31(02)**，44-48。

吴忭、王戈和盛海曦(2018)。认知网络分析法:STEM教育中的学习评价新思路。**远程教育杂志**，**36(06)**，3-10。

张婧婧、蒋琪和查聿翀(2016)。MOOC论坛中“重要的”参与者发言特征分析。**现代远距离教育**，**(05)**，31-37。

段金菊和余胜泉(2016)。基于社会性知识网络的学习模型构建。**现代远程教育研究**，**(04)**，91-102。

陈玲、汪晓凤和余胜泉(2016)。如何促进混合式教研中多维、深层次网络对话——一项基于学习元的案例研究。**中国电化教育**，**(0**6)，113-120。

段金菊、余胜泉和吴鹏飞(2016)。社会化学习的研究视角及其演化趋势——基于开放知识社区的分析。**远程教育杂志**，**35(03)**，51-62。

施佺、钱源和孙玲(2016)。基于教育数据挖掘的网络学习过程监管研究。**现代教育技术**，**26(06)**，87-93。

徐刘杰和陈世灯(2017)。学习者知识建构的社会认知网络。**开放教育研究**，**23(05)**，102-112。

余胜泉、段金菊和崔京菁(2017)。基于学习元的双螺旋深度学习模型。**现代远程教育研究**，**(06)**，37-47+56。

童莉莉、李荣禄和闫强(2019)。在线知识社群中的意见领袖识别模型研究。**中国电化教育**，**(03)**，97-103。

戴心来和刘聪聪(2019)。基于学习分析的虚拟学习社区深度交互研究。**现代远距离教育**，**(05)**，51-58。

Cai, Z., Eagan, B., Dowell, N., Pennebaker, J., Graesser, A.C., & Shaffer, D.W. (2017). Epistemic network analysis and topic modeling for chat data from a collaborative learning environment. Proceedings of the 10th International Conference on Education Data Mining,104-111. Retrieved from http://par.nsf.gov/biblio/10026226

Csanadi, A., Eagan, B., Kollar, I., Shaffer, D. W., & Fischer, F. (2018). When coding-and-counting is not enough: using epistemic network analysis (ENA) to analyze verbal data in CSCL

research. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 13(4), 419-438. https://doi.org/10.1007/s11412-018-9292-z

Csanadi, A., Eagan, B., Shaffer, D. W., Kollar, I., & Fischer, F.. (2017). Collaborative and Individual Scientific Reasoning of Pre-Service Teachers: New Insights through Epistemic Network Analysis (ENA). 12th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning,(1):215-222.

Kreijns, K., Kirschner, P., Jochems, W.. (2002). The Sociability of Computer-Supported Collaborative Learning Environments. Educational Technology & Society. 5(1):8-22.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于多模态交互信息的协作学习投入分析

Collaborative Learning input Analysis Based on Multi-mode Interactive Information

岳芸竹[1*]、马志强[1]
[1]江南大学信息化研究中心
[*] yyz19960114@163.com

【摘要】 智能教育时代，随着大数据、云计算、人工智能等技术的深入发展，多种学习空间呈现智能交互和相互融合的新特性。如何在融合学习空间中采集学生的即时投入数据，追踪学习者在真实情境中的协作学习投入状态变化是协作学习研究者面临的重要挑战。本研究提出多空间融合下的学习投入分析理论框架包含情境性、多维性、时序性，并据此提出基于多模态交互信息的协作学习投入研究设计思路，主要包括信息采集、数据融合、数据分析与讨论等环节，采集交互文本、交互视频、交互会话和生理指标等多模态信息，利用典型的学习分析和数据挖掘方法来分析学习投入状态。研究指出多模态信息技术能够在多空间融合的学习环境中实现全方位、细粒度的数据采集与分析，能够较为精准地揭示群体互动过程中协作投入的基本情况，是未来协作学习投入研究的重要方向。

【关键字】 协作学习；空间融合；群体学习投入；多模态交互

Abstract: *In the era of intelligent education, with the in-depth development of big data, cloud computing, artificial intelligence and other technologies, a variety of learning Spaces present new features of intelligent interaction and mutual integration. How to collect the real-time engagement data of students in the fusion learning space and track the changes of collaborative learning engagement state in the real context is an important challenge for collaborative learning researchers. This study put forward a theory framework of learning engagement analysis, under the multiple space fusion, contains situational, multidimensionality, sequence, and a collaborative engagement study design based on multimodal interaction information, including information collection, data fusion, data analysis and discussion. Gathering interactive text, interactive video, interactive sessions and multimodal information on physiological indexes, using a typical study analysis and data mining methods to analyze the learning state. It is pointed out that multi-mode information technology can realize all-round and fine-grained data collection and analysis in the multi-space integrated learning environment, and can reveal the correlation and regularity behind the group engagement in the collaborative process, which is an important direction of collaborative learning engagement research in the future.*

Keywords: Collaboration learning; Multi-space fusion; Group Engagement; Multimodal interactive

1. 引言

随着大数据、云计算、人工智能等技术的加速发展，智能教育时代逐渐来临（祝智庭，2018）。智能教育时代重要的变革趋势是物理学习空间与信息空间的智能交互与相互融合，学

习者将在虚拟与现实无缝融合的学习环境中开展正式或非正式学习（杨现民，2020）。学习空间的融合与转换会显著影响学习者的学习体验与状态。研究者开始引入学习投入来综合表征学习者的认知、情感与行为参与状态（Gonzalez, A.，2015）。目前，国际范围内对于个体层面的学习投入研究已经日趋成熟，然而对于多空间融合背景下协作学习投入研究还尚处于起步状态。

多空间融合的学习环境给协作学习投入研究带来了诸多挑战。复杂的跨空间协作学习会产生了对话、文本等多种类型的交互数据，只有实现多元数据融合分析才能够精准描述群体的协作学习投入状态。然而目前协作学习投入研究大多基于线上的文本交互或学习者自我报告等单一数据源（李爽等，2016；李艳燕，2020；尹睿等，2017）。因此，如何在跨越多空间的学习环境中持续采集多种类型的小组互动过程数据，融合多源数据来进行协作学习投入分析成为研究者关注的焦点。多模态交互信息的采集与分析为多源数据的持续采集与整体分析提供了技术实现的可能性，进而为协作学习投入研究带来了新的契机（张琪，2016）。多模态交互信息能够从多个维度持续地采集、记录和存储不同学习空间中协作学习过程产生的交互数据，能够更深刻、全面地刻画协作学习过程中者学习投入的本质特征，进而更深入地揭示学习投入的发生机制。

综上，如何跨空间持续采集多模态信息反映群体协作投入状态成为研究者关注的焦点。本研究试图探讨如何在多空间融合的学习环境中，利用多模态交互信息来分析与刻画协作学习中群体的投入状态。研究提出基于多模态交互信息的协作投入分析框架，在此基础上提出研究设计的基本思路及数据采集与分析方法，以期为国内外相关研究提供借鉴。

2. 基于多模态交互信息的协作投入分析理论框架

协作学习投入分析的对象是复杂的群体社会性互动过程（Garrison，1993），包含学习者之间认知层面与社会关系层面等的多重交互，交互是激发和产生知识的基本活动单元。因此，本研究旨在收集协作过程中多种模态的交互信息，并基于多模态交互信息描述群体内部互动过程中的协作投入状态特征与变化规律，以期为预测协作绩效，改善多空间融合的学习环境提供依据。本研究提出协作学习投入分析理论框架，如图 1 所示。

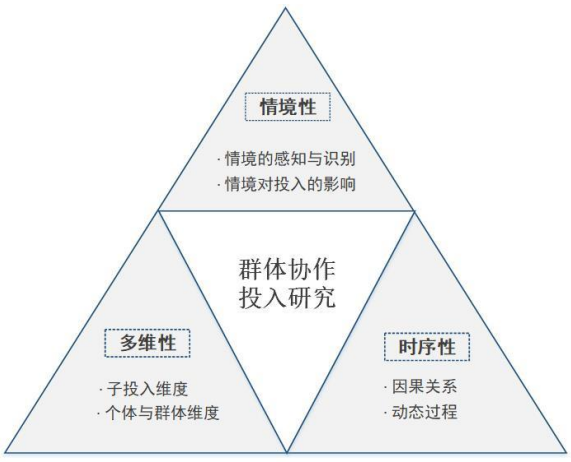


图 1 面向协作投入的多模态交互信息分析框架

2.1 情境性

智能教育时代的学习环境发生了显著的变化，将学习从课堂拓展到虚实融合的学习空间（张琪，2020），学习者根据不同任务情境需求切换学习空间从而完成协作任务。因此，为了保证情境的连续性和完整性，需要对多种空间的情境进行感知与识别，获取群体在不同空间的投入数据。智能时代的多模态技术能够感知多空间融合环境中的学习轨迹：一方面，在线学习平台、学习管理系统、信息化教育服务平台等提供了丰富的线上学习活动数据；另一方面，在智能化学习时代，智能录播系统、可穿戴设备、眼动仪和脑电仪等技术应用扩展了学习分析的数据源，让传统课堂等非数字化情境中大数据的采集和处理成为可能。此外，在不同的任务情境中学习者调动学习策略与认知策略的状态有所不同，因此，在协作投入分析时应考虑协作任务情境对群体投入的影响。

2.2 多维性

协作学习投入是一个复杂的概念体系，子投入之间存在不均衡的现象，所以将学习投入看作多个层面的概念进行研究十分重要（Sinha. S，2015）。协作学习投入需要描述认知与社会交互投入的特征及指标。认知投入指群体成员围绕知识建构、观点论证、问题解决等认知目标进行协商会话、分析论证的投入程度；社会性投入反映群体成员建立并维系相互依赖关系，并保障群体内部凝聚力的投入。协作学习中存在着复杂的社会交互关系以及知识共建，协作群体的投入不能看成个人投入的简单叠加（李艳燕，2020）。已有对投入信息的收集多采用问卷调查，采集到的数据是个体学习者，而不是关于小组（李爽，2015）。而在协作学习中，互动、共享处于重要地位，因此基于多模态交互信息对个人、群体投入进行分析与解释十分必要。

2.3 时序性

协作学习投入是群体协作过程中产生的积极学习状态，极易受到同伴、课程内容等因素的影响（卢国庆，2019；张琪，2020）。随着交互过程的展开，同伴的学习状态、学习环境均在随时间变化，因此群体的协作投入也随之变化（钟薇，2018）。这种变化在时间序列上具有一定的因果关系的动态过程，先呈现的状态对后发生的状态有一定的影响（Finn J D，1989）。因此，需要关注不同时期的投入信息，洞察在不同的协作学习阶段投入的状态是如何的，比如分阶段在特定的时间或者特定的事件进行数据的收集。而且在融合多模态信息时注意信息的时间一致性（何俊，2018）。此外，在分析影响投入状态的因素时，需要考虑在时间序列上的影响机制，比如学期初的认知投入对学期中的情感投入的影响（Manwaring K C，2017）。

3. 基于多模态交互信息的协作投入研究设计

本研究中利用多模态技术收集跨空间的多模态交互信息，基于多维信息与多种学习分析方法综合判断在协作过程中，群体成员内部观点论证等认知互动与维系相互依赖关系等社会性互动的基本情况，进一步从广度和深度上加深对群体互动过程的协作学习投入状态洞悉，为提升协作绩效提供新的思考途经。研究思路大致包含多模态信息采集、融合、分析与解释等四个过程如图 2 所示。

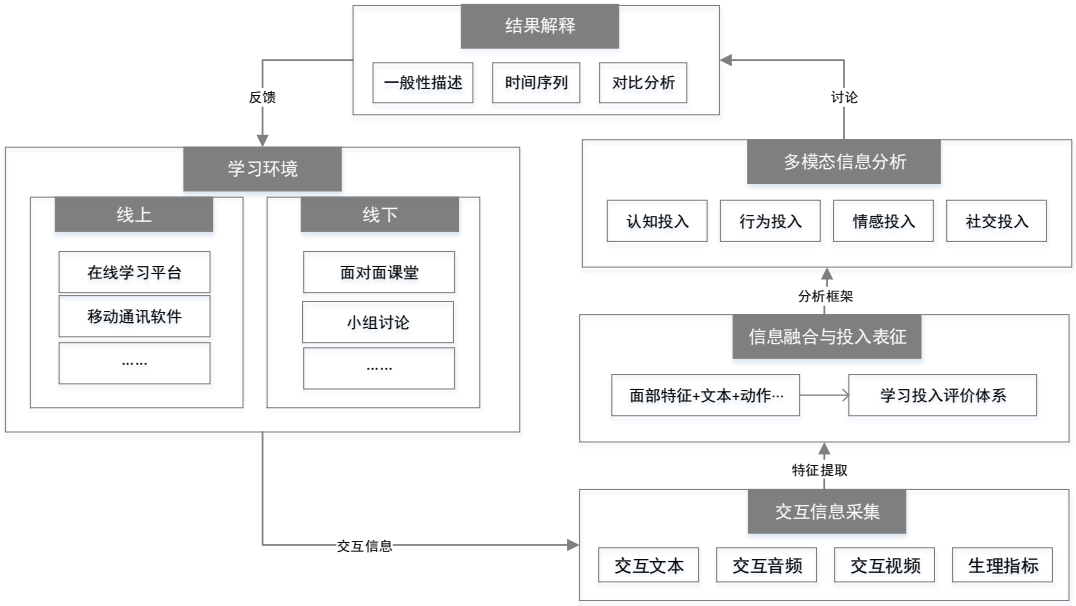


图 2 基于多模态交互信息的协作投入研究思路

3.1 多模态交互信息采集

多模态交互信息具体指参与交互的对象发出的语音、表情、眼神、体态等连续可表征的符号信息统称。单模态信息量不足且容易收到外界各种因素的影响，多模态数据对于同一现象、过程或环境采用两种或两种以上方式获取的相关数据，对于综合分析学习投入各维度的水平特征具有重要意义。在协作互动过程中，从真实的课堂环境中收集各种细粒度的学习痕轨迹，聚合成为多模态交互信息，其类别与采集技术如表 1 所示。

表 1 多模态交互信息采集

模态信息	采集设备与技术	备注说明
交互文本	在线文档、聊天软件、在线学习平台等	对学习过程的日志记录，如聊天记录、个人或小组文档
交互音频	录音笔	记录学习过程中的语音，如人与人之间的对话
交互视频	智能录播系统	对学习者的表情、眼睛凝视、手势动作等信息的记录
生理指标	脑电仪、眼动仪、可穿戴设备	记录学习者身体活动和生理反应，如脑电波、脉搏

交互文本通常来源于在线平台的日志，主要记录学习者的在线聊天、讨论过程以及学习成果等信息，如通过 MOOC 平台记录学生课程过程中产生的讨论主题类别、讨论回帖等数据，为分析交互质量水平提供数据支持（秦瑾若等，2017）。交互音频主要通过学习者借助录音笔等移动设备对小组讨论过程进行记录而产生的信息，通常来源于线上空间中的讨论活动。交互视频是借助智能录播系统等录制设备对学习者在活动中的行为进行记录，比如采用电脑内嵌摄像头录制小组成员辩论过程（杨刚等，2011），或借助移动摄像头对讨论的大环境与过程进行记录，能够呈现学习者的表情、动作等行为。生理指标信息主要是借助脑电仪、眼动仪

等智能设备记录学习者的生理反应，比如采用脑电仪对学习者参与活动时的脑电波进行记录，对于分析学习者注意力方向和水平具有重要意义（Srinivasan, R.，2009）。此外，我们应意识到大部分的协作过程中交互十分复杂（Sinha S.，2015），交互不是自动发生的，需要设计到教学中鼓励学习者进行交互。多模态交互信息的产生是基于协作活动的教学设计。

3.2 多模态交互信息融合与投入表征

多模态信息融合是指将不同来源、不同类型的多模态信息转化为可用于分析的数字化、文本化或其他类型数据。通过对多模态交互信息特征提取并融合，最终形成多模态交互信息分析框架，如图 3 所示。特征提取是将原始混合状态的多模态信息，分解为单模态的数据，如从视频中提取语音、表情等模态信息。然后对采集信息进行筛选与汇聚，通过对无关或无效的数据进行清除，每位学习者的交互信息都被梳理成基于时间序列的数据链。

目前多模态特征融合策略主要有特征层融合、决策层融合和混合多模态融合等（何俊，2018；曹晓明，2019）。特征层融合也称早期融合，指的是先把能够识别投入的特征信息提取出来，如从视频、音频和文本中提取表情、文本和语调等特征串联成一个总的特征用于情感识别，这种融合方法容易忽视不同模态之间的时间同步性。决策层融合也称后期融合，指的是先从多模态信息中分别提取特征，然后按照最佳的方法处理单个模态，虽然考虑到了不同模态之间的差异性，但忽视了子投入特征之间的联系，导致多模态信息分散。混合多模态融合是以上两种方法的结合，同时考虑不同模态之间的差异性和关联性，根据具体模态特征选择早期融合或后期融合，具有较强的灵活性，因此在研究中多选用该策略。在此基础上，采用卷积神经网络、决策树分类等算法构建多模态学习模型，通过模型训练得出最优预测模型，为识别学习者学习投入状态提供重要支撑（Gobert, J. D.，2015；Sinha, T.，2014）。

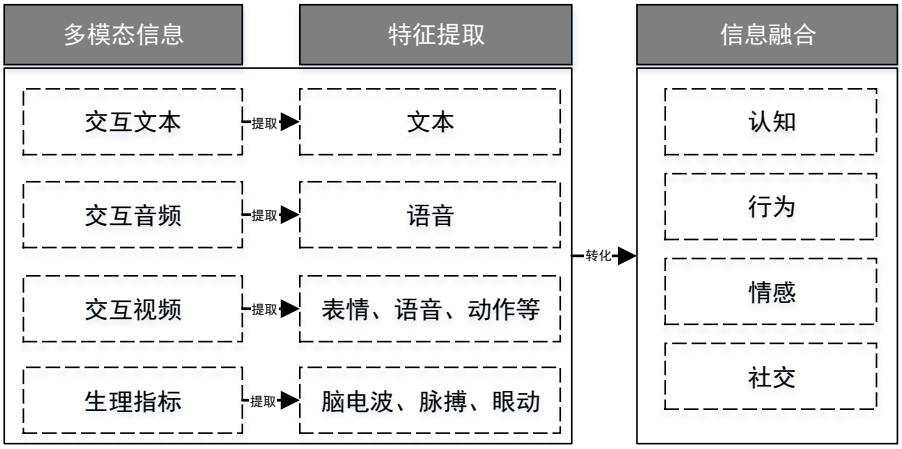


图 3 多模态交互信息融合过程

3.3 协作学习投入的分析

多模态信息分析指通过大数据分析、学习分析等技术并结合人工智能的语音、表情和脑电识别等应用，基于多模态交互信息分析协作互动过程的学习者投入特征。在协作互动过程中存在着复杂的社交关系，小组层面的特征比个人特征更加复杂，不能看成个体的简单叠加，如果要分析小组表现，还需要集中分析小组数据（Macgowan, M. J.，2005）。因此，在建立群体协作学习投入模型时，制定的指标不仅要关注个体贡献，还应注重体现群体成员之间的相

互依赖关系，比如用广泛度、凝聚度等指标表征群体的社交投入程度（李艳燕，2020）。然后采用学习分析等技术从多模态信息中挖掘这些指标。

对多模态交互信息的分析可以结合多种学习分析和人工智能等技术方法：①对于交互文本的分析，一般可以采用认知网络分析、社会网络分析对文本进行量化编码，并采用动态网络对学习者认知元素间关系进行表征（王志军，2019）。②对于交互音频的分析可以转录成文本分析交互行为，也可从中提取音调等信息来表征学习者的情感状态（Lee & Narayanan,2005）。③对于交互视频，可以提取到面部表情、动作手势、眼神和会话等特征，可以利用面部识别技术可以从动态或静态图像中分离出特定的表情状态（Kring &Sloan. Denise，2007）。也可以利用动作编码分析技术，将视频中的较长时间尺度上发生的事件在较短时间尺度上分解为动作。④对于生理指标信息的分析，利用传感器从学习者的脑波或眼动等变化追踪潜在的活动，与学习者的文本联合挖掘内隐的心理变化（张琪，2016）。此外，借助技术自动识别是最省时省力的方式，有时多模态信息较为复杂，也可以通过人工编码识别、人工标注的方式将多模态信息量化，如半自动半人工的表情识别（曹晓明，2019）。

3.4 多模态交互信息结果讨论

已有关于协作小组的学习投入研究在结果讨论较少，且存在一定的局限。国内相关研究如在李艳燕等人（2020）的研究中，首先描述在协作中小组学习投入的基本情况，如最值、均值等指标。其次分析小组成绩与子投入之间的相关关系，最后探究高低成绩组的学生在小组投入上的表现差异，检验高低分组在每种子投入上的差异。最后得出小组成绩与行为投入、社交投入存在显著相关性，以及高低分组在社交投入方面的差异显著等结论。但该研究仅对在线环境中的小组投入进行讨论，难以揭示学习者全过程的真实投入状态。国外研究相对国内较多，如 Järvelä（2016）等人从认知、社交和情感三方面衡量小组投入，探究在自我调节学习的不同阶段，子投入的焦点是如何变化的以及子投入的相关性如何。最后得出当社交与情感投入较强时，反思阶段会随着时间推移而增加等结论。该研究虽然关注了小组层面的投入，但缺少行为投入的测量与分析。Sinha（2015）等人从认知、行为、情感与概念结果四个维度探究 CSCL 环境中小组的学习投入，首先统计每个小组的子投入水平值，然后对投入最高组和最低组进一步对比分析，得出从低质量投入到高质量投入之间的联系等结论。

综上，已有研究多侧重关注在线情境的投入数据，投入的指标忽视同样表示丰富学习投入数据的其他模态信息或者只对某一子投入进行讨论，这样难以覆盖真实的学习情境和过程。因此，本研究中提出对协作学习投入的讨论大概可以分为三类：①群体投入状态的基本情况，如小组学习投入质量水平、子投入相关性等。②群体投入状态随学习时间的变化，如描绘在不同时间阶段子投入的特征值差异，或群体在不同学习阶段的投入状态等。③群体之间的投入差异比较，如根据投入水平可辨别出高低投入质量小组，分析两个群体子投入的特征有何不同。也可以根据其他值（如学习成绩）辨别出特殊小组。由此可见，基于多模态交互信息的协作学习投入研究设计采用多情境整体化的数据采集与分析技术，为学习投入研究提供大数据支撑，更加立体化、精准化地刻画学习者在协作过程中的投入状态。

4. 结论与展望

本研究提出了面向群体互动过程的协作学习投入分析理论框架与研究思路，基于多模态交互信息对群体成员的知识建构、观点论证等认知互动，以及维系相互依赖关系、增强群体凝聚力等社会性互动进行分析。理论框架包含情境性、多维性和时序性三种属性，研究设计部分通过介绍多模态信息的采集、融合与表征等过程，实现对大量细粒度学习者大数据的采集、处理与分析，实现在跨空间环境中即时持续收集投入信息。研究发现，该研究思路能够厘清多模态信息分析的基本路径与方法，通过采用多种技术与方法对学习者学习过程中多种模态信息的采集，能够在跨空间学习环境中促进数据的融合。

随着人工智能和学习分析技术的发展，会有更便捷的多模态信息采集与分析技术出现，为刻画学习者及其学习过程的多维特征提供数据支持，为提升协作学习投入量化分析的精准度提供技术方法。尽管各种融合算法验证了多模态的有效性，但随着模态种类的增多，多模态信息特征之间的相关性将会让信息融合变得更加困难，因此如何设计横跨多维度多学科的信息融合策略是提高多模态特征提取与融合的精准度亟待解决的问题。

参考文献

王志军和杨阳（2019）。认知网络分析法及其应用案例分析。**电化教育研究**，**40(06)**，27-34+57。

尹睿和徐欢云(2017)。在线学习投入结构模型构建——基于结构方程模型的实证分析。**开放教育研究**，**(4)**，101-111。

卢国庆、谢魁、张文超、刘清堂、张妮和梅镭(2019)。面向即时数据采集的经验取样法:应用、价值与展望。**电化教育研究**，**40(06)**，19-26。

李爽和喻忱(2015)。远程学生学习投入评价量表编制与应用。**开放教育研究**，**(6)**，62-70。

李艳燕、彭禹、康佳、包昊罡和苏友(2020)。在线协作学习中小组学习投入的分析模型构建及应用。**中国远程教育**，**(02)**，40-48+77。

杨刚和徐晓东(2011)。基于 cscl 的非言语交互行为同调性研究。**中国电化教育**，**(12)**，40-47。

杨现民、李怡斐、王东丽和邢蓓蓓(2020)。智能时代学习空间的融合样态与融合路径。**中国远程教育**，**(01)**，46-53。

张海、王以宁和何克抗(2010)。基于课堂视频分析对信息技术深层整合教学结构的研究。**中国电化教育**，**(11)**，13-17。

张琪和王红梅（2019）。学习投入的多模态数据表征：支撑理论、研究框架与关键技术。**电化教育研究**，**40(12)**，21-28。

张琪和武法提(2016)。学习分析中的生物数据表征—眼动与多模态技术应用前瞻。**电化教育研究**，**37(9)**，76-81+109。

张琪、武法提和许文静（2020）。多模态数据支持的学习投入评测：现状、启示与研究趋向。**远程教育杂志**，**38(01)**，76-86。

祝智庭和魏非(2018)。教育信息化 2.0:智能教育启程,智慧教育领航。**电化教育研究**，**39(09)**，5-16。

秦瑾若和傅钢善（2017）。Mooc 课程讨论区中的社会性交互研究——以中国大学 mooc 平台《现代教育技术》课程为例。**中国教育信息化**，**(5)**，24-28。

曹晓明、张永和、潘萌、朱姗和闫海亮（2019）。人工智能视域下的学习参与度识别方法研究——基于一项多模态数据融合的深度学习实验分析。**远程教育杂志，37(01)**， 32-44。

Finn J D. (1989). Withdrawing from school. Review of Educational Research, 59(2), 117-142.

Garrison, D. R. (1993). Quality and theory in distance education: theoretical consideration. In D. Keegan(Ed.), Theoretical principles of distance education. New York: Routledge.

Gobert, J. D., Baker, R. S., & Wixon, M. B. (2015). Operationalizing and detecting disengagement within online science microworlds. Educational Psychologist, 50(1), 43-57.

Gonzalez, A., Paola-Verónica Paoloni, Donolo, D., & Rinaudo, C. (2015). Behavioral engagement and disaffection in school activities: exploring a model of motivational facilitators and performance outcomes. Anales de Psicología, 31(3), 869-878.

Järvelä, S., Järvenoja, H., Malmberg, J., Isohätälä, J., & Sobocinski, M. (2016). How do types of interaction and phases of self-regulatedlearning set a stage for collaborative engagement?. Learning and In**-**struction, 43, 39-51.

Kring, Ann M., & Sloan. Denise M. (2007). The facial expression coding system (faces): development, validation, and utility. Psychol Assess, 19(2), 210-224.

Lee C. M., & Narayanan, S. S. (2005).Toward detecting emotions in spoken dialogs. IEEE Transactions on Speech & Audio Processing, 13(2), p.293-303.

Macgowan, M. J., & Newman, F. L. (2005). Factor structure of the group engagement measure. Social Work Research, 29(2), 107-118.

Manwaring K C, Larsen R , Graham C R , et al(2017). Investigating student engagement in blended learning settings using experience sampling and structural equation modeling. The Internet and Higher Education, 35:21-33.

Sinha S., Rogat T. K., Adams-Wiggins, K. R., & Hmelo-Silver, C. E. (2015). Collaborative group engagement in a computer-supported inquiry learning environment. International journal of computer-supported collaborative learning, 10(3), 273-307.

Sinha, T., Li, N., Jermann, P., & Dillenbourg, P. (2014). Capturing" attrition intensifying" structural traits from didactic interaction sequences of MOOC learners. arXiv preprint arXiv:1409.5887.

Srinivasan, R., Thorpe, S., Deng, S., Lappas, T., & D'Zmura, M. (2009). Decoding attentional orientation from eeg spectra. Journal of Dermatologic Surgery & Oncology, 16(12), 1147-51.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于 STEM 的小学人工智能课程教学模型建构研究

Research on the Construction of Primary School Artificial Intelligence Course Teaching Model Based on STEM Educational Philosophy

洪晓婷[1]，柏宏权[2*]
[1]南京师范大学
[2]教育科学学院
[*]baihongquan@163.com

【摘要】 小学人工智能是人工智能时代背景下催生的一门新兴课程，近年来受到国内外学者的广泛关注。STEM 教育具有跨学科、体验性、趣味性等特点，契合人工智能的学科特性和人工智能时代人才培养的需求，为人工智能教学实践提供了新路径。文章在梳理小学阶段人工智能教学现状和 STEM 教育特点的基础上，基于 STEM 理念构建了一个包含“感悟人工智能”、“尝试人工智能”和“评价人工智能”三个阶段的人工智能课程教学模型。最后，结合具体教学案例“植物识别神器”对模型进行深入的应用分析，以期为小学阶段人工智能课程教学实践提供有价值的借鉴。

【关键词】 STEM；小学人工智能课程；教学模型；教学案例

Abstract: *Primary school artificial intelligence is a new course born under the background of the AI era. In recent years, it has attracted widespread attention from scholars at home and abroad. STEM education has the characteristics of interdisciplinary, experiential, and interesting, which meets the subject characteristics of AI and the needs of talent training in the era of AI, and provides a new path for the teaching practice of AI. Based on the current situation of the AI curriculum in primary school and the characteristics of STEM education, the article builds an AI curriculum teaching model based on STEM educational philosophy. Finally, through the "plant recognition artifact" teaching case, in-depth application analysis of the model, with a view to providing valuable reference for the teaching practice of artificial intelligence courses in the primary school.*

Keywords: STEM, Primary school artificial intelligence course, Teaching model, Teaching case

1. 引言

近年来，国家相继发布《新一代人工智能发展规划》和《教育信息化 2.0 行动计划》，明确指出要在中小学阶段设置和完善人工智能相关课程，进一步推进人工智能教育。教育部部长陈宝生在“国际人工智能与教育大会”上也表示，“走好未来智能教育发展之路，要把人工智能知识普及作为前提和基础”（中国人民共和国教育部，2019）。为响应国家号召，全国各地中小学积极开设人工智能课程，然而人工智能教育并不是“赶潮流”“抢先机”，需要经过长期不懈的研究与实践才能得到稳步和长远的发展。因此，如何持续推进的人工智能教育，如何有效开展人工智能教学活动，是未来人工智能教育亟待解决的关键问题，也是人工智能课程顺利开展的重要因素。

STEM 作为一种全新的跨学科教育形态，以多学科知识交叉融合为核心特征，强调运用多个领域的知识与技能解决实际生活中的真实问题，促进学生创新精神、跨学科思维、工程

设计能力和科学探究能力等综合素养的培养。鉴于此，本研究从人工智能学科的特点出发，探索基于 STEM 的人工智能课程教学模型，以期为小学阶段人工智能课程教学实践提供指导。

2. 当前小学人工智能课程教学中存在的问题

小学阶段人工智能课程的教学仍处于发展初期，未能形成稳定而有效的教学模式推进人工智能科普教育，当前教学中主要存在以下问题：

2.1. 以讲授为主的教学缺乏思维能力的培养

钟柏昌与张禄在对中小学机器人教育调查中发现，采用讲授演示法和讲练结合法的教师分别占教师总数的 66.7%，52.8%（钟柏昌和张禄，2015），讲授法仍是普通信息技术教师所惯用的一种教学方法。基于讲授的人工智能教学，保持了教师的主导地位，在一定程度上有利于系统地传授人工智能知识，帮助学生高效地理解相关概念、提升编程技能。但在这种教学形式下，学生被动地接受知识，抑制了学习的创造性和主动性，不利于兴趣的培养和思维能力的提升。

对于基础教育而言，教学需要关注人区别于机器的独特技能，培养适应人工智能新时代的全面发展的人，是人工智能课程需要真正解决的根本问题（周邵锦和王帆，2019）。因此，传统的教学形式和方法将会在人工智能时代下不断地革新，同时，以关注学生创新创造、实践探究、组织与领导等能力培养的教学模式将成为人工智能课程教学的重要探索方向。

2.2. 忽视学生认知规律的“伪探究”教学

陈凯泉等指出，探究式教学促进学生把对人工智能的学习，运用于解决真实的生活情境中问题，是当前中小学人工智能教学的主要策略（陈凯泉、何瑶、仲国强，2018）。这种教学形式充分地发挥了学生的主观能动性，培养学生问题解决能力、科学探究精神与创新意识。然而探究式教学要求学生通过实践探索问题的本质，解释现象与原理，掌握解决问题的方法与能力，可人工智能不是单一的基础学科，针对小学阶段的学生，教师若没有合理地把握探究的“度”， 容易造成学生在探究过程中束手无策，思维无法及时跟上教师的引导，最终学习收获颇少甚至一无所获。

3. STEM 教育与小学人工智能课程的整合

3.1. STEM 教育与小学人工智能课程的适切性

人工智能的知识体系丰富，技术原理综合性强且难度较大，小学阶段的人工智能课程重在体验和感悟，需以人工智能的基础知识、初步体验和简单探究为主要内容（王本陆、千京龙、卢亿雷、张春莉，2018），从实际生活情境出发，让学生在体验和应用中深入浅出地理解人工智能的本质。STEM 教育将抽象的知识与实际生活联系起来，提供学生动手做的学习体验，这种教育理念与人工智能的学科特性不谋而合。此外，从教育目的看，随着人工智能教育的日益推进，培养学生在智能时代下所需的综合能力与素养成为未来人工智能课程教学的重要发展方向。STEM 教育通过多学科知识的有机整合，正是面向所有学生的培养综合素质的载体（中国教育科学研究院，2017）。可见，STEM 教育在某种程度上可为小学人工智能课程教学的实施提供有价值的指导。

3.2. STEM 教育与小学人工智能课程整合取向

对于如何实现跨学科整合，在已有的 STEM 教学实践中呈现出多种整合取向，针对不同的学科领域和教学对象特点，需选择适合的形式，采取一定的教学方法开展教学活动，以达到较好的教学效果。人工智能是研究和模拟人类智能的一门技术科学，在与 STEM 整合时，若围绕其中某个涉及多领域的大概念来设计 STEM 教学项目，往往超出了小学阶段学生的一般认知水平；同时，以串连多学科知识的项目为主题的 STEM 教学，人工智能只作为其中的

一部分，学生在掌握多门学科知识与技能时，往往容易抓不住重点，而无法真正理解人工智能的概念。因而，本研究将 STEM 教育视为一种教学策略，人工智能作为一门核心学科，探讨如何将该教学理念融合于人工智能课程，提升人工智能的教学效果。

4. 基于 STEM 的小学人工智能教学模型

4.1. 基于 STEM 的小学人工智能教学模型设计原则

余胜泉等阐述了 STEM 具有九个核心特征：跨学科、趣味性、体验性、情境性、协作性等（余胜泉和胡翔，2015）。如何在人工智能课程中体现出 STEM 的特征，促进两者的整合，本研究认为基于 STEM 的小学人工智能教学模型设计需遵循以下五个原则：

4.1.1. 教学内容注重整合与关联

人工智能涉及多种学科知识，在与其他相关学科进行教学内容整合时，通常表现为两种内容形式。一是以跨学科知识为主，人工智能知识本身具有跨学科性，在教学中穿插其他学科知识，以准确理解技术原理，例如“电子开奖”,让计算机随机生成一组中奖号码，其中包含了“随机事件”、“概率”等数学概念，通过数学知识的回顾与再学习，可以有效帮助学生理解计算机随机生成的过程；二是以跨学科应用为主，随着智能技术在日常生活中的推广与普及，融入跨学科知识的智能产品可以作为教学案例运用于教学中，例如智能车牌识别系统、自动翻译等。为避免跨学科知识学习造成学生知识理解和建构的困难，教师在设计教学内容上还需注重学科知识之间的关联性，使学生通过解决问题或完成项目掌握隐含其中的跨学科知识，提升问题解决能力和跨学科思维。

4.1.2. 教学情境体现真实与趣味

人工智能作为一门新兴的技术学科，学生对其的了解大多源于生活中接触的智能应用，对技术本身具有普遍的好奇心。因此从学生的认知和情感出发设计来源于真实生活的、富有趣味的教学情境，一方面有助于学生在获得知识的同时运用知识解决生活中的实际问题，培养知识迁移与应用能力，另一方面有助于吸引学生注意力，提高课堂参与度，推进团队合作的开展，激发学生的内在学习动机和探索精神。

4.1.3. 教学过程鼓励协作与创作

基于 STEM 的教学过程离不开团队的协作，交流协作是 STEM 教育的要义之一。STEM 教育主张学生通过小组相互帮助，共同分析与解决问题，在活动中交流反思和不断修正，形成意义建构和灵感碰撞，促进团队协作能力和创新意识的培养。此外 STEM 教育还包含工程设计内容，要求学生在学习中产出创意的产品，人工智能课程教学中主要表现在学生运用开源硬件与相关平台工具，将想法付诸于实践，并通过反复的实验和测试，最终形成智能作品，外显习得的知识与能力，鼓励学生在实践中发挥创造力和动手能力。

4.1.4. 教学工具提供体验与参与

人工智能相关技术工具，除了作为人工智能课程的教学内容之一，要求学生掌握如何运用技术，培养技术应用能力，还需作为一种认知工具，支持学生解决复杂问题。STEM 教育强调学生动手参与学习的过程，因此在人工智能教学工具的选择上需要提供学生亲身动手参与、体验智能技术的教具，例如乐高、Micro:bit 等开源硬件，百度 AI、讯飞等开放平台，以及 scratch、mind+等编程工具。学生通过体验将复杂抽象的知识与真实生活相联系，才能真正地感悟人工智能技术的魅力。

4.1.5. 价值导向关注伦理与道德

智能应用给人们日常生活带来便捷的同时，也衍生出诸多的伦理道德问题。人工智能的伦理道德教育是人工智能教育中不可或缺的一环。在基于 STEM 的人工智能教学中增加智能

作品伦理道德的评价与反思，使学生学会思考智能应用中隐含的伦理道德问题，如隐私问题、知识产权问题等，明确人工智能的优势与局限，树立正确的伦理道德观，提升社会责任感。

4.2. 基于STEM 的小学人工智能教学模型构建

小学是学生学习的基础阶段，也是思维观念形成的重要阶段，在该阶段开设人工智能教育的系列课程，还需给予学生正确引导，帮助他们树立正确的伦理道德和责任意识。基于此，本文根据上述五项设计原则，参照工程设计的一般流程，初步设计如图 1 所示的基于 STEM 的小学人工智能课程教学模型，将教学过程划分为三大阶段：感悟人工智能、尝试人工智能、评价人工智能，具体包括七个环节：创设情境、体验智能应用、感知核心技术、设计项目方案、实施方案规划、成果汇报交流、评价反思总结。每个阶段分别对应一个人工智能项目中的三项教学内容：人工智能概念与应用实例、图形化编程基础知识与基本操作、信息安全和人工智能伦理道德（陈凯泉、何瑶、仲国强，2018）。

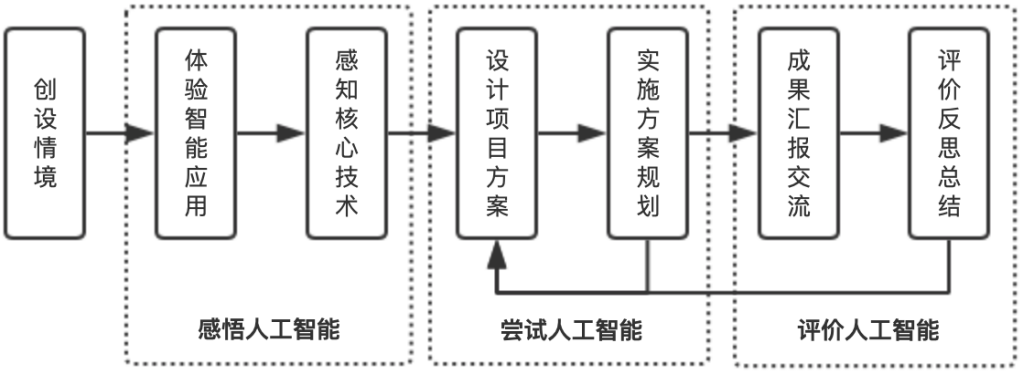


图 1 基于 STEM 的小学人工智能课程教学模型

4.2.1. 感悟人工智能

小学阶段的人工智能课程教学重在体验、感知人工智能对学习和生活带来的影响，故而在教学中把感悟智能技术作为首要模块。通过创设情境把学生带入到智能时代下的人工智能应用场景，学生通过亲身体验人工智能应用，直观了解人工智能的特点，学习如何利用简单的人工智能工具提高工作效率，有效激发探究的热情和积极性。接着教师可以通过循序渐进的提问或头脑风暴，鼓励和引导学生感知隐含于智能应用中的核心技术，帮助学生明确项目的核心知识。

4.2.2. 尝试人工智能

在 STEM 项目学习中，学习的成果通常外显为最终产出的项目作品。因而基于 STEM 的人工智能教学要求学生能够通过小组协作，应用相关技术工具，初步形成人工智能作品。在设计项目方案的过程中，教师提供详细的小组项目设计表以避免设计脱离实际，同时鼓励学生运用跨学科知识思考不同的设计方案，随后根据设计方案，组织和规划学生开展小组讨论、实践操作、修改完善，结合不同小组的完成情况，适时地为有困难的小组提供范式资料。

4.2.3. 评价人工智能

评价人工智能应用主要是对教学项目的总结与知识拓展。在成果汇报交流中，小组成员向大家介绍组内分工、小组作品的设计灵感和具体功能，以及在项目中遇到的困难和解决途径，以便学生在全面感知小组活动的基础上推进后续的自评与互评活动的展开。此外，教师需要通过例举作品在实际应用中可能触发的伦理问题，引发学生对智能作品中的信息安全、知识产权等问题的思考，引导其正确合理地使用信息技术。

5. 教学案例“植物识别神器“

5.1. 教学内容分析

“植物识别神器”以人工智能计算机视觉中的图像识别技术为主要内容，借助图形化编程软件和百度开放平台图像识别 API 端口，实现拍照识别植物并介绍植物的功能。教学项目选取学生日常生活中的智能应用“植物识别”展开，引导学生通过体验感知人工智能图像识别的特点，感受人工智能技术给生活带来的便捷，并综合运用科学等知识设计与制作植物识别系统。

5.2. 教学目标分析

基于 STEM 的小学人工智能教学目标，除了要符合学生的认知发展规律，明确并合理地描述出知识应达到的理解深度，还需体现 STEM 教育的特点，关注学生跨学科思维、团队合作意识、工程设计等综合能力的培养。由此，形成如表 1 所示的“植物识别神器”教学目标。

表 1 “植物识别神器”教学目标

目标维度	细则
知识与技能	（1）了解人工智能图像识别的基本概念及在生活中的实际应用； （2）知道图像识别的基本原理和过程； （3）学会创建 AI 应用账户，并运用图形化编程工具实现调用； （4）掌握制作“植物识别神器”的基本方法与技能。
过程与方法	（1）通过体验识别技术，形成对人工智能图像识别的认识； （2）通过寻找迎春花和栀子花的特征，理解计算机图像识别的原理； （3）通过“植物识别神器”的设计与制作，理解工程设计的一般流程； （4）学会迁移应用科学知识，完善植物介绍信息，培养跨学科解决问题的思维。
情感、态度、价值观	（1）感受图像识别的魅力，提升对人工智能的学习兴趣； （2）在小组协作中，培养团队合作意识； （3）树立正确的信息意识，自觉遵守信息伦理道德规范。

5.3. 教学过程设计

教师通过创设植物园游玩的情境提出问题：“日常生活中没有植物介绍牌的情况下，我们如何快速识别陌生的植物？”，进而引出“植物识别神器”项目活动，激发学生的学习兴趣。具体项目活动包括以下三个任务：

5.3.1. 任务一：感悟人工智能

体验“植物识别神器”，初步认识其核心技术及原理。学生在教师提供的范例下，通过亲身体验形成对该应用的基本认识。在此基础上，教师提问引导学生感知其中的核心技术——图像识别，并以“区分迎春花和栀子花”为例介绍图像识别的原理。学生结合自身经验寻找区分花种的不同特征，并从人脑认识与区分花的过程来理解计算机图像识别的原理。

5.3.2. 任务二：尝试人工智能

通过小组协作，设计并制作一个“植物识别神器”。教师提供项目设计表，在学生明确任务内容后，介绍评价标准，指出任务需要达到的要求。该任务包含四个环节：项目主题确定、前期准备工作、制作“植物识别神器”、测试与优化。首先，小组讨论确定需要识别与介绍的 3-5 种植物；接着，在小组成员的分工下收集植物图片素材与介绍信息，登录百度 AI 开放平台创建图像识别应用，获取 API 端口的账号与密码；然后，在图形化编程软件 mind+中调用 AI 图形识别功能，实现“植物识别神器”两项功能：识别植物品种，介绍植物信息（所属门、生成习性、繁殖方法等）；最后，通过不断的测试与优化，一步步丰富其功能，如：识别结束设置按钮关闭摄像头，语言播放识别的结果等。

5.3.3. 任务三：评价人工智能

评价“植物识别神器”作品，反思其中的信息安全问题。小组依次上台介绍项目的分工、作品的完成情况与实现的功能，以及在项目中遇到的困难与解决方案。教师总结项目中涉及的知识，评价学生的表现，并例举项目中潜在的信息安全问题，如网络收集植物图片与文本资料时需注意的版权问题、应用图像识别技术时需要客观评价识别的结果等。

6. 结语

在国家大力推进人工智能教育的背景下，人工智能从高等教育领域逐渐走进基础教育，智能技术的“黑匣子”被慢慢打开，不再高深莫测，令人望而生畏，成为人们可体验、可理解的应用工具。将 STEM 与人工智能课程教学整合，把智能产品在真实生活中的跨学科应用作为情境，使人工智能核心知识与跨学科知识有机融合，并通过项目式学习形式，让学生在体验、尝试和评价人工智能的过程中，培养跨学科应用、团队合作、工程设计等能力。这种基于 STEM 的人工智能课程教学模型可以为中小学人工智能教育的普及提供实现路径，或将成为未来人工智能教育实践的一大趋势。

参考文献

中国教育科学研究院（2017）。**中国 STEM 教育白皮书**。北京：中国教育科学研究院。

中华人民共和国教育部（2019）。教育部部长陈宝生在国际人工智能与教育大会上做主旨发言——走好智能时代中国教育发展道路。取自中华人民共和国教育部网址 http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/moe_1485/201905/t20190516_382240.html

王本陆、千京龙、卢亿雷、张春莉（2018）。简论中小学人工智能课程的建构。**教育研究与实验**，**04**，37-43.

余胜泉和胡翔（2015）。STEM 教育理念与跨学科整合模式。**开放教育研究**，**04**，13-22。

陈凯泉、何瑶、仲国强（2018）。人工智能视域下的信息素养内涵转型及 AI 教育目标定位——兼论基础教育阶段 AI 课程与教学实施路径。**远程教育杂志**，**01**，61-71。

周邵锦和王帆（2019）。K-12 人工智能教育的逻辑思考:学生智慧生成之路——兼论 K-12 人工智能教材。**现代教育技术**，**04**，12-18。

钟柏昌和张禄（2015）。我国中小学机器人教育的现状调查与分析。**中国电化教育**，**07**，101-107。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于机器人小车的小学人工智能课程设计研究

Research on the Course Design of Primary School Artificial Intelligence Based on Robot Car

邓伟[1,2*]，秦笑笑[1]，赵苏亚[1]，刘清堂[1,2]
[1]华中师范大学教育信息技术学院
[2]华中师范大学教育信息技术协同创新中心
[*]2942090674@qq.com

【摘要】 针对当前中小学人工智能教育还存在教学资源、教学内容不成熟的问题，笔者设计开发了人工智能教育机器人小车及其配套的人工智能课程，研究了其对促进人工智能知识在小学中的科普教育的影响。小车硬件由 ARDUINO 小车加树莓派控制板组成；采用开源软件实现了人工智能的语音识别与图像识别功能;基于小学生的认知分析与文献调研，设计了小学人工智能课程的教学目标与教学内容，并基于人工智能小车在小学生中开展人工智能科普教育实践。实验结果证明本课程设计在学习兴趣、创新意识、和课堂参与度等方面能够有效促进小学生的人工智能学习。

【关键字】 人工智能教育；小学课程设计；教育机器人；语音识别

Abstract: *At present, there are still problems in teaching resources and teaching content in the artificial intelligence education in primary and middle schools. In order to promote the science education of artificial intelligence knowledge in primary schools, this paper developed an artificial intelligence educational robot car and corresponding curriculum resources. The hardware is composed of an Arduino car and Raspberry pie control board; the open source software realizes the speech recognition and image recognition functions. Based on the cognitive analysis and literature research of primary school students, the teaching objectives and teaching contents of primary school artificial intelligence curriculum are designed, and the artificial intelligence science education practice is carried out in primary school students based on artificial intelligence trolley. The experimental results prove that the proposed curriculum design can effectively promote the artificial intelligence learning of primary school students in terms of learning interest, innovation awareness, and classroom participation.*

Keywords: Artificial Intelligence Education, Primary School Intelligence Curriculum, Educational Robot, Speech Recognition

1. 引言

1.1. 研究意义

《新一代人工智能发展规划》将中小学人工智能核心技术知识的普及作为推动人工智能进步的一项重要举措(刘尚琴, 2018)。由教育部发布的《2019 年教育信息化和网络安全工作要点》提出“推动在中小学阶段设置人工智能相关课程”。同时，也为中小学开始人工智能教育指明了方向：推动在中小学阶段设置人工智能相关课程，逐步推广编程教育。

1.2. 本文的研究思路

如图 1 所示，本研究思路如下:通过分析人工智能知识点与小学生的认知水平，来选择合适的小学人工智能课程的教学目标；分析人工智能现阶段的成熟应用，以及小学机器人课程

基础，来确定人工智能小车的软硬件及功能；在教学目标和人工智能小车的软硬件基础上，设计人工智能课程教学内容，以及人工智能教育机器人的功能；在教学目标、教学内容以及教育机器人功能的基础上，对人工智能课程和教学活动进行设计；最后，将课程设计应用于小学生人工智能学习，并对课程效果进行测试。

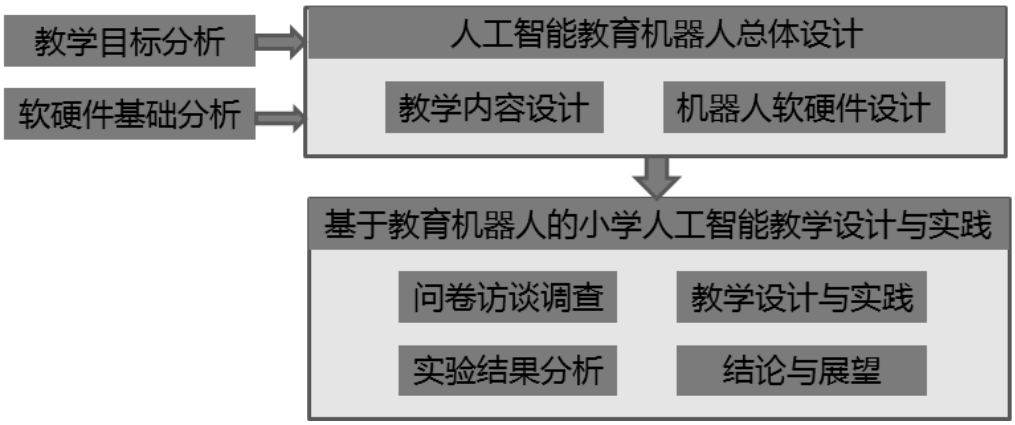


图 1 本文研究思路

2. 人工智能课程的总体设计

2.1. 教学目标设计

人工智能课程在不同年龄阶层拥有不同的课程目标，小学阶段以体验为主，目的在于启蒙、益智。人工智能技术的发展在小学阶段信息技术教育的内容中也有所体现，要求培养学生的编程能力与操作能力，小学阶段的主要教育内容是体验AI技术产品并学会操作。作为信息技术学科的选修版块，人工智能课程有两个主要的目标，一是了解信息技术最新进展情况，二是体验人工智能技术赋予现代人类生活的巨大变化，从而鼓励中小学生建立信息技术学科的信心(王娜, 2010)。

根据以上分析，小学人工智能课程教学目标应重在人工智能应用体验，人工智能训练与应用基本流程的学习上。因此，本文人工智能课程的教学目标重在对人工智能概念，应用的科普，以及对人工智能实现过程，包括数据采集，数据训练，数据测试，功能应用这一流程的体验与学习。

2.2. 人工智能课堂知识内容调研

本研究以中国知网为检索平台，时间为 2008 年 1 月 20 日—2018 年 12 月 31 日，“人工智能教育”作为关键词得到文献 582 篇，经过筛选得到 340 篇有效文献。通过对国内“人工智能教育”文献发表数量统计、人工智能教育关键词词频统计、人工智能教育访谈数据梳理、人工智能关键知识图谱内容四个方面进行分析，最终筛选出十个人工智能课堂教学内容，有关类别、主题、教学目标如表 1 所示：

表 1 小学人工智能课堂十大教学知识点表

类别		主题	教学目标
模式识别	语音	1.言听计从——我眼中的语音识别技术	a.了解基本概念
		2.言听计从——我眼中的语音合成技术	b.理解技术实现的过程
			c.掌握相关应用场景
	图像	3.人脸识别——茫茫人海中一眼认出你	

	4.我是大侦探——小小指纹中的惊天秘密	
语言	5.Python 的运算符	a.了解运算符的种类 b.学会 python 运算表达式和顺序
机器学习	6.机器学习——今天的草莓不是甜的	a.了解数据、标签、训练等基本概念 b.理解机器学习实现的过程
自然语言处理	7.搜索引擎——小小搜索框凝聚的智慧	a.了解信息检索的过程 b.掌握目前主流的索索引擎分类
	8.舆情分析——制作你的专属关键词图谱	a.了解基本概念 b.掌握技术实现的过程
预测	9.推荐系统——机器了解我们的喜好	c.掌握相关的应用场景
发展与未来	10. 哇塞！机器人——智能机器人的“器官”	a.了解智能机器人的概念 b.学习六大“器官”功能及传感器 c.感受智能机器人广泛的应用场景

2.3. 小学人工智能教育机器人方案设计

2.3.1. 功能设计

作为辅助教学的小学人工智能教育机器人，其技术层面应与筛选的 10 个人工智能概念及内容相契合，也就是要具备语音识别、图像识别、语音控制、拆卸组合和图形化编程等功能。其中，机器人以图形化编程控制为主，在中小学已广泛普及。语音识别、图像识别功能可以作为人脸识别，物体识别，语音控制等人工智能应用的技术基础。

2.3.2. 硬件实现

本研究机器人整体外观是固定的底座加上软硬件的小车造型的外观设计，硬件主要包括树莓派、Arduino 板、麦克风、蓝牙音箱、杜邦线以及 UNO 连接线六部分。小车拥有四个轮子，可以实现流畅移动效果，可以对接小学的机器人编程课程；树莓派用来提供人工智能功能所需的计算能力；麦克风置于蓝牙音箱顶部充当头部并实现听觉功能；摄像头作为“眼睛”用来进行图像识别。人工智能教育机器人的外观设计图如 2 所示。

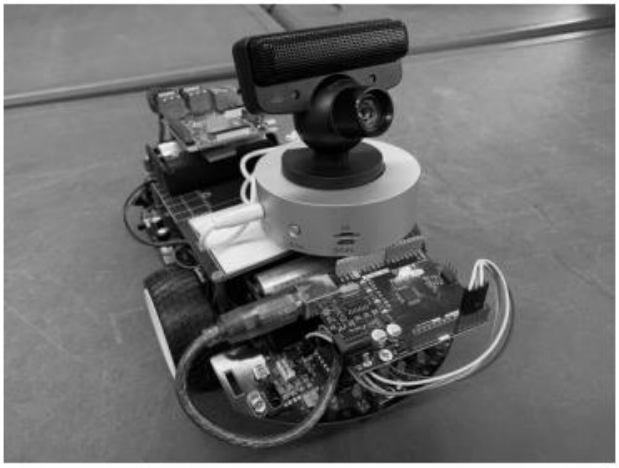


图 2 本文人工智能教育机器人的外观设计总图

2.3.3. 关键软件技术的设计与实现

语音处理功能：Sphinx 的 PocketSphinx 版本的语音识别引擎的识别速度在这些版本中是

最快的(王一蒙, 2015),而且面向对象是嵌入式系统，是一款占用率低且满足人工智能教育机器人语音交互需求的开源工具。因此笔者选择 PocketSphinx 作为离线唤醒的热词检测工具，选择在线的阿里 STT 语音识别服务和 TTS 引擎方案，构建相对稳定的语音交互效果。

图像处理功能：图像识别技术系统利用 face_recognition 库实现人脸识别功能。一方面它是以 python 为基础的开源库，另一方面其在户外检测准确率高达 99.38%。

运动控制功能：人工智能机器人语音控制模块是使用树莓派串口输出语音识别指令，控制 arduino 小车来实现前进、后退、左转、右转以及停止的效果。

3. 基于教育机器人的小学人工智能教学设计与实践

3.1. 教学设计

以语音识别为例，具体教学设计如表 2 所示：

表 2 语音识别教学设计案例

案例名称	言听计从——我眼中的语音识别技术
科目	信息技术
教学对象	5 年级
课时	3 课时
一、教学内容分析	《言听计从：我眼中的语音识别技术》中学生通过体验语音识别的智能工具的使用，对语音识别的内涵、实现过程以及应用场景
二、教学目标	有初步的了解，帮助学生树立人工智能意识，为未来的深入学习奠定坚实基础。 1.知识与技能 ⑴了解语音识别的定义； ⑵了解和掌握以教育机器人为载体的语音识别的原理； ⑶了解语音识别技术的发展及其应用对人类生活的影响。 2.过程与方法 ⑴了解教育机器人语音识别的实现过程； ⑵通过语音识别活动游戏，理解语音识别的原理。 3.情感态度价值观 引起小学生对人工智能的关注，培养科学创新素质和协作能力，帮助学生树立正确的技术观。
三、学习者特征分析	小学五年级学生作为小学阶段的高年级，思维能力迅速发展，竞争意识显著增强，是体验学习乐趣，建立学习自信的关键时期，同时也是良好学习习惯的定型期。五年级学生对信息技术的浓厚兴趣主要集中在游戏、聊天、视频等娱乐方面，因此教学过程要注意以“趣”促学，利用学生对事物的好奇心以及接受能力强等特点使其对信息技术产生好感；其次以“玩”促学；再次以“练”促学，最后以“帮”促学，及时把握学生的闪光点并给予适当的表扬与鼓励，构建寓教于乐的学习氛围。
四、教学策略选择与设计	本课采用任务驱动法、探究法帮助学生了解语音识别技术应用场景和过程

	教法：讲授法、任务驱动法、自主学习法、练习法、讨论法、直观演示法 学法：小组合作、问题探究
五、教学环境及资源准备	教师准备：课件、任务卡、教育机器人小车、耳麦 学生准备：本节课知识点相关资料 多媒体教室：⑴具有教师演示、学生演示、播放视频、发放文件等功能 ⑵架设 FTP 服务器，使学生机能够上传文件 ⑶电子白板、实物投影仪、因特网、视频播放软件

3.2. 教学实践的开展

课程实践对象为五年级两个班学生，实验班采用人工智能教育机器人辅助课堂的教学形式，学生人数 41 名。对照班采用传统讲授模式进行人工智能知识的学习，学生人数共计 30 名。为了保证实验数据的可信度，笔者尽量控制干扰变量对实验结果的影响，授课时间均选择上午第一节课，并且使用相同的课件、教案以及任务卡，如图 3 所示为人工智能概念讲解课件截图，图 4 为学生任务卡填写图。确保尽量消除知识呈现顺序以及活动等无关变量对实验结果的干扰。

笔者首先在第一次课堂进行前测问卷测试，通过与学生的交流了解学情以补充教学设计环节，同时对学生说明未来人工智能课程教学计划与安排，帮助学习者提前了解学习进程。在第一次课程结束后依次进行语音识别、语音合成、指纹识别、人脸识别、智能机器人的“器官”五部分内容的教学实践，共计五课时。

在课程结束之后，笔者进行人工智能普及现状后测数据的收集，同时借助课堂教学满意度问卷调查机器人喵咪辅助人工智能课堂的认可度，通过前后测数据比较分析得出研究结果。

图 3 人工智能概念讲解课件截图

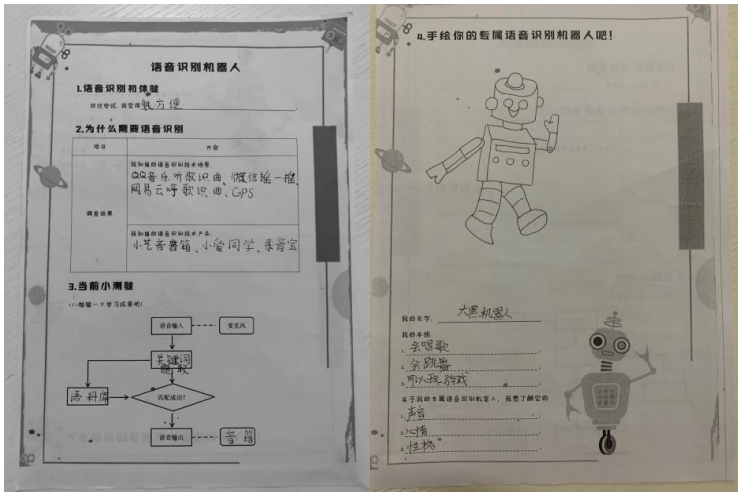


图 4 学生任务卡填写图

3.3. 课堂学习效果的检测

3.3.1. 问卷编制

⑴小学人工智能普及现状前后测问卷。前后测问卷主要从科普程度和基本知识考察学生对人工智能知识的掌握情况，主要包括：人工智能英文拼写、人工智能的功能、人工智能语言种类、智能机器人分类及作用、Python 语言运算顺序、语音识别的过程、生活场景、智能机器人的“器官”。该问卷包括 10 项基本信息题目、10 项人工智能概念单选题和一项主观题。前后测问卷考查内容实质无太大变化，10 个单选题包含 27 个人工智能普及知识点。

⑵课堂教学满意度调查。小学生对课堂认可度要从教师的“教”与学生的“学”两个维度来衡量，除此之外与教学活动息息相关的教学环境也应纳入满意度的评价体系中。基于此，笔者参考 LASSI 学习测量表确定了教师方面、学生“投入度”、教学环境、教学效果四个维度的人工智能课堂满意度的评价指标，其中教师方面包括教学方法与组织，学生“投入度”包含学习意识和行为两方面，共 17 项题目。问卷利用传统的李克特五分量表法，包含“非常同意”、“同意”、“一般”、“不同意”、“非常不同意”五个选项，分数依次设定为 5、4、3、2、1。

3.3.2.问卷信效度分析

⑴信度分析。为了确保课堂教学满意度问卷的真实可靠性，笔者在教学开始前对 63 名教学对象进行调查，结果显示，课堂教学满意度问卷克朗巴哈系数值为 0.936(>0.9)，也就是说采集的教学对象的研究数据信度质量比较高。“项已删除的 α 系数”数值与克朗巴哈系数值相比并无显著变化，说明问卷中的 17 个题项应该全部保留。同时分析项对应的 CITC 值均大于 0.5，表示分析项间相关性比较好。基于以上的分析，我们可以得出结论：研究数据信度水平优良，能够进一步对数据进行深入解析。

⑵效度分析。本研究采用因子分析方法检验量表的效度，当 KMO 值大于 0.6 并且巴特利特显著性水平小于 0.05，即说明原始数据非常适合做因子分析。教学满意度问卷结果均符合以上两点的要求，说明由笔者完成编写的教学满意度问卷测试数据适合进行因子分析。为了准确找出问卷提取因子数，笔者进一步做出了课堂教学满意度问卷碎石图，由实验得知从第 5 个因子开始，教学满意度碎石图慢慢趋向于平稳，故提取 4 个因素进行分析比较合适。

3.4. 实验结果分析与讨论

3.4.1. 小学人工智能现状前后测调查问卷分析

笔者对五年级实验班和测试班进行问卷的发放，对回收结果进行分析，两班前后测基础知识得分基本统计量如表 3 所示：

表 3 两班前后测基础知识得分基本统计量

组别	实验班前测	测试班前测	实验班后测	测试班后测
均值	5.0286	5.5	6.325	5.2
标准差	2.12	2.30	2.16	2.20

从表 3 中可以得出人工智能教育机器人作为助教角色辅助的实验班的总体成绩较好一些，同时，从前后测成绩对比来看，机器人喵咪辅助人工智能课堂教学模式对于人工智能知识的掌握起着积极的促进作用。

3.4.2. 课堂教学满意度问卷分析

笔者以收集到的数据为基准，从四个维度对两个班的教学满意度进行调查，结果如表 4 所示：

表 4 教学满意度问卷单个样本统计量

教师方面		学生投入度		教学环境	教学效果
教学方法	教学组织	学习意识	学习行为		

实验班	均值	4.13	3.94	4.05	4.09	3.47	3.86
	标准差	0.51	0.60	0.54	0.71	0.79	0.55
对照班	均值	3.31	3.78	3.65	3.6	3.53	3.64

结果如下：通过对比发现实验班与对照班的教学满意度存在明显差别。从综合情况来看，实验班除“教学环境”维度外，其余得分均高于对照班，从而说明了实验对象对于人工智能教育机器人小车辅助人工智能课堂的教学满意度比较高。

3.4.3. 实验结论

小学人工智能教育机器人能够提高学习者的学习兴趣、创新意识、和学习者的课堂参与度。通过课堂观察以及访谈，发现人工智能教育机器人辅助人工智能课堂的教学方式一定程度上激发了学生创造思维。传统课堂教学中部分学生因害怕说错而不愿意在课堂发表自己的意见，而在人工智能教育机器人辅助下的人工智能课堂中，一小部分学生开始愿意在课堂上与同学分享自己的创意想法。结合前面分析可以知道，人工智能教育机器人参与的课堂活动极大提高了学生者的课堂参与度，学生愿意以主动的态度积极发表自己的想法，有利于人工智能知识的深化与理解。

参考文献

王娜(2010)。如何在中小学进行机器人教育教学。**教育现代化**，**16**，354-355。

王一蒙(2015)。语音识别关键技术研究。电子科技大学。

刘尚琴(2018)。国内中小学人工智能课程现状、问题及推进策略分析。**中小学电教**，**5**，37-40。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

从现状、启示与研究趋向看多模态数据支持的学习投入评测

Learning Engagement Evaluation Supported by Multimodal Data from The Status, Implications, and Research Trends

许文静[1*]，张琪[2]
淮北师范大学教育学院
[*] 1076202018@qq.com

【摘要】 人工智能与教育深度耦合的时代，学习投入评测向“数据融合与推理”的多模态分析范式转变。本文从学习投入的概念化与境脉化特征两个方面界定多模态数据建模，从交互情景中的行为分析、单模态传感器与多模态传感器三个维度来剖析研究现状与进展。研究表明，新一代学习投入建模应强化对理论模型的构建，充分借助脑科学、教育神经科学的技术手段阐释学习者外部行为表现、认知过程与内部生理机制的相关机制，构建科学的生物数据库以及对脱离投入提供更为有效的解释与干预，从而为个性化学习提供“增值”。

【关键字】 多模态；数据建模；学习投入；智能评价；研究趋向

Abstract: *In the era of deep coupling between artificial intelligence and education, the evaluation of learning input has shifted to the multi-modal analysis paradigm of "data fusion and reasoning". This paper defines the multi-mode data modeling from the two aspects of conceptualization and contextualization of learning input, and analyzes the research status and progress from the three dimensions of behavior analysis, single-mode sensor and multi-mode sensor in interactive scenarios. The study shows that the new generation of learning engagement modeling should strengthen the construction of theoretical models, fully use the technical means of brain science and educational neuroscience to interpret the related mechanisms of learners' external behavioral performance, cognitive processes and internal physiological mechanisms, and construct scientific organisms, and to provide more effective explanation and intervention, to provide "value-added" for personalized learning, so as to provide "added value" for personalized learning.*

Keywords: Multimodality； Data Modeling; Learning Engagement; Intelligent Evaluation；Research Trends

1. 引言

学习投入不仅是可以被环境塑造的变量，而且也是学生学习兴趣、学业成绩和学习留存率的重要预测指标（Renninger K A＆Bachrach J E,2015）。学习投入的相关研究在过去二十年的发展中，概念和模型逐渐成熟，稳定且富有成效的研究领域逐渐形成。尽管学习投入相关理论的研究有助于评测技术的发展，但其动态性、复杂性的特征以及直接评估内部状态的困难性(Appleton J J, Sandra L, Christenson＆ Dongjin Kim, et al.2006)，导致传统方法很难对其做出有效评价。在学习分析领域，“投入”一词经常被使用，但很少被定义。对学习投入的评测大多局限于对学习行为的记录与采集，其内涵与“学习”复杂性的内涵相差甚远。

教育智能时代，学习环境的显著变化使是其容纳了越来越多的真实要素。学习延伸并拓展至课堂之外的空间、学习者聚焦于真实情境中问题的解决都是真实要素的体现。并且随低成本、高分辨率的模态传感器以及分析工具的日益成熟和普及，多模态学习分析别开生面，研究人员在各种环境中捕获海量数据的能力得到提高，能够为更好地理解和表征真实学习环境中的学习投入提供了数据支持。多模态学习投入评测涉及脑科学、认知科学、神经科学以

及数据科学等多样化研究视角与方法，从多维时空尺度揭示学习的深层机制（梁迎丽, 梁英豪,2019)，有助于超越对学生“点击数据”的观察，形成理解学习结果和与学习相关构件更为有效的方法，为智能教育的创新实践提供理论依据和技术支持。

2. 学习投入的内涵与特征

学习投入是指个体学习过程中充沛精力、认知深度、思维灵活性以及情感体验的综合表征，是学习者领悟学习本质、沉浸学习中的体现（González Antonio & Paoloni Paola Verónica,2015）。学习投入的研究随然还存在许多问题，但始终是教育领域研究的重要内容，且得到社会的广泛关注（Skinner E.A & Pitzer J.R,2012）。原因有三个：一是有意义学习的必要条件就是学习投入，长期成就和学业成功的关键要素也是学习投入（Pedro M O Z S, Baker R S＆Heffernan N T,2017）；二是学习者的学习兴趣、心理发展以及社交能力都受学习投入的影响；三是学习投入对学术适应能力以及压力应对方面会产生作用，从而影响学习者的长期学术思维（Skinner E A, Pitzer J R＆Steele J S,2016）。

合理的学习投入是学习者在学术、社交和情感方面取得积极成果的表现。相反地，“脱离投入”会产生严重后果，尤其对弱势背景学习者更是如此（Wang M T, Fredricks J＆Ye F, et al,2017）。此外，学习投入在科学学习中的作用尤为突出，是成功学习科学技能、概念以及 STEM 学习经历获得的重要因素，对于解决低成就和高辍学率至关重要（Hug, B,2005）。

2.1 学习投入的概念化

由于学习投入观察的间接性和构造的复杂性，很难也很少对其进行精准定义。在过去，研究者倾向于将动机与投入置于同一理论框架内进行研究和阐释，其理论假设是学习投入与学习中的脱离状态相关联，由此产生了大量利用学习行为表征学习投入的研究。当前，学者间形成共识的观点是将动机与投入概念化为不同的结构，打破原来的同一理论框架，即投入本身是一个多维构造，由此产生了学习投入的二维、三维与四维模型。

2.2 学习投入的境脉特征

新学习投入理论已取得了一定进展，不再将学习投入概念化为学习个体的属性，而将其看做一个被师生、任务、资源等因素影响的可塑性状态（Appleton J J＆Sandra L,2006），即学习投入是由个体与情境交互作用产生的。由于学习者参与学习的行动部分是可被观察的，因此可以从个体层面对其进行跟踪。ICAP 框架以差异性知识变化为基础，定义和区分了学习行为的不同模式，其中互动性行为可以最大程度促进学习，其次是建设性行为、主动行为和被动行为。

基于 Anderson 提出的分析学习投入的连续频谱（Anderson J R,2002），学习投入可以从生物数据（百微秒）、认知数据（数秒）、理性思考数据（数十秒至数分钟）以及社会交流数据（数小时至数月）等方面进行分析，通过多维数据的基本融合、特征级融合与决策级融合，可以全面地表征学习投入水平，从而为多模态学习投入建模提供理论支撑。

3. 多模态数据的模型建立

经典学习分析多关注 e-learning 环境中学习者的过程性学习行为与表现，各类在线学习分析系统或模型均能得到较好的解释与验证。非数字化环境中学习者动作难以被记录，即便在 e-learning 环境中，经典学习分析也很少考虑学生产生困惑的面部表情与肢体动作等信息。这种对在线环境研究的倾向很可能导致“路灯效应”（Streetlight Effect），即学习分析的研究者专注于寻找易于建模的方案，而少也很难涉及“真实场景”中的问题。过度依赖在线学习环境的模型来理解与优化学习过程是早期学习分析应用的弊端。因此，学习分析领域应专注于如何从现实世界自动收集细粒度的学习痕迹，纳入新的数据来源，将不同学习源融合分析是多

模态数据建模的主要目标。

学习是一个复杂而多维的过程（Wong L H,2012），学习投入的评测也已由传统的问卷测量转向交互行为数据以及多种模态数据的综合应用，从而契合学习投入的动态、多维、境脉特征。与之对应，智能技术的成熟也必将有助于研发易用、适用的学习自诊断系统（齐宇歆,2017）。借鉴 Nigay 等对多模态的界定，“多”指的是“多样化的”，意味着广泛获取的数据源；“模态”代表“形态”与“模式”。其中“形态”是用于传达和获取定义数据交换的信道类型，模式是指信息的上下文的状态（Nigay L＆Coutaz J,1993）。学习投入的多模态数据包括学习行为（序列）、肢体动作、面部表情、眼动、脑电、事件相关电位、皮肤电反应、心电、红外光谱等（张琪, 武法提,2016）。

多模态数据支持的学习投入研究正成为教育技术尤其是学习分析领域的研究热点。其兴起不仅源于技术的发展或物联网方法的应用，更基于人类对真实环境交互连接的需求，由此可以探索协作学习和集体意识形成（Héctor J. Pijeira-Díaz, Hendrik Drachsler＆Sanna Järvelä, et al，2016）。对于学习分析领域同样如此，多模态数据中的生物指标对认知负荷、学习情感、心理状态等非常敏感，适用于评估引起学习者认知、情感状态发生变化的外在因素与交互事件，具备精准性、动态性、客观性等优势，从更为全面的图景洞察学习过程。在分析不完整数据集时，多模态数据的信息补偿有利于对数据集整体意义的还原（Shute V J, D’ Mello S K ＆Baker R, et al，2015）。此外，跨越多个时间尺度的分析则有可能会改善相应事件的建模精度。

4. 基于多模态数据的学习投入评测案例

学习投入的多模态数据建模源于技术发展。本文采纳了多模态的广义界定，将多种学习行为特征的组合研究以及模态传感器建模纳入研究范畴。根据模态传感器的有无及种类，将其分为交互情景中的行为分析、单模态传感器与多模态传感器 3 个方面。表 1 梳理了 3 类典型案例在建模场景、数据源、建模结果（精度）等方面的结果。

表 1 基于多模态数据的学习投入建模典型案例

建模维度	研究者	建模场景	数据源	标注方式	算法	建模结果
交互行为	D’ Mello 等（2008）	Auto Tutor 智能导学系统	日志文件（瞬时信息、响应信息、应答质量等）	无	回归分析以及 17 种算法	迷茫（69%）、流体验（68%）、沮丧（71%）
	Pardos 等（2013）	ASSISTments 导学系统	日志文件（提示、时间信息等）	无	决策树、朴素贝叶斯等 8 种算法	平均 AUC 为 0.68
	Ocumpaugh 等（2014）	助教系统	日志文件（交互信息、时间特征等）	无	检测已有 EDM 模型的通用性	与上一列比，城市、郊区和农村数据集分别提高 18%、16%与 6%
	Sinha 等（2014）	MOOC 平台	点击（播放、暂停、前后搜索、上下滚动等）与论坛交互数据	无	LibSVM	平均 AUC 分别为 0.692 与 0.623

	Coffrin 等（2014）	MOOC 平台	显示频率计数、学生活动时间的折线图和条形图、社交网络图、沟通活动的 Q-Q 图、论坛和学生学习日志	无	状态转移图、视频浏览与作业提交转移图	准确率 51.5%至 52.7%
	Motz 等（2019）	MOOC 平台	19 个日志行为变量	无	聚类、回归、马尔科夫模型	准确率 42.9%至 48.6%
	Gobert 等（2015）	Inq-ITS 虚拟实验环境	日志文件（动作总数、动作间隔时间、最长暂停时间等）	无	决策树等 11 种分类算法	平均 AUC 为 0.81
单模态传感器	Natasha 等（2014）	MetaTutor 智能教学系统	眼动数据	自动	随机森林、朴素贝叶斯、逻辑回归和 SVM	最佳准确率 66.17%
	Bixler 等（2016）	计算机阅读	眼动数据	在线自我报告	贝叶斯	PR 值为 0.70
	Whitehill 等（2014）	认知技能培训	面部视频	专业人员编码	Gabor 滤波器与 SVM、Boost、MLR	在 2AFC 量度实现 0.73 的准确率
	Raca 等（2014）	课堂环境	面部视频（包含眼动特征）	在线自我报告	Lucas Kanade 光流法	PR 值为 0.58
多模态传感器	Arroyo 等（2009）	智能导师系统	面部表情、头部动作、姿势倾斜、运动变化、鼠标传感器的压力	在线自我报告	线性回归	准确率 47%
	Bosch 等（2015）	教育物理游戏	日志文件（难度、行为、反馈和响应时间等）、面部视频	专业人员编码	基于面部模型和交互模型建立回归模型	平均 AUC 为 0.5，非任务行为 AUC 为 0.816
	Bosch 等（2016）	教育物理游戏	日志文件、面部视频	人工、BROMP 协议、FACET	SVM、C4.5 等 14 种算法	平均 AUC 为 0.69
	Yun 等（2018）	儿童交互式阅读	面部视频	专业人员编码	卷积神经网络	准确率 91%
	Ashwin 等（2018）	信息技术课堂	面部视频、上半身肢体动作	专业人员编码	卷积神经网络	平均 AUC 分别为 0.89 与 0.86
	Cohn 等	圆桌交谈	日志、网络摄	手动注释	贝叶斯信息准	平均类内相关

(2015)	场景	像机视频、皮肤电导和 Kinect 视频	与 CERT	则、逐步线性回归	为 0.89、马修斯相关系数为 0.61
Bandara 等 (2016)	俄罗斯方块	心电、皮肤电、脑电	在线自我报告	贝叶斯分类器、回归树、K 近邻	最高准确率 93.93%
曹晓明等 (2019)	MOOC 平台	面部表情与脑电	专业人员编码	融合策略的深度学习算法	准确率 87%

5. 启示

相比投入理论的探索，学习投入的评测研究一直处于滞后状态，其重要的原因不仅在于理论体系本身，更重要的是数据获取的及时性、丰富性与便捷性等问题迟迟未有有效的解决方案。在学习投入理论体系尚未完全建立、数据可获取性还未完全解决的条件下，有必要通过循环迭代的方式展开研究。一方面，无论是衡量学科投入还是课堂学习投入程度，首先面临的是投入的界定问题。研究者必须确定学习投入的研究边界与分析粒度，提炼针对性的理论模型与指标框架；另一方面，应结合现有的数据，从测量建模流程、核心技术与未来发展等视角审视问题。只有从教育学规律、脑科学神经机制和数据的聚合 3 个维度相向而行，才能形成保证科学性与可操作性的解决方案。

尽管学习理论经历了由“行为主义”、“建构主义”到“联通学习观”的更迭，但何为“最优”的教育方式还待讨论。除了教育方式适应性的问题，数十年的心理测量学和标准化测试研究表明，“直接指导”方法更易于测试和量化，而建构主义教学策略则更多依赖于不确定性的干预与相对复杂的研究方法。“明确定义内容的直接教学”与“以学生为中心探索不明确领域”之争的背后映射出教育领域对学习测量与干预研究的滞后性。教育智能时代，学习者在开放学习环境中与同伴互动、“人机协同”以创建解决问题的独特方案，其过程性学习的评估与反馈尤其显得困难。多模态数据建模的“全景”与“精细”数据收集和分析有助于形成新的研究范式，揭示特定学习活动中学习者的轨迹，并对复杂的认知能力进行更全面的评估，有助于弥合“评价反馈”的不对成称性，并帮助研究人员设计更好的干预策略与学习内容。鉴于全球范围内对协作教室、项目式学习以及学生导向学习的需求日益增加，多模态数据建模范式的实践比以往任何时间都更显必要。

6. 发展趋向

基于实践导向，从原始多模态记录中提取学习痕迹并非易事。计算机视觉、语音处理、骨架识别和其他计算机科学领域开发的技术必须以学习科学、教育研究和行为科学提供的理论作为指导。正如 Tytler 等（Tytler R,＆Osborne J,2012）所指出的，需要一个更好的理论模型来解释学生的投入和“脱离”状态。最近研究人员强调了在现有的教育研究和理论基础上进行计算分析的重要性。然而，在在线与混合学习环境研究中，理论性的投入文献却很少受到关注。未来应重点关注“互联网+”环境中学习投入的概念与内涵，了解学生投入度、衡量标准和中介因素，探索数据表征理论结构的能力，同时确保这些结构的测量是有效解释学习过程和影响学习结果的因素。进一步厘清学习投入与学习动机、沉浸感之间的区别，从学习活动的心理状态和质量的指标（学习坚持性、心理韧性、专注情况、学习热情等）表征学习投入。其中，注意力机制的研究值得重视。在人工智能社区中，注意力机制已成为神经架构的重要组成部分，并在自然语言处理、统计学习、语音和计算机视觉中大量应用。此外，可以通过定义和识别与脱离相关的行为界定学习投入，明晰脱离行为与学习投入的关系，围绕识别与

脱离投入的相关指标、模型与系统展开探索，鼓励开发针对特定种类的干预措施。

将“体态”纳入多模态学习投入建模是富有潜力的研究领域。未来应加强两个方面的研究：一是分析教师不同肢体形态对学习者的影响。二是分析不同阶段学习者体态的层级作用，确定其与学习方式的关系。将激励措施嵌入技术平台增加投入度（钟琳，陈蕙若，姚中锐等,2019），促进学习者愉快、高效、有效的学习是学习投入的重要实践领域。将学习者生物属性、心理特征与学习环境之间的关系进行研究，从更高水平的身体、生理信号以及交互情境方面展开探索。将生物数据库的建设作为开展深度学习技术建模学习投入的基础。

7. 结语

低成本可穿戴设备、无线传感器、物联网设备逐渐成熟，使得学习投入的多模态评测有了新的发展机遇。技术本身的发展和跨媒体智能的诉求赋予多模态数据建模研究重要的意义。多模态数据建模通过“数据融合与推理”跨越和消除语义鸿沟和异构鸿沟（FITEE editorial staff,2016），实现对世界的感知和理解，从而为知识发现提供新视角。学习投入的多模态数据建模有助于更为深入地了解教育智能时代的学习机理及其社会化过程，为智能时代的个性化学习提供“增值”。

参考文献

齐宇歆 (2017)。从学力观的历史变迁审视“互联网+”时代的学习评价。**远程教育杂志, (2)**。43-55。

张琪和武法提。(2016)。学习分析中的生物数据表征——眼动与多模态技术应用前瞻。**电化教育研究, (9)**。76-81。

钟琳，陈蕙若，姚中锐等。(2019)。技术赋能，万众学习——AECT 2018 年会综述。**远程教育杂志, (1)**。5-18。

梁迎丽和梁英豪(2019)。人工智能时代的智慧学习，原理、进展与趋势。**中国电化教育, (2)**。21-26。

Appleton J J, Sandra L. Christenson, Dong jin Kim, etal(2006), Measuring cognitive and psychological engagement, Validation of the Student Engagement Instrument. Journal of School Psychology, 44(5),427-445.

Appleton J J, Sandra L. Christenson, Dongjin Kim, et al. (2006), Measuring cognitive and psychological engagement, Validation of the Student Engagement Instrument. Journal of School Psychology, 44(5),427-445.

Anderson J R. (2002), Spanning seven orders of magnitude, a challenge for cognitive modeling. Cognitive Science, 26(1),85-112.

FITEE editorial staff. (2018), An interview with Dr. Raj Reddy on artificial intelligence. Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering, 19(1),3-5.

González Antonio, Paoloni Paola Verónica(2015), Behavioral engagement and disaffection in school activities, exploring a model of motivational facilitators and performance outcomes. Anales De Psicología, (31),869-878.

Hug, B. (2005), Using Innovative Learning Technologies to Promote Learning and Engagement in an Urban Science Classroom. Urban Education, 40(4),446-472.

Héctor J. Pijeira-Díaz, Hendrik Drachsler, Sanna Järvelä, et al. (2016), Investigating collaborative learning success with physiological coupling indices based on electrodermal activity. In Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge (LAK '16). New York, ACM, 64-73.

Nigay L, Coutaz J. (1993), A design space for multimodal systems, concurrent processing and data fusion[C]//Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems. New York ,ACM,, 172-178.

Pedro M O Z S, Baker R S, Heffernan N T(2017), An Integrated Look at Middle School Engagement and Learning in Digital Environments as Precursors to College Attendance. Technology Knowledge & Learning, 22(2),1-28.

Renninger K A, Bachrach J E(2015), Studying Triggers for Interest and Engagement Using Observational Methods. Educational Psychologist, 50(1),58-69.

Skinner E.A., Pitzer J.R. (2012), Developmental Dynamics of Student Engagement, Coping, and Everyday Resilience[M]//Christenson S., Reschly A., Wylie C.. Handbook of Research on Student Engagement. Boston, Springer, 21-44.

Skinner E A, Pitzer J R, Steele J S(2016), Can student engagement serve as a motivational resource for academic coping, persistence, and learning during late elementary and early middle school?. Developmental Psychology, 52(12),2099.

Shute V J, D' Mello S K, Baker R, et al. (2015), Modeling how incoming knowledge, persistence, affective states, and in-game progress influence student learning from an educational game. Computers & Education, 86,224-235.

Tytler R, Osborne J. (2012), Student Attitudes and Aspirations Towards Science[C]// Fraser B., Tobin K., McRobbie C. Second International Handbook of Science Education, Dordrecht, Springer, 597-625.

Wang M T, Fredricks J, Ye F, et al. (2017), Conceptualization and Assessment of Adolescents' Engagement and Disengagement in School, A Multidimensional School Engagement Scale.. European Journal of Psychological Assessment,1-15.

Wong L H. (2012), A learner-centric view of mobile seamless learning. British Journal of Educational Technology, 43(1),19-23.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

The Effect of Thinking Tools on the Argumentation Skills of Pre-service Science Teachers in Flipped Learning

Taotao, Long[1]*, Guo, Su[2], Zhiyan, Wang[3], Qingcui, Zeng[4]
School of Educational Information Technology Central, China Normal University
* taotaolong@mail.ccnu.edu.cn

Abstract: *The purpose of this study is to explore the impact of the use of thinking tools on the pre-service science teachers' argumentation skills in flipped learning. A single-group repeated experiment involving 34 pre-service science teachers was used. Data about students' argumentation skills and attitudes towards thinking tools was collected. This study found that the students' argumentation skills ranked highest when they used an online collaborative text-based visual thinking tool. The students also preferred to use the text-based visual thinking tool, although they recognized the online collaborative diagram-based thinking tools could better reflect their thinking processes.*
Keywords: Argumentation, Thinking tools, Flipped classroom, Pre-service science teachers

1. Introduction

Argumentation refers to "the substance of any meaningful discourse that seeks to generate improved knowledge and understanding" (Duschl, & Osborne, 2002). All science students are supposed to possess abilities to integrate knowledge and ideas, assess claims and arguments, and evaluate the reasoning used in arguments (Bulgren, Ellis, & Marquis, 2014). Next Generation Science Standards (NGSS) also highlight students' need to participate in scientific argumentations and practice (NGSS 2013). Argumentation, as a high-order thinking that is useful for other thinking, can be helpful for pre-service science teachers to adapt to competition in the future and start their career (National Research Council, 2012). A variety of approaches have been utilized to enhance students' argumentation skills (Kamil et al., 2008; Pashler et al., 2007). Some used direct instruction, comprehension strategy teaching and discussions (Kamil et al., 2008; Cebrián-Robles, Franco-Mariscal, & Blanco-López, 2018). Moreover, some other scholars enhanced students' argumentation skills via combing graphics with verbal descriptions, introducing new topics through pre-questions, delaying judgments of learning, conducting dialogic interaction, and asking deep explanatory questions (Pashler et al., 2007; Manz, & Renga, 2017). Specifically, visualizing students' thinking process with the support of graphics has been focused on by recent research (Gu, & Cai, 2019).

Thinking tools, also called mind tools or cognitive tools (Jonassen, 1992), could help learners better participate in higher-order cognitive processes through sharing the low-order cognitive load, and promote the processes of learners constructing knowledge if used properly (Lajoie & Derry, 1993). Thinking tools could facilitate learners' higher-order thinking skills, and could potentially facilitate their argumentation skills. Current researches found that diagram-based thinking tools could better promote students' in-depth understanding than text-based thinking tools in collaborative learning (Cai, & Gu, 2019; Hwang et al., 2014). However, studies which focus on which type of thinking tools could facilitate students' argumentation skills, are still rare.

This study aimed at investigating whether diagram-based thinking tools and text-based thinking tools are effective for improving students' argumentation abilities in flipped learning, and in that case, which kind of tools is more effective. Additionally, students' preference and perceptions of these thinking tools were explored.

2. Literature Review

2.1. Argumentation

Toulmin et al. (1984) described the components of argumentation as drawing arguments for the claim based on the data by using a warrant linking the evidence to the claim, considering other support from the opponent order, and proposing a limitation and rebuttal of the claim. Students are required to advance scientific knowledge and thinking skills through improving argumentation skills, which is important for college-students in academic learning and career preparation (Cavlazoglu, & Stuessy, 2018; National Research Council, 2012; Hsu et al., 2018).

Currently, the focus of science learning has been changed from "what we know" to "how we know and why we believe" in science education (Duschl, 2008). Due to this trend, how to improve students' argumentation skills has been paid great importance on in science education. Current researches adopted professional development models, such as Quality Talk (QT), problem-based learning, and instructional scaffolds in scientific discourse which plays an essential role in improving students' scientific argumentation skills (Kern, & Crippen, 2017; Noviyanti et al., 2019).

2.2. Thinking tools

Thinking tools refer to the tools used to extend learners' thinking processes, to engage them in meaningful thinking processing of information, and to help learners think more effectively and efficiently (Jonassen, 1992). They are also known as mind tools or cognitive tools (Derry, 1990). If properly used, they could help learners better participate in high-order thinking processing by sharing the low-order cognitive load, and facilitate the processes of constructing knowledge (Lajoie & Derry, 1993).

Various diagram-based representation tools which support social interaction, such as mapping concepts, organizing graphics and threading ideas mapper, could visualize the thinking process (Cai, Lin, & Gu, 2016).Visual cues, such as texts, shapes and arrows with line makers, are provided by these diagram-based representation tools to facilitate students to express their understanding of the relationships between concepts, and to present knowledge structures (Novak & Canas, 2008; Zhao et al., 2017). Not only diagram-based thinking tools, but also text-based thinking tools, have been recognized to make learners' collaborative work and interactions more convenient, supported them to show shared knowledge, and helped them to be focused on the information involved in learning (Cai, & Gu, 2019; Wang et al., 2017). Extensive studies have also verified the effectiveness of thinking tools on students' thinking skills (Dewey, & Bento, 2009; Mashal, & Kasirer, 2011). However, research exploring the effect of different types of thinking tools on students' argumentation skills still lacks.

2.3. Flipped learning

Flipped learning, or flipped classroom is an instructional model which allows for more advanced learning activities during in-class time while introduces subject knowledge to students before class (Bishop & Verleger, 2013). Research has demonstrated that flipped learning can provide opportunities for students to engage in student-centered active learning experiences to students, improve their learning motivations, higher-order thinking skills, and problem-solving skills (Long, Cummins, & Waugh, 2019; Strayer, 2012). A key element of flipped learning is to provide an opportunity for learners to gain initial exposure to knowledge before class (Brame, 2013). Exploring how to improve learners' pre-class learning can help learners be prepared for the in-class student-centered active learning (Long, Cummins, & Waugh, 2019; Brame, 2013). Although some studies suggested designing some assignments to enhance pre-class learning, these assignments focused on knowledge comprehension. There are relatively few studies focused on the improvement of students' thinking skills before class in flipped learning.

3. Research Questions

To guide this study, research questions include:

(1) Are online collaborative text-based thinking tools and diagram-based thinking tools effective for improving students' argumentation skills?

(2) Which kind of thinking tool is more effective for improving students' argumentation skills?

(3) What are participants' attitudes and perceptions of the thinking tools?

4. Methods

4.1. Participants

A total of 34 first-year-pre-service science teachers in a large research university in central China participated in this study. The Introduction to Natural Science course, which they took part in, was taught in a flipped learning approach. This course required students to understand the history of science, together with the principles and practical applications of scientific knowledge. The students were also required to analyze the realistic problems and phenomena with the knowledge they learned from this course. The in-class learning activities included inquiry based learning, discussions, presentations, and Q & A. During the pre-class learning phase, the students were required to view instructional video lectures provided by the instructor and to complete some collaborative work.

4.2. Research design

A single-group repeated experiment was designed to answer the first two research questions about the effect of thinking tools on students' argumentation skills and the comparison between the text-based visual thinking tool and the diagram-based thinking tool. In this study, each participant was required to complete three post-class individual argumentation essays one after two weeks. These essays highlighted the explicit argument components. The students were required to know how to convince others through argumentations.

The first one, before which the students did not use any thinking tools, was set as the pre-test. The students were required to use the two thinking tools one after the other to complete the pre-class assignments in group, make a group presentation in class, and then complete the individual post-class argumentation assignments as the two post-tests. The topics of the two post-tests were different, but they were both about the relationship between Chinese culture and the modern scientific and technological development.

4.3. Data collection

The students' argumentation skills were scored by the grades of the three individual argumentation essays. The survey data were gathered in this research via Wenjuanxing, an online survey tool. A rubric modified from Bulgren, Ellis and Marquis's (2014) instrument designed based upon Toulmin's argumentation model were used to score students' argumentation essays (scale: 0-4 points). This rubric allows analysis by three sub-scores for the following clusters: Claim, Evidence (identification, type, and quality of evidence), and Reasoning (identification, type, and rationality of reasoning). Inter-rater reliability was determined by having two raters independently score a random sample (20%) of the essays. The measure of reliability was calculated by the Pearson correlation (r). The inter-rater reliability was .784. Average scores of the two raters were selected as the measure of the students' argumentation skills.

The students' attitudes towards the thinking tools were measured by a questionnaire adapted and translated from the multimedia learning resource acceptance questionnaire developed by Kay and Kletskin (2012). This questionnaire was aimed to investigate participants' attitudes and perceptions toward the text-based and diagram-based cognitive tools through four dimensions: (a)Usefulness: to what extent the students considered the text-based and diagram-based thinking tools were useful; (b)Ease of use: to what extent the students believed the text-based and diagram-based thinking tools were easy to use; (c)Collaborative helpfulness: to what extent the students felt the text-based and

diagram-based thinking tools were helpful to collaborative learning; and (d)Willingness: to what extent the students were willing to use the text-based and diagram-based thinking tools.

4.3. Data analysis

SPSS was used for the quantitative data analysis. It began with generating a descriptive analysis of all the items. Next, a one-way repeated-measures ANOVA was conducted to compare the effect of thinking tools on the students' argumentation skills. Descriptive analysis was conducted to get the students' attitudes and perceptions of the thinking tools. Open coding and axial coding were conducted on the open-ended questions responses to get a more in-depth understanding of the students' perceptions.

5. Results

5.1. Effect of thinking tools on students' argumentation skills

The one-way repeated-measures ANOVA results showed a significant effect of thinking tools on students' argumentation skills, $F(2, 66) = 7.041$, $p < .05$. Within-subjects univariate analysis showed, significant effects were also found on the effects of cognitive tools on students' sub-scores of Claiming ($F(2, 66) = 6.151$, $p < .05$), Evidence ($F(2, 66) = 5.320$, $p < .05$), and Reasoning ($F(2, 66) = 4.430$, $p < .05$) (Table 1).

Table 1. Means, standard deviation for claiming skill, skills on providing evidence and reasoning skill and results of repeated-measures ANOVA.

	Scores of three activities						Repeated-measures ANOVA	
	1st activity		2nd activity		3rd activity		Thinking tools	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	F (2, 66)	p
Claim	3.44	.20	3.51	.19	3.33	.32	6.15	.004
Evidence	2.85	.63	3.17	.33	2.96	.46	5.32	.007
Reasoning	2.88	.33	2.99	.38	2.77	.45	4.43	.016

The pairwise comparisons were applied to illustrate which kind of cognitive tool is more effective for improving students' argumentation skills. The results revealed that students' overall argumentation scores were significantly higher when they learned through text-based thinking tool than through diagram-based tool and in the pre-test (Table 2).

Table 2. Results of the independent sample test of self-efficacy.

(I) Activity	(J) Time	Mean difference (I-J)	Std. Error	Sig. [b]
1	2	-.934	.286	.008
	3	.022	.328	1.000
2	1	.934	.286	.008
	3	.956	.253	.002
3	1	-.022	.328	1.000
	2	-.956	.253	.002

Students' sub-scores of Claiming were significantly higher when they used the text-based cognitive tool than when they used the diagram-based cognitive tool and ($p < .01$). Although no significant difference was found on the sub-scores of Claiming between when they used text-based cognitive tool and pre-test, the mean of the former was higher. However, their sub-scores of Claiming were significantly lower when they applied diagram-based cognitive tool than in the pre-text ($p < .05$).

The students scored significantly higher on Evidence when they used text-based cognitive tool than when they used the diagram-based cognitive tool ($p < .05$) and in the pre-test ($p < .01$). Their sub-scores of Evidence were also higher when they used the diagram-based cognitive tool than in the pre-test, but no significant difference existed.

Students' sub-scores of Reasoning were significantly higher when they used text-based cognitive tool than when they used the diagram-based cognitive tool ($p < .01$). No significant difference existed on students' sub-scores of Reasoning between their pre-text and when they used cognitive tools.

5.2. Students' attitudes and perceptions toward cognitive tools

Descriptive analysis of the quantitative survey data was conducted. The students approved the helpfulness to learning (Mean = 3.39, SD = .81) and helpfulness to collaboration (Mean = 3.67, SD = .75) of the text-based thinking tool. Specifically, the students agreed that the text-based thinking tool helped to organized the learning content (Mean = 3.53, SD = .93), and had a successful learning experience with it (Mean = 3.82, SD = .76). Students gave lower scores on the helpfulness to learning (Mean = 3.49, SD = .82) and usefulness to collaboration (Mean = 3.53, SD = .70) of the diagram-based thinking tool. Students gave a lower score on willingness to use of the diagram-based cognitive tool (Mean = 4.26, SD = 1.56) than the text-based cognitive tool (Mean = 4.74, SD = 1.69) (Table 3).

The students responded in the open-ended questions that both thinking tools helped to bring a successful learning experience. However, they were more willing to use the text-based thinking tool than the diagram-based thinking tool:

"Using Process-on (diagram-based thinking tools) increased my burden."

"Using Shimo (text-based thinking tool) is easier."

However, students also recognized the benefits of the diagram-based cognitive tool:

"Process-on (diagram-based thinking tool) can reflect the thinking processes in a clear way."

Table 3. Means and standard deviations for attitudes and perceptions toward text-based and diagram-based cognitive tools survey's dimensions.

Dimension	Text-based		Diagram-based	
	Mean	SD	Mean	SD
Usefulness to learning	3.39	.81	3.49	.82
Ease of use	3.82	.76	3.62	.85
Collaborative helpfulness	3.67	.75	3.53	.70
Willingness to use	4.74	1.69	4.26	1.56

6. Discussion

This study explored the effect of thinking tools on students' argumentation skills. It found that the text-based cognitive tool was more effective than the diagram-based thinking tool on improving students' argumentation skills, together with the sub-scores of claiming, evidence, and reasoning. The diagram-based thinking tool was useful for improving students' skills on providing evidence. These findings illustrated that thinking tools can be used as a medium to improve pre-service science teachers' argumentation skills.

The first unique contribution of this study is that it is beneficial and feasible to integrate thinking tools, as a technological support, into collaborative learning environment. This finding supports and extends prior research which demonstrated that thinking/cognitive tools could provide a promising technological support for collaborative learning in CSCL environments (Cai, & Gu, 2019). These tools had the capacity for offering learners social and motivational support, and can enrich cognitive affordance (Cai, & Gu, 2019; Ge, Turk, & Hung, 2019), as well as facilitate learners to think in a more cognitively demanding way and to be more engaged in learning (Hwang et al., 2014). This study indicates that thinking/cognitive tools could not only promote learners' knowledge construction through providing technological support, but also improve their high-order thinking skills, which extends the prior research.

The second unique contribution is that this study found it was more effective on improving students' argumentation skills when they used a text-based collaborative thinking tool than when they used a diagram-based thinking tool, which contradicted with prior research. The first probable reason is that learning different types of knowledge required different types of thinking tools. According to Bennet and Bennet (2008), descriptive knowledge, which is the information that informs what, who, when, and where of a situation, and evidence based knowledge, which includes theoretical as well as empirical knowledge and represents fundamental concepts that explain why things happen, had a high level requirement on learners' capability of organizing text-based information. Text-based thinking tools might be more suitable to the learning of descriptive knowledge and evidence based knowledge, which were the main part of the course in this study. However, diagram-based thinking tools are more suitable to the learning of the knowledge which has a higher requirement on logical thinking, but that is not the focus of this course. In this study, students' sub-scores of Reasoning, which was the most relevant to logical thinking, students still scored the lowest when they used diagram-based thinking tool. The second probable reason is that the students in this study were freshmen, and most of them had never used thinking/cognitive tools before participating in this study. For them, the text-based tool was easier to master. They also indicated that they preferred the text-based thinking tool because of the ease of use. However, students' sub-scores of Evidence improved when using the diagram-based cognitive tool than in the pre-test, but it was not significant. At the same time, the students also recognized that the diagram-based cognitive tool could clearly present the thinking processes.

Flipped learning, which can provide more opportunities for students to show themselves, collaborate with others, and learn with a variety of technological media and tools [29][30], was the instructional model for the course selected as the context of this study. This study demonstrated the advantage of flipped learning that it is a flexible instructional model that various technologies and activities can be applied. In this study, the pre-class learning which utilized collaborative thinking tools could improve students' thinking abilities effectively before class. This also filled the gap in current researches on flipped learning that most studies focused on the in-class phase, and the students' thinking skills in the pre-class learning phase was typically ignored.

7. Limitations and Future Research

One limitation of this study was that the participants were from a same university and a specific course, so their perceptions might be biased due to the same setting. Future research should involve a bigger sample from more diverse settings, in order to improve the generalization of the findings. Another limitation is that the analysis on learners' learning performance is not in-depth. Future research will conduct in-depth exploration on learners' learning behaviors and performance to provide more empirical evidence with more objective methods, such as data mining, in order to provide more accurate measurement on learners' learning. Future studies may consider the effect of thinking tools on students' argumentation abilities in activities involving other types of knowledge. An additional limitation is that single-group repeated-measures design would constrain the effectiveness of the experiment, though each participant was required to complete their argumentation assignments with different thinking tools one after two weeks. Future studies will adopt between-subject measurements to increase the internal-validity.

8. Conclusion

This study focused on pre-service science teachers' argumentation skills as important cross-domain skills, and investigated the effect of text-based cognitive tool and diagram-based cognitive tool on their argumentation skills in a flipped learning course. The finding of this study illustrates that the text-based thinking tool was a more effective tool on improving students' argumentation abilities, but the diagram-based thinking tool was useful for them to reflect their thinking processes.

References

Bennet, D., & Bennet, A. (2008). The depth of knowledge: surface, shallow or deep? VINE: Journal of Information and Knowledge Management Systems, 38, 405-420.

Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. 120th ASEE Annual Conference Proceedings. Atlanta, GA.

Brame, C. J. (2013). Flipping the classroom. Retrieved from https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/flipping-the-classroom/.

Bulgren, J. A., Ellis, J. D., & Marquis, J. G. (2014). The Use and Effectiveness of an Argumentation and Evaluation Intervention in Science Classes. Journal of Science Education and Technology, 23, 82–97.

Cai, H., & Gu, X. (2019). Supporting collaborative learning using a diagram‐based visible thinking tool based on cognitive load theory. British Journal of Educational Technology, 50, 2329-2345.

Cai, H., Lin, L., & Gu, X. (2016). Using asemantic diagram to structure a collaborative problem solving process in the classroom. Educational Technology Research and Development, 64, 1207–1225.

Cavlazoglu, B., & Stuessy, C. (2018). Examining Science Teachers' Argumentation in a Teacher Workshop on Earthquake Engineering. Journal of Science Education and Technology, 27, 348–361.

Cebrián-Robles, D., Franco-Mariscal, A., & Blanco-López, A. (2018). Preservice elementary science teachers' argumentation competence: impact of a training programme. Instructional Science, 46, 789–817.

Derry, S. J. (1990). Dimensions of Thinking and Cognitive Instruction. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Dewey, J., & Bento, J. (2009). Activating children's thinking skills (ACTS): The effects of an infusion approach to teaching thinking in primary schools. British Journal of Educational Psychology, 79, 329-351.

Duschl, R. (2008). Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. Review of Research in Education, 32, 268–291.

Duschl, R. A, & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. Studies in Science Education, 38, 39–72.

Ge, X., Turk, M., & Hung, W. (2019). Revisiting cognitive tools from a social and motivational perspective. Australasian Journal of Educational Technology, 35, 39–51.

Gu, X., & Cai, H. (2019). How a semantic diagram tool influences transaction costs during collaborative problem solving. Journal of Computer Assisted Learning, 35, 23–33.

Hsu, P., Van Dyke, M., Smith, T. J., & Chee-Kit, L. (2018). Argue like a scientist with technology: the effect of within-gender versus cross-gender team argumentation on science knowledge and argumentation skills among middle-level students. Educational Technology Research and Development, 66, 733–766.

Hwang, G. J., Kuo, F. R., Chen, N. S., & Ho, H. J. (2014). Effects of an integrated concept mapping and webbased problem-solving approach on students' learning achievements, perceptions and cognitive loads. Computers & Education, 71, 77–86.

Jonassen, D. H. (1992). Cognitive Tools for Learning, Berlin, ST: Kommers, P. A. M., Jonassen, D. H., Mayes, J. T., & Ferreira, A. Eds.

Kamil, M. L., Borman, G. D., Dole, J., Kral, C. C., Salinger, T., & Torgesen, J. (2008). Improving adolescent literacy: effective classroom and intervention practices. IES Practice Guide. NCEE 2008-4027. Retrieved from: http://ies.ed.gov/ncee/pubs/, 2008.

Kay, R. H., & Kletskin, I. (2012). Evaluating the use of problem-based video podcasts to teach mathematics in higher education. Computer & Education, 59, 619-627.

Kern, C. L., & Crippen, K. J. (2017). The effect of scaffolding strategies for inscriptions and argumentation in a science cyber learning environment. Journal of Science Education and Technology, 26, 33-43.

Lajoie, S., & Derry, S. J. (1993). Computer as cognitive tools, Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Long, T., Cummins, J., & Waugh, M. (2019). To Flip or Not in Higher Education: A Tale of Three Instructors. The Asia-Pacific Education Researcher.

Manz, E., & Renga, I. P. (2017). Understanding how teachers guide evidence construction conversations. Science Education, 101, 584–615.

Mashal, N., & Kasirer, A. (2011). Thinking maps enhance metaphoric competence in children with autism and learning disabilities. Research in Developmental Disabilities, 32, 2045–2054.

National Research Council (2012). Education for life and work: developing transferable knowledge and skills in the 21st century. Washington, DC, ST: The National Academies Press.

Novak, J. D., & Canas, A. J. (2008). The theory underlying concept maps and how to construct and use them (Technical report). Pensacola, FL: Institute for Human and Machine Cognition.

Noviyanti, N. Ika., Rosyadah, W., Mukti, Yuliskurniawati, I. Dahlia., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2019). Students' Scientific Argumentation Skills Based on Differences in Academic Ability. Journal of Physics: Conference Series, 1241.

Pashler, H., Bain, P.M., Bottge, B.A., Graesser, A., Koedinger, K., McDaniel, M., & Metcalfe, J. (2007). Organizing instruction and study to improve student learning. IES Practice Guide. NCER 2007–2004. Retrieved from: http://www.edpubs.org/webstore/Content/search.asp, 2007.

Strayer, J. F. (2012). How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation. Learning Environment Research, 15, 171–193.

Toulmin, S., Rieke, R., & Janik, A. (1984). An introduction to reasoning. New York, ST: MacMillan.

Wang, M., Cheng, B., Chen, J., Mercer, N., & Kirschner, P. A. (2017). The use of web-based collaborative concept mapping to support group learning and interaction in an online environment. The Internet and Higher Education, 34, 28–40.

Zhao, G., Wang, D., Chen, Q., Shen, Y., Han, W., Xiong, Y., & Jiang, S. (2017). Pupils' Thinking Skills Development across Grade 4-6: An Investigation of 2096 Pupils in Mainland China Based on APTS. Creative Education, 8, 1452-1470.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

探究社区模型的发展及在混合式学习中的应用

The Development of Community of Inquiry and Its Application in Blended Learning

张哲[1*]，李玉顺[2]
[12]北京师范大学
[*] 857489646@qq.com

【摘要】 探究社区模型理论已有二十年的发展历史，它是国际高等网络教育领域的重要研究议题，对于支持和指导在线学习和混合式学习具有重要意义，但是在我国一直没有受到应有的重视。伴随着混合式教学的迅速发展，了解探究社区模型将有助于解决在混合式教学中遇到的问题，从而更好地指导混合式教学的设计和实施。
【关键字】 探究社区模型；混合式学习；在线学习

Abstract: *The theory of Community of Inquiry has developed for 20 years. It is an important research topic in the field of international high network education. It is of great significance to support and guide online learning and Blended learning, but it has not received due attention in China. With the rapid development of blended teaching, understanding the Community of Inquiry framework will help to solve the problems in blended teaching, and then to better guide the design and implementation of Blended teaching.*

Keywords: Community of inquiry, Blended learning, Online learning

1. 探究社区模型的发展

2000 年，加拿大阿尔伯塔大学的学者 Garrison、Anderson 与 Archer 联合发表了《基于文本的批判性探究——高等教育中的网络教学》一文。在这篇文章中，三位研究者共同提出了网络探究社区模型的理论框架。该理论一经提出便引发了数百项对探究社区理论、方法及工具的应用和拓展研究。(杨洁、白雪梅&马红亮, 2016)

探究社区模型框架以杜威的著作《社区与探究》及其批判反思理论为基础（马志强、刘亚琴&孔丽丽, 2018），将其延伸到在线学习和混合学习中，并将探究社区的要素进一步凝练为社会临场感、认知临场感和教学临场感，构建起一个学生如何有效协作建构知识的理论模型和实践框架，并且只有当三种临场感均达到较高水平时有效的学习才会发生。探究社区模型的主要目的是创造和维持一个探究型社区，定义、描述和衡量有价值的协作教育经验要素（Heilporn & Lakhal, 2020）。

该理论模型为在线学习和混合学习研究提供了独特的视角、方法以及工具，且已被大量的实证研究所验证。教育技术领域的学者们认为探究社区理论框架是在线学习和混合学习领域中的一个有效的教学理论。例如 Halverson 等人指出："Garrison 等人的探究社区理论框架似乎是这个时期混合学习中最有用的理论" (Halverson, Graham, Spring, Drysdale & Henrie, 2014)。

探究社区模型框架是一个动态的在线学习和混合学习模型。目前探究学习社区理论框架已经成为分析与指导网络学习社区建设的著名理论，受到全球研究者的极大关注（Stenbom, Jansson, & Hulkko, 2016）。正如 Garrison 等人所指出的，探究社区模型的概念基础足够强大，可以解释混合环境中的有效学习成果（Garrison & Arbaugh, 2007），并且为在线和混合式学

习环境中的复杂性和动态性提供设计原则和指导（Akyol, Garrison & Ozden, 2009）。

2. 探究社区模型结构

探究社区理论模型是指通过发展三个相互依存的要素，来创造一个深层次和有意义的学习体验的过程。其三个关键要素是社会临场感、认知临场感和教学临场感，正是在这三个相辅相成的要素交汇点上，一种合作的建构主义教育体验才得以实现，见图 1 (Garrison, Anderson & Arche, 1999)。

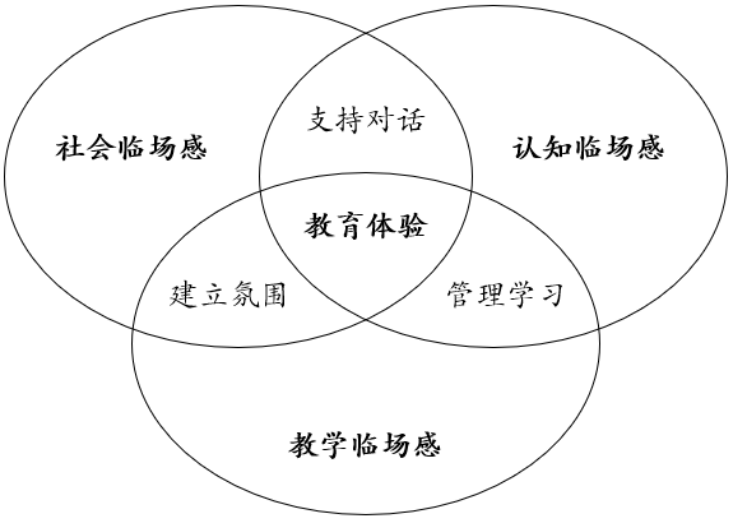


图 1 探究社区模型（Community of Inquiry Framework）

2.1. 教学临场感

教学临场感是指“为了实现学习者富有个人意义和教育价值的学习效果，从而对学习者的认知过程和社会过程进行的设计、促进和指导”（Anderson, Rourke, Garrison & Archer, 2001）。教学临场感分为三个类别：教学的设计与管理、促进对话和直接指导。教学的设计与管理类别涉及教学参数，即课程内容、学习目标和所有与课程相关的指令的传达，包括评估和学习活动的截止日期和时间表。促进对话是指学生的反思、讨论和学习能够得到放松，以及社区意识的发展支持。直接指导是指通过集中讨论和反馈，对学生进行追溯。

2.2. 社会临场感

社会临场感是指“学习者在网络探究学习环境中，与他人进行学习交流时，对他人的认可程度” (Garrison & Arbaugh, 2007)。社会临场感分为三个类别：情感表达、开放交流和群体凝聚力。情感表达涉及到学生的相互了解、社会交往和归属感。开放式交流是指学生在网络环境中与其他学生进行有目的的、可信赖的互动和课程讨论。群体凝聚力的目标是学生在学习社区中的协作意识，在那里他们可以承认不同的观点。

2.3. 认知临场感

认知临场感是指“在网络探究学习社区中，在批判性对话和持续反思的基础上，学习者进行意义建构的程度”(Garrison, Anderson & Archer, 2001)。认知存在分为四个类别：触发事件、探索、整合和解决问题。触发事件对应于学习活动或任何其他激发学生兴趣和好奇心的课程事件。探索涉及学生通过个人和协作学习活动建立不同的信息来源和观点。整合是指学生对问题的解决或解释的发展。解决问题是与学生描述应用程序或在实际环境中应用所学知识的能力相对应。

在在线或混合式学习环境中，探究社区模型框架规定，有意义的教育体验源自教学、社会和认知临场感的相互关系。该模型不仅明确了混合式学习的关键要素，而且进一步发展了

教学临场感、社会临场感和认知临场感的二级维度（类别）。

3. 探究社区模型在混合式教学中的应用

混合学习的核心是面对面学习和在线学习活动的整合，但简单地将在线学习和传统学习结合并不一定能提高学习的效果。随着混合式教学的不断发展，教学更加注重学习者的个性化学习体验及需求，强调以学习者为中心，为学习者创造一种高度参与的个性化学习体验。以下将从教学策略和教学评价两方面说明探究社区模型在混合式教学中的应用。

3.1. 混合式教学的策略

理论上，探究社区框架是个动态、过程导向的模型，这意味着教学临场感、社会临场感以及认知临场感之间的相互关系会随着学习环境、学习者等因素的变化而变化。研究表示，在混合式教学过程中，教学临场感、社会临场感和认知临场感的教学支架强度应是不同的、变化的。经过研究，冯晓英对在三个教学阶段制定的教学策略如下：

混合式教学初期社会临场感的强度最强，教学临场感的强度次之，认知临场感的强度最弱。所以在混合式教学初期应着重创设社会临场感，为学习者创造一个友好、活跃的交流环境，让学习者彼此信任，建立对学习群体的归属感；同时建立教学临场感，让学生了解并信任教师，这些是后续学习有效开展、学习者积极参与的重要基础。混合式教学中期，教学临场感的强度最强，社会临场感的强度次之，认知临场感的强度最弱。所以在此阶段，教师需要根据学生的状态和表现，及时设计和组织线下活动，总结学生前期的学习表现、为学生的困难和问题提供反馈和支持、对学生进行激励。这是混合式教学中期教师建设教学临场感的一个重要环节。混合式教学后期，认知临场感的强度最强，教学临场感的强度次之，社会临场感的强度最弱。所以在此阶段，教师需要为学生提供最高强度的认知临场感支架，特别是支持学生应用所学知识进行复杂问题解决、总结与反思。在此过程中，为了避免过度干预甚至直接灌输，教师要有意识地适当减弱教学临场感的支架强度，特别是“直接指导”的支架强度。（冯晓英、孙雨薇&曹洁婷, 2019）

3.2. 混合式教学的评价

目前主要采用问卷法或内容分析法来分析该框架在评价混合式教学中的应用。问卷法是在教学后让学生填写探究社区模型问卷；内容分析法则是对混合式教学过程中的交流、讨论内容进行文本分析。经过十多年的研究，已经形成了比较成熟的、基于探究社区模型理论的混合式教学评价工具（学生问卷）和内容分析框架。其中，问卷共包括 34 个问题项，用来评价混合式教学或课程中社会临场感、教学临场感、认知临场感的水平。后来，Cleveland-Innes 等人进一步加入了情感临场感维度，将该工具扩展为 40 个问题项。此外，相关研究者正在开发针对教师的评价工具。

4. 结语

本文梳理了探究社区模型的发展以及在混合式教学策略和教学评价中的应用。在目前的教育文化环境下，实现探究社区理论模型与基于网络学习空间开展的混合式教学设计与实践的有效对接，探讨混合式教学中学生感知的社会临场感、教学临场感、认知临场感之间的相互关系，将有助于反思和审视混合式教学实践中存在的问题，有助于教师更好的设计混合式学习课程和实施混合式教学，为实现我国混合式教学实践与研究的发展提供新视野。

参考文献

马志强、刘亚琴和孔丽丽（2018）。网络探究学习社区理论与实证研究发展脉络。**现代远程教育研究，（03）**，39-48。

冯晓英、孙雨薇和曹洁婷（2019）。“互联网+”时代的混合式学习:学习理论与教法学基础。**中国远程教育**，（**02**），7-16。

杨洁、白雪梅和马红亮（2016）。探究社区研究述评与展望。**电化教育研究**，**37**（**07**），50-57。

Akyol, Z., Garrison, D. R., & Ozden, M. Y. (2009). Development of a community of inquiry in online and blended learning contexts. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 1(1)

Anderson, T., Rourke, L., Garrison, D. R., & Archer, W. (2001). Assessing teaching presence in a computer conference context. Journal of Asynchronous Learning Networks(2).

Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2001). Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education. American Journal of Distance Education(1).

Garrison, D. R., & Arbaugh, J. B. (2007). Researching the community of inquiry framework: Review, issues, and future directions. The Internet and Higher Education, 10(3)

Halverson, L. R., Graham, C. R., Spring, K. J., Drysdale, J. S., & Henrie, C. R. (2014). A thematic analysis of the most highly cited scholarship in the first decade of blended learning research. INTERNET AND HIGHER EDUCATION, 20, 20-34.

Heilporn, G., & Lakhal, S. (2020). Investigating the reliability and validity of the community of inquiry framework: An analysis of categories within each presence. COMPUTERS & EDUCATION, 145(103712).

Garrison, D.R, Anderson T. & Archer W. (1999). Critical inquiry in a text-based environment: computer conferencing in higher education. Internet & higher education, 2(2), 87-105

Stenbom, S., Jansson, M., & Hulkko, A. (2016). Revising the Community of Inquiry Framework for the Analysis of One-To-One Online Learning Relationships. INTERNATIONAL REVIEW OF RESEARCH IN OPEN AND DISTRIBUTED LEARNING, 17(3), 36-53

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于教育云平台的学习者特征识别和学习结果预测的实证研究

An Empirical Study of Learner Feature Recognition and Learning Outcome Prediction Based On Educational Cloud Platform

王红梅[1*] 刘忠平[2]
[12]海易科技（北京）有限公司
[*] whm_94@163.com

【摘要】 基于学习分析视角，从学习行为和认知两个方面对教育云平台上的学习者进行刻画。利用定性、定量研究方法对408名课程学习者产生的数据进行分析，结果表明：存在沉默者、边缘者、活跃者、思考者和持续参与者5类特征的学习行为；学习者认知水平处于中间层次的人数较多；同伴交互、主动行使认知策略的学习行为会促进学习者认知水平的提高；课程讨论成绩、总计学习时间、发表主题的数量、主题被推荐数量、认知分数可以正向预测期末成绩。

【关键字】 学习行为；学习认知；学习者特征识别；学习结果预测

Abstract: *Abstract: Based on the perspective of learning analytics, characterize learners on the education cloud platform from two aspects of learning behavior and cognition. Using qualitative and quantitative research methods to analyze the data generated by 408 course learners. The results show that: There are 5 types of learning behavior characteristics: oyster, marginalized, activist, thinker and persistent participant; Middle-level cognitive engagement has the largest number of learners; In the process of interacting with peers and actively exercising cognitive strategies, it will promote the improvement of cognitive engagement level; Course discussion score, total learning time, number of published topic, number of topics recommended and cognitive score can positively predict the final grade.*

Keywords: Learning behavior, Learning cognition, Learner feature recognition, Learning outcome prediction

1. 前言

随着信息技术与教育教学逐渐走向融合，对学习者学习过程和学习结果的分析成为开放学习环境的研究重点。学习者是开放学习环境的主体，对其科学、有效地评测能深入、全面地了解学习特征，进而及时把控学习过程，有助于学习效果的提高。本研究以学习分析为导向，基于教育云平台，从学习行为和认知两方面刻画学习者特征，探究两者及两者和学习结果之间的相关关系，了解学习特征、揭示学习规律、预测学习结果，以期为基于过程性学习数据的学习者特征识别和学习结果预测的相关研究提供借鉴和启示。

2. 学习行为与学习认知

学习行为是在学习者学习过程中产生的、可以被观察到的外显行为，是影响学习绩效的重要因素（武法提，张琪，2018）。在信息技术支持的学习空间中，学习行为则是学习者在学习工具、学习方式和学习任务的调控下，与学习资源、共同体进行交互的行为表达结果（张琪，武法提，2018）。学习认知是指学习者在完成学习任务过程中的心理努力程度和使用策略的类型，与学习有效性相关，其本质是学习者使用认知策略自我调节学习的水平。信息化环境中，学习认知主要体现为在线讨论的内容质量和提交的作业质量（周媛，韩彦凤，2018）。

3. 学习行为和学习认知分析指标

本研究依托教育云平台构建无缝衔接的开放学习环境。教育云平台包括“公告”、“课件”、“测验与作业”、“考试”、“讨论区”、“评分标准”六个功能模块。平台自动记录学习者的学习行为、发布的内容和学习成绩。共 456 人参与了时长一个学期的《现代教育技术》课程学习。最终 408 名学习者产生的数据和文本作为分析学习行为和认知的来源。

3.1. 学习行为分析指标

基于教育平台，共采集到 12 个学习行为指标，分别为总计学习时间、总计学习次数、学习规律性、在“测验与作业”模块参与互评的数量、在“考试”模块参与互评的数量、发表主题的数量、在线视频观看的次数、文档下载的次数、主题被推荐的数量、课程作业成绩、课程讨论成绩、期末测试成绩。

3.2. 学习认知分析指标

借鉴 Lin 和 Tsai（2012）的认知水平分析框架，并以此做为编码工具，如表 1 所示。将学习者参与讨论的内容进行人工编码。本研究中，课程学习时发表的关于“主题”、“回复”、“评论”的每个帖子都被用作分析单元，进行编码。共有 299 名学习者存在发帖行为，最终测得信度为 0.82，说明编码结果有效。根据分析框架，利用内容分析法为编码语句打分，分值范围为 1 分到 5 分，每条编码语句得分越高，其与分析方案相关性越强。以分数代表学习者认知水平（冯晓英，郑勤华，陈鹏宇，2016）。最终测得相关系数为 0.85，具有较高的一致性。

表 1 学习认知水平入编码框架

认知投入类型	编码	解释（主题、回复、评论的语句）
无关型	IR	与主题无关的陈述
情感型	AF	与主题无关的情感表达
文本型	LI	与主题相关的事实信息的陈述
解释型	EX	提供有限个人意见的附加信息来解释主题内容的陈述
总结型	SU	概述相关内容材料、主题或讨论信息总结的陈述
评判型	JU	在讨论中提供对要点评估或判断意见的陈述
反思型	RE	在完成学习任务时个人观点和行为的改变的陈述
辅导型	TU	提供指导建议的陈述

4. 学习行为和学习认知数据分析

4.1. 学习行为的聚类分析

对学习者行为数据进行聚类来 探究他们学习过程中的群体特征，并以此表征不同类型的学习行为特征。研究将学习行为聚成 5 类，且 12 个学习行为量化指标对 5 类皆有贡献（$p<0.001$）。每类中将 12 个行为指标的均值两两比较，根据该类中指标的显著性差异为每类命名。

沉默者：该类（第 1 类）包含 59 名学习者，占总学习样本的比例为 14.46%。该类中，学习规律性、课程作业分数、课程讨论成绩、文档下载的次数均值显著高于其他 4 类，且总计学习时间、总计学习次数、在线视频观看次数的均值也显著高于第 2、3、4 类。这类学习者最显著的特征就是在持续、专注、反思学习方面特征较为明显，但主动性却较差。因此将其命名为沉默者。这类学习者在课程学习中能持续、主动地进行个人学习，且阶段性成绩较高。

边缘者：该类（第 2 类）包含 206 名学习者，占总样本的 50.49%。12 个行为指标的均值都显著低于其他 4 类。此类学习者并没有投入很多精力学习，也有可能中途退出学习，可能只是为了拿到课程结业证书或者短暂的兴趣而参与课程，所以将其命名为边缘者。

活跃者：该类（第 3 类）包含 60 名学习者，占总样本的 14.71%。此类学习者在“考试”模块参与互评的数量、发表主题的数量的均值都显著高于其他 4 类，文档下载的次数均值也显著高于第 2、4、5 类。这类学习者最显著的特征是积极参与学习互动，发表观点。故将其命名为活跃者。学习时，主动性很高，属于学习共同体中较为活跃的部分。

思考者：该类（第 4 类）包含 23 名学习者，占总样本的 5.64%。其主题被推荐的数量、期末测试成绩的均值显著高于其他四类。主题被推荐的数量均值较高说明学习者发表的主题质量高，期末测试成绩较高表明学习结果较好。这两个指标都反应出学习者在作业和测验中经常思考有个人观点，且这些观点经常被老师和同学认可，因此将该类学习者命名为思考者。

持续参与者：该类（第 5 类）包含 60 名学习者，占总样本的 14.71%。其总计学习次数均值显著高于其他 4 类，学习规律性、总计学习时间、在线视频观看次数均值显著高于第 2、3、4 类。其最突出的特征就是持续性较高，能持续规律的参与学习，故将其命名为持续参与者。

4.2. 学习认知水平分析

根据内容分析结果可知，高认知水平学习者 74 人，中等认知水平学习者 142 人，低水平认知学习者 83 人。其中大部分为中等认知水平的学习者。结果符合一般的学习特征。

4.3. 学习行为与认知的相关性分析

采用对应分析探究不同学习行为与不同学习认知之间的相关性。不同行为与认知之间存在显著正相关（$p<0.001$）。对应关系如图 1 所示。结果表明，高水平认知者和活跃者、思考者存在关联，且与活跃者关联性更强；中水平认知者和沉默者、持续参与者存在关联，且与持续参与者关联相对较强；低水平认知者和边缘者存在关联。说明学生在与学习共同体、学习资源交互的过程中能促进其认知水平的提高。这种关联的产生可能是由于交互行为会促使学生付出心理努力、使用学习策略来维系这种交互状态，从而促进其深层次认知。Greene, Miller, Crowson, Bryan, 和 Kristine（2004）探究教室学习中学生的认知和 Lin 等人（2012）探究的基于 WeShare 社会书签应用程序的线上认知也得出相似结论，当学生在与同伴交互时，其认知水平更高。另外，也可知越主动地行使高级学习策略其认知水平越高。

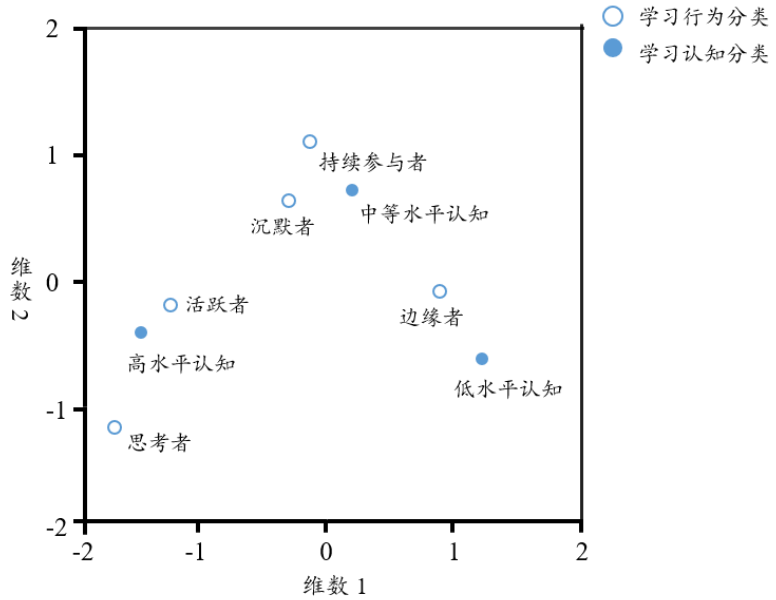


图 1 学习行为和学习认知的对应分析图

4.4. 学习结果预测

采用多元线性回归建构认知水平和学习行为与期末成绩的关系预测模型，以包括认知分数和 11 个学习行为量化指标在内的 12 个指标为自变量，期末成绩为因变量，进行逐步回归。回归分析数据如表 2 所示。可知，该模型回归效果显著（p<0.001）。5 个自变量标准化系数均为正值，表明能正向预测期末成绩，且对期末成绩具有 64.8%的解释力。由此构建数学模型：

期末成绩=0.04+0.357*认知分数+0.587*课程讨论成绩+0.191*总计学习时间+0.173*发表主题数量+0.128*主题被推荐数量

表 2 学习行为和认知分数与期末成绩的回归分析结果

模型	B	S.E（标准误）	t	P	B 的 95%置信区间下限	B 的 95%置信区间上限
常量	0.040	0.026	0.136	0.892	-0.048	0.055
认知分数	0.357	0.032	11.236	0.000	0.295	0.420
课程讨论成绩	0.587	0.048	12.251	0.000	0.493	0.682
总计学习时间	0.191	0.037	5.158	0.000	0.118	0.265
发表主题数量	0.173	0.053	3.249	0.001	0.068	0.277
主题被推荐数量	0.128	0.042	3.095	0.002	0.047	0.210
R=0.809 R2=0.654 调整后 R2=0.648 F=110.925 P=0.000						

课程讨论成绩与发表主题的数量都是在与共同体交互的过程中行为表达的结果，他们都能正向预测期末成绩，这与李锋亮、郭蔚和汪启富（2010）的研究结果具有一致性，学生与共同体之间的互动能促使其获得显著更高的学习成绩。总计学习时间是学生在平台上自主学习的量化，郑勤华、曹莉、陈丽和吴云峰（2013）的研究也表明，自主学习能力对学生成绩的影响是可以正向预期的。认知分数和主题被推荐数量都体现出了学习者在线讨论内容的质量，讨论内容的质量较高时，其期末成绩的提高是可以预见的。

5. 研究结论

通过对学习数据进行分析，得出以下结论：学习行为存在沉默者、边缘者、活跃者、思考者和持续参与者 5 种类型；中等水平认知的学习者占比最大；与学习共同体和学习资源交互、主动行使认知策略，都会促进学习者认知水平的提高；课程讨论成绩、总计学习时间、发表主题的数量、主题被推荐数量、认知分数 5 个指标可以正向预测期末成绩，且课程讨论成绩的预测效能最大。学习分析技术在开放学习环境中大有可为，有助于发挥学习过程数据的价值，使数据成为审慎决策、过程优化的重要依据。研究利用学习分析技术，从实践视角刻画开放学习环境学习者，既能为构建评价指标、建立个性化学习系统提供参考，又能为建设者明确方向，为学习者需求提供支持服务，提高开放教育的学习质量。

参考文献

冯晓英、郑勤华和陈鹏宇(2016)。学习分析视角下在线认知水平的评价模型研究。**远程教育杂志**，**6**，39-45。

李锋亮、郭蔚和汪启富(2010)。对远程教育学习者学习成绩影响因素的实证分析——以奥鹏远程教育中心的学习者为例。**现代教育技术**，**9**，99-104。

张琪和武法提（2018）。学习行为投入评测框架构建与实证研究。**中国电化教育**，**9**，102-108。

武法提和张琪(2018)。学习行为投入:定义、分析框架与理论模型。**中国电化教育**，**1**，35-41。

周媛和韩彦凤（2018）。混合学习活动中学习者学习投入的研究。**电化教育研究**，**11**，99-105。

郑勤华、曹莉、陈丽和吴云峰（2013）。远程学习者学习绩效影响因素研究。**开放教育研究**，**6**，88-94。

Greene B A, Miller R B, Crowson H M, Bryan L D, &Kristine L A(2004). Predicting high school students' cognitive engagement and achievement: Contributions of classroom perceptions and motivation[J]. Contemporary Educational Psychology, 4, 462-482.

Lin C C, &Tsai C C(2012). Participatory learning through behavioral and cognitive engagements in an online collective information searching activity[J]. International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 4, 543-566.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

学习行为分析工具设计--以诗词赋之智能学习平台为例

Design of Learning Behavior Analysis Tools--Taking the Intelligent Learning Platform for Poetry as an Example

滕希
江苏师范大学
1258460059@qq.com

【摘要】 智能时代的学习分析工具将人工智能技术与教育相结合，在一定程度上促进了个性化学习的发展。本文通过对诗词赋之智能学习平台进行设计，结合个性化学习原则、任务驱动原则、智能推送原则和可视化原则，使用学习行为分析算法，提供个性化的学习推送服务，从而达到提高学习者对文学知识的个性化学习效果。
【关键字】 人工智能；个性化；可视化；学习行为

Abstract: *Learning analysis tools in the intelligent age combine artificial intelligence technology with education to a certain extent, promoting the development of personalized learning. In this paper, through the design of the intelligent learning platform for poetry, combining personalized learning principles, task-driven principles, intelligent push principles and visualization principles, the use of learning behavior analysis algorithms to provide personalized learning push services, so as to achieve the increase Personalized learning effect of knowledge.*

Keywords: Artificial intelligence, Individualization, Visualization, Learning behavior

1. 前言

教育是人工智能应用的一个重要领域，教育人工智能则是将人工智能与学习科学相结合（闫志明，唐夏夏，秦旋，张飞，段元美，2017），通过各类智能技术来探究学习是如何发生的以及怎样才能促进高效地学习，实现以学定教。在此背景下，本研究以学习分析为指导，融合国学通识课程体系，设计了学习行为分析工具，致力于探究学习者在课程学习过程，智能追踪学习行为，以期及时反馈学习过程，智能推送个性化学习内容，可视化学习结果，促进学习者高效、个性化学习。

2. 设计研究

为帮助学习者充分了解国学通识课程，深入了解中国文学的文化底蕴以及中国古人博大精深的文学思想，本研究将古代文学知识作为开发蓝本，秉持个性化学习原则，以实现智能学习行为分析为目标，设计了无需下载安装即可便捷使用的微信小程序。

2.1. 学习行为分析工具设计依据和原则

2.1.1. 设计依据

学习内容符合使用学习者的认知水平：本研究选择的学习内容为先秦两汉时期、隋唐时期、宋元时期和明清时期的文学知识，面向大学一年级到大学四年级的学习者，所选取的学习内容符合大学生的认知水平，帮助其在原有认知基础上加深对古代文学知识的理解与学习。

学习机制能促进学习者进行个性化学习：本研究学习行为分析工具中制定的学习机制旨在帮助学习者进行个性化学习。

学习界面设计科学美观：为帮助学习者达到良好的学习体验，本研究在设计平台界面时，从界面的外观造型、文字排版、界面背景、多媒体元素的引入、颜色搭配等方面做了综合考虑，并将设计好的界面呈现给不同的学习者，根据反馈意见不断修改，使学习者在学习时达到良好的使用体验。

2.1.2. 设计原则

个性化学习原则：本研究设计的小程序可以让学习者不受时间、空间、地点的限制，根据自身需求随时随地展开学习。且在不占用移动设备空间的基础上，为学习者的学习带来便利；同时内部设置的学习机制可以帮助学习者根据自身掌握情况进行个性化学习。

任务驱动原则：通过设置内嵌在内容中的学习任务，激发学习兴趣，同时在完成任务的过程中，不断检验自身学习效果。

智能推送原则：小程序根据学习者的学习状态和学习情况智能分析其学习行为，在对不良学习行为发出警告的同时，也根据学习者自身弱项智能推送学习内容，同时将易错、长错的测试题自动推送到错题集模块，方便学习者之后的复习和巩固。

可视化原则：依据该原则，将学习者的学习过程和学习结果以折线图和雷达图的形式可视化出来，帮助学习者清晰地了解到自身薄弱层面。

2.2. 学习行为分析工具功能模块

本分析工具的核心功能模块图如图 1 所示。

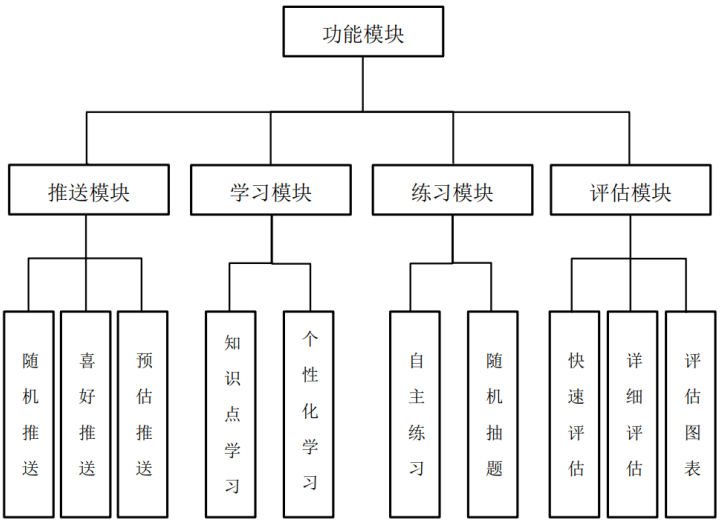


图 1 核心功能模块图

分析工具共包含四个模块，第一个模块为“推送模块”，通过随机推送或喜好推送的方式为学习者提供一些知识片段。预估推送会提供给学习者一套完整的学习测评流程，学习者可以自行决定是否采用。第二个模块为“学习模块”，其中按知识点学习为学习者提供古代文学中的知名篇目。个性化学习则可以根据学习者设置好的习惯，如文章展示的方式、是否显示字词解释等进行学习。第三个模块为“练习模块”，自主练习部分提供了名句填空题、文学常识选择题和字词解释题。第四个模块为“评估模块”，快速评估会读取一段时间内用户的浏览行为、做题的正确率。详细评估除了读取用户的相关数据外，还会额外抽题对用户进行测试。快速评估和详细评估最终通过评估图表给出一份可靠的报告。

2.3. 学习行为分析工具个性化学习机制

2.3.1. 滞后序列分析法

滞后序列分析法(Lag Sequential Analysis,简称 LSA)由 Sackett 于 1978 年提出,主要用于检验人们发生一种行为之后另外一种行为出现的概率及其是否存在统计意义上的显著（杨现

民，王怀波，李冀红，2016）。最后利用序列分析调整后的馀值表 Z-score 解释行为之间是否存在显著性的关系。

软件通过记录学习者的相关行为，从而产出学习者投入度分析。共描述 7 个行为，分别为评分、重新提交、查看错题、浏览文本、搜索知识点、练习、评估。相关编码和解释如下表 1 所示。

表 1 用户行为编码表

编码	行为	解释
SC	评分	学习者做题时的评分
RE	重新提交	学习者再次提交答案
VI	查看错题	学习者查看错题集
BR	浏览文本	学习者浏览相应的文本资源
SE	搜索知识点	学习者按照关键词搜索知识点
PR	练习	学习者参与练习
AS	评估	学习者进行评估测试

利用行为构建出转移频次表，根据转移频次表生成残差表，最后根据残差表绘制成为行为序列转换图，最终将结果记录至数据库中。

2.3.2. 个性化推送原理

软件中包含一套完整的学习测试机制，并按照学习内容、练习、查看错题集、再次练习和评估的方式进行。学习者可以按照此顺序或自己喜好来进行学习，软件会记录每次使用过程中的行为，并根据算法分析出哪种行为评估结果更高。学习者在下次使用软件时会提示是否按照个最优习惯进行学习，如果点是，学习测试机制将根据学习者的行为习惯重新排序。

2.4. 学习行为分析工具功能界面

软件采用了微信小程序加云服务开发的模式，在设计开发之初吸引了大量的同学注册参与。目前已有 2104 名同学参与到其中。小程序仍处于不断开发完善过程中，当前版本为 2.2.1。已经初步实现采集用户数据并生成做题反馈图。对小程序的 UI 进行了精心的设计，如图 2 所示。

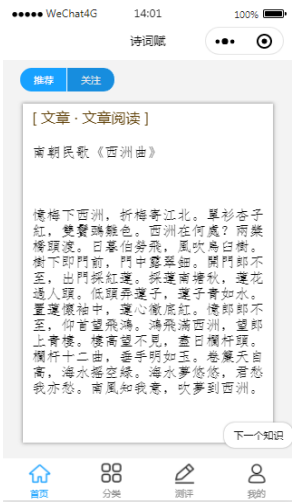


图 2 首页展示图

2.5. 学习仪表盘

结合学习仪表盘的功能、数据指标以及移动终端物理尺寸，对功能框架进行设计。根据复制自适应方式建立静态呈现区域和动态呈现区域（张琪，武法提，2018）。此部分采用 Java 与 Python 混合编写的方式，其中静态区域包含学习者行为数据、学习者个人信息和学习者测评分数，根据数据建立多元线性回归预测方程并生成可视化界面，数据均来自于数据库。由

于学习仪表盘的数据可视化多为“拿来主义”，以借鉴传统数据分析的可视化方法为主（张琪，武法提，赖松，2017）。所以在动态区域使用 Student Inspector 仪表盘，通过 Python 调用 matplotlib 包，将成绩结果、内容使用以柱状图的形式显示出来。

3. 总结

通过本次设计，希望能为学习者提供个性化的学习服务，为教师提供了解学习者学习风格、认知水平的有效工具，为研究人员提供关于学习分析进一步研究的案例。设计者将会对诗词赋之智能学习平台不断地迭代改进，弥补在应用过程中的不足，为学习者提供更为优质的服务。

参考文献

闫志明、唐夏夏、秦旋、张飞和段元美（2017）。教育人工智能(EAI)的内涵、关键技术与应用趋势——美国《为人工智能的未来做好准备》和《国家人工智能研发战略规划》报告解析。**远程教育杂志**，**35(01)**，26-35。

杨现民、王怀波和李冀红（2016）。滞后序列分析法在学习行为分析中的应用。**中国电化教育**，**(02)**，17-23+32。

张琪和武法提（2018）。学习仪表盘个性化设计研究。**电化教育研究**，**39(02)**，39-44+52。

张琪、武法提和赖松（2017）。学习仪表盘信息设计研究——基于眼动数据的整合分析。**开放教育研究**，**23(06)**，94-103。

W7

知识建构教学应用新进展

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于教师共同体场域的知识建构模型（cb-SECI）设计研究

Design and Case Study of cb-SECI model based on the teacher`s Communities ba

许力，杨明欢，华子荀
广东省教育技术中心（广东省电化教育馆）
* h252408933@live.cn

【摘要】 在网络环境支撑下，知识建构的内涵和层次不断丰富，当前的知识建构理论研究普遍在“形成”视角下展开讨论，缺乏对知识建构过程的情境性分析，本研究从“应用”视角出发，关注教师形成共同体的具体情境，在知识建构的 SECI 模型框架下，以教师共同体作为知识建构场域、以隐性知识与显性知识知识类别、以知识的社会化、外化、组合化、内化作为建构过程提出基于教师共同体场域的知识建构模型（cb-SECI），以实践共同体项目和广东教育“双融双创”智慧共享社区平台为依托，利用解释结构模型法和问卷调查法验证了 SECI 知识建构模型及其因素关系。结果表明，SECI 模型能够有效解释教师共同体情境下的知识建构过程，SECI 四类转化过程不仅具有顺序性，而且具有可逆性和相互转化的特征，对知识建构的相关研究具有较好的借鉴意义。
【关键词】 教师实践共同体；场域；知识建构；螺旋式知识建构模型；案例研究

Abstract: *Under the support of Internet+, the conception of Knowledge Building (KB)is constantly enriched. The current research of KB is generally focus on the perspective of “Formation”, while lack of the perspective of “Application”. This study follow the SECI model under the teacher's communities ba. The KB process include four parts that Socialization, Externalization, Combination, and Internalization. This paper puts forward the model of KB based on the field of Teacher's communities ba of SECI (cb-SECI), which is based on the project of Guangdong province Communities of Practice and the platform “Shuangrong-Shuangchuang”. The four types of SECI transformation process not only have the characteristics of teacher's professional development, but also have the characteristics of reversibility and mutual transformation, which has a good reference for the relevant research of KB.*

Keywords: Teacher`s Communities of Practice, Ba, Knowledge building, SECI model, Case Study

1. 问题提出

知识建构（Knowledge Building）是个体在某种特定环境中相互协作、共同参与某种有目的的活动，最终形成某种观念、理论或假设，使个体在该公共知识的形成过程中获得相关知识与得到发展（赵建华，2007），简言之，知识建构是以创新教育的方式传授专门知识的过程。基于建构主义学习理论，知识建构过从知识传递过程发展到认知建构过程（余胜泉，2007），其关注焦点逐渐从关注知识转向关注知识建构。学习个体首先通过群体交互产生认知冲突，作为促进知识建构的内在推动力，认知冲突在个体和群体中产生（李海峰和王炜，2019），通过不断磨合、探究、经验吸收和问题解决的过程，逐渐形成个体和群体协调形成的共有性知识。可以说，知识建构的发展脉络逐渐从个人建构主义向社会建构主义发展，从知识形成向认知建构发展，从关注个体向关注集体发展。

当前的知识建构相关研究中，比较集中地探讨了知识建构的建构主义本位论（钟启泉，2006）、知识建构社区形成论（张瑞、生蕾和张义兵，2020）以及知识建构过程的角色分化

（张羽洁，张义兵和徐朝军，2020）等，属于知识建构的“形成”视角，但是缺乏对知识建构“应用”视角上的探讨，应用视角应关注对知识形成过程和个体交互关系的相关讨论：

（1）知识建构过程中知识是如何形成的问题；

（2）个体发展、群体交互如何影响知识建构的问题；

（3）作为建构性知识如何产生应用效果的问题。

这类问题直接影响着知识建构后的影响传播过程和具体情境下建构知识的应用，因此对该类问题进行的探讨能够进一步促进知识建构理论在应用视角上的发展，以及明确知识建构与个体发展、群体发展的关系，在知识建构理论和实践两方面具有较好的研究价值。

2. 模型建构

2.1. 理论基础

教师是知识的传递者，更是知识的建构者（杨惠、吕胜娟和王陆等，2009），对教师角色在知识建构过程中生成性作用的探讨，是“应用”视角下对知识建构理论探讨的重要补充。本研究以教师专业发展实践共同体作为具体情境，探讨知识在该情境中建构和传播的过程，实践共同体对教师角色分为熟手（Old-timers）和新手（Newcomers）（李党辉，2014），通过共同体中角色的边缘性参与实践（王红艳，2014），促进新手教师不断转化为熟手，进而不断使共同体得到发展，在发展过程中新手向熟手的转化过程，是对共同体原有知识的学习、建构过程，同时也是新知识的形成、建构过程。

知识建构机制普遍被学界接受的理论模型是 SECI 知识建构模型，该理论模型首先由野中郁次郎（Ikujiro Nonaka）和竹内弘高（Hirotaka Takeuchi）于 1995 年提出（Nonaka, Toyama & Nagata, 2000）。SECI 模型有三个关键概念，包括场域概念、知识分类与知识建构。场域（Ba），即知识建构的场所，是知识建构的具体情境；知识分类包含两种类型，即隐性知识（Tacit Knowledge）和显性知识（Explicit Knowledge）；知识建构即在具体场域中，知识类型不断转化的四种过程，即社会化（Socialization）、外在化（Externalization）、组合化（Combination）和内隐化（Internalization）（Nonaka , Toyama & Konno, 2000; Hosseini, 2011）。其中，隐性知识所表达的意思是建构于个体认知的社会经验和行为模式，显性知识所表达的意思是个体将认知的知识理论化地显性表达出来，以支持和促进其他个体的知识建构。社会化是个体将隐性知识转化为群体隐性知识的过程，外化是个体将隐性知识转化为个体显性知识的过程，组合化是个体将显性知识转化为群体显性知识的过程，内在化是个体将显性知识转化为个体隐性知识的过程。

2.2. 基于教师共同体场域的知识建构模型（cb-SECI）

借助共同体情境对知识建构的支撑，使得知识转化超越个体的局限，形成了教师共同体场域，使知识能够在群体中不断转化和建构（Lee, Kelkar, 2013），SECI 模型解释了实践共同体中不同新手的知识学习程度以及熟手对新手的知识训练、研修过程（杨卉，王陆和张敏霞，2012），进而形成了教师共同体场域的知识建构模型（Communities Ba for SECI, cb-SECI）。关于实践共同体的新手和熟手角色中，不论新手还是熟手，其主要的群体性参与活动都是以知识的学习、应用、建构和传授上形成的，所以针对新手的共同体知识与技能的学习活动或者针对熟手的新手之间切磋的活动，对知识在共同体中的建构是需要着重探讨的内容。

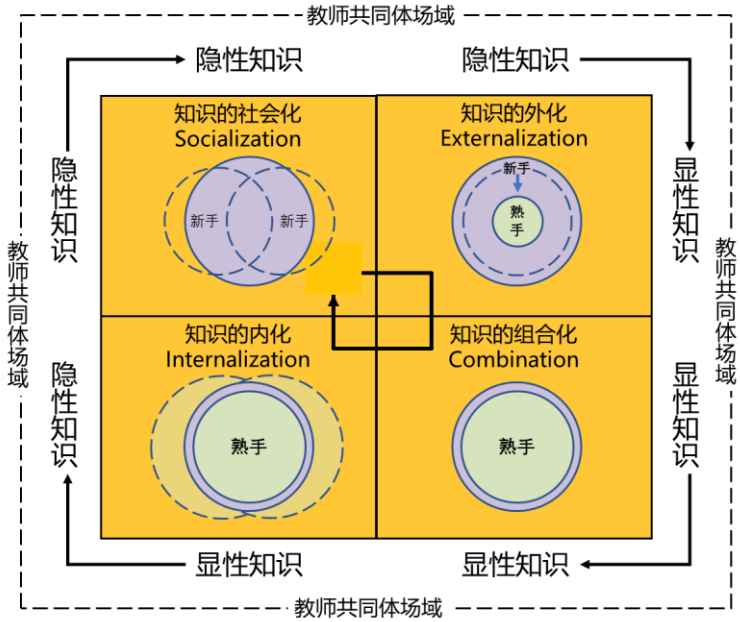


图 1 基于教师共同体场域的知识建构模型（cb-SECI）

2.2.1. 知识的社会化：个体隐性知识构成共同体边界

隐性知识是个体固有的知识结构，当个体不断组成共同体时，每个个体的知识总和就构成了该共同体的边界，这个过程也可以称之为知识的社会化过程。知识的社会化（Socialization）表示隐性知识向隐性知识的转化与建构，即建构于个体认知的行为经验或知识理解，通过组织、群体交互、协作的渠道进行交流。而在教师共同体场域下则表示新手之间在共同体的群体中对知识进行交流、传播、转化，新手在加入实践共同体的初期仍然保有自身的学习认知，而这种认知对于其他新手来说有可能是一种新知，在新手对彼此认知的磨合过程中逐渐形成的实践共同体的组织化认知边界，构成实践共同体最初的形态。

2.2.2. 知识的外化：知识整合的新手共同体向熟手转化

当新手在共同体中不断进行边缘性参与时，他们学习到了共同体的隐性知识而不断成为熟手，同时促进了隐性知识向显性知识转化，通过共同体的支撑促进其由新手转化为熟手，该过程即知识的外化过程。知识的外化（Externalization）表示隐性知识向显性知识的转化，即建构于个体的认知经验通过组织化的整理显性地向群体传递、交流的过程。在教师共同体场域下表示两层含义，一层含义是熟手将个人隐性知识认知通过显性的整理向新手传递，另外一层含义是新手通过不断观察、模仿、训练将内隐的知识进行显性化的整理向其他新手同伴传递，在有限定的共同体边界范围中，熟手和新手将认知贡献于共同体知识库，使得共同体能够以固定的知识结构向所有新手进行传播，以培养新手变为熟手。

2.2.3.知识的组合化：熟手的知识体系构成实践共同体

当新手不断成为熟手，其知识也由个体的显性知识转化为共同体的显性知识，由知识内涵的变化促使共同体的成员成为熟手，该过程即知识的组合化过程。知识的组合化（Combination）表示显性知识向显性知识的转化，即个体将已经演绎、整理好的显性知识进行再次地整合、归纳、总结，以促进知识向理论层面升华的目的。在教师共同体场域下表示新手基于知识的社会化过程学习新知或重新认知旧知、通过知识外化的过程整理个人知识，这样新手在类似于情境化学习、社会实践和全面参与的过程中将认知进行了理论升华，逐渐在共同体认知范围内成为了熟手，在认知结构了基本达到共同体的认知边界。

2.2.4.知识的内化：熟手的共同体知识影响力向外扩展

由熟手组成的共同体其知识结构也成为共同体的显性知识，成熟的共同体具有足够的知识影响力向外扩展，不断吸收新手，扩大更大的共同体边界，使新的新手获得由共同体的显性知识转化为新手所理解的隐性知识，这个过程即知识的内化过程。知识的内化（Internalization）表示显性知识向隐性知识的转化，即个体将归纳、整理的理论知识向其他新手传播的过程，该过程将有助于促进个体对知识具有新的理解。在教师共同体场域下则表示成熟的共同体通过成熟的知识体系影响外界，影响非共同体成员使得他们能够加入其中，扩大共同体的已有边界，也促使新手获得对已有显性知识的隐性理解，扩大了共同体知识的边界。

3. 研究设计

3.1. 研究对象与样本

研究对象来自 2019 年度广东省教育信息化教学应用创新实践共同体项目的 80 个参与项目成员单位，教师共同体的协同实践以广东教育“双融双创”智慧共享社区平台为支撑，在 2019 年 7 月至 12 月的共同体交互过程中积累了大量材料、记录和视频课程，根据材料整理，提出了 12 类材料作为知识建构来源。

表 1 材料类别及其描述

类别编码	材料类别描述
S1	教师在平台中提交的课程教学设计记录、教学过程记录和步骤作业等材料。
S2	教师在平台中提交的关于个人学习心得、学习文章和相关评论等材料。
S3	教师在平台或现实中通过观摩其他教师课程所提交的观摩记录、心得等材料。
S4	教师利用平台进行远程专递课堂教学所录播的视频材料。
S5	教师在平台中提交的关于个人信息技术应用、教学法的反思日志材料。
S6	教师在平台中提交的对系统知识进行结构化、体系化绘制的思维导图等材料。
S7	教师在平台中提交的研究论文、评论文章等材料。
S8	教师在平台中提交的校本课程教材、体系化文字课程等材料。
S9	教师在平台中提交的关于个人教学的微视频等资源。
S10	教师在平台中开发的以具体课程为框架的微课资源。
S11	教师在平台中开发的网络课程。
S12	教师撰写的专门教学论著书籍。

3.2. 研究方法

本研究在相关理论研究和教师共同体实践经验积累基础上，整理了平台积累的相关材料，利用解释结构模型法（Interpretative Structural Modeling Method, ISM）对材料类别进行关系赋值，建立各类别因素两两关系矩阵，通过邻接矩阵、可达矩阵的求值以及区域分解和级间分解，构建知识建构模型要素关系，以上求解过程利用 Ucinet 软件计算，进一步明确在教师共同体场域中知识的建构过程；最后根据平台中的具体课程以知识建构模型为标准进行评价，根据因素描述建立七维评价问卷题目（“1”代表非常不符合、“7”代表非常符合），

根据问卷信度（α）、因素平均数（Mean）、标准差（SD）以及 SECI 知识建构过程的相关性（r），验证知识建构模型的应用效用。

4. 研究过程

4.1. 知识建构模型的因素确定

根据教师共同体平台中所积累的材料进行分类，邀请了 28 位共同体牵头单位负责人进行因素意见征询和关系赋值，为 12 类材料确定关系（表 2 所示）。

表 2 知识建构模型的因素两两关系矩阵

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
S1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
S2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
S3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
S4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
S6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
S7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
S8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
S9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
S10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
S11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
S12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

该评价描述关系中，“1”表示两因素描述有关系。确定因素两两关系后，将两两关系表转化为邻接矩阵，对邻接矩阵进行计算求得可达矩阵。对可达矩阵进行分解，首先求出矩阵的可达集合与先行集合，可达集合 R（Si）表示可达矩阵中模块 Si 对应的行中，包含有 1 在内的矩阵所对应的集合，先行集合 Q（Si）表示可达矩阵中指标项 Si 对于的列中，包含有 1 在内的矩阵，进而求出交集 A=R（Si）∩Q（Si）。

表 3 知识建构模型因素的区域分解与级间分解

i	R(Si)	Q(Si)	R（Si）∩Q（Si）
1	1, 4, 7, 12	1, 2, 5	1
2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	2	2
3	3, 4, 7, 12	2, 3	3
4	4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	4
5	1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	2, 5	5
6	4, 6, 8, 9, 10, 11, 12	2, 5, 6	6
7	4, 7, 12	1, 2, 3, 5, 7	7
8	4, 8, 12	2, 5, 6, 8	8
9	4, 9, 10, 11	2, 5, 6, 9	9
10	4, 10	2, 5, 6, 9, 10	10
11	4, 11	2, 5, 6, 9, 11	11

12	4, 12	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 12	12

基于对因素可达矩阵的逐层分解，获得了六个层次的知识建构因素关系，根据两两因素关系表以及层次关系，构建得到基于教师共同体场域的知识建构模型及其因素关系。

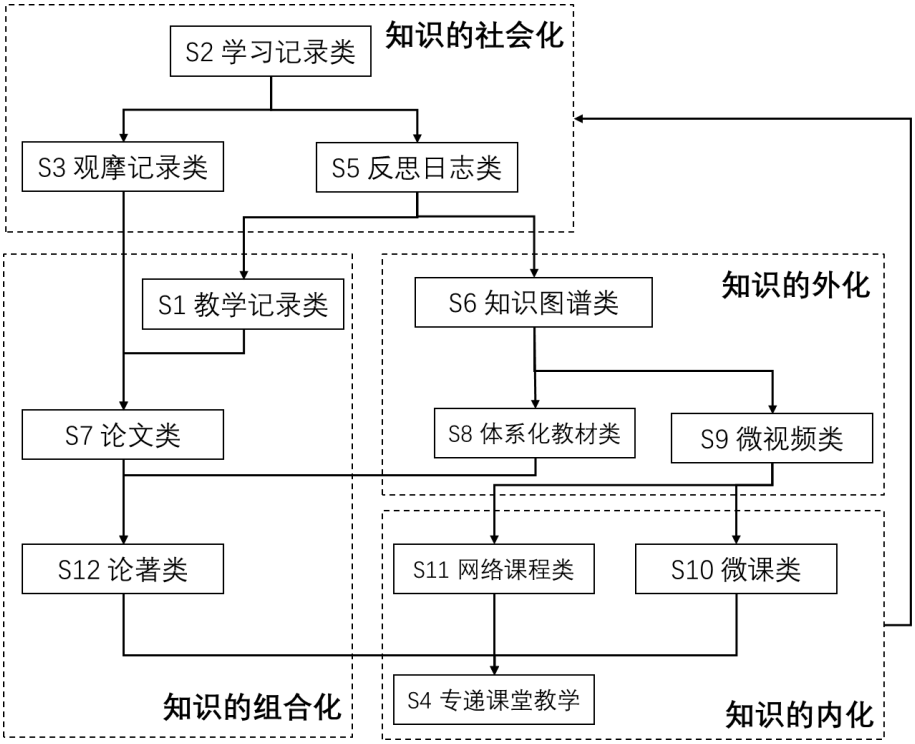


图 2 基于教师共同体场域的知识建构模型因素及其关系

4.2. 对知识建构模型的应用

根据知识建构模型因素描述设计“教师共同体知识建构评价问卷”，问卷包含 SECI 四类过程的共 43 道题目并重新进行编码，对教师共同体内 63 名教师进行调查，以了解教师利用共同体平台的知识建构过程，其中男教师占比 30.2%、女教师占比 69.8%。首先对调查数据进行信度检验，获得克隆巴赫系数（α）为 0.973，信度较高。

根据调查问卷各类别调查结果（如表 4 所示），调查教师普遍对其利用共同体平台进行知识建构表达了较高的符合度，普遍达到“5”以上的均值得分，尤其是学习记录类（均值=6.07，标准差=1.03）、反思日志类（均值=5.93，标准差=1.06）、教学记录类（均值=5.80，标准差=1.10）、微课类（均值=5.84，标准差=1.06）和专递课堂教学（均值=5.90，标准差=1.06），表明对于文字记录类材料资源，由于其存储量小、传输速度快、不受高带宽限制促进了该类知识建构稍优于其他类别，对于微课类和专递课堂教学属于当前基于网络教学的主流方式，反映当前教师关注焦点所在。

表 4 调查结果

类别调查项	二级指标项数	均值 (Mean)	标准差(SD)
知识的社会化-学习记录类（S1）	3	6.07	1.03
知识的社会化-观摩记录类（S2）	3	5.37	1.17
知识的社会化-反思日志类（S3）	3	5.93	1.06
知识的外化-知识图谱类（E1）	5	5.47	1.13
知识的外化-微视频类（E2）	5	5.62	1.02
知识的外化-体系化教材类（E3）	5	5.74	1.04
知识的组合化-教学记录类（C1）	3	5.80	1.10
知识的组合化-论文类（C2）	5	5.77	1.01

知识的组合化-论著类（C3）	3	5.55	1.21
知识的内化-网络课程类（I1）	3	5.40	1.10
知识的内化-微课类（I2）	3	5.84	1.06
知识的内化-专递课堂教学（I3）	7	5.90	1.06

同时，根据问卷调查结果进行社会化（S）、外化（E）、组合化（C）、内化（I）四个类别相关性分析（如表 6 所示），根据分析结果，四个类别相互之间存在较高的正相关关系，其中，“社会化”与“外化”存在显著正相关（r=0.89**）、“外化”与“组合化”存在显著正相关（r=0.86**）、“组合化”与“内化”存在显著正相关（r=0.91**）、“内化”与“社会化”存在显著正相关（r=0.75**），同时 SECI 理论模型的顺序由于其相关性显示是可逆和交叉关系，为教师共同体场域下知识的相互转换机制提供了数据支撑。

表 5 知识建构模型类别相关性分析

		S	E	C	I
S	Pearson 相关性		.890**	.816**	.754**
	显著性（双维）	1	.000	.000	.000
	N		63	63	63
E	Pearson 相关性	.890**		.862**	.806**
	显著性（双维）	.000	1	.000	.000
	N	63		63	63
C	Pearson 相关性	.816**	.862**		.908**
	显著性（双维）	.000	.000	1	.000
	N	63	63		63
I	Pearson 相关性	.754**	.806**	.908**	
	显著性（双维）	.000	.000	.000	1
	N	63	63	63	

4.3. 问题验证

通过以上研究过程验证了本研究提出问题。知识建构过程中知识形成的问题（问题 1），本研究通过 SECI 知识建构的理论模型提出在教师共同体场域中，知识通过社会化、外化、组合化和内化的过程实现知识建构；个体发展与群体互动影响知识建构的问题（问题 2），研究通过解释结构模型法（ISM）提出并验证了知识建构四个过程中的因素关系；建构性知识产生应用效果的问题（问题 3），基于 SECI 知识建构模型和因素关系，设计并发放了“教师共同体知识建构评价问卷”，得到各因素均值和标准差结果，以及 SECI 四个过程的相关性，进一步验证了 SECI 知识建构模型效用。

5. 研究结论

知识建构基于建构主义学习理论，为个体知识学习和认知建构提供了理论解释，当前知识建构相关研究中普遍关注“形成”视角下的理论与实践，缺乏在具体应用情境下的“应用”视角研究，因此，本研究在基于教师共同体的场域下，开展 SECI 知识建构模型设计与验证。本研究以 2019 年度广东省教育信息化教学应用创新实践共同体项目所包含的 80 个教师共同体项目为场域依托，以广东教育“双融双创”智慧共享社区平台为支撑，细化 SECI 知识建构模型的材料类别，对共同体项目的 28 位教师进行调查，应用解释结构法明确 SECI 知识建构模型架构及其因素，设计了“教师共同体知识建构评价问卷”，向共同体内的 63 名教师进行其知识建构情况调查，根据该问卷评价了共同体参与教师的知识建构程度。

后续研究将进一步在 SECI 知识建构模型框架下进行多维度知识建构，并验证不同学科知识对教师共同体的促进作用。本研究在教师共同体场域下展开 SECI 知识建构模型研究，能够在“应用”视角下对知识的建构过程进行研究，解释了教师在共同体情境下作为个体和群体的交互过程，为知识建构形成、应用提供了新的视角，具有较好的理论研究价值。

参考文献

王红艳（2014）。论新教师的“合法边缘性参与”学习。**教育理论与实践，28**，36-39。

余胜泉（2007）。从知识传递到认知建构、再到情境认知——三代移动学习的发展与展望。**中国电化教育，6**，7-18。

李党辉（2014）。我国教师培训模式文献综述。**继续教育研究，11**，59-61。

李海峰和王炜（2019）。经验认知冲突探究法——一种翻转课堂模式下的深度协作知识建构学习策略探索。**电化教育研究，6**，7-18。

张瑞、生蕾和张义兵（2020）。知识建构社区中生成性角色的演变过程分析。**电化教育研究，2**，53-59。

陈羽洁、张义兵和徐朝军。知识建构社区外组中间人的形成特征及作用研究。**电化教育研究，3**，38-44。

杨惠、王陆和张敏霞（2012）。教师网络实践共同体研修活动体系研究。**中国远程教育，2**，56-60。

杨惠、吕圣娟和王陆等（2009）。CSCL 中教师的教学组织行为对学习者高水平知识建构的影响研究。**中国电化教育，1**，64-68。

钟启泉（2006）。知识建构与教学创新——社会建构主义知识论及其启示。**全球教育展望，8**，14-20。

赵建华（2007）。知识建构的原理与方法。**电化教育研究，5**，9-15。

Hosseini S. (2011). The Application of SECI Model as a Framework of Knowledge Creation in Virtual Learning. *Asia Pacific Education Review*, 2, 263-270.

Lee S., Kelkar S. (2013). ICT and Knowledge Management: Perspectives from the SECI Model. *Electronic Library*, 2, 226-243.

Nonaka I., Toyama R., Konno N. (2000). SECI, Ba and Leadership: a Unified Model of Dynamic Knowledge Creation. *Long Range Planning*, 1, 5-34.

Nonaka I., Toyama R., Nagata A. (2000). A Firm as a Knowledge-Creating Entity: a New Perspective on the Theory of the Firm. *Industrial and Corporate Change*, 1, 1-20.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

知识建构情境下的基于合作的形成性评价对社交网络密度及团体学习文化的影响

The Impact of the Collaborative Formative Assessment for Knowledge Building to the Community's Network Density and Learning Culture

陈静萍
独立教育学者
* chgping@qq.com

【摘要】 知识建构不同于一般性学习，主要目标是发展团体知识而不仅是个人认知。那么，对于这样的学习成就如何进行评价？本文探讨了一种以学生为主体，以合作为主要方式，以“思维脉络图谱”为支持工具的一种评价手段，在中国一所小学六年级的科学课堂中进行实施。通过对学生进行评价前和评价后在知识建构网络平台（知识论坛）上的对话质量进行分析，发现合作式形成性评价能够对学生在知识建构平台上的对话产生积极影响，提升学生交流密度，改进团体学习文化，并推进下一步的深入探究。
【關鍵字】知识建构; 合作式评价; 形成性评价; 社交网络密度; 团体学习文化

Abstract: *Unlike other learning methods focusing on individual cognition development, knowledge building focuses on developing collective knowledge. How to assess collective knowledge? This article investigated how a collaborative formative assessment for knowledge building could be implemented in the six-grade science classrooms in China. In this assessment, the students were active assessors, and they collaboratively used Idea Thread Mapper as the tool to assess their community knowledge advancement. Based on the analysis to the network density of students' online interaction on Knowledge Forum as well the learning culture of the community, this research found that collaborative formative assessment could bring positive impact to students' after-assessment inquiry. The community's network density increased and the learning culture improved.*

Keywords: *knowledge building, collaborative assessment; formative assessment; network density; community's learning culture*

1. 研究背景

尽管形成性评价在中国教育改革中一直是一个非常热门的话题，它并不是教育环境中的主流实践。千百年来，终结性评价，尤其是高利害关系的考试，一直是判断学生表现的主要评价方式，或为选择人才的主要手段(Berry, 2011;Yin & Buck, 2015)。例如，从唐朝(大约 7 世纪)开始，一直到清朝(19 世纪)，都在实行一种名为“科举”的全国性公务员选拔考试。这次考试提供了一种信念：只要考试成绩好，每个人都有平等的机会进入上层社会(统治阶级)。目前，中国的高考依然继承了科举的部分责任，那就是保障社会公平、促进全社会阶级流动。

高考的高选择性和高利害性的性质导致了中国学校长期以来的应试文化。学生在高考中的表现成为学校教育成功和教学高质量的最重要指标，这提高了几乎所有高风险终结性评价的重要性，包括从单元期末考试、期中考试到学期期末考试;从区级范围的统考，市级范围的统考，到省级范围的统考，再到全国范围的考试。许多考试成绩都是在学校内部和学校之间排名的，而且大多数成绩都与教师和校长的收入挂钩。一些学生也因为他们在考试中的优异

表现获得了金钱奖励。这使得多年来“为考试而教”成为大多数中国学校的主要属性(Ross&Wang, 2010)。

从 2001 年开始，中国的 K-12 科学教育经历了新一轮的全国性改革，倡导学生的核心能力和更高的思维技能(SCC, 2001)。形成性评价作为支撑教与学的重要手段被引入中国学校。通过监测学生的理解过程和情况，形成性评价提供教学方法和手段调整的指导，并以此来支持学生深度的概念理解和深度探究。 (MOE，2003b)。

然而，将终结性评价为主的文化转变为形成性评价为主的文化并非易事。对大多数中国的教育者来说，与形成性评价相比，终结性评价是对学生学习成绩和教师教学质量的一种更为可靠、有效的评价方法。更重要的是,尽管许多中国教育者认识到研究性学习、基于问题的学习和应用导向的学习对于学生的长远发展是有利的，在实践中他们仍采用直接传递式教学来进行知识点的覆盖，使用“题海战术”作为帮助学生备考的基本策略(Yin & Buck, 2015)。这说明行为主义仍然是大多数中国教师所采用的主要教学理论。由于行为主义认为知识是由各个知识点以一种精确的方式组合而成的，因此评估的重点应该是各个知识点的掌握程度(掌握了多少知识点，每个知识点有多熟练)。教师关注的是事实性知识，而不是深度理解或更高层次的思维技能。在这样的背景下，终结性评价相比形成性评价显然是一种更好的选择。因为终结性评估对事实性知识的测量更量化，描述性更少(Chen, 2015)。此外，中国教师认为，评估是外部的，强加的，是由行政部门正式要求的行动。基于这一理念，评价往往与教学实践相分离，而不是与教学相结合；其结果往往被用于对学生进行选拔和区分，而不是帮助学习过程的改进。

对中国学生来说，实施形成性评价也存在障碍。许多中国学生认为教师是不应该受到挑战的权威。这使得学生更容易接受老师讲授的统一方法，而更不愿意进行主动的个人思考。在评价中出现的错误被认为是他们“不够努力”的反映，而不是提高他们学习的线索。而考试成绩不好则意味着来自教师、家庭和同龄人的高社会压力(“丢脸”事件)，而不是获得更具体的指导或支持的机会(Yin & Buck, 2015)。总之，在中国学校开展形成性评价不仅是对评价实践的一种变革，也是一种对教师认识论、教学方式和本土学习文化的变革。

2. 研究设计

对一个知识建构共同体来说，学习是“生产和持续改进对一个团体有价值的想法的过程”(Scardamalia & Berieter, 2003, p . 1371)。针对知识建构的评价，应对团体的知识推进有所评价，并能够支持探究的不断进行 (van Atlast & Chan, 2007)。现有的应用于知识建构的评价主要关注个人的学习过程和结果，而很少关注持续的、协作的不断深化和进化的知识构建过程。此外,在知识构建实践中，学生被赋予认知的主动权，对于不断创建和改进“认知作品”有团体责任。学生需要新的评价方式来让他们也参与评价，同时通过评价过程中的合作和元认知，提升他们的认知水平。因此，为可持续的、协作的知识构建设计新的评价成为一个关键的挑战(Scardamalia & Berieter, 2010;van Aalst & Chan, 2007)。基于这一理念，本项研究设计并实现了一种基于技术支持的知识构建协同评价方式，以帮助学生反思团体知识发展的进程，并作为积极的认知主体进行更深层次的探究。

2.1 评价设计原则

知识建构评价的设计应遵循一套关键原则:(a)以学生为中心，具有高度的集体责任感的评价。学生集体决定应该调查和评估什么，基于什么证据，以及应该根据评估结果采取什么进一步的行动。他们是知识建构进展的内部评价的积极参与者，而不是外部评价的被动应试者(Scardamalia & Bereiter, 2006)。(b)对个人成就和团体成就进行合作式评价。知识建设的评价既关心个人的知识进展，也关注集体的认知进步(Scardamalia 等，2010;van Aalst & Chan, 2007)。(c)形成性和变革性评价，以支持持续的想法改进。对知识构建的评价需要提供跟进式的反馈，

以支持持续的想法改进和集体参与(Scardamalia & Bereiter, 2006)，并支撑未来的学习和探究(Schwartz & Arena, 2013; Shepard, 2000)。评价信息的收集和使用成为正在进行的学习过程中不可或缺的一部分(Pellegrino, 2014)。(d)利用分析工具进行技术支持的评价。基于正在进行的讨论和学生工件的知识构建评估需要技术支持来分析丰富的数据，并提供易于解读的结果和可视化。

2.2 评价工具

知识构建协同形成性评价的设计由基于时间线的团体对话分析工具“思维脉络图谱” Idea Thread Mapper (ITM)支持(Chen, Zhang & Lee, 2013)。ITM 与知识论坛(Scardamalia & Bereiter, 2006)和潜在的其他协作学习平台进行交互。它通过创造“思维脉络”和“进程反思”（见图 1 和图 2），帮助学生监控知识建构中正在发生的事情，并解释团体体关注的焦点和进展。(Zhang et al. 2007) 。

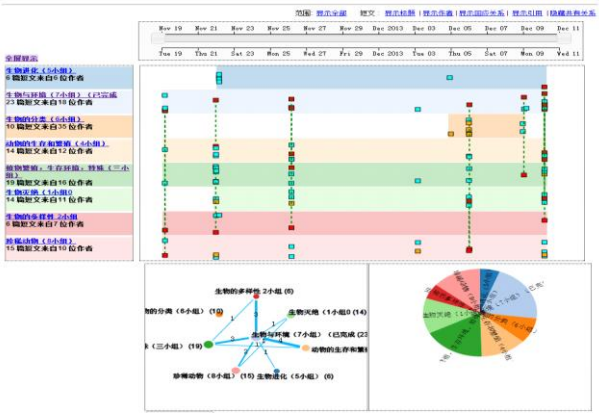


图1 本研究中一个班创建的关于“生物多样性”这一主题的思维脉络图。

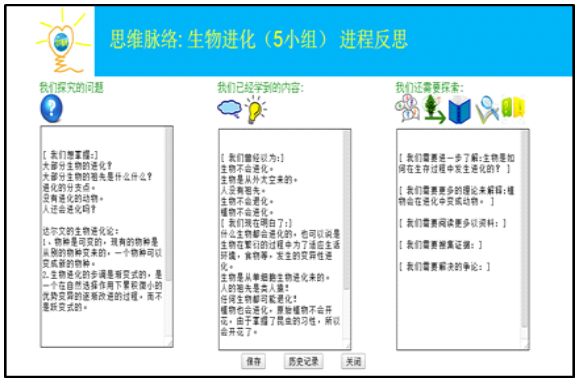


图2某小组关于“生物多样性”主题中的一个脉络：“生物进化”的进程反思。

合作评价设计主要集中在支撑形成性评估的三个问题上(Pellegrino, 2014;William & Thompson, 2007):(a)定义我们需要去哪里;(b)反思我们现在的进程;(c)思考我们将如何通过采取富有成效的行动实现这一目标。

为了了解团体知识的进步情况，学生可以合作创建“思维脉络”，写出“进程反思”，来梳理整体知识建构团体在进行各个主题讨论时的发展情况。为了评估他们的社交动态，学生们可以回顾他们在每个思维脉络中的参与情况。为了了解他们个人理解能力的提高，学生们可以在知识论坛中写反思帖子，总结从整个团体的知识建构中学到的东西。通过研究思维脉络地图和写反思帖子，学生们可以发现他们整个团体探究工作的优势和进步，以及未来研究中需要解决的薄弱环节和潜在联系。基于对这些思考的讨论，他们可以制定计划来深化下一步的团体探究，改进合作，并增加个人贡献。

2.3 研究参与者

为帮助学生基于知识论坛的在线讨论对团体知识进步进行评价，2018 年秋季研究者在上述背景下开展了一项以可持续知识建设评价的设计与实施为重点的研究。研究的参与者是来自中国西部一所公立小学，其中包括 2 名教师，分别为科学教师和信息技术教师；以及 79 名

学生，分别来自两个没有明显差异的班级。两位教师从 2011 年就开始进行知识建构的实践，而学生从 2017 年始在知识论坛中持续进行知识建构。

2.4 研究方法

本研究设计采用了两阶段时滞设计(Collins, Joseph， & Bielaczyc, 2004)。在阶段 1（探究单元 1）以“能源”为探究主题，只有 A 班利用“思维脉络图谱”（ITM）进行了合作式形成性评价;在阶段 2（探究单元 2）以“生物多样性”探究主题。这一阶段研究人员对评价设计进行了改进，并将 ITM 支持的合作式形成性评价的扩大到两个班（A 班和 B 班）。通过比较第 1 阶段 A 班和 B 班在知识建构中的表现，以及 B 班在第 1 阶段和第二阶段中知识建构的表现，考察合作式形成性评价对知识建构实践的两个方面：社交网络和团体学习文化的影响。

每个阶段的知识建构式探究活动持续 8 个星期。他们每周上四节 40 分钟的课程，其中两节主要是在科学课上进行面对面的活动，另外两节是在信息技术课上进行在线讨论。评估在第 4 周首次实施。

学生通过参与了下列评价活动，以评估其集体知识的进展情况:

(a) 针对某一大主题（如“生物多样性”）在“知识论坛”平台及科学课上进行讨论学习。

(b) 确定讨论的主要话题。全班学生跟教师一起回顾他们在“知识论坛”上 进行的讨论，确定针对“生物多样性”这一大主题下有几个分主题。

(c) 用“ITM”工具分组创建针对每一个分主题的“思维脉络”。全班根据兴趣分成几个小组，每一个小组负责一个分主题。这个小组的成员共同查看知识论坛上大家的讨论，找到与分主题相关的帖子，并将这些帖子加入到对应的“思维脉络”中。

(d) 创建“进程反思”。各个小组针对各自创建的“思维脉络”共同编写“进程反思”。

(e) 全班利用“思维脉络地图”进行反思。全班共同观察“思维脉络地图”，对地图进行解读，了解全班探究进行的情况，找到各个脉络之间的联系。

(f) 计划下一步探究。针对探究的现状，提出下一步如何对大主题的探究进行深入的计划。

2.5 数据来源及分析

本研究的数据来自学生在“知识论坛”（Knowledge Forum)上的在线讨论以及形成的社交网络数据。此外，也包括课堂视频。社交网络分析法将用于分析学生在知识论坛上进行在线交流的网络密度。内容分析法(Chi, 1997)将用于对课堂教学视频进行分析，追踪班级学习文化的变化。

3. 研究结果

为了探讨合作性形成性评价与持续协同知识建构的关系，我们从两个方面分析了协同形成性评价前后的变化:(1)社交网络密度;(2)学习文化。

3.1. 学生在线平台社交网络密度的变化

为了找出合作性形成性评价是否与学生在线讨论中形成的社交网络密度有关联，本研究采用了社交网络分析工具对学生在知识建构平台上进行的相互交流情况进行了分析，重点是网络密度(network density)。 本研究对两个班（A 班和 B 班）在两个不同时段（评价前和全程）内在平台上交流的网络密度进行了对比。

表 1 为评估活动前后 A、B 班在知识建构中形成的社交网络密度情况。在第 1 单元关于“能源”的研讨中，只有 A 班实施了合作式形成性评价。在第二单元关于“生物多样性”的研讨中，两个班都实施了改进版的评价。

表 1 两个班在两个单元在线讨论的社交网络密度变化

		1 单元		2 单元	
		A 班	B 班	A 班	B 班
讨论人数		39	39	40	40
网络密度	评价前*	5.26	15.83	10.79	9.39

(%)	全程*	20.64	26.02	28.08	27.93
	变化*	15.38	10.19	17.29	18.54

注：“评价前”指进行形成性评价前的情况，“全程”指从开始到单元结束的情况。“变化”指“评价前”与“全程”两者之差。

如表 1 和图 3 所示，对于两个班在两个单元内评价前与全程的网络密度的分析结果显示，在第 1 单元只有 A 班进行了形成性评价而 B 班未进行形成性评价的情况下，A 班的网络密度在评价后的增量 (15.38%) 比 B 班在评价后的增量 (10.19%) 要大。在第二单元两个班都进行了形成性评价的情况下，两个班的网络密度在评价后的增量基本相同 (B 班, 18.54%; A 班, 17.29%)。

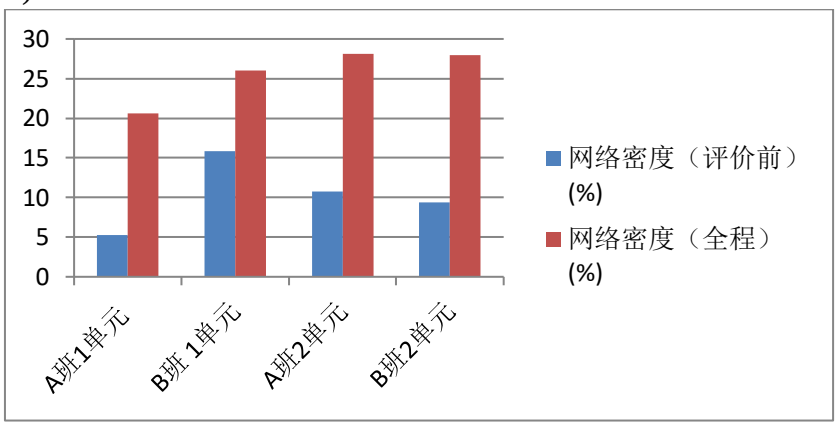


图 3 两个班在两个单元的网络密度变化

学生的活跃表现可能与学生在评价中的主动角色的强调有关。在评价活动中，教师使用了很多策略去鼓励学生的积极参与平台上的互动交流活动，这样才能使最后产生的公共认知产品（评价结果）不是少数人的意见而是大多数人元认知发展的结果。例如，在一次关于怎样提升“思维脉络地图”的质量的班级讨论中，教师在讨论快结束的时候说了这样一段话来展示她对于学生积极参与评价活动的欣赏：

> 我发现今天全班同学都仔细听取了别人的发言，并且积极参与到讨论中。这是一个很大的进步。这么多的同学都在为我们的评价做贡献。你们都是积极的评价者。我为你们感到骄傲。今天对我来说是非常好的体验。你们做得很好，谢谢你们。（2018 年 10 月 22 日 A 班的课堂视频）

在评价中团体形成的积极变化是有可能传递到后面的探究中的。更重要的是，学生对于他们的社交网络的解读也帮助他们明白了为什么每个人的积极参与都很重要。在评价中，全班形成的下一步的探究计划中，也提到了需要提升参与度。这些都有可能提升学生们在评价后在网络平台上的参与积极程度。反映在数据上，就是社交网络密度的提升。

3.2. 团体学习文化的转变

在本研究设计评价中，学生应该是积极的评价者，他们需要自己寻找讨论中的焦点，收集证据，产生反馈，并制定下一步计划。然而，中国传统的课堂文化和学生长期被动应试的经历，使得一些学生在评价活动中倾向于被动，每一步都等待老师给出评价结果或详细的指导。竞争的传统也使学生倾向于专注于自己的工作(他们的个人工作或小组工作)，因为他们总是准备与某人或某些小组竞争。学生们很难理解他们的工作不是为了竞争，而是为了推动整个团体的探索。这导致了学生对评价活动的消极参与，误解了评价活动的目的。

为了将竞争保守的课堂文化转变为合作积极的课堂文化，本研究中教师试图让学生的评论和挑战成为一种观念形成的过程，而不是“挑错”的过程。例如，在能源单元中，一组学生做了关于一个“思维脉络”的演示后，一些学生提出了负面的评论。老师问学生:

> “这些建议对这个小组完善他们的工作很有帮助，第四组你们同意吗?另一方面，这个小组花了很多时间和精力为我们创建这个思维脉络。你们从他们的工

作中得到了什么有价值的东西吗？我认为他们做了一些非常好的事情，但还没有人把这些提出来。”

一名学生说，她发现这个小组在下一步的学习上做了一个很好的计划，尤其是实验计划。老师接着说:

“我喜欢WSY的评论。她从这个小组的报告中发现了一些有价值的东西。欣赏他人的贡献也是批判性思维。我希望你们其他人可以在评论中也能这样做(2018年11月15日A班的课堂视频)。”

通过说这些话，教师试图让那些展示他们作品的人不感到“丢脸”。相反，他们被尊重和认可为对社区负责任和有价值的贡献者。

评价的合作性要求学生从为个人或小组的利益努力转变为整个知识建构团体的利益努力。他们还需要将他们的动机从竞争转变为贡献。老师们提供了必要的支架使这些变化发生。下面是一个例子。

科学老师:“好的，第七组，你能告诉我们你在这个思维脉络中发现了什么问题吗?记住，这些不是你所在团队的问题。你的小组为全班工作。你的小组发现了全班的问题，所以全班每个人都应该知道下一步这个思维脉络需要怎样改进。”(B班课堂视频，12/24/2018)。

教师还邀请学生阐明小组工作的目的。通过讨论，老师们帮助学生们理解他们是在学习集体知识，是在为整个团体服务。

科学老师:“请思考一下这个问题:你们每组都为一个主题创建了一个思维脉络。你是为你的小组做的，还是为全班做的?”

学生:“整个班级。”

科学老师:“是的。每个小组都在为全班的学习做出贡献。然后我还有一个问题:在我与我的组成员创建了思维脉络之后，我应该只查看由我的组创建的思维脉络吗?为什么？LRZ，你怎么看?”

学生LRZ:“我们需要阅读其他组的思维脉络来改进我们自己的脉络。”

科学老师:“为了改进你们创建的思维脉络?学生HJJ，你有不同的想法吗?”

学生HJJ:“我认为我们应该阅读其他组的线程，因为我们创建了思维脉络来帮助全班知道当前我们探究的问题。”

科学老师:“我认为HJJ给了我们一个很好的理由去阅读其他组的帖子。是的，每个组都在为全班创建思维脉络。我们应该充分利用其他小组的努力，对不对？”(B班课堂视频，12/09/2018)？

除了鼓励学生积极参与，老师还鼓励学生在评价过程中主动参与过程控制。在学生以往的经验中，评价过程总是由教师控制;他们决定了什么内容应该被评价，什么时候进行评价活动，以及他们应该以什么方式完成任务。在本研究中，教师试图帮助学生自己去做出这些决定。例如，老师邀请学生讨论当前评估活动的目标，然后将其与最终的评估目标进行比较。通过这样做，学生们意识到目前的成就和他们的最终目标之间仍然有差距。通过讨论，学生的集体决定下一步的评价活动如何进行。教师授权学生在评估过程中做出重要决定，增强了他们作为积极评估者的意识。

综上所述，本研究测试了一个知识构建社区的合作式形成性评价，通过使用 ITM 等技术工具，学生团体对已经进行的在线知识建构对话进行分析，探究其认知发展的时间线，过程及质量。本研究发现了评价对于提升知识建构中社交密度的积极作用，也发现了评价行动对于评价文化的积极影响。

4. 讨论

本研究所采用的合作式形成性评价的背景是中国一所小学两个班级的科学课上的知识建构过程。对于在类似背景下工作的教育从业者来说，本研究提供了一个形成性评价如何嵌入到知识构建实践中的例子。建议通过让学生明确评价重点、收集证据、解释证据和产生反馈，强调学生的认知能动性和集体责任感 。它还要求知识建构团体能够在评价中把握三个知识建构的主要属性的发展:社区知识进步、社会动态变化和个体认知发展。在技术工具(ITM)的支持下，知识建构团体（包括师生）可以通过全作创建一系列认知产品(包括“思维脉络”、“思想脉络图谱”和“进程反思”)来评价团体知识的进展。对于个体认知发展而言，让学生用合适的支架在写反思帖子可能是一种提升元认知能力，并将个人认知发展与团体探究相结合的可能方式。

本研究发现，在充分的指导和支持下，学生能够承担起做出重要决策、建立成功标准和开展评估活动的责任。这就促使教师在评估中从“指导”角色转变为“支持”角色，并对学生的能力和潜力给予深深的信任。虽然不同的团体对教师需要的支持以及对学生需要的指导不尽相同，但教师在本研究中履行支持角色的措施仍可为其他教育情境下的实践者提供参考。建议教师既要作为学生社会、文化、认知状况的敏感观察者，又要作为灵活的支持者，以适应学生的新需求。

本研究还提出，在知识建构三大属性的评估中，对于团体知识发展的评估是最具挑战性的。认知产品的创建是一个高层次的元认知过程，学生个体、群体和整个社区之间的信息流非常复杂。这要求学生克服文化和概念上的障碍，包括他们长期被动应试的经历和学生个体和群体之间的竞争传统。它要求教师为学生提供足够的支持，并管理复杂的信息流和思想开发过程，从而将社区成员的努力集中起来，生成和改进他们的元认知。

值得注意的是，在针对具体情境做评价设计时，教育者需要保持形成性评价的本质特点，并让形成性评价为知识的建构的持续发展发挥作用。不同的教育情境下可能会有不同的评价活动、认知产品和评价工具，但是评价的重点应该放在三个主要属性上:以团体知识的改进、团体社交动态的变化以及个人认知发展，而这三者的中心是团体知识的改进。评价的结果可以采用不同的形式啧现，如(在线帖子、海报、口头协议)，它应该捕捉到知识建构中团体知识持续发展的本质，并可用于指导团体下一步更好的知识构建实践。教师和学生在特定的评估活动中可以扮演不同的角色，但是学生需要作为积极的评估者来做出重要的决策，进行评估活动，并利用工具的各种可能性。教师应根据学生的需要提供相应的支持和指导。

参考文献

Berry, R. (2011). Educational assessment in mainland China, Hong Kong and Taiwan. In R. Berry, B. & Adamson (Eds.), *Assessment reform in education, Education in the Asia-Pacific region: issues, concerns and prospects, 14*. (pp. 49-61), New York, NY: Springer. doi:10.1007/978-94-007-0729-0_4.

Chen, J. (2015). Formative assessment as a vehicle for changing classroom practive in a specific cultural context. *Cultural Studies of Science Education*, 10(3), 753-762.

Chen, M.-H., Zhang, J. & Lee, J. (2013). Making Collective Progress Visible for Sustained Knowledge Building. Proceedings of the International Conference of Computer-supported Collaborative Learning (CSCL). Madison, Wisconsin.

Chi, M. T. H. (1997). Quantifying qualitative analysis of verbal data: A practical guide. *Journal of the Learning Sciences*, 6, 271–315.

Collins, A., Joseph, D. & Bielaczyc, K. (2004) Design research: Theoretical and methodological issues. *Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15–42.

Hakkarainen, K. (2003). Progressive inquiry in a computer-supported biology class. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (10), 1072–1088. doi:10.1002/tea.10121

The State Council of China (SCC) (2001). Resolution about basic education curriculum reform and development (in Chinese). Retrieved January 17, 2010, from

http://www.edu.cn/20010907/3000665.shtml

Ministry of Education (2003b). *The curriculum scheme of general senior secondary schools (in Chinese)*, 4-5; Beijing: Peoples' Educational Press.

Pellegrino, J. (2014). A learning sciences perspective on the design and use of assessment in education. In K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences (2nd edition)* (pp. 262-282). New York, NY: Cambridge University Press.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2003). Knowledge building. In Guthrie, J. W. (Ed.), *Encyclopedia of education* (2nd ed., pp. 1370–1373). New York, NY: Macmillan Reference.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 97-115). New York, NY: Cambridge University Press.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2010). A Brief History of Knowledge Building. Canadian Journal of Learning and Technology/La Revue Canadienne de l'Apprentissage et de la Technologie [online], 36(1). Retrieved from http://www.cjlt.ca/index.php/cjlt/article/view/574/276

Scardamalia, M., Bransford, J. D., Kozma, B., & Quellmalz, E. (2010). New assessments and environments for knowledge building. *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, 231–300.

Schwartz, D.L., & Arena, D. (2013). *Measuring What Matters Most: Choice-Based Assessments for the Digital Age.* The MIT Press.

Shepard, L. A. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher,* 29 (7), 4–14. doi:10.3102/0013189X029007004

Wiliam, D. & Thompson, M. (2007). Integrating assessment with instruction: What will it take to make it work? In C.A. Dwyer (Ed.) *The future of assessment: Shaping teaching and learning.* Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.

van Aalst, J., & Chan, C. K. K. (2007). Student directed assessment of knowledge building using electronic portfolios in Knowledge Forum. *Journal of the Learning Science*s, 16, 175–220. doi:10.1080/10508400701193697

Yin, X., & Buck, G.A. (2015). There is another choice—An exploration of integrating formative assessment in a Chinese high school chemistry classroom through collaborative action research. *Cultural Studies of Science Education*, 10(3),719-752. doi:10.1007/s11422-014-9572-5.

Zhang, J., Scardamalia, M., Lamon, M., Messina, R., & Reeve, R. (2007). Socio-cognitive dynamics of knowledge building in the work of nine- and ten-year-olds. *Educational Technology Research and Development*, 55(2), 117–145.

Zhang, J., Scardamalia, M., Reeve, R., & Messina, R. (2009). Designs for collective cognitive responsibility in knowledge building communities. *Journal of the Learning Sciences*, 18(1), 7–44.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

面向小学数学课堂的知识建构活动设计研究

Research on Design of Knowledge Building Activity in Elementary Math Course

孔晶[1*]，刘家亮[2]
[1]佛山科学技术学院人文与教育学院
[2]广东医科大学教育技术中心
[*] kongjing_2005@163.com

【摘要】知识建构认为，新知识不是简单地在他人（具有更多的知识）的帮助下为个体所同化或顺应，而是在一特定社区中，个体与同伴一起在从事问题解决的过程中进行建构。本研究依托广州市XX小学数学课堂教学实践，分别从陈述性知识、程序性知识两大知识类型，探究知识建构在小学数学课堂教学中的应用，并进一步从知识建构情境创设、组内交流互助、组间交流互助、人工产品的生成和应用等环节分析小学数学课堂教学实践中知识建构活动的设计策略、机制和方法。

【關鍵字】 知识建构；小学数学；活动设计

Abstract: *Knowledge Building points out that new knowledge is not simply assimilated or conforming to the individual with the help of others (with more knowledge), but rather builds in a particular community, together with the peers in the process of solving problems. Based on the practice of mathematics classroom teaching in Guangzhou X-element primary school, this study explores the application of knowledge building in mathematics classroom teaching in primary school from the two major knowledge types of presentation knowledge and procedural knowledge, and further analyzes the design strategies, mechanisms and methods of knowledge building activities in primary school mathematics classroom teaching practice from the aspects of knowledge building context creation, intra-group communication and mutual assistance, inter-group communication and application.*

Keywords: Knowledge Building, Elementary Math Course, Activity Design

1. 知识建构

知识建构，由加拿大多伦多大学教授 Scardamalia 和 Bereiter 提出，其认为知识建构是一个创建和修正公共知识的过程，通过创建公共目标、小组讨论、综合想法、以及创建新的人工制品的过程得以实现。（Scardamalia, Bereiter, 2003）国内外研究者也分别从不同视角对知识建构赋予了一定的涵义，例如知识建构是学习者通过新旧知识经验之间的相互作用而完成（张建伟, 1999），个体需要与群体或共同体进行交流、协商以追求知识建构的合理性（钟志贤, 2005），个体对现象、概念或可用物质工具的隐性理解可以通过对话得以显性化和解释（Gerry Stahl, 2000），个体在某一特定社区中互相协作、共同参与某种有目的的活动（如学习任务、问题解决等），最终形成某种观念、理论或假设等智慧产品（赵建华, 2007）。

综上，本研究认为知识建构强调知识是一种社会产品，知识建构中的新知识不是简单地在他人（具有更多的知识）的帮助下为个体同化或顺应的，而是在一特定社区中，与同伴一起在从事问题解决过程中所建构的，是一个在所共同探讨的领域中建立相互理解的过程。

2. 小学数学知识类型

《全日制义务教育数学课程标准（实验稿）》将数学内容划分为四个领域：数与代数、空间与图形、统计与概率、实践与综合应用。本研究从知识类型的视角，即陈述性知识、程

序性知识、策略性知识对小学数学内容进行分析。陈述性知识在小学数学中主要体现为数学概念，数学概念是解释现实世界的数量关系（形式）和空间形式（关系）的本质性的思维形式，包括各种数学对象、对象的意义及其关系。程序性知识在小学数学中主要体现为大量有关数的四则运算法则、运算定律与性质、计算公式等内容，这些统称为数学规则，这些内容既是现实世界数量关系和空间形式及其计算规律的概括与总结，又是有关计算过程实施细则的具体规定。数学策略性知识是在数学学习或问题解决过程中，蕴涵在“事实知识”背后的内在方法，是学生对自己的信息表征、组织、贮存、提取方式及对思维过程本身的调节和监控。本研究主要探究小学数学课堂中陈述性知识和程序性知识的知识建构活动设计。

3. 知识建构过程模式

知识建构不仅关注结果，同时也关注过程，过程是知识建构关注的一个重点。研究者对知识建构的过程也有着广泛的研究，提出了一系列知识建构过程模式，主要有：

（1）Henri 模型。Henri 针对在线讨论文本内容提出了一套内容分析模型，分别从“参与性、社会性、互动性、认知和元认知”五个维度对在线讨论中学习者所达到的认知水平和参与程度进行分析。（Henri，1991）

（2）Gunawardena 五阶段交互知识建构模式。Gunawardena 基于 Henri 所提出内容分析模型的五个维度，从学习者的交互水平出发，提出了一个包含五个阶段的新的交互知识建构模型（即信息共享与比较、发现和分析观点、概念和陈述等的差异和分歧、意义协商与知识建构、检验和修改新建构的观点、达成一致应用新建构的知识），用以解决在网络学习过程中群体的知识建构（Gunawardena，1997）。Gunawardena 五阶段交互知识建构模式基于学习者之间交互的文本内容，从知识社会性建构的角度，探究了学习者进行知识建构的水平。

（3）Hansen 六阶段过程。Hansen 等人提出了一个六阶段协作知识建构过程，分别是小组形成、问题设置、规划、研究阶段、工作总结、评价。（Hansen，1999）

（4）Stahl 十一阶段过程模型。Stahl 尝试将学习理解为一个社会过程，提出了协作知识建构过程模型，其将协作知识建构基本过程流程分成了两个重要的循环：个人理解和社会知识建构；共计包含有十一个阶段：话语表达、公开表述、其他人的公开表述、其他讨论、辩论与原理、意义澄清、理解共享、观点交流、协作的知识、形式化目标化、人工产品。强调了小组活动的必要性和人工产品生成的重要性。成员达到共享理解以及人工产品的形成在协作知识建构过程模型中通过若干小的知识建构活动来实现。（Stahl，2000）

（5）协作知识建构整合模型。澳大利亚三位研究者指出，研究者对知识建构的研究聚焦于过程，但是对具体的知识建构活动缺少解释，由此，三位研究者将活动理论作为分析小组交互的描述性和分析性工具，探究了“反思性思维”和“协作反思性会话”在知识建构活动（尤其是小组活动）中的重要作用以及二者之间的相互关系，基于 Stahl 的知识建构过程模型，提出了协作知识建构中的整合模型。（Gurparkash Singh, Louise Hawkins & Greg Whymark，2007）

（7）Fisher 四阶段过程。Fisher 等人认为协作知识建构过程包括四个阶段，分别为任务知识的具体化、任务知识的抽象化、形成基于冲突的意见和形成基于整合的意见。（Fisher，2002）

综上，可以分析出知识建构过程中所涉猎的学习活动主要有知识建构情境创设、组内交流互助、组间交流互助、人工产品的生成和应用等环节。

5. 面向小学数学课堂的知识建构活动设计

5.1 研究目标

本研究的研究目标为分析小学数学课堂教学中面向不同知识类型的知识建构活动设计的机制、策略和方法。

5.2 研究方法

本研究的数据采集主要为观察法，通过感官和借助录像（摄像机，两台）、音频（录音笔、手机）等工具，获取教师和学生在课堂教学中所进行的知识建构活动方面的数据。

本研究的数据分析方法主要为扎根理论，将通过录像和音频获取的数据转录为文本作为分析的原始数据，采用扎根理论的三级编码进行数据的分析，探究不同知识类型的知识建构活动设计。

5.3 研究对象

本研究的研究对象是广州市xx小学四年级三班的学生。全班共计有 46 名学生，分为 12 个小组，每组 4 人，每小组均有一个小组长，小组长的产生是学生的自愿和教师的指定，所以每组的小组长可能是小组内部成员中数学学习成绩最好的学生，亦或是有着一定的组织和协调能力的学生。研究过程中，每次观察以一堂完整的数学课作为一次抽样，数学课堂中有 12 个小组在进行活动，抽取其中的三个小组作为重点观察对象。

本研究共计持续完整一学期。

5.4 数据收集和分析

（1）知识建构情境创设

知识建构情境创设中，对于“数学概念”知识的教学，教师将学生在实际生活中对概念的认识纳入课堂，激发学生的原有认知。同时与已学习过的相关数学概念相结合，切入新的教学内容。对于“数学规则”知识的教学，教师从简单的练习题目引入，激活学生的原有认知，同时与简单的问题情境相结合，通过教师的引导示范，让学生感知初步的教学内容。

（2）组内交流互助

教师分别为个体独立学习任务和小组协作学习任务提供了“独立学习任务表格”和“协作学习任务表格”支持。知识建构过程中，小组成员通过“观点的呈现、观点的认同、对观点的询问、建议、提示、明确的指正”等环节来进行定义、描述和确定。数据分析发现，对于“数学概念”的学习，关键点在于对“数学术语”的准确表达，小组成员能够明白一个“数学概念”所表达的含义，但是对其正确的“数学术语”的表达却没有一个权威性的或者可以验证的答案，所以当小组成员之间出现对“数学概念”准确表述之类的错误时，小组内其他成员很难进行质疑和指正。但是对于“数学规则”的学习，小组内成员之间出现了深层次的质疑环节，这是因为对于小组成员而言，“数学规则”知识的学习有着可验证性的答案。当小组成员观点之间出现冲突时，成员会追溯到观点形成的起始点进行澄清和解释说明，进行知识建构，从而建构出小组共享理解，进一步形成小组观点。

（3）组间交流互助

成果展示活动中，成果展示小组和其他小组成员以及教师之间进行了积极的互动，共享对问题的理解及解答、发现不一致的地方并在教师的引导下进行澄清、质疑、协商，最终达到对问题的共享理解，知识建构产品得以形成。数据分析发现，与组内交流互助环节类似，在组间交流互助环节中，对于“数学概念”知识的学习，学生之间没有出现明显的深层次的质疑，主要以教师的引导反思为主，但是在“数学规则”知识的学习中，学生之间出现了明显的深层次的质疑。当成果展示小组成员呈现观点后，教师引导其他小组成员进行质疑，学生针对观点之间存在的冲突进行询问、澄清、指正、解释说明等，从而建构出对问题的共享理解。

（4）人工产品的生成和应用

小组成果展示环节结束，全班同学对问题的观点达到的是一种浅层次的共享理解，尤其是对学生之间出现质疑的部分，学生需要进行进一步的内化。由此，在学生达到共享理解后，教师需要继续引导学生进行提炼总结，达到深层次的认识，从而形成人工产品。对于“数学概念”知识的学习，教师在进行提炼总结后会进行相应的“概念变式”，让学生真正的理解“数学概念”的内涵。对于“数学规则”的学习，教师在进行提炼总结后，会改变问题情境，让学生多角度的对“数学规则”知识进行思考。同时，在人工产品生成阶段，同桌互助也有着尤为重要的作用。

课堂教学中人工产品的应用有两种类型，一种类型是教师引导学生做相应的练习题目，通过教师的引导和教师对“数学概念”和“数学规则”中关键知识点的强调进一步内化学生对知识的理解。另一种类型是学生独立完成一定的练习题目，然后教师指名学生核对答案，同桌之间进行相互批改，同时，在学生呈现答案的过程中，教师引导学生对相应的知识点进行复述和总结，加深学生对相应知识点的认知。

6. 研究结论

知识建构作为一种新的教学理念愈来愈受到研究者和一线教师的关注，知识建构作为一种教学模式已经开始融入现代化课堂教学。知识建构强调“观念和问题的真实性、观念的可改进性、观念的差异性、需要具有更高的超越、认识具有中介作用、社区知识和集体责任、民主化的知识、均衡性知识的改善、知识建构的普遍性、真实资源的建设性利用、知识建构的内容、评价的嵌入性和变化性”。本研究采用扎根理论研究方法对小学数学课堂知识建构活动数据进行了提取和分析，从知识建构情境创设、组内交流互助、组间交流互助、人工产品的生成和应用等几大环节探究了面向小学数学课堂的知识建构活动设计及其相应的支撑机制（例如脚手架的提供、教师的引导和激励）、策略和方法，相关研究成果可以为一线教师提供实践经验借鉴。

参考文献

张建伟.知识的建构[J]**教育理论与实践**,1999(7)

赵建华.网络学习中的协作知识建构[J]. **外语电化教学**,2007.6

钟志贤.知识建构、学习共同体与互动概念的理解[J].**电化教育研究**,2005

Fisher, F., Bruhn, J., Grase,l C., &Mand,l H. Fostering collaborative knowledge construction with visualization tools[J]. Learning and Instruction, 2002, 12: 212-232.

Gunawardena, Lowe, Anderson. Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing [J]. Journal Educational Computing Research. 1997:414.

Gurparkash Singh, Louise Hawkins & Greg Whymark. An Integrated Model of Collaborative Knowledge Building[J]. Interdisciplinary Journal of Knowledge and Learning Objects.2007(3)

Hansen, T., Dirckinck-Holmfeld, L., Lewis, R., &Rugel,j J. Using telematics for collaborative knowledge construction[A]. In P. Dillenbourg, Collaborative learning: cognitive and computational approaches[C]. Oxford:Pergamon Press, 1999: 169-196.

Henri, F. Computer conferencing and content analysis. In Collaborative learning through computer conferencing: The Najaden papers. ed. A. Kaye, 117-36. London: Springer-Verlag. 1991.

Stah,l G. A Model of Collaborative Knowledge-Building[A]. In B. Fishman& S. OC' onnor-Divelbiss (Eds.),Fourth International Conference of the Learning Sciences[C]. Mahwah, NJ: Erlbaum, 2000a: 70-77.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2003). Knowledge Building. In Encyclopedia of Education. (4nd ed., pp.1370-1373). New York: Macmillan Reference, USA.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

面向师范生的知识建构课程设计与实施

Curriculum design and implementation of knowledge construction for normal students

柴少明[1]、丁美荣[2]
[1]华南师范大学粤港澳大湾区教师教育学院
[2]华南师范大学软件学院
243369700@qq.com

【摘要】 本文以提升师范生的知识建构能力和运用知识建构培养学生创新能力为目标，遵循知识建构理论原则的要求，提出了课程设计的原则，构建了混合式教学设计模式；在课程实施中，充分发挥课堂智慧教室和网络课程以及知识论坛的各种的优势，以支持和促进小组协作知识建构，同时为学习者提供了相应的资源、工具和策略。

【关键字】 知识建构；课程设计；混合式教学

Abstract: *This paper aims to improve the teacher students' knowledge building ability and to cultivate students' innovative ability by using knowledge building. Following the requirements of the knowledge building theory principle, The paper puts forward the principle of curriculum design and constructs blended teaching design mode. In the course implementation, the advantages of smart classroom, network course and knowledge forum are fully exerted to support and promote group cooperation, so as to facilitate the knowledge building of group collaboration, and provide appropriate resources, tools and strategies for learners*

Keywords: Knowledge building; Curriculum design; Blended teaching mode

1. 前言

信息时代特别是人工智能时代培养学生的创新能力已经成为学校教育的核心目标之一。知识建构理论就是针对如何培养学生的知识创新能力而提出的一种革新教育的思想和模式，目的是变革教育的方式，致力于激发学生参与到知识创造的文化之中（Scardamalia & Bereiter，2006)。知识建构是加拿大多伦多大学的 Scardmalia 和 Bereite 两位教授提出的一种基于建构主义的创新教育理念，其基本思想是培养学生知识创造能力的最直接的途径不是让学生通过参与学习任务或活动掌握领域知识或获得特定技能，而是把传统的以知识掌握和技能培养为目的的学习转变为以发展学生社区内的知识为目标的知识建构。在这种情况下，学生是知识创造者，而学习会成为知识创造的副产品（Scardamalia & Bereiter，2003）。师范生是未来学校教育的主力军，如何培养师范生的知识建构能力，以及掌握知识建构的教学方法运用到未来的课堂教学中则是知识建构理论和原则运用到教学实践中必须考虑的问题。

笔者 2016-2017 年在多伦多大学知识创新与技术研究所(IKIT)访学期间，与 Bereiter & Scardamalia，探讨了开发知识建构课程，旨在帮助师范生和在职教师掌握该教学理论和原则，并带领团队开设了该课程的设计和开发。该课程被学校立项为创新创业类同时课程，并 2018 年 3 月开始面向华南师范大学本科师范生开设。经过两年的开发和建设，该课程已经基本形成了以网络课程为主要载体的完整的课程体系，创新了教学设计和教学模式，取得了良好的教学效果。于此同时，还出版了与该课程相配套的知识建构专著，作为课程教学的主要教材。该课程参加了 2019 年的全国高校混合式教学设计创新大赛，并获得了三等奖。

本文将阐述面向师范生的知识建构课程的开发设计理念以及实施的过程。

2. 知识建构课程设计开发的理念

本课程设计是以知识建构理论和原则为基础，以系统化的设计理念为指导，把课程的课堂学习、在线学习和课后学习三个不同学习情境中的学习活动和资源及任务作为一个完整的体系来设计，以真实的问题为导向，以建构新知识为目标，设计开发课程的学习资源、学习活动，提供混合式学习必要的平台和工具，引导学生在混合式学习情境中进行自主学习和小组讨论学习，在协作探究问题和建构知识产品的过程中，实现课程的学习目标。本课程的教学目标是作为学习者，要掌握知识建构的基本理论，运用知识建构的原则和方法,以解决真实的问题为目标，以小组项目协作学习的形式，分享和提升观点，建构知识，创作小组的作品。作为未来的教师，以知识建构理论为指导，设计和实施中小学课程，运用知识建构的教学方法来培训学生的知识建构能力和创新能力。因此课程设计与实施是把学习者作为双重角色来对待的。

3. 知识建构课程设计的原则

根据知识建构课程本身的特点、知识建构的原则和方法，以及混合式教学的特点，该课程的设计主要遵循以下几个原则：

(1)目标第一原则：课程的学习目标决定了课程的教学设计思路和方法，本课程把培养学生的知识建构能力和创新能力作为课程的主要学习目标，这就决定了课程的教学方法、教学内容以及学习的平台和工具都要打破传统的知识传递式教学，真正把学生作为学习的主体来设计学习活动，让学生在观点分享、意义协商和知识知识建构中实现个体和小组的学习目标。

(2) 问题导向原则:即课程的教学内容是以真实的问题为出发点的，课程学习内容和资源以及工具都是为了支持和促进学生分析问题和解决问题的。这也是由这门课程的属性的决定，知识建构教育方法的重要原则之一就是让学生从真实的问题出发，建构新观点，设计新产品；

(3) 深度融合原则:本课程采用线上线下一体化的融合设计，不同学习情境中的学习活动和资源相互补充和呼应，共同为课程的教学目标服务。美国教育传播与技术协会前主席布拉德.霍坎森教授（2018）提出，教育设计者应该关注如何在不同情境中使用技术来进行知识建构，因此深入融合的原则也体现在把信息技术深入融合到线上线下的各个环节中，使信息技术成为学生认知的工具、交流的工具和知识建构的工具，把信息技术与学习的知识建构过程深度融合起来，实现培养学生创新能力的目标。

(4) 真实性原则:真正有意义的学习是发生在真实情境中的，知识建构本身也要求从真实的问题出发。因此本课程设计遵循真实性的原则，力争创设真实的学习情境、激发学生提出真实性的问题，小组协作设计真实性的项目，共同建构真实性作品。

4. 知识建构课程的开发设计

本课程的教学设计采用 ASSURE 模式，该模式以系统化的设计为理念，可以指导教师有机地将教学目标、教学内容、教学媒体和方法以及教学评价结合起来，实现整体化设计的目标，非常契合知识建构课程的混合式教学设计。 ASSRUE 模式主要包括以下几个部分:

4.1. 学情分析

本课程面向不同专业的本科生，主要是大一和大二的师范生.根据之前对学生选课原因的调查分析，学生主要是想尝试新的学习方法，学习建构自己的知识的策略，愿意参与小组

协作活动，与不同专业的同学一起共同探究问题，提升和改进观点，创作小组的知识产品。本课程的目标学习者学习动机强，对课程的内容和方式期望与传统课堂有很大的不同，愿意尝试新的学习方法和体验不同的学习活动。

4.2. 确定课程的学习目标和教学内容即资源:

首先确定了课程的教学目标，即以培养学术的知识建构能力和创新能力，能把知识建构的原则和方法运用到学科教学中。然后基于学习目标和和问题导向原则，确定了课程学习七个主题，都是以问题开始的，这也是遵循了知识建构的重要原则之一从真实的问题出发），直接引导和激发学生进入到问题的讨论和分析中。课程的七个主题如下：

主题 1：为什么要知识建构——知识经济时代呼唤教育创新

主题 2：什么是知识建构？了解知识建构的理论

主题 3：如何开始知识建构——以真实的问题和观点开始建构知识

主题 4：如何协作改进观点？ 构建知识建构共同体

主题 5：知识建构遵循什么原则？在实践中运用知识建构原则

主题 6：技术如何支持协同知识建构？基于知识论坛的知识建构实践

主题 7：如何运用知识建构进行创新？基于实践中真实问题的协同创新实践

根据这个七个主题的学习内容和目标，确定了每个主题的学习资源，每个主题设计了学习目标，学习指导、微课视频、文献阅读和在线活动，利用在线讨论平台支持学习者个体参与讨论；运用论坛，设计了小组协作学习空间，从真实问题出发，利用平台提供的资源和工具，进行小组的问题探究，分享和改进观点，创作小组作品，实现建构新知识的目标。

4.3. 选择学习平台，设计学习活动，提供学习工具和学习支架

课程采用混合式教学的方式，课堂教学在智慧课堂进行，在线学习在学习管理系统砺儒云平台（MOODLE）平台进行。为了支持线上小组协作知识建构持久有效地开展，本课程还使用了专门支持和促进小组协作知识建构的网络平台-知识论坛（KF），小组的协作实践活动都在该平台上进行，而该平台上的观点贴、提升与建构等工具则可以有效地支持小组的协作学习。还提供了支架等策略来支持小组的协作知识建构。

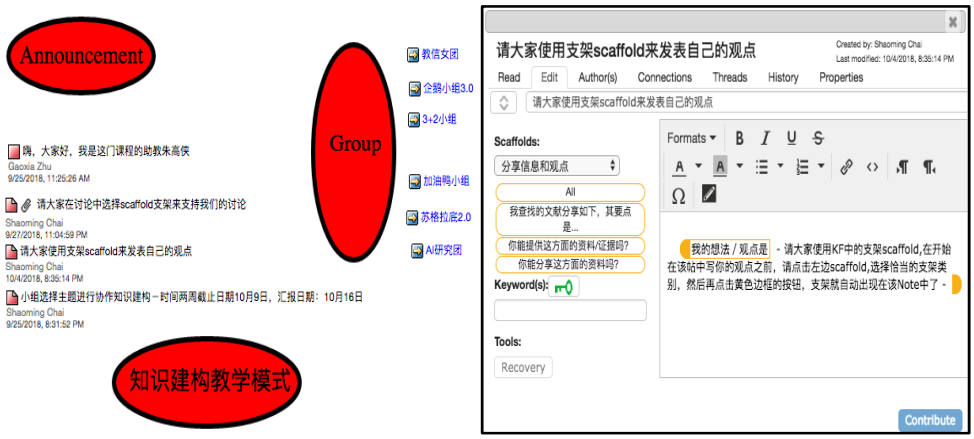


图 1 基于知识论坛的小组知识建构

4.4. 面向知识建构产品的评价

本课程的评价是按照真实性的原则，提出了“评价有效的学习不是看考了多少分，而是分享了什么观点，建构了什么知识，创造了什么产品”的评价理念。根据学生在线上、线下和课堂的的学习过程、在平台上的讨论、小组的作品来进行，并且设计了评价量规，还设计了调查问卷和反思问题，引导学生评价和反思学生的作品，评价的主体则是教师、学生个体和小组三位一体的模式。

根据上述设计的思路，形成了课程混合式教学设计的总体模式，如图 2。该模式体现了教学设计的几个原则，该模式体现了教学设计的几个原则，把课前、课中和课后教学有机地整合起来，依托网络平台工具以及运行在上面的网络课程和相关资源，采用小组协作学习方式引导学生积极参与知识建构活动中，并利用网络平台的工具和设计开发的量规对学习过程和学习结果进行评价，从而实现教学目标；

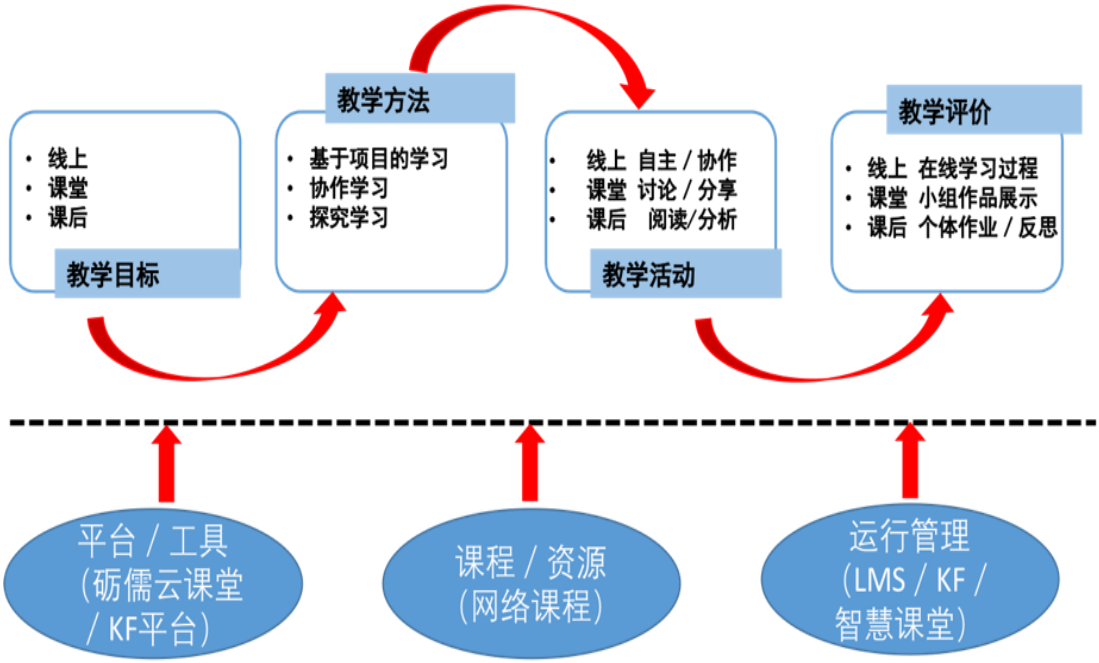


图 2 混合式教学设计模式

5. 知识建构课程混合式教学实施

本课程采用混合式教学模式，充分发挥网络学习平台和知识论坛支持小组协作知识建构的优势，给学生更多的问题探究和学习体验。学生课前在网络课程平台主要自主学习微课，阅读相关文献，参加问题讨论，了解和掌握知识建构的基本理论和原则；然后在智慧课堂则教师引导学生讨论与该主题相关的问题。智慧课室中的智慧互动电子黑板融合多点交互、文档交互、多媒体交互等前沿技术，教师和学生利用多点触控屏发挥出其强大的互动优势，进行形式多样的互动，分享观点和资源，给学生带来带来更佳的学习和交流体验。智慧课室内的桌椅可以灵活组合，便于学生进行小组讨论。利用多媒体设备，小组分享和展示小组的作品，交流小组互动和协作的体验。课后学生则主要在知识论坛上以小组的形式参与在线知识建构活动。该平台为社区成员进行知识建构提供了开放的公共对话空间，支持多种观点和声音在此碰撞和交流。平台支持不同观点之间进行连接、整合、评价并把观点提升到更高水平，这样就能促进知识建构对话的持续发展。此外在课程实施中，给学生提供了支持知识建构对话的工具和支架，包括问题的陈述、引导对话的语义支架（如我的理论是…）、视图（view 支持不同观点之间的建立关系）、提升等。在教学中教师引导学生利用平台的工具进行小组的知识建构对话，并设计了一些支架来支持小组的协作学习。在混合式教学两年的实践探索中，笔者构建了如下的教学模式：

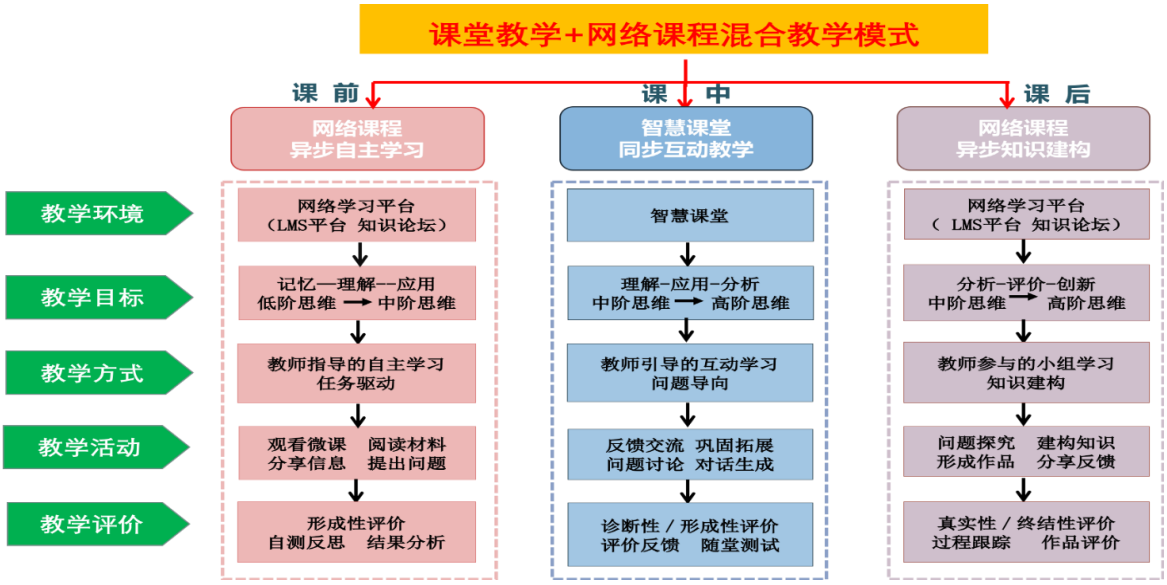


图 2 课堂教学+网络课程混合教学模式

该模式体现了课前、课中和课后三个不同阶段的知识建构实践教学中的教学环境、教学目标、教学方式、教学活动以及教学评价等之间的关系。

握知识建构的基本理论和原则，然后重点通过组织和引导学生课堂讨论和知识论坛上的小组协作学习，支持和促进学生的知识建构，在提升其知识建构能力的同时，设计了运用知识建构进行学科教学生小组实践活动，让学生把知识建构的原则和方法运用到未来所教的学科中。课程结束后，为了进一步了解学生课程学习的情况，在课程结束时，笔者采用问卷和反思报告的形式调查了学生的课程学习效果，其中一个问题是“在这门课程中，我们小组建构了共同的知识，实现了预期目标”，有 94%的同学表示非常同意或同意，这表明协作学习知识建构活动是有效的。课程教学中笔者也提供了两次机会，让学生在课堂上展示小组知识建构的成果。在问题“如果我毕业后当一名教师，我会把知识建构教学法运用到我的教学中”，有 95%同学表示会将知识建构教学法运用到今后的教学中，这些学生所学的专业涉 及数学、生物、地理、化学等。有同学说，有位同学表示“作为一名师范生，我会将知识建构的方法运用到教学中去，因为我觉得知识建构教学法更能促进学生的发展与进步，更能促进学生思维的发展，也更能推动学生进行创新”。调查研究表明学生课程教学达到了预期的效果。

参考文献

翟雪松和束永红(2018)。创新能力的内涵, 测量与培养——访美国教育传播与技术协会前主席布拉德·霍坎森教授。**开放教育研究(5)**，4-10。

Scardamalia, M, & Bereiter, C. (2006).Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. *The Cambridge handbook of the learning sciences*, 97-115.

Scardamalia M & Bereiter C. (2003).Knowledge Building. *In Encyclopedia of Education*[M]. 2nd edtion. New York: Macmillan Reference, USA: 1370-1373.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

知识建构教学法应用于小学科学课堂实践研究
——以教科版五年级《运动与力》为例
The Practice Exploration of the Application of Knowledge Building Theory in Science Classroom of Primary School
----Take ESPH Textbook 0f Fifth Grade Unit 4 Exercise and Force as an Example

张会[1]、吴少文[2*]、赖雯棣[3]
[1]深圳市龙华区教科院附属小学
[2]深圳市龙华区松和小学
[3]深圳市宝安区松岗实验学校
[*] 2393226686@qq.com

【摘要】 本文基于知识建构教学法，以小学五年级两个班级学生为研究对象，分为对照班级和实验班级，对照班级采用传统教学方式，实验班级采用知识建构教学方式，对知识建构教学法应用于小学科学课堂展开实践研究。研究发现，实验班学生经过初次提出问题-组建小组-确定最终研究问题—观点持续改进——观点深化及验证——形成社区知识等深层次知识建构过程，学生学习成绩能够得到提升。由此可见，知识建构理论能够有效指导构建高效小学科学课堂。

【關鍵字】 知识建构；科学课堂；实践研究

Abstract: *This article is based on the Knowledge Building theory to have an exploration of the appliacation of Knowledge Building in primary school science classroom。The research divides students of fifth grade into two groups:one group called control group which is taught by the traditional teaching methond and the other called experimental group uses the Knowing Building method。It is found that the students in the experimental class can improve their academic performance through the process of putting forward questions for the first time, forming groups, determining the final valuable research topic, continuously improving views, deepening and verifying views, forming community knowledge and other deep-seated knowledge construction. Thus, the theory of Knowledge Building can effectively guide the construction of efficient primary school science classroom.*

Keywords: Knowledge Building,science classroom,practice exploration

1. 问题的提出

《美国国家教育技术行动计划》认为让学习者可以通过基于项目的学习方法，参与复杂的真实世界挑战，从而培养自身的创新能力、协作能力、领导能力和批判性思维[1]。

知识建构理论旨在通过以小组为学习单位，每位学习者均充分参与学习过程，不断促进观点改进与验证的过程，从而实现高效学习。

为了适应知识经济对创新型人才的需求，加拿大多伦多教育学院的学者 Marlene Scardamalia 和 Carl Bereiter 在 20 世纪 90 年代首次提出了知识建构（knowledge building）的理论，他们认为知识建构可以定义为产品和某社区价值观的不断改善，主要通过提高个体在社区中所获取的远大于个体所付出的可能性，并且成为拓展文化成就的组成部分[2]。

知识建构是一种启发学生进行知识创造的教学方式，它基于当前专业知识研究以及新知识如何被创造，强调持续创造性的学习和工作。知识建构不同于传统意义上的课堂学习，它采用的是“自下而上”的学习方式，核心在于学习者观点的不断改善，强调学习者能够基于当前知识经验进行新的知识创造。同时，在师生角色，课堂文化、学习评价以及教学设计等层面都有着独特优势，为高效课堂的构建奠定了强有力的理论基础。

2017 年，新版《小学科学课程标准》重新界定了小学科学在基础教育中的重要地位，小学科学从“启蒙课程”逐步成为“基础性课程”。小学科学课程是一门基础性、综合性和实践性的课程。在实际教学中，如何发挥学生的主体地位，充分体验科学探究的全过程，保持和发展对自然的好奇心，培养与发展逻辑能力、思维能力、与创新能力是高效科学课堂不得不思考的问题。

因此，本文以知识建构教学法为指导，以教科版小学科学五年级上册《运动与力》为载体，研究如何将知识建构理论有效应用于小学科学课堂。

2. 知识建构课堂设计及实施

本文主要从知识建构课堂的设计原则、研究方法、实施过程、教学过程等方面呈现知识建构理论在小学科学课堂的实践探索。

2.1. 设计原则

知识建构课堂遵循以下 12 原则，主要包括三个方面：学生观点的提出、知识社区构建、支持性手段的使用[3]。

表 1 知识建构原则

分类	原则
关于观点	真实的观点、现实的问题
	持续改进的观点
	多样化的观点
	观点的概括和升华
关于社区	学生是积极的认知者
	社区知识与协同认知责任
	“民主化”的知识
	对等的知识发展
	无处不在的知识建构
关于手段	知识建构对话
	权威资料的建构性使用
	嵌入活动的形成性评价

本文的教学设计以及相关教学活动都基于以上 12 项原则，一定程度保障了课堂教学的科学性。

2.2. 研究对象及方法

本文选取了五年级两个班级的学生作为研究对象，四班为对照组，采取传统教学方式，八班为实验组，采用知识建构教学模式。具体情况如下：

表 2 研究对象一览表

班级	男	女	总人数
四班	25	24	49
八班	24	23	47

从表 2 可以看出，四班和八班学生人数大致相同，男女比例均衡。两个班级由同一位科学老师执教，且两个班的平常测验成绩差别不大，说明两个班的学生科学水平相对均衡。

本次研究采用的单因素等组前后测验设计。主要步骤包括：

1)将被试分为两组，一组为实验组，另一组为对照组;

2)对实验组和对照组进行实验前测;

3)对实验组进行实验处理，对照组采用普通教学方法;

4)对实验组和对照组进行实验后测;

5)通过比较实验组测验结果和对照组测验结果之间的差距，分析确定结果差异是否由实验处理所引起[4]。

2.3. 前测检验

为了使研究结果更具科学性，首先对两个班级进行实验前测检验。前测试卷是五年级 2018-2019 第一学期期中测试卷 （见附件 1））。测验结果如下：

表 3 前测成绩组统计表

组统计

	分组	人数	平均值(E)	标准偏差	标准误差平均值
期中	4 班	49	74.67	15.842	2.263
	8 班	47	72.94	14.960	2.182

从表 3 可以看出，四班和八班前测成绩平均值和标准偏差都比较接近，为了使实验结果更准确，对其进行独立样本 t 检验:

表 4 前测成绩独立样本 t 检验

独立样本检验

		列文方差相等性检验		平均值相等性的 t 检验					
								差值的 95% 置信区间	
		F	显著性	t	自由度	P	平均差	标准误差差值	下限	上限
期中	已假设方差齐性	.484	.488	.552	94	.582	1.737	3.148	-4.512	7.987
	未假设方差齐性			.553	93.978	.582	1.737	3.144	-4.505	7.979

从表 4 可以看出，当假设方差齐性时，t=0.552，sig 值 P=0.582, P>0.05,所以四班和八班的前测成绩不存在显著差异，说明他们科学水平相当，可以成为本次研究对象。

2.4. 教学实施过程

本次研究选取教科版五年级上册《运动与力》单元为学习内容。书本主要内容如下：

表 5 《运动与力》单元内容一览表

课时	课题	教学重难点
第 1 课	我们的小缆车	了解重力、拉力概念； 能够做拉力大小与小车快慢的实验等。

第 2 课	用橡皮筋做动力	知道弹力的概念； 能够做橡皮筋缠绕圈数与小车行驶距离的实验等。
第 3 课	像火箭那样驱动小车	知道反冲力的概念；能够组装气球小车研究小车的反冲运动。
第 4 课	测量力的大小	知道力的大小是可以测量的；能够使用弹簧测力计测量力的大小。
第 5 课	运动与摩擦力	理解摩擦力的概念以及摩擦力大小和什么因素有关等
第 6 课	滑动与滚动	知道摩擦力大小与什么因素有关；能够做简单的对比实验。
第 7 课	运动与设计	知道摩擦力对人类既有利又有害等。
第 8 课	设计制作小赛车	能够设计、制作小赛车。
第 9 课	回顾复习	

四班作为对照组，按照传统教学方式进行学习，八班采用知识建构教学模式。两个班课时均为 9 课时，每课时 40 分钟。

表 6 知识建构教学设计

科学知识目标:

学生能够自主建构对于重力、摩檫力、弹力、反冲力等的认识,最终能够形成对于力较完整的认识。

科学探究目标:

a.学生能够发现与共同体成员的认识差异，能够提升类比、分析、综合、概括、推理等思维方法，自主推动学习活动开展,以实现组内与组间的持续讨论交流，以此提升协作能力，发展实践创新能力。

b.学生能够根据现象提出问题，在讨论中确定有价值的探索方向，小组共同制定针对问题的假设、实验计划并通过搜集证据验证自身观点。

c.学生能够根据验证结果归纳得出结论，自主反思，用科学语言表达结果，并采用概念表述、举例、实物演示等方式与班级一起交流，实现小组间知识共享。

科学态度目标:

a.学生能够养成认真实验的科学态度、随时记录、用数据验证观点的习惯。学生能够养成对于探究问题的好奇心，并生出新的创新性问题。

b.学生能够在观点面对分歧时，不着急下结论否定他人观点，通过搜集证据证明自己观点。

c.学生能够养成想要确保他人知道正确探究方向的集体责任感。

科学、技术、社会与环境目标:

学生能够认识到力存在生活的方方面面，即使是一个小小的球类运动也包含许多力的现象。

课时	环节	学生活动	资源
第 1 课	创设情境，提出问题	学生自主拍玩乒乓球、篮球、小钢球等，仔细观察它们运动轨迹，提出问题	乒乓球、篮球、小钢球
第 2 课	回应问题	浏览、回应他人观点，初步建立联系	知识建构辅助网络平台（以下简称平台）
第 3 课	确定有价值的研究问题	建立研究小组	平台
第 4 课	确定最终研究问题	小组交流讨论，确定最终研究问题	平台+线下
第 5 课	提出并改进观点	组内讨论，改进完善观点	平台+线下
第 6 课	观点持续改进	参考权威资源，进一步改进观点，并设计实验方案验证观点	平台+线下+课后
第 7 课	观点验证	多种方式验证观点	线下或平台
第 8 课	观点深化	总结反思小组研究流程	线下
第 9 课	形成社区知识	组间交流，师生、生生互评	平台+线下

八班作为实验组将按照知识建构理论，借助数课网络平台辅助学习，进行本单元的学习。

2.5. 学生学习过程

图 1 小组观察乒乓球运动轨迹

图 2 小组观察小钢球运动轨迹

各个小组从生活中常见的科学现象出发——观察球体的运动提出自己想探究的问题。知识建构教学法让学生站在教育的中心，激发学生自主建构知识的欲望。

图 3 学生在平台输入观点

图 4 学生浏览、回复他人观点

学生在知识建构网络平台借助学习支架（我的想法，我的证据，我想知道，我质疑……）科学表达自己的观点，同时也浏览他人观点，小组内部、组际之间又形成新的社区研究团体，让知识建构学习无处不在。

图 5 学生咨询专家

图 6 学生上网搜集学习资源

基于自我建构知识的学习理念，学生通过和专家沟通交流，借助网络搜集学习资源等方法，有效的解决了学习难题，让学习在真实的学习环境中自然而然的发生。

图 7 学生观点展示

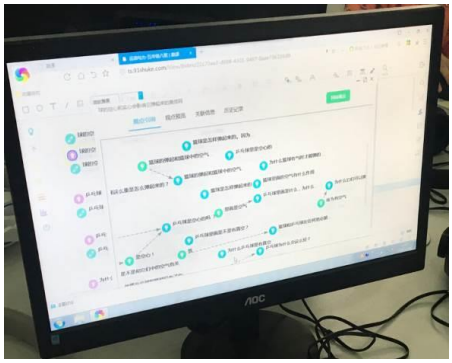


图 8 学生改进自己观点

不同于传统课堂严肃的课堂氛围，知识建构教学法能够让绝大多数的学生参与到课堂，自由的表达自己的观点，质疑他人的观点。对于球类的运动轨迹，学生们纷纷提出了自己的问题和看法，学生之间在不断的追问与求证的过程中，逐渐掌握引力、弹力、摩檫力等，形成对《运动与力》的单元建构。

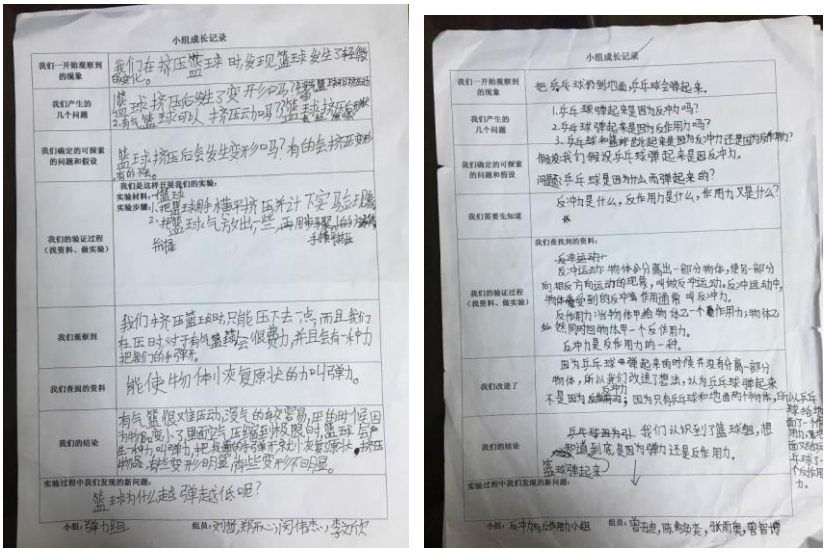


图 9 小组成长记录单

小组成长记录将学生的知识建构过程可视化，学生通过现象，提出可研究的问题，经过自主探究，得出结论，并且能够基于学习过程，不断改进自己的研究，学生也可以像科学家一样开展研究，解决问题。

3. 后测及分析

经过九课时的学习，对四班和八班进行后测分析，后测试卷是五年级 2018-2019 学年期末试卷（见附录 2），对后测结果进行分析检验：

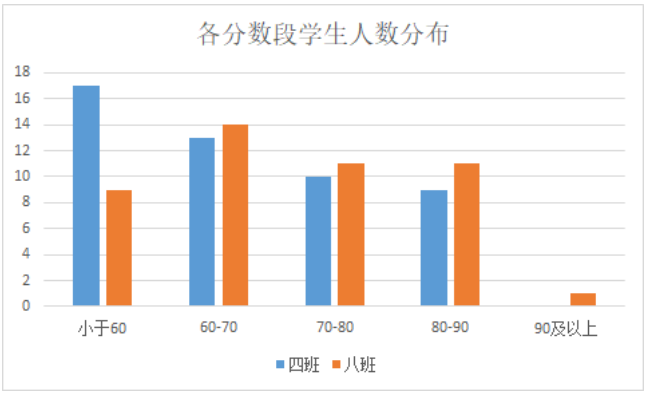


图 10 实验班及对照班各分数段人数分布柱状图

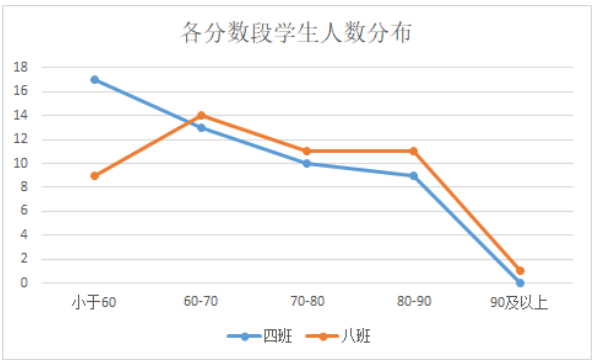


图 11 实验班及对照班各分数段人数分布折线图

由图 10、图 11 可知，实验班八班在 60-70、70-80、80-90、90 及以上分数段人数均高于对照班级四班。而在 60 分以下分数段，对照班级人数远远超过实验班。说明了实验班在知识建构理论的指导下，后进生得到较大提升，优等生的优势也比较明显。

表 7 后测成绩组统计表

组统计

	分组	人数	平均值(E)	标准偏差	标准误差平均值
期末	4 班	49	64.73	14.069	2.010
	8 班	46	68.04	14.531	2.142

从表 7 可以看出，两个班级平均分相差达到近 4 分，说明两个班级的成绩存在一定差异。对两个班级进行独立样本 t 检验。当假设方差齐性时，Sig 值 P=0.262,P>0.05,说明两个班级后测成绩不存在显著差异性。虽然四班和八班后测成绩无显著差异，但是八班的平均分高于四班近 4 分，说明了学生在知识建构课堂学习成绩是有所提升，只是还未达到统计学意义上上的显著提升。知识建构课堂对建构高效课堂依旧有重要作用。

4. 反思及展望

通过后测检验得出：知识建构教学方式能够提升学生的科学成绩。

经过对实验组的学生进行采访总结，有约 86%的学生喜欢知识建构的课堂模式，原因如下：知识建构课堂体现了信息技术与课堂的高度融合，课堂有趣新颖；在知识建构课堂里，体验了真正的小组合作学习，每个学生都能实现自己的价值，每个人都是学习的主体；还有同学表示自己真正体验到了研究的过程，受益匪浅。而授课教师则认为知识建构真正实现了教育面向全体学生；实现了以学生为主体，让学生站在教育的中心；知识建构能够极大的增加学生对学习的兴趣，提升学生学习的自主性，真正实现高效课堂。知识建构教学法能够激发学生的学习潜能，特别是对于后进生的转化，效果比较明显。知识建构自由的课堂氛围，新颖的学习支架、真实的学习情景也有利于培养学生的创新思维。但是本次教学时间较短、教师数量也不足等，知识建构课堂实施过程中还有不足之处：如学生很多新颖有价值的问题并未全部展开研究。希望以后的研究能够将知识建构理论更有效地落实到科学教学，真正构建高效的小学科学课堂。

参考文献

周平红。张屹。杨乔柔。白清玉。陈蓓蕾和刘峥(2018)。智慧教室中小学生协同知识建构课堂话语分析——以小学科学课程为例。**电化教育研究**，**039(001)**，20-28。

马万里(2017)。基于关联主义的知识图谱在科学教学中的应用研究(硕士论文，重庆大学，2017)中国知网博硕论文。

Scardamalia, M., & Bereiter, C.(2003).Knowledge Building. *In Encyclopedia of Education.* New York: *Macmillan Reference, USA.*

Scardamalia, Marlene. (2002). Collective Cognitive Responsibility for the Advancement of Knowledge. *B Smith Liberal Education in A Knowledge Society,* 67–98 Chicago: Open Court.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

知识建构课堂：国际经验与案例研究

Knowledge building: International experience and Case studies

吴少文[1]
[1]深圳市松和小学
*175272005@qq.com

【摘要】 知识建构作为生本教育理念所追求的创新课堂形式，有其独特的形态与实现方式。通过对国际知识建构研究的热点进行分析并以中国香港的知识建构为实践研究案例，深化对知识建构要素特征的理解。
【關鍵字】 知识建构；国际经验；实践案例

Abstract: *As an innovative classroom form pursued by the concept of student-centered education, Knowledge building has its unique form and realization method. By analyzing the hotspots of international Knowledge building research and taking Knowledge building in Hong Kong as a practical research case, we will deepen our understanding of the characteristics of Knowledge building elements.*

Keywords: Knowledge building, International experience, Practice case

1. 国际知识建构研究热点分析

知识建构理论是 20 世纪 80 年代，由加拿大学者马琳·斯卡达玛丽亚和卡尔·巴雷特提出的，国际领域对知识建构的研究热度逐年递增。目前，其研究热点可细分为四大方面，具体以如下：

1.1. 知识建构的本质与形式

对知识建构进行定义是研究的基础，不同的学者依据知识建构的不同方面给出不同的定义。马琳·斯卡达玛丽亚和卡尔·巴雷特认为，知识建构是“对社区有价值观点的提出和持续改进”（Scardamalia & Bereiter, 2003）。同一时期，Nancy Law 和 Elaine Wong 将知识建构定义为，知识建构就是一个社群通过知识转化型会话，有目的地促进集体知识发展的协作过程（Law, N., & Wong, E，2003）。Stahl 教授认为，知识建构是与他人交互的社会化过程包含个人观点和小组之间的相互影响和转换，认为知识是存在于协作学习的交互模式中，是社会交流和协商的产品（G. Stahl，2000）。

1.2. 知识建构教学实践

当前，国际上有不少的学者将知识建构的研究推进到课堂教学中并在实践中取得不错的效果。结果显示，作为一种创新教学模式，知识建构教学有利于转变教师和学生的角色，培养学生的创新思维能力和知识创新能力。Hong HY 在研究过程中采用混合分析方法，通过调查问卷和知识论坛的对话数据来进行分析，结果表明，学生的知识建构活动有利于他们开展协作学习，并形成有效的集体知识，培养创新能力（Huang-Yao, Hong, Ching, Sing, Chai, & Chin-Chung, et al.，2015）。Gutierrez-Braojis 等人对 72 所参加社会科学课程的学生进行分析研究，发现虚拟化的学习环境有利于培养学生的集体认知能力(Gutiérrez-Braojos, Calixto, & Salmerón-Pérez, Honorio，2015）。

1.3. 知识建构环境

技术与平台支撑下的学习环境是知识建构研究的关键问题。最为典型的例子是马琳·斯卡达玛丽亚和卡尔·巴雷特等人开发的知识建构平台。其经历了三代更迭，第一代是计算机支持的意向性学习环境，奠定了早期学习社区、成员阅读与评论等基本功能；第二代是 1995 年改版的以发展社区知识为核心的知识论坛，全面转向“观点”的提出与不断发展、提升，形成社区公共知识建构的过程。目前，第三代技术工具处于待发布状态，正在适应多种终端、嵌入多种应用工具、支持深度学习等方面，其智能分析取得重大突破（万昆，李建生, & 江毅.，2017）。

2. 知识建构的实践案例——来自中国香港的经验

香港知识建构教学项目开展至今已有十余年，是亚洲最早开展知识建构教学研究与实践的地区，在运用知识建构理论与技术进行教学设计和教师培训两方面具有较强的借鉴价值(陈斌,龙美霖，2014）。

2.1. 教学设计经验

香港知识建构教学项目是在政府重视信息技术应用于教育教学领域，强调大学对中小学教育教学改革发挥作用的背景下开展，以知识建构理论为实践基础，同时对其进行本土化的改进与发展，构建适应香港本土教学实际的知识建构实践模式，该模式具备以原则为指导、重视教材重构、采用混合式教学模式和关注学习支架作用等特点。

2.1.1. 教学原则：推动 12 条教学原则的本土化

为真正推动知识建构从理论走向实践，马琳·斯卡达玛丽亚和卡尔·巴雷特提出知识建构教学设计的“12 条原则”作为知识建构理论的核心，并在实践中得以检验（赵建华，2007）。香港的知识建构教学研究者认为，教师的教学过程应该是基于对 12 条原则的深度理解而进行的创造性活动。另外，考虑到实际效益问题，又强调应该基于香港的教育教学现状以及学生的特点，对 12 条原则进行本土化的解读与重塑，增强可理解性和操作性。

表 1 知识建构 12 条原则

知识构建的原则	具体内容
认识从生活中的真实问题出发	学生通过处理生活中的真实问题，建立深刻的想法与概念，以达到建构新知
多元化的意念与想法	学生通过提出多元化的意念和想法，建立全面的认识，推动概念的进化。
所有的概念与想法皆可改进	以发展观点看待学生的概念与想法，创建自由表达的学习文化，推动学生观点的持续改进。
自觉提升讨论层次，开展更深入的讨论方向	通过多元复杂的讨论，使学生持续改进他们的观点，深化知识理解，逐渐综合知识，创建新理论。
自觉参与主导知识建构的过程	学生主动寻找提升知识的方法。充分考虑学习共同体所有成员的观点与想法，进行充分协商，寻求最终的适切结论。
共有知识，集体负责	学生作为学习共同体的一员，以推动集体知识的发展为责任。
创建新知民主化	所有学生平等参与知识建构过程，共同创造新知。
知识上的共同增长	学习共同体中的成员，皆有其个人的知识储备，通过内部的交流与分享，推动全体成员知识的共同增长。
不受时空限制，建构新知	知识建构是一个无时无刻，无处不在的过程，贯穿于学生生

	活的全过程。
以建构新知为目的的讨论	学生进行讨论与交流的目的是为了推动观点的革新，建构新知。
有建设性而不盲目地利用权威性文献	学生须以批判性的眼光，关注并了解权威性文献的现状及最新发展。
将评估嵌入知识建构过程，以提升和改进群体	目标评估应渗透于学生每天的学习过程之中，以学生主动参与内部评估的方式进行。

2.1.2. 教学内容：设计联系生活实际的内容与主题

香港知识建构教学项目专家对香港中小学教材进行深入研究，发现其在组织结构上存在缺陷，比如：按照分散主题构成，知识点被机械切割，破坏知识的系统性，结果造成学生的间断性和形式化；另外，教材内容缺乏与生活的有机链接，难以激发学生的学习兴趣，调动学生的学习积极性。

基于此，研究者建议教师鉴于知识相关性，重构学科内容，以主题式教学为主要方式，强调知识联系生活以激发学习兴趣。同时，考虑到香港的考试制度，学生面临较大的升学压力和繁重的学业负担，一般来说，知识建构教学项目实践是以一学期两次频率进行，学生针对一个主题进行为期半年的深入研究（蒋继平，胡金艳，&张义兵，2019）。

2.1.3. 教学模式：采取线上线下相结合的混合教学模式

以马琳·斯卡达玛丽亚和卡尔·巴雷特为主的研究团队设计开发了促进协作学习的知识论坛，该论坛的适用范围广泛且不受年龄限制，从幼儿园到研究生皆适用。香港知识建构教学项目实践利用知识论坛这一工具，为学生提供一个公共的线上协作和自由表达的平台。

另外，教师借助问题支架作用，帮助学生以工作纸的形式罗列问题，展开讨论，以便学生形成系统认识观。因此，由教师引导的面对面讨论与学生自主进行的线上讨论相结合，为学习共同体内部进行充分的交流提供有效的方式与平台。

表 2 问题支架相关运用及例子

场景	目的	实例
课前预习	了解学生的知识与经验基础以及对问题的理解程度	我已经了解了什么？我希望能进一步了解什么？我对问题存在哪些疑惑？
课堂讨论	激发学生参与问题讨论的兴趣	我的观点是什么？我如何支持我的观点？我同意/不同意哪些观点？
课后评价	推动学习共同体内部的互评机制，形成反思与总结	我们达成了哪些共识？我们仍需要改进的地方是什么？需要选择什么样的改善方式？

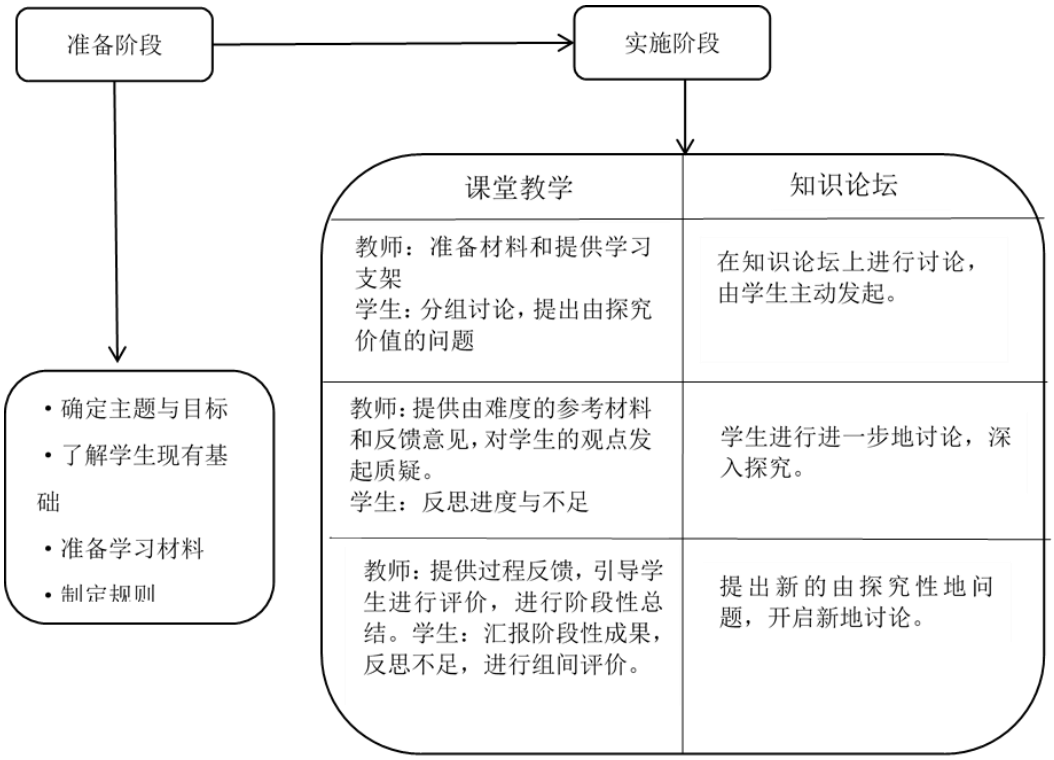


图 1 知识建构教学模式

2.1.4 教学评价：构建关注学习过程的教学评价体系

香港知识建构教学是一项系统性的教学创新工程，教学评价环节亦是这一项系统工程中的重要环节，因此，香港坚持知识建构理论引导，构建了关注学生学习过程的教学评价体系。

（1）关键特征

①确定知识建构原则

②关注个体和群体的知识建构

③赋予学习者评价的权利，使其最大限度地参与评价

④将评价嵌入学习活动中

（2）具体环节

环节①：教师或者研究者设定相应地知识建构原则。教师根据教学目标和设计活动，选择最重要的、与学生学习之间相关的因素作为知识建构的原则，可根据前沿工作、过程问题的解决、协作能力、知识建构的元认知过程、建设性地使用权威资源五个维度来进行选择。

环节②：编码评价指标体系。评价指标必须与教学目标保持一致，通过目标分解的方式编码评价指标体系。

环节③：搜集并分析数据。数据来源主要是知识论坛储存的学生的对话数据，另外，巧妙运用知识论坛这一技术平台的内嵌评价工具。

2.2. 教师培训经验

教师作为学习共同体的重要成员，其对知识建构的理论理解深度和技术掌握程度直接影响知识建构教学实践的效率。香港的实践表明，重视教师的知识建构理论与技术的培训，是知识建构教学取得实质效果的重要因素。香港在教师知识建构相关培训方面采用多元形式进行。

其一，开设专门的知识建构学习课程，之后还会开设专门的网络课程以便教师能够随时随地地进行学习，课程内容包括知识建构理论、实践案例分享、知识论坛使用指导等，从理

论学习到实际问题的解决，帮助教师在较短时间内系统性地掌握知识建构教学方法。比如：加强教师对 12 条原则的理解深度，帮助教师在教学中创造性地运用 12 条原则。

其二，成立由教育专家、项目经验教师以及新教师等组成的学习共同体，实现全方位的经验沟通与交流，为教师积极主动参与知识建构教学实践营造良好环境。比如：香港知识建构项目组专注于推动知识建构从理论到实践的转化，在对 12 条原则进行本土化的解读过程中，提供大量的实践资料和研究案例，引导教师不断地进行反思、总结，深化对理论地认识。

尽管在最初阶段香港知识建构教学实践项目受到质疑，但是在经历了十几年的实践结果表明，知识建构教学不仅不会影响学生成绩，反之，其有利于提高学生的高阶思维能力发展，其自主自由的课堂形式也受到学生的广泛欢迎。

3. 知识建构的一线教学案例：古数教学

从理论和实践维度，系统了解知识建构的理论发展并以香港的实践经验为借鉴载体，进行知识建构教学实践的初步尝试。

3.1. 实践目的

聚焦于学生的高阶思维能力发展，本次实验整合教学系统中的关键要素与重要资源，致力于为学生提供自由广泛地发表观点的学习环境，以由学生、教师和研究者组成地学习共同体为活动主题，加强教师教学和学生学习之间地互动性和连接性。

3.2. 实践过程

该班学生在项目开始之前已经在数学老师带领下，熟知古数的概念，本次实验划分为初步讨论、深入讨论、总结提升三大环节，具体如下：

3.3.1. 初步讨论

由于古数这一主题本身带有丰富的历史文化积淀，在初步讨论环节，学生在理解古数概念的基础上，进行自主讨论，表现出浓厚的探究兴趣和强烈的学习积极性。该环节主要分为三个步骤，具体如下：

步骤一：教师准备与“古数”相关的材料，以“同学们，你们知道在古老时代就已经出现了形式不一的计数了吗？让我们搭乘历史之船，穿越到古代，了解古代的数字文化吧！”这句话为开场，采取问题支架策略，营造真实情境，引发学生讨论对于“古数”感兴趣的问题，记录在纸上。

步骤二：教师确定全班学生感兴趣的问题都提出来之后，根据学生感兴趣的问题对学生进行分组，考虑到每个学生都要参与小组合作与交流，人数不宜过多，因此确定 2-3 人一组。由此全班共分成 12 组。

步骤三：以小组为单位，根据所提供的参考资料，教师引导学生进行组内讨论。在这一过程中，教师须为学生提供多种多样的资料而非单一书本，并且要引导学生进行自主查阅，维持课堂讨论的自由气氛，增强互动性，进行观点碰撞。

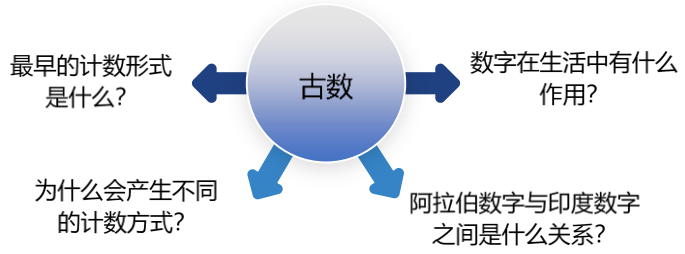


图 2 以”古数“为主题展开的问题讨论过程（部分）

3.3.2. 深入讨论

在该环节，教师须引导学生以面对面和线上交流的形式，就小组内部讨论的初步结果进行进一步探究，进而形成完整的讨论方案。

（1）面对面讨论

教师为每位学生准备一张小卡片，学生须对每组得出的结论进行独立思考并将自己的想法记录在小卡片上，进而在小组内部发表自己的观点。在学生进行面对面小组讨论过程中，教师巡回观察每一个小组，和学生一起讨论、交流。教师是作为小组成员之一参与讨论，教师与学生的关系是平等的，教师并不是一个指挥者而是一个引导者。

（2）线上讨论

学生的观点生成并组织之后，教师提醒学生将这些观点在知识论坛中记录下来，以便在后面的研究中进一步加以验证和完善。学生将自己的观点以记录形式发表在知识论坛中，通过反复修改自己的记录完善自己的观点。通过知识论坛，学生可以观看他人的观点、发展自己的观点或者发展、评论他人的观点。在班级范围内进行个人与个人之间、个人与小组之间、小组与小组之间的全方位的交流。同时，教师应辅助学生选择并使用合适的支架，这需要教师在知识建构教学过程中慢慢探索，探寻适合的支架，进而进行支架的修改。

3.3.3.总结提升

该环节主要目的是通过学生成果的展示与交流，促进班级社区知识的形成。

在小组内部进行充分讨论和交流以及个人独立思考的基础上，每个小组须选出一位代表，在十分钟以内以 PPT 或 Word 形式展示小组讨论方案并以有力的论据来支持小组观点。每一个小组汇报完毕后，其他学生可以根据该小组汇报的情况，提出自己的疑问或建议。采用组内自评和组间互评的方式进行评价，反思讨论过程中存在的不足，教师对此给出相应的反馈与建议。通过汇报，学生不仅对自己感兴趣的那部分知识有了更深入的掌握，同时也了解其他小组的研究内容。

3.3. 实践效果

在为期两周的知识建构课中，学生表现出对这种课堂形式的浓厚兴趣，教师也觉得采用这种教学形式，有利于学生理解知识，发挥主动性。以下为实验结束后，对师生进行的采访记录。

表 3 采访记录表（部分）

问题	你们喜欢这样的课堂形式吗？
同学 A	我觉得这样的课堂和以往非常不同，我们围绕着自己想要研究的问题，经过小组协作，最终解决问题，收获了满满的成就感。
同学 B	我们班的同学都非常喜欢这样的课堂，让电脑融入到学习中，而且电脑上还可以保留我们的讨论记录，觉得非常有趣。
听课老师	我在旁边观摩这场课的进行，看到孩子们表现出来的参与积极性和探究问题的热情，我觉得是一次非常有意义的实践，也给我自身带来许多教学启示。
任课老师	在这种形式的课堂中，我作为孩子们的引导者参与他们的学习过程，真正让我看到孩子们的好奇心。从问题探究到问题解决过程中，我发现，小组协作式的合作与交流颇受孩子们的欢迎，他们能够在互相交流分享过程中，培养协作精神。

4. 研究结论与启示

知识建构课堂实质上追求营造一种自由可行的学习环境，为学生提供自在发言的平台，建立民主平等的师生关系，通过充分的交流、讨论、反思等推动观点的持续改进。

教师若想有效实施知识建构教学，首先必须进行观念上的颠覆性改变。在学习观上，教师应该将关注重点从学生学习活动和效果转移到关注学生建构集体知识的过程，给予学生最大程度的自主权，以引导者的身份参与学生的学习过程，协助学生解决问题，鼓励学生进行不同的尝试。在学生观上，应该将学生当作积极的认知者而非被动的参与者。在教材观上，教师应该抛弃固定性的传统教材，建构性地使用权威性材料，促进生成性知识的形成。同时，教师应该接受学上的多样化的观点，摆脱传统的“只有一个正确答案”的思维，借助多元的学习支架，帮助发散思维。同时，教师要根据实际情况，在深入理解 12 条原则的基础上，对 12 条原则进行本土化的解读，达到灵活运用的程度，才能够进行有效的知识建构教学。

参考文献

万昆。李建生和江毅(2017)。国际知识建构研究的热点领域和前沿演变——基于 WOS 期刊文献的可视化分析。**现代情报，037(012)**，154-161。

陈斌。龙美霖(2014)。知识建构:从理论到实践——来自香港的经验。中国电化教育(8)，93-99。

赵建华(2007)。知识建构的原理与方法电化教育研究(05)，10-16+30。

蒋纪平。胡金艳和张义兵(2019)。知识建构学习社区中"观点改进"的发展轨迹研究。电化教育研究，040(002)，21-29。

M. Scardamalia, & C. Bereiter. (2006). Knowledge building: theory, pedagogy, and technology. *ijeeee org*.

N. Law, & E. Wong. (2003). Developmental Trajectory in Knowledge Building: An Investigation. Designing for Change in Networked Learning Environments. *Springer Netherlands.*

Gerry Stahl. (1999). Webguide: guiding collaborative learning on the web with perspectives. *Journal of Interactive Media in Education*, 2001(2), 21.

Huang-Yao, Hong, Ching, Sing, Chai, & Chin-Chung, et al. (2015). College students constructing collective knowledge of natural science history in a collaborative knowledge building community. *Journal of Science Education & Technology.*

Gutiérrez-Braojos, Calixto, & Salmerón-Pérez, Honorio. (2015). Exploring collective cognitive responsibility and its effects on students' impact in a knowledge building community / explorando la responsabilidad cognitiva colectiva y sus efectos sobre el impacto de los estudiantes en una comunidad para la creación del conocimiento. *Infancia Y Aprendizaje*, 38(2), 327-367.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

Learning Analytics Supported Knowledge Building Assessment

Kun Liu [1*], Carol Chan [2], Jianhua Zhao [3]

[1&2] The University of Hong Kong

[3] Southern University of Science and Technology

[*] kunliu@dple.edu.hku.hk

Abstract: Knowledge building highlight *concurrent, embedded, and transformative* assessment. Learning analytics, which provide data derived from learners' learning progress, has big potential to support KB assessment. Therefore, it is significant to investigate the affordances of learning analytics, as well as learners' experiences in using LA supported assessment. For LA tools to be effectively, analytic users need to understand the technical affordances, interpret the system-generated data into context meaningful information, as well as using the learning analytics feedback as a basis to reflect and make informed decisions. This paper discusses from the above three perspectives and suggests how learning analytics supported assessment could support learners' agency in advancing community knowledge.

Keywords: Learning analytics; Knowledge Building Assessment.

1. Introduction

Innovation and knowledge creation are key to education. Knowledge building is an idea-centered, principle-based, technology-supported educational model that prepares the 21st-century learners to take collective and cognitive responsibility to advance community knowledge in this knowledge-based society (Scardamalia & Bereiter, 2006, 2014). Unlike other inquiry-based approaches that focus on tasks and learning activities, ideas are the center as conceptual artifacts that could be synergistically improved with the community effort. And the design of the knowledge building environment adopts principle-based pedagogy (Scardamalia, 2002) and online space called Knowledge Forum to support community idea improvement.

Knowledge building assessment is integral to knowledge building process as part of the KB environment and "concurrent, embedded and transformative assessment" (Scardamalia, 2002). KB assessment focus on turning the agency to learners to both examine and scaffolding their knowledge building process is premised on knowledge-building principles (Chan & van Aalst, 2018). To continuously monitor the knowledge building advancement, data on knowledge building discourse needs to be provided for the community members. Learning Analytics, known as "the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for the purposes of understanding and optimizing learning and the environment in which it occurs" (Ferguson, 2012, p. 2), has great protentional to support assessment with data derived from learners' learning progress (Siemens et al., 2011). However, as analytics is only part of the social-technical system, in which the learners and teachers make decisions and take consequent actions as a significant part of successful analytics solution (van Harmelen & Workman, 2012), learners are unlikely to benefit by merely providing with analytics tools or data generated. It requires learners to 1) understand the affordances of these tools, 2) be able to interpret the system-generated data into context meaningful information and aligned with their expected goals (Wise et al.,2019) , and 3) take the responsibility to use the data as a basis to reflect, access, regulate, and monitor their knowledge building to advance the community knowledge advancement. This paper will explore from these three

perspectives and discuss how learning analytics supported assessment could support learners' agency in advancing community knowledge.

2. Method

We first searched the knowledge building analytics tools and selected the tools that have been implemented in empirical studies to support users' agency and take collective responsibility to monitor, scaffolding their knowledge building. In these studies, we selected LA supported knowledge building tools that are designed in alignment with the key knowledge building principles: Idea improvement, Epistemic agency and Community Knowledge, Collective Responsibility. Analysis of the selected empirical studies was employed to understand the three aspects we proposed in the introduction.

3. Results

Five LA supported knowledge building assessment tools are identified. The affordances of these identified tools are summarized and supporting KB principles are identified. Details of each tool and its alignment and adoptions in the empirical studies are illustrated with examples (see Table 1).

Table 1. Knowledge building analytics

Tools	Affordances	KB Principles	Examples
Epistemic Discourse Moves Tool	Support student awareness of their scaffoldings use on KF, with the goal to inform choice-making involving epistemic moves.	Idea improvement	Resendes,Scardamalia, Bereiter, Chen, & Halewood, 2015
Promising IdeasTool (PIT)	Support decision-making in the promisingness judgments.	Epistemic agency	Chen, Scardamalia, & Bereiter, 2015
Idea Thread Mapper (ITM)	A timeline-based collective knowledge-mapping tool. Support learners to review shared themes emerging from interactive discourse, reflect on gaps and problems, and help identify knowledge advances.	Community Knowledge, Collective Responsibility. Idea improvement	Zhang et al., 2015; Zhang, Tao, Chen, Sun, Judson, & Naqvi, 2018
Knowledge Building Discourse Explorer (KBDeX)	Support social structures of a community and visualizes three different network structures: learner, word, discourse units.	Epistemic Agency Community Knowledge, Collective Responsibility.	Oshima, Oshima, & Matsuzawa, 2012; Teo, Chan & Ng, 2018.

Knowledge Connection Analyzer (KCA)	Web-based assessment tool to support learners to reflect their work on Knowledge Forum though four intuitive questions related to knowledge building.	12 principles, see van Aalst et al. (2012) for categorizations	Yang,van Aalst,Chan, &Tian, 2016

4. Affordances of LA supported tools

The affordance of these tools include: summary of community contributions of each scaffolding; support in facilitating promising decision-making; time-lined based collective knowledge-mapping of the idea threads; social network analysis to visualize network structures of learners, discourse units, and selected words; as well as support in helping learners to reflect, monitor and evaluate their own knowledge building as well as reflecting their community gaps. For example, the Epistemic Discourse Moves Tool tracks and presents in bar chart the frequency of each scaffolding (e.g. My theory, New information) used in a Knowledge Forum view. Promising Idea Tool support learners' decision-making in the promisingness judgments through tagging and highlighting notes as promising ideas, and idea aggregation aggregated promising ideas identified (Chen, Scardamalia, & Bereiter, 2015). Idea Thread Mapper present timeline-based collective knowledge-mapping to display users' selected notes as an Idea Thread and support retrieve KF note authors involved in the selected line and show build-on connections over time (Zhang et al., 2015). KBDeX present and visualize social network structures of learners, discourse units, and selected words and support measurement of coefficients in different network (e.g. betweenness centrality (BC), degree centrality, and closeness centrality) (Oshima, Oshima, & Matsuzawa, 2012). KCA supports learners to reflect their work on Knowledge Forum through four intuitive questions related to knowledge building: "Are we a community that collaborates?" and "Are we putting our knowledge together?" "How does the community's knowledge develop?" focus on the community-level, while "What is happening to my own notes?" reflecting the individual level performance and how it may impact the community advancement (Yang et al., 2016). These tools provide different types of data as a basis for students to reflect and monitor their learning process at both individual and community levels.

5. Learners' experience in using the LA supported assessment

To understand the learners' experience in using the LA supported assessment, we analyzed the selected empirical studies in detail. Results show that learners react differently in terms of the interpretation due to the complexity of the representations of the LA tools and cognitive complexity to related to their knowledge building process (Chen, Scardamalia, & Bereiter, 2015; Resendes et al.,2015; Zhang et al., 2015; Yang et al., 2016; Teo, Chan & Ng, 2018). For example, Resendes et al.(2015) shows that Grade 2 students were able to understand the bar chart easily and aware of the unevenness of the scaffoldings used in their views in terms of their knowledge building process. However, Yang et al. (2016) suggested that students have difficulties in interpreting the KCA data productively. Accordingly, scaffolding of different levels are designed to help learners to understand the results and contextualize in their knowledge building practice. With students' direct use the tools the teachers' demonstration (Chen, Scardamalia, & Bereiter, 2015; Resendes et al.,2015; Zhang et al., 2015;), while other needs the researchers/teachers to provide extra information in addition to the representation of the tools, or provide scaffoldings to help the learners to make sense of the data. For instance, In Teo, Chan & Ng (2018), the researcher simplified the word network and added a text box to help the teachers to read the notes

connected in the analytics. Yang et al. (2016) designed KCA prompt sheets consisting content-related and metacognitive prompts to help students to make sense of the data generated by KCA. Apart from the prompt sheet, the research team also provide support in interpreting the meaning of the data. These results indicate that learners will have difficulties interpreting the learning analytics data in some context, scaffoldings to promote their understandings and sense-making are required.

6. Effect to advance the community knowledge

A closer look into the use of these tools show that the LA tools were coupled together with knowledge building talk facilitated by the teacher/research team to realize the community knowledge building advancement (Chen, Scardamalia, & Bereiter, 2015; Resendes et al.,2015; Zhang et al., 2015; Yang et al., 2016; Teo, Chan & Ng, 2018). However, the focus of each KB discussion is different. For instance, Chen, Scardamalia, & Bereiter (2015) engaged learners in discussion focusing on promisingness. Resendes et al. (2015) organized the teacher-student discussion focusing on their use of KF scaffolds and reflecting on the impact of the unevenness of the scaffoldings. Zhang et al. (2018) facilitate students to reflect on the emergence of the different idea threads, quality of the notes and the continuity, lifespan of the thread in the meta-discourse discussion session facilitated by the teacher. The results of empirical studies suggest that learners have more active and connected contributions to their online discourse, contributing to deepened inquiry, greater knowledge advancement and more coherent conceptual understandings (Zhang et al., 2015, 2018; Chen, Scardamalia, & Bereiter, 2015; Resendes et al.,2015); They are also able to take responsibility for advancing collective knowledge (Yang et al., 2016).

7. Discussion and conclusion

This paper discussed the affordances of the learning analytics to support knowledge building assessment, which captures and provides feedback on learners' contribution, network structure, inquiry journey and facilitate their reflection, and regulation of sustained inquiry for the knowledge creation. The use of these tools helped the learners to take the agency and responsibilities to reflect, scaffold and evaluate their own knowledge building as well as reflecting their community gaps, which fits *concurrent, embedded and transformative* nature of the knowledge building assessment (Scardamalia, 2002, Chan, 2013) and consistent with *agency-driven* and *choice-based* and *progress-oriented* principles of learning analytics for KB (Chen & Zhang, 2016). This study also explored the learners' experiences in engaging in the LA supported KB, and suggested that some learners have difficulties in understanding and interpreting the results of the LA data and scaffolding of different levels are required to support them to make sense of the data and connected with their knowledge building context (Yang et al., 2016).

This study also suggests that the LA feedback serves as the basis for learners' reflection, but it needs to work together with the knowledge building talk in the meta-layer to discuss their discourse in ways to move their collective work forwards (Chen, Scardamalia, & Bereiter, 2015; Resendes et al.,2015; Zhang et al., 2015; Yang et al., 2016; Teo, Chan & Ng, 2018). While studies in LA and CSCL has increasing paying attention to examining and supporting teachers as analytics users to support individual and community feedback, students collaborative interpret the analytics data use of LA is still under explored (Chan & van Aalst, 2018). Some tools such as KBDeX have provided powerful visualization of the social network structure of the community as feedback, but it is mostly used for researchers. Future work is needed to investigate learners using Social Network Analysis as knowledge building assessment in practice.

In this workshop presentation, we will summarize and discuss integrated ways to coordinate the affordances of LA as design embedded knowledge building assessment to support students' advancing their community knowledge creation.

Reference

Chan, C. K. (2013). Towards a Knowledge Creation Perspective. *The international handbook of collaborative learning*, 437.

Chan, C. K., & van Aalst, J. (2018). Knowledge building: Theory, design, and analysis. *In International handbook of the learning sciences* (pp. 295-307). Routledge.

Chen, B., Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2015). Advancing knowledge-building discourse through judgments of promising ideas. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 10(4), 345-366.

Ferguson, R. (2012). Learning analytics: drivers, developments and challenges. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 4(5/6), 304-317.

Ma, L., Matsuzawa, Y., Chen, B., & Scardamalia, M. (2016). Community knowledge, collective responsibility: The emergence of rotating leadership in three knowledge building communities. *Singapore: International Society of the Learning Sciences.*

Oshima, J., Oshima, R., & Matsuzawa, Y. (2012). Knowledge Building Discourse Explorer: a social network analysis application for knowledge building discourse. *Educational technology research and development*, 60(5), 903-921.

Resendes, M., Scardamalia, M., Bereiter, C., Chen, B., & Halewood, C. (2015). Group-level formative feedback and metadiscourse. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 10(3), 309-336.

Scardamalia, M. (2002). Collective cognitive responsibility for the advancement of knowledge. *Liberal education in a knowledge society*, 97, 67-98.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy and technology. In R. K.Sawyer (Eds.), *The Cambridge handbook of the learning sciences*, pp. 97-115. New York, NY:Cambridge University Press.

Scardamalia, M. and C. Bereiter (2014). Knowledge building and knowledge creation: Theory, pedagogy, and technology.

Siemens, G., Gašević, D., Haythornthwaite, C., Dawson, S., Shum, S. S., Ferguson, R., Duval, E., Verbert, K., & Baker, R. S. (2011). Open learning analytics: An integrated & modularized platform. [Concept paper]. *Society for Learning Analytics Research.*

Teo, C. L., Chan, C., & Ng, D. (2018). Engaging Teachers in Discussions Around Temporality Measures from Analytics to Inform Knowledge Building Discourse. *International Society of the Learning Sciences,* Inc.[ISLS].

Van Harmelen, M., & Workman, D. (2012). Analytics for learning and teaching. *CETIS Analytics Series*, 1(3), 1-40.

Wise, A. F., & Jung, Y. (2019). Teaching with analytics: Towards a situated model of instructional decision-making. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 53-69.

Wilson, A., Watson, C., Thompson, T. L., Drew, V., & Doyle, S. (2017). Learning analytics: Challenges and limitations. *Teaching in Higher Education*, 22(8), 991-1007.

Yang, Y., van Aalst, J., Chan, C. K., & Tian, W. (2016). Reflective assessment in knowledge building by students with low academic achievement. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 11(3), 281-311.

Zhang, J., et al. (2015). Metadiscourse on collective knowledge progress to inform sustained knowledge-building discourse. *Annual Meeting of American Educational Research Association (AERA 2015),* Chicago, IL., USA.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于小学数学知识建构的课堂教学设计与实践研讨

----以小学《如何认识复杂的图形面积》为例

黄娜[1]，王书宾[2]
[12]深圳市龙华区教科院附属小学
*1499345038@qq.com

【摘要】 随着知识的不断的创新，教师针对小学生的学习有了更高的要求。培养学生独立解决问题的能力和教学市当前的重要任务，数学知识是逻辑性较强，每个知识体系存在着密切的联系。因此需要知识建构将数学知识紧密的联系在一起。本文通过教学设计案例，为学生提供独立学习。思考。探究能力，让意向性学习成为课堂教学的组成部分，让老师不再成为信息的瓶颈，为学生之间的交互提供条件。
【關鍵字】 知识建构；教学设计；联系

Abstract: *This document long with the knowledge unceasing innovation, the teacher has the higher request to the elementary school student's study. To cultivate students'ability to solve problems independently and the current important task of teaching, mathematics knowledge is more logical, each knowledge system has a close relationship. Therefore needs the knowledge construction to relate mathematics knowledge closely together. This article through the teaching design case, provides the independent study for the student. Thinking. Inquiry ability enables intentional learning to become an integral part of classroom teaching, enables teachers to stop being the bottleneck of information, and provides conditions for interaction among students.*

Keywords: Knowledge Construction; instructional design; contact

1. 前言

数学每个知识点之间存在着密切的关联，原有的知识为新生的知识起到奠基作用，因此把握好知识间的内在联系起到关键性的作用。到目前为止，有许多学者对数学知识结构进行了大量的研究，但仍旧存有缺陷，如建构数学知识结构的措施过于笼统，仅仅是纸上谈兵，缺乏一定的操作性，同时在教育教学过程中不能很好地调动学生的积极性，进而使学生产生抵触心理。因此本文主要从知识结构的内涵，进行知识的课程设计。

2. 教学目标分析

知识是个人建构的产物，是主体、客体之间相互讨论和理解的结果。知识结构是指学习者在掌握原有知识的基础上，加之以自身对知识的理解，结合自己的感知、记忆、思维等特点组合成新的、适于自身理解掌握的有机的结构。数学究其本质是数学知识的结构化、数学知识的整体性和数学知识的内在联系。布鲁纳曾说过“:获得的知识，如果没有完满的结构把它联在一起，那是一种多半会被遗忘的知识。一串不连贯的论据在记忆中仅有短的可怜的寿命。”在数学几何图形中有“点构成线，线构成面，面构成体”，数学知识亦是如此，各个知识并不是独立存在的，他们存在着不可分割的关联，相辅相成，因此，数学知识的建构至关重要。

2.1. 知识技能

探索复杂图形的形状和大小，了解复杂图形的基本特征。

通过掌握计算复杂图形面积的方法，深化对复杂图形面积的认识。

2.2. *数学思考*

通过观察、猜想、探究、验证复杂图形的面积等活动，发展合情推理能力和空间想象力、思维灵活性。

能够进行独立思考，体会“转化”的数学思想。

2.3. *问题解决*

能探索分析和解决复杂图形面积问题的有效方法，了解采用多种方法计算组合图形的面积。

通过与他人合作交流解决问题的过程，能够尝试解释自己思考的过程并不断提出、探索新的问题。

能够从日常生活中发现并提出与面积相关的数学问题，并运用数学知识加以解决。

2.4. *情感态度*

在他人的鼓励、帮助和引导下，体验克服困难、解决问题的过程，建立数学学习自信心。

在运用复杂图形面积知识和方法解决生活问题过程中，能够认识到数学的价值和魅力。

进一步养成乐于思考、勇于质疑、言必有据、不断反思等良好品质。

3. 教学内容分析

本单元的学习内容主要是认识生活中大量的复杂图形（组合图形、特殊图形和不规则图形等），并通过计算复杂图形的面积的方式建构对复杂图形面积的多角度认识；充分利用“转化”的数学思想，尝试用多种方法去计算复杂图形的面积（如割补法、估测法、方格法、铺纸法、拼接法、平行线法、三角法等）。

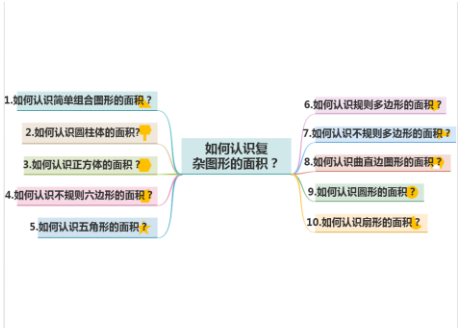


图 1 如何认识复杂的图形面积

4. 学习者特征分析

4.1. *学生起点能力*

学生对面积已经有了初步的认识，并探索了长方形、正方形、平行四边形、三角形与梯形面积的推导过程，以及如何用方格纸计算图形面积的过程，学生已经具备一定的基础简单图形面积计算基础。

4.2. *认知特点*

按照皮亚杰的儿童发展理论，五年级学生处于从具体运算阶段向形式运算阶段过渡时期。该阶段学生已经逐渐发展出思维的完整性、逻辑性体系。能够根据逻辑推理、归纳或者演绎的方式来解决问题，但是对事物考虑不全面，对具体事物还具有一定的依赖性；另外该阶段学生竞争意识较强，合作意识较为欠缺，容易组建小团体。

4.3. 信息素养

五年级学生已经历过 2 年多的信息素养培养，掌握基本的计算机操作技巧并具备的计算机打字功底，基本能够从网上获取自己所需的资源（文字、图片等），在一定的指导下能够快速进入教学平台进行操作。

5. 学习策略设计

5.1. 课堂组织策略

分组策略：在共同兴趣或主题相关性前提下，学生们进行异质分组，4 个或者 5 人为 1 组，共 10 组。

课堂纪律规则策略：教师和学生、研究者共同商量制定课堂教学过程中的规则，如同学发表观点时，其他人要认真聆听或者查看别人的观点，并积极进行思考和回应；在课堂上每一位学生都要积极思考，主动提出自己的观点和问题；当同学之间观点出现冲突时，可以进行辩论和论证，但要提供论据证实，

不引发言语辱骂或人身攻击；严禁在主题画布中乱涂乱画以及发表与主题无关的观点等。

5.2. 教学支架策略

支架策略：数课知识创新平台上提供了探究支架、观点支架、总结支架、引导支架等多种支架，供学生使用。当平台上的支架不够使用的时候，教师会帮助学生创设新的支架。

引导策略：在本单元的学习过程中，教师担任引导者、监控者、助学者和组织者的教学，因此教师主要是更多地计划和帮助协调、推动学生的观点的发展。当学生思维受限时候，教师需要提供一定的语言指引（但不透露知识要点）；当学生需要资源支持时，教师需要帮助学生寻找资源的来源等。

6. 学习环境及资源设计

6.1. 学习环境的设计

本主题内容采用知识建构的方式来进行教学，为了让每一个学生都能够充分参与到课堂学习中来，将选择在计算机教室上课，学生在 “数课知识创新平台”支持下进行观点表达及反思等活动，不仅可以保证每一个学生的观点能够被所有人所了解，也能够帮助教师即时掌握学生的观点发展过程。在班级共同体活动过程中，每个小组需要展示集体知识的生成过程，该活动将在多媒体教室进行，让班级所有学生可以了解到分享小组的成果。

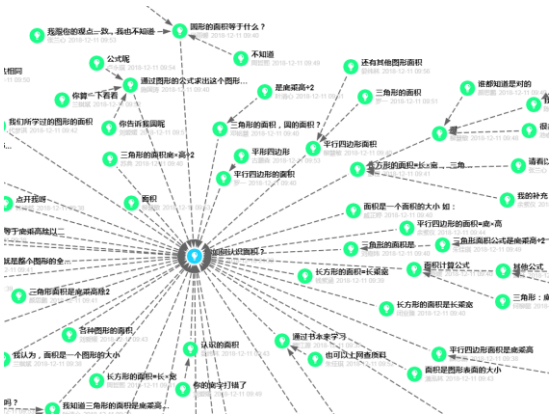


图 2　数课知识创新平台

6.2. 学习资源的设计

本主题的内容主要是帮助学生建构对复杂图形面积的认识，学生通过观察教室或生活可以发现很多复杂图形。为让学生在探索复杂图形面积的过程中，不受思维或物质条件限制，

教师提前为学生准备好小组活动记录单、数学教具、白色纸张、彩色图形、剪刀、格子纸、尺子等工具。

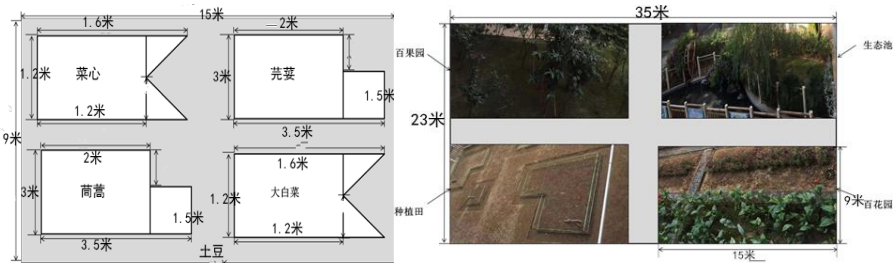


图 3 教师实践

7. 学习活动过程设计

7.1. 组建小组共同体

(1)教师根据学生们表达的观点，以及感兴趣的问题，帮助学生们形成小组。在兴趣、主题相关性前提下，进行异质分组，共 10 组。

(2)每个小组选出一名组长，负责组织小组活动，确定小组成员需要承担的责任；小组确定要讨论子主题以及制定研究计划；小组制定讨论规则等。

(3)教师帮助学生在平台上新建子主题。

7.2. 小组共同体活动

(1)每个小组需要形成自己的组内规则，如对话的方式和内容等（该过程可以在确定分组之后立即建立）。

(2)小组长新建观点，表达小组共同关心的主题。

(3)小组成员根据小组长提出的子主题回复观点，进行观点分享与论证、对比、讨论与协商、检验与修正、理解与整合、评价与反思等活动，逐步形成对主题的深入认识，在该过程中每个小组成员都可以通过驾驭资源、建构性互动、动手探究活动等途径来进行观点提升。

(4)在讨论过程中，如果有同学关心其他组同学讨论的主题，也可以查看其他组的发展过程。

(5)教师在该过程中主要是监控每个小组的活动进度，以及如有小组需要帮助时，教师可以适当帮助和引导。

图 4 合作探讨

7.3. 小组集体知识

每个小组学生们通过长时间、持续性的分享、讨论、协商等活动，最后要形成关于最初小组主题一致的集体知识，本单元中学生主要是建构对复杂图形面积的认识，因此每个小组

最后会形成对于他们的主题图形面积的认识，小组成员对该过程以及最后的结果形成可视化作品。

7.4. 班级共同体活动

小组所有成员对该小组的问题解决过程或者观点形成过程进行分享或者展示。在分享过程中，其他小组成员可以进行质疑、讨论与协商、补充、检验与修正等，分享小组成员针对其他同学的质疑进行回应，记录该活动过程中产生的新的问题或对现有知识的补充和完善等信息，进行及时反思和修改完善，对小组集体知识进行进一步改善和升华。

7.5. 智慧制品

通过班级展示或分享活动，每个小组的成果有了进一步的提升和升华，形成智慧制品。最后的智慧制品的形式由学生自己设计。学生对所学知识进行总结反思，撰写学习总结（包括现有问题总结、现有认知总结以及下一步的研究目标或存在的疑惑等），在该过程中可能提出其他有价值的问题，将会引发下一轮的知识建构活动。

8. 学习评价设计

8.1.小组评价

每个子主题小组内部之间对小组观点形成和完善过程、小组成员的贡献（观点、资料等）进行评价等。

8.2.班级评价

每个子主题小组之间进行小组集体知识分享，其他同学要对分享小组进行评价，进行质疑、修改、完善、表扬等，分享小组对其他同学的问题或者建议等进行回应；在分享过程中教师对学生个人、小组进行点评。

8.3.单元测试

针对本单元的学习内容对所有学生进行单元题测试，考察学生的知识掌握情况。

9. 教学总结

综上所述，本文从”了解学生的原有的知识水平、激发学生的学习兴趣、闻述了知识建构课堂的教学设计策略，笔者坚信知识建构能够促进学生更好地掌握数学知识，建立数学知识结构。在目前的教育体系下，数学教育仍旧存在着问题，当然此研究也存在不足之处，在日后仍须不断完善，希望本教学设计案例能为从事数学教育的学者提供参考，进而完善数学教育。

参考文献

常桂红.小学数学课堂以“知识生长点”促进学生整体构建知识大连教育学院学报，2012(2)
王楚.初中数学新教材知识结构研究，读与写杂志 2012(12).
吴晶.小学数学教师教材知识发展情况研究[D]北京:首都师范大学，2000

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

知识建构促进教与学方式转变的机制与策略研究

Research on the Mechanism and Strategy of Knowledge Building Promoting the Transformation of Teaching and Learning Methods

王雷岩 [1*]
[1] 南方科技大学高等教育研究中心
[*] wangly@mail.sustc.edu.cn

【摘要】 教育信息化实践过程中实现创新驱动的核心问题是如何在教与学过程中解决利用技术实现创新。该问题的解决方案是在教与学过程中探讨使用创新的教与学范式。知识建构是利用技术实现教与学创新的典型范式。在本研究过程中，选择小学和初中两个学段，在语文、数学和科学等课程中探讨运用知识建构教学范式的方式、方法和策略，在实验应用的前提下，通过获取相关实验数据，为该范式的推广应用奠定基础。
【關鍵字】 知识建构；教学创新；教育信息化；学生发展

Abstract: *The core problem of innovation-driven implementation in the process of educational informatization is how to solve and utilize technology to achieve innovation in the process of teaching and learning. The solution to this problem is to explore the use of innovative teaching and learning paradigms in the teaching and learning process. Knowledge Building is a typical paradigm that uses technology to achieve teaching and learning innovation. In the course of this research, two primary and junior high school grades were selected, and the methods, methods, and strategies of using knowledge to construct teaching paradigms were explored in courses such as Chinese, mathematics, and science. Lay the foundation for the promotion and application of this paradigm.*

Keywords: Knowledge Building, Teaching Innovation, Education Informatization, Student Development

1. 前言

近二十年来，我国教育信息化应用实践发展迅速，从最初重视基础设施建设到当前强调教育信息化融合创新。《教育信息化十年发展规划（2011-2020 年）》中提出“信息技术与教学融合”的建设目标，即“探索现代信息技术与教育的全面深度融合，以信息化引领教育理念和教育模式的创新，充分发挥教育信息化在教育改革和发展中的支撑与引领作用”（教育部, 2012）。刘延东总理在第二次全国教育信息化工作电视电话会议上的讲话中提出，“‘十三五’教育信息化工作要强化深度应用、融合创新”，到“十三五”末，要“基本形成具有国际先进水平、信息技术与教育教学融合的中国特色发展路子，向世界教育信息化先进水平赶超”（刘延东, 2016）。当前教育信息化全面进入 2.0 时代，它的基本特点是以教育信息化全面推动教育现代化，开启智能时代教育的新征程，实现教育信息化从融合发展向创新发展转变（雷朝滋, 2018），要从应用融合发展向创新融合发展转变（杜占元, 2017）。运用信息技术实现教育创新发展是该阶段的重要任务。

目前教育教学融合创新存在诸多问题，如技术的浅层使用，缺乏深度学习；没有真正实现教与学变革等。这些问题可以通过信息技术驱动模式的转变得以解决，即从应用驱动范式向创新驱动转变。

2. 国内外研究现状述评

基金项目：深圳市教育科学规划 2018 年度课题“知识建构促进教与学方式转变的机制与策略研究”（zdfz18022）

加拿大学者 Marlene Scardamalia 和 Carl Bereiter 自上世纪九十年代提出知识建构以来，经过二十年多年的发展和演化，知识建构的理论、教学法和技术手段已构成相对独立的体系并逐渐成熟。国内针对知识建构研究当前呈现出多元化趋势，表现在针对知识建构共同体及其支持环境的研究（张建伟等，2005）；学生的知识建构如何从浅层走向深层（张义兵等，2012）；如何设计促进知识建构的学习环境（王觅等，2008）等。香港是开展知识建构实践应用比较早的地区之一，以 Chan、Law 等为代表的研究者关注知识建构理论、课堂教学应用、知识建构网络创建、成效评价等（Knowledge Building, 2014）。国外对知识建构的研究比较成熟和完善，他们关注知识建构的理论探究、网络知识论坛应用、ITM 分析工具应用等（Scardamalia, & et. al., 2012）；用于评估学生协作知识建构活动的环境及电子档案袋设计（Eddy, et al., 2006）；知识建构会话体系研究（Jun, et al., 2012）；自定步调的学生知识建构研究（Rod, 2014）等。对比国内外知识建构研究的内容体系和研究方法可以发现，国内在该领域研究的范围、深度和实证等方面存在较大差距。我们所开展的知识建构相关研究，尚处于跟踪国外研究阶段，缺乏探究性和创新性研究；针对理论研究主要采用主观推定和归纳概括方法，缺乏实证和依据，亟需在提出具有针对性的研究问题，规范研究方法和研究设计等方面得以突破。

21 世纪知识经济社会对教育提出了新要求，即要从集中式教学、以教为中心的教学、以知识传授为主的教学转变为分布式学习、以学为中心、以问题解决和探究发现为核心。自美国劳动力协会提出 21 世纪技能标准以来，该标准引起世界各国高度关注，将其细化并融入教育体系中，构建和提出了诸多新型教与学方式。国内针对新型教与学方式的研究包括微观和宏观两个层面，在微观层面关注新技术支持的协作学习、项目式学习、探究学习等教和学方式的研究，如基于电子双屏白板的“主导-主体”模式（王伟，2011）；基于 Moodle 平台的英语教学模式（张筱兰等，2008）等。在宏观层面则关注教与学方式变革的文化审视（李森等，2011）、电子资源对教与学方式变革的支持作用（顾小清等，2013）等。国外的相关研究更加具体和具有针对性，研究过程规范，研究结果具有较好的信度和效度，如网络学习社群中教师角色（Maarten, et.al, 2007）、教与学方式中信息技术的作用及效果（Woltering, et.al, 2009）、不同协作策略对促进学生学习与实践的影响（Zacharias, et.al, 2012）、数字化资源对教与学方式产生的影响（Nina Kilbrink, et.al, 2014）等。同国内研究相比，国外研究类属于微观层面的研究。由于国内教育实践领域深受应试教育影响，师生更适应传统教与学方式，受制于意识、理念和方法，在推进新型教与学方式过程中受到较大阻力。虽然研究和实践者们做出了大量努力，但是推动教与学方式转变的效果并不明显。本课题研究的目的之一是亟需找到有效的途径和方法，破解制约当前教与学方式转变中的难题。国外的相关研究可以为该领域研究在研究问题界定、方法选择与设计等方面提供借鉴。

知识建构在强调个体知识获取的同时，亦非常关注学生对知识的细化、知识创新、知识发展和团体协作知识发展。学生在该过程通过分工协作、会话交流、互助分享等，实现知识的生成。因此，知识建构体现了 21 世纪教与学精髓。利用知识建构组织教与学过程，能够有效促进师生在知识获取的基础上，实现知识的深化和创造，从而有效转变传统教与学方式。因此，知识建构是促进教与学方式转变的有效方法和途径，隶属于培养学生创新能力的教与学范式。

3. 研究设计

3.1. 概念界定

3.1.1. 知识建构

基金项目：深圳市教育科学规划 2018 年度课题“知识建构促进教与学方式转变的机制与策略研究”（zdfz18022）

按照 Marlene Scardamalia 和 Bereiter 的观点，知识建构是学校中以传授专门知识为核心的一种创新教育方式，它不仅包括个体知识的获得，而且也同学生对知识的细化、知识创新和知识发展有关（Breiter, 2002）。也可以定义为产品和某社区价值观的不断改善，主要通过提高个体在社区中所获取的远大于个体所付出的可能性，并且成为拓展文化成就的组成部分。该概念将儿童受好奇心所驱动的探究、课程探究和知识工作者统一起来（Scardamalia & Breiter, 2003）。知识建构中“建构”的含义意味着一个建构过程。知识建构的目标是为学习社区形成具有某种价值的公共知识，而不是简单地提高个体头脑中的内容。因此，知识建构适应于研究者、设计者、策划者和其他知识工作者的工作。从这些关于知识建构的定义中和论述中，可以得出知识建构是所具有的共同特性，即它发生于学习共同体中、强调学生观点的形成与完善、证据或数据的收集与分析能力、同伴互助与学习、重视作品或产品形成。因此，在本课题研究中，我们将知识建构定义为个体在学习共同体中互相协作、共同参与某种有目的的活动（如学习任务、问题解决等），围绕个体观念的形成过程，个体在与同伴协作中通过收集支撑观点的数据或证据，在不断完善公共观点的过程中，形成某种理论、假设或者作品等智慧产品。因此，知识建构隶属于从下到上的教学范式。

3.1.2. 教与学方式转变

教学方式又称教与学方式，按照教育大辞典中对教学方式的定义，它是教学方法的活动细节，如讲授法中的讲述、讲解、讲演；练习法中的示范、摹仿等。同一教学方式可以用于不同的教学方法，不同的教学方式也可包含于同一教学方法中（顾明远等, 1989）。百度百科中则将教学方式定义为教师在要求学生获取知识，提高能力，获取学习方法的过程中所采用的方式，包括谈话式、谈论式、归纳式讲授式、重难点讲授法、实践活动式等（百度百科, 2018）。在本课题研究中，我们重点关注信息技术促进教与学方式转变的问题，即从传统以教为中心向以学为中心的方式转变，从以知识获取为中心向以能力发展为中心的方式转变。尤其当在实践中采用以知识建构为代表的创新范式对教与学方式转变的影响。

3.2. 研究思路

本研究结合“文献分析-实地调研-设计开发-实施验证-分析评价-完善优化”的技术路线，在对国内外文献进行综述的基础上，结合实地调研，设计开发教学干预方案，并在课堂教学中进行实施验证，探索知识建构活动的组织策略和方法、分析影响教与学方式转变的因素、评价学生的自我发展和元认知发展等等，从而形成知识建构促进教与学方式转变的机制和策略。

3.3.研究实施

3.3.1. 确定课题实验学校

根据研究目标，选择实验学校。在本研究中，分别选取两所小学中高年级段和两所初中，在语文、数学、科学三个学科中开展实验研究。

3.3.2. 开展课题研究培训

组织参加实验的老师和学生开展培训。培训内容包括参加对实验的认识、实验中应注意的问题、教师和学生在开展知识建构教学过程中所扮演的角色等内容。通过课题培训，让学生和老师掌握在课堂教学中参与知识建构过程的方法和技巧。此外，还培训师生掌握知识论坛（Knowledge Forum）的使用方法，利用知识论坛组织相关教学活动。

3.3.3. 开展课题实验研究

基金项目：深圳市教育科学规划 2018 年度课题“知识建构促进教与学方式转变的机制与策略研究”（zdfz18022）

在不同学校的三个学科中利用知识建构过程组织教学活动，从初步应用到熟练应用，实现对知识建构教学的灵活掌握。按照行动研究的流程，开展了 2 次行动循环，对知识建构促进教与学方式转变的机制和策略进行深入探索。

3.3.4 数据收集与分析

数据收集主要贯穿在实验过程中，采用前后测、知识建构不同阶段和实验过程监测等方式收集学生的反馈数据、日志数据和测试数据等，然后对数据进行分析，总结和形成本文研究的机制的和策略，并得出知识建构对学生发展的影响等结果。

4. 研究结论

（1）知识建构是学习者知识获取的一种新范式，能够有效支持教与学方式转变。知识建构是一种自下而上的知识获取方式，同自上而下的学习方式具有本质的不同。知识建构视域下，在关注学习者对知识获取的同时，强调学习者之间的协作、交流等知识建构会话形式，重视探究、发现和知识生成。同传统课堂教学相比，知识建构课堂强调师生角色的重新定位，在促进学习者知识获取的基础上实现知识的深化和创造，能够促进教与学方式的转变。

（2)知识建构能够有效促进学习者 21 世纪技能发展。知识建构强调学生对知识的细化、创新和发展等，学习者通过分享、交流、质疑、协商等知识建构会话环节完成知识发现和创建过程，能够有效促进学习者问题解决能力、批判性思维能力等 21 世纪技能的发展。

（3）信息技术能够有效支持学习者知识建构过程。利用知识论坛、ITM 等信息化工具能够支持学习者对自我学习过程和行为的管理，如学习者在知识论坛上通过呈现“我的观点”、“我的理由”、“我的理论”等环节和过程，实现学习者的知识建构。信息技术在该过程中发挥了认知支架、分享和数据支持作用，对于学习者自我监控认知过程（元认知监控）能够发挥积极的作用和影响。

（4）知识建构过程的数据（日志、统计等）能够有效支持学习者元认知对话和发展。学生在知识建构过程中产生的数据以知识数据库的形式存储在知识论坛中，学习者通过获取自己在某段时间内所参与的活动主题、活动内容、活动过程和自己发表的观点等方面数据，认识、反思和评价自己的认知过程和行为，能够有效实现自我发展和元认知发展。

（5）知识建构能够基于数据有效支持学生的自主合作生成式学习。知识建构强调学生要为学习团体的目标、方法、过程和结果负责，其认为学习是一种自组织行为，学生的认知通过在学习团队中参与合作、贡献，并经过团队成员的共同加工而得以升华和发展。同时，学生学习过程中的数据，例如学生的参与、相互联系、写作质量、观点发展、社会网络发展等可以进行量化的记录和分析，以更好的支持学生后续的自主合作生成性学习。

参考文献

Bereiter, C. & Scardamalia, M. Knowledge building and knowledge creation: One concept, two hills to climb. In S. C. Tan, H. J. So, J. Yeo (Eds.) Knowledge creation in education. Singapore: Springer. 2014.

Dillenbourg, P. & Self, J. A. (1992) A computational approach to socially distributed cognition. European Journal of Psychology of Education, Vol. 7, No. 4, 352-373.

Eklund, J., & Eklund, P. (1997). Collaboration and networked technology: A case study in teaching educational computing. Journal of Educational Computing in Teacher Education, No. 13, pp. 14-19

基金项目：深圳市教育科学规划 2018 年度课题“知识建构促进教与学方式转变的机制与策略研究”（zdfz18022）

Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem-solving. In L.B. Resnick (Ed.), The nature of intelligence (pp.231-235). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

顾明远. (1996). 教育大辞典（1）.上海：上海教育出版社.

加涅, R. M. (1999). 学习的条件和教学论 (皮连生等译). 上海：华东师范大学出版社

Knowledge Building. (August 25, 2014). Re: Knowledge Building in action. [Online forum comment]. Retrieved from http://kbinaction.com/index.html[OL/DB]. 2014. 08. 25.

Linn, M. C. (2000). Designing the knowledge integration environment: The partnership inquiry process. International Journal of Science Education, 22 (8), 781~796.

Bransford, J., Kozma, R. ,Quellmalz, E. & Scardamalia, M. New assessments and environments for knowledge building. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), Assessment and Teaching of 21st Century Skills (pp. 231-300). Springer Science+Business Media B.V. 2012.

Chen, J., Lee, J., & Zhang, J. (2014). Deepening Inquiry about Human Body Systems through Computer-Supported Collective Metadiscourse. Annual Meeting of American Educational Research Association (AERA 2014), Philadelphia, PA.

基金项目：深圳市教育科学规划 2018 年度课题“知识建构促进教与学方式转变的机制与策略研究”（zdfz18022）

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于知识论坛的知识建构教学实践探索

Research on Knowledge Building Practice based on the Knowledge Forum

李双君[1]，雍安丽[2*]，王万益[3]

[123]成都市棕北小学

[*]416602093@qq.com

【摘要】 本文主要阐述了成都市棕北小学基于知识论坛开展知识建构教学实践的探索历程，聚焦了学校开展知识建构教学实践的经验和做法，并在此基础上分析了知识建构教学实践成效及其优势特征。

【關鍵字】 知识论坛；知识建构；交流模式

Abstract: *This study present the exploration of knowledge building practice based on Knowledge Forum in Cheng Du Zongbei Primary School. Focused on the experience and practices of knowledge building, this paper analyzed the effectiveness and advantages of knowledge building practice.*

Keywords: Knowledge Forum, Knowledge Building, Communication Model

2010 年 8 月，我校与美国纽约州立大学教育技术专业博士生陈静萍女士合作开展一项教育科研项目“基于知识论坛的知识建构教学实践探索”。内容是以知识建构理念在科学课堂教学中的实践运用为研究载体，使用“知识论坛”对学生在科学课学习中自我评价能力的影响，主要研究学生如何使用“知识论坛”来进行建构性的知识学习和评价。在研究活动中，学生将借助“知识论坛”针对科学课上大家共同关心的话题，展开讨论交流活动，形成初步的见解，而后共同对这些见解进行评点、质疑、改进、丰富和汇总，最后达到学习团体思想和知识的“共享共赢”、共同进步。

1.“知识建构”项目组实践教学研究的三个阶段

1.1. 由点到面逐步落实

2010 年 9 月份，我们这个项目先以社团课的形式进入了“试运行阶段”。由李双君老师带领着来自四五年级各班、对科学学习很感兴趣的 25 个学生组建了“小小科学家”社团，率先尝试借“知识论坛”开展知识建构课堂教学的实践。先小范围的开展这样的社团课，其主要目的是让师生先熟悉使用知识论坛。严格讲当时只是论坛使用技术层面的学习和实践，对于知识建构理念教学还不熟悉，但同时已在加强理论学习。

接下来，开始尝试把“知识建构”理念渗透到科学课堂教学上来，这意味着要在固有传统教学文化的课堂上开启以知识建构理念为指导的全新教学模式。为了帮助学生更熟练的使用知识论坛去讨论交流，学校请信息技术雍安丽老师加入项目组，以保证线上和线下课堂教学，更好的落实知识建构课堂教学理念。陈博士开始指导我们把知识建构理念运用到常规教学中，同时开启了我校“知识建构理念在小学科学与信息技术整合课程中的探索实践”的校级教研课题研究。

1.2. 困难与挑战

9 月份开学后，我们开始在四年级 4 个班其中的一、二两个班常规教学中正式运用“知识建构”的理念指导教学。在合作过程中，李双君老师主要负责在科学课堂上引导学生进行知识建构式学习，包括引领学生在自学了基础知识后提出他们自己想探究的问题、聚集问题，小组分工合作在论坛讨论之后再梳理总结、提升等；雍老师主要负责在信息技术课堂上引导学生使用知识论坛针对问题展开发帖、讨论与交流，培养学生的信息素养，包括论坛的使用技术等等。而陈博士则利用网络远程指导我们的教学进程，从教学环节到学生活动乃至教学语言等，她都会以知识建构的理念要求来指导我们设计。

我们按照这种合作模式满怀信心和期望的开始了新学期的教学工作，然而困难和挑战接踵而来。概括成一句话就是“知行合一”没那么简单。

首先，我们作为在传统教育背景下成长起来的老师，在思想上早已接纳和理解“知识建构”这种教学理念，但要把它在教学中融会贯通还真不是那么简单。

其次，新课改教育环境中的学生对于知识建构的理念教学要适应起来也不是一蹴而就的，在这个过程中遇到很多问题。比如学生已长期习惯了课堂上以“灌输式”为主的教学方式，习惯于所有学习活动“被安排”，习惯了回答老师的提问和层次简单的口头交流讨论，最后只求得一个统一的应付考试的答案。传统教育下成长的学生缺乏主动提问、善于提问的习惯，缺乏主动深入思考与协作学习探究的能力。另外在知识论坛上参与话题讨论时，大多学生缺乏自己的观点或深度探究思考；或者在借鉴网络信息资料时完全“照搬”不懂消化吸收，或者引用权威性资料不习惯注明出处；还有大部分学生难以保证课余在家半小时的论坛学习时间，每周只有靠一节信息技术课登陆论坛参与讨论等等。

但是，不管遇到多大的困难也要努力去克服。正如项目之初段红校长说过的：“只要认定了这样的实践探究是有意义和价值的，我们就一定要坚持做下去”。

1.3. 柳暗花明又一村

陈博士远程指导项目组在教学设计和课堂组织上不断改进。重点先培养学生分组协作学习、主动思考和提问、主动在知识论坛发帖讨论等方面的习惯和能力；另外又在网络教室外面的墙报上开设了“知识建构墙”，以方便学生针对重点话题以纸质“帖子”的方式随时发帖参与讨论；每周三中午网络机房对学生开放使用等等。

这样坚持了大半学期，情况有所好转令人欣慰。在学期末，科学李老师执教了四年级科学上册《食物在人体内的旅行》、《物质在水中是怎样溶解的》等校内或家长开放日公开课，听课专家、老师和家长给予较高评价，同时也给我们提了一些宝贵建议，鼓励和期待我们有更大的进步。

一边教研实践一边反思改进，如此坚持了学年之后我们对知识建构教学模式比较熟练了。接下来我们开始尝试将整个单元内容采用知识建构教学方式系统上课。例如新教科版科学四（下）第二单元《新的生命》、第三单元《食物》等都是在知识建构理念下采取“大单元”教学方式系统授课。为了更快的在知识建构实践教学方面有更大进步，我和雍老师每周都要坚持至少写一篇教学随笔、拍一次录像课，如此有利于对课堂教学进行不断的反思改进；同时也要即时发送给陈博士批阅，她会很快看完并写出评价和指导建议又反馈给我们。如此一学期下来，我们都感觉受益非浅！在本期的“知识建构课堂教学家长开放日”活动中，家长受邀和孩子们一起走进我们的课堂感受知识建构理念教学文化。首先雍老师在电教室执教信息技术课《信息的加工与引用》，引导学生借助网络学习平台“知识论坛”展开对科学课《新的生命》单元自主话题探究学习的反思总结和讨论，同时将有关“信息的加工与引用”内容贯穿整个教学中；之后李双君老师紧承这节课又执教了科学课《“新的生命”单元自主话题探讨——总结交流》，引导各个话题组学生上台总结汇报，在之前各组在论坛上“知识建构”的基础上又进行全班的“知识建构”与交流分享。这两节课中学生学习的主体性、观点的发展得到听课家长和专家的肯定与好评。

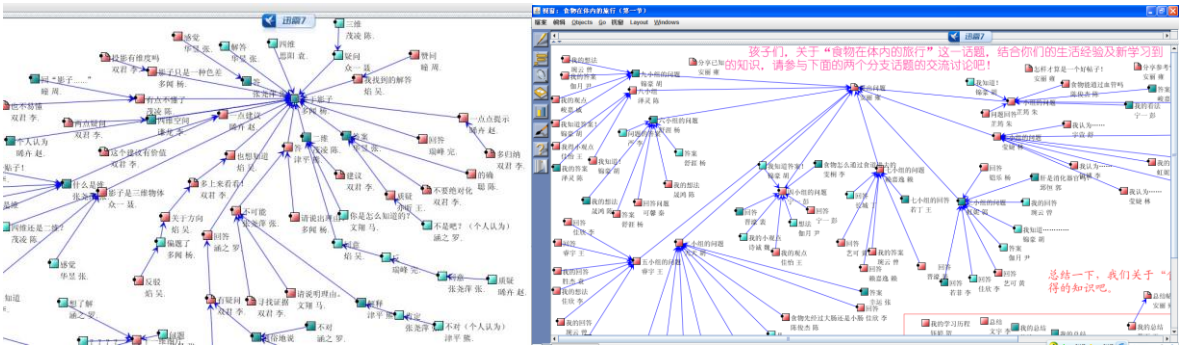


图 1 学生基于知识论坛发帖讨论，逐步开始呈现树状结构

2.基于知识论坛的知识建构教学优势分析

之后两年，我们继续坚持以知识建构理念指导这一届两个实验班的科学和信息技术学科教学，同时保持同届另外两个平行班的科学和信息技术常规传统教学秩序，再通过期中或期末相同试卷科学检测来做阶段性学科成绩对比。除了笔试成绩对比，我们也尽量客观的比对实验班和常规班学生在思维层次、观点表达、交流方式和信息素养等方面进行对比分析。这种实践教学的对比实验研究持续了三年直到这届学生六年级毕业。最终，不论是科学学科阶段性检测结果还是学生的思维层次、信息素养等方面，实验班的优势一年比一年明显。这使我们对于知识建构课堂教学先进于传统课堂教学的特征有了进一步的思考与认识。

2.1. 知识建构的课堂文化充分体现“以学生为本”的教育宗旨

首先，知识建构课堂强调学生“观点”的发展过程，尊重课堂生成和学生思维发展。借用我们学习的知识建构资料里一句话来概括：“有许多观点并不是说一提出来就是尽善尽美的，而是需要不断地挑战，质疑、讨论，澄清。这是知识建构的必然过程，也是人类追求真理的必然过程。我们要培养学生的这种意识和精神。这也会使学生认识到学到的知识越多，需要去拓展和发现的领域就越多。”

其次，知识建构课堂教学强调“学生是学习的主体”。这不仅要求学生由外部刺激的被动者和知识灌输的对象转变为信息加工的主体、知识意义的主动建构者；而且要求教师要由知识的传授者、灌输者转变为学生主动建构意义的帮助者、促进者。这就意味着老师在教学中要努力做到从思想到行为的转变，要彻底摒弃以教师为中心、强调知识传授、把学生当作知识灌输对象的传统教学模式。

同时，知识建构课堂学习强调团体知识的发展。也就是说，学习过程要体现出来知识的获得是这个团队大家一起相互“建构”完成的。在学术界，知识常常就是这样通过集体智慧建构而成的，我们在课堂上就是要模拟这个过程。

2.2. “知识论坛”式的交流模式在课堂层面落实了知识建构理念

论坛特有的交流模式促进了学生的深层交流。知识建构过程中的对话交流不是学生进行简单有序的一问一答式的讨论。《关于知识建构的要点》指出：“这个过程中对话（包括课堂上师生之间、学生之间说话和写的文字）所起的作用是分享知识、批评和澄清、鼓励，它们的目的是让观点得到发展。它们起到的作用是推动思想前进，让别人明白自己的想法，寻求他人对自己观点的支持等等。对话中可以有辩论和批驳，但是要以事实和证据为依据，要有说服力，要显示对他人的尊重，同时并不急于得出结论，而是推动大家进一步思考。”

在知识建构理念教学中，借助“知识论坛”网络学习平台就可以达成这样的学习交流要求。因为“知识论坛”学习不受时间和地点的限制，哪里有网络，就可以在那里参与和开展建构学习。同时，在论坛上参与某一话题讨论的所有发帖者，相互之间的“对话”关系会通过帖子和箭头相互关联的结构图展示出来，其“脉络”非常清楚。这一点也是目前其他网络聊天工具所

不能比拟的。另外，只要论坛管理员不删除，所有讨论视窗的对话和交流资料都会保留，可以形成系统的“讨论档案资料”。

2.3. 知识建构过程中学生观点认识的发展比获取结论更重要

知识建构的课堂不是为了一个明确结论的获取或印证，学生在老师的引导下经历质疑、反驳、辩论的过程中，使学生的思想和观点得以不断发展，对问题的认识不断深入和提升。“知识论坛”上的交流大多从一个核心问题点出发，然后像射线一样发散延伸出许多思维活动。在这个过程中老师引导学生从不同的角度去思考、判断和解决问题，并在问题的不断解决深化中学会思考，学会真正地探究性学习。

3.小结

在中国传统教育的大背景下要把知识建构理念渗透到日常教学中实属不易，这需要我们转变教育观念、教学模式、课堂文化以及转换师生角色等，而这样的教育教学实践探索对于改进现有传统课堂教学存在的弊端有着非常重要的意义。成都市棕北小学“基于知识论坛的知识建构教学研究”经历了前后大约四年多的实践探索，取得了一定的成效和收获，对学生发展、教师发展及学校发展都有着强有力的助推作用。在知识建构式课堂上，学生是课堂的主体，老师是主持调控教学节奏和重难点的主导者，从而达成教学相长、预设和生成相互辉映的课堂教学。

参考文献

刘家亮、赵建华和吴向东。(2011)。基于思维建模的概念学习过程探析——以小学科学课为例，**现代教育技术，5，**53-56。

Marlene Scardamalia、张建伟和孙燕青（2005）。基于数据挖掘技术的在线学习行为研究综述。**现代教育技术，3，**5-13。

張芬芬（2010）。質性資料分析的五步驟：在抽象階梯上爬升。**初等教育學刊，35，**87-12

陈静萍（2017）。未来教育，在路上。**教育科学论坛，14，**1。

孔晶、赵建华。(2017)。教师信息技术应用能力发展模型及实现路径.**开放教育研究，23(03)，**87-95。

W8

ICT 辅助成人与继续教育

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

ICT 促进成人教育的策略研究

Strategic Research on ICT for Adult Education

覃素梅[1*]
[1]广西师范大学
[*]1439180823@qq.com

【摘要】 信息时代的到来，使得成人教育越发重要，获得丰富的知识是适应社会快速发展的重要条件之一，“学习型社会”是教育改革发展的理想境界和目标追求。在日新月异的数字化时代，信息及通讯科技（ICT）给成人教育领域注入了新的血液与动力。然而，如何利用 ICT 有效促进成人教育尚且需要探索，本文从成人教育的特点出发，结合成人教育在资源、管理、技术方面存在的问题，列出 ICT 作用于成人教育的特点，分别提出 ICT 解决资源、管理、技术三个方面问题的策略。
【关键字】 ICT；成人教育；策略

Abstract: *With the coming of the information age, it is more and more important for the adult education to acquire rich knowledge, which is one of the important conditions to adapt to the rapid development of society. In the ever-changing digital era, information and communication technology (ICT) has injected new blood and power into the field of adult education. However, how to use ICT effectively to promote the adult education still needs to be explored. This paper, starting from the characteristics of adult education, and combining the problems of adult education in the aspects of resources, management and technology, lists the characteristics of the role of ICT in adult education, the strategies of ICT to solve the problems of resource, management and technology are put forward.*
Keywords: ICT, Adult education, Strategic

在建构终身学习社会的过程中，继续教育、成人教育、职业教育和远程教育都扮演着重要的角色，而且起着越来越重要的作用(张伟远, 2007)。《国家中长期教育改革和发展规划纲要 (2010—2020 年)》中明确要求到 2020 年“基本形成学习型社会”(张宏,马林,姚巧林 & 李婧怡, 2019)。学习型社会必然需要让社会上更多的人参与到学习中，至此，成人教育成为社会参与学习的重要方式之一。但当前的成人教育体系中，仍然存在许多待解决的问题，而信息时代的快速发展，ICT（Information and Communication Technology，信息及通讯技术）能够辅助全民进行学习，能够解决成人教育中存在的问题。ICT 介入成人的学习、工作与生活，是实现学习型社会的重要路径。本文从成人教育存在的问题出发，借助 ICT 的优势，通过资源、管理、技术三方面进行分析，得出成人教育尚且存在的问题，进而提出 ICT 作用于成人教育的策略。

1. ICT（信息及通讯技术）概述

ICT 又为信息通讯技术，即 Information and Communication Technology。联合教科文组织 (UNESCO) 将它定义为信息科学技术及与之相关通信技术的集合(王跃, 2017)。信息通信技术是在传统意义的信息化技术的基础上融入了基于宽带、通信网的各种通信技术,二者的融合能够提升信息化工具的智能性(祁琪 & 倪童, 2019)。将 ICT 运用在教育领域来支持教师的教学以及学生的学习，将 ICT 作为教育创设教学资源的工具、教师对学生进行学习分析工具以及学校进行教学管理的工具，从而转变传统的教学管理以及教学方式，促进成人教育的有效性。

2. 现阶段成人教育存在的问题

2.1 成人教育资源短缺

教育资源是教育组成因素之一，要想在教育中取得好的效果，那么建设完善的教育资源是必不可少的。但当前，成人教育所能运用的资源则相对较少，其中包括成人教育经费的投入和成人教育的师资力量。在有限的经费支持下，成人教育很难开发出合适的教育资源，例如能够开设课程比较少，经费难以实现所需专业设施的添置。加上经费不足的情况下，对教师的招聘更是困难，随着社会的发展，人们认识到知识的重要性，或是工作所需，参与成人教育的社会人士越来越多。但成人教育学校的师资力量不足，又难以进行招聘适合教师的情况下，招聘的条件也会降低。没有专职教师，则想尽办法从普通高等院校中聘用兼职教师，甚至让行政人员担任任课教师，但高校教师并非是专业出身，他们还停留在对高校生源的教学方式中，成人教育的生源有些则是只参与了九年义务教育，有些甚至没有接受过九年义务教育，那么学生在教学过程中难以适应。

2.2 成人教育管理体系落后

成人教育也需要制定规范化、科学化的制度进行管理和治理。成人教育的生源大多都是参加工作的人群，他们具有很大的流动性，与高等院校实行全日制或非全日制相比，成人教育的学生除了进入学校学习之外，还要完成工作任务，那么如何以标准评判学生是否完成学习任务以及是否达到毕业要求。以及在成人教育学籍日常管理工作中，采用手工管理方式，难以及时更新教师、学生和班级信息，对于管理人员来说也是极为繁杂的事。

2.3 成人教育缺乏技术保障

当前成人教育没有关注到受教育者的年龄、心理以及文化特征等等因素，仅仅根据受教育者的需求以及学校的教学组织方式开展教育，很少针对受教育者的情况进行个性化分析，从而根据对受教育者的分析结果因材施教，当然，大部分原因是在成人教育中缺乏技术的支持。由于缺乏技术保障，在成人教育中，大多数还是开展传统的教学，提供给成人教育的平台相对较少。

3. ICT 作用于成人教育的特点

3.1 资源共享

相比于传统的文字型教学资源，ICT 能够提供网络上丰富的教学资源，除了学习者的专业知识，也有更多拓展性的知识。利用 ICT 实现教学资源的共享，可以拓宽教师的获取信息的渠道，师生利用网络资源进行教学，使得教学效果事半功倍。成人教育的学生以参加工作的成人为主，他们学习的目的是提高自身的素养及工作技能，单纯的学校课程以及资源难以满足学习者，但基于 ICT 的网络教学资源，包含了各个学科，各个领域的相关知识，学习者可以根据自身的需要选择教学资源进行学习。

3.2 教学方式多元化。

ICT 的参与，拓展了传统的成人教育类型，网络远程教学、虚拟教育的出现，打破传统课堂教学受到时间、空间限制模式，为学生提供多元化的学习方式，为成人教育创设了非正式教育以及非正规教育的机会，学习者可以有更多选择参与学习的方式。利用 ICT 开展成人教育，可以是教学跨越时空的限制，开展线上教学，节省了很多教育成本。ICT 有能力扩大教育参与至所有个体，支持多种形式（正式和非正式的教育），并引导更新型、更有效形式的成人学习。

3.3 服务于教学。

在开展教学中，对学习者的分析尤其重要，包括教学前的学习者分析以及教学过程中根

据学生的表现进行分析和课后的对学生的全面分析。利用 ICT，提供学习分析技术，对学生生成的海量数据的解释，可以评估学生的学术进展，预测未来的表现，并发现潜在的问题。成人教育中的学生大多数来自不同行业的工作者，教师很难在课堂上通过观察了解每位学生的优点和不足，那么 ICT 提供的学习分析技术，能够更清晰地将每位学生的学习情况显示出来，教师根据分析数据因材施教，为学习者提供个性化学习资源。

4. ICT 解决成人教育问题的策略

4.1 提供适当资源，促进师生学习。

首先是对教师而言，由于经费供给有限，使得成人教育的师资力量和教学资源相对薄弱，有些教师所学不是成人教育专业，那么教师在进行授课时，较难适应成人教育的教学内容以及采取的教学方法不恰当，在 ICT 时代，丰富的优秀教师教学视频发布在各种平台上供教师观摩。有限的经费下，教师能够进行成人教育培训的机会较少，但在 ICT 的支持下，教师只要有网络，有手机或者电脑终端，可以观摩到世界各地优秀教师的教学视频，非专业教师通过观看教学视频，了解如何针对成人学习者教学，选择何种教学方法，能够更加适应成人教育。专业教师可以进行查缺补漏，吸取他人的优点，针对自己的不足进行改正。ICT 提供给教师丰富的教学视频资源，提高教师的教学水平，进而使成人教育师资力量更加强大。

其次是对学习者而言，成人学校所开设的课程远远不能满足学生的需求，成人教育中的学生大多数是参与了工作，更加了解自己需求的成年人。ICT 能够给学习者带来丰富的学习资源，他们可以根据兴趣或是工作需要选择资源进行学习，同时在课后，对所学知识拓展学习，更加有利于丰富他们的知识体系。

4.2 进行教学管理，完善管理体系。

成人教育的学生来自不同的工作领域，不同的学习背景，这对于教学管理来说是一个需要解决的问题，需要规范化、科学化地进行教学管理治理。那么，可以利用 ICT 构建一个成人教育教学管理系统，包括教学管理以及学生管理。在教学管理上，根据学生实际情况，设置课程教育体系，包含课程教育内容、课程教育形式、课程作业形式等等。以及可以实现对学生个人档案的快速管理，针对学生的工作领域、学习背景进行大致区分，再根据学生的类别设置课程，进行教学安排，很大程度上能够根据学生特点进行教学安排。还可以对学生学习过程以及学习结果进行管理。将学生学习过程中的表现以及作品等等上传在系统，既能实现学生之间的资源共享，又能方便管理学生的学习动态。基于 ICT 的管理系统，更好地服务于成人教育，管理的便捷性则是 ICT 的优势。

4.3 利用网络技术，提高教学质量。

在数字化技术迅速发展的时代，ICT 能够为成人教育提高技术支持。在课堂上，教师利用数字化设备开展教学，不仅仅是通过文字的形式传播知识，利用 ICT，结合声音、视频等等，使教学内容更加丰富。在一些难以在现实中看到的教学案例，能够通过 ICT 展现给学生，课堂更加生动、有趣。世界教科文组织曾提出：“要为每一个人提供公平学习机会，同时要结合个人特点开展教育。”(刘超, 2019).ICT 能够提供多样化的学习分析工具。对于教师而言，由于成人教育中的学习者学习背景、工作领域各不相同，在课前进行学习者分析，了解学生的个性特点，有利于开展个性化教学。在课后，基于学生相关数据，通过对学生学习行为进行分析，掌握学生学习情况，以设计出更完善的教学方法为目标，为学生提供高质量、个性化的学习体验，并评估制定的学习计划是否能有效帮助学生加强学习。对于学习者，通过分析更加清晰地了解自己的不足，成为未来努力地方向。ICT 能够提供于成人教育领域的技术远不止这些，技术的加入能够为成人教育插上翅膀，使成人教育领域更好发展。

5.结语

由于面临终身学习社会的要求，学习将伴随人们的一生，这就要求为全社会人士提供终身学习的机会。那么，成人教育是实现终身学习社会的路径之一，需要国家以及各部门的重视。要发展成人教育，必须注重 ICT（信息及通讯技术）的应用，进行教育资源的共享，改革传统的教学管理以及教学组织方式。ICT 在成人教育领域的作用尚且能够挖掘，未来还需要教育领域专家学者共同探索。

参考文献

张伟远.(2007).继续教育应是一种全民化教育——论继续教育与成人教育、职业教育、远程教育的关系. **中国远程教育(01)**,15-19+78.

张宏,马林,姚巧林 & 李婧怡.(2019).苏南地区学习型社会建设的现状、问题与对策研究——以昆山市为例. **成人教育(06)**,79-84.

王跃.(2017).基于 ICT 理念的小学数学教学策略研究.**数学教学通讯(22)**,48-49.

祁琪 & 倪童.(2019).基于 ICT 技术的高校影视美学翻转课堂实践分析. **湖北开放职业学院学报(24)**,157-158+163.

刘超.(2019).创建学习型社会中成人教育实施行动. **中国成人教育(14)**,14-16.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

基于视频的形成性评价过程中学习者对英语演讲焦虑及能力的感知研究

Learners' Perceptions of English Public Speaking Anxiety and Competence in Video-based Formative Assessment

王丽丽，刘涵泳，郑春萍*
北京邮电大学人文学院
* zhengchunping@bupt.edu.cn

【摘要】 本研究以中国北方某综合院校公众英语演讲课程为研究情境，以 51 名学生为研究对象，通过反思日志及访谈收集数据，探究了在基于视频的形成性评价过程中学习者对英语演讲焦虑及能力的感知。研究结果显示，基于视频的自我评价有利于学习者反复开展操练，增强自信并降低演讲焦虑，进而提升公众英语演讲能力。而基于视频的同伴互评能够帮助学习者提升语言表达，发现自身的不足，使其更充分地进行演讲前的准备，进而降低焦虑并提升能力。本研究通过总结基于视频的自我评价和同伴互评的优势，为基于视频的公众英语演讲课程教学提供了启示和借鉴。

【关键字】 公众英语演讲焦虑；公众英语演讲能力；形成性评价；视频

Abstract: *The study explores learners' perceptions of English public speaking anxiety and competence in video-based formative assessment in an English public speaking course at a comprehensive university in northern China. 51 sophomores were invited in the study. The data was collected through learners' reflective journals and interview. The results indicated that video-based self-assessment benefited learners from providing repeated rehearsals, enhancing confidence, alleviating their English public speaking anxiety and further improving their competence. Video-based peer assessment can help learners improve their language use, identify their weaknesses and make full preparation which will help to alleviate their anxiety, and improve their competence. This study provides some implications for the use of video-based formative assessment in English public speaking courses.*

Keywords: English public speaking anxiety, English public speaking competence, formative assessment, videos

1. 前言

随着中国国际化进程的进一步加速及对外开放的日趋深入，加强大学生对外交流能力培养具有重要意义（贾国栋，2015）。公众英语演讲课程基于二语习得、语言学、修辞学、交际学乃至学习者心理等跨学科课程（Zhang & Ardasheva, 2019），能有效培养学生言语交际能力、公共演讲能力、抽象思维能力、逻辑思维能力等（Carnagey, 2013）。设计高效的公众英语演讲课程对促进学生掌握相关技能、提升英语公共演讲能力尤为重要。然而，针对中国学习者公众英语演讲课程的研究相对有限（Zhang & Ardasheva, 2019），对英语学习者公众英语演讲过程中消极或积极情绪的研究更是有限。本研究旨在深入探究中国高校学习者在基于视频的形成性评价过程中对公共演讲焦虑及演讲能力的感知，主要基于以下问题进行探究：

1. 基于视频的形成性评价如何帮助学习者减轻公众英语演讲焦虑？
2. 基于视频的形成性评价如何帮助学习者提高公众英语演讲能力？

2. 文献综述

2.1 外语学习焦虑及公众英语演讲焦虑

二语习得领域已有大量学者对外语学习焦虑的性质、组成及来源等进行了研究（如 Dewaele, 2017; Park, 2014）。Horwitz（2017）曾指出未来外语学习焦虑研究应着力于对正在经历焦虑的语言学习者的深入研究，以及如何帮助学习者减轻二语或外语学习焦虑。公众英语演讲焦虑是一种基于学习者具体语言能力的外语学习焦虑。在中国特定的社会文化及教育背景下，学习者的英语学习呈现着不同的特征，如学习者缺乏流利的口语表达能力、看重自己的面子、害怕消极评价等（He, 2013; Yu, 2018），这些因素在一定程度上加重了学习者在公众英语演讲过程中的焦虑程度。

2.2 基于视频的形成性评价

形成性评价是在教学过程中根据一定标准持续监控和评价学生的学习情况，并细致深入地解读和分析评价结果，以期为教师教学和学生学习提供及时、丰富、有针对性的反馈信息，最终“促进学习的评价”（Black & Wiliam, 2009, p. 9）。随着信息技术的不断发展，基于视频的形成性评价也受到学者的广泛关注(Huang, 2016)。Bower 等人(2011)在研究中证实了基于视频的自我反思能够从认知、行为、心理三个层面提升学习者交际能力。但基于视频的形成性评价对学习者英语演讲能力及学习者情绪的相关研究还未进行深入探讨(Huisman, Saab, van den Broek, & van Driel, 2018)。

3. 研究方法

3.1 研究情境及研究对象

本研究以中国北方某综合院校“公共英语演讲课程”为研究情境，该课程是面向全校非英语专业本科二年级学生开设的一门选修课，课程共计 32 个学时，分 16 周进行教学，每节课时长 2 小时，旨在提高英语学习者公众英语演讲综合能力。研究对象为 51 名选修该课程的本科二年级学生（其中男生 32 名，女生 19 名），主要来自计算机和工商管理专业。参与本研究之前，研究对象均学习英语 7 年以上，英语水平处于中低级水平，约 40%的学生通过了大学英语四级考试，只有三名通过了大学英语六级考试。

3.2 研究设计

在该公共英语演讲课程中，学习者分别在学期初、中、末各进行一次公众英语演讲，并对其英语演讲焦虑及能力进行基于视频的形成性评价，其中对于英语演讲能力的评价主要基于 Lucas 和 Yin（2011）的评价体系开展，而针对英语演讲焦虑的评价主要通过视频观察及反思演讲体验进行。学习者在课堂上进行正式演讲之前，需要完成演讲稿撰写，并由学生本人或同伴录制演讲视频并进行基于视频的自我评价和同伴互评；课堂上正式演讲时，由老师进行教师评价，并对演讲过程进行录像；正式演讲结束后，学习者需要根据正式演讲视频进行自我反思并撰写反思日志。

3.3 研究过程

本研究通过以上研究设计收集了 153 份反思日志，并通过目的抽样，选取了其中 8 名学生进行半结构化访谈，并对访谈数据进行了转写。本研究采用内容分析法并借助 NVivo11.0 对学生的反思日志和访谈内容就学习者在基于视频的形成性评价过程中对英语演讲焦虑及能力的感知进行了编码和数据分析。此过程由本文的第一作者进行首轮编码和分析，并由其他两位作者进行反复验证和分析，以保证本研究的信效度。

4. 结果与讨论

4.1 基于视频的形成性评价对降低公众英语演讲焦虑的感知

通过对学习者的反思日志及访谈转录数据进行分析，本研究深入探究了学习者对基于视频的形成性评价对降低其公众英语演讲焦虑的感知及其作用形式。如表1所示，基于视频的自我评价过程中反复操练及充分的准备，有利于学习者培养自信、降低公众英语演讲焦虑。同时,通过在互评过程中，学习者与同伴进行模拟演讲及语言能力的提升，能够大大降低其演讲焦虑。本研究进一步验证了基于视频的形成性评价中反复的练习及模拟演讲对促进学习者演讲熟练程度、增强自信、提升语言流畅度及降低英语演讲焦虑的作用(Hung, 2019)。

表1 基于视频的形成性评价降低学习者公众英语演讲焦虑的作用形式

评价方式	作用形式	访谈及反思日志实例
自我评价	反复操练	“随着一次又一次的模拟演讲，我越来越放松，越来越自然。”
	充分准备	“演讲一定要充分准备，对演讲稿足够熟悉……从而降低演讲时的焦虑。”
	培养自信	“培养自信，对自己充满自信也会减少紧张情绪。”
同伴互评	模拟演练	“模拟演讲的环境进行演练，请同学或室友做你的观众，克服恐惧心理。”
	提升语言	“演讲稿修改之前有很多语法、表达的问题，同伴修改之后能缓解演讲时的紧张。”

4.2 基于视频的形成性评价对提升公众英语演讲能力的感知

本研究也深入探究了学习者对基于视频的形成性评价对提升公众英语演讲能力的感知及其作用形式。如表 2 所示，学习者通过基于视频的自我评价反复地修改演讲稿、进行模拟操练，并且反思自己的不足。同时,通过互评同伴能够帮助学习者定位演讲的不足，发现语言错误，并提出有效的建议，同伴还会给予热心的鼓励，能够进一步帮助学习者提升公众英语演讲能力。此研究进一步验证了同伴互评对提升学习者英语演讲能力及表现的作用（如 Murillo-Zamorano & Montanero, 2018, van Ginkel, Gulikers, Biemans, & Mulder, 2017）。

表2 基于视频的形成性评价提升学习者公众英语演讲能力的作用形式

评价方式	作用形式	访谈及反思日志实例
自我评价	反复修改	“我反复修改稿子，希望减少稿子中的中式英语，将一些重复单调的语句修改。”
	模拟操练	“反复听自己演讲的录音，找到发音、语气、语速等方面的问题，对着镜子练习。”
	不断反思	“先自己讲给自己，发现问题和可以提升的内容……自我评价有助于我们更好的认识自己，察觉到自己的不足。”
同伴互评	定位演讲不足	“同伴非常认真,看到了同学对我的演讲中的优点和不足都进行了指正,旁观者清，可以说他们的评价对我有非常大的参考价值。”
	发现语言错误	“同伴会比较在意我的一些语法错误，包括行文结构上，她在文章内容上会建议我用一些更好的词汇，有时候我可能会有一些比较不好的表达，她会帮我改。”
	有效建议	“模拟演讲的时候室友经常给予我有关轻重音的建议，能提升我演讲能力。”
	积极鼓励	“通过同伴的评价，收获了鼓励。”

5. 小结

本研究通过对学习者反思日志及访谈数据展开内容分析，探究了学习者对基于视频的形成性评价对降低公众英语演讲焦虑及提升公众英语演讲能力的感知。研究结果验证了基于视频的自我评价对学习者增强自信、降低演讲焦虑及提升公众英语演讲能力的作用,也进一步证实了基于视频的同伴互评对帮助学习者提升演讲稿的语言表达、发现自身在英语演讲方面的不足，从而降低公众英语演讲焦虑并提升公众英语演讲能力的积极作用。本研究为基于视频

的形成性评价在公众英语演讲课程中的使用提供了一定的启示，也为高校英语教师采用该课程设计以降低学生公众英语演讲焦虑及提升公众英语演讲能力提供了借鉴。

致谢

本研究获北京邮电大学本科教育教学改革项目（2019Y003）和北京外国语大学高校高精尖学科“外语教育”建设项目（2020SYLZDXM011）支持。

参考文献

贾国栋. 大学中普及英语公众演讲课程的必要性与可行性[J]. 中国大学教学, 2015(9):49-54.

Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educ Asse Eval Acc*, *21*, 5-31.

Bower, M., Cavanagh, M., Moloney, R., & Dao, M. (2011). Developing communication competence using an online Video Reflection system: pre-service teachers' experiences. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, *39*(4), 311-326.

Carnagey, D. (2013). *The Art of Public Speaking*. New York: Tredition.

Dewaele, J.-M. (2017). Are perfectionists more anxious foreign language learners and users? In C. Gkonou, M. Daubney, & J.-M. Dewaele (Eds.), *New insights into language anxiety: Theory, research and educational implications* (pp. 70-91). Bristol: Multilingual Matters.

He, D. (2013). What makes learners anxious while speaking English: a comparative study of the perceptions held by university students and teachers in China. *Educational Studies*, *39*(3), 338-350.

Horwitz, E. K. (2017). On the misreading of Horwitz, Horwitz and Cope (1986) and the need to balance anxiety research and the experiences of anxious language learners. In C. Gkonou, M. Daubney, & J.-M. Dewaele (Eds.), *New insights into language anxiety: theory, research and educational implications* (pp. 31-47). Bristol: Multilingual Matters.

Huang, S-C. (2016). Understanding learners' self-assessment and self-feedback on their foreign language speaking performance. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *41*(6), 803-820.

Huisman, B., Saab, N., van den Broek, P., & van Driel, J. (2019). The impact of formative peer feedback on higher education students' academic writing: a meta-analysis. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *44*(6), 863-880.

Hung, Y-J. (2019). Bridging assessment and achievement: Repeated practice of self-assessment in college English classes in Taiwan. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *44*(8), 1191-1208.

Lucas, S. E., & Suya, Yin. (2011). *The art of public speaking* (teacher's book) (Tenth ed.). Beijing: Foreign Language Teaching and Research Press.

Murillo-Zamorano, L. R., & Montanero, M. (2018). Oral presentations in higher education: a comparison of the impact of peer and teacher feedback. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, *43*(1), 138-150.

Park, G. P. (2014). Factor analysis of the Foreign Language Classroom Anxiety Scale in Korean learners of English as a foreign language. *Psychological Reports*, *115*(1), 261-275.

Su, Y. R. (2015). An overview of the development of research on public speaking course from 2004 to 2013. *Chinese Journal of Applied Linguistics*, *38*(4), 415-429.

Sun, Y.-C., & Yang, F.-Y. (2015). I help, therefore, I learn: service learning on Web 2.0 in an EFL speaking class. *Computer Assisted Language Learning*, *28*(3), 202-219.

van Ginkel, S., Gulikers, J., Biemans, H., & Mulder, M. (2017). The impact of the feedback source on developing oral presentation competence. *Studies in Higher Education*, *42*(9), 1671-1685.

Yu, X. (2018). Foreign language learning anxiety in China: theories and applications in English language teaching. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*.

Zhang, X., & Ardasheva, Y. (2019). Sources of college EFL learners' self-efficacy in the English public speaking domain. *English for Specific Purposes*, *53*, 47-59.

本页无正文。

This page is intentionally left blank.

本页无正文。

This page is intentionally left blank.

本页无正文。

This page is intentionally left blank.

本页无正文。

This page is intentionally left blank.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

数字游戏应用于语言教学的文献综述研究

A Review of Digital Game-based Language Learning

徐畅，张娴，于潇涵，陆宇桐，于光明，郑春萍*
北京邮电大学 人文学院
* zhengchunping@bupt.edu.cn

【摘要】随着新兴技术的发展，基于数字游戏的语言教学日益受到外语教育和研究领域的关注。本研究基于五本国际高影响力学术期刊：*Language Learning & Technology (LLT)*、*ReCALL*、*Computer Assisted Language Learning (CALL)*，*System* 和 *CALICO*，选取了近十年（2009-2018）关于数字游戏应用于语言教学的 36 项实证研究。研究从发表趋势、目标语言、研究对象与优势挑战四个方面构建编码和分析框架，采用内容分析法展开文献综述。英语仍然是数字游戏应用于语言教学过程中主要的目标语言。就研究对象而言，以本科生为主，突出了基于数字游戏的语言教育在高等教育中的应用。基于数字游戏的语言教学在帮助提高语言学习者的整体语言水平和学业表现具有一定的应用潜力，为教学创新和改革实践提供了新思路和新方法。

【關鍵字】 数字游戏；语言学习；内容分析；文献综述研究

Abstract: *Digital game-based learning has attracted increasing interest in recent years. This paper provides a review of the literature on the use of digital games in language learning from 2009 to 2018. A total of 36 articles were identified from 5 influential journals, Language Learning & Technology (LLT), ReCALL, Computer Assisted Language Learning (CALL), System and CALICO. A systematic content analysis method was employed to analyze the publication trend, target languages, research objects and strengths and challenges. English is still the main target language in digital game-based learning. The digital game-based learning can help improve the overall language proficiency and academic performance of language learners, providing new ideas and methods for pedagogical innovations and teaching reforms.*

Keywords: digital games, language learning, content analysis, systematic literature review

1. 前言

在外语教学和研究领域，基于数字游戏的学习日益受到教育者和学者的关注，为了促进语言学习者的知识建构和学习效益，学者们探求更好的学习情境和学习方式。在此方面，基于数字游戏的语言教学开始展现独特的潜力和优势。它以教育为目的、以数字游戏为手段，成为寓教于乐的新方式。

2. 研究方法

该研究基于近十年（2009-2018）的英文文献，对数字游戏应用于语言教学的实证研究进行筛查，根据郑春萍等（2019）关于系统性文献综述的分析框架，结合筛选的文献开展文献综述。文献综述采用特定的统计分析方法，研究者前期在进行数据收集和整理时分别研究所选文献在不同方面的数据特征，从分散的研究成果中概括总结出针对研究主题的结论（Borenstein et al.，2009）。通过开展文献筛查、制定编码框架、进行内容分析与数据统计，最后通过建立文献之间的联结，得出新的启示与结论。

3. 研究结果和讨论

3.1 研究总体发表趋势

如表 1 所示，2009 至 2018 年间，国外五本期刊共刊载游戏应用于语言教学的实证研究总计 36 篇。从 2013 年开始，有关游戏化语言教学的文献逐渐增多，期间关注度有一定起伏，在 2012 年达到发文量顶峰（6 篇）。发文量最多的期刊为 ReCALL（12 篇）。关于游戏与语言教学的研究较少，游戏应用于语言教学的实证研究总体处于初步阶段。

表 1 实证研究的数量（2009-2018）

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
CALL	1	2	0	1	0	0	0	2	0	1	7
CALICO	2	0	1	0	0	1	1	1	3	0	9
LLT	0	1	0	0	0	3	0	0	1	1	6
ReCALL	0	0	0	5	1	1	2	2	0	1	12
System	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Total	3	3	1	6	1	5	5	5	4	3	36

3.2. 实证研究的目标语言

图 1 展示了这十年间实证研究的目标语言。如图 1 所示，在 36 项实证研究中，英语是主要的目标语言（24 项研究）。如何利用新兴技术学好英语仍然是 CALL 领域的中心话题。此外，有 1 项研究探究在游戏中学习汉语。随着我国综合国力和国际地位的不断提升，国际影响力越来越大，汉语变得越来越受欢迎，预计相关研究在未来几年内可能会有所增加。

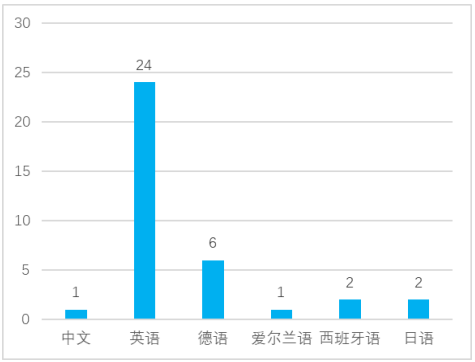


图 1 实证研究的目标语言（2009-2018）

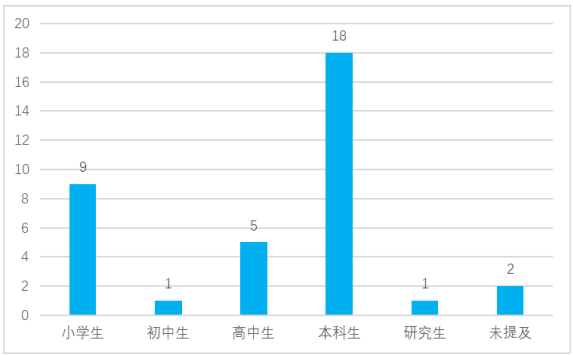


图 2 实证研究的教学对象（2009-2018）

3.3. 实证研究的教学对象

在文章所述的 36 篇研究中，研究者选取了不同的研究对象，如图 2 所示。其中，有 18 项研究以本科生为研究对象，突出了基于游戏的语言教育在高校环境中的应用。针对中小学生的研究更加注重学生在游戏中开展语言学习，通过游戏资源创设学习场景，学习者在场景中学习语言，并获得及时反馈。对大学生和成人的研究更突出游戏过程中学习者的自主语言学习，以及对于跨文化交际能力的培养，为学习者提供学习和使用语言的环境。

3.4. 优势与挑战

数字游戏应用于语言教学的优势主要包括两大优势。第一，数字游戏中的虚拟环境能够降低语言学习者的焦虑，帮助克服语言学习中的文化障碍。第二，数字游戏能够促进学习者之间的交流互动，对语言发展有巨大影响（Thorne，2012）。学习者不仅可以在游戏中学习语言，还会在游戏后通过网络社区与同伴交流游戏玩法，从而加深对语言的理解。

数字游戏应用于语言教学的挑战主要有两方面。第一，沉浸式的数字游戏情境可能影响学习者的心流体验（Neville，2009），学生的注意力被分散，产生认知负荷，降低学习效率。第二，开发具有明确教育性的高质量游戏较困难，而且成本较高。

4. 结论

本研究系统回顾了五本高影响力国际学术期刊关于数字游戏语言教学应用的 36 项实证研究，采用内容分析法，从发表趋势、目标语言、研究主题与优势挑战四个方面构建了编码方案。根据研究结果，我们发现，已有研究缺少对游戏化语言学习模式的构建和策略的总结，未来的研究中可以根据游戏化语言学习不同的开展形式，构建其特有的教学模式。此外，当前研究的内容不够深入，尽管诸多研究均反映游戏化语言学习效果较显著，但游戏本身具有娱乐性，如何在游戏中寻找语言学习和娱乐的平衡点是需要进一步研究的问题。寻求平衡的关键在于教学活动的设计。它需要一线教师、二语习得者和专业技术人员的合作，才能充分发挥数字游戏在提高语言教学效果方面的潜力，推动游戏化语言学习的研究不断深入发展。

致谢

本研究获中央高校基本科研业务费专项（2019XD-A04）和北京外国语大学高校高精尖学科“外语教育”建设项目（2020SYLZDXM011）支持。

参考文献

郑春萍、许玲玉和高梦雅等（2019）。虚拟现实技术应用于语言教学的系统性文献综述（2009—2018）。外语电化教学，04，39-47。

Borenstein, M. *et al*. (2009). *Introduction to Meta-Analysis*. London: Wi1ey.

Neville, D. O., Shelton, B. E., & McInnis, B. (2009). Cybertext Redux: Using Digital Game-Based Learning To Teach L2 Vocabulary, Reading, and Culture. *Computer Assisted Language Learning, 22*(5), 409-424.

Thorne, S. L., Fischer, I., & Lu, X. F. (2012). The Semiotic Ecology and Linguistic Complexity of an Online Game World. *Recall, 24*, 279-301.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

A Comparative Study of High-achieving English Language Learners' Online Self-regulated Learning Based on the Activity Theory

Jingyi WANG[1], Hanyong LIU[2], Mengya GAO[3], Chunping ZHENG[4*]
Beijing University of Posts and Telecommunications
*zhengchunping@bupt.edu.cn

Abstract: *This comparative study explored features of high-achieving students' online self-regulated English language learning. Sixteen English language learners at two comprehensive universities from Mainland and Taiwan China participated in the study. Data were collected through face-to-face interviews. Based on the activity theory, four types of self-regulatory strategies were identified, namely artefact-mediated, community-mediated, rule-mediated, and role-mediated strategies. Although learners from both sides of the Taiwan Strait share similar cultural background, they showed varying online self-regulated learning strategies. This study enabled researchers to better understand English language learners' online self-regulated learning in China.*

Keywords: Online self-regulated learning, High-achieving English language learners, English language learning, Activity theory

1. Introduction

With advancement of information technology, online learning has gradually become an important mode of learning for language learners. Effective online learners usually make full use of online resources and fragmented time to promote their learning efficiency. Effective self-regulated learning strategies in online learning environments have become the research focus for the recent decade in the field of second language acquisition (SLA). Drawing upon the activity theory (Engeström, 1987, 2001; Neomy & Masatoshi, 2020), this comparative research employed a qualitative method to explore the similarities and differences of online self-regulated learning strategies between participants from Mainland and Taiwan China.

2. Literature Review

Self-regulated learning (SRL) is a key research topic in the field of educational psychology (Zimmerman & Schunk, 2011). In the 1970s, Albert Bandura and his associates proposed the concepts of self-regulation, which has gradually attracted much attention in the field of SLA. Zimmerman (1989) argued that self-regulated learning refers to learners' active participation in their own learning process. In the past decade, the research topic of college English learners' online self-regulation has become increasingly important (e.g., Zheng et al., 2016).

Activity theory, originated from sociocultural theory (Vygotsky, 1978), was put forward by Engeström (1987). It focuses on the social origin of human cognition and the practical activities that lead to the formation of cognition (Lantolf & Throne, 2006). The elements in the activity system include subject, object, artefacts, rules, roles and community, as shown in Figure 1.

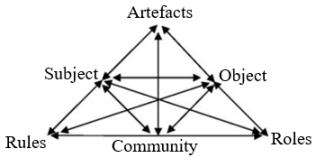


Figure 1. Activity System (Engeström, 1987)

3. Research Method

3.1. Participants

A total of sixteen high-achieving English language learners, eight students at Beijing University of Posts and Telecommunications (BUPT) and another eight at National Taiwan University of Science and Technology (NTUST), participated in the study. They were selected according to the following criteria. First, they are all non-English majors with years of online English language learning experience. Second, they had achieved high grades in national or international standardized English Tests. Participants at BUPT took the National College English Text-Band 4 (CET4) in their first year in college and scored top ten of all freshmen at the university. Participants at NTUST passed the Test of English for International Communication (TOEIC) with a score over 555. Third, their self-report scores in the previous questionnaires about their online self-regulation and motivation of English language learning (Zheng et al., 2016) were relatively higher than average students.

3.2. Data Collection and Analysis

The study employed a qualitative research method and the data were gathered from in-depth and face-to-face interviews. With the consent of the interviewees, sixteen interviews were interviewed in Chinese. The whole process of interview was audio-recorded respectively. The outline of interview questions mainly involved four aspects, including their usage of information technology, the role of community members played in their online English language learning, the way participants perceived themselves in online English language learning, and their goal setting for English language learning. During the interviews, researchers made real time adjustments based on the interviewees' responses (Cohen et al., 2013). After the interviews, the data were transcribed and translated into English by the researchers. To protect the privacy of the interviewees, the interviewees from BUPT were coded as BS1 to BS8 while the interviewees from NTUST were coded as NS1 to NS8.

4. Results and Discussion

4.1 Artefact-mediated Online Self-regulated Learning

High-achieving students were good at using various artefacts to improve their English proficiency, as indicated in Table 1. Most participants got English news from roughly the same platforms, such as BBC, CNN, VOA, etc. However, participants form NTUST and BUPT employed different resources when they learn English language online. One particular point is that NTUST didn't have specific online language learning platforms, while BUPT used the New Perspective Foreign Language Teaching and Learning Platform for better teaching.

Table 1. The software and websites these high-achieving English language learners use to learn English.

Artefacts	Artefacts used by learners at NTUST	Artefacts used by learners at BUPT
Online video platforms	VoiceTube, TED Talk, YouTube, Netflix (NS1, NS2, NS3, NS5, NS6, NS7, NS8)	BBC documentaries, Tiantianmeiju, TED Talk, Sohu (BS1, BS2, BS4, BS5, BS6, BS7)
Online courses	Coursera, Moodle, edX (NS1, NS3, NS7)	Moocs, NETEASE Study (BS2, BS4)
English news platforms	BBC, CNN, VOA (NS6, NS8)	BBC, CNN, VOA, China Daily (BS2, BS4, BS5, BS6)

Online language learning platforms used by the university	the New Perspective Foreign Language Teaching and Learning Platform (BS1, BS2, BS3, BS4, BS5, BS6, BS7, BS8)

4.2 Community-mediated Online Self-regulated Learning

High-achieving English language learners would be influenced by the communities they belong to. As indicated in Table 2, compared with NTUST learners, BUPT learners tended to seek help from teachers more frequently. They described how their college English teachers helped them with their listening and speaking abilities, promoted their interest, and provided targeted guidance for individuals. As for family members, six learners from NTUST mentioned the support from their families, while BS7 was the only learner at BUPT emphasizing his parents' encouragement and help. Besides, it was obvious that participants from BUPT had less communication with native speakers than participants from NTUST.

Table 2. How community influence high-achieving English language learners.

Community	Ways of influence on learners at NTUST	Ways of influence on learners at BUPT
Teachers	Taking one-on-one lessons (NS1) Taking courses taught by foreign teachers (NS6) Working with teachers on their projects (NS3)	Taking the same English course: (1) Promoting interest; (2) Getting targeted guidance; (3) Gaining from teachers' experiences (BS1, BS2, BS3, BS4, BS5, BS6, BS7, BS8)
Family members	Getting tuition fees (NS1, NS2, NS3, NS4, NS5, NS7) Traveling or studying abroad (NS3, NS4, NS6, NS8) Sharing common interest with siblings (NS3, NS5) Communicating with parents in English (NS4, NS5)	Communicating with parents in English (BS7)
Peers	Joining activities held by international schools (NS3, NS6) Making foreign friends (NS4, NS5) Discussing with friends from senior high school (NS1)	Seeking help from classmates preparing same national tests like TOFEL (BS3) Learning from friends who major in English (BS6)

4.3 Role-mediated Online Self-regulated Learning

The social environment in which learners live also has an impact on their self-recognition and further affects their online self-regulated learning. First, the interviewees affirmed the significance of social environment on improving their listening and speaking skills. In the age of globalization, English as a universal language has become increasingly prominent. Our interviewees shared a consensus that they should attach great importance to the use of English for intercultural communication, for example:

"My goal is to use fluent English in daily life, which is why I pay special attention to English listening and speaking skills. Learning English can broaden my horizons and make me a global citizen who communicates with people of different cultural backgrounds". (An excerpt from a transcript of the interview with BS8)

Second, as non-English majors, they regarded English more as a medium for further self-development in both profession and interest. BS5, majoring in Economics, said "it helps to understand some economics journals and papers". NS2 is a college senior student. He mentioned that he learned English for graduation and job-seeking. Third, others' expectations and evaluations also played important roles in English language learners' self-cognition. NS4 shared a travelling experience and said "many other travelers had affirmative attitude towards my spoken English, which made me

enjoy the learning process". NS6 also expressed a similar feeling "when there are really some rewards (scores or knowledge), my classmates will come to ask me questions, and I have a great sense of accomplishment".

4.4 Rule-mediated Online Self-regulated Learning

The interview showed that high-achieving English language learners in Mainland and Taiwan China both tended to conduct online self-regulated learning according to certain rules, such as goal setting rules. As indicated in Table 3, effective learners usually set long-term goals and short-term goals, and then adopted different learning strategies to conduct self-regulation to improve their language skills.

Both learners from NTUST and learners from BUPT had long-term goals of improving their English listening, speaking, and reading skills and pursuing further education abroad, but they had two main differences in short-term goals setting. On one hand, they had different perceptions of short-term learning goals. Learners from NTUST regarded graduating successfully, which may need one or two years, as their short-term goal, while learners from BUPT considered short-term goals as daily or weekly goals. On the other hand, compared with learners from NTUST, learners from BUPT tended to hold more specific short-term goals, with clearer short-term planning. Their short-term and long-term goals were closely connected. For example, in order to expand her long-term vocabulary, BS1 used the APP Zhimi to memorize thirty to forty words per day.

Table 3. Goal setting of high-achieving English language learners.

Goals	Goals set by learners at NTUST	Goals set by learners at BUPT
Long-term goals	Being able to read English papers (NS2, NS4) Developing a habit of learning English (NS2) Expressing ideas logically and fluently (NS1, NS3, NS7) Studying abroad (NS6)	Building up vocabulary by over 10,000 (BS4, BS5) Improving speaking abilities (BS1, BS3, BS5, BS8) Improving listening skills (BS3, BS5, BS6) Passing national exams like TOFEL (BS8)
Short-term goals	Learning new words and doing exercises one hour per day (NS1) Graduating successfully (NS2) Being admitted to graduate school (NS2, NS8) Passing national exams like TOFEL and TOEIC (NS7)	Learning 30-100 new words per day (BS1, BS8) Watching two English movies per month (BS8) Watching movies without subtitles (BS1, BS6) Doing exercises (BS1, BS3, BS8)

5. Conclusion

The findings of this study showed that high-achieving English language learners from both BUPT and NTUST were good at using various online resources. However, there were some differences concerning their choices of technology-supported learning platforms. As for the learning community, BUPT participants tended to seek help from teachers, while NTUST participants tended to get support from their families. Both groups of participants would work with their peers on their problems in different ways. Besides, the perceptions of learning English among participants from both sides were influenced by the globalization era, their motivation for self-development, and other people's expectations or evaluations. Most participants set both long-term and short-term goals to better self-regulate their language learning. It seemed that students at BUPT had more specific short-term goals for English language learning. On the contrary, students at NTUST had goals with longer time span. This study enabled researchers to better understand self-regulated online learning among English language learners from both sides of the Taiwan Strait. Future empirical studies were encouraged to further reveal the reasons for these differences.

Acknowledgments

This research is supported by the Fundamental Research Funds for the Central Universities (2019XD-A04) and the Project of Discipline Innovation and Advancement (PODIA)-Foreign Language Education Studies at Beijing Foreign Studies University (2020SYLZDXM011).

References

Cohen, L., Manion, L., & Morrison., K. (2013). Research Methods in Education. London: Routledge.

Engeström, Y. (1987). Learning by Expanding: An Activity Theoretical Approach to Developmental Research. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy.

Engeström, Y. (2001). Expansive learning at work: Toward an activity theoretical reconceptualization. Journal of Education and Work, 14(1), 133-156.

Lantolf, J. P. & Thorne, S. L. (2006). Sociocultural Theory and the Genesis of Second Language Development. Oxford: Oxford University Press.

Neomy, S. & Masatoshi, S. (2020). Comparing the same task in ESL vs. EFL learning contexts: An activity theory perspective. International Journal of Applied Linguistics, 30(1), 50-69.

Zheng, C., Liang, J.-C., Yang, Y.-F., & Tsai, C.-C. (2016). The relationship between Chinese university students' conceptions of language learning and their online self-regulation. System, 57, 66-78.

Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self–regulated academic learning. Journal of Educational Psychology, 81(3), 329-339.

Zimmerman, B. J. & Schunk, D. H. (2011). Handbook of Self-regulation of Learning and Performance. New York: Routledge Press.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

小学新入职教师的微课设计能力发展策略研究

Exploring the Development Strategies for Beginning Teachers'Micro-lessons Designing Competency in Elementary School

潘小群[1*]、熊西蓓[2]
广西师范大学
[*] 18877573795@163.com

【摘要】 微课与信息技术、教学方法、学科知识密切相关。文章通过观察法辅以访谈法分析广西小学新入职教师微课设计能力发现：（1）微课设计最终取决于小学新入职教师的 TPACK 而不是 TK，这是当前大部分参训小学新入职教师在自我分析时存在的误区；（2）在培训活动过程中,小学新入职教师集中反映了整合技术的学科教学知识尚未形成的特点；（3）微课脚本的制作有助于小学新入职教师的 TPACK 思维的形成。根据以上研究结果，文章拟为提升广西小学新入职教师微课设计能力提出了相应的培养策略。

【關鍵字】 TPACK；新入职教师；微课设计

Abstract: *Micro-lessons are closely related to information technology, teaching methods, and subject knowledge. This paper investigates the competency of designing micro-lessons of the beginning teachers in elementary schools in Guangxi by observation and interviews. It is found that: (1) the beginning teachers' micro-lessons designing competency are more likely to depend on their TPACK perception rather than TK.; (2) the beginning teachers represents that their integrated TPACK perception of technology and subject teaching knowledge have not been well-developed; (3) the process of making micro-lessons scripts can improve the beginning teachers' TPACK perception. Therefore, the paper proposes a series of training strategies for improving the micro-lessons design competency of the elementary school beginning teachers based on TPACK.*

Keywords: TPACK，Beginning teachers，Micro-lessons designing

1. 引言

2018 年 4 月，教育部印发的《教育信息化 2.0 行动计划》指出，我国教师群体目前存在信息化教学创新能力不足，信息技术与学科教学深度融合不够，实践人才依然短缺等问题。这意味着教师如何有效利用信息技术开展教育教学活动已经成为信息技术变革教育的新挑战。为了有效解决教师利用技术处理教育教学的问题，Mishra 和 Koehler（2005）在舒尔曼的基础上提出了 TPACK 理论。越来越多的学者意识到研究新入职教师群体（本文将新入职教师定义为三年内教龄的在职教师）对教师发展的重要性。詹艺、任有群（2010）认为，采用设计的方法是提高新入职教师 TPACK 的有效策略，即设计一堂用技术进行教学的真实的课。如微课既包含了课程目标达成、课程内容的组织、实施和评价等要素，也体现了教师灵活使用教育技术的能力。因此，本文试图采用参与式观察，并辅以访谈的方式了解广西小学新入职教师的微课设计能力的现状，以期为促进新入职教师微课设计水平的提升提供实践参考。

2. 研究对象与问题

本文研究对象由南宁市天桃实验学校（嘉和城校区）的 45 名小学新入职教师组成。通过前期调研发现：大部分小学新入职教师日常教学使用的课件基本由希沃自带的互动游戏课件

模板改编而成的，平时授课基本不用微课；少部分小学新入职教师不知道如何制作微课，有制作微课经验的小学新入职教师也仅在上公开课时才会主动制作微课。以下是小学新入职教师进行微课设计培训活动前，该校区收集到的参训小学新入职教师的微课设计能力的需求情况，根据收集到的参训小学新入职教师的微课设计能力需求信息可知，大部分小学新入职教师认为自身的 TK 还不能够支持自己开展微课设计活动，即他们认为 TK 是阻碍微课设计的重要因素。（详见表 1）

表 1 参训小学新入职教师微课设计需求一览表

序号	前期需求调查
1	软件操作培训部分多一点
2	多分享便捷好用的微课制作软件
3	如何制作好看的课件
4	分享拍摄、摄像小技巧
5	分享音频、视频剪辑、转码应用技巧

3. 研究方法与实施

考虑 TPACK 境脉的复杂性，不同学科和不同年级教师的 TPACK 结构水平不一。定量研究的缺陷在于过分区分 TPACK 各元素，故本文采用观察法结合访谈法对研究对象开展微课设计能力评价调查。以小学新入职教师的微课设计能力需求为基础，本研究借鉴 2011 年 Niess 在探讨培训是否对教师的 TPACK 水平有影响的研究中所使用的观察检核表（通过记录教师微课培训过程的行为，分析教师 TPACK 水平）的设计思路，设计观察检核表，并在自然情境下收集参训小学新入职教师关于微课设计问题的实际看法和表现，深入了解小学新入职教师的微课设计现状水平。（详见表 2）

表 2 参训小学新入职教师行为反馈情况

层面	参训小学新入职教师行为反馈
对微课的理解（5 分钟）	1. 微课是视频。 2. 微课是一种时间较短的课。
对微课教学作用的理解（5 分钟）	1.65%的参训小学新入职教师没有做过微课（无参训教师愿意主动回答自己对微课教学作用的理解）。 2.个别英语学科的小学新入职教师虽然认可微课有助于吸引学生学习，但由于微课制作过程麻烦，平时上课也很少使用微课。
对微课设计软件知识的掌握（40 分钟）	1.参训小学新入职教师在已经安装好的 Camtasia studio 软件基础上，跟着培训主讲*老师进行操作录制微课、过渡效果、标注、片头的步骤。 2.近三分之一的参训小学新入职教师不能跟上节奏，在自由练习时需要给与支持，经过提示和帮助后，参训小学新入职教师基本能够领悟如何操作。 3.个别参训小学新入职教师主动尝试使用该软件的剪辑功能，探索不同的剪辑操作方式，并积极请教培训指导老师如何使用该软件设置互动功能。 4.在软件操作方面，参训小学新入职教师基本能够在计划的时间里掌握常用的录制和编辑功能。

微课设计案例实践操作（60 分钟）	1.先设计微课脚本后开展微课制作的小组表现有条不紊。 2.全部参训的小学新入职教师均使用 PPT 制作课件。 3.没有展开微课脚本设计的小组提问较为频繁，主要围绕“如何将他们想要的效果表达不出来”的问题，使用什么软件可以实现、以及如何实现的问题等。 4.参训小学新入职教师所提问题不涉及教学内容组织的相关内容。 5.在计划的时间里，45 名参训小学新入职教师的微课作品进度基本上仍停留在课件的制作过程中，未进入录制或者拍摄环节。
活动反馈	1.对微课有了新的认知。 2.开始关注微脚本和 TPACK 。 3.本次培训实践对微课制作有较大帮助。 4.意识到 TPACK 和微课脚本对微课设计的重要性。 5. TK 是微课设计的关键。

4. 数据分析与讨论

4.1 小学新入职教师对微课认知的分析

关于“微课是什么”的问题，从参训小学新入职教师们的访谈来看，他们基本上认为微课是一种视频或一种时间较短的课，表明了参训小学新入职教师对微课具备了一定的认知。然而，参训的小学新入职教师对微课在教学作用方面的理解有待深入，没有参训者主动回答微课的作用价值。个别参训的小学新入职教师认为，虽然微课对小学生的学习具有促进作用，但他们平时上课很少使用微课，主要原因之一是微课制作过程麻烦。

4.2 基于 TPACK 框架的小学新入职教师的微课设计能力分析

结合收集到的参训小学新入职教师的微课设计能力的需求信息来看：（1）软件操作培训部分多一点；（2）多分享便捷好用的微课制作软件;(3)如何制作好看的课件；(4)分享拍摄和摄像小技巧；(5)分享音频、视频剪辑、转码应用技巧五个方面均属于 TK 的范畴，即小学新入职教师认为 TK 对他们开展微课设计活动影响最大。然而，在微课录制软件的学习过程中，参训的小学新入职教师在指导老师的操作示范后便能掌握，即使一时未能跟上节奏的参训教师，经过答疑解难环节后，也能基本解决所面临的技术困难。在培训案例实践操作环节中还发现，参训者提问最多的不是软件的操作问题，而是关于如何利用技术去组织、呈现微课内容的问题。参训的小学新入职教师在培训之前认为缺乏制作微课所需的软件技术知识是微课设计的最大困难，而实践结果显示，参训的小学新入职教师在学习了制作微课的相关软件之后，他们的微课设计能力依然不高。体现了小学新入职教师还不能理解 CK、TPK、TCK、TPACK 之间的联系，从而导致了参训的小学新入职教师即使习得了技术知识也难以依托技术将微课主题内容表现出来。

4.3 微课脚本与 TPACK 思维的形成相关分析

微课脚本本身具有 TPACK 的整合性。从教师的反馈来看，微课脚本设计对开展微课设计活动有重要作用。没有制作微课脚本的小学新入职教师在展开微课设计活动时显得无从下手，且缺乏对微课活动设计的整体把握。说明微课脚本对开展微课设计有助推作用，但是在实践操作过程中，不论是有无微课脚本，小学新入职教师都面临同一问题，即如何实现利用技术呈现微课主题内容（例如，在这页里，我想滑动这个对象就跳到另一个界面我滑动另一个对象就跳到其它界面，这个效果如何实现呢？）。意味着小学新入职教师在设计微课脚本时虽然具备了一定的 PCK、TPK、TPACK、TCK 思维，设计的时候有诸多想法，但是在具体操作过程中往往易陷入瓶颈，难以将设计想法直观表现出来。此外，参训的小学新入职教师在思考

如何将设想转化为可视化的形式方面花费了大量的时间，导致他们没有在规定的时间内将自己设计的微课脚本以视频的形式展现出来，不能按时完成培训作业。说明微课脚本对激发小学新入职教师技术知识、教学法知识、学科知识的整合应用有促进作用，但是还需要更多的实践尝试才能够掌握。

5. 结论与启示

综合培训观察和访谈的分析结果可知：（1）一节优秀的微课最终取决于小学新入职教师的 TPACK 而不是 TK，这是目前大部分小学新入职教师在自我分析时存在的误区；（2）小学新入职教师在培训活动过程中集中反映了整合技术的学科教学知识尚未形成的特点；（3）微课脚本的制作能够较好的培养小学新入职教师的 TPACK 思维。研究结果表明了 TPACK 是小学新入职教师展开微课设计能力理论与实践的关键，同时对小学新入职教师微课设计能力的发展也有重要的启示作用。

5.1 设计针对性的广西小学新入职教师的微课设计能力培养方案

关于广西小学新入职教师的微课设计能力的培养设计一方面应基于未来教师的特点和需求，另一方面应以科学的理论做向导。TPACK 是关于未来教师发展所必备的知识，国内外同行一致认为 TPACK 是未来教师教育领域研究的突破口。目前，关于微课的好坏尚未有统一的标准，研究以第一届中国微课大赛“教育部发布‘微课’评审新标准”为例（以下称“新标准”），将“新标准”与 TPACK 要素对比分析后发现，“新标准”内容与 TPACK 三要素存在多重耦合，其中“选题设计”分别和学科知识（CK）有密切的联系，“教学内容”分别和学科教学法知识（PCK）紧密相关，“作品规范”分别和信息技术知识（TK）、学科教学知识（TPK）、整合技术的学科知识（TPACK）紧密相关，“教学效果”和教师整合技术的学科知识（TCK）、学科教学知识（PCK）、整合技术的学科教学知识（TPACK）相关、“网络评价”和教师整合技术的教学知识（TPK）相关。通过 TPACK 与微课标准的耦合联系，可以为广西小学新入职教师的微课设计能力的发展提供针对性的培养方案，满足小学新入职教师微课设计能力发展的需求和期盼。

5.2 重视微课脚本对微课设计的影响

通过预设真实教学情境来弥补小学新入职教师实践经验的不足。微课脚本包含微课设计的整体思路，预设了教师设计微课时所采用的技术、方法、资源等之间的关联情况，为小学新入职教师在整合技术的教学策略与方式的实践提供了思路。基于情境的微课脚本设计，可以推动小学新入职教师面对微课设计活动情境中的问题进行反思与内化，促进小学新入职教师 TPACK 思维的培养。

5.3 加强基于实践的微课设计教师培训

优秀的微课是教师专业实践能力的具体体现。师范院校毕业的小学新入职教师经历着由学走向教的角色转变，任职后，接受的实践培训不多，难以将理论转化为动手能力。当前,教师职前培养和在职培训已趋于一体化，为保证教师培训的常态化，广西各地方学校应重视关于小学新入职教师的培训，关注微课专题培训对小学新入职教师适应信息化教学实践的作用。通过微课专题的培训，促进小学新入职教师微课脚本设计能力和整合技术的教学实践能力的发展。

参考文献

教育部 (2018). 教育信息化 2.0 行动计划 [EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html

Koehler， M． J． & Mishra， P．(2005). Teachers Learning Technology by Design. Journal

of Computing in Teacher Education. DOI：10.1080/10402454.2005.10784518/

詹艺和任有群(2010)。整合技术的学科教学法知识的内涵及其研究现状简述。**远程教育杂志，(4)**，78-87。

江吉林和黄秋生（2016）。我国微课研究的热点与趋势分析。**现代教育技术，(7)**，57-63。

陈君贤（2018）。基于微课设计的新手教师 TPACK 培养策略质性研究。**现代教育技术, 28(2)**，61-67。

Niess , M. L., van Z., Emily H., Gillow -Wiles, H.（2011）. Knowledge Growth in Teaching Mathematics/Science with Spreadsheets: Moving PCK to TPACK through Online Professional Development. Journal of Digital Learning in Teacher Education. 27(2)，42~52.

李嘉怡（2017）。TPACK 框架下的初中几何微课设计与研究。**云南大学**。

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

交互式电子白板在农村小学生英语阅读能力培养中的应用研究

The Applications for the Interactive Electronic Whiteboard in the Development of English Reading Competency of Rural Primary School Students

庞凯伟[1*]、熊西蓓[2]
广西师范大学
[*] 347508301@qq.com

【摘要】 交互式电子白板的应用为小学英语课堂教学注入了新的活力，它改变了传统课堂教学中“讲授+黑板+粉笔”的教学模式，同时传承了现代多媒体教学的优势与特征，怎样充分实现交互式电子白板与学科课程相融合成为了众多研究者关注的焦点。本文是关于交互式电子白板在农村小学六年级英语阅读教学中的应用研究，旨在为其他农村小学六年级一线英语教师在课堂教学上应用交互式电子白板培养学生的英语阅读能力，提供一定的借鉴和参考。

【關鍵字】 交互式电子白板；英语阅读能力；农村小学；六年级学生

Abstract: *The application of Interactive Whiteboard has injected new vitality into English classroom teaching in primary schools, it has changed the teaching mode of "Lecture + Blackboard + Chalk" in traditional classroom teaching, and at the same time it has inherited the advantages and characteristics of modern multimedia teaching, how to fully realize the integration of Interactive Whiteboard and subject curriculum has become the focus of many researchers. This paper is about the application of interactive whiteboard in the sixth grade English reading teaching in rural primary schools, the purpose of this paper is to provide some reference for other first-line English teachers in rural primary schools to cultivate students' English reading competency by using interactive whiteboard.*

Keywords: Interactive whiteboard, English reading competency, Rural primary school, Grade six students

1. 研究背景

2019 年 6 月 23 日《中共中央、国务院关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见》中提出“促进信息技术与教育教学融合，免费为农村学校提供优质学习资源，缩小城乡教育差距。”（鲍贤清, 2009）在这样的政策背景下，我国正在积极推进教育的现代化和信息化。2019 年 8 月 13 日，山东省教育厅发布《山东省教育信息化 2.0 行动计划（2019—2022）》。教育信息化由 1.0 时代进入 2.0 时代，深刻改变着教师的教学方式、学生的学习方式和学校的运行方式。交互式电子白板在农村小学迅速发展起来，教育工作者们也积极探索着将其应用于各科教学中。《小学英语课程标准（2017 年版）》对六年级学生阅读的基本要求是：能够在图片的帮助下读懂简短的故事和短文，对所学内容能主动练习和实践，积极运用所学英语进行表达和交流（丁兴富和蒋国珍, 2005）。因此，让学生养成良好的阅读习惯和具备一定的阅读策略，成为小学英语阅读教学的重中之重。本文关注的重点是交互式电子白板在农村小学六年级英语课堂教学中的有效运用，探索如何发挥交互式电子白板的优势，改善学生的学习方式，培养学生的英语阅读能力。

2. 应用交互式电子白板培养阅读能力的可行性分析

相比普通黑板、投影幕布等传统教学设备，交互式电子白板在教学交互、吸引学生注意

力、提高学生参与度等方面具有明显的优势（王笃勤, 2010）。采用基于交互式电子白板的课堂教学模式，教师进行教学情境的设计，充分发挥教学的探究性，同时使教学信息呈现的方式由单一化到多元化转变，教师除了言语呈现外，可以综合运用视频、图像、音乐等多种方式更全面地呈现知识（吴筱萌, 2011）。另外，学生的学习方式也由传统接受式的个人学习向自主学习、合作学习转变（中华人民共和国教育部, 2007）。教师利用交互式电子白板为学生创设出探究式的学习情境，将学生置于提出问题、思考问题、解决问题的动态的学习过程中，使学生在课堂中通过交流合作共同完成所学知识的建构。

3. 研究过程

3.1 研究设计

本文的研究方法为文献研究法、问卷调查法、行动研究法以及课堂观察法。理论研究阶段，采用文献研究法，查阅并搜集相关的资料，设计调查问卷和行动研究方案。在现状调查环节，采用问卷调查法，调查学生对交互式电子白板的认识及其英语阅读水平，获得前测数据。在教学实践阶段，采用行动研究法进行三轮教学实践，检测学生英语阅读能力提升的有效教学策略。总结反思阶段，通过问卷调查，收集并分析收据，了解学生在教学行动研究后达到的阅读水平，并总结出农村小学六年级英语教学中，阅读能力培养的有效策略。

3.2 农村小学六年级学生英语阅读能力现状调查分析

本文采用问卷调查的方式，对山东省临沂市 X 小学六年级学生英语阅读能力进行现状调查分析。共发放问卷 124 份，回收问卷 124 份，回收率为 100%，剔除作答与实际情况有出入情况的无效问卷 4 份，共得到有效问卷 120 份，问卷有效率为 96.77 %。对回收的数据采用 SPSS20.0 软件进行量表信度 效度检测 ,最终问卷信度和效度 Cronbach α=0.944,KMO=0.899。

将问卷所得各项数据进行整理，分别从学生的英语阅读水平、英语阅读学习策略，以及交互式电子白板在教学中的使用情况等方面进行整合，发现以下三个问题：第一，学生英语阅读能力较弱。第二，学生缺乏英语阅读学习策略。第三，交互式电子白板的使用频率不高。

4. 农村小学六年级学生英语阅读能力培养教学策略建构

小学英语阅读教学不只是向学生传授简单的阅读知识，而是教会学生掌握一定的阅读策略（教育部, 2019）。当前学生阅读能力在英语课堂教学中的培养模式主要有以下几种方式：一是基于任务驱动式的教学 ,二是基于探究式的教学模式 ,三是基于游戏的教学模式(Whyburn, L., & Way, J., 2012)。结合本研究拟解决的问题，本次行动研究的教学策略设计如下：

表 1 行动研究的教学策略设计表

教学阶段	教学过程	教学策略	学习策略
展示阶段	教学内容导入 教学内容展示	情境—陶冶教学策略	自然拼读法
运用阶段	教学活动	任务驱动式教学策略 探究式教学策略	自然拼读法
测评阶段	教学评价	游戏教学策略	归类总结法

5. 农村小学六年级学生英语阅读能力培养教学行动研究过程

三轮教学实践行动中对于交互式电子白板在农村小学六年级英语阅读课堂上的使用情况对比分析如下：

表 2 三轮教学实践行动中交互式电子白板使用情况

	交互式电子白板使用情况	教师操作情况	课堂效果
第一轮	课件展示、呈现音频、视频、用触控笔标记重难点。	操作不熟练。 白板功能使用率低。	学生的积极性一般。 课堂参与度一般。
第二轮	增加拖放、批注、高亮、抢答、放大镜功能。	操作一般熟练。 白板功能使用率一般。	学生的积极性提升。 课堂参与度提高。
第三轮	增加遮罩、游戏环节、实时教学录制及存储功能。	操作比较熟练。 白板功能使用率高。	学生的积极性较高。 课堂参与度较高。

第一轮教学实践中，教师通过播放视频进行课堂导入，在阅读前环节中，使用交互式电子白板进行课件展示，学生被新的教学方式所吸引，注意力集中。在阅读中这一环节，教师使用触控笔标记重难点，使学生对整篇文章的重难点一目了然。虽然教师的教学方式发生了改变，但是存在操作不熟练的情况，学生们的学习积极性以及课堂参与度都为一般情况。第二轮的教学实践中，除第一轮使用的交互式电子白板功能外，教师阅读前、阅读中及阅读后这三个环节中增加了拖放、批注、抢答、高亮和放大镜等功能使用，学生注意力集中。较第一轮相比，学生们的学习积极性和课堂参与度都有相应的提升。在前两轮教学实践的基础上对教学策略再次修改完善之后，进行了第三轮教学实践，除前两轮中使用的功能外，教师在阅读前环节使用了遮罩功能，在阅读后这一环节使用了交互式电子白板中的游戏功能，在拓展环节增加了实时教学录制及存储功能的使用。教师在这一轮的教学实践中，对交互式电子白板的操作达到比较熟练的程度，而且学生们的学习积极性及课堂参与度较高。

由此可见，随着三轮教学实践行动的开展，在农村小学六年级的英语阅读课堂上应用交互式电子白板，调动了学生的学习兴趣，学生不再是以自我为中心的进行无意义的机械学习，他们更加愿意参与课堂讨论，在集体中共同进步。交互式电子白板培养农村小学六年级学生英语阅读能力的教学策略是有积极作用的，在一定程度上促进了学生英语阅读能力的提升。

6. 行动研究效果分析

第三轮行动研究结束后，向山东省临沂市 X 小学六年级一班的 45 名学生发放《交互式电子白板在英语阅读能力培养中的应用效果调查问卷》。回收有效问卷 45 份，回收率 100.00%。从问卷的内容效度、内部一致性信度这两个维度来验证调查问卷的效度与信度，KMO=0.753>0.5, Bartlett 球形检验的 p=0.000<0.001，适合进行因子分析。通过对问卷数据的分析发现，行动研究之后，学生对题目的认同度均在一般及以上，说明在英语阅读课堂上应用交互式电子白板，对于农村小学六年级学生英语阅读能力培养是有积极作用的。

另外，本研究选取了人教版小学六年级上册各单元复习检测部分阅读理解题目，结合研究目标和研究的实际情况，以及研究中所关注的小学生英语阅读能力的具体方面作为行动研究的阅读理解前测试题和后测试题，满分均为 40 分。利用 EXCEL 对研究对象的阅读理解前后测成绩进行汇总统计，然后再使用 SPSS20.0 进行前后测成绩的独立样本 T 检验。学生的阅读测试成绩显著性为 0.041，小于 0.05，说明学生阅读理解前后测试成绩差异显著。双侧相关概率 P=0.000<0.05(显著性水平)，前测的平均值小于后测的平均值，所以 T 为负值，此检验中 T=-4.875，说明在行动研究教学活动前后学生的英语阅读成绩发生了显著的变化。

7. 研究结论

7.1 教师能够随时掌握学生的学习进程和学习情况

学生在课堂上发现问题后随时可以向教师寻求帮助，这样一来，学生能更好的参与到英语阅读学习当中，教师也能够把握教学的节奏。教师利用交互式电子白板将复杂抽象的教学内容呈现给学生，使学生对文章中的关键词能够比较清晰的理解和认识，不但提高了学生的英语阅读效率，还能在一定程度上解决学生们的读写难题。

7.2 教师能够轻松的调动学生的积极性，活跃课堂氛围

应用交互式电子白板的英语课堂教学中，教师能够利用交互式电子白板的交互功能，通过启发式教学，充分发挥学生的主观能动性，增强学生的自信心，提高学生英语学习自我效能感。在教学中创造轻松的英语学习环境，激发学生的学习兴趣，提高学生的英语语感，为学生们英语阅读能力的提升打下良好的基础。

7.3 改变了学生的英语阅读方式，养成了良好的英语阅读习惯

在小学英语阅读教学中，应用交互式电子白板呈现阅读文本，根据学生对问题的回答，利用触控笔对单词或句子进行圈划或书写，以便进行校对和强调。相比较于传统的黑板书写，这样的课堂变得更加高效，重难点突出，并且能够较好的展现学生的思维过程。生生之间能够共享阅读方法和阅读策略，提高学生的自主阅读能力，养成良好的阅读习惯。同时，学生们解决问题的能力也得到了很好的提升，更有利于自主学习和合作学习的开展。

7.4 改变了学生的单词记忆方式，提高了学生的英语词汇量

英语阅读能力的提升，离不开学生词汇量的提升。对于单词的学习，很多学生往往只是对字母组合进行重复的机械记忆，对其意思也是一知半解。相反，对于一些具体形象的实物他们更加感兴趣，思维记忆也更加清晰。因此，教师在传统的授课过程中，仅仅通过空洞的语言是很难让学生理解并记忆的。而利用交互式电子白板将单词以形象的实物图片表现出来，让学生在单词和图片之间建立联系，就会变得容易接受和理解。

合理利用交互式电子白板这一现代教育技术，有助于改善农村小学六年级英语阅读课堂教学现状。同时，在交互式电子白板具体的应用过程中，需要根据不同年级学生的认知水平和心理发展特征，对交互式电子白板培养学生英语阅读能力教学策略的使用进行灵活把握，从而保证学生能够很好的完成教师布置的课堂任务。

参考文献

鲍贤清（2009）。交互式电子白板的教学策略设计探索。中国电化教育，(5)，84-87。

丁兴富和蒋国珍（2005）。白板终将替代黑板成为课堂教学的主流技术。电化教育研究，5，21-26。

王笃勤（2010）。小学英语教学策略。北京：北京师范大学出版社。

吴筱萌（2011）。交互式电子白板课堂教学应用研究。中国电化教育，(3)，1-7。

中华人民共和国教育部.《义务教育英语课程标准（2017 版）》（2007）。北京:中华人民共和国教育部。

教育部（2019）.中共中央国务院关于深化教育教学改革全面提高义务教育质量的意见[EB/OL].http://www.moe.gov.cn/jyb_xxgk/moe_1777/moe_1778/201907/t20190708_389416.html

Whyburn, L., & Way, J. (2012).Student Perceptions of the Influence of IWBs on Their Learning in Mathematics. Australian Educational Computing,27(1),23-27.

Wong, L.-H., Cheng, H., Lin, C.-P., Huang, R., Guo, S., & Guo, J. (Eds.) (2020). Proceedings of the 24th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2020). Lanzhou, China: Northwest Normal University.

疫情防控背景下高校在线学习调查研究

Study on Online Learning in Universities in the Epidemic-control Context in China

秦晓梅*
西安翻译学院
3165692039@qq.com

【摘要】 2019 年 12 月，武汉出现了新冠肺炎的疫情。为了有效减少人员聚集，防止疫情进一步蔓延，2020 年 1 月 26 日，国务院新闻发布会要求各地大、中、小学 2020 年春季学期推迟开学，并有序开展网上学习。为了更好的了解这期间高校师生学习效果、教学效果、满意度、焦虑度等的具体情况，本研究通过调查问卷，数据的相关分析和回归分析，了解目前网络教学的现状，为信息化与教育教学的进一步融合提供参考。

【关键词】在线学习;学习效果;教学效果;学习焦虑

***Abstract**: In December 2019, an outbreak of COVID-19 occurred in Wuhan. The State Council of China required all universities, secondary schools and primary schools to carry out online learning in an orderly manner. In order to better understand the learning effect, teaching effect, satisfaction and anxiety of teachers and students in colleges and universities during this period, this study uses questionnaires, correlation analysis and regression analysis of data to understand the current situation of online teaching and provide reference for the further integration of informatization and education and teaching.*

Keywords: Online learning, Learning effect, Teaching effect, Learning anxiety

1. 问题的提出

2019 年 12 月，武汉出现了新冠肺炎的疫情。为了有效减少人员聚集，防止疫情进一步蔓延，2020 年 1 月 26 日，国务院新闻发布会要求各地大、中、小学 2020 年春季学期推迟开学。1 月 27 日，教育部发出通知，要求各地大中小学校推迟春季开学时间，具体开学时间等待各地教育行政部门的通知，并于 1 月 29 日发出倡议：利用网络平台，展开“停课不停学”。随后，各地教育行政部门纷纷响应，迅速推出线上学习指导意见及方案。2020 年 2 月 17 起，各大高校陆续开课，每个学校都针对此次疫情制定了适合本校的教学工作安排，中国大学 MOOC、超星学习通、雨课堂、QQ 群聊、QQ 会议、钉钉等进入到了在线学习的主平台。目前，这种全员全方位的线上教学已进行了一段时间，为了更好的了解这期间高校师生学习效果、教学效果、满意度、焦虑度等的具体情况，本研究通过调查问卷，数据的相关分析和回归分析，了解目前网络教学的现状，为信息化与教育教学的进一步融合提供参考。

2. 调查内容

本研究结合以往精品课程在线学习活动的分析，主要包括学习任务、学习过程、监管规则、学习支持、评价规则和学习资源等要素；以及教育部印发的《关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见》的相关要求，以本科生为研究对象制定《网络教学情况调查问卷》。面向学生和教师发放了《网络教学情况调问卷》，涉及课前准备、线上教学、课后辅导等方面的内容。共收到学生有效问卷 12274 份，教师有效问卷 565 份，问卷采用不记名方式进行。

学生的调查问卷以熟悉使用网络平台、教师课前准备、学生课前预习、教师答疑辅导为自变量。分别以学生网络学习满意度和学生焦虑度为因变量进行调查。教师的调查问卷以网络

平台使用、教师教学要求、学生课前预习情况、学生参与互动情况为自变量，以教师网络教学效果和教师焦虑度为因变量进行调查。

2.1. 学生网络学习满意度

(1)数据结果

调查显示，学生比较认可目前网络学习的方式和安排，选择非常满意、满意和比较满意的占到 74%，表示不满意的为 5%。而对网络学习的效果和收获，学生也表示了较大的满意度，选择非常满意、满意和比较满意的占到 70%，不满意的占 6%。

（2）相关分析

采用皮尔逊相关性检验，对熟练使用网络平台、教师课前准备、学生课前预习、教师答疑辅导与网络学习满意度相关性检验。（见表 1）

表 1　相关性分析

		熟练使用网络平台	教师课前准备	学生课前预习	教师答疑辅导	网络学习满意度
熟练使用网络平台	Pearson 相关性	1				
	显著性（双侧）					
教师课前准备	Pearson 相关性	.415**	1			
	显著性（双侧）	.000				
学生课前预习	Pearson 相关性	.456**	.578**	1		
	显著性（双侧）	.000	.000			
教师答疑辅导	Pearson 相关性	.450**	.677**	.671**	1	
	显著性（双侧）	.000	.000	.000		
网络学习满意度	Pearson 相关性	.531**	.552**	.570**	.575**	1
	显著性（双侧）	.000	.000	.000	.000	

**. 在 .01 水平（双侧）上显著相关。

对熟练使用网络平台、教师课前准备、学生课前预习、教师答疑辅导与网络学习 满意度的皮尔逊相关系数为 0.531、0.552、0.570、0.575，系数均已通过了显著水平为 5%的显著性检验，由此可知练使用网络平台、教师课前准备、学生课前预习、教师答疑辅导与网络学习满意度具有显著的正相关性。

（3）回归分析

经过前面的相关性分析可知，熟练使用网络平台、教师课前准备、学生课前预习、教师答疑辅导与网络学习 满意度存在显著的相关性，以熟练使用网络平台、教师课前准备、学生课前预习为自变量，网络学习 满意度为因变量，进行回归分析，结果见如下。（见表 2）

表 2　回归结果

模型	非标准化系数		标准系数			共线性统计量	
	B	标准误差	试用版	t	Sig.	容差	VIF
(常量)	-.529	.038		-13.991	.000		
熟练使用网络平台	.299	.008	.273	35.841	.000	.743	1.345

教师课前准备	.246	.012	.196	21.212	.000	.506	1.976
学生课前预习	.250	.011	.214	23.058	.000	.500	1.998
教师答疑辅导	.208	.012	.176	17.301	.000	.416	2.406

R2=0.476，调整 R2=0.476，F=2761.429(P<0.05)

检验模型中也许存在变量的多重共线性。多重共线性是指线性回归模型中的解释变量之间由于存在精确相关关系或高度相关关系而使模型估计失真或难以估计准确。我们通过 SPSS 分析获悉，所有方差膨胀因子 VIF(Variance Inflation)最大值 2.406，符合 0~10 这一标准。由表 2 可以发现熟练使用网络平台、教师课前准备、学生课前预习、教师答疑辅导的回归系数通过显著性检验且显著异于零(Sig<0.05),“熟练使用网络平台”的回归系数大小为 0.299，这就表明熟练使用网络平台对网络学习 满意度有显著的正向影响，且对其影响系数大小为 0.299;“教师课前准备”的回归系数大小为 0.246，这就表明教师课前准备对网络学习 满意度有显著的正向影响,且对其影响系数大小 0.246;“学生课前预习”的回归系数大小为 0.250，这就表明学生课前预习对网络学习 满意度有显著的正向影响，且对其影响系数大小 0.250;“教师答疑辅导”的回归系数大小为 0.208，这就表明教师答疑辅导对网络学习 满意度有显著的正向影响，且对其影响系数大小 0.208。

因此，影响学生在线学习满意度的因素依次为熟练使用网络平台、学生课前预习、教师课前准备、教师答疑辅导。

这意味着，在网络学习中，除去网络平台使用这一在线环境的因素外，学生在课前是否充分预习大大影响着学生对网络学习的满意度，教师在课前有否充分准备以及教师答疑辅导是否及时也显著影响学生网络学习的满意度。也就是说，面向学生的问卷反馈的客观数据显示，其中，学生的自主性比教师的引导性对于学习效果的影响更大。

2.2.学生焦虑度

2.2.1 相关分析

采用皮尔逊相关性检验，对熟练使用网络平台、教师课前准备、学生课前预习、教师答疑辅导与焦虑度相关性检验。(见表 3)

表 3　相关性分析

		熟练使用网络平台	教师课前准备	学生课前预习	教师答疑辅导	焦虑度
熟练使用网络平台	Pearson 相关性	1				
	显著性（双侧）					
教师课前准备	Pearson 相关性	.415**	1			
	显著性（双侧）	.000				
学生课前预习	Pearson 相关性	.456**	.578**	1		
	显著性（双侧）	.000	.000			
教师答疑辅导	Pearson 相关性	.450**	.677**	.671**	1	
	显著性（双侧）	.000	.000	.000		
焦虑度	Pearson 相关性	-.085**	-.001	-.011	-.012	1
	显著性（双侧）	.000	.938	.247	.189	

**. 在 .01 水平（双侧）上显著相关。

对熟练使用网络平台与焦虑度的皮尔逊相关系数为-0.085，系数均已通过了显著水平为5%的显著性检验，由此可知练使用网络平台与焦虑度具有显著的负相关性。而教师课前准备、学生课前预习、教师答疑辅导与焦虑度不存在显著的相关性。

2.2.2.回归分析

经过前面的相关性分析可知，熟练使用网络平台与焦虑度存在显著的相关性，以熟练使用网络平台为自变量，焦虑度为因变量，进行回归分析，结果见如下。（见表 4）

表 4　回归结果

模型		非标准化系数		标准系数	t	Sig.
		B	标准 误差	试用版		
1	(常量)	3.749	.045		83.029	.000
	熟练使用网络平台	-.110	.012	-.085	-9.348	.000
R2=0.007，F=87.388(P<0.05)						

由表 2 可以发现熟练使用网络平台回归系数通过显著性检验且显著异于零（Sig<0.05），“熟练使用网络平台”的回归系数大小为-0.110，这就表明熟练使用网络平台对焦虑度有显著的负向影响，且对其影响系数大小为 0110。

通过分析可知，虽然学生对于平台的使用的熟练程度高于教师，但是对于全新的学习环境，学生还是对于在线环境十分的不适应，表现出较高的焦虑。

2.3 教师自评网络教学效果

2.3.1 数据结果

在网络教学出勤率方面，近半教师表示实现了 100%课堂出勤率，90 %以上出勤达到 9.9 成以上。教师对于网络教学过程中的教学要求与线下教学相比，有 27.79%的教师表示同等要求，共有 32.39%的教师比线下要求高，32.39 %的教师表示高很多。这一方面是教师担心网络教学效果不如线下效果，从而提高了网络教学的要求，另一方面是网络教学过程中教师认为难以把握学生学习状况，因此比以前多了预习、测试等要求。这有可能是学生问卷中反映作业较多的一个原因，但也体现了教师在特殊时期开展教学仍然坚持高标准严要求的责任心。

而对于教学效果，调查显示，有 4 成教师认为网络教学的效果不如线下教学效果，认为网络教学效果更好的有 2 成半。说明教师们更愿意也更熟悉与学生同在一个教室的教学。

2.3.2 影响因子分析

对于网络教学效果的分析

①相关分析

采用皮尔逊相关性检验，对网络平台使用、教师教学要求、学生课前预习情况、学生参与互动情况与网络教学效果相关性检验。（见表 5）

表 5　相关性分析

		网络平台使用	教师教学要求	学生课前预习情况	学生参与互动情况	网络教学效果	网络学习动力
网络平台使用	Pearson 相关性	1					
	显著性（双侧）						
教师教学要求	Pearson 相关性	.164**	1				
	显著性（双侧）	.000					
学生课前预	Pearson 相关性	.075	.178**	1			

习情况	显著性（双侧）	.075	.000			
学生参与互	Pearson 相关性	.195**	.203**	.481**	1	
动情况	显著性（双侧）	.000	.000	.000		
网络教学效	Pearson 相关性	.107*	.231**	.401**	.305**	1
果	显著性（双侧）	.011	.000	.000	.000	

**. 在 .01 水平（双侧）上显著相关。*. 在 0.05 水平（双侧）上显著相关。

对网络平台使用、教师教学要求、学生课前预习情况、学生参与互动情况与网络教学效果的皮尔逊相关系数为 0.107、0.231、0.401、0.305，系数均已通过了显著水平为 5%的显著性检验，由此可知网络平台使用、教师教学要求、学生课前预习情况、学生参与互动情况与网络教学效果具有显著的正相关性。

②回归分析

经过前面的相关性分析可知，网络平台使用、教师教学要求、学生课前预习情况、学生参与互动情况与网络教学效果存在显著的相关性，以熟练使用网络平台、教师课前准备、学生课前预习为自变量，网络教学效果为因变量，进行回归分析，结果见如下。（见表 6）

表 6 回归结果

	非标准化系数		标准系数			共线性统计量	
模型	B	标准误差	试用版	t	Sig.	容差	VIF
(常量)	.529	.203		2.608	.009		
网络平台使用	.021	.022	.037	.945	.345	.944	1.059
教师教学要求	.124	.033	.145	3.708	.000	.934	1.071
学生课前预习情况	.304	.042	.316	7.283	.000	.761	1.314
学生参与互动情况	.130	.049	.117	2.640	.009	.734	1.362

R2=0.200，调整 R2=0.194，F=34.846(P<0.05)

检验模型中也许存在变量的多重共线性。多重共线性是指线性回归模型中的解释变量之间由于存在精确相关关系或高度相关关系而使模型估计失真或难以估计准确。我们通过 SPSS 分析获悉，所有方差膨胀因子 VIF(Variance Inflation)最大值 1.362，符合 0~10 这一标准。由表 2 可以发现教师教学要求、学生课前预习情况、学生参与互动情况的回归系数通过显著性检验且显著异于零（Sig<0.05），“教师教学要求”的回归系数大小为 0.124，这就表明教师教学要求对网络教学效果有显著的正向影响，且对其影响系数大小为 0.124；“学生课前预习情况”的回归系数大小为 0.304，这就表明学生课前预习情况对网络教学效果有显著的正向影响，且对其影响系数大小 0.304；“学生参与互动情况”的回归系数大小为 0.130，这就表明学生参与互动情况对网络教学效果有显著的正向影响，且对其影响系数大小 0130。网络平台使用的回归系数没有通过显著性检验（Sig>0.05）。

调查表明，教师认为影响教学效果的因素排序依次是学生课前预习情况、学生参与互动情况、教师教学要求；教师认为网络平台是否熟练使用对于教学效果的影响不大。

(2)对于焦虑的分析

①相关分析

采用皮尔逊相关性检验，对网络平台使用、教师教学要求、学生课前预习情况、学生参与互动情况与焦虑相关性检验。（见表 7）

表 7　相关性分析

		网络平台使用	教师教学要求	学生课前预习情况	学生参与互动情况	焦虑
网络平台使用	Pearson 相关性	1				
	显著性（双侧）					
教师教学要求	Pearson 相关性	.164**	1			
	显著性（双侧）	.000				
学生课前预习情况	Pearson 相关性	.075	.178**	1		
	显著性（双侧）	.075	.000			
学生参与互动情况	Pearson 相关性	.195**	.203**	.481**	1	
	显著性（双侧）	.000	.000	.000		
焦虑	Pearson 相关性	-.165**	.094*	-.153**	-.214**	1
	显著性（双侧）	.000	.026	.000	.000	

**. 在 .01 水平（双侧）上显著相关。*. 在 0.05 水平（双侧）上显著相关。

对网络平台使用、教师教学要求、学生课前预习情况、学生参与互动情况与焦虑的皮尔逊相关系数为-0.165、0.094、-0.153、-0.214，系数均已通过了显著水平为 5%的显著性检验，由此可知网络平台使用、教师教学要求、学生课前预习情况、学生参与互动情况与焦虑具有显著的相关性。且此可知网络平台使用学生课前预习情况、学生参与互动情况与焦虑具有显著的负相关性，而教师教学要求与焦虑具有显著的正相关性。

②回归分析

经过前面的相关性分析可知，网络平台使用、教师教学要求、学生课前预习情况、学生参与互动情况与焦虑存在显著的相关性，以熟练使用网络平台、教师课前准备、学生课前预习为自变量，焦虑为因变量，进行回归分析，结果见如下。（见表 8）

表 8　回归结果

	非标准化系数		标准系数			共线性统计量	
模型	B	标准误差	试用版	t	Sig.	容差	VIF
(常量)	4.644	.292		15.881	.000		
网络平台使用	-.116	.032	-.152	-3.661	.000	.944	1.059
教师教学要求	.196	.048	.170	4.075	.000	.934	1.071
学生课前预习情况	-.112	.060	-.086	-1.863	.063	.761	1.314
学生参与互动情况	-.268	.071	-.178	-3.777	.000	.734	1.362

R2=0.092，调整 R2=0.086，F=14.189(P<0.05)

检验模型中也许存在变量的多重共线性。多重共线性是指线性回归模型中的解释变量之间由于存在精确相关关系或高度相关关系而使模型估计失真或难以估计准确。我们通过 SPSS 分析获悉，所有方差膨胀因子 VIF(Variance Inflation)最大值 1.362，符合 0~10 这一标准。由表 2 可以发现网络平台使用、教师教学要求、学生参与互动情况的回归系数通过显著性检验且显著异于零（Sig<0.05），“网络平台使用”的回归系数大小为-0.116，这就表明网络平台使用对焦虑有显著的负向影响，且对其影响系数大小为 0.116；“教师教学要求”的回归系

数大小为 0.196，这就表明教师教学要求对焦虑有显著的正向影响，且对其影响系数大小为0.196;“学生参与互动情况”的回归系数大小为-0.268，这就表学生参与互动情况对焦虑有显著的负向影响，且对其影响系数大小为0268；学生课前预习情况的回归系数没有通过显著性检验（Sig>0.05）。

数据表明：影响教师焦虑的因素依次是学生参与互动情况、教师教学要求和熟练使用网络平台。相比学生，教师在网络教学中更加注重互动。

3. 讨论

3.1.前期信息化成果的检验

虽然受疫情影响，目前进行线上教与学是不得已而为之的，截止目前，虽然过程中出现了各种各样的问题，但总体平稳，是对前期信息化推广的一个很好的检验。

3.2.关注在线环境的焦虑

数据显示在网络教学的过程中，师生都表现出了不同程度的焦虑，其中一个很大的原因是对在线环境的不适应。线上直播课不等于传统课堂的直接复制，需要重新设计课程，要确保所有授课需要的教学材料都在手边，要求学生随堂抢答等等，任何一环出现问题都可能导致教学效果大大折扣，也会引起师生在网络环境中学习的焦虑。学习者在接触网络学习环境一年以内，持续会伴随着紧张、心烦和焦虑等消极情绪。

3.3. 利用数据做好师生互动

疫情防控期间，教育部下发的相关文件中核心关键词互动+数据。在网络教学过程要加强师生互动。判断在线学习和线下课堂教学是否等效，教师需要以学生为中心，主动引导学生积极参与在线学习，用好在线师生互动，利用在线教与学中的各种互动数据的采集和分析，证明学生学习成效。

4. 总结

疫情防控期使得信息化教学改革全面来到教育工作者面前，信息化教学改革的第一要务是教师和学生信息化资源的利用能力和水平。网络教学从探索到熟悉再到灵活运行，有一个逐渐适应并完善的过程，不断改进教学，持续提升网络教学水平。线上教学虽然是临时行的，但各学校必须着眼于长远信息化课程建设。

4.1.教师强化互动，优化教学方式

在线教学无法如同课堂教学一目了然地掌握学生学习反馈，但却打破了师生交互时间和空间的局限。加强师生互动能显著提升教学质量和学生学习动力，教师以任务和问题为牵引，引导学生有效利用课下时间主动学习，线上师生开展高质量的讨论交流，反馈学习结果。利用网络记录的数据通过互动频率、互动质量等数据， 判断每名学生的学习成效。

4.2.学生主动学习，加强课前预习

学生课前预习效果对网络学习质量影响显著。引导学生继续发扬主动学习的精神，合理安排时间，按照老师要求提前完成课程预习内容，积极进行远程互动与交流，反馈学习结果。

4.3.加快平台建设，开展信息化管理

通过问卷显示，使师生产生在线学习焦虑的一个共同原因是网络教学平台。后期学校要加快课程平台的建设，保证在线教学稳定运行，同时完善平台功能，提升系统操作性、简便性和亲和性。另外，学校网络教学的顺利开展离不开管理人员的高效工作。在课堂教学云端化的背景下，管理也要信息化。后续教学管理工作要多利用信息工具和手段，进一步提高教学管理效率。

参考文献

教育部(2020)。教育部关于2020春季学期延迟开学的通知。 http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/202001/t20200127_416672。

教育部(2020)。教育部:利用网络平台，“停课不停学”。http://www.moe.gov.cn/

jyb_xwfb/gzdt_gzdt/s5987/202001/t20200129_416993 。

芥末堆.(2020)。停课不停学。https://www.jiemodui.com/N/113020。

新京报.(2020)。教育部拟于 2 月 17 日开通国家网络云课堂。http://edu.sina.com.cn/l/2020-01-30/doc-iimxyqvy9036567。

教育部.(2020)。疫情防控期间做好高校在线教学组织与管理工作。http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/xw_zt/moe_357/jyzt_2020n/2020_zt03/zydt/zydt_jyb/202002/t20200205_418131。

刘佳(2017)。“直播+教育”:互联网+学习的新形式与价值探究。**远程教育杂志，07(1)**，52-59。

崔裕静,马凡等 (2019)。网络直播作为慕课学习支持服务的模式及应用。**现代教育技术，03(12)**，110-115。

焦建利，周晓清，陈泽璇。(2020). 疫情防控背景下“停课不停学”在线教学案例研究。**中国电化教育，02(03)**,106-113。

杨琴,蒋志辉,何向阳(2019)。教师即时性和临场感对学生情感学习、认知和动机的影响。**现代远距离教育，02(06)**，78-86。

精准 | 个性 | 灵活 | 终身

ISBN 978-9-869-83992-1