

版權標準

本文件包含 Gallup, Inc. 的專有研究、版權和商標材料。因此,本文件中涉及的意念、概念和建議受國際及國內法律及處罰所保證的專利、版權、商標和商業秘密保護。

本文件及/或文件本身中包含的材料可以下載及/或複製,前提是所有副本均保留該材料及/或文件中包含的版權、商標及任何其他所有權聲明。未經 Gallup, Inc. 明確書面許可,不得對本文件作出任何更改。

任何網頁對本文件的全部或部分引用,都必須提供完整文件正本的連結。除本文明確規定外,不得將本材料的傳輸解釋為授予 Gallup, Inc. 擁有或控制的任何專利、版權或商標類型的許可。

未經 Gallup, Inc. 的明確書面許可,不得對本文件作出任何更改。Gallup®、Q^{12®} 及 Gallup Panel™ 是 Gallup, Inc. 的商標。所有其他商標及版權是其各自所有者的財產。

目錄

行政摘要

關於這項研究

讓今天的學生為 明日準備就緒

科技在學習中培養 創造力的作用

在學習中注入創造力的因素

利用科技在學習中 提高創造力的障礙

附錄

A: 美國學校應用科技的機會

B: 綜合指標 C: 調查方法 1

行政摘要

在需要不斷達到既定標準的壓力下,美國學校接受傳統的教學形式,而這些形式往往缺乏學生在學習和成長過程中所需的因材施教特質。在日益複雜的世界和勞動力中,當今的學生必須掌握基本的解決問題和明辨性思考能力,以便在未來(儘管可能會遇上經濟動盪)取得成功。未來的工作(許多甚至是超乎我們想像的工作類型)將要求能夠開發富創意的新方法來解決問題的人才。這種創造過程是透過在學習中培養創造力,而非單靠牢記背誦或重複練習,但後者卻是當今的主要教學方法。

Gallup 在 2019 年進行了一項全美代表性的研究, 旨在探討美國在課堂學習中培養創造力的程度; 教師、家長和學生在學習中重視創造力的程度; 變革性使用科技如何支援在學習中培養創造力; 以及其產生的結果。 根據這項質性和量性研究,Gallup 發現大家極度支持在學習中培養創造力,以及其對培育學生成為富工作效率的成功員工和世界公民的成效。 根據教師、家長和學生的報告,在新的創新科技支援下,自主、以專題研習為本的學習得到廣泛認同,科技使學生能夠以創新的方式學習。

以下各頁內容詳細介紹這項重要研究的主要結果, 研究涉及教師、家長和學生究竟認為美國學校需要 什麼才能讓學生取得成功。

主要結果

在學習中培養創造力為學生帶來了正面的關鍵學習成果,當教師充分利用科技的潛力時, 這成果得以谁一步發揮。

經常進行富創造力的專題研習活動的教師,比其他教師更有可能表示他們的學生展現各種學 習和發展目標,包括建立自信、懂得利用其獨特優勢、發展明辨性思考及解決問題的能力。 超過 75% 在學習中培養創造力的教師表示,他們的學生經常展現解決問題的能力,而少於 60% 較少使用這些技巧的教師,相比之下其學生也較少展現其解決問題的能力。

教師認為專題研習、使用科技的習作更合適讓學生在各方面取得成果。例如,在 10 名教師中超過 8人表示,在專題研習中以變革性方法融入科技,在因材施教方面比傳統的習作更有效, 可賦予學生學習的自主權,從而幫助他們與現實生活聯繫。

當教師在教育環境中使用科技來重新定義學生的學習方式時,例如整合多媒體、擴增實境和其他數碼 工具的自主、以專題研習為本的學習活動,他們更有可能在學習中體驗創造力。以變革性方法融入手 提電腦和平板電腦的教師,給予培養創造力習作的可能性高出2.5倍。

教師和家長一致認為,在學習中培養創造力比傳統學習方法能產生更好的成果。

當問及哪些學習成果最為重要時,教師和家長會選擇與創造力相關的認知技能。為了讓孩子為未來做 足準備,教師和家長重視與創造力和其他形式的認知發展(例如明辨性思考)相關的成果。例如, 大約一半的家長表示,孩子自己想出解決問題的方法(51%),並嘗試不同的做事方式,即使可能行不通 (49%),這點「非常重要」。64%的教師和家長表示,明辨性思考是學生最重要的學習成果之一。

87%的教師和77%的家長同意,在學習過程中培養創造力的教學方法能為學生帶來更大的回報。

只有 13% 的家長表示,孩子學習如何在標準統一的測驗中獲取優異成績「非常重要」。而且, 只有 12% 的教師認為標準統一的測驗是評核學生學習成果的好方法。只有 4% 的家長和 1% 的教師將「在標準統一的測驗中獲取優異分數」列為最重要的學習成果。

受訪的教師表示,在課節中變革性使用科技讓學生更能將學習與現實生活建立聯繫 (81%)、更能教導明辨性思考 (76%) 及更能延長記住他們所學知識的時間 (71%)。

4

今天大多數學生在課室中花很少時間參與激發創造力的活動。

儘管背誦和重複練習很重要,但這項研究表明過分著重這種學習過程。大多數學生希望有更多時間參與幫助他們了解自己所學與課室外的現實生活問題如何相關的活動。但只有 26% 的學生表示他們經常做可於現實生活中應用的專題研習。52% 的教師表示學生經常做此類專題研習,這表明教師的看法與學生的看法有出入。

此外,研究表明,儘管在學習中培養創造力的價值獲教師和家長的廣泛認同,但學生的活動往往較少著重在學習中培養創造力。

5

提供支援和協作的文化、培訓及嘗試新教學方法的自主權,均是幫助教師在學習中帶來更多創造力的重要因素。

如果教師認為學校領導者和家長支持他們的工作,他們更有可能著重培養學生的創造力。 而表示學校領導者賦予他們嘗試新教學方法自主權和取得成功所需培訓的教師, 比沒有得到領導者支援的教師,更有可能在學習中著重培養創造力及應用科技來支 援此種教學過程。

教師之間的合作促進使用科技的創意: 83% 的教師表示他們從自己認識的其他教師獲得將平板電腦或電腦整合至課節計劃的想法。

對學生而言事關重大,而方向也十分明確。家長和教師一致認為,當教育工作者推崇在學習中培養創造力並以變革性方法使用新科技時,學生就是贏家。

可惜,太多的學校使用傳統方法或以傳統方法應用新 科技。這項研究確立有必要擴大以個人方式學習的學 生數量,以成為明天富有創造力的問題解決者。 2

關於這項研究



關於這項研究

在學習中培養創造力的質量

Gallup 進行了質性和量性研究,以評估全美課堂在 學習中培養創造力的程度、對此方法的看法、實施 此方法的障礙及科技在此過程中的作用。

Gallup 研究人員於 2018 年 9 月至 11 月期間訪問了 美國 12 所學校,這些學校被確定為持續在學習中創 新和著重培養創造力的領導者。這些學校的規模、 年級、地理位置和學生的社會經濟地位各不相同。 目的是研究在 K-12 課堂中培養創造力的最佳做法。

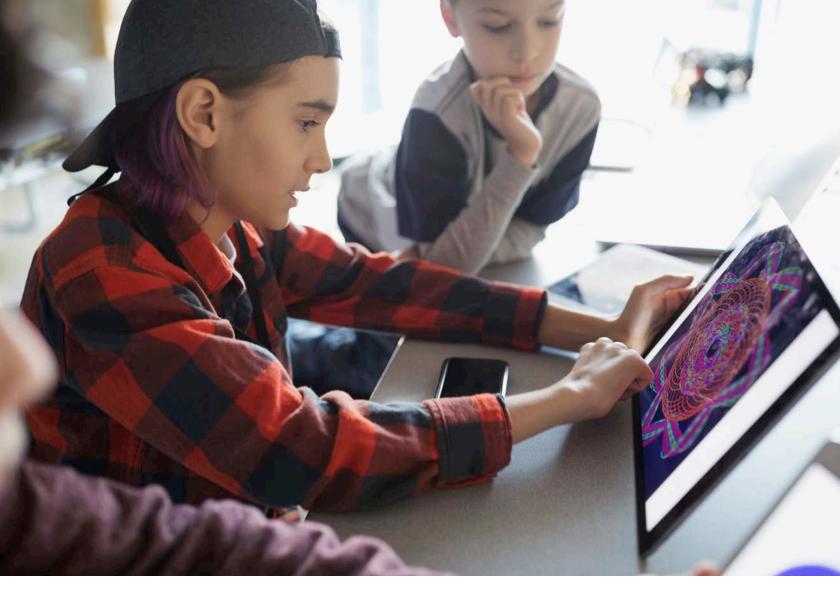
這項質性研究的結果用於為 2019 年 3 月至 4 月進行的量性調查提供資訊,該調查包括全國代表性的教師、家長和學生樣本。研究人員的目標是將學校的創造力狀況、創造力與科技之間的關係及對其影響學生成果的看法予以量化。有關調查方法全部詳情,請參閱附錄 C。

在學習中培養創造力的定義

這項研究為參與者提供以下定義,以確立對研究目的之共識:「創造力是想像解決問題、應對挑戰、建立聯繫或創造產品的新方法的能力。創造力不是基於公式,而是關於發現與探究的思維。」

這個定義反映在學習方法中,使學生能夠以發 展明辨性思考和解決問題能力的方式來表達自 己。在學習中實踐培養創造力的教師使用以 學生為本的習作方式,包括以專題研習為本的習 作,要求學生自己思考問題的解決方法,以及自主 的習作,讓學生學習他們想學習的知識。

科技可以用來培養創造力和改造學生的學習體驗。 本報告所謂的「變革性使用科技」是指在學習活動 中使用科技,從而為教師提供傳遞資訊的全新可能 性,並讓學生使用唯有透過科技才能表達自己所學 方法。這與替代性使用科技不同,即是使用平板電 腦或電腦代替傳統工具(紙張和鉛筆)來完成相同 的任務,例如填寫活頁練習題、選擇題測驗或撰寫 論文。替代性使用科技並不能充分利用科技的全部 潛力來幫助學生以最適合自己的方式學習,從而發 掘他們潛藏的理解能力和創造力。



創造力 (n):

是想像解決問題、應對挑戰、建立聯繫或創造產品的新方法的 能力。創造力不是基於公式,而是關於發現與探究的思維。

3

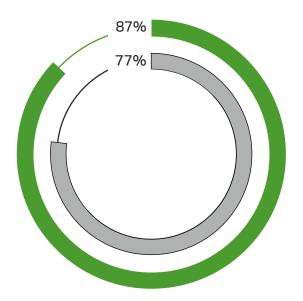
讓今天的學生為 明日準備就緒



讓今天的學生為明日準備就緒

當聯邦《有教無類法案》成為於 2001 年正式立法時,美國學校發動了學習標準和測驗。 意圖大致是好的:透過確立國家規定的表現目標來確保所有學生接受的教育都達到最低的質素標準,從而縮窄表現優異和表現不佳學校的差距。擁護標準統一的政策制定者未能完全洞悉強調測驗成績優異和客觀評估使教育工作者著重背誦和重複練習。 但學生在 21 世紀獲得成功所需的技能正恰好相反。 在資訊豐富的現代環境中,人比以往更需要評估和綜合數據輸入,並用於得出合理的結論。 世界經濟論壇在《未來就業報告》 (The Future of Jobs Report 2018) 中將創造力、 明辨性思考和解決問題的能力列為當今和未來 需求殷切的 10 種技能之一。¹ 我們需要從 學習中發展這些技能,並應結合傳統和 創新的學習方法,從而利用我們 最好的工具,包括新科技。

教師和家長認為促進創造力和其他高階認知技能的教育策略最為重要。



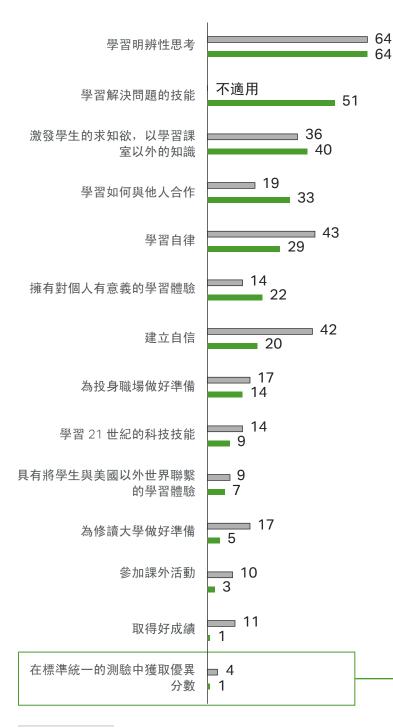
87%的教師和77%的家長 同意「在學習過程中激發創造力的教學方法需要付出更 多努力,但可以為[學生/我的 孩子]帶來更大的回報。」

¹ World Economic Forum Centre for the New Economy and Society.(2018). The Future of Jobs Report 2018. 摘錄自 http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf

教師和家長認為明辨性思考、解決問題的能力和 獨立學習的求知欲是最重要的學習成果。

圖 1: 將每個學習成果評為三大最重要因素的家長和教師百分比

○家長 ●教師



當向教師和家長展示各種學習成果並要求他們從中選出三個他們認為最重要的成果時,兩組普遍會揀選明辨性思考和獨立學習的求知欲,而教師更經常提及解決問題的技巧(圖 1)。儘管對這些技能需求殷切,但僱主往往發現近年的大學畢業生缺乏這種技能。根據 2018 年一項招聘經理調查發現,近年畢業生的明辨性思考、

即使是「為修讀大學做好準備」和「為投身職場做好準備」等實際目標,其重要性卻低於發展有助學生在一生中實現這些和其他目標的認知技能。

分析/解決複雜問題、創新/創意能力, 在重要性與就緒評分上出現重大差距。²

只有 4% 的家長和 1% 的教師將「在標準統一的測驗中獲取優異分數」列為最重要的學習成果。

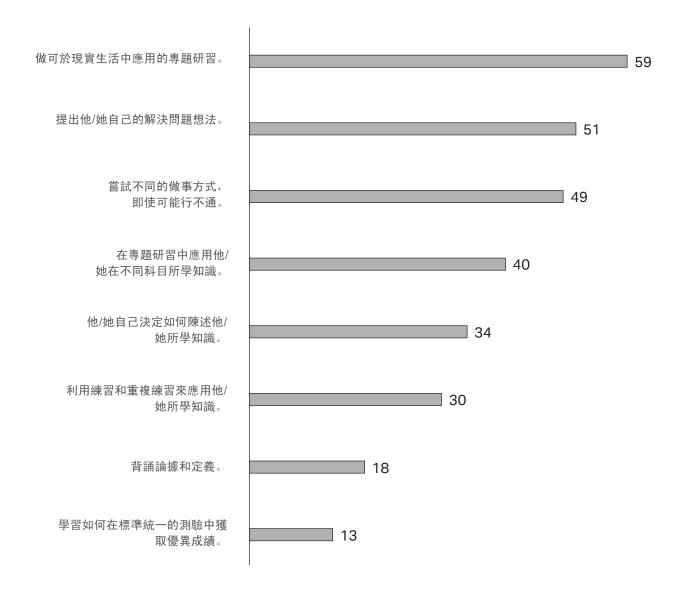
² Gallup.(2018).Forging Pathways to Purposeful Work: The Role of Higher Education. 摘錄自https://www.gallup.com/education/248222/gallup-bates-purposeful-work-2019.aspx

家長喜歡要求學生以創意方 法學以致用的學習體驗。

大多數家長 (59%) 認為學生參與可於現實生 活中應用的專題研習「非常重要」。大約一半 的家長亦認為,學生在解決問題時運用創造力 「非常重要」,包括提出自己的解決問題想法, 並嘗試不同的解決方法。

圖 2: [向家長提問] 從 1 至 5, 其中 5 表示非常重要, 1 表示完全不重要, 您的子女在學校有以下每種學習體驗對 您來說有多重要?

表示「非常重要」的百分比



重複練習和背誦仍然是當今學生的學習常態。

儘管家長非常重視可以在現實生活中應用的習作,但只有26%的學生表示他們經常花時間做這類習作。教師較傾向表示學生經常做此類專題研習(52%),這表明教師認為自己達成的任務與學生對手上任務的理解之間出現脫節情況。似乎教師必須更清晰向學生說明課節與現實生活的關聯。

52%的教師表示學生經常做與可於現實生活中應用的專題研習。然而,只有26%學生同意此說法。

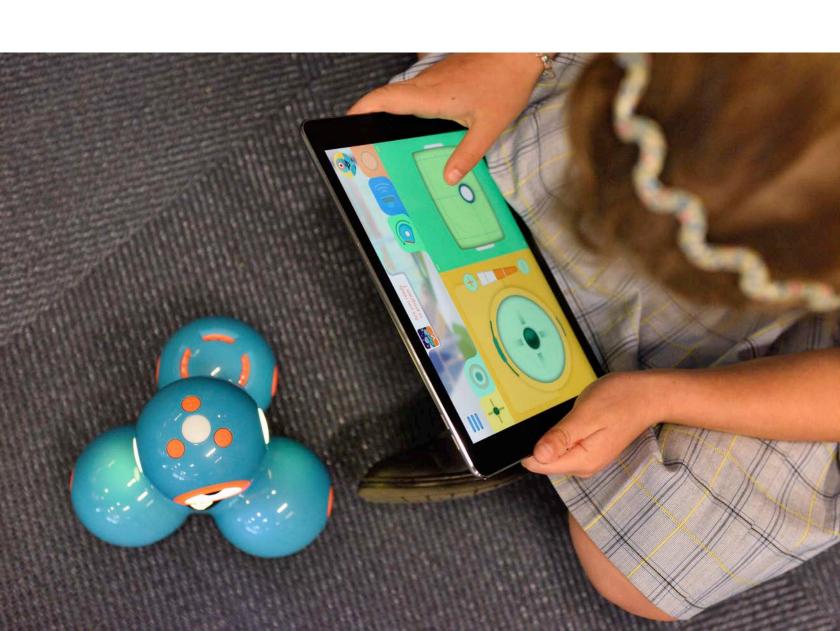
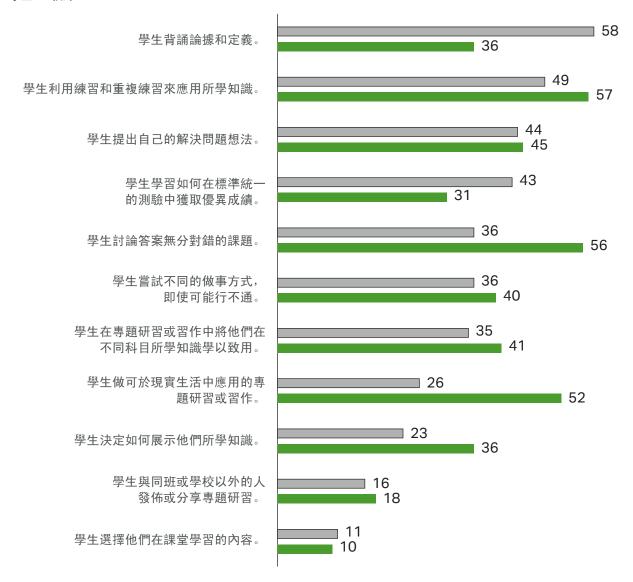


圖 3: 這些情況在學校多久發生一次 —— 很經常、經常、有時、很少或從不?

表示每種活動「很經常」或「經常」發生的學生和教師百分比

○學生 ●教師



學生比教師更有可能表示他們花大量時間背誦論 據或定義,分別是58%和36%。然而,學生和 教師普遍表示學生經常透過練習和重複練習來應 用他們所學。

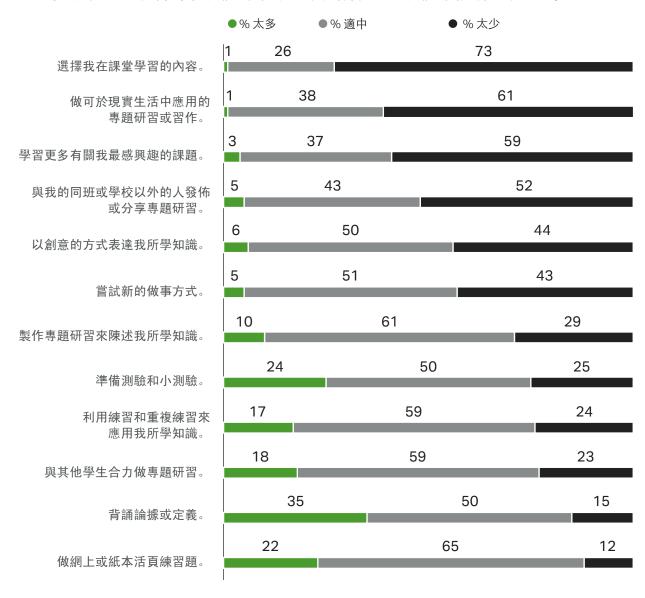
學生和教師同樣有可能表示學生經常提出自己的 解決問題想法(分別為44%和45%)、嘗試不 同的做事方式(36%和40%),做綜合他們在不 同學科所學知識的專題研習(35%和41%)。

大多數學生表示他們想花更多時間參與能對他們的 教育路徑提供見解的活動,例如選擇他們在課堂學 習的內容,以及學習更多自己最感興趣的課題。 還有以下兩項活動是大多數學生都希望能花 更多時間參與,以幫助他們了解所學知識與 課室外的現實生活問題有何關聯: 1)參與 可以在現實生活中應用的專題研習,以及

2) 與同班或學校以外的人發佈或分享專題研習。

學生希望花更多時間在 自主及可以將他們所學與 現實生活聯繫的活動。

圖 4: [向學生提問] 就以下每種學校活動,請指出您是否覺得自己在該活動上花的時間太多、適中或太少。



Gallup 與學生和教師的深入訪問表明,此類活動如何幫助學生積極投入學習。一位七年級的學生描述她的科學堂自主製作影片習作如何鼓勵學生進一步探究最感興趣的課題。「[我們的老師]讓我們選擇影片主題及就該主題搜集我們認為足夠的資料,您從而學習很多有關主題的知識。」完成習作後,學生觀看所有影片,以彼此學習。

借助無數的網上社群、內容分享網站和應用程式,他們可以將作品製成可發佈的格式,現在學生有機會與課室外的世界分享他們所學和創造力。正如一位老師表示:「想別人觀看他們的作品,這種需要在[學生]中非常強烈。」他們的想法由「我要獲得93分而不是91分」變為「我希望自己的作品具意義和用途」。

想別人觀看他們的作品,這種需要在[學生]中非常強烈。他們的想法由「我要獲得93分而不是91分」變為「我希望自己的作品具意義和用途」。

——老師



4

科技在學習中培養 創造力的作用



科技在學習中培養創造力的作用

科技瞬息萬變為學校帶來幫助學生發展成功 所需技能的額外責任。即是說,不僅限於 讓學生熟悉數碼科技,還要向他們提供 自主學習的體驗,以培養學生的創造力, 從而應用於新奇的情況。Gallup 發現, 如果學生可以廣泛使用教育科技,則教師 可以同時實現上述兩個目標。在探訪全 美使用「一對一」科技模型的學校時, 研究人員看到學生使用平板電腦和手 提電腦參與各種有趣的體驗,從設計火 箭到互動探索虛擬佛教寺廟。

科技已經廣泛使用,但主 要用於執行可以使用其他 工具完成的傳統任務。

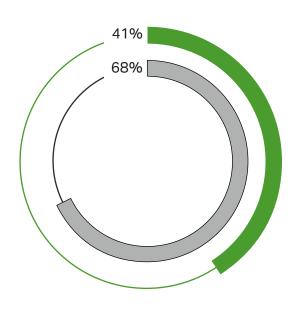
美國學校在使兒童可以使用科技方面取得了長足的進展(請參閱附錄 A)。在過去 20 年,許多學校區都採用了「一對一」學生電腦模式,每個學生在整個學年都可以使用一部手提電腦或平板電腦。目前,10 名學生中有 8 人表示他們每天 (51%)或每週幾天 (30%) 在學校使用平板電腦或電腦學習。



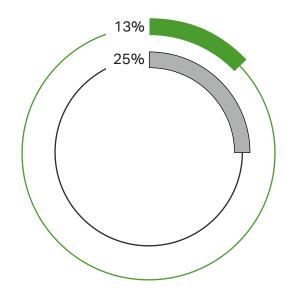
儘管科技已經廣泛使用,但教育工作者沒有充分利 用其潛力,其實用功能受到限制。教師和學生最有 可能表示他們經常使用平板電腦或電腦來參與不太 可能包含創造力的活動,例如撰寫論文、追蹤習作 及參加常規測驗或小測驗。

這類任務無法善用科技的潛力來改變學生學習活動 的性質,從而讓學生更能全情投入學習並促進更深 入思考。使用手提電腦和平板電腦以改變或重新定 義學習過程的情況顯然並不普遍,例如,參與多媒 體專題研習或學習在課室內根本無法接觸到的課室 外體驗。

科技的潛力在學校尚未得到充分發揮。



41% 的教師和 68% 的 學生表示學生通常利用 科技來撰寫論文。

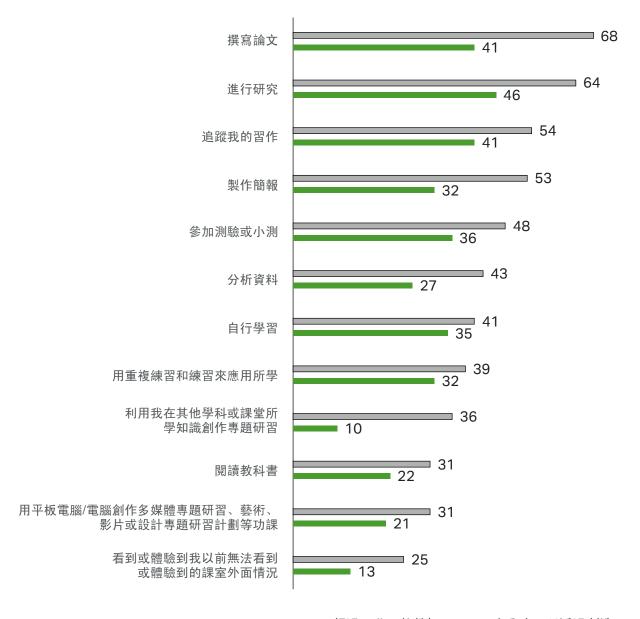


只有 13% 的教師和 25% 的學 生匯報使用科技來觀察或體驗 他們根本無法接觸的事物。

圖 5: 您的老師多經常要求您使用平板電腦或電腦完成以下每項?

表示每種活動「很經常」或「經常」發生的學生和教師百分比

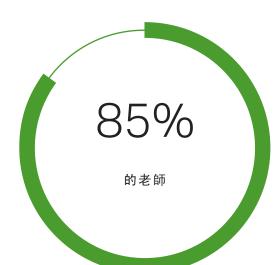
○學生 ●教師



在學習中培養創造力和以變革 性方法使用科技的教師最有可 能看到學生取得正面成果。

超過四分三的教師 (77%) 同意學生可以透過創造 力表達所學知識時,他們學到最多知識。Gallup 提出了兩項綜合指標,一項是衡量教師在學習 中著重培養創造力的程度,一項是衡量他們以 變革性方法使用科技的程度,並量化教學方 式如何影響學生的學習成果。(附錄B列出 合併以產生每個衡量指標的調查項目。)





超過四分三的教師同意學生可 以以透過創造力表達所學知 識時, 他們學到最多知識。

「在學習中培養創造力」和 「變革性使用科技」 得分很高的教師中, 85% 的教師 表示 他們的學生經常展 現解決問題的能力。

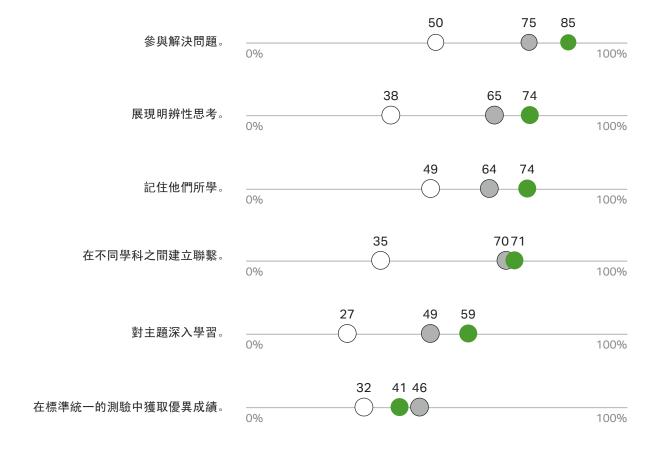
讓學生體驗在學習中培養創造力的教師更有可能 在六項認知技能中,報告學生在其中五項取得正 面成果。在「學習中培養創造力」和「變革性使 用科技」得分高的教師中,85%表示他們的學 生經常展現解決問題的能力,而在「學習中培 養創造力」得分低的所有教師中,只得50%表 示他們的學生經常展現解決問題的能力。總的來 說,不到一半的教師表示他們的學生經常展示教 師和家長都認為是最重要的明辨性思考成果。 然而, 「在學習中培養創造力」但「利用科技 作為替代方法!得分高的教師中,此結果增至 65%; 而「在學習中培養創造力」和 「變革性使用科技」的教師中, 則為 74%。

這些結果與建立自信相關的學生成果相似。 例如,雖然低創造力組中有38%教師表 示學生經常利用自己的獨特優勢, 然而, 著重「在學習中培養創造力」 但「利用科技作為替代方法」的教師中, 此結果增至65%;而著重 「在學習中培養創造力」和 「以變革性方法使用科技」的教師中, 結果則為82%。這個巨大的差距表明, 在自主學習活動中特別著重在學習 中培養創造力時,能使學生探索自己 的興趣和以最自然的方式處理專題研習。

圖 6: 表示學生「很經常」或「經常」展示每種認知技能的教師百分比

結果按教師著重「在學習中培養創造力」和「替代性」與「變革性」方法使用科技的程度細分

- 〇較少著重創造力,不論如何使用科技
- ◎較多著重創造力,替代性使用科技
- ●較多著重創造力、變革性使用科技



在圖 6 和圖 7 中,在 p <.05 水平的 8 個百分點或以下在統計學上沒有顯著差異。

閱讀方法: 第一張圖表顯示, 在學習中較少著重創造力的教師中, 有 50% 表示他們的學生 經常參與解決問題。在更經常分派創意活動但主要替代性使用科技的教師中,這結果上升至 75%,而在分派創意活動並以更變革性方法使用科技的教師中,結果則為85%。

圖 7: 表示學生「很經常」或「經常」展示建立自信跡象的教師百分比

結果按教師著重「在學習中培養創造力」和「替代性」與「變革性」方法使用科技的程度細分

- 〇較少著重創造力,不論如何使用科技
- ◎ 較多著重創造力,替代性使用科技
- ●較多著重創造力、變革性使用科技



在圖 6 和圖 7 中,在 p <.05 水平的 8 個百分點或以下在統計學上沒有顯著差異。



保持高度創造力環境的教師更有可能表示他們的學生經常展現認 知發展和建立自信的跡象。在大多數情況下,當教師以變革性方 法使用科技來支援培養創造力時,獲得這些成果的可能性更大。

總體而言,研究結果表明,教育科技本身並不是提高學生成果的主要推動因素,其影響主要在於幫助教師重新定向更活躍的學習形式,從而增強學生的創造力。學生以變革性方法使用手提電腦和平板電腦,他們在學習中運用創造力的可能性高 2.5 倍。由於以變革性使用科技來支援創造力是最有可能幫助學生獲得正面的學習成果,因此難以將創造力和科技使用的效果分割開來。

以變革性方法使用科 技來支援培養創造力 最有可能幫助學生取 得正面的學習成果。

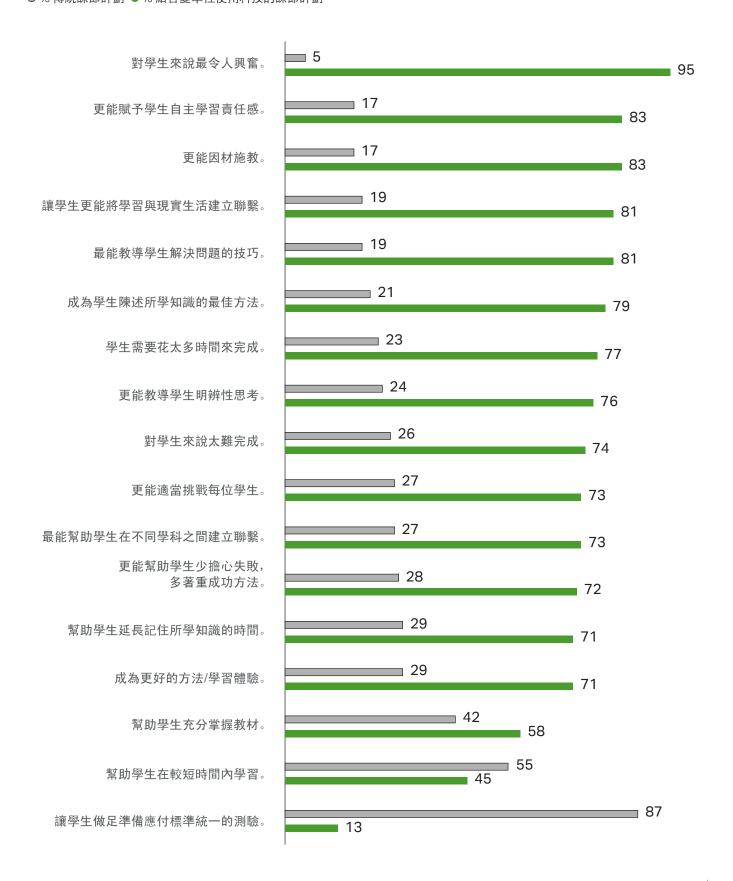
教師認為要求變革性使用 科技的習作會更有效。

Gallup 發現,與使用傳統方法相比,教師更喜歡透過變革性使用科技來培養創造力的課節計劃。Gallup 向教師提供了兩個課節計劃,兩者課題相同,但其中一個課節計劃包括傳統習作,例如報告或簡報,而另一個課節計劃包括的習作只能使用手提電腦或平板電腦完成,例如影片網誌或互動圖書。

教師更有可能表示科技為中心的習作幾乎對所有學習成果更好(圖8)。10位教師中有8人表示其對因材施教更好,讓學生有學習自主權並幫助他們與現實生活建立聯繫。老師極度贊成傳統課節計劃的唯一好處是讓學生為標準統一的測驗做足準備。但許多教師認為,結合變革性使用科技的習作需要花太多時間完成,或者對學生來說太艱深。

圖 8: [向老師提問] 在回答以下問題時,請考慮這兩個課節計劃。哪一個計劃會 _____?

◎% 傳統課節計劃 ◎% 結合變革性使用科技的課節計劃



學生亦認同使用科技的優勢、讓他們在學習過程中擁 有自主權和能夠投入其中。就以下大多數的目標,學 生表示平板電腦和手提電腦較好的可能性高於表示傳 統工具較好的可能性,其中包括:

- 讓他們有機會嘗試或體驗新事物(平板電腦和手提 電腦佔69%,傳統工具佔4%)
- 可以輕易讓他人看到和聽到他們的作品(平板電腦 和手提電腦佔63%,傳統工具佔10%)
- 幫助他們在短時間內學到更多知識(平板電腦和手 提電腦佔58%, 傳統工具佔15%)
- 讓他們覺得自己掌握了學習方式(平板電腦和手提 電腦佔 52%, 傳統工具佔 14%)

一位學校科技專家在一次深入訪問中總結如何利用科 技讓學生全情投入學習:「根據我們的經驗,[科技]能 讓學生發聲。[在我們的學校],他們有能力在任何層面 上產生影響。」

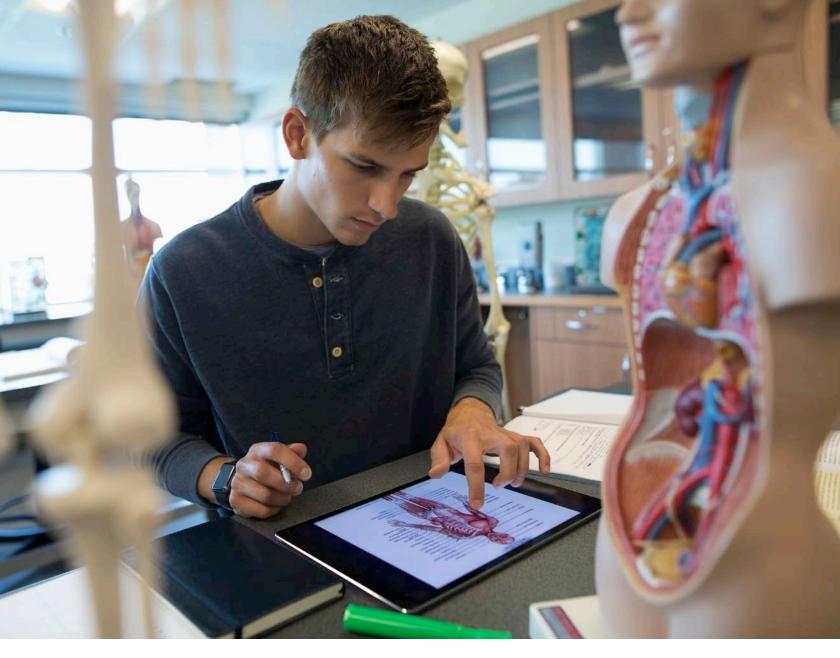
教師偏好推崇在學習中培養創造力和以變革性方法使 用科技的習作。教師表示這類習作更有可能賦予學生 學習自主權和更能因材施教。

根據我們的經驗, [科技]能讓學生發聲。 [在我們的學校], 他們有能力在任何 層面上產生影響。

一科技整合專家

允許[學生]發揮創造力, 您將看到學習更上一 層樓。他們對所學 知識更投入。

—— 科技整合專家





至少四分三的教師表示以科技為本 的課節更有可能幫助學生發展明辨 性思考和解決問題的能力, 並幫 助他們將所學與現實生活聯繫。

5

在學習中注入創造 力的因素



在學習中注入創造力的因素

為了支持美國學校更能滿足學生需求的工作,教育 持份者需要加深了解學生最有可能在學習中獲得創 造力的條件,以及教師在幫助他們發展創造力時遇 到的最大障礙。

教師對教育科技的使用與學校領 導者和家長的支持息息相關。

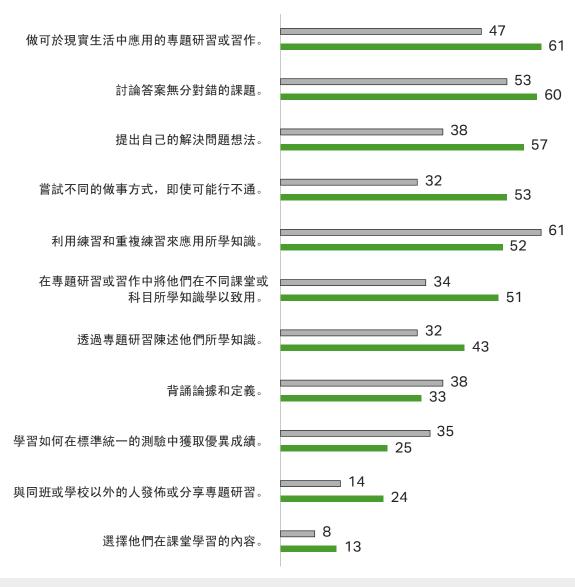


在嘗試新事物時,教師和學生都依賴一種信任文化、安全和密切關係,並理解失敗是學習的一部分。 Gallup 根據 11 條問題建立綜合指標,以評估 教師對學校領導者和家長支持創新和科技使 用的看法(詳列於附錄 B)。在「提供支援 的學校環境」指標得分前三名的教師與得分 非前三名的教師相比,前者更有可能表示其學生經常擁有協助發展創造力的學習體驗。

圖 9: [向老師提問] 您的學生多經常在課堂上有以下學習體驗?

表示「很經常」或「經常」的百分比

◎ 「提供支援的學校環境」指標的後三分二 ● 「提供支援的學校環境」指標的前三分一



合作是在教學與學習中 培養創造力的基礎。 透過高度合作和為師生提供支持分享知識和想法的環境,可孕育培養創造力的學校文化。可惜,只有 18% 的教師非常同意他們利用同事的創造力,而 38% 的教師則表示有點同意。



教師合作的好處之一包括促進在課室使用科技;當 被問及從何獲得將平板電腦或電腦融入課節計劃的 想法時,83%的教師表示他們從自己認識的其他教 師獲得建議。而從互聯網搜尋(71%)、工作坊/會議 (57%) 或任何其他來源輕易達到高的百分比。

學生之間的合作對幫助他們發展創造力至關重要。 與同學分享想法並獲得反饋意見時, 學生可以練 習擴散性思考,即考慮各種解決問題的方法。 學生亦提及 Apple 的 Keynote 和 Google Docs 等軟件是他們慣常用於分享功課和專題研習 的協作工具。

表示學校領導者賦予他們自主權 的教師更有可能在學習中培養 創造力和在高層次整合科技。

教師和管理人員經常注意到,當教師可自由發揮創 意時,學生會視此創作過程為榜樣,並且更有可能 接受需要自己發揮創造力的挑戰。

儘管國家從 2000 年代初開始重視標準統一的課程, 但大多數教師並沒有感到對課程沒有選擇餘地。 總體而言,只有28%的受訪者同意他們的學 期課程編排已成定局,並且幾乎不能作出 任何改動,而 50% 的受訪者表示不同意。 此外,三分二的教師表示在「給予教師自 主權以按照他們的課節計劃嘗試新學習方法」上, 他們描述學校的領導者會至少賦予一點權力。 這個是好消息,因為同意學校領導者賦予他們 自主權的教師在學習中著重培養創造力的可 能性比表示反對的受訪者高出兩倍。

這項研究的教師亦經常認為學生的自主性對培養創 造力很重要。讓教育更著重學生為本即表示給予學 生更大的自由以學習自己感興趣的課題, 以及選擇 表達自己所學知識的方式。但是對傳統教育模式下的 教師而言,這些目標可能充滿挑戰: 10 名師生中有 4人表示學生經常對自己的學習負責,而10人中只 有1人表示學生經常選擇他們在課堂學習的內容。

Gallup 發現,教師在學習中推崇創造力或以支援創 造力的方式使用科技的可能性,不會因他們的具體 情況 (例如年級、所教科目或教學年資) 而出現很 大的變化。同樣,根據學校的特徵,例如城市與農 村社區、公立與私立學校或學校規模, 這些指標只 有很少的差異。唯一的例外是,教授低收入學生的 教師在「學習中培養創造力」指標不太可能獲得高 分,但在科技使用指標上卻不同。

在公立和私立機構以及各種 任期的教師中,都可以發現 在學習中培養創造力和變 革性使用科技的情況。



6

利用科技在學習中提高創造力的障礙

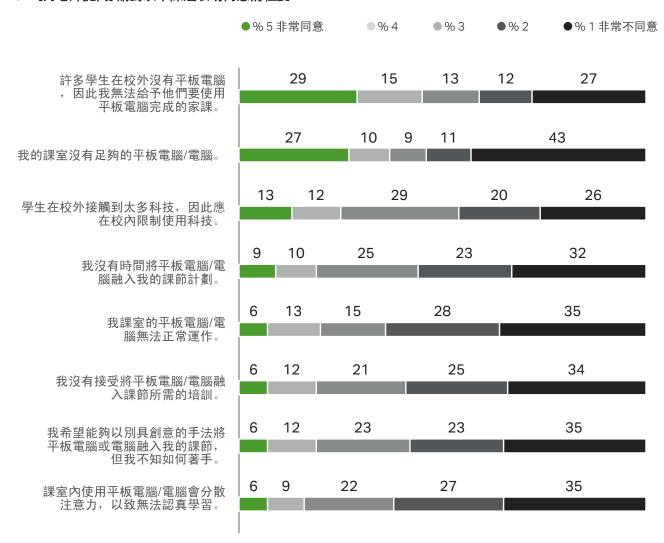


利用科技在學習中提高創造力的障礙

可以取用教育科技是最普遍的障礙。

當直接問及教師有關在學習中善用平板電腦和電腦培養創造力的潛在障礙時,他們最普遍的反應是許多學生在校外沒有平板電腦或電腦(圖 10)。總體而言,44%的教師對此陳述表示有點同意,另37%的教師同意他們的課室中沒有足夠的平板電腦或電腦。少於四分一的老師同意其他所列出的「障礙」陳述。

圖 10: [向老師提問] 請對以下陳述表明同意的程度。



教師傾向同意這些獲得科技的項目因學生的家庭收入而異。在主要教授低收入學生的教師中,66%的受訪者表示他們的許多學生在校外無機會使用平板電腦或電腦,而中等收入學生的學校只有23%,高收入學生的學校只有11%。以教授低收入學生為主的教師表示他們的課室沒有足夠的平板電腦/電腦的可能性高於教授高收入學生的教師一倍,分別為42%和20%。

我看到科技顯著影響學 生對學習的投入程度, 但我不知道我們的評核 是否趕上衡量創造力。

—— 老師

在許多課室中,傳統的考試會 阻撓創造力和令科技停留在 「替代」階段。

Gallup 發現,傳統考試的標準統一性質對創造力構成重大障礙,這也是許多課室的科技使用在「替代」階段停帶不前的原因。正如研究中的一位教師解釋:「我看到科技顯著影響學生對學習的投入程度,但我不知道我們的評核是否趕上衡量創造力。」

學習檔案為本和專題研習為本的評核正成 為教師描述學生的學習和發展情況 (其中包括創造力等難以量化的方面) 的更普遍方法。家長也傾向採用更全面的 方法來衡量學生的進展; 63% 的受訪者 更喜歡教師使用學習檔案為本的評核方法, 而不是通過測驗分數來評核學生的理解力, 而 11% 受訪者則更喜歡採用傳統的測驗。

68% 的老師表示專題研習為本的習作是評估學生學習情況的好方法, 遠遠超過 **12%** 認為標準統一的測驗是好方法的受訪者。



但學習檔案為本的評核可能比測驗更花時間, 並且需要教師作出更多主觀判斷。這些挑戰 可能有助解釋為什麼學校管理人員對其接受 程度如此慢熱;只有20%的教師表示他們 的學校領導者著重學習檔案為本評核的程 度高於測驗分數。

> 我明確知道 AP 測驗著 重什麼。儘管我知道 其他教學方法,但我還 是按照美國大學理事 會的指示教學。如果 老師無法表達自己, 該如何裁培學生?

——老師

大約三分一的教師同意他們沒有足夠的時間或沒有足夠的培訓(或兩者皆是)將平板電腦或電腦融入他們的課節計劃中。即使研究人員到訪一些科技較充裕的學校,部分教師認為自己在如何充分利用課室科技方面的培訓不足。其他受訪者則指出,與重複使用現有的傳統計劃相比,設計著重創造力的課節計劃需要更多規劃時間。

30%的教師同意, 缺乏時間和培訓是在 學習中培養創造力和科 技使用的重大障礙。

我需要對某些方面的創造力更有信心。在過去一年,我們有教師創新日活動[由創新專家領導]。這不是培訓,但我們有機會接觸那些工具並學習如何使用。

—— 老師

兩種情況都支持美國教育部「國家教育科技計劃」中提出的一項主張,即從根本上改變教師的工作方式以有效利用新工具和教學方法,他們需要「持續而及時的支援,包括專業發展、導師和非正式合作。」³

³ Department of Education Office of Educational Technology. 2017 National Education Technology Plan, p. 28.

研究的涵義

這項研究根據教師、家長和學生的觀察,生動描繪 在學習中培養創造力的優勢。所有這三個組別都認 為,美國學校正朝著正確的方向發展,即循極端的 標準統一走向學生為本的個人教學方式。

本項研究也指出關於此類改變的揮之不去障礙。儘管教師和家長都一致認同在學習中培養創造力的好處,但有些受訪者擔心專題研習為本的學習對學生可能會更艱深,對教師來說則更花時間。持續依賴測驗和小測驗也可能減慢過渡至以專題研習為本的個人化學習過程,尤其是如果家長和學校領導者對傳統考試的替代方法存疑。

但隨著越來越多學校看到培養創造力的科技支援教 學能改善學習成果,這種擔憂可能會消失。科技的 進步已經衍生出內置和實時的評核新形式,與學習 檔案為本的評核一樣,它比傳統測驗提供更全面、 更頻繁的見解。家長和教育工作者都喜歡採用高風 險測驗以外的其他方法,表示基層可能對政策制定 者施加壓力,以消除系統性障礙,從而採納以學生 為本的個人教學方法。 最重要的是,這項研究 表明,教育領導者需要 傳達令人信服的願景, 即他們的學校必須如何 作出調整,為學生應對 未來的挑戰做足準備。

最重要的是,這項研究表明,教育領導者需要傳達令人信服的願景,即他們的學校必須如何作出調整,為學生應對未來的挑戰做足準備,以及科技在實現該目標的作用。至關重要的是,此願景應始於一個共識,即傳統教學必須如何改變才能更有效支援創造力和其他重要認知技能的發展。這種了解將確保教師獲得領導者的支持以嘗試新的教學方式,並賦予他們一系列總體目標,指導他們使用科技來改革學生的學習體驗。

面對傾向保持現狀的影響,達成此願景並非易事。 但正如這項研究闡明,改善美國學生關鍵學習成果 的變革已經在美國許多學校中發生,正往未來的康 莊大道邁進,所有學校都將能夠更有效幫助學生發 揮創意潛能。 7

附錄



附錄 A: 美國學校應用科技的機會

Gallup 的質性研究發現,教師和學生通過多種方式將科技融入課程,從設計火箭到互動探索虛擬佛教寺廟。然而,這些學校例子是在使用科技輔助創造力教學方面表現出色的學校。衡量這些活動在美國所有學校的普及程度是本研究的主要目標,並且通過對教師、家長和學生的量性調查達成。

目前,10 名學生中有 8 人表示他們每天 (51%) 或每週幾天 (30%) 在學校使用平板電腦或電腦學習。許多地區為學校提供諮詢科技專家的機會,以幫助教師將科技整合至課程中。幾乎一半的教師 (47%) 表示他們的學校聘有這類專家,各年級的成績通常保持一致。

教師調查還包括有關學生如何獲得科技 及主要使用的裝置類型的問題。 大多數教師表示學生主要使用手提電腦 (59%) 或平板電腦 (22%); 只有 9% 表示學生使用桌面電腦,而 8% 表示他們的學生沒有機會使用任何類型的電腦學習。

大約一半的教師 (49%) 表示學生擁有平板電腦或電腦,由學校提供 (34%) 或從家中帶到學校使用 (15%),並可在整個學年的所有學習時間使用。在高中年級的教師中,結果大幅增加,10 名教師中有 8 人表示學生擁有供所有學習時間使用的個人裝置。小學(K-5th 年級)的教師更有可能表示學生使用留在課室中的裝置。

值得注意的是,富裕地區的學校通常更容易達到「一對一」的使用狀況,因為學生更有可能攜帶家中的裝置返學。在指出他們的學校主要教授高收入學生的教師中,有三分一(33%)表示學生攜帶家中的裝置在學校使用,而教授低收入學生的教師中,這情況為11%。

[向老師提問]:以下哪些陳述描述了學生如何在您的學校獲得使用電腦、手提電腦或平板電腦等裝置的機會? 請選擇所有適用答案。

| | 全部教師 | K-5 th 年級 | 6th-8th 年級 | 10 th -12 th 年級 |
|--------------------------|------|----------------------|-------------------|---------------------------------------|
| 學生前往圖書館或其他課室使用平板電腦/電腦。 | 34% | 37% | 26% | 35% |
| 學生共用各課室的平板電腦/電腦。 | 43% | 51% | 38% | 33% |
| 學生共用各課室輪流使用的平板電腦/電腦。 | 32% | 30% | 28% | 33% |
| 學生獲分配屬於他們的平板電腦/電腦供該學年使用。 | 34% | 28% | 41% | 43% |
| 學生攜帶家中的平板電腦/電腦在學校使用。 | 15% | 3% | 14% | 36% |

附錄 B: 綜合指標

這項研究使用了三個綜合指標,包括教師著重在學 習中培養創造力、變革性使用科技,以及他們對 「提供支援的學校環境」的感知程度。以下列出每 個綜合指標包括的調查項目。Gallup 測試了每個綜 合指標的項目,以確保統計達至高的準繩程度。

在學習中培養創造力

您的學生多經常在您的課堂上有以下學習體驗?

- A. 他們選擇在課堂學習的內容。
- B. 他們嘗試不同的做事方式,即使可能行不通。
- C. 提出自己的解決問題想法。
- D. 討論答案無分對錯的課題。
- E. 他們製作專題研習陳述他們所學知識。
- F. 在專題研習或習作中將他們在不同課堂或科目 所學知識學以致用。
- G. 做可於現實生活中應用的專題研習或習作。
- H. 與同班或學校以外的人發佈或分享專題研習。

變革性使用科技

您多經常要求學生使用平板電腦或電腦完成以下每 項學校活動?

- A. 用平板電腦/電腦分析資料
- B. 用平板電腦/電腦搜集資料
- C. 用平板電腦/電腦製作簡報
- D. 用平板電腦/電腦創作多媒體專題研習、 藝術、影片或設計專題研習計劃等功課
- E. 用平板電腦/電腦製作跨學科的複雜專題研習

提供支援的學校文化

請評價以下陳述能貼切描述您的學校[領導者/家長] 的程度。

- A. 我的學校領導者抗拒變革。
- B. 我的學校領導者主要著重測驗分數。
- C. 我的學校領導者更重視使用學習檔案為本的評核 方法, 而不是測驗分數來衡量學生的理解力。
- D. 我的學校領導者賦予教師自主權, 以在他們的 課節計劃中嘗試新的教學方法。
- E. 我的學校領導者歡迎學生在課室中使用科技。
- F. 我的學校領導者為我提供成功所需的培訓。
- G. 我學校的家長抗拒變革。
- H. 我學校的家長重視使用 學習檔案為本的評核 方法,而不是測驗分數來衡量學生的理解力。
- 1. 我學校的家長支持新的教學方法。
- J. 我學校的家長歡迎學生在課室中使用科技。
- K. 我學校的家長高度參與課堂事務。

在每種指標下,綜合得分前三名的教師被認為在學 習中培養創造力、變革性使用科技或提供支援的學 校文化方面屬於「高分」組。

附錄 C: 調查方法

質性研究階段

2018年秋天, Gallup 在全美進行了 12 次學校訪問, 以確定在學習中培養創造力的特徵,並調查科技如何 影響這種學習,以及在課室推行在學習中培養創造力 存在哪些障礙。在每次訪問期間,研究人員觀察涉及 多個學科的教授情況,並隨便詢問學生有關其對特定 活動的參與情況。為了補充這些觀察所得, Gallup 還 訪問了老師、家長和管理人員,詢問他們對在學習中 培養創造力及在課室中如何利用科技的看法。

Gallup 篩選的學校在規模、控制、地理位置、社會經 濟地位和年級代表等方面各不相同。11 所學校採用 「一對一」科技模型,並選用 Apple 裝置(MacBook 或 iPad),而一所採用「一對一」科技模型的學校則 選用 Google Chromebook 裝置。

量性研究階段

Gallup 在 2019 年 3 月至 4 月期間對教師、 家長和學生進行了網上調查,以量化學校在培 養創造力、創造力與科技之間的關係, 以及科 技學生學習成果的影響。這三項調查是透過 Gallup Panel™進行。Gallup Panel(Gallup 小組) 是基於機率選出的小組,大約有100,000 名美國成人,其中大多數是網上小組成員。 所有小組成員是通過隨機數字撥號 (RDD) 或基 於地址的抽樣 (ABS) 選出,以確保小組成員代表了 整個美國成年人口。

對家長和學生的調查, Gallup 隨機選擇 Gallup 預計 有一名就讀 K-12 年級子女的家長。Gallup 訪問了共 2.673 名家長, 他們至少有一名就讀 K-12 年級的子 女弓, 還有 853 名 6-12 年級的學生。Gallup 在訪 問孩子前獲得家長和法定監護人的書面明確許可。 在有多於一名合資格子女的家庭中,電腦程式會隨 機選擇家長應該針對哪名子女填寫調查。

在教師調查中, Gallup 訪問了隨機選出目前 全職教 K-12 年級的 1,036 名教師。在某些情 況下(例如圖3和5),直接比較了6th-12th 年級學生樣本和 K-12th 年級教師樣本的結果。 為確保可比較結果,研究人員驗證了 6th-12th 年級教師的調查結果與完整教師樣本的調查結 果沒有顯著差異。

這三個調查中每個調查結果均經加權處理,以將被 選取的機率計算在內。Gallup 亦對數據進行加權處 理,以納入沒有回應的誤差。Gallup 根據國家教育 統計中心 (NCES) 的目標,根據學生的年級、種族/ 族裔和學校類型(公立與私立)對學生樣本進行加 權。Gallup 使用美國「目前人口普查」提供的目標, 根據年齡、性別、教育水平、電話狀態、人口普查 地區和種族/族裔對家長樣本進行加權。Gallup 根據 美國教育部提供的目標,根據性別、年齡、種族/ 族裔、工作經驗、學校水平和學校類型(公立與私 立)對教師樣本進行加權。

本研究報告的所有報告誤差幅度均包括計算得出的 加權設計作用。

- 對於基於學生樣本總數的研究結果, 在95% 的置信水平下,抽樣誤差的幅度為 ±6.1 個百分點。
- 對於基於家長樣本總數的研究結果,在95% 的置信水平下,抽樣誤差的幅度為±2.5 個百分點。
- 對於基於教師樣本總數的研究結果,在95% 的置信水平下,抽樣誤差的幅度為 ±5.0 個百分點。

除了抽樣誤差外,進行調查的提問措辭和實際困難 亦會在民意調查結果中引入誤差或偏見。

這項報告由 Gallup 根據 Apple Inc. 提供的資金開發。 研究結果和結論是 Gallup 的結果和結論。

GALLUP°

World Headquarters

The Gallup Building 901 F Street, NW Washington, D.C. 20004

t +1.877.242.5587 f +1.202.715.3045

www.gallup.com