

國小學童數位素養及其影響因素之研究

黃純敏、蔡志強

國立雲林科技大學資訊管理系

雲林縣薦松國小

huangcm@yuntech.edu.tw、rainman7@gmail.com

摘要

數位學習為教育和學習的方式帶來新一波的改革。面對新學習方式及環境，學生需要認知及學習新的能力，以迎接新時代的挑戰。本研究探討數位素養的定義及內涵，參考數位素養能力指標相關文獻，據此設計問卷內容，以了解國小學童數位素養並探討學童不同的個人變項、家庭因素、學習情境因素、及網路使用活動對學童數位素養之影響。本研究對象為雲林縣小六學童，共取得 291 份有效樣本以多量變異數分析(MANOVA)、規則相關分析(Canonical Correlation Analysis)等統計方法進行資料分析。研究發現個人與家庭變項若干因素之差異，對小六學童數位素養之高低有顯著影響；網路使用頻繁程度及學習情境設備與數位素養有顯著正相關。最後，根據本研究結論，對教育當局、學校、教師和家長提出若干建議。

關鍵詞：數位學習、數位素養、九年一貫

Abstract

E-learning will bring new revolutions in education and learning methods. In this new learning environment, students need to realize and learn new abilities to meet the challenge of new age.

In this paper, we studied the definition and connotation of digital literacy and related apparatus of digital literacy ability index. Based on them, we designed the questionnaire to realize the situation of elementary school students' digital literacy and discussed the influence of their digital literacy with respect to the factors of

different personality, family, learning environment, network behavior etc.

The samples of this survey were the 6th grades students from Yunlin County. There were 291 valid questionnaires obtained and two statistic methods, MANOVA and Canonical Correlation Analysis, were used. It was found that the variations in personality and family obviously affect 6th grades students' digital literacy. There also exist obviously positive relations between frequency of using network and learning environmental equipment. Based on the conclusions of the study, we provide suggestion to the education authorities, school, teacher and parents.

Key words: E-learning, Digital Literacy, Nine-year integrated curriculum

1. 前言

知識經濟時代，資訊快速的成長及消逝。人們需要新的能力，以面對新的環境。數位學習為教育和學習的方式帶來新一波的改革。面對新學習方式及環境，學生需要認知及學習新的能力，以迎接新時代的挑戰。孩童是國家未來的主人翁，因此，學童必須具備什麼樣的「數位素養」使其在進入中等教育及未來高等教育時，能進行正確及有效的學習，是一項重要的議題。至於影響「數位素養」的因素為何？也應是探討的重點。本研究從相關文獻整理，定義數位素養及其內涵。參考相關的文獻探討，作為問卷編製的依據。藉由問卷了解目前學童數位素養的現況及其相關影響因素的探討。最後彙整研究結果，並提出建議。

2. 文獻探討

2.1 數位素養

Paul Gilster 定義數位素養(Digital Literacy)為：「數位素養是以不同的形式，瞭解並且使用經由電腦來的廣泛資源的能力。」[3]。DLI 網站則闡述了數位素養是：「在數位時代學習如何學習的能力」[2]。本研究採用 DLI 網站的觀點，將數位素養定義為：「在數位時代學習如何學習的能力(Learn how to learn in the digital age.)」。

2.2 數位學習

數位學習指的是：「以數位工具，透過有線或無線網路，取得數位教材，進行線上或離線之學習活動」[11]。Rosenberg 定義的線上學習為：「利用網際網路傳送強化知識和績效的解決方案。」我們定義數位學習為：「適當的運用數位工具，網路，取得數位教材，進行正確及有效的線上或離線學習活動」[9]。學生如具備基本數位素養，可能順利進行數位學習的活動。換一個角度來看，一位未完全具備數位素養的學生，在其主動的學習及老師、同儕的指導下。數位學習活動亦能培養，並增進其數位素養的能力。由此可見數位學習和數位素養之間的關係非常密切。

2.3 學生科技基本標準 NET-S

關於學生應具備的能力，美國教育科技協會 ISTE (International Society for Technology in Education) 提出「學生科技基本標準」-NET-S (National Educational Technology Standards for Student)。最主要的目的包括：描繪及訂立 PreK-12 各階段學生對科技應有的了解，以及提供老師和學生在學習及教學上使用科技的標準[4]。

2.4 九年一貫課程資訊能力指標

九年一貫課程將「運用科技與資訊」列為十項「基本能力」之一。在「資訊教育」議題中提到，不僅是「學生基本的資訊素養」也是學生學習各領域知識所需之工具，綜而言之九年一貫的能力指標與 ISTE 所提出的 NET-S 有相類似的目的。

2.5 兒童數位素養

學者曾整理兒童數位素養應具備之七項能力包括：對數位科技的認識、利用數位工具為基礎的學習活動、自我學習的能力、批判思考的能力、溝通合作及欣賞、了解數位工具的本質及操作，不同數位工具優缺點並且選擇適宜的數位工具、以及透過數位工具強化學習的效果，獲得知識，並且延伸問題，建構自身的學習架構[12]。

兒童數位素養除了延伸原舊有資訊素養的定義外，最主要著墨於強調，學生能運用數位工具不謹成為知識的「消費者」(學習、應用)更能成為知識的「生產者」(創造)，及知識的「分享者」(溝通、分享)最後能建構本身的知識體系，延伸學習的活動，達成終身學習目標。

2.6 數位素養能力指標

本研究所述數位素養能力指標，參考並改寫自 Larsson 所提出數位素養的檢核表(Digital Literacy Checklist)[7]，九年一貫課程資訊課程能力指標及 ISTE 中的 GRADE3-5 階段資訊能力指標為主，而並在情意項目，加入美學鑑賞的能力的問項，作為問卷設計主要依據。

2.7 數位素養影響因素

在學童資訊素養的影響因素研究中，採用陳炳男[13]的研究，將其中「人口變項」的「性別」、「居住地區」，歸納到「個人因素」中，同時我們也將納入張芳綺[14]的觀點，加入「網路使用活動」這個構面的探討，將「學校因素」以「學習情境因素」代替。所以總共討論的構面有：個人因素、家庭因素、學習情境因素及網路使用活動四個構面對學童數位素養的影響。

3. 研究方法

3.1 研究架構

研究主要目的在於探討國小學童數位素養之影響因素研究架構如圖 1 所示：

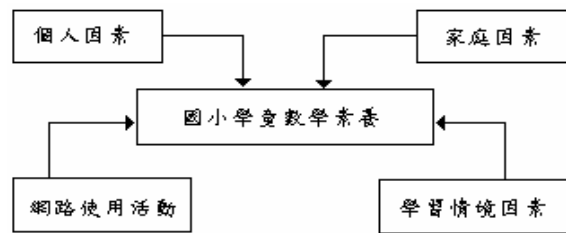


圖 1 研究架構圖

3.2 問卷設計

本研究共分成三大部分：第一部分，學童數位素養問項，參照 Laura Larsson 所提出的「Digital literacy Check List」[7]、ISTE 提出的 NETS 能力指標 GRADE3-5[5]、及九年一貫的能力指標改寫。第二部份，網際網路使用者行為則是由蕃薯藤調查問卷修改而來[14]。第三部分：個人因素、家庭因素、學習情境因素的题目，則依據陳炳男研究改寫[13]。除問卷第四部份（個人變項、家庭背景）外，所有問項皆採用五點量表為量測工具。

3.3 樣本抽樣

本研究問卷之母群體為雲林縣小六學童，經分層抽樣共抽取出 17 所學校，寄發問卷 422 份。實際回收樣本數 383 份，問卷回收率為 90.75%，扣除無效樣本 92 份，實際可用有效樣本數為 290 份，佔總寄發問卷 68.9%。樣本依時間點切割二群，檢定性別、父母態度兩個變項，結果發現並沒有無反應偏差的現象。

4. 研究結果

4.1 因素分析與信度分析

為了解個人因素、家庭因素、網路使用活動、學習情境因素及數位素養構面如何互相影響，採用因素分析的方法濃縮各個構面的變數。構面因素分析取主成份分析法抽取因素，並依據 Kaiser 所提出的取捨標準保留特徵值 (Eigenvalue) 大於 1 的因素，為因素個數。經最大變異法作直交轉軸 (varimax rotation) 後，由各因素上取負荷量 (factor loading) 絕對值大於 .4 的變數來解釋所萃取的因素[6]並加以命名。問卷將針對「數位素養」、「網路使用活動」、「學習情境因素」等三個構面，分別進行因素分析。

在信度上，採用研究以 Cronbach's α 檢驗

各變數的衡量項目是否具有內部一致性。若 Cronbach's α 係數小於 .6 則刪除此因素。而在「網路使用活動」本構面，共六題，因素分析結果摘要如表 1 數位素養構面因素分析表、表 2 網路使用活動構面因素分析表及表 3 學習情境因素構面因素分析表。表 2 共萃取出二個因素，其中「與學習無關網路行為」的信度為 .54。雖然未大於 .6，但因本構面因素僅有二個，根據 Cuieford 的觀點認為 Cronbach's α 介於 .35~.7 之間仍為尚可[1]。由於本構面因素僅有二個，保持構面的完整性，故保留此一因素做為未來分析。

表 1 數位素養構面因素分析表

因素命名	特徵值	Alpha 係數	累積釋變異量 %
網際網路能力	4.39	.83	39.95
數位工具的概念及操作	3.69	.79	26.40
溝通合作及分享	3.03	.79	3.36
資訊組織能力	1.41	.75	52.77
數位創作欣賞	1.33	.61	43.74
批判思考的能力	1.22	.67	5.64
應用軟體能力	1.16	.69	63.39

表 2 網路使用活動構面因素分析表

因素命名	特徵值	Alpha 係數	累積釋變異量 %
與學習相關行為	2.24	.72	37.43
與學習無關行為	1.36	.54	60.25

表 3 學習情境因素構面因素分析表

因素命名	特徵值	Alpha 係數	累積釋變異量 %
學校因素	2.67	.75	25.94
教師應用資訊科技	1.70	.67	48.71
網路學習	1.13	.68	68.80

4.2 變數分類

為後續研究之方便研究將個人因素及家庭因素變數分類，變數分類後如表 4 所示。

表 4 個人及家庭基本資料項目分類

變數名稱	分類名稱	內容
網路使用經驗	網路使用經驗少	未滿 2 年
	網路使用經驗多	2 年以上未滿 4 年、4 年以上未滿 6 年、6 年以上
數位產品使用經驗	少使用	不曾使用、很少使用
	有使用	偶爾使用、經常使用、極為經常
電子郵件擁有帳號	無	0 個
	有	1 個、2 個、3 個
電子郵件檢查	電子郵件檢查次數少	從未使用、一個月一次或更少、一週一次
	電子郵件檢查次數多	一天一次、一天數次
家庭電腦設備	可上網	撥接上網、寬頻上網
	無法上網	家裡沒有電腦、家裡有電腦無法連上網路

4.3 個人因素與學童數位素養

為了解不同個人因素對學童的數位素養是否有差異，本研究以多變量變異數分析 (Hotelling T²、MANOVA) 分別檢定性別、學校規模、網路使用經驗、每週使用電腦時間、數位產品經驗、電子郵件擁有帳號、電子郵件使用頻率，對小六學童的數位素養產生差異情形。結果發現性別 (Wilk's $\lambda=0.926$, $p=0.010$)、學校規模 (Wilk's $\lambda=0.897$, $p=0.030$)、網路使用經驗 (Wilk's $\lambda=0.905$, $p=0.001$)、每週使用電腦時間 (Wilk's $\lambda=0.848$, $p=0.009$)、電子郵件擁有帳號 (Wilk's $\lambda=0.707$, $p=0.000$)、電子郵件使用頻率 (Wilk's $\lambda=0.887$, $p=0.000$)、數位產品經驗 (Wilk's $\lambda=0.800$, $p=0.000$)，均會影響學童之數位素養。

進一步從數位素養的平均數來看，男生在數位素養上優於女生。在學校規模上則 25 班以上及 6 班以下學童的表現，優於 7-24 班規模學校學童的表現。學習經驗較豐富學童其數位素養表現較優，但是在「批判思考能力」這個因素上，則以網路接觸經驗少的較佳。在每週使用電腦的時間上，平均每週均有花費 1 小時以上到 14 小時使用的學童在數位素養的表現上普遍都優於花費時間少於 1 小時的學童。但是，我們亦發現每週使用電腦達 14 小時以上的學童的數位素養其平均數並非最高。

研究亦發現經常使用數位產品經驗的學

童有較佳的數位素養。同樣的結果在電子郵件擁有帳號及電子郵件檢查次數上均有相同的結果。從各因素的平均數來看，電子郵件擁有帳號及電子郵件檢查次數對學童數位素養中「網際網路能力」因素有相當顯著差異。

值得一提的是在「批判思考能力」變項。電子郵件檢查次數少的學童在批判思考能力上表現反倒較固定檢查電子郵件次數多的學童佳。推論可能的原因，未接觸這個資訊的學童，在「批判思考能力」有較佳的表現，其可能原因猜測為網路接觸的經歷少，則能從問卷字面意義上，做出理性的判斷。

4.4 家庭因素與數位素養

在家庭因素構面，透過研究發現，父母網路使用情形、家庭電腦網路設備和家人支持態度對學童數位素養的影響，研究結果顯示「父母網路使用情形」 (Wilk's $\lambda=0.926$, $p=0.010$)。「家庭電腦網路設備」 (Wilk's $\lambda=0.893$, $p=0.000$)。「家人支持態度」這三個因素均與「小六學童數位素養」，有顯著差異 (Wilk's $\lambda=0.891$, $p=0.016$)。

從平均數看來，父母有使用網路、家庭電腦設備可供上網及父母對於學童使用電腦及上網採輔導態度的學童，學童的數位素養有較佳的表現。其中家庭可供上網的學童，其數位素養之網際網路能力上有顯著的差異。而父母對學童上網採取輔導態度的學童，學童的批判思考能力，亦有較佳的表現。

4.5 網路使用活動構面對數位素養構面的關係

研究以規則相關分析，分析網路使用活動（與學習相關網路行為、非學習相關網路行為）與數位素養（數位工具的概念及操作、批判思考能力、溝通合作及分享、數位創作欣賞、網際網路能力、資訊組織能力、套裝軟體能力）相互影響情形。

經過規則相關分析之後，得到二個規則相關函數 (Canonical Function)，如表 5 所示。篩選規則相關函數時，除了以 F-Statistic 的顯著水準作為評估標準之外，必須同時使用 Canonical R² 作為依據，若 Canonical R² 的值小於 0.1 則不選取該規則相關函數 [10]。所以選擇第一個函數作為後續解釋的依據。

表 5 網路使用活動構面對數位素養之規則相關分析表

Canonical Function	1	2
Canonical Correlation	.695	.254
Canonical R ²	.482**	.065
F-Statistic	14.11451	.61506
P-Value	.000**	.018**
**代表 Canonical R ² > .1 **代表 P		

除了 Canonical R² 及 F-Statistic 外，Lambert & Durand 亦指出若預測變數中的交叉負載 (Cross-Loading) 係數若大於 0.3，則可認定此一變數具有預測相依變數的能力[8]。

表 6 網路使用活動與學童數位素養之規則交叉負載表

項目 規則相關 函數	規則相關變數 (canonical variate)	交叉負載 (cross loading)
網路使用 活動	與學習相關網路 行為	-.662*
	與學習無關網路 行為	-.191
學童數位 素養	數位工具的概念 及操作	-.385*
	批判思考能力	.032
	溝通合作及分享	-.490*
	數位創作欣賞	-.433*
	網際網路能力	-.221
	資訊組織能力	-.507*
	套裝軟體能力	-.302

由表 6 中的第一條規則相關函數的交叉負載表可得知，「與學習相關網路行為」因素是最能夠預測「學童數位素養構面」，而「數位工具的概念及操作」、「溝通合作及分享」、「數位創作欣賞」、「資訊組織能力」，最具預測「網路使用活動」的能力。

第一個典型因素分析，主要是由自變項中的「與學習相關網路行為」而影響學童的數位素養能力。由於二者的係數均為負號，「網路使用活動」與數位素養有顯著相關。與學習相關網路行為投入愈低者，其數位素養愈低。

4.6 學習情境因素與數位素養之關係

學習情境因素與數位素養兩組變數相互影響之情形。經過規則相關分析之後，得到三個規則相關函數 (Canonical Function)，如表 7 所示。依條件篩檢第一個規則相關函數其 Canonical R² 為 .298，合乎評估標準，選擇第一個函數作為後續解釋的依據。

表 7 學習情境因素構面對數位素養之規則相關分析表

Canonical Function	1	2	3
Canonical Correlation	.545	.279	.143
Canonical R ²	.298**	.078	.020
F-Statistic	5.37544	1.99367	.96407
P-Value	.000**	.023**	.441
**代表 Canonical R ² > .1 p 值小於 .05			

由交叉負載表，表 8 可得知，「學校因素」、「網路學習經驗」兩個因素是最能夠預測「學童數位素養」構面；「溝通合作及分享」則具備預測「學習情境構面」的能力。

表 8 學習情境因素與學童數位素養之規則交叉負載表

項目 規則相關 函數	規則相關變數 (canonical variate)	交叉負載 (cross loading)
學習情境 因素	教師因素	-.143
	學校因素	-.329*
	數位學習經驗	-.395*
學童數位 素養	數位工具的概念 及操作	-.199
	批判思考能力	.259
	溝通合作及分享	-.450*
	數位創作欣賞	-.235
	網際網路能力	-.156
	資訊組織能力	-.274
	套裝軟體能力	-.271

研究結果發現網路使用活動與數位素養有顯著相關。網路學習經驗愈豐富的學童，其數位素養愈高。學校提供愈方便愈開放的電腦及網路使用環境，亦會促進其數位素養能力。

5. 結論及建議：

從上述研究，我們提出結論及建議如下：

1) 資訊教育的實施應向下延伸：美國ISTE所制定的NETS能力標準中，在學前階段即培養學童對於科技正確的態度。並已具有基本的操作能力，國內對資訊教育的起步應更提早。

2) 從研究得知教學活動線上學習的經驗有助於學童數位素養的形成。教育當局應鼓勵課程編製專家積極開發真正有助學習績效之「線上教材」，供老師有更多元的選擇及更方便使用，讓數位學習活動能更易導入老師的教學活動中。

3) 數位素養教育應編入學習領域課程：數位素養編入領域課程將有效提昇學童數位素養基本能力，及有系統的構建學童的數位知識概念。應實際納入課程教學教導應用，安排「實習」讓學童實際上機學習，並追蹤檢討學習成效，以免造成校與校間的數位落差。

4) 開放的資訊設備使用環境，有助於學生數位素養的形成，但學校資訊設備應如何積極開放有效管理，學校和教師應如何適時輔導介入，是一項重要的課題。

5) 落實資訊教育議題能力指標：從問卷檢核情形來看有超過10%的同學表示，無電子郵件帳號，如果探討其電子郵件的使用情形，結果更令人失望。在驗證數位素養的假設上，我們亦發現學校規模上，有差異情形，應落實資訊教育議題力所訂立的「能力指標」成為每位國小階段畢業生應具備的「基本能力」。

6) 努力消除個人變項及家庭造成的差異：透過課程設計目的在透過多元化及豐富的網路環境，培養學童具備批判思考的態度、正確的態度、負責任的行為，並勇於探索，主動學習。而這些觀念及態度並不應該在性別及其他個人變項存在差異的。

7) 教師應注重批判思考能力的培養：驗證結果顯示，花太多時間於電腦或網路上，對學童批判思考的能力並不會有助益。這值得教師來注意，網際網路是學習的目標，亦是最主要教材，如何透過課程的設計，需要老師多費心思考。

8) 研究結果證明、家長持「輔導」態度對學生提昇學習素養有顯著助益。父母應花費更多的心思在學童身上，學校教育與家庭教育合作，方是成功教育夥伴關係。

參考文獻

- [1] CUIEFORD. (1965). FUNDAMENTAL STATISTICS IN PSYCHOLOGY AND EDUCATION. NEW YORK: MCGRAW- HILL.
- [2] DLI (2001)
<http://www.digitallearning.re.kr/>
- [3] Gilster, p. (1997). Digital Literacy. New York: Wiley and Computer Publishing.
- [4] ISTE. (2000). National Education Technology Standards for Students., from http://cnets.iste.org/pdf/nets_brochure.pdf
- [5] ISTE. (2002). from <http://cnets.iste.org/>
- [6] Kaiser. (1958). The Varimax Criterion for Analytic Rotation in Factor Analysis. *Psychometrika*, 123, 187-200.
- [7] Larsson, L. (2002). Digital Literacy Checklist, from <http://courses.washington.edu/hs590a/modules/6/9/diglit/diglit.htm>
- [8] Lambert, Z. A., & Durand, R. M. (1975). Some Pre cautions in Using Canonical Analysis. *Journal of Marketing Research*, 22, 468-475.
- [9] Rosenberg, M. J. (2001). E-learning: McGraw-Hill.
- [10] Thorndike R.M. (1978). Correlational Procedure for Research: New York Gardner.
- [11] 國科會 (2002)。數位習國家型科技計畫書。
- [12] 黃純敏、蔡志強(2003)。知識經濟時代國小學童應具備的數位素養之研究。2003 年資訊素養與終身學習社會國際研討會
- [13] 陳炳男(2002)。國小學生網路素養及其相關因素之研究 屏東師範學院國民教育所碩士論文。
- [14]張芳綺. (2002). 中學生網路素養課程設計與發展之初探. 國立交通大學, 新竹. 碩士論文
- [15] 蕃薯藤 (2002)。2002 蕃薯藤網路調查，來源 <http://survey.yam.com/survey2002/>