

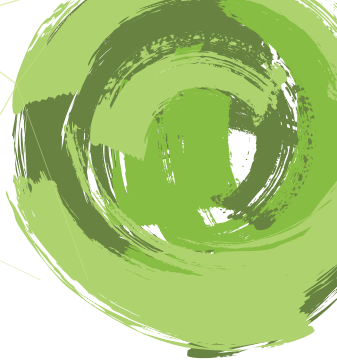
2017 ICEET

International Conference on E-learning and Educational Technology

Mobile Learning / Innovative Education / Innovation & Application for Education /
Design & Research-Development of Teaching / STEM & Computational Thinking /
Experiences Sharing of Teaching

Proceedings





International Conference on E-learning
and Educational Technology

S/N	Title	Author	Page
O01	Effects of Bilingual Cooperative Integrated Reading and Composition Strategy to Promote English Literacy of Young EFL Learners	陳怡君	03
O02	行動科技融入體育教學之研究-以FABRIC架構進行樂樂棒揮棒教學為例	黃昭銘、汪光懿 鄭文玄、宋順亨	13
O03	運用擴增實境於英語教學之學習成效研究—以國小五年級學生為例	謝虹珊、劉遠楨	22
O04	運用英語單字語音辨識系統降低英文聽力學習之認知負荷	張智凱、葉芯妤	30
O05	直播互動平台連結科教館與學校的混合場域學習探究	鄭淑文、王慧婷 蔡佳穎	40
O06	「新竹城牆」——一個關注學童在利用現代資訊與溝通技術解決問題時之個別學習成效的課程	康嘉峻、江欣怡 李慶忠、吳怡芳 蔡琇琪、呂菁菁	49

Effects of Bilingual Cooperative Integrated Reading and Composition Strategy to Promote English Literacy of Young EFL Learners

I-Chun Chen

National Taipei University of Education

lisa2chen2@gmail.com

The aim of this study was to analyze the effects of the bilingual cooperative integrated reading and composition (BCIRC) strategy to promote English reading and writing abilities of young EFL learners. The study group was composed of 25 6th grade students at an elementary school in Miaoli City in the 2015/2016 academic year. The subjects received bilingual cooperative integrated reading and composition (BCIRC) instruction for 12 weeks (80 minutes per week). The participants assigned in heterogeneous groups engaged in the Project-Based Learning (PBL) curriculum based on the driving question of reading materials and then reading on-line books through digital devices. Finally, the participants finish the group writing task cooperatively.

Reading Comprehension Test (RCT), English Learning Motivation Scale (ELMS) and Written Expression Achievement Test (WEAT), developed by the researcher, were used to collect data related to the study group' reading comprehension skills and writing skills, respectively. Results were analyzed via one-group pretest and posttest experimental design. Paired-Samples T Test was used to explore the research results.

The overall results of the findings suggested that the BCIRC strategy was efficient in facilitating the English literacy. However, there was no significant correlation between the research results and scores of school English academic achievement test. The implication was showed the connection of learning materials combined both BCIRC curriculum and English content knowledge was important. The study had pedagogical implications on the value and feasibility of language teaching in promoting young EFL learners' English literacy by using BCIRC strategy, and the limitations of the study were provided.

Key words: Bilingual cooperative integrated reading and composition, English literacy, digital reading and writing

1. Introduction

What English should look like as a subject in the 21st century and how to improve the motivation and achievement of learners who traditionally do less well in the subject is a critical issue. Literacy recently dominates the English curriculum in which it plays a very impetus in the context of language teaching and use. To engage learners more successfully, schools need to provide a more dynamic and productive curriculum in English that reflects the changing nature of society and their literacy needs. Seeing English as a holistic discipline, thereby English literacy concerning essential reading and writing are the most concrete and systematic of the language skills. The more developed the reading and writing skills, the more systematic the individual's overall use of language. By this way, a person can speak, read and listen in a more accurate and effective way (Bryson, 2003). Writing is to individual expression while reading is to comprehension. Among language skills, reading together with writing is the first skill to be learnt. It is also known that, in the learning process, there is a high correlation between reading comprehension and academic achievement. There is, however, an issue to be taken in the conception of bringing in more literacy experience and awareness far more beyond "narrowly being literate," embedded in learners' language learning path.

Cooperative learning is regarded as particularly beneficial to students in transitional bilingual programs at the point when they are making a transition to English learning. Cooperative learning routinely provides opportunities for students to work together to construct meaning and share understandings (Durán & Szymanski, 1993).

In Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) lessons, students are assigned to heterogeneous learning teams and work in their teams on a variety of cooperative activities including partner reading, identification of main story elements, vocabulary and summarization activities, practice of reading comprehension strategies, and creative writing using a process writing approach. Based on this assumption, the consistent positive effects of the CIRC program were found on student reading achievement, especially on measures of reading comprehension and metacognitive awareness (Stevens & Durkin, 1992; Stevens & Slavin, 1995).

Regarding the importance of the above issues and its impact on language learning, the current study presents an empirical study conducted in an elementary school in Taiwan. Particularly, the study aims to investigate the effects of young EFL learners' reading and writing skills in the English literacy course.

2. Literature review

2.1. Bilingual Cooperative Integrated Reading and Composition (BCIRC)

Bilingual Cooperative Integrated Reading and Composition (BCIRC) provides a way to support English language learners through cooperative learning. Research on second-language learning has shown that, for students to reach high levels of proficiency, they must engage in a great deal of oral interaction. That is, to become proficient, students must cooperate to negotiate meaning and solve problems. Bilingual cooperative learning consistently provides opportunities for students to work together to better understand and decipher meanings of new words in between two languages.

The Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) Model was developed at John Hopkins University Center for Social Organization of Schools by Stevens, Madden, Slavin, and Famish (1987). This cooperative learning instructional model has been used in grades 2-8 for teaching reading and writing. The practice of the CIRC model involves student team building, and partner reading. Student activities include shared reading, independent reading, analyses of story structure, reading aloud, building content vocabulary, making predictions, story comprehension, and story retelling. At the teacher's discretion, CIRC may also include writing workshops. In addition to regular monitoring the teacher must periodically assess student progress and, at appropriate times, engage in direct instruction (Calderon, 1999; Bums, Roe and Ross, 1999). Calderon (1999) indicated that the CIRC Model not only helps students to develop both their social skills and language acquisition, but also to promote their academic achievement.

The BCIRC strategy, an adaptation of the Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC), is designed to help primary school EFL students succeed in making a successful transition to promote English literacy. In the adaptation, students work in small cooperative heterogeneous learning groups to complete tasks and engage in PBL (Project-Based Learning) that focus on reading, writing, and language activities in Chinese and English.

2.2.English literacy

Literacy First – A Plan for Action in Alberta (2010) defines literacy as follows: 'Literacy is acquiring, creating, connecting and communicating meaning in a wide variety of contexts.' Compared to the traditional approaches, a wider set of literacy skills required in the 21st century should be taught in school education so that students know how to filter, evaluate and make critical judgements as to the accuracy and ethical use of information that they acquire. Likewise, it is imperative that the EFL education system prepare students for today and furthermore for the ever-evolving future of tomorrow by ensuring students are able to solve problems, think critically and creatively, collaborate and communicate, master literacy skills and know how to learn in diverse environments.

In elementary school, young EFL learners acquire the critical building blocks of literacy. They learn how letters and words combine to convey meaning, master the conventions of writing, and develop the foundational comprehension skills that they will need all through life. With the strand of English literacy research, elementary EFL young learners will be asked to read more challenging works at earlier ages, distill the meaning from different types of print and multimedia resources, and demonstrate comprehension by citing specific evidence from those texts when expressing their reasoning orally and in writing. Following this perspective, the "Four literacy resources model" (Luke & Peter, 1997) specifies a set of practices that children need to participate insofar as to develop into good readers and writers;

- Breaking the code of written texts;
- Participating in understanding and composing meaningful written, visual and spoken texts;
- Using texts functionally;
- Critically analyzing and transforming texts.

The current study emphasizes the need for explicit instruction in how to transfer literacy knowledge and skills and specifies on the premise of literacy instruction embedded across the curriculum and developed by the growing complexity of content. The model is intended to be incorporated into English literacy learning development, so as the research and practices contained within this model is intended to be embedded in the instruction.

3. Research Design

The present study adopted Bilingual Cooperative Integrated Reading and Composition (BCIRC) instruction, which was designed to help students succeed in English reading and writing literacy in an effective and efficient manner.

3.1. Participants

25 upper-grade Chinese-speaking students at an elementary school during the 2015/2016 academic year were recruited to participate in the study. Students in this study were guiding to use online reading materials instead of paper-based storybooks or sheets. Each student was equipped with individual tablet PCs, which was used as a media for digital stories and articles for further reading and writing.

3.2. Implementation process of BCIRC strategy

The key elements of BCIRC and of the original CIRC model are the same. As in original CIRC, teachers in Bilingual CIRC assign students to four-member, heterogeneous learning teams in which they work together to help each other learn academic material. During BCIRC activities, students learn how to solve problems, study together, help each other, solicit opinions, present rationales, defend, synthesize, listen to others, and ask relevant questions. The more a child is exposed to cooperative peer exchange, the more the child's own thinking becomes refined. Bilingual CIRC allows for this type of interaction in both two languages, contributed to succeed in making the transition from native Chinese to English.

Pre-reading/writing Stage: Firstly of all, teacher helps to appropriately build students' basic background knowledge facilitating the process of reading and writing. In this stage, students are ready to do background pinning, where the curriculum objectives are designed to be met and determined, subsequently integrating vocabularies, reading and content.

During-reading/writing Stage: 4 or 5 student groups were established. Activities of making predictions, partner reading and story mapping are conducted in the stage, engaging students to steadily develop higher order thinking skills via inter-group communication. Story-related writing activities accompanied with the writing tasks help students write and polish the meaningful sentences from pairs of students and, eventually, individually. Writing task is generated through the process of summarizing, synthesizing, commenting, and reflecting related to their reading materials. The BCIRC model acts as a beneficial tool in the writing processing tasks from guided writing to interactive wiring and group-cooperative writing workshops, finally steers in facilitating independent writing.

Post-reading/writing Stage: At the end of the periods, students are given a context

comprehension test, including write meaningful sentences. The tests are the culmination of a variety of interactive strategies which involve students in sequencing activities of the BCIRC process while providing them with strategies to participate fully in every learning event.



Figure 1. Bilingual Cooperative Integrated Reading and Composition (BCIRC) Strategy

3.3. Design and Methods

3.3.1. Research design

The present study aimed to compare the effects of BCIRC strategy on facilitating students' English literacy. The design has been seeking to develop and pilot instructional digital reading and writing cooperative strategy in classrooms, building on existing reading comprehension approaches while adapting them for digital reading and writing task.

A within-subjects, pretest and posttest experimental design, where each participant was recruited for 12 weeks (80 minutes per week) study.

3.3.2. Data Collection

An experimental method of "a within-subjects, pretest and posttest group" was used in this study in order to compare and measure the degree of change occurring as a result of BCIRC strategy treatments and interventions. "Reading Comprehension Test (RCT)," "English Learning Motivation Scale (ELMS)" and "Written Expression Achievement Test (WEAT)," developed by the researcher, were used as data collection tools. The participants were asked to take the RCT, ELMS and WEAT prior and after the implementation of the experimental tasks, further identifying learners' English literacy levels.

4. Results and Discussion

The present study aims to analyze the BCIRC instruction on the learners' English reading comprehension and writing skills.

4.1. Findings related to RCT

The paired-sample t-test analysis in Table 1 shows that the mean score on the posttest ($M = 65.15$) is significantly greater than the mean score on the pretest ($M = 53.38$). The observed mean difference is -11.765 , implying that the performance of the students had improved significantly. Therefore, H_{02} (no significant difference between

pretest and posttest in the reading comprehension scores) was also rejected. Based on the findings, the researcher accepts the alternative hypothesis that there was a significant difference between the pretest and posttest reading BCIRC strategy had indeed helped to significantly elevate the students' performance in their reading comprehension texts.

Table 1
Paired Samples Statistics of the RCT Pretest-Posttest

	N	Mean	SD	SE	t	df	Sig. (2-tailed)
Pretest	25	53.38	6.243	1.071	-9.870	33	0.000
Posttest	25	65.15	6.907	1.185			

* $p < 0.025$, 2-tailed.

Table 2
Results of the Paired Samples t-test of RCT Pretest-Posttest Scores

	Mean	SD	SE	95%CI		t	df	Sig.
				Lower	Upper			
Pair Pretest-Posttest	-11.765	6.950	1.192	-9.870	-9.870	-9.870	33	0.000

* $p < 0.025$, 2-tailed.

4.2. Findings related to ELMS

Table 3 presents the paired t-test results of the comparison pretests and posttests of English Learning Motivation Scale (ELMS). The students had positive promotion on each motivation factor after 12 weeks, and promotions were statistically significant in liking, dedication, self-efficacy, and total score: for liking ($t_{(39)} = - .3.81$, $p = .000$), for dedication ($t_{(39)} = - .4.07$, $p = .000$), for self-efficacy ($t_{(39)} = - .3.87$, $p = .000$), and for total score ($t_{(39)} = - .3.80$, $p = .000$). These findings show the effectiveness of digital reading and writing strategy instruction in promoting student English learning motivation.

Table 3.
Results of the Paired Samples t-test of ELMS pretest and posttest

	Pretest			Posttest			t	df	p
	N	M	SD	N	M	SD			
Liking	25	18.93	2.83	25	20.83	3.01	-3.81***	49	.000
Dedication	25	23.38	3.15	25	25.70	3.32	-4.07***	49	.000
Self-efficacy	25	22.20	3.03	25	24.43	2.81	-3.87***	49	.000
Intrinsic	25	15.05	3.28	25	15.68	3.64	-1.19	49	.241
Extrinsic	25	46.63	6.42	25	48.18	6.66	-1.52	49	.136
Total score	25	126.18	13.92	25	134.80	15.56	-3.80***	49	.000

*** $p < .001$

4.3. Findings related to WEAT

To find out whether the students improved significantly in their writing abilities, the pre- and post-test mean scores were compared by using a paired samples t-test. Results of the dependent sample t-test show a significant difference between the pretest and the posttest mean scores of the group at 0.05 level, suggesting that students achievement has significantly improved as a result of using the intervention ($T = -13.7$) with mean (-32.00) and standard deviation (12.70). The result indicated that the post-test mean score was obviously higher than that obtained from the pre-test at a significance level.

Table 4
Paired Samples Statistics of the WEAT Pretest-Posttest

	N	Mean	SD	SE	t	df	Sig. (2-tailed)
Pretest	25	-32.000	12.7035	2.319	-13.7	29	0.000
Posttest							

* $p < 0.05$, 2-tailed.

Table 4 presents the results of Written Expression Achievement Test (WEAT). There are several personal and group writing tasks, i.e., poem writing worksheets, rhyming poems, group digital stories, etc., prerequisite to be finished as for the wiring production in-between the 12 weeks PBL lessons. Regarding to their writing project, three assessment criteria were selected in the rating scale:

Task Fulfillment

This is intended to assess the young EFL learners' understanding of given input for each task and ability to perform task requirements accordingly.

Idea Organization

This is intended to assess ability to organize writing with the use of organizational patterns, cohesive devices and transition words. Also, it assesses ability to develop ideas with supporting details and examples.

Language Use

This is intended to assess the young EFL learners' grammatical, syntactic and vocabulary knowledge.

Table 5
Means Values of Sub-Measures of English Writing Skills in the Writing Tasks

	First Writing Mean	Last Writing Mean
Task fulfillment	73.54	86.25
Idea organization	72.21	89.71
Language use	75.75	82.49

In Table 5, the writing tasks written from the first and last session of the writing phase are compared with regard to the average rating level scores of task fulfillment, idea organization, and language use per text. As can be seen, the means for all measures in the last writing task produced by EFL learners were higher than those in the first writing task.

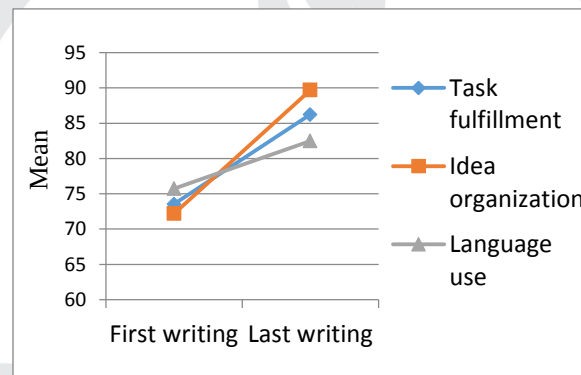


Figure 2. Degree of improvement in the wring tasks

The above figure shows there was a rising mean scores average showing in the writing performance. It was noticeable to see the students' improvement through learning aiding with BCIRC strategy.

5. Conclusion and Implications

The present study has been demonstrated that the use of BCIRC strategy did play a critical role in young EFL learners' English literacy. BCIRC strategy is considered a valuable tool for invigorating learning and motivating participants to collaboratively construct and personalize digital narratives as authentic products of learning (Yang & Wu, 2012). Within the individual work and group PBL project, young EFL learners' reading and writing abilities, including the task fulfillment, idea organization and production of digital story, were significantly enhanced and fostered through the adaptive learning pace accompanied the implementation of BCIRC strategy. As students work together to master reading and writing skills in two languages, they also learn cooperation and "people skills" that are invaluable. They become higher-order thinkers and become less afraid of failure. When teachers are able to use this cooperative learning approach to education, students grow—and so do the teachers

These findings generally suggest that BCIRC strategy is effective on reading comprehension and writing expression skills. In light of these results, four major implications from this study suggested that BCIRC teaching methods benefits language acquisition (Chen, 2004; Stevens, 2003).

The major implication is that interaction strategies orchestrated through BCIRC enable students to reach higher level of reading and writing proficiency in two languages. BCIRC learning process and procedures allow students to transfer the social, academic, and cognitive skills into English reading and writing development with much greater ease.

The second prevalent outcome is student engagement time. Guided interaction around meaningful and interesting tasks and this cooperative model helped even the most reluctant learners become actively engaged in learning.

The third implication is self-confidence and positive attitude. The varied exposure to sufficient learning materials helped students see their achievements as positive.

The fourth major implication is the improvement-of-practice gains. Teacher in this study has shifted from traditional grammar-based learning, ESL drill on discrete skills to problem solving, and integrated language, reading, and writing. In between these stages, BCIRC teacher devoted extensive time to organize, reconstruct, recognize and refocus their lessons, and more teacher profession development generated significantly.

References

- Bryson, F.K. (2003). *An examination of two methods of delivering writing instruction to fourth grade students*. Unpublished master thesis, Texas Woman's University, Texas.
- Burns, P., Roe, B., & Ross, E. (1999). *Teaching reading in today's elementary school* (7th ed.). Boston: Houghton Mifflin Company.
- Calderón, M., Hertz-Lazarowitz, R., Ivory, G., & Slavin, R.E. (1997). *Effects of bilingual cooperative integrated reading and composition on students transitioning from Spanish to English reading* (Report No. 10). Baltimore, MD: Center for Research on the Education of Students Placed at Risk.
- Calderón, M. (1999). Promoting language proficiency and academic achievement through cooperation. *ERIC Digest*. Retrieved March 20, 2005, from <http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED436983>
- Chen, M. L. (2004). *A study of the effects of cooperative learning strategies on student achievement in English as a foreign language in a Taiwan college*. Unpublished doctoral thesis, Spalding University, Taiwan.
- Durán, R. P. & Szymanski, M. H. (1993). *Construction of learning and interaction of language minority children in cooperative learning* (Tech. Rep. No. 45). Baltimore, MD: Johns Hopkins University, Center for Research on Effective Schooling for Disadvantaged Students.
- Durukan, E. (2011). Effects of cooperative integrated reading and composition (CIRC) strategy on reading-writing skills. *Educational Research and Reviews*, 6 (1), pp. 102-109,
- Stevens, R. J., Madden, N. A., Slavin, R. E., & Famish, A. M. (1987). Cooperative integrated reading and composition: Two field experiments. *Reading Research*

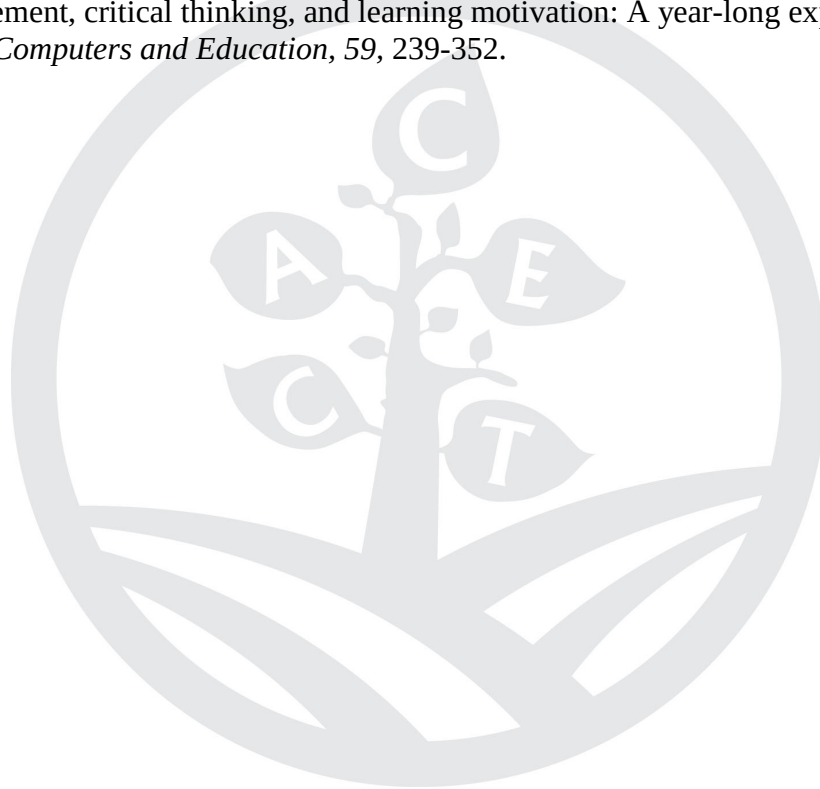
Quarterly, 22, 433-454.

Stevens, R.J., & Durkin, S. (1992). *Using Student Team Reading and Student Team Writing in middle schools: Two evaluations* (Report No. 36). Baltimore, MD: Johns Hopkins University, Center for Research on Effective Schooling for Disadvantaged Students.

Stevens, R. J., & Slavin, R.E. (1995). The effects of Cooperative Integrated Reading and Composition (CIRC) on academically handicapped and non-handicapped students' achievement, attitudes, and metacognition in reading and writing. *Elementary School Journal*, 95, 241-260.

Stevens, R. J. (2003). Student team reading and writing: a cooperative learning approach to middle school literacy instruction. *Education and Research and Evaluation*, 9(2), 137-160.

Yang, Y. T. & Wu, W. C. (2012). Digital storytelling and for enhancing student academic achievement, critical thinking, and learning motivation: A year-long experimental study. *Computers and Education*, 59, 239-352.



行動科技融入體育教學之研究-

以 FABRIC 架構進行樂樂棒揮棒教學為例

Application of FABRIC mobile-learning model in Physical Education

A case study of Tee ball swing

黃昭銘¹ 汪光懿¹ 鄭文玄¹ 宋順亨¹

Chao-Ming Huang^{1,*}, Kuang-Yi Wang, ¹Chi-Wen Chang¹, Shun-Heng Sung¹

¹宜蘭縣立中山國民小學

¹Jhong-Shan Elementary School, Yilan

*通訊作者: stanely503@gmail.com

*Corresponding Author: stanely503@gmail.com

摘要

近年來由於行動載具的普及化，無線網路科技與高速無線通訊科技蓬勃發展，行動科技與現代人的生活越來越緊密，由於對於教育上的影響更是深遠。透過行動科技協助教師提供多元的教學模式、課程內容，引發學生學習動機，結合行動科技的即時性、便利性與雲端科技優勢，觸發學生概念改變歷程、提供歷程資料協助學生進行批判性思考與省思，藉由穿戴式載具的應用，培養學生將新的知識與技能學以致用，並探索與應用在所面臨的生活周遭議題。

本次所提出的FABRIC架構(Framework of Authentic Big data Retrieved from Internet of things and Clouds)就是針對這些科技的整合應用提出課程設計，進行補救教學、教學診斷、解決問題策略學習(Problem Base Learning, PBL)、合作學習與同儕學習活動。換言之，FABRIC架構主要是透過物聯網與雲端運算進行真實的數據收集、運算與提取，將行動資訊科技個別功能(Point)，整合成線(Threads)讓資料可以互通，最後編織成面(Fabric)，提供學習資料的完整性。

本次研究主要探討 FABRIC 融入國小體育課程中六年級學生(n=20)在樂樂棒揮棒練習的學習成效，課程安排共分成五節課，第一節課為概念學習課程，從第二節課開始到第五節課程進行資料收集。研究數據經過 Repeated Measures ANOVA 分析之後，結果顯示學生在揮棒練習過程中針對揮棒速度、手腕速度、擊球區時間相關因素隨著練習的時間達顯著差異，換言之，透過 FABRIC 架構之課程規劃對於提升學生在樂樂棒揮棒表現上有顯著影響。

關鍵字：行動學習、穿戴式載具、體育課程、樂樂棒球

Abstract

During the past decade, the mobile technology and wireless technology made a great progress. By means of these advance technologies, they provide versatile multi-instructional models, curriculum designs to teachers. Take the advantage of these mobile devices, cloud computing, big data and internet of things that will enhance individuals' motivation, document learning portfolio, and foster the ability of critical thinking as well as reflection.

According to previous mentioned information technology, this study proposes a model of FABRIC (Framework of Authentic Big data Retrieved from Internet of things and Clouds). The FABRIC integrates these contemporary information technologies and instructional activities. The main purpose of FABRIC tries to use different technologies separately (Point) and make connection within different technology sharing the relevant data (Threads). Finally these threads will interact to weave a Fabric.

This study tries to apply FABRIC model to Tee ball barrel swing practice. Every barrel swing performance will show on mobile device. This visible data could enhance the performance of loop includes data analysis - evaluation- strategies making - execution. This curriculum contains 5 periods of class. The sample comes from the same class of 6th grader (n=20). All students have to finish concept learning in the first class. Sequentially, all students complete 4 periods of class barrel swing practice. Every hitting data were collected and analyzed. Research reveals the FABRIC model can enhance the performance of barrel swing includes barrel speed, hand speed and time to impact significantly.

Keywords : Mobile learning, Wearable device, Physical education, Tee ball

壹、緒論

一、研究背景與動機

國小樂樂棒球為國小學生最喜歡的體育課程與活動之一，不論是在教學活動或是下課課間活動都可以看到學生揮棒打擊，享受運動的樂趣。國內體育課程實施大多以講授課程、操作反覆練習與分組練習與比賽方式為主，現階段體育教學多強調技巧與情意方面的學習，對於認知目標的學習、學習歷程與結果方面則較少著墨（曹江南，2005；羅凱暘，2009；鐘敏華，2009）。國內雖然大力推動資訊融入教學活動，這些教學活動大多以語文、自然或數學方面居多，對於資訊融入體育科教學的相關研究論文較少（王勝威，2010）。

棒球運動中以強力打擊最為振奮人心，打擊的成效取決於球棒與球之間的能量轉換，球棒的動能來自於揮棒速度，因此提高學生揮棒的速度對於改善打擊能力有著正面的影響。本文將嘗試將行動科技導入到國小樂樂棒球體育課程活動規劃之中，藉由行動科技來進行收集與分析，並提供給學生即時回饋，協助學生針對揮棒表現進行分析與擬定改善策略，並在下一次揮棒練習中執行所擬定的計畫，透過一連串的「分析評估-擬定策略-執行策略-分析評估」循環歷程提昇學生揮棒練習成效與培養學生後設認知學習能力。

二、研究目的

本文嘗試將行動科技導入到國小樂樂棒球體育課程活動規劃之中，整合行動科技提出 FABRIC (Framework of Authentic Big data Retrieved from Internet of things and Clouds)課程架構融入樂樂棒揮棒練習課程。研究的目的主要探討以 FABRIC 架構融入樂樂棒揮棒課程之成效評估，課程與實驗設計主要採用揮棒感應器進行資料收集，透過行動載具提供揮棒資料即時回饋，透過一連串「分析評

估-擬定策略-執行策略-分析評估」的循環歷程探究與評估學生揮棒練習學習成效。資料分析則是針對學生在揮棒時感應器所提供的五個回饋數據，包含揮棒速度、手腕速度、擊球區時間、擊球垂直角與攻擊角進行統計分析。

貳、文獻探討

一、揮棒成效與影響因素

我國樂樂棒球起源自 1996 年教育部引進國外「Tee ball」，經過中華民國棒球協會研究發展小組改良與發展，在國內正式命名為「樂樂棒球」。在教育部大力推動之下，樂樂棒球運動風氣在國小階段深受學童喜愛，成為國小學生最喜歡的體育課程與活動之一，不論是在教學活動或是下課課間活動都可以看到學生揮棒打擊，享受運動的樂趣。

樂樂棒球比賽不論規則與方式大多類似棒球運動，競技的方式主要是以防守方與打擊方互相鬥智、鬥力、透過推進壘包的方式攻城掠地所進行的一種競技型運動，比賽的勝負主要是競賽雙方在比賽結束時所得總分進行判定。從物理學的觀點來看，球棒與球的碰撞就是能量的轉換過程，打擊者透過身體肌肉產生力量帶動球棒，結合揮棒速度與球棒的質量產生動能（Garhammer, 1983），當球棒與球接觸的一剎那將球棒的動能轉移到球，而回擊球的飛行距離取決於所轉移的動能多寡（Cross, 2009），回擊球所接受的能量多寡也就決定球飛行的速度與距離（Adair, 2002）。換言之，摒除打擊者的心理因素，單從物理學的觀點來看，提高揮棒速度對於回擊球的飛行速度與距離有著正相關（陳幸華、涂瑞洪，2008；陳冠任，2006）。

除了動能產生的大小與揮棒速度有關之外，以數學速度的公式來看： $\text{時間} = \text{距離} / \text{速度}$ ，如果揮棒的距離固定，當打擊者的速度快，揮棒時間可以縮短，打擊者便可以為自己爭取到較多的決策時間，讓打擊者有更充裕的時間判斷來球的軌跡與變化（圖 1 所示）

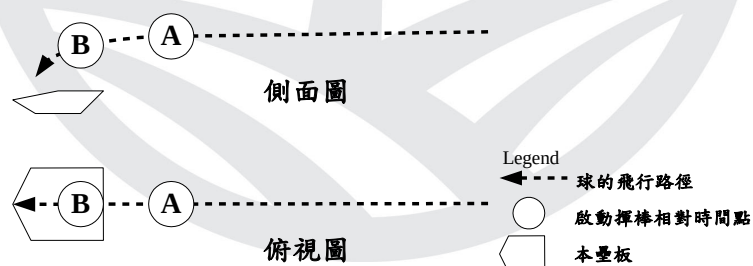


圖 1.揮棒速度與時間關係圖

由於揮棒速度對於打擊結果有正向的影響，打擊者除了藉由身體肌肉轉換動能來提昇揮棒時球棒揮動速度之外，打擊者還會藉由力矩操作的方式來增加球棒的揮擊速度，以右打者為例，當打擊者開始啟動揮棒機制，身體軸心開始旋轉時，打擊者的右肩膀會自動逐漸開始下降，肩膀的姿勢成為右低左高的情形，透過手腕連結球棒形成力矩，這個傾斜的機制有助於左肩膀肌肉放鬆來取得更多的力矩，並且讓球棒的揮擊空間介於好球帶間。一般而言，球棒與水平線的夾角即是擊球垂直角，由於肩膀的傾斜因此球棒的擊球垂直角應為負值。這個力矩操作所形成的角度除了有利於打擊者利用最大的力量驅動球棒提高球棒速度，並且可以讓擊球區落在好球區內，提高擊出強勁平飛球與安打的機率（Petricca, 2013）。

美國大聯盟的優秀打擊者 Ted Williams 便指出優異的打擊者需具備的條件

有三點，分別為：1.揮棒速度快、2.能夠有較長的決策時間、3.良好的選球能力。雖然樂樂棒球的球具與正式棒球比賽的球具不同，但是從物理學動能轉換、揮棒速度、擊球區時間、決策時間等影響因素仍有其關連性。綜合上述，提高打擊速度為提昇打擊表現的重要其中一環，若能夠針對揮棒速度來提昇的話，對於整體打擊能力的提昇將有所助益。

二、後設認知學習

學習的目的就是希望學習者能夠將所學的知識與自己的經驗進行連結，並將所學知識應用在解決日常生活所面臨的問題，方能達成有意義的學習(Novak, 1990)。學習可視為學習者自身在面對新舊概念交互作用時所產生的，其過程可視為新舊概念間的競爭(White、Gunstone, 1989)、自身的知識信仰改變以及學習者對外在環境的適應(Pintrich、Marx、Boyle, 1993; Posner、Strike、Hewson、Gertzog, 1982)。如果無法提供概念改變的條件，則學習模式可能是記憶性的方式，雖然學習者在評量結果表現上接受新概念的課程，但是在其內在認知結構上仍然不放棄原有的舊概念，往往造成學習成效不彰的困境。

當概念需要改變進行學習時其理性條件需要滿足以下四點(Pines、West, 1983; Posner、Strike、Hewson、Gertzog, 1982)：1.學習者的舊概念無法滿足新的需要(dissatisfaction)：顯示學習者原來的知識無法解釋新的概念，舉例來說，學習者原來的揮棒速度表現無法符合該年齡的數據。2.新概念對學習者來說必須要是可理解的(intelligible)：顯示新的揮棒課程所提及的概念是可以容易被理解的，例如：揮棒速度越快造成的回擊球越強勁。3.新概念對學習者來說必須要是合理的(plausible)：顯示新的概念解釋是需要具有合理性，例如：透過數學速度公式來解釋揮棒速度與擊球區時間的關係。4.新概念對學習者來說，要能夠是用在更多範圍(fruitful)：顯示新的概念可以應用在更多的範圍，例如：決策時間的爭取、選球的能力提昇與有效打擊表現的關係。

學習者後設認知能力對學習上有著顯著的影響(Rozencwajg, 2003)，後設能力包含學習者溝通、閱讀理解、記憶、解決問題能力等(Flavell, 1979)。此外，後設認知能力(metacognition)還包含學習者覺知(awareness)與管理(management)個人想法的能力(Kuhn、Dean, 2004)。後設認知能力除了提供學習者監控學習歷程、分析與評估、策略擬定與執行能力之外，更重要的是提供學習者透過針對新概念與舊概念間的差異進行分析評估、比較，檢視解決問題策略成效，進而提昇概念改變動機，透過同儕合作學習、討論等方式調整策略達成學習的目標。

後設認知能力的培養並非每位學生都會主動發展形成(de Jager、Jansen、Reezigt, 2005)，研究指出透過自我調適(self-regulation)能力的提升可以培養學生的後設認知發展(Hadwin、Wozeny.L、Pontin, 2005)，在學習的過程中除了以學習者為中心之外，教師扮演著啟蒙與引導的角色，透過教師的引導協助學生針對學習結果進行討論與省思，適時提供協助學生進行分析比較、成效評估與解決問題策略擬定。

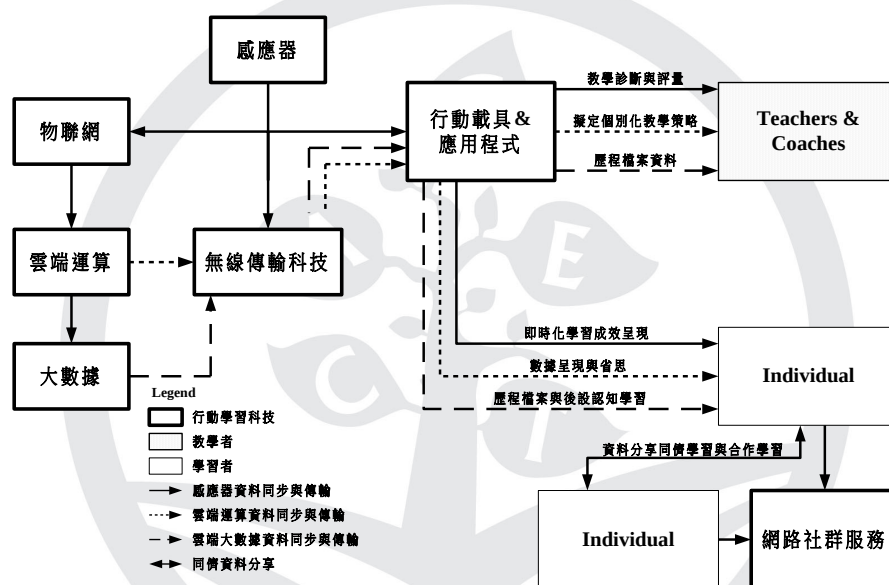
綜合上述，教學活動需要提供系統性的教學，教師需要營造有利概念改變情境提昇學習者主動學習與建構，是協助學習者針對學習歷程進行省思與評估，進而針對學習方面問題與困難提出解決問題策略並確實執行，提升後設認知與學習經驗與知識獲得(Carr、Kurtz、Schneider、Turner、Borkowski, 1989)。

三、行動科技與 FABRIC 架構

隨著行動通訊與資訊科技發展突飛猛進，不論是軟體或是硬體發展與整合，或是在資料儲存與處理、訊息與資料傳輸方式與速度方向、與資料呈現方式與平

台等都有長足的進步與應用。在資料處理方面來看，從隨身碟資料讀取發展到雲端儲存概念，進而發展到大數據架構；從 GPS 衛星定位系統到結合無線網路科技的物聯網概念(Internet of Things)；在資料傳輸方式上，除了無線網路與行動數據傳輸頻寬提昇，藍芽無線傳輸科技發展更從一對一的藍芽傳輸到現階段結合物聯網概念的藍芽 4.2；以及為因應現代人的生活模式；例如：網路社群或是 Social Media 紛紛問世，讓學習者透過快速連結到 Facebook、Twitter、Instagram 等社交網站分享與紀錄個人表現。

如何將這些科技整合並應用在教學現場，將是未來教學規劃與設計重要的資訊能力。依照上述資訊科技與應用筆者提出 FABRIC 架構(Framework of Authentic Big data Retrieved from Internet of things and Cloud computing)，從字面來看 FABRIC 架構主要是透過物聯網與雲端運算進行真實的數據收集與提取，將資訊科技分別獨立功能(Point)，相互連結應用整合成線(Threads)讓資料可以互通，最後擴大整合範圍編織成面(Fabric)，提供學習資料的完整性，其核心架構如圖 2 所示。



針對所提的 FABRIC 架構主要是整合現階段資訊科技所發展的教學模式，在整個架構中資料處理與應用時間可以分三個時期(簡稱 PAM)，分別為分析前期(Pre-analytic Phase, P Phase)、分析期(Analytic Phase, A Phase)與後設分析期(Meta-analytic Phase, M Phase)。分析前期主要是指學習者利用藍芽科技與無線網路將感應器資料傳送到行動載具以及物聯網資料中心，準備進行資料分析工作。分析期則是指先前所傳送的資料與數據，經過行動載具上的應用程式(App)與雲端運算的協助，將運算後的數據與資料經可視化處理後，再傳送到行動載具上，呈現給教師與學習者參考，以及進行數據分析、解讀、後續學習策略擬定、或是透過網路社群方式進行分享與尋求解決問題策略。後設分析期則是執行學習者在分析期所擬定的相關改進策略或解決問題策略，並且再次將執行後的資料經過分析前期傳送、分析期處理提供策略成效評估，然後再次進行後設分析期，再提出修正與改進策略達成後設認知學習目的(Larkin, 2006; Rozencwajg, 2003; White、Gunstone, 1989)。藉由 PAM 長期累積大量學習歷程資料，並透過大數據資料庫協助累積大量雲端運算資料，提供學習者或是教練在分析期進行資料判讀與發現

問題重要過程中重要的依據與參考，提高資料比對與比較分析成效，確實發現與掌握學習者在學習上顯著或是隱藏的核心問題，針對問題提出有效解決策略或是預防措施，提昇在後設分析期進行後設認知學習成效。

參、研究方法

本次研究主要是探討將 FABRIC 架構融入國小體育樂樂棒球揮棒練習成效評估，本次參與的樣本為宜蘭縣境內某所國小六年級學生，所有學生來自同一個班級，該班男生 11 位，女生 9 位。本次揮棒練習課程主要透過行動科技，協助即時將學生揮棒資料呈現給學生，提供學生下一次揮棒練習的參考與解決問題策略擬定之依據。感應器所提供的數據包含：1.揮棒速度、2.手腕速度、3.擊球區時間、擊球垂直角與攻擊角五項。揮棒速度主要是紀錄球棒在揮擊時碰觸到球的當時速度，手腕速度則是球棒與球碰觸時的手腕速度，擊球區時間則是當球棒開始揮擊後到碰觸到球的揮棒時間，擊球垂直角則是指球棒碰觸到球時與地面的夾角角度，攻擊角則是球棒移動的路線與水平地面的夾角角度。球棒速度與手腕速度的單位為 km/hr，擊球區時間則是以秒為單位，擊球垂直角與攻擊角的角度則為度。揮棒練習強調先擊中球、然後增加揮擊力道，最後才是球的飛行距離（葉日好，1997），因此每次課程學生個別進行 15 次有效揮擊，有效的揮擊主要是球棒要碰觸到球，當球棒把球揮擊出去後資料會開始進行雲端運算與分析，揮擊 15 次之後將數據取平均值，然後進行統計分析。

教學活動總共規劃五節課的時間，第一節課為概念學習課程，主要講述影響揮棒的相關因素，並且介紹本次研究所使用的感應器所提供的揮棒數據意義，然後透過雲端影片介紹提昇揮棒表現教學。從第二節到第五節課則是實地進行揮棒練習，透過感應器來紀錄每位學生揮棒資料。本次研究所使用的感應器為 Zepp 公司所生產的揮棒感應器，當完成揮棒打擊之後相關數據經過運算會呈現在行動載具螢幕上(如圖 3 所示)，提供學生直接觀看揮棒成效。

從圖 3 範例來看，透過不同顏色數字的呈現讓學生可以清楚看到揮棒表現，以該次揮棒結果來看該生揮棒速度為 53km/hr，因為相較常模數據(80km/hr)差異過大因此呈現紅色數據，如果在揮棒成果中高於常模數據，以本次手腕速度與攻擊角為與常模差異不大，因此以綠色字體呈現。透過字體顏色的呈現提供學生能夠立即判定本次揮擊表現的優缺點，以及是否達成預設的常模目標。



圖 3. 揮棒資料數據示意圖

肆、研究結果

本次研究主要探究 FABRIC 架構融入揮棒練習成效評估，經過四次課程揮棒練習課程，每次課程學生進行 15 次有效揮擊，揮擊 15 次之後將數據取平均值，然後進行統計分析，每位學生在每次揮棒課程進行 15 次資料收集，總共進行四次課程，因此每位學生總共收集 60 次揮棒練習資料。針對研究結果部份將分成三個部份進行說明與討論。第一部份主要是針對描述性統計資料進行說明，第二

部份主要針對每次揮棒表現的五項數據進行重複測量統計分析((Repeated Measurements ANOVA)。

1.描述性統計分析

表一為四次課程學生在揮棒練習表現的描述性統計資料。從平均值來看學生揮棒速度與手腕速度有逐次增加的現象，在擊球區時間表現上則呈現縮短的現象，在擊球垂直角表現上則互有增減，在攻擊角的表現上呈現下降的趨勢。

表1.揮棒練習表現描述性統計資料表(n=20)

	揮棒速度 Mean (SD)	手腕速度 Mean (SD)	擊球區時間 Mean (SD)	擊球垂直角 Mean (SD)	攻擊角 Mean (SD)
Time 1*	59.5(13.93)	20.7(8.02)	0.269(0.036)	-0.2(9.51)	11.2(10.72)
Time 2	65.2(15.48)	23.7(8.05)	0.255(0.045)	1.7(9.39)	8.05(10.9)
Time 3	68.7(17.25)	25.2(8.12)	0.232(0.041)	-5.45(9.05)	5.45(11.13)
Time 4	74.1(17.19)	40.5(13.07)	0.225(0.044)	-5.8(10.38)	3.45(13.77)

*Time: 資料收集時間順序

2.重複測量統計分析

為了深入在FABRIC課程架構下每次揮棒練習時學生的表現，因此將每次揮棒相關數據平均數進行重複測量統計分析(Repeated Measurements ANOVA)，並進行LSD事後比較，將結果依照揮棒相關數據繪製成表2～表6。

表2為學生在四次揮棒練習後揮棒速度的平均值比較結果，結果顯示學生在重複測量分析結果中顯示每次課程的揮棒速度均達顯著差異，經過LSD事後比較發現每次課程間揮棒速度表現均達顯著差異($p<.000$)，顯示FABRIC課程對於提升學生揮棒速度有顯著影響。

表2.揮棒速度重複測量統計分析表(n=20)

Source	df	SS	MS	F	LSD
Time	1	2252.974	2252.974	42.1***	T4 ^a >T3>T2>T1
Error	19	1016.783	53.515		

*** $p<.000$, ^a T4:Time 4, T3:Time 3, T2:Time 2, T1: Time 1

在探究學生手腕速度表現如表3所示，學生在四次的揮棒練習課程中，每次課程的手腕速度平均數表現達顯著差異，進一步進行LSD事後比較分析，結果顯示每次揮棒練習中學生手腕速度增加的幅度均達顯著差異，顯示FABRIC課程對於提升學生手腕速度表現有正向的提昇。

表3.手腕速度重複測量統計分析表(n=20)

Source	df	SS	MS	F	LSD
Time	1	3717.233	3717.233	100.2***	T4 ^a >T3>T2>T1
Error	19	704.975	37.104		

*** $p<.000$, ^a T4:Time 4, T3:Time 3, T2:Time 2, T1: Time 1

在擊球區時間表現上透過表4結果顯示呈現顯著差異，進一步LSD事後比較結果則顯示第四次揮棒練習與第一次、第二次揮棒練習在擊球區時間的縮短幅度達顯著差異，第三次揮棒練習與第二次揮棒練習時擊球區時間的縮短幅度也達顯著差異，顯示課程對於協助學生在縮短擊球區時間的表現上有正向的影響。

表4.擊球區時間重複測量統計分析表(n=20)

Source	df	SS	MS	F	LSD
Time	1	0.023	0.023	17.745***	T4 ^a >T1, T4>T2, T3>T1
Error	19	0.025	0.001		

***p<.000, ^aT4:Time 4, T3:Time 3, T2:Time 2, T1: Time 1

針對擊球垂直角的表現從表5來看每次改變的幅度呈現顯著差異，在LSD事後比較的結果則顯示第四次揮棒擊球垂直角平均值與第一次、第二次揮棒擊球垂直角平均值呈現顯著差異，在第三次揮棒擊球垂直角平均值與第一次揮棒擊球垂直角平均值也達顯著差異。不過揮棒擊球垂直角有其最佳揮棒角度(+10度~-50度之間)，由於擊球垂直角容易因人而異，若這四次揮棒擊球垂直角平均值來看都介於+10度~-50度之間，顯示學生揮棒擊球垂直角，都能夠符合所設定的理想值範圍之中。為了進一步瞭解本次研究樣本在揮棒擊球垂直角的表現與感應器內建所提供的常模資料進行比較，將在後面研究結果針對國小六年級學生(11-12歲)的常模理想值進行獨立樣本t檢定。

表5.擊球垂直角重複測量統計分析表(n=20)

Source	df	SS	MS	F	LSD
Time	1	573.6	573.6	14.845**	T4 ^a >T1, T4>T2, T3>T1
Error	19	734.148	38.639		

***p<.000, ^aT4:Time 4, T3:Time 3, T2:Time 2, T1: Time 1

針對攻擊角的表現從表6來看每次改變的幅度呈現顯著差異，在LSD事後比較的結果則顯示第四次揮棒攻擊角平均值分別與第一次、第二次揮棒攻擊角平均值呈現顯著差異，在不同揮棒課程間的揮棒攻擊角平均值則沒有顯著差異。揮棒攻擊角有其最佳揮棒角度(+5度~+20度之間)，由於攻擊角表現也容易因人而異，若這四次揮棒擊球垂直角平均值來看都介於+5度~+20度之間，顯示學生揮棒攻擊角都能夠符合所設定的理想值範圍之中，為了進一步瞭解本次研究樣本在揮棒攻擊角的表現與感應器內建所提供的常模資料進行比較，將在後面研究結果針對國小六年級學生(11-12歲)的常模理想值(+10度)進行獨立樣本t檢定。

表6.攻擊角重複測量統計分析表(n=20)

Source	df	SS	MS	F	LSD
Time	1	668.223	668.223	7.388**	T1 ^a >T4, T2>T4
Error	19	1718.528	90.449		

*p<.05, ^aT4:Time 4, T3:Time 3, T2:Time 2, T1: Time 1

伍、 結論與建議

本次研究結果，經過重複測量統計分析結果顯示，學生在透過FABRIC課程的訓練後，對於提昇揮棒速度、手腕速度在每次上課的表現與前次表現比較，均達顯著差異，顯示課程對於提昇揮棒練習成效有正向的提昇。

本次研究如果就提高揮棒速度、手腕速度與縮短擊球區時間表現上顯示FABRIC課程對上述三個揮棒數據有顯著影響，但是在擊球垂直角與攻擊角表現則無顯著影響，不過擊球垂直角與攻擊角所牽涉到的技術層面較多，例如學生的手眼協調、練習的時間。

現階段相關與運動訓練有關的感應器，如雨後春筍般出現在消費性電子產品市場，近年來國外許多職業運動聯盟，從運動傷害防護與保護球員觀點出發，同

意讓運動員在比賽中穿戴這些運動感應器，藉此提供防護員與醫療人員隨時掌握球員生理狀況，積極預防運動傷害，進而提昇運動表現。行動學習除了透過行動科技協助學生學習、達成學習目標之外，更重要的是透過教師資訊融入教學過程中，提供學生體驗不同的學習模式與經驗，累積學習歷程與提昇解決問題能力，並學以致用探索與應用在所面臨的生活周遭議題。



運用擴增實境於英語教學之學習成效研究－

以國小五年級學生為例

The Effect of Applying Augmented Reality on Fifth-grade Students' English Learning

謝虹珊¹ 劉遠楨²

HSIEH, HUNG SHAN¹ LIU, YUAN CHEN²

¹ 國立臺北教育大學課程與教學傳播科技研究所研究生

¹ National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and Instructional Communication Technology Student

E-mail : iris52169@yahoo.com.tw

² 國立臺北教育大學課程與教學傳播科技學研究所教授

² National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and Instructional Communication Technology Professor

E-mail : liu@tea.ntue.edu.tw

摘要

本研究旨在探討運用擴增實境技術於英語教學，對國小五年級學生學習英語的態度以及學習成就的影響。本研究採取準實驗研究法之「不等的前測－後測設計」進行研究。三個班級隨機分配組別。第一組學生使用由筆者改編自洪燕玲、黃秀霜、周奕良、柳雅梅、林娟如和謝麗雪(2013)等人編製的英文認字測驗的擴增實境教材，每週教學十分鐘；第二組使用同樣的擴增實境英文認字教材，每週教學四十分鐘；第三組教學過程與第二組相同，並允許學生於在校期間使用平板電腦自由學習。

實驗為期八週，資料蒐集與分析採取量化統計資料。三組學生進行實驗教學前先前測英語單字字音及字義之先備知識，並填寫英語學習態度前測問卷，八週教學結束再進行英語單字字音及字義學習成就的後測，再填寫英語學習態度後測問卷。學習成就以 Anova 進行統計比較，學習態度則以獨立樣本 t 檢定及相依樣本 t 檢定進行統計比較。

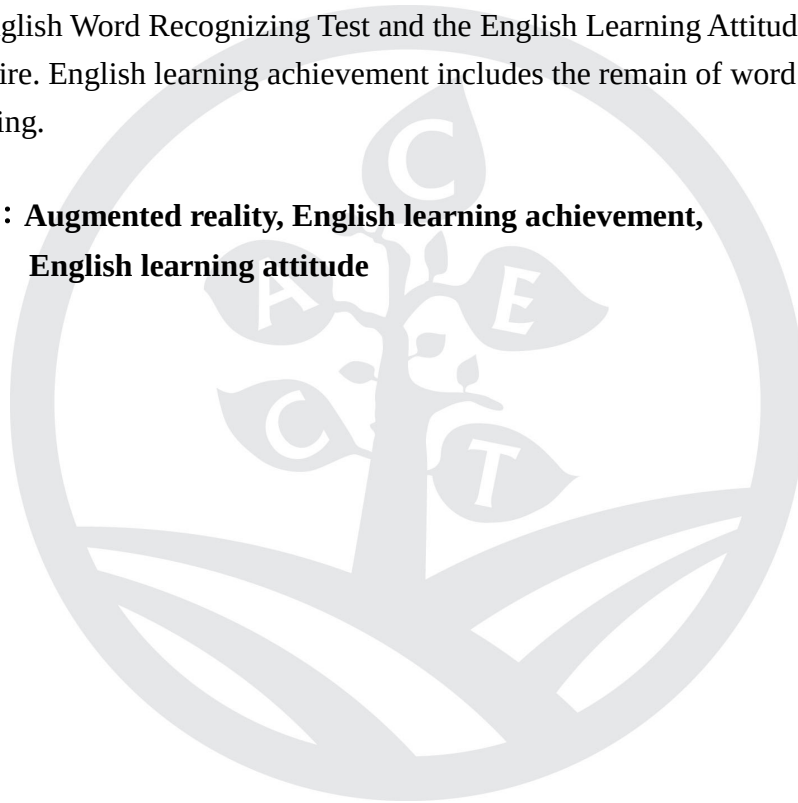
關鍵字：擴增實境 英語學習成效 英語學習態度

Abstract

This study aimed to examine the effects of Augmented Reality(AR) on fifth-grade students' English learning, including the learning attitude and the learning achievement. The study adopted an unequal design of pre-test and post-test on three experimental groups. The first group use the AR English Word Recognizing Test for learning material ten minutes per week. The second group use the AR English Word Recognizing Test for learning material forty minutes per week. The third group use the AR English Word Recognizing Test for learning material forty minutes per week, and will be allowed free learning during school.

The instruction lasted eight weeks. Before and after the experiment, three groups took the English Word Recognizing Test and the English Learning Attitude Questionnaire. English learning achievement includes the remain of word sound and word meaning.

**Keywords : Augmented reality, English learning achievement,
English learning attitude**



壹、緒論

一、研究背景與動機

許多國家都將英語視為母語之外的第二語言，稱為 EFL(English as a foreign language)，而第一語言的流暢性能夠協助第二語言的習得，孩子能學習到豐富的字彙是熟悉第二語言的關鍵因素。依照教育部(2005)的九年一貫課程綱要，學生完成國小三至六年級的英語教育，口語部份應至少會應用三百個字詞，書寫部份則至少會拼寫其中一百八十個字詞。依照研究者任教新北市偏遠小學的經驗，學生的單字量不足，孩子常常背了後面的單字卻忘了前面所學的，對單字的字音和字義也不夠熟悉。當學習內容更加複雜，加入文法與句型的變化後，孩子就更難以學習，如何讓孩子熟記單字，就成了筆者的目標。

現今行動裝置風行，隨身攜帶且能隨時隨地學習，聲光效果也非常好。在學習文本中使用行動裝置，讓學習者能夠在任何時間、任何地點進行學習。此外，網路的普及讓使用者能與其他的使用者立即溝通，全球衛星定位系統又能將學習目標連結到學習者所在的地點。日益增廣的網路頻寬有助於不同媒體的連結，例如：影片、影像、文字和聲音(Sandberg, Maris & Geus, 2011)，此符合多媒體學習(multimedia learning)的原則。

多媒體學習是指結合圖片與文字，我們能夠預期學生有更深入的學習。人類對於視覺和言語的表徵物擁有獨立的資訊處理系統；舉例來說，動畫由視覺/圖像頻道處理，而口語則由聽覺頻道處理(Mayer, 2003)。Mayer 在西元 2003 年的研究顯示，學生藉由文字與圖片來學習，效果比單獨藉由文字學習來得深入；文字接近圖片的學習效果也比遠離圖片的效果來得好。

近年來在數位科技的衝擊與影響下，擴增實境(Augmented Reality, AR)技術的出現，提供國小教育新的教學模式。擴增實境為虛擬實境(Virtual Reality, VR)的延伸技術，同時具備真實與虛擬的性質，能夠即時互動，且於三度空間內，因此使用者能看到真實的環境與虛擬物件重疊於現實環境中(Azuma, 1997)。

擴增實境符合現在行動學習潮流，也符合多媒體教學原則。基於以上理念，本研究想用擴增實境輔助英語教學，讓學生用平板電腦掃描英語單字字卡，出現圖片與聲音，以視覺和聽覺同時學習，以探討學習成效是否提升，學習態度是否有所不同。

二、研究目的與待答問題

(一) 研究目的

探討使用擴增實境教材之場域及時間長短，對英語字音及字義學習成效的影響。

(二) 待答問題

1. 使用擴增實境教材的場域愈多、時間愈長，對英語字音學習成效的影響是否愈顯著。
2. 使用擴增實境教材的場域愈多、時間愈長，對英語字義學習成效的影響是否愈顯著。
3. 使用擴增實境教材的場域愈多、時間愈長，對學生學習態度的影響是否愈顯著。

貳、文獻探討

一、多媒體學習理論

多媒體學習的定義是透過文字和圖畫來學習(Mayer, 2003)，在認知科學上關於人腦如何運作有三個假設：雙頻道假設、有限度負荷量的假設以及主動學習的假設。

首先，人類獲得資訊的系統包含了兩個獨立的頻道，第一是聽覺/口語頻道，可以處理聽覺的輸入以及口語的表述，第二是視覺/圖像的頻道，負責處理視覺的輸入和圖像的表徵。

第二，每個人類資訊處理系統都有限定的承載量，在口語頻道一次只能處理有限量的認知過程，例如一句話的敘述；視覺頻道也是一樣，一次處理十秒鐘的動畫。

第三，有意義的學習需要口語和視覺頻道的大量認知處理。這些處理包括注意呈現出來的素材，將素材組織成一致的架構，最後與現有的知識融合。有意義的學習能夠協助問題解決能力移轉至其他方面。

二、行動學習

因為行動裝置的發展，行動學習近年來蓬勃發展。學習者不再受限於傳統的課堂，而能在任何時間和任何地點使用行動裝置來協助學習(Hwang & Tsai, 2011)。研究者對行動學習的概念有著不同的定義。行動學習指的是透過行動裝置而習得知識 (Sandberg, Maris, & Geus, 2011)，Georgiev、Georgieva與Smrikarov (2004)認為學習能夠發生在任何地點和任何時間，使用行動裝置學習能夠擴展學習的場域以及範圍，行動學習可以視為是線上學習的延伸。根據Chen與Hsu (2008)，行動學習意謂著學習者使用行動裝置的數位內容，可以在任何時間以及地點進行學習活動。行動裝置的五個特徵造成了數位學習有突破性的進展 (Klopfer & Squire, 2008)，包括輕便可攜帶、社會互動、內容敏感度、與他人連結以及獨立性。輕便性意謂著行動裝置可以移動到任何地區；社會互動意指面對面的資訊轉移或是與別人合作成為可行的趨勢；內容敏感度是指使用者可以取得

在地化的資訊(包括時間和地點);與他人連結意指行動裝置能夠彼此連結而且蒐集資訊,資訊共享的網路環境因此產生;獨立性是指行動裝置提供學習者獨立的鷹架,容許他們以自己的步調來學習。

三、擴增實境理論及應用

Milgram、Takemura、Utsumi 與 Kishino(1994)提出真實環境(real environment)與虛擬環境(virtual environment)的連續理論(Reality-Virtuality Continuum)(如圖 1),將真實與虛擬環境分成兩個端點,透過擴增實境技術,形成的虛擬物件和真實環境物件會交疊在同一個空間中,一同顯像。擴增實境(Augmented Reality, AR) 是結合真實世界實體物件和電腦產生的虛擬圖像的技術(Milgram & Kishino, 1994)。

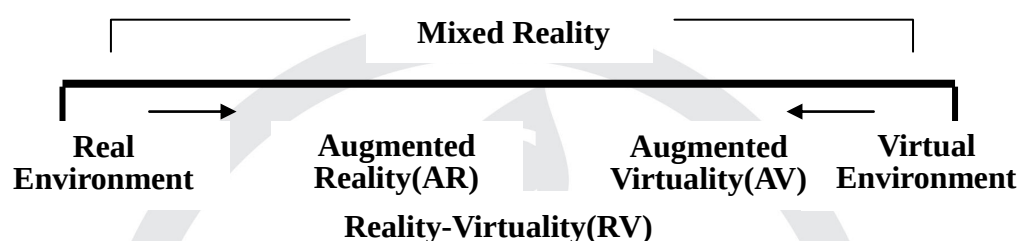


圖 1 真實-虛擬連續圖

資料來源：Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telmanipulator and Telepresence Technologies*, 2351, 282-292.

Azuma(1997)指出擴增實境具有三種特性：其一是結合真實與虛擬，其二是可以即時互動，其三是必須在三度空間內。以這三項特色而言，AR 就是在同一個介面環境，結合真實與虛擬，還可以和使用者即時進行互動，可為互動式的虛擬實境(鐘美娟，2016)。

近年來擴增實境技術迅速發展，已應用在各種層面，國內之擴增實境相關研究大致上可將之分為五大類型：醫療訓練、教育教學、設計開發、服務設計及環境應用等(詹政達，2009)。擴增實境內的虛擬物件用於教學，教材以3D虛擬模型方式呈現，結合感官經驗讓學習者直接與虛擬資訊互動，加深學習者印象，並可提升學生學習動機(鐘美娟，2016)。Radu(2012)也指出，擴增實境用於幾何空間、模擬機械操作、天文、英語學習等領域，相較於紙本或視訊媒體的學習方式，更能讓學習者對學習內容印象深刻且易於瞭解。使用行動載具之擴增實境學習系統與傳統的學習方式比較，在學習注意力及自信心方面，有顯著的差異，因此擴增實境應用在學習上，可以達到教育之助益(Billinghurst, 2002)，也能夠輔助學生理解學習的內容。

參、研究設計與實施

一、研究工具

本研究使用之研究工具有二，分別是擴增實境英語教材以及國小學童英語學習態度問卷，敘述如下：

(一)擴增實境英語教材

研究中使用之擴增實境英語教材，改編自洪燕玲、黃秀霜、周奕良、柳雅梅、林娟如和謝麗雪(2013)等人編製的英文認字測驗，可用以分析臺灣地區國小三年級至國中三年級學生之英文認字能力，篩選英語認字困難學生並診斷英語閱讀障礙兒童之認字錯誤組型。筆者自 100 個單字中篩選 40 個單字利用 Aurasma 軟體製作成擴增實境教材，當學生以平板掃描英文字卡時，即出現圖片、聲音與中文字義，用視覺、聽覺多種輸入方式引發學習興趣。

(二) 國小學童英語學習態度問卷

問卷的編製改編自黃素瑛(2012)英語學習態度問卷，問卷參考態度的基本架構(引自張春興、汪榮才譯，1976)，將態度分為行為、認知及情感三個構面。

問卷共有 20 題，行為構面 7 題，認知構面 6 題，情感構面 7 題。問卷採用李克特式四點量表，學生在「非常同意」、「同意」、「不同意」和「非常不同意」四個選項中，勾選出最接近自己想法的選項。正向題計分方式依序分別為 4、3、2、1 分，反向題計分方式則依序分別為 1、2、3、4 分，總分在 20~80 分之間，分數加總愈高，代表英語學習態度愈好。

二、研究設計與實施

本研究選擇新店區三個五年級班級進行實驗教學，實驗為期八週，由研究者親自授課。實施流程如下：

(一)教材製作

(二)前測：三組都施以「英語認字測驗」和「國小學童英語學習態度問卷」。

(三)實驗處理：前測之後，進入實驗處理的階段。第一組每週使用 AR 教材 10 分鐘，第二組每週使用 AR 教材 40 分鐘，第三組每週使用 AR 教材 40 分鐘，並在課餘時間自由使用。

(四)後測：三班完成八週的課程後，都施以「英語認字測驗」和「國小學童英語學習態度問卷」。

(五)資料分析整理並撰寫結論

肆、結論與建議

目前三組實驗皆在進行中，可以發現學生對平板教學皆感到新鮮且興致高昂，上課時也很投入，教學成果令人期待。以 Aurasma 網站來設計 AR 教材，簡單且快速，未來在個人英語教學上可以做更多的發展與應用。

參考文獻

一、中文部分

教育部(2005)。國民中小學九年一貫課程綱要—語文學習領域。臺北市，教育部。

黃素瑛(2012)。探討密集字母拼讀教學對 EFL 小五生唸字、拼字能力及英語學習態度的影響。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學兒童英語教育研究所，臺北市。

詹政達(2009)。應用擴增實境於兒童繪本之探究—以創意生活產業故事屋為例。未出版之碩士論文，國立屏東科技大學木材科學與設計研究所，屏東市。

鐘美娟(2016)。擴增實境及 3D 列印融入國小自然與生活科技領域教學之研究。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學課程與教學傳播科技研究所，臺北市。

二、英文部分

Azuma, R. T. (1997). A survey of Augmented Reality, *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.

Billingham, M. (2002). Augmented reality in education. *New Horizons for learning*. Retrieved from http://www.it.civil.aau.dk/it/education/reports/ar_edu.pdf

Chen, C. M., & Hsu, S. H. (2008). Personalized intelligent mobile learning system for supporting effective English learning. *Educational Technology & Society*, 11(3), 153-180.

Georgiev, T., Georgieva, E., & Smrikarov, A. (2004). M-learning – A New stage of e-learning. In *Proceedings of the International Conference on Computer Systems and Technologies-CompSysTech* (Vol. 4, No. 28, pp. 1-4).

Hwang, G. J., & Tsai, C. C. (2011). Research trends in mobile and ubiquitous learning: A Review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), E65-E70.

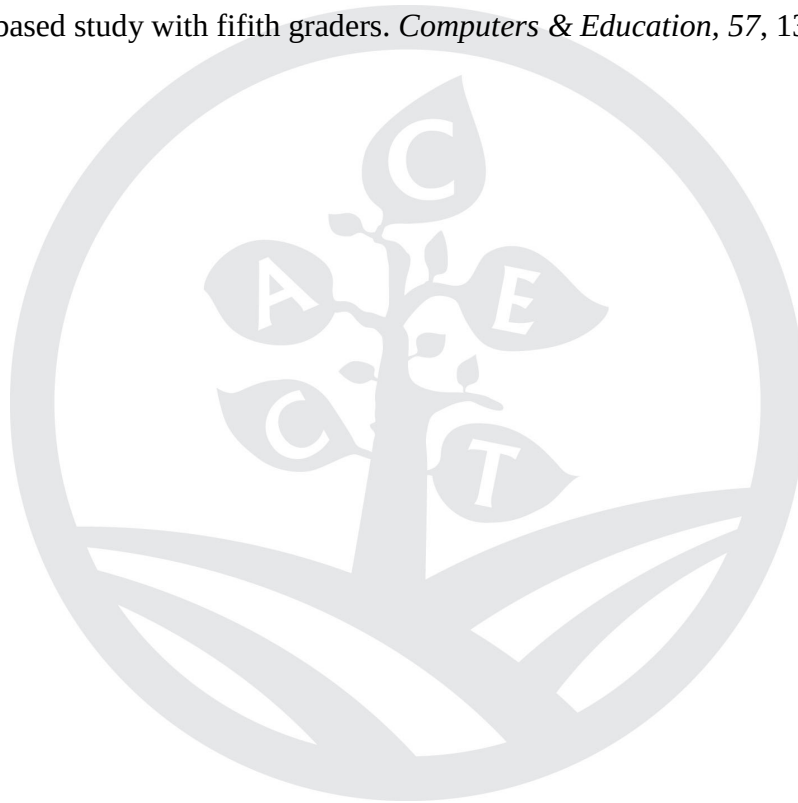
Klopfer, E., & Squire, K. (2008). Environmental detectives — The Development of an augmented reality platform for environmental simulations. *Educational Technology Research and Development*, 56(2), 203-228.

Mayer, R. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and instruction*, 13, 125-139.

Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). Augmented reality: A class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telmanipulator and Telepresence Technologies*, 2351, 282-292.

Radu, I. (2012). Why should my students use AR? A comparative review of the educational impacts of augmented-reality. *2012 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR)*. doi: 10.1109/ISMAR.2012.6402590

Sandberg, J., Maris, M., Geus, K. De.(2011). Mobile english learning: an evidenced-based study with fifth graders. *Computers & Education*, 57, 1334-1347.



運用英語單字語音辨識系統降低英文聽力學習之認知負荷

Using English speech recognition system to reduce the cognitive load of English Listening Comprehension

葉芯妤¹ 張智凱²

YEH HSIN YU¹ CHANG CHIH KAI²

¹國立臺南大學 數位學習科技學系 學生

¹National University of Tainan Department of Information and Learning Technology Student

E-mail : quill4749@gmail.com

²國立臺南大學 數位學習科技學系 教授

²National University of Tainan Department of Information and Learning Technology Professor

E-mail : chihkai@mail.nutn.edu.tw

摘要

英語溝通是現代社會中必備的技能，傳統正規化的英語教學多以緩慢清楚地發音為主，導致學習者不熟悉英語口說的特性，出現英語聽力理解的困難。許多研究肯定多媒體素材為學習英語較有效率的方式，因為能同時提供豐富的視覺與聽覺訊息，成為許多研究推薦的學習素材(黃寶仙，2007)。然而，在英語學習影片中以字幕輔助時，學習者易著重在字幕的閱讀，而忽略聽力技巧且增加外在認知負荷(extraneous cognitive load)。有鑑於此，本研究提出一英語單字語音辨識系統，先讓學習者選擇影片，以較困難的字詞為基礎，利用手機應用程式聆聽其發音，並透過 Google 語音辨識出學習者所說出的單字，提供作為發音對照參考進而降低英語聽力時的認知負荷。本研究共 40 人進行實測，分析認知負荷問卷結果，實驗結果顯示利用此方式相較於傳統方式，能使學習者更有效率地提升英語聽力，同時增進英語口說的技巧。

關鍵字：英語口說、英語聽力理解、認知負荷、學習輔助系統、語音辨識

Abstract

As globalization becomes a trend, the ability to communicate in English became one of the most important skills. Comparing to speaking, reading, and listening, most of the English learners considers "Listening" to be the most difficult skill to acquire. The traditional way of teaching English as a second language mostly involves in slow and clear pronunciations. However, learners have difficulties learning through the traditional method. Many second language learning researchers pointed out that the reduced forms of English pronunciation has caused the difficulty in learning English

for students (Fan, 1993; Rubin, 1994). The best way to learn the reduced form of English pronunciation is to listen to an extensive amount of English conversations in real world situations (Rosa, 2002; Norris, 1993, 1995). Movies and TV series can reflect real life situations; therefore, they are recommended for learning the reduced form of English according to many pieces of research (黃寶仙, 2007; Ito, 2001; Norris, 1993, 1995). Subtitles are often used to assist the understanding of the English learning videos.

The learners may focus on the reading of the subtitles and tend to neglect the listening section. This research aims to select videos suitable for language learning, and also to develop a system that uses the Inventor 2, an application developed by the MIT Center for Mobile Learning, to train the pronunciation of the students and enhance the listening ability of the students.

Keywords : English Speaking, English Listening Comprehension, Cognitive load, learning support system, Speech Recognition

壹、前言

現代社會中，英語能力是人人必備的第二語言，更是決定未來吸取知識廣度及深度的關鍵，許多研究者都希望能找出更有效的學習方式，以提升學習者的英語溝通能力。研究顯示，一般人與他人溝通時，聽力花費的時間最多，約占 40% 至 50%。英語聽力在溝通上扮演了重要的角色，為必須增進的能力(Leloup & Ponterio, 2003; Verdugo & Belmonte, 2007)；臺灣屬於 EFL(English as a Foreign Language)國家，缺乏口說英語的真實環境，因此英語聽力理解對於外語學習者來說，難度較高，而口語發音縮減特徵為影響英語聽力的一個重要因素(Brown & Yule, 1983)。

隨著科技進步，不同於傳統教學中透過老師反覆唸句子進行不斷地練習，現今有許多學習工具與媒介提供學習者選擇，例如：觀看英語影片、收聽英語廣播與聆聽英語歌曲等，影片能讓學習者產生興趣與學習動機，創造成功的學習氣氛，學習者在觀看影片時，擁有聽覺與視覺上的探索，有利於聽力的瞭解(Allan, 1985; Lonergan, 1989)；此外，學習者也能從影片中的情境更真實地接觸外國文化，藉由沉浸在真實語言環境的脈絡下，學習者能更有效率地增進自己的英語能力。學習者觀看影片時，若以英語字幕作為輔助，字幕的呈現能提升聽力的了解並增進閱讀學習的能力(Markham, 1999)，但若以全文字幕呈現，學習者會將注意力放在字幕的閱讀上。本研究之研究動機為希望學習者能在觀看影片的同時，也能兼顧聽力和口說的學習，利用更高效率的方式增進英語能力，因此，本研究希望設計一個語口說輔助學習系統，以口語發音縮減特徵、多音節以及片語的英語字詞作為口說練習的字詞，讓學習者聆聽三次該發音之後並將其錄下，以 Google 語音

辨識的方式，輔助學習者的口說練習以及聽力理解。

貳、 文獻探討

一、 口語發音縮減特徵

口語發音縮減特徵(Reduced Forms)是以英語為母語者在非正式場合中，或日常生活對話中，為了使說話更為流暢，字詞的發音會隨之改變，產生特有的說話特徵。

早期研究中，Norris(1993)歸納出在非正式口語英語中會出現的特徵：縮式(Contraction)、省略音(Elision，省去該音節不發音)、同化音(Assimilation)及弱化音。Fan(1993)則發現連音(Liaison，把兩個單字連接)也是常存在於口語英語中的一個特徵，並指出特徵中的連音及省略音這兩項會影響聽力。之後，有些研究從Norris(1993)和 Fan(1993)的研究中整理出口語發音縮減特徵的種類，刪除其中的弱化音，形成縮式、省略音、同化音與連音四種特徵。趙御筌(2005)則將縮式與省略音合併為「消音」一詞，並將同化音以「變音」一詞代稱，最後加上連音與弱化音，形成消音、變音、連音以及弱化音四種口語發音縮減特徵，其中「連音」被認為是四種特徵中最為困難的一種(鐘靜怡，2008)。

二、 電腦輔助發音訓練

隨著科技的進步、網路的普及，在外語學習發展的過程，許多語文學家從只注重讀與寫的文法翻譯法(Grammar Translation Method)中注意到，外語學習不應該只偏重於訓練閱讀、解析文法或修辭的書面言語，也應注意口語表達的能力；此外，字彙記憶能力和閱讀理解能力與學習者的發音準確度有正向相關性，正確的發音能有效協助對語言的記憶和理解(Stanovich, 1986)。而外語的發音學習需要在以該語言為母語的環境下培養為佳，對於身處非英語系國家的學習者是很難達成的條件。由於個人電腦的普及和運算速度的提高，「電腦輔助語言學習」(CALL, Computer Assisted Language Learning)的研發已經到達可以商業化的階段(Chapelle, 2008)，其中又以「電腦輔助發音訓練」(CAPT, Computer Assisted Pronunciation Training)最受矚目，因為其實用性高且互動性強，其系統部份結合了音訊處理與語音辨識技術，提供英語學習者在虛擬環境下訓練發音的機會，大量彌補了口說語言師資的不足(DAGAR, 2013)。利用語音辨識技術的電腦輔助發音訓練系統(CAPT)，不僅提供學習者無壓力的環境，同時也能針對發音問題給予回饋，例如：語言學習軟體，其功能可在一般個人電腦上進行完整的語音評分，並包含各種語言，以達到更客觀的評分與分析。

三、 MyET 軟體

MyET 是由艾爾科技所研發出來的軟體，艾爾科技成立於西元 2002 年，為專注於先進語言教學系統研發的教育軟體公司。其課程內容來自於世界各地知名

出版社、大學、補習班等內容提供者(Content Provider)，包含新聞英語、商用英語、校園英語、兒童英語、實用生活會話、專業英語等等，使用者可以選擇較適合自己的課程來學習。根據「聽說教學法」(Audio-Lingual Method)及「溝通式學習法」(Communicative Approach)所設計，搭配「自動語音分析系統」(ASAS, Automatic Speech Analysis System)檢定功能，能在分析使用者的發音後，精確指出問題出在哪一個字、哪一個音節，針對發音、語調、流利度、音量等項目做出評分，並告訴使用者如何有效地改進發音(Chen, 2011)。

下圖 1 為 MyET 的單字發音練習聲紋比對系統，運用語音辨識技術，系統將學習者錄下的語句進行聲紋比對，提供每一句子中的單字發音功能。學習者聽老師唸完一個句子後，用滑鼠的右鍵點選句子中的單字聆聽老師的發音，並進行口說練習，系統將學習者與老師的聲紋呈現出來，提供學習者做為參考調整，進一步模擬老師發音的方式及技巧。學習者進行口說練習時，朗讀影片中的關鍵字幕，系統會記錄其語音訊號，與影片中字詞的語音訊號相比對，通過一定的準確率則可繼續影片撥放，若未達標準則重複口語練習，如此反覆練習可增加使用者口說經驗。

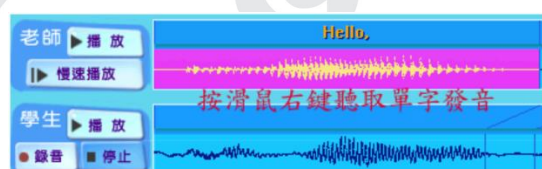


圖 1 MyET 聲紋比對系統(圖片來源：myET 使用手冊)

四、 SpeakingPal 應用程式

SpeakingPal 是一間開發教育行動裝置應用程式的公司，其開發軟體所專注的重點在於英語口說能力。透過高端多媒體豐富的內容結合自動語音識別，提供使用者一個極具吸引力和高互動的方式進行英語口說練習。使用者在使用「SpeakingPal 英語家教」應用程式時，需先選擇一段視頻，視頻分為初級、中級、高級三個等級，每部影片中配有關於如何發音的小測驗以及聽力練習題，視頻選擇完成後，如下圖 2 所示，使用者藉由和影片中的角色對談練習英語口說，程式將使用者說的話錄下，利用自動語音識別功能，與一位英語母語者進行比對，針對使用者所說的單詞或句子，立即給予回饋。回饋的方式是在獲得使用者的發音後，和原始影片中的聲紋比對進行標示以及評分的即時反饋，並以易於辨識的“紅綠燈”顏色標示，提供使用者作為參考。



圖 2 SpeakingPal 口說練習使用介面

參、 研究實施與設計

一、 研究方法

(一)英語口說學習輔助系統介紹

影片學習為一種能夠建構出完整情境脈絡的學習模式，當純正的外語發音環境和影像呈現在學習者面前，使其直接建立語言與外界經驗的聯繫，在潛移默化之下累積經驗並習得外語(廖曉青，2002)。學習者可以透過觀看影片從情境中演繹出的語言來瞭解語境(context)的使用，內化語言並遷移至實際應用中(吳旻純，2011)。因此針對學習者在觀看影片時，時常忽略聽力上理解的問題，本研究設計一英語口說輔助學習系統，幫助學習者在觀看影片的同時增進聽力理解與口說能力。

本研究利用 MIT 行動學習中心(MIT Center for Mobile Learning)所開發的 App Inventor 2 設計一手機應用程式，即為英語口說學習輔助系統，提供學習者便利的英語學習環境，使用方式如下圖 3 所示。首先，學習者開啟應用程式後，可選擇兩種方式進行英語聽力與口說的練習，第一種方式為個人學習方式，只要輸入想學習的字詞在上方文字格中，即可直接進行自主練習。而第二種為教師提供字詞給學習者練習的方法，學習者需先點選「Import Word」後進入第二個介面，再點選「SCAN」，將會跳轉至條碼掃描器。學習者掃描教師給予的 QRcode 後，畫面的文字格將顯示條碼中的字詞，接著點選「Start Practicing」會回到口說練習的介面，QRcode 中的第一個字詞將會出現在上方文字格中。學習者可開始進行口說練習，點擊「Tap To Listen」，系統將會重複三次該字詞的發音，接著點擊「Tap To Speech」，便會跳出 Google 語音辨識的畫面，偵測使用者所說出的單字，並顯示在下方文字格中，若與上方文字格中的字詞一致，即可點選「Next Word」進行下一個字詞的練習。



圖 3 應用程式使用示意圖

(二) 學習活動流程

首先，由教師選擇欲教學的影片以及影片中的字詞，以口語發音縮減特徵為基礎，延伸出多音節以及片語這類較難發音的字詞，將欲練習的重要字詞轉換為 QRcode 提供給學習者。學習者利用應用程式掃描 QRcode 後，點擊開始按鈕後則進入聽力與口說練習的介面，同時，教師播放影片後，當遇到所選擇的字詞時，影片先暫停播放，學習者便可開始練習該字詞的發音，應用程式會將該字詞重複播放三次。最後利用 Google 語音辨識將學習者的聲音錄下，並顯示偵測後的單字，提供作為對照參考，學習者可藉此比對所說出的字詞是否與教師提供的字詞相符，若相符方能繼續觀看影片並進行下階段學習。若不相符，則學習者需繼續練習直到與教師所選擇之字詞一致為止，在練習的過程中，不僅能提升聽力的理解能力，也能增進英語口說的技巧，學習活動流程如下圖所示。

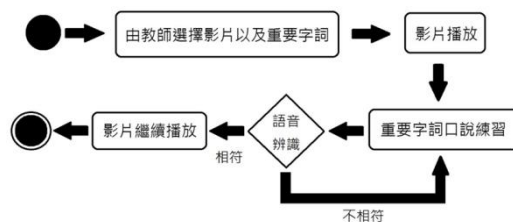


圖 4 英語口說練習學習活動示意圖

(三) 實驗設計

本計畫之實驗對象為國立臺南大學數位學習科技學系一年級學生，受測人數約 40 位，採取常態編班方式。實驗地點為電腦教室，實驗開始前學生須先安裝本實驗設計之手機應用程式，應用程式包含 QRcode 掃描以及口說練習的功能。首先，要求學生依照一般過往英語聽力課程學習方式填寫認知負荷問卷(前測)，之後則進行上述 4-2 學習活動流程。當學習活動結束後，學生在未使用系統的情況下，將影片重新再觀看一次，最後則要求學生再次填寫認知負荷問卷(後測)。

本研究選擇認知負荷問卷了解受測者使用傳統教學學習方法與本系統後的兩者認知負荷是否有差異(詳細問卷內容請見附錄二與附錄三)，受測者須根據對於使用本系統學習英語的方式，與在平時課堂中的學習方式，例如：朗讀、對話等，相互比較之後的感受來填寫問卷。其中，問卷前測為瞭解受測者對於傳統學

習方法的認知負荷，而後測為瞭解受測者對於本系統學習方法的認知負荷，前測與後測皆有七題，每題只能圈選一個數字，數字範圍為一到九，數字愈小表示感受力愈弱，數字愈大表示感受力愈強。此外，問卷題目除了認知負荷外，在後測問卷中另外加入三題開放式問題，依據受測者所提供的使用本系統後的感想，對於系統進行修正，讓系統更加貼近使用者，進而提升學習的效率並降低學生的認知負荷。最後，本研究根據受測者所填寫之問卷結果，分析學生對於兩種學習方式的認知負荷差異，整個實驗流程如下圖 5 所示。

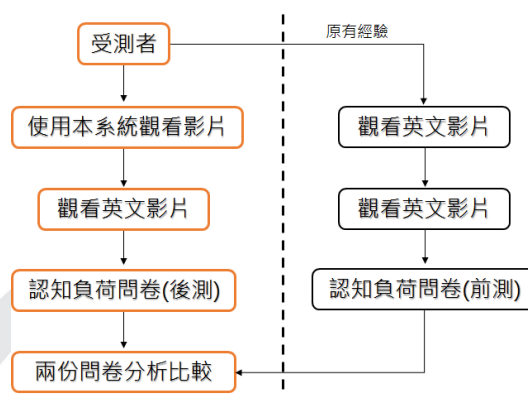


圖 5 實驗流程圖

此外，本研究期望接受口說練習輔助之學習者對於系統具有高滿意度，依照使用過程中的介面、系統、功能等觀感進行主觀滿意度調查與有用性，後測問卷中三題開放式問答題調查，受測者填寫對於系統與提供教材設計等相關建議。希望藉由此方式獲得受試者對於系統的主觀意見，因此，問題方向必須讓受試者不受影響自由作答，例如：使用後的心得或是對系統整體的意見等。透過受試者問卷中的答案瞭解學習者需求，並針對其需求改善系統設計，以達到促進學習者對影片內容的理解以及英語口說能力的進步。

肆、 結果與討論

本研究採用認知負荷問卷以及三題開放式問題，收集共 40 位受測者的回饋，並對其進行數據分析；認知負荷問卷分為前測與後測，前測為詢問受測者對於傳統上課方式的認知負荷，而後測為詢問受測者對於本系統學習方式的認知負荷，前測與後測的實驗結果，如下表 1 所示，在前測的部份，其感受力的平均值為 41.13、標準差為 14.333。而在後測的部份，感受力的平均值為 26.13、標準差為 12.635。在獨立樣本 t 檢定結果中，p 值小於 0.001 達到顯著差異($p = 0.000 < 0.001$)，由統計結果得知，大部分受測者認為使用此系統之學習方式，相較於傳統課堂的學習方式，所感受的認知負荷較低。

表 1 前測與後測之實驗結果

組別	人數	平均數	標準差	T 值
前測	40	41.13	14.333	9.965*
後測	40	26.13	12.635	

註:*表示 $p < 0.05$

在本次實驗中，每一位受測者使用本系統總共做了五次口說體驗，且體驗後填寫認知負荷問卷。有些受測者表示 iPhone 手機無法安裝此應用程式，在受測過程中只能借用他人手機體驗，有些則認為若能加入整個句子的朗讀功能，能使應用程式更方便使用，也能讓整體功能更加完整。此外，受測者們除了對於系統的功能提出改善的建議之外，也肯定本系統對於學習英語聽力與口說的幫助，許多受測者認為，本系統不僅能提供教師在課堂上使用，也相當適合課後個人的自主學習，可以透過本系統自行解決並提升聽力與口說的能力，只要利用系統輸入想學習的單字，即可馬上知道在哪一個部份有發音上的不足，不用每當遇到問題就必須請教老師。以下為彙整受測者所提供的建議之問卷調查結果：

受測者在問卷上主要提出三個建議與改善的方向：第一，此次系統無法支援 iOS 的受測者，使得受測範圍受到一定的局限，希望本系統能改善支援限制，使更多學習者使用本系統；第二，在口說訓練方面，期待本系統能夠一次辨識更多單字，使學習者在較長的句子或文章中，透過系統的語音播放與跟讀學習正確的發音方式，並矯正平常口說對話的語調；第三，整體的系統介面非常地簡潔清楚，使受測者容易上手，如果能讓系統和學習的影片能在同一個介面上進行英文學習，將大幅提升系統的方便性與使用效率。

本次的受測者中將近有四分之三的人從未接觸過英語口說學習系統，因此對於本研究設計之應用程式感到相當新奇。而許多受測者認為，透過手機應用程式練習英文聽力與口說，使得學習更加方便，只要輸入想學習的英文單字，不用等到課堂時間詢問教師，便能即時聆聽正確的發音方式並立刻進行練習，在一個無壓力的環境下進行練習，解決許多學習者因害怕而不敢面對他人說英文的情形。

伍、 未來展望

近年來網際網路日漸普及，網路上有大量豐富的影片可以取得，觀看影片學習英文的趨勢亦漸提升。希望未來能繼續擴增本系統的功能並改善原有的問題，使之成為一個能與 MyET 和 SpeakingPal 功能相近的英語口說學習輔助系統，提供學習者藉由英語影片進行口說練習，以提升英語單字量、口語流暢度、英語發音等能力，並且讓學習者在欣賞影片的過程中，藉此瞭解口語發音縮減特徵字彙

以及發音較困難的字詞，同時進行英語口說練習以及聽力的訓練，有助於提升使用者的英文能力。

致謝

本研究承蒙臺灣行政院科技部專題研究計畫贊助，計畫編號：MOST 105-2511-S-024 -007 -MY3，謹此致謝。

參考文獻

一、中文部分

- Hua, P.(2008)。臺灣大學生透過電腦輔助軟體學習英語發音的研究。政治大學英國語文學研究所學位論文，頁 1-191。
- 吳旻純(2011)。自主性線上語音觀看模式對語言學習之影響。生活科技教育月刊。44(4)，22-32。
- 黃寶仙（2007）。電腦輔助語音縮減教學對提升整體英語聽力理解之研究。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學教育傳播與科技研究所，臺北市。
- 廖曉青（2002）。英語教學法。臺灣：五南。
- 趙御筌（2005）。說出好聽力。臺灣：笛藤。
- 鍾靜怡（2008）。建置影片式英語口語發音縮減特徵學習系統輔助英文聽力學習。未出版之碩士論文，國立中央大學網路學習科技研究所，桃園市。

二、英文部分

- Allan, M. (1985). *Teaching English with video*. New York: Longman.
- Brown, G., & Yule, G. (1983). *Teaching the spoken language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brown, J. D., & Hilferty, A. (1986). The effective of teaching reduced forms of listening comprehension. *RELC Journal*, 17(2), 59-70.
- Chapelle, C. A. (2008). Computer assisted language learning (pp. 585-595). Blackwell Publishing Ltd.
- Chen, Y. C. (2011). A Study on the User Experience of MyET Elearning System.
- DAGAR, M. (2013). Computer Assisted Pronunciation Training.
- Fan, Y. (1993). Listening: problems and solutions. *English Teaching Forum*, 31(2), 16-21.
- Ito, Y. (2001). Effect of reduced forms on ESL learners' input-intake process. *Second Language Studies*, 20(1), 99-124.
- Leloup, J. W., & Ponterio, R. (2003). Foreign language study and the brain. *Language*,

- Learning & Technology*, 7(1), 2-3.
- Lonergan, J. (1989). *Video in language teaching*(4th edition). NY:Cambridge University Press.
- Markham, P. (1999). Captioned videotapes and second-language listening wordrecognition. *Foreign Language Annals*, 32(3), 321-328
- Norris, R. W. (1993). Teaching reduced forms: an aid for improving lower-level students' listening skills. *Fukuoka Women's Junior College Studies*, 46, 49-56.
- Norris, R. W. (1995). Teaching reduced forms: putting the horse before the cart. *English Teaching Forum*, 33, 47-50.
- Rosa, M. (2002). Don'cha know? A survey of ESL teachers' perspectives on reduced forms instruction. *Second Language Studies*, 21(1), 49-78.
- Rubin, J. (1994). A review of second language listening comprehension research. *The Modern Language Journal*, 78, 199-221.
- Stanovich, K. E. (1986). Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. *Reading research quarterly*, 360-407.
- Verdugo, D. R., & Belmonte, I. A. (2007). Using digital stories to improve listeningcomprehension with spanish young learners of english. *Language Learning and Technology*, 11(1), 87-101.

直播互動平台連結科教館與學校的混合場域學習探究

A Study of Blended Learning in NTSEC and school by Live Webcast

鄭淑文¹ 王蕙婷² 蔡佳穎³

CHENG,SHU-WEN¹ WANG,YI-TING² TSAI,JIA-YING³

¹國立臺灣科學教育館 資訊室 召集人

¹National Taiwan Science Education Center and Information Management office Director

E-mail: wen@mail.ntsec.gov.tw

²國立臺灣科學教育館 資訊室 專案助理

²National Taiwan Science Education Center and Information Management office Project Assistant

E-mail: atmosphere@mail.ntsec.gov.tw

³國立臺灣科學教育館 資訊室 契僱助理員

³National Taiwan Science Education Center and Information Management office Assistant employee

E-mail: kittly@mail.ntsec.gov.tw

摘要

國立臺灣科學教育館(簡稱科教館)以協助中小學生基礎科學教育推廣為核心任務之一，館內設置許多物理、化學、生物、地科等基礎科學互動展品，例如：牛頓擺、空中腳踏車、消化道、光電球等，這些展品如同大型科學學習教具。因此，科教館在寬頻網路時代，建置適合多元行動載具的「i-Show 即時fun 送」雙向互動影音串流平台，將科教館展示與學校教學現場結合，提供專業有趣的主題式直播互動學習課程與錄影留存之學習後資源服務，並與學校自然領域教師合作，進行科教館與學校混合場域學習初探，以半結構式訪談及滿意度問卷調查，進行學習體驗觀察與參與師生的心得探究。初探結果，不論是否來過科教館參觀，學生都肯定直播互動混合教學活動很有趣，教師們也給予資源結合之肯定。

關鍵字：網路同步學習、混合場域學習、直播互動、行動學習、科教館

Abstract

National Taiwan Science Education Center (referred to NTSEC) has a number of basic science interactive exhibits such as Newton pendulum, Sky cycling, Tour of the Digestive System and The Lightning Ball. etc., these exhibits are like large-scale science learning aids. Therefore, the NTSEC has built a "i-Show Live Fun" interactive live webcast system for the multi-type mobile devices, which connected the exhibition and the school teaching scene to provide professional and interesting courses. A semi-structured interview and satisfaction questionnaire study has done with teachers and students. The results of the study, whether or not to visit the NTSEC, students are sure live interactive teaching activities are very interesting, teachers also give the combination of resources certainly.

Keywords : Synchronous Learning, Blended Learning, Live webcast, Mobile Learning, NTSEC

壹、前言

近年來新媒體聯盟(New Media Consortium,NMC) 年年針對科技發展與教育學習影響提出趨勢評估，在西元 2010 年起拓展關注博物館科技應用後，也蓬勃帶動博物館非制式教育與高等教育、K-12 學校教育之連結，由 NMC 每年提出的短中長期趨勢評估報告中(NMC Horizon Report, 2017)，可看出近年因為自攜式行動載具及物連網等科技發展，讓行動式學習、混合式學習、參與體驗式學習成為制式與非制式學習關聯的重點，也影響教育場域的教與學模式。

網路同步學習(Synchronous Learning)讓教與學在同一時間不同空間進行互動成為可能(黃盟升，2006)，而突破傳統教室教學模式，朝向透過虛擬網路與實體教室結合的混合式學習，也讓學習更具個人化特色(吳清山，2008)。因應新資訊網路世代，傳統網路學習以文字加上圖片動畫的傳遞方式已不能滿足使用者需求，取而代之的是影片呈現及媒介的視訊傳播方式(黃淑玲，2015)。

國立臺灣科學教育館(簡稱科教館)以協助中小學生基礎科學教育推廣為核心任務之一，館內建置許多物理、化學、生物、地科等基礎科學互動展品，如牛頓擺、空中腳踏車、消化道、光電球等，這些展品如同優良大型科學學習教具，因此，在寬頻網路時代，如果能運用資通訊科技無距離、可即時、可互動、可記錄的特性，建置適合多元行動載具的雙向互動即時影音串流平台，將科教館展示場域解說與學校場域教學結合，進行混合場域學習，對於偏遠地區或資源不足的學校師生基礎科學教學，期許有助於促進教育公平性，減少資源差距與師資流動大，導致專業需求失衡等教育困境。

本文分享科教館與外縣市(偏鄉)學校師生，運用網路雙向即時直播平台進行教學互動課程，探究(1)串聯學校與博物館混合場域教學，網路直播推展特色科教資源；(2)建置網路雙向直播系統，支援實施行動學習所需之資源環境；(3)「科學 i-show 即時 fun 送」直播互動平台教學活動學習效益評估。

貳、文獻探討

同步網路直播平台功能、混合學習內容特色、學習者在認知領域、情意領域、技能領域所歸納學習經驗都是可能影響學習成效的因素。

一、同步網路直播平台混合學習內容特色

網路同步直播平台幫助學習者集中注意力，但教學活動課程內容的編排設計、簡單易懂的知識、講師的解說方式和雙向互動溝通的立即回饋，是吸引學習者的注意力和專注力的因素之一。混合學習模式則是以各種學習活動為基礎混合而成為一種有系統的學習方法，吳清山(2013)認為它具有：(1)個別性：鼓勵學生自主學習。(2)科技性：增加學生學習興趣和動機。(3)混合性：增加學習彈性空間。(4)及時回饋性：瞭解學習情形。史美瑤(2014)也提出混合學習模式可以提高學習成效、增加師生及同儕互動、改變教師教學設計及可保留學習過程與成果。因此，網路同步混合學習模式改變過去傳統學習型態與氛圍，從一對多(講師和學習者)

到多對多(講師、學習者、現場觀眾、其他學習者)，學生主動積極參與課程活動，降低學習壓力，帶來高互動性、增加學習的樂趣和新奇感，但是不良的網路同步環境也反應降低學習成效，因此，具良好功能的網路直播平台環境與特色混合課程設計，將會有助於整體教學活動效果提升(張玉山、李大偉、蕭佩如，2009)。

二、學習經驗與成效評估

網路同步學習環境對學習者來說，可以容易吸收知識、激發學習者的認知、技能、情意等領域，便於即時回饋、互動溝通、討論交流等訊息，提升個人學習經驗，網路直播因動態視覺效果〈文字、圖形、聲音、影像〉等多媒體加深印象。對學校老師而言，教學課程的應用範圍因虛實整合更為擴展。對教學內容與環境而言，產生資源共享的架構下，更增加學生學習機會和同儕的參與感(張玉山、林建志，2008)。

李建億(2006)藉由建構主義理論、情境學習理論、社會學習理論基礎下，探討學習者在學習過程中認知、情意、技能領域的模式，所產生的學習行為與學習歷程經驗。以學習者為中心，進入學習情境、注重互動的學習，將博物館作為傳遞知識媒介的角色，經由直播平台的輔助，營造良好的學習情境，設計重視合作、啟發學生思考和技能之教學活動，在與教師及同儕互動中以認知、情意、技能相互影響，重新組織建構及內化學習經驗。而學習成效指學生的學習經驗和興趣，多以滿意度調查和情意教學領域，來加以評估，以了解學習者對教學活動有否愉快的感受或態度(羅彥茶、羅彥璽、洲旻寬、余庭佑，2014)。參與雙向網路同步直播平台學習者，學習過程包括認知、情意、技能三面向，更可以 GLOs 總體學習成果與評估影響的架構，進一步進行多面向分析，包含知識與理解；技能；態度與價值觀；樂趣、啟發與創造力；活動、行為的改變或進展等面向(王啟祥，2011)。

參、研究設計與實施

一、設計網路直播特色科教資源課程，串聯學校與科教館混合場域教學

以科教館常設展示區域特色展品，配合九年一貫課程大綱，設計混合場域教學活動課程，教學活動設計的內容項目包含：教學名稱、適用年級、活動時間、教學場域、對應課綱、教學目標、課程規劃、預期效益等，教案設計希望將科學原理呈現簡潔易懂，並透過現場直播與雙向互動，同步讓外縣市師生參與，跨越學校教室與科教館圍牆，協助學習多元化與自主化。

二、建置「科學 i-show 即時 fun 送」直播雙向系統，支援實施行動學習所需之資源環境

- (一)建構高畫質影像即時傳輸系統乙式，支援 YouTube、Hangouts 直播功能。
- (二)開發影音媒體行動應用程式乙款，多元適用 Android 及 iOS 平台介面使用，



圖 1 科教館「i-show 及時 fun」架構

三、「科學 i-show 即時 fun 送」混合場域學習成效評估

連結(偏鄉)學校進行科教館與學校端師生混合場域學習活動，同時針對參與混合式教學模式之學校班級師生，以半結構式訪談法進行質性成效分析，訪談者依實際狀況，對訪談問題做彈性調整、保持開放性的問答。因為訪談者與受訪者之間，問答能進行流暢及訪談者避免偏離主題，較能掌握目的(孔方正，2016)。另以李克特氏(likert-scale)五點量表分析滿意度問卷調查成效。

研究對象特別徵詢都市邊緣地區小校或家長社經資源相對少的學校參與，包括基隆市郊某國小(10 位學生，8 位沒到過科教館)、臺北市郊某國小(23 位學生，10 位沒到過科教館)、新北市某國中自然科社團(16 位學生，5 位沒到過科教館)及 3 位老師，所有參與師生都未利用過網路即時直播互動方式學習或教學。

肆、結果與討論

一、混合場域學習教學活動設計

配合九年一貫課程大綱設計混合場域教學活動課程，以情境引導設計，運用科教館 3-5 樓常設展展示區域的特色展品，設計完成包含「神秘的基因」、「食物的旅行」、「生活中的物質」、「生活中的酸與鹼」、「三態變化」、「食物的化學變化」、「聲音的世界」、「擺的運動規律」、「光的變化」、「電與磁」等 10 個教學主題符合九年一貫課綱之混合場域學習活動教案，提供學校師生預約參與直播互動課程。

表 1 教學活動主題與展區展品關聯

項次	教學主題	演示 年級	應用展件名稱
1	神秘的基因	國小 3-6 年級以上	1. 染色體與基因的關係？ 2. 有一對染色體長得很不一樣！ 3. 基因在哪裡 4. DNA 的構造 5. 細胞像麵包工廠 6. 單核苷酸多形性 7. 基因工程
2	食物的旅行	國小 3-6 年級以上	消化道-食物的旅行
3	生活中的物質	國小 5-6 年級以上	1. 微觀的生活空間 2. 顯微現形

			3. 為什麼會發光
4	生活中的酸與鹼	國中 8 年級以上	生活中的酸與鹼
5	三態變化	國中 8 年級以上	1. 三態粒子，誰跑得快？ 2. 轉動吧，離心機 3. 棉花糖機 4. 熔化速率一樣快嗎？ 5. 顆粒守門員
6	食物的化學變化	國小 3 年級以上	1. 人造的水果香氣 2. 水煮牛肉 3. 不同的水煮蛋
7	聲音的世界	國中 8 年級以上	1. 克拉尼圖形 2. 對話聚焦球 3. 音調調色盤 4. 高斯旋律 5. 鈴鐺彈珠檯 6. 共振環
8	擺的運動規律	國中 8 年級以上	1. 擺 2. 牛頓擺 3. 簡單擺與複合擺 4. 蛇擺 5. 空中腳踏車
9	光的變化	國小 5 年級以上	1. 留影牆 2. 立體的影子 3. 光的三原色 4. 雷射遊戲 5. 花海飛舞
10	電與磁	國小 5 年級以上	1. 閃電球 2. 高壓平台 3. 法拉第籠 4. 電磁鐵 5. 簡單的電路遊戲

二、「科學 i-show 即時 fun 送」直播平台

前台建構完成「科學 i-show 即時 fun 送」平台直播網頁，符合多元載具行動需求，採用網頁標準語法 HTML5 + CSS3 + jQuery，及自適應性網頁設計 (Responsive Web Design - RWD)，有效提升網站瀏覽服務效能。

直播設備支援拍攝 HD 高畫質視訊，並配合本館科學展演活動活潑性，提供 3 路 1080P 視訊輸入擷取，方便現場導播可進行畫面切換。後台系統開發除支援即時以 YouTube、或 Hangouts 進行直播互動外，也提供同步錄影留存之學習後資源服務，豐富「i-Show 即時 Fun」平台資源。國內外博物館目前同步網路學習之直播平台，包括 Safari Montage Live、ZOOM、Skype、TOP Meeting 及 YouTube 或 Google Hangouts，科教館衡量使用者以文字、視訊互動之方便性，平台建置可適用 YouTube/Google Hangouts 之互動。

三、直播混合場域學習成效評估

地方教育資源的落差，常讓許多偏遠學校教學資源產生專業師資與輔助教具之缺乏與不均衡性。科教館藉由資通訊科技的優點，建立線上直播互動教學網站，希望能充實協助部分地區師生學習資源提升，提升增加學習體驗臨場感，也讓學生在趣味、魅力的互動下親近科學。特別徵詢參與師生之協助，進行線上直播課程滿意度意見回饋及訪談，了解資源相對不多的學校參與反應。

(一) 混合場域課程滿意度

李克特氏(likert-scale)五點量表分析參與學生滿意度問卷調查結果如表 2。

表 2 直播互動課程滿意度調查分析

學校名稱	基 隆 OO 國 小	台 北 OO 國 小	新 北 OO 國 中
課程主題	生活 中的 物質	食物 的 旅行	擺的運 動規律
	滿意度平均值 非常滿意 5.0-非常不滿意 1.0		
課程內容			
我覺得課程內容清楚 有條理	4.90	4.13	4.25
我覺得課程難易度剛 剛好	4.70	4.09	4.19
我覺得課程主題貼近 日常生活可接觸的範 圍	5.00	4.43	3.75
老師講解			
我覺得老師講解內容 和教學主題符合	4.50	4.74	4.50
我覺得老師教學專 業，課程解說有組 織、有重點	5.00	4.52	4.38
我覺得老師教學方法 能引起我的學習動機 和興趣	5.00	4.30	4.19
我覺得老師上課會引 導學生對實驗進行思 考，分析和歸納	5.00	4.57	4.50
課程環境			
我覺得輔助教學的實 驗器材，幫助我更瞭 解課程內容	5.00	4.48	4.50
我覺得輔助教學的實 驗器材，符合教學主 題，讓課程更活潑	4.80	4.43	4.38
我覺得網路直播品質 良好，畫質清楚	4.50	4.17	2.13
整體評價			
這堂課程讓我對科學 方面的認知受益良多	4.90	4.43	4.13
我樂意將這門課程推 薦給我的朋友認識	4.90	4.43	4.06
整體而言，我對本堂 課程的評價是	4.90	4.57	4.44
回饋意見 我希望未來科教館能 開放的科學主題課程 是： 我想對老師	A.「希望可以上能量的探討、 力的種類。」 B.「希望增加各種方面的課 程，包含化學、物理，而且要 做實驗。」 C.「詳細的內容，使我獲益良 多，謝謝！」		

針對不同對象給予不同直播課程，在不同科教館的解說老師互動下，學生給予高的滿意度肯定。但是網路同步學習的環境關鍵因素之一，網路頻寬仍然是影響學習滿意度關鍵因素之一。

(二)師生實地訪談

1. 國小教師實地訪談紀錄

訪談對象：自然科(A)及自然社團活動教師(B)

訪談內容：

Q：請問您之前有運用電腦或網路輔助教學的經驗嗎？

A：「曾經有用過電腦或網路錄製教學的經驗，會拿自己所錄製過的影片作為上課教材，凡是跟實驗相關，都會直接拿去教學生……沒有參與過線上直播的活動，但有看過影片方式，如果有類似活動，會想嘗試。」

B：有用過電腦或網路來輔助教學，大部分都用 YouTube 播放影片。在以前大部分都看錄好的，以前沒有參加過線上直播教學。

Q：請問您對於線上直播混合教學課程的心得與感受？

A：「科教館的直播教學現場，旁邊建議有其他老師輔助；最有印象的是 Q&A 互動，讓學生有互動可增加吸引力、印象；以國小來講物質的話，可能就是從放大鏡、顯微鏡開始，對他們可能比較容易了解；如果下次有機會的話，會想推薦給其他老師這類互動直播課程，因為學生對電腦投影出的螢幕畫面會比較感興趣；像這次物質類的主題，可以多找一些日常生活中的東西與主題做結合，學生可能會比較有印象。」

B：「對於偏遠小孩，有計畫要去科教館參觀的話，對於直播，先教學是有用的，去到現場才不會那麼的陌生。如果可以跟科教館老師做配合，看完直播也可以動手做的話，應該會更好，更能提升學生對科普的興趣。如果是校外教學導覽的話，如果有先看過影片，會對學生增加印象比較有幫助。對於備課方面應該是幫助不大，直播可能只是一個輔助。科教館老師上課內容大部份都有和主題符合。」

Q：請問您對於線上直播混合教學課程的建議？

A：「建議未來規劃相關活動的時候，可以進行完整地學校環境場勘，瞭解網路設備是否通暢；建議教學主題以年紀區分，如果是國小，可能就找一些科教館可以實際操作的東西，例如：顯微鏡，如果是國、高中生，就可以找一些與學校課程有相符合的，可能會比較好。」

B：「今天整體活動流程還可以，可能建議直播現場老師講話速度要放慢一點；未來會考慮把直播教學活動規劃到課程裡。」

訪談結果說明：

教師們先前都未參與過直播活動或是將其應用至教學輔助，於課程結束時的訪談中，對於直播課程給予正面肯定，認為此類教學能有效提升學生的學習動機與興趣，對較偏遠地區的學生也能有更大的幫助，於課前或是校外教學前進行，將讓學生對於接下來的課程能有初步的瞭解與先備知識，但認為未來在進行相關活動規劃的時候，應要有穩定的網路環境，並融入「動手做」實際操作的教學內容，讓學生有親自實驗、操作的機會，或是與學校課程有更多的連結。

2. 學生實地訪談記錄

訪談對象：國小自然科社團活動學生(A)及國中學生們(B)

訪談內容：

Q：請問你之前有運用電腦或網路學習的經驗嗎？

A：「之前沒有用電腦上課或者念書的經驗，今天是第一次。」

Q：請問你之前有上過直播教學的課程嗎？

A：「喜歡今天的上課方式……之前沒有聽過『直播』。」

Q：你覺得剛剛的上課內容有趣嗎？

A：「覺得今天的上課方式很好玩、很有趣、很特別。」

Q：你覺得老師的解說是否淺顯易懂？

A：「不會覺得老師今天上課講得太難，或是聽不懂。」

Q：對於剛剛上課的內容，你最有印象的地方是什麼？

A：「問問題的時候，印象最深刻。」

Q：上完這堂課程，你最大的收穫是什麼呢？

A：「之後會想上網看其他的課。」

Q：對線上直播教學課程的建議？

A：「想要主題更好玩一點。」

Q：對線上直播混合教學課程的心得與感受？

B：「我覺得今天這樣上課的方式還不錯，而且科教館不是有實驗用具嗎，就覺得比一般上課好；如果不考慮時間，這樣上課方式還不錯；「最大的收穫是更加認識單擺，然後知道直播這個東西；因為沒有去過科教館，看完影片感覺很像親臨現場一樣。」

Q：對線上直播混合教學課程的建議？

B：「希望光的傳遞也可以用直播的方式上，讓我比較有興趣；之後會想上科教館網站，去看其他的直播課程。如果有時間的話，是還滿喜歡的，會想上其他直播課程。」

訪談結果說明：

訪談之學生先前不知曉也未接觸過直播課程，對於直播教學活動感到有趣、喜愛，在體驗直播教學課程後，非常喜歡線上即時互動的過程，彷彿就置身在科教館展區內，同時也希望未來教學主題的安排，可以更活潑、生動。有學生提到希望能加入手做活動，也提到希望網路及直播的品質能夠再提升。

伍、結論

一、「科學 i-show 即時 fun 送」直播平台有助於科教館與學校之混合場域學習

「科學 i-show 即時 fun 送」混合場域直播教學活動，有別於一般口述、課本閱讀的傳統上課方式，除直播演示教學外，也利用 youtube 及 hangouts 與學生進行文字與視訊互動，更能引起學生的學習興趣，透過科教館老師的教學演示，以及科教館展品輔助教學，有效幫助科學教育推廣。對於偏鄉地區或資源較缺乏的學校，若能克服網路環境以及硬體設備問題，直播雙向互動教學能給予當地學生學習幫助。對部份已有參訪科教館經驗的學生，將對科教館內展品有進一步的認識，對於尚未參訪過科教館的學生，能讓學生有身歷其境的感受；此次參與學生少部分先前有網路自主學習的經驗，但多是第一次接觸直播互動課程，對直播教學活動感到好奇，覺得有趣。未來當教室網路環境提升，在更穩定、更高頻寬的網路環境下，再精進規劃課程內容例如加入手做互動課程等，相信學生會加深學習印象。

二、「科學 i-show 即時 fun 送」直播平台有助於自主學習

本研究與外縣市學校進行混合場域教學模式，由直播情境教學課程設計、科教館優質的展示教具和解說老師的配合，確實吸引學生專注學習科學課程，也開啟學習的求知欲望，跳脫傳統教學模式，與學校合作建構的即時直播教學初探模式可作為未來的教學基礎示範，配合科教館巡迴教育等業務持續擴展外縣市/偏鄉學校進行科教直播教學活動。而藉由直播平台累積之歷史課程與資源，更期盼

讓大眾、學校學生不只在直播教學中學習，也能在學習前和學習後能擴展自主學習的深度，獲得延伸知識、深度內涵和良好的學習經驗。因此，科教館將持續擴增特色展示資源直播教學課程，平台同時串聯「臺灣網路科教館」資料庫資源及管理後台，提供師生與大眾更豐富的課程類型及建立個人學習歷程等，以多元學習模式和善用資源整合，強化混合學習場域的效益，協助落實學習自主、互動、共學的 12 年國教精神。

目前科教館運用 4G 網路連線達到穩定品質，但仍須克服學校端的網路連線的穩定度，避免因斷線而造成學習中斷。另外仍需多培養直播內容解說的演繹人員，翻轉過去傳統學校教師教書刻板模式，將教學課程說得生動活潑且富有深度內涵，並將科學原理解說與生活應用結合，如此才能讓學習者快速進入學習情境，參與直播零距離的互動學習，感受啟發、興趣，進而達到共鳴。

陸、參考資料

- 王啟祥(2011)。科學博物館舉辦科普講座活動成果之評量。科技博物期刊，15(4)，65-97。
- 史美瑤(2014)。混成學習(Blended/Hybrid Learning)的挑戰與設計。評鑑雙月刊，50，檢自：<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2014/07/01/6193.aspx>
- 李建億(2006)。網際網路專題學習互動歷程之研究。科學教育學刊，14(1)，101-120。
- 吳清山(2013)。教育名詞-混合式學習模式。教育資料與研究，109，171-172。
- 張玉山、李大偉、蕭佩如(2009)。網路同步平台在科技創造力學習的環境特性分析。生活科技教育月刊，42(5)，6-20。
- 張玉山、林建志(2008)。整合 TRIZ 設計教學和網路同步學習環境的創新教學規劃之探討。昇華科技月刊，41(5)，19-35。
- 黃盟升(2006)。影響傳統教室與網路同步教室混成學習環境之互動因素探討。未出版之碩士論文，國立中山大學資訊管理研究所，高雄市。
- 黃淑玲(2015)。Google+Hangouts 線上直播簡介。國立臺灣大學計算機及資訊網路中心電子報，33，上網日期 2015 年 6 月 22 日。
- 檢自：http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0033/20150620_3305.html
- 羅彥棻、羅彥璽、周旻寬、余庭佑(2014)。兩岸學生同步遠距教學之修課動機與滿意度—以實踐大學臺商個案研究課程為例。大學遠距教學認證成果專書，pp151-160。檢自：https://ace.moe.edu.tw/events_file/seminarbook_2014/p151_p160.pdf
- NMC Horizon Report. Retrieved April 10, 2017. from <https://www.nmc.org/publication-type/horizon-report/>

「新竹城牆」——一個關注國小學童在利用現代資訊 與溝通技術解決問題時之個別學習成效的課程

E-learning for empowering each individual student

呂菁菁¹ 康嘉峻² 江欣怡² 李慶忠² 蔡琇琪² 吳怡芳²
LU, CHING CHING¹ KANG, CHIA JYUN² CHIANG, HSIN YI²
LEE, CHING CHUNG² TSAI, HSIU CHI² WU, YI FANG²

¹ 國立清華大學 副教授

¹ National Tsing Hua University, Associate Professor

² 國立清華大學附設實驗國民小學 教師

² The Affiliated Experimental Elementary School of

² National Tsing Hua University, Teachers

摘要

隨著科技進步，許多家庭開始使用數位通訊產品，但並非每一位孩子都有相同的環境，因此，學校中的資訊教育可以拉近孩子對於利用現代資訊與溝通技術之熟稔程度的差距。基於上述目的，本研究的重點為探討學校中的資訊教育是否對於不同家庭背景的孩子都帶來了學習成效，而當發現有學習成效較差的孩子，教師們又應該採取怎樣的因應教法。

本研究設計一個由五節綜合課和四節資訊課組成的課程「新竹城牆」，由班級導師與資訊教師協同合作。參與的學生有四班，共計 106 位學童。用以分析學生學習成效的資料來自三部份：老師們依上課影片內容以五點量表所評定的學生在資訊課的投入程度、以學生在雲端硬碟所儲存的文件所評定的批判性思考程度、以及學生的自評問卷。

研究結果發現學習成效較差的孩子主要有兩種類型：第一種是家庭中數位設備不充足的孩子，教師需要為他們搭建與其他孩子不同的鷹架；第二種是家庭中數位設備十分充足的孩子，但他們使用這些設備的習慣有所偏頗，然這些孩子通常並不自覺，因此教師需要特別注意引導他們培養多面向的使用習慣。

關鍵詞：資訊教育、個別學習成效

Abstract

In a modern society, there is a need for each individual student to employ information and communication technology for more effective and accessible educational opportunities. Even though different students may have different access to

ICT due to their family backgrounds, teaching with ICT at school can address issues of educational equity.

In this study, we made the students (between 8 and 12 years old) engage themselves in solving authentic problems in an iPad-supported collaborative learning environment, since the iPad has been considered as a tool that facilitate more constructivist learning practices with larger autonomy.

Participants in the study consisted of 106 children, including 3rd-grade, 4th-grade, and 5th-grade students. Two research questions were postulated: i) did every student benefit from the ICT-supported collaborative learning environment? ii) What kind of adjustment could the teacher make for the students who barely benefited? In order to answer the questions, three forms of data for analysis were collected: i) the videos for each session was reviewed and analyzed for evidence of student engagement, ii) each student's written response in collaborative discussion for evidence of critical thinking, iii) the questionnaires responded by each student as reflecting on their experience in the end of the learning sessions.

Key words: ICT, learning effect, individual

壹、前言

Mridha 等學者 (2013) 在研究孟加拉的鄉村民眾以現代的資訊與溝通技術 (ICT) 舒緩教育機會不均等及社會隔閡時，發現教育資源不足、缺乏品質優良的教師和醫療人員、及社區互動不足為教育及醫療情況低落的可能原因。上述因社會階層不同所造成的情況在每個國家，尤其是發展中的國家，極為常見。因此他們提出應用現代的資訊與溝通技術 (ICT) 增強社會中的弱勢，使他們容易取得知識、脫離貧困。

目前在臺灣社會中，網路、手機、平板電腦似乎是許多的家庭擁有的配備。但多元的臺灣社會由不同生活型態的家庭組成，其中也有不常使用網路、手機、平板電腦的家庭。對於生活在這些家庭中的孩子來說，學校中對於網路學習工具的教導，可以拉近他們和其他同學對於利用現代資訊與溝通技術 (ICT) 之熟稔程度的差距。

然而，學校中利用網路學習確實對於不同家庭背景的孩子都帶來了學習成效嗎？當發現有學習成效較差的孩子，教師們又應該如何去彌補？

貳、文獻探討

一、個人使用資訊科技的接受度研究

個別差異是在學生學習時經常出現的現象。在使用資訊科技的個別差異研究中，經常使用的方法是以問卷調查學生對於使用資訊科技進行學習的接受度 (Bear, 2016)，例如：Tarhini 等以結構方程的模型探尋黎巴嫩的大學生對於資訊科技進行學習的接受度 (Tarhini, Hone, Liu & Tarhini, 2016)，也可以進行不同文化間接受因素的比較，以探索造成個別差異的因素 (Lau & Woods, 2009; Tarhini, Hone & Liu, 2015)。在試圖調整新開發的學習系統時，研究者也常使用個人使用資訊科技的接受度做為調整系統的依據 (例如：Huang & Shiu, 2012)。

在研究個人接受度的因素研究中，Lu 與 Chiou (2010) 發現性別是一個顯著的影響因素，但性別因素在有些研究中並不具有顯著的影響 (例如：Tarhini, Hone, & Liu, 2014)。

二、使用資訊科技幫助學習的成效研究

然而，接受度並不同於學習成效。學校中的教師之所以採用資訊科技教學，最終目的仍為幫助學生的學習成效。然大多數探討以資訊科技幫助學習成效的研究中，多以整體使用者的前測和後測分數做比較，且聚焦於學習成效的研究多為專業領域的數位培訓課程。例如：Ho 與 Kuo (2010)對於臺灣的科學工業園區的員工以線上課程培訓的成效研究、Karaaslan (2013)對於跨國銀行的行員以線上課程培訓的成效研究、de Beurs 等(2015)以線上課程培訓精神科專業人員的成效研究、Mohammadyari 與 Singh (2015)以現代的資訊與溝通技術培訓紐西蘭會計師的成效研究等。

相對來說，針對小學生使用資訊科技幫助學習的成效研究較少。在一個針對伊朗克爾曼沙赫 (Kermanshah) 40 位國小學童使用資訊科技幫助學習拼音的成效研究中，研究者使用自編的拼音測驗來探究學生的學習成效 (Akhondi & Yarmohammadian, 2014)，在以一個新研發的數位工具 (SURF) 用作提升學生閱讀能力及分析、總結、評估等高階的認知能力研究中，則是以 66 位深圳 6 年級的國小學童前、後測的閱讀測驗成績，作為研究成效的依據。上述兩個研究的重點，均著重在新開發工具是否提升學習成效，以全體學生前、後測的成績做比較，不深究個別學生的成效差異。

三、深入研究個人學習情況的方法

若要研究個人使用資訊科技的成效差異，除了採用自我敘述以外，近來見到許多研究採用記錄個人在使用數位工具的瀏覽頁面為依據 (例如：Jeske 等人，2014)。在此研究中提到許多研究 (如：Hadwin 等人，2007; Sullivan 等人，2011) 也都將個人瀏覽紀錄視為執行自我調節的外顯行為證據，惟對於變換不同網頁間的瀏覽方式究竟反映了怎樣的自我調節概念，還需更進一步的研究。

參、研究實施與設計

一、研究對象

國小三年級一班、四年級一班、五年級兩班，共計 106 位的國小學童。其中男生 56 位，女生 50 位。學童之中，個人擁有手機也能上網者，佔 38.7%，個人擁有手機但不能上網者，佔 16%，個人沒有手機者，佔 45.3%。家中有平板電腦且自己也能使用者，佔 70.8%，家中有平板電腦但自己不能使用者，佔 12.3%，家中沒有平板電腦者，佔 17%。家中有網路且自己也能使用者，佔 93.4%，家中有網路但自己不能使用者，佔 2.8%，家中沒有網路者，佔 3.8%。擁有個人的臉書帳號者，佔 38.7%，沒有個人的臉書帳號者，佔 61.3%。學生之中有 79.2% 較常在家裡使用電腦，有 17.9% 較常在學校電腦教室使用電腦，有 0.9% 較常在網咖使用電腦，有 1.9% 較常在以上三個地方以外的處所使用電腦。學生之中有 35.8% 在六歲及之前開始接觸電腦，64.2% 在六歲之後開始接觸電腦。他們通常用電腦來做的事依序為：看影片、玩遊戲、查資料、看地圖、寄 email 等。

你通常使用電腦做甚麼事? (可複選) (106 則回應)

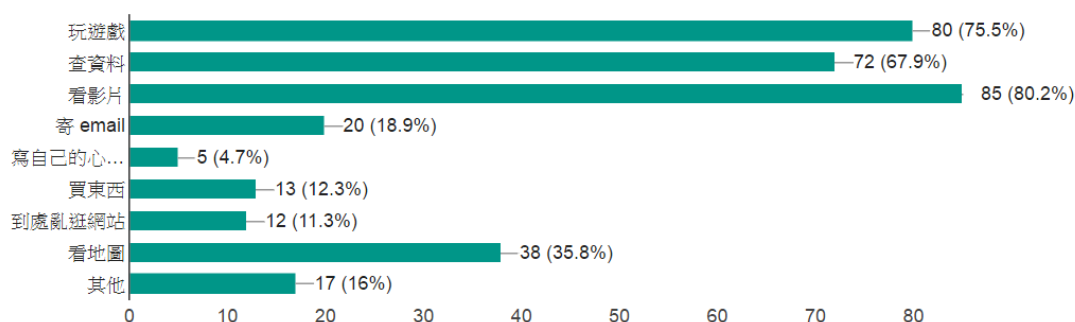


圖 1 本研究的研究對象 (N=106) 常用電腦所做的事

二、課程設計

為了探究前言中所提出的兩個問題，我們設計了一個名為「新竹城牆」的課程，由資訊老師協同班級導師進行教學，利用五節綜合課及四節資訊課，搭配一次實地踏查而成。課程以探索一個未知的問題「新竹的古城門及城牆在什麼位置」為導向，讓孩子在資訊課中使用雲端硬碟進行文件協同製作，並教導學生查詢網路上的地圖、比較自己與他人的資料，並驗證資料之可信度，更注重學生養成在用電腦(和 iPad) 找資料時記下所查的網站網址的習慣，並嘗試去發現不同的網站所提供的訊息是否有出入，最後，將心得及紀錄片置於部落格。參與課程進行的四個班級，在實施此課程之前，已經歷一個學期的時間練習小組合作討論，並在每週國語課的「課文內容深究」教學活動中訓練批判性思考。

之所以選擇這樣的主題是基於我們的學生對於自己從小長大的新竹市並沒有太多的了解，同時，也沒有太多的感情。由於家長大多數為外縣市移居新竹工作者，因此家長對於新竹的了解通常也僅限於購物及上班路過，對於自己的孩子

從出生後居住最久的故鄉，卻無法引領他們做更多的探索。因此我們希望設計一個以真實的問題做為起點的課程，讓孩子在資訊課裡練習用網路技術來解決問題，並從此課程延伸出往後對自己所長大的土地有更深更廣的興趣。教學內容如圖 2 所示。

	教學活動內容
第一次綜合課	1. 閱讀導讀文章，提出個人問題。 2. 小組進行每人 1 分鐘的問題報告。 3. 每小組提出 2 個問題發表 4. 進行全班讀題
第 1 次資訊課	1. 根據問題上網蒐集資料 2. 將資料放在 word 整理 3. 將所有 word 文件放置於各組 Google 雲端硬碟
第二次綜合課	1. 小組進行資料研讀。 2. 整理資料 2-1 寫出至少 2 個網頁陳述相同的資料。 2-2 找出陳述內容相異的網頁，進行判斷。 1. 統整小組共識 2. 進行全班發表
第 2 次資訊課	1.各組根據資料利用 Google map 及剪取工具畫出城牆地圖
第 3 次資訊課	1.各組將彙整好的資料及地圖放置於各組 Google blog
第三次綜合課	1. 各組將網頁成果發表（簡介網頁內容、城牆、踏查線）。
第四次綜合課	1. 班親會說明活動規劃 2. 規劃實地踏查的活動流程。 3. 以學校為出發集合地，集合出發。 4. 實地踏查。 5. 證實每一小組的預訂路線是否符合。 6. 回到指定的集合地，完成任務。
實地踏查	
第 4 次資訊課	1.各組成員寫班遊心得於各組 blog，並附上自己的照片。
第五次綜合課	1. 將歷程製成紀錄片。 2. 透過影片帶領學生回顧或活動歷程。 3. 學生書寫自己透過活動省思，包括從活動中學到了什麼，以及自己在這活動中所引發的學習興趣。

圖 2 本研究 (五次綜合課與四次資訊課) 教學活動內容簡述

肆、結果與討論

一、在課程實施之後學生回饋有幫助的部份

經由開放性的問卷填答，四班學生認為在此課程實施之後，對自己有幫助的部分依序為使用雲端硬碟與他人共享、利用 Google 地圖知道地理位置、向他人報告自己找尋的資料、利用 iPad 查詢資料、比較自己與他人的資料，並驗證資料之可信度等。

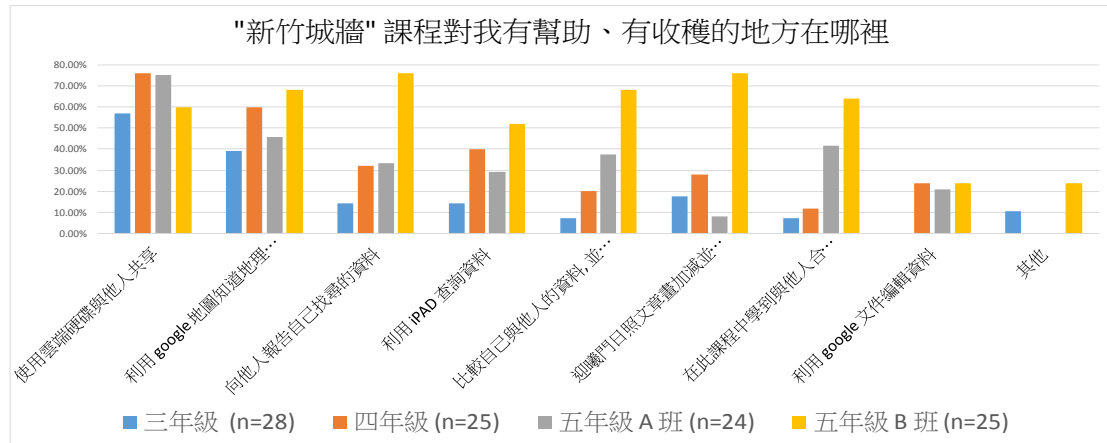


圖 3 學生回饋在課程實施之後，對自己有幫助的部份

二、評分之間的相關性

老師們依上課影片內容以五點量表所評定的學生在資訊課的投入程度、以學生在雲端硬碟所儲存的文件所評定的批判性思考程度、以及在此課程之外的國語課「內容深究」部分練習小組討論的投入程度、以及上學期資訊教師給每一個學生的學期分數，此四者的評分之間都在統計上都呈現顯著的正相關。但學生對於自己在此課程中「用電腦 (和 iPad) 找資料」的評分 (5 分，表現非常好；4 分，表現還不錯；3 分，表現普通；2 分，表現不太好；1 分，表現非常不好) 則與上述四者沒有顯著相關。

表 1 每位學生的五項評分之間的相關情形

N=106	使用電腦投入程度	資訊課批判性思考	國語課討論	上學期資訊成績
學生自評	0.117	0.042	0.000	0.181
使用電腦投入程度		0.630**	0.560**	0.400**
資訊課批判性思考			0.800**	0.246*
國語課討論				0.269**

** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

* 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。

三、學生通常用電腦來做的事與資訊課投入及批判性思考程度

以學生通常用電腦來做的事為自變項，教師所評定的學生在資訊課的投入程度、教師以學生在雲端硬碟所儲存的文件所評定的批判性思考的程度、以及在此課程之外的國語課「內容深究」部份練習小組討論的投入程度、以及上學期資訊教師給每一個學生的學期分數分別為依變項進行分析，結果通常用電腦來查資料的學生，在資訊課的投入程度、批判性思考的程度、以及國語課「內容深究討論」的投入程度均顯著地高於沒有此習慣的學生。其他看影片、玩遊戲、看地圖、寄email等習慣則沒有顯著差異。

四、學生的基本背景與資訊課投入及批判性思考程度

性別、個人是否擁有手機、家中是否有平板電腦、家中是否有網路者，個人是否有臉書帳號，及是否學齡前開始接觸電腦等變項，均無對資訊課程的投入及批判性思考程度造成顯著影響。但進一步以資訊課程的投入及批判性思考程度低分者進行個人基本條件的分析時，發現這些在學校所提供的資訊課程中之學習成效低者可以分成兩類，一類為家裡的數位學習環境顯著較不充足者，另一類為家裡的數位設備充足，但僅限於用這些數位設備看影片及玩遊戲。

伍、未來展望

基於以上的研究結果，我們發現學校中教導網路學習，雖對於大多數學童都帶來學習成效，但其中有兩類學童學習成效較差，在此提出三點教師因應的作法。

- 一、事先了解學生的基本條件，對於家裡的數位學習環境顯著較不充足者，需要另行搭建數位學習的鷹架；
- 二、在學校中教導網路學習時，需要特別著重訓練學生養成使用數位科技設備來查詢資料的習慣；
- 三、對於從數位科技設備所取得的資料，需要搭配國語課中培養學生批判性思考及小組討論的訓練，各課程的學習成效乃可相輔相成。

參考文獻

Akhondi, A., Yarmohammadian, M. H. (2014). The effect of spelling multimedia on learning and retention process of second grade primary school students. *Advances in Environmental Biology*, May, 2284(3).

Bear, A. (2012). Technology, Learning, and Individual Differences. *Journal of Adult Education*, 41(2), 27-42.

de Beurs, D. P., de Groot, M. H., de Keijser, J., Mokkenstorm, J., van Duijn, E., de Winter, R. F. P., Kerkhof, A. (2015). The effect of an e-learning supported

Train-the-Trainer programme on implementation of suicide guidelines in mental health care. *Journal of Affective Disorders*, 175, 446-453.

Jeske, D., Backhaus, J., Rossnagel, C. S. (2014). Self-regulation during e-learning: using behavioural evidence from navigation log files. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(3), 272-284.

Hadwin, A. F., Nesbit, J. C., Jamieson-Noel, D., Code, J., Winne, P. H. (2007). Examining trace data to explore self-regulated learning. *Metacognition and Learning*, 2, 107–124.

Ho, L. A., Kuo, T. H. (2010). How can one amplify the effect of e-learning? An examination of high-tech employees' computer attitude and flow experience. *Computers in Human Behavior*, 26(1), 23-31.

Huang, S. L., Shiu, J. H. (2012). A User-Centric Adaptive Learning System for E-Learning 2.0. *Educational Technology & Society*, 15(3), 214-225.

Lau, S.-H., Woods, P. C. (2009). Understanding learner acceptance of learning objects: The roles of learning object characteristics and individual differences. *British Journal of Journal of Educational Technology*, 40(6), 1059-1075.

Lu, H.-P., Chiou, M.-J. (2010). The Impact of Individual Differences on E-Learning System Satisfaction: A Contingency Approach. *British Journal of Educational Technology*, 41 (2): 307-323.

Mohammadyari, S., Singh, H. (2015). Understanding the effect of e-learning on individual performance: *The role of digital literacy*. *Computers & Education*, 82, 11(15).

Mridha, M., Nihlen, G., Erlandsson, B.E., Khan, A., Islam, M., Sultana, N., Reza, S., Srinivas, M. (2013). E-learning for empowering the rural people in Bangladesh opportunities and challenges, in *Second International Conference on e-Learning and e-Technologies in Education (ICEEE)*, 323– 328.

Sullivan, S., Gnesdilow, D., Puntambekar, S. (2011). Navigation behaviors and strategies used by middle school students to learn from a science hypertext. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 20, 387–423.

Tarhini, A., Hone, K., Liu, X. (2014). The effects of individual differences on e-learning users' behaviour in developing countries: *A structural equation model*. *Computers in Human Behavior*, 41, 153-163.

Tarhini, A., Hone, K., Liu, X. (2015). A cross-cultural examination of the impact of social, organisational and individual factors on educational technology acceptance between British and Lebanese university students. *British Journal of Educational Technology*, 46(4), 739-75.

Tarhini, A., Hone, K., Liu, X., Tarhini, T. (2016). Examining the moderating effect of individual-level cultural values on users' acceptance of E-learning in

developing countries: a structural equation modeling of an extended technology acceptance model. *Interactive Learning Environments*, January, 1-23.

Yang, X., Yu, A., Sun, Z. (2013). The effect of collaborative annotation on Chinese reading level in primary schools in China. *British Journal of Educational Technology*, 44 (1), 95-111.





Presentation

(Manuscript Post Presentation)



Chinese Version



2017 ICEET

International Conference on E-learning
and Educational Technology

S/N	Title	Author	Page
P01	大學生運用Scratch軟體設計實體自走車與虛擬自走車的學習成效、學習態度與問題解決能力之影響	王信淵	61
P02	結合行動科技與環境感應器融入教學活動設計與規劃-以國小自然科「植物」主題為例	黃昭銘、鄭文玄 張至文、汪光懿	67
P03	擴增實境融入兒童繪本閱讀	林麗娟、李正吉	72
P04	行動資訊科技在體育教學與訓練之應用初探	黃昭銘、游育豪 林燕麟、林顯丞	77
P05	運用開源軟體建置線上實習日誌系統	洪偉翔、林麗娟	82
P06	The Course Production Process of a Canadian Tertiary Institution: Faculty of Humanities and Social Sciences, Athabasca University	Joel McCaffery	93
P07	不同網路協作學習策略對於學生學習的影響	廖及揚、何瑞瑜 林佑昌、鍾斌賢 夏延德	95
P08	對戰與排行榜競爭模式之遊戲式學習的比較	游晉瑜、林俊宏 鍾斌賢、夏延德 林聰武	104
P09	電腦輔助語言學習應用於旅遊日語教學之探究	張婷婷	113
P10	資訊融入結合行動學習運用主題式課程在國中國文科之創新教學-以「兒時記趣」為例	陳乃誠	135
P11	情境式互動遊戲教材輔助麵包食品添加物迷思概念設計探究	何宜津、王曉璿	137
P12	智慧型晶片測試平台設計之研究	李明哲、劉遠楨	143
P13	情境式遊戲教材輔助國小性騷擾與性侵害防治課程學習效益之研究	王曉璿、林雨壕 莊雅婷	151
P14	教師推動行動學習融入教學專業發展歷程之行動研究	黃昭銘、林明怡	156
P15	運用部落格學習歷程檔案於國小學生同儕互動學習之行動研究	林佩燕、馮瑞	161

S/N	Title	Author	Page
P16	以漫畫編劇及展演促使學生以設計情境應用來學習知識	江秉宇、徐子鈞 張芸瑄、陳國棟	163
P17	以行為改變技術架構高參與度的數位利他平台	李俊賢、林司樺 吳仲理、陳國棟	165
P18	探討國小學童應用視知覺觀察數位學習系統之「對科學的態度」	林宗翰	167
P19	擴增實境學習系統應用於正投影教學	陳政湖、蘇弋麟	176
P20	數位服裝與道具能提升戲劇式學習之學習樂趣與成效嗎?	劉又慈、林尚樵 劉育芳、陳國棟	182
P21	運用示範教學策略教導自閉症學生生活自理之研究	曾郁棋、劉遠楨	184
P22	Scratch融入國小高年級補救教學之自然科槓桿原理之行動探究	張育慈、邱富源	192
P23	GRASS多媒體基礎教學法發展創意設計之研究——以互動設計課程為例	高軒然	198
P24	頭前溪數位導覽員培育	林寬慧、王鼎銘 洪金良	211
P25	運用決策樹於中學生飲酒預測之研究	莊奕婕、林昀蓀 黃謙順	219
P26	人臉辨識課程線上點名系統	黃毓庭、劉遠楨	224
P27	以虛擬實境科技設計數位學習環境之研究	許宏賓、莊浩宇	225

大學生運用 Scratch 軟體設計實體自走車與虛擬自走車的學習成效、學習態度與問題解決能力之影響

The effect of entity and virtual self-propelled vehicle on college student's learning Achievement、learning attitude and problem solving ability of Scratch Programming

王信淵

WANG, SIN YUAN

國立臺北教育大學資訊科學系 研究生

Department of Computer Science, National Taipei University of Education

E-mail : smileduke@hotmail.com

摘要

本研究目的在探討大學生運用 Scratch 設計實體自走車組與模擬自走車組的學習成效、態度與解決問題能力之探討。此實驗採準實驗法進行研究，研究之對象為國立臺北教育大學的大學生，共 16 位學生，分成實驗組與對照組，共分兩組，兩組的教法前三週一致，而到後兩週就有不同的教學方式，研究工具有：Scratch 學習前測驗單、Scratch 學習後測驗單、Scratch 學習態度問卷、問題解決能力問卷；教學完畢後，進行資料分析。

關鍵字：大學生、自走車、學習成效、學習態度、問題解決能力。

Abstract

The main purpose of discussing how the college students apply Scratch design of entity and virtual self-propelled vehicle's learning effect、learning attitude scoring and problem solving scale. This study was conducted with experimental design in National Taipei University of Education with 16 students divided into experiment group and control group. In the past three weeks , the teaching ways are similar and the other two weeks are different.

Research tools include Scratch learning test、Learning attitude scoring、Problem solving scale and interviews. After the teaching experiment was completed.

Keywords : college student、self-propelled vehicle、learning effect、learning attitude、problem solving ability

壹、前言

在這二十一世紀資訊爆炸的時代裡，人們會使用 3C 產品並不意外，但會寫程式那就不一樣了，近年來我國開始強調程式語言的重要性，教育部公布 107 年國中、高中課綱裡將新增資訊科技課程，把程式設計列為必修課程，國中必修佔 6 學分、高中畢修佔 2 學分。而英國在西元 2014 年規定小朋友從 5 歲時就要學習程式設計，美國則是人人都想學程式語言，歐美國家現在最好的才藝課是寫程式，家長們紛紛讓小孩子從學齡起，就開始學習程式語言，而程式語言的重要性決不亞於其它才藝與知識。

而如今寫程式也跟以前大不一樣了，美國麻省理工學院的多媒體實驗室 (MIT Media Lab) 在西元 2007 年推出了 Scratch 程式語言。以前學寫程式不外乎就是要背很多的語法與指令，對初學者而言學習程式語言應簡單並且視覺化，而且往往需要記憶大量的程式語法與指令，所以才使得初學者打退堂鼓或是節節敗退，但現在寫程式不用這麼麻煩，Scratch 將枯燥乏味的程式語言轉換成色彩繽紛的積木，並且用拖移、組合的方式來完成語法的編譯，這寫程式的方法不管是大人、小孩、寫程式的初學者都適用。這種積木式設計程式學習大大提升初學者對程式設計的意願，也減低了初學者排斥的學習程式語言的興趣。而現在 Scratch 通常都是給國小或是國中學生使用的，但學習不分年齡，有些非理工科的大學生和一般上班族應該都沒碰過程式語言，而這種積木式程式語言正是初學者起步需要的學習方法。

貳、文獻探討

一、資訊科技融入教學

資訊融入教學是運用學習科技 (Learning Technology) 的發展，在建構主義的學習理論架構下，來啟發與輔導學生的學習方式。整合資訊科技於各學科教學之中，將是未來提供各學校改善教學模式的主要政策之一。資訊科技融入教學就是教師運用資訊科技之技術於教學活動上，以培養學生終身學習的習慣和態度。

資訊科技的技術就是運用資訊設備、多媒體、網路媒介、電話、電傳視訊、電視…等，進行收集、儲存及傳輸文字、圖像、影音等資訊科技之技術。教學活動包含課堂教學上和課後活動；教學方式更具互動性、可重製性、可計算性以及工具化的應用。培養學生終身學習的習慣和態度，就是培養學生「運用科技與資訊」的能力和「主動探索與研究」的精神，讓學生能「獨立思考與解決問題」，並完成「生涯規劃與終身學習」。資訊融入教學不只是教師會使用電腦而已，且能夠使用電腦來有效地達成教學目標。將資訊科技中可供教與學所用的各項優勢資源與媒體，平順的、適切的置入各科教與學過程的各個環節中。(維基百科)

二、程式設計的重要性

西方國家很早就開始注意到程式設計的重要性，西元 2012 年紐約市長 Michael Bloomberg 將學習程式列為年度目標；愛沙尼亞亦將程式教育列為小學一年級的教材；於此同時，除了美國，英國也將寫程式列為當地中小學的必修課程，學生從 5 歲就開始學寫電腦程式，各國將西元 2014 年稱為「程式之年」，在教育上落實推動，與 Google 等企業合作，大規模地培訓相關的教師，很顯然的把這能力來當作未來國家的競爭力中重要關鍵。越來越多國家開始重視程式學習，並將之列入教育課程，無非是希望為自己的國民從小培養未來競爭的資本。故我們可預見，在未來，程式語言將會是整個地球村主要溝通的重要媒介，是未來生活的方式。(Code koala, 2014)

參、研究實施與設計

一、研究方法

本研究採用準實驗研究法，以國立臺北教育大學學生為實驗對象進行 Scratch 程式設計教學，實驗開始前先對所有實驗對象進行前測測驗，其後才開始進行 Scratch 程式設計教學，共為期五週，最後在教學結束後進行後側測驗，並且實驗組與對照組都會有一個成品出來。

二、研究工具

(一)研究工具

本研究工具為 Scratch 網頁版、Arduino、HC-05 藍芽模組、S4A 1.6 版。

(二)教學材料

本研究實施地點在本校國立臺北教育大學 F401A 電腦教室進行上課教學，另外，實驗組會多加一套自走車套件與藍芽模組。

(三)問卷調查

1.學習成效學習單，研究者自編，學習前跟學習後都要測驗。

2.Scratch 學習態度問卷表，採用張文奇(2009)Scratch 學習態度問卷，共 31 題，另外多加一題問答題。由於此研究是針對大學生，因此把原問卷裡的第 23 題修改，修改後並不會影響實驗結果。

3.解決問題能力問卷是採用李曉菁(2003)所發表的「問題解決能力」自我檢核表正式問卷，共 25 題。

教學完後請學生分別填寫 Scratch 學後測驗、Scratch 學習態度問卷(張文奇，2009)與問題解決能力問卷(李曉菁，2003)，作完三項測驗之後就開始分析數據，三項的測驗分數越高代表達到的學習成效、學習態度與解決問題能力越好，反之則越差。

肆、結果與討論

一、實驗組與對照組的學習成效學習單成績對照數據分析我們得到兩組在前測的成績中沒有顯著性的差異，但在教學過後兩組的成績在經過獨立樣本 T 檢定中發現是有顯著性的，並且實驗組的成績是優於對照組的成績。

二、實驗組與對照組對 Scratch 學習態度分向量表個別為：

「滿意」兩組為不顯著。

「興趣」兩組為不顯著。

「實用」兩組為不顯著。

「合作」兩組為不顯著。

「信心」兩組具有顯著。

三、問題解決能力的五個分向，如下所示：

「釐清問題」分向為不顯著。

「提出可能的解決方法」分向為不顯著。

「決定解決策略」分向為不顯著。

「按照策略採取行動」分向為不顯著。

「評鑑行動的效能」分向為不顯著。

五個分向皆不具有明顯的顯著性與差異性。

伍、未來展望

本研究的研究者之所以會挑實驗對象為大學生這個年齡層還沒有人做過之外，還有一點就是認為每個人都有學習程式語言的權利，只是之前沒有時間或是沒有機會接觸到而已。接觸到了不同領域的專業說不定可以為自己開拓不一樣的道路，往後有其他研究者可以往其他年齡層去做探討，畢竟拖拉堆疊的程式寫法真的是初學者最快認識程式語言的途徑。

參考文獻

一、中文部分

王國川（2008）。國小中年級學生以 Scratch 學習程式語言設計之研究。未出版之碩士論文，佛光大學學習與數位科技學研究所。

李曉菁（2003）。「問題探討式」班會模式之實驗研究。未出版之碩士論文，國立花蓮教育大學國民教育研究所。

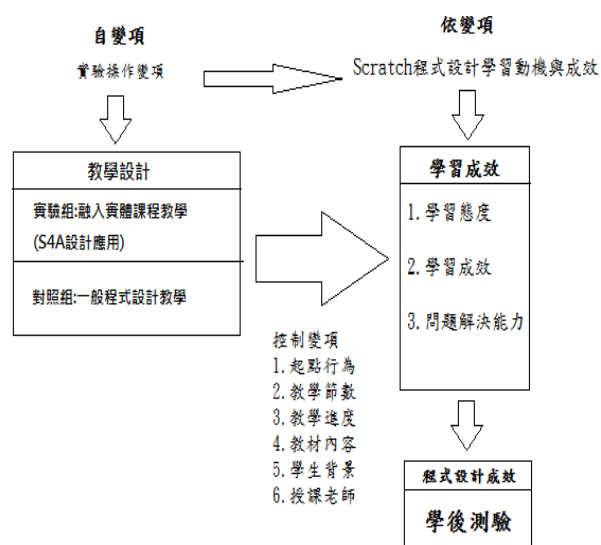
王麒富（2009）。應用直觀式 Scratch 軟體提升國小學童問題解決能力效益之研究。未出版之碩士論文，國立臺中教育大學數位內容科技學研究所。

- 李宗信 (2013)。探討建構教學中系統學習對於程式設計策略之影響－以 scratch 為例。未出版之碩士論文，國立交通大學。
- 李家恩 (2015)。合作學習對國中七年級生學習 Scratch 程式設計的學習態度與成效之影響。未出版之碩士論文，國立臺南大學數位學習科技學研究所。
- 劉正吉 (2011)。以 Scratch 同儕程式設計提升學童問題解決能力之探究。未出版之碩士論文，國立新竹教育大學數位學習科技研究所。
- 楊書銘 (2008)。Scratch 程式設計對六年級兒童邏輯推理能力、問題解決能力及創造力的影響。未出版之碩士論文，臺北市立教育大學數學資訊教育教學研究所。
- 楊建民 (2010)。探究式教學法與講述式教學法在國小 Scratch 程式教學學習成效之研究。未出版之碩士論文，國立屏東教育大學資訊科學研究所。
- 蕭信輝 (2010)。Scratch 程式設計對國小五年級學童科學過程技能、問題解決能力及後設認知之影響。未出版之碩士論文，臺北市立教育大學數學教育資訊學系教學研究所。

二、英文部分

- Schiefele, U. (1991). Interest, Learning, and Motivation. *Educational Psychologist*, 26(3 & 4), 299-323. University of the Bundeswehr Munich.
- Bandura, A. (1977). Social learning theory. *Englewood Cliffs, NJ: PrenticeHall*.
- Sternberg, R. J. (1996). *Successful intelligence*. New York: Simon & Schuster. New York: Dutton
- Winslow, L. E. (1996). Programming pedagogy: A psychological overview. *SIGCSE Bulletin*, 28, 17-22.
- Winslow, L. E. (1996). Programming pedagogy: A psychological overview. *SIGCSE Bulletin*, 28, 17-22.
- Wood C.A., (1993), Creative problem solving in chemistry, *Chemistry Education Research and Practice*, 2006, 7 (2), 96-113
- Alvarez, A., & Scott, T. A. (2010). *Using student surveys in determining the difficulty of programming assignments*.
- Resnick, M. (2009). *Kindergarten is the Model for Lifelong Learning*. Edutopia, June 2009.
- Lewis, C. M. (2010). *How programming environment shapes perception, learning and goals: Logo vs. Scratch*, ACM SIGCSE Bulletin.
- Martin, D. M. (1988). *Franchising and Risk Management*. *American Economic Review*

附錄一、實驗設計流程圖



結合行動科技與環境感應器融入教學活動設計與規劃-
以國小自然科「植物」主題為例
The Application of Mobile Technology and Environmental Monitor
to Design of Science Currirulum – A Case study of Plants

黃昭銘^{1*} 鄭文玄¹ 張至文¹ 汪光懿¹

Chao-Ming Huang^{1*}, Wen-Hsuan Cheng, Chih-Wen Chang, Kuang-Yi Wang

¹宜蘭縣立中山國民小學

¹Jhong-Shan Elementary School, Yi-Lan

*通訊作者: stanely503@gmail.com

*Corresponding author: stanely503@gmail.com

摘要

自然科學教學強調自然科學教學強調直接經驗，觀察為國小自然課程重要的核心目標與能力，透過觀察經驗引發學習動機，透過比較觀察結果形成問題並觸發學生概念改變歷程，利用觀察記錄資料協助學生進行批判性思考與省思，透過合作學習與同儕學習方式擬定解決問題策略透過互動的方式進行自然科學概念學習。

本次所提出的FABRIC架構(Framework of Authentic Big data Retrieved from Internet of things and Clouds)就是針對這些行動資訊科技進行整合應用，包含行動載具、穿戴式感應器、環境感應器、雲端運算、物聯網、大數據服務。FABRIC架構與應用主要是透過物聯網與雲端運算進行真實的數據收集、運算與提取，將上述行動資訊科技個別功能(Point)，整合成線(Threads)讓資料透過無線網路進行分享與傳輸，最後這些線緊密結合成面(Fabric)，不但提供資料保存、即時呈現與隨時提取，更可以提供學習知識的完整性(圖1所示)。

由於「植物」主題在國小自然科學課程從三年級到六年級都有涵蓋，屬於螺旋型課程規劃，教學概念由淺入深，從植物外觀觀察、種植記錄、比較、分類到環境與植物交互作用，內容隨著年級逐漸加深與加廣。本課程主要結合行動資訊科技與 FABRIC 架構融入國小自然科學課程「植物」植物課程規劃，透過教學活動設計與行動科技協助，從三年級開始進行植物觀察與紀錄活動開始，並進行植物栽種，四年級探討並比較陸生與水生植物在外觀的差異，然後在五年級進行植物水分輸導的概念學習，與植物生殖器官與方式探討器官分化、概念學習與植物分類概念，六年級針對環境與植物交互活動，包含食安問題、環境污染等議題進行問題探究學習。

關鍵字：行動學習、自然科學學習、環境感應器、植物

Abstract

Observation is an important method in learning science. By means of observation, it can enhance individual's motivation, find the difference among observations. The article tried to propose a integrated framework "Framework of Authentic Big data

Retrieved from Internet of things and Clouds, FABRIC” and apply to design of science curriculum. The FABRIC integrates the mobile technologies includes internet of things, big data and cloud computing, wearable devices and environmental monitors. The FABRIC focus on the collection of authentic data gathered from individual’s observation. Moreover the interpretation of collected data retrieves from big data storage.

The science curriculum tried to apply wearable devices and environmental monitors to the unit plants which topic crosses from 3rd graders to 6th graders. The topic of curriculum is plants. The 3rd graders have to use these device to observe and collect relevant data. The 4th graders will apply previous experience and find the difference between terrestrial species and aquatic species. The 5th graders have to observe the floral structure in plant reproduction unit. During the 6th grader, students have to complete a case study about environmental issues, including water or solid pollution.

Keyword: Mobile learning, Science learning, Environmental monitor, Plant

前言

大多數學者都認為學習者的先備知識（Prior knowledge）是影響學習的關鍵因素之一，先備知識大多源自於學習者的感官經驗，這些先備知識會隨著學習者的成長而增長。如何提供學生完整的知識與經驗對於學生日後的學習有重要的影響（甘漢銑、熊召弟、鍾聖校，1991）。

顯微世界由於需要透過顯微鏡的協助方能協助學生進行觀察學習，國小現階段部分中年級學生的認知發展未達到形式操作期，加上對於微觀世界的觀察經驗較少，無法透過有限的認知能力進行複雜的抽象思考，進而認識生物的細部構造觀察與理解。

行動學習概念近年來在國內蓬勃發展，行動學習在學習過程中所提供的優勢包含：（一）、學習需求的迫切性、（二）、知識取得的主動性、（三）、學習場域的機動性、（四）、學習過程的互動性、（五）、教學活動的情境化、（六）、教學內容的整體性（Chen, Kao, Sheu, &2003; Kynaslahti, 2003; Nash, 2007；陳祺祐、林弘昌，2007）。

此外，無線傳輸科技突飛猛進，包含藍芽、RFID、Wifi 方式所開發出來可攜帶式感應器陸續問世，例如：穿戴式行動裝置(Wearable device)。結合行動載具立即性、機動性優勢以及無線傳輸科技裝置，透過這些讓學習者對於資訊有所需求時(information on demand)，迅速獲得訊息，提高學習者知識取得之主動權。

隨著資訊科技不斷精進，包含物聯網(Internet of things)、大數據(Big data)與雲端概念(Cloud)，透過這些科技讓資料可以進行隨時紀錄、分析、儲存與讀取。本次課程發展提出 FABRIC (Framework of Authentic Big data Retrieved from Internet of things and Clouds)（圖 1 所示），隨著行動科技發展不斷創新，藉由行動科技能夠提供即時性資料收集與分析，配合雲端運算與大數據資料建立等優勢紀錄學習歷程資料，透過課程規劃提升學生概念學習成效，培養學生批判性思考與解決問題關鍵能力。換言之，FABRIC 架構便是整合上述行動學習工具優勢協助教師可以依照教學目的、學生學習需求來進行教學活動設計，藉由行動學習來規劃教學課程，達成學習目標與提高學習成效。

課程設計

本次課程設計與規劃著重在自然科學學習，課程的核心問題主要培養學生觀察、記錄、分析能力。教學目標包含：

- 1.培養學生主動探索植物生態能力
- 2.培養學生能夠發現顯微世界的生物現象
- 3.學生能夠利用科技進行科學探究學習。

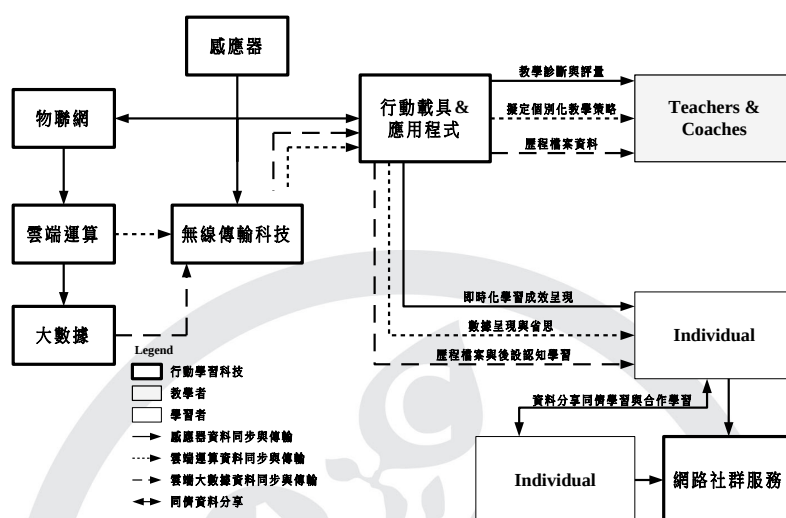


圖 1. FABRIC 架構圖

由於課程應用的年級從三年級到六年級，依照學生的學習模式在教學活動規劃上採用探究式學習與問題導向學習模式(Problem-base learning)來進行，相關課程規劃如表 1 所示。

表 1. 課程與活動一覽表

年級	單元名稱*	教學模式	行動學習工具
三上	認識植物	探究式教學	生物顯微鏡操作
三下	種植植物	探究式教學	植物生長記錄
四上	水生生物	探究式教學	生物顯微鏡操作
五下	植物繁殖	探究式教學	生物顯微鏡操作
六下	環境與生物	問題導向學習	植物生長記錄 環境偵測器

*單元名稱與各校採用的教科書版本不同，各單元在不同年級的授課順序也有不同。

針對表 1 所使用的行動學習工具總共包含三項，第一項為生物顯微鏡(圖 2 所示)，透過生物顯微鏡與行動載具結合，讓學生可以進行拍照與資料上傳到學校學習平台之中，記錄學生學習歷程檔案資料。植物生長記錄則是採用植物生長記錄器，透過記錄可以即時與長期記錄植物生長相關環境資料，其中包含土壤濕度、光照、溫度與肥料四種數據(圖 3 所示)，透過這些便利的工具協助學生迅速完成觀察紀錄，並且將資料存放在雲端資料，隨時可以讀取並進行分析。



圖 2.生物顯微鏡與平板電腦示意圖

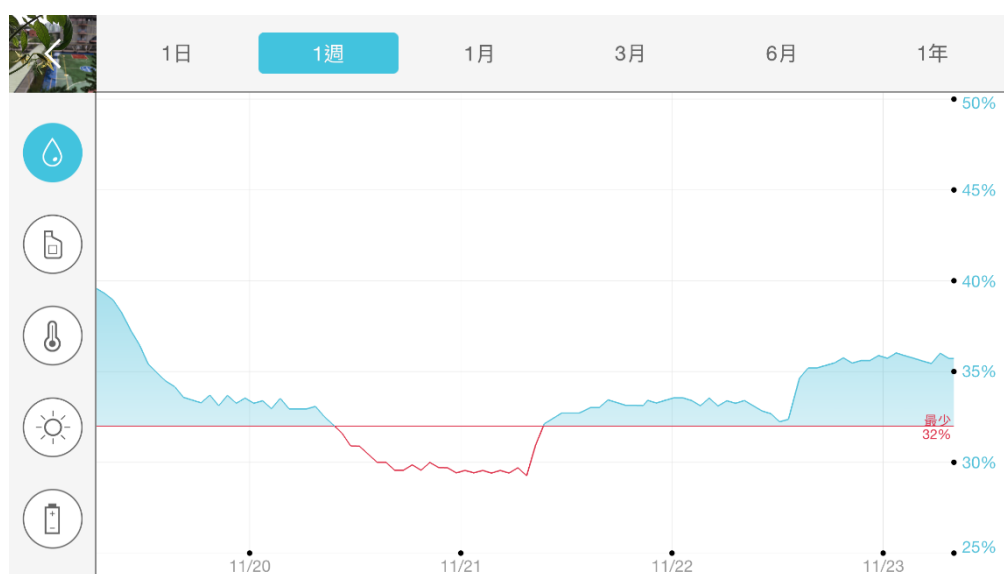


圖 3.植物生長記錄器所分析資料介面圖

針對環境偵測器的部分則是使用環境感應器來進行，感應器透過針刺的方式來分析植物所殘留的硝酸鹽(圖 4 所示)，透過控制變因的方式協助學生進行實驗設計，並配合偵測器的使用來分析相關資料，舉例來說可以讓學生使用不同地區的土壤進行植物栽種，透過植物生長記錄器來記錄土壤的數據，最後針對採收的植物進行硝酸鹽檢測，透過整合行動科技的方式進行問題導向學習模式。

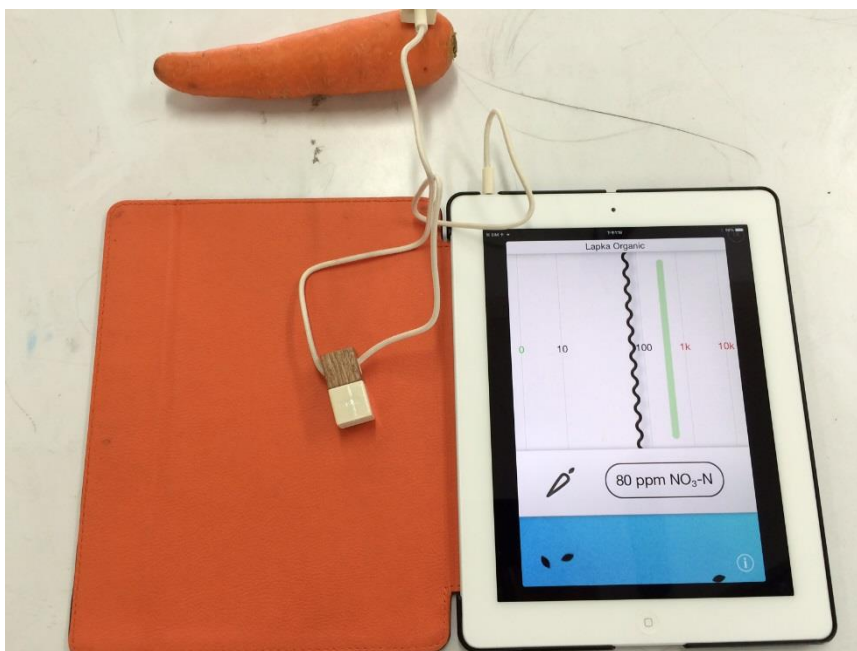


圖 4.環境偵測器使用示意圖

結語

行動科技在輔助教師教學與學生學習有著正面的影響，在教學上協助教師提供多元化的學習模式，提供學生更完整的學習內容，與真實的情境感知環境，對於學生在概念學習與生活知識應用上提供更有效率的連結。

此外，在學生學習成效方面，透過操作的便利性、雲端運算功能與大數據資料存取與傳輸方便的優勢，提供良好的資料分析與管理，減少學生機械性操作的時間，讓學生更專注在科學探究歷程，培養學生批判思考、創意創新的能力，達成學習的目標。

擴增實境融入兒童繪本閱讀

Integrating AR into children's picture book reading

林麗娟¹ 李正吉²

¹ 輔仁大學 圖書資訊學系

E-mail : lins1005@mail.fju.edu.tw

² 輔仁大學 圖書資訊學系

E-mail : dan.clee@gmail.com

摘要

擴增實境科技 (Augmented Reality, AR) 之發展以及其教育與訓練的應用受到各界的重視。以視覺為本的呈現形式，提供具有價值之擴增資訊以供人們思考與分析資源。將擴增實境科技運用於電子繪本的閱讀，能夠提供兒童直覺化的視覺接收模式，以閱讀故事內容。兒童能夠與擴增實境物件互動，進而享受電子繪本閱讀的樂趣。基於這個目的，本計畫的目的則以國立公共資訊圖書館之圓夢繪本花園故事為題材，建置擴增實境界面，讓兒童能夠藉由行動載具掃描圖像而取得故事內容。

關鍵字：擴增實境、電子閱讀、電子繪本、兒童閱讀、行動閱讀

Abstract

The development of augmented reality (AR) technologies and their applications in education and training have caught much attention in many fields. Visual-based presentation of AR provides the valuable augmented information to encourage thinking and analysing. Applied in electronic picture books, AR permits intuitive interactions for perceiving visual contents in the stories. With the AR interface, children can interact with the AR object and gain enjoyment from the electronic reading experiences. Towards this aim, the project explores mobile augmented reality applied in electronic picture books. Electronic stories in Picture Book Database from National Library of Public Information are used as reading contents. Children are provided with an intuitive access to e-stories by scanning images with their mobile devices.

Keywords : augmented reality, electronic reading, electronic picture books, children reading, mobile reading

壹、前言

隨著閱讀數位化、行動化，電子故事書的普及，兒童行動閱讀的趨勢與需求值得各國政府與相關教育單位之關注。行動閱讀在成人社會的普遍，亦影響兒童閱讀的帶領。愈來愈多父母親透過行動載具，讀故事給孩子聽 (West & Ei, 2014)。各個公共圖書館亦採取相關的因應，以鼓勵資源的運用。未來，數位資源服務不止只有繪本資料庫，擴增實境科技(Augmented Reality, AR) 可以延伸至其他數位資源服務，甚至可以運用於導覽圖書館空間。行動擴增實境的運用可以結合實物與圖像，提供多元的擴增閱讀體驗空間。實體的意象，讓兒童能夠透過視覺的接觸瀏覽。

在親子閱讀的情境中，家長可以透過行動擴增實境，讓兒童與閱讀的內容。故事內容透過行動載具擴增實境的呈現，活現於圖像中。這種擴增實境的閱讀體驗能夠激發兒童的好奇心與想像力，讓兒童將實體與虛擬世界加以整合。行動擴增實境的運用，讓虛、實整合，更方便家長與兒童共同使用。而行動擴增實境親子共讀中，家長的角色可以是：陪伴、輔助、教導、提示、引導，或是討論的形式 (Cheng, 2017)

本計畫的目的在於透過擴增實境閱讀資料庫的建置，提供親子共讀的資源。兒童與家長經由實體環境中圖像的掃描而取得閱讀的資源。

貳、相關文獻

視覺性的科技，例如虛擬實境 (Virtual Reality, VR)或擴增實境 (Augmented Reality, AR)對於閱讀與各類知識的學習具有相當的應用價值。兒童可以藉以增進在閱讀世界之想像空間。透過擴增實境之閱讀介面，結合電子繪本資料庫系統設計，以兒童讀者需求為導向，提供閱讀探索之園地。

擴增實境科技的應用雖然早在西元 1960 年代就備受討論，基於穿戴式設備的笨重與昂貴，普及性有限。而現今無論是傳播、醫學、研究、藝術方面，AR 之應用日益普及。近年來，閱讀與知識學習場域融入 AR 的學習，提供多樣化的經驗，在學習與探索的環境設計更受重視。人們在實體的環境氛圍中，體驗擴增經驗，能夠加強學習的記憶，藉由強化的擴增資訊而學習更豐富的實體知識。就定義而言，AR 涵蓋早期穿戴式頭盔、透過數位資訊強化的環境 (digitally enhanced environment)，以至於完全虛擬世界。AR 透過電腦產生的各種資訊類型，可以疊加在視覺實物之前，提供豐富的資訊。

隨著行動載具的普遍，AR 可藉由實境景物之刺激，而產生與實際景物相關的 AR 擴增內容，而這些內容可因應學生情境學習的需求。在學習應用上，AR 可提供探索式的情境學習，讓閱讀與繪本內容結合，鼓勵適地性的互動。而學習情境中，實體情境之刺激亦同等重要，實境提供知識需求的切身性。擴增內容提供情境所蘊含的重要資訊內容，來幫助概念的學習。

擴增實境在公共圖書館的應用多半以導覽、定位、找尋資源為主 (例如：Huang, et al., 2016)，而透過實境的圖像刺激提供豐富的視聽閱讀內容，更能提供應用上的創新。例如 Los Angeles Public Library 與 USC Annenberg 合作，結合當地具有歷史性特色之中央圖書館(Central Library)共同開發 Archive LAPL App，透過視覺辨識圖像 (visual markers) 落實擴增圖書館(augmented library)的概念，

以介紹圖像內嵌的故事內涵，營造愉悅的互動經驗 (Boyadjian, 2014)。擴增圖書館的概念經由啟動圖像 (trigger images) 的連結，讓讀者 (尤其是兒童) 藉著行動載具，以直覺化的互動，探索豐富的擴增故事內涵。而結合美學的藝術圖像，作為啟動圖像，亦能融入圖書館空間的布置，提供豐富的學習、探索場域。近年來，許多研究亦針對擴增實境在學習上所產生的學習成效，提出實證性的研究結果 (Bahreman et al., 2016; Barraza Castillo, Cruz Sánchez, & Vergara Villegas, 2015; Chiang Yang & Hwang, 2014)。AR 對於學童探索動機以及引發學童主動探索的潛力實為未來科技融入學習之研發重點。

AR 科技在教育學習或閱讀探索上，透過多元創意的學習管道，讓閱讀內涵的學習與體驗，採用更直覺式之接收模式。而這種閱讀型態能夠引發兒童對閱讀內容的好奇、增進閱讀的參與投入，讓兒童更能夠體驗閱讀的脈絡 (Garcia-Sanchez, 2017)。

參、擴增實境繪本開發

本計劃所使用之繪本故事題材為國立公共資訊圖書館之圓夢繪本花園之故事。透過 AR 物件的設計，結合物件辨識與雲端科技之應用，讓使用者 (家長、兒童) 以直覺化的互動模式，讀取所需的繪本內容。相較於 QR Code 的應用，AR 的互動更符合直覺性的使用需求。將 AR 科技與繪本藝術創作結合，藉由這些藝術文化的產出鼓勵更多的互動與人文的交流，並帶領兒童進入不同的閱讀境界，體驗擴增繪本故事 (augmented picture-story) 的世界。擴增實境閱讀模式以行動載具掃描繪故事之封面照片影像，回傳繪本影像資訊，AR 資料庫會比對系統上相對應之 AR 物件，再傳回到行動載具上，呈現相對應之擴展實境故事內含於行動載具上 (圖 1)。兒童可以透過行動載具之 AR，而擴展自己閱讀之視野。系統開發以 Aurasma 為平台而建置擴增物件。結合雲端資料庫之故事內容，使用者下載 Aurasma 免費的應用軟體，跟隨開發者所提供的帳號即可透過故事封面的起始照片 (trigger images) 而連結故事內容。

肆、未來應用

導入 AR 科技於繪本電子資料庫，知識的學習與應用能夠藉由創新性的學習模式，而擴展讀者學習之視野。讓家長與兒童讀者都可以使用自己之行動載具，應用 AR 以閱讀資料庫中之繪本故事。行動裝置的進步使得運用擴增實境技術於「無所不在學習與閱讀」(ubiquitous learning and reading) 更加便利。AR 能夠藉由視覺化的介面與互動模式，提供以親子為中心的學習，輔助學童知識認知與記憶的能力。

行動載具與內建之感應技術提供多元的視覺感官刺激，即時呈現適地性資訊。擴增實境科技運用圖像辨識功能，播放故事影片網路連結，讓兒童體驗閱讀的樂趣。

然而，擴增實境在公共圖書館親子共讀環節的應用仍然存在相當的挑戰，包括：實體物件的複雜性、網路頻寬與技術上的突破、閱讀資源的管理，以及家長的共讀引導。尤其在任務性的探索活動，結合實體環境的物件，讓兒童與擴增故

事內容進行深入的互動需要透過縝密的環境設計。而公共圖書館親子閱讀氛圍的營造，結合創新性的閱讀活動為未來推廣上可運用的管道。



參考文獻

- Bahreman, V., Chang, M., Amistad, I., & Garn, K. (2016). *Design and implementation of self-regulated learning achievement: Attracting students to perform more practice with educational mobile apps State-of-the-art and future directions of smart learning* (pp. 263-267): Springer. DOI: 10.1007/978-981-287-868-7_30 /react-text react-text: 36 /react-text react-text: 37
- Barraza Castillo, R.I., Cruz Sánchez, V.G., & Vergara Villegas, O.O. (2015). A pilot study on the use of mobile augmented reality for interactive experimentation in quadratic equations. *Mathematical Problems in Engineering*, 2015, 1-13. doi: 10.1155/2015/946034
- Boyadjian, A. (2014). Augmented library. *Library Journal*, 139(15), 30-31
- Chiang, T.H.C., Yang, S.J.H., & Hwang, G.-J. (2014). An augmented reality-based mobile learning system to improve students' learning achievements and motivations in natural science inquiry activities. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 352-365.
- Garcia-Sanchez, J.C. (2017). Augmenting reality in books: A tool for enhancing reading skills in mexico. *Publishing Research Quarterly*, 1-9.
- Huang, T. C., Shu, Y., Yeh, T. C., & Zeng, P. Y. (2016). Get lost in the library? An innovative application of augmented reality and indoor positioning technologies. *The Electronic Library*, 34(1), 99-115
- Los Angeles Public Library (2013). *Archive LAPL App*. Accessed June 8, 2016 from <http://www.lapl.org/archive-lapl-app>
- West, M., & Ei, C.H. (2014). *Reading in the mobile era: A study of mobile reading in developing countries*. Paris, France: UNESCO. Retrieved from: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002274/227436E.pdf>

Cheng, K.-H. (2017). Exploring parents' conceptions of augmented reality learning and approaches to learning by augmented reality with their children. *Journal of Educational Computing Research*, 0735633116686082.



行動資訊科技在體育教學與訓練之應用初探

Application of Mobile Learning in Physical Education and Training

黃昭銘^{1*} 林顯丞² 游育豪³ 林燕麟⁴

Chao-Ming Huang^{1*}, Hsien-Chen Lin², Yu-Hau You³, Yan-Lin Lin⁴

¹宜蘭縣立中山國民小學、²國立臺北教育大學體育學系, 國立東華大學教育與潛能開發學系、³宜蘭縣立三星國民小學、⁴宜蘭縣立黎明國民小學

¹Jhong-Shan Elementary School, Yi-Lan, ²National Taipei University of Education Dept. of Physical Education, National Dong Hwa University Dept. of Curriculum Design and Human Potentials Development, ³San-Shing Elementary School, Yi-Lan, ⁴Li-Ming Elementary School, Yi-Lan

*通訊作者: stanely503@gmail.com

摘要

近年來穿戴式裝置日漸普及,不論是在健康管理、運動歷程記錄、影像與數據處理各方面都有相關的產品問世,涵蓋的運動項目更是包羅萬象,例如:球類運動中包含划船、拳擊、舉重,在球類運動方面則有籃球、高爾夫球、棒球、排球等。這些相關的產品的應用從西元2016年奧運比賽中已經看到已經廣泛的被使用在各項運動訓練計畫之中。近年來漸漸有許多職業運動項目也在保護球員的前期之下,允許球員在正式比賽中配戴這些產品,在網球比賽中國際網球協會更是推動認證Player Analysis Technology (PAT),藉由PAT認證的科技產品協助提昇網球選手的表現。

本研究主要針對穿戴式裝置融入體育教學與訓練課程規劃,分別從棒球、游泳與排球三項運動進行介紹與分享,透過實際的操作與資料收集提供教練與教師在擬定相關課程與訓練計畫之參考,提升學生與球員在運動方面表現。

關鍵字: 無所不在的學習、行動學習、穿戴式載具、體育訓練、運動競技

Abstract

Recently, wearable devices are getting popular in health monitoring, sport training and motion capture. In the sport training, these devices were used in baseball, golf, tennis, volleyball, boxing and lot of sport items. For prevention of injury sake, More and more of sport associations allowed athletes to use these devices in the game. For example, the World Tennis Association permit the application of technology in the game under the proof of Player Analysis Technology (PAT) program.

This article tried to share the design of physical education and traing in baseball, swing and volleyball. These technologies not only provide relevant data but also

long-term information or pattern of performance. These important help teachers and coach to construct specific curriculum of training program for individual.

前言

近年來穿戴式裝置日漸普及，不論是在健康管理、運動歷程記錄、影像與數據處理各方面都有相關的產品問世，涵蓋的運動項目更是包羅萬象，例如：球類運動中包含划船、拳擊、舉重，在球類運動方面則有籃球、高爾夫球、棒球、排球等。這些相關的產品的應用從西元 2016 年奧運比賽中已經看到已經廣泛的被使用在各項運動訓練計畫之中。

行動學習概念近年來在國內蓬勃發展，行動學習在學習過程中所提供的優勢包含：(一)、學習需求的迫切性、(二)、知識取得的主動性、(三)、學習場域的機動性、(四)、學習過程的互動性、(五)、教學活動的情境化、(六)、教學內容的整體性 (Chen, Kao, Sheu, & 2003; Kynaslahti, 2003; Nash, 2007; 陳祺祐、林弘昌, 2007)。

由於無線傳輸科技突飛猛進，其中包含藍芽、RFID、Wifi 方式所開發出來可攜帶式感應器陸續問世，透過行動科技與穿戴式感應器結合更能發揮行動學習的優勢，包含立即性、機動性，這些優勢提高學習者對於知識取得之主動權與便利性。

除了上述行動載具硬體、資料傳輸科技日新月異之外，結合物聯網(Internet of things)、大數據(Big data)與雲端概念(Cloud)的無所不在學習更是能提高學習與紀錄學習歷程的重要工具。透過這些科技讓資料可以進行隨時紀錄、分析、儲存與讀取，更重要的是透過累積的數據對於學習歷程或是選手的長期表現提供更精確的分析與比較依據。

本文主要分享近年來透過行動科技與穿戴式感應器在體育課程與訓練之應用，其中包含棒球、樂樂棒、游泳與排球四項運動，透過分享讓更多有志一同的教師加入行動學習的行列。

課程規劃

棒球運動號稱「國球」，是國內最受歡迎的運動之一，棒球運動主要是以揮棒進行得分，如何進行有效揮擊便是棒球比賽攻擊方重要的一環。從物理學能量轉換的觀點來看，球棒與球的碰撞就是能量的轉換過程，打擊者透過身體肌肉產生力量帶動球棒，結合揮棒速度與球棒的質量產生動能 (Garhammer, 1983)，當球棒與球接觸的一剎那將球棒的動能轉移到球，而回擊球的飛行距離取決於球棒與球碰撞一剎那兩者間轉移的動能多寡 (Cross, 2009)，回擊球所接受的能量多寡也就決定球飛行的速度與距離 (Adair, 2002)。換言之，如果單從物理學中能量轉移的觀點來看，提高揮棒速度對於回擊球的飛行速度與距離有著正相關 (陳幸革、涂瑞洪, 2008; 陳冠任, 2006)。

本次課程所融入的感應器主要的功能就是測量揮棒速度、擊球時間、手腕速度、攻擊角與垂直角五個數據，這些數據與揮棒表現有顯著的影響，例如：手腕速度與擊球區時間便是與揮棒速度有高度關連性，垂直角則是揮棒時所產生的力矩，這也是與產生動能有關的因素，最後攻擊角則是與選手揮棒軌跡有關，這個因數則是與選手選球與碰撞時能量轉換的角度有關。

透過這些數據的呈現(圖 1 所示)與可視化影像的重建(圖 2 所示)讓學生可以看到科學化的數據與影像資料，進而發現揮棒時的問題，提供教師與教練擬定後

續訓練與課程的規劃依據。由於棒球運動與樂樂棒球揮棒動作有異曲同工之效，因此也可以運用在樂樂棒球揮棒教學。



圖 1. 揮棒數據示意圖

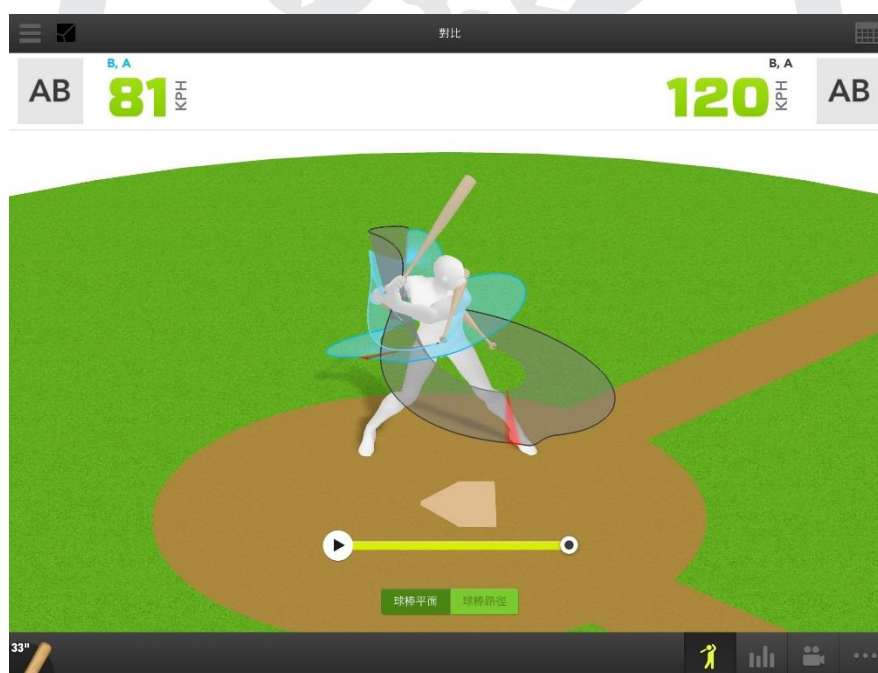


圖 2. 可視化資料（揮棒軌跡）示意圖

在游泳運動的應用，透過感應器可以分析與記錄每趟划水的次數、游泳姿勢，轉身所需時間，這些資料的收集可以在課程進行前進行前測，藉此瞭解學生的先備能力，在課程可以進行成效評量，並及時提供補救教學，在課程結束後進行學習成效評量，上述不同時間點可以利用這些資料與數據提供老師與教練在課程上的安排。

在排球運動應用上透過配戴感應器可以記錄選手跳躍方面的數據，如果以一場比賽來看，這些感應器記錄選手在這場比賽的跳躍次數、平均高度、最佳高度(圖 3 所示)，這些資料的應用可以協助教練進一步瞭解選手的生理狀態，可以在適當的時間完成替補球員的更換，讓選手在場上保持最佳體能。



圖 3. 排球感應器數據示意圖

隨著科技的進步，藍芽無線傳輸科技發展更從一對一的藍芽傳輸到現階段結合物聯網概念的藍芽 4.2，藍芽科技已經從一台載具一台連結藍芽感應器進步到一台感應器對應七台感應器，這個進步顯示透過行動載具可以同時記錄排球比賽中在場上六位選手的即時資料，這個便利性提供更多資料讓教練進行選手當時表現的評估，對於掌握選手的生理狀態與更換選手有正向的影響。

結語

隨著行動科技與網路技術的推陳出新，越來越有越多穿戴式裝置問世，例如：具有 GPS 與心律紀錄的健康手環、運動競技功能取向的感應器，或是已預防運動傷害出發的偵測感應器。

以研究團對長期針對揮棒表現進行數據收集，透過長期的表現數據發現球隊在賽前調整的狀態，這些球員的揮棒資料更可以提供教練在安排棒次的參考，例如：針對挑選中心棒次的人選、或是篩選選球能力較佳的球員擔任先發球員。

在排球運動中，透過多場次的數據收集可以找出選手在比賽時何時跳躍高度或能力開始衰退，當這個現象在感應器出現時教練便要考慮適時更換球員藉此調

整體力；當然可以針對體能較弱的球員安排相關方面的體能訓練。再者，在游泳資料分析上，可以瞭解選手在每趟划水的次數與花費時間，藉此找出最佳組合與配速策略，提高運動表現。

這些感應器結合強大的資訊科技應用除了可以即時提供真實情境的運動表現，長期來看當累積一定的數據之後對於教練與選手而言都是重要的資料庫，透過這些資料庫的建立提供教練對選手表現有進一步認識，對於選手而言這些大數據提供選手在各項數據表現的趨勢，對於提昇相關運動表現有顯著的影響。



運用開源軟體建置線上實習日誌系統

Application of OSS in Development of Online Internship Journal System

洪偉翔¹ 林麗娟²

HUNG, WEI HSIANG¹ CHANLIN, LIH JUAN²

¹ 國家圖書館 助理編輯

¹ National Central Library Assistant Editor

E-mail : weldon@ncl.edu.tw

² 輔仁大學 圖書資訊學系 教授

² Fu Jen Catholic University Department of Library and Information Science
Professor

E-mail : 035772@mail.fju.edu.tw

摘要

實習課程為不可或缺之專業教育訓練，學生藉由實務學習，能提早與社會接軌，培養工作經驗與能力。實習過程中，提供反思的機會為核心的重點，配合實習課程撰寫之實習日誌，幫助學生紀錄實習過程，並反思學習所得。教學單位與實習單位更可藉由實習日誌了解學生所需的協助。本研究運用 OSS 建置線上實習日誌系統，藉由系統讓學生進行實習的反思。對實習學生而言，線上實習日誌系統便利日誌之撰寫與紀錄，而學生之學習狀況亦能即時受到監督。本研究配合日誌系統的使用，以 23 個題項之問卷調查蒐集學生反應資料。依據 2013-2016 年，261 位學生使用反應，各層面反應資料如下：學習助益 $M = 4.17$ 、系統功能 $M = 3.97$ ，以及系統管理 $M = 3.79$ 。透過線上實習日誌系統之使用，提供實習學生藉由實務而學習與反思，創造多元思考學習機會，亦豐富學生學習模式，使學生學習能獲得更大之效益。

關鍵字：線上實習日誌、開源軟體、實務學習、反思學習、電子歷程檔案

Abstract

Internship is an essential experience for students' professional training. Internship involves students with practical experiences for gaining capabilities from the work society. From internship, students' reflections are the core element for learning. To promote students' reflective and critical thinking opportunities during internship, writing internship journal is needed. It helps students to self-reflect on what they have learned. Through the journals, faculty and stakeholders can identify assistance needed by interns. In this study, the OSS is used to develop an online internship journal system. For students, the online internship journal is convenient to record ones' own work. Students' progress can be monitored timely. Together with the

use of online journal, students' responses toward the use of online journal system were assessed in a set of questionnaire containing 23 items. From the 261 data collected in 2013-2016, reactions in various assessment aspects are listed as followed: learning, $M = 4.17$; system function, $M = 3.97$; system management, $M = 3.79$. For students, online internship journal is a convenient platform for recording internship journals. The use of online internship system not only provides reflective learning, but also creates diverse learning opportunities. Students are able to benefit from the learning model.

Keywords : online internship journal, open-source software, experiential learning, reflective learning, electronic portfolio

壹、前言

在當代高等教育環節，學生接受學校教育，藉以獲得專業知識，並學習未來工作所需的經驗與能力。實習課程的安排，提供學生於正式進入職場前，預先了解企業運作方式。實習可讓學生將課堂所學於工作職場，並將專業課程所論及之理論知識轉化為實務工作。Cantor (1997)指出，實習課程為連結課堂與社會之途徑，是高等教育中必要的一個部分，透過實務學習，促使學生發展專業技能並累積工作經驗，提升初入職場的競爭優勢，幫助學生更容易進入自己的專業領域，以達成期望目標。而實習過程中，學生的反思相當重要。課程教師安排反思的活動，能夠鼓勵知識的內化，增進知識之應用。專業實習日誌的撰寫，鼓勵學生紀錄自己自我反思的過程，培養學生批判思考能力(Arter, Wallace, & Shaffer, 2016)。Thorpe (2004) 指出，實習日誌鼓勵學生以有系統的方式進行批判思考。藉由反思過去經驗、情形與預期之結果，建立獨立思考與判斷之能力，讓學生在面臨各種複雜的實務工作狀況，能了解自己應該做什麼(What)，以及為何要這麼做(Why)。課程結合反思活動，能夠讓學生體驗知識，了解知識學習的意義，而學生更能經由督導、反思，獲得專業知識的增長 (Calvert, Crowe, & Grenyer, 2017 ; Guthrie & McCracken, 2010)。實習日誌之撰寫，亦能提供教育單位與實習單位更深入了解學生之實習情形，並調整與進行溝通，將實習之效益發揮至最大。

鑒於資訊科技的快速發展，教育領域應用各種資訊系統以建立學生未來各種專業或升學需求之電子學習檔案已成為一種趨勢 (Robles & Alanson, 2017)。高等教育環節也積極的思考紀錄學生學習過程的方式。本研究以開源軟體(open-source software, OSS) 建置線上實習日誌系統，以幫助學生建立自己的實習歷程學習檔案(internship eportfolio)，另一方面也改善紙本日誌瀏覽與傳遞之不便性。使用線上實習日誌系統，提供學生、教師與實習單位三方即時互動之線上平台，透過學生之線上日誌，教育單位與實習單位可即時了解學生實習所遭遇的困難與狀況，並採行立即之處理方式。本研究主要分享線上實習日誌系統建置

之過程與使用工具，以及透過問卷調查分析學生使用線上實習日誌系統之成效。

貳、相關文獻

實務經驗學習是現代高等教育極為重視之環節，藉由實務經驗之累積，學生得以將課堂所學運用至工作場域，同時於過程中獲得反饋與能力的增長。Kolb (1984) 針對經驗學習之優勢而強調：為促進學生的學習，讓學生實際參與一項能對其學習給予回饋的過程是最能增進學習的成效。實習課程正是提供學生實務參與之最佳過程，對於學生專業發展具重要意義。Dotson & Dotson-Blake (2015) 與 Hoyle & Deschaine (2016) 指出：實習課程在學術支援下，提供學生體驗專業工作的機會，學生藉由實務工作的參與，轉換課堂中被動學習的方式為主動參與，經由實作學習，培養專業素養、整合及領導溝通能力。Maertz、Stoeberl 與 Marks (2014) 亦指出：實習課程為連結課堂理論與實務工作的橋樑，學生藉由實習過程培養批判思考、表達與溝通的能力，並在過程中，將課程中獲取的知識內化，使其於未來職場上更具有競爭力且有更佳的工作表現。為培養學生批判思考與精進各種能力，配合實習課程撰寫之實習日誌，幫助學生透過自我反思，了解自己的學習過程。Nesoff (2004) 指出：學生學習日誌之撰寫是促進自我反思與批判思考的重要工具。日誌撰寫給予學生一個安全且獨立的空間，在學生進行自我反思的過程，能意識到那些知能是自己足以掌握，而那些是自己尚有不足的部份。藉由反思，學生可以瞭解各種特定狀況採取不同行動會帶來的結果，並能對於各種事件提出自己的主張與論點，培養思辨能力。Yinger 與 Clark (1981) 之研究亦指出：反思日誌之撰寫，幫助學生更深入專業領域之學習。藉由撰寫的過程，將僅存放於腦中的知識，透過文字與圖像等不同形式詮釋與呈現，對於知識獲取與理解上有重要的影響。學生經由重新建構知識，可以釐清與修正自己的想法，獲得更為豐碩的學習成果與知識的增長。

實習課程搭配日誌撰寫，幫助學生將實習過程所觀察與實踐之內容與課程中理解與學習的知識結合，同時也能視為實習學生、教師與實習單位之重要溝通管道。Alm (1996) 強調：教師在學生實習階段，應致力於瀏覽學生撰寫之實習日誌，同時給予適當的回應，教師之評語能鼓舞學生更加專注與投入實習過程。教師亦能對於日誌內容提問問題，透過提問的方式，幫助學生將實習內容與課程知識結合。實習單位觀察學生之實習並提供反饋，亦能給予學生更具教育意義之實習經驗，並藉以評估學生之專業發展。歸納上述學者之研究，實習日誌提供學生紀錄實習歷程之功能，幫助學生自我反思與融會實務工作與抽象知識。實習日誌同時能作為學生、教師與實習單位交流互動之中介，教師與實習單位瀏覽學生實習日誌，能隨時掌握學生之學習動態，針對日誌內容提供建議與回應，幫助學生更為投入實習過程，培養專業能力。

隨著資訊科技快速發展，高等教育環境廣泛運用資訊科技成為學習與管理之趨勢。資訊科技應用於教學場域，有助於提升教育品質，幫助教與學的環境更容

易融入學生的生活中。資訊科技延伸教育的可能性，透過各種數位紀錄、傳播互動、電子出版，與遠距教學等方式，學習與傳播管道更為多元。各種學習資源傳送至世界各地，不再受到時間與地點的限制，打造無時無刻無所不在的學習環境，以及隨時隨地皆能取得之學習資源 (Tinio, 2003; Altbach, Reisberg & Rumbley, 2009)。近年來，各種線上學習平台因應資訊科技發展開始出現，學生線上學習紀錄平台之建置逐漸受到重視，線上平台改善傳統紙本書寫記載之不便，便利內容之新增編輯，對於學習技能提升有顯著的效果。Roberts、Maor 與 Herrington (2016) 歸納線上平台之優點涵蓋：(一) 方便內容排版與編輯；(二) 可以使用超連結 (hyperlink) 連結檔案與其他外部資源；(三) 不受時間地點限制，可以隨處取得。線上平台之優勢，提供學生隨時隨地隨手建立學習紀錄之便捷服務，同時亦可將豐富的線上資源與連結納入紀錄內容之撰寫，充實自己的學習經歷。學習紀錄平台，除了便利之特性外，亦能協助學生彙整學習成果與自我反思。Banks (2004) 之研究整理線上學習紀錄平台之功能，包括：(一) 協助整理學習反思、未來規劃等各種類型電子檔案；(二) 紀錄學習成果，幫助學習者掌握學習狀況；(三) 提供以學習者為中心之學習環境；(四) 鼓勵反思個人學習，協助專業發展。Harring 與 Luo (2016) 亦指出：線上學習紀錄平台為一有力的教學工具，可以配合各種學習環境，支持學生進行深入學習和反思。實習日誌以線上學習歷程紀錄的平台，讓學生隨手紀錄個人之學習經驗與歷程，對於所學知識也能即時反思與整合。教師透過電子檔案平台，亦能即時瞭解與評估學生之學習狀態。綜上所述，實習日誌平台協助學生組織個人學習歷程資料，幫助學生進行學習之反思與專業素養之培養。學生之學習檔案資料亦提供教育單位即時追蹤與瞭解學生之學習成效與反應。

因應教育環境之需，本研究結合實習日誌與線上學習紀錄平台之特性，建置提供實習學生線上紀錄個人實習歷程之線上實習日誌系統，提供便利之平台紀錄實習經驗，同時亦觀察學生對線上實習日誌系統之使用反應。

參、系統開發設計

本研究之研究場與為新北市一私立大學圖書資訊學系之學生。學生大三升大四階段，必須完成實習。線上實習日誌系統的建置可以紀錄學生實習過程之學習檔案資料。

成功的實習課程設計必須提供教學單位、實習單位，與學生之間相互理解與溝通之管道。藉由各種與工作經驗有關的互動與回饋資料蒐集，了解學生在實習過程所獲得之成效。為豐富學生實習過程，本研究透過線上實習日誌系統之開發，提供實習學生、教育單位與實習單位之間知識互動與分享管道 (圖 1)，藉由平台之建立紀錄學生實習歷程，並讓不同角色間，能進行互動與回饋，增進教學與經驗傳承之連結。

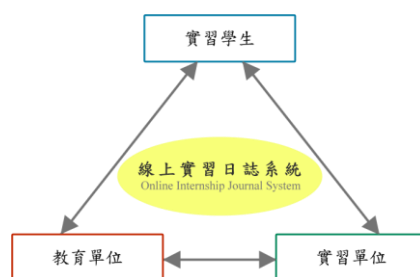


圖 1 系統互動示意圖

線上實習日誌系統使用開源軟體 (open-source software, OSS) 建置。OSS 為原始碼開放之電腦軟體，由版權持有人在特定軟體協定下，允許軟體使用者能夠修改程式內涵，並透過合作開發來提升軟體之品質 (Open Source Initiative, 2017)。在教育領域應用上，OSS 之使用愈來愈普遍。OSS 不但提供教學管理上所需的機能，加上開發成本低，且具有相當的使用彈性，使用者可依據不同功能取向進行程式之調整與修正，以符合使用需求。開放與可免費取得之特質，使得其應用上可降低部分教學成本，適合經費受限的教育機構加以運用 (Blake & Morse, 2016; Bandyopadhyay & Thakur, 2016)。

線上實習日誌系統之建置，首要條件即提供一個可以線上建立與管理內容之平台。在眾多 OSS 內容管理系統中，Drupal (<https://www.drupal.org>) 是一個成熟且使用彈性多元的內容管理系統，提供線上建立、編輯、管理，並控制網頁內容之發布。Drupal 之應用範圍涵蓋：部落格、入口網站、教育網站、政府網站與商業網站等各種網站類型。諸多知名單位，例如：白宮、牛津大學、耶魯大學、加州大學，以及華納唱片等都使用 Drupal 建置網站。

本研究線上實習日誌系統之開發，共使用了 29 個核心模組，以及 33 個社群貢獻模組。構成本系統之重要的模組包含：User、Blog、Taxonomy、Content Access、Taxonomy Access Control 與 Rule 等，各模組之功能，詳見表 1。模組之搭配應用，詳見圖 2。

表 1 系統重要模組

類型	模組名稱	功能
核心	User 使用者管理	控管使用者帳號與群組
核心	Blog 部落格	建立個人實習日誌
核心	Taxonom y 分類	分類模組搭配流程規則，自動依據日誌撰寫者實習單位，給予日誌分類。
社群	Rule 流程規則	
社群	Content Access	全域控管部落格內容 (實習日誌)

	內容存取	誌), 僅供撰寫者存取。
社群	Taxonomy Access Control 分類存取權限	額外設定使用者群組可瀏覽特定分類內容之權限。





圖 2 系統模組架構圖

線上實習日誌系統開發建置後，除配合使用者實地使用，另一方面亦廣泛的蒐集學生使用之量化反應資料。問卷之設計乃依據以下之評鑑指標：學習層面、

系統功能層面與系統管理層面。透過設定題項反映使用者對線上實習日誌系統之使用經驗。所有問卷皆透過線上填答方式進行蒐集。

肆、系統評鑑

本系統自 101 學年度開始使用，共計蒐集 4 個學年度，261 位實習學生之使用反應資料。實習學生之人數、實習日誌篇數與實習單位數，詳見表 2 與表 3。實習學生之整體平均反應詳見表 4。各層面之分項反應情形詳見表 5 至表 7 彙整資料，涵蓋：學習層面、系統功能層面與系統管理層面使用滿意度資料。整體而言，學生對於該系統之各層面反應正面，尤其針對學生之學習層面反應最為正面。日誌紀錄，幫助學生記錄實習之工作心得，對學習有相當的助益。

表 2 各學年度實習人數與日誌篇數

學年度	實習人數	實習日誌篇數
101	72	757
102	65	890
103	62	866
104	62	862
總計	261	3,375

表 3 各學年度實習機構數

學年度	實習機構數
101	22
102	30
103	32
104	26

表 4 整體反應平均表

項目	M	SD
學習層面	4.17	0.56
系統功能層面	3.97	0.61
系統管理層面	3.79	0.74

註：N=261 (Likert's 5-point scale)

表 5 學習層面各題項反應

項目	M	SD
透過該日誌系統之紀錄，鼓勵我對於實習工作之反省	4.13	0.66
日誌紀錄過程，讓我對於工作實務之觀察更為深入	4.17	0.63
透過日誌紀錄，讓我能夠	4.11	0.67

針對課程的內容與實務 工作加以結合		
透過日誌紀錄，讓我能反 應實務工作上所遇到的 困難	4.10	0.70
透過日誌紀錄，幫助我回 憶不同實習階段之工作 心得	4.31	0.62
透過日誌紀錄，我能藉以 整理每天的學習內容	4.23	0.63
日誌系統方便我隨時回 顧每天處理事情的內容	4.25	0.65
我能藉由日誌，抒發工作 的感受，檢討自己與實習 單位的人際關係	4.10	0.70
日誌系統方便我追蹤實 習工作之歷練與成長	4.15	0.69
註：N=261 (Likert's 5-point scale)		

表 6 系統功能層面各題項反應

項目	M	SD
日誌系統申請帳號的操 作之方式簡易	3.99	0.72
日誌系統認證之方式簡 易	4.04	0.71
日誌系統提供足夠我所 需的功能	3.92	0.77
日誌網站之螢幕畫面安 排具有組織性	3.92	0.74
日誌系統紀錄訊息之方 式簡易	4.08	0.64
日誌系統方便讓我回顧 自己的日誌紀錄	4.08	0.67
日誌系統方便讓我查詢 紀錄的資訊	4.06	0.67
日誌系統方便讓我匯出 自己的日誌內容	3.92	0.71
日誌系統操作介面符合 我的使用習慣	3.85	0.79
日誌系統之設定考量個 別性之需求	3.81	0.79

註：N=261 (Likert's 5-point scale)

表 7 系統管理層面各題項反應

項目	M	SD
日誌系統能隨時針對系	3.78	0.80

統使用者提供之相關問題加以回應		
日誌系統回應使用者之問題具有效率	3.71	0.83
日誌系統提供操作使用說明，方便隨時查詢	3.90	0.78
系統管理能針對個人需求，提供所需之協助	3.79	0.78
註：N=261 (Likert's 5-point scale)		

伍、結論

本研究透過線上實習日誌系統之建置與學生使用反應之分析，歸納研究結果。大部分學生對於線上實習日誌系統之使用，予以正向之使用回饋。學生反應線上實習日誌能幫助實習工作之反思，並連結課程內容與實務工作。透過系統之使用，便利日誌內容之紀錄，學生亦可隨時於進入系統查詢與回顧實習過程，促進實習之學習與個人經歷之成長。由本研究觀察，線上實習日誌系統提供實習學生藉由實務學習與反思，創造多元思考學習機會。

各類開源軟體之發展與精進有待高等教育更進一步之研發，以探索其應用的潛力。在實習日誌的應用上，開源軟體之應用提供學生多元學習管道。學生之電子檔案紀錄，得以更方便的紀錄與取得。期許該系統建置使用之工具與架構，能提供未來教育單位建置相關系統與服務之參考，豐富學生學習模式，使學生能獲得更大之學習效益。

參考文獻

- Alm, C. T. (1996). Using student journals to improve the academic quality of interships. *Journal of Education for Business*, 72 (2), 113-115.
- Altbach, P. G., Reisberg, L. & Rumbley, L. E. (2009). *Trends in global higher education: Tracking an academic revolution*. Paris: UNESCO.
- Arter, M. L., Wallace, L. N., & Shaffer, T. L. (2016). The Use of Reflective Journals to Stimulate Critical Thinking in the Academic Internship. *Journal of Criminal Justice Education*, 27(1), 140-156.
- Bandyopadhyay, S. & Thakur, S. S. (2016). ICT in education: Open source software and its impact on teachers and students. *International Journal of Computer Applications*, 151 (6), 19-24.
- Banks, B. (2004). *e-Portfolios: Their use and benefits*. Retrieved March 13, 2017, from <http://www.eife-l.org/publications/eportfolio/documentation/doc/fd>
- Blake, M. R. & Morse, C. (2016). Keeping your options open: A review of open source and free technologies for instructional use in higher education. *Reference Services Review*, 44 (3), 375-389.
- Calvert, F. L., Crowe, T. P., & Grenyer, B. F. (2017). An Investigation of Supervisory Practices to Develop Relational and Reflective Competence in Psychologists. *Australian*

- Psychologist*. Special issue, 1-13.
- Cantor, J. A. (1997). *Experiential Learning in Higher Education: Linking Classroom and Community*. *ERIC Digest*. Retrieved March 3, 2017, from <https://eric.ed.gov/?id=ED404948>
- Dotson, K. B. & Dotson-Blake, K. P. (2015). Factors of engagement: Professional standards and the library science internship. *TechTrends*, 59 (3), 54-63.
- Guthrie, K. L., & McCracken, H. (2010). Reflective Pedagogy: Making Meaning in Experiential Based Online Courses. *Journal of Educators Online*, 7(2), 1-21.
- Harring, K. & Luo, T. (2016). Using student journals to improve the academic quality of interships. *Association of American Colleges & Universities*, 18 (3), 9-12.
- Hoyle, J. & Deschaine, M. E. (2016). An interdisciplinary exploration of collegiate internships: Requirements for undergraduate and graduate programs. *Education Training*, 58 (4), 372-389.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall.
- Maertz, C. P., Stoeberl, P. & Marks, E. (2014). Building successful internships: Lessons from the research for interns, schools, and employers. *Career Development International*, 19 (1), 123-142.
- Nesoff, I. (2004). Student journals: A tool for encouraging self-reflection and critical thought. *The Journal of Baccalaureate Social Work*, 10 (1), 46-60.
- Open Source Initiative. (2017). *The Open Source Definition*. Retrieved March 10, 2017, from <https://opensource.org/osd>
- Roberts, P., Maor, D. & Herrington, J. (2016). ePortfolio-based learning environments: Recommendations for effective scaffolding of reflective thinking in higher education. *Educational Technology & Society*, 19 (4), 22-33.
- Robles, R., & Alanson, E. (2017). ePortfolio Implementation for Career Education. *The Journal for Research and Practice in College Teaching*, 1(2), 1-12.
- Thorpe, K. (2004). Reflective learning journals: From concept to practice. *Reflective Practice*, 5 (3), 327-343.
- Tinio, V. L. (2003). *ICT in education*. Retrieved March 10, 2017, from <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/unpan/unpan037270.pdf>
- Yinger, R. J. & Clark, C. M. (1981). *Reflective journal writing: Theory and practice*. Retrieved March 3, 2017, from <https://eric.ed.gov/?id=ED208411>

The Course Production Process of a Canadian Distance Education Institution: Faculty of Humanities and Social Sciences, Athabasca University

Joel McCaffery

Course Production Editor, Faculty of Humanities and Social Sciences

Athabasca University, Canada

Email: jmccaffery@athabascau.ca

ABSTRACT (Poster Presentation):

The effort involved in developing a single university course for online consumption is massive. And the steps that must be taken to bring a course from its inception to its publication are truly intricate and multi-layered—requiring extensive cooperation from many different people along the way. Deans, centre chairs, professors, subject matter experts, course coordinators, tutors, learning designers, editors, visual designers, multi-media web specialists, copyright officers, materials management personnel, librarians, and administrators are all part of the process, and each one of these stakeholders is responsible for keeping timely tabs on where a course is and where it needs to be.

This poster presentation will give a visually comprehensive overview of the workflow and measures involved in producing a successful course; and the verbal narrative shared by the presenter will add more colour and insight to this elaborate process, shedding light on how to coordinate the various academics, production team members, tasks, and technologies.

The poster itself includes an organized and somewhat linear framework that will encompass—and emerge from—the following matters:

- collaboration
- course development (organization/revision, design, media/technologies, legalities, etc.)
- course delivery

KEYWORDS: course production/delivery, online learning, multi-media, collaboration

Research Purpose (and Questions)

The purpose of my research is to disseminate for my conference colleagues the ins and outs of the course production process of a successful North American distance education institution. I am curious if Athabasca University's course development model is similar to other institutions, especially those of Taiwan—and if not, how are they different?

Research Motive

The motivation behind my research is to share information with my international distance education colleagues on course development and delivery pedagogy, and how best to improve this process.

Research Methods (and Results)

The methods and results of my research will be explained by my poster presentation. The planning, design, and outcomes of my research are intrinsic to the layout of my poster, and will be elaborated on more indepth upon presenting my findings on the day of the conference.



不同網路協作學習策略對於學生學習的影響

Effects of Different Web-Based Collaborative Learning Approaches on Students' Learning Performance

廖及揚¹ 何瑞瑜² 林佑昌³ 鍾斌賢⁴ 夏延德⁵

LIAO, JI YANG¹ HO, JUI YU² LIN, YU CHANG³ JONG, BIN-SHYAN⁴ HSIA, YEN-TEH⁵

¹ 中原大學 資訊工程研究所 研究生

¹ Chung Yuan Christian University of Graduate Institute of Information and Computer Engineering Student

E-mail : hanikrystal001@gmail.com

² 中原大學 資訊工程研究所 研究生

² Chung Yuan Christian University of Graduate Institute of Information and Computer Engineering Student

E-mail : smallck00@hotmail.com

³ 中原大學 資訊工程研究所 研究生

³ Chung Yuan Christian University of Graduate Institute of Information and Computer Engineering Student

E-mail : doogoo176@hotmail.com

⁴ 中原大學 資訊工程研究所 教授

⁴ Chung Yuan Christian University of Graduate Institute of Information and Computer Engineering Professor

E-mail : bsjong@ice.cycu.edu.tw

⁵ 中原大學 資訊工程研究所 副教授

⁵ Chung Yuan Christian University of Graduate Institute of Information and Computer Engineering Associate Professor

E-mail : hsia.yenteh@gmail.com

摘要

電腦性能與網路品質的提升，將數位遊戲式學習應用於教學上的案例也逐漸增加，許多研究探討了多種遊戲式學習的模式，其中常見的遊戲式學習模式有單人任務、競爭模式、協作模式。先前的研究多是將某種模式的遊戲式學習與未使用遊戲式學習進行比較，探討對於學生的學習成就與動機是否有所助益，幾乎沒有人討論何種模式的遊戲式學習較優。

因此本研究建立在遊戲式學習之理論上，探討三種不同的遊戲式學習模式適用的學習策略，以及這些模式對於學生的表現是否會有不同的影響。而研究的結果顯示，單人及競爭遊戲式學習模式適合採用任何時間進行遊戲的學習策略，但就協作遊戲式學習來看，若採用協作學習進行隨機分組，須規範學生於固定時間上線學習，以避免不容易組成團隊，造成學習動機下降，進而學習成就不佳的問題發生。

關鍵字：協作學習、數位遊戲式學習、遊戲模式、學習成就、學習動機

Abstract

With the improvement of computer and network, the digital game-based learning applied to teaching on the case is also increasing. Many studies have investigated a variety of gaming modes, and observe the impact on students' achievement and learning motivation. This study attempts to explore the appropriate strategy to three different game-based learning modes, and examine whether these modes make different effect to students' learning performance.

The results show that the any time learning strategy is suitable for single and competitive game-based learning mode, but it would decrease students' learning motivation on the online synchronize collaborative game-based learning mode. In the case of online synchronize collaborative with randomized grouping, using fixed time learning strategy to avoid difficulty to form study groups which could result in decreased learning motivation and learning achievement.

Keywords : Collaborative Learning, Digital Game-based Learning, Gaming Mode, Learning Achievement, Learning Motivation

壹、緒論

一、研究動機

遊戲式學習是一種將遊戲與課程內容結合，用來輔助傳統式教學的一種教學策略；藉著遊戲的趣味性與多媒體的表現方式吸引學生，有效改善學生的學習動機(Griffiths & Davies, 2002)，進而提升學習成就。

此外，有研究指出在遊戲中加入競爭或協作等不同元素，會影響學生的學習成就與學習動機(Hwang et. al., 2012)(Song et. al., 2013) (Sung & Hwang, 2013)，但也有學者主張不同的遊戲模式(gaming mode)不會影響到學生的知識獲取(Tsai et. al., 2015)。

本研究建立在遊戲式學習的理論基礎上，採用三種常見的遊戲式學習模式：單人、競爭與協作，探討在不同的數位遊戲式學習模式下，學生是否會有不同的學習表現。

進一步探討網路協作學習採用不同學習時間限制的學習策略，對於學生學習的影響；分別針對「讓學生在任何時間組隊進行協作遊戲式學習」以及「讓學生在固定時間組隊進行協作遊戲式學習」兩種策略進行比較。

二、研究目標

本研究將進行以下分析，以找出不同的遊戲式學習模式與實施策略的差異，對學生的學習表現所造成的影響。

- (1) 分析學生在不同的學習模式下，採用不同學習時間限制(任何時間或固定時間)的學習策略，其學習成就與學習動機是否會有明顯差異。
- (2) 分析學生對於不同遊戲式學習模式的意見與看法。
- (3) 分析實施不同學習時間限制(任何時間或固定時間)之網路協作遊戲式學習策略對於學生的影響。

貳、文獻探討

一、協作學習

協作學習(Collaborative Learning)包含了以下幾項特點(Kreijn et. al., 2009):

- (1) 正向相互關係(Positive Interdependence)。
- (2) 促進互動(Promotive Interaction)。
- (3) 個人責任(Individual Accountability)。
- (4) 有效的團隊動力(Effective Group Dynamics)。

二、數位遊戲式學習模式

數位遊戲式學習是一種結合電腦遊戲與課程內容，將遊戲應用在教學上的教學策略(Prensky, 2003)。

(1) 單人模式

在單人模式的遊戲式學習中，玩家(學生)不會在遊戲中與其他玩家(學生)進行互動，盡力去完成任務或是達成一個階段的成就(Orvis et. al., 2008)。

(2) 競爭模式

先前的研究中發現在資料結構與程式設計的課程中，加入競爭活動可以增進學生的動機(Adams, 1998)(Becker, 2001)

(3) 協作模式

當協作學習與數位遊戲式學習互相結合時，學生可以方便地在遊戲過程中與他人溝通並進行知識的交流。

三、學習動機

本研究採用 Pintrich 在西元 1989 年時提出的動機量測工具，名為

Motivation Strategies for Learning Questionnaire(MSLQ) (Pintrich,1989)。
MSLQ 問卷主要分為動機量表、認知量表以及資源經營量表三部分，本研究只採用動機量表共 31 題；而動機量表又分為三個面向：價值成份(Value Components)、期望成份(Expectancy Components)、以及情感成份(Affective Components)。

參、數位遊戲式學習系統

一、系統介紹

本研究包含了單人、競爭與協作，共三種遊戲式學習模式，使用了兩種遊戲式學習系統；單人模式與競爭模式的遊戲採用的是林佑昌(2014)提出的「Oops Game」的網頁版本，此遊戲式學習系統使用問題對答的方式，結合了作業系統課程內容與闖關遊戲(林佑昌，2014)。本研究將該系統稍加修改以符合系統程式的課程內容。協作模式使用的則是本次研究基於上述的遊戲式學習系統的特性，進一步開發而成的「Oops Game 2」，除了原本 Oops Game 的特色之外，還加入了線上同步協作的功能；學生可以用文字訊息互相給予回答提示或是觀察別人回答問題的情況等。

二、遊戲模式與系統介面

(一) 單人模式

玩家依照劇情及任務提示進入島嶼中冒險。他們必須透過回答問題(選擇題)擊敗怪物。若答對一題，方可減去怪物一滴血。直至怪物生命值盡，便獲得勝利，並有機會獲得裝備；答錯則直接落敗。而玩家的遊戲進度會顯示在島嶼完成度畫面。

(二) 競爭模式

在競爭模式中，多了天梯挑戰。是綜合各個島嶼的題目隨機出題，玩家不能使用裝備，如果回答錯誤就直接失敗。在完成度畫面，提供「天梯排行榜」與「平均島嶼完成度排行榜」。

(三) 協作模式

協作模式所使用的 Oops Game 2，在 Oops Game 2 的地圖畫面是以房間列表的方式呈現，每一個島嶼都有兩個房間可進入，每個房間可容納 3 名玩家(學生)；戰鬥方式為每個人輪流回答問題攻擊怪物，當怪物血量為 0 時獲勝，團隊整體的血量到 0 則落敗。

肆、研究方法

本研究依照不同學習時間限制的學習策略共進行兩階段的實驗。

第一階段的實驗是各組學生均可以在任何時間進行遊戲式學習，第二階段實驗則限定各組學生只能在固定時間進行遊戲式學習，藉以探討在不同的遊戲式學習模式下，採用不同學習時間限制的學習策略，是否會對學生學習造成影響。

一、實驗對象

本研究第一階段實驗對象為中原大學 103 學年第 1 學期修習資訊工程學系之「系統程式」課程之學生，修課人數共 125 人；第二階段實驗對象為 103 學年第 2 學期修習「作業系統」課程之學生，修課人數共 105 人；第一階段實驗將學生依隨機分組，第二階段實驗中若有參與第一階段實驗的學生將會維持原先的組別，新加入的學生則依隨機分組。

二、實驗教材

第一階段實驗所使用的實驗教材為系統程式課程的內容，涵蓋了三個章節，分別是「資料庫管理系統」、「軟體工程」、「作業系統與電腦的關係」；而在第二階段實驗時，則是使用作業系統課程的內容，採用的是「處理程序」的章節，內容包含了處理程序(Process)與執行緒(Thread)的概念。

三、實驗流程

在實驗開始前給予學生期中考及學習動機問卷進行測量，作為實驗的前測數據使用，接著將學生依期中考前測成績隨機分組。第二階段實驗施測時間於學期初至期中考前，學習成就的前測使用小考成績，後測為期中考成績，其他部份皆與第一階段實驗相同。

第一階段實驗包含了兩次上機加上兩周的課後使用時間。課後時間則不限制或強迫學生使用，使用時間截止後先給學生填寫學習動機問卷，最後以期末考內屬於本階段學習範圍的題目計分，作為學習成就的後測。

第二階段的學習成就後測成績則是採計期中考內屬於本階段學習範圍的題目計分。

伍、實驗結果與討論

一、任何時間進行遊戲式學習(第一階段)實驗之學習成就

首先使用 One-way ANOVA 對三組學生的學習成就前測成績進行檢定，在實驗開始之前，三組不同遊戲式學習模式的學生之學習成就並沒有顯著的差異(顯

著性 $0.142 > 0.05$)。進一步使用 LSD 事後檢定進行組間的兩兩比較，結果亦與 ANOVA 的結論相同；

經過不同模式的遊戲式學習之後，對三組學生的學習成就後測成績同樣進行 ANOVA 檢定及 LSD 事後檢定。三組學生的學習成就的 ANOVA 檢定顯著性為 $0.41 > 0.05$ ，LSD 事後檢定的顯著性也都在 0.05 以上，並沒有產生顯著的差別。

二、任何時間進行遊戲式學習(第一階段)實驗之學習動機

接著分析學習動機的部分，三組學生學習動機的前測 ANOVA，顯著性為 $0.0503 > 0.05$ ，接近但未達到顯著標準。

使用 LSD 事後檢定分析每兩組間的關係，發現協作組的學習動機問卷分數比單人組還高，且顯著性為 $0.023 < 0.05$ ，顯示出在使用遊戲式學習系統前，協作組的學生就擁有比單人組更高的學習動機。

學習動機問卷的後測 ANOVA 檢定，相對於前測時協作組高於單人組，後測不管是三組一起比較或是任兩組相比，顯著性皆大於 0.05，代表組間沒有顯著差異；

為了確定三組的學習動機的前後測差距，分別將三組的學習動機前後測使用成對樣本 T 檢定，結果三組的顯著性分別為 0.888、0.718 與 0.005。可以發現只有協作組的顯著性小於 0.05，代表協作組的學習動機降低且達到顯著的程度；也代表著協作組的學生在經過協作模式的遊戲式學習之後，動機卻顯著下降，與先前研究得出的結果相反(Sung & Hwang, 2013)，因此本研究進一步深入探討分析原因。

三、任何時間進行遊戲式學習(第一階段)實驗之學生意見

單人組與競爭組的學生不滿意的部分偏向遊戲畫面或是遊戲內容，而協作組的學生大部分都不喜歡「找隊友」的步驟。同時在線上遇到另外兩名學生的機會太低，導致學生難以順利進行遊戲。

四、固定時間進行遊戲式學習(第二階段)實驗之學習成就

在第二階段實驗中，我們同樣先在實驗前對所有學生進行學習成就及學習動機的測驗，並進行 One-way ANOVA 檢定與 LSD 檢定。雖然競爭組的平均數略微高過另外兩組，但是所有顯著性都大於 0.05，三組在實驗之前的學習成就未達到明顯差異。

經過固定時間的上機學習活動後，使用期中考作為學習成就的後測數據。使用 ANOVA 進行檢定，發現三組進檢定後的顯著性為 $0.056 > 0.05$ ，雖然接近卻未達到顯著標準。

接著進一步用 LSD 做每兩組之間的比較，發現協作組的學習成就高於單人組，顯著性為 $0.028 < 0.05$ ；也同時高於競爭組，顯著性為 $0.045 < 0.05$ ；代表協作組的後測學習成就高於另外兩組，所以固定時間的學習策略對於協作組的成績有正面且明顯的幫助。

五、固定時間進行遊戲式學習(第二階段)實驗之學習動機

探討第二階段實驗是否有影響到學生的學習動機，首先前測的 ANOVA 檢定，平均數是競爭組最高，與學習成就的前測情形相同，所有檢定的顯著性也都沒有小於 0.05，表示在實驗前各組學生的學習動機沒有顯著差異。

後測結果之 ANOVA 檢定的顯著性為 $0.237 > 0.05$ ，未達顯著標準；LSD 事後檢定亦顯示每兩組之間都沒有顯著差異，但是從平均數可以發現，競爭組在前測時分數最高，到了後測則是協作組最高且差距接近 10 分，單人組與協作組皆有進步，只有競爭組的分數退步。

六、固定時間進行遊戲式學習(第二階段)實驗之學生意見

第二階段實驗學生反應的意見與第一階段實驗大同小異，但其中值得注意的有兩點：

- (1) 協作組的學生不再抱怨難以找到隊友，證明固定時間的協作遊戲式學習策略，對於學生學習有明顯的幫助。
- (2) 單人組與競爭組有部分學生提出了「遊玩時間不夠」的意見，希望開放課後時間供他們遊玩，表示學生偏好使用此系統進行學習。

陸、結論

(一) 競爭模式與單人模式的比較

在本研究的兩次實驗中，競爭組的學習成就與學習動機雖然在進行實驗的前後都高於單人組，但是都未達到顯著的差異；原因可能是沒有提供獎勵給排行榜名列前茅的學生，或是競爭組的人數不足且並非每個學生都會想要爭奪名次，導致爭奪排名的挑戰性太低，造成兩組並無太大差異。但是在第二階段實驗中。

(二) 協作模式與單人模式的比較

由第二階段實驗的結果顯示，只要協作模式的學習活動(線上即時協作)能夠順利進行，沒有線上人數過少或是隊友掛網等問題的話，協作組學生在實驗後的學習成就會顯著高過單人組，證明協作模式的數位遊戲式學習方法是優於單人模式，亦印證了先前研究所提出的協作學習優點(Sánchez & Olivares, 2011)。

(三) 協作模式與競爭模式

在第一階段實驗中，協作模式由於開放學生在任何時間都可以進行遊戲式學

習，造成同一時間上線人數過少，學生在線上尋找隊友難度過高，導致協作組的學習表現大幅退步；而相較之下競爭組的學生則能在任何時間自由且持續地使用系統，似乎是較優秀的遊戲式學習模式。但是觀察第二階段的實驗結果發現將第一階段實驗不利於協作學習的因素排除後，協作組的學習成就後測反而會高於競爭組，且達到顯著的標準，代表使用協作模式進行遊戲式學習比使用競爭模式來得更好。

因此，綜合本研究及前人的研究結果，得出的結論為協作模式優於單人模式，競爭模式同樣也優於單人模式，但是協作模式與競爭模式的優劣，則必須考慮到學習活動是如何安排的。

參考文獻

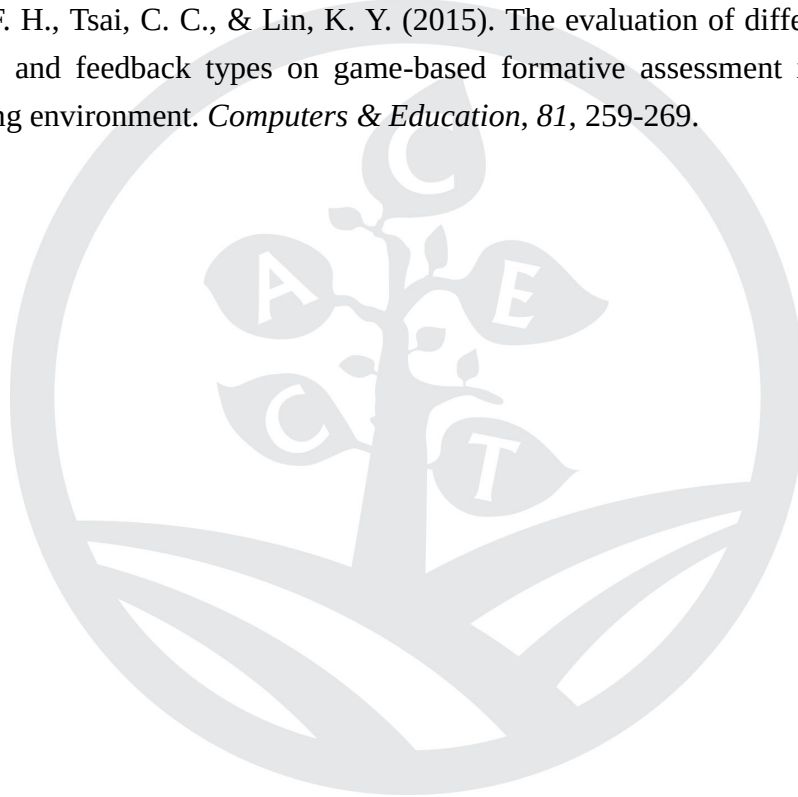
一、中文部分

- [1] 林佑昌 (2014)。探討不同遊戲學習模式與知識程度的組合對遊戲式學習的影響，未出版之碩士論文，中原大學資訊工程學研究所，桃園市。

二、英文部分

- [1] Adams, J. C. (1998). Chance-it: an object-oriented capstone project for CS-1. Proc. 29th ACM Special Interest Group on Computer Science Education (SIGCSE) Technical Symp. *Computer Science Education*, 10-14.
- [2] Becker, K. (2001). Teaching with games: the minesweeper and asteroids experience. *Journal of Computing in Small Colleges*, 17(2), 23-33.
- [3] Griffiths, M. D., & Davies, M. N. O. (2002). Excessive online computer gaming: implications for education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 379 - 380.
- [4] Hwang, G. J., Chiu, L. Y., & Chen, C. H. (2015). A contextual game-based learning approach to improving students' inquiry-based learning performance in social studies courses. *Computers & Education*, 81, 13-25.
- [5] Hwang, G. J., Wu, P. H., & Chen, C. C. (2012). An online game approach for improving students' learning performance in web-based problem-solving activities. *Computers & Education*, 59, 1246-1256.
- [6] Orvis, K. A., Horn, D. B., & Belanich, J. (2008). The roles of task difficulty and prior videogame experience on performance and motivation in instructional videogames. *Computers in Human Behavior*, 24 (5), 2415-2433.
- [7] Pintrich, P. R. (1989). The dynamic interplay of student motivation and cognition in the college classroom.. In C. Ames & M. Maehr (Eds.), *Advances in motivation and achievement*: Vol. 6. Motivation enhancing environments

- (117-160). Greenwich, CT: JAI Press.
- [8] Prensky, M. (2003). Digital game-based learning. *ACM Computers in Entertainment*, 1(1), 1-4.
- [9] Sánchez, J., & Olivares, R. (2011). Problem solving and collaboration using mobile serious games. *Computers & Education*, 57, 1943 – 1952.
- [10] Song, H., Kim, J., Tenzek, K. E., & Lee, K. M. (2013). The effects of competition and competitiveness upon intrinsic motivation in exergames. *Computers in Human Behavior*, 29(4), 1702 – 1708.
- [11] Sung, H. Y., & Hwang, G. J. (2013). A collaborative game-based learning approach to improving students' learning performance in science courses. *Computers & Education*, 63, 43 – 51.
- [12] Tsai, F. H., Tsai, C. C., & Lin, K. Y. (2015). The evaluation of different gaming modes and feedback types on game-based formative assessment in an online learning environment. *Computers & Education*, 81, 259-269.



對戰與排行榜競爭模式之遊戲式學習的比較

A Comparison of Two Different Competition Modes in Game-Based Learning: Battle Mode and Leaderboard Mode

游晉瑜¹, 林俊宏², 鍾斌賢³, 夏延德⁴, 林聰武⁵
YU, CHING YU¹, LIN, JYUN HONG², JONG, BIN SHYAN³, HSIA, YEN TEH⁴,
LIN, TSONG WUU⁵

¹ 中原大學 資訊工程研究所 研究生

¹ Chung Yuan Christian University of Information & Computer Engineering Student
E-mail : tim403q@yahoo.com.tw

² 中原大學 資訊工程研究所 研究生

² Chung Yuan Christian University of Information & Computer Engineering Student
E-mail : terrylin05@hotmail.com

³ 中原大學 資訊工程研究所教授

³ Chung Yuan Christian University of Information & Computer Engineering Professor
E-mail : bsjong@ice.cycu.edu.tw

⁴ 中原大學 資訊工程研究所教授

⁴ Chung Yuan Christian University of Information & Computer Engineering Professor
E-mail : hsia.yenteh@gmail.com

⁵ 東吳大學 資訊管理研究所教授

⁵ Chung Yuan Christian University of Computer Science & Information Management
Professor
E-mail : twlin@csim.scu.edu.tw

摘要

諸多文獻均證明競爭模式中的對戰競爭遊戲式學習和排行榜競爭遊戲式學習，都比傳統上課學習模式可以使學習者的學習成效表現更佳，但是對戰競爭遊戲式學習常常需要 2 人以上的學習者在同時同地進行。透過網路的學習具有任何時間及任何地點的特性，但是一般的網路對戰競爭遊戲式學習卻必須雙方同時在線上才能進行。因此本研究改善此缺點，開發一套歷史紀錄對戰競爭遊戲式學習，透過紀錄學習者遊戲資訊，讓學習者與其他學習者的紀錄互相競爭學習；改善遊戲時必須同時要有 2 人以上才可以遊玩的缺點，讓學習者隨時隨地都可以學習；本研究並比較這種創新的學習策略是否可以達到跟排行榜競爭遊戲式學習一樣的學習效果。

關鍵字：競爭學習、行動學習、學習動機

Abstract

With the rapid development of learning technology, more and more teachers use it to increase students' learning interest and learning motivation. Digital game-based learning is the most widely used. Researchers have investigated a variety of gaming

modes. Some studies showed that both the battle mode of competition-based learning and the leaderboard mode of competition-based learning can help students to perform better. However, one problem with the battle mode of competition-based learning is that there must be at least two participants at the same time. In this study, we developed a new competition-based learning system named Learning Portfolio Game (LP Game) to improve the above-mentioned defect of the battle mode of competition-based learning. We collected previous game-playing records, and use these records to play with real players. This way, we are able to let students play the game anytime and anywhere, and we showed that the battle mode of competition-based learning is at least as effective as the leaderboard mode of competition-based learning in terms of learning achievement.

Keyword : Competition-based Learning, Mobile Learning, Learning Motivation

壹、前言

數位遊戲式學習(Digital Game-based Learning)被視為是一種教學策略，主要目的是將課程內容透過遊戲的方式提高學生的視覺注意力以及學習興趣，降低學生在傳統課堂上的學習負荷(Shih, J. L., Chu, H. C., & Hwang, G. J. , 2011 ; Wu, P. H., Hwang, G. J., Milrad, M., Ke, H. R., & Huang, Y. M. , 2012)。然而，遊戲式學習有許多種類：單人模式(Kohn, A., 1992)、競爭模式(Liu, T. Y., & Chu, Y. L., 2010)...等，這些不同的遊戲模式都可以提高學習者的學習表現和動機。

目前競爭模式主要分為兩種，一種是利用排行榜透過排名的方式競爭，其競爭因素是學生爭取排名的刺激；另一種是線上直接對戰競爭，其競爭因素是學生想贏對手的刺激；此二種競爭模式的學習方式都比傳統學習有更佳成效，但並無文獻比較此二種競爭模式的學習成效是否有差異。

有鑒於先前的遊戲式學習研究，實驗時需將受實驗者聚集在一起施測，但這卻與無所不在的網路學習背道而馳。因此，本研究開發一個歷史紀錄對戰競爭遊戲式學習系統，透過記錄線上學生遊戲的情境，並用歷史紀錄與其他正在線上學生進行對戰遊戲；使得在同個時間不一定要兩人以上在線，以及能讓學生不限時間、地點根據自己的學習習慣進行學習。本研究並比較這種對戰競爭模式的遊戲與排行榜競爭遊戲是否有同樣的學習效果。

貳、文獻探討

一、競爭學習

競爭(Competition)被認為是一個可以激發學生學習動機的元素(Liu, T. Y., & Chu, Y. L., 2010)。

目前的研究結果表明，加入競爭的遊戲元素到以遊戲為基礎的學習環境可以有效提高參與者的學習成果和積極性(Ebner, M., & Holzinger, A., 2007)。

競爭是目標導向，針對實現自己的目標有可能對其他競爭對手產生負效應(Hsia, L. H., Huang, I., & Hwang, G. J., 2016)，但運用得當可以發揮不錯的效果。

二、學習動機

Pintrich 認為有動機和目標的人在達成自己的目標前，就算遇到許多難題和預期外的抉擇，會努力實踐不輕言放棄(Prensky, M., & Prensky, M., 2007)。

因此，學習動機被視為是一個重要的量測指標，Hsia 等人開發了一個舞蹈學習線上同儕回饋系統，觀察不同的線上同儕回饋模式對大學生的舞蹈技巧、教學滿意度、學習動機、自我效能……等這些項目的關係，發現學生的內在動機，自我效能感和舞蹈技巧表演呈正相關(Hwang, G. J., & Chang, H. F., 2011)，兩者對學習動機看重的程度由此可見。

參、研究實施與設計

一、研究方法

(一) 實驗規畫

本研究實驗對象為中原大學 104 學年第一學期修習資訊工程系「系統程式」的學生，兩個班級修課人數為 125 人，實驗分為對戰組和排行榜組，對戰組為遊戲式學習過程中有對手一同對戰競爭；排行榜組則有組內排行榜可讓學生了解自己目前排名。本研究將學生的期中考成績當做前測分數，學生依照前測分數隨機分成兩組，對戰組為 63 人，排行榜組為 62 人。

實驗教材為中原大學資訊工程學系大三課程「系統程式」課程的內容，總共分為九個章節，內容包括介紹軟體設計的概念，組譯器、載入器、連結器、巨集處理器、編譯程式、軟體工程、資料庫管理系統以及簡易的作業系統概念。

(二) 實驗工具

本研究為了探討學生在使用歷史紀錄對戰競爭遊戲式學習系統後的效果，並與使用排行榜競爭遊戲式學習系統的成效作比較，分別使用問卷量測兩組學生在學習成就、學習動機、學習興趣與態度、認知負荷、沉浸狀態是否有甚麼差異，並分析學生於系統使用後的心得問卷。本研究採用 Hwang 和 Chang 在西元 2011 年設計問卷，將認知負荷三個面向分為兩類：心理負荷(內在認知負荷)和心理努力(外在認知負荷、增生認知負荷)，共 8 題 6 等第問卷(Hwang, G. J., Shi, Y. R., & Chu, H. C., 2011)。

(三) 實驗流程

本實驗總共為期七週，第一週在實驗前會先施測學習動機問卷、學習興趣與態度問卷，作為實驗的前測數據使用；學生則依照期中考成績隨機分成對戰組與排行榜組進行實驗，之後將學生帶至電腦教室講解如何操作系統。第二週到第六

週則是讓同學自由操作，途中會有兩次到電腦教室進行系統使用，以確保每個同學都有使用過系統。

實驗在第七週結束後進行後測小考以及後測問卷(學習動機、學習興趣與態度、沉浸狀態、認知負荷)，最後量測兩組間的前後測學習成績、學習動機、學習興趣與態度是否有無差別，再來比較兩組使用系統的沉浸狀態與認知負荷是否有所不同。

二、 研究工具

(一) 系統介紹

本研究系統為排行榜競爭遊戲式學習系統(MOOCs Game)，並使用於中原大學磨課師課程，供學習者進行課程章節概念理解程度之檢定。該系統可以讓學習者選擇欲檢定的章節，系統隨機若干題選擇提供學習者作答，學習者於每題回答的時間限制為三十秒鐘。當學習者答完題目後，系統將學習者答題數、答對率、每題答對錯的情況、每題答題時間...等歷程記錄於資料庫內。系統並提供排行榜功能，藉由學習者爭取排名的刺激，達到競爭學習的目的。

為了能讓學習者不受時間地點可以隨時與人進行競爭學習，本研究並開發了一套歷史記錄對戰競爭遊戲式學習系統「LP Game」(Learning Portfolio Game)。本系統收集何瑞瑜(何瑞瑜，2015)、MOOCs Game 及 LP Game 的歷程紀錄，並於學習者選擇課程章節來進行對戰時，系統隨機從選定的課程章節中選出一筆歷史紀錄出來與學習者對戰，勝負標準為答完題目後答對題數多者獲勝，如果答對題數一樣則答題時間較短者獲勝，對戰結束後學習者可以回到主畫面再進行下場對戰。在此系統內，學習者於對戰時並不知道他與歷史紀錄對戰，而以為他與別的學習者對戰，藉由想贏對手的刺激，達到隨時隨地均能進行競爭學習的目的。

本研究將使用歷史紀錄對戰競爭遊戲式學習系統的學習者分為對戰組，將使用排行榜競爭遊戲式學習的學習者分為排行榜組，比較對戰組學習者是否可以達到與排行榜學習者有一樣的學習效果。

(二) 系統功能與介面

使用者需將電腦、行動裝置等連上本系統網址即可看到系統首頁如圖 1 左圖。點選系統首頁後則出現選擇帳號登入畫面，讓使用者先透過註冊帳號密碼再登入使用系統。登入成功後畫面進入系統主畫面如圖 1 右圖，系統主要分為六個功能：玩家資訊、詳細資料、挑戰模式、技能商城、學習回顧、重點整理。

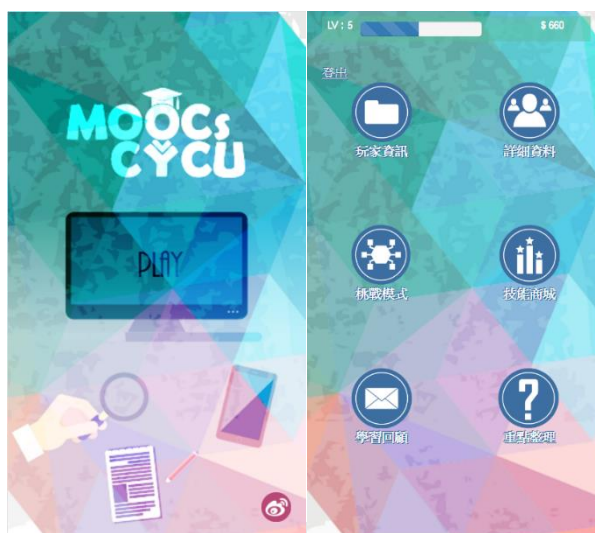


圖 1 系統首頁及系統主畫面

在詳細資料功能中，對戰組和排行榜組會有所不同，對戰組如圖 2 左圖所示，會顯示使用者姓名、擊敗對手次數、被擊敗次數、總答題勝率、平均每次對戰花費時間、以及上次登入時間；排行榜組會列出使用者姓名、以及總答題勝率，並且將組內所有使用者依照總答題勝率排名，透過排行榜刺激使用者競爭學習，如圖 2 右圖。



圖 2 對戰組詳細資料畫面及排行榜組詳細資料畫面

在挑戰模式中，遊戲畫面對戰組和排行榜組如圖 3 所示，對戰組左上方為使用者的分數，右上方為對手；排行榜組則是只有自己的分數。兩組都必須在時間限制內答題完成，否則時間到未答題則會算錯誤並換下一題，再來則是題目以及 4 個選項供使用者選擇。



圖 3 遊戲畫面(左為對戰組，右為排行榜組)

肆、結果與討論

一、實驗數據收集

本實驗最初參與人數為 125 人，兩組之間的學習成就以及學習動機、學習興趣與態度之前測成績皆沒有顯著差異；在實驗結束後，扣除問卷填寫不完整的人以及未參與整個實驗的人，最後可用之樣本數為 109 人，對戰組 54 人，排行榜組 55 人。

二、學習動機問卷前後測分析

接著分析兩組學生的學習動機，對戰組與排行榜組的學習動機前後測之描述性統計資料如表1所示；學習動機前、後測的顯著性為0.239、0.362均大於0.05，說明在95%的信心水準下變異數是同質且ANOVA檢定數據有可參考的價值。

表 1 學習動機前後測之描述性統計資料

		個數	平均數	標準差	平均數的 95%信賴區間		最小值	最大值
					下界	上界		
前測	對戰組	54	28.83	4.224	27.68	29.99	15	35
	排行榜組	55	27.98	3.699	26.98	28.98	14	35
	總和	109	28.40	3.972	27.65	29.16	14	35
後測	對戰組	54	29.24	4.568	27.99	30.49	14	35
	排行榜組	55	29.09	3.787	28.07	30.11	21	35
	總和	109	29.17	4.173	28.37	29.96	14	35

ANOVA 檢定表如表 2 所示，在學習動機前測顯著性為 0.265 大於常態的 0.05，表示對戰組和排行榜組在學習動機前測並無顯著差異，符合預先規劃。在後測的學習動機，兩組學生的學習動機都有提升，但兩組間並沒有達到檢定上的顯著

性。

表 2 學習動機前後測之變異數分析

		平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
前測	組間	19.757	1	19.757	1.225	.265
	組內	1684.482	107	15.743		
	總和	1704.239	108			
後測	組間	.602	1	.612	.035	.852
	組內	1880.416	107	17.574		
	總和	1881.028	108			

由於學習動機前、後測兩組間並沒有顯著差距，於是更進一步使用成對樣本 T 檢定分析各組在實驗前後學習動機的變化，分析結果如表 3、4；經過檢定之後排行榜組學習動機的前後測有顯著性 ($p=0.03 < 0.05$)，因為有排行榜這個刺激因素，排行榜組的學生擔心排名不佳代表課程學習狀況不好，進而刺激排行榜組學生更加投入課程學習以及尋找有關課程方面的相關資訊，提高學習動機。

表 3 學習動機成對樣本統計

		平均數	個數	標準差	平均數的標準誤
對戰組	前測動機	28.83	54	4.224	.575
	後測動機	29.24	54	4.568	.622
排行榜組	前測動機	27.98	55	3.699	.499
	後測動機	29.09	55	3.787	.511

表 4 學習動機成對樣本檢定

		成對變數差異			t	自由度	顯著性 (雙尾)
		平均數	標準差	平均數的標準誤			
對戰組	前-後動機	-.407	3.579	.487	-.836	53	.407
排行榜組	前-後動機	-1.109	3.685	.497	-2.232	54	.030

三、沉浸狀態問卷分析

沉浸狀態問卷主要是幫助本研究了解使用者使用系統的感受度如何，並觀察實驗後對戰組和排行榜組兩組對系統的使用體驗有無差異，ANOVA 檢定如表 5 及表 6，結果顯示兩組在實驗後沉浸狀態沒有顯著差異。

表 5 沉浸狀態問卷之描述性統計資料

	個數	平均數	標準差	平均數的 95%信賴區間		最小值	最大值
				下界	上界		
對戰組	54	38.11	7.718	36.00	40.22	21	54
排行榜組	55	39.13	6.325	37.42	40.84	22	54
總和	109	38.62	7.035	37.29	39.96	21	54

表 6 沉浸狀態問卷之變異數分析

	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
組間	28.136	1	28.136	.566	.453
組內	5317.442	107	49.696		
總和	5345.578	108			

參考文獻

一、中文部分

- [1] 何瑞瑜. (2015). 不同網路協作學習策略對於學生學習的影響. 中原大學資訊工程研究所學位論文, 1-72.

二、英文部分

- [2] Ebner, M., & Holzinger, A. (2007). Successful implementation of user-centered game based learning in higher education: An example from civil engineering. *Computers & education*, 49(3), 873-890.
- [3] Hsia, L. H., Huang, I., & Hwang, G. J. (2016). Effects of different online peer-feedback approaches on students' performance skills, motivation and self-efficacy in a dance course. *Computers & Education*, 96, 55-71.
- [4] Hwang, G. J., & Chang, H. F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to improving the learning attitudes and achievements of students. *Computers & Education*, 56(4), 1023-1031.
- [5] Hwang, G. J., Shi, Y. R., & Chu, H. C. (2011). A concept map approach to developing collaborative Mindtools for context-aware ubiquitous learning. *British Journal of Educational Technology*, 42(5), 778-789.
- [6] Liu, T. Y., & Chu, Y. L. (2010). Using ubiquitous games in an English listening and speaking course: Impact on learning outcomes and motivation. *Computers & Education*, 55(2), 630-643.
- [7] Kohn, A. (1992). No contest: The case against competition. Houghton Mifflin Harcourt.

- [8] Prensky, M., & Prensky, M. (2007). *Digital game-based learning* (Vol. 1). St. Paul, MN: Paragon house.
- [9] Shih, J. L., Chu, H. C., & Hwang, G. J. (2011). An investigation of attitudes of students and teachers about participating in a context-aware ubiquitous learning activity. *British Journal of Educational Technology*, 42(3), 373-394.
- [10] Wu, P. H., Hwang, G. J., Milrad, M., Ke, H. R., & Huang, Y. M. (2012). An innovative concept map approach for improving students' learning performance with an instant feedback mechanism. *British Journal of Educational Technology*, 43(2), 217-232.



電腦輔助語言學習應用於旅遊日語教學之探究

The Effects of Computer-assisted Language Learning on Japanese Tourism Teaching

張婷婷¹、尹玫君²

CHANG, TING TING¹, YIN, MEI CHUN

¹崑山科技大學旅遊文化發展系 講師

¹Kun San University Department of Tourism Culture Development Lecturer

E-mail : tei2chang@gmail.com

國立臺南大學教育學系 教授

²National University of Tainan Department of Education Professor

國立臺南大學教育學系

E-mail : yin@mail.nutn.edu.tw

摘要

本研究旨在探討以電腦輔助語言學習應用旅遊日語課程上對學生的學習成就、學習態度之影響。本研究採準實驗研究法，以某科技大學 84 位學生為研究的對象進行研究，實驗組學生 42 人以電腦輔助語言教學融入教學，控制組學生 42 人由研究者採用傳統教學方式教學，兩組課程內容相同進行為期十週的實驗教學。並以自編之「學習成就測驗」、「學習態度問卷」、「電腦輔助語言學習滿意度問卷」為研究工具進行資料蒐集及統計分析。

研究主要發現如下：

- 一、接受電腦輔助語言學習融入教學的學生在學習成就上的表現，顯著優於接受傳統教學法的學生。
- 二、接受電腦輔助語言學習融入教學的學生在態度方面，高於接受傳統課堂教學的學生，但在行為面向則不顯著。
- 三、學生對電腦輔助語言學習的滿意度大都抱持正面肯定的態度。

最後，本研究根據研究結果提出結論與建議，以供教授旅遊日語教師之教學與課程設計參考。

關鍵詞：電腦輔助語言教學、學習成效、旅遊日語、學習態度、學習滿意度

Abstract

This research is aiming at finding the influences of computer-assisted language learning in the course of Japanese for Travel and Tourism in terms of student Achievements, and learning attitudes. An experiment was conducted and 84 students from a university of technology participated. 42 students were in the experimental group and have their lessons with the involvement of computer-assisted language learning plans while the rest of students, as the controlled group, were given traditional lectures as the sole teaching method. The experiment had been carried for 10 weeks with the identical contents given to both groups. Upon completion, an achievement test, an assessment of learning attitudes and a survey of learning satisfaction regarding the implement of computer-assisted instruction in class were used to collect data for analysis.

The main findings are:

1. The test results have shown that the achievements of experimental group are superior to those of the controlled group.
2. Students in the experimental group reported better learning attitude than their counterparts. However, it doesn't have significant differences in the behavior components..
3. Students in the experimental tended to feel more satisfactory to receive computer-assisted language learning in the course of Japanese for Travel and Tourism.

Keywords : Computer assisted language learning, Learning achievements, Learning attitude, Learning satisfactory

壹、序論

一、研究背景

國內大學院校觀光科系近幾年來發展相當迅速，在民國 70 年代之前，大約只有 5 間大專院校設立觀光休閒科系，直到民國 90 年代臺灣觀光產業蓬勃發展，各級學校紛紛成立觀光相關科系（曹勝雄、王國欽、張德儀、王偉琴，2008）。到西元 2016 年為止，設有觀光相關科系的大學共有 58 所 60 個學系，其中包含普通大學 15 所 17 個學系，科技大學 43 所。另外在教育部規劃的 18 個學群中，由運動、觀光與餐飲三大領域組成之遊憩運動學程，新生人數也是逐年大幅上升（1111 人力銀行，104）。

研究者分析在國內大專院校 51 個觀光科系課程中，有些將觀光日語列為必修或選修，學分數從 10 學分到 2 學分不等，仔細分析後發現 10 學分的有 2%；8 學分的有 5%；6 學分的有 4.1%；4 學分的有 53.1%；3 學分的有 4.1%；2 學分的有 24.5%；1 學分的有 2%，佔最多的是 4 學分。由此可知觀光日語在各觀光相關科系中不可或缺的科目。

雖然有那麼多學校開設觀光日語，但根據李宜蓉（2010）的研究指出，學校所開設的觀光日語課程，大多從五十音入門，學生在一、兩年之內修完此課程，較無法應付觀光職場的需要。因此，如何讓從未學習過日語的觀光科系學生，在短時間之內學習到觀光職場的相關會話，是教授觀光日語課程的教師需面對的一個很重要的課題。

電腦輔助語言學習可提供以學習者為主體的學習，學習者可以依照自己的進度學習，並且可自己決定哪些是他想學的，而且電腦輔助語言學習的多媒體呈現功能，提供多重感官的刺激，可加強學習者的記憶（Ward, 2002a）。

過去諸多學術研究顯示，近年來數位學習中新興起的電腦輔助語言學習課程不僅對學生在外語的說、讀、聽、寫等面向有正面的幫助，提供學生更佳的虛擬學習環境、更能促進學生對第二語言學習的動機與興趣（Taylor & Gitsaki, 2003）

本研究將電腦輔助語言學習應用在旅遊日語的教學上，因為電腦結合多媒體與網路可提供聽、說、讀、寫的功能。學習者除了在課堂上學習，課後也可以在家自學，學習者可以依照自己的進度和能力來學習，而且可以隨時隨地地反覆練習。並提供互動式學習、個別化、減少時空限制，可以補傳統教學上時數不足、練習不夠，及因大班教學而無法顧及學習者個別需求的不足。

二、研究目的

近幾年來電腦和網際網路蓬勃發展，出現了许多電腦輔助語言學習（Computer-Assisted Language Learning，簡稱 CALL）的軟體或網站，但目前大部分的 CALL 是以英語學習為主，近年來陸續出現了一些以教授日語為主的電腦輔助日語學習（JCALL）。國內的電腦輔助日語學習，重點大部分集中在日語

的字彙、聽力和句型文法（呂惠莉，2010、吳致秀，2006、馮寶珠，2005、顏瑞珍，2010）。與觀光日語電腦輔助學習有關的教材，僅有西元 2001 年國立高雄第一科技大學應用日語系張金塗教授製作之「觀光日語電腦光碟教材」。可見在觀光日語電腦輔助學習此一領域，仍有很大的發展空間。

本研究針對觀光科系中開設四學分的觀光日語課程，以電腦輔助語言教學的方式，希望能在短時間之內讓學生學會觀光日語，能提升學生的學習成就，並希冀能應用於未來職場。本研究以準實驗研究法，進行實驗教學，以瞭解學生學習觀光日語後，學習態度、學習成就及學習滿意度，希望能達到以下之研究目的：

- （一） 探討電腦輔助語言學習融入教學與傳統課堂教授兩組學生在學習成就上之差異。
- （二） 探討電腦輔助語言學習融入教學與傳統課堂教授兩組學生在學習態度上之差異。
- （三） 探討電腦輔助語言學習融入教學組學生的學習滿意度。

三、研究問題

本研究想探討的問題如以下所述：

- （一） 電腦輔助語言學習融入教學與傳統課堂教授在學習成就上是否有顯著差異？
- （二） 電腦輔助語言學習融入教學與傳統課堂教授兩組學生在學習態度上是否有顯著差異？
- （三） 探討電腦輔助語言學習融入教學的學生學習滿意度為何？

貳、文獻探討

本章節將探討電腦輔助語言教學的定義及歷史演進，並定義學習態度、學習成就和學習滿意度。最後探討電腦輔助語言學習之相關文獻。

一、電腦輔助語言教學

電腦輔助語言學習 (Computer-Assisted Language Learning, 簡稱CALL)，為教師和學生使用將電腦用作語言課程的學習與教學的一部份。(D.Hardisty & S.Windeatt：1989)。Levy (1997)認為，則CALL定義為「在語言教學和學習中尋求和研究電腦的應用」。Beatty (2003)提出CALL的應用包括文書處理軟體、電腦遊戲、電腦語料庫、網路化資源、電腦輔助語言學習課程軟體。

電腦輔助語言學習最早是在西元1965年至西元1985年間，美國史丹佛大學的教授設計了一個斯拉夫語言的自我學習軟體，並透過大型計算機輸出，伊利諾大學的另一個小組開發了“自動化教學操作程序化邏輯”(PLATO)的系統，教師可以在其中編寫俄語 - 英語翻譯課程。該計算機程序能夠為學生工作提供演習和

標記，以及為教師提供創作軟體。到了70年代，個人電腦的發展，開發人員和教師將注意力轉到個人電腦上。從80年代開始，電腦的可及性使得CALL的應用範圍更為擴大，教師可以根據特定的語言學習情況自行編寫或修改電腦的應用程式，使得學生可以在學校或是在家中進行語言學習。M.Levy (1997) 指出，1971年楊百翰大學發起的時間共享互動電腦控制訊息電視 (TICCI)計畫，是多媒體教學的第一個範例。在此，電腦有能力整合文本、音訊和視訊，而且可以由學習者控制，並允許教師添加內容。到了21世紀初網路的發達使得CALL教育工作者，更多地採用社會合作式學習模式。C.A.Chapelle (2001) 指出，透過網路不僅可以獲取更多的資源，同時也為開發人員提供了創造有希望吸引大量觀眾的複雜材料的動力。基於課堂的CALL活動可以通過電子郵件，虛擬環境和共享領域來包括全世界的學習者社區。因此，CALL的教學討論已經轉移到對這些社區的探索和他們對合作活動的使用（例如：Debski & Levy, 1999; Warschauer & Kern, 1999）。

根據上述的電腦輔助語言學習的歷史，可將其分為三個階段：課程式CALL（1970～1980）、溝通式CALL（1980～1990）、互動式CALL（21世紀至今），其中電腦所扮演的角色、相對應的理論、教學模式和過程、第二語言習得觀點、第二語言教學的主導方法、學習者狀態、電腦使用原則、CALL使用目標和主要研究範圍表1所示。

表1 CALL主要理論和關鍵要素

	課程式 CALL (1970～1980)	溝通式 CALL (1980～1990)	互動式CALL (21 世紀)
電腦所扮演的角色	資訊的載體、電腦作為「教練」	工作站，電腦作為「學習者」	統一信息管理系統；電腦作為「工具箱」
相對應的理論	行為主義	認知主義	團隊合作
教學模式和過程	邊序式教學、同化	互動，發現式學習；相互作用	合作學習“內部操作”
第二語言習得觀點	結構（正式系統）	認知（精神構成的系統）	社會認知（在社會互動中發展）
第二語言教學的主導方法	語法、翻譯和聽力	溝通式語言教學	基於內容的教學；有具體目的
學習者狀態	依賴的	自主的	合作的
電腦使用原則	練習和訓練	自主性溝通練習	合作式的真實對話

資料來源：Gruba, P. (2004). 25 Computer Assisted Language Learning (CALL). *The handbook of applied linguistics*, 623.

綜上所述，CALL是利用電腦的各種特性來輔助語言學習，它可以當成教學

或是學習的一部份，CALL可以分為課程式、溝通式和互動式，可以隨著學生的程度來改變教學方式，本研究的電腦輔助學習是利用MOOC平台中多媒體教學的特性，利用影片中的情境式教學讓學生瞭解到日本時曾經歷的各種旅遊中的會話，並且加入會話講解、文法解說和單元練習，而且有討論區讓學生和教師互相討論，屬於編序教學和互動式的電腦輔助學習。

二、學習態度

很多研究顯示態度會直接或間接地影響行為(Ajzen & Fishbein, 1990; Davis,1993)。尤其是 M. Fishbein 和 I. Ajzen 所提出的理性行為理論(Theory of Reasoned Action, TRA)，主要是分析態度是如何有意識地影響個人的行為(Fishbein & Ajzen,1975)，他們認為態度是指一個人對該行為有利或不利的評估，由對執行該行為會導致特定結果的信念強度以及對這項結果的評價所決定。也就是說當個人覺得從事該行為能帶給他好的結果，則他對此行為的態度就會更正向，進而增加從事該行為的意圖。

R. C. Gardner (1985) 認為，態度是對於某些主題或對象之評價回饋，它會連結到個人的價值觀和信念。D. E. Montano 和 D. Kasprzyk (2008)指出，個人對於行為的結果和這些結果的評價是決定他/她對於採取行動或執行行為的態度的重要因素，因此積極的評價會讓個人產生更強烈的信念以致於擁有更積極的態度和行為。而「態度」由三種相互關連的部份組成，即認知、情感和行為 (Wenden, 1991; Liaw, 2002; Liaw, Huang, & Chen, 2007)。認知部份涉及信仰、思想，以及對某一事物的態度之看法或相關立場。情感的因素是有關個人對認知成份的感受和情緒，以及對這些感受的評價。行為的部份則是指個人採取特殊學習行為的傾向 (Vandewaetere & Desmet, 2009)。

林文雄 (2010) 指出，傳統心理學觀點將態度區分為認知、情意與行為傾向的構面；而行為理論觀點將態度分為喜好與評價的構面。

MJ. Rosenberg 和 CI. Hovland (1960) 根據 Bloom 對教學目標的看法，將態度的層面分成認知、情感及行為三種成份(引自張春興、汪榮才，1976)：

(一) 認知性成份(cognitive component)：指對態度對象的瞭解或所持有的信念、知識。由評價的信念所構成，表現於有思想或理智的個人對事物瞭解的情形，並有善惡、好壞、利害的屬性。

(二) 情感性成份(affective component)：指對態度對象的感覺或喜好的情緒反應，並有愉快或不愉快的情緒。

(三) 行為性成份(behavior component)：指對態度對象的反應或行動傾向，是一種可觀察覺知的實際行為反應。這三種成份之間存在著一種交互作用的關係，無法加以區分，所以在評鑑時必須予以整體性的評量。

Liaw (2007) 也指出情感部分是包括對某些對象的喜歡或不喜歡的情緒或感覺。認知部分是指信念的聲明，行為部分是個人實際做或打算做什麼。

綜上所述，態度是個人基於信念和價值觀來判斷是否採取行動的重要因素，

積極的態度會激發積極的行為，而消極的態度會導致消極的行為。態度是持久且有一致性和組織性的，由認知、情感和行為所構成，雖無法直接測量，但可以從行為推測個人所持有之態度。學習態度會因學習環境而改變，例如：教師、同學、課程等。

本研究從認知、情感和行為面向探討，以瞭解電腦輔助語言學習是否會影響到學習者的學習態度。

三、學習滿意度

J. C. Sweeney 和 D. Ingram (2001)將學習滿意度定義為：在學習環境中可以感受到愉快和成就感。K. Jollean (2011)則認為學習滿意度是在學習環境中感受到愉快及成就感，因此學生的滿意度是一種愉快和成功的經驗。

J. B. Abraugh (2000)指出，學習滿意度是學習者在學習過程中個人的內在感覺或態度，在過程中學習者的慾望和需求可以獲得滿足與成就。C. L. Martin (1988)提出，當個人的感受等於或超出期望時，就會感到滿意；反之，當感受小於期望時就會覺得不滿意。

因此學習滿意度可以解釋為學習者在參與某學習活動時，該學習活動可以滿足學習者的需求與期望，並且在學習時可以感到快樂和成就感，其實際所得到的成果和期望水準，差距越小，則學習者的滿意度就越大。

吳敏萍 (2015) 指出學習滿意度是衡量學習成就與表現之關鍵指標，在一些研究中顯示滿意度與學習成就教學內容呈現、教學方式皆有顯著正向之關係 (Hanus & Fox, 2015; Asoodar, Atai, Vaezi & Marandi, 2014; Ke & Kwak, 2013; Zhan & Mei, 2013)。

本研究之學習滿意度，主要探討學習者在接受電腦輔助語言學習後，對學習內容、教學方式與學習成果的滿意度，來探討影響電腦輔助語言學習滿意度的關鍵因子。

四、學習成就

張春興 (1998) 認為，學習是個人經過不斷地練習以及累積的經驗，使其行為產生持續改變的歷程，而成就是個人天生的資質再加上後天努力的結果。「成就」有三種意涵：一、是指個人或團體行動之後能成功地達到所追求的目標；二、在某領域達到某種成功的水準或程度（如獲獎、獲得學位）；三、在學期間所得到的分數。

學習成就有很多評量方式，但是以學業成績為標準會比較經濟而且容易操作。在學期間各種學習記錄或資料可以作為廣義的學習成就；狹義的定義則是各學科的學習成績（余民寧，2006）。

Tanah (2009)指出，學習成就就是指學生精通教材的程度。學習成就可以用學生所擁有的知識和技能加以測量，透過分數來呈現，但是分數不是唯一可以代表學習成就的。學業成就之評量有很多方法，有的是以標準化成就測驗作為主要的評

定方式，有的則以學業總平均作為學業成就之依據（王振世、何秀珠、曾文志、彭文松，2008）。

蔡文榮和蔡佩君（2012）將學習成就定義為，學生在學校透過正式課程、教學設計，經由學習及練習的歷程而獲得知識、理解與技能，可由一套標準或自編的學科成加以評定。

綜合上述研究，學習成就是指學習者透過課程、教材設計，經過不斷練習及累積經驗所獲得知識和技能，並且可透過評量方式瞭解其是否達到學習目標。本研究是根據自編日語試題，以前、後測的方式瞭解學生在傳統教學和電腦輔助語言教學的環境之下，其學習成就是否有差異。

五、電腦輔助語言學習相關研究

近年來臺灣在電腦輔助語言學習之網路教材可分為文法說明、練習問題和綜合教材（葉淑華，2010）等。另外根據研究者蒐集有關電腦輔助語言學習的研究，大概可分為文法、單字、聽力和綜合研究，例如馮寶珠（2010）製作的日語文法資料庫，讓學生可以利用網站的構文解析系統和網路測驗，來提升學生的日語文法能力。葉淑華（2008）製作「知法玩法數位教材」，將文法解說和線上測驗、線上遊戲、線上網遊融入於網站中，讓枯燥的日文文法課以遊戲的方式教學，並進行準實驗研究，研究結果發現實驗組之學習成就優於控制組。施列庭（2015）利用自然語言處理技術結合語音辨識，開發了文法學習支援系統，結果顯示，學習者認為自己的日語聽力和口語能力都有進步，對於電腦輔助語言教學融入日語文法課的滿意度也提高了。

曹晉穎（2000）建構網路化日語聽力系統，應用於大一第二外語之教學，在系統實施後觀察學生之學習成就發現，該系統作為聽力輔助學習系統受到使用者肯定。施列庭（2011）利用語音合成技術來支援日語聽力教育，其結果顯示前、後測之間有顯著差異，而且在滿意度調查問卷上，大部份的學生都認為該系統對於日語聽力學習有顯著幫助。

吳育婷（2007）設計並製作網路化單字教材並進行實驗，其結果顯示動畫式學習有助於提升學習興趣、立即回饋可激發學習動機、日語單字教材與遊戲結合可提升日語能力。吳章鳳（2009）利用 Hyperbook 系統建置日語漢字語彙網路教材供學習者使用，其研究結果顯示，使用該網站學習者之學習成就明顯提高，情境會話影片能提高學習者之學習興趣。Nesbitt 和 Müller 利用遊戲式電腦輔助教材，讓學生學習漢字的寫法和語彙的學習，其結果顯示大部份的學生認為電腦輔助教材有助於他們對漢字的學習並且可提升學習動機。

上述有關電腦輔助語言學習大部分著重在某一個單元，如字彙、聽力、文法或漢字，綜合性且專業性的教材偏少。本研究是以「旅遊日語」為主題，內容包含字彙、句型、文法、情境會話等單元，使屬於綜合且專業的日語電腦輔助語言教學，如果應用在學校教學上，觀光科系的學生可以學習到帶團時會用到的日語會話，另外在校外任何想出國到日本遊玩的人都可以利用此電腦輔助語言教學學

習日語，以解決在日本時語言不通的問題。

參、研究方法

本研究是將電腦輔助語言學習應用在旅遊日語的學習上，以下為本研究之研究架構、研究假設、研究對象、旅遊日語電腦輔助語言教學網站的建置、研究工具、研究對象、實施過程及資料分析方法。

一、研究設計與架構

(一) 實驗設計

由於在研究進行時無法隨機取樣或分派研究對象，只能根據現有的環境作最有效的控制，因此本研究是以準實驗之等組前、後測設計(the pretest-posttest equivalent-groups design) (王文科、王弘智，2005)。將某科技大學旅遊系兩班學生分為實驗組和控制組。實驗組接受「電腦輔助語言學習」融入教學，控制組則接受傳統教學的方式。兩班的教學教材皆以研究者自編的講義上課，進行 10 週的實驗教學，以探討電腦輔助語言教學對於學習者之學習成就、學習態度和學習滿意度的影響。實驗組和控制組皆接受學習成就測驗（前後測）並蒐集兩組之態度問卷資料，最後比較兩組的差異狀況。本研究之教學實驗設計模式如表 2 所示。

表 2 教學實驗設計模式

	前測	實驗處理	後測
實驗組	O ₁	X	O ₂
控制組	O ₃		O ₄

X：表示「電腦輔助語言學習」實驗組接受的實驗處理。

O₁：表示實驗組於教學前實施「旅遊日語學習成就測驗」與「旅遊日語學習態度問卷」之前測。

O₂：表示實驗組於教學後實施「旅遊日語學習成就測驗」與「旅遊日語學習態度問卷」之後測。

O₃：表示控制組於教學前實施「旅遊日語學習成就測驗」與「旅遊日語學習態度問卷」之前測。

O₄：表示控制組於教學後實施「旅遊日語學習成就測驗」與「旅遊日語學習態度問卷」之後測。

二、研究架構

本研究目的在比較教學時應用電腦輔助語言學習對學生的學習成就、學習態度與造成影響。在實驗處理時以不同的教學方式為自變項，分為實驗組（使用電腦輔助語言學習）及控制組（使用傳統教學），並且在實驗前同時對兩組進行「旅遊日語學習成就前測」和「旅遊日語學習態度前測」，在進行為期 10 週的實驗教學後立即給予實驗組和控制組進行「旅遊日語學習成就後測」和「旅遊日語學習態度後測」，並對實驗組同學施以研究者自編之「旅遊日語學習滿意度調查表」，進行學習者意見的調查。其研究架構如圖 1 所示。

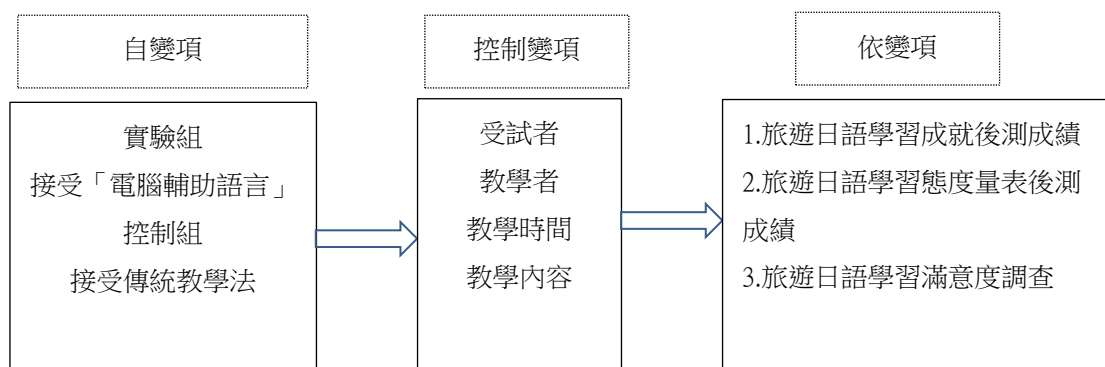


圖 1 研究架構

(一) 自變項

將兩班受試班級分為「電腦輔助語言學習」融入教學作為實驗組，及傳統講授教學作為控制組。兩組均以自編旅遊日語教材教學範圍，實驗組採「電腦輔助語言學習」為學習主體，教師引導為輔，進行為期 10 週的教學實驗。而控制組則以旅遊日語教材為主，由研究者採傳統教學方式授。

(二) 依變項

- 1.「旅遊日語學習成就測驗(後測)」成績是指實驗組與控制組學生於教學實驗後，在研究者自編的「旅遊日語學習成就測驗」後測的得分。
- 2.「旅遊日語學習態度問卷(後測)」成績指實驗組與控制組學生實施旅遊日語教學後在「旅遊日語學習態度問卷」後測上的得分。

(三) 控制變項

1. 受試者：本研究的實驗組和控制組的受試者都接受過一學期日語五十音的課程，每位學生都有五十音的基礎。
2. 教學者：本研究實驗組和控制組的教學活動都由研究者親自擔任。
3. 教學時間：本研究實驗組和控制組的教學時間相同，皆為 10 週，每週 3 小時。
4. 教學內容：教學內容都是以研究者自編之旅遊日語教材為主，教學單元為「自我介紹」和「機場報到」。

三、研究對象

本研究以某科技大學旅遊系兩班一年級學生共 84 名學生作為研究對象，分為實驗組和控制組，實驗組實施電腦輔助語言學習融入教學，控制組實施傳統課堂講授。兩組課程內容皆相同，均為旅遊日語中「自我介紹」和「機場櫃檯報到」單元。

四、研究假設

從電腦輔助語言學習的文獻中發現，電腦輔助語言學習對於學習成就與學習態度有正向關係，本研究預期學習者透過電腦輔助語言學習可提升學生的學習成就和學習態度，因此提出以下的假設：

假設 H1：實施電腦輔助語言學習後，實驗組學生在旅遊日語學習成就顯著優於控制組學生。

假設 H2-1：實施電腦輔助語言學習後，實驗組學生在旅遊日語學習態度之認知方面顯著優於控制組學生。

假設 H2-2：實施電腦輔助語言學習後，實驗組學生在旅遊日語學習態度之情感方面顯著優於控制組學生。

假設 H2-3：實施電腦輔助語言學習後，實驗組學生在旅遊日語學習態度之行為方面顯著優於控制組學生。

五、研究工具

本研究主要是探討電腦輔助語言學習對學生學習成就、學習態度的影響，以下分別對本研究所使用的工具，包括學習成就測驗、旅遊日語學習態度問卷以及旅遊日語學習滿意度調查表。

（一）學習成就前測試題

研究者自編旅遊日語學習成就前測試題，包括五十音表默寫 60 題和濁音與拗音聽力測驗共 20 題，前測試題皆為日語之基礎必備之能力。

（二）學習成就後測試題

研究者自編旅遊日語學習成就後測試題，共 25 題，後測試題「自我介紹」、「機場櫃臺報到」單元之相關測驗，包括助詞、動詞變化、疑問詞、敬語、疑問詞、數量詞和翻譯。本試題每題 4 分，總分為 100 分。由於前測屬於日語五十音之基礎知識，為了要瞭解學生是否已經達到平假名、片假名及濁音、拗音等的基本知識，因此設計的題目較多，而後測則是著重在理解應用與分析，且只有兩個單元，因此題目較前測少。

前後測內容效度，函請三位日語系教授，針對測驗題目的適合性進行評估，並針對每道題目的敘述加以斟酌修飾，以確認試題對所示的課程內容具有代表性。

（三）旅遊日語學習態度問卷

本研究的學習態度問卷經分成「認知」、「情感」及「行為」等三個向度，每個向度各 8 題，共 24 題。採用李特克式五點問卷，經過三位教育系教授及三位日語系教授建議修訂後進行預試，專家審查後刪除「行為向度」的第 8 題後，保留 23 題發放給 93 名曾經學過旅遊日語的學生進行預試。以 SPSS 20.0 進行預試題目的分析，以選取適切的題目，以「極端組項目分析」、「因素分析」及「信度分析」，將信效度不佳的題目刪除之後，以 Cronbach α 係數考驗「旅遊日語學習態度」中各分量表的內部一致性，本問卷之各分量表的 α 係數分別為 .92、.94、.90，全量表的 α 係數為 .95，大於 .7 以上，顯示本問卷具有高度的信度。

（四）旅遊日語學習滿意度調查

電腦輔助日語滿意度問卷為的是要瞭解學生對於電腦輔助語言學習的接受

度，本問卷根據吳敏萍設計之問卷來改寫，共有九題，以7點問卷來衡量。修改後由七位專家學者進行專家效度審查，修改之後變為八題。另外有四題受試者基本資料，分別為性別以及每週上網觀課次數。經項目分析與因素分析之後，以Cronbach α 係數考驗「旅遊日語學習滿意度」的內部一致性，全量表的 α 係數為.80，大於.7以上，顯示本問卷具有高度的信度。

四、實驗教學設計

本研究是將電腦輔助語言學習融入旅遊日語之學習，以下說明學習活動之設計，包含設計理念、電腦輔助語言學習設計及學習流程。

(一) 教學理念

觀光日語可分為兩種：一種是出國到日本觀光時須使用到的日語；另為一種是日本來臺灣時介紹臺灣的文化、觀光景點和美食時所需使用的日語。本研究是聚焦於到日本觀光時所需要的日語，因此內容包括機場櫃檯報到、登機口之引導、機內服務、到日本之後入國管理局、海關查驗等相關日語、如何搭乘電車或巴士、飯店 check in、餐廳點餐和購物等不同的單元。適合觀光相關科系以及日語系學習之觀光日語，或是想到日本旅遊的人士都可以使用這套電腦輔助日語教材。

本電腦輔助語言學習的日語教材從五十音開始製作，一直到出國觀光時所使用的日語共 10 個單元，單元中還包括情境影片、單字、文法和練習等項目，每個項目錄製 5~15 分鐘的教學影片並放在 youtube 上，讓學生可以根據自己的程度來學習。

本電腦輔助語言學習教材旨在讓學生可以精熟旅遊日語並且可以善加應用，未來在自己出國觀光或者帶團到日本時皆可以應用自如。

本電腦輔助教材的特色是由中、日籍教師共同製作，中籍教師負責文法及課文的解說，日籍教師則負責日語發音和課文朗讀，其目的希望學生能有正確的日語發音。

(二) 電腦輔助語言學習網站的建置

1. 平台功能與介面

本研究之電腦輔助語言教學網站建置在崑山科技大學磨課師平台上，其功能包括：

- (1) 課程資訊：本區功能有課程介紹、課程活動、課程公告和行事曆，其中的課程活動即為電腦輔助語言教學的教材內容。
- (2) 學習討論及作業區：本區功能包括上網觀課次數統計、我的筆記、作業、討論以及小組專區。學生可以在本區提問問題並由老師親自回答，學生在看影片時可以加入註記，其註記的內容在「我的筆記」可以查閱得到。另外也可以用本系統做出缺勤的統計。
- (3) 線上同步教室：老師和學生可以和學生約定時間在自己的家中或其他有電腦和網路之處同時進行線上教學或討論，而且還可以錄影做紀錄。
- (4) 學習統計區：本區可以統計學生的學習進度、測驗成績以及註冊人數、課程

瀏覽人次和課程通過人數。以便讓老師瞭解本課程的完課率。



圖 2 電腦輔助語言學習平台介面

2.課程內容

本電腦輔助語言學習的課程單元分為情境會話、單字、文法、會話內容解說、會話內容朗讀。

(1)情境會話

情境會話是利用旅遊文化系情境教室拍攝，包括機場報到櫃臺、機艙、海關查驗、飯店、商店等構成。由研究者和另外一名日籍學生共同拍攝。



圖 3 機場報到櫃臺對話



圖 4 機艙服務對話

另外也到外面的餐廳和商店現場拍攝影片，以達到最真實的會話呈現。



圖 5 餐廳用餐會話

圖 6 購物情境會話

(2) 會話講解、句型與文法、課文朗讀

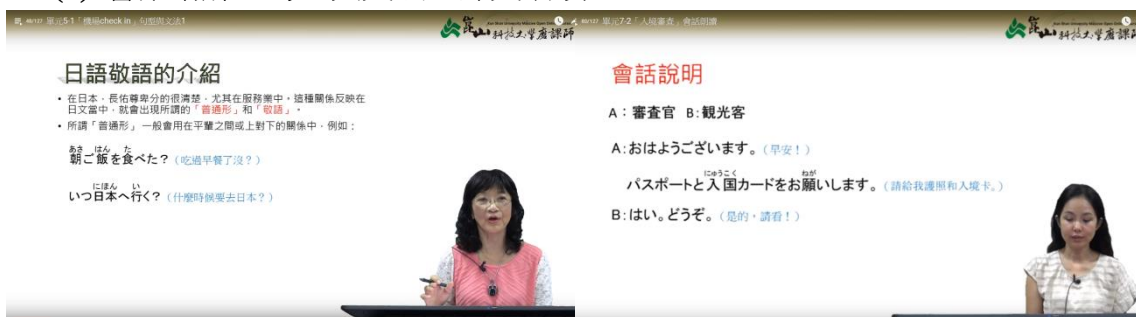


圖 7 句型與文法解說

圖 8 日籍老師會話朗讀

會話講解、句型與文法、課文朗讀是在校內攝影棚錄製，佐以 PowerPoint 簡報，以便讓學生更瞭解會話內容並加上衍生的練習，擴大應用的範圍，並請日籍教師朗讀課文以便讓學生學習最正確的發音。

(3) 線上評量

線上評量是用以瞭解學生是否瞭解課程的內容，每個單元都會有一次的評量，並將此評量列入平時考試計分。

肆、研究結果與討論

本研究以「電腦輔助語言學習」以及一般傳統課程學習兩種教學法為自變項，以「旅遊日語學習成就測驗後測成績」、「旅遊日語學習態度問卷後測成績」為依變項，並採用「旅遊日語教學成就測驗前測成績」、「旅遊日語學習態度問卷前測成績」為控制變項，進行資料統計分析處理。資料處理方式如下：

(一) 使用共變量變異數分析(one-way ANCOVA)，檢驗實驗組電腦輔助日語學習成就與態度和控制組傳統教學的學習成就與態度之差異。

(二) 以描述性統計分析樣本結構以及其滿意程度。

一、旅遊日語學習成就測驗差異分析

電腦輔助語言學習對學習旅遊日語之學習成就是否產生影響，是本研究要驗證的重點，在 10 週的教學實驗後，以實驗處理為自變項，以「旅遊日語學習成就測驗前測」的測驗成績為共變量，以「旅遊日語學習成就測驗後測」的測驗成

績為依變項，進行單因子共變數分析，進行研究假設一的考驗，其分析結果如下：

(一)「旅遊日語學習成就測驗」前測分析

兩組學生的測驗結果以獨立樣本 t 檢定進行差異考驗，以瞭解在進行實驗教學前，兩組學生在學習成就的表現差異情形，從表 3 中可看出，實驗組與控制組兩組在「旅遊日語學習成就測驗」前測的得分， t 值為 0.41； $P=.685$ ，未達.05 的顯著水準。表示兩組學生於實驗前，在旅遊日語成就測驗的學習起點相近，彼此沒有顯著的差異。

表 3 實驗組與控制組在成就測驗前測結果差異性考驗

	實驗組 (N=36)		控制組(N=37)		t 考驗
	平均數	標準差	平均數	標準差	
測驗分數	76.89	6.30	75.32	21.85	0.41

(二)「旅遊日語學習成就測驗」後測分析

為考驗電腦輔助日語之後測效果，以單因子共變數分析，考驗進行實驗教學後後測之旅遊日語成就測驗效果。在進行共變數分析之前，首先應考驗是否符合基本假定。在變異數同質性考驗方面，考驗結果符合變異數同質假定 ($F(1,81) = 20.25$, $p = 0.93 > .05$)；在組內迴歸係數同質性考驗方面，考驗結果符合組內迴歸係數同質假定 ($F(1,80) = 3.01$, $p = 0.32 > .05$)，故可繼續進行共變數分析。

旅遊日語學習成就測驗後測共變數分析，是以共變數分析 (Analysis of Covariance; ANCOVA) 為統計方法進行分析，兩組受試者在旅遊日語成就測驗前後測得分之平均數、標準差與調整後平均數分析結果如表 4，共變數分析摘要表如表 5。

表 4 「旅遊日語學習成就測驗」前後測平均數、標準差和調整後平均數

組別	人數	前測		後測		調節後	
		平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
實驗組	42	74.98	12.63	72.76	14.58	72.75	2.45
對照組	42	73.05	23.15	57.14	16.88	57.15	2.45

表 5 「旅遊日語學習成就測驗」前後測共變數分析摘要表

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
前測	1.54	1	1.54	0.006	
組別	5099.91	1	5099.91	20.250***	.000
誤差	20399.22	81	251.84		
校正後的總數	25523.81	83			

$p < .001$

如表 4 和表 5 所示，旅遊日語學習成就測驗在後測的調整後平均數實驗組為 $M=72.75$ 、控制組 $M=57.15$ (F 兩組在「旅遊日語成就測驗」後測的調整後平均數差異達統計顯著水準 ($F(1,81) = 20.25$, $p < .05$)，顯示經過實驗處理且排

除前測得分影響後，實驗組學生在「旅遊日語成就測驗」的後測得分顯著高於控制組，表示實驗組學生因電腦輔助語言學習的介入在「旅遊日語成就測驗」的表現優於控制組學生，亦即「電腦輔助語言學習」對學生在「旅遊日語成就測驗」的表現具有顯著的提升效果。

二、「旅遊日語學習態度問卷」分析

「電腦輔助語言學習」對學生之學習態度是否產生影響，將 10 週的實驗處理作為自變項，以「旅遊日語學習態度問卷」前測分數為共變量，「旅遊日語學習態度問卷」後測分數為依變項進行單因子共變數分析，以探討「電腦輔助語言學習」對學生學習態度的影響。

(一)「旅遊日語學習態度問卷」前測分析

「旅遊日語學習態度問卷」前測，填寫對象為實驗組及控制組各 42 位學生，有效樣本為 84 人，於教學活動前施測，兩組學生之「旅遊日語學習態度問卷」前測平均數、標準差結果如表 6 所示。此表可知，實驗組與控制組學生在「旅遊日語學習態度問卷」前測之差異考驗，認知、行為和情感各問卷 t 值分別為 1.19、1.62 及 1.98 ($p>.05$)，實驗組與控制組兩組「態度」之前測平均數未達到顯著水準，顯示兩組學生的旅遊日語學習態度在實驗教學前沒有顯著差異。

表 6 實驗組與控制組旅遊日語學習態度問卷前測平均數與標準差

問卷向度	組別	個數	平均數	標準差	t 值
認知	實驗組	42	3.99	0.61	0.81
	控制組	42	3.86	0.82	
行為	實驗組	42	3.38	0.66	1.26
	控制組	42	3.14	0.98	
情感	實驗組	42	3.67	0.70	1.25
	控制組	42	3.47	0.76	

(二)「旅遊日語學習態度問卷」後測之分析

為考驗受試者在「旅遊日語學習態度問卷」之後測效果，以單因子共變數變異數分析，考驗後測之學習態度效果。

在變異數同質性考驗方面，考驗結果符合變異數同質假定($F(1.81)=8.496$ ， $p=0.56>.05$)；在組內迴歸係數同質性考驗方面，考驗結果符合組內迴歸係數同質假定($F(1,80)=0.89$ ， $p=0.66>.05$)，故可繼續進行共變數分析。

以共變數分析統計方法進行分析後兩組受試者在「旅遊日語學習態度」前後測得分之平均數、標準差結果以及調整後的平均數如表 7，共變數分析摘要表如表 8。

表 7「旅遊日語學習態度問卷」前後測平均數、標準差和調整後平均數

向度	組別	人數	前測		後測		調節後	
			平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
認知	實驗組	42	3.99	0.61	4.63	0.35	4.63	0.67
	控制組	42	3.86	0.82	4.37	0.49	4.37	0.67
行為	實驗組	42	3.38	0.66	3.91	0.45	3.70	0.10
	控制組	42	3.14	0.98	3.64	0.86	3.42	0.10
情感	實驗組	42	3.67	0.70	4.37	0.42	4.37	0.93
	控制組	42	3.47	0.76	4.08	0.72	4.08	0.93

表 8「旅遊日語學習態度問卷」共變數分析摘要表

向度	變異來源	SS	df	MS	F
認知	組間	0.02	1	0.02	0.12
	組內	1.46	1	1.46	0.78**
	誤差	15.03	81	0.18	
	總和	1719.34	84		
行為	組間	0.00	1	0.00	0.00
	組內	1.55	1	1.55	3.23
	誤差	39.01	81	0.48	
	總和	1241.14	84		
情感	組間	0.10	1	0.10	0.02
	組內	1.70	1	1.706	4.72*
	誤差	29.24	81		
	總和	1533.07	84		

由表7及表8所示，兩組在「旅遊日語學習態度問卷」後測之調整後平均數差異達統計顯著水準（ $F(1,81) = 8.49, p = 0.005 < 0.05$ ），實驗組的調整平均數（ $M=4.30$ ）高於控制組（ $M=4.02$ ），顯示經過實驗處理且排除前測得分影響後，實驗組學生在「旅遊日語學習態度問卷」的後測得分高於控制組，表示實驗組學生在「旅遊日語學習態度問卷」的表現因電腦輔助語言學習的介入，而優於控制組學生的表現，亦即「電腦輔助語言學習」對「旅遊日語學習態度問卷」表現具有顯著的效果，在認知的面向上實驗組平均值為4.63，控制組為4.37（ $P = 0.006 < 0.05$ ），屬於中度顯著。而在情感面向上實驗組平均值為4.37，控制組為4.08（ $P = 0.03 < 0.05$ ），屬於低度顯著，唯有在行為面向上實驗組平均值為3.07，控制組為3.42（ $P = 0.76 > 0.05$ ），沒有顯著差異。根據黃光國指出（1996），態度和行為不一致的原因有三：

(1) 相競爭的動機與態度：動機與態度彼此抵制，為了避免衝突時會造成態度與行為不一致的情形。

(2) 能力的限制：所謂的「心有餘而力不足。」雖然有正向的態度，但是能力不足，而表現出來的行為會受到影響。

(3) 印象整飾的策略：公開場合時為了維持形象而表現的行為和個人原有的態度不一致，而產生了表裡不一的情形。

本研究是採取讓實驗組學生在上完課後會去利用影片和測驗複習，學生可能覺得負擔增加而造成行為上的抗拒。未來可以採取獎勵的策略以提升學生在電腦輔助語言學習上的態度。

三、電腦輔助語言學習滿意度問卷

本問卷係參考吳敏萍（2015）的滿意度調查表改編而成，以七點量表測量。

（一）實驗組學生基本資料分析

實驗組學生之基本資料包括性別以及每週上網觀課次數，以描述性統計來瞭解學生的結構和每週上網次數的結果。其資本資料統計表如表9所示。

表9 實驗組學生基本資料統計表

題號	題目	選項	填答結果	
			答題人數	%
1	性別	(1) 男	11	26.2
		(2) 女	31	73.8
2	每週上網觀課次數	(1) 1~3次	33	78.6
		(2) 4~次	7	15.6
		(3) 6次	2	4.4

由表9可知本次的受試者以女學生居多，佔73.8%；而每週上網觀課次數以1~3次居多，佔78.6%。上網率低於預期，因此宜加強宣導或者是引起學生上網觀課的動機，以提升輔助教學之功效。

（二）受試者對電腦輔助語言學習之滿意度

「電腦輔助語言學習滿意度問卷」係參考吳敏萍（2015）的滿意度調查表改編而成，以七點量表測量，其測量結果如表10所示。

表10實驗組對於電腦輔助語言學習滿意度問卷之平均數、標準差等題目摘要表

題號	題目	平均數	標準差
1	我對於此次使用這種電腦輔助語言學習方式來學習旅遊日語的決定感到滿意	6.18	0.78
2	假如還有機會的話，我會再選擇這種電腦輔助語言學習方式來學習其他的課程	5.98	0.84

3	我覺得藉由這種電腦輔助語言學習方式來學習旅遊日語是明智的選擇	6.13	0.94
4	我對此次電腦輔助語言學習的旅遊日語課程感到滿意	6.13	0.87
5	我覺得此次電腦輔助語言學習非常符合我的需要	6.04	1.02
6	我以後會多利用這種電腦輔助語言學習方式來學習日語	6.09	0.85

上述的滿意度問卷分析中可以看出，學生的滿意度在每一個題項的平均數都在 6 左右，可以看出實驗組學生對於電腦網路輔助日語教學有正向的看法。其中「我對於此次使用這種網路教學方式來學習旅遊日語的決定感到滿意」的平均值最高，可見電腦輔助日語學習符合學生們的期待並帶來愉悅，另外「假如還有機會的話，我會再選擇這種網路教學方式來學習其他課程」的平均數最低，可能是學生認為其他的課程不一定適用於電腦輔助語言教學。

伍、結論

本研究主要目的是探究電腦輔助語言學習應用於旅遊日語教學時，以瞭解其對於學生在學習成就、學習態度的影響和學習滿意度之影響。為達到此目的以準實驗法進行實驗教學，將 84 位科技大學學生分成實驗組、控制組。實驗組以「電腦輔助語言學習」融入教學之中，控制組學生則採用傳統教學方式教學。並以自編之「旅遊日語成就測驗」、「旅遊日語學習態度問卷」和「電腦輔助語言學習滿意度問卷」為研究工具進行資料蒐集及統計分析，並根據統計分析結果，提出本研究之結論及建議。

一、電腦輔助語言學習可以提升學生在旅遊日語之學習成效

利用電腦輔助語言學習組的學生和傳統教學組學生在學習成就前測上，未呈現顯著差異，在經過電腦輔助語言學習的介入之後，其後測成績明顯高於傳統教學組的學生。因此本研究結果顯示，將電腦輔助語言學習整合在旅遊日語的學習上，對於學習者在學習成效是有顯著的幫助。

二、電腦輔助語言學習有助於提昇學生旅遊日語學習態度

本研究實驗結果發現，接受電腦輔助語言學習學生的旅遊日語學習態度在整體上顯著優於傳統教學組的學生，顯示電腦輔助語言學習可以提昇學生在旅遊日語的學習態度。在認知與情感向度上，接受電腦輔助語言學習學生顯著優於傳統教學組的學生；但是在行為向度上則沒有顯著差異。可能是因為學生因為打工或者社團活動，沒有時間專心學習，也有可能因為本課程不是系上的核心課程，因此抱著可以通過就好的心態，這必須進一步詳加瞭解與討論。

三、學生對於以電腦輔助語言學習方式感到滿意

實驗組學生對於電腦輔助語言教學運用於旅遊日語學習有正向肯定的態度，其中以「我對於此次使用這種電腦輔助語言學習的方式來學習旅遊日語的決定感到滿意」為最高，其次為「我對此次電腦輔助語言學習的旅遊日語課程感到滿意」和「我覺得藉由這種電腦輔助語言學習方式來學習旅遊日語是明智的選擇」，顯示學生認為利用電腦輔助語言學習來學習旅遊日語對於他們是有幫助的，因為在學校上完課後，回到家中又可以用電腦來複習，可以加深他們對於課程的印象。

陸、建議

語言的學習不是一蹴可成，必須經過不斷地練習，而且要有良好的情境學習才能提升其語言能力。大部份的學校的旅遊日語課程大多為一週 3 小時，而且只有一年的課程，旅遊日語是一門專業性的課程，不像一般的初級日語。在學生完全沒有日語的基礎之下想要學好旅遊日語是非常困難的。因此電腦輔助日語學習可以讓學生在課堂之外繼續學習，以彌補學習時間的不足。本研究的研究結果亦證實電腦輔助語言學習，確實可有效提升學生的學習成就，因此建議後續學校在進行日語教學時可採用此方式。本研究之電腦輔助語言學習放在學校磨課師平台上，全校的師生都可以上網學習，在其他科系師生的參與之下讓旅遊系的學生可以和其他科系的學生互相交流，以增加他們的學習興趣。

參考文獻

中文部份

- 王文科、王智弘(2010)。教育研究法(增訂第十四版)。臺北市：鼎文。
- 余民寧 (2006)。影響學習成就因素的探討，教育資料與研究雙月刊，73，11-24。
- 吳育婷(2007)。網路化日語單字教材設計－以初學者為對象，未出版之碩士論文。國立高雄第一科技大學。高雄市。
- 吳致秀 (2006)。日語低學習成就學生補救教學模式之探討及相關問題之研究。臺中技術學院人文社會學報，5，223-239。
- 吳章鳳 (2009)。日語漢字語彙網路教材建置與研究，未出版之碩士論文。國立臺北教育大學。臺北市。
- 呂惠莉 (2010)。CALL 教材在日語初級課程的運用與實踐－利用 PowerPoint 自製 CALL 教材之可能性探討－。外國語文研究，11，67-90。
- 李宜蓉 (2010)。觀光日語課程教材與觀光相關領域實務日語使用狀況之比較與課程教學內容之探討。商務觀光日語課程教材與教法學術研討會。臺北市。
- 林文雄 (2010)。空中進修學院學生資訊素養、社會資本與終身學習態度相關之研究。為出版之博士論文。國立中正大學。嘉義市。
- 施列庭 (2011)。語音合成技術在日語聽力教育之應用與其成效。臺灣日語教育學報，17， P87 - 112

- 施列庭 (2015)。日本語文法學習支援システムの開発－音声認識と音声合成などの自然言語処理技術を利用した例にして。臺灣日語教育學報，25，108 - 131。
- 張春興 (2000)。張氏心理學辭典。臺北市：東華。
- 張春興 (1996)。教育心理學－三化取向的理論與實踐。臺北市：東華。
- 張春興 (1998)。現代心理學。臺北市：東華。
- 曹勝雄、王國欽、張德儀、王偉琴 (2008)。臺灣觀光休閒餐旅相關學術著作表現之研究。戶外遊憩研究，19，81-99。
- 馮寶珠 (2005)。電腦輔助日語學習之學習成效。臺灣日本語文學報，20，413-437。
- 馮寶珠 (2010)。日本語文法データベース(FJUDB)試作の公開－検索部システムを中心に。輔仁大學日本語文學系研討會，99-110。
- 楊美雪 (1996)。由教學設計觀點論需求評估模式與內涵，教學科技與媒體，26，29-35。
- 葉淑華 (2007)。網路教材融入教學之成效探討－以文法課為例。臺大日本語文研究，14，209-237。
- 蔡文榮，蔡佩君 (2012)。互動式電子白板在英語教學過程中對學習成就與學習態度之影響。教育科學期刊，11(2)，69-91。
- 蔡文榮、蔡佩君、李林滄 (2012)。彰化縣偏遠地區國中學生數學學習態度及其影響因素之研究。教育科學期刊，11，1，25 - 57。
- 蔡俊傑 (1994)。電腦輔助語言教學的理論與實務。師友月刊，319，9-12。
- 顏瑞珍 (2010)。「初級日語句型練習題庫」的建置－以線上測驗的應用為例－。銘傳日本與教育，13，157-180。

英文部份

- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. 1980.
- Arbaugh, J. B. (2000). Virtual classroom characteristics and student satisfaction with internet-based MBA courses. *Journal of management education*, 24(1), 32-54.
- Beatty, K. (2003). *Teaching and researching computer-assisted language learning*. London: Longman.
- Chapelle, C. A. (2001) *Computer applications, in second language acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Debski, R., & Levy, M. (1999). *WORLDCALL: Global Perspectives on Computer-Assisted Language Learning*. Lisse: SSwets & Zeitlinger
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, Attitude, Intentions and Behavior: An Introduction to Theory and Research*, Addition-Wesley, Boston, MA.
- Gardner, R.C. (1985). *Social psychology and second language learning: the role of attitudes and motivation*. London: Edward Arnold.

- HARDISTY, D. and WINDEATT, S. (1989) CALL. Oxford: Oxford University Press.
- HARRIS, J. (1985) Student writers and word processing: a preliminary evaluation. *Computer Composition and Communication* 36, 323-330.
- Jollean K. Sinclair(2011) Student satisfaction with online learning: Lessons from organizational behavior. *Research in Higher Education Journal*, 11, 1-19.
- Liaw, S., Huang, M.,Chen., (2007). Surveying instructor and learner attitudes toward e-learning. *Computers & Education*, 49, 1066–1080
- Levy, M. (1997) Computer-assisted language elearning: context and contextualisation. Oxford: Oxford University Press.
- Martin, C. L. (1988). Enhancing children's satisfaction and participation using a predictive regression model of bowling performance norms. *Physical Educator*, 45(4), 196.
- Mayer, R.E. (2009). *Multimedia learning (2nd ed)*. New York: Cambridge University Press.
- Montano, D. E., & Kasprzyk, D. (2008). *Theory of Reasoned Action*. Theory of Planned.
- Nesbitt, D. & Müller, A. (2016). Sustaining motivation for Japanese kanji learning: Can digital games help? *Jaltcalljourna*, 12(1), 23-41.
- Nunally, J. C. (1978). *Psychometric theory*. New York: McGraw-hill.
- Sipple, C.J., & Sipple, R.J. (1980). *Computer dictionary*. Howard W. Sams & Co. Inc.
- Sweeney, J. C., & Ingram, D. (2001). A comparison of traditional and web-based tutorials in marketing education: An exploratory study. *Journal of Marketing Education*, 23(1), 55-62.
- Tanah, L. (2009). *Definition of learning achievement*. Retrieved from: <http://lantaitanah.blogspot.tw/2009/10/definition-of-learning-achievement.html>
- Taylor, R. P. & Gitsaki, C. (2003). Teaching WELL in a computer less classroom. *Computer Assisted Language Learning*, 16(4), 275-294.
- Ward, M., (2002). *A Template for CALL programs for Endangered Languages*. MSc thesis, Dublin City University. Retrieved from: <http://www.computing.dcu.ie/~mward/mthesis.html>
- Warschauer, M. & Kern, R. (eds.) (1999) *Network-based language teaching: concepts and practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- WWTC (2015). *Travel & Tourism Economic Impact 2015 WORLD*. Retrieved from: <https://www.wttc.org/-/media/files/reports/economic%20impact%20research/regional%202015/world2015.pdf>

資訊融入結合行動學習運用主題式課程在國中國文科之創新教學-以「兒時記趣」為例

Innovative instruction of Chinese in junior high school upon thematic program by information integration and mobile learning: using “childhood memories” as an example

陳乃誠

Chen Nai-Cheng

國立清華大學 教育與學習科技學系

National Tsing Hua University

Department of Education and Learning Technology

E-mail : hk6429@gmail.com

摘要

有別於一般傳統的講授式教學，此課程運用主題式教學，結合三個主概念進行。第一個主概念：文意力，進行二個活動，第一是運用了教學平台 1know 進行三色筆的預習活動，第二活動是結合 PaGaMo 的平台進行檢測活動；第二個主概念：觀察力，搭配的活動是利用平板結合 nearpod 進行摹寫的寫作練習，並跟同學即時回饋分享。第三個主概念：想像力，再次利用 PaGaMo 平台結合影片教學，再運用分組合作學習進行問思教學。最後，總結性評量利用寫劇本方式檢測想像力和觀察力的創作，再運用平板進行戲劇拍攝和發表互評。研究結果顯示，此教學方式，比一般講授式教學，學生學習動機更好。學生透過此教學方式引發的學習興趣，也優於傳統講授式教學。而此教學方式，無論在即時回饋，或在學習成果上，都比傳統講授式教學成效來得好。根據本研究發現，提出具體建議，以供相關教學者與後續研究者之參考。

關鍵字：行動學習、資訊融入、主題式、國文、自學

Abstract

Different from traditional lecture instruction, the program is based on thematic instruction and three major concepts. The first major concept: literary ability, including 2 activities. In the first activity, by instructional platform 1know, it conducts preparation of three-colored pen. In the second activity, it is based on the platform of PaGaMo for the test; the second principal concept: observation, the activity is the writing practice with nearpod and immediate feedback and sharing with classmates. The third major concept: imagination, reuse of PaGaMo platform and video instruction. Subsequently, it conducts reflective instruction by collaborative learning of different groups. Finally, in summative evaluation, by writing of play, it examines

the creation of imagination and observation. By tablet PC, it films the play and presents the interactive evaluation. According to research finding, in comparison to general lecture instruction, the instructional measure results in students' better learning motivation and the students' learning interest is more significant. The immediate feedback or learning outcome is more effective than traditional lecture instruction. According to findings, this study proposes specific suggestions as reference for related educators and following researchers.

Keywords: mobile learning, information integration, thematic, Chinese, self-learning



情境式互動遊戲教材輔助

麵包食品添加物迷思概念設計探究

The Study of Designing Situational Interactive Game Materials to Enhance Recognition Effect of Bread Food Additives Misconceptions.

王曉璿¹ 何宜津²

WANG, HSIAO SHEN¹ HO, I CHIN²

¹ 國立臺中教育大學 數位內容科技學系教授

Department of Digital Content & Technology, National Taichung University of Education Professor

E-mail : hswang@mail.ntcu.edu.tw

² 國立臺中教育大學 數位內容科技系碩專班研究生

Department of Digital Content & Technology, National Taichung University of Education Master student

E-mail : a300080@gmail.com

摘要

民眾普遍對食品添加物缺乏認識，加上媒體資訊混亂及網路謠言盛行，造成迷思概念。另有研究指出食安認知、態度及行為間多為低度正相關，因此僅提升知識不足以改變態度及行為，本研究為此目的採取情境學習，並結合遊戲式學習達到「寓教於樂」的效果。本研究為設計一款輔助民眾學習麵包食品添加物迷思概念之情境式互動遊戲教材，藉由模擬情境引起對迷思概念之反思，並輔以問答及測驗遊戲提升學習興趣，鼓勵重複學習以改善態度及行為。

關鍵字：情境式學習、麵包食品添加物、數位遊戲式學習、迷思概念

Abstract

People have misconceptions because of lacking knowledge of food additives, confusing information, and network rumors. In addition, it is mostly a lower positively correlated relationship among food additives knowledge, attitudes, and behavior. People don't improve their attitudes and behavior by enhancing knowledge, therefore situated learning and digital game-based learning are employed to learn by interaction between learners and emulated environment and put their knowledge to use. This study is to design a situational interactive game material to enhance recognition effect of bread food additives misconceptions. Learners introspect themselves about misconceptions by simulation of being a clerk to serve a customer in a supermarket. We enhance learners' interest by questions and test games, and we also encourage learners to repeat to improve their attitudes and behavior.

Keywords：Situated Learning、Bread Food Additives、Digital Game-Based Learning、Misconceptions

壹、前言

在西元 2013 年胖達人香精麵包事件後，民眾開始檢視麵包在安全的疑慮，其實麵包除了人工香精之外，可能還有十多種食品添加物(江晃榮，2014)。雖然民眾關注食品添加物之安全性，但卻缺乏認識(周佳蓉、陳國勝，2010；廖盛斌，2011；吳國龍、侯正裕、黃顥倫，2015；郭亞玟，2015)，而且媒體傳播資訊混亂、網路謠言盛行(劉小玲，2015)，造成民眾產生迷思概念，影響知識的學習。

此外研究指出食品安全認知及態度、行為間多為低度正相關，因此僅提升知識不足以改變態度及行為，本研究為此目的採取情境學習，讓學習者與擬真環境互動中學習知識並能學以致用，並結合數位遊戲式學習增進學習成效及學習樂趣，達到「寓教於樂」的效果。

貳、文獻探討

本研究食品添加物定義是根據我國《食品安全衛生管理法》第 3 條規定：為食品著色、調味、防腐、漂白、乳化、增加香味、安定品質、促進發酵、增加稠度、強化營養、防止氧化或其他必要目的，加入、接觸於食品之單方或複方物質。

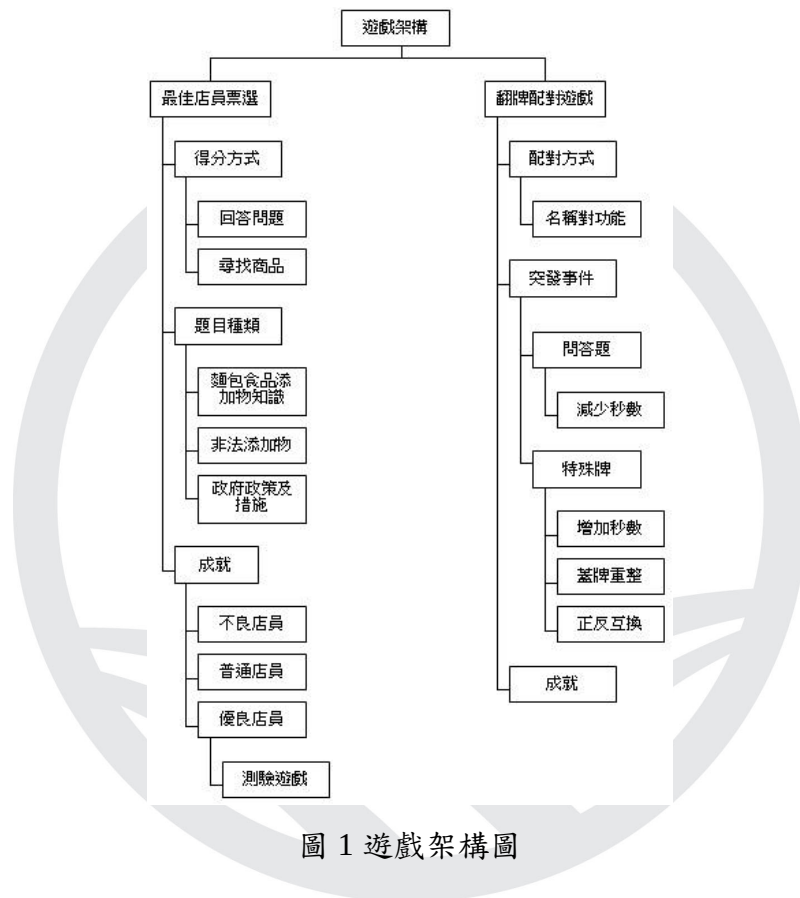
在西元 2013 年胖達人香精麵包事件後，社會上開始檢視麵包在安全上的疑慮，康健雜誌(2013)建議民眾應注意包裝標示，並且少吃太香、色澤太豔麗、口感太軟、加工太繁複的麵包，因為那可能是加了香精、色素等「添加物大總匯」。

雖然民眾對食品添加物的安全有疑慮，但卻不了解食品添加物相關知識，亦未主動去了解。因此許多研究建議應加強民眾對食品添加物之認識，但研究指出食品安全認知及態度、行為間多為低度正相關，甚至還有負相關或未達顯著之情形(林薇、李靜華，2005；廖盛斌，2011；余亭寬，2014；黃貞婷，2015)，因此僅提升知識不足以改變態度及行為，本研究為此目的採取情境學習(situated learning)，強調學習者與環境互動中學習，知識無法脫離社會(Brown, Collins, & Duguid, 1989)，並結合遊戲式學習(Game-Based Learning)，兼具學習樂趣與增進學習成效，讓學習者能輕鬆循序漸進完成任務獲得滿足感(Prensky, 2007)。本研究以診斷式的傳統測驗題檢測民眾之迷思概念(misconception)，並以改變迷思概念的不滿意、容易理解、合理的及富有成效等 4 要點為基礎設計遊戲(Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982)。

參、研究實施與設計

一、設計架構

本研究以診斷式的傳統測驗題檢測民眾對於麵包食品添加物之迷思概念，經彙整後分為麵包食品添加物知識、非法添加物及政府政策及措施等 3 個主題，再以模擬在超市工作之店員參加最佳店員票選之架構進行設計，遊戲架構如圖 1，分為最佳店員票選及翻牌配對遊戲二部份。最佳店員票選部分以問答題為主，並且設計反思劇情讓學習者省思本身的迷思概念。另外翻牌配對遊戲則為課後測驗及複習，以突發事件及特殊牌增加遊戲性及娛樂性，並有成就系統鼓勵重複練習。

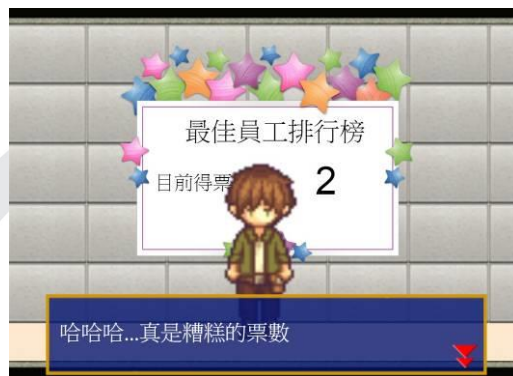


最佳店員票選遊戲流程為重複尋找顧客、回答問題、反思劇情、問題解說、獲得票數，至回答滿 5 題後根據票數獲得不同成就。學習者可自行操作遊戲角色在場景中移動，遇到顧客即開始問答劇情，回答問題後以反思劇情引發省思，再由問題解說闡釋正確觀念，遊戲情形如圖 2、圖 3。

圖 2 回答問題

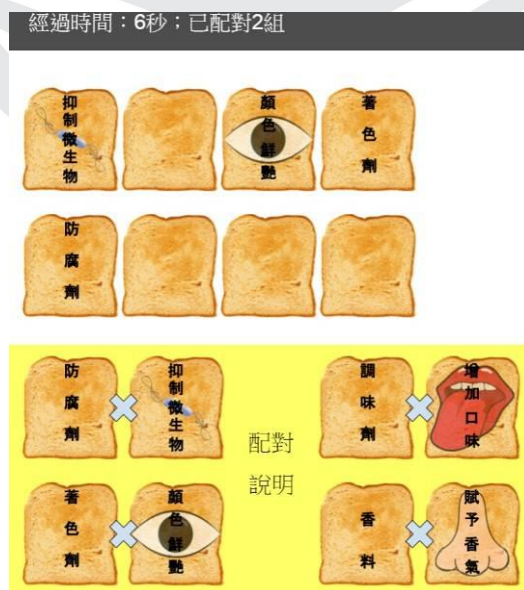


圖 3 獲得成就



而翻牌配對遊戲分為新手關、進階關及魔王關，以循序漸進方式完成配對如圖 4，並增加問答題及特殊牌，增加遊戲變化保持新鮮感，並有成就系統讓學習者重複遊玩。

圖 4 新手關遊戲畫面



二、研究工具

本遊戲以 Construct 2 軟體製作，由 Scirra 公司所開發，可製作 html 5 遊戲並可在電腦及手機各平台上執行遊戲。

肆、結果與討論

民眾雖然重視食品添加物卻缺乏認識，且即使提升知識亦無法改善態度及行為，因此本研究運用情境式學習結合遊戲式學習期望能同時改進知識、態度及行為，並根據使用者測試不斷修正，能提供民眾食品添加物相關知識，並在反思中改變其迷思概念，且於擬真情境中重複練習，讓學習者耳濡目染下改變其態度及行為，讓學習者能了解麵包食品添加物使用情形，並養成良好習慣促進健康。

伍、未來展望

本研究受限於人力、時間及環境限制，尚未進一步實際施測，且由於教材內容為研究者蒐集資料自行編纂，恐無法滿足所有使用者之需求及喜好，未來期望能增加實驗組及控制組並以前、後測來檢測學習效果，並且能廣泛運用提升民眾麵包食品添加物之相關知識、態度及行為。

參考文獻

一、中文部份

- 江晃榮(2014)。恐怖的 10 大食品添加物。新北市：方舟文化出版社。
- 余亭寬(2014)。國中生食品安全及其相關意圖研究。未出版之碩士論文。國立臺灣師範大學健康促進與衛生教育學系，臺北市。
- 林薇、李靜華(2005)。青少年對食品營養標示的認知、態度與其選購行為之關係研究。臺灣營養學會雜誌，30(1)，43-53。
- 吳國龍、侯正裕、黃顥倫(2015)。食品標示資訊、食品添加物知識、態度與消費者購買意願之關係-以大學生為例。崑山科技大學學報，10，91-107。
- 周佳蓉、陳國勝(2010)。民眾對食品添加物的認知、知覺風險及風險減輕策略研究。休閒保健期刊，3，115-126。
- 食品安全衛生管理法。上網日期：2016 年 4 月 10 日，檢自 <http://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=L0040001>
- 郭亞玟(2015)。素食食品添加物之消費者認知與食品安全資訊來源之可靠度評估。未出版之碩士論文。國立高雄第一科技大學運籌管理系企業管理碩士班，高雄市。
- 揭開麵包隱藏的 4 大危機—《康健》五大連鎖麵包店大調查。上網日期：2016 年 4 月 10 日，檢自 <http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5052614>
- 黃貞婷(2015)。中部地區幼兒及家長食品安全認知與行為之相關研究。未出版之碩士論文。國立臺中教育大學幼兒教育學系碩士班，臺中市。

劉小玲(2015)。媒體資訊傳播認知對民眾食品安全認知與消費行為之影響。未出版之碩士論文。大葉大學休閒事業管理系碩士班，彰化縣。

廖盛斌(2011)。消費者對食品添加物之認知、態度及食品消費行為之關係。未出版之碩士論文。康寧大學餐飲管理研究所，臺南市。

二、英文部份

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.

Prensky, M. (2007). *Digital Game-based Learning*. New York, NY: McGraw-Hill.

Posner, G. , Str ike, K. , Hewson, P. , & Gertzog, W. (1982) .Accommodation of a scientific concept ion: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.



智慧型晶片測試平台設計之研究

The Study of Intelligent IC Testing Platform Design

李明哲¹ 劉遠楨²

LEE, MING CHE¹ LIU, YUAN CHEN²

¹國立臺北教育大學 資訊科學研究所 研究生

¹ National Taipei University of Education Graduate School of
Computer Science Student

E-mail : leetony411@gmail.com

²國立臺北教育大學 資訊科學研究所 教授

¹ National Taipei University of Education Graduate School of
Computer Science Professor

E-mail : liu@tea.ntue.edu.tw

摘要

本論文提出一新型電子產品測試平台架構。在做法上，應用低成本單晶片架構，先行設計出 IC 檢測板及感測元件檢測板，並搭配溫濕度感測器、LCD 等環境監控元件，再利用物聯網的技術，可由電腦或手持式裝置如手機即時觀看測試結果及顯示於主控板上，並結合案例開發，完成整體測試程式的開發及各項待測電路板及監控電路板之設計，真正實現並驗證該測試系統。

實驗結果顯示本研究所提的智慧型晶片測試平台系統，能提供一低成本且高效能智慧監控測試系統，讓積體電路製造工廠在朝向工業 4.0 的升級中，能將產品資訊、網路通訊和 IC 製造工業技術實際融合。

關鍵詞：測試平台、積體電路、物聯網、工業 4.0

Abstract

This paper presents a new architecture for modern electronic product testing platform. Basically, using a low-cost-single-chip microcontroller, we design one IC testing board, one sensor testing board combined with temperature and humidity sensors, LCD and other environmental sensors. With IoT, designer can control and monitor the whole testing system in real time by personal computer or handheld devices such as mobile phones and panel.

The experimental results show that this proposed intelligent IC testing platform system can provide a low-cost and high-performance monitoring and testing system which is combined with the product information and network communications, and thus can be applied to modern IC manufacturing factory in the industry 4.0 upgrade.

Keywords : Testing Platform, Integrated circuit, Internet of Things (IoT),

壹、前言

二十一世紀新時代，科技產品大大的改變了人們的生活習慣及模式，人與人之間或電腦與電腦之間的通訊更加頻繁，幾乎所有生活上的應用與功能都離不開電子與資訊產品。在早期的電子產品及設備往往是比較單一及封閉的系統，但隨著網際網路的發展，漸漸的形成工業聯網，進而發展出物聯網[1] (IoT: Internet of Things)，隨著物聯網的興起，逐漸發展出工業 4.0 的概念，讓工廠的生產朝向下一個時代邁進。

物聯網在工業 4.0 佔有著非常重要的角色，它是將網際網路、傳統電信網及其它所有資訊承載傳輸物體予以整合，讓原本所有能行使獨立功能的普通物體進行實際互聯互通的網路。物聯網一般為無線網，並應用電子標籤將真實的物體上網聯結，在網上都可查出它們的位置及具體設備資訊。通過物聯網可以用中心電腦對機器、裝置、人員進行集中管理、控制，例如對工廠電子設備進行位置搜尋、資訊查詢及自動化操控系統等，同時收集數據資料，最後形成大數據[2] (Big Data)，將各個分散的資訊整合，讓設計者再藉由這些統計數據，得以進行下一代更前瞻的設計，真正實現世界數位化。

貳、研究動機與目的

積體電路(IC: Integrated Circuit)產業，它是將電的主動元件(二極體、電晶體)與電的被動元件(電阻、電容、電感)縮小後，製作在矽晶圓或砷化鎵晶圓上。而臺灣是全球資訊電子產品的生產大國，其中 IC 更是電子產品的關鍵零組件，附加價值高，屬於資本密集與技術密集型產業，是臺灣目前的生產主力，亦可說是臺灣在國際間最具競爭力的策略性工業。也因臺灣是全球資訊電子產品的生產大國，對於如何快速準確的測試 IC 與提高電子產品良率，和如何將產品測試的平台以智慧方式結合無線網路去實現，一直是各大電子廠所努力目標。

所以本研究提出將產品測試的平台以智慧方式結合無線網路去實現，希望能設計出一套系統讓製造工廠邁向工業 4.0，將資訊、通訊和製造工業技術融合的概念，進而減少晶片測試所需之人力、物力、時間等等成本。

在做法上，採用一低成本單晶片架構，先行設計出 IC 檢測板及感測元件檢測板，並搭配溫濕度感測器及 LCD 等環境監控元件，可完整記錄量測結果及環境參數以及即時用手機無線通知現場人員進行遠端監控。相較傳統方式，可以更即時的觀看結果，提供一低成本且高效能智慧監控測試系統。

參、測試平台架構設計

本研究目標在設計實作出一個智慧型之 IC 測試平台，基本上利用一微電腦

作為開發之測試平台[3]，藉由友善的介面，可自動產生測試向量[4]，並可快速的判斷使用者所選之 IC 之各腳位輸出或感測元件的類比輸出，可將測試結果數據化，判斷測試結果及通過或未通過，並且將結果數據儲存至伺服器上，使用者可連接網際網路設備之手持裝置或電腦，得以立即顯示數據以及最終測試結果。以下說明開發平台之系統架構。

一、系統架構

本系統使用 Arduino 微電腦開發板做基礎，結合嵌入式系統開發平台、網頁開發平台以及實作出整體電路 PCB 設計，整體系統功能方塊圖如圖 1 所示，系統共可分為 Arduino 中央控制板、IC 測試板、感測元件測試板、藍芽模組、手機遙控器及路由器等六大部分。

整體系統採用階層式及模組化架構設計，具有安裝容易、佈線簡單及擴充性佳等優點，且多樣化的模組也可讓產品測是在選擇上可以彈性增加。

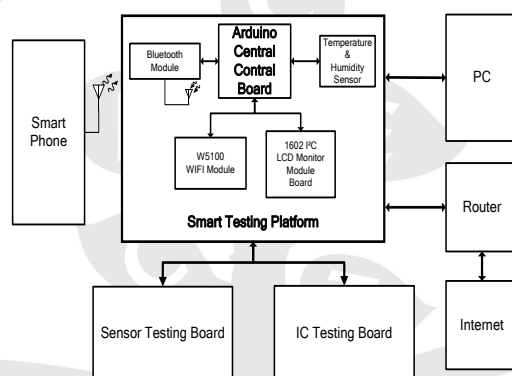


圖 1 智慧型 IC 測試平台架構

1. Arduino 中央控制板

此為系統之核心控制器，其中有負責接收手機藍芽傳送之 Arduino 藍芽模組信號，使用者只需操作手機上的按鈕，就可以控制 IC 或感測元件測試板的動作，達到測試的目的。

利用 Arduino 中央控制板的部份，系統可以做到以下功能：

1.1 產生各式訊號與量測

於中央控制板中，可同時輸出多個訊號至待測板中，進行即時測試動作。並與事先定義的期望值做比對，產生測試結果。

1.2 測試結果輸出

透過序列埠，傳送測試結果至現場電腦螢幕，作即時監控。透過藍芽，傳送測試結果至手持式裝置，如手機或平板電腦。透過網路，傳送測試結果至電腦資料庫，任一連接網際網路之個人電腦皆可接收測試結果。

1.3 環境管控

針對測試現場，可以即時監控電路板所在環境的各種即時狀況，例如溫度、濕度，平坦度等等。

1.4 其它控制

若有需要調整，本系統也可以傳送操控訊號至機械手臂或其他電磁機械開關，對待測電路板做移動處理。

2. 待測 IC 測試板

數位化的晶片已是現今 3C 產品中最常見的元件，因此本系統首先專注於數位化 IC 的測試。我們希望可以透過本系統之測試方式，控制數位訊號輸入輸出，進而改善測試之正確性及快速性。IC 測試板之控制流程圖如圖 2，IC 測試板的功能如下：

2.1 接收控制台所傳送的測試訊號

待測板可接收來自中央控制台所傳送的測試訊號，並將之穩定無雜訊的送入每一顆待測晶片中

2.2 輸出結果訊號至 Arduino

待測板可將每一顆待測晶片之輸出結果，穩定無雜訊的傳送至中央控制板及其它輸出端。

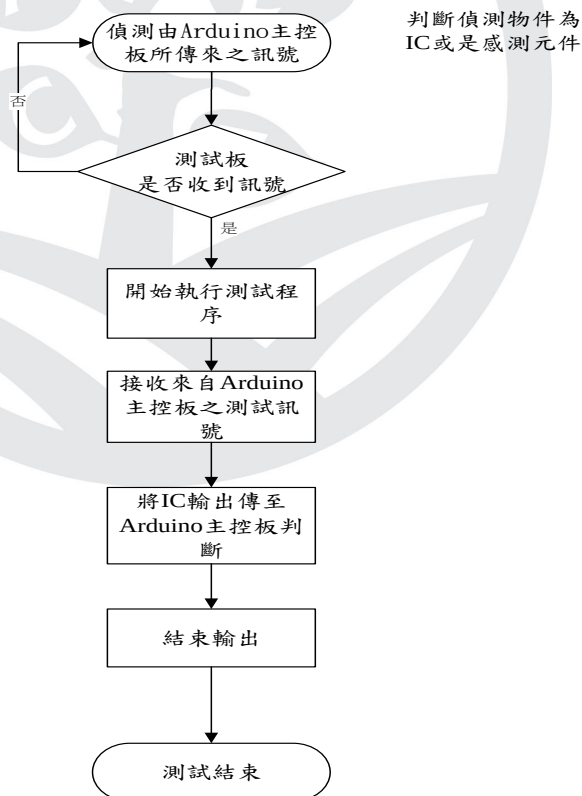


圖 2 IC 測試板控制流程圖

3. 感測元件測試板

本系統亦設計一套關於感測元件之測試流程，以判斷感測元件之優劣。在此我們以超音波元件為例，製作出一 HC-SR04 超音波測試板，如圖 3 所示。測試板功能如下：



圖 3 HC-SR04 超音波測試板

3.1 接收控制台所傳送的測試訊號

待測板可接收來自中央控制台所傳送的測試訊號，並將之穩定無雜訊的送入每一顆待測元件。

3.2 輸出結果訊號至 Arduino 控制板

待測板可將每一顆待測元件之輸出結果，穩定無雜訊的傳送至中央控制板及其它輸出端。

4. 手持裝置

由於行動裝置的普及，幾乎所有人都有手機，因此我們將針對手機，設計出一友善的人機介面，我們可以做到以下功能：

4.1 由藍芽接收中央控制板所傳送之結果，藉由手持式裝置的藍芽，與手機 APP 連線，達成透過藍芽傳輸的方式，即時顯示中央控制板所判斷之結果。

4.2 查詢中央控制板上所判斷的資料，使用者透過可上網之手持式裝置讀取由中央控制板所判斷之結果，並即時顯示於螢幕上。

肆、實驗結果與討論

本論文實際設計出一個智慧型之測試平台系統，分為 Arduino 中央控制板、數位 IC 測試板、感測元件測試板、藍芽通訊模組、手機與平板控制器、狀態顯示板及網際網路路由器等部分，系統採用階層式及模組化架構設計，在電路執行上容易，此外也可對不同模組元件作擴充等優點，整體測試系統功能板如圖 4 所示。

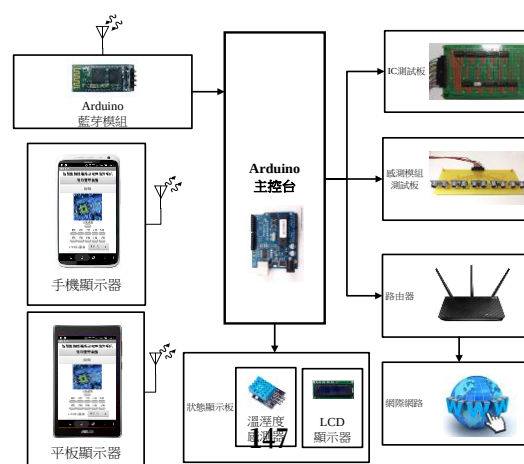


圖 4 整體測試系統架構圖

在手持裝置方面，本系統針對手機或使用 Android 系統之智慧型裝置，提供一友善的人機介面，實際顯示畫面如圖 5 所示，介面可以讓使用者選擇想要測試的元件以及控制項目。中間顯示檢測結果，下方可以顯示環境相關參數，如溫濕度等項目。



圖 5 智慧型手機監控畫面圖

綜合上述所述，將所有的軟硬體整合，完整系統如圖 6 所示。

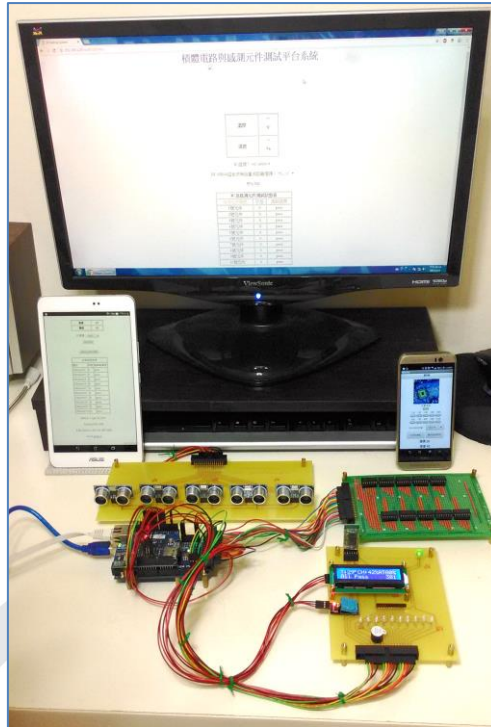


圖 6 系統軟硬體整合圖

實驗結果顯示，使用者可輕易的使用可攜式或個人電腦從遠端遙控該智慧型測試平台，並可隨時觀察測試結果與監控環境，真正能提供一低成本且高效能智慧監控測試系統。

伍、結論

本論文提出一新型智慧晶片與感測元件測試平台架構，軟體方面使用智慧型的方式結合無線網路，使用者可藉由智慧型手機或可上網之手持裝置，Arduino 主控板控制周邊電路板，可以更即時的觀看結果，實驗結果顯示本研究所提智慧型晶片測試平台系統，確實能夠真正實現並驗證該測試系統，可減少晶片與元件測試所需之人力、物力、時間等等成本之產品。為工業 4.0 之工廠提供一個有效率且低成本的工作場所。

參考文獻

- [1] 林辰穎(2016)。應用模板匹配於物聯網自動化測試之研究，未出版之碩士論文。國立交通大學資訊學院資訊學程。新竹市。
- [2] 維基(2014)。大數據定義。取自
<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A7%E6%95%B8%E6%93%9A>。
- [3] 朱劍音(2013)。電池保護積體電路測試系統之實務研究，未出版之碩士論文。

國立臺北科技大學電子工程系碩士班。臺北市。

- [4] 林銘玻、陳美圓(2002)。數位系統設計-原理、實務與 ASIC 實現。第三版。



情境式遊戲教材輔助國小性騷擾與性侵害防治課程

學習效益之研究

The study of using Situational Game Materials to Enhance Learning Effect of Sexual Harassment, Sexual Assault Prevention Education for Primary Students

王曉璿¹ 林雨壕² 莊雅婷³

WANG, HSIAO SHEN¹ LIN, YU HAO² CHUANG, YA TING³

¹ 國立臺中教育大學數位內容科技學系 教授

¹ Department of Digital Content & Technology, National Taichung University of Education Professor

E-mail : hswang@mail.ntcu.edu.tw

^{2,3} 國立臺中教育大學數位內容科技學系碩專班 研究生

^{2,3} Department of Digital Content & Technology, National Taichung University of Education Master Student

²E-mail : lwhbt123@gmail.com

³E-mail : ibms22002@yahoo.com.tw

摘要

本研究主要是探討運用「情境式遊戲教材」輔助國小性騷擾與性侵害防治課程之學習效益及因應性騷擾之自我效能。比較在不同教學策略上，其學習成效及自我效能的差異。經實驗後得到研究結論如下：

- (一)兩組學生在防治性騷擾及性侵害的學習成效未達顯著差異。
- (二)實驗組學生因應性騷擾及性侵害的自我效能表現顯著優於控制組。
- (三)運用情境式遊戲教材之學生在學習後皆呈現正面的影響。

關鍵字：情境式遊戲教材、角色扮演遊戲、性騷擾與性侵害防治

Abstract

The purpose of the study was to explore the learning effect and self-effectiveness on the corresponding action of sexual harassment, sexual assault prevention education for primary students by using situational game materials. Comparing different teaching strategies, we analyzed difference of learning effect and self-effectiveness. According to the research results, the findings were as follows:

1. There were no significant differences in learning effect in the different teaching strategies.
2. By the situational game materials, the self-effectiveness was obviously a significant difference.
3. Most of the students had positive attitude in the situational game materials.

Keywords : Situational game materials , Role-playing game, Sexual harassment and assault prevention education

壹、前言

根據教育部統計，自民國 95 至 102 年間，國小發生疑似性騷擾與性侵害事件通報件數，分別佔所有案件 19.74%及 7.64%（教育部，2015），由此可知，國小學童並未因為年紀小而避免受害，反而在身心發展皆較成人弱勢，使他們更容易成為校騷擾與性侵害的加害目標。

因此，學校應落實性別平等課程的實施，來增進其自我保護能力及預防性騷擾的危機意識。

貳、文獻探討

性騷擾一詞的定義主要承襲自美國，性騷擾包含口語及肢體之行為，這些行為為不受欢迎且本質帶有「性」（呂寶靜，1994）。而且是一種連續性行為的概念，分為性別騷擾、性挑逗、性賄賂、性要脅以及性侵害（Fitzgerald, 1988）。被害者在自尊受損後，可能引起人際關係障礙，嚴重干擾受害者的生活，統稱為「被性騷擾症候群」（黃富源，1995；Dziech, 1985）。

因此，學校應透過「性別平等教育」教導學生探究多元文化社會中的性別議題，學習瞭解並尊重自己與他人的獨特性（教育部，2012）。汪淑娟等人（2009）認為當學生對性別平等觀念越瞭解，性騷擾的認知也會越清楚，故在課程設計時，首先應設法提高學童對性騷擾的敏感度。然而，教材的良窳攸關教學成效之成敗，應以趣味化、生活化為原則進行編選，以提高學生學習動機（葉炳成，2004）。王文玲（2006）的研究中發現性別平等課程常被其他課程擠壓而遭到忽略，未能彰顯其教學成效。此外，課程中缺乏情境演練的機會，亦無助於提升學生因應的能力（鄭泊欣，2011）。

為解決上述困境，研究者希望結合情境式與遊戲式學習的優點，改善性別平等課程遭遇的問題。情境式學習強調知識不應脫離情境的脈絡，藉此習得的知識才能運用於真實的情境當中，達成良好的學習效果（Brown, 1989）。數位遊戲式學習透過遊戲的方式進行學習，可使學習者對習得的知識有更深刻的體會。角色扮演遊戲（Role-Playing Game，簡稱 RPG）中擬真的情境，學習者能有效習得解決問題的能力，促進心智上的成熟，達成教育目標（方聖文，1995；吳長翰，2016）。此外，教師透過電腦遊戲的模擬，還可以克服地域上的限制或資源成本過高的問題（涂佳豪，2012）。

參、研究實施與設計

一、研究架構與對象

本研究為了探討「情境式遊戲教材」輔助國小性騷擾與性侵害課程之學習效益。以 98 位四年級學生為研究對象，並且以準實驗研究法進行研究，實驗組 50 人，接受「情境式遊戲學習」之實驗處理；控制組 48 人，接受「傳統教學法」之實驗處理，分別進行 3 節課共 120 分鐘之課程。將研究涉及各項研究變項說明如圖 1 所示。

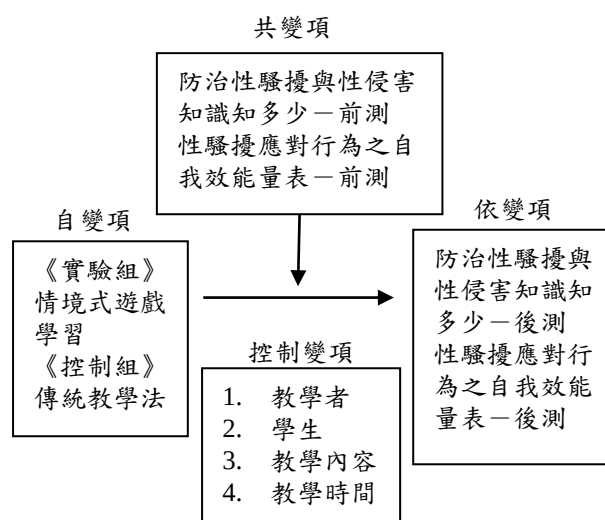


圖 1 研究架構圖

二、研究工具

(一) 性騷擾與性侵害防治知識試題

為研究者參閱教育部編制的「國民中小學校園性侵害或性騷擾防治教育課程教師手冊」及相關教材、書籍彙整後修訂。

(二) 性騷擾應對行為之自我效能量表

本量表改編自黃淑英（2002）及嚴惠君（2006）的「性騷擾應對行為之自我效能量表」。此部分的分數愈高，代表學生面臨性騷擾或性侵害時，愈能妥善應對與處理性騷擾的行為。

(三) 情境式遊戲學習課程教材

本研究之情境式遊戲學習課程教材，為實驗組所使用之教材。研究者開發之電腦教學遊戲是採用 RPG 製作大師設計而成，依據九年一關課程重大議題中的性別平等教育之能力指標，設計不同的故事情境以及任務，讓學生藉由操作遊戲中的主角，解決任務來獲得酬賞。透過設計融入對話與闖關問答中，讓學生在潛移默化中學習性別平等相關知識，並能主動身體力行，從擬真且安全的情境裡，習得性騷擾與性侵害防治之相關知識及防治技能。

(四) 課程學習回饋單

回饋單的內容分別為意見調查以及開放式問題，藉以瞭解學童的學習學習動機與態度。

肆、結果與討論

一、不同教學策略之學習成效分析

在排除共變項對依變項的影響後，經共變數分析考驗的結果，其 F 值為.234，p 值為.630 ($p > .05$)，未達到顯著水準，因此不同教學策略對學生之學習成效無顯著的差異。

二、不同教學策略之自我效能分析

在排除共變項對依變項的影響後，性騷擾應對行為之自我效能所造成的

實驗效果，F 值為 13.850，p 值為.000 ($P<.05$)，達到.05 的顯著水準，表示不同的教學方式下，性騷擾應對行為之自我效能有顯著差異，且實驗組學生的分數優於控制組。

三、問卷資料分析與探討

由學習回饋單意見調查統計得知，九成學生認為情境式遊戲學習能夠引發學習動機、自主學習的意願，並且有助於集中注意力，減少學習壓力、自在學習；並且同意情境式遊戲學習符合防治性騷擾與性侵害課程需求。八成學生同意情境式遊戲學習提供了安全的情境，讓學生練習拒絕性騷擾及性侵害。

四、結論

(一) 兩組學生在防治性騷擾及性侵害的學習成效未達顯著差異。

但實驗組的回饋意見大部分給予情境式遊戲學習正面的評價。何雅惠（2011）指出數位遊戲式學習在教育上的價值，主要是彌補傳統教學上所較為欠缺的功能，包括提高學生學習動機，激發主動學習興趣，減輕學習壓力及培養問題解決能力。

(二) 實驗組學生因應性騷擾及性侵害的自我效能顯著優於控制組。

當學生對性騷擾的應對行為之自我效能愈高，愈能妥善應對性騷擾的行為。情境式遊戲學習能提供完整的情境脈絡，讓學生練習因應處理的方式及尋求協助的完整歷程，除去了傳統教學法角色扮演活動無法令所有人參與的缺點，以及影片、繪本故事未能與學生經驗連結的限制。

(三) 「情境式遊戲教材」提供完整且安全的情境中練習拒絕技巧，學生在學習後皆呈現正面的影響。

情境式遊戲學習除了有提升學習動機與減少學習壓力優點外，提供了足夠的情境練習拒絕性騷擾及性侵害，而這個擬真的情境不會讓學生產生恐懼、害怕的負面情緒，減少了性騷擾及性侵害議題帶來的緊張與不適感。

伍、未來展望

情境式遊戲教材設計應兼顧視、聽覺的呈現方式，來符合不同學習風格的學生之需求，並在遊戲中若能加入診斷機制，提升學生的學習效益。亦可以嘗試運用於其他性別議題、人際互動課程、或者是需與真實情境結合之學習領域。

參考文獻

一、中文部份

方聖文（1995）。情境式教學遊戲軟體之劇本企劃與程式發展環境。未出版之碩士論文，國立中央大學，桃園縣。

王文玲（2006）。利用繪本實施性別平等教育課程之研究-以臺北市某國小一年級學童為例。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學，臺北市。

何雅惠（2011）。融入問題解決之數位遊戲教學對不同自我效能及性別的學童問題解決能力之影響。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學，臺北市。

吳長翰（2016）。民和大冒險數位遊戲學習系統之研究。未出版之碩士論文，南華大學，嘉義縣。

汪淑娟、陳心怡、許韻婕、謝明鴻、李淑杏、陳家玉（2009）。大學生性騷擾認

- 知與性別刻板印象之性別差異。臺灣性學學刊，1，67-80。
- 涂佳豪（2012）。動機理論融入悅趣化數位學習對國小學生防災教育學習成效之影響。未出版之碩士論文，國立臺南大學，臺南市。
- 教育部（2012）。國民中小學九年一貫課程綱要重大議題（性別平等教育）修訂說明。檢自：http://teach.eje.edu.tw/9CC2/9cc_97.php
- 教育部（2015）。校園性侵或性騷擾性別統計。取自 <http://depart.moe.edu.tw/ED4500/cp.aspx?n=0A95D1021CCA80AE>
- 黃淑英（2002）。臺北市某國中性騷擾防治教育需求及相關因素探討。未出版之碩士論文，國立臺灣師範大學，臺北市。
- 黃富源（1995）。工作場所性騷擾與其預防之研究。師說，82，28-36。
- 葉炳成（2004）。性侵害防治教育對國小六年級學生性侵害防治知識與態度影響之研究。未出版之碩士論文，國立中正大學，嘉義縣。
- 鄭泊欣（2011）。性騷擾防治教學之行動研究-以臺北市百齡國小三年級學童為例。未出版之碩士論文，臺北市立教育大學，臺北市。
- 嚴惠君（2006）。國中實施「性騷擾防治課程」成效之研究----以彰化縣福興國中為例。未出版之碩士論文，國立臺灣師範大學，臺北市。

二、 英文部份

- Fitzgerald, L. F., Shullman, S., Bailey, N., Richards, M., Swecker, J., Gold, A. et al. (1988). The incidence and dimensions of sexual harassment in academic and workplace. *Journal of Vocational Behavior*, 32, 152-175.
- Dziech, B. W. (1985). Indiana University Women Affairs Office develops sex education package. *Behavior Today Newsletter*, July 15, 5-7.
- Brown, J.S., Collins, A., & Duguid, P. (1989) Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, 32-41.

教師推動行動學習融入教學專業發展歷程之行動研究

An case study of Teacher's Application of Mobile Learning in Professional Development

黃昭銘^{1*} 林明怡¹

Chao-Ming Huang^{1*}, Ming-Yi Lin¹

¹ 宜蘭縣立中山國民小學

¹Jhong Shan Elementary School, Yi-Lan

*通訊作者: stanely503@gmail.com

*Corresponding author: stanely503@gmail.com

摘要

幫小學的孩子們「上課」或者將課程內容有系統地介紹給學生，對於一個教學經驗 15 年以上的老師來說，並不困難；但是對於一位初次想要將行動學習帶入學生課程的我來說，不但陌生，而且還非常緊張。

國內推動科技輔助學習已經行之有年，透過資訊科技的協助讓原本的學習過程得以突破時間與空間的限制，透過網路科技讓學生的學習不再是單向式的學習，進而提昇到互動式的學習模式，透過行動科技的協助讓學習者真正可以資訊隨手得，隨時隨地盡情學習。

國小低年級課程包含生活課程，從生活課程出發提供教師統整課程活動規劃，統整的領域可以是語文學習領域、社會學習領域、藝術與人文學習領域與資訊議題，透過課程的整體性參與培養學生學以致用與未來公民關鍵 5C 能力。

本次參與研究的教師為第一次嘗試將行動學習融入課程教學，研究者由於沒有接觸行動學習融入教學之經驗，因此研究主軸將著重探討教師如何嘗試將行動學習概念融入教學之課程發展歷程、教師如何在面對問題時尋求相關協助與解決問題策略，以及評估學生在接受課程推動的學習情況與成效。

關鍵字：行動學習、課程統整、行動研究

Abstract

Mobile learning is an important trend in education. It provides an real-time interaction in learning. How to apply these technologies to instruction might be a challenge for an experienced teachers.

This article tried to share a teacher's portfolio of the teachers' professional development. How she tried to use mobile technology in the classroom? What the challenge she met and how to solve these problems with the aid of teacher professional learning community.

Keyword: Mobile learning, Curriculum integration, Action Research

前言

在國內教育改革過程中，不論是九年一貫課程或是十二年國教精神都是希望改變傳統以教師為中心的學習模式，將學習的重心轉移成以學生為學習中心，透過統整課程與能力培養，讓學生具備「帶著走」的 5C 能力。5C 能力包含溝通能力（Communication）、團隊合作能力（Collaboration）、反思能力（Critical thinking）、解決複雜問題能力（Complex problem solving）以及創造力（Creativity），面對資訊爆炸的時代，如何提升學生具備 5C 能力是未來教育現場所需面對的議題。

從事教職多年，累積多年經驗發現低年級學生往往是最充滿創意與想像的年級，透過課程與活動讓學生的創意可以發揮一直是我在教學上努力的目標。國小低年級學習領域中特別規劃出生活課程，相較於中高年級的學習領域，低年級在學習領域上少了自然與生活科技學習領域、社會學習領域、綜合領域與藝術與人文領域。雖然少了上述學習領域課程，換言之，低年級的生活課程提供教師課程整合的機會，在生活課程中可以結合藝術與人文、自然與科技領域與社會領域，設計並規劃出跨領域的統整課程。本文主要分享教師推動行動學習融入國小低年級透過生活課程進行課程統整發展歷程、與教師所遭遇困難與困境及解決困境的策略，希望藉由分享讓更多老師可以參與行動學習的行列。

自我專業成長歷程

由於所服務的學校為資訊教育種子學校，本校投入資訊教育融入教學至今已經快要 20 年了，不論從早期資訊種子學校計畫到現階段國中小推動行動學習計畫都積極參與，而且榮獲許多教育部所頒發的獎項，包含典範學校、績優學校等，屬於宜蘭縣境內資訊教育推動成效卓越學校之一。因此在學校資源、行政協助與課程研發與設計都有豐富的資源與協助。為了提昇自我的資訊素養與專業成長，因此嘗試加入學校的行動學習社群，希望透過社群的協助與互動來提昇自我

的專業能力，並將這些成長融入到本次課程發展與設計。

行動學習社群的互動與成長包含四個方向：

1. 社群老師經驗分享
2. 課程研究與創新
3. 成果撰寫與發表
4. 教案競賽

在社群教師經驗分享中，社群的老師們都樂於分享自己在資訊融入教學的想法與概念，為了讓更多的老師一同成長，社群的成員都秉持分享的精神一同成長，分享需要平台與管道，所以透過教育部規劃的教育雲平台來進行教學經驗分享，圖 1 就是第一次嘗試將行動學習融入教學在教育雲上進行活動分享，該次課程的主題為國小低年級的幾何課程，從西元 2015 年至今已經在教育雲發表 3 篇教學分享文章。

針對課程研究與創新部份，社群的成員在彼此分享與成長過程中截長補短，激發出許多創意與想法，然後將這些想法具體化並落實到課程設計與規劃。以所發展的課程「你洗手了嗎？」(圖 2 所示)就是採用協同教學的方式來進行。



圖 1.教育雲低年級數學單元「幾何」教學分享



圖 2.課程研究與創新「你洗手了嗎？」教學情境

針對成果撰寫與發表部分，社群團隊秉持「他山之石可以攻錯」的精神，鼓勵社群教師將教學成果整理並透過發表的方式，除了記錄教師成長歷程、教學分享之外，更可以透過與外縣市的教師進行交流互動，提昇自我成長，從西元 2015 年參加社群至今已經發表 10 篇研討會論文。

在教案競賽部分則是社群教師最有壓力也是最有成就感的工作，從參加行動學習社群至今雖然累積不少教學經驗與教案，不過參加競賽卻是頭一遭，在西元 2016 年嘗試將教案參加由「臺灣教育傳播暨科技學會」所舉辦年度研討會教師教案競賽，結果榮獲優選的佳績。

除了專家學者給予的建議之外，由於參加學校教師專業社群，每學期固定分享活動也是成長的重要一環，這次社群報告主要針對課程的設計理念進行報告。當次的課程社群的教師也給我許多的建議與回饋，例如方老師便提供自己在推動行動學習的經驗分享，以及如何讓教學活動更流暢的小技巧。

結語

幫小學的孩子們「上課」或者說將課程內容有系統的介紹給學生，對於一個教學經驗 15 年以上的老師來說，並不困難；但是對於一位初次想要將行動學習帶入學生課程的我來說，不但陌生，而且還非常緊張。

在課程設計之初，所精心設想的一套課程在第一次試做時就出了糗，在教室裡，預備用安排好的 APPLE TV 欲播放電子故事書給全班的孩子欣賞，作為本次課程設計的引起動機。當說故事的聲響順利傳出時，下一秒...我聽到孩子們說：「老師...畫面...顛倒了耶!!」原本覺得一切正要順利展開的我，遇上了我教學生涯前所未有的「緊張」狀態，原來螢幕上 air play 的畫面方向差了 90 度，也就是螢幕裝置需要旋轉過來，才是正確的觀賞角度，此時台前的我故作鎮定的說：「誰有辦法把這個方向轉正呢？」班上一位帥氣的小男生馬上舉手「老師...我會」他自告奮勇地走到台前，拿起我的手機，只花了兩秒鐘就解除了我的危機（不愧是身為數位原住民的一代）而全班同學在這美好的晨光時間，不但順利地將電子故事書看完，在分享時間，表露出對於老師運用新的行動科技進入課堂，充滿喜悅、新鮮感，並且追問著老師，下回何時還能有這樣的課程，使我更有信心將這樣的課程設計繼續延續下去。

回顧本次課程教學，研究者發現學生對於這個新鮮又好玩的資訊產品展現出高度的興趣，尤其是低年級學生參與的程度十分踴躍，令人驚訝的是學生的創意超過授課教師先前所預想，這個現象顯示學生在這類的創意思考的課程中會主動、積極參與，並勇於嘗試與表現。



運用部落格學習歷程檔案於國小學生同儕

互動學習之行動研究

An Action Research of Blog-integrated Portfolio for Learning Process on Peer Interaction for Elementary School Students

林佩燕¹ 馮瑞²

LIN, PEI YEN¹ FENG, JUI²

¹ 宜蘭縣東興國小教師

¹ Dong Hsing Elementary School, Yi-Lan, Teacher

E-mail : curly2me@gmail.com

² 佛光大學資訊應用學系助理教授

² Fo Guang University, Assistant Professor

E-mail : rfeng@mail.fgu.edu.tw

摘要

本研究主要探究部落格學習歷程檔案融入國小四年級藝術與人文課程對於學生學習互動行為的成效及滿意度。透過 12 週 12 堂課的部落格教學，研究者利用教學省思、協同教師觀察紀錄、學生學習滿意度問卷、學生訪談與部落格迴響等方式蒐集質性與量化的研究資料。研究結果顯示：(1)部落格學習歷程檔案融入藝術與人文課程教學，透過簡單易操作的部落格介面與即時迴響功能的使用，有助於學生學習之互動模式與互動頻率的提升；(2)部落格學習歷程檔案融入藝術與人文課程，能引發學生學習興趣；(3)學生對於透過部落格學習歷程檔案融入藝術與人文課程進行互動學習抱持正向看法；(4)本研究對於教師多元的教學方法及教學活動設計的能力多所增進。研究建議教師可善用部落格的功能做為學生學習歷程檔案的 e 化儲存空間與學生學習成果的展示空間。

關鍵字：部落格、數位學習歷程檔案、同儕互動、行動研究

Abstract

The purpose of this action research was to investigate how blog was integrated into the curriculum of Arts and Humanities to improve elementary students' interaction by using e-portfolios. The participants were the fourth grade students from an elementary school in suburban Yi-Lan County. Through 12 weeks of blog instruction, data were collected from teaching diary, cooperative teacher's observation, questionnaire and interviews with students and the feedback on blog. The data were analyzed by descriptive statistics and qualitative method. The results of this study are

summarized as follows: (1) The blog integrated into the curriculum of Arts and Humanities does improves students' interaction via feedback on blog. (2) The curriculum of this study enhances students' learning interests. (3) Students had positive attitude towards blog integrated into the curriculum of Arts and Humanities by using e-portfolios. (4) This study helps teacher to increase the ability of teaching methods and instructional design. Suggestions were also made based on the results of this study.

Keywords : Blog, E-portfolio, Peer interaction, Action research



以漫畫編劇及展演促使學生以設計情境應用來學習知識

Use of Comic Playwriting and Acting to Encourage Students to Learn Knowledge by Designing Scenarios

江秉宇¹ 徐子鈞¹ 張芸瑄¹ 陳國棟²

CHIANG, PING YU¹ HSU, TZU CHUN¹ CHANG, YUN HSUAN¹
CHEN, GWO DONG²

¹ 國立中央大學 資訊工程學系研究所 研究生

¹ National Central University of Department of Computer Science & Information Engineering Student

E-mail : faintstaro@gmail.com

² 國立中央大學 資訊工程學系研究所 教授

² National Central University of Department of Computer Science & Information Engineering Professor

E-mail : chen@csie.ncu.edu.tw

摘要

學生於多情境下思考應用知識，可能會使知識的應用能力提升。但教室中很難為每個學科架設情境式教學環境，讓學生在多場景中編劇並展演是一個可行的方式，如此會讓學生在如真實情境中學習知識。

本論文提出了一個支援多情境佈置之漫畫式戲劇的編劇與展演系統，學生們能利用提供的情境與道具依據課文編出知識應用的劇情，編劇過程中使用具體場景能吸引學生思考結合更多的應用環境，提升應用知識的能力。此外，讓學生在自己創造的場景展演，更能使學生身歷其境，增加對於學習情境的印象。

本方法經應用於國小高年級英語課程一年後，研究訪談及問卷的結果顯示，漫畫情境舞台的戲劇式學習系統中，多樣化的場景道具使編劇學習活動更有樂趣、戲劇故事使句型有更多變化，能提升學生的學習動機，並主動尋找課外的相關元素，刺激創造力，提升學生在情境下應用知識的能力。

關鍵字：情境學習、戲劇式學習、漫畫、應用知識、真實情境

Abstract

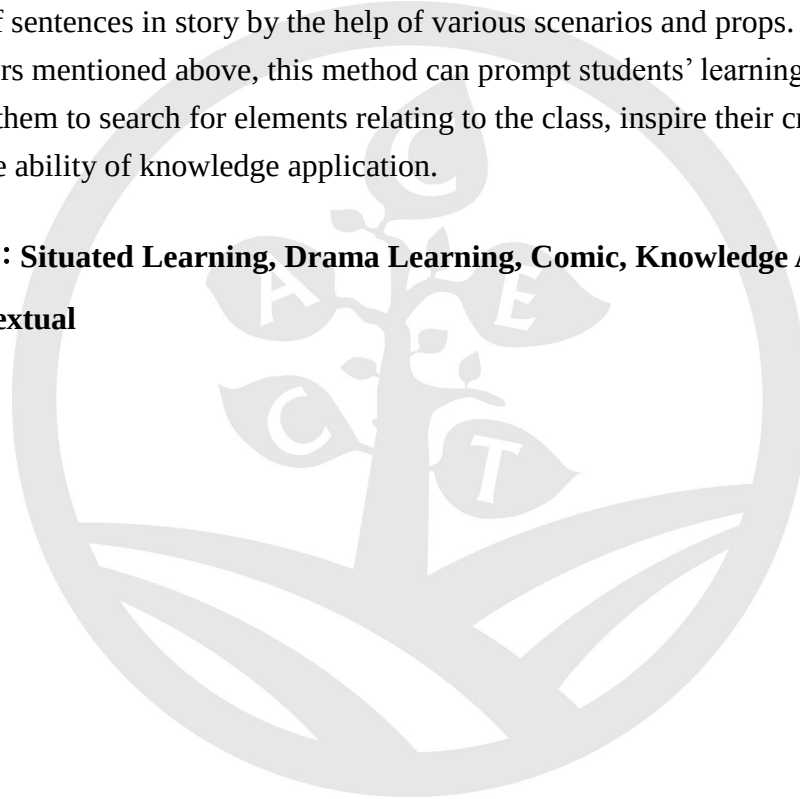
Students may enhance their ability of knowledge application when thinking of applying knowledge in the multiple scenarios. But it is difficult to build a situated learning environment for every subject. For this reason, scripting and acting in

multiple scenes may be a feasible way to learn knowledge as in authentic situations

This paper proposes a comic panel drama system with multi-scenario stages which students can script and act. In this system, students can create story of knowledge application with the use of scenarios and props. On the other hand, it can encourage students to think how to combine more environmental elements and enhance the ability of knowledge application in the process of scripting through providing specific scenarios. Moreover, students can act in the film created by themselves to feel immersive and increase the impression of scenarios of learning.

After applying this research method in English class for the higher grades of elementary school for a year, the results of research interviews and questionnaires show that it has more pleasure in the learning activities of scripting and more variation of sentences in story by the help of various scenarios and props. As the result of the factors mentioned above, this method can prompt students' learning motivation, encourage them to search for elements relating to the class, inspire their creativity and enhance the ability of knowledge application.

Keywords : Situated Learning, Drama Learning, Comic, Knowledge Application, Real Contextual



以行為改變技術架構高參與度的數位利他平台

On the Design of the High Participation Rate Digital Altruistic Learning

Discussion Platform Based on Behavior Modification

李俊賢¹ 林司樺¹ 吳仲理¹ 陳國棟²

LEE, CHUN HSIEN¹ LIN, SZU HUA²

WU, CHUNG LI³ CHEN, GWO DONG⁴

¹ 國立中央大學 資訊工程研究所 研究生

¹ National Central University of Department of Computer Science and information
Engineering Student

E-mail : jack19820814@gmail.com

² 國立中央大學 資訊工程研究所 教授

⁴² National Central University of Department of Computer Science and information
Engineering Professor

E-mail : chen@csie.ncu.edu.tw

摘要

當今社群網路帶來許多好處，但仍然存在一些問題。在網路上不需面對面發言，較不會考慮他人感受，在發言上較不受到限制，造成了許多不遵守禮節的行為，也使攻擊和謾罵的言論經常出現。本研究將對此問題進行探討，建立一個利他討論平台，希望能透過社會學習理論輔以行為改變技術，引導學生在討論發言是正向且內容有助於其他同學的學習。

本研究探討三個問題，如何提升學生的參與度、降低惡意言論、促進學生互助互助的學習風氣以使網路討論板成為一個利他的討論平台。我們認為平台的留言應有兩個特性：一是正面且具有建設性，再則是可以提升其他同學的學習成效。

本系統在國小六年級英語課程實施一年，對象為三個班級的學生，共計 91 位，由數據、問卷以及訪談結果得知，此平台確實達成高參與度且互動留言皆正面，討論內容專注在同學們學習成果的正向反思與建議。

關鍵字：利他討論平台，社會學習理論，提升學習參與度，減少惡意留言，互助互助

Abstract

Nowadays, social network has brought many benefits; however it still has some problems. On the Internet, messages can be sent anonymously; therefore, people often write offensive and abusive remarks without considering others' feelings. In this thesis, the discussion on such issue is studied, and an altruistic discussion platform is established. We hope to help behavior modification technology through social learning theory, and further guide students to have a positive discussion that can benefit other students' learning.

In this thesis, we study on three questions, including the enhancement of student engagement, reducing the incidence of malicious remarks and promote the mutual benefit behavior culture in class in order to make the discussion board become an altruistic discussion platform. We think the platform should have two characteristics: one is positive and constructive, and the other one is to enhance the learning effectiveness of students.

The system was implemented in the sixth graders' English courses for one year, three classes of total 91 students being included. By analyzing statistics, questionnaires and interviews, the results showed that this platform did achieve a high degree of participation and the interactive messages are prone to be positive.

Keywords : altruistic discussion platform, social learning theory, the enhancement of student engagement, reducing the incidence of malicious remarks, mutual benefit behavior culture

探討國小學童應用視知覺觀察 數位學習系統之「對科學的態度」

A Study of Elementary School Students' Applying Visual Perception E-learning System
on the "Attitude towards Science"

林宗翰

Lin, Tsung Han

屏東縣土庫國小信國分校 補教教學教師

Pingtung County Tuku Elementary School Xinguo Branch Remedial
Instruction Teacher

E-mail : boss221133@gmail.com

摘要

本研究是以自行建置的一套「昆蟲偽裝圖片」之學習系統進行教學，探討活動中國小學童「對觀察昆蟲偽裝的態度」及其變化情形。研究中的「對觀察昆蟲活動的態度」也就是指「對科學的態度」，其研究方式將以採用量化的方式蒐集資料，分別於活動前、後以「對觀察昆蟲偽裝的態度量表」施測，以t檢定對前後測得分進行考驗。研究結果顯示：透過「觀察昆蟲偽裝的學習系統」進行活動教學後，全班的科學態度有顯著之變化，而女生在情意（情緒）上較男生來得容易受到的影響，故本研究所建置之系統未來可以應用於其他領域（如：動物等）之視知覺觀察之探討，以了解學習者在不同領域方面對科學的態度上改變之影響變化情形。

關鍵詞：對科學的態度、「觀察昆蟲偽裝」教學活動、視知覺

Abstract

The research paper explores the attitude of elementary school students while observing an insect camouflage and its changes based on a self-constructed e-learning system using "Insect Camouflage Images". Their "attitude towards the insect camouflage" is comparable to their "attitude towards science". The quantified data collection method is adopted in this study followed by the scaling technique to measure attitude based on the observation of insect camouflage and to test the scores before and after the activity using T-test. It's found that after observing the insect camouflage, all the students in class showed significant changes in their scientific attitude and the female students were more affected emotionally than the male students. Therefore, the system constructed in this study can be applied in future

research (e.g. animals) on visual perception, so as to understand the results or changes in students' attitude to science from various fields.

Keywords : Attitude to Science, Learning Activity Focusing on “the Observation of Insect Camouflage”, Visual Perception

壹、前言

隨著科技日新月異與網路基礎發展的快速進步，許多通訊業者開始如火如荼地展開推動3G轉換4G的通訊技術，這也表示上網的速度已成為使用者嚮往的目標，不僅期許上網要不斷線更要順暢，也因為如此許多研究將藉由人手一機和網路流暢的現況，行動學習App已成為許多人學習的工具之一，學習的環境亦就不再受限於時間、空間與地點，可以逐漸從傳統教室延伸到校園內之戶外，讓學生的學習時間更為彈性，學習空間更為真實且貼近生活，使得學習的知識和技能更加融入於生活經驗中，趨使學生由被動式轉變為主被動式學習，因而使高分組的學生視覺專注力會有所提升，中低分組的學生則會有所影響（Chih-Ming Chen & Yu-Ju Lin, 2014），也因為行動學習App不僅能讓學生轉變學習模式，更可提高視覺專注力之影響，因此本研究將透過自行設計建置的一套觀察昆蟲偽裝的學習系統，讓國小學童結合自然學科領域之科目，一方面是為了要使學生藉由進行觀察昆蟲偽裝的關卡過程中，運用思考能力與整合認知上的觀念和知識，進而達到學習的本質，亦可使內在與外在的學習動機被加以啟發出來，另一方面是透過該系統了解是否能夠改善學生對科學的態度影響，以及探究男、女生彼此間對科學的態度之差異性。

貳、文獻探討

一、對科學的態度（attitudes toward science）及其重要性

我國教育部在1983年也明確表示自然科學的教育目標，在於「培養學生的科學興趣及正確的科學態度，以適應現代的生活環境」。然而，從1964年開始Bloom等人就已將情意（情緒）領域列入於教學目標內來進行評量。學者Fraser（1977）的研究分析結果中，也發現到在教育科學目標中，其中1574個指標裡就有276項與態度有相關聯性（蘇懿生、黃台珠，1998）。而「科學的態度」就是指學習者在接觸有關科學經驗的過程中，自我內心對於科學方面之相關的人、事、物之感受，藉由將其感受間接或直接影響學習者對科學的看法與見解。龍麟如、鄭湧涇（1997）的研究中提到的「對科學的態度量表」就是指學童的分數愈高，也就代表其對科學的態度愈正向，反之分數愈低，亦代表其對科學的態度愈負向。因此自然領域方面的教師可將「態度」作為是一項很重要的指標因素，將可有效達到教學的目標（莊嘉坤，1997）。

二、何謂視知覺及其相關研究

視知覺 (visual perception) 主要分為視覺接收要素及視覺認知要素，當個體經由視覺刺激作用，將外界所接收到的訊息整合處理視覺接收要素與視覺認知要素後，進而與認知和生活經驗相連結，才能形成有用的功能性視覺，如：實體、字形、色彩等，給予辨別、組合、認知、分析、解釋的統整過程 (Todd, 1999; Schneck, 2001)。每個人或個體的視知覺能力發展成熟速度不同，一般約莫從9歲時會發展速度會達到最高峰，而每種要素的發展並沒有單一固定的順序、特定規則和相關性 (Neistadt & Crepeau, 1998; Todd, 1999; Schneck, 2001)。

了解上述視知覺要素在孩子學習過程扮演著重要的角色，應該要更加深入探究對視覺認知能力的理解，如此一來孩子的學習潛能將可被在激發出來，也可改善孩子們不專心的因素，因此適度地發掘孩子視覺學習，將可循序漸進地提升孩子的學習力及競爭力。學者Siok與Fletcher (2001) 在研究結果中發現學生在一年級時，視覺序列記憶能力與識字能力有顯著的相關性，從二至五年級的階段中聲韻覺識能力與讀字則開始有達到顯著的相關性，而在一至五年級的階段學生視覺配對能力與識字能力則均無顯著的相關性。曾世杰 (2004) 以控制年齡智力等因素進行相關後，發現五年級弱讀組及正常組的學童在中文真字及假字的視覺區辨上並沒有差異，根據上述之研究的證據顯示視覺區辨這個變項上的能力差異至少不會影響識字發展。不過對於觀察昆蟲偽裝方面之視覺區辨能力就較少被加以關注，因此將值得加以深入探究。

三、觀察昆蟲偽裝對科學的態度的相關研究

在觀察科學方面的研究中，學者林世娟和何小曼 (2002) 在其研究中，發現「植物的生長」教學活動能提升女生的科學態度，但使得男生部分科學態度下滑，而全體的科學態度則沒有顯著的變化，而合適的教學活動設計，可提升學童對活動的投入程度，進而增強學童「科學態度」與「對科學的態度」。李慶源、楊朝富和楊梅伶 (2013) 針對台灣某國小的五年級兩個班級的學生利用不同教學策略進行電子書進行「認識校園植物」課程之教學，其實驗結果顯示，在學習成效的部份，混成學習組較行動學習組高，並有顯著差異；而在認知負荷與學習動機均無顯著差異。魯慧敏、高慧蓮 (2005) 透過行動研究的方式探討屏東縣孔雀國小低年級學生在「抓錯活動」的課程中，不僅達到教學目標，更藉由使用五E學習環教學模式、故事情境引導、搭配遊戲、實作以及小組合作等策略來進行教學活動，發現到學生的觀察能力會有所提升，且對於科學的學習興趣提高。從上述之過去觀察科學方面之研究發現，大多進行的課程重點都在於是否能提升學生觀察植物有關之相關議題 (蘇明洲、呂仲誠和高慧蓮，2010; 楊凱鳴、陳驊和劉擎華，2013)。

在過去許多對科學的態度的研究中，都是針對自然領域題設計相關性的教學內容與教學方式，進行一連串的學習後，探討對科學的態度相關之研究；而從這些研究可以發現到，課程以主題式教學法教材內容進行活動，學生會藉此以自主探討的方式來進行學習，對自己的表現逐漸增加了自信心，且對科學學習有了更進一步的興趣 (朱正誼，2002)。另外，學生也認為若是班級氣氛比較溫和且舒

適時，其「對科學的態度」、「對學習科學的態度」、「對參與科學探討活動的態度」、「對科學家與科學相關生涯的態度」等方面都會有比較偏向積極正向之轉變(陳柏聰, 2002)。亦有一些研究則是透過創造思考的方式來進行課程教學，不僅有助於學生在自然與生活科技領域學習的思考能力，更使學生在科學態度、對科學的態度及科學概念成就測驗分數有顯著提升及改變(鄭旭泰, 2003)。然而，教師利用各種教學策略來誘發學生對科學的正向態度，不僅期望學生在學習上的態度可以有所改變，其科學方面的相關行為表現也會受到相對地影響(陳志豪, 2004)。也因為如此，觀察昆蟲偽裝對科學的態度之影響，更是值得被加以關注和深入探究之議題。

參、研究方法

一、研究對象

實驗對象為台灣南部某國小四年級學生，共一班，共19人。本研究運用課程為以漸進式提示為基礎之觀察昆蟲偽裝的學習系統，觀察過程中，每位學生皆以桌上型電腦來進行活動。

二、研究工具

(一) 前後測問卷工具

「對觀察昆蟲偽裝的態度量表」是由研究者修改自 Germann (1988) 的「對科學的態度量表」(Attitude toward Science in School Assessment, 簡稱 ATSSA)，為 Likert 五分量表，全量表共十四題，總分最高為 70 分，最低為 14 分，分數越高表示學生對該科學科目的態度越正向。其中該量表中的「科學」一詞改為「觀察昆蟲偽裝」後，供國小四年級學生使用，共 19 人進行預試，施測後信度 (Cronbach α) 達 0.873。

(二) 3.2.1.視知覺觀察昆蟲偽裝之數位學習系統

本系統之應用是以昆蟲類偽裝的圖片進行學習，課程內容主要教導學生認識昆蟲偽裝的方式及利用身體構造來進行偽裝，整體課程活動之學習環境是以某國小電腦平台為主要之學習場所，在系統中有 30 種昆蟲偽裝之圖片、30 種文字說明及昆蟲偽裝圖片與 30 種昆蟲原始及偽裝圖片，其昆蟲偽裝之學習環境平台介面如圖 1~4 所示。而在本系統之活動課程設計上，主要分成三大部分：(1) 從不同環境中觀察 30 種昆蟲偽裝之方式及其所在地 (2) 透過文字說明的介紹更清楚該 30 種昆蟲偽裝及隱藏之方式，藉此觀察其所在地 (3) 透過原始圖片的了解將可利用昆蟲之行為來加以觀察 30 種昆蟲偽裝之方式及其所在地，進而達到深入了解與探索昆蟲自我防衛之偽裝方式。

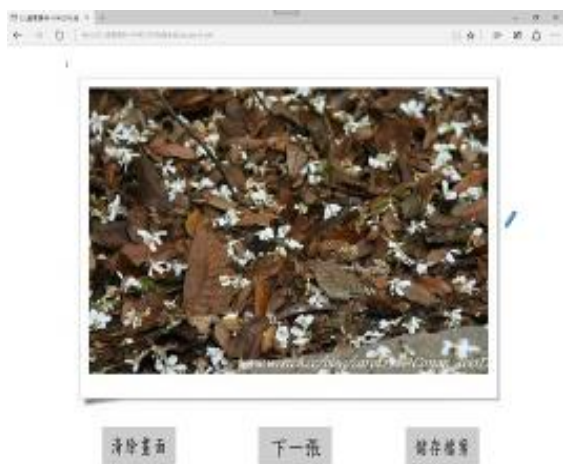


圖 1 單一昆蟲偽裝圖片



圖 2 文字說明及昆蟲偽裝圖片



圖 3 昆蟲原始及偽裝圖片



圖 4 觀察昆蟲偽裝後之問卷圈選

三、實驗設計

本實驗採用相同的場域相同的時間進行實驗。實驗流程如圖 5 所示，本研究分別對一個班級進行前後測，前後測主要是想了解學生對於透過該系統學習觀察昆蟲偽裝後，對科學的態度是否有所影響。

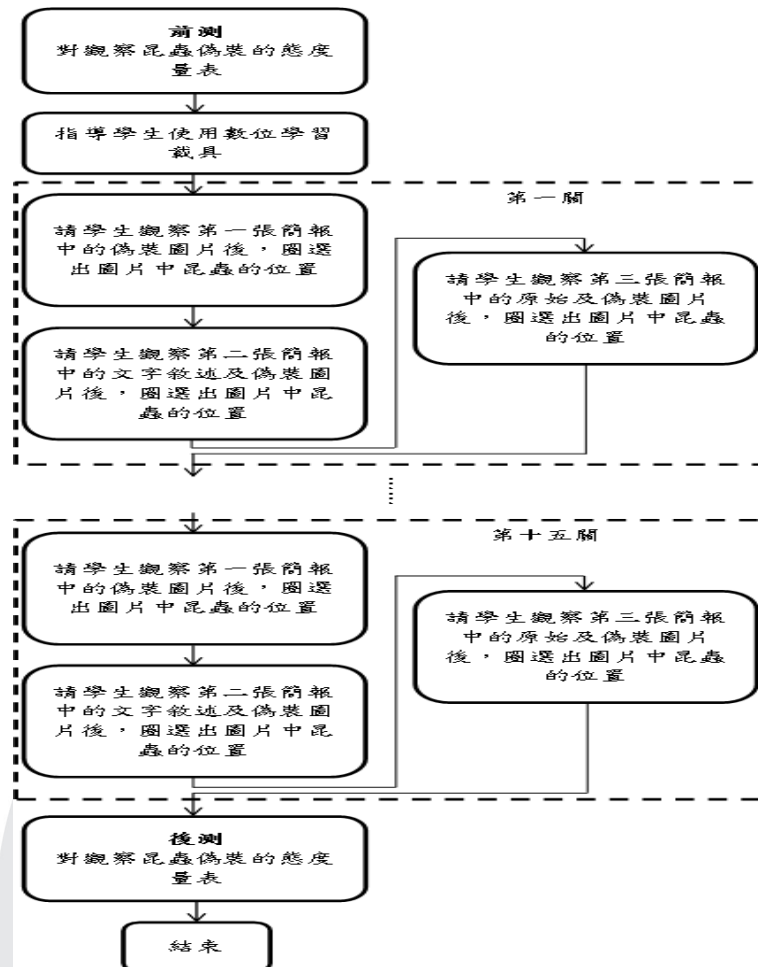


圖 5 研究流程圖

肆、研究結果

一、學童「對觀察昆蟲偽裝態度」的變化情形

為了探究以觀察昆蟲偽裝的學習系統進行學習後，學生在對科學的態度的影響是否有所顯著差異，因此於透過觀察昆蟲偽裝的學習系統學習前，將對學生進行「對觀察昆蟲偽裝的態度量表」之前測，之後經由系統進行學習後再施予後測，進而彙整分析出前、後測觀察昆蟲偽裝的態度量表平均數的變化情形（如圖 6 所示），再者分別對全班學生進行成對樣本 t 檢定（如表 1）。研究結果顯示，男生前、後測之平均數各為 50.00 與 58.82，即表示男生後測態度優於前測，男生平均增加 8.82 分，男生 $t = -1.69$ ，顯著性 $= .123 > .05$ ，未達顯著差異。女生前、後測之平均數各為 48.50 與 66.38，即表示女生後測態度優於前測，女生平均增加 17.88 分，女班 $t = -2.77$ ，顯著性 $= .028 < .05$ ，達顯著差異。學習後全班前、後測之平均數各為 49.37 與 62.00，亦表示全班學生後測態度優於前測，全班平均增加 12.63 分，全班 $t = -3.09$ ，顯著性 $= .006 < .05$ ，達顯著差異。

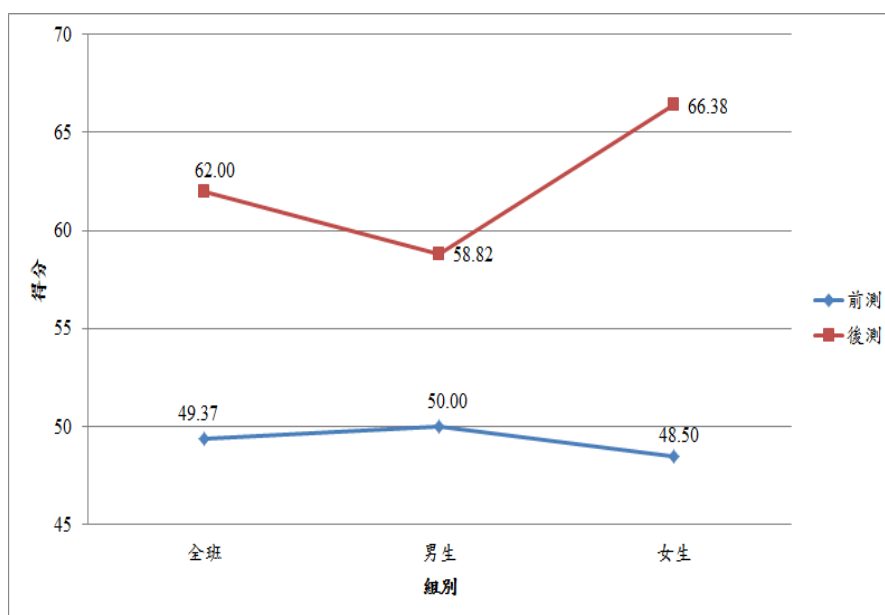


圖 6 學生活動前後在「對觀察昆蟲偽裝態度量表」平均數的變化情形

表1 比較全班、男生與女生觀察昆蟲偽裝學習前後之對科學的態度（成對樣本t檢定）

		學習前		學習後		t	自由度	顯著性 (雙尾)
		個數	平均數	標準差	平均數	標準差		
男生	11	50.00	18.83	58.82	9.86	-1.69	10	0.123
女生	8	48.50	18.47	66.38	3.74	-2.77	7	0.028*
全班	19	49.37	18.17	62.00	8.61	-3.09	18	0.006**

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

二、性別與「對觀察昆蟲偽裝的態度」的變化情形

對觀察昆蟲偽裝態度在不同性別上，以「前測」t 值為 0.865 之構面上，由假設變異數相等 t 值與顯著性，結果發現皆未達顯著 ($p > .05$)，表示男生與女生在觀察昆蟲偽裝態度之「前測」，並無顯著差異；「後測」t 值為 0.036 之構面上，由假設變異數相等 t 值與顯著性，結果發現達顯著水準 ($p < 0.05$)，表示在對觀察昆蟲偽裝態度之「後測」構面，女生（平均數=66.38）比男生（平均數=58.82）在態度上的提升比較高（如表 2 所示），這也就表示不管男、女生在未使用觀察昆蟲偽裝的學習系統進行學習前，在「對觀察昆蟲偽裝的態度」上都沒顯著之差異，而使用該系統學習後，則有顯著之差異，且女生態度上的改變則優於男生，即表示女生在情意（情緒）上受到的影響較男生來得高一些。

表 2 性別在對觀察昆蟲偽裝的態度之 t 檢定摘要表

項目	變數	性別	平均數	標準差	t 值	顯著性
對觀察昆蟲偽裝態度	前測	男生	50.00	18.83	0.865	0.941
		女生	48.50	18.47		

後測	男生	58.82	9.86	0.036	0.020*
	女生	66.38	3.74		

*p < .05

伍、研究結果與討論

本研究以屏東縣某國小四年級 19 位學生為研究對象，探討學生透過觀察昆蟲偽裝的學習系統後對觀察昆蟲偽裝的態度之影響，而研究結果發現利用該系統來進行學習，不僅提高了全班對科學的態度之提升，甚至於女生對科學的態度之整體差異性較優於男生（林世娟、何小曼，2002）；另外，對於男生和女生在進行觀察昆蟲偽裝的學習系統前，彼此間對觀察昆蟲偽裝的態度沒有顯著的差異性，而學習之後對觀察昆蟲偽裝的態度就有顯著的差異，而女生對科學的態度之整體平均分數比男生高出 7.56 分，這亦就顯示出女生在科學上的學習態度較男生容易受到情意（情緒）上之影響；反之，男生固然有影響但不顯著。

對於上述研究之結果，未來將可針對學生觀察昆蟲偽裝的圖片進行分析，以了解學生對於探索昆蟲偽裝的認知和技能領域方面的成效，或者是對於研究中所設計的昆蟲偽裝的圖片，是否有難易度之分，而那些圖片需要剷除或更換，那些圖片可以作為搜尋相關圖片之依據，企盼不僅在植物方面的觀察能有所擴展，動物、昆蟲或其他方面的拓展也可以有所增加，使得該類型的相關性研究可以被更進一步的加以探究與釐清。

參考文獻

中文部份

- 朱正誼（2002）。以主題式教學法來探討國中學生「對科學的態度」之影響，未出版之博士論文。國立臺灣師範大學物理研究所，臺北市。
- 李慶源、楊朝富、楊梅伶（2013）。行動化生態觀察電子書之製作與應用。人文社會學報，9（3），173-188。
- 林世娟、何小曼（2002）。國小學童「科學態度」及「對科學的態度」之研究--以植物的生長教學活動為例。國立臺北師範學院學報，15，159-187。
- 莊嘉坤（1997）。學童對自然科的態度與科學學習。國教天地，121，26-34。
- 陳柏聰（2002）。臺中市國小自然科班級氣氛與學生對科學的態度關係之研究，未出版之碩士論文。臺中師範學院自然科學教育學系，臺中市。
- 陳志豪（2004）。高二學生對科學的態度與科學相關行為意向之研究，未出版之碩士論文。東海大學教育研究所，臺中市。
- 曾世杰（2004）。聲韻覺識、唸名速度與中文閱讀障礙。臺北：心理。
- 楊凱鳴、陳驊、劉擎華（2013）。應用 QR Code 於國小自然科輔導教學-以認識校園動植物為例。文化創意產業研究學報，3（1），25-32。
- 鄭旭泰（2003）。創造思考教學舉例對國小六年級學童科學概念、科學態度及對科學的態度之影響，未出版之碩士論文。臺北市立師範學院科學教育研究所，

臺北市。

魯慧敏、高慧蓮（2005）。提升國小低年級學生觀察力之行動研究~以校園植物為例。論文發表於2005年學習、教學與評量國際研討會。臺北，國立臺灣師範大學。

龍麟如、鄭湧涇（1997）。國小學生對科學的態度與相關變項關係之研究。國立臺灣師範大學科學教育研究所主辦，中華民國第十三屆科學教育學術研討會短篇論文彙編，臺北。

蘇懿生、黃台珠（1998）。對科學的態度——一個有待研究的問題。科學教育月刊，215，2-13。

蘇明洲、呂仲誠、高慧蓮（2010）。校園植物的辨識與植物分類基本原理的探討。屏東教育大學科學教育，32，62-71。

英文部份

Chih-Ming Chen, Yu-Ju Lin. (2014). Effects of different text display types on reading comprehension, sustained attention and cognitive load in mobile reading contexts. *Interactive Learning Environments*, 24 (3), 553-571.

Fraser, B. J. (1977). Selection and validation of attitude scales for curriculum evaluation. *Science Education*, 61 (3), 317-329.

Germann, P. J. (1988). Development of the attitude toward science in school assessment and its use to investigate the relationship between science achievement and attitude toward science in school. *Journal of research in science teaching*, 25 (8), 689-703.

Hu, C. -F., & Catts, H. W. (1998). The role of phonological processing in early reading ability: What we can learn from Chinese. *Scientific Studies of Reading*, 2 (1), 55-79.

Huang, H. S., & Hanley, J. R. (1997). A longitudinal study of phonological awareness, visual skills, and Chinese reading acquisition among first-graders in Taiwan. *International Journal of Behavioral Development*, 20 (2), 249-268.

Neistadt, M. E., & Crepeau, E. B. (1998). *Willard and spackman's occupational therapy*. (9th ed.) . Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers.

Schneck, C. M. (2001). Visual perception. In J. Case-Smith (Ed.), *Occupational therapy for children* (4th ed.) . Missouri: Mosby.

Siok, W. T., & Fletcher, P. (2001). The role of phonological awareness and visualorthographic skills in Chinese reading acquisition. *Developmental Psychology*, 37 (6), 886-899.

Todd, V. R. (1999). Visual information analysis: Frame of reference for visual perception. In P. Kramer, & J. Hinojosa (Eds.), *Frames of reference for pediatric occupational therapy* (2nd ed.) . Baltimore: Williams & Wilkins.

擴增實境學習系統應用於正投影教學

Applying Augmented Reality Techniques in orthographic projection learning

陳政湖¹ 蘇弋麟²

CHEN, JENG HU¹ SU, YI LIN²

¹ 國立臺灣科技大學 數位與教學研究所 研究生

¹ Graduate Institute of Digital Learning and Education, National Taiwan University of Science and Technology Student

E-mail : s07057@yahoo.com.tw

² 赫絲電腦設計學院 設計講師

² APPEDU computer Design institute Instructor

E-mail : Childstudio07@gmail.com

摘要

在高職的技械類群，識圖能力是指學習者具有理解圖樣和了解其表達描述之物體形狀能力，正投影中的識圖能力的具備，才不會對圖樣有不同的解讀，但是對於初學製圖者而言，要將平面視圖轉換成為立體實物的想像能力，是需要訓練的，隨著科技進步，識圖能力培養不再只能依靠傳統授課模式，本研究設計一套擴增實境學習系統，希望讓學習者透過擴增實境的技術能親自操作立體模型旋轉及三視圖的切換，在每個題目中能理解圖樣和增加描述物體之能力，並讓學習者應用正投影的原理，經由思考構想，將立體模型的形狀轉換成平面視圖，進而對識圖能力有所幫助，本文將重於描述此學習系統之設計之相關發展流程。

關鍵字：機械製圖、擴增實境、正投影視圖

Abstract

Graphics is a basic course in vocational high school for students to acquire skills in machinery, Graph reading is very important in drawing engineering graph. This study adopts 3D stereogram in AR (Augmented Reality) for conducting teaching activities, creating an interactive graphic training space for learners to use mobile devices in the drawing lesson. This study uses a quasi-experimental design to study two classes in a vocational school in Taipei. The experimental group uses cooperative mobile learning strategy, while the other control group, use traditional personal learning mode respectively. The study aims to explore whether the use of mobile learning strategy will enhance students' learning achievements toward the graph reading part more than the other group this paper focuses on the description of the design rationale and the development of the AR.

Keywords: Mechanical drawing, AR (Augmented Reality), orthographic

壹、前言

識圖能力中，二度空間和三度空間互換的想像力 並非可眼見為憑或親身體會的現象，使學生在學習時產生理解的困難。若無適當的教學工具或教學方法，不僅難以達成教學成效，更可能因學生自信低落，失去學習興趣與動機。這些都是現今機械製圖中教學急待解決的問題。

近年來數位資訊與多媒體的發展，使得過去不易理解的識圖概念和現象，可以透過數位媒體將抽象概念具體化，成為機械製圖中教學革新重要途徑之一。為了促進學生主動思考學習、釐清迷思概念。

本研究設計一套擴增實境學習系統，讓學習者透過擴增實境學習系統的能親自操作與觀察，進而培養學習者能理解圖樣和增加描述物體之能力，並讓學習者應用正投影的原理，經由思考構想，將立體模型的形狀轉換成平面視圖，進而對識圖能力有所幫助。

貳、研究實施與設計

一、研究方法

本實驗採準實驗研究法，實驗流程如圖 2-1 所示。實驗前先讓學生填寫「空間能力測驗」共 27 分鐘。依隨機分配將學生分為實驗組與控制組兩組進行實驗。本研究實驗過程中實驗組學生皆使用個人手機進行學習。研究者於「結合擴增實境的學習」在進行前先向實驗組說明學習活動、擴增實境系統操作方式以及其他注意事項，接著實驗組與對照組分別使用不同教學方式進行學習，共計三周，共 300 分鐘，教學活動完畢後，請學生填寫「學習成效測驗卷」實驗流程圖如圖 1

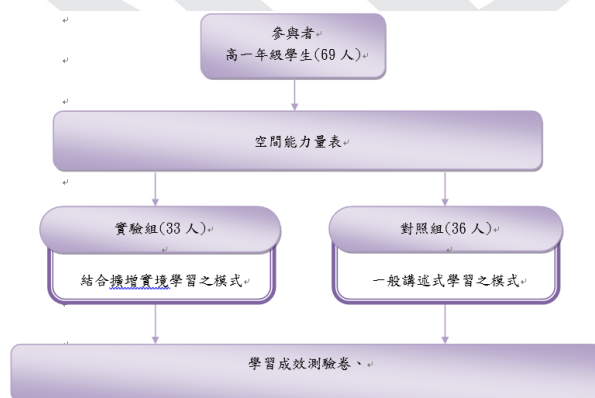


圖 1 實驗流程圖

本研究使用電腦套裝軟 SPSS24.0 進行分析，二因子變異數分析(two-ways

ANOVA) 希望瞭解不同組別(實驗組與控制組)中的高空間能力及低空間能力的學習者在學習成效中的應用型題目是否有顯著差異。其依變數為學習成效應用型題目的分數、自變項為組別(實驗組與控制組)及空間能力(高空間能力及低空間能力)。

二、研究工具

本研究之研究工具包括擴增實境學習系統開發、空間能力量表、學習成效測驗卷。其擴增實境學習系統開發詳細內容分述如後：

系統設計開發流程可細分，建構 3D 模型，3D 模型載入，場景製作與編輯，立體模型功能互動製作及擴增實境呈現等步驟。

一、依所設計的題型中，以 AutoCad 繪圖軟體建構立體模型，圖 2 所示，最後再將繪製完成的立體模型匯入 3Ds MAX。



圖 2 AutoCad 繪圖軟體建構立體模型

二、場景製作:

匯入的 OBJ 檔案透過 Unity 3D 中的圖形化編輯介面將立體模型進行單一物件編輯動作，鏡頭與燈光的設定選擇在 Unity 3D 中放置，Unity 3D 場景編輯介面如圖 3 所示

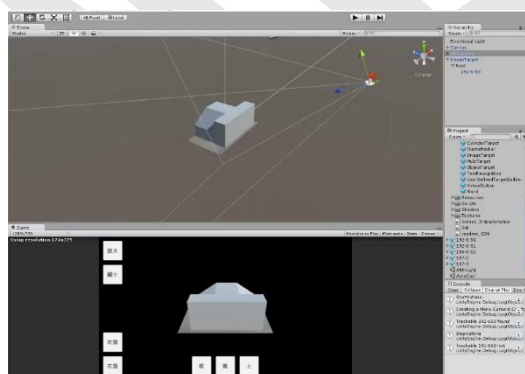


圖 3 Unity 3D 場景編輯介面

三、立體模型互動功能製作:

立體模型的互動透過腳本編輯器中的 JavaScript 語言進行撰寫，編輯控制物件依切互動行為(立體模型順時針及時針的旋轉、立體模型三視圖的切換、立體模型

放大縮小)的程式碼。

四、擴增實境編輯整合:

學習者透過擴增實境學習系統的操作，讓立體模型可做順時針及逆時針的旋轉及立體模型三視圖的切換，如圖 4 所示，讓學習者以相互對照的視圖練習方式來進行學習識圖。



圖 4 立體模型旋轉及三視圖切換圖

五. 擴增實境編輯整合

Unity 3D 完成的互動式 3D 模型，可選擇匯出給不同的平台，像是附有攝影機的電腦，平板及手機，本研究選擇以附有鏡頭並搭配的 Android(Google 開發的半開放原始碼)作業系統之手機來做為視圖學習系統的呈現。如圖 5 所示。



圖 5 學習者透過 AR 進行教學活動

參、結果與討論

針對不同教學模式與空間能力進一步進行二因子變異數分析，以探討對於學生的學習成效中的應用型題目的分數是否產生交互作用；變異來源包含有不同教學模式：結合擴增實境的學習之模式與一般講述式學習之模式，以及空間能力：高空間能力與低空間能力，分析如表 1 經二因子變異數分析，組別 $\times$ 空間能力高低交互作用未達顯著水準($F=0.36$, $p=0.85>0.05$)，因此不同教學模式與空間能力高低對學生的學習成效中無顯著交互作用；在主要效果方面，組別主要效果達顯著水準($F=4.275$, $p=0.047<0.05$)，顯示實驗組（結合擴增實境的學習之模式）優於控制組（一般講述式學習之模式）。如表 2 所示，該結果表示擴增實境的學

習模式不單單可以幫助高空間能力的學習者在應用型題目學得更好外，對於空間能力較低的學習者也能提供助益。

類型 III 平方					
來源 ^a	方和 ^a	自由度 ^a	均方 ^a	F ^a	顯著性 ^a
修正模型 ^a	28.073a ^a	3 ^a	9.358 ^a	4.926 ^a	.007 ^a
截距 ^a	1354.592 ^a	1 ^a	1354.592 ^a	713.117 ^a	.000 ^a
組別 ^a	8.121 ^a	1 ^a	8.121 ^a	4.275 ^a	.047 ^a
空間能力高低 ^a	19.951 ^a	1 ^a	19.951 ^a	10.503 ^a	.003 ^a
組別 * 空間能力高低 ^a	.069 ^a	1 ^a	.069 ^a	.036 ^a	.850 ^a
誤差 ^a	56.986 ^a	30 ^a	1.900 ^a		
總計 ^a	1432.000 ^a	34 ^a			
修正後總數 ^a	85.059 ^a	33 ^a			

a. R 平方 = .330 (調整的 R 平方 = .263) ^a

表 1

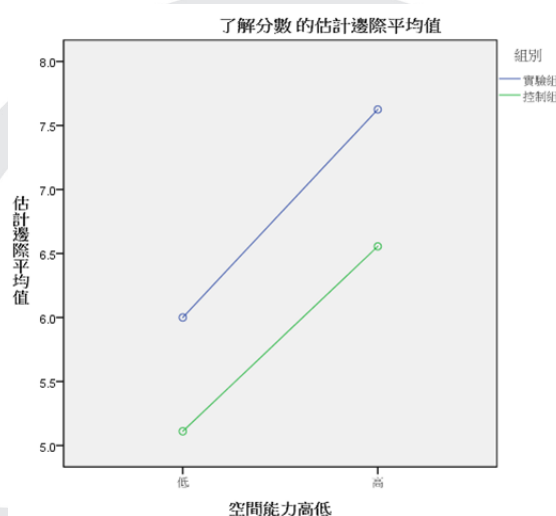


表 2

肆、未來展望

數位學習是一種趨勢，將數位學習用在機械製圖中識圖能力的輔助上，對學生的學習產生幫助並提升其學習成效中，以這次的研究中發現使用擴增實境的學習系統的教學中，不管是空間能力高或者空間能力較低的學習者，在學習成效中的應用型的題目的表現優於傳統式的教學。學生經由數位學習能有更大的學習主控權，越能主動且有效率進行學習的學生，其學習成效也越好，數位學習是一種趨勢，將數位學習應用於教學的輔助上，延伸傳統式的教學，將對學生的學習產生幫助並提升其學習成效。

伍、參考文獻

邱俊銘 (2012)。不同遊戲設計策略對學生學習動機與成就之影響－高職計算

機概論為例，未出版之碩士論文，國立雲林科技大學資訊管理研究所。雲林縣。

洪明顯、游耿能、許永洲 (2013)。互動式 3D 電腦輔助學習應用於正投影視圖教學。TANET 2013 臺灣網際網路研討會論文集。

劉俊祥(2000)。機械製圖科學生空間能力與立體圖成就表現之相關研究，未出版之碩士論文。國立臺灣師範大學，臺北市。

蕭顯勝、陳俊臣、李宏毅 (2013)。應用擴增實境技術建構互動學習環境-以國立臺灣科學教育館為例。教育科技與學習，1:2，153-184。

吳清炎、李建億(2013)。製圖實習-正投影，150。



數位服裝與道具能提升戲劇式學習之學習樂趣與成效嗎？

In drama learning can digital stage clothing and stage property improve learning pleasure and effectiveness?

劉又慈¹ 林尚樵¹ 劉育芳¹ 陳國棟²
LIU, YU-TZU¹ LIN, SHANG-CHIAO¹ LIU, YU-FANG¹ CHEN, GWO-DONG²

¹ 國立中央大學 資訊工程學研究所 研究生

¹ Department of Computer Science and Information Engineering
National Central University Student

E-mail : bb450277@gmail.com

² 國立中央大學 資訊工程學研究所 教授

² Department of Computer Science and Information Engineering
National Central University Professor

摘要

為了讓學生對於課程的理解，戲劇式教學以角色扮演的方式進行情境學習。但在以往傳統戲劇教學上需耗費許多時間進行環境架設及服裝道具的準備，也增加老師備課的負擔。孩子們在教室沒有足夠環境下表演，難以投入劇本情境。

本論文提出一個可在教室內實施的數位鏡室劇場，並建立服裝與道具來支持數位劇場。這些數位服裝與道具對於孩子們形成奇幻的元素，可以持續吸引他們在戲劇式的學習。在課程實施上以逐次導入的方式，讓孩子們逐步熟悉數位舞台運作的模式。

此戲劇式學習方式已在國小英語課實施了三年，本文主要探討在數位服裝與道具之成效。在進行一年半的實驗後，透過問卷與訪談得知數位道具與服裝能快速融入自己所扮演的角色，學生對於有故事性或奇幻元素的劇本有較高的興趣與喜好度，且更願意參與戲劇活動，從中得到樂趣，進而提升學習動機與成效。

關鍵字：戲劇式學習、情境學習、數位鏡室劇場、數位道具

Abstract

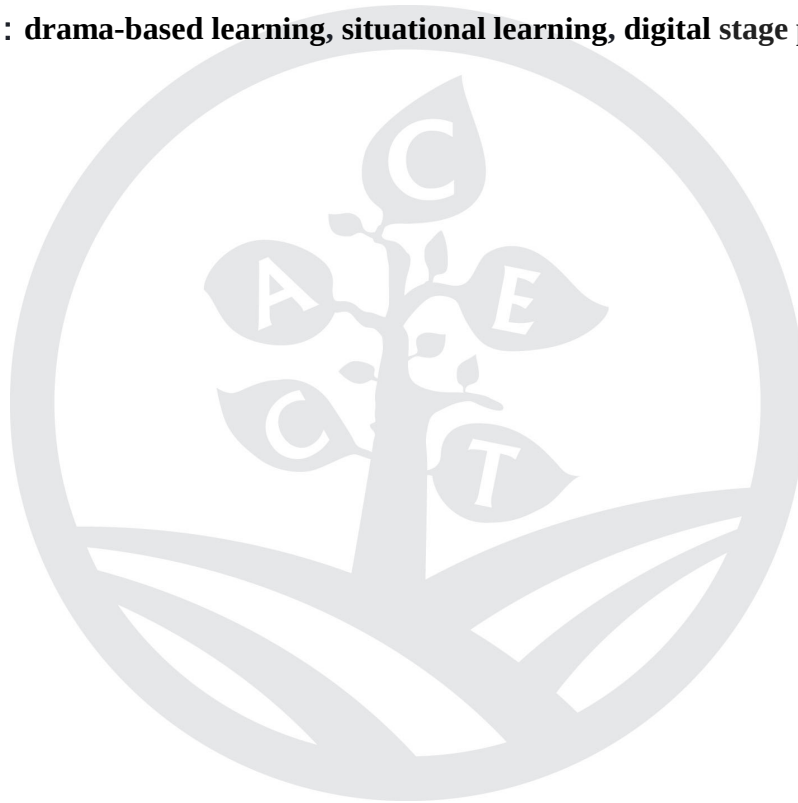
In order to make students understand the curriculum, drama-based learning in the way of role played situational learning. In the past, the traditional drama teaching not only takes lots of time to set up the environment and prepare clothing and stage property, but also increases the burden of teachers. The students do not have enough environment to perform in the classroom, so it is difficult to focus on the script.

This paper proposes a digital drama-based learning theater in the classroom. The students can reflect themselves into the theater, and apply digital clothing and stage

property to support the digital theater. Due to these clothing and stage property form fantasy elements for students, and keep attracting them in drama learning. We have implemented this digital drama-based learning theater in the English class of elementary school for 3 years, and let students familiar with the system gradually, so we can maintain students' interest.

This study investigates the effect of digital stage clothing and stage property in the digital drama-based theater. After 3 semesters of the experiment, the result demonstrates that students can get inside the characters quickly by digital stage clothing and stage property. Finally, we can exactly say that the digital stage clothing and stage property can increase the students' learning effectiveness.

Keywords : drama-based learning, situational learning, digital stage property



運用示範教學策略教導自閉症學生生活自理之研究

Use Strategies of Modeling to Teach Self Care for Children with Autism

曾郁棋¹ 劉遠楨²

TSENG, YU CHI¹ LIU, YUAN CHEN²

¹國立臺北教育大學 課程與教學研究所 研究生

1 National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and Instructional Communication Technology Student

E-mail : five_tomato@hotmail.com

²國立臺北教育大學 課程與教學研究所 教授

² National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and Instructional Communication Technology Professor

E-mail : liu@tea.ntue.edu.tw

摘要

本研究以社會學習論的觀點切入，探討觀察與模仿於示範教學策略介入自閉症學生學習生活自理之影響。綜觀過去研究，自閉症孩子從小缺乏模仿能力，以及眼神接觸不足且為顯著特徵，使得在社會情境中的互動上有缺損，此外當生活管理能力增加時，個體於獨立功能及生活品質也將提昇。

故本研究欲運用自閉症視覺之優勢，使用交替處理實驗設計，涉及比較三種示範教學策略：教師示範、影片示範、擴增實境介入二位自閉症學生生活自理的飲食製作以果醬三明治製作為例，探討三種示範教學策略介入生活自理之成效；教師示範是老師在旁操作一個步驟結合口語，學生觀看老師示範並操作完畢後，老師再示範下一個步驟；影片示範則是老師操作平板，學生觀看每一個步驟後給予學生操作時間；擴增實境結合影片示範係將掃描圖示貼在另一組物品上面，呈現出的是去背動態影像，因此成像會堆疊在物品上面與實際場景結合，而教師使用平板掃描顯示該物品操作之步驟，且可稍微調整成像之大小，使學生觀看後模仿。每一次實驗只介入一種策略，使用三張代表圖像，在實驗之前讓學生選擇本次示範策略。期許日後提供教師教導生活自理之方式，以作為教學介入之參考。

關鍵字：自閉症、生活自理、教師示範、影片示範、擴增實境結合影片示範

Abstract

This study adopted a social learning theory perspective to explore the effects of observational learning and modeling on acquisition of daily living skills in students with autism spectrum disorder (ASD) during daily living interventions. Literature has

shown that children with ASD have difficulties in social interactions because they have had significant deficits in imitation skills and eye contacts since childhood. However, with the increase of life management skills, their independence and life quality will improve.

Taking advantage of the superior visual ability in autistic children and using an alternating treatment design, this study attempted to investigate and compare the effectiveness of three modeling teaching strategies, including modeling(M), video modeling (VM), and augmented reality with video modeling (ARVM), when applied to a daily living intervention involving making of jam sandwiches for two students with ASD. Modeling is a strategy where the teacher demonstrates how to perform a task, step by step, with oral explanations to the student. The teacher does not proceed to the next step until the student accomplishes the current one. VM is a strategy where the teacher uses a Tablet PC to demonstrate how to perform a task, and the student is given time to practice the task after observing each step of the task. ARVM integrates VM and supports laying scanned images over a different object. Presented as dynamic background-less images, the scanned images can be stacked on the object and integrated into real scenes. The teacher can use Tablet PC's scanning capability to show the steps of operating the object and also adjust the image display size to facilitate imitation by the student. In each experiment, only one strategy was adopted, and three symbolic images were used. Before the experiment, the students were allowed to choose the modeling strategy for the intervention. It is hoped that the results of this study can be a reference for teachers when providing daily living skills interventions.

Keywords : Autism spectrum disorder , Daily living skills , Modeling , Video modeling , Augmented reality with video modeling

壹、前言

一、研究背景

教育部(2016)於特教通報網，統計民國105年全國身心障礙學生，國小自閉症人數為5,637人，僅次於智能障礙與學習障礙。自閉症之顯著核心問題在於溝通、社交技巧、以及存在之刻板印象與重複性的行為，且自閉症在社會互動中有眼神與肢體接觸之焦慮(Kroeger、Schultz、Newsom, 2006；Plavnick、Sam、Hume、Odom, 2013；Wilkinson, 2013; Wilkinson、Light, 2014)。Cardon(2012)研究指出自閉症孩子從小即缺乏模仿能力，且模仿能力與眾多技巧相關。

二、研究動機

研究指出透過示範教學以及影片示範教學能增進自閉症孩子學習生活自理之能力，並能幫助孩子維持生活自理之成效(王慧婷，2016；Burckley、Tincani、Guld Fisher, 2015)。另外，研究使用擴增實境結合影片示範教導自閉症之研究付之闕如，Chen、Lee 與 Lin(2016)的研究，使用擴增實境結合影片示範，教導六位自閉症學生學習社會技巧與面部表情辨識，研究結果顯示擴增實境結合影片示範教學，提供增強的視覺提示與吸引力，並能維持自閉症學生之注意力。故本研究欲使用教師示範、影片示範、擴增實境結合影片示範，介入自閉症學生學習生活自理之飲食製作之技能，並提升學生生活自理維持成效，並提供日後教學者教導學生生活自理教學之參考。

三、研究目的

- (一)探討運用教師示範、影片示範、擴增實境結合影片示範介入自閉症學生學習生活自理之成效。
- (二)探討自閉症學生選擇較偏好的示範策略與另外兩種示範策略對於學生學習生活自理穩定之成效。

貳、文獻探討

一、自閉症學習特質與生活自理技能之教育

(一)自閉症學生身心特質

自閉症(Autism Spectrum Disorder, ASD)，根據我國<<身心障礙權益保障法>>第十二條所稱之自閉症，指因神經心理功能異常而出現溝通、行為及興趣表現有嚴重的問題而導致在學習及生活中出現顯著的困難，包含明顯的社會與溝通困難，以及固著的行為模式及興趣(教育部，2013)。Speer、Cook、McMahon 和 Clark(2007)研究使用眼動紀錄自閉症孩子在觀看眼睛影像所停留的時間相較於注視其他身體部位的時間更短；此外，Cardon (2012，2016) 研究指出，自閉症的孩子從小較缺乏模仿能力且較為顯著的診斷特徵，增進模仿技巧的出現與眾多領域中的技巧發展有關，此外，自閉症為視覺學習者，透過視覺支持可以幫助自閉症對於視覺與空間更容易處理訊息，並且能幫助自閉症個人更快地學習，有效幫助減少沮喪和焦慮感，並能適應變化，且能獨自完成任務，獲得獨立性。

(二)自閉症生活自理技能之教學

教育部（2013）為了因應特殊教育融合普通教育之趨勢，根據「新修訂完成高中教育階段特殊教育課程綱要」中國小到高中階段在自我照顧、家庭生活、社區應用以及自我決策等方面有表現缺陷之特殊教育學生，作為個別教育計畫課程規劃與執行之參考依據，本研究以自我照顧中的飲食處理作為主軸。

本研究以飲食處理中的三明治作為研究介入；此外，蘇日俊(2010)在職業訓練中提及職業訓練對未來的重要性，自閉症者職前工作訓練中的三明治製作是餐飲工作之一，透過三明治的準備，依照材料依序製作，可以增進自閉症者的餐飲工作技能。王慧婷(2016)研究介入自閉症孩子洗手技能，皆有良好的成效。

二、示範教學理論策略與實務應用

(一) 示範教學法之相關理論

社會學習理論 (Social Learning Theory) 又稱為觀察模仿學習理論 (Modelling theory social learning theory) 最早由 Bandura 於1968年所提出 (Bellini & Akullian, 2007)。Bandura(1977)提到學習來自於觀察 (Observational learning) 與模仿 (Modeling)；示範教學法 (modeling) 中的模仿則是指個體在生活中觀察學習之時，跟隨某人或團體行為的學習歷程 (張春興，2013)。另外，根據社會學習理論說明學習者模仿楷模，因應當下心理需求與習得，有四種模仿方式：直接模仿、綜合模仿、象徵模仿、抽象模仿；此外根據孩童心目中的楷模，有四種人物是兒童喜歡模仿的對象：兒童心中最重要的人、同性別的人、獲得榮譽之同齡兒童、同年齡同社會階層出身的兒童 (張春興，2013)。本研究應用 Bandura 的社會學習理論以及直接模仿原則，且教學者由研究者所擔任，教師為楷模作為學習對象。

(二) 三種示範教學之應用

根據社會學習理論對於模仿之意涵，本研究三種示範教學為：直接示範、影片示範、擴增實境結合影片示範。

1. 直接示範(M)：教師直接示範，作為學生之楷模，教師操作一個步驟，請學生跟著做。

2. 影片示範(VM)：影片示範 (Video Modeling, VM) 是一種通過視頻展示行為來演示所需之技術 (Bellini & Akullian, 2007)。影片示範教學是使用視頻與播放或手持設備來提供目標行為與技能之視覺教學模式，包含四種模式：基礎影片示範 (basic video modeling, BVM)、影片自我示範 (video self-modeling, VSM)、視點示範 (point-of-view video modeling, PVM)、影片提示 (video prompting, VP) 四種影片示範 (Cardon 2016)。本研究所使用的影片示範是其中的影片提示，使研究對象在每步驟示範後能有時間操作。

3. 擴增實境結合影片示範 (ARVM)：Azuma(1997)提出擴增實境 (augmented reality, AR) 有三項要點為 (1) 將虛擬與現實結合、(2) 能即時性的互動、(3) 於三度空間內。

Chen、Lee 和 Lin(2016)使用影片示範結合擴增實境，教導六位自閉症孩子社會技巧與辨識面部表情，研究結果顯示擴增實境結合影片示範教學 (ARVM) 提供了增強的視覺提示與吸引力，並能保持自閉症學生之社交注意力，對於教學是有效的。

綜合上述，本研究主要使個體學習尚未學會的技巧及行為；並運用影片示範概念中的影片提示，將三明治製作步驟做階段設計，並在下個步驟前暫停且嘗試練習目前之步驟，影片中的教學者可為學習者本人或其他人，本研究以研究者作為教學者。

參、研究實施與設計

本研究參考 Van der Meer 等人(2013)所做的研究設計，此研究中比較三種 AAC，介入自閉症學童之成效，使用的是交替處理實驗設計。本研究欲使用三種示範策略，介入自閉症學生生活自理，敘述如下：

一、研究對象

採立意取樣，符合以下條件：(一)經由公立醫院醫師評估診斷且領有自閉症手冊。(二)目前就讀於國民小學。(三)具有簡單動作模仿及觀察學習之能力。(四)具有基本生活自理能力。(五)之前未接受類似介入方案者。(六)家長同意研究對象參與本研究，並簽署家長同意書。故本研究選取兩位臺北市國小10、12歲特教班自閉症學童為研究對象。

二、示範教學介入設計

(一)工作分析

與特教班老師共同分析三明治製作之項目，並做選項篩選，最終討論出27項必要操作之流程，分為三個階段：餐前準備、三明治製作、餐後收拾。

(二)影片示範影像設計

以研究者與研究對象視角做畫面拍攝。



圖 1 影片示範畫面

(三)擴增實境結合影片示範

使用平板與 Aurasma 軟體掃描，將欲掃描之圖示貼在操作物品上，打開 Aurasma 後，將攝像頭拍攝欲掃描圖示，呈現影片示範去背之影片，畫面將呈現影像以及背景畫面；此外可調整操作畫面之遠近，可強調重點操作畫面。

三、研究工具

(一)評估工具：使用「社會適應表現檢核表」包含了五大領域對於自我照顧、

動作、溝通、社會情緒、學科學習，做為評估孩子初始生活自理能力之依據。

(二)評分檢核：本研究有27個操作項目，以百分比換算示範後的學習表現。

(三)評分者間一致性：在三次基線期介入期間，使另一位評分者觀看影片共同評分，將3次評分狀況作討論，待穩定後則完成評分者間一致性，直至介入期則由研究者持續做評分。

四、研究方法

本研究使用交替處理實驗設計(Alternating Treatment Designs)，用於比較三種示範策略之成效；杜正治(2006)指出交替處理實驗設計，主要是以比較多種介入策略之成效，且可避免時間以及秩序所造成的負面效應，也是在比較介入策略中最為常用的策略，此外交替處理設計可無基線期，也無安排倒退活動，因而較少涉略研究倫理之議題。

本實驗設計分為三個階段，基線期、介入期、維持期，敘述如下：

(一) 基線期：

根據27個操作步驟做檢核，研究者口語指令，看學生是否會操作，達到三個穩定點即進入下一個階段。此外也做三種示範與圖卡之連結與訓練。

(二) 介入期：

每週介入3次，每次介入開始前，先讓學生選擇三張示範策略圖卡其中一張，即做此策略介入，其中看孩子是否能獨自完成，當下每一步驟進行檢核，立即做教學。此階段的各策略皆需達到80%以上的三個連續點，該策略即暫停，待所有策略各自達到3個穩定點即進入下一個階段；倘若某一個策略未能達到水準，將最多介入10個介入點，即完成該項目階段。

(三) 維持期：

介入期階段結束後的第三個禮拜，撤掉示範策略，與基線期一致，研究者口語測試檢核3個資料點，亦即進行一週測試期，即完成所有階段任務。杜正治(2006)指出，此階段即便未達到標準也無妨，呈現為最真實的介入狀態。

五、教學工具

(一) 三明治製作材料：

吐司、果醬、抹刀、盤子、餐巾紙、垃圾桶。

(二) 軟硬體製作：

擴增實境使用 Aurasma、掃描圖示、平板、影片、相機、三種示範圖卡，而去背影片的後製使用 Sony vegas、Adobe After Effects。

肆、未來展望

對於特殊學生來說，獨立完成日常生活之技能是重要的能力，因此眾多研究者致力於找到對於特殊生學習生活自理之技巧，以幫助孩子找到適合他們的學習方式。而大多自閉症學生有視覺方面的優勢，但對於眼神接觸較於匱乏，透過科技的輔助使自閉症孩子降低焦慮，在學習生活自理有另一種面向可供選擇，然而本研究期許能在生活自理教學上有所貢獻。未來展望之建議，讓孩子

有更多的選擇學習生活自理，除了現場教師直接教學外，教師也能將科技帶入教學場域，雖然製作所需的時間更多一些，但相信對於孩子學習生活自理有更多元的學習方式，也能更加地開拓孩子們的新視野。

參考文獻

一、 中文部份

- 王慧婷(2016)。初級影片示範教學教導自閉症幼兒生活自理技能之研究：以洗手為例。特殊教育研究學刊，41(1)，33-62。
- 杜正治(2006)。單一受試研究法。臺北：心理。
- 張春興(2013)。教育心理學-三化取向的理論與實踐(二版)。臺北：東華。
- 教育部(2013)。特殊需求課程大綱。臺北：教育部。
- 教育部(2014)。身心障礙及資賦優異學生鑑定辦法。臺北：教育部。
- 教育部(2016)。特教通報網。臺北：教育部。
- 蘇日俊(2010)。單元主題42：三明治製作。載於編者(王大延)，自閉症教材教法(下冊)-溝通訓練、休閒教育與職業訓練篇(476-481)。臺北：心理。

二、 英文部份

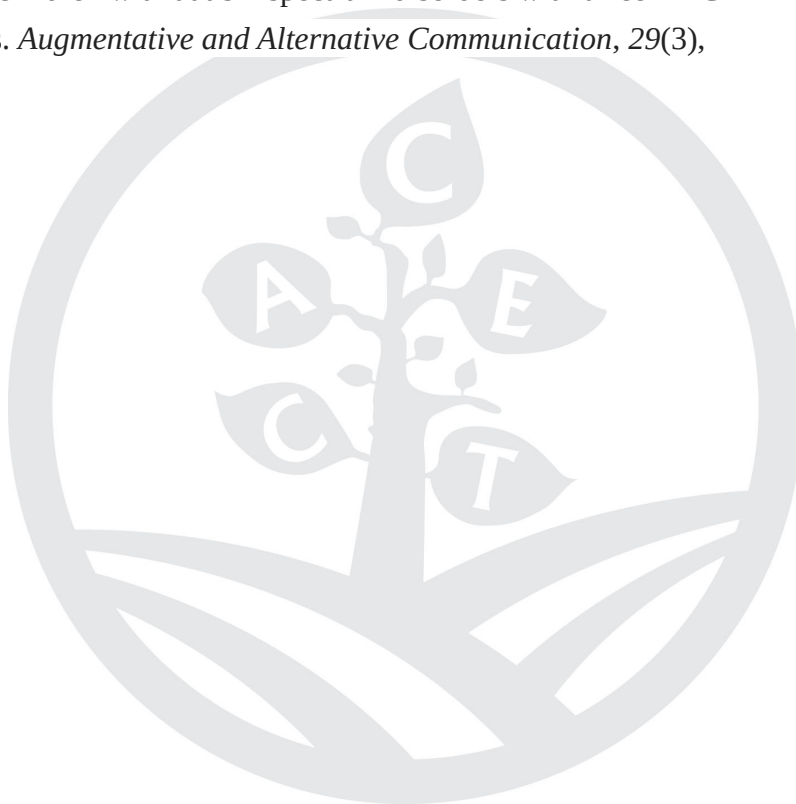
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence : Teleoperators and virtual environments*, 6(4), 355-385.
- Bandura (1977). *Social learning theory*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall.
- Bellini, S., & Akullian, J. (2007). A meta-analysis of video modeling and video self-modeling interventions for children and adolescents with autism spectrum disorders. *Exceptional children*, 73(3), 264-287.
- Cardon, T. A. (2012). Teaching caregivers to implement video modeling imitation training via iPad for their children with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(4), 1389-1400.
- Cardon, T. A. (Ed.). (2016). *Technology and the Treatment of Children with Autism Spectrum Disorder*. Berlin: Springer.
- Chen, C. H., Lee, I. J., & Lin, L. Y. (2016). Augmented reality-based video-modeling storybook of nonverbal facial cues for children with autism spectrum disorder to improve their perceptions and judgments of facial expressions and emotions. *Computers in Human Behavior*, 55, 477-485.
- Kroeger, K. A., Schultz, J. R., & Newsom, C. (2007). A comparison of two group-delivered social skills programs for young children with autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 37(5), 808-817.
- Wilkinson, K. M., & Light, J. (2014). Preliminary study of gaze toward humans in

photographs by individuals with autism, Down syndrome, or other intellectual disabilities: Implications for design of visual scene displays. *Augmentative and Alternative Communication*, 30(2), 130-146.

Plavnick, J. B., Sam, A. M., Hume, K., & Odom, S. L. (2013). Effects of video-based group instruction for adolescents with autism spectrum disorder. *Exceptional Children*, 80(1), 67-83.

Speer, L. L., Cook, A. E., McMahon, W. M., & Clark, E. (2007). Face processing in children with autism effects of stimulus contents and type. *Autism*, 11(3), 265-277.

Van der Meer, L., Kagohara, D., Roche, L., Sutherland, D., Balandin, S., Green, V. A., & Sigafoos, J. (2013). Teaching multi-step requesting and social communication to two children with autism spectrum disorders with three AAC options. *Augmentative and Alternative Communication*, 29(3), 222-234.



Scratch 融入國小高年級補救教學 之自然科槓桿原理之行動探究 Scratch into the Remedial teaching on Grade 6 of Lever Principle in Science

張育慈¹ 邱富源²

Yu-Tzu Chang¹ Fu-Yuan Chiu²

¹ 國立清華大學 教育與學習科技系 碩士生

¹ National Tsinghua University Department of Education and Learning Technology
Student for master degree

E-mail : suchthat.aroq@gmail.com

² 國立清華大學 教育與學習科技系 副教授

² National Tsinghua University Department of Education and Learning Technology
Associate Professor

E-mail : chiu.fy@nx.nthu.edu.tw

摘要

本研究旨在探討資訊教育融入國小自然學科之行動研究。主要研究目的有兩項：(一) 觀察分析自製遊戲是否能提升學生的學習動機。(二) 探究 Scratch 融入自然科的補救方式，是否能燃起學生對自然科考試的信心。

本研究為研究者在課堂上的教學行動研究，藉由觀察記錄、師生對話與學習動機問卷等資料，進行分析。此研究獲得的結論如下：逾七成學生同意 Scratch 融入自然科的課程能吸引他們的注意力和好奇心，也滿意 Scratch 融入的補救課程並和興趣相連，對此課程感到滿足。若只論「槓桿原理」一個單元，僅有一位學習成就較低的沒把握，其他學生皆有自信能通過測驗。

關鍵字：Scratch、補救教學、國小自然科

Abstract

The purpose of this study was to find out the influence of the SCRATCH on Learning for Lever Principle for Grade 6 students. The study adopted action research, containing 23 students. Students made the homemade game with SCRATCH in this study. The findings were as follows:

1. SCRATCH on Learning for Lever Principle can attract students' attention.
2. Most of the students have confidence in passing the exam after the course is completed.

Keywords：Scratch、Remedial teaching、Science in Grade 6

壹、前言

一、研究動機

在教學時發現眾多自然科單元中，學生對「槓桿原理」通常都很難理解，探討原因可能是學生缺乏學習動機，且半數學生對於操作實驗器材也興致缺缺，更沒信心面對考試。「該如何提升學生的興趣，並在反覆操作中記憶公式？」成了本研究探討之重點。

從學生平日的回饋中發現：多數學生喜歡玩電腦遊戲，但若只讓學生玩翹翹板遊戲，可能聚焦在遊戲樂趣，而不太會注意到距離在槓桿中的意義，本研究利用 Scratch 讓學生自己製作翹翹板的遊戲，藉由「想辦法成功製作好遊戲」，再從設定參數的過程中記憶公式。

二、研究目的

本研究主要目的如下：

- (一)觀察分析自製遊戲是否能提升學生的學習動機。
- (二)探究 Scratch 融入自然科的補救方式，能否燃起學生對自然科考試的信心。

三、研究問題

根據上述研究目的，列出以下研究中的代答問題：

- (一)Scratch 融入自然科，是否能吸引學生的注意力？
- (二)Scratch 融入自然科，是否能吸起學生的好奇心？
- (三)此課程是否有和學生的興趣產生連結？
- (四)學生滿意此補救方式嗎？
- (五)此課程有無讓學生對自己有信心能通過考試？

貳、文獻探討

一、Scratch 與十二年國教

十二年國教總綱（教育部，2014）中，將主打程式設計的資訊課列為國中必修課，主要使用的授課軟體就是 Scratch，不論是教授 Scratch 或是運用 Scratch 於教學已成趨勢。

二、選擇 Scratch 的原因

由美國麻省理工學院開發的創意程式工具 Scratch，不僅取得容易、完全免費，將程式語言圖形化成一塊塊的程式積木，適合各年齡層使用。Tanrikul 與 Schaefer (2011) 的研究得到 Scratch 具備直觀的界面、將指令圖形積木化，減少語法錯誤和容易上手的結論。游東林(2015)在國小四年級自然科奈米領域實施製

作 Scratch 程式動畫的研究顯示 Scratch 確實能提升學生的學習樂趣。

參、研究實施與設計

一、研究架構

本研究採行動研究法，研究對象為新竹市某國小六年級生一班，共 23 人。實施科目是研究者任教之自然科，選擇的單元為槓桿原理。

二、研究工具

本次行動探究使用的工具有：Scratch、改編自孫琇盈(1990)學習動機問卷和研究者課堂觀察筆記。

三、實驗設計

教師提供半成品的翹翹板遊戲（如圖 1），請學生完成核心部分的程式（如圖 2 的綠色積木處），完成遊戲並能正常運作。



圖 1 翹翹板遊戲



圖 2 翹翹板遊戲的程式

肆、結果與討論

問卷結果與對應的研究問題如下：

(一)Scratch 融入自然科，是否能吸引學生的注意力？

由圖 6 條形圖可知，問卷的 Q11(這個課程有許多部份看起來非常吸引人。)、Q12(這個課程的呈現方式能幫助我集中注意力。)、Q13(資料在螢幕上表現的方式能夠幫助我注意力的集中。)三個题目的平均分數看出學生同意 Scratch 融入自然科的課程能吸引他們的注意力和好奇心。其中 Q12 較低分的原因是學生第一次接觸 Scratch，需要花一點時間適應。



圖 3：研究問題一結果

(二)Scratch 融入自然科，是否能吸起學生的好奇心？

由圖 4 條形圖可知，問卷的 Q2(這個課程有許多部份能引起我的好奇心。)由此可知，對大部分的學生而言，確實能引起他們的好奇心。

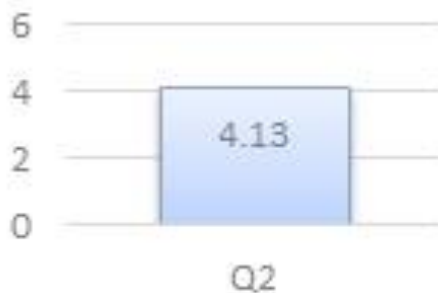


圖 4：研究問題二結果

(三) 此課程是否有和學生的興趣產生連結？

由圖 5 條形圖可知，問卷 Q3(這個課程和我的興趣相關。)的平均分數 3.61 得知，並非所有的學生都偏好以程式設計作為個人興趣，由此可見初次學習 Scratch，可能對一些學生產生認知負荷的情形。



圖 5：研究問題三結果

(四) 學生滿意此補救方式嗎？

由圖 6 條形圖可知，Q41(當我學完這個課程的全部內容，我感到很滿足。)、Q42(我很喜歡這個課程，希望有機會再多學習這方面的知識。)、Q43(我很喜歡學習這個課程。)和 Q44(這個課程的內容與呈現方式令我覺得很值得學習。)得到的回饋是滿意的，其中 Q42 得分最高的原因是學生覺得自然課可以和資訊連結很有意思；Q44 較低分是有學生認為沒有到「非常值得學習」的地步。

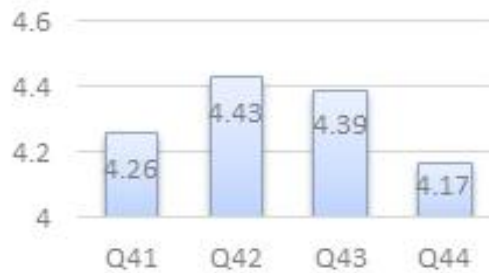


圖 6：研究問題四結果

(五) 此課程有無讓學生對自己有信心能通過考試？

由圖 7 條形圖可知，問卷的 Q51(學習這個課程到一段落後，我覺得有把握可以通過考試。)、Q52(由於這個課程內容很有組織，使我有信心學好它。)分析，學生有信心能學好這一次的課程，但因為該次月考範圍不只槓桿原理一個單元，不敢保證「完全同意」能考好。若只單論槓桿原理，僅有一位沒把握，其他學生皆有自信能通過測驗。



圖 7：研究問題五結果

伍、未來展望

Scratch 確實能提升學生的學習動機，已在許多教學實驗中證實。未來可以研究讓資訊課和學科課程共同備課，共同開發融合課程，使 Scratch 的教學應用更廣泛，教學效益更高。

參考文獻

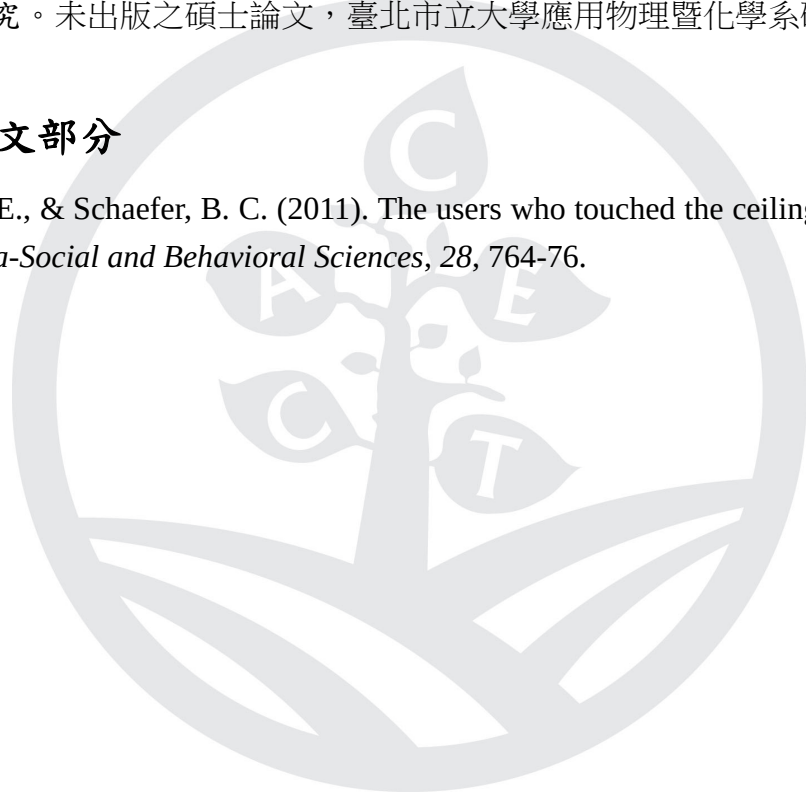
一、中文部分

教育部 (2014)。十二年國民基本教育課程綱要。

游東林 (2016)。Scratch 程式對國小四年級學童邏輯推理能力與問題解決能力影響之研究。未出版之碩士論文，臺北市立大學應用物理暨化學系研究所，臺北市。

二、英文部分

Tanrikulu, E., & Schaefer, B. C. (2011). The users who touched the ceiling of scratch. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 764-76.



GRASS 多媒體基礎教學法發展創意設計之研究- 以互動設計課程為例

Research on the Development of Creative Design use GRASS in Multimedia Basic Teaching Method - Taking Interactive Design Course as an Example

高軒然

KAO, HSUAN JAN

大同大學 設計科學研究所 博士候選人

Tatung University The Graduate Institute of Design Science Ph. D. Candidate

E-mail : hsuanjan@gmail.com

摘要

多媒體設計所涉及之技術和知識非常廣泛而多元，在各類型的設計上都看得到多媒體設計的應用，為增進各類型設計在創意上的想法和表現，本研究發展一套 GRASS 多媒體基礎教學法，透過搜尋引擎，關鍵字蒐集研究，風格的臨摹來學習基礎多媒體設計課程。因此，本研究以教育部中區教學資源中心計畫主軸二：開發優質產業特色課程計畫中互動設計課程線上會議遠距教學之學生為研究對象，探討教學個案之實施情形。本研究採質性個案研究法，針對兩個研究目的：（1）分析學生在一般基礎多媒體設計實作課程發展創意設計之學習情形；以及（2）分析學生在多媒體設計實作中運用 GRASS 多媒體基礎教學法發展創意設計之學習情形。本研究歸結兩方面之發現：（1）一般基礎多媒體設計實作課程發展創意設計的學習情形與教師改進方式；（2）多媒體設計實作中運用 GRASS 多媒體基礎教學法發展創意設計的方式。最後，本研究據此闡述多媒體創意設計教學與研究之意涵。

關鍵字：GRASS 多媒體基礎教學法、創意設計、互動設計

Abstract

Multimedia design involves a wide range of technology and knowledge, in all types of design to see the application of multimedia design, in order to enhance the various types of design ideas and performance in the creative, the development of a set of GRASS multimedia basic teaching method. Through the search engine, keyword collection research, style copy to learn the basic multimedia design courses. Therefore, the study of the Ministry of Education in the Central District Teaching Resource Center plan Spindle II: the development of high-quality industry characteristics of the program in the interactive design courses online conference distance learning students as the object of study, to explore the implementation of teaching cases. (2) Analyze students 'use of GRASS multimedia in multimedia design and implementation, and (2) to analyze the students' development of creative design in general multimedia design The Development of Creative Design by Basic Teaching Method. This research concludes two aspects: (1) general basic multimedia design and implementation of curriculum development creative design learning situation and teachers to improve the way; (2) multimedia design and implementation of the use of GRASS multimedia basic teaching method to develop creative design approach.

Finally, this study elaborates the meaning of multimedia creative design teaching and research.

Keyword: GRASS in Multimedia Basic Teaching Method, Creative Design, Interactive Design

壹、緒論

一、研究背景與動機

大學多媒體設計相關科系學生來源多元，以在高中職時本科為設計為主的學生比例相較傳統視覺傳達設計科系來得少，造成學生在多媒體設計課程上的程度差距非常大；而現今各類型的設計，受到數位化資訊科技的進步影響，運用多媒體軟體為主或輔助的應用越來越廣泛，造成各類型設計科系的課程都需要用到電腦多媒體軟體來做設計，因此，除了傳統的基礎設計方法學習，多媒體設計的基礎概念也必須建立。但數位化資訊科技的進步終究還是在表現媒體或媒材的演變，就像當初攝影的技術剛發展時也是非常新奇的媒材表現方式，創意和想法最終還是設計核心價值最重要的部份。

因此，本研究發展一套 GRASS 多媒體基礎教學法，透過搜尋引擎，關鍵字蒐集研究，風格的臨摹來學習基礎多媒體設計課程。透過此模式的學習，讓學生反思想法和創意的重要性，藉由 GRASS 多媒體基礎教學法來發展更有創意之設計。

二、研究目的

本研究以教育部中區教學資源中心計畫主軸二：開發優質產業特色課程計畫中互動設計課程線上會議遠距教學之學生為研究對象，探討教學個案之實施情形。本研究採質性個案研究法，針對兩個研究目的：（1）分析學生在一般基礎多媒體設計實作課程發展創意設計的學習情形；以及（2）分析學生在多媒體設計實作中運用 GRASS 多媒體基礎教學法發展創意設計之學習情形。

貳、文獻探討

一、數位藝術美學探討

當代藝術的形式，有了高科技的幫忙，我們所要想像的如何創作，要把它如何呈現，科技的角色只是在輔助想法的實現，幸運的是我們不用再拿起畫筆拼命地把圖畫好，或者用透明投影片把一張一張圖畫連續畫出來，而轉變成動畫。像軟體工程師，設計各種外掛程式，能簡單地把照片變成各類型的水彩畫、油畫。又如 3D 技術的發展，可以模擬出非常真實的生物，但還是缺乏生命內涵。真正要煩惱的是如何表現自己的創意。

二、多媒體設計技術探討

目前多媒體設計技術主要以遊戲引擎和互動程式語言為主要創作媒體，其中以芬蘭 Unity Technologies 公司所開發的引擎 Unity 和 Adobe 公司的多媒體軟體 Flash 為開發平台，另外虛擬角色、場景、建築等的建置以 3D Maya 動畫軟體為主，最後統整到網路雲端平台上作展出，以下就多媒體設計應用技術作探

討。

(1) 雲端運算

雲端運算 (Cloud Computing) 並非技術，而是一種概念，是基於電腦技術的運用，發展而成的一種網路交流型態，「雲端」就是指「網路」，雲端運算就是利用網路溝通多台電腦的運算工作，或是透過網路連線取得由遠端主機提供的服務等。(MoneyDJ，理財網)雲端運算技術最早是由 Amazon 所提出的，為了因應網路購物平台而生，之後 Google、Microsoft 先後跟進。

(2) 多媒體軟體

現在的多媒體設計創作大都以電腦軟體為主要工具媒材，如 Adobe(奧多比公司)系列軟體 Photoshop 影像軟體製作貼圖、Flash 多媒體動畫軟體製作互動機制，Autodesk 公司的 3D 動畫製作軟體，建置 3D 虛擬角色、物件、場景等，D'Fusion AR 是法國 Total Immersion 公司所開發的一套擴增實境製作軟體，是屬於結合實境和虛擬物件互動的一項技術，它的應用範圍非常廣，在互動設計上使用也越來越廣泛。

(3) 遊戲引擎

遊戲引擎，如 Unity Technologies 公司的遊戲引擎 Unity 整合所有互動程式、貼圖物件、3D 物件、互動控制物件等。能夠在保持一定彈性的原則下，提供最大程度的功能性與便利性。除了包含繪圖引擎的功能之外，可能也會包含播放音樂的音效引擎、判斷物理碰撞行為的物理引擎等其他功能面的元件。(猴子靈藥，《遊戲引擎的層級架構》)主要是用來整合各類型多媒體素材，使其能產生人機互動結果，常見運用在遊戲設計上。

(4) 智慧型行動裝置

電子元件在經歷數代的改進，體積已經越來越小。電腦已經普及在各式各樣的行動裝置之中。早期的 PDA 是以電子商用記事本為定位，發展到現今結合了相機、影音娛樂、PDA 等功能的智慧型手機以及平板電腦。行動裝置的功能越來越強大，由於攜帶方便，又結合了各種娛樂、商務功能，再加上價格也越來越便宜，現在已經普及到幾乎人手一台的地步。(基峰官方網站)

三、虛擬實境探討

近年科技的發展智慧化生活，電腦的協助、種種社會趨勢，使得許多博物館將其展示空間數位化列入博物館行銷管道之一。虛擬科技不把身體包含在虛擬環境中，主動剔除肉身，並以身體的影像取而代之。虛擬科技無法把一個人的身體帶進虛擬實境中。它把身體留在虛境外，而神智暢遊其中。虛擬空間本身就是純粹柏拉圖式的空間，放屁、污穢、骯髒的體液在那裡都不存在。因此，虛擬實境可說是人類想像力無限延伸的重要媒體，並具有保留、還原現實具體物件的功能，創造幻境的一大利器，賦予「虛擬身體」神智靈性遊走在幻境世界之中。

(一)擴增實境技術探討

擴增實境技術 (Augmented Reality, AR)，又稱擴充實境或延伸實境，是從虛擬實境 (Virtual Reality, VR) 領域中延伸出來的技術。透過虛擬實境設備，將虛擬物件與景象，同時投射在真實的世界中，以產生身歷其境的感覺，操作者在需要的時候，可以很方便地取得與週遭真實世界相關而有用的資訊。(陳泰穎，2008)

擴增實境的應用初始，是透過電腦視覺與即時演算等技術融合為實際應用的理論，早期的作法需要配合電腦可識別的符號、條碼或是特殊文字來觸發一連串的互動行為。利用一般的 Web Cam 裝置負責提供電腦視覺資料，就可以進行一連串複合媒體的資料整合在現實生活。試想當旅行在一個陌生環境，或者是收到製作精美的汽車型錄，透過 AR 科技，指引方向的箭頭，最新的汽車款式躍然紙上或是行動裝置，生活的一切體驗從此開始了新的革命。

參、研究方法

本研究採用質的個案研究方法，探討「互動設計課程」之教學個案。質的個案研究所關注的是觀察、發現與解釋，而非在統計問卷假設，且其在資料之蒐集與分析上係以質的技術為主，然而亦可輔以數字處理(陳向明，2004；劉豐榮，1996；Merriam, 1988)。研究者要探索、掌握、瞭解事實，除要對個案現有資料分析，並蒐集有關的資料外，還要認清事實，衡量事實，將事實分類，辨明事實之間的關係(黃光雄，2002:78；Merriam, 1988；Yin, 1989；Stake, 1994)。其研究者對過程與意義較感興趣，且透過文字或圖畫得到瞭解，因此質性的研究者本身即是資料蒐集與分析之主要工具(Creswell, 1994)。茲就研究設計、研究對象、研究場域、研究流程及教學架構與內容，以及資料蒐集與分析，分別說明如下：

一、研究設計

本研究基於前述之多媒體相關技術理論基礎與教師之基礎多媒體設計實務教學經驗擬定研究問題，且依據研究目的與學生特性發展教學設計，繼而透過教學活動實踐發展創意設計，並進行教學個案之資料蒐集，其後加以分析討論與省思，並整理於結論中。本研究將一般多媒體設計課程改進衍生 GRASS 多媒體基礎教學法，設定學生學習實務導向發展創意設計之概念。同時據此學習與探討重點，擬定教學架構與內容，並在教學過程探討教與學互動之情形。其後分析教與學兩方面蒐集之資料，最後針對教與學之過程與成效，省思多媒體創意設計相關問題。

由於本研究旨在探討多媒體創意設計概念，這些學習現象之部份與部份，部份與整體乃密切相關，且無法與教學脈絡分離，同時涉及過程之發展，故此研究設計著重過程、發展脈絡及其意義之探討。

二、研究對象

本研究探討之個案乃針對教育部中區教學資源中心計畫主軸二：開發優質產業特色課程計畫中，互動設計課程線上會議遠距教學之學生為研究對象。參與學生含男生 15 人及女生 16 人，學習背景為：學生在大一與大二時已修過一些多媒體基礎理論以及各種媒材之基礎創作課程。

三、研究場域

研究進行場域主要為數位媒體設計系的電腦教室中，以及學校的師生教學部落格。課堂內著重學生多媒體基礎技能學習。課外則由教師另提供透過網路搜尋引擎的教學資源給學生練習和思考課堂上所教學的指導、協助與諮詢。此外，師生教學部落格提供了教學互動，且作為學生之創作作業、問卷調查與研究報告之資料蒐集場域。

四、研究流程及教學架構與內容

本研究以多媒體創意設計教學為個案，因此研究流程(如圖 1)包含教與學兩個面向，且涉及教學架構與內容，以下分別說明。

(一) 研究流程

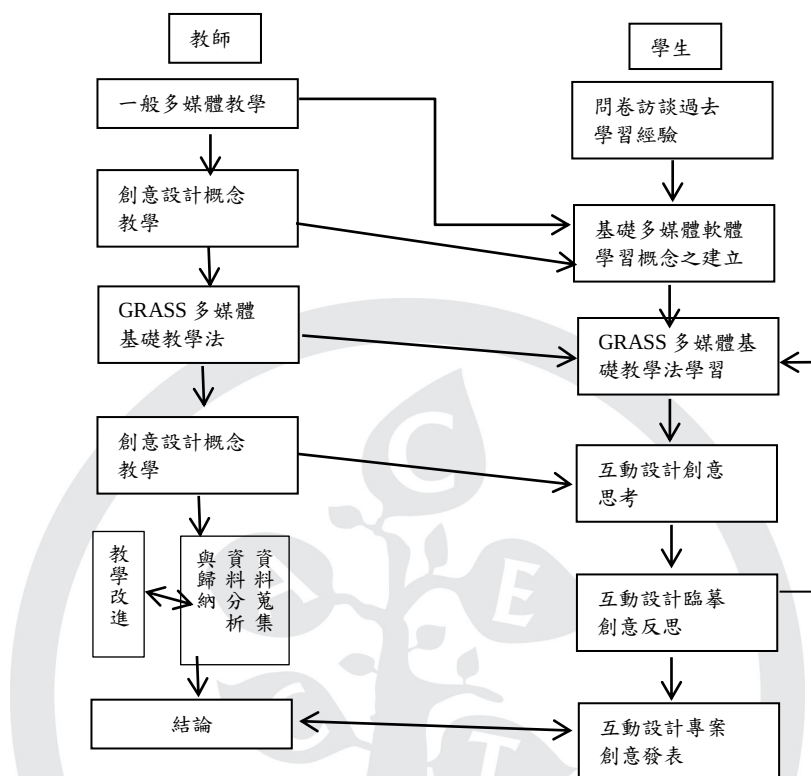


圖 1 研究流程圖

在研究過程中，首先以問卷訪談，調查學生之多媒體設計相關學習經驗。此外，透過自編講義之教學，建立學生多媒體設計實務操作方法之相關概念，並以網路搜尋之作品範例，講解 GRASS 多媒體基礎教學法，進而發展互動多媒體創意設計。此外，運用 GRASS 多媒體基礎教學法之橫向特質，在創作思考過程可隨時且自由來回於此方法中，對於學生在發展互動多媒體創意設計開始時有其基礎依據可循，且能幫助創作者較迅速掌握主題與創作方向。

(二) 教學架構

本研究之教學架構係依研究目的而設計，整體教學架構如圖 2 所示：

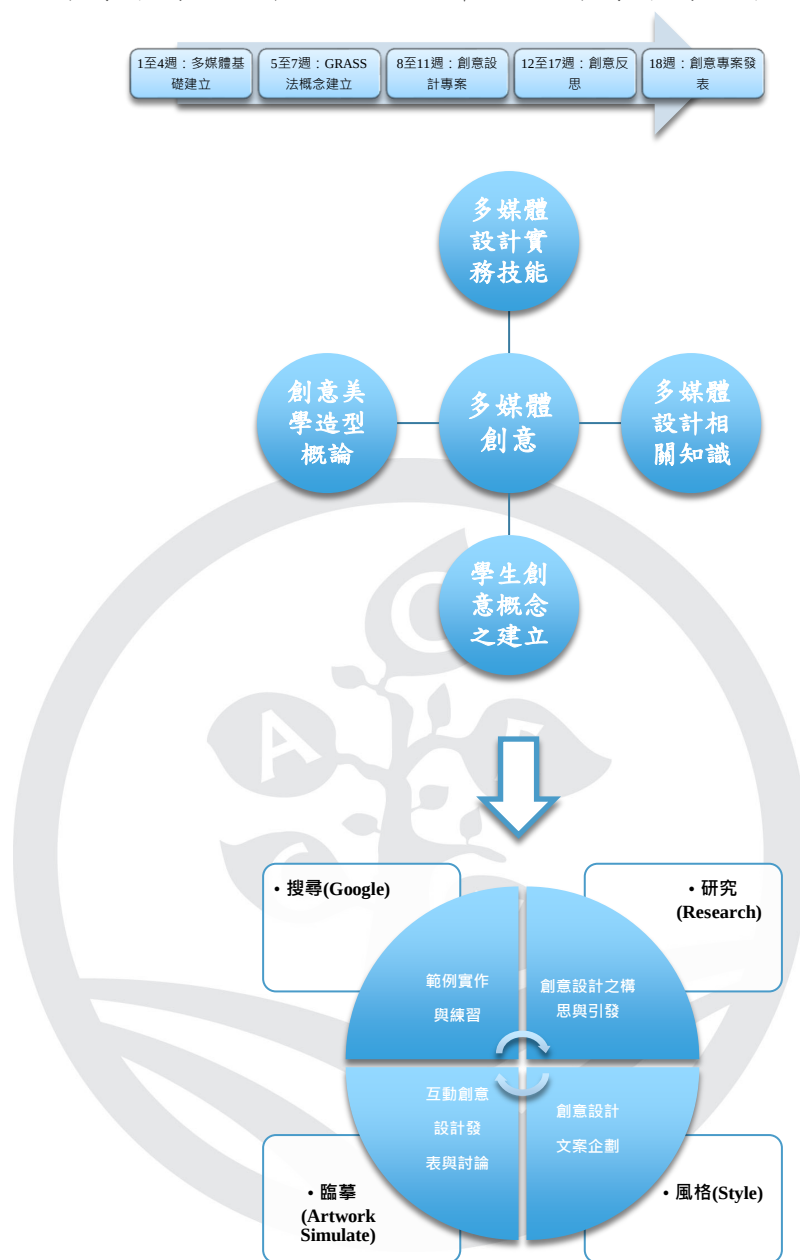


圖 2 教學架構圖

圖 2 最上方欄位文字說明上課週別與各教學階段之要求；圖中框內文字乃教學內容，以多媒體創意為核心發展學習內容包含四個面向：創意美學造型概論、多媒體技術實務、創意設計實務概念，以及多媒體創意設計概念實務之整合。根據學習四面向配合 GRASS 多媒體基礎教學法構成之四大面向——搜尋(G)、研究(R)、臨摹(AS)與風格(S)四面向，來設計教學內容。

(三) 教學內容

教學內容之主標題已列在教學架構(圖 2)之文字框中。課程要求學生於基礎多媒體設計課程奠定基礎概念，其次能依興趣搜尋互動設計專題範例，並輔以

創意設計相關之概念與方法，並於學生學習與作業要求中，著重學生熟練的互動設計範例技能。同時，並加強學生反思、逆向思考互動設計範例中的創意設計精髓。

接著以 GRASS 多媒體基礎教學法訓練學生獨立發想互動設計專題，藉由搜尋網路之專業互動設計作品，分析探討作品的創意，並且當作範本在臨摹設計，熟練箇中技巧，同時反思範本之創意，衍生與範本不同之創意，經由觀察學生與學生討論，激發學生互動設計創意思考。最後能完成更有創意之互動設計專案。

五、資料蒐集與分析

本研究以課堂觀察和學生個別訪談為主要研究資料，觀察(課堂與平時)、討論、訪談(個別與團體)，以及作品分析。文中資料與編碼代號：問卷 Q、訪談 I、學生代號 S(由 S1 至 S31)。學生資料編碼，則在前述資料代號前加上 S-，如 S4-Q 指 S4 學生之問卷。本研究資料蒐集與分析係以質性為主，因此主要以文字描述與闡釋，以呈現研究結果。

肆、結果與討論

依本研究之目的，以下由一般基礎多媒體設計之學習情形，與 GRASS 多媒體基礎教學法之運用兩方面加以分析與討論：

一、一般基礎多媒體設計之學習

關於創作實務導向研究之教學，根據本研究之教學架構(如圖 1)與教學內容，涉及三個主要教學面向：多媒體技術實務、創意設計實務概念，以及多媒體創意設計概念實務之整合。以下依據教師之觀察與學生回應之文件，分析此三面向學生之學習情形。

(一)多媒體技術實務

1. 多媒體涉及到的技術軟體相當多元，就一般設計科系為主會應用到繪圖軟體如：Photoshop、Illustrator 等軟體；動畫軟體如：Maya、3ds Max 等軟體；多媒體整合軟體如：Unity、Dreamweaver 等軟體，對於一般學生剛接觸多媒體設計範疇領域，常面臨到的問題包括：需接觸學習的軟體太多且操作複雜，軟體英文介面操作使用增加難度，專業名詞和整合概念流程太多。學生典型之陳述例如：

我不是科班出生的，用繪圖軟體怕怕的，怕畫不好會被笑，所以學起來興趣缺缺。(S4-Q02)

軟體操作起來有點複雜，要記專有名詞，相關的操作流程也要記，光基礎就覺得好難。(S8-Q05)

好幾套軟體要懂，又有相容性的問題，不過很有趣，基本的操作熟練，很多套軟體就會通，概念很重要。(S20-Q06)

在操作的過程中要記好多的功能和位置在哪裡，要做筆記幫助記憶。(S15-I04)

為改進學生在此方面之學習困境，上課過程皆錄影錄音記錄於教學部落格的線上會議室中，讓學生回家後還可以找時間看錄影檔做複習。另外，也提供雲端線上教學資源給學生，建議學生能多接觸不同的教學，融會貫通老師上課所教授多媒體設計技能，並多培養進度較好之學生能當種子小老師，幫助進度較慢之同學，相輔相成的開放式教學。

2. 一般多媒體設計課程學生面臨的問題還是繪圖軟體比較簡單，而多媒體整合性軟體比較難，因為牽扯到很多程式語言的問題，間接影響學生學習意願，因此教師在授課上，需要以解釋的方式告訴學生如何修改程式語言，並輔以大量的圖片和影片讓學生充分了解程式語言如何運作，增加學生的學習意願和興趣。學生所面臨的問題包括如：「對程式語言沒興趣。」(S1-Q02)，「整合相容性邏輯問題...」(S6-Q04)。S9 認為多媒體涉獵範疇太廣，學生無法確定重點。

為改進學生在此方面之學習困境，於教學過程不斷地由淺至深加強學生印象，現場指導與導正概念，引導學生多媒體基礎技能之練習與熟練。

(二)創意設計實務概念

1. 概念之形成

此教學要求學生對多媒體設計創意有其想法，多媒體設計背後有其嚴謹的框架格式，相關的網路程式語言繁多，因此，在創意設計時容易顧慮其視覺實現的可能性。學生容易出現的問題包括：程式語言邏輯不清楚、造成創意想法侷限、視覺化實現能力不足；舉例如：

S1 表示：希望老師能加強給我們更多的程式邏輯觀念，能找到正確的方向，希望能和老師多多討論。(S1-Q07)

S6 發現概念或創意對多媒體設計內容之重要性，學生敘述中發現他們雖有創意想法，但缺乏實現能力，需旁人引導與建議。

為改進學生在此方面之學習困境，在教學過程加強最新的創意設計範例，指導學生能透過關鍵字，搜尋更多創新創意，並能在閱讀過後內化再反映出來與同學和老師討論。

2. 創意設計實務

透過專業互動設計範例的教授，使學生能同步學習到最新的互動設計，並能反思範例中不足之處，表達學生自己的看法。

互動設計要會很多軟體，至少要有相關概念，軟體都學不完了，要多媒體整合有難度。(S8-I05)

多媒體設計要1個人完成好像很難，但又不懂得如何團隊合作，合作上問題很多。(S9-I01)

在設計實務上的確會遇到團隊合作的問題，而臺灣傳統觀念上單打獨鬥慣了，團隊合作的觀念很差，因此，訓練學生團隊合作是需要多加著墨的部份，也間接涉及到設計邏輯觀念的建立。

(三)多媒體創意設計概念實務之整合

1. 創意設計價值觀

傳統設計教育甚至是一般教育，都已有非常完整而嚴謹的教學、教育方法，所培育出的學生都能有一定的設計知識水準，能按照一般的設計工作模式，生產出公司雇主或一般顧客所需之設計作品或產品。但是「設計」所講求的還是「創意」，沒有創意的設計最終還是淪為一般產品，假設設計品質還不錯，能為一般大眾所接受，那還能維持一定的價值，而這樣的學生往往是非常認真，甚至要有一定的設計天份。S24 表示困難在於沒有創意想法，想做的東西做不出來，就放棄了；S2 常常覺得做來做去大家的東西好像都一樣，沒新鮮感，就直接裹足不前了。

因此，本研究設計一套 GRASS 多媒體基礎教學法，強調基礎根基扎實養成，特別是多媒體軟體工具，版本不斷地變化更新，但基本的概念模式不會改變，透過不斷練習設計方法的訓練，與透過資料蒐集風格、研究風格、臨摹風格，一種人人都可使用的設計學習方式，經過一定的練習經驗，逐漸創造自己的風格。

2. 創意概念的整合

任何的創作、設計都需要有穩定的知識基礎，例如素描就是非常重要的基礎，有了熟練的繪圖技巧後，就能將想法與創意付諸實現，至此「創意」就是創作的重要想法、靈魂。「創意」往往是最難的部份，當然它有許多方法可以產生，但最重要的還是要有獨特性、與眾不同、創造差異，學生常出現之問題包括：沒充分思考或相關的概念創意不足，以及整體獨特性不夠。想法和實際情形落差太大，改進之後的方向，仍缺乏繼續下去信心。例如：S30 創意往往是靈光一閃稍縱即逝，沒抓到就沒了；S22 想的比做的容易，想著想著就直接不做，因為沒信心做出來；S21 感覺最難是不知道自己的創意思考方向是不是對的。

為了此方面之學習困境，多將成功的原創故事鼓勵學生，而且要以同樣是學生的角度，來鼓勵同學一定也可以做出好的多媒體互動創意設計。

二、GRASS 多媒體基礎教學法運用

GRASS 是 Google Research Artwork Simulate Style 的縮寫，他的設計流程如圖 2 所示，透過搜尋引擎，收集、研究所要創作之作品類型，透過臨摹、模仿製作出創意作品，它的主要概念精神還是在創意的發想，與眾不同的獨特風格，也透過「GRASS 設計原則」帶給設計相關學習者一個較簡單、快速的學習過程，將創意能有效率地實現出來。學生在使用此教學法常碰到的問題：如 S12 不知道該用什麼關鍵字搜尋，找不到適合的範例；S16 找到的範例看不懂，都是英文很頭痛，更不想花時間研究了；S24 會不會有版權的問題啊？

透過上述問題了解到學生對教師所設定題目不夠深入了解，因而無法迅速抓到關鍵字詞，所以在基礎的多媒體設計就須帶領學生從網路上搜尋到範例，一步一步從最原始的概念教導學生如何搜尋，並能充分運用搜尋引擎提供的翻譯工具，最同步的翻譯閱讀，掌握多練習多看自然就會熟練。

現今雲端平台的協作觀念非常盛行，開放源碼的分享與互助使用非常普遍，只要透網路商店的授權購買，就沒有版權問題，當然也有免費資源，但提供的功能有限，對學生來講已經足夠。

本研究的教學方式以日本系統風格的漫畫角色為例，說明 GRASS 多媒體

基礎教學法，此範例是以製作 3D 遊戲角色為例，基本技法將使用到 3D 軟體來執行建模，貼圖部分會使用到 Photoshop 軟體，因此在強調 GRASS 基礎方面，執行本範例需有繪畫能力、3D 立體建模能力、電腦繪圖能力，有了基礎之後即可運用 GRASS 方法來發想、執行創意。

(一)GRASS 多媒體基礎教學法，強調簡單層次不加修飾的線條與色彩，於雲端網路上搜尋(Google)到所欲學習臨摹的日本漫畫萌系角色。

(二)分析(Research)其風格以強調大眼睛、腰細、大胸部、超長美腿的誇張表現方式。如圖 3 漫畫角色。



圖 3 常見日式風格萌系角色。截自：
(<http://www.animecharactersdatabase.com/character.php?id=14194>)

(三) 了解其風格後即開始著手臨摹(Artwork Simulate)建模的部分

(四)完成臨摹和不斷的練習之後，即可慢慢了解其執行製作過程風格的建立訣竅，同時思考學生或學習者本身欲建立的獨特創意風格，正所謂見賢思齊、天下文章一大抄，各類型的設計就是從不斷地模仿學習中，逐漸發掘出屬於自己的風格(Style)。

透過整個 GRASS 教學法的學習，學生大都能自然地思考理出互動設計的邏輯，多媒體終究是媒材展現的一部份，真正的精髓還是在創意的部份，S18 網路上搜尋得到非常多的資源，很多設計效果透過臨摹都能做得非常完美，但重點最後還是創意思考部份；S24 基礎真的很重要，充分掌握之後，就能無後顧之憂地將想法好好展現出來。

三、綜合結論

本研究以教育部中區教學資源中心計畫主軸二：開發優質產業特色課程計畫中互動設計課程線上會議遠距教學之學生透過 GRASS 教學法所呈現之作品和一般大眾所期待印象中的作品有何差異。

(一)粗糙的原創模仿作品

GRASS 強調製作過程的完整性，不講究細節或品質，須能粗略的將整個作品完整表現，半吊子想做出專業作品卻又達不到專業品質的感覺，但能感受到學生在製作時的用心，敢於發表展現其用心，適當地鼓勵學生增加其信心，誘導出學生想進步的能量，逐步朝專業品質作品的设计之路前進。



圖 4 本研究之創作網站。



圖 5 本研究之 GRASS 非專業風格，品質看似專業卻又不專業。

(二)有教無類的 GRASS 精神

GRASS 設計適合非设计艺术科班出身的学生学习，重点还是在创意的表现，捨棄過去傳統藝術设计教育訓練，以符合潮流時代的雲端服務设计，建立專屬的设计学习方法，培養出能適應各種设计風格精神的平民設計師，更能專注在其風格创意理念上的著墨。



圖 6 本研究分析學生之作品，充分掌握 GRASS 風格精神。

四、結論

任何的創作、設計都需要有穩定的知識基礎，例如素描就是非常重要的基礎，有了熟練的繪圖技巧後，就能將想法創意付諸實現，至此「創意」就是創作的重要想法、靈魂。「創意」往往是最難的部份，當然它有許多方法可以產生，但最重要的還是要有獨特性、與眾不同、創造差異。本研究所發展之 GRASS 多媒體基礎教學法，即是以多媒體設計中的軟體程式為基礎，透過不斷地練習、臨摹而熟練技能，進而能更有效率的思考創意設計風格。

本研究以雲端設計概念來提升數位多媒體設計教育，並且使用 GRASS 教學法的教學方式和設計風格，企圖幫助學生甚至是一般民眾，教師可依照不同的狀況運用 GRASS 教學法概念，設計衍生符合不同學生需求的課程，使人人都能輕鬆執行數位多媒體設計的技術，來表現每個人心中天馬行空的創意，只要肯努力一分耕耘一分收穫，並透過網路雲端將屬於我們的獨特創意風格傳播到全世界。

參考文獻

李汪曄、李元兵、伍永康、莊榮宏、歐陽明。虛擬實境的核心技術與未來趨勢，檢自：<http://www.csie.nctu.edu.tw/~yblee/vrt.html>。

陳泰穎(2008)，AR 擴增實境展示應用，數位典藏，檢自：
<http://content.teldap.tw/index/blog/?p=758>。

智慧型動裝置。檢自：基峰官方網站：
<http://epaper.gotop.com.tw/pdf/AEB002400.pdf>。

葉謹睿(2008)。數位美學？：電腦時代的藝術創作及文化潮流剖析(頁 74)，臺北：藝術家。

葉謹睿(2003)。數位語言@數位時代(頁 30)。臺北：典藏藝術家庭。

葉怡宣(2011)。臺灣趨勢研究。檢自：
http://www.twtrend.com/share_cont.php?id=41。

雲端開發測試平台。檢自：
https://www.cloudopenlab.org.tw/ccipo_industryDefinition.do

MoneyDJ，理財網，檢自：財經知識庫
<http://www.moneydj.com/kmdj/wiki/wikiviewer.aspx?keyid=b2a16b54-77ee-4a1d-8feb-a3d0366e55c8#ixzz2Vp4CaFJF>。

陳向明(2004)。社會科學質的研究。臺北市:五南。

劉豐榮(1996)。質的個案研究方法學在藝術教育研究之意義與應用。海峽兩岸小學教育學術研討會論文集(頁 93-109)。嘉義市:國立嘉義師範學院。

Merriam, S. B. (1988). *Case study research in education: A qualitative approach*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

頭前溪數位導覽員培育

Digital Storytellers of the Touchien river

林寬慧¹ 王鼎銘² 洪金良³

LIN, KUAN HUI¹ WANG, DING MING² HUNG, CHIN LIANG³

¹ 國立清華大學竹師教育學院 學習科學與科技研究所 研究生

¹ National Tsing Hua University Institute of Learning Sciences graduate student

E-mail : lk571008@mail.edu.tw

² 國立清華大學竹師教育學院 學習科學與科技研究所 教授

² National Tsing Hua University Institute of Learning Sciences Technologies

Professor

E-mail : dmwang2008@gmail.com

³ 國立臺灣大學 生醫電子與資訊學研究所

³ National Taiwan University Institute of Biomedical Electronics and Bioinformatics

E-mail : horong12000@yahoo.com.tw

摘要

頭前溪為新竹縣第一大河川，蘊藏豐富的資源，水域有著多樣性生物生態環境，也孕育了新竹特有的人文景觀與文化，因此又稱為新竹縣的母親之河。本研究探討「家鄉的河川—頭前溪」教學行動方案中對於數位導覽員培育計畫成效，「家鄉的河川—頭前溪」教學行動方案是運用「Big6 大六教學法」問題解決模式，將數位工具融入主題探索，讓學生從體驗中加深對課程內容的印象。本論文探索學生應用 Big6 技能融入在「家鄉河川-頭前溪」主題課程，如何增進學生表達、溝通和分享的能力，並對活動中的學習表現進行評估，探討學生的學習成效。研究步驟藉由學生實地踏查蒐集頭前溪的相關素材資料，對於家鄉河川的人文、地理及生態環境進一步瞭解後，運用數位工具，編製頭前溪「常見生態」數位導覽資料。研究發現學生透過學習活動，能以流暢生動的表達方式，說出自己的創作理念，為自己的學習歷程留下紀錄，讓學習變得無限可能。研究提出結論認定透過數位媒材與數位工具能讓教材活潑化，使學生學習多樣化、趣味化，無形中增加了學習的動機與興趣。

關鍵字：數位講故事、家鄉河川、Big6 技能、環境教育

Abstract

Touchien River, also known as “Mother River”, is the longest river in Hsinchu County. The river provides diverse biological environment with abundant natural resources. The purpose of this study was to explore the process of the “River in

Hometown: Touchien River” lesson plan on cultivating students to a digital storytellers. The goal of the plan is to enable students to deepen their impression through the experience of understanding Touchien River by integrating digital tools into lessons. “River in Hometown: Touchien River” is using " Big Six skills approach " problem-solving model. This study evaluates students’ learning performance and explores the differences on their learning effect after integrating Big Six Skills Model in the “River in Hometown: Touchien River” lesson plan. In order to obtain further understanding of the humanities, geography and ecological environment of Touchien Rivers, students take a field trip to collect related information. With an eye to enhancing students' ability to express ideas, communicate and share, students make use of digital tools to compile the “common ecology” digital navigation data. The study reveals that students are able to express their creative ideas fluently and leave a record for their own learning process by involving this lesson plan. The ultimate target of the study is to increase the motivation and interest in learning, and to make the teaching materials more lively, diversely and interesting through digital media.

Keywords : Digital Storytellers, Hometown River, Big6 Skills, Environmental Education

壹、前言

一、研究背景

回顧人類的發展歷史，河川常常是人類聚落發展的起源，人類的生存、文化起源與河川之間息息相關。長久以來，這些河川密切影響著人類生活與生產的生計，是人類文明仰賴的重要水資源命脈¹。新竹縣頭前溪為本縣第一大河川，蘊藏豐富的水資源，水域有著多樣性生物生態環境，孕育了新竹特有的人文景觀與文化，更供應了大新竹地區的民生用水、灌溉用水及工業用水。「頭前溪數位導覽員培育」課程是運用在地資源特色，規劃融入人文與河川資源連結的學習活動，研究設計藉由實地踏查蒐集頭前溪的相關素材資料，讓學生從體驗中加深對課程內容的印象，提供學生真實又富有探索性的學習經驗，對於家鄉河川的人文、地理及生態環境，有更進一步的瞭解後，再運用數位工具，編製頭前溪「常見生態」數位導覽資料，希望能藉由對家鄉河川的認識及瞭解，引領學生對環境議題的關心，善待提供給我們生命泉源的河川。研究主題是想藉由實地踏查體驗，讓學生認識家鄉的河川—頭前溪，將搜集到的頭前溪相關素材資料，使用數位工具與同學合作策劃內容及討論創作方式，完成富有創意之作品，讓學生成為

¹ 汪靜明(2001)。河川治理與管理的生態觀。水資源管理會刊，p1。

「頭前溪數位導覽員」。

二、研究目的

綜合上述，本研究目的有以下三項：

- 1.研究數位工具融入「家鄉河川-頭前溪」主題探索之教學行動方案可行性。
- 2.探討學生在「家鄉河川-頭前溪主題探索中的學習表現。
- 3.融入 Big6 技能課程教學後，其學習成效。

貳、文獻探討

一、資訊科技融入教學

以下將介紹與本研究相關之理論、概念及相關研究，包括 Big6 技能、Digital Storytellers 及 Office Mix 工具等相關文獻。

(一)資訊科技的意涵

資訊科技的快速進步，很多使用者不知如何找尋所要的資訊，因此培養學生如何蒐集、分析和整合網路資訊，並用來解決問題的能力，成為學習中一項非常重要的課題。以解決問題為主的資訊尋求模式的 Big6 技能概念，是由 Eisenberg 與 Berkowitz 在西元 1990 年提出，包含定義問題、資訊搜尋策略、取得資訊、利用資訊、整合資訊、和評鑑六個階段²。成為最近廣被國內、外學者接受的架構（黃國禎、郭凡瑞，2008；林菁、洪美齡，2007；岳立容，2003）。Big6 技能概念包括 6 個歷程（工作定義、尋找策略、取得資訊、使用資訊、統整資訊，以及評估）和 12 個工作細項。這些歷程不但可幫助學生事先規劃主題探究或問題解決的範圍，並可逐步引導他們從蒐集資訊，經過摘要改寫等辯證過程，最後完成報告或解決問題，並自我評估須要改進之處³。學者林菁（2007）指出，在進行 Big6 技能學習的時候，教師必須投入非常多的時間與心力，協助學生進行 Big6 技能學習，學生在許多方面也常依賴教師的協助。因此若能提昇學生主動學習的意願，主動掌握自己學習的進度，不僅可以減輕教師的負擔，亦能提昇學生的學習成效。

(二) Digital Storytellers

近年來學校已經開始重視以互動的方式來教育兒童，活動設計致力於提供學生真實又富有探索性的學習經驗，讓學生可以提高興趣，積極參與學習活動，這

² 黃國禎、郭凡瑞(2008)。結合 Big Six 技能與線上自律學習模式之學習策略-以社會科主題探究活動為例。數位學習科技期刊，p27。

³ 林菁(2007)。資訊素養融入國小四年級社會學習領域教學：小小古蹟解說員培訓研究。教育資料與圖書館學，p359。

是一項很重要的學習條件⁴。國內外學者在這方面的相關研究為數不少。

在西元 2016 年學者 Feng-cheng Chiang 等人，提出數位講故事被視為一種新興的工具，幫助人們透過圖像、語言和聲音的混合來傳達自己的聲音和想法；學生可以根據踏查的經驗來編寫故事及想法，讓他們有機會可以使用各種多媒體來表達自己。當學生蒐集資訊或材料，照片、影片、聲音等，將其組織創造新的想法，這個過程使學生能夠參與討論，觀察他們自己的創作，能以有意義的方式傳達他們的想法，使學生能夠引出高層次思維和嘗試解決問題，而當學生創建自己的數位故事時，就已經建構創造性思維的學習了⁵。

西元 2015 年 Amna Noor Elahi 等人，經研究結果表示“講故事只是一個過程”，數位說故事給學生很大的創作空間，讓他們可根據自己所聽到的建構知識和意義，成為內容的發明者、創作者或想像力學者，和他人分享他們想要說的話，給他們一個嘗試自我演出的機會，這種能力在早年的自我表達上，構建一個堅實的基礎，有潛力並成功地提供了分享個人經驗的技能，是能夠讓學生建立“21 世紀技能”的堅固基礎⁶。

皮亞傑認為中高年級這個年齡層的孩童，已經能夠觀察他們自身經驗以外的世界，他們更能知覺事情是如何連結在一起的，開始能了解因果關係。他們非常想要探索、發現以及學習新的事物，新的資訊對於他們具有高度的吸引力，他們的想像力非常活躍。讓學生觀察、觸摸、傾聽與觀看那些奇特、珍稀之物的活動，不同主題可以橫跨時空，跳脫死板的思考邏輯，創造更寬廣的想像空間，讓學習過程變得更加有趣。

(三) Office Mix 工具

所謂「資訊科技」(Information Technology)並不同於「電腦資訊」(Computer Information)，內涵不單侷限於最新的資訊科技，而是廣泛地涵蓋文字、圖像、媒體、電腦和網路等多元的資訊來源⁷。Microsoft Office 家族中的線上互動教材與測驗製作平台 Office Mix，不只是一個外掛的應用程式，也是全新的 PowerPoint 線上互動分享平台，使用者只需具備 Office 2013 或 Office 365 的使用授權，下載 Mix 這項功能，就可以直接在簡報中錄製聲音、影像、記錄數位筆跡等內容，再疊加上錄製 Webcam 畫面，收錄麥克風的聲音，就能將簡報變成互動線上課程；發佈到雲端後，更可以即時分析線上學生的參與、互動狀況，從後台取得學習者的上課狀況、答題正確率等，提供教育者來改善教學內容與方向；除此之外，

⁴ 閻蕙群(2006)。如何培養優秀的導覽員。臺北：五觀藝術管理有限公司，p49。

⁵ Feng-cheng Chiang, Ching-ya Chiu & Zhen-hui Su(2016).Using digital storytelling to enhance elementary school students' creative thinking.*International Conference on Advanced Materials for Science and Engineering*. p506.

⁶ Amna Noor Elahi, Zainab Mahmood, Maryam Shazadi & Sidrah Jamshed (2015).Digital storytelling:A powerful educational tool for primary school student.*International Conference on Information and Communication Technologies*. p1.

⁷ 林菁(2007)。資訊素養融入國小四年級社會學習領域教學:小小古蹟解說員培訓研究。教育資料與圖書館學，p358。

Office Mix 還可以存成 MP4 檔，分享給他人，將個人創作之影片作品廣為分享，為自己的學習歷程留下紀錄。所以 Office Mix⁸為現今的線上學習(E-Learning)，注入了許多的方便性。

參、研究實施與設計

一、研究方法

學校於民國 105 年暑假舉辦「頭前溪小小解說員培育營」，開放各校學生參加，將平板融入教學推廣至各校，環境教育輔導團也蒞臨學校參與頭前溪特色課程的分享。

本研究採用「行動研究法」，研究對象為民國 105 年暑假營隊四-六年級學生，共 24 人（男生 13 人，女生 11 人）。研究以「Big6 大六教學法」模式，將資訊科技融入「家鄉河川-頭前溪數位導覽員培育」教學計畫，從研擬適合學生程度的問題情境，輔導學生蒐集分析和應用資訊科技，最後是用資訊來解決問題的歷程，若要完成任務與解決問題，則每個歷程都是需要的⁹。實施 Big6 大六教學法的六個步驟包括：(1) 定義問題：包括定義問題所在與確定所需要的資訊；(2) 搜尋策略：包括確定資源的範圍與列出優先順序；(3) 取得資訊：包括找到資訊資源與取得；(4) 活用資訊：包括閱讀資訊與摘要資訊；(5) 彙整資訊：包括組織與呈現；(6) 評估資訊：包括評鑑作品與評鑑過程等¹⁰。師生在 Big6 技能學習過程中，能透過評鑑階段的反省，同時獲得成長。本研究的教學活動流程如下圖 1 所示。



圖 1：筆者自行繪製圖表。

參考資料『Hats off to Science』¹¹

⁸ Office Mix 官方網站。擷取日期 2017.3.31。取自：<https://mix.office.com/en-us/Home>

⁹ 吳美美(2012)資訊素養六大技能 Big6，國家教育研究院，圖書館學與資訊科學大辭典。擷取日期 2017.3.31。取自：<http://terms.naer.edu.tw/detail/1679191/>

¹⁰ 吳美美(2012)，資訊素養六大技能 Big6，國家教育研究院，圖書館學與資訊科學大辭典。擷取日期 2017.4.3。取自：<http://terms.naer.edu.tw/detail/1679191/>

¹¹ Julie K. Jackson & Nancy Newell (2012).Hats off to Science.Science and Children.WA. p 48.

研究過程會視學生的學習狀況和遭遇的困難，不斷地反省思考，且持續修正行動方案以解決問題。本研究的 Big6 技能教學流程如圖 2 所示。

Big Six Skills	
定義問題 Task definition	我需要解決哪些主題或問題？ 我可能用到的資源是什麼？
搜尋策略 Information seeking strategies	我需要什麼樣的資訊？ 最適合的參考資源是哪一種？
取得資訊 Location & access	在哪裡可以找到我最需要的資料？ 我要如何取得這些資訊？
活用資訊 Use of information	找到的資料是否符合我們的主題？ 我會判斷資料的正確性和可用性？
彙整資訊 Synthesis	我要如何從複雜的資源中組織資料？ 我應該如何呈現我的研究結果？
評估資訊 Evaluation	是否完成每一步驟的要求及標準？ 是否有條理地組織與仔細地校對嗎？

圖 2：Big6 教學流程

參考資料 Big Six 大六教學法應用分享¹²

肆、結果與討論

一、研究結果

(一)成效評估：本次課程實施後，對學生進行以下問卷調查，以了解學生對使用平板電腦搭配數位工具融入課程的看法，填答結果如下圖 3 所示。

推動課程案例			
時程	105.07.01-105.07.03	科目	家鄉河川-頭前溪
年級	四年級-六年級	推動人數	24
策略	數位工具	行動載具	iPad mini2

¹² 林敏淑(2012)。Big6 大六教學法應用分享 <http://ms1.sses.ilc.edu.tw/blog/gallery/3/big6.pdf>。擷取日期 2017.4.2

推動課程案例成效評估			
問 卷 問 題	關鍵能力	同意	不同意
1. 我覺得使用數位工具進行創作，讓我學習到如何跟小組同學合作。	團隊合作	95%	5%
2. 我學到如何和小組同學溝通協調的方式。	溝通協調	93%	8%
3. 和同學合作，能幫助我解決複雜的問題。	解決問題	90%	10%
4. 和同學討論的過程中，我有許多新的意念和想法。	創造力	88%	12%
5. 我學到遇到問題時，可以自己搜尋資料找尋答案。	獨立思辨	91%	7%
摘要敘述	本課程的進行模式及活動內容，讓大家喜愛及認同，不僅能感受到知識學習的樂趣，並認為此模式確實對自己的學習成效有很大的助益。		

表 1：成效評估)

(二)參與學校：統計參加此次「頭前溪小小解說員培育營」學校分配如下圖 3 所示。

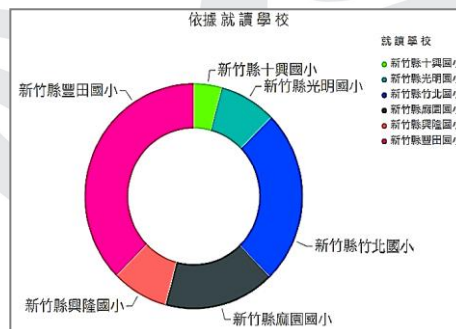


圖 3：參與學校

伍、研究結論

本研究以「家鄉河川-頭前溪」為研究重點，融入數位工具 Office Mix，以及「Big6 教學法」模式，來分析學生學習成果。

研究結果發現使用數位工具融入主題探索，透過參與觀察、實地到頭前溪踏查，讓學生手持平板電腦走出校園，以行動載具進行拍攝、錄音及訪問，根據學生自己的步調與感興趣的程度來從事發現學習。由於老師們教學模式的改變，現

在，學生遇到問題，已能主動查詢資料、共同討論、設法解決問題，不再只是等著老師給答案，相信這種積極主動的學習態度，將使他們更有能力地面對未來的挑戰。

教師在平日的課堂上，設計豐富多元的活動，並運用有效的閱讀理解教學策略，引導學生繪製心智圖有效地組織想法，培養學生善用數位科技溝通表達、合作學習、解決問題及創意思考等的訓練。此次「家鄉河川-頭前溪」主題探索課程中，共有六所學校參加，學生人數總共 24 人，本校佔有 9 個名額，他校學生數有 15 人。總結整體的學習表現，雖然有些學生的表現羞澀、說話音量過小，有部份學生整理圖文資料時，仍依賴老師的協助幫忙，但大部份學生能完整地思考與表達，並能組織完整有意義的句子，面對鏡頭以說故事的方式，生動流暢地發表自己的創作，態度從容大方表達其製作理念及想法。

研究結果發現，數位化講故事有潛力成功地提供了學生分享個人經驗的技能。

參考文獻

一、中文部分

- ¹ 汪靜明(2001)。河川治理與管理的生態觀。水資源管理會刊，p1。
- ² 黃國禎、郭凡瑞(2008)。結合 Big Six 技能與線上自律學習模式之學習策略-以社會科主題探究活動為例。數位學習科技期刊，p27。
- ³ 林菁(2007)。資訊素養融入國小四年級社會學習領域教學:小小古蹟解說員培訓研究。教育資料與圖書館學，p359。
- ⁴ 閻蕙群(2006)。如何培養優秀的導覽員。臺北：五觀藝術管理有限公司，p49。
- ⁵ 林菁(2007)。資訊素養融入國小四年級社會學習領域教學:小小古蹟解說員培訓研究。教育資料與圖書館學，p358。
- ⁶ Office Mix 官方網站。擷取日期 2017.3.31。取自：<https://mix.office.com/en-us/Home>
- ⁷ 吳美美(2012)。資訊素養六大技能 Big6，國家教育研究院，圖書館學與資訊科學大辭典。擷取日期 2017.3.31。取自：<http://terms.naer.edu.tw/detail/1679191/>
- ⁸ 吳美美(2012)。資訊素養六大技能 Big6，國家教育研究院圖書館學與資訊科學大辭典，擷取日期：2017.4.3。取自：<http://terms.naer.edu.tw/detail/1679191/>
- ⁹ 林敏淑(2012)。Big6 大六教學法應用分享。擷取日期 2017.4.2。取自：<http://ms1.sses.ilc.edu.tw/blog/gallery/3/big6.pdf>

二、英文部分

- ¹ Feng-cheng Chiang, Ching-ya Chiu & Zhen-hui Su(2016).Using digital storytelling to enhance elementary school students' creative thinking.*International Conference on Advanced Materials for Science and Engineering*. p506.
- ² Amna Noor Elahi, Zainab Mahmood, Maryam Shazadi & Sidrah Jamshed (2015).Digital storytelling:A powerful educational tool for primary school student.*International Conference on Information and Communication Technologies*. p1.
- ³ Julie K. Jackson & Nancy Newell (2012).Hats off to Science.*Science and Children*.WA. p 48.

運用決策樹於中學生飲酒預測之研究

Using Decision Tree to Predict Drinking of Middle School Students

莊奕婕¹ 林昀蓀² 黃謙順³

CHUANG, YI CHIEH¹ LIN, YUN PAO² HUANG, CHIEN SHUN³

¹ 中國文化大學 資訊管理學系研究所 研究生

¹ Private Chinese Culture University of Information Management Student

² 中國文化大學 資訊工程學系研究所 研究生

² Private Chinese Culture University of Computer Science and Information Engineering Student

³ 中國文化大學 資訊管理學系研究所 教授

³ Private Chinese Culture University of Information Management Professor

摘要

根據國內外新聞及調查皆可發現，中學生飲酒的情形越趨普遍，引發的社會案件也漸趨頻繁，相關調查更指出飲酒年齡有逐漸下降的趨勢，此外對於身理及心理皆尚在發育階段的中學生而言，飲酒也有礙身心發展；本研究為了瞭解中學生飲酒與學習表現之相關因素。透過葡萄牙學生問卷調查收集的資料集，並使用資料探勘技術來分析學生飲酒與家庭、朋友間的因素，建立決策樹模型預測學生飲酒情況。研究結果發現影響學生飲酒的相關屬性，包括性別、和朋友出去頻率、上課缺席次數等。本研究的預測模型的準確率高達 84.0%。希望本研究預測模型能協助相關單位及早發覺有飲酒情形的中學生加以介入並關懷。

關鍵字：學生飲酒預測，學生飲酒因素、決策樹

Abstract

According to domestic and foreign research, the alcohol-drinking condition of middle school students is becoming more and more common and causing a number of social incidents. Many relevant researches even pointed out that alcohol-drinking age has become younger. Besides, for students who are still in their development stage, alcohol is harmful to physical and psychological health. The purpose of this study is to understand and find the factors about the middle school students drinking problem and learning situation. Through the questionnaire and data collection from Portugal students. We use data mining technology to analyze the factor of students drinking problem between family and friends, and establish a decision tree to predict students drinking problem. The accuracy of the prediction model reaches as high as 84.0%. Hoping the proposed model can be used to help the concerned department discover the student with drinking problem earlier.

Keywords : Student alcohol consumption prediction, Students drinking factors,

壹、緒論

現今含有酒精類飲品對許多人來說已被視為生活休閒必需品，然而青少年飲酒比例也逐漸升高。根據林美嫻(2007)研究指出，青少年階段是健康行為養成的關鍵期，影響著其未來的健康與生活品質。吸菸、飲酒、嚼檳榔、過去兩個星期沒有運動、沒有體重控制及沒有每天吃水果六項行為男生的發生率顯著高於女生。

全世界 4%至 30% 的癌症死亡都可歸因於飲酒。即便是適量的飲酒也會增加其風險：每天飲用一杯就會增加 4%的乳腺癌患病風險，而過量飲酒則會增加 40%至 50%的風險。重度飲酒更是削弱了免疫系統，飲酒還會導致危險性行為，增加性傳播感染的機會(Nogrady B., 2015)世界衛生組織指出在西元 2012 年全球因使用酒精致死約 330 萬例。飲酒不僅產生酒精依賴，也會增加罹患超過 200 種疾病的風險，包括肝硬化與某些癌症。(陳筱蕾，2014)

貳、文獻探討

一、飲酒行為影響因素

許多研究顯示影響青少年行為發展有很大的原因在於同儕之間的相互影響及家庭環境因素。根據洪兆嘉(2009)研究結果顯示，開始飲酒的年齡、同儕飲酒、和酒品可取得性會直接與飲酒行為類型有關。另外，開始飲酒的時間、同儕飲酒及同儕勸酒的壓力會透過認知因素間接與飲酒行為類型有關。在劉美媛、周碧瑟(2001)研究中指出，家庭因素中的單親家庭結構型態、父母對你的評價等，學校因素上課業表現、出席情形、打工狀況等以及年齡、原住民、父母、兄弟姐妹飲酒等都是與飲酒有關的因素。學生飲酒對生活影響方面，在 Statistic Brain 網站，統計了美國大學生狂飲至爛醉數據為 44%，而飲酒的大學生之中為了喝醉而飲酒的佔 48%，因飲酒而錯過課程的大學生佔 21%。

二、資料探勘技術—決策樹

資料探勘，意指利用一個龐大數據庫建立模型，並從中找出隱藏的特殊關聯及特徵，發掘各種的隱藏資訊，提供決策支援之用。透過資料探勘技術，可從原本雜亂無章的資料中找出有用的資訊，像是藉由分析特定顧客的消費行為，找出顧客特質、消費特徵等，助於經營者做決策或行銷策略時參考使用。

決策樹(decision tree)，依照各項條件自動分割，再運用歸納方法找出資料的規則，可用來做決策或預測的模型。決策樹為提供分類及預測的常用方法，是一種以樹狀結構來展現資料個別變數。決策樹以每個內部節點表示一個屬性評估欄

位，以每個分支代表一個可能的欄位輸出結果，以每個樹葉節點來代表不同分類的類別標記。ID3、C4.5 及 CHAID 等皆是決策樹常用的演算法。

參、研究方法

為了瞭解青少年飲酒對其學習表現之影響。本研究透過 UCI data set 網站內「Student Alcohol Consumption Data Set」所提供的資料集並使用軟體工具 Weka 建立預測模型。其資料來源為葡萄牙兩所大學以問卷的方式所收集而成。其中統計資料分為修習數學課的學生及修習葡萄牙語的學生(共 1,044 筆資料)。

本研究將修習葡萄牙語及數學課的兩筆資料集合併為一個資料集並將當中原始資料屬性的 Dalc(工作日星期一至星期五的飲酒情形)與 Walc(週末星期六、日的飲酒情形)轉換成新的屬性 alc 代表一週的飲酒情形，計算公式如下：

$$alc = \frac{Dalc * 5 + Walc * 2}{7}$$

並將 alc 屬性進行等寬方法將資料的取值範圍按照等距離劃分公式如下：

$$W = (B - A) / N$$

W 是寬度，B 是取值範圍的最大值，A 是取值範圍的最小值，N 是取值範圍的個數，以 alc 屬性為例，值範圍從 0 到 5，套用等寬公式 W 寬度等於 2.5，區間落在[0-2.5],(2.5-5)，並以前者標記成 low 為低度飲酒者，後者標記成 high 為高度飲酒者。

本研究使用的資料集和家庭有相關的包括學生家庭型態、父母是否同居、家庭對教育的支持度、家庭關係等，另外也有學生的性別、年齡、每週讀書時間、上課缺席次數、和朋友出去、在校學習成績等共 30 個資料屬性。

本研究模型採用資料探勘技術決策樹 C4.5，並以十折交叉驗證來測試演算法。十折交叉驗證是將數據集分成十份，輪流將其中九份做訓練一份做測試，進而產生預測模型。並以混淆矩陣進行驗證，混淆矩陣會呈現真確定(TP)、誤確定(FP)、真否定(TN)和誤否定(FN)。再透過決策樹交叉驗證其準確率(Accuracy)、精確率(Precision)及召回率(Recall)。準確率為預測實際有飲酒學生占全部資料的百分比，精確率為預測有飲酒的學生中，實際上真正有飲酒的學生資料，召回率為實際值中有多少比率是模型所預測出來的，公式如下。

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

肆、結果與討論

探討學生飲酒與學生表現之分析結果，本研究使用 Weka 軟體進行分析，而 Weka 中以建構決策樹的 C4.5 演算法，名稱為 J48，建立預測模型，以十折交叉驗證進行訓練與測試。

混淆矩陣行代表實際類別，列代表預測類別，實際類別為 low 且預測類別為 low 相符合有 796 個，預測類別為 low 且實際類別為 high 的有 103 個，實際類別為 high 且預測類別為 high 相符合有 85 個，預測類別為 high 且實際類別為 low 的有 60 個。經過 J48 演算法預測出來的學生飲酒類別中，評估準確率(Accuracy)、精確率(Precision)、召回率(Recall)結果。如表 1。

表 1 J48 預測結果

Accuracy	Precision	Recall
84.387%	0.885	0.930

根據研究結果之決策樹來看，會影響學生飲酒情形主要有以下幾個因素，包括性別、和朋友出去頻率、上課缺席次數、每週讀書時間以及家庭對教育的支持度等皆有一定的影響。其中以男性占為多數，另外自由時間愈多，經常和朋友出去的學生飲酒情形愈普遍。

伍、未來展望

本研究之預測模型評估準確率達到 84.387%，顯然所得到的結果有相當的可靠性。希望能夠藉由此模型來協助相關單位提早發現中學生飲酒的情形加以介入關懷並深入探討中學生飲酒的原因，再針對其原因制定各項輔導方案以及制定其他相關政策來加以輔導，期望能達到減少青少年飲酒的現象。

參考文獻

中文部份

劉美媛、周碧瑟(2001)。臺灣在校青少年飲酒盛行率與相關因素的探討。

臺灣公共衛生雜誌，20(2)，143-152。

陳筱蕾編(2014)。世界衛生組織呼籲各國政府致力於防止與酒精有關的死亡與疾病。國家衛生研究院電子報，554。

洪兆嘉(2009)。從社會認知理論探討青少年的飲酒行為及相關因素。國立臺灣大學衛生政策與管理研究所，臺北市。

林美嫻(2007)。臺灣地區青少年危害健康行為及其相關因素研究。國立臺

灣師範大學衛生教育學系，臺北市。

英文部份

College Student Alcohol Drinking Statistics. Retrieved August 14, 2016,

from <http://www.statisticbrain.com/college-student-alcohol-drinking-statistics/>

Nogrady,B. (2015).*Is alcohol actually bad for you?* Retrieved September 2, 2015,

from <http://www.bbc.com/future/story/20150901-is-alcohol-really-bad-for-you>

STUDENT ALCOHOL CONSUMPTION Data Set. Retrieved March 3, 2016,

from <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/STUDENT+ALCOHOL+CONSUMPTION>



人臉辨識課程線上點名系統

The application of face recognition in online course attendance system

黃毓庭¹ 劉遠楨²

HUANG, YU TING¹ LIU, YUAN CHEN²

¹國立臺北教育大學 資訊科學研究所 研究生

¹ National Taipei University of Education Graduate School of Computer Science
Student

E-mail : happysweeting@gmail.com

²國立臺北教育大學 資訊科學研究所 教授

² National Taipei University of Education Graduate School of Computer Science
Professor

E-mail : liu@tea.ntue.edu.tw

摘要

隨著科學技術不斷地進步與發展，快速與準確儼然已成為生物特徵辨識的基本特點。生物特徵辨識中物件比對的方法有許多種，利用形狀偵測及邊緣偵測都是在物件比對中常見的方法。而人臉辨識是一個典型的圖像分析、圖像分解及分類的綜合運用。由於人臉是最為複雜、分析種類最為龐大的人類生物特徵，目前對這一問題的初步研究與解決，是在物件比對上找到穩定的參考點做為比對。本研究通過 B2DPCA 方法進行了人臉辨識實驗，實驗結果顯示本研究提出的方法有效加快人臉辨識率，並實踐在人臉辨識課程線上點名系統，有效提升教師對於上課學生出席率的掌控。

關鍵字：生物特徵、人臉辨識、線上點名系統

Abstract

With continuous progress and development of science and technology, rapidity and accuracy has become the essential features of biometric identification. Biometric identification of objects than there are many different kinds of methods to do objects comparison in biometric identification, such as shape detection and edge detection, etc. However, face recognition is a typical integrated application of image analysis, image decomposition and classification. Since the face is the most complex biological feature which requires the widest variety of analysis types, the current solution for this is to find stable reference point for objects comparison. This paper did face recognition experiment through B2DPCA, and the result show that the proposed methods in our study effectively accelerate the rate of face recognition, and could help the teachers to do better control of the attendance rate when applied in online course attendance system.

Keywords : Biological feature, Face recognition, Online course attendance system

以虛擬實境科技設計數位學習環境之研究

A Study on Designing an e-Learning Environment with Virtual Reality Technology

許宏賓¹ 莊浩宇²

HSU, HUNG PIN¹ CHUANG, HAO YU²

¹ 南臺科技大學 視覺傳達設計系 助理教授

¹ Southern Taiwan University of Science and Technology Department of Visual Communication Design

E-mail : hsu hp@stust.edu.tw

² 南臺科技大學 數位內容與應用設計碩士班 研究生

² Southern Taiwan University of Science and Technology Graduated School of Digital Content and Applied Design

E-mail : chuanghy@gmail.com

摘要

近年虛擬實境科技的發展，已經以許多不同類型的應用方式，進入到人們的生活當中。而由於虛擬實境具有沉浸性與臨場感等感官體驗上的優勢，因此其近年更被廣泛地應用於醫療、遊戲、娛樂等領域當中，然而當前仍較少被應用於實際的教育與學習環境當中。因此，如何運用虛擬實境科技，在既有的數位學習環境中提供更優質的教學成效，是一個當代在教學領域中的重要議題。藉由前述的討論，本文欲提出之研究問題為：如何以虛擬實境設計數位學習環境呢？本研究透過分析當前虛擬實境科技，並整理數位學習之應用現況，提出一套以當前虛擬實境科技，應用於未來數位學習環境的設計架構，其中包含沉浸體驗、互動體驗、遠距學習、強化認知效果等四大科技優勢，並與以學習者為中心、跨界學習、多元互動、多樣化教材等四大數位學習優勢交叉建構，期望能透過本研究的討論，提供未來欲探討虛擬實境科技應用於數位學習環境之專家學者，一個在設計觀點上的初步研究方向。

關鍵字：虛擬實境、數位學習、設計架構

Abstract

Virtual reality (VR) technology has developed and embedded into our life in this decade, and applied into regions like medical and entertainment by its advantage of sensory experience like immersive and telepathy. However, the research discussing how to apply VR technology in education and Learning environment is still very few. Thus, how to apply VR technology in the current e-learning environment to improve efficiency of learning is an important issue in the region of education. Following

previous discussion, this paper would like to propose a research problem: How to design a e-learning environment with VR technology? To get the direction of this problem, this paper analyzes current development of VR technology and e-learning, and builds a design framework for future e-learning environment with VR technology to provide direction for discussing this issue in design view.

Keywords : Virtual Reality, e-Learning, Design Framework

一、 虛擬實境科技分析

為了解虛擬實境科技如何應用於數位學習領域，本研究先針對虛擬實境科技之發展進行分析。許秀影等人(2000)針對虛擬實境應用於教學後的效益進行研究，並認為虛擬實境強調的是學習與主題相關物件之間的互動關係，並結合主題與沈浸性，達到學習者的想像力與認知心理能力的強化。

而張雅雯(2007)認為虛擬實境科技應用的設計原則，包含(1)虛擬沈浸的附加價值，意即使用虛擬實境科技前，必須考量使用之必要性與效益；(2)由於虛擬實境技術能將抽象的系統符號轉化為具體的視覺符號，因此學習者能更直覺地建構知識；(3)臨場感和其他因素結合後可以預測學習成效。而學者 Krueger(1991)也認為虛擬實境的特質包含了沈浸感(Immersion)、想像(Imagination)、互動性(Interaction)。

綜合前述，能夠發現虛擬實境當前之科技發展，應具有沉浸體驗、互動體驗、遠距學習、強化認知效果等優勢。

二、 數位學習環境分析

為了有效地將虛擬實境科技應用在數位學習環境中，本研究再針對數位學習環境進行分析。首先，張基成與莊智明(1997)認為，數位學習具備了四項特色：互動多元化、合作式學習、教材多樣化、平等溝通；互動多元化是指現今的網路互動讓學習能更雙向、主動，其多媒體教材也更具有彈性及選擇性，能有效地提高學習樂趣與成效；合作式學習則是藉由網路可以使分散不同地點的學習者可以交換意見或合作專案；而教材多樣化則是強調網路能支援更多類的多媒體教材；平等溝通則是強調網路讓參與者打破過往教授者與學習者的對應關係，而同時扮演教與學的平等溝通。

在徐振琦(2000)及林幸華、連麗真(2002)的研究中則是指指出，數位學習之優勢在於便利性、主動性、互動性：學生可以不受時空限制而隨時隨地學習，並且依自身興趣、程度、意願去選擇課程、決定教學內容和進度，透過網路的多元性

互動學習也能隨時隨地取得學習內容並掌控進度。另外在 Merrill 與 Thomas 於西元 2001 年的研究中指出，數位學習的優勢在於以學習者為中心，同時資料更新速度快，且學習的過程可以不受時空限，另外也能夠按照學習進度安排學習。

透過前述的分析討論，可以看出數位學習的現況應具有以學習者為中心、跨界學習、多元互動、多樣化教材等四項優勢。

三、設計架構

根據前述的討論，本研究提出以虛擬實境科技設計數位學習環境之設計架構，如表 1 所示：

表 1. 以 VR 設計數位學習環境之架構

數位學習 優勢 \ 虛擬實境 優勢	沈 浸 體 驗	互 動 體 驗	遠 距 教 學	強 化 認 知
學習者中心				
跨界學習				
多元互動				
多樣化教材				

在以學習者為中心的數位學習優勢中，使用者得以自行透過網路資源自由進行學習，於網路虛擬世界中從事各種學習活動，例如：網路虛擬實境 Second Life 中就有許多大學於該環境中開設課程，因此「以學習者為中心」與虛擬實境技術之優勢「遠距教學」具有高度關聯性。由於以學習者為中心的特性，考驗學習者對學習的自發性，在網路虛擬實境技術(Metaverse)的遠距學習環境中自發學習，能強化學習者的認知效果，因此以「學習者為中心」與「強化認知」有高度關聯。

網路的串連讓學習者可以在任何時空下，透過互動式媒體教材，開啟跨界學習，在當代已廣泛使用在學習平台上，如 HiTutor 語言學習課程，因此「學習無國界」之數位學習優勢，與「互動體驗」和「遠距教學」之虛擬實境優勢有高度關聯性。

此外透過虛擬實境技術與穿戴型裝置技術結合，可以讓教學活動能以 3D 圖像全景式的呈現訊息，提供較過往顯示器更具沈浸感的視覺，提高了師生間、學生間學習的互動性，甚是透過網路增加跨國界的互動學習交流。因此適時的應用 VR 技術於適合的學習環境中，能提供沉浸、互動、遠距的體驗，並強化認知效果。然而由於 VR 製作之時間成本與技術較高，其成果也並非適用於所有學習者，因此張雅雯在西元 2007 年的研究就認為，使用 VR 技術設計數位學習環境前，必須考量必要性，並衡量學習成效是否值得。

最後，利用 VR 技術設計數位學習環境產生較佳的沈浸體驗，提高對於數位教材與學習平台的學習動機，也能夠透過網路與多元領域教師互動學習。

四、總結

本研究針對虛擬實境技術與數位學習的分析討論，以設計的觀點架構出以 VR 設計數位學習環境之架構，期望能提供未來研究相關議題的專家學者，能有初步的方向與認識。然而，由於研究資源之限制，本研究所回顧之文獻尚待強化，所架構出的設計架構也尚未實證，期望未來能透過更進一步的研究，設計出一款運用虛擬實境技術並提升學習效益的數位學習環境。

參考文獻

中文部份

- 許秀影、全宏志、簡肇胤、趙榮耀、劉虎城、楊大鶴(2000)。虛擬實境技術應用於遠距教學之研究。遠距教育，13、14，6-17。
- 張雅雯(2007)。虛擬實境化學習環境的發展與評估-以兩個海洋生物數位教材為例，未出版之碩士論文。國立新竹教育大學教育學系碩士班。新竹市。
- 張基成、莊智明(1997)。科技化企業訓練新趨勢下的網路化訓練－往例網路與全球資訊網在企業教育訓練上的應用，遠距教育，8。
- 徐振琦(2000)。網路遠距教學經營模式與策略之研究，未出版之碩士論文，國立臺灣大學資訊管理研究所。臺北市。
- 林幸華、連麗真(2002)。導入線上學習的第 e 步。漢智電子商務出版社。臺北市。
- Merrill Lynch, Thomas Weisel Partners, and Aberdeen Group。2001。資策會 MIC 經濟部 ITIS 計畫。

英文部份

- Krueger, M. W. (1991). *Artificial Reality* (2nd ed.). Reading, MA: Addison-Wesley

2017 ICEET

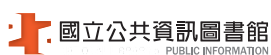
數位學習與教育科技 國際研討會

行動學習・創新教學・教育創新與應用・數位教材設計及研發・STEM運算思維・教學分享

論文集



主辦單位Organizers



國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技研究所
Graduate School of Curriculum and Instructional Communications
Technology, National Taipei University of Education



臺北市立大學 教育學系
Department of Education, University of Taipei



CACET 中華資訊與科技教育學會
中華資訊與科技教育學會 Chinese Association for Computer and Educational Technology

承辦單位Executive Organizer



CACET 中華資訊與科技教育學會
中華資訊與科技教育學會 Chinese Association for Computer and Educational Technology

協辦單位Co-organizer



碩陽數位科技有限公司
Shou Yang Digital Technology Co., Ltd.