

前瞻基礎建設 校園數位建設交流觀摩會

暨

ICEET 2018 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

Proceedings

論 文 集

前瞻基礎建設
校園數位建設交流觀摩會



ICEET 2018
數位學習與教育科技國際研討會



論文發表
Presentation
口頭論文發表
Manuscript Oral Presentation



A Comparison of Teachers' Perceptions of Inclusive Education for Students with Special Needs in Elementary Schools in Luang Prabang, Lao P.D.R

Singgam, D.¹, Srisurakul, T. (Ph.D.)² and Klibthong. S., (Ph.D.)³

¹ Master's student of Master of Education Program in Education for Persons with Special Needs, Ratchasuda College, Mahidol University, Thailand.

E-mail: dillyhana@gmail.com

²Assistant Professor, ³Lecturer of Master of Education Program in Education for Persons with Special Needs, Ratchasuda College, Mahidol University, Thailand.

E-mail: tum_nfe@live.com², sunantak21@gmail.com³

Abstract

The purposes of this study were to explore teachers' perceptions of inclusive education for students with special needs in elementary schools and to compare teachers' perceptions of inclusive education based on their personal characteristics.

103 participant teachers who teach in elementary schools in Luang Prabang district, Luang Prabang province, Lao P.D.R involved in this study. Questionnaire was used to measure teachers' characteristics and perceptions in this study. The questionnaire was divided into two parts. The first part is teachers' personal characteristics including gender, age, educational qualification, professional qualification and teaching experience. The second part is to measure the teachers' perceptions of inclusive education for teaching students with special needs including classroom environment, curriculum, instruction, assistive technologies, and partnership.

The findings of this study showed that the level of teachers' perceptions towards inclusive education for teaching students with special needs was high in overall. The result also showed the highest to the least of teachers' perceptions partnership, classroom environment, instruction, assistive technologies and curriculum respectively. In addition, the comparison of teachers' perception based on their personal characteristics, there was a statistically significant difference at .05 level in age and teaching experience. The research suggested that professional development for teaching students with special needs and adapting curriculum are needed to improve quality inclusive education in Luang Prabang, Lao P.D.R.

Keywords: inclusive education, students with special needs, teacher, perception, elementary.

I. Introduction

This study was focused on teachers' perceptions who had experiences of teaching students with special needs in elementary schools. However, this group of teachers had not completed teachers' training in any field of inclusive education or special education for students with special needs or students with disabilities. Additionally, during researcher was working at the Luang Prabang Teacher Training College, researcher had chance to observe the teacher training students' practice of teaching at schools. Researcher had noted that host school teachers feel not confident when there were students with special needs in classroom. They do not know how to teach or support students with disabilities or students with special needs. Even Lao government had policy to support students with disabilities in education plan of action for students with disabilities (2016-2020) which followed the agreement to sign on access and quality of special needs education in World Conference on Special Needs Education: Access and Quality (UNESCO, 1994). The Salamanca conference, thus became the pivotal platform that reauthorized the concept of inclusive education as significant goal in educational field.

For those reasons are that the most important educating concern is to provide the necessary supporting to regular schools with inclusive orientation based on learners' profile so that they can achieve efficiency in the entire education system (UN, 1994). Therefore, inclusive programs was accept and welcome all students with different backgrounds and abilities such as students with disabilities, social status differences, gender, different cultures, religions, languages, or other conditions for education system (UNESCO, 2009). These conception are contained in the national constitution regarding education, education law and education action plans in Lao PDR (MoES, 2015). Additionally, these principles and guidelines continue to contain toward education action plans in 2016-2020. It also contains in the plan of action on education for learners with disabilities 2016-2020 (MoES, 2015). This plan aims to support students with special needs to learn in least restrictive environment, with the provision of appropriate curriculum, instrument technologies, professional teachers and caretakers. Moreover, inclusive education is the education system that offers the opportunities for every learner to access general school. It is also an educational process designed to appropriately meet the specials learners' needs through universal instruction (Smith, Polloway, Patton & Dowdy, 2014). For the teacher's perception of inclusive education in Lao PDR, there was a study in 2012 that focused on teachers' perception at the southern of Laos in Attapeu province toward inclusion of students with special education needs in regular schools (Khamsouvannong, 2012). Finding of the most participant were preferred that students with disabilities should be included in special schools. This study was suggested that inclusion into regular elementary schools can benefit the families of students with disabilities; Lao regular teachers, Lao community, and students without disabilities.

With regarding to the above important situation findings, this research study aims to explore teachers' perceptions of inclusive education for students with special needs in elementary schools which include classroom environment, curriculum, instruction, assistive technologies and partnership. Another study objective aims to compare with the teachers' perceptions of inclusive education based on their personal characteristics, including gender, age, educational qualification, professional qualification and teaching experience. Furthermore, the research findings may contribute to add more information of teaching students with special needs for teacher training program in preparing syllabus for curriculum to train teachers in this field in the future.

This study was based on the philosophical and theoretical framework of the Bourdieu's concept of habitus, capital and fields (Bourdieu, 1992, 1998). Bourdieu explained his concept by closely observing people's behavior and the ways they approach practice in society. Bourdieu's theory relates to social structure which has an effect on decision making of people in society. In every society, people use their statuses to express their dispositions. Generally, people are valued by power (Batesa & Davisb, 2004). To extent Bourdieu mentioned in this study passage of the concept of teachers' perceptions, fields is the partnership of teachers who are cooperated with parents of students, administrators, paraprofessional and others part of cooperation in elementary schools. The partnership fields that are the under the rules, culture, condition, curriculum and students achievements that teachers have to pay attention with. Habitus have been represented the teachers' perception of students with special education. Teachers expressed their attitude, belief, and experience in supporting students with special needs by appropriate classroom environment, curriculum, instruction, assistive technology and others categories of partnership in positive ways. Capital was repeated by the teachers' education qualification throughout teachers' perception to students. When teachers teach student in the class that have more difference appearance, teachers who have different capital or perception might express throughout students in different ways. According to the concept of theories and related studies from the literature review, researcher created the conceptual framework in this research study as bellows figure:

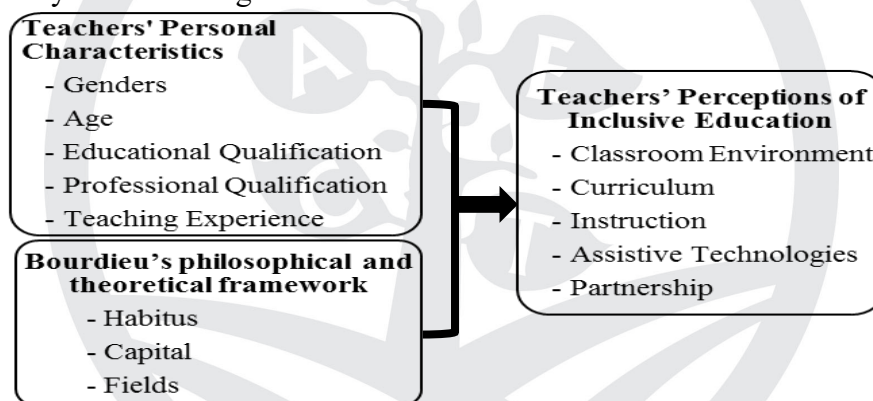


Figure 1, The conceptual framework

II. Research methods

2.1 Research participants

The participants in this research was 103 teachers who teach in 8 elementary schools and a special education school in Luang Prabang district, Luang Prabang province, Lao P.D.R as showing in table 1:

Table 1. Teachers' participants from 9 schools

No	Name of Schools	Participants
1	Luang Prabang Primary school	13
2	Aphay Primary School	13
3	Phoumork Primary School	8
4	Moung Ngar Primary school	8
5	Naluang Primary School	9
6	Sangkhalork Primary School	9
7	Sithan Primary School	22
8	Sathid Primary school	9
9	Luang Prabang Special Education School	12
Total		103

2.2 Research instruments

This study is the survey research that use questionnaire for collecting data. This was investigated employing on teachers' personal factors affecting the teachers' perception of inclusive education for students with special education needs. The questionnaire had two parts. First part asked the teachers' demographic information and second part asked about level of teachers' perceptions of inclusive education for students with special needs in 60 aspects of positive and negative questions. Each aspect was used the Likert scale to measure the teachers' perception in five scales. Afterward, the score of the answers were classified by 4 levels according to the Best's criteria (1977).

2.3 Quality of research instrument

To measure the content and reliability quality of each aspect question, researcher submitted instruments to 3 specialist experts in student special education to examine for completing and correcting with over 0.50 of totally calculation by Index of Item-Objective Congruence (IOC). Furthermore, researcher had try-out the instrument with 20 teachers from elementary schools in Luang Prabang Province, Lao P.D.R. 60 aspects in questionnaire kept on the rule of Cronbach's alpha in result try-out were 0.89 which accepted in this study.

2.4 Data analysis

The collecting data of questionnaires were described by the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) such as frequency, percentage, mean to show the level of teachers' perceptions. Additionally, the teachers' perception on different aspects were measured by standard deviation as t-test and one-way ANOVA. The significant differences in comparing between teachers' personal factors and teachers' perceptions of inclusive education for students with special needs based on their personal characteristics were shown by post hoc test with LSD (Least Significant Deviation).

III. Results

3.1 The level of teachers' perceptions

The overall level of teachers' perception measured and analyzed with the descriptive statistic of mean and standard deviation as showing below in table 2.

Table 2. The overall level of teachers' perception (n=103)

Inclusive Education	Mean	S.D	Level
Classroom environment	3.57	0.36	High
Curriculum	3.44	0.29	High
Instruction	3.57	0.32	High
Assistive technologies	3.48	0.38	High
Partnership	3.9	0.42	High
Total	3.59	0.26	High

This table show the high level of teachers' perceptions of inclusive education for students with special needs at 3.59 in overall. When consider to the perception of teachers in each aspect of inclusive education for students with special needs, it was the highest mean value of 3.90 for the aspect partnership, followed by the mean value of 3.57 for the aspect; classroom environment and instruction.

3.2 The comparison of teachers' perceptions based on their personal characteristics

The detail of comparison summary of teachers' perception of inclusive education based on their personal characteristics are shown in table 3.

Table 3. The overall comparison of teachers' perception

Hypothesis of Comparison	Results
1 Teachers with different gender had different perception on inclusive education for students with special needs.	Not difference
2 Teachers in different age group had different perception on inclusive education for students with special needs.	Difference
3 Teachers with different education qualification had different perception on inclusive education for students with special needs.	Not difference
4 Teachers with different professional qualification had different perception on inclusive education for students with special needs.	Not difference
5 Teachers with different teaching experiences had different perception on inclusive education for students with special needs.	Difference

According to table 3, it was found that there was the statistically significant difference in the different age group of teachers' perception towards assistive technologies of inclusive education for students with special needs. Additionally, there was the statistically significant difference of teachers' perception towards assistive technologies and partnership of inclusive education for students with special needs based on their teaching experience. These detail findings of the distribution of variables shown as follow.

Table 4. Comparison of Teachers' Perceptions based on age (n=103)

Age		SS	df	MS	F	Sig.
Classroom Environment	Between Groups	0.503	3	0.168	1.272	0.288
	Within Groups	13.063	99	0.132		
	Total	13.566	102			
Curriculum	Between Groups	0.653	3	0.218	2.673	0.052
	Within Groups	8.062	99	0.081		
	Total	8.715	102			
Instruction	Between Groups	0.193	3	0.064	0.607	0.612
	Within Groups	10.507	99	0.106		
	Total	10.7	102			
Assistive Technologies	Between Groups	1.521	3	0.507	3.784*	0.013
	Within Groups	13.266	99	0.134		
	Total	14.787	102			
Partnership	Between Groups	0.977	3	0.326	1.93	0.13
	Within Groups	16.706	99	0.169		
	Total	17.683	102			
Total	Between Groups	0.368	3	0.123	1.845	0.144
	Within Groups	6.589	99	0.067		
	Total	6.958	102			

*The mean difference is significant at the 0.05 level.

According to the comparison in the table 4, it was indicated that the teachers' perception of inclusive education for students with special needs based on age was not statistically significant difference. However, when consider to the teachers' perception

towards assistive technologies of inclusive education, there was a statistically significant difference perception of their group of age differences. Therefore, the comparison of different are shown by Post Hoc LSD comparison as below.

Table 5. The different age group of teachers' perception towards assistive technologies (n=103)

Age	20-30 years 31-40 years 41-50 years >50years				
	Mean	3.3	3.6	3.48	3.61
20-30 years	3.3	-	-.30*	-.18	-.31*
31-40 years	3.6	-	-	.12	-.01
41-50 years	3.48	-	-	-	-.13
>50 years	3.61	-	-	-	-

*The mean difference is significant at the 0.05 level.

From table 5, it was found that teachers in the age group of 20 years to 30 years had the statistically significant different perception with teachers in the age group of 31 years to 40 years and >50years.

Table 6. Comparison based on teaching experience (n=103)

Inclusive Education		SS	df	MS	F	Sig.
Classroom Environment	Between Groups	.398	3	.133	.997	.397
	Within Groups	13.168	99	.133		
	Total	13.566	102			
Curriculum	Between Groups	.047	3	.016	.179	.910
	Within Groups	8.668	99	.088		
	Total	8.715	102			
Instruction	Between Groups	.341	3	.114	1.086	.359
	Within Groups	10.359	99	.105		
	Total	10.700	102			
Assistive Technologies	Between Groups	1.180	3	.393	2.863*	.041
	Within Groups	13.606	99	.137		
	Total	14.787	102			
Partnership	Between Groups	1.870	3	.623	3.903*	.011
	Within Groups	15.813	99	.160		
	Total	17.683	102			
Total	Between Groups	.393	3	.131	1.978	.122
	Within Groups	6.564	99	.066		
	Total	6.958	102			

*The mean difference is significant at the 0.05 level.

According to table 6, it was stated that there was not a statistically significant difference in teachers' perception of inclusive education for students with special needs based on teaching experience in overall findings. However, when we look through the teachers' perception towards assistive technologies and partnership, they were statistically significant difference in their perception of their teaching experience differences. Therefore, the comparison of different are shown by Post Hoc LSD comparison as below.

Table 7. The different teaching experience of teachers' perception towards assistive technologies (n=103)

Teaching Experience	Mean	≥ 5 years	6-10 years	11-15 years	> 15 years
≥ 5 years	3.40	-	.13	-.23	-.13
6-10 years	3.27	-	-	-.36*	-.26*
11-15 years	3.63	-	-	-	.10
> 15 years	3.53	-	-	-	-

*The mean difference is significant at the 0.05 level.

The table 7 was indicated that teachers who had the experience of 6 years to 10 years of teaching had the statistically significant different perception with teachers who had the experience 11 years to 15 years of teaching and the experience more than 15 years of teaching.

Table 8. The different teaching experience of teachers' perception towards partnership (n=103)

Teaching Experience	Mean	≥ 5 years	6-10 years	11-15 years	> 15 years
≥ 5 years	3.87	-	.28*	-.12	-.11
6-10 years	3.59	-	-	-.40*	-.39*
11-15 years	3.99	-	-	-	.01
> 15 years	3.98	-	-	-	-

*The mean difference is significant at the 0.05 level.

According to the comparison test showing the different teaching experience of teachers' perception toward partnership above in table 8, it was found that teachers who had the experience less than 5 years or 5 years of teaching had the statistically significant different perception with teachers who had the experience 6 years to 10 years of teaching. In addition, teachers who had the experience 6 years to 10 years of teaching had the statistically significant different perception with teachers who had the experience 11 years to 15 years of teaching and the experience more than 15 years of teaching.

IV. Discussion

This proceeding paper is presented of data collected of 103 teachers from 8 elementary schools and a special education school on perceptions of inclusive education for students with special needs. The result study indicated that teachers' perceptions was high in overall level. Additionally, teachers in different age groups and teaching experiences had different perceptions towards assistive technologies and partnership of inclusive education for students with special needs. These finding details are deeply discussed by following sections below:

4.1 The high level of teachers' perceptions

According to the data analysis in this study, it was found that the overall level of teachers' perceptions of inclusive education for students with special needs was high. It was illustrated that the overall of inclusive education for students with special needs in Luang Prabang district, Luang Prabang province, Lao P.D.R was accepted. This acceptance shown that teachers understand and know the targets of national policy on inclusive education (decree 509/PM & 1170/MOE, 29 November 2010). Teachers perceived to encourage learners, families and communities to be effective in learning for the highest partnership level of 3.90 in comparing to others aspects in this research study. The following aspects of inclusive education was that teacher perceived the classroom environment and instruction for students with special needs the most at 3.57. These results are supported the third objective of the National Strategy and Plan

of Action on Inclusive Education 2016-2020 (NSPAIE) which aims to develop human resources and are released undeveloped country in 2020 by reducing inequality of genders, persons with disabilities, poverties people, ethnic groups and others. Moreover, these results of teachers' perception were indicated that teachers have well perceived the targets of national policy on inclusive education.

Therefore, this finding may contribute to the concept of inclusive education that is welcomed all attending students to study at neighborhood schools in age-appropriate, regular classes and are supported to learn, contribute and participate in all aspects of the life of the school. Education for students with special needs is the system to support and enhance students for the needs of their learning skills. This education system needs to contain the adapting classroom environment, curriculum, instruction, assistive technologies and well organizing partnership in school sitting. Those above mentioned similar to Deiner (2010) who said that inclusive education is the concept that support students with special education needs. Inclusive education is responsible for the diversity of learners. Educators need to understand individual differences by enhancing an awareness of their diversity.

To summary with finding of the high level of teachers' perceptions of inclusive education for students with special needs in this study was indicated that teachers might be able to accept the educational right of students with special needs or disabilities in providing the educational qualities. That similar finding to Agbenyega & Klibthong (2014) indicated that children with disabilities were accepted by early childhood inclusion teachers in their educational right and the core principle of inclusion.

4.2 The significantly different teachers' perceptions

Following the results of above comparison were that the different teachers' age groups had the significantly different perceptions towards assistive technologies of inclusive education for students with special needs. It was presented that every teacher regardless of age has the personal technique in adapt assistive technologies for teaching students with special needs appropriately. That was the accepted hypothesis which was similar line to Mull & Sitlington (2003): statement that special education teachers should have access to technological tools that could help them to support appropriately for all students. That related to Johnston, Beard, & Carpenter (2007, p. 4) coted that "an item or piece of equipment or product system either acquired commercially, off the shelf, modified, or customized and used to increase, maintain, or improve functional capability for individual with disabilities". Therefore, these suggested that teacher in different age groups were played the right role on implementing assistive technologies to support to meet the needs of students.

From the analysis of data, it was found that there were the significant difference on the teachers' perceptions towards assistive technologies and partnership of inclusive education for students with special needs by their period of service differences. It was illustrated that most of teachers perceived the differences; it may due to teachers who were not similar period of experiences to understand the partnership and assistive technologies in the different ways. That similar line to Baron & Byrne (1991) mentioned that perceptions formed as a result of direct personal experience. According to the finding illustrated that teachers in 6 to 10 years of service teaching had more different perceptions toward assistive technologies and partnership of inclusive education with the various period teaching services. This period may be good in understanding to use assistive technologies to meet the needs of students. They also might be able make a good partnership with team teaching, parents, community of school connection. That was consist of Foreman & Arthur-Kelly (2017) found that

Experience comes from different sources such as teaching experience and environmental experience. In the same subject or topic, teachers might not teach in the same procedure or explain in the same situation in the same way. This is because different teachers might not have the same experiences. People with several experiences and who longer time spend with students with disabilities have richer perception than the people with limited experiences. All in all this finding recommended that due to person with working in this period is hunting experience from learning with successful co-workers and challenge with trying new method of working to gain more experiences.

4.3 Recommendations

Based on this investigated study, the suggestions and recommendations are made; professional development for teaching students with special needs and adapting curriculum are needed to improve quality inclusive education in Luang Prabang, Lao P.D.R. It would be good if ministry of education and sports cloud create the program for training teachers for teaching students with special needs.

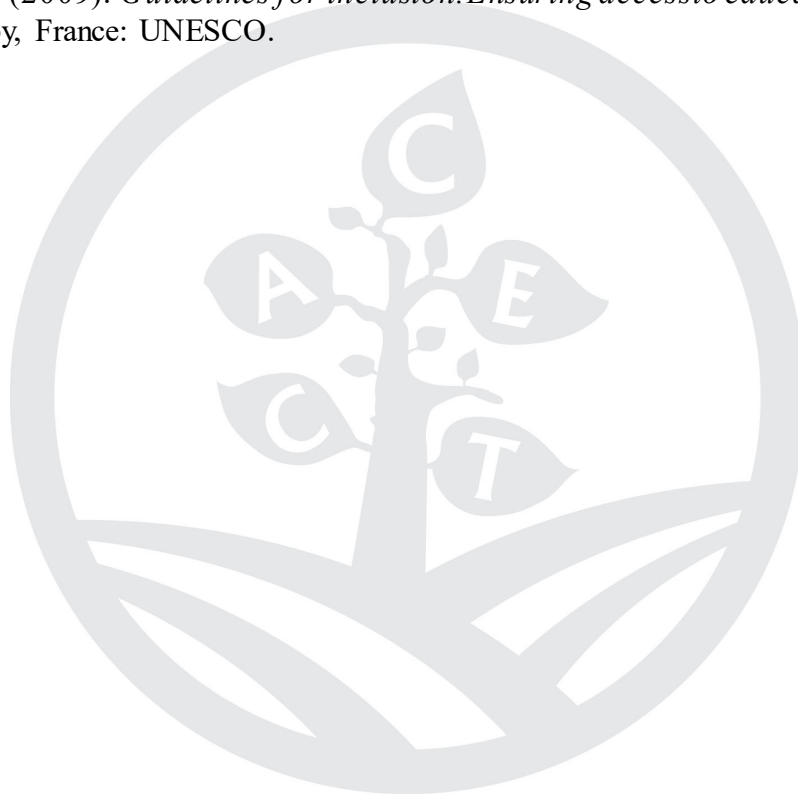
4.4 Acknowledgements

This paper is a part of thesis research project in Teachers' Perceptions of Inclusive Education for Students with Special Needs in Elementary Schools at Luang Prabang District, Luang Prabang Province, Lao P.D.R. This project study is consist of graduate study in Master of Education Program in Education for Persons with Special Needs at Ratchasuda College, Mahidol University, Thailand. In addition, researcher had supported study in this Master program by Mahidol-Norway Capacity Building Initiative for ASEAN scholarship. Furthermore, Faculty of Graduate Study, Mahidol University, Thailand is supported this proceeding paper under the project of Scholarship to Promote Master and Doctoral Students' Competency for International.

References

- Agbenyega, J. S., & Klibthong, S. (2014). Assessing Thai early childhood teachers' knowledge of inclusive education. *International Journal of Inclusive Education*, DOI: 10.1080/13603116.2014.886306
- Batesa, P. & Davisb, F.A. (2004). Social capital, social inclusion and services for people with learning disabilities. *Disability & Society*, 19(3), 195-207, DOI:10.1080/0968759042000204202
- Best, J. W. (1977). *Research in education*. (3rd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bourdieu, P. & Wacquant, L.J.D. (1992). *An invitation to reflexive sociology*. Chicago: The University of Chicago.
- Bourdieu, P. (1998). *Outline of a Theory of Practice*, trans. R. Nice (Cambridge, Cambridge University Press).
- Deiner, P. L. (2010). Including all children, Inclusion . In *Inclusive Early Childhood Education: Development, Resources and Practices* (5th ed., pp. 11-14). Ohio, The USA: University of Delaware.
- Johnston, L., Beard, L. A., & Carpenter, L. B. (2007). *Assistive technology: Access for all students*. Columbus, OH: Pearson Merrill Prentice Hall.
- Khamsouvannong, K. (2012). *Inclusion of Students with Special Education Needs: A Quantitative Study Regarding Lao Elementary Regular Teachers' Perceptions* (Master's thesis). Available from Universidade do Minho Instituto de Educação. UMinho|2012
- MoES. (2015). *Guide of students with special education needs on inclusive education schools and special education schools*. Laos: Ministry of Education and Sports.
- MoES. (2015). *The Plan of Action on Education for Learners with Disabilities 2016-2020*. Laos: Ministry of Education and Sports.

- Mull, C. A., & Sitlington, P. L. (2003). The role of technology in the transition to postsecondary education of students with learning disabilities: A review of the literature. *Journal of Special Education*, 37, 26-32.
- National Strategy and Plan of Action on Inclusive Education 2011-2015 (NSPAIE). (2011). *National Strategy and Plan of Action on Inclusive Education 2011-2015*. Vientiane: Ministry of Education and Sports, Lao PDR.
- Smith, T., Polloway, E., Patton, J. & Dowdy, C. (2014). *Teaching students with special needs in inclusion settings* (6th ed.). Edinburgh: Pearson.
- UN. (1994). *The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education*. Spain: Ministry of Educational, Scientific Organization Spain.
- UNESCO. (1994). The Salamanca Statement and Framework for Action on Special Needs Education. *The World Conference on Special Needs Education: Access and Quality*. Salamanca: UNESCO.
- UNESCO. (2009). *Policy Guidelines on Inclusion in Education*. Paris: UNESCO.
- UNESCO. (2009). *Guidelines for inclusion: Ensuring access to education for all*. Fontenoy, France: UNESCO.



擴增實境技術對學生英語學習動機之影響-以學生學習風格 為調節變數

Impacts of an augmented reality system on students' motivation for an English learning: The moderating effect of learning styles

張璣庭 賴榮裕

Chang, Li -Ting Lai, Jung-Yu

Graduate Institute of Technology Management, National Chung Hsing University

E-mail : bmjin0612@gmail.com

E-mail : jylai@nchu.edu.tw

摘要

擴增實境技術的教育價值以及對學生學習成效的正面影響已逐漸被教育學者認可，然而鮮少研究提出具體方案與結果來證實此論點。此研究以國小生學習英語單字為目標，探討擴增實境技術的運用是否會對學生學習成效有正向影響，並將學生的學習風格以及其對學習動機的影響加入探討。

此研究採準實驗研究法，研究對象為臺灣國小一年級學童，實驗組採用擴增實境技術搭配紙本教材的教學方式，而對照組則採用傳統的紙本教材進行教學。本研究是依 Keller 所提之 ARCS 動機模型所發展的 IMMS 動機量表(Keller, 2010) 來評估學生的學習動機，並在教學實驗前後進行英語單字能力測驗，以評估學生學習成效，實驗前先以 VAK 學習風格量表來分類出學生之學習風格，實驗後測驗結果及問卷進行量化分析，來探討擴增實境技術是否對學生的學習動機及成效有顯著影響，並將學習風格加入做為調節變數進行討論。本研究最後將針對擴增實境與英語教學結合提出有效的教學模式，以促進未來擴增實境與教育結合的相關研究，以期提升學生的學習成效。

關鍵字：擴增實境、國小教育、電子化學習、互動式學習、學習動機

Abstract

Educational researchers have recognized augmented reality (AR) as a technology with positive impacts on students' learning outcomes. However, limited research has been carried out to substantiate these claims. In this study, whether using AR-based learning materials could benefit elementary school students in the process of English vocabulary learning was explored, along with the differences in students' learning styles and their influences on students' learning motivation.

A quasi-experiment was conducted in this research. All participants were grouped into experimental group and the control group. The experimental group will be treated by using AR-based learning material and paper-based supports, while the control group worked with only traditional, i.e. paper-based, learning support materials.

The ARCS motivation model (Keller, 1987a) was used to evaluate learning motivation of students after the experiment. An English performance test was given to students as an evaluation of students' learning performances. The quantitative analysis of the questionnaires and the performance tests were conducted to analyze if AR-based learning materials have positive effects on the performances. Meanwhile, learning styles have moderating effects on this relationship.

Finally, a validated mode for integrating English vocabulary learning with AR technology will be proposed. It encourages the further development of the AR-based learning materials or classes and could serve as a reference for educators and learners with the goal of improving learning performance.

Key words: Augmented reality, Elementary education, E-learning, Interactive learning environment, Motivation

壹、前言

隨著資訊科技日新月異，近年來科技裝置越趨普遍，不僅改變了我們的生活，也改變了學習環境以及學習方法。現今學生多已具備基本資訊素養，因此科技融入教學已成為趨勢，新的學習模式不斷出現，如何運用科技來協助學習者學習並提升教學品質與成效，是各國政府及研究單位都在努力的目標。

擴增實境(Augmented reality, AR)為近年來科技領域熱門話題，之前在全球掀起熱潮的精靈寶可夢(Pokemon Go)遊戲，即是利用擴增實境結合智慧型手機的一款尋寶遊戲，在遊戲中玩家體驗虛擬與現實混合之技術，並增其與遊戲之互動感，啟動擴增實境之應用風潮。在這股趨勢下，本研究欲了解將擴增實境融入教學環境中，對於學生的學習動機及學習成效是否會產生影響，亦將學生的學習風格加入做為調節變數，並根據研究結果討論提出建議，期望這股科技潮流能夠在教育界引領教學革新。

根據上述研究目的，本研究欲探討的研究問題為國小學童在接受擴增實境融入英語教學後，對其學習動機以及學習成效之影響為何？並探討不同學習風格之學生在接受兩種教學方式後，其學習動機及學習成效之差異。

貳、文獻探討

一、擴增實境應用於教育

擴增實境之概念源自 Milgram 與 Kishino (1994)之「真實—虛擬連續性」，二位學者將真實環境及虛擬環境作為連續系統的兩端，系統中間定義其為混合實境，在混合實境中靠近虛擬環境一端稱之為擴增虛境，靠近真實環境之一端稱之為擴增實境(Milgram & Kishino, 1994)。擴增實境之特色為在真實環境中加入虛擬元素，以三維方式將虛實整合呈現，並且具有即時互動性(Azuma et al., 2001)。

而將新興科技如擴增實境及多人虛擬環境等應用於教學是教育家及學者所關心的議題(Bower, 2008; Dalgarno & Lee, 2010; Dunleavy et al., 2009; Kye & Kim, 2008)，這些新科技的沉浸式及互動性之特色，被認為能夠增進學生的滿足感並幫助學生更全面性地了解學習內容，促進學生間之互動及合作(Dalgarno & Lee, 2010; Dunleavy et al., 2009)，其中，擴增實境之科技特色，更被認為能夠提倡動覺型學習任務且提升記憶認知過程(Chien, Chen, & Jeng, 2010; Dunleavy et al., 2009)。

針對擴增實境融入英語教學，國內已有學者進行相關研究。黃梓銓利用擴增實境來輔助學生進行英語單字學習，並探討學生在學習不同詞性之英語單字時所造成的差異。李來春與郝光中亦以國小五年級英語教材為例，將擴增實境應用於互動式英語教材之研究，並探討學生之學習動機及學習成效。

二、學習動機之探討

在學術領域中，學習動機之定義為學生投入學習環境之欲望(Keller & Litchfield, 2002)，學習動機對於學生學習成效之影響在諸多文獻中被提及，其中 Pintrick認為學習動機能夠激發學生自主學習，進而在學習成就上有良好表現(Zimmerman, Bandura, & Martinez-Pons, 1992)，反之，缺乏學習動機，將成為學生學習上之阻礙(Jeamu, Kim, & Lee, 2008)。

針對學生學習動機之探討已有諸多學者進行相關研究並提出各自理論，而目前最發展完善並廣為使用之模式為Keller (1983)所提出的ARCS動機模式(賴淑玲，民85；Small, 2000)。ARCS動機模式理論依據Theall (1999)過去研究所提及的動機要素為基礎，分析了學習者的動機需求，並將學習動機的主要因素歸納分別為Attention（注意）、Relevance（關聯）、Confidence（信心）、Satisfaction（滿足）；動機要素中，Attention（注意）為學習過程中，學習者受到激發，注意到學習內容並對其產生好奇心，Relevance（關聯）為學生認為學習內容符合其學習需求及目標，並認為與其切身相關，Confidence（信心）為學生對其學習內容有信心可以掌握之，並對成功有所期待，因為期待對於學生投入學習的程度是有影響的，最後，透過評量及反饋學習者之學習表現，表現出學習者之Satisfaction（滿足）程度，本研究將針對以上四個動機要素，進行學生學習動機之探討。

在檢測學生學習動機方面，Keller根據其ARCS動機模式，編制了IMMS動機量表(The Instructional Materials Motivation Survey)，此動機量表亦為諸多研究學

者在進行學習動機之測量時所採用(Bolliger et al., 2010; Green & Sulbaran, 2006; Huang et al., 2004; Rodgers & Withrow-Thorton, 2005)，因此本研究依據IMMS動機量表編制學習動機測量問卷，以檢測學生之學習動機。

三、學習風格之探討

學習風格之定義總體來說，為學習者透過學習行為表現出的個人特色，如學習方式、受教育方式及與學習環境的互動方式(Chang, Kao, Chu, & Chiu, 2009; Keefe, 1987; Reiff, 1992; Tseng, Chu, Hwang, & Tsai, 2008)。

在數位化學習領域中，針對學習風格之探討已有相關文獻提及不同學者之學習風格理論(Ocepek, , Bosnić, , Šerbec, , & Rugelj, 2013)，其中包含 Kolb (1984)的學習風格理論(Kolb's learning styles model)、Rancourt (1988)的學習風格理論(Rancourt's learning styles model)、腦半球優勢與學習風格(Hemispheric dominance and learning styles)(Cody, C., 1983)，以及 VAK 學習風格理論，其中 Kolb 的學習風格理論以及 VAK 學習風格理論針對學習者如何處理及學習新的資訊提供全面性的概要，因此被廣泛地應用在適性化學習領域(Akbulut & Cardak, 2012)。

回顧相關文獻資料，發現國內外諸多學者從學習風格來探討學生個別差異(郭重吉，1987、王淑芬，2003、Reid, 1995、Dunn & Dunn, 1993)，因此本研究歸納整理學習風格回顧相關文獻，認為 Bandler & Grinder (1979)年提出的 VAK 學習風格理論最適合國小學童進行檢測。VAK 學習風格理論透過感官差異，將學習風格區分為視覺型、聽覺型及動覺型(Fleming & Mills, 1992)，自 1920 年代起便廣為心理學者及兒童教育專家(Fernald, Keller, Orton, Gillingham, Stillman and Montessori)所使用(Gholami & Bagheri, 2013)，其中視覺型學習者傾向於透過視覺管道學習，因此較喜歡閱讀，也需要視覺上的刺激來幫助他們學習，在課堂中，圖表及文字指令可以幫助視覺型學習者來進行學習(Oxford, 1995)，而聽覺型學習者傾向於透過口述管道來學習，因此喜歡進行小組討論、溝通及團隊合作，這些學生通常適合以口頭指令來引導其進行學習(Oxford, 1995)；動覺型學生偏好體驗式學習，與學習環境產生肢體互動，例如戶外教學、劇場演出或訪談(Kinsella, 1995)。

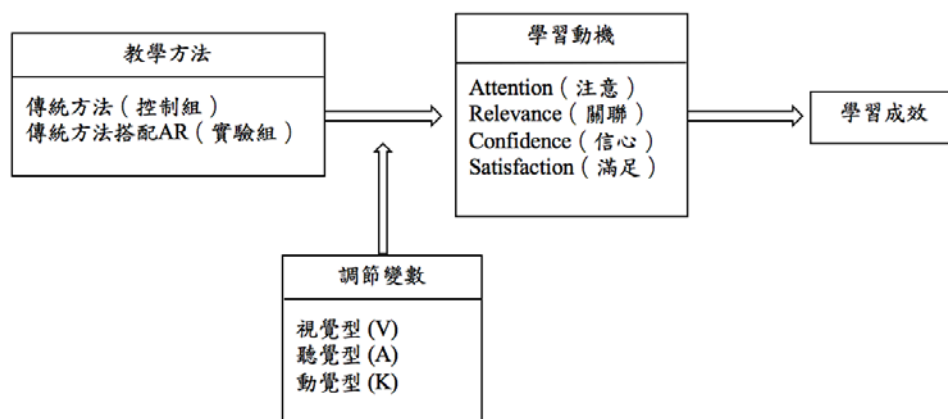
在探討學生學習風格方面，學者主要以學習者自填問卷方式來進行調查及分析(Babich, Burdine, Allbright, & Randol, 1975; Dunn, Dunn, & Price, 1975, 1979; Kolb, 1976; Reinert, 1970)，進行方式為學習者根據問卷題目，選出偏好的學習模式，並加以統整分析其學習風格。Dunn 在其研究中顯示，大多數的學生都能正確地選出偏好的學習模式(Dunn, 1984)，因此本研究採用問卷方式，由學生自行填答，並回收問卷加以分析其學習風格。

參、研究方法

一、研究架構與流程

本研究採用準實驗研究法，以班級為單位，實驗組接受傳統教學法搭配擴增實境(AR)之英語教學，而控制組接受傳統教學法之英語教學。實驗處理前先對兩組進行前測，以了解受測者之學習風格及進行教學前之學習動機及英語程度；實驗處理後對兩組施予後測，以分析受測者的學習動機及學習成效，研究架構如圖一。

本研究架構之自變項為教學方法，對控制組以傳統教學法進行英語單字教學，實驗組則使用 AR 輔助進行教學；本研究之依變項為學生之學習動機及學習成效，針對學習動機，以 ARCS 學習動機量表為評斷指標，分別計算四個動機要素分量表得分情形，以了解學生學習動機，並以英語單字之前測及後測評量作為學習成效指標。學習風格在本研究架構中為調節變項，以 VAK 學習風格量表將受測者分為 V（視覺型）、A（聽覺型）、K（動覺型），探討學習風格在不同教學方式下，對學生之學習動機及學習成效之關聯。此外，本研究之實驗組及對照組均由同一位教師進行教學，以避免教師本身因素對實驗造成影響，並且兩個組別均個別接受共四十分鐘實驗處理，亦於同一天進行學習風格量表測驗、學習動機前後測以及學習成效之前後測。



研究架構圖（圖一）

二、研究設計與實施

本研究以 106 學年度桃園市西門國民小學一年級學生為研究對象，施測時間為民國一百零七年四月二日。研究對象為國小一年級學生共二個班級（A、B），其中班級 A（24 人）為實驗組，接受傳統教學搭配 AR；班級 B（26 人）為控制組，接受傳統教學。總人數為 50 人。本研究使用的工具包含：VAK 學習風格量表、ARCS 學習動機量表、英語單字學習成就測驗。

本研究使用的學習動機量表係根據 Bandler & Grindler 所提出的 VAK 學習風格理論加以編製而成，將學習者分為覺、聽覺及動覺三種學習風格，並參考 Jonelle A. Beatrice 在 Learning to Study through Critical Thinking 中提出的學習風格量表，

改編成適合國小一年級學生填寫的問卷，為建立研究者自行翻譯修改後之學習風格問卷之信度，在正式施測前進行預試，預試對象為 25 位國小一年級學生。

本研究使用的 ARCS 學習動機量表係以 Keller 的 ARCS 動機模式為依據，針對 A(attention, 注意)、R(relevance, 關聯)、C(confidence, 信心)、S(satisfaction, 滿足)等四個要素，探討學生的學習動機。本研究改編 Keller 未出版的 Instructional Materials Motivational Scale (IMMS)，發展出適合國小一年級學生使用之教材動機量表作為研究工具，為建立研究者自行翻譯修改後之學習動機問卷之信度，在正式施測前進行預試，預試對象為 25 位國小一年級學生。



實驗流程圖 (圖二)

三、實驗流程

本研究為準實驗設計，實驗當天將受測者依照班級分為兩組，班級 A 為實驗組(傳統教學輔以 AR)，以單字卡搭配平板電腦，並載入 AR 應用程式 Aurasma，將 AR 融入教學；班級 B 為控制組(傳統教學)，以傳統教學方式進行單字卡教學。因本研究主要探討擴增實境對不同學習風格的學生之學習動機及學習成效之影響，故在前測先讓受測者填寫 VAK 學習風格量表，以分類出受測者的學習風格，接著再進行 ARCS 學習動機量表，瞭解學生在進行教學前對英語的學習動機，最後進行單字能力測驗，目的為分析其接受教學前欲進行教學的英語單字之瞭解程度。前測完畢後，進行教學實驗，實驗組學生使用之教具為單字卡及平板電腦。學生以兩人為一組，由老師先進行單字卡教學(教導單字意思及發音)，接著引導學生操作平板電腦體驗 AR 功能；控制組學生使用教具為單

字卡，由老師帶領，進行單字卡教學。教學完畢後，進行學習動機後測及學習成就後測測驗，目的在於比較學習者學習後的學習動機及學習成效。實驗組及控制組之實驗時間皆為四十分鐘，實驗地點為各班教室，實驗流程如圖二。

四、資料蒐集與處理

本研究首先利用「VAK 學習風格量表」得分之比較，藉以了解學生之學習風格，並且在實施教學方法前後，透過「ARSC 學習動機量表」以及「學習成就測驗」之前後測得分比較，來了解實驗組及對照組學生在接受不同教學方法後，其學習動機及學習成果是否有差異。

資料蒐集完畢後，根據本研究架構，主要探討問題為不同學習風格之國小學童接受不同教學方法後，其學習動機及學習成效是否有顯著差異，因此以教學方法為自變項，學習動機及學習成效為依變項，學習風格為調節變項，進行雙因子變異數分析，以探討教學方法對於學習動機與學習成效之關係，以及學習風格之調節效果。

肆、預期結果與未來展望

本研究針對國小學童的英語單字學習狀況進行調查，了解學生學習風格之差異，並進入教學現場以實地研究 AR 融入英語單字教學對學生的學習動機及學習成效之影響，且針對擴增實境應用於國小英語單字之教學，提出有效的教學模式及建議，期待將擴增實境技術之特色適當地應用在教育上，激發學生學習英語之動機，提升其學習成效，亦促進未來擴增實境與教育結合的相關研究，使得科技能夠實踐於教育，引領教學革新。

本研究受限於時間與空間因素，在研究領域中還有值得深入探討之處。在研究對象方面，本研究侷限於桃園市國小一年級學童，由於學生同質性高，研究之誤差在所難免，建議未來研究者可將研究對象之區域範圍擴大，使研究樣本更加多元化，延伸研究結果之推論範圍。另外本研究僅針對國小英語單字之教學進行探討，未涵蓋其他學習領域，未來研究亦可針對不同領域進行，增加研究結果之多元性。

參考文獻

因篇幅有限，有興趣者請洽作者索取。

創新教學統整課程分享-以國小自然科「燈泡亮了」單元為例

黃昭銘^{1*} 張至文¹ 汪光懿¹ 鄭文玄¹

¹宜蘭縣立中山國民小學

*通訊作者: stanely503@gmail.com

摘要

十二年國民基本教育課程綱要也特別強調：培養以人為本的「終身學習者」，並以「核心素養」做為課程發展的主軸，做為適應現代生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。未來學習是以學生為中心，強調「核心素養」為主的課程，在「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」三個面向下達成全人教育之理想。

新課綱強調素養導向，在自然領域則規劃學習重點為科學核心概念、探究能力、與科學的態度與本質，強調思考智能、問題解決並培養學生科學探究的興趣與應用科學思考與探究，與認識科學本質。換言之，新課綱除了強調科學知識概念的習得之外，更著重在科學思考、解決問題與科學本質。

為了有效提高上述學習成效，強調以學生為中心的教學與做中學的重要性，本校提出「DDiDD」學習模式，第一個「D」代表 Design Thinking 的設計型思考。第二個「D」代表 Draw 畫下來或記錄思考歷程。至於「i」代表 intrgrate 整合，包含學習領域整合、資源整合，以及學輔具整合。第三個「D」代表 Do 動手做，第四個「D」代表 Demo 展示。

本次課程主要是以國小四年級自然科單元「燈泡亮了」為出發所規劃出的統整活動課程，透過簡易的LED燈泡、導電鋁膠帶與水銀電池取代傳統的小燈泡、三號碳鋅電池與電線，配合DDiDD學習模式進行課程。透過課程的實施讓學生可以進行思考、計畫與策略、整合跨領域學習、動手執行計畫最後與分享學習歷程

關鍵字：12年國教、創新教學、科技應用

壹、前言

十二年國教將於108學年正式上路，新課綱取代九年一貫能力指標，取而代之的為核心素養，強調學以致用的能力，在自然科領域中其學習重點包含科學核心概念、探究能力、科學的態度與本質。其中科學核心概念主要為科學「學習內容」，而探究能力、科學態度與本質則為學生的「學習表現」。

依照新課綱對探究能力在於學習表現規劃包含「思考智能」(thinking ability)與「問題解決」(problem solving)。在科學態度與本質的學習表現上著重培養科學探究的興趣、養成應用科學思考與探究認識科學本質。針對國小三、四年級學生的認知能力，強調興趣的引發，重視觀察與親身體驗。學生能透過想像力與好

好奇心探索科學問題，並能初步根據問題特性，操作適合學習階段的物品與器材，以進行自然科學實驗。學生能測量與計算自然科學數據，並利用較簡單的方式描述其發現或成果。

貳、DDiDD 學習模式

十二年新課綱強調學習者自主行動、溝通互動與社會參與三個面向，在自然科學學習重點更是強調做中學，培養關鍵能力。近年強調教師翻轉教室的目的主要是希望透過教師改變教學方式，以學習者為中心的教學，這與新課綱目標是不謀而合。要如何在課程設計以學習者為中心的學習模式？本校提出 DDiDD 學生學習模式架構，透過 DDiDD 的架構達成上述課程目標(圖 1 所示)。

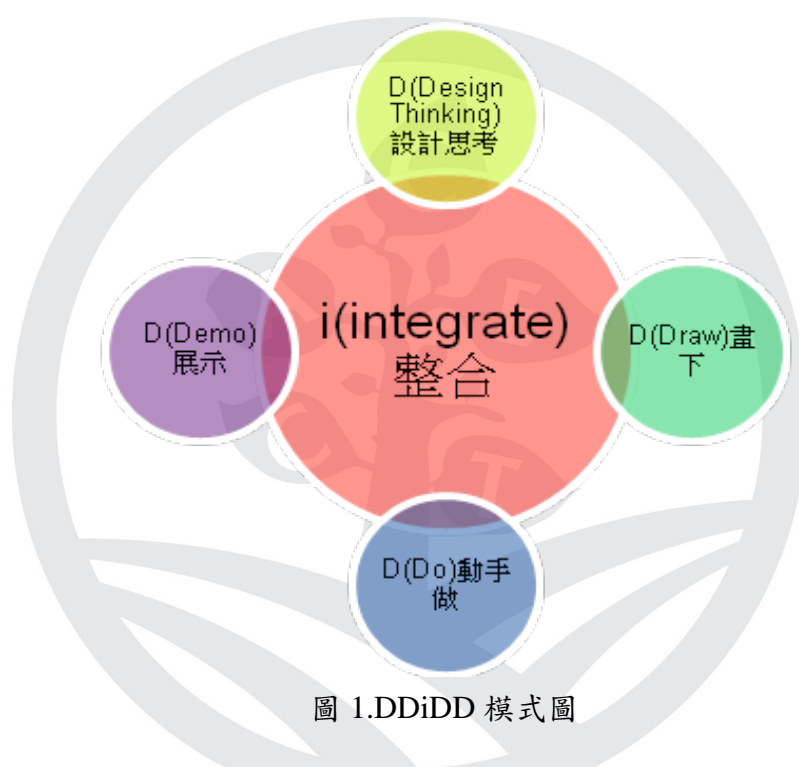


圖 1.DDiDD 模式圖

所謂的「DDiDD」，第一個「D」代表 Design Thinking 的設計型思考，設計思考強調一定思考流程，如「定義問題→獲取靈感→創造形式」，或是「定義→調研→構思→打樣→精選→實施→總結」，或是「先有想法和意識→嘗試→理解→消化→應用」。

第二個「D」代表 Draw 畫下來，學生在經歷設計思考之後，將過程畫成心智圖、樹狀圖、表格、流程圖、草圖……等。

至於「i」代表 integrate 整合，12 年國教課綱，強調跨學科、跨領域課程，也強調物質工具與社會文化工具使用。為整合是學習統整的重要核心素養，所以，特別以小寫「i」表示，也將其置於圖形的中間。

第三個「D」代表 Do 動手做，透過有系統規劃動手做的真實學習，讓下一代擁有創新、獨立思考、動機和解決問題的能力。

第四個「D」代表 Demo 展示，當學生完成任務的專題或設計完成的作品，必須透過口語發表、書面發表、演示、對話討論，與他人分享交流。

本次課程就是以學生為中心的教學方式，配合學習任務模式利用動手做的與 DdiDD 學習模式，讓學生進行創意思考、解決問題、省思與分享。換言之，讓學生充分運用五感體驗、科技協助、對學習產生情意，並樂於將所學成果與心得發表分享。透過單元學習成果，驗證學生能力學習成果，達到培養學生具備探索力、行動力、創造力等目的。

參、課程規劃

本次課程主要是以國小四年級自然科「燈泡亮了」進行規劃，本單元的學習目標之一就是學生需要認識電池串、併聯與燈泡的串、併聯方式與差異。依照研究者多年教授這個單元經驗來看，學生往往容易將電池、燈泡的串、併聯概念混淆，影響學習成效。

為了讓 DDiDD 學習模式可以落實，在統整活動中則規劃「卡片、卡片閃亮亮」的創意卡片製作活動，活動主要統整藝術與人文（卡片繪製）與自然領域與科技領域(LED 燈與導電膠帶使用)，課程活動內容如表 1 所示。

表 1、「卡片、卡片閃亮亮」課程活動規劃表

活動名稱	活動內容	活動時間
我是設計師	卡片草圖繪製與分享	2 節課
電路大冒險	設計電路圖與分享	2 節課
我貼，我貼，我貼貼貼！	繪製與完成電路連結	3 節課
大功告成	作品展示與分享	1 節課

傳統課程主要是利用 AA 電池、電線、小燈泡來進行課程，本次課程主要融入卡片製作來進行，而且利用體積小的鈕釦電池、LED 燈與導電膠帶進行(圖 2 所示)，由於以體積小所以可以整合到藝術與人文活動。

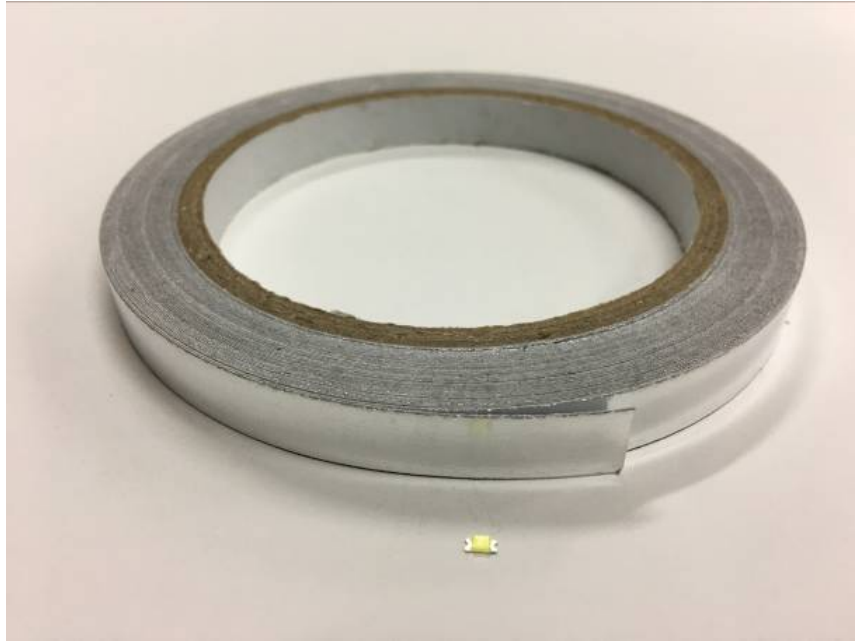


圖 2.卡片、卡片亮晶晶材料(LED 燈與導電膠帶)

為了確實執行 DDiDD 學習模式，學生必須思考構圖 (Design thinking)，然後再將卡片構圖畫(Draw)出並與同學分享作品的設計與規劃(Demo)。此外學生還需要規劃所需要的燈泡數與採用的連結方式(圖 3 所示)。在設計過程中教師要先規定卡片設計的條件，以本次課程為例學生需要讓卡片上兩個地方安置 LED 燈，為了讓學生清楚說明 LED 燈的擺放位置我們利用綠色小圓點貼紙讓學生標示未來實際作品的參考位置。

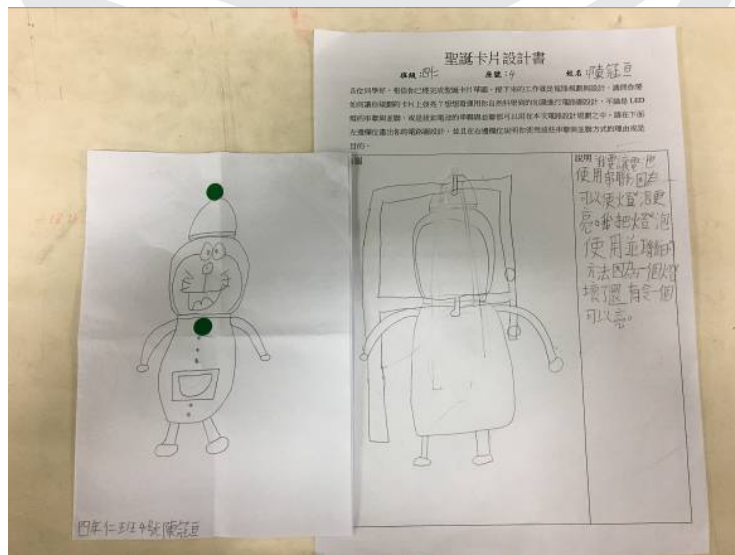


圖 3 卡片設計與電路設計圖

待完成上述兩個任務之後便要開始執行上述的規劃(Do)，學生必須依照上

述的計畫從新繪製卡片(圖 4 所示), 然後進行電路中 LED 燈、鈕鈷電池與導電膠帶黏貼, 確認是否形成通路(圖 5 所示), 如果沒有形成通路則再修正電路設計圖。最後學生需要再次進行發表與分享(Demo), 主動分享作品與製作歷程發現的問題與解決策略(圖 6 所示), 此外也可以進行同儕學習, 透過發問與經驗交流讓學生學習他人的策略, 增加解決問題策略與執行能力。

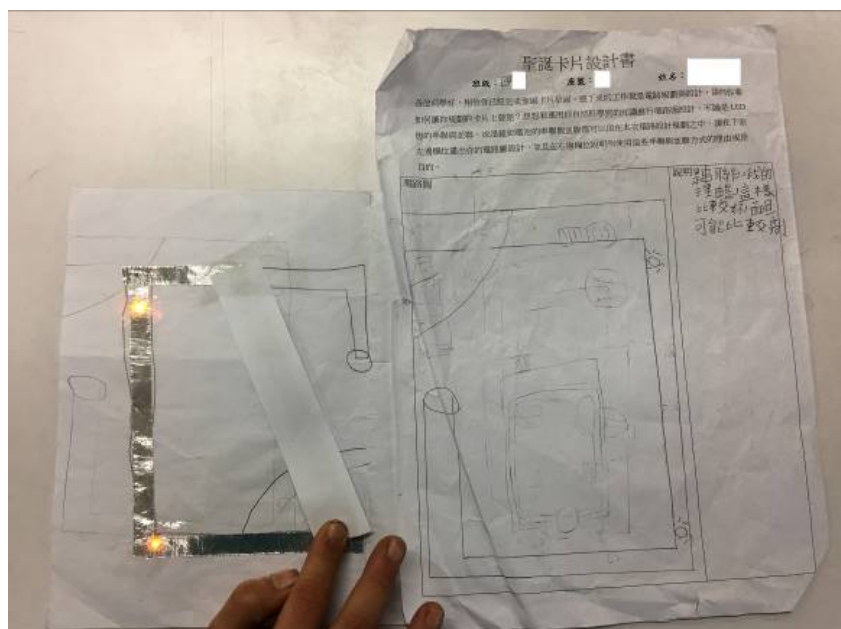


圖 4. 學生計畫與策略學習單

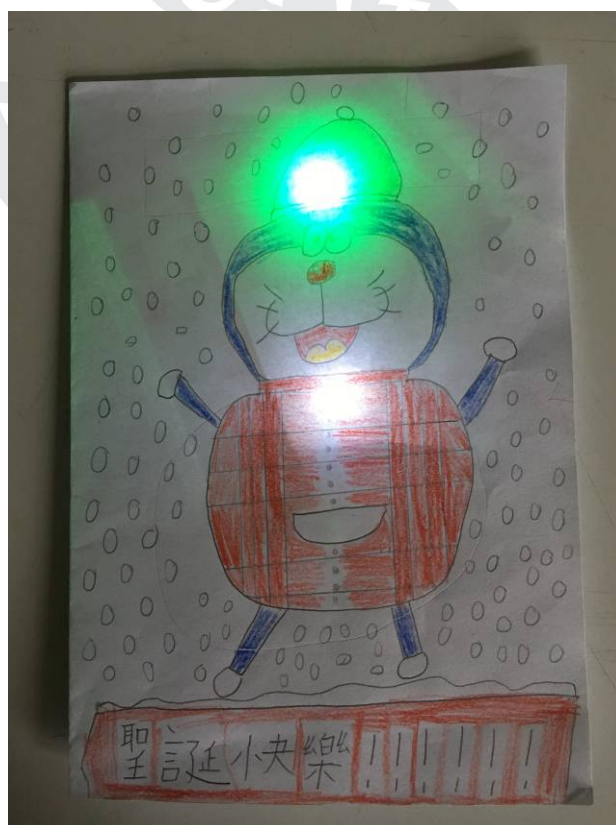


圖 5.學生作品成果



圖 6. 學生成果發表

由於本次活動中學生需要理解與應用的科學概念為認識電池的串、並聯，與燈泡的串、並聯的差異與應用，在操作過程中仍有少數學生無法順利讓電路形成通路，在進行補救教學與差異化教學規劃上則是透過老師的協助讓學生再次逐一檢查電路設計圖，讓學生自行發現問題與解決問題。

在差異化教學的部分，則是採用小老師的方式進行協助，活動當中部分學生已經完成任務，利用這些小老師便是差異化教學與同儕學習的時機，運用小老師的方式進行一對一教學不但可以讓完成任務的學生可以再次講解與分享給其他同學，如果任務還是無法完成再由老師提供協助進行補救教學，透過上述補救教學與差異化教學讓整個教學流程更順暢。

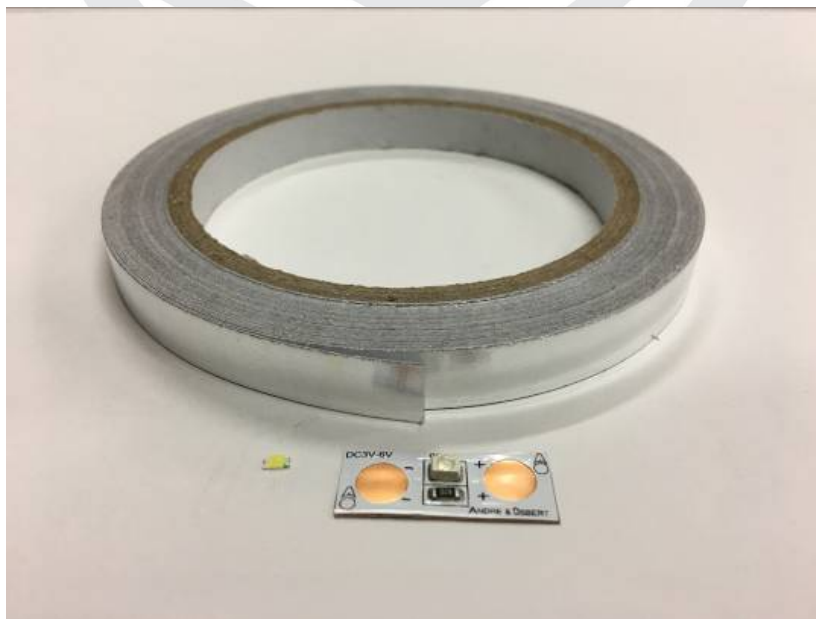


圖 7. LED 燈、燈條與導電膠帶

肆、結語

本次課程已經順利進行，全班大約有 95% 的學生可以順利完成任務，讓 LED 燈形成通路與卡片繪製，活動中透過同儕學習的方式可以讓老師利用小老師的方式進行差異化補救教學，提高作品的完成率。在課程推動過程中發現 LED 燈泡實在太小顆了，要在導電膠帶上留下適當的距離往往造成間隙過大無法形成通路的困境，不過後來發現有類似燈條的裝飾可以簡化這個貼 LED 燈的過程(圖 7 所示)，可以加快課程的進行與作品分享的時間達成共好互惠的目標。

這次「卡片、卡片閃亮亮」主要是希望透過學習領域統整與 DDiDD 學習模式所規劃的課程，由於十二年國教在國小階段並無實際課程節數的規定，教師在教學中可以透過統整或整合的方式來進行生活科技課程，以本次活動為例，LED 燈是現代科技產品之一，透過活動方式讓學生對於 LED 燈有初步的認識與應用操作練習機會，相關產品的研發與創新與發展史其實就是一個科學史的學習主題，例如近年來所研發的導電筆便是可以取代傳統電線連結(圖 8 所示)，來進行課程活動。



圖 8. 導電筆

在活動設計上也可以跨領域進行，透過這些動手做的方式不但可以增加教學活動的活潑性，提高學生學習動機，提供知識整合的學習機會，例如本次課程可以結合數學空間幾何單元來進行，例如透過製作正多邊形體的燈籠(圖 9 所示)，並結合簡易機械開關製作讓學生完成學習任務。

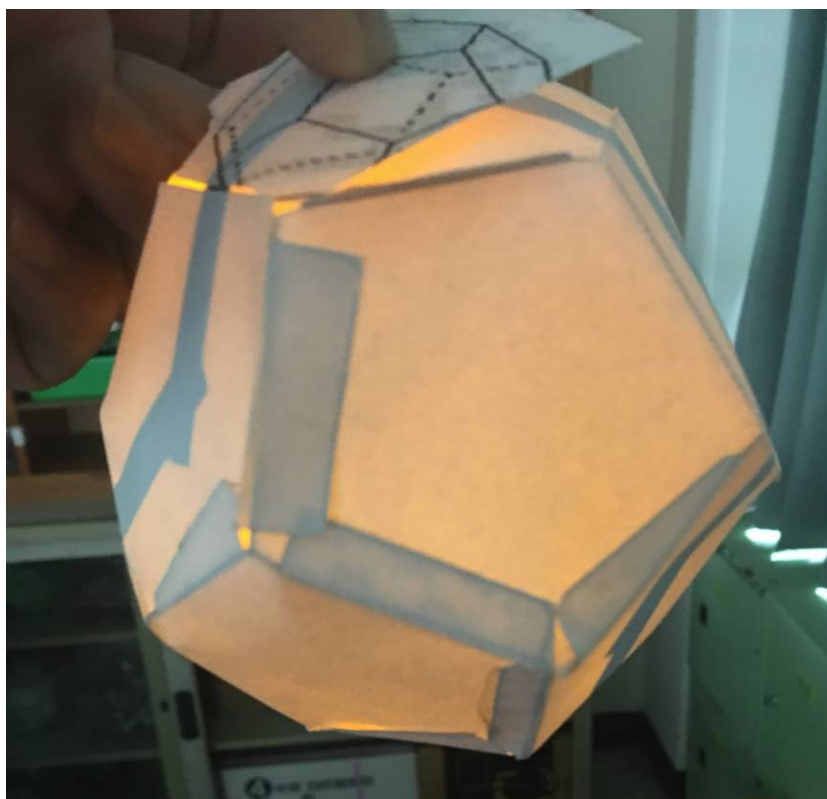


圖 9. 正五邊體燈籠製作

透過科技產品融入教學不但增加課程的趣味性與實用性，配合 DDiDD 學習模式更可以培養學生十二年課綱的核心素養，更重要的是本次課程還整合藝術與人文領域，透過創意思考與藝術創作方式，提供科學知識的機會，提高學生學習的動機與成效。

臺灣文化創意產業園區導覽系統設計關鍵因素探究

Research on Key Factors of Navigation System Design in Taiwan Cultural and Creative Industries Park

黃香菱¹ 王曉璿²

HUANG, SIANG LING¹ WANG, HSIAO SHEN²

¹ 采義科技有限公司 專案經理

¹ Cai-Yi Technology Limited Company Project Manager

E-mail : pupupow@gmail.com

² 國立臺中教育大學 數位內容科技研究所 教授

² Professor, Department of Digital Content Technology, National Taichung University of Education

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

摘要

近年來由於無線網路建置、資訊數位化科技日新月異，本研究透過文獻探討及資料分析，彙整出文化創意產業園區導覽系統設計的可能因素，鑑於過去到文化創意產業園區參訪的民眾，多半來自導覽員的口述介紹或是廣告宣傳品上的文字敘述及圖片來認識文化創意產業園區，對於一個擁有空間性的環境場域，僅從文字描述說明，難以傳達文化創意產業園區所賦予再利用之價值。

本研究結合圖片、文字及多媒體等延伸功能探討導覽系統，包括園區景點導覽、各棟建築物介紹及多媒體影音資料，讓使用者能透過導覽系統，更能有效啟發參訪民眾對文化創意產業園區的興趣。

研究結果顯示空間位置場域資訊、展演活動資訊內容、歷史背景資訊皆為文化創意產業園區導覽系統的主要設計關鍵因素，未來新型態的導覽系統可以朝這兩構面思考，使民眾對文化創意產業園區保持正面態度，進而引發文化機構教育、學習、推廣之效益。

關鍵字：文化創意產業園區、導覽系統、設計關鍵因素

Abstract

In recent years, due to the rapid changes in digital technologies such as wireless network construction and digitalization of information, this study explored possible factors in the design of the navigation system for cultural and creative industrial parks through literature review and data analysis. In view of the past visits to the cultural and creative industrial parks, Most of the people come from the oral narration of

guides or text descriptions and pictures on prints to get to know the cultural and creative industrial parks. For a space with a spatial environment, it is only in a flat form and it is difficult to convey the cultural and creative industrial parks. Give reuse value.

This study explores the navigation system based on extended functions such as pictures, texts, and multimedia, including tour guides of the park, introduction of buildings, and multimedia video and audio data. The software then constructs 3D objects and buildings to simulate the campus area, allowing users to Through an interactive navigation system, it can effectively inspire the public's interest in cultural and creative industrial parks.

Keywords : Cultural and creative industrial park, Navigation system, Design key factors

壹、前言

面對全球工業產業轉型，新型產業快速發展，導致工業時期留下許多閒置空間及廠房，為了使這些閒置空間能有新的創新價值及再利用，因此產生文化創意產業園區空間規劃的相關政策(施仲訓，2013)。這些工業遺址空間大部分位處城市的精華地段(柯雅婷，2012)，且佔地之廣泛，臺灣菸酒公司減資繳回五處的工業遺址空間，包括臺北、花蓮、臺中、嘉義及臺南，前文建會(現文化部)為能更有效運用工業遺址空間，並將其重新規劃再利用成為文化創意產業園區 (文化部，2017)。

隨著數位化科技精進，多數導覽方式來自園區導覽員的口述介紹，或是文宣手冊上圖片、文字敘述來認識文化創意產業園區，但資訊傳達不再僅受限於文字描述，數位化內容逐漸成為民眾新的參訪型態，文化觀光導覽已是現今科技發展趨勢(李有仁、張芳凱，2013)，因此本研究將運用數位科技的技術結合圖片、文字等多媒體內容探討導覽系統，分析歸納出文化創意產業園區導覽系統設計的關鍵因素。

貳、文獻探討

本研究文獻探討共分為兩節，第一節瞭解文化創意產業園區意涵，延伸引用至導覽系統內容；第二節針對導覽系統操作方式及視覺設計等架構及設計進行探究，使參訪者能透過導覽系統認識文化創意產業園區的歷史價值及配置。

一、文化創意產業園區導覽內容

(一)文化創意產業園區意涵

文化創意產業是以科技與大眾市場為發展基礎，以文化為內容的產業類型(柯丞珮，2013)，文化部(時為行政院文化建設委員會)為了促進文化創意產業發

展，分別將臺北、臺中、嘉義、花蓮等四處舊酒廠及臺南北門倉庫群，規劃為五大文化創意產業園區，期望以硬體設施為基礎，利用閒置的空間及運用軟體專業管理使其能永續經營(鄭竹修，2011)，文化創意產業園區不僅保持空間的文化特色外，也有助於促進生活環境提升及產業的發展(陳怡君，2009)。

(二)國內文化創意產業園區案例探討

五大文化創意產業園區依據每一處地理位置、環境以及使用情況不同，進行各項規劃(柯雅婷，2012)，本研究透過國內文化創意產業園區規劃以及發展定位進行探究，並延伸引用至網站內容。以下為五大文化創意產業園區介紹：

1. 華山創意文化園區

以時尚、前衛、實驗、玩樂、享樂、娛樂為規劃主軸，發展成文化創意產業人才育成中心(柯雅婷，2012)，而其中為了強化園區場域擁有的歷史特殊空間，華山創意文化園區在整修期間所發掘原有酒廠文物，以園區作為保存展示的平臺，進行保存、維護並再利用計畫，整合現存文物及史料、典藏等資源，推廣珍貴的文化資產，並透過影像紀錄華山的變遷，為臺灣的文化創意產業紀錄歷史性的一刻(陳怡君，2009)。

2. 花蓮文化創意園區

透過工業遺產空間再利用規劃，建構成為花東地區國際觀光旅遊起點(吳巧惠，2011)，整合花蓮豐沛之人文與自然觀光條件，建構文化藝術產業與觀光結合之實驗場域，達成活化舊市區、再造花蓮洄瀾夢土之願景，為傳統及現代融合之空間(柯雅婷，2012)，在推廣文化觀光產業期間，委託學術單位以文字及照片完整記錄修復過程，透過拍攝影像介紹舊酒廠之修復過程，並以百年酒廠映像蛻變文字、影像紀錄及編輯出版，讓參訪者認識舊酒廠之前世今生(陳怡君，2009)。

3. 嘉義文化創意園區

嘉義文化創意園區利用地理位置與人文涵養之優勢，注重地方性、傳統性、創意性、手工性的文化資源開發(吳巧惠，2011)，為了實踐傳統技藝與傳統技術之轉型及創新，將園區定位為「嘉義傳統藝術創新中心」，園區發展規劃以整體環境整備為首要工作，其中以修復歷史建築為重要工作內容之一，透過保存及再利用計畫，對於園區內保有的舊有機具、設備，實施建立製酒技術博物館，發展出酒廠文化旅遊活動(陳怡君，2009)。

4. 臺南文化創意園區

臺南文化創意產業園區是以媒體中心作為一個創意基地，透過生活創意、食玩及遊樂創意以及技藝創新生活面向(柯雅婷，2012)，園區整體開發推廣中，為了促進空間再利用及賦予新的價值，透過整體環境修繕及整頓的方式，進行古蹟修復再利用、景觀整備、廢棄倉庫拆除等計畫，並將古蹟修復施工過程規劃為具有教育意義的文化展演，透過以影像紀錄表達各種多元、創意的模式，使公共空間能獲得最大效益(陳怡君，2009)。

5. 臺中文化創意產業園區

臺中文化創意產業園區營運定位「臺灣建築，設計及藝術展演中心」，以文

創、文資為主，商業為輔，是全國五大園區中唯一的公辦公營，目標活化老舊歷史建築，使製酒工業遺址活化新生，成為工業遺址活化典範，文化資產應用基地(文化部，2017)。

由上述可知，文化創意產業園區環境再造對市場需求規模有其助益，主要原因是文化創意產業園區對地方有著相互依存的關係(鄭竹修，2011)，園區整建及再利用規劃中，將園區獨特的歷史記憶及建築為發展基礎，文化資產除了要保存維護，需要再進一步地再利用及活化才能創造其價值(傅廷暉，2016)，因此日常生活與歷史環境有關聯性，是園區發展相當重要的因素。

隨著園區發展，規劃無數大小展覽與文創活動，其中臺中文化創意產業園區正式開園首場展演推出的第七屆 2009 臺灣設計博覽會，17 天創造 44 萬參觀人次的佳績(文化部，2017)。由此可知，文化創意產業園區歷史背景、文化產業與觀光之展演活動之重要性。

但在佔地遼闊的的園區內，參訪者如何找到展演位置以及相關活動資訊？鑑於過去透過導覽員導覽，優點為互動性高，可即時回答參訪者問題，但參觀動線須受限於導覽員規劃的路線，易影響參訪者自由及行程規劃；語音導覽能自行選擇有興趣的景點進行導覽，卻無法提供全面性的深度知識與即時訊息。

綜合以上文獻探討，文化創意產業園區建置規劃時，皆保留原有的文化歷史價值，並將空間場域再利用規劃出展覽空間，提供民眾、文化創意產業業者使用，因此本研究將園區的空間位置場域資訊、展演活動資訊、歷史沿革的內容為導覽系統的設計關鍵，為本研究架構和假設，因此本研究將透過這三項設計關鍵因素探討文化創意產業園區導覽系統，為了讓使用者能快速瞭解園區，藉由配置網頁中的區塊及內容，可以強化所要傳遞及接收資訊內容(許家蓁，2016)，下一節將針對導覽系統結構及介面設計進行探究。

二、導覽系統架構及設計

導覽(Navigation)即藉由有目標且經過規劃，解說及引導參訪者參觀的行為，能夠使參訪者用最少的時間，卻能取得最多的資訊來參觀(胡浩然，2015)，良好的導覽，是能夠讓參訪者在過程中，不僅能瞭解作品或環境所表達的訊息，且協助參訪者掌握所在的資訊空間，降低參訪者迷失身處環境(胡浩然，2015)。

多媒體型態的導覽系統漸漸成為公共場域主要導覽方式(胡浩然，2015)，本研究將展覽品特色和資訊，透過具文字圖片、影片多媒體內容的輔助，有效傳達給參訪者資訊，使用經驗豐富時，能強化使用者信心(林寶暉，2010)，因此良好的操作介面，能引領使用者快速且正確地取得資訊，許家蓁(2016)則對於網站導覽提出導覽設計十項準則，包括容易被學習、保持導覽一致性、提供回饋、顯示整體脈絡、提供選擇的自由、時間與行動的簡潔、提供清楚視覺訊息、使用清楚且可被理解的標籤、符合網站目的、支援使用者目標與行為，本研究將作為網站導覽設計上須注意的原則規範及參考依據。

園區空間遼闊，對初次參訪者較容易產生空間複雜的感覺，邱滢如(2007)在

導覽圖設計原則與使用族群關係之探討研究中，認為參訪者需要的資訊類型為參觀資訊、方位動線指引、展覽解說，因此除了操作介面美觀，讓參訪者對空間有概略的方向感，且能自我尋找所需的設施及展場是重要的。地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS) 是利用電腦來輔助地理或空間資料的資訊系統 (邱怡寧, 2008)，其特性可同時結合空間資料與屬性資料，現已廣泛運用於國土規劃、消防系統、都市計畫、文化資產保存管理等 (林郁潔, 2013)，本研究將透過地理資訊系統之運用，將地圖結合園區建築、圖片、文字敘述、影片等內容呈現。

本研究透過以上文獻探討針對導覽系統進行架構設計及規劃，最後以問卷實證資料之分析，檢測文化創意產業園區導覽系統的設計關鍵因素，驗證本研究提出的架構與假設。

參、研究實施與設計

本研究旨在探討文化創意產業園區導覽系統設計之關鍵因素，研究方法主要以文獻分析法探討有關文化創意產業園區導覽內容、導覽架構設計，並根據文獻探討內容編擬出問卷後蒐集資料，接著採便利抽樣蒐集樣本資料，將回收的問卷以 IBM SPSS Statistics 22 套裝軟體分析資料與統計。本研究依據研究目的及文獻探討，研究架構如圖 1。

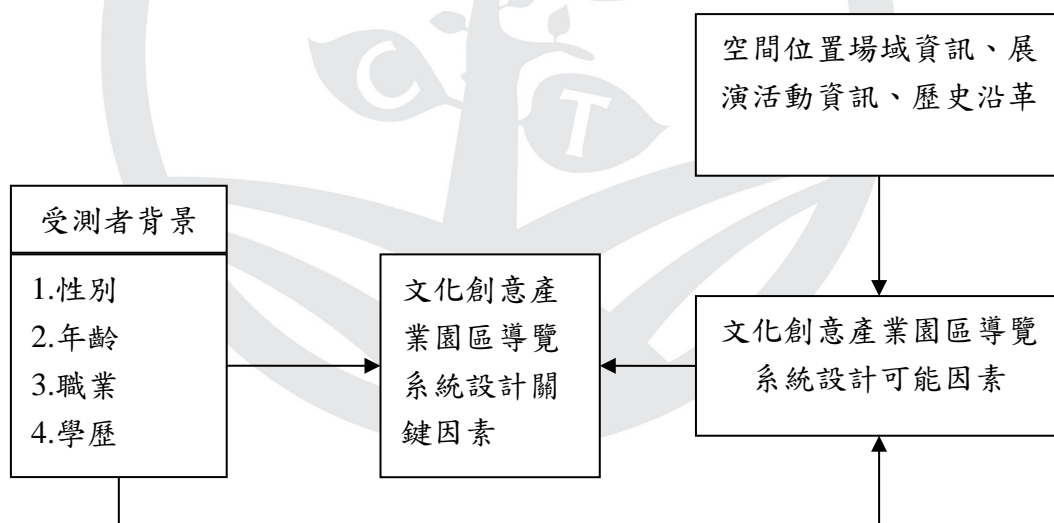


圖 1 研究架構圖

一、研究設計

本實驗主要透過網路及電腦來操作，主要呈現文化創意產業園區導覽系統有哪些設計關鍵因素，期望符合使用者需求，因此本研究將針對文化創意產業園區導覽網頁設計可能因素、使用者對於文化創意產業園區使用的態度狀況等內容，進行因素分析及研究，最後根據研究結果，彙整出文化創意產業園區導覽網頁設計之關鍵因素。

二、研究工具

透過導覽系統操作介面，及結合地圖、圖片、文字、語音及多媒體等延伸的互動功能，讓使用者可透過智慧型手機連上系統，依據文獻探討彙整的設計因素內容所編製而成的問卷，再進行發放調查及統計分析。

三、研究對象

本實驗樣本取得則是採便利抽樣，邀請對象以年輕的學生為主，從認識的親友及社群網站中徵求幾位受測者，接著再請這些受測者介紹其他受測者，依此進行施測。

肆、結果與討論

依據文獻探討設計的問卷，信效度測試上，效度主要以專家效度為主，問卷經一位網頁設計師、一位園區導覽工作小組成員及一般使用者等三方檢視內容，依專家審查意見修改題目後，仍維持題目數量，於 106 年 11 月 19 日至 12 月 14 日期間發放預試問卷，經受測者填答並回收之有效問卷共 79 份。

經本研究結果發現，導覽系統設計之因素量表經因素分析結果，原設定的因素「空間位置場域資訊」、「展演活動資訊內容」、「歷史背景資訊」，其中歷史沿革未達顯著，盧紀邦(2014)於研究中提到，在地居民無法持續性學習文化資產與空間場域保存再生相關議題，認為國內缺乏整體性與當代生活機能連結的關係，於近幾年文化部為了落實「厚植文化力，帶動文化參與」之核心理念，針對歷史再造進行相關政策及規劃，2016 年文化部提出以「再造歷史現場」為「重大公共建設投資計畫」，打破以往個案式的文化資產保存(文化部，2017)，落實文化保存於民眾生活中，由此可知，歷史建築再造的理念及價值觀剛起步，雖尚未深入民眾生活中，但歷史背景資訊因素仍相當重要，因此導覽系統設計之因素仍以「空間位置場域資訊」、「展演活動資訊內容」、「歷史背景資訊」三項因素，未來新型態的觀光網站，網站建置可以朝這三構面思考，以下針對這三項構面分別進一步說明如下：

(一)空間位置場域資訊

如何快速得知目前的所在位置以及周遭環境，空間位置場域資訊對於在佔地遼闊的的園區內是相當重要的，本研究透過地理資訊系統結合園區建築物之介紹、照片等多媒體方式呈現，讓參訪者在園區觀光時更有效率，有助於提升對文化創意產業園區的滿意度。

(二)展演活動資訊內容

文化創意產業園區透過空間再利用的方式，將空間規劃給文化創意產業的業者進駐使用，同時舉辦過不同類型的展覽活動，因此展演活動的資訊相當重要，除了認識文化創意產業園區歷史背景資訊之外，本研究整合了目前的進駐業者資訊以及展覽活動資訊，讓民眾在系統上也能快速前往商家位置或展演場所，有助

於順利參觀。

(三)歷史背景資訊

具有文化歷史價值意義的文化創意產業園區，經過閒置空間再利用規劃成為現今的園區，本研究將歷史資訊內容結合地圖、文字、照片等多媒體內容，呈現不同時期的園區平面配置，讓參訪者認識工業時期的園區變化，讓參訪者使用本系統後，有助於參觀前的學習效果。

伍、未來展望

到園區瀏覽人數眾多，不同的年齡層進行參訪，本研究僅從量化的統計結果分析其關鍵因素，對不同使用族群並未詳加探討，因此後續導覽系統可透過分眾的方式進一步執行，並針對導覽內容的深淺度與不同年齡的族群是否有相關性可進行後續探究方向。

劉浩承(2012)認為3D的互動設計空間效果相較於2D互動設計佳，因此後續系統可透過結合虛擬實境的方式，將文化創意產業園區歷史建築轉化虛擬3D園區影像，使空間感具體化，提高互動性。

參考文獻

- 許家蓁(2016)。觀光導覽網頁設計關鍵因素之研究-以大臺灣旅遊網為例。未出版之碩士論文，國立臺中教育大學數位內容科技學系碩士在職專班。臺中市。
- 林寶暉(2010)。以科技接受模式探討行動導覽系統對地方文化產業發展之研究。未出版之碩士論文，國立中山大學傳播管理研究所。高雄市。
- 吳巧惠(2011)。文化創意產業園區之視覺形象建立—以華山1914文化創意園區為例。未出版之碩士論文，國立臺灣師範大學設計研究所。彰化市。
- 陳怡君(2009)。華山1914·創意文化園區建置與發展研究。未出版之碩士論文，國立臺灣師範大學表演藝術研究所，彰化市。
- 柯雅婷(2012)。文化創意產業園區行銷策略之研究—以國立臺灣藝術大學文化創意產學園區為例。國立臺灣藝術大學書畫藝術學系造形藝術碩士班，新北市。
- 施仲訓(2013)。臺中文化創意產業園區發展策略之研究。未出版之碩士論文，逢甲大學公共政策研究所，臺中市。
- 柯丞珮(2013)。民眾前往臺中文化創意園區之生活型態、休閒動機與其休閒效益之研究。未出版之碩士論文，大葉大學，彰化市。
- 胡浩然(2015)。廟宇互動導覽系統—林口竹林山觀音寺為例。未出版之碩士論文，景文科技大學視覺傳達設計系數位文創設計碩士在職專班，新北市。
- 行政院文化建設委員會(2004)。臺中創意文化園區·歷史建築「原公賣局第五酒廠」調查研究及修復再利用規劃。
- 邱滢如(2007)。導覽圖設計原則與使用族群關係之探討。未出版之碩士論文，銘傳大學設計管理研究所碩士班，臺北市。

- 李有仁、張芳凱(2013)。運用智慧型手機應用程式設計博物館行動導覽系統之因素探討。《觀光休閒學報》，1，61-94。
- 鄭竹修(2011)。以地方居民觀點探討文化創意產業園區對地方發展影響之研究——以臺中文化創意產業園區為例。未出版之碩士論文，朝陽科技大學建築及都市設計研究所，臺中市。
- 傅廷暉(2016)。文化創意體驗經濟發展——以花蓮文創園區為例。《國土及公共治理》，4，47-57。
- 盧紀邦(2014)。在地組織參與歷史區域再生之研究——以舊城聯盟組織參與台南市舊城區再生為例。未出版之碩士論文，國立成功大學建築學系，臺南市。
- 林郁潔(2013)。地理資訊系統於文化資產保存應用之研究。中國科技大學建築研究所，臺北市。
- 邱怡寧(2008)。臺南市古蹟文化旅遊發展策略之研究——層級分析法與地理資訊系統之應用。國立臺南大學生態旅遊研究所，臺南市。
- 文化部再造歷史現場專案計畫資訊輔導平台(2017)。上網日期：2017年3月14日，檢自：<http://www.rhs-moc.tw/index.php?inter=about&id=1>
- Wiley, Deborah Lynne. (2008). Designing Web Navigation: Optimizing the User Experience. *Online*, 32, 62-63.
- Webster, Jane. & Ahuja, Jaspreet S. (2006). Enhancing the Design of Web Navigation Systems: The Influence of User Disorientation on Engagement and Performance. *MIS Quarterly*, 30, 661-678.
- Elsevier Ltd. (2015). Visual articulation of navigation and search systems for digital libraries. *In International Journal of Information Management*, 35(5), 572-579.
- Proctor, Robert W., Vu, Kim-Phuong L., Salvendy, Gavriel. (2002). Content Preparation and Management for Web Design: Eliciting, Structuring, Searching, and Displaying Information. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 14, 25-92.

智能籃球運用於罰球入球角度之分析研究-以大專男子籃球隊為例

黃昭銘^{1*} 劉孟竹² 鄭文玄¹ 賴胤瑋³

¹宜蘭縣立中山國民小學、²健行科技大學、³新北市市立榮富國小

*通訊作者: stanely503@gmail.com

摘要

籃球比賽中雙方你來我往進攻與得分是比賽的重點，除了一般投籃得分之外，因為對手犯規而進行的罰球線罰球也是得分的方式之一，如何在比賽中一點一滴累積分數是籃球比賽中致勝關鍵之一。為了提高勝率因此提高罰球的命中率有其必要性，影響罰球命中率的因素除了球員本身之外，當籃球進入籃框的入球角度也是重要的因素之一。本次研究主要針對國內某大學男子籃球校隊球員(n=26)進行發球入球角度進行資料收集與分析，資料收集的方式有別於傳統高速攝影機與分析軟體，研究工具主要是以具有無線傳輸與感應器的智能籃球進行數據收集。研究結果顯示罰球命中率與入球的角度有顯著相關(42度~48度)，為了探討不同罰球命中率選手在入球角度的表現差異，將選手依照罰球命中率分成高(n=6)、中(n=11)、低(n=9)三組進行 one-way ANOVA 統計分析，結果顯示中、低兩組在入球角度 38度~41度達顯著差異，高、低兩組在入球角度 42度~48度達顯著差異。

本次研究主要嘗試藉由行動科技的便利性與行動性的優勢，協助球隊迅速收集資料，並配合行動載具與應用程式呈現可視化資料，立即分析將球員每次罰球訓練成效提供教練與球員參考與修正，並提出修正策略然後執行，透過數據收集分析-策略調整-執行這個良性模式提高罰球練習的成效。

關鍵字：行動學習、智能籃球、罰球命中率、籃球入射角

壹、前言

籃球比賽中最精彩的部分莫過於兩方你來我往，透過精彩投籃進攻得分或是合作無間的防守策略降低對手得分，比賽過程中除了一般投籃得分之外，另一種得分方就是罰球得分。當實力伯仲之間的兩隊比賽中，如何掌握得分機會往往是獲勝的關鍵，例如罰球成功率經常是左右勝負的關鍵之一。

在籃球比賽中當兩隊比分接近時，落後的一方會採用許多戰術以求獲得更多進攻的機會藉此反敗為勝，例如利用攻守交替時使用暫停機制來獲取較多的進攻時間，或是利用故意犯規戰術迫使對方罰球命中率較差的球員執行罰球，使用故意犯規戰術的用意一方面讓比賽時間暫停，另外一方面則可以讓對手完成一次進攻機會，但是進攻機會是利用罰球來進行，防守方希望進攻方罰球失敗藉此降低對手這次進攻的得分。換言之，落後的一方利用執行故意犯規戰術，在一來一往

過程中不但能縮短進攻方的時間，為自己爭取進攻機會與時間，配合對手罰球失誤降低對手得分，透過爭取進攻機會與降低對手得方然後反敗為勝。

在現代籃球比賽中，利用這類的故意犯規戰術早已司空見慣，罰球命中率在籃球比賽勝負中也逐漸扮演重要的關鍵因素之一(Khlifa et al., 2012)。尤其在美國 NBA(National Basketball Association)籃球比賽中，特別針對各隊罰球命中率不佳的主力球員進行故意犯規戰術在比賽中屢見不鮮。綜合上述，比賽中針對罰球命中率不佳的主力球員所進行故意犯規戰術日漸頻繁，如何提昇球員的罰球命中率在現代籃球比賽中更是需要強化與提昇的目標之一。

本研究主要利用行動科技與運動感應器來進行罰球命中率與入球角度分析，希望利用具有即時性的可視化資料呈現，協助教練與球員能夠瞭解罰球的入球角度的情況，並分析不同罰球命中率的選手在入球角度的差異。

貳、文獻探討

隨著科技進步，包含物聯網(Internet of Things, IOT)、大數據(Big Data)、雲端運算與儲存(Cloud Computing)與資料傳輸科技(Wifi、藍芽與電信網路)、無線射頻辨識系統(Radio Frequency Identification, RFID)，透過這些科技的整合與應用提供即時性的資訊，以及真實的學習環境與適性化的學習需求，透過觀察與實際體驗真實世界的情境，協助學習者建構個人的知識，進行獨立思考與提高學習動機和學習成就(Chu, Hwang, & Tsai, 2010; Jeng, Wu, Huang, Tan, & Yang, 2010; 黃國禎, 2012)。

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 Clouds)(黃昭銘、汪光懿、鄭文玄、宋順亨, 2017)，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 1 所示。

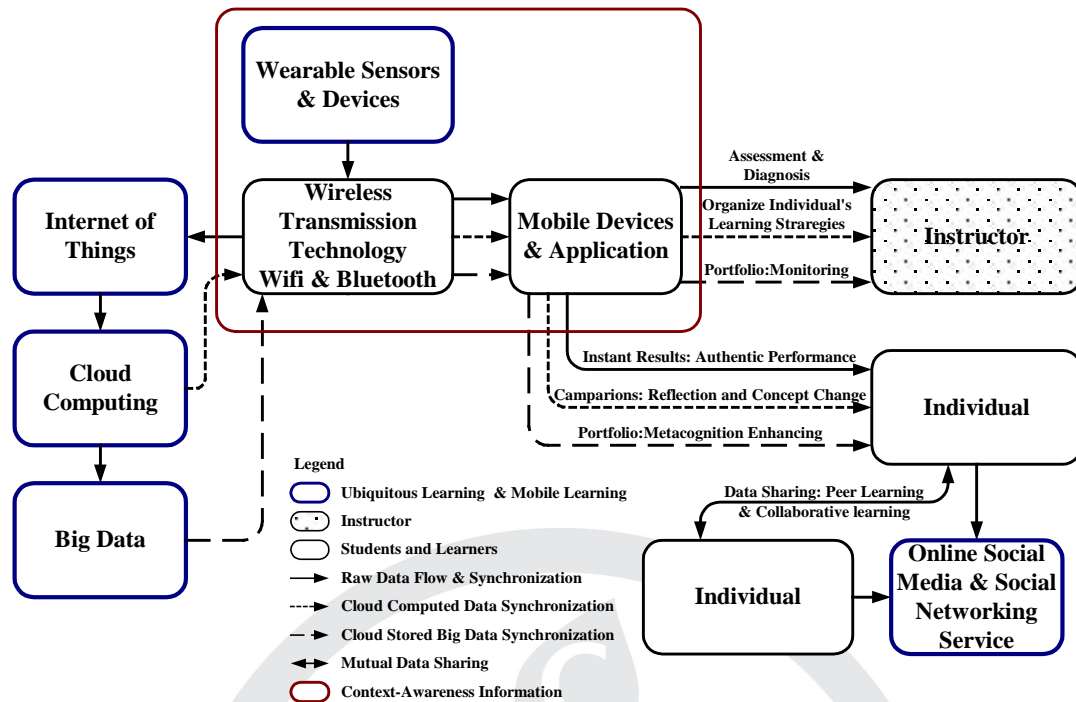


圖 1.FABRIC 資訊應用架構圖

現代籃球比賽中常運用故意犯規戰術，落後的一方希望透過故意犯規戰術讓比賽時間暫停，另外一方面則可以讓對手盡快完成一次進攻機會，但是進攻機會是利用罰球來進行，落後方希望進攻方罰球失敗藉此降低對手這次進攻的得分。換言之，落後的一方利用執行故意犯規戰術，在一來一往過程中不但能縮短進攻方的時間，為自己爭取進攻機會與時間，配合對手罰球失誤降低對手得分，透過爭取進攻機會與降低對手得方然後反敗為勝。利用這類的故意犯規戰術早已司空見慣，罰球命中率在籃球比賽勝負中也逐漸扮演重要的關鍵因素之一(Khlifa et al., 2012)。在美國 NBA(National Basketball Association)籃球比賽中，特別針對各隊罰球命中率不佳的主力球員進行故意犯規戰術在比賽中屢見不鮮。綜合上述，比賽中針對罰球命中率不佳的主力球員所進行故意犯規戰術日漸頻繁，如何提昇球員的罰球命中率在現代籃球比賽中更是需要強化與提昇的目標之一。

影響罰球的因素涵蓋甚廣，摒除個人的基本動作之外，相關研究指出罰球進球的機率與進入籃框的入球角度有其關連性，一般來說最佳的入球角度大約介於42-48度角之間，也有相關研究指出最佳入球角度為45度。

參、 研究方法與樣本

本次研究主要是探討籃球罰球命中率與入射角度間的關係，研究樣本為國內某大學籃球校隊全隊隊員，參與受測的隊員共有26位。資料收集的工具是採用具有無線傳輸感應器的智能籃球，該感應器可以立即提供每次罰球時入球角度協助研究資料收集(Abdelrasoulb, Mahmoudc, Stergioua, & Katza, 2015; Swedberg, 2013)，為了瞭解入球角度與罰球命中率的關係，本次研究設計主要紀錄每位球

員在罰球線前完成投進 20 顆空心球的角度然後進行分析，為降低罰球命中率的誤差，因此資料收集過程中如果是反彈球或是碰到籃框後再進球的入球皆不列入 20 顆空心球資料收集之中。

智能籃球除了紀錄每次罰球的入球角度，透過平板電腦的 APP 立即呈現該次入球角度(圖 2 所示)，每次練習結束後透過雲端運算科技可以迅速將投籃命中角度經過運算轉換成統計圖表，提供教練與球員分析與訓練計畫的擬定。

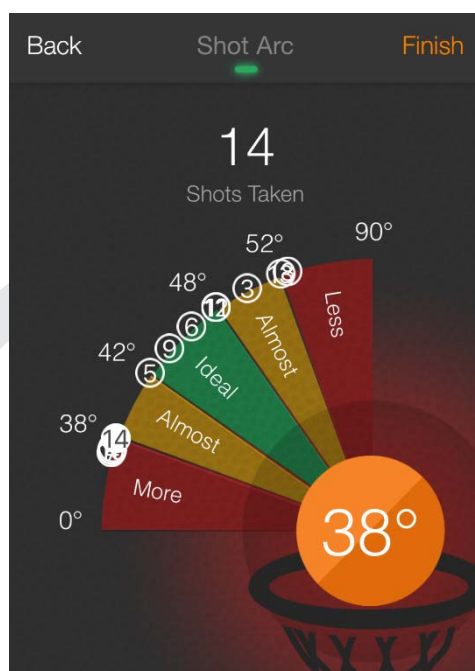


圖 2. 智能籃球入球角度資料示意圖



圖 2. 雲端運算統計資料示意圖

本次所使用的智能籃球，先前研究分析指出該智能籃球在分析籃球入球角度與 Dartfish 影像分析軟體所記錄到的入球角度其 Chronhach $\alpha=0.998$ ，顯示智能籃球分析的角度與 Dartfish 所分析的角度有顯著關連性，顯示智能籃球記錄入球角度分析有其效度(Abdelrasoulb, Mahmoudc, Stergioua, & Katza, 2015)。

肆、研究結果

本次研究樣本總共 26 人，每位樣本需要在罰球線上投進 20 顆空心球(26*20=520 顆)，本次研究中所有樣本總共嘗試 837 次罰球，罰球角度介於 33 度~52 度之間，總罰球命中率为 0.62。由於樣本數目有限，因此在引用本次研究結果時須謹記上述有關本次研究樣本數目的限制。

依照圖 1 所示將罰球範圍分成五個區間，分別為：0 度~37 度(Too Low)，38 度~41 度(Almost)，42 度~48 度(Ideal)，49 度~52 度(Almost)與 53 度~90 度(Too High)。由於本次樣本入球角度介於 33 度~52 度之間，因此 53 度~90 度的資料便不加以呈現。將本次研究所發現入球角度、罰球數與命中數經過整理繪製成圖 3 加以說明。

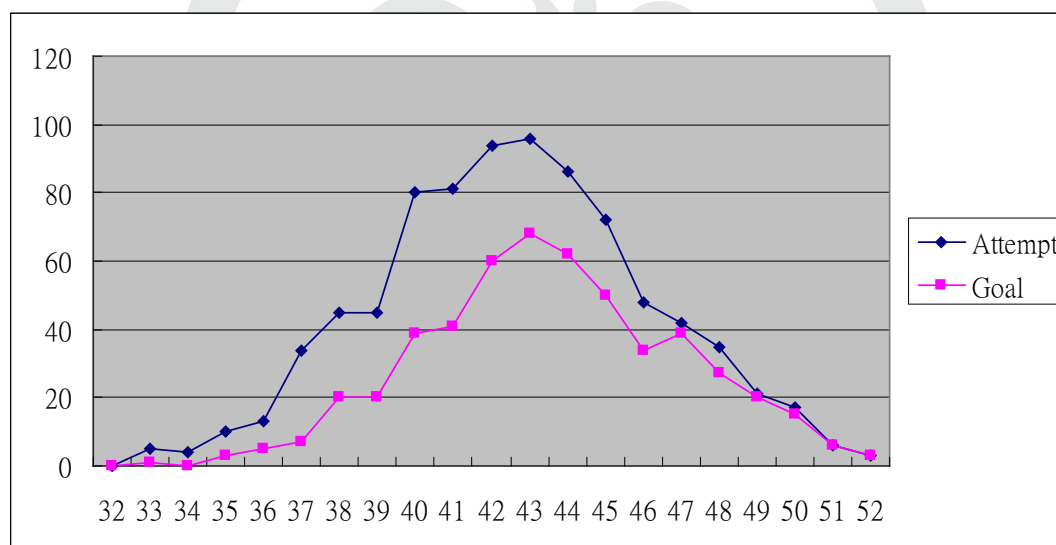


圖 3.罰球角度與罰球數、命中數統計圖

由圖 3 可以發現罰球數最多的角度大約介於 40 度~47 度之間，特別是入球角度為 47 度時，罰球數與命中數最接近。

如果依照上述分類的四個區間(53 度~90 度區間省略)，依照罰球數、入球數與命中率繪製成表 1，從表 1 來看 42 度~48 度區間的罰球數總共 473，命中數為 340，49~52 度區間罰球數為 47，命中數為 44，該區間的罰球數為最少。

表 1.各區間罰球命中率統計表(n=26)

	33 度-37 度	38 度-41 度	42 度-48 度	49 度-52 度
罰球數	66	251	473	47
命中數	16	120	340	44
命中率	0.24	0.47	0.72	0.94

為了進一步探究進球區間角度與總罰球命中率的關係，因此將各區間的命中率與總命中率進行相關分析，並將結果繪製成表 2。

表 2.各區間命中率與總命中率相關分析表(n=26)

	33-37度	38-41度	42-48度	49-52度	總命中率
33-37度		.412*	.366	-.125	.053
38-41度			.334	-.127	.375
42-48度				-.465*	.571**
49-52度					-.129
總命中率					

*p<.05 **p<.01 ***<.000

由表6所示42~48度區間的命中率與總命中率達顯著相關，換言之當提高42~48度區間的命中率對於提昇整體的命中率有顯著相關。

為了探究不同罰球命中率與角度的關係，將本次研究每位樣本罰球命中率依序排列（最高排到最低），排名前 25%設定為高命中率組(n=6)，最後排名 25%為低命中率組(n=9)，其餘位在兩者中間的為中命中率組(n=11)，然後進行 one-way ANOVA 統計分析與 Scheffe 事後比較，結果如表 3 所示。

表 3.不同命中率在罰球角度區間統計分析表(n=26)

	高命中率組 Mean (SD)	中命中率組 Mean (SD)	低命中率組 Mean (SD)	F	
33-37 度(L1)	5.5 (13.6)	19.2(22.61)	1.8(5.55)	3.033	
38-41度(L2)	45.4(36.92)	58.16(26.91)	21.5(16.47)	4.744*	中>低
42-48 度(L3)	89.7(11.24)	80(16.34)	65.4(14.38)	5.257*	高>低
49-52 度(L4)	33.3(51.64)	54.5(52.22)	40.8(48.79)	0.381	
總命中率	81.7(3.51)	66.8(5.33)	51.5(7.79)	46.49***	高>中>低

*p<.05 **p<.01 ***<.000

從表 3 來看高、中、低命中率組在不同角度區間的比較有所差異，在 33~37 度區間三組沒有達顯著差異，在 38~41 度區間中命中率組與低命中率組比較達顯著差異，在 42~48 度區間則是高命中率組與低命中率組比較達顯著差異，整體命中率來看三組之間比較呈現顯著差異。

伍、結論

本次研究發現罰球命中率與入球角度有顯著相關，透過相關性分析發現提高 42~48 度之間的命中率對於整體的罰球命中率有顯著相關。針對不同罰球命中率在罰球角度區間的比較發現，中命中率組在 38~41 度區與低命中率組比較達顯著差異，高命中率組則是在 42~48 度區由於低命中率組。

本次研究的目的是結合 FABRIC 資訊應用模式與運動感應器進行資料收集與分析，由於樣本來自於國內某大學籃球校隊，侷限於該隊總人數(n=26)，因此在研究資料的引用與詮釋上需要注意本研究樣本數的限制。日後相關研究的建議上，可以從增加參與研究的樣本數來進行。

行動科技已經融入到我們日常生活之中，這些科技產品不斷推陳出新，回顧 2016 巴西奧運比賽中，這些資訊科技被廣泛應用在許多運動項目之中，不論在資料分析與擬定訓練計畫都可以看到這些科技產品的應用。近年來，在職業運動的應用更是看到這些科技運用在訓練之中，例如今年美國大聯盟(Major League)所使用的 Statcast 系統、籃球(NBA)與足球的 Catapult 系統。

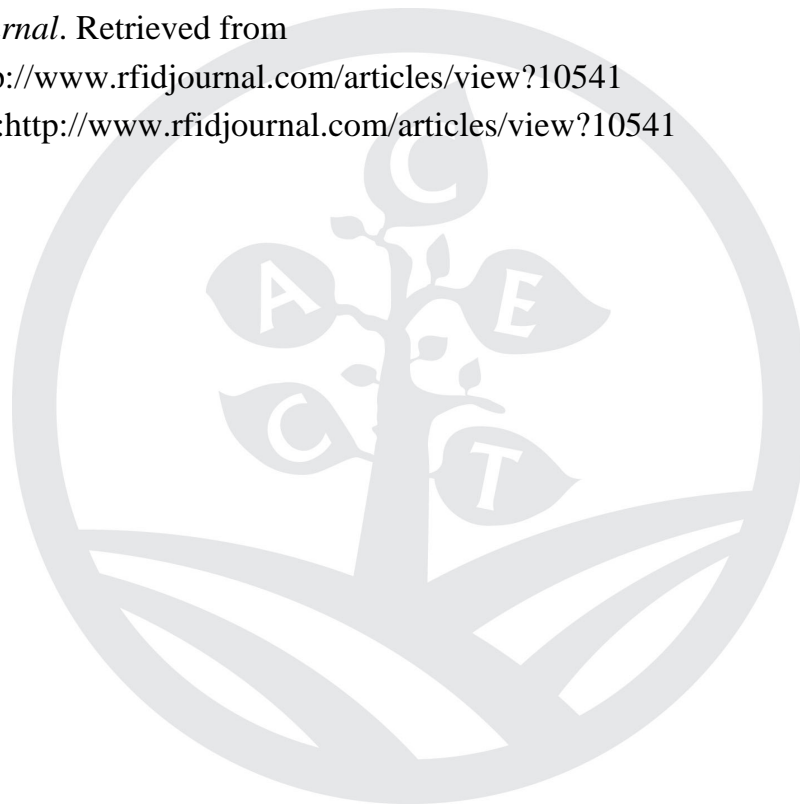
此外，透過這些科學化數據的呈現提高每次訓練的品質與成效，降低原有因機械性的反覆練習教學模式所造成學習動機與意願低落感(鐘敏華，2016)。這些科技產品除了提供科學化的數據、可視化的資料與學習歷程資料與影像，在學習過程中提供情境感知訊息(Context awareness)(Hwang, 2014)。

未來透過這些科技輔助體育活動會日漸受到重視，尤其長期所累計的大數據資料對於教師(教練)與學生(選手)而言都是重要的資料庫，透過這些資料庫的建立與統計分析提供教師(教練)對於學生(選手)的學習表現有更進一步認識，進而提出差異性教學與訓練計畫，以及透過大數據分析有助於深入瞭解預測學習者的訓練成效，對於提昇相關運動表現有正向的影響。

參考文獻

- 黃昭銘、汪光懿、鄭文玄、宋順亨 (2017)。FABRIC 行動學習模式在體育教學應用與評估-以樂樂棒球揮棒教學為例。《教育科技與學習》，5，117-138。
- 黃國禎 (2012)。行動與無所不在學習的發展與應用。《T&D 飛訊》，141，1-16。
- 鐘敏華 (2016)。談十二年國教健體課綱草案與體育教學因應。《學校體育》，153，24-33。
- Abdelrasoulb, E., Mahmoudc, I., Stergioua, P., & Katza, L. (2015). The accuracy of a real time sensor in an instrumented basketball. *Procedia Engineering*, 112, 202-206.
- Chu, H. C., Hwang, G. J., & Tsai, C. C. (2010). A knowledge engineering approach to developing mindtools for context-aware ubiquitous learning. *Computers & Education*, 54, 289-297.

- Hwang, G. J. (2014). Definition, framework and research issues of smart learning environments a context aware ubiquitous learning perspective. *Smart Learning Environments, 1*, 4.
- Jeng, Y.-L., Wu, T.-T., Huang, Y.-M., Tan, Q., & Yang, S. J. H. (2010). The Add-on Impact of Mobile Applications in Learning Strategies: A Review Study. *Educational Technology & Society, 13*, 3-11.
- Khelifa, R., Aouadi1, R., Hermassi, S., Chelly, M. S., Jlid, C., & Gabbett, T. J. (2012). Kinematic adjustments in the basketball free throw performed with a reduced hoop diameter rim. *International Journal of Sports Science & Coaching, 7*, 371-381.
- Swedberg, C. (2013). Smart basketball helps athletes sharpen their skills. *RFID Journal*. Retrieved from <http://www.rfidjournal.com/articles/view?10541>
doi:<http://www.rfidjournal.com/articles/view?10541>



擴增實境英語學習系統應用於國小六年級英語學習之研究

A Study on Using Augmented Reality English Learning System for Sixth Graders in English Learning.

林怡萱¹ 劉遠楨²

LIN, I HSUAN¹ 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

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

E-mail : sweetbee0821@hotmail.com

²國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技研究所 教授

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

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

摘要

本研究旨在運用擴增實境技術及字母拼讀教具設計出一套名為 Rolling Alphabet – AR System 的擴增實境英語學習系統，來探究其對國小六年級學生在英語學習成效、心流經驗、外語學習焦慮、英語自我效能及後設認知能力之影響及成效。本研究採準實驗研究法，以新北市 123 位六年級學生為研究對象，分為實驗組與控制組。實驗組學生使用 Rolling Alphabet - AR 系統進行英語學習，控制組則使用字卡及圖卡進行學習。實驗組及控制組皆在實驗教學前、後實施英語拼讀字彙、心流經驗、外語學習焦慮、英語自我效能及後設認知之測驗。本研究進行為期七週 7 堂課，共 280 分鐘之實驗教學。本研究量化統計分析係採用 SPSS 統計軟體 20.0 作為主要工具，使用獨立樣本 T 檢定進行研究結果分析。

關鍵字：英語拼讀字彙學習、心流經驗、外語學習焦慮、英語自我效能、後設認知能力、擴增實境

Abstract

The aim of this study is to use augmented reality and Phonics cubes to create an Augmented Reality English Learning System, named Rolling Alphabet – AR system to investigate its impact on English learning, flow experience, foreign language learning anxiety, English self-efficacy, and metacognition for sixth graders. This study adapts the method of quasi-experimental research on 123 sixth graders from New Taipei City which comprise of experimental and control groups. The experimental

group uses Rolling Alphabet - AR System to learn, and the control group uses flash cards and picture cards to learn. Before and after the experiment, these two groups take the Phonics vocabulary, flow experience, foreign language learning anxiety, English self-efficacy, and metacognition scales as pre- and post- tests. The study will be conducted for 7 times in 7 weeks, 280 minutes in total. The quantitative data will be analyzed by Independent Sample T test in SPSS 20.0.

Keywords: Phonics vocabulary learning, flow experience, foreign language learning anxiety, English self-efficacy, metacognition, Augmented Reality

壹、前言

一、研究背景與動機

現今英語在 188 個國家中被使用，並且有 83 個國家使用英語為官方語言，英語在過去主要是被英語系國家(例如美國)所使用，然而它已逐漸演變成為世界上的通用語言 (Wang, Schwab, Fenn, & Chang, 2013)。對於大多數非英語系國家，便將英語視為母語之外的第二外語(English as a foreign language ; EFL)。而英語在現今已經是全球化的語言，在大部分的亞太國家，例如臺灣、香港及日本等國家，英語便是最重要且受歡迎的外語(Woodrow, 2011)。

現今由於資訊及科技的快速發展，在國小的課堂教室中也常常能見到許多與科技相關的設備來讓教師進行多媒體教學。而科技與語言學習的關係在現今的教育中越來越密切，運用科技進行語言學習能夠讓學習者有效地在生活中運用語言進行溝通，包含語言、文化與社交等方面(Kern, 2006)。許多教導語言的教師將多媒體視為良好的外語學習工具，尤其對於字彙的記憶特別有幫助(Euline, 2008)。而在眾多科技設備中，行動載具(如平板電腦)在學校的使用程度逐漸提高，行動載具配合網路的運行能讓學習者進行無所不在的學習(U-learning)。

近幾年來，因為擴增實境(Augmented Reality ; AR)技術的出現，提供教師更新穎的教學方式，也讓學習者有機會運用新型的科技進行學習。擴增實境可以讓學習者在現實環境中與虛擬資訊互動，讓學習者透過擴增實境進行情境式學習，藉以補充真實環境中資訊的不足(Auzma, 1997)。在過去的研究中，也有許多運用擴增實境在英語科進行研究的例子，而研究證實使用擴增實境能夠有效提升學習者的英語學習(Hsu, 2017)。

綜合過去研究成果，本研究希望學習者在使用擴增實境前先練習拼字，因此研究者開發的 Rolling Alphabet – AR 系統包含了自行設計的字母拼讀教具及擴增實境技術。在本擴增實境英語學習系統出現的虛擬資訊中，除了圖像等資訊外，亦提供英語發音影片，以增加學生在視、聽覺方面的動態刺激與輔助。

二、研究目的與待答問題

(一) 研究目的

1. 探究擴增實境英語學習系統對國小六年級學生英語學習成效之影響。
2. 探究擴增實境英語學習系統對國小六年級學生心流經驗之影響。
3. 探究擴增實境英語學習系統對國小六年級學生外語學習焦慮之影響。
4. 探究擴增實境英語學習系統對國小六年級學生英語自我效能之影響。
5. 探究擴增實境英語學習系統對國小六年級學生後設認知能力之影響。

(二) 待答問題

1. 運用擴增實境英語學習系統於英語學習中，對國小六年級學生英語學習成效是否有所影響？
2. 運用擴增實境英語學習系統於英語學習中，對國小六年級學生心流經驗是否有所影響？
3. 運用擴增實境英語學習系統於英語學習中，對國小六年級學生外語學習焦慮是否有所影響？
4. 運用擴增實境英語學習系統於英語學習中，對國小六年級學生英語自我效能是否有所影響？
5. 運用擴增實境英語學習系統於英語學習中，對國小六年級學生後設認知能力是否有所影響？

貳、文獻探討

一、英語拼讀字彙學習

第二語言字彙習得是成功學習語言的必要條件，也是在現實生活中溝通的基礎，而對於以第二外語為學習者而言，便更為重要。當學習者學習越多字彙，就越能熟練地表達自己的想法或意見；反之，當英語字彙量不足時，則常會導致誤解或無法在英語情境中理解對話(Lin, 2015)。當人們在閱讀英語文章時，若出現了許多不熟悉的字彙，便需要一直停下來查閱英語字彙的意義，這些干擾會使讀者難以理解文章中的意涵(Laufer & Hill, 2000)。因此，字彙學習對許多第二語言的學習者而言，是語言學習中相當關鍵的部份；而對語言教學者來說，為語言學習者發展及創造適合學習的方式是相當重要的(Bao, 2015)。

二、心流經驗

心流經驗是指將個人的精神及專注力完全投注在某種活動上的狀態，而心流理論與下列活動元素相關，例如：完成、挑戰、技巧、目標、回饋、專注及控制，當這些元素互相配合並達到一個平衡點時，即表示這活動是令人感到有趣並喜愛的(Sweetser & Wyeth, 2005)。當人們完全投入於活動時，他們會享受沉浸於活動中的感覺，這就是產生心流。產生心流經驗使得學習者能夠專注於活動，並且忽略其他不相關的想法，進而感覺到滿足與愉快，這會對學習帶來正向積極的影響(Chang, Liang, Chou, & Lin, 2017)。

三、外語學習焦慮

外語學習焦慮是一種心理因素，是當人們處在外語情境下(包含聽力、口說及閱讀等)時會出現的緊張及恐懼的感覺，這種感覺可能會對學習者的外語表現產生影響，而先前的研究亦指出外語學習焦慮在學習者的外語學習成就扮演決定性的關鍵角色(MacIntyre & Gardner, 1994)。第二外語的研究者及理論學家認為焦慮和語言學習之間是有關聯的，當學習者會在使用第二外語溝通感到高度緊張時，那麼學習者會容易展現出被動、消極的學習行為，並將會減少語言輸出(Horwitz, Horwitz, & Cope, 1986)。教學者可以藉由遊戲及數位學習來有效降低學習者的外語學習焦慮，而當學習者的外語學習焦慮降低時，並會更願意學習英語，以提升其英語學習成效(Hwang, Hsu, Lai, & Hsueh, 2017)。

四、英語自我效能

自我效能是由社會認知理論學者班杜拉所提出，他認為自我效能是個人對於是否能夠達成特定任務的能力和信念(Bandura, 1989)。當學生有較高程度的自我效能信念時，他們將會對自己的學習過程更有責任心及信心，並且將自己視為積極的學習者(Zimmerman & Kitsantas, 2005)。相反地，若學生的自我效能信念越低時，便容易逃避挑戰或是在面對困難時放棄(Schunk, 1990)。在英語學習中，增進學習者的英語自我效能信念是很重要的。教學者可以藉由提供學習者適當、正向回饋、鼓勵學習者的英語學習表現，來提升他們的英語自我效能信念(Kim, Wang, Ahn, & Bong, 2015; Wang et al., 2013)。

五、後設認知能力

後設認知理論係由 John H. Flavell 提出相關概念，其意義為透過計畫、自我確認和策略選擇及使用等活動來監督及控制一個人的學習歷程(Hong & Peng, 2008)。後設認知能力控制學習者的學習行為及過程，進而影響他們的學習表現，而當學習者在設定目標及調節他們的學習時，後設認知能力是很重要的(Veenman, Bavelaar, Wolf, & Van Haaren, 2014)。因為擁有後設認知信念的學習者會了解自己學習的目的、對自己的表現擁有正向期待，並且能夠在計畫、監控及評估學習時，擁有反思的能力(Wang, Ken, & Xing, 2009)。

六、擴增實境

隨著學習科技的快速發展，擴增實境(Augmented Reality; AR)可以與各種學習設備(例如平板電腦和智慧型手機)互相配合與應用(Wang, 2017)。Specht、Ternier 和 Greller (2011)將擴增實境定義為一種可增強人的主要感覺(視覺、聽覺和觸覺)的虛擬系統，或透過數位工具將隱形的資訊自然地變成可見的訊息。擴增實境最廣為人知的定義則是由 Auzma (1997)提出的，他認為擴增實境並不是替代現實，而是補充現實世界的感知與互動，並提供現實世界不足的虛擬資訊。

Auzma (1997)並認為擴增實境系統有三大特徵：結合真實與虛擬世界、可即時進行互動，以及物件具有 3D 特性。因此，擴增實境在真實及虛擬世界中提供使用者沉浸式的科技體驗，而使用者的互動及投入程度也都因此擴大、增加，進而增進學習的效果(Dunleavy, Dede, & Mitchell, 2009)。

參、研究實施與設計

一、研究設計

本研究之實驗採準實驗設計之「實驗組控制組前後測設計」，實驗組使用 Rolling Alphabet - AR 系統進行學習，而控制組則使用字卡及圖卡進行學習。實驗組及控制組皆在實驗教學前實施英語拼讀字彙、心流經驗、外語學習焦慮、英語自我效能及後設認知之前測，接著進行為期七週 7 堂課，共 280 分鐘之實驗教學，待課程結束後，兩組再進行後測，藉以探討實驗對學習成效之影響。

二、研究工具

(一) Rolling Alphabet - AR 系統

現今擴增實境的應用軟體正在蓬勃發展，在許多的軟體中，研究者選用免費應用程式「HP reveal」(原 Aurasma) 來設計本擴增實境程式，其簡單易用的操作介面讓使用者可以透過電腦或行動載具上的 APP 來自製擴增實境。研究者亦自行設計及開發英語字母拼讀教具來配合本擴增實境程式，讓學生進行學習。學生可操作一串含有不同英語字母方塊之字母拼讀教具，當學生翻轉出正確的英語字彙時，即可使用擴增實境程式進行掃描。若操作正確，螢幕中即會出現此英語字彙之圖片、英語發音影片及正向回饋標語。詳細操作介面如圖 1 所示：

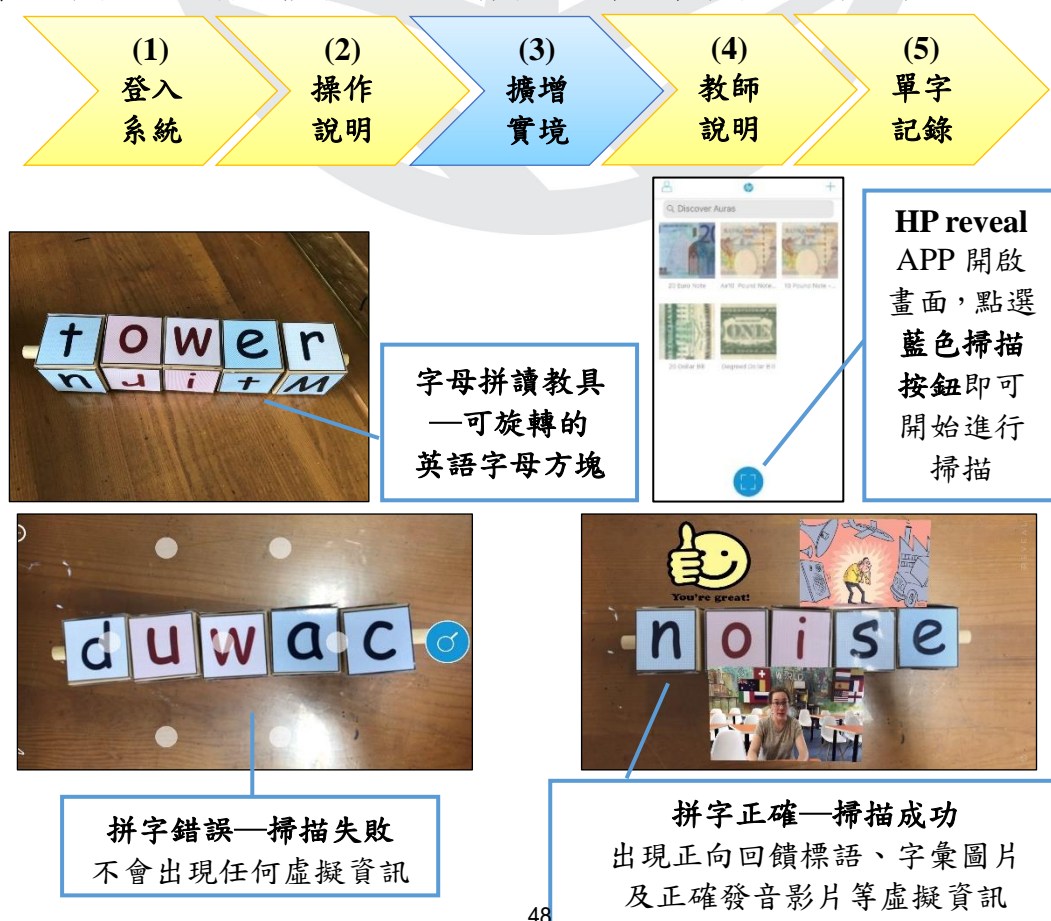


圖 1 擴增實境英語學習系統操作畫面

(二) 心流經驗量表

本研究用以測量學生心流經驗的量表係翻譯自 Chang、Liang、Chou 和 Lin (2017)在 *Computers in Human Behavior* 期刊中所發展之心流經驗量表，翻譯後之心流經驗量表如附錄二所示。該心流經驗量表共有十二題，分為三個向度，分別是樂趣程度、投入程度及控制程度。而該量表採用 Likert 五點量表，分數從 1 分(非常不同意)至 5 分(非常同意)，當學生得到越高的分數，即表示他們擁有較高的心流經驗。在信效度方面，該量表的內部一致性 Cronbach's α 值大於 .70，效度大於 .50，顯示出良好的信、效度效益。

(三) 外語學習焦慮量表

本研究用以測量學生外語學習焦慮的量表是翻譯自 Ehsan Rassaei (2015)在 *System* 期刊中所發展之外語學習焦慮問卷，翻譯後之外語學習焦慮量表如附錄三所示。該外語學習焦慮量表共有 14 題，採用 Likert 五點量表，分數從 1 分(非常不同意)至 5 分(非常同意)。當學生得到越高的分數，即表示他們在學習外語時擁有較高的學習焦慮。在信度方面，該量表的內部一致性 Cronbach's α 值為 .81，信度效益高。

(四) 英語自我效能量表

英語自我效能量表是翻譯自 Stavros 和 Anastasios (2015)在 *Computers in Human Behavior* 期刊中所發展的自我效能量表，翻譯後之英語自我效能量表如附錄四所示。此量表原為物理動機問卷(Physics Motivation Questionnaire, PMQ)，問卷分為內在動機、外在動機、個人相關、自我決定、自我效能及焦慮等六個向度，本研究擷取自我效能的題目作為自我效能量表，並將科目物理改為英語，題目共 5 題。該英語學習自我效能量表為 Likert 五點量表，從 1 分(非常不同意)至 5 分(非常同意)，當學生得到的分數越高，表示其英語學習自我效能的程度越高。該量表中自我效能向度的內部一致性 Cronbach's α 值大於 .70，信度效益高。

(五) 後設認知能力量表

本後設認知能力量表係翻譯自 Wang、Ken 和 Xing (2009)於 *System* 期刊中所編製之後設認知問卷，翻譯後之後設認知能力量表如附錄五所示。此後設認知量表的科目原為中文，本研究僅將科目改為英語，其餘量表內容皆無更改。此量表共有 7 題，使用 Likert 七點量表，從 1 分(非常不同意)至 7 分(非常同意)，當學生得到的分數越高，表示其後設認知能力越好。該量表之效度 KMO 值為 .78，顯示出良好的效度。

肆、結果與討論

目前兩組教學實驗尚在進行中，從實驗過程中可以發現學生對於平板電腦結合擴增實境技術皆感到非常有興趣，學生們認為這是一項以前尚未使用過的新穎學習方式，因此有效提升上課時的投入程度，教學成效令人相當期待。期許未來在個人的英語教學上，可以將更多擴增實境的技術融入不同的教學中。

參考文獻

- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Bandura, A. (1989). Regulation of cognitive processes through perceived self-efficacy. *Developmental Psychology*, 25(5), 729-735.
- Bao, G. (2015). Task type effects on English as a Foreign Language learners' acquisition of receptive and productive vocabulary knowledge. *System*, 53, 84-95.
- Chang, C. C., Liang, C. Y., Chou, P. N., & Lin, G. Y. (2017). Is game-based learning better in flow experience and various types of cognitive load than non-game-based learning? Perspective from multimedia and media richness. *Computers in Human Behavior*, 71, 218-227.
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22
- Ehsan, R. (2015). Oral corrective feedback, foreign language anxiety and L2 development. *System*, 49, 98-109.
- Euline, C. S. (2008). Potential pedagogical benefits and drawbacks of multimedia use in the English language classroom equipped with interactive whiteboard technology. *Computers & Education*, 51, 1553-1568.
- Hong, E., & Peng, Y. (2008). Do Chinese students' perceptions of test value affect test performance? Mediating role of motivational and metacognitive regulation in test preparation. *Learning and Instruction*, 18, 499-512.
- Hsu, T. C. (2017). Learning English with Augmented Reality: Do learning styles matter? *Computers & Education*, 106, 137-149.
- Horwitz, E. K., Horwitz, M. B., & Cope, J. (1986). Foreign language classroom anxiety. *Modern Language Journal*, 70, 125-132.
- Hwang, G. J., Hsu, T. C., Lai, C. L., & Hsueh, C. J. (2017) Interaction of problem-based gaming and learning anxiety in language students' English listening performance and progressive behavioral patterns. *Computers & Education*, 106, 26-42.
- Kern, R. (2006). Perspectives on technology in learning and teaching languages. *Tesol Quarterly*, 40(1), 183-210.
- Kim, D. H., Wang, C., Ahn, H. S. & Bong, M. (2015). English language learners'

- self-efficacy profiles and relationship with self-regulated learning strategies. *Learning and Individual Differences*, 38, 136-142.
- Laufer, B., & Hill, M. (2000). What lexical information do L2 learners select in a CALL dictionary and how does it affect word retention. *Language Learning and Technology*, 3(2), 58-76.
- Lin, L. F. (2015). The impact of problem-based learning on Chinese-speaking elementary school student' English vocabulary learning and use. *System*, 55, 30-42.
- MacIntyre, P. D., & Gardner, R. C. (1994). The subtle effects of language anxiety on cognitive processing in the second language. *Language Learning*, 44, 283-305.
- Schunk, D. H. (1990). Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 25, 71-86.
- Stavros, A. N., & Anastasios, A. E. (2016). The impact of paper-based and mobile-based self-assessment on students' science motivation and achievement. *Computers in Human Behavior*, 55, 1241-1248.
- Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment*, 3, 3-3.
- Specht, M., Ternier, S., & Greller, W. (2011). Mobile augmented reality for learning: A case study. *Journal of the Research Center for Educational Technology*, 7(1), 117-127.
- Veenman, M. V. J., Bavelaar, L., Wolf, L. D., & Van Haaren, M. G. P. (2014). The on-line assessment of metacognitive skills in a computerized learning environment. *Learning and Individual Differences*, 29, 123-130.
- Wang, Y. H. (2017) Exploring the effectiveness of integrating augmented reality-based materials to support writing activities. *Computers & Education*, 113, 162-176.
- Wang, C., Schwab, G., Fenn, P., & Chang, M. (2013). Self-efficacy and self-regulated learning strategies for English language learners: Comparison between Chinese and German college students. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 3(1), 179-191.
- Wang, J., Ken, S., & Xing, M. (2009). Metacognitive beliefs and strategies in learning Chinese as a foreign language. *System*, 37, 46-56.
- Woodrow, L. (2011). College English writing affect: Self-efficacy and anxiety. *System*, 39, 510-522.
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (2005). Homework practices and academic achievement: The mediating role of self-efficacy and perceived responsibility belief. *Contemporary Educational Psychology*, 30, 397-417.

前瞻基礎建設
校園數位建設交流觀摩會



ICEET 2018
數位學習與教育科技國際研討會



論文發表
Presentation

海報論文發表
Manuscript Post Presentation



序號	論文名稱	作者	頁數
P1	運算思維量表發展之研究	陳彥君、劉遠楨	055
P2	程式專題探涉系統開發與研究	蔡易穎、劉遠楨	060
P3	即時通訊 Line軟體融入幼兒園親師溝通之研究	蔡佩君、劉遠楨	068
P4	故事導向式簡報製作輔助國小學童口語表達能力成效之研究	張雅晴、王曉璿	072
P5	「擴增」學習新視野-以AR 融入創新教學為例	黃昭銘、汪光懿 林明怡、韋幼君 方尹君	077
P6	數位互動繪本輔助國小三年級童話故事傳統架構思維設計探究	王曉璿、吳朝吟 黃思茹、楊景山	082
P7	手機顯微鏡導入國小自然與生活科技課程之研究：以「蔬菜的成長」單元為例	王品蓁、周保男	086
P8	資訊科技融入國民小學原住民族語教學之行動研究	馬聖杰、王曉璿	092
P9	結合AI人工智慧之FABRIC+資訊應用架構	黃昭銘、游育豪 宋順亨、石賢明	097
P10	虛擬復健評估診斷暨教育訓練系統	黃煜舒、許雅茹 歐晏如、段翰文	101
P11	髖關節置換智慧型醫療照護預警系統	章家源、溫婕淋 段翰文	106
P12	以整合型科技接受理論探討促進高齡者透過資訊科技學習之策略	陳怡臻	111
P13	在跨媒體搜尋環境中，認知風格、內在動機對自我調制學習及資訊問題解決之影響	王怡雯、王淑玲	115
P14	建置「認識機車保險」互動式教材與介面使用性評估	吳予亮、趙貞怡	122
P15	運用PaGamO 平台結合預習策略在國中八年級國文科實施之學習成效	陳乃誠	128
P16	人工智慧對高等教育教學之挑戰與問題	林億雄、郭添財	133

序號	論文名稱	作者	頁數
P17	在遊戲式學習環境使用聯想式推理作答與聯想式概念圖作答之比較	季 昇、王柏竣 鍾斌賢、夏延德 林聰武	137
P18	半永久彩妝平台的建置和教學成效研究	吳幸蓉、黃思華	141
P19	擴增實境在高中全民國防教育課程應用之研究	郭冠宏、黃思華	150
P20	「不插電的資訊科學」課程對國小學生之學習態度與運算思維能力之影響	蔡雯欣、陳素芬	159
P21	樂齡者的資訊科技教育之課程設計研究-以台北市南港社區大學資訊教學課程為例	陳柏諺、趙貞怡	164

運算思維量表發展之研究

The Study of Developing a Computational Thinking Scale

陳彥君¹ 劉遠楨²

CHEN, YEN CHUN¹ 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 : andream0918@gmail.com

² 國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技研究所 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

本研究主要目的為編製一份適合國中學生使用的運算思維量表。根據文獻探討建構出運算思維的架構：包括抽象化、演算法思維、拆解、模式辨識、平行化、數據資料處理共六個面向構念，檢測國中學生運算思維能力；並比較不同背景(性別、年齡、學校地區與家庭經濟狀況等變項)的國中學生在運算思維能力上的差異性。本研究以國內國中學生為受試者，先對 215 位學生進行預試後，決定以項目分析和因素分析作為運算思維量表的因素和指標，並完成量表的編製、常模建立、信效度之研究。本研究以國內國中為樣本，以研究者自行編製之「運算思維量表」作為工具，透過問卷調查研究法針對國內國中學生為對象進行正式施測，共回收 532 份問卷，包括紙本問卷及線上問卷，以項目分析、探索性因素分析及驗證性因素分析來建構本研究之量表。

本研究結果可分為以下三部分：(一) 本研究建構之所提出的「運算思維量表」理論量表模式與觀察資料具有良好之適配度；(二) 本研究建構之「運算思維量表」具有良好的建構效度；(三) 本研究建構之「運算思維量表」具有良好的建構信度。最後，根據研究結果為運算思維量表的發展提出建議，協助教師了解國中學生運算思維能力程度，並提供未來的研究者參考。

關鍵字：運算思維、運算思維量表、抽象化、演算法思維

Abstract

The main purpose of this study is to compile a computational thinking scale that is suitable for students in the country. Based on the literature review, we have constructed a framework for computing thinking: including abstraction, algorithmic thinking, decomposition, pattern recognition, parallelization, and data processing. We have a total of six constructs oriented to test the thinking abilities of secondary school

students; and compare different backgrounds (sex differences in the ability of thinking between students of junior high schools, ages, school districts, and family economic conditions. In this study, subjects of domestic middle school students were selected. After a preliminary test of 215 students, it was decided to use project analysis and factor analysis to determine the factors and indicators of the computational thinking scale, and to complete the preparation of the scale, establish the norm, and Validity study. This study uses the domestic country-centered sample as a tool, and conducts formal surveys targeting domestic students and middle school students through a questionnaire survey method. The questionnaire has collected 532 questionnaires, including paper-based questionnaires. On-line questionnaires were constructed using project analysis, exploratory factor analysis, and confirmatory factor analysis to construct the scale of this study.

The results of this study can be divided into the following three parts: (1) The theoretical scale model and observation data of the “operational thinking scale” proposed by this study have a good fit; (2) the “operational thinking” of this research construction The "scale" has a good construct validity; (3) The "operational thinking scale" constructed by this study has a good construction reliability. Finally, based on the results of the study, the author proposes suggestions for the development of the computational thinking scale, assists teachers in understanding the degree of computing thinking ability of the junior high school students, and provides references for future researchers.

Keywords : Computational thinking, Computational thinking scale, Abstraction, Algorithmic thinking

壹、緒論

本研究的目的是發展一份檢測學生運算思維能力的量表，研究者針對運算思維進行文獻探討後，找出運算思維有哪些構念(construct)，再依據構念意涵發展量表問題，編製具有信度與效度的量表，期能對教育相關人員檢測學生運算思維能力有所助益。

一、研究背景與動機

二十一世紀是資訊發展迅速的時代，在數位資訊爆炸的今日，電腦與各式行動裝置的研發與應用日新月異，在這個時代成長的孩子被稱為 D 世代 (digital generation)(Roberts, 2010)或「數位原住民」(digital native) (Kirschner, & De Bruyckere, 2017)，會應用數位工具是基本能力，會發展符合自身需求的數位工具更是新時代的趨勢；世界各地教育潮流開始強調學會寫程式的重要性，期望透過過程式教育讓學生具備基本運算思維能力(Wing, 2006)。

運算思維是二十一世紀人類應具備的基本能力 (Özgen et al., 2017)，運算思維與現代人的關係密不可分，多數人已身處其中，受其影響至深而未特別察覺。本研究欲探討運算思維(computational thinking)的概念，檢視運算思維的定義、內涵與構念，將其構念發展為一份運算思維量表，建立量表測試人們是否具備運算思維能力及具備的運算思維程度為何，提供相關教育人員參考運用。

二、研究目的與待答問題

(一) 研究目的

1. 藉由文獻探討，整合運算思維(CT)的定義與內涵，選擇本研究欲探討的運算思維主要構念。
2. 將選擇的運算思維主要構念發展為具有信度與效度的運算思維量表。
3. 運算思維在不同性別、年齡、學校地區與家庭經濟狀況等變項是否具有差異性。

(二) 待答問題

1. 本研究發展之運算思維量表構念選擇是否適切？
2. 本研究發展之運算思維量表是否具有信、效度？
 - (1) 本研究發展之國小及國中運算思維量表項目分析表現品質狀況為何？
 - (2) 本研究發展之國小及國中運算思維量表具有代表性因子為何？
 - (3) 本研究發展之國小及國中運算思維量表之品質狀況？
3. 運算思維在不同性別、年齡層及教育程度是否具差異性？

貳、文獻探討

一、運算思維意涵

運算思維不是一個新概念，自 20 世紀 60 年代以來，在電腦科學領域就已經強調此項重要技能 (Denning, 2009; Grover & Pea, 2013)。1960 年代時期，Alan Perlis 認為，所有學科的大學生都需要學習編寫程式和「運算理論」(computational theory) (Guzdial, 2008)。運算思維發展至今，對於運算思維的定義與內涵，甚或運算思維相對應的能力，不同學者有不盡相同的見解。有學者認為運算思維是運用電腦解決問題的能力，也有學者認為運算思維是培養像電腦科學家一樣的思考能力(Wing, 2006; Grover & Pea, 2013)，所謂像電腦科學家一樣的思考能力意味著不僅能夠寫程式且能在多個抽象層面上進行思考(Wing, 2006)。儘管運算思維包含了對於電腦和電腦程式設計至關重要的概念，但它是一個更廣泛的術語，其中包括一個綜合問題表示，預測和抽象化的問題解決框架 (NRC, 2008; Sengupta, Kinnebrew, Basu, Biswas, & Clark, 2013)。

二、運算思維構念

本研究將各種對於運算思維定義與內涵歸納整合選擇出六種運算思維的主

要構念，是最多學者們共通認為運算思維構成的關鍵概念，也是運算思維最能夠應用至電腦科學以外的各種領域的核心精神，包括六項：抽象化(abstraction)、演算法思維(algorithm thinking)、拆解(decomposition)、模式辨識(pattern recognition)、平行化(parallelization)、數據資料處理(data progressing)。

參、研究方法與程序

本研究以國內國中學生為受試者，先對 215 位學生進行預試後，決定以項目分析和因素分析決定運算思維量表的因素和指標，並完成量表的編製、常模建立、信效度之研究。本研究以國內國中學生為樣本，以研究者自行編製之「運算思維量表」作為工具，透過問卷調查研究法針對國內國中學生為對象進行正式施測，共回收 532 份問卷，包括紙本問卷及線上問卷，以項目分析、探索性因素分析及驗證性因素分析來建構本研究之量表。

肆、結論與建議

本研究結果可分為以下三部分：(一) 本研究建構之所提出的「運算思維量表」理論量表模式與觀察資料具有良好之適配度；(二) 本研究建構之「運算思維量表」具有良好的建構效度；(三) 本研究建構之「運算思維量表」具有良好的建構信度。最後，根據研究結果為運算思維量表的發展提出建議，協助教師了解國中學生運算思維能力程度，並提供未來的研究者參考。

參考文獻

- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing computational thinking to K-12: what is involved and what is the role of the computer science education community?. *Acm Inroads*, 2(1), 48-54.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakoff, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Educations*, 72, 145-157.
- Chen, G., Shen J., Cohen B. L., Jiang, S., Huang X., & Eltoukhy, M. (2017). Assessing elementary students' computational thinking in everyday reasoning and robotics programming. *Computers & Educations*, 109, 162-175.
- Denning, P. J. (2009). The profession of IT beyond computational thinking. *Communications of the ACM*, 52(6), 28-30. doi:10.1145/1516046.1516054.
- Durak, H. Y., & Saritepeci, M. (2018). Analysis of the relation between computational thinking skills and various variables with the structural equation model. *Computers & Educations*, 116, 191-202.
- Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.

doi:10.3102/0013189X12463051

Korkmaz, Ö ., Ç akir, R., & Ö zden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). *Computers in Human Behavior*, 72, 558-569.

Roberts R. M. (2010). *The Digital Generation and Web 2.0: E-Learning Concern or Media Myth?* Las Vegas, NV: University of Nevada.

Sengupta, P., Kinnebrew, J. S., Basu, S., Biswas, G., & Clark, D. (2013). Integrating computational thinking with K-12 science education using agent-based computation: A theoretical framework. *Education and Information Technologies*, 18, 351-380.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49, 33-35.



程式專題探涉系統開發與研究

Development of the Monographic Exploration Activities Programming System and Research

蔡易穎¹ 劉遠楨²

TSAI, YI YING¹ 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 : lct580@mail.lces.ntpc.edu.tw

² 國立臺北教育大學 課程與教傳播科技學研究所 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

隨著時代的進步，資訊科技對學習已產生重大影響。然而，學習不僅僅是要獲取知識，更要培養問題解決的能力。近年來，由於行動載具的普及，運算思維已被推舉為數位公民必備的技能，在國內，更將程式設計納入 108 課綱的必修課程之一。本研究之目的，旨在探討運用程式專題探涉系統教學，對國小學童的問題解決能力以及團隊凝聚力的影響，以便作為實施「程式設計融入國小教學」的參考。本研究以筆者所任教之國小幼童軍團為研究對象，共計 28 位學生參與。研究過程中，教師先利用自編的互動專題式探涉活動，來引導學生對活動設計進行探討及研究，同時搭配筆者開發之程式專題探涉系統進行協作學習，訓練學生的運算思維，藉以提升問題解決能力、團隊凝聚力，最後完成並發表小隊作品。實驗為期六週八堂課，共計 320 分鐘，資料蒐集與分析，採取量化統計資料。研究工具除了使用程式專題探涉系統外，尚使用了由 Korkmaz, Çakir, and Özden (2017) 所發展的 CTS 量表、Heppner and Petersen (1982) 所發展的 PSI 量表以及 Glass and Benschhoff (2002) 發展的團隊凝聚力量表。本研究採實驗研究法之「單組前測-後測設計」進行研究，進行實驗教學前先完成前測問卷，教學結束再進行後測，量化資料以成對樣本 *t* 檢定進行統計比較，另輔以半結構式訪談，藉以深入分析團隊凝聚力之變化。根據結果，本研究認為程式專題探涉系統確實有助於提升國小學童的問題解決能力與團隊凝聚力。

關鍵字：程式設計、運算思維、問題解決能力、團隊凝聚力

Abstract

With the progress of the times, information technology has had a major impact on

learning. However, learning is not only about acquiring knowledge, but also about developing problem solving skills. In recent years, due to the popularity of mobile devices, computing thinking has been promoted as a necessary skill for many citizens. In Taiwan, one of the required courses to incorporate programming into the Directions Governing for the 12-Year Basic Education Curricula. For the purpose of this study, to explore the use of Monographic Exploration Activities Programming System teaching, the impact on the problem-solving ability and team cohesion of elementary school students, in order to as a reference for the implementation of "programming teaching integrated into the education of elementary schools". The research object of this study is based on the cub scout pack of the author's teaching school, a total of 28 cubs. During the research process, teachers first use their own interactive monographic exploration activities, to guide students in exploring and researching monographic exploration activities. At the same time, teachers use the programmatic exploration system developed by the author to conduct collaborative learning and train computing thinking. It is used to improve the problem solving ability and team cohesion of the students, and finally completes and publishes the team's works. The experiment lasted for six weeks in eight lessons, totaling 320 minutes, data collection and analysis, and quantitative statistics. In addition to using the programmatic inquiry system, the research tools used the CTS scale developed by Korkmaz, Çakir, and Özden (2017), the PSI scale developed by Heppner and Petersen (1982), and Glass and Benshoff (2002). The team develops strength tables. In this study, the "single group pretest-posttest design" of the experimental research method was used for the study, and the pretest questionnaire was completed before the experiment teaching. After the end of the teaching, the posttest was performed. The quantitative data were statistically compared with the Paired-Samples *t* test. Semi-structured interviews for an in-depth analysis of changes in team cohesion. Based on the results, this study believes that the Monographic Exploration Activities Programming System does help to improve the problem solving ability and team cohesion of the elementary school students.

Keywords: Programming, Computational Thinking, Problem Solving, Team Cohesion

壹、緒論

一、研究背景與動機

隨著數位時代的到來，人們生活方式開始產生變化，人與人之間也變得疏遠。因此，在未來想獲得成功，如何與人合作、培養團隊默契，增進問題解決能力等議題益加顯得重要。近年來，已有不少人開始使用電腦來做遊戲程式設計，並從中提高問題解決能力。世界上，也有好幾個國家將程式設計，融入學校教育當中，

希望能藉此培養出具備問題解決能力的國民，提升國家競爭力。

在臺灣，小學階段的幼童軍，是屬於混齡團體，成員來自不同年段、班級。在每次的團集會中，總是利用遊戲的方式，鼓勵孩子去發現教室以外的世界。而筆者在近三年的團集會教學過程中，發現幼童軍活動雖鼓勵學生探索自我潛能，卻甚少融入資訊科學或使用電子 3C 產品來輔助教學。這對於從小就習慣數位聲光刺激的兒童來說，傳統的團集會活動，恐已難滿足其需求。

現今行動裝置風行，數位科技已然滲透到社會裡的各行各業，除了豐富人們的生活外，同時也帶來許多挑戰，甚至有專家預言未來科技將會取代很多現存的職業。因此，對於身處在二十一世紀的孩子，若能搭配程式設計課程來訓練學生的運算思維，進而提升問題解決能力，將更符合時代潮流。

基於以上理念，研究者期望能藉由開發程式專題探涉系統，並透由幼童軍小隊進行課程，來瞭解並探討能否達到教學者期待之教學目標。

二、研究目的與待答問題

本研究主要目的，在於探討程式專題探涉系統(Collaborative monographic explore programming system，簡稱 CMEP)開發與運用，對國小學生的運算思維、問題解決能力和人際互動的影響。

待答問題為三：

- 一、在 CMEP 課程後，其對提升運算思維是否有顯著差異？
- 二、在 CMEP 課程後，問題解決能力發展是否有顯著差異？
- 三、在 CMEP 實驗課程中，其對團隊凝聚力的發展是否有影響？

貳、文獻探討

一、協作解決問題

Cuseo (1992)指出，協作學習是一種將三至五個學生有目的地分為一組，而使每組學生共同完成某些特定學習活動的教學過程。協作是互動和個人生活方式的理念，個人對自己的行為負責，包括學習和尊重同儕的能力與貢獻。社會中的每一個人，需要在關鍵問題上，練習思考和嘗試合作，將重點從個人努力轉移到小組工作，從獨立到社區(Laal, Laal, & Kermanshahi, 2012)。

綜合上述，未來的社會不僅進步快速，會時常與其他人進行溝通和協調，更需要擁有協作解決問題能力的學生。本研究欲運用 CMEP 實驗課程，來提供幼童軍小隊為完成共同任務而努力的環境，探討對其問題解決能力是否產生影響。

二、運算思維

運算思維 (Computational Thinking，簡稱CT) 是指在解決問題時所產生的一連串認知過程(Román-González, Pérez-González & Jiménez-Fernández, 2016)。人們想要有效掌控生活周遭的數位科技，就必須擁有程式設計的能力，而程式語言中的代碼識讀，為的就是要完成設計新的程式。

綜上所述，在未來不管是資訊從業人員，又或者是一般民眾，想要提高個人競爭力和問題解決能力，運算思維都將會是一項不可或缺的能力。在臺灣，即將上路的十二年國教，則讓學生們利用簡單易學的視覺化程式設計語言，創作屬於自己的數位故事和遊戲，藉以提高運算思維能力。因此，本研究希望能藉由 CMEP 實驗課程，探討其對國小學生的運算思維、問題解決能力是否產生影響。

三、問題解決能力

Jonassen (2000)認為解決問題一般被認為是日常和專業領域中最重要的認知活動。而 Lin 等人(2014)提出培養問題解決的能力，近年來已經成為學習系統的流行趨勢。Akcaoglu、Gutierrez、Hodges 及 Sonnleitner (2016)更指出解決問題是個人在日常生活和事業上取得成功的最重要技能之一。因此，如何有效提升問題解決能力，正是目前亟待研究的問題之一。

綜上，學齡階段的孩童，大多喜歡遊戲勝過讀書，且身處於數位時代的他們，比過往都更具備設計和解決問題的能力。Akcaoglu (2014)指出，教授孩子解決問題或思考技能的一種方法是使用電腦程式設計，最近還將程式設計運用於完成遊戲設計任務，而遊戲設計活動可以成為適合學生學習和練習解決問題的技巧場所。Chu and Hung (2015)提出基於遊戲開發的學習方法，能夠有效地提高學生的問題解決能力。長久以來，幼童軍活動都是藉由小隊制度輔以遊戲方式，讓參與者做更多元的學習，滿足各階段的學習需求。本研究搭配 CMEP 實驗課程，給予小隊任務，透過完成專題探涉活動設計的過程，讓學童練習思考，加速習得高階思考、問題解決等能力。

四、團隊凝聚力

Carron and Brawley (2000)提出，所謂的團隊凝聚力是一連串進行的過程，亦可謂團隊夥伴間有想要一起達成的目標、心理需求時，彼此內心想達到的緊密結合與現實中團結合作所產生的力量。

本研究主要想透過 CMEP 實驗課程，凝聚小隊的團隊凝聚力，並運用在未來的生活及團集會活動上，增進同儕間互助合作，促進小隊團隊氛圍，學會彼此協助，共同完成目標與任務。

參、研究設計與實施

一、研究工具

本研究使用之研究工具有五，分別敘述如下：

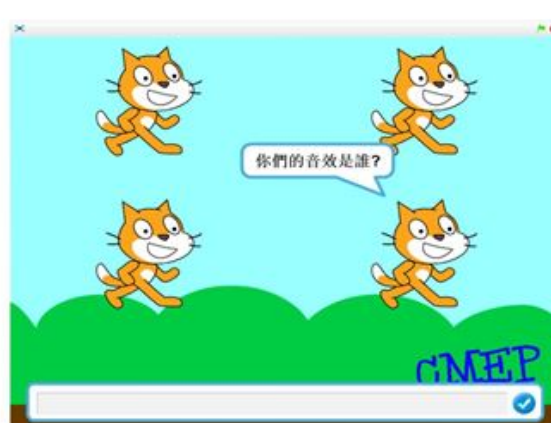
(一) 程式專題探涉系統

本研究所開發的程式專題探涉系統(Collaborative monographic explore programming system, 簡稱 CMEP), 是為了符合國小學生資訊能力以及適合幼童軍小隊使用, 採協作學習模式, 藉由提供設計框架, 讓學習者可以在使用 S4A 互動創作平台下, 由小隊成員共同完成設計專題探涉活動, 透過任務性程式設計課程,

藉以練習運算思維，提升其問題解決能力、團隊凝聚力。



圖(一)CMEP 課程_歡迎畫面



圖(二)小隊分工畫面



圖(三)CMEP 課程_基本指令



圖(四)CMEP 課程_變數



圖(五)講解 Scratch 程式設計積木



圖(六)小組單元作業

(二)邏輯思維量表(CTS)

本研究使用由 Korkmaz、Çakir 及 Özden (2017)所發展的 CTS 量表，進行前、後測。CTS 是一個採取五點 Likert 尺度的量表，由 29 個項目組成，區分為五大主軸因素，可以有效測量學生的運算思維發展情形。

(三)問題解決能力量表(PSI)

本研究使用由 Heppner and Petersen (1982) 所發展的 PSI 量表，進行前、後測。PSI 量表採用六點 Likert 項目組成，區分為三大主軸因素，總計 32 個項目，可以更精確瞭解學生的問題解決能力。

(四) 團隊凝聚力量表

本研究使用 Glass and Benshoff (2002) 所發展的團隊凝聚力量表，進行前、後測，以瞭解不同的教學策略是否影響控制組與實驗組學生在團隊凝聚力上的表現。量表內容共計 9 題，採五點 Likert 項目組成。

(五) 半結構式訪談

半結構性訪談是一種介於結構性訪談和非結構性訪談之間的教育調查方式，具有結構性訪談的嚴謹和標準化的題目，訪談員雖然對訪談結構有一定的控制，但也給被訪者留有較大的表達空間。訪談員可依據事先擬定的訪談提綱，也可以根據訪談的狀況隨時進行調整。

二、 研究設計與實施

本研究使用單組前測-後測設計，採取非隨機取樣的方式，以研究者任教國小之童軍團，共分為四個小隊，每個小隊有 7 名成員，共計 28 位學生為實驗對象，進行協作設計專題式探涉活動教學，設計模式如表 1 所示。

表 1 實驗設計

	前測	實驗處理	後測
實驗組	O1	X	O2

說明：

O1 表實驗組接受前測、O2 表實驗組接受後測

X1 表示實驗組運用 CMEP 系統教學活動

研究實施流程如下：

- (一) 程式專題探涉系統開發
- (二) 前測: 研究對象都施以「邏輯思維量表」、「問題解決能力量表」和「團隊凝聚力量表」。
- (三) 實驗處理: 前測之後，進入實驗處理的階段。六週共使用 CMEP 實驗課程 320 分鐘。
- (四) 後測: 完成六週的課程後，都施以「邏輯思維量表」、「問題解決能力量表」和「團隊凝聚力量表」，再輔以半結構式訪談，藉以深入瞭解研究對象的團隊凝聚力之變化。
- (五) 資料分析整理並撰寫結論。

肆、 結論與建議

本研究採用運算思維、問題解決能力、團隊凝聚力三種量表，以及半結構式訪談，在實驗體接受六週之教學活動後，收集相關數據資料，以成對樣本 t 檢定 (Paired-Samples t test) 進行分析，前測與後測的實驗結果，如下表 2 所示。

表 2 前測與後測的實驗結果 ($N=28$)

量表	平均值(標準差)		自由度	t 值	p	效果量 (d)
	前測	後測				

運算思維	83.07(8.13)	102.14(15.46)	27	-5.43	.000	-1.54
問題解決能力	106.89(7.55)	111.11(8.02)	27	-2.20	.036	-0.524
團隊凝聚力	31.39(6.99)	36.82(9.08)	27	-2.68	.012	-0.07

依成對樣本 t 檢定分析發現，運算思維量表， $t(27)=-5.43$ ， $p=.000$ ， $d=-1.54$ ；問題解決力量表， $t(27)=-2.20$ ， $p=.036$ ， $d=-0.524$ ；團隊凝聚力量表， $t(27)=-2.68$ ， $p=.012$ ， $d=-0.07$ ，各項量表平均值皆有顯著差異。此外，受訪者多數表示經由協作學習，可有效提升學習效率，亦能從同儕身上獲得相關資訊知識，並藉與同儕對話，獲得自信心及成就感，因而強化程式設計學習興趣。

近年來網際網路日漸普及，數位時代已然到來。由統計結果可知，學生對程式專題探涉系統皆感到新鮮且興致高昂，不論是在上課，或是進行協作學習時都很投入，教學成果令人期待。此外，以 Scratch 介面，搭配易學、好操作的 Arduino，這對於本研究的研究對象國小學童來說，將會是最好的選擇，未來在進行團集會活動教學上，可以做更多的發展與應用。

參考文獻

- Akcaoglu, M. (2014). Learning problem-solving through making games at the game design and learning summer program. *Educational Technology Research and Development*, 62(5), 583-600.
- Akcaoglu, M., Gutierrez, A. P., Hodges, C. B., & Sonnleitner, P. (2016). Game Design as a Complex Problem Solving Process. *Handbook of Research on Serious Games for Educational Applications*, 217-233.
- Carron, A. V., & Brawley, L. R. (2000). Cohesion: Conceptual and measurement issues. *Small Group Research*, 31(1), 89-106.
- Chu, H. C., & Hung, C. M. (2015). Effects of the Digital Game-Development Approach on Elementary School Students' Learning Motivation, Problem Solving, and Learning Achievement. *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)*, 13(1), 87-102.
- Cuseo, J. (1992). Collaborative & cooperative learning in higher education: A proposed taxonomy. *Cooperative learning and college teaching*, 2(2), 2-4.
- Glass, J. S., & Benschhoff, J. M. (2002). Facilitating group cohesion among adolescents through challenge course experiences. *Journal of Experiential Education*, 25(2), 268-277.
- Heppner, P. P., & Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of counseling psychology*, 29(1), 66.
- Jonassen, D. H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational technology research and development*, 48(4), 63-85.

- Korkmaz, Ö., Çakir, R., & Özden, M. Y. (2017). A validity and reliability study of the computational thinking scales (CTS). *Computers in Human Behavior*, 72, 558-569.
- Laal, M., Laal, M., & Kermanshahi, Z. K. (2012). 21st century learning; learning in collaboration. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 47, 1696-1701.
- Lin, C. F., Hung, Y. H., Chang, R. I., & Hung, S. H. (2014). Developing a problem-solving learning system to assess the effects of different materials on learning performance and attitudes. *Computers & Education*, 77, 50-66.
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2016). Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 30, 1e14.



即時通訊 Line 軟體融入幼兒園親師溝通之研究

An Investigation of Using Line to Communicate with Parents by Preschool Teachers

蔡佩君¹ 劉遠楨²

TSAI, PEI CHUNG¹ 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 : yapenny18@gmail.com

² 國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技研究所 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

在資訊科技不斷進步的時代，現今最廣為使用的即時通訊軟體 LINE 也逐漸變成親師溝通媒介之一，其具有資訊形式的豐富多元性與即時性，應有助於提高親師溝通的滿意度。

本研究主要目的是探討幼兒園老師使用即時通訊軟體 LINE 進行親師溝通之現況，其次探討幼兒園教師使用即時通訊軟體 LINE 進行親師溝通之成效；本研究期望透過「知覺有用性」、「知覺易用性」與「使用行為意圖」等各面向，來探討新北市幼兒園教師對透過 LINE 進行親師溝通的使用知覺與使用行為意圖之關係。

本研究以量化方式進行，編製研究工具「幼兒園教師運用 LINE 通訊軟體於親師溝通之現況與知覺調查問卷」以新北市 244 間幼兒園所之班級導師，包含兼任行政職務之教師、一般教師及代理代課教師，調查所得資料以描述統計、單因子變異數分析、積差相關分析等方法來進行統計分析。

期待藉由此研究，瞭解幼兒園教師利用即時通訊軟體 LINE 作為親師溝通媒介的有用性與便利性，為教育現場老師往後選擇親師溝通媒介的參考依據。

關鍵字：LINE、科技接受模式、親師溝通

Abstract

As the internet and technology flourishing, using today's most widely used communications software LINE as a parent-teacher communication media becomes more and more convenience. With its advantage of diversity forms and immediacy, it may be helpful for enhancing satisfaction of Parent-Teacher Communication.

The main purpose of this study is to investigate the current status of Preschool

Teacher Using LINE App for Parent-Teacher Communication.

Secondly, investigating the result of preschool teachers Using LINE App for Parent-Teacher Communication. This study is to find out the willingness of parent-teacher communication with LINE from the aspects of perceived usefulness, perceived ease of use and behavioral intention of preschool teachers in New Taipei City. We hope the conclusions from this research provide benefits to future parent-teacher communication.

This study focus on “The Willingness of Parent-Teacher communication with LINE was developed. In order to collect data for analysis, questionnaires were from 244 preschools. The survey data by using Descriptive statistics, One-way ANOVA (one way analysis of variance) ,Pearson product-moment correlation and analysis SEM(Structural Equation Modelling) to approach statistical analysis.

According to the results of the study, the suggestions can be provided as reference for the educational administrations and teachers.

Futhermore, the study also provides other recommendations for relative studies in the future.

Keywords : LINE, Technology Acceptance Model (TAM), Parent-teacher communication.

壹、前言

親師溝通一直都是教育現場中，一道重要的課題與學問。隨著資訊科技不斷進步的時代，除了以往的紙本溝通及面談外，近幾年，增添了許多即時通訊軟體溝通方式，本研究主要想探討新的資訊媒介在幼兒園教師和家長的進行互動中實際運用的可能性和影響因素，以作為現場教師在選擇親師互動管道時的選擇依據。

貳、文獻探討

一、親師溝通之理論

幼兒園常見的傳統親師溝通方式與作法大約可分為靜態溝通與動態溝通兩種不同的形態。靜態的溝通方式包含了：校園公佈欄、園刊或班刊、聯絡本、通知單、電話訪談、家庭訪問、親子學習單等；動態的溝通方式包含：家長說明會、家長日、教學觀摩，成果發表、親子活動、親職教育講座及父母成長團體。近幾年，隨著網路媒體日漸發達，各種網路科技溝通途徑也不斷地被運用於親師溝通中。常用的網路溝通方式有電子聯絡簿、班級部落格、Facebook 等方式。在多元溝通的型態中，電子資訊的即時性與穿透性，能發展出不同的親師溝通模式，依照家長需求與溝通成效選擇溝通方式為首要之務。

二、即時通訊軟體 LINE APP 簡介

研究發現即時通訊軟體 LINE 是一款可廣泛應用於交友、職場甚至是學習的溝通應用程式，透過行動載具，此軟體提供隨時隨地通話、發送影音、照片貼圖等功能，善用這些多樣化的溝通方式，可以幫助親師互動更多省時省力，也讓親師的感情聯繫更加緊密。

三、科技接受模式

Davis(1989)是根據 Fishbein 和 Ajzen 的理性行為模式(Theory of Reasoned Action, TRA)發展來的，最初的目的是為了提高競爭力，引進資訊科技進行企業再造。

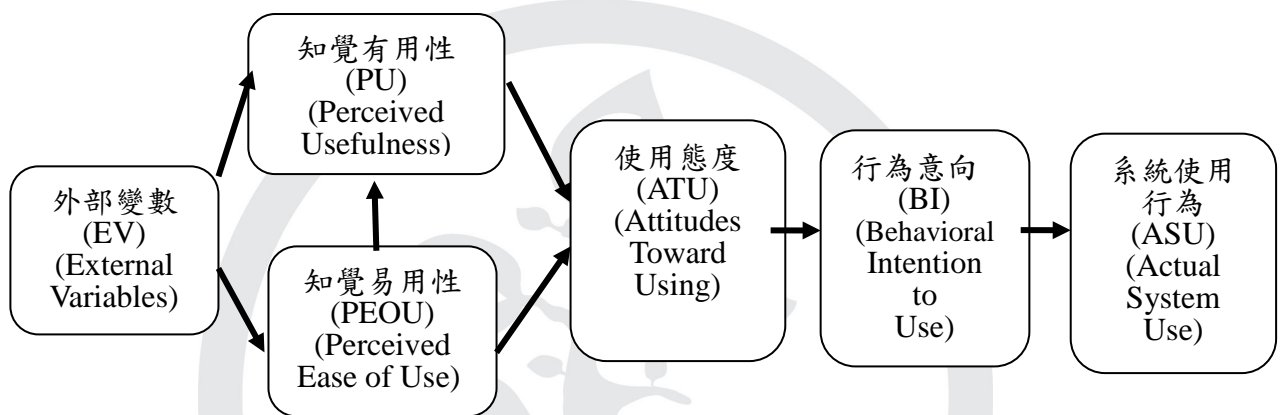


圖 1 科技接受模式理論架構 TAM

資料來源:(Davis, 1989)

參、研究設計

本研究的幼兒園教師是指擔任新北市公立幼兒園 106 學年度之班級導師為研究對象，包含兼任行政職務之教師、一般教師及代理代課教師。研究調查之母群體共計 244 間幼兒園所。本研究為使研究對象具代表性，採分層隨機抽樣方式，先依照園所規模分層，再依各校班級數佔全新北市總班級數之比例分配樣本數，最後進行隨機抽樣。

肆、未來展望

而當智慧型手機越來越普及，讓人與人之間的溝通模式開始轉變，而即時通訊 LINE 軟體的使用，會創造出不同於以往的溝通行為。透過不同形式的溝通，產生了不同的互動方式，而在親師溝通中也因溝通管道的改變，因此，藉由即時通訊軟體 LINE 的多元性讓因為家長之間背景的差异所產生親師溝通效果不同的現象能夠降低，變成了幼兒園教師可以努力的重要方向。

參考文獻

- 方嫻茹(2017)。國小導師運用 LINE 通訊軟體於親師溝通現況與知覺之研究，未出版之碩士論文，海洋大學教育研究所，基隆市。
- 李宏敏(2013)。國小教師透過 Facebook 進行親師互動之意願探討-以嘉義縣國小為例，未出版之碩士論文，南華大學資訊管理研究所，嘉義縣。
- 林莉玲(2016)。國小教師透過 LINE 進行親師溝通之研究:以嘉義縣教師為例，未出版之碩士論文，南華大學資訊管理研究所，嘉義縣。
- Epstein, J. L. (2001). *School, family, and community partnerships: Preparing educators and improving schools*. Boulder, CO: Westview.
- Lang, S. N., Tolbert, A. R., Schoppe-Sullivan, S. J., & Bonomi, A. E. (2016). A cocaring framework for infants and toddlers: Applying a model of coparenting to parent–teacher relationships. *Early Childhood Research Quarterly, 34*, 40-52.
- Early, D. M., Pianta, R. C., & Cox, M. J. (1999). Kindergarten teachers and classrooms: A transition context. *Early Education and Development, 10*, 25–46.
- Early, D. M., Pianta, R. C., & Cox, M. J. (1999). Kindergarten teachers and classrooms: A transition context. *Early Education and Development, 10*, 25–46.
- Davis et al 1989. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly, 13*(3), 319-340.

故事導向式簡報製作輔助國小學童口語表達能力成效 之研究

Effectiveness research of story-guiding presentations produced in primary school
children's oral expression skills

張雅晴¹ 王曉璿²

CHANG, YA CHING¹ WANG, HSIAO SHEN²

¹ 國立臺中教育大學 教師專業碩士學位學程 研究生

¹ Master student, The Program of Master Degree in Professional Education for
Teaching, National Taichung University of Education

E-mail : imsun812@gmail.com

² 國立臺中教育大學 數位內容科技研究所 教授

² Professor, Department of Digital Content Technology, National Taichung
University of Education

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

摘要

本研究旨在運用故事結構教學結合簡報製作，提升國小學童口語表達能力之成效探討，比較在課程前、後，學生於口語表達能力態度之改變情形。經實驗後得到研究結果如下：

- (一) 學生在口語表達能力態度自我評量表之學習成效未達顯著差異。
- (二) 學生透過簡報輔助能降低學生在口語表達上之焦慮程度。

關鍵詞：故事結構教學、簡報、口語表達能力

Abstract

The purpose of this study is to use story structure teaching combined with presentations to improve the effectiveness of the oral expression skills of children in primary schools in the country, and to compare the changes in the students' ability to express their oral expression skills before and after the course. After the experiment, the research results are as follows:

- (1) The student's learning effectiveness in the Spoken Language Self-Assessment

Scale has not reached significant differences.

(2) Students can reduce their anxieties in oral expression through the help of briefings.

Keywords: Story-guiding teaching, Presentation, Oral Expression Ability

前言

口語表達能力是未來所需具備的重要關鍵能力之一，若孩子能擁有良好的口語表達能力技巧，則可以有效地傳達內心的想法，視場合說話，更能提升自己的自信心。

因此，研究者希望透過此研究，透過故事導向式的教學，培養孩子分析文章的能力，再透過圖像思考，內化成自己的知識，以簡報為輔助媒介，勇敢表達出自己的作品。

壹、文獻探討

曾綉惠（2017）指出口語表達能力為人們邁向成功的必備能力之一。陳沛緹（2011）提到不管是成人或孩童，要將自己內心的想法、情感表達出來，或是建立人與人之間的感情、溝通、意見交流等，都必須使用正確的口語表達技巧。

因此，學校需培養孩子具有基本口語表達的能力。然而，何如婷（2014）認為，學生缺少對於生活經驗的體會、對於自身的說話內容無法掌握主旨、缺乏說話技巧等，都影響了學生的說話能力表現，也使學生失去對於發表的自信與興趣。劉盛年（2011）提到，目前學生的說話表達能力不佳，網路世代的來臨，學童在大量的資訊與環境的影響下，時常會出現自創的新語詞，學生與人應對時，經常不知道要說什麼，或是無法將心中的想法完整表達讓他人明白。

透過引導學生分析故事文章，再將其找出關鍵字並製作成簡報，輔助學生口語發表的表現。學者認為，故事文章都有其可依循的架構，可以透過文法規則，引導讀者瞭解其文章內容（Dymock, 2007; Setter & Hughes, 2010）。而故事結構也會影響閱讀者在閱讀時對文章的理解與想法（Baleghizadeh, & Babapour, 2011）。

為解決上述困境，研究者希冀透過故事導向式簡報製作，引導學生分析文章，再將其關鍵字製作成簡報，搭配文字與圖片的應用，輔助學生口語表達的能力與技巧。

貳、研究實施與設計

一、研究架構與對象

本研究為了探討「故事導向式簡報製作輔助國小學童口語表達能力之成效」，以 26 位國小五年級學童為研究對象，並以行動研究法探討在研究中所遭遇的困難與因應策略及學生在口語表達能力之改變情形。研究流程圖如下圖 1 所示。

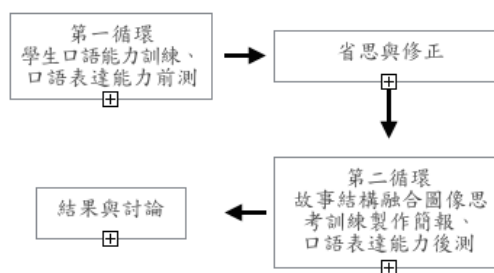


圖 1 研究流程圖

二、研究工具

(一) 故事結構融合圖像思考訓練教材

研究者設計圖像思考訓練之活動，使學生於文字資料中，透過故事結構之概念，取出關鍵字並將其圖像化，結合文字與圖片的使用，設計出具有邏輯性的簡報，輔以學生在口語表達上的表現。

(二) 學生口語表達能力態度自我評量表

為了解學生在口語表達能力上之認知、動機、態度、焦慮程度在研究前後是否有差異，設計了自我評量表在研究前與課程結束後給予學生填寫，已分析此四個向度之改變情形。

(三) 研究日誌

研究者在每次課程後，透過錄影觀察紀錄，觀察學生在課堂中的反應與回饋、教師在課堂中需修正之處，並記錄於研究日誌中。

(四) 課程學習回饋單

每節課的課程回饋單讓學生填寫對於這堂課的想法與收穫，以了解學生的學習成效與態度。

參、結果與結論

一、學生口語表達能力態度成效分析

學生在課程前、後進行施策，經相依樣本 T 檢定之分析結果，其在認知、動機、態度、焦慮程度之 P 值分別為.134,.103,.110,.066，($p>.05$)，未達顯著水準，因此，透過此教學策略對於學生的口語表達能力態度無顯著的差異。

二、問卷資料分析與探討

在學習課程回饋單中統計得知，有八成的學生認為經由此課程訓練可以降低學生對於口語表達之焦慮程度，並且認為加入簡報之輔助，有助於自己在口語表達上的表現。

三、結論

(一) 學生在口語表達態度自我評量表之學習成效未達顯著差異

學生在回饋表中表示經過此研究課程後，口語表達輔以簡報輔助有助於降低其口語表達之焦慮程度。但此課程之實施過程為期較短，因此其差異並不顯著。

(二) 學生的簡報製作經過故事結構訓練，其內容更具架構性與豐富性。

比較學生課程前、中、後之簡報作品，學生在作品呈現時，能將簡報主題重點點出，結合關鍵字與圖像的應用，使其口語表達的內容上更具豐富性。

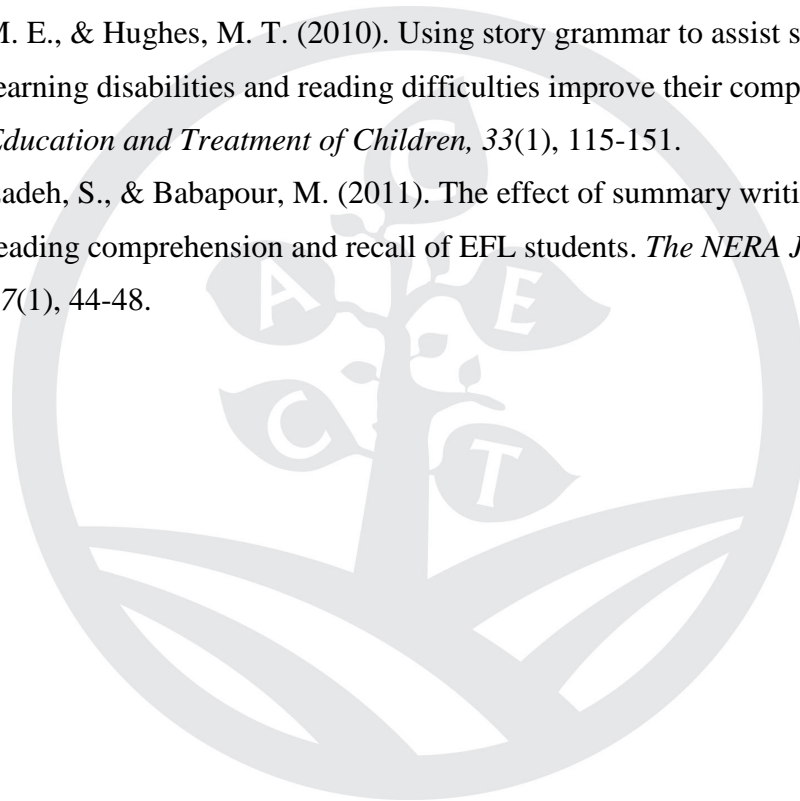
肆、未來展望

故事導向式簡報製作可使學生的簡報內容更具邏輯性，藉以幫助學生其口語表達的內容豐富性。亦可嘗試加入數位說故事的概念，融入聲音、影像製作，使其口語表達的呈現更具吸引力。

參考文獻

曾綉惠 (2017)。讀報教育融入國小六年級學童口語表達教學之行動研究。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學教育學院課程與教學傳播科技研究所，臺北市。

- 陳沛緹 (2011)。對話式親子閱讀對幼兒詞彙理解與口語表達能力之影響。未出版之碩士論文，國立臺南大學幼兒教育學研究所，臺南市。
- 何如婷 (2014)。以體驗式課程提升國小二年級學童說話能力之行動研究。未出版之碩士論文，臺北市立大學學習與媒材設計學系課程與教學碩士學位班，臺北市。
- 劉盛年 (2011)。經典閱讀電影提升學生說話能力的行動研究-以「看電影，學說話」教學方案為例。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學教育學院課程與教學研究所課程領導與管理碩士學位班，臺北市。
- Dymock, S. (2007). Comprehension strategy instruction: Teaching narrative text structure awareness. *Reading Teacher, 61*(2), 161-167.
- Stetter, M. E., & Hughes, M. T. (2010). Using story grammar to assist students with learning disabilities and reading difficulties improve their comprehension. *Education and Treatment of Children, 33*(1), 115-151.
- Baleghizadeh, S., & Babapour, M. (2011). The effect of summary writing on reading comprehension and recall of EFL students. *The NERA Journal, 47*(1), 44-48.



「擴增」學習新視野-以 AR 融入創新教學為例

黃昭銘^{1*} 汪光懿¹ 林明怡¹ 韋幼君¹ 方尹君²

¹宜蘭縣立中山國民小學 ²宜蘭縣立憲民國國民小學

*通訊作者: stanely503@gmail.com

摘要

為因應國際地球村的到來，我國政府將從民國108年正式推動12年國民教育，從12年國民基本教育課程綱要來看主要軸心就是培養以人為本的「終身學習者」，並以「核心素養」做為課程發展的主軸，做為適應現代生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度，在「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」三個面向下達成全人教育之理想。

為因應科技快速發展與未來社會需要，未來相關素養能力除了知識概念學習，更強調跨學科的整合、創新與應用能力。科技便是未來生活不可或缺的重要工具之一，12年課程便將科技領域獨立出來，強調資訊科技的學習、應用、整合，透過科技發展理解未來趨勢與生涯探索與規劃。國小學習階段的核心素養包含正確使用科技產品、透過科技探索與體驗、具備操作科技於規劃與執行能力、運算思維素養培養、瞭解並欣賞科技在藝術創作的應用、科技使用公民規範、舉他人互動與合作態度以及關心國際與認識多元文化。

本次模組課程主要是透過「擴增實境」(Augmented Reality, AR)融入教學活動設計，透過簡單方便的AR科技拓展學生對於AR科技的認識與體驗，活動包含國小低年級的「異想世界」單元、中年級的「AR創意繪圖」、高年級「圖書館大冒險」活動。

關鍵字：十二年國教、創新教學、擴增實境、行動學習

壹、緣起

十二年國教將在民國108學年正式上路，自然科方面在九年一貫學習領域中規劃自然與科技學習領域，強調自然與科技的重要性，為迎接新的科技時代來臨，在十二年國教課綱中特別將科技領域獨立出來，自成一個學習領域，依照科技領域之課程目標在協助學生：

- 一、習得科技的基本知識與技能並培養正確的觀念、態度及工作習慣。
- 二、善用科技知能以進行創造、設計、批判、邏輯、運算等思考。
- 三、整合理論與實務以解決問題和滿足需求。
- 四、理解科技產業與職業及其未來發展趨勢。
- 五、啟發科技研究與發展的興趣，進而從事相關生涯試探與準備。
- 六、了解科技及其對個人、社會、環境與文化的互動與影響。

在十二年國教所規劃的科技領域課程主要培養學生的科技素養，藉由運用科技工

具、材料、資源，培養學生動手、設計思考與創新。雖然科技領域課程主要規劃在國中、高中階段，對於國小階段則列出核心素養具體內涵，其中包含：

科-E-A1 具備正確且安全地使用科技產品的知能與行為習慣。

科-E-A2 具備探索問題的能力，並能透過科技工具的體驗與實踐處理日常生活問題。

科-E-A3 具備運用科技規劃與執行計畫的基本概念，並能應用於日常生活。

科-E-B1 具備科技表達與運算思維的基本素養，並能運用基礎科技與邏輯符號進行人際溝通與概念表達。

科-E-B2 具備使用基本科技與資訊工具的能力，並理解科技、資訊與媒體的基礎概念。

科-E-B3 了解並欣賞科技在藝術創作上的應用。

科-E-C1 認識科技使用的公民責任，並具備科技應用的倫理規範之知能與實踐力。

科-E-C2 具備利用科技與他人互動及合作之能力與態度。

貳、課程規劃

為了協助國小學生能夠使用生活科技(E-B2)、科技在藝術創作上的應用(E-B3)與具備與他人互動及合作的能力(E-C2)，因此特別將「擴增實境」(Augmented Reality, AR)融入教學活動設計，透過簡單方便的AR科技拓展學生對於AR科技的認識與體驗，活動包含國小低年級的「異想世界」單元、中年級的「AR創意繪圖」、高年級「圖書館大冒險」。希望透過AR科技融入藝術創作方式協助學生達成上述三項核心素養。

針對低年級課程中主要是透過融入數學科幾何單元活動，單元目標主要是介紹幾何形狀，透過AR科技讓學生發揮想像力將生活中與幾何有關的事物畫出來。中年級部分課程規劃也是結合藝術與人文課程進行，融入的方式有兩種，一種為結合節慶方式來進行，例如萬聖節、新年等進行AR創意彩繪創作(圖1所示)。



圖 1.結合節慶之 AR 彩繪創作課程成果

國小三年級自然單元「小園丁日記」活動包含觀察種子(圖 2 所示)、栽種蔬菜等活動，結合自然科觀察與藝術與人文課程「種子畫」就是透過觀察種子外觀、顏色、線條特徵等特徵，應用在 AR 彩繪活動利用拚貼的方式進行創作(圖 3 所示)。



圖 2.種子觀察活動



圖 3.AR 種子畫成果

針對高年級「圖書館大冒險」主要是結合圖書館閱讀推廣活動進行，活動設計主要是讓學生認識學校圖書館圖書編碼與擺放位置，透過小組合作學習的方式來進行，由老師提供活動地點與學習單，學生要在圖書館尋找有關動物細胞構造介紹的科學書刊(圖 4 所示)，然後將細胞胞器的名稱寫出然後著色最後上傳到

班級臉書完成任務。



圖 4.圖書館大冒險活動情境圖

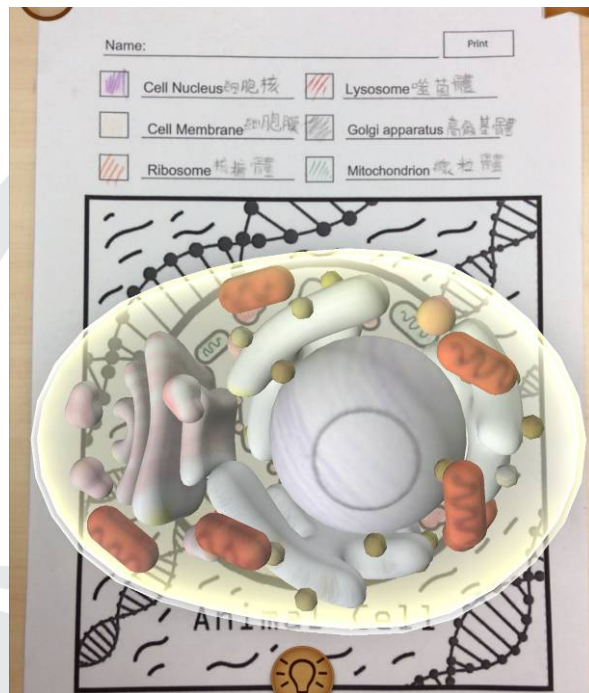


圖 5.圖書館大冒險成果

參、結語

科技的不斷創新，對於教學帶來很大的衝擊，尤其在科技素養的提昇更是重要，十二年國教為了因應科技素養特別將科技課程單獨形成一門學科，透過科技課程培養學生相關素養。

行動科技產品的普及，許多國小學生從小便開始接觸行動載具，這些數位原住民(digital natives)，對於科技的操作與接受程度往往優於身為數位移民(digital emigrant)的現職教師，近年來所倡導的翻轉教室，主要的目標就是希望教師嘗試以學生為中心進行教學，如何熟悉這些數位原住民的學習偏好，善用這些行動資訊科技融入課程，將是未來教師創新教學重要的素養與能力。國小課程雖然沒有明訂課程時間，本次課程中嘗試使用簡單的 AR 彩繪功能進行課程統整教學，不但豐富的課程，也提高課程的趣味性。未來國小課程中若能夠從小讓學生

接觸科技，從課程體驗進入科技世界，對於日後正式課程學習成效與啟發科技創新應用有著正向的影響。



數位互動繪本輔助國小三年級童話故事

傳統架構思維設計探究

The study of using digital interaction picture books which facilitate traditional fairy tale framework on third grade children's mind

王曉璿¹，吳朝吟²，黃思茹³，楊景山⁴

¹²³⁴ 臺中教育大學數位內容科技學系

¹ hswang@mail.ntcu.edu.tw

² adt103141@gm.ntcu.edu.tw

³ adt103111@gm.ntcu.edu.tw

⁴ adt103104@gm.ntcu.edu.tw

^{1,2,3,4} National Taichung University Department of Digital Content Technology

摘要

開放性架構思維是學習發展中很重要的一部分，聲光影片提升幼兒的學習動力，藉由數位互動影片增進樂趣化的學習，本研究探討運用「數位互動繪本」輔助 7-10 歲兒童對於架構性思考能力的學習，設計一款活潑生動操作簡單的數位學習行動 APP，藉由多媒體的特性，利用動畫吸引兒童，透過主動的點選來實踐互動效果，不同的選擇呈現不同的結局，增強學童學習的興趣及學習成就，讓學童以輕鬆有趣的方式探索思維的奧秘。

關鍵字：數位學習、改編童話、互動影片、開放性思考教學

Abstract

Divergent thinking plays a significant role in the learning process. The sound and light effects of the videos can stimulate the children's motivation of learning. By using the digital interaction in the videos, children can gain more pleasure while learning. This study is mainly making an approach to the use of digital- interaction picture books to assist the learning of children from seven to ten. Therefore, we design a learning APP which is easy-handled and fascinating at the same time to catch children's attention with animation from video. The initiative click concrete practices the interaction effect. Moreover, the different selection would lead to the distinct outcome. This is a strategy to enhance children's learning motivation and sense of achievement. The children could therefore learn how to explore their thinking process.

Keywords: digital learning, the adaption of fairy tales, interactive video,

壹、文獻探討

(一) 繪本對兒童學習發展之影響

「繪本」一詞，英文為「picture books」，源於日本，其意思就是「畫出來的書」是日本人對兒童圖畫書的慣用語(陳素杏, 2009)，因此又叫做圖畫書，內容主要以圖畫為主，文字為輔，有些則是完全沒有文字只有圖畫的書籍(林敏宜, 2000；羅美慧, 2005)。利用版面大而精美的插圖來輔助文字傳達的功能，並強調內容能引發兒童的興趣，因此有學者認為真正成功的繪本是「文字x圖畫」，兩者不僅是相輔相成的關係，更要達到相乘的作用才是成功(吳茂庭, 2014)。

(二) 兒童互動回饋機制的探討

互動即為可以自主操作多媒體內的元件或元素，並在任何時間使用且具有回饋性的行為(Wikipedia, 2017)雖然互動裝置科技所涵蓋的範圍相對廣泛，但最主要的核心為描述裝置與人們互動之間所應用的技術，李家祥(2005)認為只要是使用者與裝置彼此之間有進行到互動的效果，即使是技術、科技或方法都能稱之為互動裝置科技。

(三) Unity引擎結合數位學習

「數位學習」一詞的定義眾說紛紜，廣義的解釋即為以「網際網路、電子化學習」為基礎，以科技為中心成為傳遞訊息以及資訊的媒介(李業成, 2001)，但數位學習並不只有傳遞資訊的模式，還包括了提供相關的資訊及工具。Horton(2006)認為數位學習應從使用者的角度切入，為數位學習定義一個新的概念-「運用電腦科技以及資訊為學習創造出新的體驗模式。」由此顯示出Horton注重使用者的經驗，已從傳統的平台技術層面跳脫到以使用者為中心的概念。

貳、研究方法

本研究主要以文獻分析與使用者使用數位互動影片回饋機制，探討相關國小學童對於開放性思考能力之程度，設計數位互動影片實際進行測試，主要以高雄市某小學中的一、二、三年級學童為觀察研究對象，共有一年級 8

人、二年級 4 人以及三年級 8 人，並在測驗前後利用學習評量檢視學童的學習成效，並針對此次測試進行本研究軟體開發的修正。

透過前測、後測問卷評量了解兒童使用 Android 系統平板/手機播映數位學習互動影片的教材使用情況，依據文獻探討有關數位互動影片設計結合，改編童話製作成的平面多媒體互動學習影片，本研究使用 After Effect 與 Unity 等多媒體軟體製作互動動畫影片，教材上使用說故事的口吻，文字上搭配注音符號，並在觀看到一個段落時出現加入互動式引導問題，讓他們能靜下心來思考小問題，家長或老師可以帶著小朋友一同探討，並達成互動效果。

表 2-1 前測問卷評量、後測問卷評量

<p style="text-align: center;">翻頁 童話 前測</p>	<p style="text-align: center;">翻頁 童話 後測</p>
<p>1.你^ㄉ有^ㄟ看^ㄛ過^ㄛ小^ㄩ紅^ㄩ帽^ㄩ、白^ㄩ雪^ㄩ公^ㄩ主^ㄩ、小^ㄩ美^ㄩ人^ㄩ魚^ㄩ嗎^ㄛ?</p> <p><input type="checkbox"/>有^ㄟ <input type="checkbox"/>沒^ㄟ有^ㄟ</p> <p>2.如^ㄛ果^ㄛ在^ㄛ路^ㄛ上^ㄛ遇^ㄛ到^ㄛ陌^ㄩ生^ㄩ人^ㄩ(像^ㄛ是^ㄛ小^ㄩ紅^ㄩ帽^ㄩ的^ㄛ大^ㄩ野^ㄩ狼^ㄩ)你^ㄛ會^ㄛ跟^ㄛ他^ㄛ講^ㄛ話^ㄛ嗎^ㄛ?</p> <p><input type="checkbox"/>會^ㄟ <input type="checkbox"/>不^ㄟ會^ㄟ</p> <p>3.你^ㄛ是^ㄛ不^ㄛ是^ㄛ覺^ㄛ得^ㄛ白^ㄩ雪^ㄩ公^ㄩ主^ㄩ結^ㄛ婚^ㄛ之^ㄛ後^ㄛ會^ㄛ過^ㄛ著^ㄛ幸^ㄩ福^ㄩ快^ㄩ樂^ㄩ的^ㄛ日^ㄩ子^ㄛ呀^ㄛ?</p> <p><input type="checkbox"/>是^ㄟ <input type="checkbox"/>不^ㄟ是^ㄟ</p> <p>4.如^ㄛ果^ㄛ你^ㄛ是^ㄛ小^ㄩ美^ㄩ人^ㄩ魚^ㄩ，你^ㄛ會^ㄛ不^ㄛ會^ㄛ放^ㄛ棄^ㄛ一^ㄛ切^ㄛ去^ㄛ找^ㄛ王^ㄩ子^ㄛ?</p> <p><input type="checkbox"/>會^ㄟ <input type="checkbox"/>不^ㄟ會^ㄟ</p> <p>完^ㄛ成^ㄛ了^ㄛ！~太^ㄛ棒^ㄛ了^ㄛ！起^ㄛ快^ㄛ去^ㄛ找^ㄛ姐^ㄩ姐^ㄩ看^ㄛ影^ㄩ片^ㄩ吧^ㄛ！☺</p> <p style="text-align: center;">等^ㄛ一^ㄛ下^ㄛ還^ㄛ會^ㄛ有^ㄛ小^ㄩ禮^ㄩ物^ㄩ喲^ㄛ!!</p>	<p>1.你^ㄛ曾^ㄛ經^ㄛ想^ㄛ過^ㄛ小^ㄩ紅^ㄩ帽^ㄩ和^ㄛ大^ㄩ野^ㄩ狼^ㄩ到^ㄛ最^ㄛ後^ㄛ會^ㄛ變^ㄛ成^ㄛ怎^ㄛ樣^ㄛ?</p> <p>2.看^ㄛ完^ㄛ故^ㄩ事^ㄩ後^ㄛ，在^ㄛ路^ㄛ上^ㄛ遇^ㄛ到^ㄛ陌^ㄩ生^ㄩ人^ㄩ(像^ㄛ是^ㄛ故^ㄩ事^ㄩ裡^ㄛ的^ㄛ大^ㄩ野^ㄩ狼^ㄩ)時^ㄛ你^ㄛ會^ㄛ跟^ㄛ他^ㄛ說^ㄛ話^ㄛ嗎^ㄛ?</p> <p><input type="checkbox"/>會^ㄟ <input type="checkbox"/>不^ㄟ會^ㄟ</p> <p>3.你^ㄛ曾^ㄛ經^ㄛ想^ㄛ過^ㄛ白^ㄩ雪^ㄩ公^ㄩ主^ㄩ和^ㄛ王^ㄩ子^ㄩ最^ㄛ後^ㄛ會^ㄛ變^ㄛ成^ㄛ怎^ㄛ麼^ㄛ樣^ㄛ?</p> <p>4.看^ㄛ完^ㄛ故^ㄩ事^ㄩ後^ㄛ，你^ㄛ覺^ㄛ得^ㄛ公^ㄩ主^ㄩ跟^ㄛ王^ㄩ子^ㄩ結^ㄛ婚^ㄛ後^ㄛ都^ㄛ會^ㄛ過^ㄛ著^ㄛ幸^ㄩ福^ㄩ快^ㄩ樂^ㄩ的^ㄛ日^ㄩ子^ㄛ嗎^ㄛ?</p> <p><input type="checkbox"/>會^ㄟ <input type="checkbox"/>不^ㄟ會^ㄟ</p> <p>5.你^ㄛ曾^ㄛ經^ㄛ想^ㄛ過^ㄛ小^ㄩ美^ㄩ人^ㄩ魚^ㄩ和^ㄛ王^ㄩ子^ㄩ最^ㄛ後^ㄛ會^ㄛ變^ㄛ成^ㄛ怎^ㄛ麼^ㄛ樣^ㄛ?</p> <p>4.看^ㄛ完^ㄛ故^ㄩ事^ㄩ後^ㄛ，如^ㄛ果^ㄛ你^ㄛ是^ㄛ美^ㄩ人^ㄩ魚^ㄩ，你^ㄛ會^ㄛ放^ㄛ棄^ㄛ一^ㄛ切^ㄛ去^ㄛ找^ㄛ王^ㄩ子^ㄛ嗎^ㄛ?</p> <p><input type="checkbox"/>會^ㄟ <input type="checkbox"/>不^ㄟ會^ㄟ</p> <p>☺ 謝^ㄛ謝^ㄛ這^ㄛ麼^ㄛ幸^ㄩ的^ㄛ你^ㄛ幫^ㄛ姐^ㄩ姐^ㄩ完^ㄛ成^ㄛ！~快^ㄛ來^ㄛ領^ㄛ禮^ㄩ物^ㄩ吧^ㄛ！☺</p>

表 2-2 互動影片內容及介面介紹

<p>↑ 圖示_起始畫面</p>	<p>↑ 互動影片開始畫面</p>	<p>↑ 劇情影片畫面</p>

↑ 開放性思考問題1	↑ 劇情影片畫面	↑ 開放性思考問題2
------------	----------	------------

參、結果與討論

本研究運用觀察與回饋蒐集使用者運用互動影片輔助教材進行初探，探究資訊科技產品創新的數位互動影片學習環境中軟硬體使用的狀態、探討學童於數位互動學習環境中狀態之優劣以及改編童話影片內容對於提升學童多面性思考能力之關係。研究資料顯示數位產品輔助學習應用及其創新教學應用價值，對學童認知學習意願、家庭同儕在此情境中的互動關係產生正面影響，別於以往傳統學習方式更能集中學童的專注力，提升學習意願並產生興趣。

參考文獻

- 王仁癸(2014)。繪本教學提升語文力教學策略。教育嘍浪客年會第六屆年會。取自：http://ftp.ntct.edu.tw/教育嘍浪客年會/Plurk第六屆/心跳300/文字檔/464_王仁癸20140609091602.pdf
- 李家祥(2005)。互動技術概念。取自
http://www.digiarts.org.tw/ShowColumnTW.aspx?lang=zh-tw&CC_NO=109
- 李業成(2001)。企業導入網路學習系統(e-learning)關鍵因素之探討。未出版之碩士論文，義守大學管理科學研究所，高雄市。
- 林敏宜(2000)。圖畫書的欣賞與應用。臺北市：心理。
- 陳儒晰(2012)。資訊社會的幼兒資訊學習圖像：教育社會學之探究。育達科技大學學報第 31 期。民國 101 年 6 月。檢自：
<http://ir.ydu.edu.tw/retrieve/8225/5.pdf>
- 陳素杏(2009)。圖文與教學－國小教師使用繪本教學之行為現況及繪本特質認同度之研究。未出版之碩士論文。私立南華大學出版與文化事業管理研究所。嘉義。
- 羅美慧(2005)。圖畫書創意教學策略對兒童藝術創造力表現之影響。未出版之碩士論文，國立新竹師範學院美勞教育研究所，新竹市。
- William, G. (1988). *Reassessing the term 'interactive'*. In *Interactive Approaches to Second Language Reading*. Ed. Patricia L. Carrell, Joanne Devine, and David E. Eskey, 56-70. New York: Cambridge University Press.
- Korgh, S.L. & Lamme, L.L. (1983). Learn to share : How literature can help. *Children Education*, 59(3), 188-192.
- Gilbert, L., & Moore, D.R. (1998). Building interactivity into web courses: Tools for social and instructional interaction. *Educational Technology*, 38(3), 29-35.
- David B., Phil T., & Susan T. (2009). 互動設計：跨越人－電腦互動(*Interaction Design Beyond Human-computer interaction*) (陳建雄譯)。臺北：全華。

手機顯微鏡導入國小自然與生活科技課程之研究：
以「蔬菜的成長」單元為例

The Study of the Cellphone Microscope Integrated into Science & Technology
Curriculum: An Example of "Plant Growing" Unit in the Elementary School

王品蓁¹ 周保男²

WANG, PIN-CHEN¹ CHOU, PAO-NAN²

¹ 國立臺南大學 課程與教學碩士班 研究生

¹ National University of Tainan Master's Program of Curriculum and Instruction
Student

E-mail : cyrenewang129@gmail.com

² 國立臺南大學 教學科技碩士班 副教授

² National University of Tainan Master's Program of Instructional Technology
Associate Professor

E-mail : pnchou@gm2.nutn.edu.tw

摘要

本研究旨在探討手機顯微鏡融入國小自然與生活科技課程中，對國小學生學習成效的影響性。本研究採取準實驗研究法，進行5週教學活動，教學主題為蔬菜的成長單元，學生為兩班54位國小三年級學生。實驗組學生以手機顯微鏡進行蔬菜的成長觀察記錄，控制組學生僅以相機功能進行相同的教學活動，兩組皆於教學活動開始前實施成就測驗的前測，並在教學活動結束後實施成就測驗的後測。研究結果顯示，兩組學生在學習成效上無顯著差異，但實驗組的學生在成績進步上較為優秀。

關鍵字：行動學習、手機顯微鏡、自然科教學

Abstract

The study aimed to investigate the effect of the cellphone microscope integrated into science and technology curriculum on elementary school students' learning performances. The study adopted a quasi-experimental research method. The instructional activity focusing on "plant growing" unit lasted for five weeks. Research participants were 54 third graders from two classes. Students in the experimental group used the cellphone microscope to observe and record plant growing. Students in the control group only used the cellphone picture shooting to conduct the similar instructional activities. The pre-test and post-test were administered before the implementation of the experiment and after the completion of the experiment. The findings showed that no significant difference was found on learning performances for two group students. However, a better learning improvement was identified on

students in the experimental group.

Keywords : Mobile learning, cellphone microscope, Science and technology curriculum

壹、研究動機與目的

現代社會中，行動設備日趨流行，每一次更新都帶來了更創新多元的功能，操作亦更方便實惠；行動設備允許教育工作者不受時間和地點限制地進行教學，學習得以擴展到教室外的空間與內容 (Huang, Lin, & Cheng, 2010; Liu, 2007)。2016 年一項對於 1993 年至 2013 年發表的 110 項研究的整理分析，調查了行動設備對學生學習的影響，結果指出使用行動設備的整體效果似乎比使用桌上型電腦或者不使用設備更佳 (Sung, Change, & Liu, 2016)。Heflin、Shewmaker 與 Nguyen (2017) 進一步指出教育工作者應使用不同的工具來建構適合的學習環境，才能使學生擁有最佳的學習效果。

Ahmed 與 Parsons (2013) 開發了行動學習應用程式「ThinknLearn」，用以在課程中建立吸引學習者參與的科學探究活動，透過「ThinknLearn」的深入學習，助於提高學生在實際環境中進行探索和實驗的學習成績和批判性思維能力，並體現出積極態度與學習展現。國內學者林勝賢(2009)以及 Huang 等人(2010)分別為行動學習融入國小自然科植物單元做了相關研究。林勝賢(2009)認為以擴增實境融入行動學習對於引起學生的學習動機比靜態圖片更有效果；Huang 等人(2010)開發輔助植物教學的行動學習 (MPLS) 系統，自然科教師可將戶外學習融入教學策略中，讓學生藉由內容同步、植物搜尋、植物導航和知識共享等四功能中獲取相關知識。

科技發展使行動載具的功能更多元，行動載具相機功能的大幅發展，漸漸取代傳統相機的使用。國立臺灣大學江宏仁博士在國內推動智慧型手持裝置可使用的手機顯微鏡模組，鼓勵國內自然科教師利用手機顯微鏡便於攜帶、操作的特點，逐漸在教學上取代價格昂貴、學生不易操作的傳統顯微鏡，在網路社群中造成廣大迴響 (科學影像 scimage, 2017)。

綜合上述，本研究選擇智慧型手持裝置搭配手機顯微鏡，導入國小自然與生活科技課程的教學活動中，了解使用不同工具進行觀察記錄時，對學生學習成效的差異，其研究目的如下：

1. 探討學生進行觀察記錄時，使用手機顯微鏡裝置與否對其學習蔬菜的成長單元學習成效影響之差異。
2. 探討學生在使用手機顯微鏡進行觀察記錄時，其記錄方式與記錄過程所遭遇的問題與解決方案。
3. 探討學生在使用智慧型手持裝置進行觀察記錄時，使用手機顯微鏡與否對於其記錄成果的差異。

貳、研究方法

本研究採用準實驗研究法，以課程學習內容的成就測驗前測與後測，來比較不同組別學生使用不同工具進行觀察記錄時，對其學習成效的影響。本研究對象為臺南市某國民小學的三年級學生，兩班級分別為實驗組與控制組，實驗組利用平板電腦搭配手機顯微鏡進行蔬菜的成長觀察記錄，控制組則使用平板電腦的相機數位變焦功能進行觀察記錄。

一、研究設計與步驟

本研究為期五週，除進行一般的課程教學外，實驗組與控制組每週皆於每日課程的最後 10 分鐘進行蔬菜成長觀察記錄，共計 100 分鐘的觀察時間。為方便控制其他變因，實驗組與控制組均使用相同的課程內容、相同的教學時間，且為同一位教師教授本單元課程。實驗設計與實驗步驟如表 2-1、圖 2-1。

表 2-1 實驗設計

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

O₁、O₂、O₃、O₄：蔬菜的成長單元成就測驗

X₁：以平板電腦搭配手機顯微鏡拍攝進行觀察記錄

X₂：以平板電腦的相機數位變焦功能拍攝進行觀察記錄

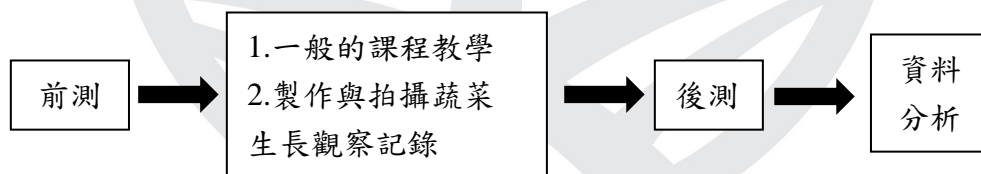


圖 2-1 實驗設計

二、研究工具

本研究進行所採用的實驗工具，除智慧型手持裝置（每組一台平板電腦）、手機顯微鏡（實驗組使用）、自然科筆記本（學生每人一本）外，作為前測與後測的單元成就測驗經預試與題目刪修後，以 20 題選擇題為主要測驗內容，每題 5 分，滿分為 100 分。

參、研究初步結果

為瞭解學生在進行蔬菜成長觀察記錄時，使用手機顯微鏡與否對其學習成效影響之差異，兩班級學生在教學活動開始之前進行研究者自編的單元成就測驗作

為前測，並在單元課程結束後一週內以同一份測驗內容進行後測。成就測驗的前測與後測之描述統計如表 3-1：

表 3-1 成就測驗前測與後測的描述性摘要統計

		個數	平均數	標準差	標準誤	最小值	最大值
實驗組	前測	26	55.58	17.224	3.378	10	90
	後測	26	74.42	13.880	2.722	45	95
控制組	前測	28	51.25	15.906	3.006	15	80
	後測	28	66.96	17.656	3.337	25	95

註：成就測驗前後測分數範圍皆為 $1 < X < 100$

從表 3-1 中可以發現，兩組的前測成績平均皆不及格，教學後兩組平均與測驗分數均有提升。表 3-2 可以看出兩組的後測分數皆明顯優於前測分數，說明兩種方式進行教學都有一定的成效，且實驗組的進步情形大於控制組。

表 3-2 成就測驗前測與後測的 T 檢定

	後測平均-前測平均	t 值	顯著性(雙尾)
實驗組	18.846	7.728	.000
控制組	15.714	5.730	.000

確認兩組的進步情形後，將前測與後測的成就測驗結果分別進行獨立樣本 T 檢定，表 3-3、表 3-4 可知兩個班級的前測與後測成績在經過教學前後均未達顯著差異，顯示兩班學生在本單元學習成效無顯著差異。

表 3-3 成就測驗前測獨立樣本 T 檢定

		變異數相等的 LEVENE 檢定		平均數相等的 t 檢定			
		F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均 差異
前測	假設變異數相等	.105	.747	.960	52	.342	4.327
	不假設變異數相等			.957	50.785	.343	4.327

表 3-4 成就測驗後測獨立樣本 T 檢定

		變異數相等的 LEVENE 檢定		平均數相等的 t 檢定			
		F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均 差異
後測	假設變異數相等	.214	.646	1.717	52	.092	7.459
	不假設變異數相等			1.732	50.663	.089	7.459

為驗證兩組間的同質性，先以兩組學生前測成績作為共變項，後測成績為依變項進行單因子共變數分析如表 3-5，顯示 $F(1, 50)=0.436, p=.512 > .05$ ，符合共變數迴歸係數之同質性假設。各組後測分數之誤變異數如表 3-6， $F(1, 52)=1.351, p=.25 > .05$ ，顯示具有同質性。

表 3-5 受試者間效應項的檢定

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性
班級*成就測驗前測	65.573	1	65.573	.436	.512
誤差	7526.821	50	150.536		

表 3-6 成就測驗後測誤差變異量的 Levene 檢定等式

F	df1	df2	顯著性
1.351	1	52	0.250

表 3-7 的共變數分析結果可以發現，前測成績 $F(1, 51)=37.891$ ， $p=.00<.05$ ，顯示前測成績對後測成績影響顯著。排除干擾後得到 $p=.164>.05$ ，顯示兩班級之間的结果無顯著差異，因此調整後的後測成績平均數如表 3-8，可以發現實驗組後測成績的平均分數高於控制組。

表 3-7 成就測驗後測共變數分析摘要

來源	型 III 平方和	df	平均平方和	F	顯著性
成就測驗前測	5640.917	1	5640.917	37.891	.000
班級	297.146	1	297.146	1.996	.164
誤差	7592.394	51	148.870		

表 3-8 成就測驗後測調整後的平均數

班級	平均數	標準誤差
實驗組	73.011	2.404
控制組	68.275	2.316

肆、結論

根據前述之成就測驗前後測成績的分析結果，提出結論如下：

本研究實驗組與控制組在有顯著差異的情形下，兩組後測成績結果均高於前測成績，顯示學生使用手機顯微鏡或平板電腦之相機數位變焦功能進行蔬菜的成長觀察記錄，在教學上均有成效，但在本研究中，使用手機顯微鏡進行觀察記錄的實驗組，在前後測成績的改變上比控制組有較大的進步。

參考文獻

- 林勝賢(2009)。探討擴增實境融入行動學習對國小學生自然與生活科技學習動機與學習成就的影響。未出版之碩士論文。國立臺南大學數位學習科技學研究所，臺南市。
- 科學影像 scimage(2013)。超越專業的新一代儀器自造：屬於未來新世代的科學 Maker 手機顯微鏡，臺北市。檢自：<http://scimage-tw.blogspot.tw/>
- 高台茜(2001)。未來教室學習—以無線網路應用為基礎的認知學徒制學習環境。教與學，9。

- 教育部(2014)。十二年國民基本教育課程綱要總綱。教育部，臺北市。檢自：
<https://www.naer.edu.tw/files/15-1000-7944,c639-1.php?Lang=zh-tw>
- 張耀坤(2016)。行動學習融入國小自然科之教學評估－以月相觀察單元為例。未出版之碩士論文。醒吾科技大學資訊科技應用研究所，新北市。
- 黃昭銘、宋順亨、鄭文玄、張至文(2012)。提升國小學童行動科技素養課程設計與分享-以宜蘭中山國小為例。創新教育暨電腦與網路科技在教育上的應用國際研討會。國立新竹教育大學。
- 黃國禎(2012)。行動與無所不在學習的發展與應用。T&D 飛訊，141。
- Ahmed, S., & Parsons, D. (2013) Abductive science inquiry using mobile devices in the classroom. *Computers & Education*, 63, 62–72.
- Heflin, H., Shewmaker, J., Nguyen, J. (2017). Impact of mobile technology on student attitudes, engagement, and learning. *Computers & Education*, 107, 91-99.
- Huang, Y.-M., Lin, Y.-T., & Cheng, S.-C. (2010). Effectiveness of a mobile plant learning system in a science curriculum in Taiwanese elementary education. *Computers & Education*, 54(1), 47-58.
- Liu, T. C. (2007). Teaching in a wireless learning environment: A case study. *Journal of Educational Technology and Society*, 10(1), 107–123 [Special Issue on Technology and Change in Educational Practice]
- Sung, Y.-T., Change, K.-E., & Liu, T.-C. (2016). The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Computer and Education*, 94, 252-275.

資訊科技融入國民小學原住民族語教學之行動研究

Action Research on the Integration of Information Technology into Indigenous Language Teaching

馬聖杰¹ 王曉璿²

MA, SHENG JIE¹ WANG, HSIAO SHEN²

¹ 國立臺中教育大學 教師專業碩士學位學程 研究生

¹ Master student, The Program of Master Degree Education for Teaching, National Taichung University of Education

E-mail: s4586657@gmail.com

² 國立臺中教育大學 數位內容科技研究所 教授

² Professor, Department of Digital Content Technology, National Taichung University of Education

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

摘要

教育部於2003年開始，將原住民族語納入九年一貫課程之語文學習領域中，並把原住民族語歸類為本國語言。原住民族語教學也在國民小學現場中蓬勃發展，在近幾年的族語教學中，發現許多實施的困境及問題，如：教學時數及師資不足、欠缺學習環境、學生學習動機不足等問題。研究者也發現原住民部落的學生，族語能力逐漸下滑，甚至連一句的族語都無法順利說出。因此，研究者針對此問題研究及探討，盼找出改善之方式。

資訊科技融入教學的出現，使教學又邁入新的紀元，教學不再只是單調的紙本及講述，而是各類軟、硬體融入教學中。而目前教學現場中的原住民族語教學皆採用講述法居多，這也導致學生的學習成效偏低。而資訊科技的融入可使教學更為生動活潑，並藉由教學者的教學專業，提升學生的學習興趣及成效。

本研究採行動研究，將現有的原住民族語學習平台融入於教學中，漸進式地使資訊科技融入至教學，並探討學生在資訊科技融入後之學習成效、研究者遇到的困難及因應措施、研究者的自我省思與成長。研究結果顯示資訊科技的融入及學習環境的改善，可有效提升學生之學習動機，並間接提升學生學習成效。從第一循環的教師引導，第二循環的師生共做，到第三循環的學生自學，可使學生利用資訊設備培養自學的能力，並達成有效的教學。

關鍵字：資訊科技融入、原住民族語教學、行動研究

Abstract

Since 2003, the Ministry of Education included indigenous languages into the language learning field of Grade 1-9 Curriculum, and made indigenous languages as native languages of our nation. In elementary schools, indigenous languages teaching have been developed lately. Nonetheless there are many obstacles and problems, as teaching hours, lackness of teacher, lackness of learning environment, low learning motivation and so on, which was found after teaching. Besides, researcher noticed that the acquisition of indigenous languages has been decreased in tribes as well. Even a full sentence of indigenous language was difficult to come out from childrens' mouth. Therefore, this research is to figure out problems and find out solutions.

Integrating Information Technology into Instruction made teaching into a new

era. Instruction has no longer by reading papers and didactic teaching, but by emerging of software and hardware into it. For now, indigios languages is still by didactic teaching, so that it causes low learning efficiency. Through proffessioncy of teacher, intergrating information technology into instruction can increase the interest and efficiency of learning, which make teaching vivid and alive.

This essay is an action research of intergrating learning media of indigios languages into teaching, then progressively integrating information technology into instruction. To investigate the results of learning efficiency, obsctacles when teaching, solutions, and the reflection and growth of researcher, after intergrating information technology into instruction. The conclusion appears that integrating information technology and improving learning environment can increase the learning motivation, and indirectly increase learning efficiency. From guidance of teacher in first cycle, collaboration of teacher and students in second cycle, then self direct learning of students in third cycle, all helped students to equip the ability of autonomy learning and achieve efficiency teacher through information technology.

Keywords : Integration of Information, Indigenous Language Teaching, Action Research

壹、前言

教育部於 2001 年起將原住民族語納入國民中小學九年一貫課程，使臺灣各族群能更加認識自己的文化，並製造更多學習族語的環境（李元鴻，2008）。目前原住民族語教學擁有許多問題，首先，缺乏有效的學習方式、教材及相關評量。其次，學習族語的環境僅限於學校，造成學習族語的時間不夠。最後，原住民族語師資及學生學習態度，皆造成學生學習族語之成效低落。

因此，藉由資訊科技融入原住民族語教學，能增進原住民族學生學習成效、學習動機和培養文化認同，以傳承之文化。

貳、文獻探討

原住民的文化一直以來，都是藉由口傳的方式來傳承，所以語言是原住民在傳承故事、歌謠及相關文化時最主要的關鍵之一（楊美蓮，2007）。依據九年一貫實施教學要點，原住民族語教學之核心應以在地族群的文化進行規劃設計，所以需考慮各地方原住民文化的屬性、族群差異、居住地區等相關條件，並使課程能接近族群文化的族語學習環境（陳慧美，2008）。族語課程要能成功就必須將自己的文化帶入到課程中，且必須是擁有價性及正確性（Hinton, 2001）。因此，除了學校的教育外，部落及家庭的輔助會是族語課程成效提升的關鍵之一。

謝世忠（1987）認為臺灣原住民的認同有三種不同的面向，第一是對自己族群的認同，第二是對原住民或高山族的認同，第三是自己是中華民族的認同。造成對本身文化的不認同，是因為原住民在與漢人交流後，從臺灣的主人變成了被統治者（譚光鼎，1998）。因此，在原住民學校中，並須透過教導的方式，讓原住民學生從小能對自己的族群有認同感，並找回自己的價值。

在臺灣原住民族語被列入瀕危語言後，原住民族語言的傳承及復甦已經開始在國民小學中開始進行。從很多原住民文化及族語相關研究中發現，問題慢慢地浮現，從學校、老師到學生都有很多的困境需要去解決（張光宗，2016）。黃俊峰（2014）認為在學校中的族語課程是原住民族語教育最後的防線，並提出 1. 原住民籍教師應使用原住民族語進行教學；2. 成立原住民學校及培養族語教育之師資及教材；3. 營造族語學習的環境；4. 編輯部落族語教材。族語教學須結合部

落的生活，並從中發展出各部落自有的教學方式，讓教學內容更貼近部落，提升學生的學習興趣及成效。

為解決上述困境，研究者希望在族語課程裡融入資訊科技，並改善原住民族語課程的問題。武法提（2005）也指出網路的教學能提升學生學習語言的興趣，並能提供豐富的文化資源及內容。運用資訊科技融入的教材將是提升教學效能的重要關鍵，由於資訊科技的特性，可以使傳統的教學型態轉變，提升教學品質，使教學達到最佳化。在教學現場中族語教師利用歌謠、神話及多媒體影片等方式讓學生學習族語，並提升學生的學習動機。

參、研究實施與設計

一、研究架構與對象

本研究採用行動研究法，主要探討如何將資訊科技融入中年級布農族語教學。研究對象為 10 位三年級布農族學生，並且以資訊科技融入布農族語教材方式進行研究。本研究分為準備階段、執行階段及整理分析階段。在準備階段中，除了確定研究主題外，亦會擬定教學目標與內容，並蒐集及整合相關教學資源。在執行階段會依據行動研究的精神：行動、反思、修正進行。整理分析階段將對資料進行整合與分析，並對本研究提出結論及建議。研究架構圖如圖 1 所示。

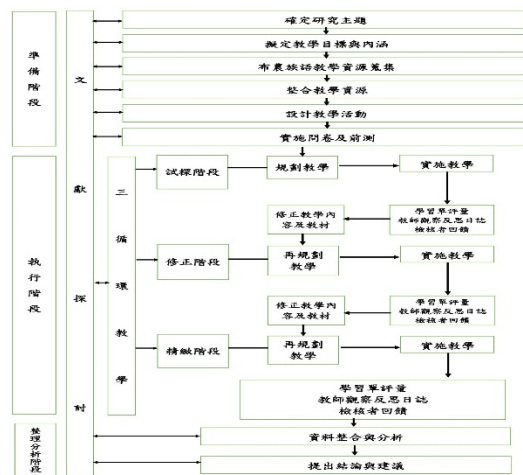


圖 1 研究架構圖

二、研究工具

(一) 原住民族語言能力認證測驗考古題

此考古題為標準化測驗主要當作前測及後測之主要研究工具，在進行前後測時，會運用不同內容之考古題進行。

(二) 學生學習單及回饋單

學習單內容主要針對，學生在課堂學習後，評估自己的學習狀態的主要依據，學習單內容會以學習動機、教學內容及自我檢測等部分為主要設計依據。

(三) 研究者及同儕教師教學觀察反思日誌：

為使教學能持續進步，研究者會針對各階段教學做檢討及反思，並會邀請同儕教師入班進行觀課，寫成觀課紀錄，以提供研究者修正及反省依

據。

(四) 學習態度量表

態度量表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、 實施歷程之困難與因應策略

(一) 第一循環：

研究者在前測時的暖身活動中，向學生詢問口說能力的程度，而學生表示無法回答，和同儕教師討論後，決定在前後測刪除口說部分。電腦教室之設備無法使用，以教室內單槍投影設備進行教學。

(二) 第二循環：

原住民學校活動多元，課程安排受限，教師調整教學內容，以利教學順利進行。學生在回饋單中表示，想以遊戲方式進行教學，教師與同儕教師討論後納入下個循環之修正。族語學習平台內容有誤，教學者即時修正，並向學生說明其問題。

(三) 第三循環：

學生使用電腦時會分心，且使用非課程相關網站，教學者適時規範學生，使學生專心學習。學生資訊能力較差，教學者請同儕進行協助。

二、 資訊科技融入原住民族語學習成效分析

就整體來說是有進步，但未達顯著，經無母數統計的結果， p 值為.512 ($p > .05$)，未達到顯著水準，因此資訊科技融入族語未對學生之學習成效無顯著的差異。

三、 問卷資料分析與探討

由學習回饋單及學習態度量表中得知，大部分學生認為資訊科技融入族語教學能夠增加學習興趣，並學到很多生活上的知識；學生在回家時也會和家長共同練習族語。

四、 研究者的省思與成長

(一) 省思與評估同儕教師所提之教學回饋與建議適用性，學習專業對話並建立專業判斷

研究實施歷程中，同儕教師會從旁觀察及記錄族語教學活動的過程，並提供意見。因此，研究者依據同儕教師的回饋與意見，再次檢核教學目標，是否符合學生的學習需求，並學習建立教師的專業判斷及獲得專業成長。

(二) 省思學生對族語興致較低，研究者體認利用遊戲式教學的方式提升學習動機的重要性

原住民族語課程在學校中不屬於主要的課程，導致族語課程在學校不被重視，並降低學生對族語課程的學習動機。因此，透過遊戲式教學方式，可提升學生對於族語學習的興趣。

(三) 資訊科技融入原住民族語教學提升學生學習動機，透過教學後，學生對母語熱愛的程度也間接提升。

資訊科技的融入，讓族語不再是單調的課程，學生透過教學瞭解族語課程可透過有趣的方式進行，在課堂中使用母語的機會也間接提升。

伍、未來展望

資訊科技融入族語教學的模式可使學生的學習動機獲得提升，而多媒體教材的使用，讓學習族語可以用容易的方式進行。教學後的反思及修正，則讓課程內容的安排更為彈性。資訊科技融入原住民族語教學的模式，可嘗試在不同族群中運用，並從中找到需改善的部分，以利原住民文化及語言之傳承能獲得更有有效的方式去進行。

參考文獻

- 李元鴻(2008)。同儕教導策略在資訊融入原住民族語教學之研究。未出版之碩士論文。國立嘉義大學教育科技研究所，嘉義縣。
- 楊美蓮(2007)。童畫與族語：談兒童繪本在族語學習上的運用摘要。2007 原住民族語發展－理論與實務學術研討會論文集，43-55。新北市：原住民族委員會。
- 陳慧美(2008)。原住民族語教師對族語教學的意見－以高雄市為例。未出版之碩士論文。國立臺東大學臺灣語文教師碩士班，臺東縣。
- 謝世忠(1987)。認同的污名——臺灣原住民的族群變遷。臺北：自立晚報。
- 譚光鼎(1998)。原住民族教育研究。臺北：五南。
- 張光宗(2016)。三一教學法融入族語教學之研究。未出版之碩士論文。國立東華大學族群關係與文化學研究所，花蓮縣。
- 黃俊峰(2014)。從語言學習理論分析國民中小學原住民族語教育之困境及啟示，學校行政雙月刊，89，173-180。
- 武法提(2005)。網路語言教學的研究現狀與發展趨勢。全球華文網路教育中心第四屆全球華文網路教育研討會論文集，319-330。臺北：行政院僑務委員會。
- Hinton, L. (2001). *Language revitalization: An overview*. The Green Book of Language Revitalization in Practice. CA: Academic Press.

結合AI人工智慧之FABRIC⁺資訊應用架構

黃昭銘^{1*} 游育豪² 宋順亨¹ 石賢明¹

¹宜蘭縣立中山國民小學、²宜蘭縣立三星國民小學

*通訊作者: stanely503@gmail.com

摘要

隨著行動科技普及化，無線高速資料通訊與傳輸科技快速發展，雲端與大數據強大資料分析能力加速人工智慧(Artificial Intelligence, AI)科技發展，十二年國民教育即將在民國108年正式上路，其中強調科技能力的培養與提昇更是重要素養之一。

本校先前所提出的 FABRIC 資訊應用架構(Framework of Authentic Big data Retrieved from Internet of things and Clouds)就是針對現階段科技的整合應用所提出架構，FABRIC 資訊應用架構主要透過具有收集與傳輸資料的感應器(Sensor)，結合行動科技的工具，包含物聯網、雲端運算與大數據進行真實的數據收集、運算、提取與記錄，藉由即時性資料與可視化資料回饋與呈現連結到真實的學習情境提供情境感知訊息。換言之 FABRIC 嘗試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。教師在教學過程中透過 FABRIC 資訊應用架構更可以隨時進行補救教學、教學診斷，在教學策略上更可以規劃解決問題策略學習(Problem Base Learning, PBL)、合作學習與同儕學習活動。

本文主要嘗試將 AI 功能融入現有架構之中，將 FABRIC 架構升級為 FABRIC+資訊應用架構，並探討未來在教學上的規劃與應用。

關鍵字：行動學習、人工智慧、大數據、物聯網

壹、前言

行動科技推陳出新，近年來著重軟體與硬體整合開發、連結雲端資料庫、大數據分析，整個產業應用與發展更是令人目不暇給，例如從雲端資料處理、儲存與應用方面來看，透過雲端運算功能進而發展到大數據架構；結合GPS衛星定位系統與無線網路科技的物聯網概念(Internet of Things)；還有藍芽無線傳輸科技發展更從一對一的方式進步到藍芽4.2規格。這些新興科技的問世帶給我們更便利的生活，在教育上的應用則提供教師創新教學的發展工具。

貳、FABRIC資訊應用架構

從2017年開始筆者便針對現在資訊科技發展，包含物聯網(Internet of Things, IOT)、大數據(Big Data)、雲端運算與儲存(Cloud Computing)與資料傳輸科技(Wifi、藍芽與電信網路)，進行科技整合並應用在教學現場，提出FABRIC資訊應用架構(Framework of Authentic Big data Retrieved from Internet of things and

Clouds)來推動資訊科技融入課程設計；從字面來看FABRIC主要是透過物聯網與雲端運算進行真實的數據收集與可視化資料的呈現,透過不同單一科技之各別功能(Point),加以整合與應用形成線(Threads)讓資料可以互相流通與應用,最後將這些訊息整合進而編織成面(Fabric),提供學習資料的完整性。

隨著人工智慧(Artificial Intelligence, AI)技術快速發展,結合大數據分析結果,提供資料的預測與提供相關的訊息,例如網路購物的上廣告便是一例,上面的廣告會分析消費者常購買的物品然後在廣告中出現類似的產品,提高消費者點擊的意願,或是透過推播的方式提供相關資訊讓消費者能夠立即進行購買。

為了讓AI功能融入原有的FABRIC資訊應用架構,因此進行原有架構升級進而提出FABRIC⁺資訊應用架構(圖1所示)。

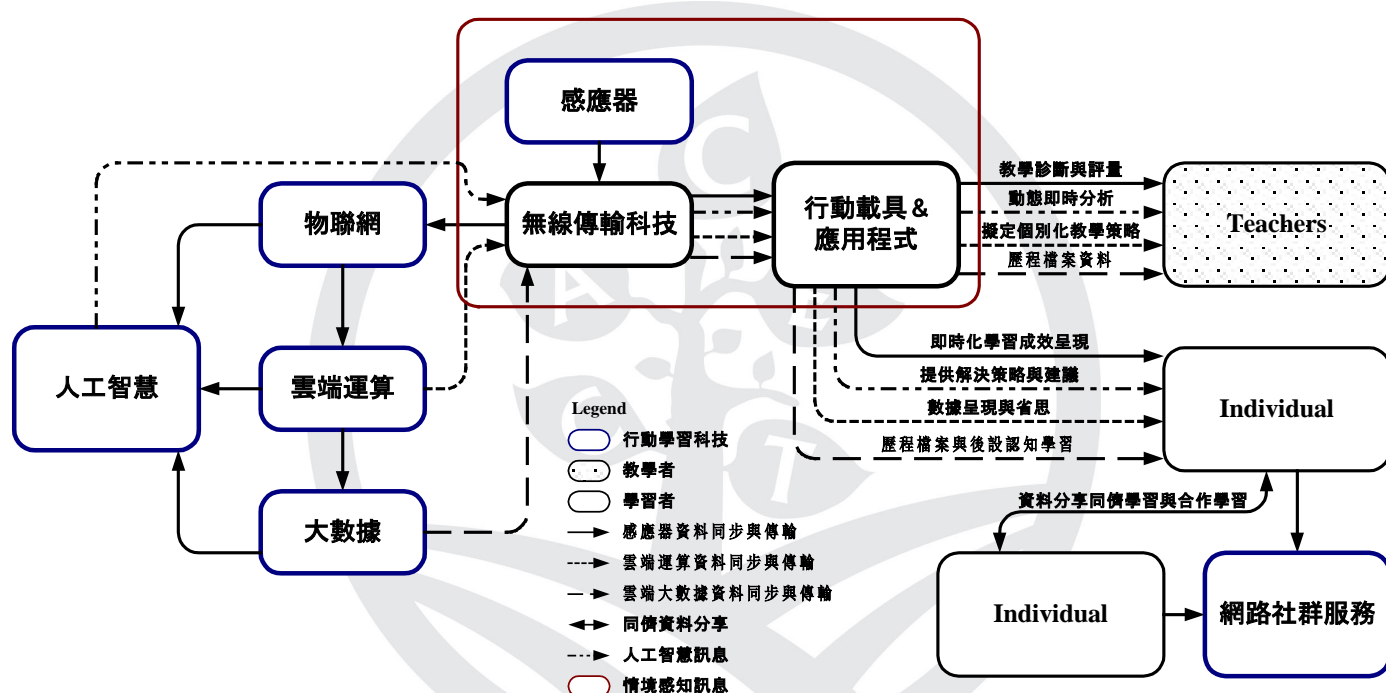


圖 1.FABRIC⁺ 資訊應用架構圖

FABRIC⁺資訊應用架構與原先的架構主要增加 AI 所提供的新功能,對於教學者來說,提供即時動態分析資訊,對於學習者而言可提供解決策略與建議,透過這些訊息來提高學習成效。

以本校長期推動運動感應器融入教學與訓練課程為例,先前資料呈現的方式是透過感應器接收資訊,然後透過平板電腦 APP 將可視化資料呈現(圖 2 所示),透過雲端儲存方式紀錄學習歷程。



圖 2. 可視化資料呈現

原有的 FABRIC 資訊應用模式整合了大數據、雲端儲存與物聯網概念，近年來 AI 資訊科技蓬勃發展，將現有的大數據資料庫的應用範圍擴大，提供更多元化的服務。

以運動感應器應用為例，除了上述資料的呈現之外，廠商針對大數據應用與整合提出許多新的服務，例如針對訓練成果提供相關服務(圖 3、圖 4 所示)



圖 3.提供訓練成果分析與建議

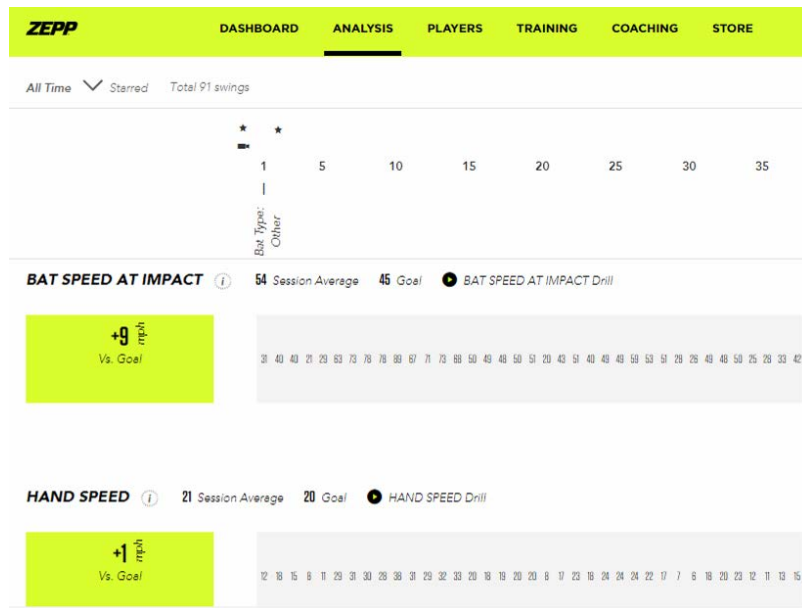


圖 4.提供訓練成果細部分析

除了上述的 AI 應用之外，新的 AI 應用科技運用在訓練量的建議，甚至還提供運動傷害診斷，提供教師與學生參考。

參、結語

隨著科技的不斷創新，資料累積而成的大數據是日後 AI 成功的關鍵之一，從現階段運動感應器來看，目前發展階段已經從雲端儲存資料升級到大數據與 AI 整合的階段，在未來透過 AI 的分析可以更精準與回饋相關的訊息給使用者。這也是 FABRIC⁺希望在未來教學應用上可以方向之一，雖然本次所提及的 FABRIC⁺資訊應用架構只針對運動感應器進行說明，在未來結合評量試題與透過相關量化資料的收集與分析，配合 AI 進行診斷提供對應改進與學習策略將是指日可待的目標。

虛擬復健評估診斷暨教育訓練系統

The Study of the Virtual Training and Diagnosis System for

Physical therapy

黃煜舒¹ 許雅茹² 歐晏如³ 段翰文⁴

YU SHU, HUANG¹ YA RU, HSU² YAN RU, OU³ HAN WEN, TUAN⁴

^{1,2,3} 弘光科技大學 資訊管理系 學生

HungKuang University

^{1,2,3} Department of Computer Science and Information Management

E-mail : u1055109@hk.edu.tw¹、u1055118@hk.edu.tw²、u105H210@hk.edu.tw³

⁴ 弘光科技大學 資訊管理系 助理教授

HungKuang University

Department of Computer Science and Information Management

E-mail : dancathy@hk.edu.tw⁴

摘要

傳統復健療程大多需投入大量人力、時間，患者需先接受專科醫生診療及評估後，才能進行一連串的復健療程。然而定期回診、在特定時間及一成不變的地點接受診療與復健，患者常因復健過程太過無趣及交通不便，造成患者自行中斷療程，影響復健療程的成效。此外物理治療教育與傳統教育模式常需投入大量時間、資源，會有時間與空間的限制，常常使學生感到無趣，影響到學生學習動力。

本研究針對上述問題，採用虛擬實境(Virtual Reality, VR)技術針對復健動作發展一套『虛擬復健評估診斷暨教育訓練系統』，故先針對椎間盤突出(HIVD)患者建立各種復健動作模型，例如彎腰向後等。其中『評估診斷』是患者可以透過 VR Box 觀看自身復健動作，讓患者能自動判別復健成效，減輕醫生負擔，為患者復健提升良好的成效，加快患者的康復速度。而『教育訓練』則是針對學習者提供不論在任時、何地都能夠重複觀看各種正確的復健動作，並且進行各種測驗及評量，降低教學成本，彌補傳統教學的不足，讓學生產生更大的學習動力。最後本系統能使學習過程及復健療程更生動、有趣，也能降低教學、復健成本，提高學習與復健效益。

關鍵字：虛擬實境、復健、教育訓練

Abstract

Most of the traditional rehabilitation procedures require a large amount of manpower and time. Patients need to be diagnosed, treated, and evaluated by specialists before undergoing a series of rehabilitation procedures. However, regular return visits, treatment and rehabilitation at specific times and in unchanging locations often result in patients being too boring and inconvenient in the rehabilitation process, causing patients to interrupt their own treatment and affecting the effectiveness of rehabilitation procedures. In addition, physiotherapy education and traditional education models often need to invest a lot of time and resources, there will be time

and space constraints, and often make students feel boring, affecting students' learning motivation.

This study aims at the above problems and uses Virtual Reality (VR) technology to develop a virtual rehabilitation assessment, diagnosis and education training system for rehabilitation movements. Therefore, various rehabilitation actions are first established for patients with herniated intervertebral disc (HIVD). Models, such as bending backwards, etc. Among them, "Evaluation and Diagnosis" is to allow patients to view their rehabilitation exercise through the VR Box, so that the patient can automatically judge the rehabilitation effect, reduce the burden on the doctor, improve the patient's rehabilitation and improve the effectiveness, and accelerate the recovery of the patient. The "education and training" is aimed at providing learners with the ability to repeatedly watch the correct rehabilitation movements regardless of where they are and where they are, and to conduct various tests and assessments, reduce teaching costs, make up for the inadequacies of traditional teaching, and allow students to produce more. Big learning motivation. Finally, the system can make the learning process and rehabilitation course more vivid and interesting, and it can also reduce the cost of teaching and rehabilitation and improve the benefits of learning and rehabilitation.

Keywords : Virtual reality, rehabilitation, education and training

壹、前言

近年來利用虛擬實境結合復健系統，透過擬真的畫面增加治療的準確度，誘發患者自主復健的動機，並增加治療患者的成功率，加上傳統復健繁瑣令人枯燥乏味而缺少前來復健的動力，然而復健療程相對於一般療程來說需要花費較多的時間，現今讓虛擬實境與復健結合，是一個可快速增長醫療保健的領域。

本計畫針對虛擬實境對於教育和復健方面作了深入的探討，從教育和醫學的角度來看，虛擬實境應用相關儀器理解復健的療程，加上在不受時間及空間的限制下進行，增加了復健上的便利性以及學習性，在評估方面，我們可以知道患者在復健過程中所遇到的問題，且能第一時間去調整患者的復健療程，加快患者的康復速度。

貳、文獻探討

隨著資訊科技的快速演進，使得網際網路蓬勃發展，現今 3D 已經被廣泛應用於各項領域，而且與我們日常生活息息相關，像是醫學研究、教學研討，虛擬實境與 3D 存在著密不可分的關係且被廣泛用於教育，透過虛擬實境能有效地幫助學習，促進了當前的教育思想，當學習者積極參與構建知識，他們能夠更好地掌握學習環境，保留和概括新知識。

虛擬實境技術(Virtual Reality, VR)是近年來電腦多媒體技術發展的新興科技，從教育和醫學的角度來看，虛擬實境技術，特別是沉浸式顯示技術在醫學教育和培訓領域的應用(Al-Khalifah, 2007)，利用虛擬實境相關儀器理解復健的療程，增加了學習上的便利性以及學習性，透過擬真的畫面增加治療中的趣味性，誘發患者自主復健的動機，並增加患者治療的成功率，也減少了往返醫院復健的次數。

虛擬實境技術應用於醫療復健變得可行，加上隨著穿戴式科技日益茁壯，輕巧、準度高、價格低廉的感測器問世，在協助治療師及給予患者動機方面都有很大的助益(黃向均, 2014)，而運用在醫療方面的例子也非常多，例如：模擬手術、冰凍肩、中風、下背痛等，成功地改善醫生以及患者治療過程中的即時性、便利性。復健療程相對於一般療程的時間是較長的，且物理治療師在現今是相對不足的，病人較無法即時性向治療師反應復健過程中的疑問，造成復健過程中的不便，現今我們運用虛擬康復將物理治療與虛擬實境相結合，且虛擬實境的設備是越來越輕巧、好攜帶，較無復健時不方便的顧慮，讓患者減少復健過程中的障礙。

臺灣物理治療師較缺乏採用電腦化評估系統，為病人做客觀的量測與評估之經驗，目前沒有臨床上適用的創傷康復評分或框架，來評估創傷後的健康和康復需求(Hoffman, & Karen, 2015)，評估是臨床治療的第一步，也是臨床決策的根基，就如「對症下藥」之臨床原理，欲「對症」就須完整、良好的評估，以掌握全面、零誤差的評估結果(陳怡真, 2011)，透過復健評估我們可以知道患者在復健過程中所遇到的問題，且能第一時間去調整患者的復健療程，加快患者的康復速度。

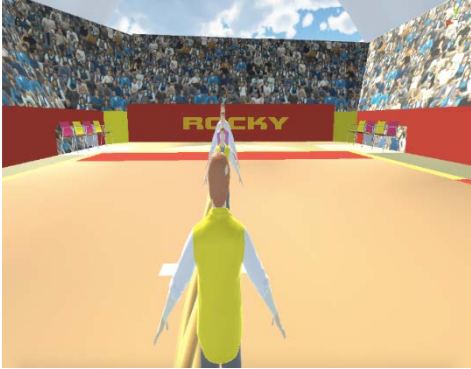
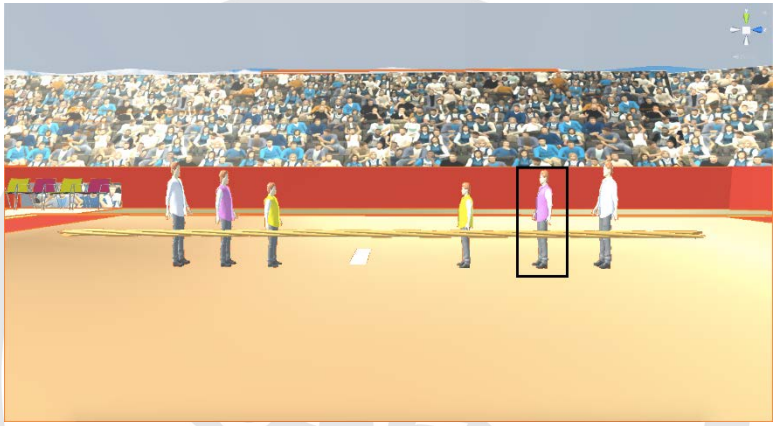
參、研究實施與設計

本研究主要在針對椎間盤突出(HIVD)患者建立各種復健動作模型，例如彎腰向後等，進行評估診斷。

研究對象：以椎間盤突出患者進行研究。

研究設計：使用 Blender 軟體建模，再把建模完成的物件匯出到 Unity3D。

實際動作	
	復健動作：彎腰向後

VR(第一人稱畫面)	 <p>遊戲介紹：在虛擬環境中，槍聲響起，病患做出彎腰向後相對反應，等待秒數過後即重新站起。</p>
第三人稱畫面	 <p>遊戲場景：世界盃拔河錦標賽</p>

肆、結果與討論

出現椎間盤突出的原因，通常是因為長期坐姿不良、不當搬重物、退化或外傷，造成周圍韌帶的損傷，導致椎間盤膨出，擠壓到周邊的神經及組織，而引發的不適，本研究讓虛擬實境與復健結合，達成復健上的成效，讓病患不僅僅是做出的復健動作，還可以利用遊戲增加復健的趣味性，以及增加想要復健的意願，且患者可以在家中進行復健，只需做必要性的定期回診，減少往返醫院的時間，讓復健更有彈性。

本研究以虛擬實境應用於教育與物理治療、復健及評估做深入探討，使用 Blender 做出復健動作的模型，再利用 unity3D 製作遊戲，開發此遊戲的程式語言使用 C# 撰寫，讓遊戲匯出 Android 系統的平台，讓患者可以透過手機，以穿戴 VR Box 且藉由感測器在復健過程中能夠了解正確的復健動作，讓患者知道每個復健動作的時間及角度，當達到復健時間時，系統上會顯示完成復健，若動作錯誤時會適時發出警告與提醒，以達成復健動作的標準性及效率性，加上醫師可以不用隨時隨地陪在患者身旁進行監督，能夠降低復健成本。

伍、未來展望

椎間盤突出是現代人常見的問題，我們透過虛擬實境遊戲來減緩患者的疼痛，增進他們復建的動力，希望利用虛擬實境讓患者不只有復建的效果，同時也能在遊戲中找到樂趣，使復建不再痛苦。在患者使用虛擬實境復建的過程中，可以將他們平常不常活動的筋骨做伸展，不僅僅只是伸展，也能為其他的細胞帶來更大的助益。因此我們希望未來能夠在復建上更廣大地運用虛擬實境，為患者帶來更大的復建成效，對一般人可以達到有效預防患有此疾病。

參考文獻

- 陳怡真 (2011)。兒童發展評估標準化工具之探討。未出版之碩士論文，國立臺中教育大學早期療育研究所，臺中市。
- 黃向均 (2014)。虛擬實境下背痛復健系統成效分析研究。未出版之碩士論文，國立中央大學資訊工程學研究所，桃園市。
- Al-Khalifah and Hussain. (2007). *Virtual Reality for Medical Education and Training*.
- Hoffman, Karen. (2015). *Development of a framework to improve rehabilitation and health outcome in major trauma patients and trauma systems*.

髖關節置換智慧型醫療照護預警系統

The Study of the Intelligent Medical Care Warning System for Hip Replacement

章家源

弘光科技大學資訊管理系學生

ZHANG, JIA YUAN

HungKuang University

Department of Computer Science and Information Management

E-mail : u1045147@hk.edu.tw

溫婕淋

弘光科技大學物理治療系學生

WEN, JIE LIN

HungKuang University

Department of Physical Therapy

E-mail : queeniewwn@gmail.com

段翰文

弘光科技大學資訊管理系助理教授

Han-Wen Tuan

HungKuang University

Department of Computer Science and Information Management

E-mail : dancathy@hk.edu.tw

摘要

根據中央健康保險署統計(2015)，臺灣接受髖關節置換手術的患者從99年7,122人到103年8,384人，期間成長率約17%，而置換人口中近9成是65歲以上年長者。隨著中年人口數的增加，患者數量逐年上升。因此髖關節置換不僅是老年人需重視的問題，亦是每個人皆需關注的議題。開刀為其中一種治療方式，而術後最令人擔憂的不外乎是併發症及後遺症，因此術後患者一些日常動作需要避免，預防二次開刀。

因此本研究針對上述問題，開發一套『髖關節置換智慧型醫療照護預警系統』，採用慣性測量單元(Inertial Measurement Unit, IMU)來偵測體感數值，並透過藍芽將資料傳至手機進行姿勢的判斷，最後由手機提供警訊，幫助患者監控不良姿勢。當患者姿勢不良或可能引發髖關節脫臼時，系統即發出震動及聲音提示，提醒患者修正自身姿勢，避免髖關節脫臼。最後透過本雛型系統，期望能有效降低術後因姿勢不良所引發關節脫臼的問題，並降低術後照護所付出的時間、精力以及金錢。

關鍵字：髖關節置換術、慣性測量單元、預警系統

Abstract

According to statistics from the Central Health Insurance Department (2015), patients undergoing hip replacement surgery in Taiwan ranged from 7,122 in 1999 to 8,384 in 103. The growth rate was approximately 17% during the period, and nearly 90% of the replacement population was older than 65 years old. With the increase in the number of middle-aged people, the number of patients has increased year by year. Therefore, hip replacement is not only an issue that needs attention for the elderly, but also a topic that everyone needs to pay attention to. Surgery is one of the treatments, and the most worrying after surgery is nothing more than complications and sequelae. Therefore, some daily operations of the patients need to be avoided to prevent secondary surgery.

Therefore, in order to solve the above problems, this study developed a "Hypoplastic Replacement Medical Care Early Warning System" and used an Inertial Measurement Unit to detect the somatosensory value and send the data to the mobile phone via Bluetooth. The judgement of the posture is finally provided by the mobile phone to help the patient monitor the bad posture. When the patient is in poor posture or may cause dislocation of the hip joint, the system will give out vibration and sound prompts to remind the patient to correct his posture and avoid dislocation of the hip joint. Finally, through this prototype system, it is expected that the problem of joint dislocation caused by poor postoperative posture can be effectively reduced, and the time, effort, and money spent on postoperative care can be reduced.

Keywords : Hip replacement, IMU, Care Warning System

壹、前言

開刀後最令人擔憂的就是併發症及後遺症，接受髖關節置換術後的患者應在三個月內避免雙腳交叉、翹腳、盤腿、久坐以及所有會使髖關節內收或屈曲超過90度的姿勢，術後初期無時無刻都需要注意日常生活的姿勢，除了患者本身要多加小心之外，照護者也需多提防照護上所產生的意外及動作擺位失誤等等。

針對姿勢問題，利用感測器偵測患者的姿勢，當病患做出術後不適當的姿勢時，利用感測器所發出的震動及聲音，即時提醒患者修正自身姿勢，避免因不當姿勢使人工髖關節脫臼。因此，開發一套系統提升術後的醫療照護，幫助患者並提醒家屬如何正確協助，經由數據的紀錄分析，醫生也能清楚患者的居家情況，在第三方的監控下建立一套有效、安全的系統，陪伴患者能夠早日康復。

貳、文獻探討

退化性關節炎是指關節內軟骨的病變，危險的因素有老化、基因、女性、外傷及肥胖等。好發在負重關節，如膝、髖、及椎等（張富勝、張倩淇、簡郁芬，

2012)。髖關節退化性關節炎的發生與年齡有很大的關係，而肥胖及長時間背負重物或採取蹲姿、跪姿的工作者，亦是疾病的好發族群。因此預防髖關節退化最主要的方法就是減少關節的負擔，其次是避免長期負重及關節反覆性的動作。且適當的運動可增加關節周邊肌肉以及韌帶的力量與強度，同樣可降低罹患退化性關節炎的機率。

治療髖關節，目前常見的全髖關節置換術是目前的解決方法之一，在接受置換手術後，關節的活動功能將會有相當的改善，且先前的疼痛症狀亦會逐漸消失。一般接受置換手術的患者所產生的併發症較少而在術後初期需注意避免所有會使髖關節內收或屈曲超過 90 度的姿勢，以避免髖關節脫臼。

術後第一階段的重點在於疼痛及傷口管理、預防深層靜脈血栓（Deep venous thromboembolism）及離院前的衛教，在此階段必須詳細告知哪些動作不可做，以預防植入物脫臼，第二階段為長期的恢復，包括術後開始直到 8 至 12 周內的預防脫臼（Brian, 2008）。

近年來因資訊科技的蓬勃發展，越來越多結合智慧型手機、平板電腦等個人行動裝置與各式應用於醫療照護方面感測器的產品。而 Google glass、Nike sport watch 等產品概念掀起的穿戴式裝置風潮，更進一步帶動生理訊號感測技術的普及應用。這些長期配戴在身上的眼鏡、手錶等裝置，因具有無線通訊功能，更有利於蒐集人體上各式生理訊號，並利用如藍芽的個人區域網路，將數據傳遞至個人行動裝置做更進一步的健康資訊分析。

穿戴於身上時，感測器會蒐集並傳送人體狀態變動時的數據並且分析，或呈現於電腦上。它的應用範圍廣泛，除醫療照護外，亦可用於運動科學、虛擬實境等等。而在可穿戴式平台內嵌入感測元件，蒐集及傳輸數據的這項技術對於現在及未來高齡化社會的銀髮族，在居家照顧及醫療照護上將具有實質的幫助。

參、研究流程與規劃

本研究主要分為六個步驟，研究步驟如下。

第一步驟：構思整體方向，初步規劃需要執行的項目，包括各個工作時間的分配、數據檢測、介面設計、硬體選擇等等內容。

第二步驟：研究並探討文獻，找尋相關的研究文獻，探討出其優缺點，並找尋檢測時的困難點，評估是否有解決誤差值的方法，來預設可行性與預期的結果，確認是否有辦法達到本研究的效益，並且找尋最佳的可行性結果與備案方案。

第三步驟：此步驟分為二個細項，主要分為二個部分來實作執行。

- 設計硬體：使用 IMU、Arduino、以及 Bluetooth 通訊元件來設計硬體。
- APP 設計：使用 Android Studio 來撰寫此套預警系統中所需要設定的各個參數判斷以及介面的設計。

第四步驟：軟體測試及修正，經過第三步驟後，將會有一個系統雛型，接著進行程式測試以及除錯。

第五步驟：探討與研究，此步驟為將做出來的系統運用在研究對象上，研究使用者的姿勢不同對於三軸數據的差異，並分析其差異的因素，探討該如何修正此問題。

第六步驟：撰寫報告，紀錄本研究的過程，撰寫一份詳細的資料，並可保存於日後檢視，並探討本研究還有可加以改進的內容。

本研究主要在探討與檢測髖關節置換手術後之患者於恢復期內的姿勢數據，避免因不良姿勢所引發的二次傷害，研究規劃如下。

系統開發：本研究將會與指導教授評估此預警系統，針對此預警系統可加以改進的部分，修正出一套版本供研究對象測試，再依據實際的狀況修正三軸的數據，以達到精準的判斷。

研究對象：以本校資訊管理系及物理治療系同學做為研究對象。

研究設計：採用慣性測量單位(Inertial Measurement Unit, IMU)偵測術後初期會使髖關節內收或屈曲超過 90 度的姿勢，並記錄感測器數值內容。

研究實施：本研究所蒐集之數據，使用 MySQL 紀錄，並進行資料分析，觀察每項數據的差異。

肆、結果與討論

本研究使用慣性測量單元所偵測的數值來進行患者姿勢分析，幫助患者在術後亦能保持正確的姿勢，降低因姿勢不良所引發髖關節脫臼的問題。本雛型系統將透過手機發出的震動及聲音的提醒，幫助患者早日恢復以往的日常生活。

現代科技的發達配合醫療品質的提升，不僅對於縮短患者恢復期時間具有實質上的幫助外，對於術後照護所付出的各項成本亦有實質及形式上的幫助。

本研究所開發出的雛型系統因程式語言使用 Java 撰寫，故僅能應用於 Android 系統的平台，往後若達到使用效益，將開發 iOS 平台的系統。

伍、未來展望

期望在未來能夠幫助患者使用本研究所開發出的預警系統下，透過正確的姿勢讓預期的恢復期縮短，避免因二次傷害所引發的問題而進行開刀手術的費用，而透過手機所發出的震動及聲音提醒讓患者更能清楚瞭解自身目前的姿勢是否為

正確。

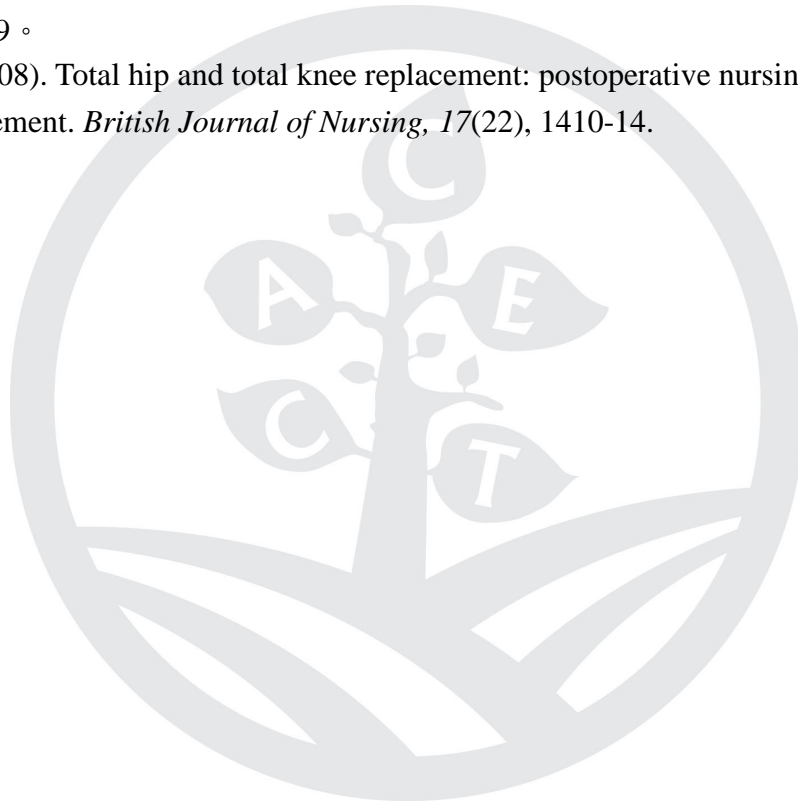
透過不斷檢測及更新感測器的數值判斷來增進此預警系統判斷的準確度，完善此醫療照護預警系統，且希望未來能夠對醫療復健有些許的貢獻，幫助患者能夠早日恢復以往的身體體能，因此本研究所開發出的系統預計將具有下列功能：

- 1、進行正確的姿勢時，於行動裝置介面顯示目前的姿勢為正確。
- 2、患者做出不適當的姿勢時，預警系統將透過行動裝置發出震動及聲音提醒患者應注意當前姿勢。
- 3、治療師及患者家屬能即時查看患者目前的姿勢是否正確。

參考文獻

張富勝、張倩淇、簡郁芬(2012)，退化性關節炎，*家庭醫學與基層醫療*，27(9)，324-329。

Brian L. (2008). Total hip and total knee replacement: postoperative nursing management. *British Journal of Nursing*, 17(22), 1410-14.



以整合型科技接受理論探討 促進高齡者透過資訊科技學習之策略

Using UTAUT Model of Promoting Elders to Learn by Information Technology

陳怡臻

CHEN, YI ZHEN

國立中正大學 高齡者教育研究所碩士班 研究生

¹ National Chung Cheng University of Adult & Continuing Education Master Student

E-mail : ejan121645@gmail.com

摘要

臺灣面臨高齡化衝擊，終身學習成為政府關注的焦點。隨著時代的進步，資訊科技及網路對於生活不可或缺，也讓高齡者融入資訊時代成為趨勢。過往文獻指出，高齡者在使用資訊科技產品及網路進行學習時，常因自身在使用的困難或是朋友不佳的使用經驗導致其接受度較低，因此本研究期望透過過往文獻所提出的理論以及其內涵，提出能提升高齡者使用資訊科技進行教育的意圖之策略。本研究透過 UTAUT 理論的四大構面，分別以 ICT 科技面障礙、生理面障礙以及情境面障礙等三個層面探討，提出三項改善策略，一、減少產品上易使高齡者分心之操作選項，避免混淆使用者同時建立良好使用習慣；二、建立高齡友善之使用介面與環境，並給予心理上之支持；三、提高產品的易取得性並降低使用的進入門檻，提高高齡者的使用動機。

關鍵字：整合型科技接受理論、高齡者、資訊科技產品、終身學習

Abstract

In recent years, aging issue has been more and more important in Taiwan. Lifelong learning has also attracted the attention of Taiwan government and many scholars. In the other hand, many studies suggested that when elders do learning through ICT and network, they may face on some problem such as the information system is too difficult to operate to them or the bad using experience of their friends, these problems will negative impact their intention to learn through the innovation technology. Thus, this study uses the four constructs of UTAUT to suggest 3-dimension improvement strategy to promote elders do learning through ICT in the conclusion.

Keywords : UTAUT, Aging, Information Technology Products, Lifelong Learning

壹、前言

老化是當今全世界皆面臨的挑戰與趨勢，我國已於 2018 年 3 月邁入「高齡

社會」。世界衛生組織(WHO)於2002年提出活躍老化的概念,將其定義為使健康、社會參與和安全達到最合適的過程。聯合國教科文組織(UNESCO)在世界人權宣言中強調教育是一項基本人權,高齡社會的來臨,將使高齡教育成為未來主流之一。教育部自2008年起,以「快樂學習、樂而忘齡」為推廣中高齡教育的宗旨,期望協助高齡者健康老化,推廣終身學習,因應高齡社會帶來的衝擊與改變。

透過資訊科技及其應用發展新的學習模式是目前全球教育的趨勢,不僅打破傳統的學習方式,更大幅提升教學成效。在不同教學場域中,以資訊科技進行教育已非常普遍。包括:翻轉學習(Flipped Learning)、MOOCs、SPOC...等等。線上學習學位學程在國際上逐漸受到重視,臺灣大學、交通大學、清華大學及中山大學等紛紛推出線上的選修課程,提供學生更多選擇,也改變整個學習生態。

許多研究中指出,有些高齡者已經發現能夠藉由提升本身的資訊素養,享受著資訊科技帶來的便利性與多樣化,間接提高生活品質(Mills, 2005; Xie, et al., 2012);然而,在我國目前的環境中,高齡者在接受創新科技上面臨許多各種不同的阻礙,發展遲遲無法突破。雖然過去有許多研究對高齡者所面臨的問題進行探討,但在解決策略的部分較為欠缺,因此本研究透過過往文獻的回顧,將過去所提出的困境做出整理,並透過學術的理論,將困境及理論結合提出解決策略,供後續研究做為參考,為高齡者的生活品質帶來更多助益。

貳、文獻探討

許多研究結果顯示高齡者在使用資訊科技產品及網路進行學習時,常遇到許多障礙。例如:網頁設計字體過小不適合高齡者閱讀、系統操作過於複雜、軟硬體的操作不熟悉、沒有使用經驗、擔心操作錯誤等因素;此外,還有許多因為生、心理上的限制原因,包括:聽力、視力及靈敏度降低、身心障礙限制等因素。另外,還有其他學者指出包括:上課方式偏好以傳統聽講式為主、往返學校時間冗長、居住偏遠或是忙於家務無法出席上課等因素,無法透過資訊科技進行學習獲得生活水平的提升(Dorin, 2007; Rama, et al., 2001; Zajicek, 2001; 魏惠娟等人, 2006)。

不論是產品或是服務,了解人們使用科技接受的意願一直是開發者所追求的趨勢。為探討使用者認知與科技使用之間的關聯性,Davis於1989年提出科技接受模式(Technology Acceptance Model, TAM),以知覺有用性與知覺易用性兩構面進行探討,認為此兩者會影響使用者態度。更被廣泛用於探討使用者對於電腦科技或資訊產品的接受程度。Venkatesh等人(2003)提出的整合性科技接受理論(Unified Theory of Acceptance and Use of Technology, UTAUT)整合了理性行為理論、計劃型理論與科技接受理論,提出四個影響構面,分別為:績效預期、努力預期、社會影響、促成條件。過去有許多關於UTAUT應用在高齡長者與資訊科技的相關研究,Heenink等人(2008)以UTAUT進行分析,研究結果指出高齡者有使用對話機器人的意願;吳文智(2017)以UTAUT探討高齡者對於照護型機器

人的接受度，發現大多數高齡者能用正向的態度認同照護型機器人。而張智玲(2016)指出藉由家人與朋友的協助，可以降低中高齡者對於科技焦慮在知覺易用性及知覺有用性的負向影響。亦可強化樂趣、享受感及操作簡易直覺化，提升其使用意圖。因此，本研究透過與 UTAUT 與過往研究所提出的困境相結合，提出適當的解決策略以供未來實務及研究做為參考。

參、解決困境之策略

本研究將前述所探討之文獻進行歸納與彙整，將高齡者透過資訊科技進行學習時面臨之困境分為 ICT 科技面障礙、生理面障礙以及情境面障礙等層面探討並提出策略。分述如下：

ICT 科技面障礙：

此部分障礙包括系統複雜操作不易、沒有操作經驗或軟硬體不熟悉等，以努力預期與促成條件進行交叉探討。Steven Paul Jobs 曾提出不要讓使用者按三次鈕，易懂的操作介面能降低高齡者的使用焦慮。利用左右滑動進行功能選取，使用單擊，並取消連擊、長按、縮放等複雜的功能，讓高齡者從容選擇也避免操作錯誤打擊使用信心。而操作錯誤只需如操作自動櫃員機般跳出並重新操作，避免因沒有操作經驗而產生害怕犯錯的心理。

生理面障礙：

因體力和記憶力退化，產生自尊心喪失、意志消沉、討厭社交等，造成高齡者在科技使用產生排斥。可以透過等硬體設備改善，強化感官刺激。心理層面改變所帶來的科技抵制，Venkatesh 等人(2003)指出，增加使用者的社會影響，能有效提升新科技的使用意圖。透過朋友與家人的相互支持，間接促使高齡者慢慢接受新科技。讓高齡者了解、接納並學習科技的使用除了能提高生活品質外，更能得到自我提升的成就感。

情境面障礙：

為解決空間及時間上的問題，可與樂齡據點配合進行租借申請。參考申請網路及手機門號之流程，透過月租費或簽約綁定的方式，進行包括裝置、網路、課程、安裝等。透過流程化的方式，為高齡者建置一個即使不出門也能擁有的學習環境。而在教材則可依照使用偏好，出現不同的推薦，亦能自行選擇習修之課程。經過這樣的操作方式，能夠在原本偏好聽講的上課方式與自我導向學習取得平衡。

肆、結語

人們的生活模式在資訊科技發展下，與過去早已截然不同。為順應時代變遷，高齡者逐漸了解到科技為生活上帶來的便利有助於提高生活品質。藉由分析高齡者在透過資訊科技進行學習所面臨之困境，以 ICT 科技面障礙、生理面障礙以

及情境面障礙等三個層面探討，提出上述改善策略，希望能更貼近高齡者的需求，並做為未來學術研究之參考。

參考文獻

- 張智玲(2016)。中高齡對智慧型手持裝置採用意圖之研究：整合科技接受模式，科技焦慮與知覺享受。未出版之碩士論文，臺北大學企業管理學研究所，1-60。
- 吳文智(2017)。以整合型科技接受模式探討照護型機器人輔助於高齡者之服務研究。福祉科技與服務管理學刊，5(2)。
- 魏惠娟、胡夢鯨、黃錦山(2006)。臺灣地區老人教育推動現況與需求調查報告。國立中正大學成人及繼續教育學系暨高齡者教育研究所(教育部社教司委託研究)，臺北：教育部。
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, 319-340.
- Dorin, M. (2007). Online education of older adults and its relation to life satisfaction. *Educational Gerontology*, 33(2), 127-143.
- Heerink, M., Kröse, B., Wielinga, B., & Evers, V. (2008, March). Enjoyment intention to use and actual use of a conversational robot by elderly people. In *Proceedings of the 3rd ACM/IEEE international conference on Human robot interaction* (pp. 113-120). ACM.
- Mills, R. E. (2005). The experience of learning computer skills for low-income African American and Hispanic seniors. *Dissertation Abstracts International*, 66(4).
- Rama, M. D., Ridder, H., Bouma, H. (2001). Technology generation and age in using layered user interfaces. *Gerontechnology*, 1(1), 25-40.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS quarterly*, 425-478.
- Wagner, N., Hassanein, K., & Head, M. (2010). Computer use by older adults: A multi-disciplinary review. *Computers in Human Behavior*, 26(5), 870-882.
- Xie, B., Watkins, I., Golbeck, J., & Huang, M. (2012). Understanding and changing older adults' perceptions and learning of social media. *Educational gerontology*, 38(4), 282-296.
- Zajicek, M. (2001). Interface design for older adults. In *Proceedings of the 2001 EC/NSF workshop on Universal accessibility of ubiquitous computing: providing for the elderly* (pp. 60-65). ACM.

在跨媒體搜尋環境中，認知風格、內在動機對自我調制學習 及資訊問題解決之影響

The Role of Cognitive Style, Intrinsic Motivation, Self-Regulated Learning and Information Problem Solving In The Transmedia Searching Environment

王怡雯¹ 王淑玲²

WANG, YI WEN¹ WANG, SHU LING²

¹ 國立臺灣科技大學 數位學習與教育研究所 研究生

¹ National Taiwan University of Science and Technology of Graduate Institute of Digital Learning and Education Student

E-mail : qwe510137@hotmail.com

² 國立臺灣科技大學 數位學習與教育研究所 教授

² National Taiwan University of Science and Technology of Graduate Institute of Digital Learning and Education Professor

E-mail : shuling@mail.ntust.edu.tw

摘要

隨著網路科技所帶來的便利性，漸漸地影響學生的學習方式，本研究主要探討在跨媒體搜尋環境中，全面/序列型認知風格、內在動機對自我調制學習、資訊問題解決之影響。研究對象為北部（臺北市、新北市、宜蘭縣）公立高中職學生共 89 名參與研究，且受試學生多半就讀高職工業類群，並以量化的研究方法進行統計分析。採用問卷調查法了解學生之認知風格、內在動機、自我調制學習及資訊問題解決。

本研究結果顯示：(1)序列型認知風格在跨媒體搜尋環境下，對自我調制學習力具有顯著的預測力。(2)序列型認知風格在跨媒體搜尋環境下，對資訊問題解決具有顯著的預測力。(3)內在動機在跨媒體搜尋環境下，對自我調制學習具有顯著的預測力。(4)內在動機在跨媒體搜尋環境下，對資訊問題解決具有顯著的預測力。最後，本研究根據研究結果進行討論，並對教師教學、教材設計與後續研究提出相關建議。

關鍵字：認知風格、內在動機、線上搜尋行為、自我調制學習、資訊問題解決

Abstract

With the convenience brought by Internet technology and gradually affecting students' learning ways, this study investigated the role of global/sequential cognitive style, intrinsic motivation, self-regulated learning, and information problem solving in the transmedia searching environment. A total of 89 national Taiwanese senior vocational high school students participated in this study, most of them are in the

engineering major. Quantitative methods were applied for data analysis. The questionnaires were used to analyze students' cognitive styles, intrinsic motivation, self-regulated learning, and information problem solving in the transmedia searching environment. The result showed that (1) Students' cognitive style of sequential significantly predicted their self-regulated learning in the transmedia searching environment. (2) Students' cognitive style of sequential significantly predicted their information problem solving in the transmedia searching environment. (3) Students' intrinsic motivation significantly predicted their self-regulated learning in the transmedia searching environment. (4) Students' intrinsic motivation significantly predicted their information problem solving in the transmedia searching environment. Finally, instructional design, suggestions and future research were provided.

Keywords : Cognitive styles, Intrinsic motivation, On-line searching behavior, Self-regulated learning, Information problem solving

壹、前言

訊息管理及問題解決是 21 世紀重要的核心能力之一(van Laar, van Deursen, van Dijk, & de Haan, 2017)，惟學生使用或搜尋與學習相關資訊的行為甚少，對於網路資訊素養理解仍待加強，且搜尋結果多半依賴 Google、維基百科(Wikipedia)中資訊，較少驗證訊息的可靠性(Ladbrook & Probert, 2011)。然而網路世界中的資訊樣態非常多元，如：文字、圖像、視頻、音頻等形式，使得個體接收資訊來源相當廣泛，需學習透過多方案道、媒體進行資訊搜尋，以呈現完整資訊面貌，避免片斷資訊掩飾真實情況，故本研究欲探討在跨媒體環境中之資訊問題解決能力。

在 Clewley、Chen 與 Liu (2011)的研究發現，序列型的學習者網頁瀏覽傾向逐步查看主題內容；全面型學習者則是藉由超文本的連接在不同層次的內容中跳躍式瀏覽，不按照既定順序，屬非線性模式，由此可知，不同認知風格的學習者會有不同的網頁瀏覽行為表現。相關研究亦發現自我調制學習有助於個體發展線上搜尋策略(Tseng, Liang, & Tsai, 2014)，且證實內在動機可促進學習者複雜的問題解決能力(Eseryel, Law, Ifenthaler, Ge, & Miller, 2014)。因此，本研究欲探討在跨媒體環境中的資訊問題解決能力與自我調制學習、內在動機間的關係。

貳、文獻探討

一、跨媒體學習環境

跨媒體(transmedia)字面上的翻譯係指跨越、橫跨多個媒體(across media)，原

指應用在娛樂及廣告產業上，將廣告或故事內容分散至不同的媒體平台上，透過在不同媒體上不斷地曝光，發揮最大效益(Sun, 2014)。而在教育領域中，跨媒體學習環境指教學者需引導學習者在多個媒體平台上搜索所需內容，過程中個體需評估何者為所需資訊及資訊來源的可靠性，再者，個體從不同媒體中獲得不同資訊並進行整合，最後有系統地呈現 (Teske & Horstman, 2012)。

二、 資訊問題解決

資訊問題解決(information problem solving)被認為是一個複雜的認知歷程，學習者必須先定義訊息需求、瀏覽相對應的訊息來源，進而從各個來源提取和組織相關的訊息，最後呈現綜合訊息 (Walraven, Brand-Gruwel, & Boshuizen, 2008)。

Brand-Gruwel、Wopereis 及 Walraven (2009)所提出網路資訊問題解決(Information Problem Solving-Internet)模型，如圖 1 所示。

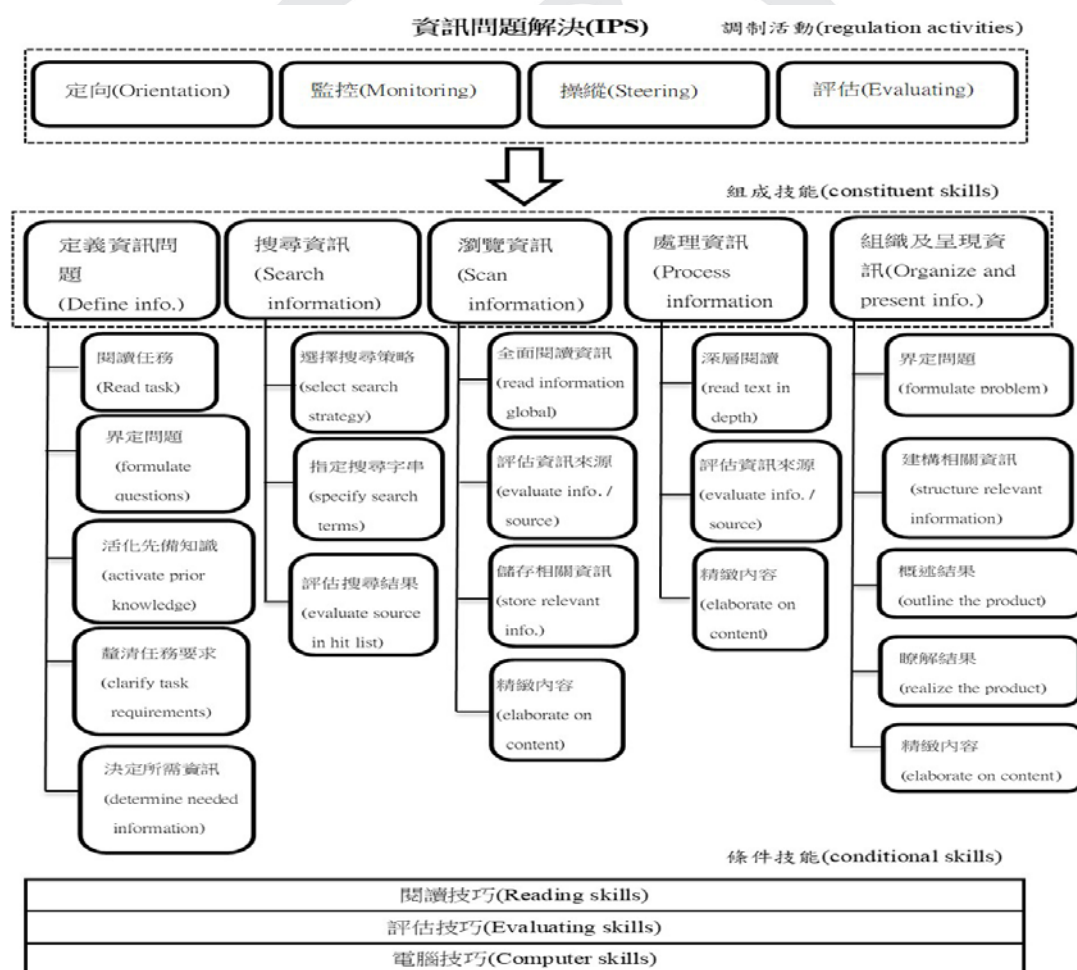


圖 1 資訊問題解決模型(引自 Brand-Gruwel et al., 2009)

相關研究發現，學生願意花費許多時間進行資訊搜尋與瀏覽，但在處理資訊時無法明確地評估來源和內容，特別是幾乎不評估資訊來源及其可靠性 (Walraven, Brand-Gruwel, & Boshuizen, 2009)。因此，在任何人均能在網路上提供

資訊之情況下，且未有審核機制，易使學習者容易針對網頁上的資訊，恣意進行剪貼，降低搜尋的品質(Brand-Gruwel et al., 2009)，故個體若能掌握評估訊息及來源之技巧，將能確保搜尋結果的品質。

參、研究實施與設計

一、研究方法

研究對象為北部(臺北市、新北市、宜蘭縣)公立高中職學生共 89 名參與，受試學生多半為高職學生且就讀工業類科，因此，研究對象中男生 79 名，女生 10 名。為了解高中職學生在跨媒體搜尋環境中，個人特質(認知風格、內在動機)對於資訊問題解決、自我調制學習之預測力，研究方法採用問卷調查法並以量化方式進行統計分析。

二、研究工具

(一)全面/序列型認知風格量表

採用蔡幸秀(2017)根據 Jeske、Stamov Roßnagel 及 Backhaus(2014)所發展之學習傾向量表，而進行編譯與修訂之中文版全面/序列型認知風格量表。在信度分析方面，全面型認知風格量表之 Cronbach' s α 係數為 0.91；序列型 Cronbach' s α 係數為 0.91；在效度分析方面，該量表的全面型認知風格各題項的因素負荷量介於.780 與.929 間；序列型認知風格各題項的因素負荷量介於.733 與.848 間，皆大於.40 之檢定標準，顯示各題項皆具有解釋力。

(二)內在動機量表

採用郭奕龍、曾敬梅及吳武典(2011)依據 Amabile、Hill、Hennessey 及 Tighe(1994)的工作動機量表，反翻譯後加以發展成教師工作偏好量表，並經由研究者與指導教授改編文字敘述，以契合本研究內容。在信度分析方面，其 Cronbach' s α 係數為 0.83，表示此量表具有信度；效度分析方面，因素負荷量介於.686 至.928 之間，大於.40 之檢定標準，顯示各題項皆具有解釋力。

(三)自我調制學習量表

採用 Cheng、Liang 及 Tsai(2013)所開發之量表，為了符合本研究需求，經過研究者與指導教授討論後增列題項。於信度分析方面，量表之 Cronbach' s α 係數為 0.97，表示具有良好的信度；在效度分析方面其因素負荷量介於.683 至.892 之間，符合大於.40 之檢定標準，表示各題項均具有解釋力。

(四)資訊搜尋行為量表

採用 Timmers 及 Glas(2010)所開發之量表，配合本研究的需求，只採用資訊搜尋行為量表中應用搜尋策略及評估資訊兩部份，並透過研究者與指導教授反翻譯後，修改部分題項敘述以符合本研究內容。在信度分析方面，量表之

Cronbach's α 係數為 0.94 以表具有優秀的信度表現；在效度分析方面，因素負荷量介於 .615 與 .895 間，符合大於 .40 之檢定標準，表示各題項均具備解釋力。

肆、結果與討論

- 一、在跨媒體搜尋環境中，序列型認知風格比全面型認知風格學習者具有較佳的自我調制學習能力。
- 二、在跨媒體搜尋環境中，序列型認知風格比全面型認知風格學習者具有較佳的資訊問題解決能力。

依變項	預測變項	R^2	β	t
自我調制學習	全面型認知風格	.213	.151	1.377
	序列型認知風格		.369	3.373**
資訊問題解決	全面型認知風格	.237	.132	1.222
	序列型認知風格		.409	3.795***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

- 三、在跨媒體搜尋環境中，高內在動機學習者其自我調制學習能力較佳。
- 四、在跨媒體搜尋環境中，高內在動機學習者其資訊問題解決能力較佳。

依變項	預測變項	R^2	β	t
自我調制學習	內在動機	.278	.527	5.783***
資訊問題解決			.567	6.425***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

- 五、在跨媒體搜尋環境中，高自我調制學習能力者，其資訊問題解決能力較佳。

依變項	預測變項	R^2	β	t
資訊問題解決	自我調制學習	.843	.918	21.621***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

伍、未來展望

本研究以探討高中職學生在跨媒體搜尋環境中之搜尋行為，後續研究可對其他各級學校學生之資訊搜尋行為進行探究。而本研究樣本數量略顯不足，未來研究可擴大樣本取樣。

再者，在教學實務現場中，教師的教學目標以學生知識的記憶、背誦為主，亦即學生學習到是知識量的多寡，缺少更深入的 analysis、評估、統整之能力，使學生在進行資訊搜尋時，一旦搜尋到自己需要的資訊後即停止搜尋，教師應協助學生了解所需搜尋之資訊目標後，進行搜尋時同時具備判斷資訊之能力，進而有效組織、統整，最後，能系統性的呈現結果，提供資訊及生活科技領域教學設計之參考。

參考文獻

- 郭奕龍、曾敬梅、吳武典 (2011)。教師工作偏好量表修訂之研究。測驗學刊，58 (2)，317-341。
- 蔡幸秀 (2016)。以眼動儀輔測全面/序列認知風格在網路學習環境中之自我效能、線上搜尋行為、線上閱讀行為及學習表現之影響。未出版之碩士論文，國立臺灣科技大學數位學習與教育研究所，臺北市。
- Amabile, T. M., Hill, K. G., Hennessey, B. A., & Tighe, E. M. (1994). The Work Preference Inventory: assessing intrinsic and extrinsic motivational orientations. *Journal of personality and social psychology*, 66(5), 950.
- Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., & Walraven, A. (2009). A descriptive model of information problem solving while using internet. *Computers & Education*, 53(4), 1207-1217.
- Cheng, K.-H., Liang, J.-C., & Tsai, C.-C. (2013). University students' online academic help seeking: The role of self-regulation and information commitments. *The Internet and Higher Education*, 16, 70-77.
- Clewley, N., Chen, S. Y., & Liu, X. (2011). Mining learning preferences in web-based instruction: Holists vs. serialists. *Educational Technology & Society*, 14(4), 266-277.
- Eseryel, D., Law, V., Ifenthaler, D., Ge, X., & Miller, R. (2014). An investigation of the interrelationships between motivation, engagement, and complex problem solving in game-based learning. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(1).
- Jeske, D., Stamov Roßnagel, C., & Backhaus, J. (2014). Learner characteristics predict performance and confidence in e-learning: an analysis of user behaviour

- and self-evaluation. *Journal of Interactive Learning Research (JILR)*, 25(4), 509-529.
- Ladbrook, J., & Probert, E. (2011). Information skills and critical literacy: Where are our digikids at with online searching and are their teachers helping?. *Australasian Journal of Educational Technology*, 27(1).
- Sun, Carolyn (2014). Transmedia and Education: How Transmedia Is Changing the Way We Learn. *School Library Journal*. Retrieved Oct. 10, 2017 from <http://www.thedigitalshift.com/2014/06/featured/many-ways-tell-story-transmedia-a-transforming-education-classrooms/>
- Teske, P. R., & Horstman, T. (2012). Transmedia in the classroom: Breaking the fourth wall. In *Proceeding of the 16th International Academic MindTrek Conference* (pp. 5-9). ACM
- Timmers, C. F., & Glas, C. A. (2010). Developing scales for information-seeking behaviour. *Journal of Documentation*, 66(1), 46-69.
- Tseng, S. C., Liang, J. C., & Tsai, C. C. (2014). Students' self-regulated learning, online information evaluative standards and online academic searching strategies. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30(1).
- van Laar, E., van Deursen, A. J., van Dijk, J. A., & de Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: A systematic literature review. *Computers in human behavior*, 72, 577-588.
doi:10.1016/j.chb.2017.03.010
- Walraven, A., Brand-Gruwel, S., & Boshuizen, H. P. (2008). Information-problem solving: A review of problems students encounter and instructional solutions. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 623-648.
- Walraven, A., Brand-Gruwel, S., & Boshuizen, H. P. (2009). How students evaluate information and sources when searching the World Wide Web for information. *Computers & education*, 52(1), 234-246.

建置「認識機車保險」互動式教材與介面使用性評估

A Study of Establishing Locomotive Insurance Interactive Teaching Materials and Interface Usability Evaluation

吳予亮¹ 趙貞怡²

WU, YULIANG¹ CHAO, JENYI²

^{1,2} 國立臺北教育大學課程與教學傳播科技研究所

^{1,2} National Taipei University of Education Graduate School of Curriculum and Instructional Communication Technology Student

E-mail : flywingwu@gmail.com¹、jenyichao@gmail.com²

摘要

本研究以 Nielsen(1993)之五項使用性向度：易學性、效率、錯誤率、可記憶性、使用者滿意度為效標，評鑑方式採用啟發式評鑑、內容評鑑、使用者詢問評鑑三種評估方法，探討本研究採用人機介面系統流程建置的「認識機車保險」互動式教材之使用性問題。本研究教材在完成並實施評鑑之後，獲得相當正面的肯定，期望本教材能廣泛被大眾所接受，並且順利幫助使用者了解機車相關的保險內容，以實現此教材的實用性。

關鍵字：互動式教材、使用性評估、人機介面系統建置流程、介面設計、車禍事故

Abstract

This study based on Nielsen's Five Attributes of Usability (1993): learnability, efficiency, errors, memorability, and satisfaction. Author used three different evaluation method: heuristic evaluation, content evaluation, and user inquired for the evaluation, and explored the use of the knowledge of locomotive insurance interactive teaching materials using the human-computer interface system process. After completing the evaluation, the material of this study has being affirmed. This material were widely accepted by the public and it helped users to be familiar with the insurance related content of locomotives to achieve the practicality of this material.

Keywords : Interactive teaching materials, Usability evaluation, Human-Human-computer interface system build process, Interface design, Car accident

壹、前言

臺灣機車族的數量之多是全球知名，根據主計總處發布的國情統計通報，至2016年2月底，其中機車達1,366萬輛，且持續在成長中；在道路有限但車多的狀況之下，不免可能會遇上行車糾紛的情形，往往許多人因事故當下受到驚嚇或

情緒影響，加上不太了解保險的內容，而容易做出損失自身權益的行為。因此，建置「認識機車保險」互動式教材的目的是讓使用者除紙本保險單可閱讀外，可利用此教材以簡易、快速的方式來了解複雜的機車保險內容，以及事故發生時須留意的注意事項，知悉保險的重要性，若不小心遇到事故事件發生時，能有正確的處理方式，避免權益受損。根據研究目的，提出兩點研究問題：一、如何建置設計符合人機介面系統流程之「認識機車保險」互動式教材？二、瞭解「認識機車保險」互動式教材之關鍵使用性問題（易學性、有效性）為何？

貳、文獻探討

一、機車保險

交通便利及社會進步下，機車數量快速增加，已成為不可或缺的代步工具。經研究後發現，我國國人大多數均有投保強制機車責任保險，但對於自身所投保的保險之承保範圍、內容等相關規定，認知及瞭解程度仍非常不足(林怡廷,2004)。根據政府資料開放平台的資料顯示，2016 年年度統計強制機車責任保險承保車數高達 8,314,601 輛，儼然已成為除社會相關保險外，影響國人最重大的保險制度。

二、人機介面建置設計流程

人機介面 (User Interface)，是以「人」為出發點的設計，由設計者設計出符合使用者邏輯的介面。人機介面是討論人和系統間的溝通模式，藉由傳達媒介與互動模式的改進，以建構出讓使用者使用及操控滿意的情境(張語蓉,2016)。而「介面」是使用者在操作使用時，必須接觸到的部分，也同時是學習效果是否能夠有效達成的重要因素，因此介面設計的好與否，是相對於學習效果能否有效達成之重要因素 (徐瑜璘,2004)。本研究以 Newman and Lamming (1995) 提出的六項互動系統設計建置步驟：步驟一、問題陳述；步驟二、需求分析；步驟三、設計規格；步驟四、繪製設計初稿；步驟五、建置與測試系統雛形；步驟六、完成人機介面規格書，來擬定本研究之互動式教材的設計流程。

三、使用性

使用性 (Usability) 是一種以符合使用者邏輯為出發點的設計概念。使用性專家 Nielsen (1993)與電腦科學家 Shneiderman (1998)二者皆認為：在評估系統或使用者介面的使用性上，並非單一向屬性，而是由複合多樣的成份所組成的。而 Nielsen 認為使用性主要是由易學性、有效性、易記性、錯誤率、使用者滿意度，這五項使用性效標所組成的。在相關研究方面，以 Nielsen(1993)之五項使用性向度為效標，來探討相關的使用性問題 (郭奇驊,2016；陳亭諭,2017；祝彩珮,2017)，是普遍運用的。本研究係以 Nielsen (1993) 所提出的五項介面評估原則來探討此互動式教材的使用性。使用性評估則是可以透過一些準則，加以評

估衡量使用者對於使用系統介面後的主觀感受，進而瞭解使用者對於系統介面的滿意程度。本研究評鑑方式採用啟發式評鑑（Heuristic evaluation）、內容評鑑（Content evaluation）、使用者詢問評鑑三種評估方法，探討本研究建置的「認識機車保險」互動式教材之介面的使用性評估。

參、研究實施與設計

一、研究方法

本研究是以使用者為中心來考量介面設計，建置流程採用 Newman and Lamming (1995) 所提出的六項互動系統設計建置步驟來擬定。步驟一、問題陳述；步驟二、需求分析；步驟三、設計規格；步驟四、繪製設計初稿；步驟五、建置與測試系統雛形；步驟六、完成人機介面規格書。本研究之評鑑方式採啟發式評鑑（Heuristic evaluation）、內容評鑑（Content evaluation）、使用者詢問評鑑三種評估方法，邀請 3 位專家來逐一檢查此多媒體介面設計是否合乎準則，以獲取評鑑成果。

二、研究設計

研究設計的步驟詳細說明如下：

（一）問題陳述：設計認識機車保險互動式教材，使用簡易、快速的方式，讓擁有機車及騎乘機車者，認識機車保險基本內容，以利大眾知悉保險的重要性，避免權益受損。

（二）需求分析：擬定教材所需要具備的面向，包含主要使用者與特徵、功能需求分析、使用性分析等。

（三）設計規格：

1.工作任務分析：確立互動式教材的安排與架構。大項目分類為認識機車保險內容、事故種類、事故處理方式、評量測驗。

2.執行任務的順序：以循序漸進的方式來完成課程，若學習者尚未將階段性課程完成，則無法繼續進入下一階段學習。

3.螢幕畫面設計：為配合主題及避免枯燥乏味，背景顏色以光鮮亮麗、活潑色系呈現，人物則多以卡通樣式來增加親和力，吸引學習者的目光，以提升學習力。畫面設計列舉如教材首頁（圖 1）、機車保險內容第一章-前言（圖 2）、機車保險內容第三章-機車保險與內容（圖 3）等，皆是以上述風格呈現之。



圖 1 教材首頁 圖 2 機車保險內容第一章-前言 圖 3 機車保險內容第三章-機車保

險與內容 4.狀態改變前後設計：圖示、文字選單按鈕，於滑鼠經過時，會顯示不同顏色。狀態改變設計如圖示按鈕（圖 4）、文字選單按鈕（圖 5）畫面圖。



圖 4 圖示按鈕狀態改變前後畫面圖 圖 5 文字選單按鈕狀態改變前後畫面圖

(四) 繪製設計初稿：使用 Articulate Storyline2 軟體來製作互動式教材。

(五) 建置與測試系統雛形：製作互動式教材並進行系統測試。

(六) 完成人機介面規格書：互動式教材完成後，則進行形成性評鑑，採啟發式評鑑、內容評鑑、使用者詢問評鑑三種評估方法，邀請 3 位專家來逐一檢查此多媒體介面設計是否合乎準則，以獲取評鑑成果，並完成人機介面規格書。

肆、研究結果

一、專家評鑑

(一)、啟發式評鑑：

由請 3 位專家來逐一檢查此多媒體介面設計是否合乎準則，以獲取評鑑成果，以此成果來評鑑易學性，評鑑項目如表 1，結果為 90% 合乎準則，不符合之項目則建議修正；修正內容為當使用者使用發生錯誤時，系統會跳出警示框，讓使用者明白該錯誤為何會發生，以及說明如何恢復正常。

表 1. 啟發式評估原則表

項目	效標	符合 O，不符合 X
1.輕易辨別系統狀態	易學性	O
2.系統和真實世界相配合	有效性	O
3.使用者能自由的操控	易記性	O
4.一致性和標準	易學性	O
5.預防錯誤	錯誤率	O
6.讓使用者簡單清楚地了解，且不需太多記憶	易記性	O
7.使用上兼具彈性及效率	有效性	O
8.設計上兼具美感及精簡	使用者滿意度	O
9.幫助使用者確認及診斷錯誤並恢復正常	錯誤率	X
10.輔助及說明文件	使用者滿意度	O

(二)內容評鑑：

使用內容評鑑方式來評鑑是否快速有效的操作與記憶，會先由內容專家分析內容無誤與正確之後，再進行適合性的評鑑；人機介面專家是確認概念內容符合閱讀順序，並規劃使用者的視覺動線，即完成內容評鑑。結果為內容專家比對保險相關資料之內容正確無誤，內容適宜學習及應用，符合有效性；人機介面專家確認整體概念內容是符合閱讀與學習順序，而使用者的視覺動線亦清楚明瞭、辨識度佳，符合易記性。

二、使用者詢問評鑑

直接詢問使用者介面是否符合需求，對於介面有什麼建議或想法，此方式能夠快速地了解使用者的想法或需求，雖可能主觀性較強烈，但是可以多方參考使用。依據評鑑結果，統整有以下回饋及建議：

1. 易學性：(1)建議字型統一，整體畫面看起來會比較工整。(2)文字較多的頁面，建議可以強調顏色。
2. 有效性：操作介面很符合主題形式。
3. 易記性：操作按鈕很清楚。
4. 錯誤率：首頁的章節在點選過後，有時候會無法顯示，但仍然可以點選。
5. 使用者滿意度：建議底圖圖片的解析度可以高一點。

根據回饋建議，進行螢幕畫面設計修正如下：

1. 易學性：(1)已將全教材字型統一，讓教材更有整體感，視覺效果更好。(2)文字較多的頁面，已改用圖示逐一點入的方式做說明。
2. 錯誤率：首頁的章節在點選過後，有時候會無法顯示章節名稱，但仍然可以點選進入，此已嘗試做修正，但仍有時候無法顯示，故待日後完全修正。
3. 使用者滿意度：底圖圖片的解析度因礙於為圖片本身問題，故先暫不修改，待日後修正。

伍、 結論與未來展望

本研究是以使用者為中心來考量介面設計，透過 Newman and Lamming(1995)提出的六項互動系統設計建置步驟來擬定建置流程，以避免產生技術導向缺失，轉向符合使用者邏輯導向為出發點的設計，以提升使用性，讓使用者能容易學習、順利且有效率的操作教材。

本研究透過 Nielsen 的五項使用性向度，來檢測本教材的關鍵使用性，以啟發式評鑑、內容評鑑、使用者詢問評鑑之評估方法，獲得敘述性的統計資料，顯示出「認識機車保險」互動式教材的使用性向度在易學性、有效性是正面肯定的，期望本教材能廣泛被大眾所接受，並順利幫助使用者了解機車相關的保險內容，以及相關的保險權益，以實現此教材的實用性。

參考文獻

參考文獻

- 北市府道安會 (2013 年 9 月 7 日)。臺灣交通-機車交通安全宣導【新聞群組】。取自：<https://www.youtube.com/watch?v=33JLWx642F0>
- 林怡廷 (2004)。我國強制汽車責任保險制度之研究。未出版之碩士論文，朝陽科技大學，臺中市。
- 政府資料開放平台(2018)。強制汽機車責任保險統計表(年報)。檢自 2018 年 4 月 19 日。<https://data.gov.tw/dataset/6985>
- 祝彩珮 (2017)。數位博物館的介面使用性評估與美感偏好之研究：以臺灣國家兩廳院為例。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學，臺北市。
- 徐瑜璘 (2004)。網路教學互動討論方法之介面設計與發展。教育資料與圖書館學，41(3)，389-404。
- 張語嫻 (2016)。使用者人機介面設計於社團輔導管理之應用－以明新科技大學學生社團管理系統為例。未出版之碩士論文。玄奘大學：新竹市。
- 郭奇驊 (2016)。兒童英語學習 Apps 之介面使用性評估。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學，臺北市。
- 陳亭諭 (2017)。行動式互動教材之開發與使用性探討：以「泰式餐廳外場教育訓練課程」為例。未出版之碩士論文，國立臺北教育大學，臺北市。
- 黃君瀚 (2016 年 03 月 30 日)。全臺汽機車 2,141 萬輛 臺北人最不愛騎車！【ETtoday 新聞雲】。檢自：<https://www.ettoday.net/news/20160330/671969.htm>
- Newman, W.M., & Lamming, M.G. (1995). *Interactive system design*. Rank Xerox Research Centre, Cambridge.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. London: Academic Press. Shneiderman, B. (1998). "Designing the user interface", MA: Addison Wesley Longman.

運用 PaGamO 平台結合預習策略在國中八年級國文科實施 之學習成效

Learning Effectiveness of Application of Integration of PaGamO Platform with Preview Strategies to the Implementation of Grade 8 Junior High School Chinese Subject

陳乃誠

Nai-Cheng Chen

教育與學習科技學系研究所二年級/新竹市竹光國中資訊組長

Master's candidate, Department of Education and Learning Technology; Supervisor of
Information Division, Hsinchu City Chuguang Middle School

E-mail : hk6429@gmail.com

摘要

本研究是探討國文課教學中，運用科技化平台 PaGamO 結合預習策略在國中八年級國文科實施之學習成效。研究者在實驗班先進行前測，前測完成之後，運用 PaGamO 平台進行預習活動，學生必須在平台之中，完成老師在 PaGamO 設計的教學影片和題目，任務完成之後，實驗者才開始進行教學，完成教學之後，才進行後測。而對照班的流程跟實驗班相同，但是沒有 PaGamO 的預習活動，只有看教學影片，在前測完成之後，直接進行教學活動和後測。

從前後測的結果看來，進行 PaGamO 平台預習的班級有達到顯著差異，研究顯示運用 PaGamO 結合教學影片進行預習比只有觀看教學影片進行預習更可以幫助學生達到學習成效。本研習結果提供國文教學者運用數位學習之參考和後續相關之研究。

關鍵字：數位學習、PaGamO、國文教學、預習、影片

Abstract

The purpose of this study is to investigate the learning effectiveness of application of integration of a technology-based platform PaGamPO with preview strategies to the implementation of grade 8 junior high school Chinese subject in Chinese teaching. The researcher completed the pre-test and post-test of the experimental class first, and then applied PaGamO platform to the preview activities. The students had to complete the teaching videos and questions designed by the teacher on PaGamO platform. Upon completion of tasks, the researcher started to implement the teaching. After the teaching was completed, the researcher performed

the post-test. The same procedures implemented in the experimental class were also implemented in the control class. However, the control class did not implement the PaGamO preview activities, and only watched the teaching videos. Upon completion of the pre-test, the control class directly participated in the teaching activities and post-test.

According to the results of pre-test and post-test, the difference in the class implementing the PaGamO platform preview activities reached significance. The research results showed that the students could be helped to achieve higher learning effectiveness using the integration of PaGamO platform with teaching videos to implement preview activities than using teaching video watching alone to implement preview activities. The research results can be provided as reference for Chinese teachers to apply e-learning and conduct subsequent related studies.

Keywords : E-learning, PaGamO, Chinese Teaching, Preview, Video

壹、前言

一、研究背景與動機

臺灣近年來學習平台的產生，讓臺灣的教育產生很大的改變。無論是均一教育平台、學習吧、I know 平台……等，都讓學習這件事從課堂移轉到其它地方，只要有手機、平板，就可以隨時隨地地運用行動載具登入學習平台學習，所謂無所不在的學習模式由此而生。觀看這些平台的內容，你可以很容易地發現，大部分的學習內容幾乎都是理科為主，像數學、生物科影片解說，也有一些內容風趣的社會科課程，英文課程的內容也開始慢慢增加。但是，從內容來看，你就是看不到跟國文有關的教學影片，大部分的國文影片，大多都是廠商製作的作家介紹、文學史的整理，如果你想要看跟國文文本分析相關的教學影片，大多都是補習班的講師群所錄製影片。

我們再分析平台影片的運用，均一教育平台的影片看完了，還會有練習題可以測驗是否真正理解影片內容。數學、生物、自然和英文科都有類似的模式可以讓學生看影片自學且練習，而國文科卻沒有類似的模式或平台讓學生看完影片後可以練習。研究者開始思考，如果運用一個科技化的平台，結合教學影片預習，讓學生在上課前先自行完成教學影片的觀看和檢測教學影片預習的任務，完成的同時也達到預習，在國文科的教學上是否會有顯著的學習成效。於是，教學影片的錄製完成之後，放置在學習平台，同時，設計教學影片、課本的一些題目放置在 PaGamO 平台上，讓學生在看完教學影片之後，登入 PaGamO 平台進行預習檢測的任務，完成任務之後，老師再進行課程，同時在後台端參考全班學生共同的學習困難點去調整接下來要進行的教學流程。如此，老師可以透過平台了解學生的學習困難點，學生透過預習活動完成任務，對接下來的課程有明確的認識，

老師可以設計高層次的問題或活動讓學生可以在上課有更多的體驗和更多的高層次思考，達到學生更能集中精神上課，老師也可以設計出更多層次的活動，達到雙贏的效果。

二、研究目的

本文嘗試運用 PaGamO 平台，當看完教學影片後，教師把預習的內容放置在 PaGamO 平台上進行預習任務，以幫助學生了解教學內容，這樣子的教學方式，是否達到更好的教學成效。

貳、文獻探討

一、翻轉教室

學教翻轉的翻轉教室，透過影片在家自學，有不曾的問題或迷思概念，再透過面對面的教學去解決問題(Bergmann, 2013)，是典型的翻轉教室。翻轉教學可以讓學習者更自主地學習，讓學習更獨立，學習的動機更強(黃政傑，2014)。尤其上課的模式讓主動思考的機會增加，讓學習的專注和批判思考產生更多的練習機會，因為預習讓學生的先備知識增加，學生在上課時是為了解決疑惑。所以，學習的主體還是學生，老師在課堂上基本並非授課，而是利用對話或討論等活動幫助學生釐清學習的迷思(郭靜姿；何榮桂，2014)，或者把面對面的教學過程拿到設計出體驗活動讓學生體驗(Jon Bergmann, 2014)。

二、PaGamO 平台

是由臺大葉丙成教授和學生共同創立的教學平台，該平台還入圍由美國華盛頓商學院及全球大學評比機構 QS 所合作舉辦的第一屆教學創新大獎「Reimagine Education」，勇奪「E-Learning」類別首獎及終極最大獎「Wharton/QS Reimagine Education」。該平台以攻城掠地的遊戲方式進行，要完成線上題目並答對才能完成攻擊。對老師來說，把想要讓學生完成的題目放置在任務上，學生上網完成任務，就可以達到精熟的目的；對學生來說，是一款借學習之名，達遊戲之實的學習平台，並可達到精熟學習，從土地增加、排名等達到成就感。(林莉臻，2017)

參、研究實施與設計

本實驗採准實驗研究，分成實驗組和對照組。實驗組在上課前先看完教學影片，再運用 PaGamO 平台進行預習任務的檢測。對照組的部分只進行教學影片的觀看。兩組完成之後，進行相同的教學方式。實驗組 27 人，觀看教學影片後，接受 PaGamO 平台結合預習策略的教學，對照組 27 人，觀看教學影片。兩組在觀看教學影片前，先進行前測。之後，實驗組完成教學影片和 PaGamO 預

習策略，對照組完成教學影片觀看之後，兩組接受相同的教學方式共 3 節課，再進行後測。

肆、結果與討論

依實驗的前後測結果如下：

表 4-1

組別	前測平均	後測平均
實驗組	45.111	59.667
對照組	50.815	52.593

從平均來看，在前測來說，實驗組的成績低於對照組，表示一開始的起點值實驗班是比較低的。在進行完教學之後，我們可以從後測得知，實驗班的成績明顯高於對照班，雖然兩個班都有進步，但非常明顯可以看得出來實驗組的後測成績是高於對照組的。這此一數據可以證明在學習成效上，觀看影片後運用 PaGamO 平台結合預習策略的方式比只觀看教學影片的學習成效來得高。

表 4-2 多變數檢定

	數 值	F	假設 df	錯誤 df	顯著 性	局部 Eta 方形
Pillai's 追蹤	.238	16.210 ^a	1.000	52.000	.000	.238
Wilks' Lambda (λ)	.762	16.210 ^a	1.000	52.000	.000	.238
Hotelling's 追 蹤	.312	16.210 ^a	1.000	52.000	.000	.238
Roy's 最大根	.312	16.210 ^a	1.000	52.000	.000	.238

從表 4-2 看來，這項實驗是具有顯著成效的。由於可以證明運用 PaGamO 平台融入預習策略在國文教學上比只單純觀看教學影片更具有教學成效。

伍、未來展望

藉由本研究，期待有越來越多的中文教學者，能運用教學平台在自己的教學活動上，達到更好更有效的教學方式。也鼓勵國中國文教學者在自己的教學上達到教學翻轉，把學習的主動權下放給學生身上，讓學生在學習上達到主動自發的精神。同時，也希望透過這樣子的教學方式，提供國中教學者另一種教學方式的參考，讓教室裡的教學有不一樣的風景可以呈現。

參考文獻

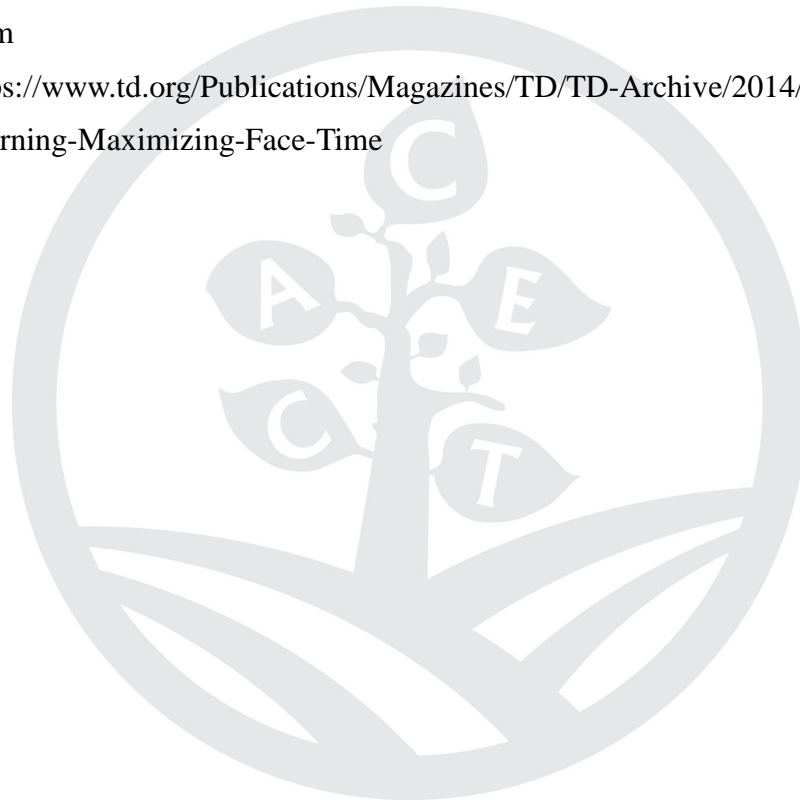
林莉臻(2017)。PaGamO 遊戲融入六年級社會領域教學之研究。未出版之碩士論文，國立清華大學，新竹市。

郭靜姿、何榮桂(2014)。翻轉吧教學。臺灣教育，9-15。

黃政傑(2014)。翻轉教室的理念、問題與展望。臺灣教育評論月刊，161-186。

Bergmann, A. S. J. (2013). *Flip Your Students' Learning*. Retrieved from <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/mar13/vol70/num06/Flip-Your-Students'-Learning.aspx>

Jon Bergmann, A. S. (2014). *Flipped Learning: Maximizing Face Time*. Retrieved from <https://www.td.org/Publications/Magazines/TD/TD-Archive/2014/02/Flipped-Learning-Maximizing-Face-Time>



人工智慧對高等教育教學之挑戰與問題

Challenges and Issues Related to Artificial Intelligence in Higher Education Teaching and Learning

林億雄¹ 郭添財²

LIN, YI HSIUNG¹ KAO, TIEN-TSAI²

¹ 臺灣首府大學 教育研究所 助理教授

¹ The Graduate Institute of Education, Taiwan Shoufu University Assistant Professor

E-mail : yhslin@tsu.edu.tw

² 臺灣首府大學 教育研究所 副教授

² The Graduate Institute of Education, Taiwan Shoufu University Associate Professor

E-mail : drkao@tsu.edu.tw

摘要

人工智慧在高等教育教學、學習、組織與管理方面，開創了一個新領域，並且用難以想像的速度進步。人工智慧顯著的進步，對於處於高等教育的教師與學生將是最首當其衝的一群。教師透過人工智慧在教學中的應用，可增強學習者的參與度，進而造就真正的教育科技與學習革命，並可能改變高等教育結構。在本文中，我們探討人工智慧在教育領域的應用，並討論解決教育現場學生學習動機落差、畢業求職面試，及投入職場終身教育的實際做法。我們認為未來的人才屬於能自我激勵與善用新技術，並能擁有全球移動力者。最後，我們針對學習動機、求職面試，及終身教育結合人工智慧技術提出解決辦法，提供主管機關參考。

關鍵字：人工智慧、高等教育、全球移動力、學習動機。

Abstract

Artificial intelligence has created a new field in teaching, learning, organization and management of higher education. It will affect teachers and students who are teaching and learning in higher education. Applying artificial intelligence to the teaching will increase the participation of learners and create a revolution in educational technology and learning. It may change the structure of higher education. In this paper, we discuss the use of artificial intelligence in the field of education, and try to solve the problem of poor learning motivation, job interviews, and lifelong education in the workplace. We believe that future talents belong to those who can inspire themselves and make good use of new technologies and have global mobility. Finally, we propose solutions for those above combined with artificial intelligence techniques to provide a reference for educational authorities.

壹、前言

在國內關於將人工智慧應用在教育大數據的研究，已經有不少學者開始探討，例如：何榮桂 (2017) 探討開放資料在教育上的運用，透過政府開放資料方案將校內資料與開放資料整合，將可擴展學校治理的視野。郭添財、林億雄 (2017) 探討教育大數據的創新發展，說明教育大數據提供了一個很好的發展方向並激發創新做法，對於不同型態的教育資料系統也建議需儘快整合。侯雅雯 (2017) 也探討「大規模開放線上課程」(MOOCs) 對高等教育領域之影響，及此風潮所引發的批評與挑戰。林億雄、郭添財、蔡奎如 (2018) 探討應用 IBM Watson 人工智慧平台結合主題模式，提供建置智慧問答系統的初步方法，藉此協助教師分擔教學工作。人工智慧正加速發展，人工智慧平台的使用已經影響到高等教育行政工作人員的工作職缺。尤其，當人工智慧已具有取代高等教育中行政管理人員和傳統助教的能力，一些大學管理者更將此視為學校財務預算平衡的解決方案。Popenici and Kerr (2017) 認為教學機器人的應用啟發了人類的想像力，Popenici and Kerr 認為當人工智慧運用在高等教育時，尤其，當人工智慧能夠指導和管理學生的學習歷程與活動參與時，我們必須謹慎面對使用人工智慧來擔任學生個人化導師的問題。同時，這開啟了令人擔憂的可能性 - 教學工作被人工智慧取代，特別是當我們需要找到一種新的教學方法，培養學生擁有在人工智慧時代下不被機器取代的就業與生活技能。

貳、人工智慧時代下的教育

西元 2016 年，世界趨勢大師 Thomas L. Friedman 引述 Nets Lab 創辦人 Tony Fadell 的一段話『turn AI into IA (把 AI 變成 IA)』。Friedman 對於『把 AI 變成 IA』的解釋是：把人工智慧(Artificial Intelligence)轉化為智慧型輔助(Intelligent Assistance)、智慧型助理(Intelligent Assistants)，及智慧型演算法(Intelligent Algorithms)。把 AI 變成 IA，意思是指將人工智慧引導為發揮智慧輔助、智慧助理與智慧演算的角色。目前，大多數高等教育仍然是傳統的講課式教學。Schindlholzer (2016) 認為傳統授課方式，並不是一個很有效率的知識傳播方式。Schindlholzer 認為未來的教育應該包含問題導向式學習(Problem-Based Learning)，並且是沉浸式(Immersion)的學習環境，以及提供模擬(Simulation)的環境三項特點。另外，在人工智慧時代人才培育的確保，人工智慧應用於教育大數據，是指應用人工智慧技術收集管理學習者的選擇、偏好、動作、提供回饋、鼓勵、比較性分析、客製化訊息、警告以及預測。人工智慧可以提供學習者預訂的內容、監控、引導學生以及幫助老師。這樣的系統除了讓學生在學時能擁有適性教育的智慧輔助，還需要能結合畢業後求職面試教導，與在職終身進修。在做法上，我們建議

運用教育大數據結合人工智慧探究教育資料裡潛藏的訊息。另外，運用線上教練協助求職者成功面試，及終身學習的正向回饋系統協助進修者以快速更新新技能。

參、結果與討論

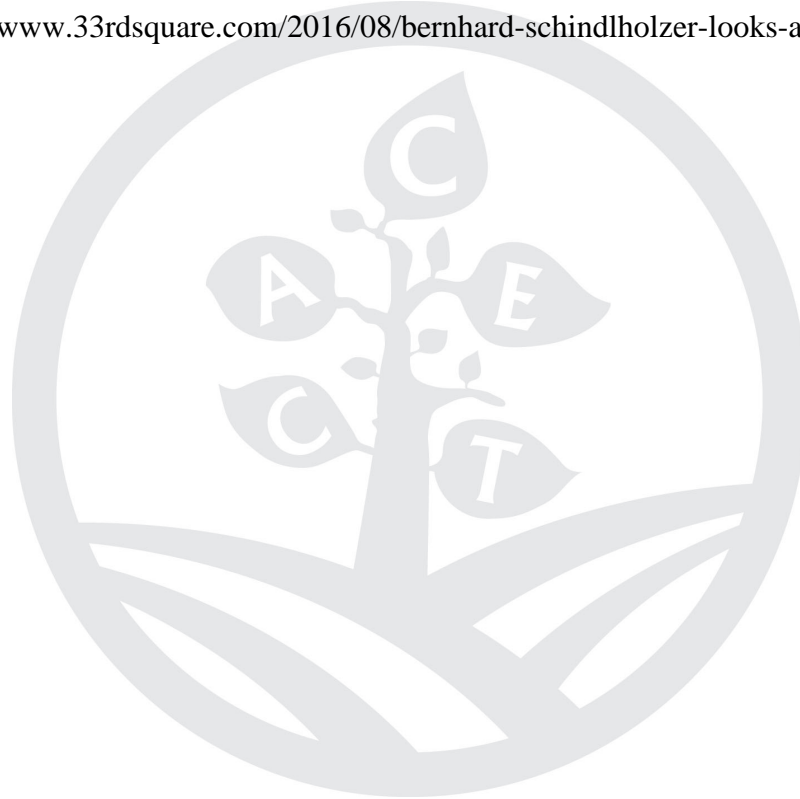
西元 2014 年，美國蓋洛普民調公司發布它針對踏入職場至少五年的大學畢業生所做的大規模調查結果，這項研究發現二種經驗影響學生成功最為重要：成功的學生擁有一位或多位老師是良師益友，非常關心他們的抱負，並且曾經獲得一個和在學校所學相關的實習工作機會。我們建議教育主管當局，應該儘速將人工智慧應用於教育大數據，建置一個學生在學時能擁有適性教育的智慧輔助、建置線上教練協助求職面試，讓學生畢業求職時擁有智慧助理線上教練教導面試技巧與學習這份工作所需技能，最後在進入職場工作時能擁有終身學習的正向回饋系統，如此正向循環將能提供學生、學校，及雇主達到三個無落差：學習無落差、自信無落差，及技能無落差。(1)在學習無落差平台，我們想要協助讓學生適性學習，成為學生生命中學習的貴人，而非僅是一個授課機器，適當地提攜拉拔學生走上適性的道路。(2)其次，在自信無落差平台，我們發現求職者對於面試應徵工作往往手足無策，缺乏經驗。尤其，目前高齡少子化嚴重，有些弱勢家庭的孩子往往沒有就業諮詢對象或專業人脈。同時，覺得到就業服務處求援不大體面，甚至身邊沒有任何在職人士可以問，建置一個智慧助理線上教練幫助求職者，主動地向求職者提供鼓勵、面試提醒建議，及回答疑問，成為求職者生命貴人。(3)技能無落差平台，當求職者進入職場，往往面臨工作職位的保衛戰。技能無落差平台，期望可以做為使用者最佳終身教育學習平台，成為職場守護貴人。

人工智慧已經來了，未來人們將不再因為知道哪些知識而被僱用，因為像 Google 這類機器將比這些應徵工作者懂得更多，人工智慧能提供任何使用者想知道而且正確的資訊。所以當具備知識不再是那麼必要、重要時，大學教育在人工智慧時代確保人才培育上，所要具備的能力應該變成如何運用知識的能力。應徵者會被錄用不再是因為具備哪些知識，而是應徵者能夠善用所擁有的知識能力，包含人工智慧。人類正處在一個充滿不確定性和挑戰的新世代，人類必須在這價值衝突，資訊氾濫，不可控風險和凡事不確定性的時代下前行。這個時代正在快速變化，而這個充滿不確定性的時代，人類需要有創造力及更靈活地來適應它。

參考文獻

- 李開復、王詠剛(2017)。人工智慧來了，臺北市：遠見天下文化。
- 何榮桂(2017)。開放資料在教育上的運用，臺灣教育評論，708，P10-16，2017。

- 郭添財、林億雄(2017)。教育大數據的創新發展，*臺灣教育評論*，708，17-24，2017。
- 侯雅雯(2017)。MOOCs對高等教育教學之挑戰與問題，*課程研究*，12(1)，69-88。
- 林億雄、郭添財、蔡奎如(2018)。關於IBM Watson結合主題模式應用在智慧問答系統建置的初探研究，*教育科技與學習*。(已接受)
- Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Schindlholzer, B. (2016). *Bernhard Schindlholzer Looks at Artificial Intelligence and the Future of Education*. Retrieved from <http://www.33rdsquare.com/2016/08/bernhard-schindlholzer-looks-at.html>



在遊戲式學習環境使用聯想式推理作答與聯想式概念圖作答之比較

A Comparison of Two Different Modes of Reasoning for Game-Based Learning: Associative Reasoning and Associative Concept Mapping

季昇¹, 王柏竣², 鍾斌賢³, 夏延德⁴, 林聰武⁵
CHI, SHENG¹, WANG, BO JUN², 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 : qww83728@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 : be41801@gmail.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

機械式學習(Rote Learning)是一種死記硬背的學習方式,這種方式無法將新學到的知識與先備知識進行結合,而這種學習方式所學習到的知識也是零碎的,現今許多學生在考試前採用死記硬背的方式學習,雖然有辦法能夠應付考試,但是遺忘的速度也會比較快。

因此本研究開發一套「OS Good Luck」數位遊戲式學習系統,讓學生透過「聯想式推理作答」與「聯想式概念圖作答」兩種有意義的學習(Meaningful Learning)幫助學生理解知識中的概念以及概念間的連結關係,並且將知識長久的保留下來。本研究將學生隨機分成「聯想式推理作答」組及「聯想式概念圖作答」組,探討學生透過不同的作答模式在學習成就、學習狀態與學習保持力上是否會有差異。

關鍵字：概念圖、推理作答、長期記憶、學習興趣、認知負荷

Abstract

Rote learning is a kind of cramming learning method, but it cannot combine the newly gained knowledge with the prior knowledge, and knowledge gained by this method is also fragmented. Nowadays, many students learn things by rote before

exams; although they can cope with exams, they also forget them more quickly. Therefore, the study has developed a set of digital game based learning system, “OS Good Luck” to help students understand the concepts in the knowledge and the connection among the concepts via two kinds of meaningful learning, “Associative Reasoning Answering” and “Associative Concept Mapping Answering,” and retain the knowledge permanently. The study has randomly divided the students into “Associative Reasoning Answering” Group and “Associative Concept Mapping Answering” Group to investigate if there is any difference in learning achievement, learning status and learning retention for the students in different answering modes.

Keyword: Concept Mapping、Associative Reasoning、Long-term Memory、Learning Interest、Cognitive Load

壹、前言

機械式學習(Rote Learning)是一種死記硬背的學習方式，這種方式無法將新學到的知識與先備知識進行結合，而這種學習方式所學習到的知識也是零碎的，雖然學習到的知識是能夠被記憶，但是遺忘的速度也會比較快(Ausubel, 1962, 1978)。

有鑑於前人的研究，本研究開發一個結合數位遊戲式學習與無所不在學習之學習系統，將使用此系統的學生分為兩組：聯想式概念圖作答組透過概念圖的概念節點與連結當作題目，並且同時搭配選擇題，讓學生經由概念圖的相關概念連結進行聯想，透過有意義的學習將學習記憶轉變成長期記憶；聯想式推理作答組則是沒有題目的聯想式推理題型，有別於一般的選擇題，聯想式推理作答的作答模式必須聯想及推理各個選項間的關聯，並找出一個與其它三個選項沒有關聯的選項。

貳、文獻探討

一、概念圖

在西元 1968 年 Ausubel 提出學習理論，說明學習者將已學習的先備知識與新學習的概念做連結，表示為一個有意義的學習過程，也就是一個有意義的命題(Proposition)(Ausubel, 1968)；在這個學習過程中，學習者對於新知識更能融會貫通。

參、研究實施與設計

一、研究方法

(一) 實驗規畫

實驗教材為中原大學於西元 2016 年第二學期資訊工程學系大三課程「作業系統」課程的部份內容，總共七個章節，內容包括作業系統簡介、電腦系統結構、作業系統結構、處理元、中央處理器排程、處理元之同步及死結。

(二) 實驗流程

本實驗總共為期四週，第一週為第一次的小考與學習動機、認知負荷、學習興趣與態度問卷作為前測分數；將學生依照前測的成績隨機分為概念圖組與推理組，並於當週將學生統一帶到電腦教室進行系統操作與作答模式說明。在第二週與第三週同樣的帶學生到電腦教室使用系統 50 分鐘。第四週進行第二次的小考與填寫學習動機、認知負荷、學習興趣與態度及系統問卷作為後測分數。本實驗進行的四週期間，學生可以在任意的時間任意的地點使用行動裝置或電腦進行遊戲式學習。而實驗結束後一個月，在沒有事先通知學生的情況下進行第三次小考，而這次的小考是為了測驗兩組學生的學習保持力。

肆、結果與討論

一、實驗數據收集

本研究起初參與人數為 110 名，剔除未參與後測與問卷填寫不完整的學生後，有效樣本數為 101 名，概念圖組為 49 人，推理組為 52 人。

二、學習成就問卷前後測分析

接著分析兩組學生的學習成就，概念圖組與推理組的學習成就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 0.108、0.032 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 學習成就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	概念圖組	49	58.86	12.741	55.2	62.52	36	84
	推理組	52	58.46	16.178	53.96	62.97	22	90
	總和	101	58.65	14.541	55.78	61.52	22	90
後測	概念圖組	49	71.51	11.565	68.19	74.83	44	92
	推理組	52	67.08	17.22	62.28	71.87	20	96
	總和	101	69.23	14.846	66.3	72.16	20	96

ANOVA 檢定表如表 2 所示，在學習成就前測顯著性為 0.892 大於常態的 0.05，表示顯示兩組在先備知識是沒有顯著差異。在後測的學習成就，變異數同質性檢定如表 3 所示，顯著性為 0.032 小於 0.05，顯示在 95% 的信心水準下變異數是不同質。進一步使用平均值等式穩健測試 Welch 校正如表 5-6 所示，顯著性為 0.13

大於常態的 0.05，表示概念圖組與推理組在學習成就後測並無顯著差異。

但從數據中可以發現在使用「OS Good Luck」系統後，概念圖組學生的成績相對於推理組是提升較多的。

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	3.948	1	3.948	.018	.892
	組內	21140.923	99	213.545		
	總和	21144.871	100			

表 3 學習成就後測變異數同質性檢定

	Levene 統計量	分子自由度	分母自由度	顯著性
後測	4.727	1	99	.032

表 4 學習成就後測平均值等式穩健測試

	Welch 統計資料	分子自由度	分母自由度	顯著性
後測	2.331	1	89.678	.130

為了分析概念圖組與推理組的學生在學習成就前測與學習成就後測的進步幅度差異，使用共變數 (ANCOVA) 分析對兩組學生之學習成就前、後測進行分析。學習成就後測調校分數如表 5 所示概念圖組與推理組之間的差異性是達到顯著的。聯想式概念圖作答學生在學習成就上是優於聯想式推理作答的學生。

表 5 學習成就後測調校分數

組別	平均數	標準差	95%信賴區間	
			下限	上限
概念圖組	71.39	1.706	68.003	74.774
推理組	67.19	1.656	63.905	70.478

參考文獻

- Ausubel, D.P. (1962). A subsumption theory of meaningful verbal learning and retention. *The Journal of General Psychology*, 66, 213-244.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

半永久彩妝平台的建置和教學成效研究

Research on the construction and teaching effect of semi-permanent make-up platform

吳幸蓉¹ 黃思華²

Wu, HSING-JENG¹ TZU, HUA HUANG²

¹ 國立臺北教育大學課程與教學傳播科技研究所

¹ Graduate School of Curriculum and Instructional Communications Technology,
National Taipei University of Education

E-mail : janice_wu@hotmail.com

² 臺北市立大學教育學系 副教授

² University of Taipei Department of Education Associate Professor

E-mail : anteater1029@gmail.com

摘要

半永久彩妝(semi-permanent make-up)是近幾年很流行的彩妝技術，本研究將以教授畫眉毛為前導課程，使用模擬式教學與練習教學法輔以APP Inventor 2設計出的畫眉APP，來探討學生的學習成效、學習動機與學習滿意度。實驗採準實驗法進行研究，研究之對象為20-40歲的社會人士，不分性別，共20位學生，分成實驗組與對照組，兩組的教學內容相同，但使用的教材不同。實驗組使用畫眉APP練習，對照組使用傳統教學法，紙本練習，實驗共計7堂課，280分鐘。研究工具有：學習策略動機量表、學習滿意度量表，待教學完畢後，進行資料分析。

關鍵字：模擬式教學；練習教學法；畫眉 APP

Abstract

Semi-permanent make-up is a popular make-up technology in recent years, research will take the 'Eyebrow drawing' as a leading course, by using the simulation、practice and feedback method supplemented with 'Eyebrow drawing app' which made by app inventor 2. The research aim to explore the students ' learning effectiveness, Learning motivation and learning satisfaction. The study was carried out by the experimental method, the object of the study are 20-40-year-old, no gender difference, total of 20 students, divided into the experimental group and the control group, the two groups of the same teaching content, but the use of different practice method. The experiment group used the 'Eyebrow drawing app' to practice; the control group uses the traditional teaching method, the paper to practice. The experiment contains 7 lessons, total 280 minutes. The research tools include: Learning strategy motivation Scale, Learning satisfaction measurement table, after the teaching finished, and data analysis will be proceed.

Key words : Simulation ; Practice, Feedback, Eyebrow drawing app

壹、緒論

一、研究背景與動機

人類一生中都在追求美的事物，希望可以將自己美好的一面呈現出來，我們不僅花費許多時間想改善自己的外觀，而且還花費大量的金錢就為了達到這個目的(Hamermesh, 2011)。根據 Groupon 的研究，女性在我們有生之年平均花費 70,294 英鎊在外表上。這項調查詢問了 1,000 名英國女性的購買習慣，發現其中的 33,615 英鎊是針對臉部的(Sholl, 2017)。雖然，外觀的美貌不會是成功唯一的要點，但不可否認卻是能使你在起跑點時會比別人多一些優勢。這也是為什麼大家無不花盡心思，買彩妝品、保養品，做醫美，就是希望自己看起來不要隨著年紀增長而變老，或是可以透過稍微修飾以增加吸引力。化妝對於現代人已經是一種習慣，透過化妝，可以修飾與強調五官的優點，並能適度的遮蓋瑕疵，而在職場上，化妝可以提升專業的形象，並能增加姿色和個人風格。

美是被需求的。儘管存在風險 (Mayo Clinic Staff, 2010)。很多人因為想要變美，會選擇接受一些侵入性的手術如：削骨、拉皮、隆胸等，這些手術都有相當的風險，而半永久彩妝的發展剛好也可以提供另一種非手術的選擇。半永久彩妝是最近一、二年來很流行的話題，而甚麼是半永久彩妝，半永久彩妝 Semi permanent makeup，也稱為微量色素 Micropigmentation，是一種非永久性的化妝品紋身，De Cuyper (2008)微量色素的技術包括使用紋身筆將色素植入皮膚。這是透過微創的小傷口將微小的顏料放置在皮膚表層之下，就像紋身，但不像紋身會永久留在皮膚上。

二、研究目的與待答的問題

這種植物性的顏料會在皮膚中停留一段時間，通常約半年到 1 或 2 年。色料停留在皮膚上的時間長短會取決於你的年齡和皮膚類型，隨著時間的推移和人體的代謝周期逐漸變淺和變淡，這樣的好處是可以隨流行而變換不同的眉型。由於每個人眉毛條件不一樣，眉毛形狀的不整齊、稀疏、缺角等問題，使得畫眉毛變成一個不容上手的技巧。大部分的人都覺得眉毛是彩妝中最難化的地方，而且在大部分的彩妝師眼中，這些眉毛是不合格的。因為如此，坊間有越來越多人都有做過半永久彩妝，原因就是透過半永久彩妝她們每天可以省下 20 分鐘畫眉毛，甚至是不需要再擔心流汗、下雨、游泳等都可能讓他們失去好不容易畫好的眉毛。

由於市場上有半永久彩妝的需求，加上經濟環境的影響，越來越多人想要轉換跑道或是尋求第二專長而投入半永久彩妝的學習(彩色的夢, 2017)。透過與專家訪談的過程中，在我們接觸到的學生中，發現是畫眉毛是她們要進入半永久彩妝學習中最大的困難點，要畫出對稱與適合臉型的眉毛並不容易。本研究透過與專家訪談的過程希望透過畫眉 APP，可以幫助學生隨時隨地模擬畫眉的過程，使

用手機透過行動學習隨時可以練習畫眉以增加熟悉度，輔助以教師回饋，能夠修正錯誤，以增加學習的成效。

本文嘗試使用行動科技畫眉 APP，結合模擬、練習與回饋三項功能，導入畫眉課程中。研究的目的主要探討以傳統畫眉教學課程與畫眉 APP 融入畫眉課程中的學習成效評估與學習滿意度。

貳、 文獻探討

一、 模擬學習 Stimulation

模擬學習(Simulation)幫助學生發展知識、能力、以及通往成功之路的各項條件。這種方式也提供了安全的環境，讓學生可以學習不同角色、技能、並且承擔責任。模擬學習已被證實為學習多面向全球能力(global competence)的重要工具(周俊良，2006)。

模擬學習可以提供學習者一個接近真實的學習環境，學習著重在體驗式學習和實做練習，能幫助學習者創造出一個學習的真實體驗(李鎮宇等人，2011)。模擬教材結合了文字、圖像、語音等多項媒體元素，可以營造出擬真的情況及環境，提供接近真實的學習環境，激發學習者與情境之間的互動，使學習者主動地與整體環境交互作用，透過嘗試錯誤以進行學習(Hill & Semler, 2001; Smith & Ragan, 2005)。透過模擬，可以使學習者在面臨不同的狀況下，訓練如何處理解決問題。

本研究以畫眉 APP 做為模擬畫眉的練習工具，希望可以利用行動輔具如手機或平板不受時間、地點限制的學習(Harris, 2001)。使用模擬式學習已被證實可有效提升學習成效。

二、 練習學習法 Practice Method

練習教學法是為了熟練技能所使用的一種教學方法。在學習各種技能，例如算數、寫作、畫畫；或情意行為的，例如守法、有禮貌、守時等；或者使身體動作的，如體育活動、手工藝方面的技能等，都是靠不斷地練習，實際運用，才能夠達到熟練與自動自覺。因此，幾乎每種學習的教學都會運用到練習教學法；其中以手工藝能科目最常使用到練習教學法。練習教學法是要透過不斷地練習與老師回饋校正的過程，畫工與技巧不斷地越來越純熟與精細。但是由於不斷練習其實是很無趣，而且容易放棄，因此，引起學生的學習興趣，堅持不斷精進，對於學生發展技能才會有幫助。本研究除了教學 3 堂課，另外 4 堂課為練習課程，就是希望透過不斷地練習，與老師回饋校正能達到學習畫眉的目標。

參、 研究設計與實施

一、 研究工具

本研究使用的研究工具有畫眉教材，畫眉 APP，學習策略動機量表(Motivated

Strategies for Learning Questionnaire) 和學習滿意度問卷調查表。

(一) 畫眉教材 - 與專家訪談後訂定教材方向。

(二) 畫眉 APP - 以 APP inventor 2 開發出畫眉 APP。

研究限制：由於目前 APP inventor 2 只能用於 Android 手機系統，因此，實驗組須使用 Android 系統或平板。

(三) 學習策略動機量表(Motivated Strategies for Learning Questionnaire) Printrich 等人(1989)所提出的「Motivated Strategies for Learning Questionnaire」，其中包含價值、期望與情感三個向度。

Cronbach α 為 0.93 (梁麗貞與朱靜眉，2009)

(四) 學習滿意度問卷調查表

資料來源:

<http://nas.lchs.ks.edu.tw/~guide/102-1017/data/questionnaire-01.doc>

二、 研究設計與實施

本研究以北臺灣 20-50 歲的社會人士，不分性別，進行實驗教學。

教學有 7 堂課，3 堂上課與 4 堂練習課，每堂課 40 分鐘，共 280 分鐘。

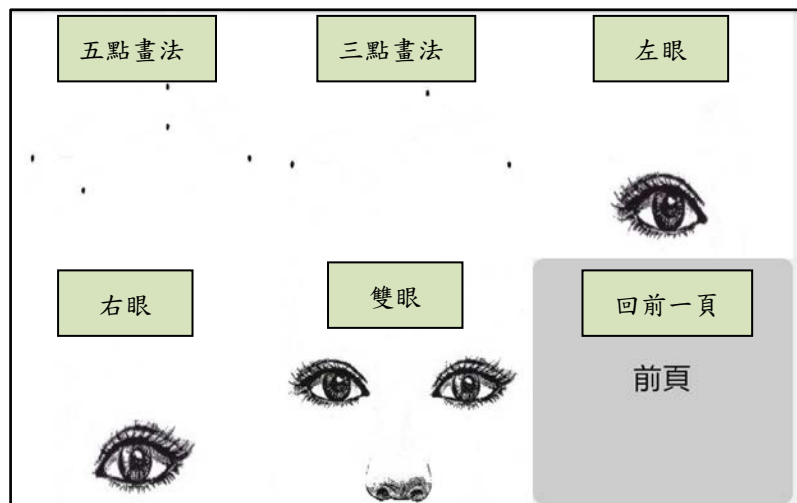
教學的教師、課程內容與教學時間兩組都是一致。

(一) 畫眉 APP 系統介紹 首頁



圖一、APP 首頁

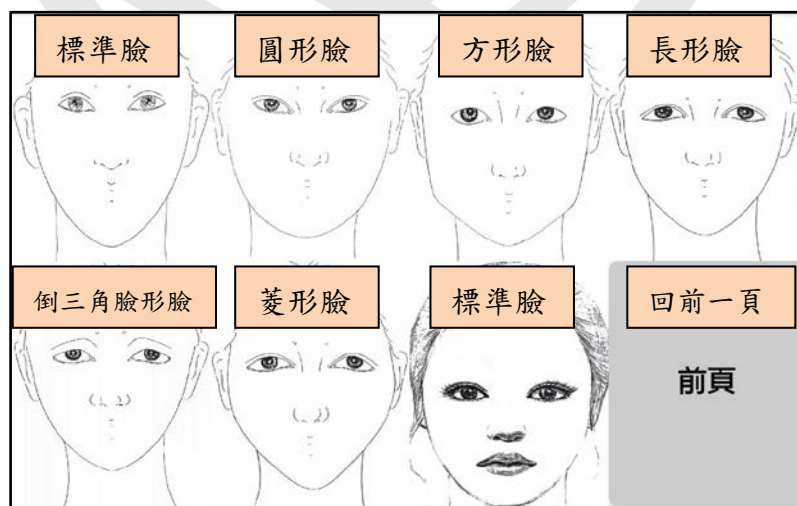
2. 進入眉形頁面



圖二、眉形選擇頁面

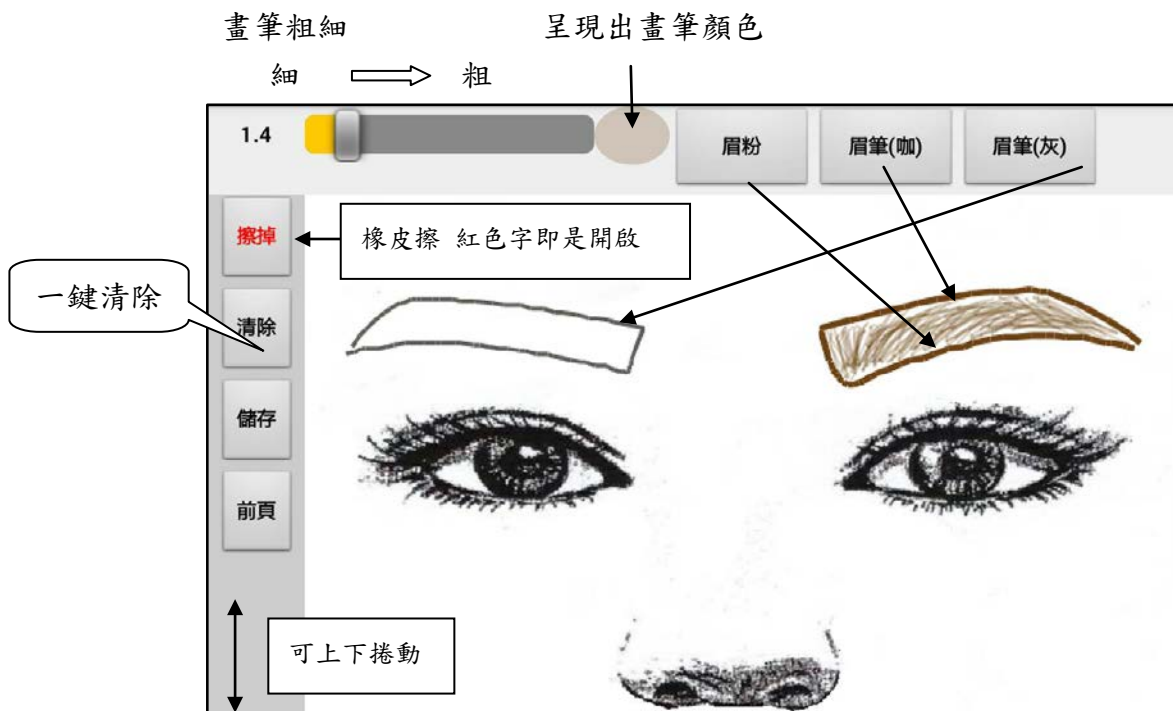


3. 不同臉型 (臉型以國家美容乙級技術士考試的臉型)



圖三、臉形選擇頁面

4. 功能介紹



圖四、APP 功能介紹

5. 儲存功能

能將檔案儲存在手機中，藉由不同通訊軟體分享



圖五、儲存功能

6. 社群軟體分享 - 選擇要分享的社群軟體



圖六、社群軟體分享

7. 教師回饋 – 將畫好的眉形傳給老師以獲得老師的回饋，可以了解問題再加以修正。

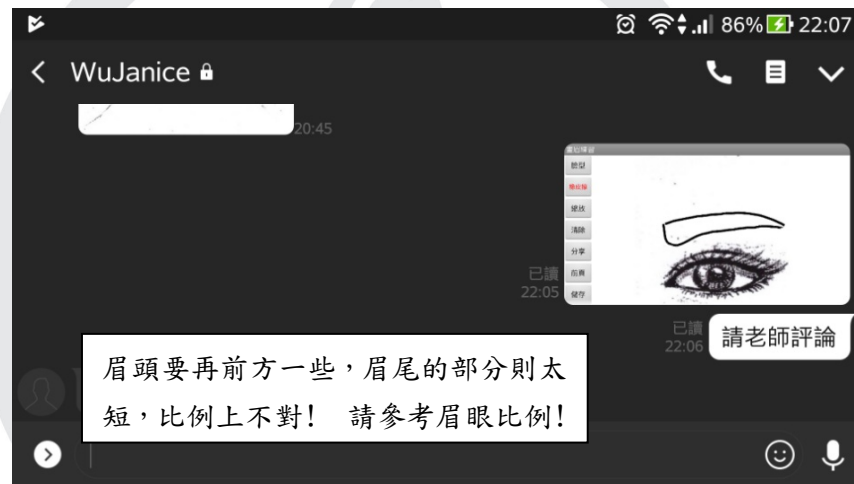


圖 7、教師回饋

- (二) 前測: 實驗開始之前，兩組都先施以畫眉前測-在紙上畫出一對眉毛。
- (三) 實驗: 進入實驗階段
 實驗組：接受畫眉課程教學與畫眉 APP 練習。
 對照組：接受傳統畫眉課程與紙本練習。
 教師回饋:
 實驗組: 學生透過 LINE 通訊軟體繳交作業時，老師會進行即時回饋。而對照組則是每次上課時繳回作業並獲得老師的回饋。
- (四) 後測: 完成 280 分鐘的課程後，二組皆施以畫眉後測，並填寫學習策略動機量表和學習滿意度量表。
- (五) 資料分析整理與撰寫結論

肆、 結論與建議

目前實驗正在進行中，雖然學生反映剛開始使用畫眉 APP 有點難上手，但大多對其可以隨時隨地練習，有著正面的評價。希望透過畫眉教學與畫眉 APP 能提供學生體驗不同的練習方式和學習，學生在課堂上的學習也充滿了興趣，教學的成果令人期待，希望未來可以將畫眉 APP 做更多的功能與發展。

參考文獻

中文文獻

陳怡靜(2006)。婦癌患者身體心像，社會支持和憂鬱的相關性研究。實證護理，2(4)，293-300。

周俊良(2006)。幼兒特殊教育導論。臺北市：東華。

英文文獻

Adatto, M. A. (2004). Laser tattoo removal: benefits and caveats. *Medical Laser Application, 19*(4), 175-185.

AlQuorain, N. A., Yousef, H. A., AlJabre, S. H., AlAkloby, O. M., & Al-Natour, S. H. (2017). Cosmetic lip tattoo sequelae: A case report and review of literature. *Journal of Dermatology & Dermatologic Surgery*.

Callender, V. D., McMichael, A. J., & Cohen, G. F. (2004). Medical and surgical therapies for alopecias in black women. *Dermatologic therapy, 17*(2), 164-176.

Caru` , A. & Cova, B. (2003). Revisiting consumption experience: A more humble but complete view of the concept. *Marketing Theory, 3*(2), 267-286.

Engasser, P. G. (2000). Lip cosmetics. *Dermatologic clinics, 18*(4), 641-649.

Hamermesh, D. S. (2011). *Beauty pays: Why attractive people are more successful*. New Jersey, United States of America, USA : Princeton University Press.

Ihtiyar, A., Ahmad, F. S., & Osman, M. H. M. (2014). An Integrated framework: Intercultural competence, service quality and customer satisfaction in grocery retailing. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 109*, 492-496.

Jain, S. K., & Gupta, G. (2004). Measuring service quality: SERVQUAL vs. SERVPERF Scales. *Vikalpa, 29*(2), 25-38.

Lawson, C. N., Hollinger, J., Sethi, S., Rodney, I., Sarkar, R., Dlova, N., & Callender, V. D. (2017). Updates in the understanding and treatments of skin & hair disorders in women of Color. *International journal of women's dermatology, 3*(1), S21-S37.

Mao, J. C., & DeJoseph, L. M. (2012). Latest innovations for tattoo and permanent makeup removal. *Facial plastic surgery clinics of North America, 20*(2),

125-134.

- Md, A. C. T. (2001). Micropigmentation as an adjuvant in cosmetic surgery of the scalp. *Dermatologic surgery*, 27(2), 123-128.
- Meyer, Christopher & Schwager, Andre. (2007). Understanding Customer Experience. *Harvard Business Review*, February (117-126).
- Özçelik, D. (2005). Extensive traction alopecia attributable to ponytail hairstyle and its treatment with hair transplantation. *Aesthetic plastic surgery*, 29(4), 325-327.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1988). Servqual: A multiple-item scale for measuring consumer perc. *Journal of retailing*, 64(1), 12.
- Parrett, M. (2015). Beauty and the feast: Examining the effect of beauty on earnings using restaurant tipping data. *Journal of Economic Psychology*, 49, 34-46.
- Pintrich, R. R., & DeGroot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Pintrich, P. R., Smith, D.A.F., Garcia, T., & Mckeachie, W.J. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*.
- Potter, S., Barker, J., Willoughby, L., Perrott, E., Cawthorn, S. J., & Sahu, A. K. (2007). Patient satisfaction and time-saving implications of a nurse-led nipple and areola reconstitution service following breast reconstruction. *The Breast*, 16(3), 293-296.
- Rassman, W. R., Pak, J. P., & Kim, J. (2013). Scalp micropigmentation: a useful treatment for hair loss. *Facial plastic surgery clinics of North America*, 21(3), 497-503.
- Ruffle, B. J., & Shtudiner, Z. E. (2014). Are good-looking people more employable? *Management Science*, 61(8), 1760-1776.
- Simunovic, C., Shinohara, M.M.,(2014). Complications of decorative tattoos: recognition and management. *Am. J. Clin. Dermatol*, 15 (6), 525-536.
- Szabó, M., Mészáros, V., Sallay, J., Ajtay, G., Boross, V., Udvardy-Mészáros, À., & erczel-Forintos, D. (2016). The Beck Hopelessness Scale: Specific factors of method effects? *European Journal of Psychological Assessment*, 32(2), 111.
- Vassileva, S., & Hristakieva, E. (2007). Medical applications of tattooing. *Clinics in dermatology*, 25(4), 367-374.
- Wetzel, C. L.(2012). Permanent cosmetics. *Plast. Surg. Nurs.* 32 (3), 117-119.

擴增實境在高中全民國防教育課程應用之研究

Application of Augmented Reality System in National Defense Education Course for Senior High School

郭冠宏¹ 黃思華²

KUO, KUNG HUNG¹ TZU, HUA HUANG²

¹ 國立臺北教育大學課程與教學傳播科技研究所 研究生

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

E-mail : a0985150312@gmail.com

² 臺北市立大學教育學系 副教授

²University of Taipei Department of Education Associate Professor

E-mail : anteater1029@gmail.com

摘要

本研究旨在探討運用 Aurasma 擴增實境模擬系統於全民國防教學，對高中部一年級學生學習全民國防的認知負荷以及學習成就的影響。研究採取準實驗研究法之「等組前測後測實驗設計」進行研究。兩個班級依全民防衛認知前測成績分配組別。實驗組學生使用由研究者運用 Aurasma 擴增實境模擬系統所設計的教材，以動態影音方式呈現；控制組則是使用 Aurasma 擴增實境模擬系統設計教材，以靜態圖形方式呈現，兩組的教學時間是每週三十分鐘。

實驗為期八週，資料蒐集與分析採取量化統計資料。兩組學生進行實驗教學前先前測全民防衛認知之先備知識，將其區分高分組及低分組，八週教學結束再進行全民防衛認知的後測，再填寫認知負荷後測量表。學習成就以 Two-way Anova 雙因子變異數分析進行統計比較，認知負荷則以獨立樣本 T 檢定進行統計比較。研究者希望將擴增實境模擬系統融入高中全民國防教育中，對高中部一年級學生而言，具有較佳的學習成效及降低其認知負荷。

關鍵字：擴增實境、認知負荷、全民國防教育

Abstract

The purpose of this study is to explore the impact of Aurasma Augmented Reality Simulation System on national defense teaching and the cognitive load and academic achievement of high school first-grade students studying national defense. The study adopts the quasi-experimental study of the "group before and after the test design" research. Two classes according to the national defense pre-test scores

distribution group. Experimental group students use the textbook designed by researchers using the Aurasma Augmented Reality Simulation System to be Presented in the dynamic video. The control group is augmented with Aurasma augmented reality simulation system design materials, and the other is rendered as a static graphic, and the two groups Teaching time is thirty minutes a week.

Eight-week experiment, data collection, and analysis to take quantitative statistical information. Two groups of students before the experimental teaching of public safety knowledge of the preparation of the pre-test knowledge, divide it into high and low groups, eight weeks after the end of the teaching of all national defense awareness after the test, and then fill in the cognitive load meter. Two-way ANOVA two-factor analysis of variance compared the learning achievements, and the cognitive load was compared by independent sample t-test. The researchers hope to integrate augmented reality simulation system into national defense education for senior high school. For the high school first grade students, they have better learning outcomes and lower their cognitive load.

The keywords : Augmented reality, Cognitive load, National defense education

壹、前言

一、研究背景與動機

孫國祥（2007）提到在瑞士，是相當重視全民國防觀念的國家之一；以色列能在眾多敵人環伺的阿拉伯國家中仍舊維持穩定發展，不能不歸功於全民國防觀念的養成（青年日報，2005）；另外從新加坡的啟示中看到，實行全民國防教育應該畫分階段、主題與教育對象，並且循序施教，才能深化全民國防教育的效果（青年日報，2007）。反觀我國，當前兩岸局勢雖日漸趨於和緩，我國人民對中國大陸的印象有逐步好轉的趨勢；然而，這種現況並非意味著臺海之間永遠不會發生戰事，由於中國大陸持續對我採取「和戰兩手、軟硬兼施」的統戰作為，此種手段除可鬆懈我全體國民捍衛國家的決心外，而且會令國家安全陷於危難。104年國防報告書（2015）提到，中共的對臺策略中，除了強調兩岸共同的政治基礎不可動搖，為兩岸關係發展方向設下底線之外，另外依循習近平「兩岸一家親」、共築「中國夢」理念，持續深化兩岸經貿合作，擴大推動青少年、少數民族及文化交流，藉此拉近與臺灣民眾的距離，弱化國人敵我意識。因此，面對兩岸長期的困境下，我國潛藏的危機是有增無減的。其次，「全民國防」是以憲政為基礎，以軍事政策為核心，以經濟建設為後盾，以心理建設為動力，凝聚全民參與國防的整體意識（劉慶祥，2006）。因此，本研究希望透過平時的學校教育來提升學生對於全民國防的認識，進而參與相關全民國防活動及支持全民國防政

策，利用教育的淺移默化，凝聚其全民國防共識。

Wang (2017) 設計 AR 指導性寫作學習材料或課程，目的是鼓勵學習者在各種場合體驗寫作過程；Liu、Tan 與 Chu (2009) 使用擴增實境 APP 的學生在自然科學課程學習有顯著的學習成效；另外，Chang、Chang、Hou、Sung、Chao 與 Lee (2014) 提及藝術欣賞指導與擴增實境相結合的輔助系統中，AR 組有效提升了學習者參觀博物館的學習效率。過去已有許多研究證實，擴增實境融入各項教學上，可以提升學習者的學習成就 (Bimber, 2007; Irawati, 2008)，但是本研究希望也可以將擴增實境融入高中一年級的全民國防教育課程，並使學習者在學習效果有所提升，除了探討這變項(學習成效)之外，還希望探討 Sweller(1988) 提出的認知負荷這個變項；認知負荷理論提及不同的訊息方式(如影片之於圖片或是文字之於旁白)都會影響學習者的認知負荷，以及訊息處理過程，研究者希望透過擴增實境融入全民國防教育，來降低學習者在學習全民國防教育的認知負荷。

隨著擴增實境 (AR) 模擬系統技術的日新月異，使得虛擬環境與現實環境相互結合，本研究主要探討將擴增實境模擬系統運用在全民國防教育學科中，對於本校的高中部一年級學生而言，是否對其認知負荷及學習成效有所影響。

二、 研究目的與問題

(一) 研究目的

本研究探討擴增實境 (AR) 融入高中全民國防教育中，對學習者的認知負荷及學習成效之影響。

(二) 待答問題

1. 實驗組與控制組學生運用擴增實境模擬系統進行學習全民國防教育是否對學生的認知負荷有所影響？
2. 高分組與低分組學生運用擴增實境模擬系統進行學習全民國防教育是否對學生的認知負荷有所影響？
3. 實驗組與控制組的學生透過擴增實境模擬系統進行學習全民國防教育，對學生在全民防衛認知能力上是否有所影響？
4. 高分組與低分組的學生透過擴增實境模擬系統進行學習全民國防教育，對學生在全民防衛認知能力上是否有所影響？
5. 高分組與低分組的學生對於不同教學方式，對學生全民防衛認知能力上是否有交互影響？

貳、 文獻探討

一、擴增實境

Milgram、Takemura、Utsumi 與 Kishino (1994) 將現實環境與虛擬環境視為一封閉的集合，如圖 1 所示。圖的左邊代表純粹的真實環境，而圖的右邊代表純粹虛擬的環境，在兩端點之間的區域則代表真實環境與虛擬環境中的物件同時的呈現，並以混和真實 (Mixed Reality, MR) 類別來表示這個區域。由此圖可以了解擴增實境是被歸類在現實環境與虛擬環境之間，屬於混和真實類別下的一個類別。

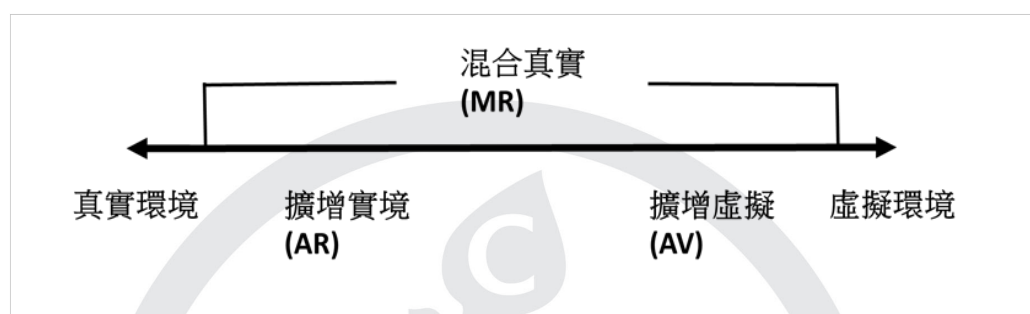


圖 1 真實-虛擬連續示意圖 (資料來源：Milgram et al., 1994)

Azuma (1997) 也將擴增實境定義為是一種虛擬實境的變化，虛擬實境旨在讓使用者完全的融入電腦所創造出的虛擬環境中，當使用者在虛擬實境中時，無法看到其週遭的現實環境；然而擴增實境可以讓使用者看到現實環境以及疊加在現實環境中的虛擬物體，因此，擴增實境是增進了現實，而不是完全的取代現實環境。本研究所指的擴增實境是利用視覺、觸覺感知，透過 Aurasma 應用程式在行動載具上產生的虛擬物件，即時與使用者所在的真實環境影像進行結合，互動過程可以讓使用者感受到擴增實境的臨場感受 (Cawood & Fiala, 2007)。其中，研究區分動態影音及靜態圖形兩種不同教學方式來呈現擴增實境，動態影音方式是研究者透過 Aurasma 應用程式連結 Youtube 等的相關影音資訊讓學習者學習，而靜態圖形方式則是透過 Aurasma 應用程式連結網路上的相關資訊 (無任何影音) 來學習。

Chen 與 Wang (2015) 提出合併擴增實境 (AR) 和線上學習是可以提高學習科學知識的獲得，這個論述與傳統的線上學習相反，多媒體課程活動加入擴增實境 (AR) 嵌入的電子學習過程中，可以減少個人化差異的影響。研究結果得知，整體學習成績是顯著的，而且大部分學生贊成使用擴增實境 (AR) 來合併學習，以及想結合擴增實境 (AR) 操作來學習其他教學，並感覺到擴增實境 (AR) 操作與其他教學的結合階段更加有利。Cai、Wang 與 Chiang (2014) 則是利用學生可以使用擴增實境標記控制、組合和與微粒的 3D 模型相互作用進行一系列的實驗，研究針對的課程是「國中化學課程中物質組成的部分」，研究結果有以下幾點：(一) 擴增實境 (AR) 工具有利於提高國中學生對相應內容的認知測試表

現，而且對低成就學生的影響力比較大。(二)學生一般都是持有對擴增實境(AR)工具採取積極的態度，並且享受其中探索的經驗。(三)教師能夠進一步採用這種擴增實境(AR)工具作為補救教學的工具，並將方法擴展到國中化學課程的其他章節和內容。Chang 等人(2014)運用擴增實境移動引導系統與藝術欣賞指導相結合，系統設計作為繪畫欣賞的輔助工具，研究結果顯示，擴增實境 AR 指導組的指南與語音引導組和非輔助組相比，更有效提高了參觀者的學習效果。Liu、Tan 與 Chu (2009)認為可以用 EULER 擴增實境系統來幫助教學者講述自然科學課程，並培養學生使用資訊科技來提高學習的能力，研究分析結果顯示，擴增實境系統提高了學生的學習。故本研究希望藉由「全民防衛認知測驗卷」的前、後測來運用擴增實境模擬系統融入高中全民國防教育教學，期能提升學習者的學習成效。

二、 認知負荷

Mayer (2005) 的多媒體學習認知理論 (cognitive theory of multimedia learning) 及 Sweller、Ayres 與 Kalyuga (2011) 的認知負荷理論 (cognitive load theory) 認為，訊息呈現或媒體運用恰當時，可以減低學習時的認知負荷，提升學習成效。若訊息呈現多與不足，可能分散學習者的注意力，造成認知負荷，影響學習成效。綜上所述，通常多媒體學習或遊戲式數位學習能減低認知負荷，連帶提升學習成效。但若是因為媒體超載或過度擬真，反而可能造成額外的認知負荷。本研究所指的「認知負荷」是根據 Paas (1992) 所提及的，Paas 是第一位在 CLT 背景下證明這一項發現的人，認知負荷可以被定義為一個多維構造，表示執行特定任務對學習者認知系統施加的負荷，以心智努力 (學習者的努力或適用於給定任務的受控處理量) 這一個面向作為定義。

Holzinger、Kickmeier-Rust 與 Albert (2008) 成功地證實了動態媒體在學習資料設計和開發過程中關於認知負荷和學習者表徵的理論。結果顯示：(一) 學習資料具有一定的複雜性時，使用動態媒體的學習成效明顯高於靜態課本。(二) 學習資料越複雜，使用動畫的優點就越多。Loup、Frenoy、Popliment、Thouvenin、Gapenne 與 Megalakaki (2017) 混合擴增實境設備等新技術可以實現適當的視覺、聽覺或本身感受的回饋，然而關於輔助視覺回饋的研究卻很少。一般手寫和書法的學習可以透過感官回饋來改善學習成果，此研究區分兩種觸控平板視覺回饋類型 (PenWidthFB 回饋與 ColoredVelocityFB 回饋)，所有參與者依不同的手寫書法程度分為兩組 (新手組與專家組)，以認知負荷、使用者體驗和手勢表現為依變項。結果顯示：(一) 專家與新手之間的認知負荷差異不顯著，PenWidthFB 回饋比 ColoredVelocityFB 回饋創造了更高的認知負荷。(二) 兩種回饋類型中，對於使用者體驗，專家與新手之間沒有明顯的差異。(三) 關於手勢表現的專家比新手快，並且使用 ColoredVelocityFB 回饋的認知負荷高於 PenWidthFB 回饋。故本研究希望藉由「認知負荷量表」的施測來了解動態影音 AR 組與靜態圖形 AR

組，在透過擴增實境融入全民國防教育時，兩種不同多媒體呈現方式是否對學習者的認知負荷有所影響；另外，探討不同學習方式（動態影音 AR 實驗組及靜態圖形 AR 控制組）與不同學習成就（全民防衛認知高分組及全民防衛認知低分組）在認知負荷上是否有交互作用。

三、全民國防教育

德國兵學家盧登道夫（Ludendorff）在《總體戰爭》一書中，提到的全民國防的概念是現今最為人熟知的，他認為近代的戰爭是全面性的總體戰爭，並且從戰場的範圍來看，總體戰不單單是軍隊的事，應該延伸到作戰國家的全部領域，包含直接影響到參戰國每個人民的精神與生活，因此全民都必須全心全力投入戰場，使國家最後贏得戰爭的勝利，決定最後勝利於總體戰中的關鍵因素就在於每個人都必須全神投入，動員全部身心及資源投入戰爭，而人民的具體表現在其經濟、精神和體力上（戴耀夫譯，1988）。

廖順權（2007）認為有效運用多媒體設備與工具於教與學之中是學習者樂觀見到的，並且是可以增加學習成果的學習方式，適度將教材內容數位化有助於提升學習者的學習興趣。John（2013）認為現今軍隊訓練最常使用就是運用擴增實境（AR）互動式訓練。研究結果發現，軍隊可以在任何時間使用智慧型手機來強化和保留創傷性技能，達到更有效的訓練；另外，還提供擴增實境系統原型戰場使用的 ULTRA-Vis 系統覆蓋全彩色圖形圖像到士兵觀察到的本地場景，研究發現擴增實境系統可以在戰術戰場上為未參與戰鬥的士兵提供綜合、實時的情景意識，並減輕士兵沉重的體力訓練。Tsai、Liu 與 Yau（2013）介紹了在軍事培訓計劃中用電子地圖和擴增實境（AR）系統的逃生指導方案。結果顯示，運用逃生指導擴增實境系統的效果比使用電子地圖的效果要好。故本研究希望藉由「全民防衛認知測驗卷」的前、後測施測來探討擴增實境模擬系統融入全民國防教育之後，是否對學習者的學習成效有所影響。

參、研究實施與設計

一、研究方法

研究採取準實驗研究法之「等組前測後測實驗設計」進行研究，本研究旨在幫助研究對象在全民國防教育學習，依據高中全民國防教育目前的實際狀況及配合高中全民國防教育推廣的需求，探討擴增實境模擬系統融入高中「我國戰略地位分析」及「國軍主要武器介紹」課程教學，對於學生在認知負荷與全民防衛認知之影響，研究區分兩組，實驗組為動態影音 AR 進行教學，控制組則以靜態圖形 AR 進行，其中實驗組為 39 位學生（男生 18 名，女生 21 名）及控制組為 38 位學生（男生 19 名，女生 19 名），兩組學生均以前測（全民防衛認知測驗）成

績區分為三組，前 1/3 為高分組，後 1/3 為低分組。為了達到上述之研究目的，透過量表（認知負荷）、測驗卷（全民防衛認知能力）進行研究分析，惟教學內容及總教學時間、教師專業及學生年級控制為一致。「認知負荷量表」與「全民防衛認知測驗卷」利用 SPSS 進行獨立樣本 t 檢定、成對樣本 t 檢定與雙因子變異數分析（Two-way ANOVA）進行分析。

二、 研究工具

本研究使用 Aurasma 擴增實境模擬系統融入全民國防教育，其中前測使用「全民防衛認知測驗卷」，後測則使用「全民防衛認知測驗卷」、「認知負荷量表」做為研究工具。

(一) Aurasma 擴增實境模擬系統：

Aurasma 擴增實境系統是以智慧平板(手機)的相機畫面呈現現實世界和虛擬世界的圖層交互重疊在一起，然後理解所看到的內容，本研究利用該模擬系統製作動態影音及靜態圖形兩種教學教材，內容以「我國戰略地位分析」、「地面防衛武器」、「制海武器裝備」及「制空武器裝備」為主。

(二) 全民防衛認知測驗卷：

本研究採用之全民防衛認知測驗卷內容由研究者依普通高級中學必修科目「全民國防教育」教材內容所編製，以泰宇版 106 年高中一年級全民國防教育為基礎，共 20 題。

(三) 認知負荷量表：

「認知負荷量表」翻譯自 Paas (1992) 所使用之量表，量表共 1 題「對於本課程擴增實境 (AR) 的操作，你的心智投入程度為何?」，採用 Likert 九點量表，從 1「非常低的心智投入」至 9「非常高的心智投入」，讓學生依據自己的感受程度做填答。

三、 研究設計與實施

本研究選擇板橋區某高中一年級的兩個班級進行實施教學，實驗為期八週，由研究者親自授課。實驗流程如下：

- (一) Aurasma 擴增實境模擬系統製作動態影音及靜態圖形兩種教材。
- (二) 兩組都施以前測(全民防衛認知測驗卷)，並依前測成績劃分高分組及低分組學生。
- (三) 進行八週實驗階段，實驗組每週使用動態影音 AR 教學 30 分鐘，控制組每週使用靜態圖形 AR 教學 30 分鐘。
- (四) 兩組完成八週的課程後，都施以全民防衛認知測驗卷及認知負荷量表。
- (五) 資料分析整理並撰寫結論。

肆、 結果與討論

目前兩組實驗皆在進行中，一般來說，所有參與者都非常熱情，原因是因為他們正在學習他們不熟悉的應用程序，這增加了他們的好奇心和熱情，又以實驗組(動態影音 AR)的參與者更為明顯，其次雖然操作 Aurasma 應用程序很簡單，但參與者需要花一些時間去熟悉使用平板與圖卡的互動；另外，參與者會想要更進一步製作關於 Aurasma 的全民國防教材給其他參與者體驗互動體驗。總之，實驗過程可以發現學生對 Aurasma 擴增實境模擬系統教學皆感到新鮮且上課時也很投入，教學成果令人期待。

研究者以 Aurasma 擴增實境模擬系統來設計 AR 教材，對未來在全民國防教育學科上可以做更多應用。另外，AR 確實能提升學生的學習動機，過去已在許多教學實驗中證實，未來可以研究讓資訊學科和全民國防教育學科共同備課，共同開發融合課程，使全民國防教育的教學應用更多元，教學效益更高。

參考文獻

- 青年日報編印 (2005)。建構全民國防、確保國家安全。臺北：國防部政治作戰局。
- 青年日報編印 (2007)。新加坡的全民國防。臺北：國防部政治作戰局。
- 孫國祥 (2007)。先進國家「全民國防教育」成功案例之比較—以瑞士、以色列與美國為例。96 年「全民國防教育」學術研討會論文集。臺北：國防大學政戰學院。
- 國防部 (2015)。104 年國防報告書。臺北：國防部戰略規劃司。
- 廖順權 (2007)。全民國防教育數位化教學模式之研究。未出版之碩士論文，大同大學資訊經營學研究所，臺北市。
- 劉慶祥 (2006)。貫徹全民國防教育，厚植國家精神戰力。青溪雙月刊，501，66。
- 戴耀夫 (譯) (1988)。總體戰 (原作者：Ludendorff 魯登道夫)。北京：解放軍。(原著出版年：1935)
- Azuma, R. T. (1997). "A Survey of Augmented Reality". *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6 (4), 355-385.
- Bimler, O. (2007). *The reality of mixed reality*. Weimar: Bauhaus-University.
- Cai, S., Wang, X., & Chiang, F. K. (2014). A case study of Augmented Reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, 37, 31-40.
- Cawood, S., & Fiala, M. (2007). *Augmented Reality: A Practical Guide*. North Carolina, Texas: The Pragmatic Bookshelf.
- Chang, K. E., Chang, C. T., Hou, H. T., Sung, Y. T., Chao, H. L., & Lee, C. M. (2014). Development and behavioral pattern analysis of a mobile guide system with augmented reality for painting appreciation instruction in an art museum. *Computers & Education*, 71, 185-197.
- Chen, C. P., & Wang, C. H. (2015). Employing augmented-reality-embedded

- instruction to disperse the imparities of individual differences in earth science learning. *Journal of Science Education and Technology*, 24(6), 835-847.
- Holzinger, A. Kickmeier-Rust, M. D., & Albert, D. (2008). Dynamic media in computer science education; Content complexity and learning performance: Is less more? *Journal of Educational Technology & Society*, 11(1), 279-290.
- Irawati, S. (2008). 3D edutainment environment: learning physics through VR/AR experiences. *ACE 2008*, 3(1), 21-24.
- John, A. (2013). Augmented Reality for the Soldier. *Military Technology*, 37, 27-30.
- Liu, T. Y., Tan, T. H., & Chu, Y. L. (2009). Outdoor natural science learning with an RFID-supported immersive ubiquitous learning environment. *Journal of Educational Technology & Society*, 12(4).
- Loup-Escande, E., Frenoy, R., Poplimont, G., Thouvenin, I., Gapenne, O., & Megalakaki, O. (2017). Contributions of mixed reality in a calligraphy learning task: Effects of supplementary visual feedback and expertise on cognitive load, user experience and gestural performance. *Computers in Human Behavior*, 75, 42-49.
- Mayer, R. E. (Ed.). (2005). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge university press.
- Milgram, P., Takemura, H., Utsumi, A., & Kishino, F. (1994). Augmented Reality: A Class of Displays on the Reality-Virtuality Continuum. *Telematic and Telepresence Technologies*, 282-292.
- Paas, F. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics: A cognitive-load approach. *Journal of Educational Psychology*, 84, 429-434.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (1988). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296.
- Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. *In Psychology of learning and motivation* 55, 37-76.
- Tsai, M. K., Liu, P. H. E., & Yau, N. J. (2013). Using electronic maps and augmented reality-based training materials as escape guidelines for nuclear accidents: An explorative case study in Taiwan. *British Journal of Educational Technology*, 44(1), 36-44.
- Wang, Y. H. (2017). Exploring the effectiveness of integrating augmented reality-based materials to support writing activities. *Computers & Education*.

「不插電的資訊科學」課程對國小學生之學習態度與運算思維能力之影響

The Effect of “Computer Science Unplugged” on Elementary Students' Learning Attitudes and Computational Thinking

蔡雯欣¹ 陳素芬²

TSAI, WEN HSIN¹ CHEN, SUFEN²

¹ 國立臺灣科技大學 數位學習與教育研究所 研究生

¹ National Taiwan University of Science and Technology of Graduate Institute of Digital Learning and Education Student
E-mail : ingenuitytsai@gmail.com

² 國立臺灣科技大學 數位學習與教育研究所 教授

² National Taiwan University of Science and Technology of Graduate Institute of Digital Learning and Education Professor
E-mail : sufchen@mail.ntust.edu.tw

摘要

本研究目的於國小課程中，實施「不插電的資訊科學」課程活動教學，對於學童學習態度及運算思維能力之影響。實驗採準實驗研究設計，以北部地區某國小的四個班級共 100 名學生為研究對象。實驗組與對照組皆為兩個班級，各有 50 人。於實驗過程中，實驗組進行「不插電的資訊科學」課程教學，控制組則維持原課程進度之 Scratch 程式設計課程教學。實驗階段為期 6 週，兩組學生於第一週和第六週填寫「資訊科學領域學習態度問卷」及進行「運算思維能力測驗」之前後測驗；其中 4 週進行課程教學，共計 4 節課總計 160 分鐘。

本研究所使用之統計處理有三：(一) 應用單因子共變數分析，比較兩組學生在學習態度及運算思維能力上的差異情形。(二) 應用相依樣本 t 考驗，了解實驗組學生其學習態度及運算思維能力的改變情形。(三) 應用皮爾森積差相關，研究變項間的相關情形。

關鍵字：不插電的程式設計、學習態度、運算思維能力

Abstract

This study aims to investigate the effect of “Computer Science Unplugged” on elementary school students' learning attitudes and computational thinking ability in Taiwanese elementary computer science education. Quasi-experimental design was adopted in this study. The participants were eight classes of fifth grade students in a Northern elementary school in Taiwan. There were one hundred students in the

experimental group in which “Computer Science Unplugged” was conducted, while the other one hundred in the control group had normal computer science programming using Scratch. The experiment lasted four weeks and included four lessons for each class in total. Research tools include “Computer Science Learning Attitude Scale” and “Test of Computational Thinking Achievement”. Before and right after the experiment, the students were tested.

The pre-test and post-test scores were processed by four statistics methods: (1) one-way MANCOVA was employed to test the differences of the learning attitudes and computational thinking between the groups; (2) paired t-tests were employed to test the change of the scores from pre- to post-tests; (3) Pearson’s correlation was employed to investigate the relation between the variables.

Keywords : Computer Science Unplugged, Learning Attitude, Computational Thinking

壹、前言

近年來，各國為因應全球化與社會經濟發展之資訊科技人才需求，在其相關領域之人才培育及課程發展逐漸受到許多先進國家的重視，因此有許多國家的教育政策皆重新擬訂了資訊科技課程之理念與方向，將基礎教育結合程式設計教學，納入在國中小課程綱要之中。而我國之科技領域課程在國民小學階段並未規劃為領域學習課程，僅建議於彈性學習課程中實施。故本研究採用「不插電的資訊科學」課程作為實驗教學內容，探討學生於課程後之影響。

貳、文獻探討

一、程式設計教育與運算思維能力

近年來，我國於十二年國教科技領域課綱草案中，將運算思維視為資訊科技課程之核心主軸。為因應國際資訊科技教育之趨勢，且希望此能力能被明確的定義，因此提出了「運算思維（Computational Thinking, CT）」。此次課綱修訂便以培養學生運算思維為主要課程理念，希望學生能透過動手實作，有效利用運算思維與資訊科技工具解決問題、合作共創與溝通表達，此與總綱所訂定之核心素養中的系統思考與問題解決、規劃執行與創新應變、符號運用與溝通表達、及科技資訊與媒體素養等能力，皆密切呼應指定的來源無效。

卡內基梅隆大學的 Wing (2006) 博士提到，要像一個電腦科學家那樣去思維的意思是：「不僅僅能在電腦進行程式設計，更要在抽象的不同層次上思維」。不插電的資訊科學 (Bell, Alexander, Freeman, & Grimley, 2009) 強調不使用運算工具也可以學習資訊科學的活動，其目的是為彰顯「思維」之重要性。

表 2-1-1 Scratch 支援的運算概念

概念	解釋	範例
順序 (Sequence)	以 Scratch 創作程式，必須有系統地思考步驟執行的順序。	
迭代／迴圈 (Iteration/ Looping)	「不斷重複」與「重複」可用於迭代（重複一系列的指令）。	
條件 (Condition)	「如果」以及「如果、否則」可對於條件進行判斷。	

資料來源：<http://scratched.gse.harvard.edu/>

二、不插電的程式設計課程

「不插電的資訊科學(Computer Science Unplugged)」是一個通過使用卡片、字串符號、蠟筆和大量的遊戲來教授資訊科學的課程活動。這樣的課程適用於所有年齡和不同背景的人，使得學生們不需要先學習電腦程式設計，就可以投入計算機科學領域的學習，體驗資訊科學家遇到的各種問題和挑戰。(CS Unplugged, 2018)

參、實驗實施與設計

一、研究方法

本研究採用準實驗研究法，以新北市某國小高年級生為實驗對象進行「不插電的程式設計教學」，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「不插電的程式設計教學」，教學時間為期四週，實驗組則維持原來 Scratch 程式設計課程，在教學結束後第六週進行後測測驗。

二、研究工具

(一) 運算思維能力測驗

本測驗依照所選之「不插電的程式設計課程」為依據，利用學生已經學過的Scratch 軟體進行測驗，題目中所採用之運算思維概念為「順序、迴圈、條件」。

(二) 學習態度問卷

本問卷量表為研究者編製，量表題目總共 15 題，計分採用李克特五分量表，依序為「非常同意」、「同意」、「沒意見」、「不同意」、「非常不同意」，並於測驗前確認其在解釋量符合統計的限制以及各向度的 Cronach α 值也符合統計的限制。

(三) 不插電的程式設計課程

本課程內容參考 csunplugged.org 網站所提供免費之課程進行教學，這些教材內容在網路上被免費提供，並以創用 CC-姓名標示-非商業性-相同方式分享 (Group, n.d.)。

肆、結果與討論

一、運算思維能力測驗結果

實驗組與對照組之運算思維能力測驗前測中，結果並無顯著性的差異；但在實驗教學過後兩組的成績在經過獨立樣本 T 檢定中發現，結果具有顯著性差異，其中實驗組的成績優於對照組的成績。

二、學習態度問卷結果：

實驗組與對照組對資訊科學領域觀點之分向量表結果，在「興趣」中，兩組為顯著；「有用性」兩組為顯著。

伍、未來展望

過去有許多研究多著重在「用電腦」教程式的課程上，而本研究特別採用「不插電的資訊科學」課程，利用活動的方式讓學童體驗資訊科學領域的思維，並且透過活動學習運算思維的概念。未來可針對「不插電的資訊課學」課程進行延伸，提供國小或 K12 的程式設計教育能夠發展更多元開放的可能性，

參考文獻

國家教育研究院(2016)。十二年國教科技領域「資訊科技」科目課程綱要草案。臺北：教育部。

Bell, T., Alexander, J., Freeman, I., & Grimley, M. (2009). Computer science unplugged: school students doing real computing without computers. *New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, 13(1), 20-29.

Code.org (2015). *CS Fundamentals Unplugged*. Retrieved from

<https://code.org/curriculum/unplugged>

CS Unplugged (2018). *Computer Science Unplugged*. Retrieved from <https://csunplugged.org/en/>

MIT (2018). *Computational Concepts Supported in Scratch*. Retrieved from <http://scratched.gse.harvard.edu/>

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.



樂齡者的資訊科技教育之課程設計研究-以臺北市南港社區

大學資訊教學課程為例

The study of Elderly Learners Information Technology course design – Take Taipei Nangang Community College for Example

陳柏諺¹、趙貞怡²

國立臺北教育大學 課程與教學傳播科技研究所

¹ E-mail: trendrcat@hotmail.com, ² E-mail: jenyichao@gmail.com

摘要

由於臺灣已邁入高齡化社會，越來越多的長照議題開始浮現，在資訊科技快速進展的幾十年間，年長者與青年產生數位落差，對於資訊科技的理解及運用程度有著許多不同，然而秉持「活到老，學到老」的理念，年長者的終身教育也逐年調升資訊科技課程的比例，藉以幫助高齡族群能夠與時俱進。

本研究之課程設計以發展樂齡族群退休後新生活的需求為出發點，並以六位年齡 55 歲以上的南港社區大學資訊科技課程的樂齡學習者為訪談對象，瞭解課程設計對其學習的效果，課程內容也結合知名影音網站及影片剪輯等資訊科技，讓樂齡族群「活到老，學到老」擁有新的延伸，最後發展出自己的使用方式，甚至將所學回饋社區。

關鍵字：高齡化社會、樂齡學習者、資訊科技、智慧型手機

Abstract

Taiwan has entering the aging society, more and more Long-term care issues have been emerging. Since the rapid advances of information technology, in the decade, there is a huge gap on recognizations of digital divide application between the elder and the younger, however, adhering to the concept of “Live and Learn”, the proportion of IT related courses in education systems has also been increasing in helping the elderly to keep up with the times.

The course design of this study was based on the demand on retired men for expending their new life, 6 students who aged older than 55 were interviewed to the information technology course of the Nangang community college as participants to examine the effect of implementing on the course, through the inspiration on content of information technology as well-known video websites and movie clips, finally, to expect a feedback to the community by what they're learned.

壹、前言

本研究之對象為臺北市南港社區大學中的樂齡學習者，將針對臺北市南港社區大學中的樂齡學習者對於資訊科技課程內容所學，透過深入訪談、觀察法及文獻探討的方式進行探討，並提供可行之建議供臺北市政府參考，使政府將來能夠對這一塊教育環境再深入發展，並且使樂齡學習者能夠充分學習並適應新科技所帶來的變遷。

貳、研究目的與問題

本研究目的與問題為探討樂齡者的資訊科技教育課程設計，並以南港社區大學的資訊教學課程為例，藉以瞭解樂齡學習者的課程設計模式以及發展。

參、文獻探討

「樂齡」一詞，在 1970 年代由新加坡所傳出的詞語，表達的意義就是開心、快樂、愉悅、愜意、瀟灑，甚至是幸福、享受等等的年齡。而國內參考引用「樂齡」之來源，乃因國立中正大學魏惠娟教授與多位學者參加「老人教育實務國際論壇」過程中，透過新加坡學者運用「樂齡」一詞，來講解新加坡的老人教育，因而對樂齡一詞產生認同，乃建議時任教育部社教司朱楠賢司長透過「樂齡」發展國內老人教育，至此樂齡一詞在國內廣泛運用（魏惠娟，2012），而樂齡學習乃因 2008 年開始國內推動樂齡學習相關政策，使得國內高齡教育政策朝向樂齡學習發展，並稱 2008 年為臺灣的「樂齡學習元年」（教育部樂齡網，2014）。也由於 2008 年為「樂齡學習元年」，臺灣的高齡學習進入了新的時代，而 2008 年前則稱為前樂齡時期，2008 年後的高齡教育、學習則以樂齡學習替代（魏惠娟，2012），其樂齡學習的對象也以 65 歲以上老人以及退休前十年左右的中高年齡人為主（教育部樂齡網，2012），本研究之對象即是所謂的樂齡族群，透過一系列循序漸進的課程，使其在老年生活中仍能夠享受生命的樂趣。

資訊科技是指透過電子媒體而取得資訊的技術，在現代社會中已是不可或缺的一項技術，對於具備資訊科技的能力已是現代人的基本能力（林漢平，2015）。並且隨著其日亦增加的重要性，資訊科技所帶來的衝擊是各個年齡層的，也因此興起了政府及大眾對於資訊科技學習的重視（林玉佩，2000），而教育部在 2001 年也針對資訊科技規劃五大核心能力，如「資訊的認知」、「資訊科技的應用」、「資訊處理及分析」、「網際網路的應用」及「資訊科技與人文素養」。由於樂齡學習者的增加，該族群使用資訊科技的比率也越來越高，是新興的使用團體。而方士源（2010）指出樂齡者對於資訊科技的應用內容多半傾向於入門學習、網路網路應用以及日常生活相關等使用能力，因此本研究將探討課程設計如何促使樂齡學習者發展對於資訊科技認知及素養，並提升學習成效及增進創造力。而課程是一種目標或成果的概念，目標須明確且具體，以達到樂齡學習者的需求，

為使這樣的學習模式能夠有效滿足學習者的需求，ADDIE 即為建立教學系統設計模式其中之一，包含了分析、設計、發展、實施、評鑑，各個階段為要項，藉以分析教學設計之需求分析、內容分析、對象分析、現有資源之分析、開發工具之分析，以及教學目標之分析，課程內容設計、課程的表現形式和實施課程內容，最後進行評鑑，評估三個面相反應評估、學習評估、行為評估，確認學習者對於課程的滿意程度、熟悉度、對內容的理解和掌握程度以及日後的運用程度。而研究中的南港社區大學資訊課程則開設智慧型手機課程、雲端課程、影片攝影剪輯以及樂活 e 把單等課程，落實將資訊課程內容融入生活並實際應用，透過課程設計，教學者也能夠回應學習者需求而對教學情境有多樣的預測與準備（蔡宛珍，2016），增進年長者「再教育」與「再參與」的機會。

肆、 研究方法

本研究以文獻分析及實地觀察為研究基礎，組織整理擬訂訪談題目，針對 1 位社區大學教師和 6 位樂齡學習者進行半結構性進行訪談，並透過這 6 位樂齡學習者的訪談內容進行分析來了解需求，並以 ADDIE 模式分析、設計並發展樂齡學習者資訊科技的課程。

本研究之學習者為六人，分別以 S1、S2、S3、S4、S5、S6 標記，進行實地觀察及深入訪談的方式以確實瞭解樂齡學習者資訊科技學習之現況及內容。本研究亦根據該班級之樂齡學習者當中的學習情況對研究對象進行慎選，並將其背景資料、年齡、性別、學歷及職業等資料彙整如表 4-1，因顧及受訪者隱私，本研究資料編碼方式為 S1~S6 則為 6 位學生(student)編碼類別，並加註受訪之年月日。例如：S1-170226(學生 S1，訪談日期為 2017 年 2 月 26 日)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
年齡/性別	55/女	58/女	65/男	67/女	62/女	57/男
學歷/職業	高中/自營	五專/壽險	五專/貿易	國小/退休	高職/保險	國中/自營
學習資歷	2	1	1	6	3	2

表 4-1 資料來源:作者整理

一、研究信效度

為確認本研究之信效度，研究者根據研究問題與目的，以多樣的方法及資料來增加研究之效度，同時又蒐集文獻資料、期刊論文、深入訪談及實地觀察以相互驗證。並且與受訪者建立良好互信關係以及訪談大綱擬定後透過專家的審查及修正，如下列所示：

- 1.研究者在蒐集相關文獻資料及期刊論文，以瞭解當前之學習狀況。
- 2.研究者在進行正式訪談前與受訪者簽署訪談同意書以建立良好互信關係。
- 3.研究者在進行訪談前，告知並取得受訪者同意，做成逐字稿以利研究者進行編碼歸類。
- 4.為避免研究者主觀，本研究以參與者查證的方式排除誤解受訪者意見及觀點的可能性。

5.研究者為達到多元的目的，透過該班級共6位來自不同背景、教育程度及職業之受訪者進行訪談。

6.課堂過程中經教學者同意後，記錄樂齡學習者於課堂上所提之問題。

二、研究者倫理

研究者與研究對象建立互信關係，期盼借重研究對象真實的想法與經驗來完成研究，並對未來樂齡學習者資訊科技學習的發展有所助益，而在過程中若涉及個人隱私之部份，受訪者可以拒絕回答或錄音，其於相關內容也同意研究者轉騰為逐字稿，以方便研究之進行。所騰之逐字稿僅會用於本研究之分析，訪談內容除研究者進行整體分析外，絕對保密，且絕不做其它用途，並且儘可能保持中立客觀之態度，以忠實呈現資料的真實性來避免研究者的過度主觀及臆測。

伍、研究結果及討論

一、需求分析 (A)

根據本研究發現這是促進該社區大學樂齡學習者進行資訊科技學習的內在動力，並使其朝向某一目標而持續學習，也是以滿足樂齡學習者的需求做為將來課程設計的導向。受訪者說明：朋友們都開始在用了，我都還沒有臉書那些，那時候出去我覺得沒辦法參與他們的話題(S1-170514)。聽不懂小孩在聊什麼讓我很難過，想學習貼近生活的新事物 (S3-170514)。

二、設計(D)

課程設計目標能讓學習者實際將所學運用在日常生活中，透過循序漸進的方式教導。首先，認識智慧型手機操作及應用、學習社群平台，爾後進行影片攝影剪輯，再讓學習者發展成為社區公民記者，報導社區大小事，促進社區互動交流使學習者更能夠將在社區大學所學的技能應用在社區中，如圖 5-1。

此外，智慧型手機的課程也包含社交軟體、照片修圖，甚至是簡易的 APP 程式及操作，將過去一成不變的簡易教學設計成能夠使樂齡族群的學習者達到學習外又能夠應用在生活，達到認知記憶效果，進而提升學習動機。

台北市南港社區大學107年春季班週課表

時段	星期一	星期二	星期三	星期四	星期五
晚上	新停 1071C1001 Microsoft Office 趙傑老師 19:00~21:40	開 1071C1003 EXCEL VBA程式設計入門及 馬健行老師 19:00~21:40	新停 1071C1002 手機APP實用好生活 陳俊孝老師 19:00~21:40	開 1071C1006 AutoCAD 2D平面繪圖與設 馬健行老師 19:00~21:40	新開 1071C1005 網路開店拍賣直播王 杜偉欽老師 19:00~21:40
		開 1071C1004 電腦與3C智慧型手機生活輕鬆學 陳淑敏老師 19:00~21:40			
		新停 1071C1007 平板電腦玩音樂 林育龍老師 19:00~21:40			

圖 5-1 臺北市南港社區大學週課表
資料來源：臺北市南港社區大學 107 班週課表。
取自：<http://nangang.frog.tw/course/>

三、發展(D)

課程模式逐漸改變樂齡學習者以往的生活方式，包含對於持續學習的態度、資訊科技的使用方法、生活習慣，使用社群軟體分享日常生活，不再使用一般電話聊天，而是使用 Line 語音，課程取向也從過去那樣純粹教導如何使用簡易的電腦操作進階到拍攝影片、修圖甚至是架設個人影音直播平台或發展社交媒體，如 Peopo、facebook 等等，如圖 5-2。

第十一週	智慧手機樂活e把罩	高鐵、臺鐵訂票、Google翻譯、健康管理、美食料理。
第十二週	如何用手机拍出精彩照片	照片APP編輯、如何利用智慧型手機設定拍攝及編輯照片。
第十三週	照片編輯APP及上傳	如何將編輯照片上傳網路社群分享。
第十四週	如何用手机拍出精彩影片	影片編輯APP、如何利用智慧型手機拍攝及編輯影片。
第十五週	影片編輯APP及上傳	如何將編輯影片上傳網路社群分享。
第十六週	Line好好玩快快上手	加入好友、群組、圖片影片下載儲存。 如何傳送照片、影片、聲音訊息、投稿、相簿、貼圖下載管理及使用。
第十七週	Facebook生活應用	上網打卡、動態訊息發佈、傳送簡訊、聊天、群聊、相簿與影片管理、社群建立及設定。
第十八週	期末總複習及作品發表	總複習及作品分享討論。

圖 5-2 臺北市南港社區大學資訊科技課程表
資料來源：臺北市南港社區大學。

四、實施(I)

透過課程使樂齡學習者在生活上所遇到之問題能夠以學習到的知識解決，或豐富自我，有的樂齡學習者更能透過 Peopo 新聞平台進行拍攝，採訪，來搜集素材報導社區新聞藉此回饋社區，也提升自我認同的成就感，如圖 5-3。受訪者說明：現在學的跟過去差挺多的，以前教我電腦基本常識與簡易操作，現在我可以隨時在日常生活中使用(S1-170514)。拍攝影片並上傳 Peopo 平台，成為社區的記者，來報導社區事務，讓我覺得 60 多歲了還能夠產生價值(S2-170521)。直播讓我去旅遊時可以馬上讓朋友看到現場，還可以聊天，感覺很滿足(S5-170524)。

我上課很多年了，這幾年改變很大，讓我可以充分運用新科技將出遊的照片增添色彩(S4-170521)。



圖 5-3 臺北市南港社區大學資訊科技課程
資料來源：臺北市南港社區大學

五、評估(E)

透過課程設計能夠掌握樂齡學習者學習的需求，規劃符合樂齡學習者的內容，並透過實際作品瞭解樂齡學習者的學習情況是否有效，舉凡個人影音自我介紹或公民新聞影片，藉此也可以知曉課程設計的方式是否對於樂齡學習者有幫助。

- (1) 反應評估:在課堂觀察過程中，學習者在每堂課結束前示範內容操作，以瞭解對於課程的熟悉度。
- (2) 學習評估:樂齡學習者在課程最後一週上傳期末作品，以及舉辦成果發表，藉以瞭解學習者對內容的理解和掌握程度。
- (3) 行為評估:樂齡學習者透過所學進而持續運用在生活之中，例如成為社區公民記者製作社區專題報導，回饋社區。受訪者說明：現在都沒在記電話，都是直接用 line，很方便 (S5-170524)。我現在每個月都會上傳一支公民新聞到平台(S2-170521)。

陸、 結論

課程依照 ADDIE 設計學習模式，使樂齡族群能夠發展退休後的新生活，並且結合知名影音網站、影片剪輯與直播等時下最流行的資訊科技讓樂齡族群的「活到老，學到老」發展新的延展，不再只是資訊科技的基礎技能，而是透過瞭解以及運用，最後發展出自己的使用方式。

若將來能夠分門別類開設專門課程，對於樂齡學習者來說更能夠有效吸收新知，另一方面，透過教導資訊科技並確實將其融入生活之中，舉凡使樂齡學習者

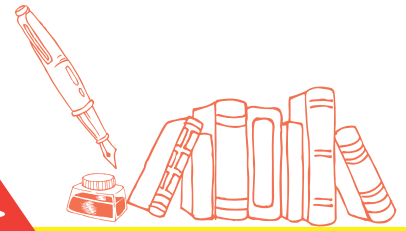
能夠製作影片並進行分享，甚至成為社區公民記者回饋社區，這樣的樂齡生活方式對樂齡學習者而言，能夠使其獲得心靈上的滿足，也符合所謂的享受樂齡學習生活。

參考文獻

- 林玉佩（2000）。全球網上決戰，臺灣在哪裡。天下雜誌 2000 年特刊，46-51。
- 蔡承家（2010）。樂齡學習。臺北：師大書苑。
- 方士源（2010）。社區大學資訊科技課程學員學習動機、學習阻礙與學習滿意度之研究。未出版之碩士論文，佛光大學社會教育學研究所，宜蘭縣。
- 教育部樂齡學習網（2012）。教育部 101 年大學校院辦理樂齡大學訪視計畫。
- 魏惠娟（2012）。臺灣 2008 年樂齡學習實施之前高齡教育實踐的問題與省思。成人及終身教育學刊，17，1-32。
- 教育部樂齡學習網（2014）。邁向世代融合的高齡社會：2014 年高齡學習與代間教育國際研討會計畫。
- 林漢平（2015）。利用資訊科技學習系統提升遠距教學效益之研究。未出版之碩士論文，中國科技大學資訊工程系資訊科技應用碩士在職專班，臺北市。
- 教育部（2016）。「高齡社會：創新學習策略國際論壇」實施計畫。
- 蔡宛珍（2016）。樂齡學習中心講師高齡教學策略之應用：以網路科技教學為例。未出版之碩士論文，國立成功大學老年學研究所，臺南市。
- Chan, K.W. (2010). The role of epistemological beliefs in Hong Kong preservice teachers' learning. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 19, 7-24.

教育科技與學習

Educational Technology & Learning



稿啟事

- 1 《教育科技與學習》為以論述教育科技、資訊傳播與理論、教育實際問題及教育研究成果為主，歡迎各領域之學者專家踴躍賜稿。
- 2 本刊一年出版二期，於每年一、七月出刊，各期均接受教育科技、數位學習、資訊融入教學、資訊教育、科技教育等領域之文稿，亦歡迎其它應用資訊教育相關領域(如教育圖書資訊等)之來稿。
- 3 本刊全年收稿，隨到隨審，來稿於收件後三個月內回覆審查結果。一經收稿，即授權本刊及本學會，為學術與教學等非營利性使用，並得以進行重製、公開傳輸、授權資料庫廠商或其它為發行目的之利用。

- 4 來稿正文撰寫形式、附註及參考文獻，請用APA格式。

- 5 聯絡方式

國立臺北教育大學課程與教學傳播科技研究所
聯絡人：李易恆先生
電話：02-6639-6688#52311
E-Mail：etl@cacet.org
網址：http://www.cacet.org/etl/



歡迎大家踴躍投稿！



CACET
中華資訊與科技教育學會



指導單位Advisor



教育部資訊與科技教育司

Department of Information and Technology Education, Ministry of Education

主辦單位Organizers



國立政治大學
National Chengchi University



國立臺中教育大學理學院
College of Science, National Taichung University of Education



CACET 中華資訊與科技教育學會
Chinese Association for Computer and Educational Technology

協辦單位Co-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



碩陽數位科技有限公司
Shou Yang Digital Technology Co., Ltd.