

教育學誌

(原初等教育學報)

第三十八期

國立臺南大學教育學系 編印

中華民國一〇六年十一月

教育學誌第 38 期

(原名初等教育學報，民國 93 年改名為教育學誌)

出 版 者：國立臺南大學教育學系

地 址：臺南市中西區樹林街二段 33 號

網 址：<http://www.edu.nutn.edu.tw/>

電 話：(06)2133111#610-613

編 審：教育學誌編審委員會（任期自 106 年 1 月至 107 年 12 月）

主 編：鄭新輝

編審委員：尹玫君 方德隆 吳裕益 李新鄉 林素微 郭丁熒 楊雅婷
詹盛如 劉世雄 鄭中平 羅希哲

執行秘書：林郁馨

封面設計：紀育廷

承 印 者：泰成印刷廠

出版年月：民國 106 年 11 月

創刊年月：民國 77 年 6 月

刊期頻率：半年刊

本刊同時登載於臺南大學教育學系網站，網址為 <http://www.edu.nutn.edu.tw/>

工 本 費：新台幣 300 元

GPN：2009304583

ISSN：2071-3126

教 育 學 誌

(原南師初等教育學報)

第 三 十 八 期

目 次

學習者因素對大學英語為外語學習者英語成就之預測力	張秀穗.....1
從數學教師學習社群探討專業對話	鍾靜、姜佳伶.....51
從十二年國民基本教育課程綱要總綱再定位教師角色	邱婕歆、吳連賞.....101
資訊科技融入 5E 探究教學對七年級學生生物科學習成就 與學習態度之影響—以「血液循環系統」為例	陳明鈺、歐陽閭.....125

Contents

The Predictive Power of Learner Factors on English Achievement in Regard to Taiwanese University EFL Learners	Hsiu-Sui Chang.....2
Discussion on Professional Dialogue from Mathematics Teacher Learning Community	Jing Chung, Chia-Ling Chiang.....52
Re-positioning Teachers' Role in Regard to Directions Governing for the 12-Year Basic Education Curricula	Chieh-Hsin Chiu, Lien-Shang Wu.....103
Effects of Information Technology integrated into 5E Inquiry Instruction on the Learning Achievement and Attitude of 7th Graders in Biology Learning: Taking "Blood Circulation System" as an Example	Ming-Yu Chen, Yin OuYang.....127

教育學誌 第三十八期

2017 年 11 月，頁 1~49

學習者因素對大學英語為外語學習者英語成就之預測力

張秀穗

國立台北教育大學兒童英語教育學系副教授

摘要

本研究檢視學習者背景因素（性別、開始學英語的時間、學院別）及情意因素（語言焦慮、對學習情境之態度），對英語成就的預測力，並檢驗這兩個情意因素為中介因素。本研究於 2015 年 12 月對北市某國立大學大一英文課學生進行，共分析 598 份填答完整之台灣本土生問卷資料。

迴歸分析獲以下結論：背景因素對語言焦慮、對學習情境之態度、英語成就三者皆具預測力。兩個情意因素都對英語成就具顯著預測力，但語言焦慮之預測力高於對學習情境之態度的預測力。兩個情意因素皆對英語成就具部份中介的預測效應，而情意因素對英語成就的預測力是背景變項的兩倍。本研究研究結果，凸顯情意因素對英語成就之重要，可為英語教學及教育政策參考。

關鍵字：學習者因素、英語語言焦慮、對學習情境之態度、
自評英語成就

The Predictive Power of Learner Factors on English Achievement in Regard to Taiwanese University EFL Learners

Hsiu-Sui Chang

Associate Professor,

Department of Children English Education,

National Taipei University of Education

Abstract

This study investigated the predictive power of learner background factors (gender, initial time for English learning, and college) and affective factors [English language anxiety (ANX) and attitudes toward the learning situation (ALS)] on university EFL students' English achievement (ENG). Totally, 750 questionnaires were distributed to the students enrolled in the Freshman English course in Fall 2015 in a public university in northern Taiwan; 679 questionnaires were obtained. The response rate achieved 90.53 percent. Data from 194 male and 404 female local Taiwanese students with complete information concerning the variables were analyzed.

Regression analyses revealed the following results. First, learner background factors predict ANX; the starting time and gender are significant predictors for ANX. Second, the college is a determinant of ALS. Third, both the starting time and the college were found to

significantly predict ENG. Fourth, both ANX and ALS are good predictors for ENG, but in comparison, ANX is a better predictor for ENG. Moreover, it was demonstrated that ANX and ALS, each partially mediates between the background variables and ENG. Notably, the total predictive power of ANX and ALS is about two times of that of the background factors. The findings from the study highlighted the importance of affective factors, which offers implications for English teaching and policy making.

Key Words: Learner Factors, English Language Anxiety,
Attitudes toward the Learning Situation, Self-Rated
English Achievement

Introduction and Background

Learner factors play a pivotal role in learning. Most researchers have categorized them as cognitive factors, affective factors, metacognitive factors, and demographic factors (Olivares-Cuhat, 2010). Among these, affective factors are related with learners' affective states, which "often create *significant assimilative or consistent effects* on the way information is acquired, remembered, and interpreted" (Piechurska-Kuciel & Szyszka, 2015, p. v.; emphasis mine). Demographic factors, such as sociocultural and socioeconomic factors, and family background, have been deemed to relate with the access to education (cited in Zou & Zhang, 2011). In second-language acquisition (SLA) research, affective factors are deemed to influence second language achievement (Gardner, 2010), and demographic factors can cause language anxiety (Khattak, Jamshed, Ahmad & Baig, 2011; Kitano, 2001; Machida, 2001; Mejías, Applebaum, Applebaum, & Trotter, 1991), which has been found to interfere with production of an L2 and L2 achievement (Horwitz, Horwitz & Cope, 1986; MacIntyre & Gardner, 1989). However, most SLA research in Taiwan focused on language teaching skills and methods (Wu, 2004). Additionally, only few affective factors related studies conducted in the Asian contexts involved university students, especially non-English language majors (Jain & Sidhu, 2013). To fill in this research gap, the present study investigated the predictive power of demographic and affective factors on Taiwanese university EFL learners' English achievement.

Chang's (2016) attempt to examine university EFL learners in Taiwan found that language anxiety (hereafter ANX) explained more variance of English achievement than the learners' demographic variables and that ANX partially mediated between the learners' background variables and English achievement. ANX was apparently not a single, dominant mediator. This follows that there exist other mediating factors (Baron & Kenny, 1986, p. 1176). Besides ANX, the current study chose to analyze another affective factor--"attitudes toward the learning situation" (hereafter ALS) because situation or context is important for learning (Forgas & Eich, 2012); ALS supports language learning motivation and is measured by asking the learners to rate their emotive reactions to the teacher and the course (Gardner, 2010).

Furthermore, initial time for English learning as a background factor was also examined in the current study. Starting age as one extremely controversial issue in FL learning warrants exploration, as Taiwan has witnessed "English fever" (Krashen, 2003). Nevertheless, the very few studies examining long-term FL effects of an early start (e.g. Al-Thubaiti, 2010; Larson-Hall, 2008; Munoz, 2011, 2014) showed mixed findings. Also, the starting time as a factor required to be compared with the affective factors in terms of their predictive power in the variance of English achievement. Some scholars urged that in testing the age effects on the outcome of second language

acquisition, socio-psychological factors like the quality and quantity of input, motivation and affective variables be taken into account (Jia, Aaronson & Wu 2002; Moyer, 2004). Subsequently, this study also investigated the mediating effects of both ANX and ALS.

Based on the discussion above, the current study involving Taiwanese university EFL learners examined the predictive power of the background factors (initial time for learning English, gender, the college), ALS, and ANX on English achievement. The ALS and ANX variables adopted the constructs explicated in Gardner's AMTB—Attitude/Motivation Test Battery (2004), which has still been influential in SLA research (Dörnyei, 2005). The findings from this study will have important implications for better understanding of the crucial learner factors in EFL learning.

Literature Review

English Achievement

In this study, English achievement (hereafter ENG) was measured by asking learners to self-rate their own English language skills. Self-rated ENG is concerned with self-confidence with the language, “a construct reflecting positive evaluation of one's second language skills,” as conceived by Clement (1980) (cited in Gardner, 2010, p. 93). Self-confidence with the language is significantly correlated with second language achievement (Clement, 1980). Self-rated ENG is also

congruent with self-perception with the language, which is taken to be negatively related to language anxiety and positively connected with learning motivation (Kitano 2001; MacIntyre, Baker, Clément, & Donovan 2002; Onwuegbuzie, Bailey, & Daley 1999).

The use of self-rated ENG was also supported by the following studies. Hu (2013) gained data from 233 male and 253 female Taiwanese students from ten classes in a technological institute; the results from regression analysis showed that self-confidence is a predominant factor accounting for 39% of the variance in determining the prediction of the participants' English proficiency. Using a self-assessment (SA) inventory, Fan and Yan (2017) obtained data collected from 4162 undergraduates in Fudan University. Structural regression analyses revealed that a well-designed and validated SA inventory can be an instrument to measure learners' ability to use the language, and the researchers acknowledged that the sample in their study represented a higher proficiency level. What is likely is that learners perhaps need to reach a certain language proficiency level for a SA inventory to function well. All in all, generally speaking the participants in the current study were not low-achieved learners of English and thus were asked to rate their own English skills.

Learner Background Factors and ANX

The relationship of ANX with other learner factors is one important research topic of later language anxiety studies (Horwitz,

2010). Gender related language anxiety studies yield mixed findings (Matsuda & Gobel, 2004). Mejías et al. (1991) found that male students had higher language anxiety level than female students, but Machida (2001) and Chang (2016) found that female students had higher language anxiety. Gender was strongly related to success only for first year Japanese university students (Matsuda & Gobel, 2004). Lower anxiety levels were related with early starters and who had higher levels of the Emotional Intelligence (Dewaele, Petrides, & Furnham, 2008). The findings from these studies show that ANX can be associated with learner variables of the college, gender, and starting time for learning English, etc. Therefore, this study posits that:

Hypothesis 1 (H1): The university learners' background factors (gender, starting time for learning English, the college) have a predictive power on ANX.

Learner Background Factors and ALS

Learner background variables are related with ALS. Uçkun, Tohumoglu, and Utar (2011) found that the type of high school that participants graduated from significantly influenced their ALS, whereas their status as a first- or fourth-year students, total duration of study in the program, and the name of the department registered to did not. Jain and Sidhu's (2013) study conducted in Malaysia found that Science majors had slightly higher positive attitudes towards learning English than the Non-Science majors. Moreover, in terms of an early start of learning English, the 6 teachers of the 11 year-old English learners in

Cepik and Sarandi's (2012) study indicated that learners who started learning English at ages of 5-6 had more positive attitude towards English compared to those starting at ages of 9-10. However, in Muñoz and Tragant's (2001) study of learners in Catalonia, no difference in attitudes was found between 3rd grade and 6th grade starters. Based on the discussion above, the present study posits that:

Hypothesis 2 (H2): The university learners' background factors (gender, starting time for learning English, the college) have a predictive power on their ALS.

Learner Background Factors and ENG

Learner background factors, such as gender, the college, and the starting time for learning English, could be related with English achievement. Analyzing factors that influence grammatical and lexical complexity at the period of L2 ultimate attainment, Lahmann, Steinkrauss, and Schmid (2016) found significant effects of gender, but age of onset (ranging from 7 to 17 years old) was not a significant factor. Moreover, among the Science majors in Malaysia there were students who desired to learn English despite their low English proficiency and high level of ANX (Jain & Sidhu, 2013). Chang's (2016) study in Taiwan found that Sciences majors had lower English achievement.

Additionally, the role that age plays in a foreign language context remains to be explored (DeKeyser, 2013; cited from Muñoz, 2014).

The advantages of an early start found in naturalistic language learning settings have been generalized in a FL setting (Muñoz, 2010; Pica, 2010). On top of all other differences, learners are usually immersed in a second language context, while those in FL context usually lack exposure.

Previous Studies on Long-Term Effects of an Early Start in FL Learning Settings

In a natural setting, the onset age (the beginning of “significant exposure” in the L2 context) (Birdsong 2006) has been shown to be a very good predictor of language outcome, whereas some research concerning the effects of age on L2 learning found that age of first exposure to the target language through instruction was not a good predictor of ultimate attainment (e.g., DeKeyser 2000, Johnson & Newport, 1989) and the explanation is the *insignificant* exposure provided for the learners (cited from Muñoz, 2010). The BAF (Barcelona Age Factor) Project (Celaya, Torras, & Perez-Vidal, 2001; Fullana Rivera, 2005; Miralpeix, 2007, 2008; Muñoz, 2006; Navés, 2006; cited from Muñoz, 2010) explored the effects of age on foreign language learning, involving many school learners, who took a cloze test, a dictation, a grammar test, a listening comprehension test, and a written composition; oral tests were also given to a sub-sample of the learners. The findings confirmed that older learners have a rate advantage, but in an instructed language learning setting, an early start did not necessarily lead to an ultimate attainment.

As the current study involved university students, the discussion below deals with studies examining long-term effects of an early start with university learners as participants. Research of such kind is challenging, because there could be variation in type and amount of exposure and it relies on the participants' adequate recall of their previous language learning experiences (Muñoz, 2014). The very few related studies yield mixed findings. Only the studies by Larson-Hall (2008) and Al-Thubaiti (2010) found benefits of early start in learning a foreign language. Larson-Hall (2008) divided 200 Japanese college participants into early starters (who started studying English between ages 3 and 12 years) and late starters (who started studying English at age 12 or 13 years); she found modest effects for an early start on the grammaticality judgment task but not on the phonemic task. The earlier starters scored statistically higher on the phonemic, but not the morphosyntactic measure. Al-Thubaiti (2010) studied 132 Saudi Arabic college students; a cloze test and UG-motivated performance tasks and a questionnaire were used to collect the data. The study found that age, exposure, or attitudinal variables did not play a significant role with the group as a whole, and only a significant relation with general proficiency (cloze test) was found for the early starters, who did so in the home, but not in the classroom.

The findings from Muñoz's two studies (2011; 2014) highlighted the significant role of input in learners' L2 achievement. Muñoz (2011)

investigated the relationship between starting age and long-term FL outcomes in 159 high-intermediate/advanced college learners of English; data sources included a questionnaire about the amount and type of input they had received and a semi-structured interview. No correlation was found between starting age and language outcomes, and no significant difference was found between the earlier and later starters. However, correlations were significant between language outcomes and measures of input. Muñoz (2014) examined and compared the relative impact on learners' oral performance of different input measures. Oral English narratives from 160 Spanish undergraduates were analyzed in terms of fluency, lexical diversity, and syntactic complexity. It was found that input has a stronger association with oral performance than starting age, and that cumulative exposure and, especially contact with high-quality input are good predictors of learners' oral performance in the foreign language.

Among research on age as a foreign language learning factor in the past two decades, the BAF Project did not find an early start in English advantageous for the European learners of English. Notably, the learners' mother tongue Spanish and their target language English belong to Indo-European languages. The findings of the two studies on long-term age effects conducted by Muñoz (2011) and Muñoz (2014) showed the same pattern with the BAF Project, and the participants also had an Indo-European language as their mother tongue. However, Larson-Hall's (2008) study of Japanese university students found

benefits of an early start (between ages 3 and 12 years). In comparison, the participants of the present study were more similar to Larson-Hall's (2008) Japanese learners; obvious was the gap between the participants' mother tongue and the target language.

In the current study, the participants' mother tongue is Chinese, which is not an Indo-European language. The learners had learned English long enough to allow for advantages to emerge, if there are any, as most of them (75.6%) were preschool starters (47.5%) and 1st grade starters (28.1%)(see Table 1). As the participants of the current study were more similar to those in the Larson-Hall (2008) study, the researcher tentatively posits that an early start could be a predictor of the English achievement even though other related studies had shown different findings. In addition, different from studies by Al-Thubaiti (2010), Muñoz (2011), and Muñoz (2014), which asked for information concerning the participants' exposure to English as a FL, the current study focused more on affective factors, which have been shown in research to influence language learning. Based on the above discussion, the hypothesis is:

Hypothesis 3 (H3): The university learners' background factors (gender, starting time for learning English, the college) have a predictive power on their ENG.

ANX and ENG

ANX (or Foreign Language Anxiety, FLA), proposed by Horwitz,

Horwitz, and Cope (1986), is a situation-specific anxiety responsible for learners' uncomfortable experiences in language classes. ANX and motivation are the two main variables determining whether an individual can successfully acquire an L2 (Gardner & Smythe, 1975). ANX is related with L2 achievement (cf. Horwitz & Young, 1991; cited from Gardner, 2010).

ANX is generally taken to have a negative effect on language achievement (Gardner, 2010). Horwitz (2001) emphasizes that anxiety is a cause of poor language learning; a consistent moderate negative relationship between ANX and achievement has been found in the previous studies since the term FLA was proposed in 1986. Horwitz (2016) reiterates her disfavor of the concept of “facilitative anxiety.” Chou, Cheng, and Sung’s (2009) study of senior high school students in Taiwan found that ANX had a significant predictive power on ENG.

In Gardner’s (2004) AMTB, the ANX variable corresponds to what the learners feel when using the L2. It is measured by language class anxiety and language use anxiety, which are associated with the language classroom environment and the general social environment respectively. Thus, the hypothesis is:

Hypothesis 4 (H4): The university learners’ English ANX negatively predicts their ENG.

ALS and ENG

Variables familiar to teachers facilitate learning (Do˝nyei, 2001; Gardner, Masgoret, Tennant & Mihic, 2004), especially when the language is not used often in the learners' community (Do˝nyei, 1990; Oxford, 1996). Classroom issues and the teacher's contribution to the learning context have drawn researchers' attention; classroom effects could not be ignored (Singleton & Pfenninger, 2015). These practical concerns are crucial for our EFL learners in Taiwan.

In Gardner's socio-educational model, ALS refers to "attitudes toward any aspect of the situation in which the language is learned" (Gardner, 2010, p. 89). It indirectly affects achievement via motivation (Gardner, 1979, 2010) and is measured by the learners' evaluations to the teacher and the course (hereafter "teacher" and "course") (Gardner, 2010, p. 119). Based on the above discussion, the hypotheses are:

Hypothesis 5 (H5): The university learners' ALS has a positive predictive power on their ENG.

Hypothesis 6 (H6): The university learners' English ANX and ALS have a predictive power on ENG.

Contextual factors, especially classrooms, are vital in shaping L2 learning performance. U˝kun, Tohumog˝lu and Utar's (2011) study found that integrative and instrumental orientations did not independently affect academic success but indirectly influence academic success through factors like positive attitudes to language

learning context. Research on age effects has also shown interaction between person and context (Pfenninger & Singleton (2016). Singleton and Pfenninger (2015) suggested that classroom issues interact with age effects and possibly mediate between age and language achievement (cited from Pfenninger & Singleton, 2016, p. 4). Furthermore, Chang's study (2016) found that ANX was a better predictor of Taiwanese EFL learners' ENG than learner background variables and that ANX partially mediated between the learner background variables and ENG. As discussed above, both ALS and ANX could function as mediators. The present study thus hypothesizes that:

Hypothesis 7 (H7): The university learners' background factors (gender, starting time for learning English, the college) predict their ENG through the mediator—ANX.

Hypothesis 8 (H8): The university learners' background factors (gender, starting time for learning English, the college) predict their ENG through the mediator—ALS.

Hypothesis 9 (H9): The university learners' background factors (gender, starting time for learning English, the college) predict their ENG through the mediators—ANX and ALS.

Method

Based on the literature review and hypotheses described above, the research framework (see Figure 1) was developed. It shows that learner background predicts the self-rated English achievement as mediated by both ANX and ALS.

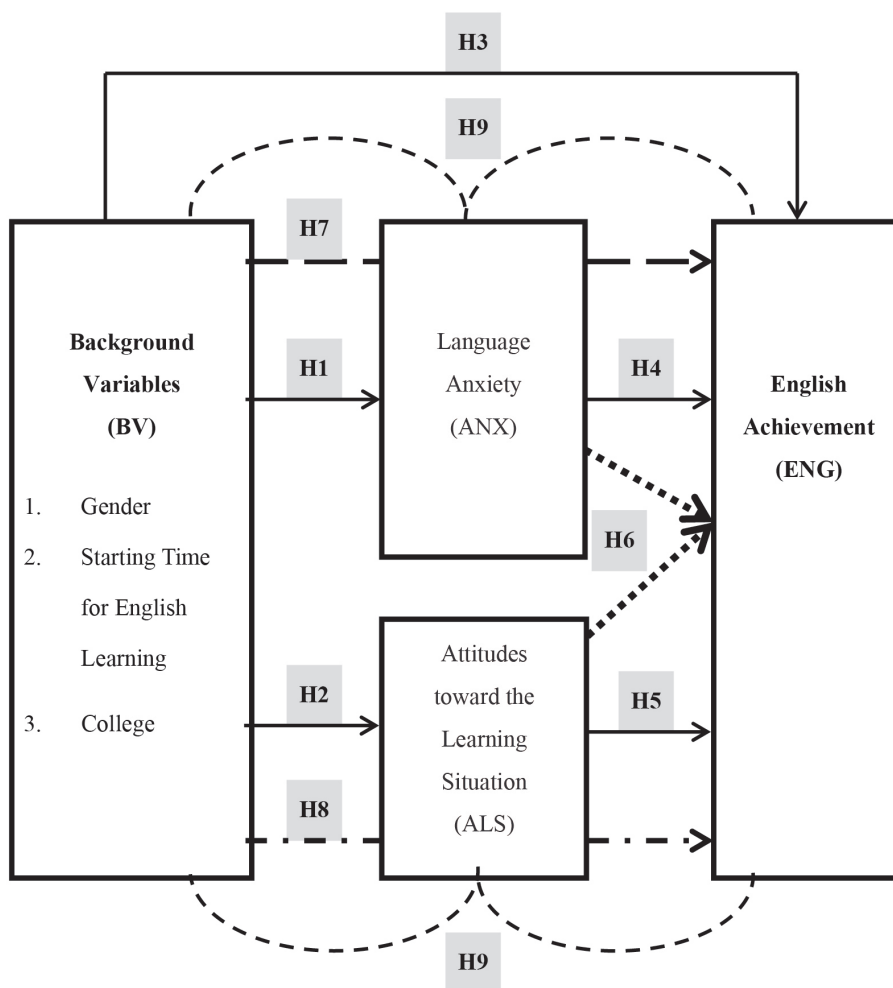


Figure 1 Research Framework

Participants

Majors in different fields of studies taking the required Freshman English course at a public university in northern Taiwan in Fall 2015 participated in this study. Table 1 presents the characteristics of the

respondents. Totally, in the pilot study, 361 valid questionnaires were obtained from voluntary students. In the formal study conducted around Mid-December of 2015, 750 questionnaires were distributed to all the students who were present in the class, and 679 valid questionnaires were obtained (641 from local Taiwanese students and 38 students from other countries); the response rate achieved 90.53 percent. The 38 questionnaires obtained from students from other countries and 37 questionnaires with incomplete information concerning the variables analyzed in the study were deleted; 604 questionnaires were thus available for data analysis. Then, another 6 containing outlier values were further deleted; totally 598 questionnaires were analyzed.

Table 1

Summary Characteristics of Participants ($n = 598$)

		Number of Respondents	Percentage
Gender	Male	194	32.4
	Female	404	67.6
Starting Time	Preschool	284	47.5
	1st Grade	168	28.1
	3rd Grade (121 in Grade 3+25 above Grade 3)	146	24.4
College	Sciences	183	30.6
	Liberal Arts	218	36.5
	Education	197	32.9

Survey Instrument and the Scoring System

The questionnaire used for this study consisted of three sections. Section A asked the demographic variables of the respondents. In Section B were items adapted from Gardner's (2004) AMTB. These items rate on 1 to 6 Likert scale with the starting point of “1—Strongly Disagree” and the end point of “6—Strongly Agree,” representing 1 point to 6 points. To prevent students' confusion (Brown & Rodgers, 2002), all the negatively keyed items of AMTB were eliminated. For the participants to self-rate their English achievement, Section C consists of items adapted from “The Can-do Scale” (Clark, 1984; cited in Gardner, 2010), rating on 1 to 6 Likert scale with the starting point of “1—Very Difficult” and the end point of “6—Very Easy.” These indicated 1 point to 6 points. After all the positively keyed items were translated into Chinese, the learners' first language, two professors of English whose native language is Chinese checked the translations to ensure the translations were appropriate.

Two constructs ANX and ALS were investigated in this study. In AMTB, ANX is assessed by two variables “class” (5 items) and “use” (5 items). ALS is measured by two factors “teacher” (5 items) and “course” (5 items). Items adapted from “The Can-do Scale” ask the participants to self-rate English ability, 6 for the receptive skills (listening and reading), and 6 for the productive skills (speaking and writing). The variables with their corresponding items are shown in Appendix A.

The Validity and Reliability of this Instrument

A pilot test was administered to improve the validity and reliability of the questionnaire. After the pilot study, the data were analyzed. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) for ANX, ALS, and “The Can-do Scale” were .94, .91, and .91 respectively, which indicates that the constructs and items were suitable for factor analysis to test the constructive validity (Kaiser, 1974). As Table 2 shows, the results of factor analysis elicited two main components for ALS and ANX respectively, which conformed to the same scales of the original AMTB. Two items from the “course” component of the original AMTB were removed: “I look forward to the time I spend in English class” and “English is one of my favorite courses.” The results of factor analysis also elicited two main components for the self-rated English achievement: “the receptive skills” and “the productive skills.” One item from “productive skills” component of Clark’s (1984) “The Can-do Scale” (“Write an ad in English to sell a bicycle”) was removed.

Table 2

Validity and Reliability of the Variables

Construct	Dimensions	Number of Items	Eigenvalue	% of variance explained	Reliability
ANX					.94
	Class	5	3.75	37.54	.91
ALS	Use	5	4.09	40.87	.94
					.93
	Teacher	5	4.05	50.64	.95
	Course	3	2.63	32.84	.89

(continued)

Table 2 (continued)

Construct	Dimensions	Number of Items	Eigenvalue	% of variance explained	Reliability
ENG					.92
	Reception (listening & reading)	6	3.38	30.68	.87
	Production (speaking & writing)	5	3.85	34.97	.89

As a result, ANX encountered in the English class (“class,” 5 items) and outside of class (“use,” 5 items) was measured. ALS assessed the degree of positive attitude toward the language teacher (“teacher,” 5 items) and the English course (“course,” 3 items). Six items were used for the participants to self-rate their receptive skills and 5 for the productive skills. Cronbach’s alpha (α) was run on the data; the Cronbach coefficients were in the very acceptable range of reliability (.94 for ANX, .93 ALS, and .92 “The Can-do Scale”).

Data Analysis

SPSS 20.0 was used for data analysis. First, the analyses of reliability and validity of the measures were performed using Cronbach’s alpha to test the internal consistency of the measures. The descriptive statistics was used to obtain the mean scores (M) and standard deviation (SD). Then, linear regression was employed for analysis.

For regression analysis, categorical predictor variables (gender, the

starting time, and the college) were changed to dummy variables, using dummy coding method. For the gender variable, the female was the reference group (coded as 0) whereas the male was coded 1. For the levels of the starting time, the group of preschool starters and the group of 1st grade starters were compared to the reference group--the group who started learning English in Grade 3 and above--respectively. College of Liberal Arts functioned as the reference group; College of Sciences and College of Education were compared to it respectively.

The following paths were tested: the direct predictive power of background variables on ANX (BV→ANX); the predictive power of background variables on ALS (BV→ALS); the predictive power of background variables on ENG (BV→ENG); the predictive power of ANX on ENG (ANX→ENG); the predictive power of ALS on ENG (ALS→ENG); the indirect predictive power of background variables on ENG while mediated by ANX (BV→ANX→ENG); the indirect predictive power of background variables on ENG while mediated by ALS (BV→ALS→ENG); and the indirect the predictive power of background variables on ENG while mediated by ANX and ALS (BV→ANX & ALS→ENG). Baron and Kenny (1986) stated that the establishment of a mediator (ANX/ALS) involves four conditions: (1) variations in levels of the independent variable (BV) significantly account for variations in the mediator (ANX/ALS); (2) variations in levels of the independent variable (BV) significantly account for variations in the dependent variable (ENG); (3) variations in the

mediator (ANX/ALS) significantly account for variations in the dependent variable (ENG); and (4) the strength of $BV \rightarrow ENG$ should be reduced when the mediator (ANX/ALS) is/are added to the model. According to James and Brett (1984), when the effect of X on Y does not decrease to zero, but by a nontrivial amount when a mediator is introduced, the mediation effect is taken to be partial.

Results and Discussion

Mean Rating

As Table 3 shows, the mean rating for ANX, ALS, and ENG are 3.67 (SD = .97), 4.00 (SD = .83), and 3.87 (SD = .70) respectively. The respondents only have medium level of anxiety learning English. They have favorable attitudes towards the teacher and the course. Skewness and kurtosis are within the range of normal distribution (Kline, 1998).

Table 3

Mean Rating for ANX, ALS, and ENG

Variable	<i>n</i>	Mean	SD	Skewness	Kurtosis
ANX	598	3.67	.97	-.14	.25
ALS	598	4.00	.83	-.17	.64
ENG	598	3.87	.70	-.04	.85

Regression Analyses for ANX and ALS

Based on the first condition proposed by Baron and Kenny's (1986)--variations in levels of the independent variable significantly account for variations in the mediator, the results from regression

analyses are shown in Table 4. ANX and ALS are the dependent variables in Model 1 and Model 2; gender, the starting time, and the college are the independent variables.

Table 4

Regression Model Results for ALS and ANX

	Model 1	Model 2
Dependent variable	ANX	ALS
Independent variable	b(β)	b(β)
(Constant)	3.85**	4.10**
Male	-.22(-.10)*	-.10(-.06)
Starting during preschool	-.26(-.13)**	.15(.09)
Starting in the 1 st grade	.09(.04)	.11(.06)
College of Sciences	-.02(-.01)	-.13(-.07)
College of Education	-.03(-.02)	-.38(-.21)**
Adj-R ²	.03	.04
F value	F(5, 592)	F(5, 592)
	= 4.13**	= 5.67**

* $p < .05$; ** $p < .01$

Model 1 shows that the three background variables totally only account for 3% (Adj-R² = .03) of the variance in ANX even though both the starting time and gender are significant variables. Preschool starters ($\beta = -.13$, $p < .01$) have lower ANX than those who started as third-graders and above (the reference group). Male students have lower ANX than their female counterparts ($\beta = -.10$, $p < .05$). The earliest starting time has a stronger predictive power ($\beta = -.13$) than gender ($\beta = -.10$). Model 2 shows that the three background variables only account for 4% (Adj-R² = .04) of the variance in ALS even though the college is a significant variable predicting ALS, and compared with majors in Liberal Arts, majors in Education have significant, but negative ALS ($\beta = -.21$, $p < .01$).

Regression Analyses for ENG

Based on the second condition that Baron and Kenny (1986) proposed-- variations in levels of the independent variable significantly account for variations in the dependent variable, regression analysis was conducted. Table 5 shows the results of regression analyses, using ENG as the dependent variable.

Model 3 indicates that even though both the starting time and the college can predict ENG, the three background variables totally only account for 5% ($\text{Adj-R}^2 = .05$) of the variance in ENG. Preschool starters ($\beta = .20, p < .01$) have higher ENG than those who started in the third grade and above (the reference group), and Sciences majors ($\beta = -.12, p < .01$) have lower ENG than Liberal Arts majors. The β value of the onset time ($\beta = .20$) is bigger than that of the college ($\beta = -.12$).

Table 5

Regression Model Results for ENG ($n=598$)

	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8	Model 9
Dependent variable	ENG	ENG	ENG	ENG	ENG	ENG	ENG
Independent variable	b(β)	b(β)	b(β)	b(β)	b(β)	b(β)	b(β)
(Constant)	3.80**	5.02**	3.07**	4.19**	4.98**	2.97**	4.13**
Male	-.03(-.02)				-.09(-.06)	-.01(-.01)	-.07(-.05)
Starting at preschool	.27(.20)**				.20(.14)**	.25(.18)**	.16(.12)**
Starting in Grade 1	.03(.02)				.06(.04)	.01(.00)	.03(.02)
College of Sciences	-.19(-.12)**				-.19(-.13)**	-.16(-.11)*	-.16(-.11)**
College of Education	.01(.01)				.00(.00)	.09(.06)	.08(.06)
ANX		-.31(-.44)**		-.32(-.45)**	-.31(-.43)**		-.31(-.44)**
ALS			.20(.24)**	.21(.26)**		.20(.24)**	.21(.26)**
Adj-R ²	.05	.19	.06	.25	.23	.10	.29
F value	$F(5, 592)$ = 7.08**	$F(1, 596)$ = 140.69**	$F(1, 596)$ = 37.03**	$F(2, 595)$ = 102.49**	$F(6, 591)$ = 30.16**	$F(6, 591)$ = 12.45**	$F(7, 590)$ = 35.52**

* $p < .05$; ** $p < .01$

Based on the third condition proposed by Baron and Kenny (1986)—variations in the mediator (ANX/ALS) significantly account for variations in the dependent variable, regression analyses were run. Model 4 and Model 5 indicate that ANX and ALS respectively account for 19% ($\text{Adj-R}^2 = .19$) and 6% ($\text{Adj-R}^2 = .06$) of the variance in ENG. ANX is a strong, but negative, predictor ($\beta = -.44, p < .01$) of ENG, and its predictive power ($\beta = -.44$) is stronger than that of ALS ($\beta = .24, p < .01$). Model 6 indicates that when both ALS and ANX were entered in regression, the two variables account for 25% ($\text{Adj-R}^2 = .25$) of the variance in ENG. Notably, ANX has a stronger predictive power ($\beta = -.45, p < .01$) than ALS ($\beta = .26, p < .01$).

According to the fourth condition proposed by Baron and Kenny (1986), the independent variables (BV) and the mediators (ANX/ALS) were entered in regression analyses. As Model 7 shows, when ANX was introduced besides the background variables, the total variance account for by this set surges to 23% ($\text{Adj-R}^2 = .23$). ANX is the strongest predictor for ENG ($\beta = -.43, p < .01$), followed by an earlier starting time ($\beta = .14, p < .01$) and then the college ($\beta = -.13, p < .05$). ANX negatively, significantly predicts ENG. Preschool starters have significantly higher ENG than those who started in the third grade and above. A significant difference was found between majors in Sciences and those in Liberal Arts (the reference group). When ANX was added in analysis, as revealed in the β values, the predictive power of the starting time decreases but that of the college does not. The predictive

power of BV do not disappear, even though the predictive power of the starting time decreases.

Model 8 illustrates that when ALS was entered in regression besides the background factors, the total variance account for by this set is 10% ($\text{Adj-R}^2 = .10$). ALS is the strongest predictor for ENG ($\beta = .24, p < .01$), followed by an earlier starting age ($\beta = .18, p < .01$) and the college ($\beta = -.11, p < .05$). Preschool starters have higher ENG than those who started in the third grade and above. Again, a significant difference was found between majors in Sciences and those in Liberal Arts. Note that when ALS was added in analysis, though the predictive power of the starting time and the college still exists, their predictive power decreases (β values become smaller).

Model 9 indicates that when both ALS and ANX were entered along with the background variables in regression, the whole set accounts for 29% ($\text{Adj-R}^2 = .29$) of variance in ENG. The predictive power of ANX ($\beta = -.44, p < .01$) is the strongest, followed by that of ALS ($\beta = .26, p < .01$), an earlier starting age ($\beta = .12, p < .01$), and then the college ($\beta = -.11, p < .01$). Among the two affective factors, ANX is a better predictor ($\beta = -.44$) for ENG than ALS ($\beta = .26$). Irrespective of the fact that the starting time and the college are significant variables predicting ENG, each of the affective variables—ANX and ALS—is a better predictor for ENG than the starting time and the college. The predictive power of an earlier starting

time and the college on ENG still exists, but their β values become smaller; in Model 3, their β values are bigger.

Model 9 further reveals that the total predictive power of the two affective factors ($\beta = .70$) is around two times of that of the background variables ($\beta = .36$) ($.05 + .12 + .02 + .11 + .06$); the total β value of the background variables is .36, among which, the β value of the starting time is only .14. Therefore, affective factors are far better predictors for ENG than background variables, and the starting time is less than 38.89% of the predictive power of the three background variables ($.14 / .36$).

Discussion

The main contribution of this study was that it examined the predictive power of learner factors on university EFL learners' ENG in Taiwan, it thus filled in the research gap; previous learner factors related studies conducted in Asian contexts seldom involved non-English majors in a large scale manner. Also, in the current study, the undergraduates' initial time for learning English as a variable was analyzed. Third, in addition to examining the predictive power of the variables of gender, the onset time, and the college on ENG, the current study investigated the mediating effects of ANX and ALS, using the criteria recommended by Baron and Kenny (1986) and highlighting the importance of affective factors. A discussion of the results is provided below.

University Learners' Background Variables Have a Predictive Power on ANX

It was found that male university students have lower ANX. This was in accord with the findings from Machida's (2001) and Chang's (2016) study. In addition, the preschool starters were found to have lower ANX than those who started in Grade 3 and above. This confirmed what Dewaele, Petrides and Furnham (2008) found--lower anxiety levels were related with early starters. Therefore, the current study accepted H1 with caution that learner background variables totally only account for 3% ($\text{Adj-R}^2 = .03$) of the variance in ANX.

University Learners' Background Variables Have a Predictive Power on ALS

The study found that majors in education have significant, negative ALS. This was similar to Jain and Sidhu's finding (2013); they found that majors in sciences had higher positive ALS. Therefore, the current study accepted H2 with caution that learner background variables totally only account for 4% ($\text{Adj-R}^2 = .04$) of the variance in ALS.

University Learners' Background Factors Have a Predictive Power on ENG

Both the starting time and the college have a predictive power on the participants' ENG. The preschool starters have advantages shown in their ENG. This finding was similar to Larson-Hall's (2008) and

Al-thubaiti's (2010). Japanese college participants who started learning English earlier (between ages 3 and 12) outperformed those who started later in grammaticality judgment task and phonemic performances (Larson-Hall, 2008). Al-Thubaiti (2010) found that an early start was related with the Saudi Arabic college learners' general proficiency shown in a cloze test. Moreover, the present study showed that Sciences majors' ENG is significantly lower than that of students in Liberal Arts (the reference group). This finding is in line with studies by Jain and Sidhu (2013) and Chang (2016). The current study therefore accepted H3 with caution that the three background variables totally only account for 5% ($\text{Adj-R}^2 = .05$) of the variance in ENG.

University Learners' English ANX and ALS Have Significant Predictive Power on ENG

The current study found that each of the variables of ANX and ALS significantly predicts ENG. The finding that ANX has significant, but negative predictive power on ENG is in line with the related studies (e.g. Chou, Cheng, & Sung, 2009; Gardner, 2010; Horwitz & Young, 1991; Horwitz, 2001). The study thus accepted H4. The current study also found that ALS has a significant predictive power on ENG; this confirmed the importance of classroom issues in L2 learning found in previous studies (e.g. Do˝rnyei, 2001; Gardner, Masgoret, Tennant & Mihic, 2004; Gardner, 2010; Oxford, 1996; Singleton & Pfenninger, 2015). The present study thus accepted H5. Combined together, ANX and ALS account for 25% of variance in ENG; but ANX, instead of ALS, is a better predictor for ENG. This study thus accepted H6.

University Learners' Background Factors Predict ENG through Mediating Factors—ANX and ALS

This study found that the initial positive and direct predictive power of the onset time decreases but its predictive power does not disappear, but the predictive power of the college on ENG does not decrease after the introduction of the mediator ANX (see Model 3 vs. Model 7). After the introduction of ALS, the predictive power of starting time and the college decreases (β values decrease), yet their predictive power does not disappear (see Model 3 vs. Model 8). When both ANX and ALS were added in regression, as illustrated in Model 9, the β values of both variables become smaller, but the starting time and the college still have predictive power on ENG.

The aforementioned four conditions proposed by Barron and Kenny (1986) were used to test the mediating effects of the two affective variables--ANX and ALS. Each exerted a partial mediating effect. A partial mediation of ANX on an indirect prediction of learner factors on ENG was found (Model 7); this confirmed the finding from Chang's (2016) study. A partial mediating power of ALS on an indirect prediction of learner background factors on ENG was also found (Model 8). This highlighted the importance of contextual issues such as classrooms, which was along the same lines with the findings from previous studies (Pfenninger & Singleton, 2016; Singleton & Pfenninger, 2015; Uckun, Tohumoglu & Utar, 2011). Model 9 shows the mediating power of both ANX and ALS on an indirect prediction of

the background variables on ENG. Therefore, the current study accepted H7, H8, and H9.

What deserves to note is that the predictive power of the two affective variables is about two times of that of the background variables, and that the initial time for learning English only explains less than 38.89% of the predictive power of the three background variables. Obvious is the importance of affective factors, as ANX and ALS are far better predictors for ENG than background factors.

Conclusions

Based on the results and discussion, findings and implications for English teaching, policy making, and future research are presented below.

Findings

The current study found that university learners' background variables predict their language anxiety though they are not good predictors. The initial time of learning English has a stronger predictive power on ANX than gender. The preschool starters show significantly lower ANX than those who started in third grade and above. Male students have lower ANX.

The college variable has a predictive power on ALS. Majors in education show significant, but negative ALS compared with majors in Liberal Arts. Though not good predictors, the learner background

factors (the variables of the starting time and the college) were found to have a predictive power on the students' ENG.

Further, the study found that university learners' ANX is a good predictor for ENG; ANX alone accounts for 19% of the variance in ENG. ALS was also found to be a good predictor for ENG; it accounts for 6% of the variance in ENG. ANX is a better predictor for ENG than ALS, as indicated in the β values.

In addition, each of the two affective factors ANX and ALS partially mediates between the university learners' background factors and their ENG. ANX as a mediator decreases the predictive power of the starting time on ENG, but the predictive power does not disappear; the mediating effect of ANX does not decrease the predictive power of the college (β value does not become smaller) (see Model 7). When ALS functioned as a mediator, the predictive power of the starting time and the college on ENG decreases, but their predictive power does not disappear (see Model 8). When both ANX and ALS together mediate between the background variables and ENG, the predictive power of the starting time and the college decreases, but the predictive power still exists (see Model 9). The finding that the predictive power of ANX and ALS is about two times of that of the background variables highlighted the significant role that the two affective factors play in second language outcome.

Implications for English Teaching and Policy Making

Some pedagogical implications that could be derived from the findings of this study are presented below. First, English learners' affect related issues could no longer be ignored. The current study found affective factors (ANX and ALS) better predictors for ENG than demographic variables. English teachers are thus suggested to pay closer attention to issues related with language anxiety and learners' attitudes to the teacher and the course.

Second, English teachers and policy makers in Taiwan are recommended to better understand the pivotal role that English language anxiety plays in English learning. The current study found that compared with ALS, ANX exerts a stronger predictive power on ENG. English teachers also need to be more conscious about female students' English language anxiety; the present study showed that male learners have lower ANX.

Moreover, it is strongly recommended that the starting time not be overemphasized in learning English as a FL in Taiwan. Even though the current study found that compared with those who started learning English in the third grade and above, preschool starters are advantageous in their ENG and ANX, onset time only accounts for part of the predictive power of background variables on ENG. Also, affective factors were found to be far better predictors for ENG compared with the learner background factors. Taiwanese society

seems to have too much expectation of an early start in English learning. Similar to other Asian countries, English language learning is viewed by Taiwanese society to be important to future success (Larson-Hall, 2008; Zou & Zhang, 2011); more and more children in Taiwan have started learning English long before entering the elementary school. This has caused issues related with English pedagogy, education outcomes, policy making and policy implementation (Chen & Hsieh, 2011). Based on the findings from this study, English teachers are strongly recommended to take care of student affect related issues so that quality change in English education could occur.

Implications for Future Research

Recommendations for future research are provided below. First, future studies aiming to separate factors responsible for variation in L2 outcome can further explore the predictive power of more learner variables on English achievement in more schools, using standardized tests. The current study was conducted only in one public university based on the participants' self-rated English achievement. Other learner variables like integrativeness and motivation are important factors in L2 learning, too. The integrativeness variable, which concerns whether the learner has a real interest in learning the second language to communicate with members of the other language community (Gardner, 2010), was not analyzed in this study, as the participants were required to take the freshman English course and could have few opportunity to

use the target language outside of the classroom. The motivation variable was not handled either, given that ALS seemed a more urgent factor to consider. Future related studies are also recommended to administer a language aptitude test. Individual aptitude for learning a language has been found to be related with performances on language tests for adult learners (e.g. DeKeyser 2003; Dörnyei & Skehan, 2003). The current study found that Sciences majors have lower ENG than students in Liberal Arts, and a reasonable cause might be language aptitude.

The second recommendation is for future English language anxiety related research. The relationship between ANX and other learner variables can be investigated further. The preschool starters in the current study were found to have lower English ANX, and male students have lower ANX than their female counterparts.

Third, future studies testing the age effects on L2 outcome can explore more learner factors like the input that the learners receive. The role of input was not examined in the current study. Yet, Muñoz's studies (2011; 2014) found input played a significant role in learners' English achievement.

References

- Al-Thubaiti, K. A. (2010). *Age effects on a minimal input setting on the acquisition of English morpho-syntactic and semantic properties by L1 speakers of Arabic*. Unpublished doctoral dissertation, University of Essex, Wivenhoe Park, Colchester.
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.
- Birdsong, D. (2006). Age and second language acquisition and processing: A selective overview. *Language Learning*, 56(1), 9-49.
- Brown, J. D. & Rodgers, T. S. (2002). *Doing second language research*. Oxford: Oxford University Press.
- Celaya, M. L, Torras, M. R., & Pérez-Vidal, C. (2001). Short and mid-term effects of an early start: An analysis of EFL written production. *Eurosla Yearbook 1*, 195-209.
- Cepik, S., & Sarandi, H. (2012). Early and late language start at private schools in Turkey. *Educational Sciences: Theory & Practice Autumn Supplement*, 12(4), 3199-3209.
- Chang, H.-S. (2016). Ying-xiang da-xue-sheng ying-yu-cheng-jiu deng xue-xi-zhe yin-su [Learner factors and university students' English achievement: Language anxiety as a mediator]. In *Proceedings of the 2016 Sustainable Development of Technological and Vocational Education Conference* (also available in Chinese: 2016

- Ji-zhi-jiao-yu yong-xu-fa-zhan xue-shu-yan-tao-hui) (pp. 113-127). Taipei: National Taipei University of Technology.]
- Chen, I. W., & Hsieh, J. J. (2011). English language in Taiwan: An examination of its use in society and education in schools. In A. Feng (Ed.), *English language education across greater China* (pp. 70-94). Bristol, UK: Multilingual Matters.
- Chou, C. T., Cheng, Y. S., & Sung, C. M. (2009). A study on the relationships among English self-efficacy, English learning anxiety, and English learning achievement of senior high school students in the Taipei City. *Journal of Education & Psychology*, 32(2), 81-111.
- Clark, J. D. (1984). Language. In T. S. Barrows (Ed.), *A survey of global understanding: Final report* (pp. 87-100). New Rochelle, NY: Change Magazine Press.
- Clement, R. (1980). Ethnicity, contact and communicative competence in a second language. In H. Giles, W. P. Robinson, & P. M. Smith (Eds.), *Language: Social psychological perspectives* (pp. 147-154). Oxford: Pergamon Press.
- DeKeyser, R. (2000). The robustness of critical period effects in second language acquisition. *Studies in Second Language Acquisition*, 22(4), 499-533.
- DeKeyser, R. (2003). Implicit and explicit learning. In C. Doughty & M. Long (Eds.), *Handbook of second language acquisition* (pp. 313-348). Oxford: Blackwell.

- DeKeyser, R. M. (2013). Age effects in second language learning: Stepping stones toward better understanding. *Language Learning*, 63(suppl. 1), 52-67.
- Dewaele, J.-M., Petrides, K. V., & Furnham, A. (2008). Effects of trait emotional intelligence and socio-biographical variables on communicative anxiety and foreign language anxiety among adult multilinguals: A review and empirical investigation. *Language Learning*, 58(4), 911-960.
- Dörnyei, Z. (1990). Conceptualizing motivation in foreign language learning. *Language Learning*, 40(1), 46-78.
- Dörnyei, Z. (2001). *Teaching and researching motivation*. Essex, England: Longman.
- Dörnyei, Z., & Skehan, P. (2003). Individual differences in second language learning. In C. Doughty & M. H. Long (Eds.), *The handbook of second language acquisition* (pp. 589-630). Malden, MA: Blackwell.
- Dörnyei, Z. (2005). *The psychology of the language learner: Individual differences in second language acquisition*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fan, J., & Yan, X. (2017). From test performance to language use: Using self-assessment to validate a high-stakes English proficiency test. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 26(1-2), 61-73.
- Forgas, J. P., & Eich, E. E. (2012). Affective influences on cognition: Mood congruence, mood dependence, and mood effects on

- processing strategies. In A. F. Healy & R. W. Proctor (Eds.), *Experimental psychology*, Volume 4, in I. B. Weiner (Editor-in-Chief), *Handbook of psychology* (pp. 61–82). New York, NY: Wiley.
- Fullana Rivera, N. (2005). *Age-related effects on the acquisition of foreign language phonology in a formal setting*. Unpublished doctoral dissertation, University of Barcelona, Barcelona, Catalonia.
- Gardner, R. C. (1979). Social psychological aspects of second language acquisition. In H. Giles & S. Clair (Eds.), *Language and social psychology* (pp. 193-220). Oxford: Basil Blackwell.
- Gardner, R. C. (2004). Attitude/Motivation Test Battery: International AMTB Research Project. Retrieved from <http://publish.uwo.ca/~gardner/docs/englishamtb.pdf>
- Gardner, R. C. (2010). *Motivation and second language acquisition*. New York: Peter Lang.
- Gardner, R. C., Masgoret, A.-M., Tennant, J., & Mihic, L. (2004). Integrative motivation: Changes during a year-long intermediate-level language course. *Language Learning*, 54(1), 1-34.
- Gardner, R. C., & Smythe, P. C. (1975). *Second language acquisition: A social psychological approach* (research Bulletin No. 332). London: Department of Psychology, University of Western Ontario.

- Horwitz, E., Horwitz, M., & Cope, J. (1986). Foreign language classroom anxiety. *The Modern Language Journal*, 70(2), 125-132.
- Horwitz, E. K., & Young, D. J. (1991). *Language anxiety: From theory and research to classroom implications*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Horwitz, E. (2001). Language anxiety and achievement. *Annual Review of Applied Linguistics*, 21, 112-126.
- Horwitz, E.K. (2010). Foreign and second language anxiety. *Language Teaching*, 43(2), 154-167.
- Horwitz, E. K. (2016). Reflections on Horwitz (1986), "Preliminary Evidence for the Validity and Reliability of a Foreign Language Anxiety Scale." *TESOL Quarterly*, 50(4), 932-935.
- Hu, R-J. S. (2013). Socio-psychological predictors of EFL learners' English language proficiency. *Global Journal of Human Social Science Research: Linguistics & Education*, 13(14), 30-39.
- Jain, Y., & Sidhu, G. K. (2013). Relationship between anxiety, attitude and motivation of tertiary students in learning English as a Second Language. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 90, 114-123. Retrieved from <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042813019447>
- James, L. R., & Brett, J. M. (1984). Mediators, moderators, and tests for mediation. *Journal of Applied Psychology*, 69(2), 307.

- Jia, G. X., Aaronson, D., & Wu, Y. (2002). Long-term language attainment of bilingual immigrants: Predictive variables and language group differences. *Applied Psycholinguistics*, 23(4), 599–621.
- Johnson, J., & Newport, E. (1989). Critical period effects in second language learning: The influence of maturational state on the acquisition of English as a second language. *Cognitive Psychology* 21(1), 60-99.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.
- Khattak, Z. I., Jamshed, T., Ahmad, A., & Baig, M. N. (2011). An investigation into the causes of English language learning anxiety in students at AWKUM. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 1600–1604.
- Kitano, K. (2001). Anxiety in the college Japanese language classroom. *Modern Language Journal*, 85(4), 549–566.
- Kline, R. B. (1998). *Principles and practice of structural equation modeling*. New York, NY: Guilford Press.
- Krashen, S. (2003). Dealing with English fever. In *Selected papers from the Twelfth International Symposium on English Teaching* (pp. 100-108). Taipei: Crane.
- Lahmann, C., Steinkrauss, R., & Schmid, M. S. (2016). Factors affecting grammatical and lexical complexity of long-term L2 speakers' oral proficiency. *Language Learning*, 66(2), 354-385.

- Larson-Hall, J. (2008). Weighing the benefits of studying a foreign language at a younger starting age in a minimal input situation. *Second Language Research*, 24(1), 35-63.
- Machida, S. (2001). Anxiety in Japanese-language class oral examinations. *Sekai no Nihongo Kyoiku*, 11, 115-138.
- MacIntyre, P. D., Baker, S. C., Clément, R., & Donovan, L. A. (2002). Sex and age effects on willingness to communicate, anxiety, perceived competence, and L2 motivation among junior high school French immersion students. *Language Learning*, 52(3), 537-564.
- MacIntyre, P. D., & Gardner, R. C. (1989). Anxiety and second-language learning: Toward a theoretical clarification. *Language Learning*, 39(2), 251-275.
- Matsuda, S., & Gobel, P. (2004). Anxiety and predictors of performance in the foreign language classroom. *System*, 32(1), 21-36.
- Mejías, H., Applebaum, R. L, Applebaum, S. J., & Trotter, R.T. (1991). Oral communication apprehension and Hispanics: An exploration of oral communication apprehension among Mexican American students in Texas. In E.K. Horwitz & D. J. Young (Eds.), *Language anxiety: From theory and research to classroom implications* (pp. 87-97). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Miralpeix, I. (2007). Lexical knowledge in instructed language learning: The effects of age and exposure. *International Journal of English Studies*, 7(2), 61-83.

- Miralpeix, I. (2008). *The influence of age on vocabulary acquisition in EFL*. Unpublished doctoral dissertation, University of Barcelona, Barcelona, Catalonia.
- Moyer, A. (2004). *Age, accent and experience in second language acquisition*. Clevedon, UK: Multilingual Matters.
- Muñoz, C., & Tragant, E. (2001). Motivation and attitudes towards L2: Some effects of age and instruction. *Eurosla Yearbook 1*, 211-224.
- Muñoz, C. (2006). The effects of age on foreign language learning: The BAF Project. In C. Muñoz (ed.), *Age and the rate of foreign language learning* (pp. 1-40). Clevedon, UK: Multilingual Matters.
- Muñoz, C. (2010). On how age affects foreign language learning. *Advances in research on language acquisition and teaching: Selected papers* (pp. 39-49). GALA. Retrieved from <http://www.enl.auth.gr/gala/14th/Papers/Invited%20Speakers/Munoz.pdf>
- Muñoz, C. (2011). Is input more significant than starting age in foreign language acquisition? *International Review of Applied Linguistics*, 49(2), 113-133.
- Muñoz, C. (2014). Contrasting effects of starting age and input on the oral performance of foreign language learners. *Applied Linguistics*, 35(4), 463-482.
- Navés, T. (2006). *The long-term effects of an early start on foreign language writing*. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Barcelona, Barcelona, Catalonia.

- Olivares-Cuhat, G. (2010). Relative importance of learning variables on L2 performance. *Linguistikonline*, 43(3), 99-116. Available at: http://www.linguistik-online.de/43_10/olivarescuhat.html
- Onwuegbuzie, A. J., Bailey, P., & Daley, C. (1999). Factors associated with foreign language anxiety. *Applied Psycholinguistics*, 20(2), 217-239.
- Oxford, R. L. (1996). New pathways of language learning motivation. In R. L. Oxford (Ed.), *Language learning motivation: Pathways to a new century* (Technical Report No. 11, pp. 1-8). Honolulu: University of Hawai'i at Manoa, Second Language Teaching and Curriculum Center.
- Pfenninger, S. E., & Singleton, D. (2016). Affect trumps age: A person-in-context relational view of age and motivation in SLA. *Second Language Research*, 32(3), 311-345.
- Pica, T. (2010). Educating language learners for a world of change and opportunity: Policy concerns—research responses—Practical applications. *Working Papers in Educational Linguistics*, 25(2), 1-21.
- Piechurska-Kuciel, E., & Szyszka, M. (2015). Preface. In E. Piechurska-Kuciel & M. Szyszka (Eds.), *The ecosystem of the foreign language learner: Selected issues* (pp. v- ix). Heidelberg , Germany: Springer International Publishing Switzerland.
- Singleton, D., & Pfenninger, S. E. (2015). Insights from a mixed methods approach with respect to age and long-term instructed language learning. In S. Batyi & J. Navracsics (Eds), *Papers in*

- language acquisition, language learning and speech research 5* (pp. 11-21). Budapest/Veszprem, Gondolat Kiado: Pannon Egyetem MFTK.
- Uçkun, B., Tohumoğlu, G., & Utar, S. (2011). The relationship between general motivation and situation-specific attitudes and beliefs related to learning English for academic purposes: Its impact on academic success. *University of Gaziantep Journal of Social Sciences*, 10(1), 547-569.
- Wu, C.-J. (2004). A study of the effects of cognitive-affective-volitional integrated language learning strategies on English performance. *Journal of National Taipei Teachers College*, 17(1), 227-250.
- Zou, W., & Zhang, S. (2011). Family background and English learning at compulsory stage in Shanghai. In A. Feng (Ed.), *English language education across greater China* (pp. 189-211). Bristol, UK: Multilingual Matters.

Appendix A The Variables with their Corresponding Items

Construct	Dimensions	Items
ANX	Class	I never feel quite sure of myself when I am speaking in our English class. It embarrasses me to volunteer answer in our English class. It worries me that other students in my class seem to speak English better than I do. I get nervous when I am speaking in my English class. I am sometimes anxious that the other students in class will laugh at me when I speak English.
	Use	I would get nervous if I had to speak English to a tourist. Speaking English anywhere makes me feel worried. It would bother me if I had to speak English on the telephone. I would feel uncomfortable speaking English anywhere outside the classroom. I feel anxious if someone asks me something in English.
ALS	Teacher	I look forward to going to class because my English teacher is so good. My English teacher is better than any of my other teachers. My English teacher has a dynamic and interesting teaching style. My English teacher is a great source of inspiration to me. I really like my English teacher.
	Course	I would rather spend more time in my English class and less in other classes. I enjoy the activities of our English class much more than those of my other classes. I like my English class so much, I look forward to studying more English in the future. I look forward to the time I spend in English class. English is one of my favorite courses.

(continued)

(continued)

Construct	Dimensions	Items
ENG		
	Reception (listening & reading)	Understand a conversation in English on a voice file. Understand the teacher when he or she speaks in English in class. Understand the lyrics of a song in English on the radio. Understand the title of a book written in English. Read a book in English without using a dictionary. Read comics in English.
	Production (speaking & writing)	Explain in English something funny that happened to a friend of mine. In English, say things about a photo or a picture while I'm looking at it. Explain in English why I am late for class. Write a composition about the summer holidays in English. Write an ad in English to sell a bicycle. Make a list in English of things I want for my birthday.

教育學誌 第三十八期

2017 年 11 月，頁 51~100

從數學教師學習社群探討專業對話

鍾靜

國立臺北教育大學數學暨資訊教育學系教授

姜佳伶

桃園市長庚國民小學教師

摘要

本文藉由數學教師學習社群進行專業對話發展狀態的探討，進而形塑專業對話層級。以質性方法進行探索性研究，對三個教師團體的原案、文件等進行討論與分析，經由兩階段共 10 次的研究討論形塑出四個面向、五個層級之教師學習社群專業對話層級表及其實質內涵，並且邀請原教師團體的一些成員進行檢核。研究結果除了呈現教師學習社群專業對話層級表外，並進行三點討論：一、因社群的特性與運作不同會導致對話層級有差異；二、藉由「學習架構」與促進者角色可促使參與者產生高品質的對話；三、有理論資料才能增加對話深度，由參與者提供才能形成主動學習。

關鍵字：教師學習社群、專業對話、專業成長

Discussion on Professional Dialogue from Mathematics Teacher Learning Community

Jing Chung

Professor,

Department of Mathematics and Information Education,

National Taipei University of Education

Chia-Ling Chiang

Teacher,

ChangGung Primary School

Abstract

This research is to develop professional dialogue model based on the observations on social interaction development among Teacher Learning Community. From the Quality perspective, we have used three original cases, documentation and other related materials to conduct our analysis. The analytical processes are done in ten discussion sessions within two phases. The study concludes a four-facet and five-level professional dialogue model and its respective contents. During these processes, some members from the original Teacher Learning Community are invited to examine and validate the results. The results of the research present not only the levels of professional

dialogue model among Teacher Learning Community but also studies in following three areas:

1. Due to the different community characteristics and operation, the levels of dialogue will be different.
2. “Learning Framework” and role of facilitator can elevate participants to produce a higher quality dialogue.
3. With supporting facts, academic data, and research theories, the depth of the dialogue will increase. The participants will become more self-motivated if they provide these data.

Keywords: Teacher learning community, Professional dialogue, Professional growth

壹、前言

面對變遷快速的教育職場，教師須時時強化教學知能，但「獨學而無友，則孤陋而寡聞」，藉由同儕組成教師成長團體，比起自己單打獨鬥更能協助教師進行專業成長。饒見維(1996)亦指出「教師成長團體」藉著同儕間的互動歷程與相互激勵，對促進教師專業成長能發揮成效。教育部於 2010 年起推動「教師專業學習社群」，以教師團體為基礎，但更加著重在教師間彼此合作，分享與討論學科專業、課程與教學、班級經營與輔導、學習與評量等相關議題，以促進學生的學習成效。因此，落實教師學習社群的功能，使其真正幫助教師專業成長，進而提升學生學習，實為當前重要的課題。Manouchehri (2001)指出進行同儕對話，有助於教師對教學知識的意義化與成長。Hufferd-Ackles、Fuson 與 Sherin (2004)研究數學課室中的師生對話，發現在教師適當的引導下，傳統的數學課室可以轉變成一個富含有意義且合作的數學對話(math-talk)教室。因為，一個社群要有效地幫助教師專業成長，便需要有品質的專業對話，且參與者要能主動學習、分擔學習任務...等；但是大都參與者仍過於依賴促進者，僅進行經驗交流、案例分享...等的專業對話；所以，教師專業學習社群中的專業對話，也需有著階段性的發展狀態。

研究者曾長期致力於帶領教師專業成長，透過專業對話來協助教師們精進數學課堂教學；自 2001 年開始便陸續帶領了三個教師團體，都是透過公開招募的方式組成。首先於 2001 年 11 月至 2002 年 6 月帶領的「九年一貫數學領域種子教師專業成長班(簡稱種子教師團體)」；以培育數學種子教師為目的，安排了 16 次的主題研討，促進者事先提供有關數學課程、教材、教學等文章或影帶，由

參與者分工進行導讀後，再作分享與討論；並安排回校帶領團隊的實作課程及成果發表。然後於 2005 年 9 月至 11 月帶領的「國小數學教學現場之『教』與『學』探討」成長團體(簡稱教與學探討團體)；以解決數學教學實務為目的，先進行小組對話，再全體分享的 9 次課程，分別是低中高年段教學、數量形教學、教室討論文化等的討論；促進者視需求提供文章或影帶進行討論。接著又於 2008 年 9 月至 2009 年 5 月以問題導向學習(problem-based learning[PBL])模式來帶領的「數學教室的教學活動」教師成長團體(簡稱 PBL 教師團體)；以滿足參與者的數學教學需求為目的，共安排了 15 次的課程，促進者未事先做課程的安排，而是由參與者共同擬定六個活動主題；每一個主題皆會進行一次完整的討論，在其前一次的下半場先形成議題，並在下一次的上半場做該主題的補充與結論，其間參與者有二次蒐集資料的時間。Glatthorn (1987)指出專業對話(professional dialogue)可以促成教師專業成長，研究者帶領此三個教師團體皆為採用非單向聽講的方式進行，而是鼓勵教師透過雙向對話來進行專業成長；然而，卻發現這三個團體逐次因促進者角色弱化，使得 PBL 教師團體的參與者承擔學習責任，成為資源提供者，進而展現主動學習的一面，專業對話的品質獲得了提升。

教師專業學習社群經營的三部曲為：跨出第一步揪團組織社群、發展社群藍圖擬定社群計畫、評估社群成效檢視客觀證據，再藉由社群運作檢核表，包括共同願景、協同合作、共同探究、實踐檢驗、持續改進、重視結果、社群運作、行政支持等八個面向來檢視社群狀態(張新仁、馮莉雅、潘道仁與王瓊珠，2011)；但該文未探討社群在專業發展上的成長。而教師專業學習社群運作成功的關鍵是會談(conversation)技巧，包括信任技巧、傾聽技巧、提問技巧、

無價值判斷、回饋技巧共五項，並指出會談核心是目標、彈性是會談的基礎、會談應兼具支持與挑戰等關鍵因素(丁一顧，2011)；雖涉及會談的內容和方式，但未對教師間的探究、對話、分享、理解與學習等，提出更具體的建議。因此，研究者想探討教師學習社群的專業對話層級，以協助教師在學習領域社群能自我檢核其專業對話，也能有專業對話成長的路徑可供參考。

貳、文獻探討

本部分探討學習社群與教師專業成長、及學習社群運作與專業對話的相關理論與研究結果，作為本研究之立論基礎。

一、學習社群與教師專業成長

「學習社群」(learning community)係指擁有共同的目標與價值的人組成一個團體，透過平等對話與分享討論的學習方式，來提升專業知能，最後促進組織目標的達成(Sergiovanni, 2000，引自吳俊憲，2010)，在這樣的一個團體中，每個人都是學習者的環境，每個個人也都是整體的一部分，而且每個人都需為學習本身和其他人的整體福利而負責(Myers & Simpson, 1998)。

學校是專業的學習社群，由一群志同道合的教育工作者組成，持有共同的信念、願景或目標，為致力於促進學生獲得最佳的學習成效，而努力不懈地以合作方式共同進行探究和問題解決(教育部，2010)。因此，「教師專業學習社群」是為一以學校為本位，以關注學生學習為主體，採同儕合作方式，重視結果取向，用以促進教師專業發展的重要平台。且專業學習社群應具有如下的特徵：(一)反省的對話、(二)專注於學生的學習、(三)教師間的互動、(四)合作、

(五)分享價值與標準(柳雅梅譯，2003/2006)。校園中的教師為了促使學生獲得更佳的學習成效，則需不斷的進行學習與教學改進，更是突顯了教師專業成長的重要。美國教師專業發展協會(National Staff Development Council[NSDC])的執行長 Sparks(1998，引自 Schmoker, 2006)認為，專業學習社群是專業發展的最好形式，教師們為改進教學、促進學生學習，以協同合作方式共同進行探究和問題解決，打破了以往教師在教學現場的單打獨鬥，透過專業對話、經驗交流、分享資訊、楷模學習擴展了專業知能，激發教師進行自我反思與成長，進而拉高了學生的學習成效，不僅在過程中獲得增能，也會成為一位自我導向學習的專家(Bond, 2013)。在臺灣，教師專業學習社群相關實務研究正蓬勃發展，我國教育部自 2010 年度起，大力推動以學校為本位，由志同道合的教師自發性組成「專業學習社群」，並針對臺灣北中南三區國小、國中、高中不同階段進行補助推動，意欲藉由自發性組成的教師專業社群，提升教育的品質(張新仁、王瓊珠與馮莉雅，2010；張新仁等人，2011)，而在針對數學學科上，張景媛、鄭章華、范德鑫與林靜君(2010)透過專業學習社群來提昇國中數學教師對話及形成性評量實務，不僅學生的數學學習表現大幅進步，參與教師也認為這種教學專業社群的運作對教師專業發展具有長期的影響與成效；連安青(2011)實際在小學經營數學教師專業學習社群，發現社群打破了原本孤軍奮戰的教學文化，讓教師可以經由團隊的主題經驗分享及專業對話，增進教師的專業知能及建立教學信心；潘文福與莊蕙瑛(2012)更是選定了某偏遠地區的原住民小學為研究場域組成教師社群，進行問卷及焦點座談團體方式進行，研究發現教師社群對教師的共同成長是有顯著幫助的。

專業學習社群的目的在促進教師專業成長，高品質的教師專業成長具有下列特色(一)強調長期持續性學習，而非單次的研討活動；(二)成長活動內建於平日教學，而非孤立於學生學習需求；(三)運用楷模或教練模式，幫助教師發展問題解決策略；(四)透過案例分析與專業對話，做為教學實務研究的基礎；(五)成長的優先順序要有實徵研究為依據；(六)以專業學習社群模式運行(張新仁、邱上真與王瓊珠，2008)，教師增能的最佳模式即為專業學習社群，社群的運作及互動能直接與教學脈絡相連接，有助於幫助教師實際解決教學現場之實務性問題。

Huffman 與 Hipp (2003，引自教育部，2009)曾提出教師專業學習社群動態發展三階級，由「啟始階段」到「運作階段」再到「制度化階段」，而且當社群到了運作成熟的「制度化階段」，也不意味著接下來終止發展，有可能教師專業學習社群進一步產生質變，改變成立的初衷，轉型為另一種社群形態。社群要能穩健發展必須選擇合適人員擔任領頭羊的角色，此一促進者要有熱忱、無私的投入精神，使人信服的專業素養，並且具有勇於嘗試與創新的使命感；連安青(2011)認為，召集人是否能扮演好領頭羊的角色，對於社群的運作成功與否是關鍵的因素，但召集人的角色並不單單只是負責召集教師而已。Savery 與 Duffy (1996)認為促進者的角色不是去告知，而是去塑造更高階層的思考，並挑戰學習者的思維，同時也要能處理成員不同的聲音，必須具備良好的人際溝通能力，才能凝聚共識、整合分歧意見；Tan (2004)也指出促進者要瞭解參與者的特質，並進一步提供適當層次的資源引導。因此，促進者的角色需以學習者為中心，有時是一個觀察者，有時又是回饋者和協助者(Bridges & Hallinger, 1997)，其角色是有彈性的，其形式和位置是隨

著學習者完成模式的目標而決定(Malopinsky, Kirkley, Stein & Duffy, 2000)。此外，參與者的心態也極為重要，通常社群的成員人數不多，但彼此間要具有高度的信任，願意坦誠溝通，尊重不同意見，並視「同儕間的專業合作」為責任(教育部，2009)，體認到每一個人都需為團體的學習負責。唯有促進者與參與者各司其職，產生「協同」的「對等」的關係，社群才能永續、穩健的運作，並為教師提供進行持續且密集的专业對話的平台。

二、學習社群與專業對話

在學習社群中，同儕間的對話是不可或缺的運作形式。P. M. Senge 指出團隊學習最有效的方法來自於兩種形式：對話(dialogue)與有技巧的討論(skillful discussion) (齊若蘭譯，1993/1995)。Glatthorn (1987)也曾提出五種合作專業發展的模式，包括：專業對話(professional dialogue)、課程發展(curriculum development)、同儕視導(peer supervision)、同儕指導(peer coaching)以及行動研究(action research)。教師專業學習社群中最容易運作專業發展模式即為專業對話，無論是研讀案例、主題探討或者經驗分享等活動，透過同儕間的专业對話修正各自所持有的理念，進而達到專業成長。Spanneut (2010)即指出，當專業學習社群成員進行同儕會談時，對教學現況即能發展出較深層的理解，並能對之前的教學重新檢視及省思。

有關專業對話的運作方式，Isaacs (1999)指出團體間對話行為包括：積極的傾聽、尊重他人的意見、暫緩個人的主觀判斷，以及表達個人的想法，當此四種對話行為發生在每個參與者的身上時，對話階段大致可分為四：由「遵守規則、禮貌」到「溝通破裂」，再到「探詢、反省式對話」，最後到「流暢、具生產力的深度匯談」。

然而，需要團體的領導人發揮其領導能力，召集成員進行對話，並在過程中鼓勵成員實踐傾聽、尊重、暫緩、發聲等四種對話行為，才能塑造最高層次的團體對話。而丁一顧(2012)彙集各方學者意見後，認為對話會談技巧可分為五項：信任的技巧、傾聽的技巧、提問的技巧、回饋的技巧及無價值的判斷，並提出除了以上技巧外，也需注意五項關鍵因素：目標、時間、尊重差異、彈性、支持與挑戰。教師間的專業對話是以教師的認知為中心，透過引導性的討論來提升教師的思考層次，使教師能進行與實務相關的反思。Cheng 與 So (2012)曾藉由專業對話協助學校教師培養學生探索學習的能力，結果不僅使教師對探索學習更為熟悉，同時也有信心採用新式教學法來促進學習。陳彥廷、康木村與柳賢(2010)研究二位國中數學教師為期十二週的同儕對話，發現對話能促進反思與數學教學知識發展，且幫助教師理解教學中的學習、教學行動與教學知識等問題。可見，專業對話不僅能探索數學的認知思考，而且持續且密集的專業對話對教師的專業知能所產生的影響，比短期的專業對話更大。

在教學實務上，Hufferd-Ackles 等人(2004)分析數學課室中師生間的對話，建構出提問、解釋數學想法、數學想法的來源、學習的責任四個向度，以及 Level 0 到 Level 3 四個層級的「數學課室中對話學習社群的層級和向度」，透過教師適時的引導與支持，數學課室由教師中心轉變為學生中心，學生擔任數學想法來源的角色愈來愈重、也能承擔學習責任，促進者的角色運用得宜即能使學習的責任回歸到學生自身。Munter (2014)在發展高品質數學教學的願景(Visions of High-Quality Mathematics Instruction[VHQMI])一文中，提出教師角色、課堂話語、數學任務等發展層次，分別有四個等級；

可以提供教師教學願景發展的軌跡。此二篇的層級表都是針對數學課室中師生的互動、對話或討論等，主要可提供教師在數學教學檢核或專業成長的參考；而教師專業社群不同於數學課室活動，其促進者與參與者、參與者間的專業對話也有進一步探究的必要。基於專業對話是專業人員之間經由專業團體活動，針對理論、實務等專業課題，所進行的對話、討論、互動、交流與分享活動，若教師學習社群中促進者的角色運用得宜，可使促進者與參與者彼此間形成有品質的專業對話。

參、研究方法

一、研究設計

本研究於 2009 年 11 月起以 PBL 教師團體的專業對話為基礎，進行質性的探索性研究。研究者邀請三名種子教師團體成員、三名教與學探討團體成員，以及三名 PBL 教師團體成員組成研究團隊，如表 1 所示，其中 R11、R12、R21 三名也是 PBL 教師團體之參與者。除了透過研究討論的方式來對原案(活動的轉譯資料)、文件(課程規劃表、作業、訪談)進行回顧與分析外，並且另外邀請三個教師團體的成員 6 名(A01~A06)進行焦點座談，分別就各團體的案例，進行專業對話層級內涵之檢核。本研究團隊以兩階段共 10 次研究討論和 1 次焦點座談，形塑教師學習社群專業對話的層級，第一階段先發展層級框架、第二階段再發展層級內涵，並於層級表確定前進行焦點座談。

表 1

研究團隊成員

原教師團體	研究團隊成員	代碼	原團體 角色	參與 PBL 教師團體	層級表 檢核者
種子教師 團體	促進者	R01	促進者	✓	
	德師	R11	參與者	✓	聲師(A01)
	蕙師	R12	參與者	✓	蓓師(A02)
	琪生	R13	觀察者		
教與學探討 團體	利師	R21	參與者	✓	聲師(A01)
	宇生	R22	觀察者		嬌師(A03)
	育生	R23	觀察者		婉師(A04)
PBL 教師團體	珮師	R31	參與者	✓	敬師(A05)
	淑師	R32	參與者	✓	怡師(A06)
	軒生	R33	觀察者	✓	

二、研究資料處理

本研究之分析資料來自三個教師團體(詳表 2)每次約 3 小時的對話原案與文件資料、及研究團隊形塑專業對話層級時的討論資料，所有資料皆以三角檢核方式交叉比對，以確保資料的確切性。將研究過程中所得的資料及資料的詮釋、分析，並與研究團隊討論、溝通及確認，以減少研究者與研究團隊成員間的認知落差，俾利檢視、校正研究者的分析與解釋。資料分析採用持續比較法和三角校正來考驗此層級表的內容。研究團隊討論記錄、種子教師團體活動轉譯資料、專業對話團體活動轉譯資料與 PBL 教師團體活動轉譯資料，是為資料來源的三角校正。再藉由與研究團隊的共同討論辯證、專家審查觀點來檢驗研究者對事件的解讀，以避免研究者個人主觀的認定，為參與研究人員的三角校正。為了使研究中所蒐集的資料便於歸檔與進行分析工作，將所有的影音、紙本等資料，

按照不同的來源、人物、日期，加以歸類並整理，記錄的方式與代表意義如下表 3 所示。

表 2

三個教師團體簡介

團體名稱	種子教師團體	教與學教師團體	PBL 教師團體
參與人數	17 人	36 人	10 人
活動次數	16 次	9 次	15 次
課程安排	16 個主題，分為課程、教材、教學、實務等四類。	9 個主題，分為低中高年段教學、數量形教學、教室討論文化等三類。	6 個主題，每個主題跨越三次活動，約進行 6 小時。
運作方式	討論的內容	以文章為主	以小組討論出來的內容為主。
	對話的方式	全體討論	先小組討論，再全體討論。
	研討的資料	大部分由促進者提供專文及影帶，由參與者進行導讀。	以對話內容為主，偶爾由促進者提供專文或影帶。

表 3

研究資料與文件之代碼

記錄方式	意	義	備註
種子 901223 實錄	指種子教師團體民國 90 年 12 月 23 日活動之轉譯資料(種子)代表種子教師團體、「教與學」代表教與學探討團體、「PBL」代表 PBL 教師團體)。		參與者以○師等代碼表示。
教與學 941130 訪談	指教與學探討團體民國 94 年 11 月 30 日之訪談資料。		
990301 研討	指民國 99 年 03 月 01 日研究團隊討論。		資料以 R01、R11 等代碼表示
990630 檢核	指民國 99 年 06 月 30 日檢核專業對話層級表之焦點座談。		

肆、研究結果

本研究依據 Hufferd-Ackles 等人(2004)進一步以兩階段形塑「教師學習社群專業對話層級」，本研究共歷經 10 次的研究討論，前 5 次進行第一階段的層級框架形塑，先探討三個教師團體的特徵、對話型態，然後發展出對話素材、對話品質、資源提供、學習責任四個面向，以及定出 Level 0 到 Level 4 五個層級的對話；後 5 次再進行第二階段的層級內涵形塑，針對此三個團體的原案、文件進行分析，以形塑層級表之實質內涵。

一、層級框架形塑階段

研究團隊以 PBL 教師團體為基礎，回顧三個教師團體的經驗出發，發覺即使同樣是對話式的學習社群也會呈現出不同的對話樣貌，以導讀理論資料的分享或討論為例：

R01：…前面兩個團體的導讀文獻跟 PBL 教師團體的找資料差別在哪裡？導讀的文獻是由促進者找的，參與者只要完成報告的任務。

R22：可是我在資料中看到 PBL 教師團體一開始時促進者也有提供文獻耶！

R01：那只是一開始，PBL 教師團體是訓練參與者自己會找資料，促進者得告訴他找資料的管道，這樣才能幫助他能量擴大，當他帶有這個經驗以後，以後想找資料時，就會知道去哪裡找。

.....

R31：…也就是 PBL 教師團體又比教與學探討的對話內容的深度又更深入。

(981023 研討)

基於資料、經驗和對話的交流，針對三個教師學習社群，首先探討其對話所應涵蓋的向度，接著再討論專業對話的發展軌跡。

(一)層級向度的確定

研究團隊參考 Hufferd-Ackles 等人(2004)所提出的「數學課室中對話學習社群」的四個向度：提問、解釋數學想法、數學想法的來源、學習的責任，並配合專業對話、主動學習、社會互動等相關理論，討論教師學習社群專業對話所應涉及的面向，以及各面向所涵蓋的範圍，同時依據社會互動理論，分別從促進者和參與者不同角色的互動歷程來比較出不同層級間的差異；以下為研究團隊對「對話品質」討論的局部段落：

R01：…用社會互動要描述什麼？它(Hufferd-Ackles 等人的文章)為

什麼不講，…，師生互動寫在哪裡？為什麼忽略師生互動？

R31：我覺得它把師生互動融入在全部的裡面耶。

R11：應該獨立出來，突顯對話和互動是教師社群的特質。

…

R31：…我看用專業對話理論可形成一個向度的，就是對話品質。

(981023 研討)

最後以「對話素材」、「對話品質」、「資源提供」、「學習責任」四個向度來代表專業對話層級的面向，「對話素材」對應提問和解釋數學想法、「對話品質」是教師專業社群的重要部分、「資源提供」對應數學想法的來源、「學習責任」對應學習的責任；茲將四個向度的定義敘述於表 4。

表 4

教師學習社群的專業對話層級向度定義

向度	定義
對話素材	是指促進者和參與者所提出要討論的問題、議題或主題，主題是一個大方向，包含議題或具體的問題。
對話品質	是指促進者和參與者對話內容的廣度或深度，及對話行為的主動性或回應情況。
資源提供	是指提出對話素材後，由促進者或參與者提供對話資料的方式和類別。
學習責任	是指參與者在自我學習上的表現，包含承擔學習任務的意願、任務執行的程度。

(二)層級特徵的勾勒

專業對話的向度確認後，研究團隊發現每一個向度都有發展的脈絡，例如 R01 和 R12 曾提出三個教師團體在整體的專業對話發展：

R01：…種子教師團體的議題幾乎都被我設定，參與者只是就這些議題提出討論，後期逐漸提出他們想問的，…。可是教與學探討團體是一開始就設定由參與者提出有興趣的實務問題，然後先透過小組討論，再全體討論後，最後我還要當解說者，他們並沒有去分擔「學習責任」，…但後期有人會找一點資料來分享。…，但是 PBL 教師團體的參與者確實有較多的主動參與和提供資料。

…

R12：從對話品質來看，種子教師團體在一開始的時候氣氛似乎挺冷的，但促進者一提問，參與者就都會有回應，只是在一開始時回應的內容比較簡短，且比較答非所問。

(981221 研討)

因此，必須先逐漸勾勒出各層級的特徵，才能讓層級的實質內涵有所依循，對話也比較有方向。

在教師學習社群剛成立時，成員間的互動較少、對話不夠深入，多為促進者唱獨腳戲，對話主題亦多為促進者預先設定，參與者處於摸索並遵守團體規則的階段，此時對話通常是禮貌性的簡短回應，因此社群初期的對話具有「促進者在社群中扮演主要決定討論材料與學習任務的角色，但會邀請參與者發言；參與者被動的發言，彼此間互動不多，且分享的內容簡短」的特徵，並將此階段訂為 Level 1。慢慢的參與者逐漸熟識，且在促進者的引導下，參與者的回應頻率增加，但仍需促進者的鼓勵或提問，參與者才會就自己的經驗進行分享，但較缺乏理論性的資料佐證，仍舊期待促進者能夠多提供一些資訊，故此階段的社群對話提昇至 Level 2，特徵為「促進者引導社群活動的進行，並鼓勵參與者提問和對話；參與者對討論內容和發言頻率皆提高，但主動性仍舊不足」。

隨著對談的次數增多，參與者對社群的環境、運作已相當熟悉，並產生認同感，在對話的過程中會主動地分享意見，發現問題時也知道尋找資料的方法和方向，此時促進者僅需就部分對話內容提供補充資料或說明，以及彙整相關內容，此時社群的對話屬於 Level 3，特徵為「參與者開始主動參與社群活動，會與促進者共同決定討論材料與學習任務分配，所分享的內容已有理論性資料出現；促進

者僅提供少量的資料及協助統整」。教師學習社群經過持續的對話，參與者相互提問與討論情形已相當普遍，促進者的角色更加弱化了；然而，此時的參與者展現反思的特質，將所接收到的訊息統整、反思後再分享，因此，此階段的社群對話為 Level 4，特徵為「社群的活動以參與者為主角，彼此間互動熱絡，會自行反思與統整；促進者退居協助者角色，大部分時間是傾聽參與者的發言，僅做適時的補充」。

將 Level 1~4 的層級特徵逐漸勾勒出來後，研究團隊討論後認為在 Level 1 之前應有一個對話與互動幾乎沒有的層級存在，且此一層級正是最為大家所熟悉的演講式團體，因此將其定義為 Level 0，特徵為「促進者決定社群的所有活動，參與者幾乎只扮演聽講者的角色」。茲將五個層級特徵彙整於表 5：

表 5

教師學習社群的專業對話層級特徵

層級	特徵
Level 0	促進者決定社群的所有活動，參與者幾乎只扮演聽講者的角色。
Level 1	促進者在社群中扮演主要決定討論材料與學習任務的角色，但會邀請參與者發言；參與者被動的發言，彼此間互動不多，且分享的内容簡短。
Level 2	促進者引導社群活動的進行，並鼓勵參與者提問和對話；參與者對討論内容和發言頻率皆提高，但主動性仍舊不足。
Level 3	參與者開始主動參與社群活動，會與促進者共同決定討論材料與學習任務分配，所分享的内容已有理論性資料出現；促進者僅提供少量的資料及協助統整。

(續下頁)

(接上頁)

層級	特徵
Level 4	社群的活動以參與者為主角，彼此間互動熱絡，會自行反思與統整；促進者退居協助者角色，大部分時間是傾聽參與者的發言，僅做適時的補充。

此四個向度與五個層級特徵，勾勒出教師學習社群的專業對話層級框架，是後續實質內容形塑時的重要依據。

二、層級內涵形塑階段

當層級框架形塑出來後，研究團隊便著手發展各實質內涵，由於對話式的學習社群以促進者與參與者的對話互動為主，因此在實質內涵部分將從促進者、參與者的角色分別描述。研究者所帶領的三個教師團體，從四個向度的角度觀之，各自呈現出不同的樣貌，以對話素材向度來說，由於種子教師團體大部分的資料是由促進者提供的，基本上是處於 Level 1 的層級；教與學探討團體的成員會提供一些教學實務，所以處於 Level 1~2 之間；PBL 教師團體應處於 Level 4，因為成員在後期的主動對話不少，且會帶文件資料來討論，而不是由促進者提供(990329 研討 R01)。研究團隊先針對每一個向度拉出縱軸的脈絡，再對每一個層級做四個向度的橫向討論，並輔以案例佐證，以充實專業對話層級的實質內涵；接著邀請專家就專業對話層級表與案例進行檢核，最後進行修正定稿。

(一)各向度脈絡的發展

專業對話層級的 Level 0 係以一般演講型態為主，屬於單向式的給予；而 Level 1~4 屬於雙向式的互動型態，對話素材等四個向度在雙向互動的層級中展現各自不同的發

展脈絡。針對「對話素材」向度，研究團隊認為社群在一開始時是由促進者自行設定討論的議題，接著參與者能夠提出與教學實務相關的問題，但教學實務問題又可以分為兩個層面，在第一層時只關心當下的問題，然後再進一層時範圍會比較大，比如說以前的經驗(990329 研討 R01)，或者教材脈絡、評量方面的問題，甚至會帶一些文件資料來討論，最後參與者能夠結合理論與實務經驗提出反思後的問題。

針對「對話品質」向度，研究團隊認為社群在一開始時參與者彼此間互不熟悉，私下少有互動，因此促進者會先帶動討論，並邀請有意願的參與者發表，但內容很簡短，只能描述事實，大多是促進者與發表者間一對一的回應(990329 研討 R12)；接著參與者發言與對話的頻率增加，只是回應的內容較偏實務經驗，而促進者除了鼓勵發言、對話外，也會彙整相關的內容；後來參與者已可以彼此對話、互相回應，且能夠引用理論資料，促進者則是擔任穿針引線的工作，追問或者聯繫相關的對話；最後參與者已經可以自行在討論中拋出問題，並邀請他人發表或討論，而且對話時會反思自己的教學或理念，促進者不再需要主動提出問題，而是扮演傾聽者的角色，然後適時回應問題。

在「資源提供」向度中，研究團隊認為要讓社群的對話涵蓋深度與廣度，理論性及實務性資料是不可或缺的，其在發展初期一開始有關理論部分都是由促進者提供比較

多，然後慢慢地參與者也會找一些理論資料來分享(990426 研討 R01)。因此社群在一開始時促進者是主要的資料提供來源；接著促進者會鼓勵參與者分享自己的實務經驗與見解，但仍提供理論性資料；然後促進者所提供的資料更少了，反而參與者會蒐集課本、教學指引等資料來分享，但涉及的層面有限，僅依循著促進者介紹的方向準備資料(990426 研討 R33)；最後參與者會進一步地擴大資料蒐集跟分享的範圍，可能已經超越促進者所介紹的資源管道，例如：PBL 教師團體璠師所提供交通大學創意教案、利師所介紹的扣條，都不在促進者所介紹的範圍內(990426 研討 R33)，而且參與者也會將所蒐集的資料進行整理之後再分享，促進者不再事先提供資料，僅作偶爾的補充說明。

針對「學習責任」向度，研究團隊認為社群在一開始時是由促進者來安排跟推動，參與者根本不認為自己有需要承擔學習任務的責任(990426 研討 R33)；接著促進者會引導參與者討論學習任務的內容，但仍主導任務的分配，而參與者只是被動地接受，主動分享的意願並不高，希望由促進者來說明跟回應；然後促進者和參與者共同討論、決定學習任務內容，而且參與者會依據自己的優勢主動認養學習任務，故需要促進者居中協調，此外，參與者也會主動分享和回應；最後促進者僅協助檢視參與者所討論出來的學習任務內容，並做適時的補充，而參與者已將學習

任務視為專業成長的一部分，會自行分配與認養，並將所負責的學習任務努力完成。

從各個向度的發展脈絡中，可發覺隨著專業對話層級的提升，促進者的角色逐漸被弱化，參與者的參與由被動逐漸化為主動、對話的內容由實務經驗層次逐漸提升至理論層次、參與者間的互動由一對一模式逐漸轉換成一對多的模式。

(二)不同向度與層級特徵所交織的實質內涵

發展出各個向度的脈絡後，實質內涵已大致成形，但仍需與其層級特徵相呼應，故再度將向度脈絡的初稿與層級特徵進行檢核，使其符合層級特徵，並突顯層級間的差異。

1.第 Level 0 的不同向度內涵

當社群的所有活動皆由促進者決定，參與者只扮演聽講者的角色，彼此間的互動少之又少，其專業對話層級為 Level 0，四個向度特徵描述於表 6。研究者所帶領的三個教師團體以專業對話方式探討相關議題，非促進者單向式的講述，故不在 Level 0 的層級之列，但不可諱言的是 Level 0 的演講式社群確實存在，也普遍存在校園中。此層級先由研究團隊成員討論形成，再經焦點座談針對層級表進行檢核。

A01：我想這個層級 0 可能比較像我們一般的研習活動是演講者跟聽講者，如果說幾乎零互動的這個情況，是不是也被視為一個教師團體。

R01：我們當初只是要告訴大家層級 0 是什麼而已，但是沒有想到它是不是一個教師團體。

A04：層級 0 表面上它好像叫領域團體，可是事實上它的實質意義是零；我有想過這個層級 0 要不要，可是我覺得它需要。

A03：...，學校裏面很多教師團體，像什麼領域課發會。

A02：有領域會議，但沒對話。

A06：我想應該層級 0 的意思，就是其他層級的對照組。

(990630 檢核)

表 6

Level 0 的四個向度內涵

向度	實質內涵
對話素材	由促進者主講其所決定的議題，參與者是被動的聽講。
對話品質	促進者與參與者之間幾乎無對話，偶有簡短的提問與回應。
資源提供	促進者提供講義、簡報檔、網頁等資料。
學習責任	參與者不需承擔學習任務。

2.第 Level 1 的不同向度內涵

在 Level 1 時，促進者的角色責任仍舊很重。社群所要討論的議題及材料皆由促進者事先規畫，因此在對話素材上的特徵是「由促進者自行設定要討論的議題，有目標的提供討論材料；參與者被動的接受促進者所設定的議題及其相關討論材料」。例如：種子教師團體的第 3 次活動，促進者依據排定的課程進行文獻導讀，先由促進者作一概略性的引導討論，再藉由錄影帶的觀賞，進行整理討論，最後由負責導讀的參與者進行導讀。

促進者：...，量與實測在小學一共有九個量，現在大家只湊到了七個，還剩兩個，是什麼？

伶師：貨幣、角度。

促進者：...我們把它分成感官量跟工具量，...，感官量的量感是在實體上存在的，工具量的量感是在實體上是不存在的，...，這九個量裡面，哪些量你覺得它的量感可以存在實體上...

聲師：重量、長度、面積。

勤師：體積。

蓓師：容量、角度，

促進者：...完全正確，至於這些量的特徵是什麼，等一下有老師會導讀，我現在只是先把整個領域的內容，先做一個概括介紹，...先看錄影帶，做一個整理，然後我們再來導讀文章，...

(種子 901115 實錄)

此時，參與者對於促進者的安排僅是默默地接受，活動的主角仍在促進者身上，參與者僅在促進者拋出問題時做出簡單的回答，因此在對話品質上的特徵是「促進者邀請參與者發言，僅為一對一的對話；被邀請的參與者發言，但發表內容簡短」。此外，促進者為了豐富對話的內容會提供大量相關資料與參與者分享，因此在資源提供上的特徵是「促進者提供實務或理論的資料，例如主題影片、專文等；參與者以提供自己的教學經驗為主」。例如：教與學探討團體第 3 次活動進行分數除法問題討論時，參與者分享

了自己教學時遇到學生會直接使用顛倒相乘的方式計算，卻不曉得為何要如此做的經驗。

雯師：譬如說 $\frac{2}{3} \div \frac{3}{4}$ ，...，他說：「老師，就是顛倒就對了，因為安

親班有教。」我就問他說：「為什麼？你要給我一個解釋。」他們就回去想，有一個孩子是這樣說的：「除法很難，我不要让除法出現，我要把這個數字讓它變成 1。」用什麼數字除會把這個數字變 1 呢？他說：「要乘讓它變 1」，...

(教與學 941005 實錄)

此階段的參與者仍等待促進者的給予，尚未意識到社群的學習是需要群策群力的，儘管促進者採開放認養學習任務的態度，但參與者的主動性很低，因此在學習責任上的特徵是「促進者決定學習任務的內容，並邀請參與者認養；參與者無意願承擔學習任務，僅有部分參與者被動接受」。

Level 1 的社群促進者仍舊決定著所有事務，如：討論的議題與材料、學習任務的內容，但會開始邀請參與者參與社群中的活動，如：發言、分享自己的經驗，只是互動大多侷限在促進者與參與者間。茲將 Level 1 四個向度的實質內涵分述如表 7。

表 7

Level 1 的四個向度內涵

向度	角色	實質內涵
對話 素材	促進者	由促進者自行設定要討論的議題，有目標的提供討論材料。
	參與者	參與者被動的接受促進者所設定的議題及其相關討論材料。
對話 品質	促進者	促進者邀請參與者發言，僅為一對一的對話。
	參與者	被邀請的參與者發言，但發表內容簡短。
資源 提供	促進者	促進者提供實務或理論的資料，例如主題影片、專文等。
	參與者	參與者以提供自己的教學經驗為主。
學習 責任	促進者	促進者決定學習任務的內容，並邀請參與者認養。
	參與者	參與者無意願承擔學習任務，僅有部分參與者被動接受。

3.第 Level 2 的不同向度內涵

到了 Level 2，促進者開始弱化自己在社群中角色，雖然依舊引導活動的進行，但會鼓勵參與者提問和對話，而參與者的討論與對話的頻率雖較 Level 1 增加，但其主動性仍舊不足。

促進者不再事先安排社群所要討論的議題，希望參與者也可以提供一些想法，因此在對話素材上的特徵是「促進者鼓勵參與者提出問題，進而形塑討論議題；參與者會提出當下所面臨的教學實務問題」。同時促進者也希望參與者能多參與討論，因此會鼓勵大家多發言，但內容上仍然鬆散，需要促進者協助彙整，故在對話品質上所展現的特徵是「促進者鼓勵參與者發言及進行對話，但由促進者彙整參與者的發表內容；部分參與者能發表意見，並能夠以實務經驗回應他人的發表內容」。例如：PBL 教師團體的第

6 次活動，祝師先在促進者的鼓勵下提出加減乘除併式計算問題，然後有些參與者也提出了自己的看法，促進者最後再作總結。

促進者：如果乘的呢？我有 50 元，買了 8 個 5 元的東西，這個也是老師告知囉？「 5×8 」要先算，但是「 5×8 」先算，可以不用加括號，...，但是你不能跟學生說它的運算順序優於加減啊。

蕙師：但部編版是直接宣告。...，讓你熟悉計算的技巧跟它的規則。

...

敬師：...，我比較建議是要從情境題開始，因為我是希望說孩子先分步驟，例如：一支筆 5 元買了 8 支，總共花了 40 元，那你帶 50 元，可以找回多少錢？先「 $5 \times 8 = 40$ 」再「 $50 - 40$ 」，然後再練習併式，那麼小朋友就會知道要列成這樣，如果只是由左而右計算，不是先乘除的話，那答案就會錯了，這時候規約才是有必要的，才帶得進來。

怡師：我同意他的說法，我當初就是讓學生試試看，如果我們是按照順序，就是變成 50 元買了一支 5 塊錢的筆後，剩下的錢再 8 倍，這樣跟情境就會解釋不通，...

促進者：這樣幾次之後他就知道括號的重要性跟乘除要先算。我想中年級如果做這樣的處理，到高年級我相信就應該好一點，...

(PBL 971208 實錄)

在此一層級中，促進者仍是鼓勵參與者盡量分享，參與者所分享的範圍稍加擴大，同事的經驗、學生的反應等都是分享的資源，此時的資源提供特徵為「促進者鼓勵參

與者分享自身的實務經驗與見解，也提供理論性的資料進行對話；參與者以提供自己或同事的教學案例為主，偶有學生的學習資料佐證」。在學習責任方面，參與者仍未意識到學習的責任，學習任務的分配依舊由促進者主導，但即使參與者接受了被分配的學習任務，仍舊等待促進者說明，此一向度的特徵為「促進者鼓勵參與者討論學習任務的內容，主導學習任務的分配並予以協助；參與者接受被分配的學習任務，但較少主動說明，且期待促進者回應」。例如：PBL 教師團體的第 6 次活動進行主題三學習任務的分配時，促進者一再鼓勵參與者認養學習任務，但參與者的意願並不高。

促進者：有沒有人願意回去找一些資料來分享，比如說找一找哪一類的資料、看看一到六年級的容量教些什麼？...，隨便你們想一些願意做的事情，...，繼師，有沒有對哪一部份比較感興趣？

繼師：我找康軒的一到六年級所有的容量、體積、面積吧！

促進者：...，好，每一個人做一個自己有興趣的，如果不想做也沒關係，...

敬師：我看黃皮書。

促進者：好，黃皮書有一本叫做重量和容量，...，你在裡面看到什麼、想談什麼，就可以拿來談喔，...，還有沒有人想看什麼？

...

促進者：...，我覺得怡師很會找能力指標，你找能力指標好嗎？

怡師：好。

(PBL 971208 實錄)

接下來的第 7 次活動，促進者請怡師分享所分配的學習任務，但他卻頓時不知所措。

促進者：怡師，你上次幫我們整理能力指標，可以簡單地帶大家來看一下嗎？

怡師：我只有去找九七年的。

促進者：九七年的，就是最新的嘛。

怡師：...，對不起，我不知道今天提供之後，還要來這邊做報告，...。

(PBL 971222 實錄)

Level 2 社群的促進者試著將討論議題和學習任務內容的決定權釋放出去，只是參與者的主動性仍舊不足。茲將 Level 2 四個向度的實質內涵分述如表 8。

表 8

Level 2 的四個向度內涵

向度	角色	實質內涵
對話 素材	促進者	促進者鼓勵參與者提出問題，進而形塑討論議題。
	參與者	參與者會提出當下所面臨的教學實務問題。
對話 品質	促進者	促進者鼓勵參與者發言及進行對話，但由促進者彙整參與者的發表內容。
	參與者	部分參與者能發表意見，並能夠以實務經驗回應他人的發表內容。

(續下頁)

(接上頁)

向度	角色	實質內涵
資源提供	促進者	促進者鼓勵參與者分享自身的實務經驗與見解，也提供理論性的資料進行對話。
	參與者	參與者以提供自己或同事的教學案例為主，偶有學生的學習資料佐證。
學習責任	促進者	促進者鼓勵參與者討論學習任務的內容，主導學習任務的分配並予以協助。
	參與者	參與者接受被分配的學習任務，但較少主動說明；期待促進者回應。

4.第 Level 3 的不同向度內涵

當社群的參與者主動性逐漸提高，能試著與促進者共同討論社群的活動，促進者也不再居於決定性的角色，僅從旁協助與統整，則社群的對話進入了 Level 3。

在對話素材的主要特徵是「促進者與參與者共同形塑討論的議題和問題；部分參與者主動提出與理論相關的問題，也包含教材教法、教具使用、教學評量...等實務問題」。例如：PBL 教師團體的第 7 次活動，敬師先提出教科書中保留概念的疑問，接著淑師分享理論資料並提出自己的看法。

敬師：...，在二下九四年出版的教材裡面寫了「液量」，它是先從直接比較，然後間接比較，最後才保留概念，它的直接比較就是直接把小杯倒到大杯。

促進者：把小的容器放到大的容器裡面？

敬師：對，就是說感覺上不會滿。...。

促進者：...我剛是說大容器耶，比方說把小杯子放到大的水壺裡面去，就知道大的水壺的水會比小杯子的水多。

敬師：對。

促進者：你覺得直接比較是這樣嗎？還是用倒水的方式？

敬師：...，比如說大的有多高，然後把小的倒進去後發覺它沒有滿，或是把大的倒到小的，發覺小的已經滿了，大的還有剩，就是直接比較！接著它進入的是間接比較，就是倒入另外一個容器看高度的差別，第三個才進入保留概念，保留概念就是把它倒過來之後再倒回去，問是不是一樣多。...可是如果保留概念都還沒有建立，怎麼可以先進入間接比較？...

促進者：在教學上還是要先確定有保留概念，然後再進入間接比較。

敬師：對，我覺得它順序是怪怪的。

促進者：其他版的教材呢？也是先直接比較，再間接比較，然後才到保留概念嗎？還是會先教保留概念？淑師。

淑師：...，保留概念是皮亞傑提出來的，...9~12 歲的兒童才會發展完全重量的保留概念，...，重量保留概念涉及了幾個因素，...，然後他提出「兒童在進行間接比較的時候，應該要有保留概念的支持」，...，只是我在想說，兒童要 9~12 歲才會發展完全重量的保留概念，9 歲大概是現在的小三吧！那小三之前是不是主要放在直接比較的部份？在低年級的教材中，如果沒有保留概念，間接比較對他來說是很難操作、很難理解。

(PBL 971212 實錄)

參與者所提出的對話素材範圍已逐漸擴大，不再僅侷限於當下的教學實務問題，且同儕的回應上也開始有理論性資料出現，因此對話品質的主要特徵是「促進者透過追問來深化參與者間的對話內容，並關聯所發表內容，使其成為有系統的討論；部分參與者以自己所準備的理論或實務資料進行說明，且參與者間能彼此對話、互相回應」。而資源提供則是「促進者只提供少量資料或資料尋找方向；參與者能蒐集並分享課本、指引等較易取得的資料，偶有理論性資料的提供」。至於學習責任方面，參與者對學習責任已經有某程度的認識，因此其特徵為「促進者與參與者共同決定學習任務的內容，協調學習任務的認養；部分參與者能主動認養學習任務，並確實完成」，例如：從 PBL 教師團體的第 8 次活動對學習任務的協調過程中，可以看到部分的參與者展現了主動認養的積極性，而促進者只提供資料蒐集的方向。

珮師：...我們之前都是看教材分析，那這一次我可以由哪邊去找資料？

促進者：...。如果跟數學教學有關的，國家教育研究院有幾片是討論式教學，還有李源順也有一片是談數學教學的多元優選，...

...

促進者：我覺得有一個地方也有資料可以看，大家手上如果有課程標準的話，課程標準裡面有一塊會講教學實施，這也是一

個不錯的面向，去看看不同的標準中談的實施是什麼，...，
還有教育資料館的錄影帶...

(PBL 980105 實錄)

接著第 9 次活動時，敬師、蕙師分享了自己所認養四個版本的課綱。

敬師：我先把我看到跟大家報告一下。...，六四年版的課程標準，
它最主要就是說，...。

(PBL 980216 實錄)

...

蕙師：...，我這邊是八二、九年一貫暫綱跟正綱，首先我針對九年
一貫跟八二年版的課程的差異，...。

(PBL 980216 實錄)

在 Level 3 階段，無論以哪一個向度觀之，促進者釋放出的權力愈來愈多，但仍不敢完全放手，因此許多時候都是促進者與參與者協力完成；但同儕間的對話網絡逐漸密集，分享的內容也逐漸多元。茲將 Level 3 四個向度的實質內涵分述如表 9。

表 9

Level 3 的四個向度內涵

向度	角色	實質內涵
對話 素材	促進者	促進者僅協助歸納統整參與者提出的議題和問題。
	參與者	參與者主動提出理論或實務問題外，也能提出反思後的相關問題。
對話 品質	促進者	促進者主要扮演傾聽的角色，並適時提問或回應參與者的討論。
	參與者	參與者主動發表理論或實務資料時，會邀請他人共同討論，以及分享反思內容。
資源 提供	促進者	促進者不再事先提供資料，僅於活動中適時補充相關資料。
	參與者	參與者擴大資料蒐集的範圍，利用網路、圖書館等資源，搜尋相關實務或理論資料。
學習 責任	促進者	促進者與參與者共同決定學習任務的內容，協調學習任務的認養。
	參與者	部分參與者能主動認養學習任務，並確實完成。

5.第 Level 4 的不同向度內涵

當社群所呈現出的樣貌是以參與者為活動的主角，不僅對話頻繁且互動熱絡；促進者似乎隱身社群討論中，大部分時間是傾聽參與者的發言，偶爾做些補充，則社群的對話提昇至 Level 4。

在對話素材上除了理論與實務問題外，也會開始有反思後的問題被提出，因此其特徵為「促進者僅協助歸納統整參與者提出的議題和問題；參與者主動提出理論或實務問題外，也能提出反思後的相關問題」。參與者的主動性愈來愈強，對話的內容與品質大大提升，在對話品質上的特徵為「促進者主要扮演傾聽的角色，並適時提問或回應參與者的討論；參與者主動發表理論或實務資料時，會邀請他人共同討論，以及分享反思內容」，例如：PBL 教師團體

進行到第 13 次活動，蕙師分享了「誰是大地主」教學活動設計，參與者們對活動的內容進行了熱烈的討論，繼師分享其反思後的看法，而促進者僅做適時的回應。

德師：...，因為它剪的是不規則形狀。

蕙師：是不規則嗎？

德師：對啊，它剪的一定有不規則的，如果我這一組故意去剪一個這樣的面積，把這塊佔滿了，別人就不能貼了，...

蕙師：是不是要越不規則越好？

德師：所以小組就要想到我要盡量不規則，並且圍到別人不能貼上去。

珮師：像這一個綠色，它這邊把它凸出來，...

蕙師：...，可是他希望學生知道 1 平方公尺 = 10000 平方公分，如果這樣做的話，學生根本就感覺不出來啊。

...

繼師：我倒覺得這可以有修正的方法。

蕙師：這怎麼修正？

繼師：...，比如說分做四組，你要從四個角落往中間貼，第一個，第二個，...，因為每次剪出來都是一個不規則外形，但是同顏色的必須都要貼在一起，所以就可以延伸到所謂不規則外形要如何切割、如何求它面積的總和，這樣就跟課程比較有關。

促進者：就是你一塊接一塊一定要連在一起，最後要確定你多少總和的時候要兩個都檢查，一個是你抽到的紙條，你有沒有剪錯？你做出來的面積跟你抽到的紙條是不是吻合？

繼師：對，而且你必須要限制，比如說總共只有五次抽籤的機會，每個人都要抽，...，因為你這個遊戲主要是發展數學上的概念...

(PBL 980413 實錄)

此時促進者對於活動進行不需再準備資料，反而參與者會提供相當豐富的資源與大家分享，所以在資源提供所呈現的特徵為「促進者不再事先提供資料，僅於活動中適時補充相關資料；參與者擴大資料蒐集的範圍，利用網路、圖書館等資源，搜尋相關實務或理論資料」，例如：PBL 教師團體進行到第 14 次活動，參與者便分享了相當豐富且多元的資料。

促進者：我們剛才都在講繪本，利師的要不要先來？...，好，有一些新發現，又有人發現新網站了。

利師：...這是我們學校的首頁。...，然後剛好我們這兩次研習，一次是鍾老師的繪本概念數學教學上的應用，另外一個是古老師來講的實務，他怎麼執行...。

...

促進者：對，利師這個地方講對了，其實你不能夠完全只依賴繪本，因為繪本只是一個情境的進來，...，我想這位老師他會用繪本，可能是概念上的交互處理，...

(PBL 980427 實錄)

敬師：...這是陳宏文的論文，實施校園步道對國小學生數學學習的影響——以六年級為例，它是透過一個準實驗研究去發現說...。

...

敬師：...，接下來我就直接來看數學步道，我以中正國小數學步道為例，...。

促進者：這個在 MathSeed 的網頁上可以找到。

敬師：對，好，這邊我覺得...。

(PBL 980427 實錄)

珮師：我講的這個是中央大學辦的一個創意數學競賽，...，就是老師用不同的方式來做呈現，...

(PBL 980427 實錄)

參與者不再依賴促進者，所需執行的學習任務也能自行內化後再分享，在學習責任上所呈現出的特徵是「促進者僅適時補充或修正學習任務的內容；參與者主動討論及認養學習任務，並分享整理後的資料」。

Level 4 社群的參與者已經可以獨當一面，也理解每個人都應對社群的學習負責，無論是對話素材或者分享的資源皆相當豐富與多元，對話網絡更是熱絡，促進者僅從旁協助或補充。茲將 Level 4 四個向度的實質內涵分述如表 10。

表 10

Level 4 的四個向度內涵

向度	角色	實質內涵
對話 素材	促進者	促進者僅協助歸納統整參與者提出的議題和問題。
	參與者	參與者主動提出理論或實務問題外，也能提出反思後的相關問題。
對話 品質	促進者	促進者主要扮演傾聽的角色，並適時提問或回應參與者的討論。
	參與者	參與者主動發表理論或實務資料時，會邀請他人共同討論，以及分享反思內容。
資源 提供	促進者	促進者不再事先提供資料，僅於活動中適時補充相關資料。
	參與者	參與者擴大資料蒐集的範圍，利用網路、圖書館等資源，搜尋相關實務或理論資料。
學習 責任	促進者	促進者僅適時補充或修正學習任務的內容。
	參與者	參與者主動討論及認養學習任務，並分享整理後的資料。

歷經兩階段共 10 次的研究團體討論，並經相關人員檢核修正後，不同向度專業對話的發展至此定稿(如附錄)，並將其稱為「教師學習社群專業對話層級表」，涵蓋對話素材、對話品質、資源提供、學習責任四個面向及 Level 0~4 五個層級，每個層級的特徵如表 5，各個實質內容如表 6~10。

伍、研究討論

透過參與學習社群，教師進行專業成長，專業對話則是社群運作模式之一。本研究以促進者角色最弱化的 PBL 教師團體為基礎，參照種子教師、教與學探討二個教師團體的專業對話，對「教師學習社群專業對話的層級」，進行對話素材、對話品質、資源提供、學習責任等四個面向的探討，層級愈往上提昇，教師自主學習的能力愈強。以下將針對專業對話的層級發展，進行下列三點討論：

一、因社群的特性與運作不同會導致對話層級有差異

學習社群要有效地幫助教師專業成長，便需要有品質的專業對話，研究者以專業對話方式所帶領的三個教師團體，每一次討論的氣氛皆是融洽、自然，而且參與者們也認為自己在參加教師團體後獲得了專業成長，如下：

紅師：我在教學上會讓學生多操作，以及配合學生的身心發展，讓學生有比較多的機會能夠上台解題，並講解他的做法。...，我現在能夠自己抓教學重點。

(種子 910725 訪談)

景師：上了這個課後，我慢慢會在教學上使用團體對話，...；在對話的同時，也學習到對話的方法，可以運用在學習上幫助學生思考，同儕間的互動也更為緊密，這是十分有幫助的。

(教與學 941130 訪談)

利師：我覺得參加後比較知道怎麼去拿捏，也會告訴自己無論上課方式或引導小朋友的方式要多元一點，也要多想些方法刺激他們，讓他們願意多動腦筋，尋求不同的解題策略，促進他們的同儕學習。

(PBL 980519 訪談)

透過數學教與學的專業對話，參與教師在數學或數學教學知識方面，也獲得了專業成長，由 PBL 教師團體的對話可知：

惠師：...我就是那種上了兩個學分後就來教數學，以自己認知去上數學課，我來這個團體後，對數學的整個脈絡是比較清楚的。例如，以前在上四則運算時，都很在乎計算，在有一次分享後就覺得從情境進去會很重要，所以我會想很多題目讓小朋友了解，然後才去解題，而不是一開始就加減乘除。

促進者：看來妳教學指引掌握的程度不太一樣？

惠師：對，我現在會以學生的眼光來看數學了。

敬師：...討論容量單元的時候，以前我大多是看課本來教，結果發覺沒有理論的依據，現在能從學生的認知角度切進來，開始參考各種不同版本，它的脈絡是怎麼安排的？不會這麼依賴課本這樣子。

(PBL 980511 實錄)

若探討三個教師團體的專業對話層級，種子教師團體、教與學探討團體無論在哪一個向度中大致落在 Level 1 或 2，而 PBL 教師團體至後期卻可達到 Level 4。從表 2 對三個教師團體的比較中，可知三個團體皆是由跨校跨年級的參與者所組成，每一次活動時間大約都是 3 小時左右，都是以對話討論為主要活動方式，參與者們皆需接觸與主題相關資料，討論的過程也相當熱烈，但因團體特性及

運作上的差異，種子教師團體、教與學探討團體主要由促進者主導社群的討論，參與者是比較被動的，而且對話的材料多是由促進者提供。但是 PBL 教師團體促進者給予參與者較多的自主空間，即使是相同的主題，PBL 教師團體的參與者可以討論自己有興趣的話題，所以教師的主動性比較強；再者，PBL 教師團體的課程運作是將一個討論主題跨越三次活動，因此在三次活動間便隱藏了二個讓參與者自行蒐集、閱讀資料的時段，一旦活動中討論出學習任務後，參與者便可運用中間時段自學，若有任何收穫或疑問便可於接下來的活動中進行分享或提出討論，相較於另外兩個教師團體針對一個主題僅進行一次的活動討論，PBL 教師團體不僅對同一主題進行了深入的討論，也提供了參與者反思的機會，讓參與者在專業對話的過程中進行了相當紮實的專業學習，進而能產生有品質的專業對話。

二、藉由「學習架構」與促進者角色弱化可促使參與者產

生高品質的對話

一般社群的運作總是由促進者主導一切，參與者依據指示參與活動。然而研究者認為以學習者為中心的學習才能引領教師進行深度的專業成長，因此以專業對話形式帶領教師團體，希望參與者不僅是被動的聽，也能反思後再主動說。針對種子教師團體促進者早已事先安排 17 次的課程內容，也在活動初期提供大量的理論資料讓參與者閱讀，然後每次活動依照既定的安排執行，促進者對於參與者的發言，通常都是肯定與支持，即使有一些講出來的觀念是不對的，也只是把它弱化，然後轉個彎正向地去說明(990329 研討

R01)；教與學探討團體也是在活動開始前促進者已將 9 次的課程內容做了事先安排，活動時僅提供少量的資料，但會先透過小組討論，再進行全體討論的方式幫助參與者將對話聚焦，這樣的安排的確讓參與者做了相當豐富的經驗分享，卻也讓對話內容較為鬆散，因此需要促進者在鼓勵之餘還要統整內容，並且針對理論做補充，才能讓大家學到較完整的知識(990329 研討 R22)。這樣的討論活動皆看似熱絡，實際上參與者仍舊是依賴著促進者，等待促進者提供與補充。

直到 PBL 教師團體，研究者認為由促進者主導的角色應予以弱化，因此將活動的主題與課程內容交由參與者來決定，在過程中運用「學習架構」的討論框架，幫助參與者瞭解每一次討論的教學問題在哪、有哪些初步想法、應該形成哪些學習議題，然後擬定學習任務，不僅對一個主題做全面且結構性的討論，參與者的視野更為寬廣，而且討論時也不易離題或遺漏，更促使參與者坦然地接受任務分配，成為理論資料的提供者。而促進者除了針對參與者的發言給予肯定與鼓勵外，也能依據參與者的特性問問題、分配學習任務，讓每個人覺得自己都有存在的價值跟貢獻，也會協助參與者做討論資料的篩選，讓討論更聚焦；發現成員們對某主題不熟悉時，能幫助大家抓重點(990329 研討 R33)，當討論離題時，能適時將重點拉回來(990329 研討 R32)，並能依據參與者的分享內容做適時的追問與補充。研究者曾讓參與者檢核自己及他人的學習內容與技巧、參與程度及任務達成等三個面向，結果顯示每個人由初期到後期的表現評價有越來越好的趨勢。

因此一旦社群促進者不再位居主導地位，透過學習架構的協助可將問題聚焦且分擔學習責任，然後促進者時而扮演協調者、時而

擔任引導者、回饋者...等，參與者會逐漸意識到自己是具有責任讓團體討論更充實、讓自己的分享有根據，便會更認真地準備資料，不僅自學的動力增強，同時討論的內容也兼具理論與實務、深度與廣度，高品質的對話便由是產生。

三、有理論資料才能增加對話深度，由參與者提供才能形

成主動學習

專業對話能讓教師進行專業成長，但是如果一個學習社群一直停留在實務層面的對話，是無法拉高對話的內涵，所以需要有理論的介入，因此社群的促進者總是會準備許多的文獻資料，講解理論觀點，希望能讓參與者在獲得一個經驗的同時，也能理解其背後的理論。研究者帶領教師團體時也一直秉持著這樣的一個想法，所以在種子教師團體、教與學探討團體中，促進者總是扮演著理論資料的提供者，卻也導致參與者對知識的學習是習慣於被動等待，以致於專業對話的層級僅能停留在促進者較為主動的 Level 1~2，一旦獲得知識的源頭斷了，參與者的成長就停了，或者得另覓其他學習管道。

如果理論資料的介入能夠由參與者來提供或分享，便能觸發參與者的主動性。PBL 教師團體先是利用「學習架構」將促進者的主導角色予以弱化，再透過學習任務的分擔，讓參與者針對主題進行相關理論文章或實務資料的蒐集、整理，無形中增加了參與者的學習主動性，如參與者訪談時所述：

敬師：一開始我沒有參與分工，到後面我就開始發覺，蒐集資料會直接影響問題的解決，所以發現蒐集資料很重要，也覺得自己一定要有貢獻，...學習動機變強了，能力也增強。

(PBL 980512 訪談)

怡師：...我覺得收穫很大的是從老師提供論文、黃皮書等資料，看過後對於一些課程的脈絡會更加清楚。從這幾次活動的分享和討論，現在比較會去判斷學生認知發展。

(PBL 980517 訪談)

而且，在同儕分享時，參與者除了聆聽，也會進行反思並給予回饋，呈現密集的對話網絡。因此，即使沒有促進者作為理論的提供者，由於參與者主動學習的角色被強化，社群仍可保有對話的深度及廣度，同時專業對話的層級也獲得了提昇。社群的學習需要藉由理論資料來厚實實務經驗，教師的專業成長才能紮實；社群的對話需要參與者參與理論資料的提供，將被動的吸收轉成主動的學習，教師學習社群的專業對話層級才能提昇。

由於教師專業成長的需求，學習社群在校園中如雨後春筍般一個個的成立，專業對話在社群討論中極為普遍，但因為社群的特性與運作不同，導致所產生的專業對話有層級上的差別，藉由「學習架構」的協助，以及促進者角色的適時轉換，讓社群產生高品質的對話，也觸發了參與者的主動學習，在有所收穫的同時，也提高持續對話與專業成長的意願。

陸、研究結果與建議

教師學習社群經常以專業對話促進成長，但是止於一般教學的經驗分享，多數以促進者主導或分配工作的運作，其發展是有限的。

本研究發展的「教師學習社群的專業對話層級表」，雖然基於三個數學教師團體的對話，但是它適用於任何學習領域的教師社群。此層級表包含對話素材、對話品質、資源提供、學習責任四個向度，它可協助社群成員掌握專業對話的內涵。此層級表分為五層，從 Level 0 到 Level 4；Level 0 是對應於單向聽講式的社群，若想讓參與者主動學習，應從 Level 1~Level 4 中所定義的對話行為和互動開始，它可讓社群成員逐漸提昇對話品質的廣度和深度；通常仍需循序漸進。若從四個向度和四個層級交叉來看，各向度的層級不一定能同時提昇，有時觸及成員都陌生的內容，有可能會折返較低層級。

總之，以此層級表可以勉勵社群成員專業對話的成長空間；也可從促進者和參與者不同角度，來檢視教師學習社群的發展狀態。當然，要促使教師學習社群有高品質的專業對話，也要讓成員有自我導向主動學習，這四個向度是彼此相關連的；而且促進者要能弱化提供或給予資料的角色，參與者要能引入理論資料並加強對話內涵。至於未來研究，可以帶一個教師專業社群，參考此層級表來探討成員在專業對話上的樣貌或精進。

附錄：教師學習社群專業對話層級表

Level 0 促進者決定社群的所有活動，參與者幾乎只扮演聽講者的角色。			
對話素材	對話品質	資源提供	學習責任
由促進者主講其所決定的議題，參與者是被動的聽講。	促進者與參與者之間幾乎無對話，偶有簡短的提問與回應。	促進者提供講義、簡報檔、網頁等資料。	參與者不需承擔學習任務。
Level 1 促進者在社群中扮演主要決定討論材料與學習任務的角色，但會邀請參與者發言；參與者被動的發言，彼此間互動不多，且分享的内容簡短。			
對話素材	對話品質	資源提供	學習責任
由促進者自行設定要討論的議題，有目標的提供討論材料。	促進者邀請參與者發言，僅為一對一的對話。	促進者提供實務或理論的資料，例如主題影片、專文等。	促進者決定學習任務的內容，並邀請參與者認養。
參與者被動的接受促進者所設定的議題及其相關討論材料。	被邀請的參與者發言，但發表內容簡短。	參與者以提供自己的教學經驗為主。	參與者無意願承擔學習任務，僅有部分參與者被動接受。
Level 2 促進者引導社群活動的進行，並鼓勵參與者提問和對話；參與者對討論内容和發言頻率皆提高，但主動性仍舊不足。			
對話素材	對話品質	資源提供	學習責任
促進者鼓勵參與者提出問題，進而形塑討論議題。	促進者鼓勵參與者發言及進行對話，但由促進者彙整參與者的發表內容。	促進者鼓勵參與者分享自身的實務經驗與見解，也提供理論性的資料進行對話。	促進者鼓勵參與者討論學習任務的內容，主導學習任務的分配並予以協助。
參與者會提出當下所面臨的教學實務問題。	部分參與者能發表意見，並能夠以實務經驗回應他人的發表內容。	參與者以提供自己或同事的教學案例為主，偶有學生的學習資料佐證。	參與者接受被分配的學習任務，但較少主動說明；期待促進者回應。
Level 3 參與者開始主動參與社群活動，會與促進者共同決定討論材料與學習任務分配，所分享的内容已有理論性資料出現；促進者僅提供少量的資料及協助統整。			
對話素材	對話品質	資源提供	學習責任
促進者與參與者共同形塑討論的議題和問題。	促進者透過追問來深化參與者間的對話內容，並關聯所發表內容，使其成為有系統的討論。	促進者只提供少量資料或資料尋找方向。	促進者與參與者共同決定學習任務的內容，協調學習任務的認養。
部分參與者主動提出與理論相關的問題，也包含教材教法、教具使用、教學評量…等實務問題。	部分參與者以自己所準備的理論或實務資料進行說明，且參與者間能彼此對話、互相回應。	參與者能蒐集並分享課本、指引等較易取得的資料，偶有理論性資料的提供。	部分參與者能主動認養學習任務，並確實完成。
Level 4 社群的活動以參與者為主角，彼此間互動熱絡，會自行反思與統整；促進者退居協助者角色，大部分時間是傾聽參與者的發言，僅做適時的補充。			
對話素材	對話品質	資源提供	學習責任
促進者僅協助歸納統整參與者提出的議題和問題。	促進者主要扮演傾聽的角色，並適時提問或回應參與者的討論。	促進者不再事先提供資料，僅於活動中適時補充相關資料。	促進者僅適時補充或修正學習任務的內容。
參與者主動提出理論或實務問題外，也能提出反思後的相關問題。	參與者主動發表理論或實務資料時，會邀請他人共同討論，以及分享反思內容。	參與者擴大資料蒐集的範圍，利用網路、圖書館等資源，搜尋相關實務或理論資料。	參與者主動討論及認養學習任務，並分享整理後的資料。

參考文獻

- 丁一顧（2011）。會談技巧：教師專業學習社群運作成功的關鍵。
教育研究月刊，**201**，28-38。
- 丁一顧（2012）。教師專業學習社群運作的核心：以學生學習為本。
教育研究月刊，**215**，5-16。
- 吳俊憲（2010）。教師專業學習社群：意涵、理論與推動策略。**靜宜大學師資培育中心實習輔導通訊**，**11**，3-7。
- 柳雅梅譯（2006）。學校是專業的學習社群：專業發展的合作活動與策略（S. M. Roberts 和 E. Z. Pruitt 原著，2003 年出版）。臺北市：心理。
- 張景媛、鄭章華、范德鑫、林靜君（2010）。「教師學習社群」發展對話式形成性評量實務及其對學習成效之影響。**教育心理學報**，**43**（3），717-734。
- 張新仁、王瓊珠、馮莉雅（2010）。中小學教師專業學習社群—同路偕行、攜手合作、關注學習、師生雙贏。**教師天地**，**169**，20-26。
- 張新仁、邱上真、王瓊珠（2008）。中小學教師評鑑標準之理論與研究基礎。載於潘慧玲主編，**教師評鑑理論與實務**（頁 19-50）。臺北市：國立臺灣師範大學教育評鑑與發展研究中心。
- 張新仁、馮莉雅、潘道仁、王瓊珠（2011）。臺灣教師專業學習社群的啟動。**教育研究月刊**，**201**，5-27。
- 教育部（2009）。中小學教師專業學習社群手冊（再版）。臺北市：教育部。
- 教育部（2010）。中小學教師專業學習社群手冊。臺北市：教育部。

- 連安青 (2011)。經營數學教師專業學習社群—以國立東華大學附小國數社為例。《教師研究月刊》，201，49-60。
- 陳彥廷、康木村、柳賢 (2010)。同儕對話促進兩位國中數學教師教學反思與專業成長。《科學教育學刊》，18 (4)，331-359。
- 齊若蘭譯 (1995)。第五項修練Ⅱ 實踐篇 (下)—共創學習新經驗 (P. M. Senge、A. Kliener、C. Roberts、R. Ross 和 B. J. Smith 原著，1993 年出版)。臺北市：天下文化。
- 潘文福、莊蕙瑛 (2012)。教師專業學習社群組成形態與運作方式之個案研究。《教育研究月刊》，215，91-104。
- 饒見維 (1996)。《教師專業發展：理論與實務》。臺北市：五南。
- Bond, N. (2013). Developing a professional learning community among preservice teachers. *Current Issues In Education*, 16(2), 1-16.
- Bridges, E. M., & Hallinger, P. (1997). Using problem-based learning to prepare educational leaders. *Peabody Journal of Education*, 72(2), 131-146.
- Cheng, M. M. H., & So, W. W. M. (2012). Analysing teacher professional development through professional dialogue: An investigation into a university-school partnership project on enquiry learning. *Journal of Education for Teaching*, 38(3), 323-341.
- Glatthorn, A. A. (1987). Cooperative professional development: Peer-centered options for teacher growth. *Educational Leadership*, 45(3), 31-35.

- Hufferd-Ackles, K., Fuson, K. C., & Sherin, M. G. (2004). Describing levels and components of a math-talk learning community. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(2), 81-116.
- Isaacs, W. (1999). *Dialogue and the art of thinking together*. MA: currency.
- Malopinsky, L., Kirkley, J., Stein, R., & Duffy, T. (2000, October). *An instructional design model for online problem based learning (PBL) environments: The learning to teach with technology studio*. Paper presented at the Association for Educational Communications and Technology Conference (AECT), Denver, Colorado.
- Manouchehri, A. (2001). Collegial interaction and reflective practice. *Action in Teacher Education*, 22(4), 86-97.
- Munter, C. (2014). Developing visions of high-quality mathematics instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(5), 584-635.
- Myers, C. B., & Simpson, D. J. (1998). *Re-creating schools: Places where everyone learns and likes it*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1996). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35(5), 31-38.
- Schmoker, M. (2006). *Results now: How we can achieve unprecedented improvements in teaching and learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

- Spanncut, G. (2010). Professional learning community, principals, and collegial conversations. *Kappa Delta Pi Record*, 46(3), 100-104.
- Tan, O. S. (2004). Students' experiences in problem-based learning: Three blind mice episode or educational innovation? *Innovations in Education and Teaching International*, 41(2), 169-185.

教育學誌 第三十八期

2017 年 11 月，頁 101~123

從十二年國民基本教育課程綱要總綱再定位 教師角色

邱婕歆

國立高雄師範大學地理學系研究所博士生

吳連賞

國立高雄師範大學地理學系教授兼校長

摘要

教師是課程運作的關鍵人物，更是十二年國民基本教育理念能否順利推展與落實的關鍵。本文取徑 Fairclough 的批判論述分析，以十二年國民基本教育課程綱要總綱做為教育文本的切片，觀照教師角色在總綱中的再定位，以及總綱文本中如何映照出對教師角色的期待。在十二年國民基本教育課程綱要總綱中學生角色不斷被強化其主動性，轉變為具積極特質的「學習者」，而學生學習主體性的塑造，仍須由教師建構具同理需求與感受的學習情境、以及營造和諧互動的氛圍，才有形塑的可能，是以，總綱中所演繹的教師角色是更為專業性，期待教師具備提供學生個人化學習方案的規劃能力，轉化總綱之課程意識的實踐能力、以及激勵學習動機的影響能力。

關鍵字：十二年國民基本教育課程綱要總綱、批判論述分析、教師角色

Re-positioning Teachers' Role in Regard to Directions Governing for the 12-Year Basic Education Curricula

Chieh-Hsin Chiu

Ph. D. student, Department of geography,
National Kaohsiung Normal University

Lien-Shang Wu

Professor and President,
Department of geography,
National Kaohsiung Normal University

Abstract

Teacher is the key person to operate the course, also is the key point to implementation the concept of 12-year Basic Education. According to Fairclough critical discourse analysis, take the Directions Governing for the 12-Year Basic Education Curricula as an educational text sections to see how the role of teachers re-positioning in the Directions Governing for the 12-Year Basic Education Curricula. As well as how it shows the expectation to the teachers in the Directions Governing for the 12-Year Basic Education Curricula. In the Directions Governing for the 12-Year Basic Education Curricula, the role of students is constantly being enhanced to the "learner" with positive

traits. The possibility of students learn how to shape subjectivity, still need to be constructed the situations with empathy needs and feelings and create a harmonious atmosphere of interaction by the teacher. The role of teachers in Directions Governing for the 12-Year Basic Education Curricula is more professional, also expect teachers to provide students the ability of planning their personalized learning programs, and to inspire students 'motivation of learning.

Keywords: Directions Governing for the 12-Year Basic
Education Curricula、Critical discourse analysis、
Teachers' Role

壹、前言

隨著社會與經濟不斷變遷與快速發展，教育改革的呼聲從未間斷，而教育政策的制定，是歷史與社會發展脈絡、學科知識與政治諸方面，透過個人與團體參與、競爭、論述之不斷往復的過程，在此之中，教師身負的任務與期待持續轉化與流動。十二年國民基本教育課程綱要總綱（教育部，2014，以下簡稱「總綱」）於2014年11月發布，原訂將於107學年度（2018年8月起），依照不同教育階段（國民小學、國民中學及高級中等學校一年級起）逐年實施，而2017年4月28日教育部又宣布，十二年國教新課綱以及大學招考新制確定延後一年實施，即分別在108和111學年度正式上路，不論是107學年度抑或是108學年度實施，總綱是為學校教育、課程發展與教師專業活動之依歸。在全國教師工會總聯合會公布2016年十大教育新聞中，以「落實新課綱與學生素養，學生本位是參與關鍵」為評選排序第一的教育新聞，顯示社會對於新課綱的高度關注與期待。

從2001年起實施的九年一貫課程革新，教師角色的論述開始重新構繪，教師在教育改革中身負重要的任務，是新課程運作的關鍵人物（歐用生，1994），教育政策的有效推展有賴教師的實踐與執行，學校教師對於總綱的理解，更是十二年國民基本教育理念能否順利推展與落實的關鍵（洪詠善、范信賢主編，2015）。在十二年國民基本教育的政策推展中，一般認為，此次變革著重於高級中等教育階段的轉變，然而在國民中學教育階段，因回應高中職入學方式的改變、課程規劃與學習內容的調整，國中端教師實面臨挑戰與衝擊。在臺灣博碩士論文知識加值系統（<http://etds.ncl.edu.tw>）

中，以「十二年國民基本教育」、「12 年國民基本教育」為關鍵字，共查得相關論文 112 篇，以「十二年國教」、「12 年國教」為關鍵字查詢相關論文則有 150 篇，共 262 篇，其中探討高中職入學方式的相關論文有 53 篇，為十二年國教推展中最受人矚目的關注焦點，有其爭議與探討的必要性，然而與教育實質內容密切相關的課程發展之「課程綱要」有關的論文則僅有三篇¹，其中，張宏育（2014）應用 Foucault 的「治理性」（governmentality）概念，分析十二年國民基本教育課程綱要總綱形塑過程的「治理合理性」和「治理技術學」。

每每有新教育政策的推動，教師總是第一線的執行者，同時也是被改革者，教師究竟是政策推動中的主體或客體？在九年一貫課程推展時，陳俞余（2012）以 Foucault 的論述形構在權力結構與意識型態中，尋找九年一貫教師角色論述的形成，匯整出教師的四種角色聲明，即：課程設計者、研究者/學習者、行動研究者、課程評鑑者，指出在九年一貫課程底下，教師角色被塑造為應邁向教師專業自主發展的論述。誠如 Gordon（1988）所稱，學校與教育本身就是一種文化文本（text），在 108 年即將上路實施的總綱，其本身即為文化文本，應該進入社會脈絡下進行檢視，在歷經九年一貫課程推展與執行 14 年之後，教育部於 2014 年發布的十二年國民基本教育總綱中，所闡述的課程知識系統，從課程發展的願景、理念與實

¹ 檢索時間為 2017 年 4 月，此三篇論文為：(1)巫蕙芬（2016）。技術型高級中等學校電機與電子群教師對十二年國民基本教育課程綱要技能領域之認知研究（未出版之碩士論文）。國立彰化師範大學，彰化市。(2)范瀛方（2016）。十二年國民基本教育綜合活動領域課程綱要學習重點之研究－以國中童軍科為例（未出版之碩士論文）。國立臺灣師範大學，臺北市。(3)張宏育（2014）。十二年國民基本教育課程總綱形塑的治理性分析（未出版之博士論文）。國立高雄師範大學，高雄市。

施要點...等，教師主體位置又再重新融合、調整與再塑造，哪些教師角色被強化？而哪些教師角色又被淡化？藉由對總綱的理解與詮釋，國中教師如何「縫合」(suture)自身於總綱所構連的理想與目標之中的教師角色？如何在其所屬結構中來詮釋自身的定位與自處？本文以「十二年國民基本教育課程綱要總綱」做為學校教育的具體的文化文本，取徑 Fairclough 的批判論述分析，從語言學的陳述 (statements) 的分析、口語表現的分析、主客體形成的分析等 (Foucault, 1972)，以「文本／論述實踐／社會實踐」三個向度分析總綱文本，首先理解總綱之內涵與特色，其次由在總綱中有關學生與教師角色的關連性與論述，覓出總綱中課程發展中明示或暗示的教師角色，最後歸納出在總綱文本中對教師角色的期待，透過總綱文本的映照，再定位新時代的教師角色。

貳、以批判論述分析做為分析架構

一、批判論述分析的研究架構與方法

「十二年國民基本教育課程綱要總綱」做為文本，且為一項政策性質的文本，其包含課程理念、課程目標、學習階段與課程規劃及實施要點...等，為課程發展的政策性依據，而政策是社會系統中，政府對於公眾動態問題的論述作為 (陳盛賢，2008)，因此總綱本身就是一種政策性質的論述文本。論述 (discourse) 這個詞最早是在文學和語言研究裡使用，而現在通常用來指稱再現、習例及語言使用的習慣形式，構成了有文化與歷史特殊性之意義的特定領域 (王志弘、李根芳譯，2003)，論述總是關乎性別、階級、文化、族群團體、社會結構與權力等廣大的社會結構關係 (王雅玄，

2005)，Fairclough 認為論述作為一種實踐，一方面受到社會結構制約，另一方面是再現世界、賦與世界意義，甚至建構或改變世界（Fairclough, 2003、2010）。

依此，Fairclough 將他的分析架構區分為三個向度，即文本（texts）、論述實踐（discourse practices）與社會實踐（social practices）（Fairclough, 2010），Fairclough 提供一個對社會主體、權力與知識建構的批判論述途徑，Foucault 的論述分析關注論述的可能形成條件、形成論述的規則、以及經由上述規則所建構的知識系統（侯元鈞，2010），而 Fairclough 則對於文本進行更多的論述以及語言學上的分析，強調對「文本」的關注與「實踐」（practice）的概念（陳盛賢，2008），即 Fairclough 批判論述分析（critical discourse analysis）架構的第一個切入點是，以較微觀的尺度分析文本本身，針對文本中的語言學單位進行探究分析，如檢視字彙、動詞語句類型中所傳達的某種意識型態功能等（倪炎元，2012），第二個切入點是聚焦於論述中的交互文本性與內部論述性，檢視不同的論述如何在文本中交織連結，第三個切入點則是分析論述中社會實踐的運作與再現的過程。質言之，批判論述分析即是直接就語言要素與形式加以分析的途徑（王雅玄，2005）。

對 Fairclough（1995）而言，任何文本都是交織在複雜的論述脈絡與社會文化結構之中；選擇單一文本為個案，都可以順著 Fairclough 的「文本／論述／社會」三個向度展開分析（倪炎元，2012）。透過批判論述分析，從語言學結構分析出發，揭露文本中被界定他者的角色如何被塑造、產生，甚至重新命名，旨在分析論述如何再製了社會上的支配關係（Fairclough, 1995）；倪炎元（1999）認為在文本中，首先要面對的是存在（presences）或缺席（absences）

的抉擇，這其間主要處理的是誰（who）以及是什麼（what），其次從敘事結構中梳理所攜帶的意識型態意涵，探究文本形構的過程，明析文本論述中所闡釋的教/學關係與結構所締造的意義，與其呈現之教/學構圖的維繫。以此三個向度操作，整理出如下的架構，理解總綱中對國中教師角色的再定義：

表 1

批判論述分析架構

分析步驟	文本分析	論述實踐	社會實踐
說明	微觀層次，檢視隨著時間演變的字彙模式及其意識型態功能	宏觀層次，透過語言所傳遞的意象，了解文本如何被生產	分析論述與社會權力關係的建立、維持與變遷

二、研究限制與研究流程

教育政策形成牽涉教育專業與政策決定的領域，政策決定的過程其中有諸多因素角力，一般民眾對政策決定的過程無法全面、通盤的瞭解，有關十二年國民基本教育的政策與配套方案內容龐雜，總綱的制定與擘畫的決策過程實難以徹底釐清，本文回歸於教育專業本質，從教師的「教」與學生的「學」為主要角度切入課程綱要，聚焦於國中教師在新課綱中的角色定位與意涵，為本文主要的研究主題。

本文研究流程如下圖所示：

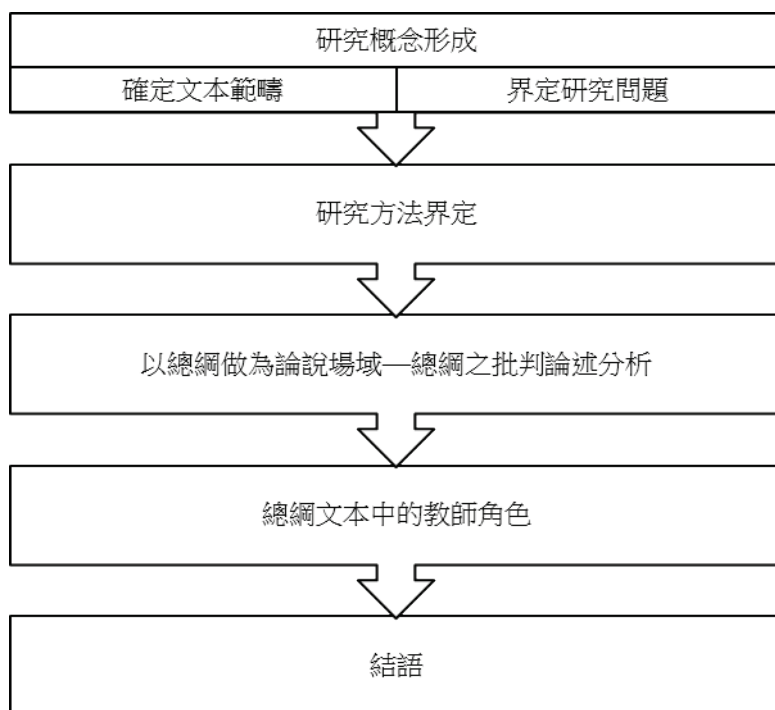


圖 1 研究流程

參、以「十二年國民基本教育課程綱要總綱」做為 論說場域——總綱之批判論述分析

十二年國民基本教育課程綱要總綱於 2014 年 11 月 28 日由教育部發布，預訂於 108 學年度，依照不同教育階段（國民小學、國民中學及高級中等學校一年級起）逐年實施。全文共 42 頁，分為八個章節，包含修訂背景、基本理念、課程目標、核心素養、課程架構、實施要點與附錄，為學校發展十二年國民基本教育課程的行政指導。公部門行政計畫的書寫，強調各個環節間的相互呼應，從

背景分析即隱含之後實施策略與作法的伏筆，是故從「修訂背景」中，可窺見總綱所強化的脈絡因素以及後續所暗示的課程發展主題。Fairclough 的批判論述分析，從語言學結構分析出發，本文以總綱進行文本分析，就文句之間的組合，參採 van Leeuwen 文句序列的結構，透過語言、文句來進行總綱文本中之第一向度的批判論述分析，即聲明的本身 (speech itself)、針對聲明的回應 (reaction) 與聲明的評估 (evaluation) 三者的頻率分配加以分析組合，又可區分為直接引述、要點簡述、細節闡述，van Leeuwen 稱之為再脈絡化 (recontextualization) 的再現 (轉引自倪炎元，1999)。

在總綱的修訂背景中，首先指出「如何紓解過度的升學壓力、落實五育均衡的教育」為各界關注的議題，要點簡述十二年國民基本教育課程發展期望能解決的教育現場問題，同時，也是間接陳述：目前的教育環境，仍有過度的升學壓力與五育未均衡發展的現象。緊接著聲明的是，現今的社會變遷：「家庭日趨少子女化、人口結構漸趨高齡化、族群互動日益多元、網路及資訊發展快速、新興工作不斷增加、民主參與更趨蓬勃、社會正義的意識覺醒、生態永續發展益受重視，加上全球化與國際化所帶來的轉變」(總綱：1)，總綱以文句間經營、營造客觀的社會環境變遷；而教育的基本意義在於「教人成人」(賈馥茗，1995)，是故，總綱所提示的社會變遷要素著重與「人」相關，透過直接評價，強調流動的社會環境，從家庭單元出發到社會結構的改變，並點出數位科技的發展，藉由時空條件，強調學校教育的挑戰以及學校教育須與時俱進；而總體國家課程的發展與變遷敘寫，則自 1929 年訂定國家課程規範為初始，即跳躍至 1968 年九年國民教育，接著說明提出實施十二年國民基本教育的訴求，與階段性里程施政重點，之後又再次連結社會

變遷的局勢，提出本次的課程研修，是期待能回應社會變遷與未來人才培育需求，「強化中小學課程之連貫與統整，實踐素養導向之課程與教學，以期落實適性揚才之教育，培養具有終身學習力、社會關懷心及國際視野的現代優質國民」（總綱：1），整個背景的陳說，著重外圍的社會因素，然而學校教育內部的需求，勉強以「如何紓解過度的升學壓力、落實五育均衡的教育」扣連，學校教育在總綱的修訂背景的時空發展中存而不論，似乎成為固著、不變的地景；同時，也見不到身為課程最主要實踐者的學校教師對於新課程的期許。

總綱提出以「自發」(taking the initiative)、「互動」(engaging the public) 及「共好」(seeking the common good)²為基本理念，強調學生是自發主動的「學習者」，大多數學習的「學生身分」型式或傾向，均表現出符應、退縮、反抗、策略性順從（陳儒晰譯，2003），在此處將學生角色重新命名為「學習者」；於第肆章中提出「核心素養」的概念為課程發展之主軸，並繪製出強調在「生活情境」中開展的核心素養之三面九向滾動圓輪的意象（圖2），其核心為「終身學習者」，「學生」(student)角色轉化、書寫為「學習者」(learner)，其語境上由單純授受、被動的受詞，轉化為具有主體性與能動性的主詞，擁有經驗、情緒、行動與姿態的個體，此在九年一貫課程總綱綱要中未見，在十二年國民基本教育課程綱要總綱中展現學生的主體性，是為回應近年在教育現場帶動熱潮的「翻轉學習」、「翻轉教室」、「翻轉教育」...等概念，及1990年代日本佐藤學教授所提出的「學習共同體」，皆強調以「學習者為中心」，著眼於「學生的

² 總綱三個基本理念的英文翻譯取自《同行-走進十二年國民基本教育課程綱要總綱》（洪詠善、范信賢主編，2015）。

學習」為核心，十二年國民基本教育整體課程發展向「學習者」導向傾斜靠攏，在第柒章「實施要點」之學習評量與應用中，也直指「學生是學習的主體」（總綱：33），亦將「學習者」放在課程開展的中心，此即一種教學空間的定位關係，在教育裡發展學習自主性的必要方式。

總綱揭示四項總體課程目標，即「啟發生命潛能」、「陶養生活知能」、「促進生涯發展」、「涵育公民責任」，此四項目標擬由教師透過課程實踐，協助學生的達成此總體的課程目標，此處每一句皆可以課程作為載體與行動方案，以教師為主詞，學生為受詞，如：「教師」透過「統整性議題課程的探究」涵育「學生」公民責任，以完成總綱擘畫的課程目標。而第一～三項課程目標與總綱的基本理念「自發」、「共好」能相互接合，但於「互動」的理念，則須從四項課程目標的說明中發掘，如「陶養生活知能」中談及「能適切溝通與表達，重視人際包容、團隊合作、社會互動，以適應社會生活」（總綱：2），為「互動」理念的體現。在「促進生涯發展」課程目標中，以陶冶學生終身學習的意願與能力，再次呼應修訂背景中所論及的課程研修目的：以「奠定學術研究或專業技術的基礎」；隨後提出要「建立學生『尊嚴勞動』的觀念」，試圖平衡「學術研究」、「專業技術」、「勞動」三者序列。在「涵育公民責任」的課程目標中，強調培養公民的基本素養，考量台灣多元文化與具族群差異的社會特色，此處也特別提出「社區/部落意識」，兼顧原住民的生活情境與主體性，表達關照多元族群的意向。

十二年國民基本教育課程總綱最特別之處，在於提出以「核心素養」做為課程發展之主軸，有關「核心素養」的內涵是本課程綱要最需向教師、家長與學生說明的部分。何謂核心素養？「『核心素養』是指一個人為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度。」核心素養」強調學習不宜以學科知識及技能為

限，而應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展。」(總綱：3)在此處核心素養的說明與滾動圓輪意象圖(如圖2)中，外圍是核心素養涵養於「生活情境」的環境之中，內層圓心為「終身學習者」，強調是以「學習者」的全人發展，分為「自主行動」、「溝通互動」、「社會參與」三大面向與九大項目，顯示總綱著眼以人為本、強調學生在學習上的主體性，過往學生在學習上被設定為接受者的角色，在此不斷顯現出主體性且描繪其個性，並特別提出將核心素養鑲嵌於生活情境之中，期能減少學用落差；而總綱在三大面向的核心素養說明中，皆以「學習者」作為主詞敘說，重新建構與強化學生在學習上的主體性，十二年國民基本教育的目的，不僅是健全學校教育階段的課程，更是冀望全面延伸學習至個人完整的生命歷程中。

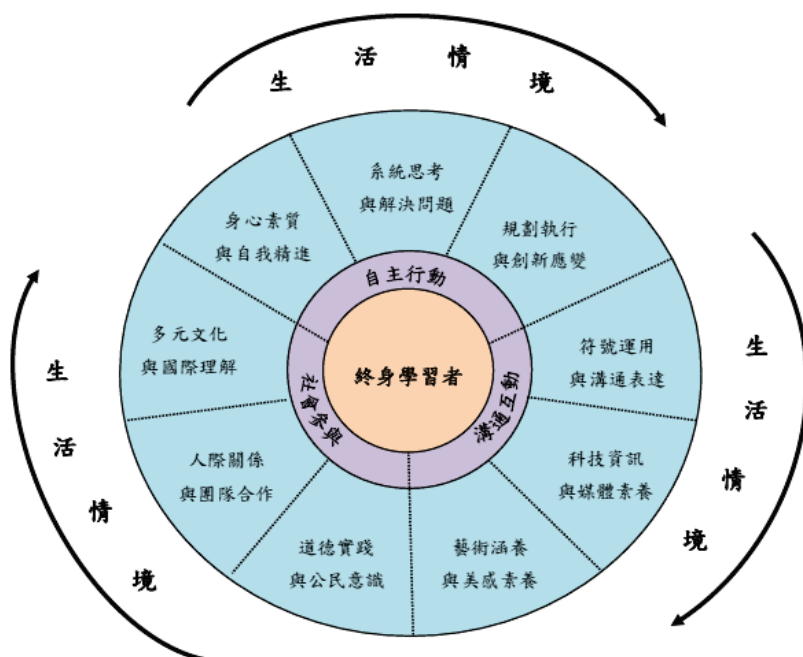


圖2 核心素養的滾動圓輪意象。資料來源：十二年國民基本教育課程綱要總綱。

在十二年國民基本教育課程規畫中，領域/科目的排序方式，在「國民中小學九年一貫課程綱要總綱」中，有關學習領域的排序方式為「語文（含本國語文、英語）、健康與體育、社會、藝術與人文、自然與生活科技、數學、綜合活動」，而在學習領域階段的劃分中，「數學」的排序挪到了「社會」領域之前，為：「語文（含本國語文、英語）、健康與體育、數學、社會、藝術與人文、自然與生活科技、綜合活動」，其領域/科目的排序非一般琅琅上口的：「國、英、數、自、社」或「國、英、數、社、自」，企圖改變學科本位序列，且因強調「學習領域之實施，應掌握統整之精神，並視學習內容之性質，實施協同教學」（教育部，2003），僅語文領域中，有特別列出「本國語文」、「英語」，其餘學習領域雖包含各科目，但未分別列出；然而在十二年國民基本教育課程總綱中，領域/科目的書寫順序，為「語文、數學、社會、自然科學、藝術、綜合活動、科技、健康與體育」，並明列出學習領域內的科目名稱，於九年一貫課程中所強調的統整精神、協同教學，在十二年國民基本教育課程總綱中已較為淡化，僅提示教師得彈性採取分科或領域教學，並透過適當的課程設計與教學安排，強化領域課程統整與應用；前面四項領域/科目的排序已依照一般大眾習以為常的學科序列，顯示，對於學科排序的扭轉仍未成功，只能再回歸、趨近於輿情，在各學科之中，「主科、副科、藝能科」...雖已近乎禁忌詞語、不見於官方文本，但在學科時數劃分的角力中，仍可一窺端倪，各學科時數雖有增加、有減少，但大抵上各學科教學時數未有太大的變動，加上學科與升學直接攸關與否的關鍵命題，實無法達成所有學科等值，此為教育現場長期以來無法根治的背景問題。

至此，以批判論述分析的文本分析，從直接引述、要點簡述以及細節闡述檢視字彙，揭示總綱文本中學生為學習主體，後續文本的書寫皆緊扣此概念開展；在論述實踐的向度，透過總綱文本所描繪的學校地景其所傳遞的課程規劃與教學圖象，是為試圖解決目前教育現場出現的挑戰，並訴求重視學生學習，在「教」與「學」主體的映照之中，教師角色圖像於焉隨之調整，以維繫總綱文本中以學生為主體的學習樣貌。

肆、十二年國民基本教育課程綱要總綱中的教師角色

一、層層疊疊的教師角色

在社會變遷脈絡中，由於教育觀點的改變、典範的轉移、社會變遷、或教學現況的需要，教師角色是有改變之情形（郭丁熒，2006）。從實施九年一貫課程以來，課程的改變首先衝擊的是教師，其中有關教師角色的變遷，陳伯璋（1999）指出教師在課程發展中的角色有課程改革的推動者、設計者、行動研究者、課程發展的協調者；九年一貫課程的實施也同時轉變了對教師角色的期待，強調成為課程的設計者、主動的研究者、教師專業發展、及能力的引發者（饒見維，1999）。在九年一貫課革新脈絡底下，呈顯出對教師主體的規範、期許與賦予更多重的角色任務，意即，在九年一貫課程脈絡之中，教師是為專業的課程設計者、參與者、研究者、實踐者甚至是評鑑者，教師「專業」的特質不斷被提出與深描，挾帶著九年一貫課程排擠掉某些聲明而重新建構教師色（陳俞余，2012）。

十二年國教新課綱的出現與實施，會是教師角色再轉化的另一契機。在與總綱文本的對話與言談後，將其與社會脈絡連結，以對

社會文化實踐進行檢視，可以發現，在十二年國民基本教育課程綱要總綱中所擘畫之課程理想藍圖，不斷強化的是學生角色的主動性，並且將學生角色轉變為具積極特質的「學習者」，在十二年國民基本教育課程綱要總綱中，學生的學習得到強化、重現與重視。而，有師生之間的交流互動，課程之教、學關係才能成立，學校教育之「教」與「學」互為主體性，當學生角色轉化、進化，原有的學校地景已產生重置，為達成「教」與「學」的和諧，教師的角色也應有相對應的改變。透過總綱對學校課程的再製與規範，以學生學習的主體性為考量，並做為十二年國民基本教育課程設計的核心，教師角色該有的具體作為，需從課程規劃與實施要點中尋覓，並重新定位。

總綱之第七章為實施要點，其面向包括課程發展、教學實施、學習評量與應用、教學資源、教師專業發展、行政支持、家長與民間參與附則等八大項目。在課程發展的部分，教師是課程設計的規畫者、參與者、實踐者與評鑑者等角色仍是持續聲明，並再次強調「教師是專業工作者，需持續專業發展以支持學生學習」（總綱：34），教師角色定位立基於「專業」的特質之上。在教學實施中，教師的教學模式須「根據核心素養、學習內容、學習表現與學生差異性需求，選用多元且適合的教學模式，以激發學生學習動機，學習與同儕合作並成為主動的學習者」（總綱：32），學生是為主動學習者的角色，又再次強化，是總綱中最重要的主題，教師的教學設計雖仍保有主體性，然而「學生是學習的主體，教師的教學應關注學生的學習成效」（總綱：33），關注學生的學習在總綱中已多次被強調與呼籲，教師的主體性退居其次；根據《親子天下》雜誌第33期（2012年4月號）針對國中生的「學習力大調查」指出，超過五

成的國中生認為自己學習動機不強烈，且年紀愈大，學習欲望愈低落，而教師問卷更顯示，八成教師認為學生沒有足夠的學習動機，由上述調查數字或可窺見，當前國中教育的教學，難以激發學生對知識和學習的熱情，並導致學生「逃離學習」。

點燃學生學習動機與熱情是最大的教學考驗。究竟，教師該怎麼做、如何做才能引起學生的學習動機？學生有學習動機才能支撐與展現後續的學習行為，此為總綱賦予教師教學之隱性卻又極為重要的任務，而激發學生的學習動機是該透過核心素養的涵養、學習內容的引導抑或是從學生特質的分析診斷出發...，皆考驗教師轉化課程意識與引導學生學習的能力。

二、教師角色再知覺

從九年一貫課程的實施，試圖擺脫長期以專家學者為主導的課程規劃，然而仍未能落實以學生為主體的學習，以教室的權力關係來看，教師對於發展學生為主、教師為輔之教室互動的實踐行動仍是步履蹣跚（潘文福，2010）。

變動不居的社會結構與教學現場，教師角色無法停滯、固步自封。走進當前的教育現場，已有許多改變正在發生：由教師為主，講授教科書的單向學習，已逐漸轉變為以學生為主、強調合作互動、運用數位科技的多元學習模式，由注重學習內容轉變為同樣注重學習歷程及方法...（洪詠善、范信賢主編，2015），在總綱研修與頒布之前，對於社會結構現況，實已有許多教師產生能動以回應；若課程被視為是主流文化的選擇結果，若教學是一種傳遞方式的話，它可被理解為一種外加既定規則的嘗試，並引起本身的定位現象（陳儒晰譯，2003），在十二年國民基本教育課程綱要總綱中，

整體課程發展從學生的學習主體性開展，與之形構與詮釋教學活動另一主體——教師，勢必在此政策文本中，重新理解自身在這歷程中所扮演的角色，透過對學生與總綱的觀察，教師須主動再認識並改造身處的教育實境，才能重新建構教師角色。

「教師」是社會脈絡中存在已久的角色，一方面受到社會結構宰制，另方面也不斷重新生產自我的主體意識回應結構，而這樣的行動歷程中與社會結構常有互依、互斥的辯證關係（呂炳強，2007），教師是社會結構中的教育功能角色，學生的學習是依附於社會的教育結構，雖受結構宰制，但仍可依其主體性順勢或利用社會宰制下的情境，喚醒個體主體性，從微觀的教室活動情境中可發現，教師的理念主體性以及學生的學習主體性，必須在共同的教室場域理解互為主體性的重要性（潘文福，2010）。

十二年國民基本教育課程綱要總綱從描繪修訂背景、理念、課程目標開展總體課程規劃，其書寫的語態與九年一貫課程綱要總綱較為行政指導的語境截然不同，九年一貫課程綱要總綱著重於教師角色的重新聲明，而十二年國民基本教育課程綱要總綱中所擘畫的課程結構則是重新理解、詮釋學生的角色與主體性，以「學習者」為中心，企圖重建知識、教師與學習者之間的教學關係，教師的課程實踐立足於總綱的課程架構上，游走於教學的實然面與應然面之間，在教導知識實體給學習者的實務中，欲達成學生學習主體性的塑造，與核心素養的全人發展，仍須由教師建構具同理需求與感受的學習情境、以及營造和諧互動的學習氛圍，並能接合學生的生活情境，才能真正形塑並達成「以學習為中心」的教與學，是故，教師必需理解總綱中對於學習主體性與的追求，與了解學生在完成課程的學習後能具備的核心素養，才能落實總綱的理念目標，是故，

總綱中所演繹的教師角色是更為專業性的，並期待教師成為學生學習的引導者，教師須具備：提供學生個人化學習方案的規劃能力，轉化總綱之課程意識的實踐能力、以及激勵學習動機的影響能力，以達成新時代教育訴求，培育能面對未來社會的公民。

伍、結論

做為政策性文本的十二年國民基本教育課程綱要總綱，回應時代變遷與社會需求，對於國家教育的發展有其引領與影響力。本文以批判論述分析的方法，透過解構總綱文本，揭示總綱文本的主要內涵與特色，再從中縷析總綱文本演繹的教學關係，以描摹出總綱中的教師角色。以 Fairclough 文本分析做為理解總綱文本的第一向度，以學生的學習為主體是為總綱最上位的概念，教師角色隱為學生學習脈絡的背景；以論述實踐的向度，總綱透過語境所描繪出學校教育當前面臨的難題，在「翻轉學習」、「翻轉教學」、「以學習者中心」等呼聲之中，總綱將其理念融匯於文本之中，回應當前社會對教育改革的期望，並期待改善九年一貫課程實施 14 年來未盡理想之處；而從社會實踐的向度來看，在教學情境中，教師與學生互為主體性的映照之下，不論是成為「終身學習者」的核心圖像、抑或以學習為中心的學校地景，皆需由教師展現更專業的素養，才能完整形構總綱所擘畫的教學藍圖，是故獲得以下二點結論：

- 一、十二年國民基本教育課程綱要總綱文本是為以學習為主體的教育文本。
- 二、總綱中的教師角色是為具備專業素養的學習引導者：立基於九年一貫一年課程脈絡中所強調的教師角色為課程設計者、參與者、研究者、實踐者甚至是評鑑者，為達成總綱文本中所形構的理想教育圖像，教師更須衡量學生的生活情境差異，轉化十二年

國民基本教育課程綱要總綱之課程意識，激勵學習動機，適性規劃其完整的學習方案，成為學習的引導者，以在互為主體性的教學現場中，達成「教」與「學」的一致性。

參考文獻

- 王志弘、李根芳譯（2003）。**文化理論詞彙**。（原作者：Peter Brooker）。臺北市：巨流。
- 王雅玄（2005）。社會領域教科書的批判論述分析：方法論的重建。**教育研究集刊** 51（2）：67-97。
- 呂炳強（2007）。**凝視、行動與社會世界**。臺北市：漫遊者文化。
- 巫蕙芬（2016）。技術型高級中等學校電機與電子群教師對十二年國民基本教育課程綱要技能領域之認知研究（未出版之碩士論文）。國立彰化師範大學，彰化市。
- 倪炎元（1999）。再現的政治：解讀媒介對他者負面建構的策略。**新聞學研究**，58：85-111。
- 倪炎元（2012）。批判論述分析的定位爭議及其應用問題：以 Norman Fairclough 分析途徑為例的探討。**新聞學研究**，110：1-42。
- 洪詠善，范信賢主編（2015）。**同行-走進十二年國民基本教育課程綱要總綱**。新北市：國家教育研究院。
- 侯元鈞（2010）。解嚴前後臺灣國語文課程政策之批判論述分析（未出版之博士論文）。國立臺北教育大學，臺北市。
- 教育部（2003）。國民中小學九年一貫課程綱要總綱。取自 <http://www.k12ea.gov.tw>。
- 教育部（2014）。十二年國民基本教育課程綱要總綱。取自 <http://www.naer.edu.tw>。

- 范瀛方 (2016)。十二年國民基本教育綜合活動領域課程綱要學習重點之研究－以國中童軍科為例 (未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 張宏育 (2014)。十二年國民基本教育課程總綱形塑的治理性分析 (未出版之博士論文)。國立高雄師範大學，高雄市。
- 國家教育研究院 (2014)。十二年國民基本教育課程發展指引。取自 <http://www.naer.edu.tw>。
- 國家教育研究院 (2014)。十二年國民基本教育課程發展建議書。取自 <http://www.naer.edu.tw>。
- 陳伯璋 (1999)。從九年一貫課程教師角色的再定位談師資培育因應之道。收錄於國立中正大學教育學院 (主編)，**迎向千禧年～新世紀的教育展望國際學術研討會論文集**：235-245。高雄市：麗文。
- 陳俞余 (2012)。九年一貫課程脈絡底下之教師角色論述形構，1994-2005：Fucault 的論述分析觀點。**教育研究與發展期刊** 8 (2)：119-150。
- 陳盛賢 (2008)。十二年國民教育之政策論述 (未出版之博士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 陳儒晰譯 (2003)。全球化與教學論：空間、位置和認同。(原作者：R. Edwards and R. Usher)。臺北縣：韋伯文化。
- 賈馥茗 (1995)。教育哲學。臺北市：三民。
- 歐用生 (1994)。教師自我成長。**國民教育**，35 (1、2)：8-13。
- 郭丁熒 (2006)。是「連續」還是「斷裂」？～台灣小學教師角色變遷知覺之研究。**師大學報** 51 (1)：41- 62。

潘文福（2010）。建構互為主體性的教室觀察指標—詮釋的觀點。《教育資料與研究雙月刊》，96：95-116。

饒見維（1999）。九年一貫課程與教師專業發展之配套實施策略。載於中華民國教材研究發展學會（主編），《九年一貫課程研討會論文集~邁向課程新紀元：305-323》。臺北：中華民國教材研究發展學會。

Foucault, M. (1972). *The archaeology of knowledge*. London: Routledge.

Fairclough, N. (1995). *Media discourse*. London: Edward Arnold.

Fairclough, N. (2003). *Analysing discourse: textual analysis for social research*. London, UK: Routledge.

Fairclough, N. (2010). *Critical discourse analysis: The critical study of language*. (2nd ed). London, UK: Longman.

Gordon, D. (1988). Education as text : The varieties of educational hiddenness. *Curriculum Inquiry*, 18(4), 425- 449.

教育學誌 第三十八期

2017 年 11 月，頁 125~176

資訊科技融入 5E 探究教學對七年級學生 生物科學習成就與學習態度之影響 —以「血液循環系統」為例

陳明鈺

國立臺南大學教育學系教育經營與管理碩士生

歐陽閭*

國立臺南大學教育學系教授

摘要

本研究旨在探討資訊科技融入 5E 探究教學對生物科學習成就與學習態度之影響。以「血液循環系統」章節作為探討之內容，採用不等組前後測設計之方式，研究對象為臺南市某公立國中 53 位七年級學生，其中一班為實驗組，進行資訊科技融入 5E 探究教學，另一班為對照組，進行傳統講述式教學，實驗處理時間為兩週八節課，研究工具為「生物科學習成就測驗」及「生物科學習態度量表」。研究結果發現：(1)實驗組學生與對照組學生，在血液循環系統單元的學習成就上並未有顯著差異。(2)實驗組學生在部分的學習態度得分顯著優於對照組學生，尤其是學習策略及學習動機部分。(3)血液

*通訊作者：歐陽閭，聯絡方式：e-mail：ouyang@mail.nutn.edu.tw

循環系統單元使用資訊科技融入 5E 探究教學，學生的滿意度極高，並可增強學生自學能力。

關鍵字：資訊科技、5E 探究教學、血液循環系統、學習成就、學習態度

Effects of Information Technology integrated into 5E Inquiry Instruction on the Learning Achievement and Attitude of 7th Graders in Biology Learning: Taking "Blood Circulation System" as an Example

Ming-Yu Chen

Master student,

Graduate Institute of Educational Entrepreneurship

and Management, Department of Education,

National University of Tainan

Yin OuYang*

Professor,

Department of Education,

National University of Tainan

Abstract

The aim of this study was to investigate the effects of information technology integrated into 5E inquiry instruction on 7th graders' biology learning achievement and learning attitude. This study adopted a nonequivalent pretest-posttest control group design using "Blood Circulation System" as a unit of inquiry. Participants in this study

*Corresponding Author: Yin OuYang; Email: ouyang@mail.nutn.edu.tw

included fifty three 7th graders from a Tainan municipal junior high school. The experimental group was taught by the information technology integrated into 5E inquiry instruction, while the control group received the traditional teacher-fronted instruction. The experiment was conducted in eight class sessions during two weeks. The research tools include "Biology Learning Achievement Test" and "Biology Learning Attitude Scales". The findings of this study show (1) there is no significant difference in the learning achievement of these two groups; (2) the experimental group scores higher than the control group in learning attitude, especially in learning strategies and learning motivation; (3) participant students express great satisfaction with the information technology integrated into 5E inquiry instruction which they believe will enhance their autonomous learning ability.

Keywords : Information technology, 5E inquiry instruction,
Blood circulation system, Learning achievement,
Learning attitude

壹、前言

科學是人類認知自然世界的途徑(洪振方, 2002), National Research Council(1996)在《美國科學教育標準》(National Science Education Standards)指出科學即是探究。科學教育很重要的一環是幫助學生理解科學的探究、科學和社會之間的關係,還有知識的本質(洪振方, 2002)。而 5E 學習環的教學設計的五大階段,投入參與、探索、解釋、精緻、評鑑與美國科學教育標準所描述 K-12 學生所必須具備的五大探究能力相對應(顏弘志, 2004)。5E 探究教學有別於傳統講述式教學,它提供了更多的機會讓學生思考、強調探究與解釋,學生經由問題假設、對話、獨立思考、互助合作提高課堂的學習力(楊和學、石豫臺, 2013)。然而探究時學生須將許多學習脈絡串連起來,學生在進行探究教學過程中通常會遭遇到一些困難(林佳昌等人, 2009; Webster, Trevino, & Ryan, 1993),所以不易在短時間中擁有像科學家一樣的概念及想法,而資訊科技提供了一個很好的心智工具,幫助學生視覺化、搜尋資訊、建模有利於學生的學習(林佳昌等人, 2009; 鄭美紅、李啟明, 2002)。資訊科技具聲光效果提供了學習鷹架,讓抽象概念具象化,使用資訊科技支援探究式教學可以有效降低學生的認知負荷(楊心怡, 2014)。

研究者在教學現場中發現學生在學習國中生物科血液循環系統這個章節上,常感到困難,不易與生活情境做連結。然而國人的心血管疾病十分盛行,根據衛生福利部所公布的 2015 年十大死因第二名即是「心臟疾病」、第三名則是「腦血管疾病」(衛生福利部, 2016),顯示此章節學習內容的重要性關係到學生未來的生活品質。Chi(1991)研究血液循環系統發現,每個人體內的循環系統,是

一個極為複雜的系統，且心臟、血球、微血管都無法肉眼觀察，所以學生即使知道循環系統的構造，但對於循環系統的功能及系統內各構造的互動關係也難以連結，對於學習者而言，沒有提供有助益或接近的心像工具(引自林佳穎，2009)。然而在科技日新月異、資訊發達的現在，以前研究者在教學上所遇到的困難，其解決方法似露出了一線曙光。許多研究指出，使用資訊科技融入教學可提高學生的學習成就及學習態度(丁慕玉，2009；蔡文榮、蔡佩君，2012)。而 5E 探究教學亦被證實是一個有效學習科學及探究科學的教學法(Liu, Peng, Wu, & Lin, 2009)。

然而，研究者發現在近十年的研究中，使用資訊科技融入 5E 探究教學在這個章節的實徵研究較為缺乏，因此研究者選擇使用資訊科技融入 5E 探究教學，藉由此教學方法試圖解決七年級學生在血液循環系統章節的概念建構。由於學生學習態度提升表示學生對學習持正面肯定的態度(謝欣穎、林菁，2013)；學習成就評量可瞭解學生的學習狀況，探討各種影響學生學習的可能狀況(彭森明，2006)，再加上位於第一線教學現場的教師，教學的成就感最直接的回饋就是學生的學習成就、學習態度、及學習滿意度，有鑑於此，本研究冀望能提升學生的學習成就及學習態度，以期能讓學生學習到解決生活問題的能力。

貳、研究目的與待答問題

本研究以七年級生物科血液循環章節做為研究領域，以臺南市某國中七年級學生做為主要研究對象，利用資訊科技融入 5E 探究教學方法來進行教學，其目的在了解運用資訊科技融入 5E 探究教學方法在「血液循環系統」單元教學是否可提升七年級學生生物科

學習成就及學習態度。本研究的待答問題包含以下幾項：

- 一、接受資訊科技融入 5E 探究教學在「血液循環系統」單元教學的七年級學生，在生物科的學習成就是否優於一般傳統教學的學生？
- 二、接受資訊科技融入 5E 探究教學在「血液循環系統」單元教學的七年級學生，在生物科的學習態度是否優於一般傳統教學的學生？
- 三、七年級學生對於參與資訊科技融入 5E 探究教學在「血液循環系統」單元教學之滿意度為何？

參、文獻探討

一、5E 探究式教學

隨著科學本質觀的改變，科學教育學者了解到，科學知識並非存在一個絕對的真理，也不是一成不變的。National Research Council 在《美國科學教育標準》(National Science Education Standards) 指出科學即是探究(National Research Council, 1996)。然而以建構主義的理論而言，教學是要引發學生概念的改變，教師提供學生實際探究經驗，才能建構出正確的概念理解，讓學生能進行有意義的學習，有意義的學習能讓學習的知識不僵化，產生學習遷移，遇到問題時才會運用(沈中偉，2005)，社會建構論代表人物 Vygotsky 認為教育要能提升學生的可能發展，社會情境脈絡就像鷹架一樣提供學生支持且影響著個人的認知發展，教學者的任務是要將學生置於"接近全知，而又不能全知"，讓學生在可能發展區建構知識(張春興，1998)。

然而，科學探究的方法，強調從一個現象的問題開始，Metzler(2011)認為教師進行探究式教學時，發問是基本的教學技

巧，讓學生在學習解決問題當中培養出探究能力，而非只是學習自然現象的答案（National Research Council, 1996）。

科學探究的模式有很多，例如：The BSCS 5E Instructional Model、EIMA Instructional Framework、The Model-Observe-Reflect-Explain（MORE）、Guided Inquiry Science Instruction Heuristic、Teaching Sequence in Children's Learning in Science Project（CLIS）等（Poon, Lee, Tan & Lim, 2012）。

其中，5E 學習環教學策略是美國生物課程研究(Biological Science Curriculum Study)所發展的教學模式，教學階段包括以下五項(林曉萱、徐明景、陳又菁，2013):

- （一）投入參與(Engagement)：在這個階段的教學目的是要能夠將舊有的經驗與新經驗作結合，所以提供能引起學習動機的實例，引導進入學習情境。
- （二）探索(Exploration)：此階段的學習重點是讓學生發展課程目標之相關概念，並讓學生能主動思考投入學習。
- （三）解釋(Explanation)：鼓勵學生以自己的語言去解釋概念，而教師從旁協助提供正式概念與定義。
- （四）精緻化(Elaboration)：這個時期的教學要提供學生辯證機會，使學生將概念予以延伸及挑戰，達到更高層次的學習，以解決問題。
- （五）評鑑(Evaluation)：學生評估自己是否學習到新概念，教師評量學生是否達到教學目標。

上述 5E 學習環的教學設計，比照美國科學教育標準所描述 K-12 學生所必須具備的五大探究能力，顯示此教學設計可協助培養學生的探究能力（顏弘志，2004），如圖 1 所示，故本研究使用 5E 學習環來進行探究教學之設計。

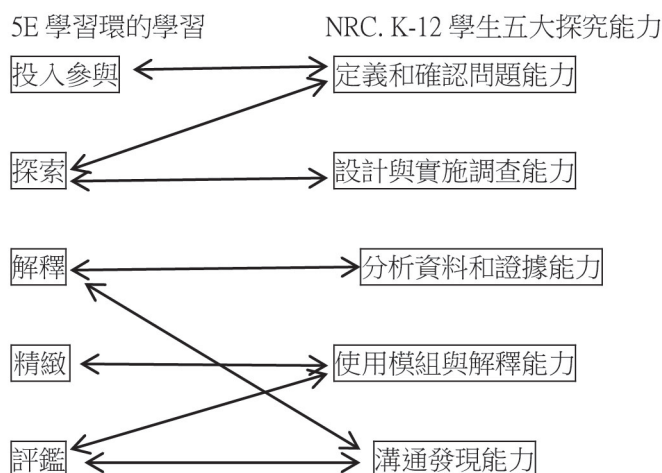


圖 1 5E 學習環與 NRC.K-12 學生探究能力之對應圖

資料來源：顏弘志(2004)。從建構主義看探究教學。科學教育研究與發展季刊，5。

在教學場域中，5E 探究教學各個教學階段可能實施的方式為何？各個階段教師所扮演的角色以及學生的角色又為何？由表 1 我們可以得知：

表 1

5E 探究教學各階段師生角色及可能的實施方式

教學活動	教學可能的實施方式	教師角色	學生角色
投入參與 (Engagement)	提出生活化的問題	學生的好奇心及興趣	對課程感興趣
	科學史小故事	提問引發學生反應，	將自己所知道的概念
	使用與概念相關的一	藉此了解學生的理解	說出
	段影片	程度	提出問題，例如：「對
	繪圖		於此事情我已經知道
	三分鐘自由寫作		什麼」或「從這裡我
	展示實物		發現什麼」

(續下頁)

(接上頁)

教學活動	教學可能的實施方式	教師角色	學生角色
探索 (Exploration)	針對問題引導發現式 調查 播放影片，讓學童探 討概念 從多元資料中，例 如：影片、雜誌、報 紙探討現象 閱讀與概念相關的文 章，進行描述比較，動 但不深入說明	提出問題給予學生探 討方向 鼓勵學生學習操作， 而非直接指導 扮演諮詢角色，必要 時深入引導 給學生充分思考時間 觀察、聆聽學生之互	以自我為主體，在活 動範圍內自由思考 記錄觀察與思考，暫 時不下判斷 與同學討論 提出新的預測假說並 驗證它
解釋 (Explanation)	應用圖片、簡報對探 討事件說明 引入重要的定義或科 學名詞 邀請學生說明教導主 題觀念 基於觀察、推論、數 據提出解釋說明 閱讀分享課本或科學 史的說明	鼓勵學生用自己的話 解釋結果及概念 請學生用證據或論證 澄清概念 教師依學生的先備經 驗為基礎解釋概念 提供正確的概念定義 及解釋	將自己的結果提出， 與教師及同儕討論澄 清 使用觀察紀錄做解釋 聆聽他人解釋並試著 質疑 聆聽教師解釋，學習 新概念定義 修正自己的觀念
精緻化 (Elaboration)	將概念連結到重要的 社會脈絡上，並強調 說明 設計概念圖，呈現概 念之間的關係 觀賞討論影片或報導 製作相關模型，並能 了解其原理機制	鼓勵學生並提供學生 機會擴展經驗於新情 境 建議學生做出另外解 釋 對學生的證據提出說 明	根據新知識來回答老 師的提問 運用先前的資訊提出 問題 解釋作決定與實驗之 理由 利用觀察與討論做紀 錄，並根據紀錄做解 釋 根據證據做解釋

(續下頁)

(接上頁)

教學活動	教學可能的實施方式	教師角色	學生角色
評鑑 (Evaluation)	運用多元評量了解學生的理解狀況 提供學生在新情境的機會已檢驗他們認 知、行為、情意方面 的正確性	觀察學生如何用新概 念解決問題 評估學生的知識技術 是否有進步 讓學生自評自己及團 體的學技巧 提出開放性問題評 量，例如：「你要如何 解釋...?」、「你為什麼 認為...?」	能將所學應用於新情 境的問題解決 能顯現出理解概念、 評估自己有進步、並 能自己鼓勵自己做進 一步的探究。

資料來源：修改自張維倫(2012)。結合合作學習與 5E 學習環的合作教學。中等教育，63(1)，124-126。

5E 探究教學的設計，投入參與：將學生的舊經驗與新經驗作結合，引起學習動機的實例，引導進入學習情境；探索：讓學生主動思考投入學習；解釋：鼓勵學生以自己的語言去解釋概念；精緻化：提供學生辯證機會，將概念延伸及挑戰，達到更高層次的學習；評鑑：教師及學生評估學習狀況。由此可知 5E 探究教學的設計符合社會建構理論中強調個體與學習環境之互動的重要性。

二、資訊科技的鷹架作用

教學者若能喚起學習者的先備知識，可以讓學習者將新舊學習經驗做連結，有效降低學習者的認知負荷，因此學習者越能將有限的認知資源用來做自我判斷及自我監控(楊心怡，2014)。而教學的實施應該在學生所熟悉的脈絡中，學習應建立在之前所習得的經驗上，教學者的任務是要在課程內容中幫助學習者將舊有的知識與新資訊和經驗做結合。決定教學目的

之後，教師應選擇有效的教學資源作為鷹架建立學生的學習概念，然而資訊科技可提供適合的鷹架支持，喚起學生的先備知識，澄清迷思概念，有利新舊知識的連結。

許多研究發現資訊科技應用在鷹架支持的教學法上，變得越來越重要（Quintana, Reiser, Davis, Joseph, & Fretz, 2004）。然而這樣的方式可以幫助學生完成他們認為複雜的科學解釋，包含推論、證據和主張（Lee & Songer, 2004; McNeill, Lizotte, Krajcik, & Marx, 2006）。而資訊科技搭起的學習鷹架可提供的好處包含以下幾點（教育部數位學習服務平台，2015）：

（一）描述細節提供範例

不用實際參觀範例，卻可達到臨場效果，有利於細節解釋。

（二）比較差異

利用資訊媒體特性，可輕易將許多項目做比較。

（三）抽象內容具體化

使用教學媒體可以讓學習者不需花費過多的時間，卻獲得相當多具體的經驗。

（四）過程和步驟的學習

學習步驟或實驗過程，可使用資訊媒體展現，流程步驟清晰且安全。

（五）提供歷史來源的教材

近期研究中首推向科學家學習，模擬科學家當時的思考情境。科學史的融入常用影片呈現，它可刺激學生討論科學的演進（林陳涌、鄭榮輝、張永達，2009）。

（六）操控時間

將時間拉長，例如慢動作放映；或者將時間縮短，例如縮短花苞的綻放時間，讓學生了解花朵的綻放過程。

（七）操控空間

可看到肉眼看不到的微觀世界，例如細胞分裂；或者巨觀世界，例如從宇宙中所看到的地球。學生較熟悉可以觀察到的巨觀現象，但較不了解微觀機制，而巨觀概念常成為微觀概念解釋的限制因子(邱美虹、鐘建坪、張志康、白勝安，2011)，教學應加強巨觀概念與微觀概念的連結。

由上述文獻的描述可以了解到，資訊科技可提供適合學生在學習過程中的鷹架支持，利用資訊科技可操控時間及空間的功能，可以讓學生看到肉眼看不見的物像，以及其提供歷史教材來源的功能，在教學過程中適時融入科學史的教材，讓學生像科學家一樣的思考，可加強巨觀現象與微觀概念的連結。

三、資訊科技融入 5E 探究教學在自然科的相關研究

近年來許多研究者利用資訊科技融入自然科教學，以提升難度較高單元的學習成效，顯示「資訊科技」與「教學設計」對於建構學生的科學概念是有影響(楊愷悌，2011)。研究者將焦點放在資訊科技融入自然科 5E 學習環的教學模式，搜尋近幾年結合這兩個重點的相關研究，分析資訊科技融入自然科 5E 探究教學的相關研究得知：

（一）研究方法與研究設計

于雅森(2010)、陳芊瑋(2009)、黃建彰(2006)、林家昌(2008)、楊子瑩、高千惠、林凱胤、余安順、楊秀停、王國華(2011)主要使用質性分析的方法，曾美錫(2011)、李人傑(2009)、陳仁杰(2008)、歐建榮(2013)、吳婉瑜(2012)主要使用量化的研究。

（二）研究對象

年齡範圍為六年級生至九年級生。Good(1982)提出小學階段的學生，宜採教師主導教學策略，國中以上的學生思維能力較成熟，人格發展也較獨立，可以採學生取向的教學策略(張春興，2013)。顯示太小的學生在進行建構式教學會有侷限及困難。

（三）研究結果

研究遇到的問題在質性研究中，似乎較容易被突顯出來。研究者分析主要的問題有以下兩類：

1.教師準備部分

陳芊瑋(2009)指出教學場地受限、教師專業能力不足、教學的時間掌控不易、教師難掌控學生學習狀況，楊子瑩等人(2011)提出資訊設備使用的限制問題。

2.學生學習部分

（1）知識獲得：于雅森(2010)提出學生對知識正確性缺乏信心、學生在應用所學知識在新情境的過程容易產生挫折，陳仁杰(2008)亦指出 e 教室講述式教學學生的「事實知識」向度表現顯著優於 e 教室探究教學的學生。

(2) 學生能力：于雅森(2010)指出學生閱讀能力不佳、陳芊瑋(2009)指出學生學習能力不一致、黃建彰(2006)覺得學生需增加上網能力、楊子瑩等人(2011)提出學生缺乏利用資訊學習的經驗、林家昌(2008)及于雅森(2010)都指出學生表達能力不好、林家昌(2008)及楊子瑩等人(2011)指出學生探究經驗不足。

(3) 學生分組：陳芊瑋(2009)發現小組成員工作內容分配不均、黃建彰(2006)指出分組需考慮同儕因素。

(4) 專心度：黃建彰(2006)提出學生容易分心。

由以上研究者所述，可以發現到在實施資訊科技融入 5E 探究教學，最需要克服的問題是學生的部分，教師的準備及資訊這兩個部分可以透過更周全的準備及提升教師能力來克服，而學生部分分組及專心度問題亦可透過老師的專業來將阻力降到最低，至於「學生知識的獲得」及「學生能力」這兩部分則須要靠平常的培養及加強信心去解決。

雖然許多研究者提出此教學方法的問題以及需要注意的地方，但是大部分的研究仍然指出它是一個可以發展學生判斷思考能力及提升學習成效的方法，而學生對於此方法亦多抱有正面態度。

至於針對資訊融入自然科 5E 探究教學在生物科的研究有 Liu、Peng、Wu 和 Lin (2009)認為 5E 學習環是一個有效學習科學及探究科學的教學法；楊子瑩等人 (2011)的研究指出學習者的學習成就、學習動機前後達顯著差異；賀振坤(2013)認為 5E 學習環能提升學習者的學習成效，有助於學習者增進水生環境的生態保育意識；薛閔仁(2014) WISE 平臺上進行 5E 學習環設計之教學有助提升學生學習動機及成就，且教師引導優於個人學習；吳曉青(2016)應

用 Google Classroom 融入 5E 模式於「感應」、「恆定」、「生殖」、「遺傳」等課程，可有效提供學生學習興趣。

由上可知，運用資訊科技融入 5E 探究教學方法，可提升學習者的學習成效、感受、並增強學生能力，而大部分的學生對資訊融入教學抱持著肯定的態度，只是要特別注意的是，使用此教學方法時教師引導十分重要，且要特別注意學生的探究技能及資訊能力。

肆、研究設計與實施

一、實驗設計

本研究採準實驗研究法，探討在「血液循環系統」這個章節使用資訊科技融入 5E 探究教學，對七年級學生生物科學習成就與態度之影響。為了瞭解實驗組及對照組在學習此單元後期學習成就及學習態度的差異情形，故在正式實驗開始前，先針對實驗組及對照組施以成就測驗前測及學習態度前測；正式實驗結束之後，再施以兩組成就測驗後測及學習態度後測。茲將本研究設計說明如下，詳見表 2：

表 2

研究設計

組別	前測	實驗處理	後測
實驗組	O ₁ 、O ₂	X ₁	O ₃ 、O ₄
對照組	O ₅ 、O ₆	X ₂	O ₇ 、O ₈

註：1.O₁、O₅ 分別為實驗組、對照組的生物科學習成就前測分數。

2.O₃、O₇ 分別為實驗組、對照組的生物科學習成就後測分數。

3.O₂、O₆ 分別為實驗組、對照組學生物科學習態度量表的前測分數。

4.O₄、O₈ 分別為實驗組、對照組學生物科學習態度量表的後測分數。

5.X₁ 為實驗組的實驗處理，進行資訊科技融入 5E 探究教學。

6.X₂ 為對照組進行一般傳統講述式教學。

茲將表 2 研究之變項，包含自變項、依變項、控制變項說明如下：

(一) 自變項

自變項指的是研究過程中經過實驗處理之變項。本研究將資訊科技融 5E 探究教學列為自變項，而實施資訊科技融入 5E 探究教學的班級做為實驗組，實施一般傳統講述式教學的組別做為對照組。

(二) 依變項

學生在「生物科學習成就測驗」及「生物科學習態度量表」的後測成績。

(三) 控制變項

1. 課程實施

為避免實驗結果受教學者個人因素所影響，兩組的教學活動均由研究者擔任教學工作，且教學進度與時間均控制相同，實驗唯一的不同點是教師的教學方法。

2. 教材內容

105 學年度康軒版第一冊第四章「血液循環系統」

3. 共變量

- (1) 以 105 學年度第一學期生物科第一、二次段考的平均成績當作前測分數，做為學生起點行為評估。
- (2) 生物科學習態度量表前測成績，以排除學生在學習之前的差異。

二、研究對象

研究者任教於臺南市東區某國中，總班級數為 43 班，其中七年級有 12 班，新生入學時皆完成智力測驗，編班時依據智力測驗分數常態編班，故每班學生程度大致相同。研究者由任教的七年級班級中隨機選出兩班，以班級為單位，將一班分為實驗組，有 27 位學生(男生 14 人，女生 13 人)；另一班分為對照組，有 26 位學生(男生 13 人，女生 13 人)。兩組均由研究者進行兩週之教學，每週四節課，共計八節課。實驗組採取「資訊科技融入 5E 探究教學」，而對照組則實施「一般傳統講述式教學」。實驗組及對照組在教材選擇、課程內容、教學進度、教學時數均相同，以避免上述因素影響實驗結果。

三、實驗教學設計

(一) 教材分析

本研究選用 105 學年度康軒版第一冊第四章「血液循環系統」，血液循環系統主要有四個向度，而每個向度又可細分為結構、功能、行為、機制(劉寶元、劉嘉如，2006)，教學前繪製概念圖，如圖 2，除可以將章節中的主要概念作橫向連結外，亦可深入思考每個概念的內容，做縱向的延伸；而學生若能將整個概念圖的概念完整學習，概念完整連結，就不會淪為片段知識的記憶。

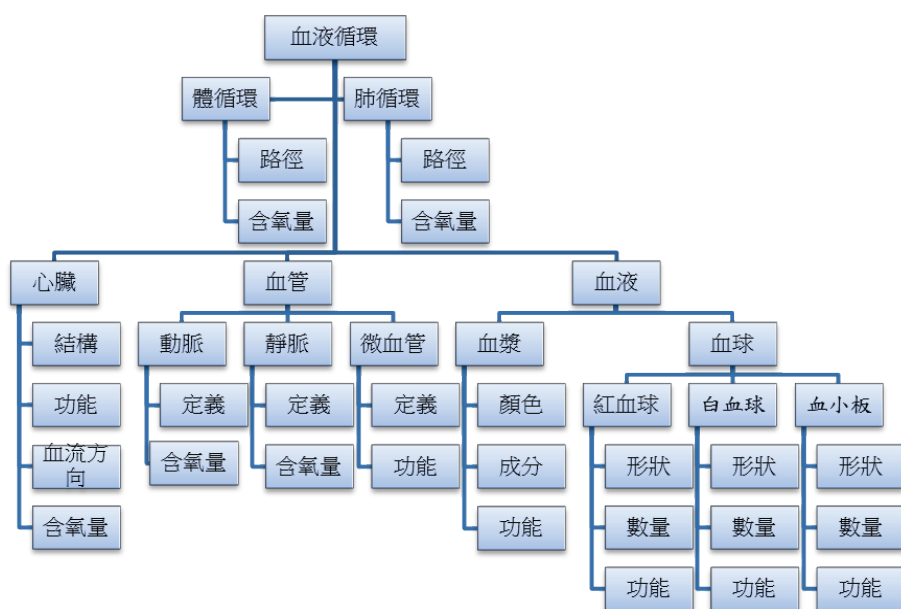


圖 2 血液循環教學概念圖

資料來源：研究者自行整理

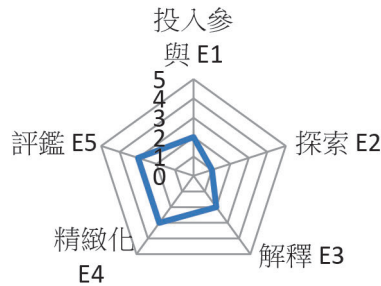
(二) 資訊科技融入 5E 探究教學的教學流程

根據 5E 學習環的五個階段分別為，E1：投入參與 (Engagement)、E2：探索 (Exploration)、E3：解釋 (Explanation)、E4：精緻化 (Elaboration)、E5：評鑑 (Evaluation)。搭配 3D 動畫、多媒體簡報、影片以及顯微照相及攝影設備，並採用康軒版自然與生活科技第一冊第四單元第三節動物的循環系統之人類的「血液循環系統」內容，來進行教學設計，教學時數每週四節，共兩週，合計 8 節課。學生在這五個階段的探索程度以雷達圖表示，並以 0、1、2、3、4、5 分表示學生的探究程度，0 分代表老師完全主導、5 分代表學生完全主導。教學內容的實施方式，以及資訊科技融入 5E 探究教學的教學流程及學生探究程度分析表如表 3 所示：

表 3

「血液循環系統」教學內容及資訊科技融入 5E 探究教學的教學流程及學生探究程度分析表

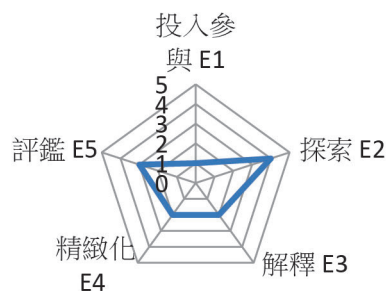
週次	節次	教學主題	教學目標 (教學內容)	5E 學習環階段	教學活動/ 資訊媒體
第一週	2 節	心臟	1.了解心臟的位置、構造及心臟的搏動是血液流動的原動力。 實驗： 1.了解心臟的搏動情形。 2.了解心跳與脈搏的速率是一致的。 3.知道心搏速率會隨身體活動變化。 (1.心臟的位置及功能 2.心臟的內部結構 3.心臟內血液的流向 4.探測心音及脈搏)	E1：教師提問，過去的人失血過多時如何處理，融入生活經驗，引發學生好奇心，帶入科學史的介紹。 E2：血液循環系統科學史影片介紹，讓學生了解在完全沒有背景知識之下，人們如何探索新知。 E3：展示簡報嘗試著讓學生解釋，並發表，老師針對心臟的結構、功能、血液流向再做一解釋。 E4：教師說明瓣膜之功能並請學生解釋瓣膜受損造成血栓之原因，藉此引入血流方向之概念。 E5：教師評估學生學習狀況，並請學生回答學習單評估概念了解程度。	* 科學史網站資料 * 心臟腔室簡報 * 心臟血流簡報 * 實驗：探測心音及脈搏



(續下頁)

(接上頁)

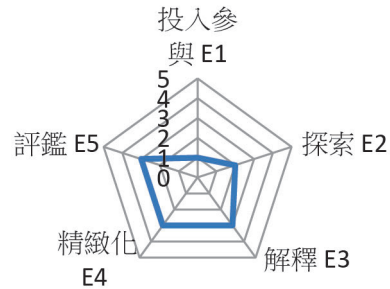
週次	節次	教學主題	教學目標 (教學內容)	5E 學習環階段	教學活動/ 資訊媒體
第一週	2 節	血管	1.知道血管可分為動脈、靜脈和微血管，並分析比較三者構造、功能上的不同。 2.知道人體內血液流動的方向為心臟→動脈→微血管→靜脈→心臟。 (1.如何判別動脈、靜脈、微血管 2.動脈、靜脈、微血管的特色及功能)	E1：教師藉由中醫脈象引入脈搏概念，引發學習動機。 E2：科學史中哈維的發現，請學生思考原因為何，並動手操作。 E3：教師將三種血管比較，讓同學思考。 E4：請學生嘗試解釋打針綁橡皮管，靜脈浮現之理由。 E5：教師展示三種血管的比較表格，抽學生回答。	*靜脈網站資料 *血管簡報



(續下頁)

(接上頁)

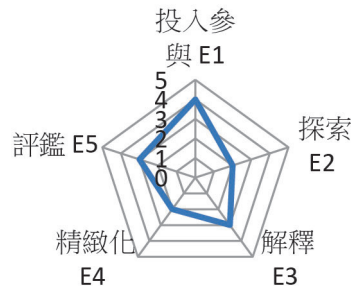
週次	節次	教學主題	教學目標 (教學內容)	5E 學習環階段	教學活動/ 資訊媒體
第二週	1 節	血液	1.了解血液由血漿和血球組成 2.了解血液由血漿和血球的功能 (1.血液由血漿及血球構成 2.血漿的成分及功能 3.紅血球、白血球、血小板的功能)	E1：血液在血管流動影 片，教師提問膽固醇 過高之原因。 E2：血液的成分為血漿及 血球。 E3：教師提供血栓之影 片，鼓勵學生從影片 中思考。 E4：貧血、血栓、血癌產 生之原因為何。 E5：教師展示三種血球的 比較表格，抽學生回 答。	*血管血液流動影 片 *血管內血栓影片 *血球比較表格簡 報



(續下頁)

(接上頁)

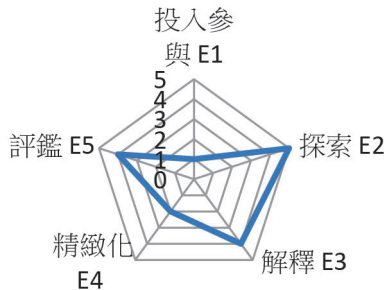
週次	節次	教學主題	教學目標 (教學內容)	5E 學習環階段	教學活動/ 資訊媒體
學生探究程度圖					
第二週	2 節	血液循環路徑	1.比較開放式循環和閉鎖式循環的異同。 2.知道人體的血液循環可分為肺循環和體循環，並分析比較其途徑和作用。 (1.體循環的功能及循環路徑 2.肺循環的功能及循環路徑 3.組織微血管及肺微血管的氣體交換)	E1：教師問學生知不知道很多疾病都是循環系統的疾病?並邀學生說說看。 E2：教師展示循環系統的功能簡報，讓同學思考探討。 E3：請同學解說，並說明物質交換概念。 E4：教師提出生活情境，請同學說明此情境下可能產生何種問題，並從血液循環的角度來改善。 E5：教師展示簡報問題，抽問學生。	* 血液循環動畫 * 血液循環簡報



(續下頁)

(接上頁)

週次	節次	教學主題	教學目標 (教學內容)	5E 學習環階段	教學活動/ 資訊媒體
學生探究程度圖					
第二週	1 節	血液流動實驗：觀察小魚 血液流動	1.了解血管中血液流動的情形。	E1：教師展示並說明實驗材料。	* 電腦及網路設備
			2.能區分不同的血管。		
			(1.觀察小魚血液流動 2.區分動脈、靜脈、微血管 及小魚心臟的位置)	E2：學生領取器材，自行 操作，教師在旁支援 協助。 E3：請同學展示並發表所 觀察到的小魚血液流 動狀況。 E4：老師請各組討論並提 出問題情境請同學說 明。 E5：提出問題請同學解釋 小魚心臟所在位置及 原因。	* 顯微照相設備



探究程度	投入參與 E1	探索 E2	解釋 E3	精緻化 E4	評鑑 E5
0	0	0	0	0	0
1	1	2	3	4	2
2	2	3	4	5	3
3	3	4	5	5	4
4	4	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5

註：探究程度圖中 0 分代表老師完全主導；1 分代表大部分為老師協助；2 分代表老師協助略多於學生自行探究；3 分代表學生探究略多於老師協助；4 分代表大部分為學生自行探究；5 分代表學生完全主導。

（三）教學環境介紹

教學場所部分，實驗組及對照組均相同，唯一的不同點是在一般教室內，實驗組有使用電腦及單槍投影設備，而對照組沒有；而在數位生物實驗室中實驗組有使用顯微鏡照相設備，如圖 3，此設備可將顯微鏡鏡頭下所見之物像傳送到電腦，再利用單槍投影機投射到布幕上，方便學生一起觀察；學生亦可將影像拍攝或錄影傳送到自己的信箱或 facebook，而對照組學生則是採用一般傳統顯微鏡進行觀察。



圖 3 數位實驗室顯微照相攝影設備

四、研究工具

（一）生物科學習成就測驗

本研究使用的「生物科學習成就測驗」分為前測及後測成績，其中前測係以 105 學年度第 1 學期生物科第一次段考及第二次段考的總平均分數作為前測分數(滿分為 100 分)，而後測分數則採用研究者自編的「生物科學習成就測驗」，旨在了解學生在經過資訊科技融入 5E 探究教學後，學生的學習成就表現。而試題的編製係以康軒版自然與生活科技第一冊第四單元第三節動物的循環系統之人類的「血液循環系統」為主要範疇，先依教學目標擬定雙向細目表

後加以編製。編製完之初稿，首先請校內三位生物科專家教師提供審查意見並進行修正，試題初稿完成後共計五十題；後經由學過此章節的非參與實驗的七年級學生，共 165 位進行預試，最後刪除 6 題，只採用鑑別度優良及非常優良共 44 個題目(每題 2 分，滿分為 88 分)做為實驗工具之題項，雙向細目表如下表 4，整體試題鑑別度平均值為 .49，而難度平均值為 .58，信度係數為 .85，整體而言這是一份非常優良有鑑別度、難度適中且信度良好的測驗工具。

表 4

「血液循環」單元學習成就測驗雙向細目表

教材分析	知識	理解	應用	分析	綜合	評鑑	合計
心臟	2	6	1	0	0	0	9
血管	4	1	0	2	2	0	9
血液	4	3	1	0	0	0	8
血液循環	1	7	2	5	3	0	18
合計	11	17	4	7	5	0	44

(二) 生物科學習態度量表

秦夢群(1992)認為學習態度可分為兩個層面：一是對課業學習的態度，例如，學生對所學的動機和興趣；二是對學習環境的態度。而學習策略會影響到學生的學習動力(林清文，2003)。根據以上學者之看法，本研究將學習態度之內涵分為學習動機、學習興趣、學習策略與學習環境等四項。

而本研究所使用的「生物科學習態度量表」，為研究者參考曾雯靖(2009)自然科學習態度量表(生物科)、黃健泉(2012)自然科學習動機量表、羅文璟(2009)探究教學學習興趣量表、陳志恆(2009)國中生學習策略量表自編而成，旨在了解學生在經過資訊科技融入 5E 探究教學後，學生的學習態度表現。本量表內容共分四個部分：學習動機、學習興趣、學習策略、學習環境，填答方式採 Likert style 六點量表方式加以編製，題目內容包括正向題及反向題。其中正向

題依照「非常同意」、「同意」、「有點同意」、「有點不同意」、「不同意」、「非常不同意」順序給予 6 分、5 分、4 分、3 分、2 分、1 分；反向題依照順序給予 1 分、2 分、3 分、4 分、5 分、6 分。當受試者在學習態度量表的得分越高，表示學習態度越正向。量表初稿完成後共計五十題，經由三位學者及五位現場實務工作的自然與生活科技領域專家教師進行審查，再經由非參與實驗的七年級學生，共 246 位學生進行預試，最後保留 36 題。

本「生物科學學習態度量表」計有四個構面，茲說明如下：

1.學習動機

學習動機係指能引起個體學習活動，維持學習活動，使之趨向教師所設定的學習目標之內在心理歷程（張春興，1998）。Keller 於 1984 年提出了 ARCS 動機設計模式。ARCS 指的是 Attention(注意)、Relevance(相關)、Confidence(信心)、Satisfaction(滿足)四個要素，強調引起學習者的動機必須配合此四要素的運用。本研究所使用的學習動機定義是以 ARCS 動機設計模式做為基礎。其範例如：「上生物課時，老師提出的問題能激發我的好奇心」、「我覺得生物科所教的內容對於我面對未來的生活很有幫助」。

2.學習興趣

學習興趣與學習動機的差異在於有動機會使行為趨向某一目標，但目標不一定能達成，個體動機未必能獲得滿足，動機與目標物不能建立因果關係。故差異在於興趣為動機之定向，在個體行為獲得滿足時即會產生興趣，因此學習興趣為學習的偏好（張春興，1998）。其範例如：「我期待上生物課」、「上生物課時，從探索課程的過程中發現科學知識，讓我覺得快樂」。

3.學習策略

學習策略指學生在學習的過程中為了解決學習的問題，而使用的一切方式及手段。本文所使用的學習策略定義是以林清文(2003)所歸納的環境取向(環境建構、尋求老師、同儕、外人協助、尋求資訊)及行為取向(自我評估、組織與轉換、目標設定與計畫、持續記錄與監控、複誦與記憶、複習教科書、筆記、考卷)做為基礎。其範例如：「我會利用畫線、抄重點、畫圖的方式來協助學習生物科」、「我遇到不懂的生物科觀念，會透過資料的搜尋來幫助學習」、「學習生物科後，我會檢討自己的學習狀況」。

4.學習環境

學習環境為個體學習時，周遭一切人事物的總稱。包括軟性的「教師風格」、「教學內容」、「教學策略」、「班級氣氛」、「師生互動」，以及硬體的環境(高翠霞，2011)，這些因素無形中影響著學生的學習行為，可見教師以及其課程設計在環境構面中扮演著重要角色，而教師使用的教學媒材也會影響到學生對於學習環境的看法。本研究將學習環境定義為學生學習時所有一切會影響學生學習的事物總稱。其範例如：「生物科老師的教學方式使我對學習內容感到有興趣」、「生物科的上課方式，讓我更有主動思考的機會」、「我覺得學校實驗室是適合生物科學習的地方」。

經由信效度考驗分析後，其中學習動機的 Cronbach's α 係數為.88、學習興趣為.89、學習策略為.92 以及學習環境為.94，而總量表的整體信度為.97，顯示本量表的內部一致性良好。

(三) 滿意度調查表

資訊科技融入 5E 探究教學滿意度調查表，由研究者參考許暉東(2010)資訊科技融入合作學習調查表編製而成，旨在了解學生對於教師實施資訊科技融入 5E 探究教學的意見。本調查表共分四個部分：資訊科技融入教學、數位實驗室學習、探索式教學、教師整體教學部分。填答反應程度分別為「非常同意」、「同意」、「有點同意」、「有點不同意」、「不同意」、「非常不同意」，題目內容包括正向題及反向題。藉著調查實驗組在每個題項滿意程度的人次及百分比分析，以了解實驗組學生對於此教學方法之滿意度。

伍、結果與討論

一、資訊科技融入 5E 探究教學對七年級學生學習成就之影響

本研究使用實驗組及對照組在研究者自編的「生物科學習成就測驗」成績作為後測分數(後測滿分為 88 分)，第一次段考及第二次段考的總平均分數作為前測分數(前測滿分為 100 分)，來分析接受資訊科技融入 5E 探究教學的實驗組學生之學習成就，與接受傳統教學方法的對照組學生之學習成就，在排除前測分數影響，對於後測分數之差異狀況，藉此了解資訊科技融入 5E 探究教學的實驗效果，實驗結果分析後得到的學習成就之平均數及標準差如表 5。

表 5
實驗組與對照組在學習成就之平均數及標準差

組別	人數	前測		後測		調整後平均數
		平均數	標準差	平均數	標準差	
實驗組	27	70.39	17.20	54.89	15.35	54.56
對照組	26	69.23	21.00	51.62	14.59	51.92

為了解實驗組學生在使用資訊科技融入 5E 探究教學後，學習成就是否有顯著差異，使用單因子共變數分析，而在使用此分析方法前，先將實驗組及對照組的前測分數，進行組內迴歸係數同質性檢驗，得知 $F=0.16$ ， $p=.695>.05$ ，表示實驗組及對照組的迴歸線斜率相同，不違反共變數同質性的假設。因此繼續進行單因子共變數分析，由表 6 共變數分析摘要表得知 $F=0.78$ ， $p=.382>.05$ 表示實驗組及對照組在排除前測的影響下，實施資訊科技融入 5E 探究教學及傳統教學後，在學習成就上並沒有顯著差異。此與吳婉瑜(2012)、歐建榮(2013)的研究結果相同。在吳婉瑜的研究結果顯示 5E 探究式教學結合數位顯微鏡應用於國中生物教學之學習成就有提升但並無顯著差異，然而歐建榮指出在嵌入數位遊戲於 5E 學習環教學法與傳統教學法間在學生光學概念理解上並無明顯差異。

表 6

實驗組與對照組在學習成就之共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	p
組間 (組別)	92.75	1	92.75	0.78	.382
組內 (誤差)	5972.37	50	119.45		

研究者在各項資料的比對下，推測實驗組與對照組學習成就沒有達到顯著差異的原因如下：

本次實驗組內有兩位學生上課較易激動，遇到有興趣的議題，即會滔滔不絕無法克制，甚至干擾到旁邊同學，需要教師不斷的提醒，此狀況在傳統講述式教學法中並不容易發生，導致研究者必須兼顧資訊科技融入 5E 探究教學的課程之外，又得額外分心處理學生狀況，然而資訊科技融入 5E 探究教學的精神非常需要學生的發表及討論，以國中生來說，班級的特性及組成份子影響實施品質甚大。

再來，教學時間不充足也是一大原因，整體而言實驗組的學生，在本次的實驗中發言都蠻踴躍，對於資訊媒體素材也極有興

趣，可惜的是，若要完全滿足他們的求知慾，必須耗費十分大量的時間，在教材的取捨上馬上做判斷，一堂課結束後，學生學到的知識及能力，勢必是超出成就測驗所能測量的範圍。然而時間的擠壓，導致學生無法像傳統講述式教學法的學生有大量的時間得以練習，所以精熟效果較差。學習成就測驗要得到高分並非只有理解這項因素，精熟考題類型也是一大主因，這也可能是生物科學習成就效果被沖淡的原因之一。

最後，研究者發現，在以往有許多的研究使用與本研究相同的成就測驗方式加以評量學生的學習成效(如于雅森，2010；林家昌，2008；陳芊瑋，2009)，有的則使用診斷式測驗(曾燕玲，2006)。研究評量的工具，需視研究者的研究目的，去做選擇。一般的成就測驗是學校及升學考試常用的評量方式，故研究者採用此種評量方式；診斷式測驗通常拿來測量概念的改變。本次使用的教學方式是屬於建構主義教學觀下的一種教學方法，教學評量採用一般的成就測驗，這也是一般學校拿來評定學生學習能力常用的方式。然而，林生傳(1998)曾提出建構主義的教學評量目的不在於評量學生獲得多少知識，而在於評量學生學習的過程中如何建構知識。透過此次的實驗，研究者發現學習成就的評量應該被更深入的討論，學習成就的評定，到底要使用何種評量方式較為客觀，也更能看出學生實際能力的成長，值得深入去探討。

考試引導教學，當評量方式沒有改變的狀況下，推動建構式的教學方式，是否能真正檢測出學生學習成就表現的差異，是未來可再深入探討的議題。

二、資訊科技融入 5E 探究教學對七年級學生學習態度之影響

本研究使用自編的「生物科學習態度量表」來分析接受資訊科技融入 5E 探究教學的實驗組學生之學習態度，與接受傳統教學方法的對照組學生之學習態度，在排除前測分數影響，對於後測分數

之差異狀況，藉此了解資訊科技融入 5E 探究教學在學習態度四面向「學習動機」、「學習興趣」、「學習策略」、「學習環境」的實驗效果，實驗結果分析如下：

(一)學習動機

使用實驗組及對照組生物科學學習態度量表中學習動機分量表之前測分數與後測分數，得到的學習動機分量表之平均數及標準差如表 7。

表 7

實驗組與對照組在學習動機分量表之平均數及標準差

分量表	題數	組別	人數	前測		後測	
				平均數	標準差	平均數	標準差
學習動機	7	實驗組	27	34.89	4.19	35.89	4.35
		對照組	26	29.65	7.39	30.73	5.74

為了解實驗組學生在使用資訊科技融入 5E 探究教學後，學習動機分量表是否有顯著差異，使用單因子共變數分析，而在使用此分析方法前，先將實驗組及對照組的前測分數，進行組內迴歸係數同質性檢驗，得知 F 值=6.08， p 值=.017<.05，達顯著差異，表示實驗組及對照組的迴歸線斜率不相同，無法直接進行單因子共變數分析。因此改使用詹森－內曼法繼續進行分析，求得迴歸係數及截距如下表 8，得到實驗組的迴歸方程式為 $Y_1=36.14-.01X_1$ ，對照組的迴歸方程式為 $Y_2=14.11+.56X_2$ ，依照兩組的迴歸方程式繪成圖 4。

表 8

實驗組與對照組在學習動機的迴歸係數交叉點與差異顯著點

	迴歸係數	截距	迴歸交叉點 (X_0)	差異顯著點 (XD)
實驗組	$bw_1=-.01$	$aw_1=36.14$	38.81	62.73 34.31
對照組	$bw_2=.56$	$aw_2=14.11$		

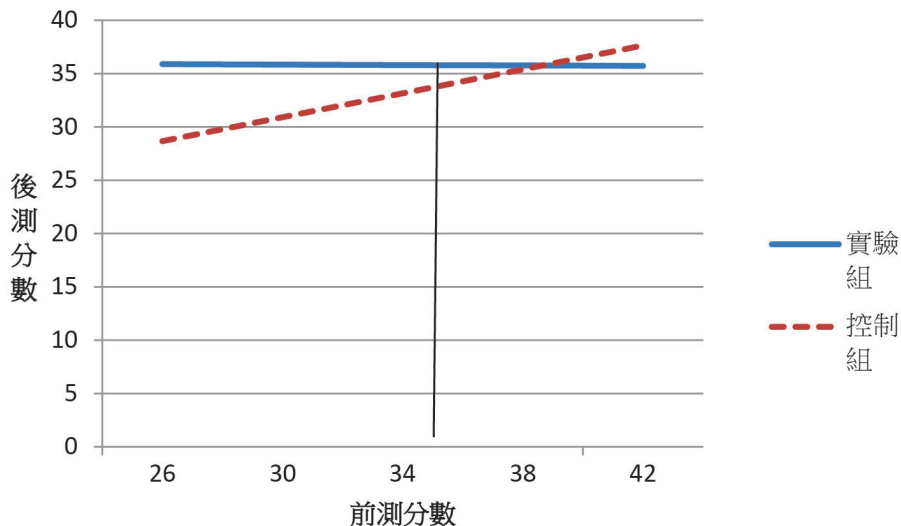


圖 4 實驗組與對照組組內迴歸線

由表 8 得知差異顯著點為 34.31 及 62.73，但是本實驗的前測分數最高分為 42 分，所以表示實驗組及對照組前測成績在 34.31 分以上者，在本次實驗中並沒有顯著差異；但是在前測成績低於 34.31 分者，實驗組的學習動機分量表後測成績顯著高於對照組。顯示學習動機分量表前測成績低於 34.31 分者，使用資訊科技融入 5E 探究式教學法可明顯提升其學習動機，此與楊子瑩等人(2011)及薛閔仁(2014)的研究可提升學生學習動機的發現相同。而學習動機分量表前測成績高於 34.31 分者，包括使用資訊科技融入 5E 探究教學法的實驗組，抑或是傳統教學法的，在學習動機的提升上並無顯著差異。

然而實驗組 27 位學生中學習動機前測低於 34.31 分者共有 12 位，占實驗組全班學生的 44.44%，顯示在本實驗中成功地提升了 44.44%學生的學習動機，而其他的 15 位學生在本次實驗中學習動

機並未顯著提升，但分析其原因得知可能是學習動機分量表 7 題中滿分 42 分，學生要達到 34.31 分每一題的得分平均為 4.90 分，也就是說學生平均每一題的分數都將近 5 分，在學習動機的每一題前測分數都將近是「同意」的狀態，所以要再提升到 6 分，「非常同意」的難度較高。再經由學生的學習單發現，由於此教學方法較一般傳統教學多樣化，每一位學生都能找到適合自己的方式做發揮，讓一些較不適應傳統教學方法的學生能有學習自主的空間，提升其學習動機。

(二)學習興趣

使用實驗組及對照組生物科學學習態度量表中學習興趣分量表之前測分數，以及生物科學學習態度量表中學習興趣分量表之後測分數，得到的學習興趣分量表之平均數及標準差如表 9。

表 9

實驗組與對照組在學習興趣分量表之平均數及標準差

分量表	題數	組別	人數	前測		後測		調整後平均數
				平均數	標準差	平均數	標準差	
學習 興趣	5	實驗組	27	24.19	3.62	24.51	4.03	23.76
		對照組	26	20.31	5.51	21.04	4.03	21.82

為了解實驗組學生在使用資訊科技融入 5E 探究教學後，學習興趣分量表是否有顯著差異，使用單因子共變數分析，而在使用此分析方法前，先將實驗組及對照組的前測分數，進行組內迴歸係數同質性檢驗，得知 F 值=2.88， p 值=.096>.05，表示實驗組及對照組的迴歸線斜率相同，不違反共變數同質性的假設，故可繼續進行單因子共變數分析。表 10 共變數分析摘要表得知 $F=3.22$ ， $p=.079>.05$ 表示實驗組及對照組在排除前測的影響下，實施資訊科技融入 5E 探究教學及傳統教學後，在學習興趣上並沒有顯著差異，此與吳曉青(2016)的研究可提升學生的學習興趣不同，由表 9 可看出，實驗組與對照組在前測上的學習興趣均屬高，雖經實驗處理後測分數均

略有提升，但兩組前後測差異不大，顯見兩組在教學前後對生物科的學習興趣均高，故無顯著差異。

此外，因學習興趣是學習動機的定向，學習動機提升雖然與學習興趣有正相關，雖然本研究結果低學習動機的學生，學習動機有所提升，但高學習動機學生學習動機本來就不顯著，有可能是因此而稀釋掉實驗的效果量，導致學習興趣效果不明顯。

表 10

實驗組與對照組在學習興趣分量表之共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	p
組間 (組別)	42.31	1	42.31	3.22	.079
組內 (誤差)	656.75	50	13.14		

(三)學習策略

使用實驗組及對照組生物科學習態度量表中學習策略分量表之前測及後側分數，得到的學習策略分量表之平均數及標準差如表 11。

表 11

實驗組與對照組在學習策略分量表之平均數及標準差

分量表	題數	組別	人數	前測		後測		調整後平均數
				平均數	標準差	平均數	標準差	
學習策略	10	實驗組	27	49.48	7.16	50.07	6.52	48.70
		對照組	26	43.65	10.68	43.35	7.65	44.77

為了解實驗組學生在使用資訊科技融入 5E 探究教學後，學習策略分量表是否有顯著差異，使用單因子共變數分析，而在使用此分析方法前，先將實驗組及對照組的前測分數，進行組內迴歸係數同質性檢驗，結果得知 F 值=0.21， p 值=.651>.05，表示實驗組及對照組的迴歸線斜率相同，不違反共變數同質性的假設，故可繼續進行共變數分析。表 12 共變數分析摘要表得知 $F=5.76$ ， $p=.020<.05$

表示實驗組及對照組在排除前測的影響下，實施資訊科技融入 5E 探究教學及傳統教學後，在學習策略上有顯著的差異。而經由事後比較得知，實施資訊科技融入 5E 探究教學的實驗組，在學習策略的提升上顯著優於實施傳統教學的對照組。

表 12

實驗組與對照組在學習策略分量表之共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	p
組間 (組別)	184.58	1	184.58	5.76	.020
組內 (誤差)	1601.63	50	32.033		

在本次研究的過程中，教師明顯感受到學生上課會用不同面向來表示其專心程度，例如有的學生會畫線、抄重點、畫圖，有的學生會與同學討論，有的學生下課會再留下來請教老師，有的學生會聯想到市場的豬心，有的下課會再將老師上課所播放的影片再看一次，有的會回家與家長討論，各式各樣的學習面向都出現在這個實驗的過程中，學生在學習策略的進步最為顯著。此一發現可印證凌蘋(2013)的研究結果，她指出探究式的課程能提升學生參與教學活動的意願，且由依賴教師提供訊息的學習方式，轉變為嘗試著自己去瞭解及解決問題的方式。

(四)學習環境

使用實驗組及對照組生物科學習態度量表中學習環境分量表之前測及後測分數，得到的學習環境分量表之平均數及標準差如表 13。

表 13

實驗組與對照組在學習環境分量表之平均數及標準差

分量表	題數	組別	人數	前測		後測		調整後平均數
				平均數	標準差	平均數	標準差	
學習環境	14	實驗組	27	72.85	9.68	72.74	8.76	70.07
		對照組	26	61.81	15.04	65.50	10.61	68.27

為了解實驗組學生在使用資訊科技融入 5E 探究教學後，學習環境分量表是否有顯著差異，使用單因子共變數分析，而在使用此分析方法前，先將實驗組及對照組的前測分數，進行組內迴歸係數同質性檢驗，得知 F 值=0.29， p 值=.596>.05，表示實驗組及對照組的迴歸線斜率相同，不違反共變數同質性的假設，故可繼續進行共變數分析。表 14 共變數分析摘要表得知 $F=0.63$ ， $p=.432>.05$ 表示實驗組及對照組在排除前測的影響下，實施資訊科技融入 5E 探究教學及傳統教學後，在學習環境上並沒有顯著差異，此與鍾昌宏、王國華(2014)的研究指出參與資訊科技融入探究教學的學生，對學習環境的感受優於一般傳統教學的研究結果不同。此點可能的原因是因為對照組雖然使用傳統講述式教學法，但是在實施此實驗之前，也曾經接觸過資訊科技融入教學的課程，所以對學校的資訊環境設備，亦十分熟悉，這也可能是導致對環境態度分量表差異不大之干擾因素之一。

表 14

實驗組與對照組在學習環境分量表之共變數分析摘要表

變異來源	SS	df	MS	F	p
組間 (組別)	35.81	1	35.807	0.63	.432
組內 (誤差)	2849.64	50	56.993		

綜整上述結果可顯示，學習態度分量表「學習動機」、「學習興趣」、「學習策略」、「學習環境」的四個構面所顯示出來的實驗效果，不盡相同。有顯著差異者為「學習動機」及「學習策略」：學習動機分量表前測成績低於 34.31 分者，使用資訊科技融入 5E 探究式教學法可明顯提升其學習動機；以及實驗組及對照組在排除前測的影響下，實施資訊科技融入 5E 探究教學及傳統教學後，在學習策略上有顯著差異。無顯著差異者為「學習環境」及「學習興趣」：實驗組及對照組在排除前測的影響下，實施資訊科技融入 5E 探究教學及傳統教學後，在學習環境及學習興趣上並沒有顯著差異。學習態度中的學習動機及學習策略之提高，有助於學生自主學習能力

之提升，長期使用此教學方法應該可以提升學生高層次之探究能力。

三、實驗組對於資訊科技融入 5E 探究教學之滿意度調查分析

研究者為了探討學生對於本次教學實驗課程的滿意度，設計了資訊科技融入 5E 探究教學之滿意度調查表，旨在了解學生對於資訊科技融入 5E 探究教學之滿意度，分析資料如下。

首先，針對資訊科技融入教學的滿意度而言，由表 15 可看出，實驗組在資訊科技融入教學在正面意見的非常同意、同意此兩種意見總和在第 2 題「資訊科技融入教學，可提升我的專注力」、第 3 題「資訊科技融入教學，讓我的學習更能連結我的生活經驗」、第 4 題「資訊科技融入教學，讓我更了解科技的發展及幫助」、第 5 題「資訊科技融入教學，讓學習更多元」、第 7 題「資訊科技融入教學，讓我更清楚老師要表達的內容」、第 8 題「資訊科技融入教學，很適合使用在生物科」、第 10 題「資訊科技融入教學，比傳統教學，更能激發我的好奇心」這七題均在 81.5%~88.9%之間，第 1 題「資訊科技融入教學，可增加我的學習興趣」、第 6 題「資訊科技融入教學，讓我更了解科學家的想法」、第 9 題「資訊科技融入教學，我可以更具體了解抽象概念」這三題在 74.0%~77.8%之間，其餘學生均為有點同意，只有在第 10 題「資訊科技融入教學，比傳統教學，更能激發我的好奇心」有一人持有點不同意的意見，顯示幾乎所有的學生對於資訊科技融入教學持正面及肯定的看法。

表 15

資訊科技融入教學滿意度統計資料

題 號	題 目	統計資料 人數 (百分比)					非常同意、 同意人物百 分比總和
		非常 同意	同意	有點 同意	有點 不同意	不同意	
1	資訊科技融入教學，可增加我的學習興趣	15 (55.6%)	6 (22.2%)	6 (22.2%)	0 (0%)	0 (0%)	77.8%
2	資訊科技融入教學，可提升我的專注力	14 (51.9%)	10 (37.0%)	3 (11.1%)	0 (0%)	0 (0%)	88.9%
3	資訊科技融入教學，讓我的學習更能連結我的生活經驗	14 (51.9%)	9 (33.3%)	4 (14.8%)	0 (0%)	0 (0%)	85.2%
4	資訊科技融入教學，讓我更了解科技的發展及幫助	14 (51.9%)	10 (37.0%)	3 (11.1%)	0 (0%)	0 (0%)	88.9%
5	資訊科技融入教學，讓學習更多元	15 (55.6%)	7 (25.9%)	5 (18.5%)	0 (0%)	0 (0%)	81.5%
6	資訊科技融入教學，讓我更了解科學家的想法	11 (40.7%)	9 (33.3%)	7 (25.9%)	0 (0%)	0 (0%)	74.0%
7	資訊科技融入教學，讓我更清楚老師要表達的內容	15 (55.6%)	7 (25.9%)	5 (18.5%)	0 (0%)	0 (0%)	81.5%
8	資訊科技融入教學，很適合使用在生物科	13 (48.1%)	11 (40.7%)	3 (11.1%)	0 (0%)	0 (0%)	88.8%
9	資訊科技融入教學，我可以更具體了解抽象概念	11 (40.7%)	10 (37.0%)	6 (22.2%)	0 (0%)	0 (0%)	77.7%
10	資訊科技融入教學，比傳統教學，更能激發我的好奇心	16 (59.3%)	6 (22.2%)	4 (14.8%)	1 (3.7%)	0 (0%)	81.5%

其次，針對數位實驗室學習滿意度而言，由表 16 可看出，實驗組在數位實驗室學習在正面意見的非常同意、同意此兩種意見總和在第 11 題「在數位實驗室學習，讓我更有學習動力」、第 12 題「在數位實驗室學習，讓我有更多操作資訊科技的機會」、第 13 題「在數位實驗室學習，讓我更有學習自主性」、第 15 題「在數位實驗室學習，我能更清楚老師要我們了解內容」、第 20 題「在數位實驗室學習，增加了我的學習自信心」這五題均在 81.4%~85.2%之間，在第 17 題「在數位實驗室學習，讓我的學習更有效率」、第 19 題「在數位實驗室學習，增加了我的學習自信心」兩題在 70.3%~77.7%之間，在第 14 題「在數位實驗室學習，我會更專心」、第 16 題「在數位實驗室學習，我可以充分和同學討論合作」、第 18 題「在數位實驗室學習，我更有機會將學習結果馬上與他人分享」這三題在 62.9%~66.6%之間，而第 11 題、第 12 題、第 15 題、第 16 題、第 18 題、第 19 題、第 20 題也僅有一人持有點不同意的意見，其餘均為有點同意的正面意見，顯示幾乎所有的學生對於在數位實驗室學習持正面及肯定的看法。

表 16
數位實驗室學習滿意度統計資料

題 號	題 目	統計資料 人數 (百分比)					非常同意、	
		非常 同意	同意	有點 同意	有點 不同意	不同意	非常 不同意	同意人物百 分比總和
11	在數位實驗室學習，讓我更有學習動力	17 (63.0%)	5 (18.5%)	4 (14.8%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	81.5%
12	在數位實驗室學習，讓我有更多操作資訊科技的機會	15 (55.6%)	8 (29.6%)	3 (11.1%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	85.2%
13	在數位實驗室學習，讓我更有學習自主性	12 (44.4%)	10 (37.0%)	5 (18.5%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	81.4%

(續下頁)

題 號	題 目	統計資料 人數 (百分比)						(接上頁)
		非常 同意	同意	有點 同意	有點 不同意	不同意	非常 不同意	非常同意、 同意人物百 分比總和
14	在數位實驗室學習，我會更專心	13 (48.1%)	5 (18.5%)	9 (33.3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	66.6%
15	在數位實驗室學習，我能更清楚老師要我們了解內容	12 (44.4%)	11 (40.7%)	3 (11.1%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	85.1%
16	在數位實驗室學習，我可以充分和同學討論合作	13 (48.1%)	5 (18.5%)	8 (29.6%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	66.6%
17	在數位實驗室學習，讓我的學習更有效率	12 (44.4%)	9 (33.3%)	6 (22.2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	77.7%
18	在數位實驗室學習，我更有機會將學習結果馬上與他人分享	9 (33.3%)	8 (29.6%)	9 (33.3%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	62.9%
19	在數位實驗室學習，增加了我的學習自信心	9 (33.3%)	10 (37.0%)	7 (25.9%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	70.3%
20	在數位實驗室學習，增加了我的學習自信心	17 (63.0%)	6 (22.2%)	3 (11.1%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	85.2%

再者，針對探究式教學滿意度而言，由表 17 可看出，實驗組在探究式教學在正面意見的非常同意、同意此兩種意見總和在第 28 題「探究式教學，讓我對生物科更有興趣」、第 29 題「探究式教學，讓我學到更多課本上沒有的技能」這兩題在 92.5%~92.6%之間，在第 21 題「我喜歡提問探究式的教學方式」、第 23 題「探究式教學，讓我更能投入生物科學習」、第 27 題「探究式教學，讓我有更多機會與老師互動」、第 30 題「我希望老師能多使用探究式教學方法」這四題在 85.1%，在第 22 題「探究式教學，可以增加我的思考能力」、第 24 題「探究式教學，增進我對生物科的了解」、第 25

題「探究式教學，讓我上生物課更專心」這三題在 74.1%~77.7%，在第 23 題「探究式教學，讓我更能投入生物科學習」、第 30 題「我希望老師能多使用探究式教學方法」，正面意見更高達 100%，顯示學生對於探究式教學持正面及肯定的看法。

然而，第 26 題「探究式教學，讓我上課很有壓力」大家的想法差異較大，持正面意見者有 48.1%及負面意見者有 51.8%，顯示此教學方法對於不同學生所造成的壓力有所差異；第 25 題「探究式教學，讓我上生物課更專心」，持負面意見者占 7.4%，顯示使用此教學方法，雖然有些學生會較不專心，但全體學生仍希望老師能多用此方法教學。

表 17

5E 探究式教學滿意度調查統計資料

題 號	題 目	統計資料 人數 (百分比)						非常同意、 同意人物百 分比總和
		非常 同意	同意	有點 同意	有點 不同意	不同意	非常 不同意	
21	我喜歡提問探究式的教學方式	10 (37.0%)	13 (48.1%)	3 (11.1%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	85.1%
22	探究式教學，可以增加我的思考能力	9 (33.3%)	12 (44.0%)	5 (18.5%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	77.7%
23	探究式教學，讓我更能投入生物科學習	10 (37.0%)	13 (48.1%)	4 (14.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	85.1%
24	探究式教學，增進我對生物科的了解	15 (55.6%)	5 (18.5%)	6 (22.2%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	74.1%
25	探究式教學，讓我上生物課更專心	12 (44.4%)	9 (33.3%)	4 (14.8%)	1 (3.7%)	1 (3.7%)	0 (0%)	77.7%
26	探究式教學，讓我上課很有壓力	4 (14.8%)	4 (14.8%)	5 (18.5%)	3 (11.1%)	2 (7.4%)	9 (33.3%)	29.6%
27	探究式教學，讓我有更多機會與老師互動	13 (48.1%)	10 (37.0%)	3 (11.1%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	85.1%

(續下頁)

題 號	題 目	統計資料 人數 (百分比)					(接上頁)	
		非常 同意	同意	有點 同意	有點 不同意	不同意	非常 不同意	同意人物百 分比總和
28	探究式教學，讓我 對生物科更有興趣	13 (48.1%)	12 (44.4%)	1 (3.7%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	92.5%
29	探究式教學，讓我 學到更多課本上沒 有的技能	15 (55.6%)	10 (37.0%)	1 (3.7%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	92.6%
30	我希望老師能多使 用探究式教學方法	13 (48.1%)	10 (37.0%)	4 (14.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	85.1%

最後，由表 18 實驗組對於教師整體教學持正面意見非常同意、同意此兩種意見總和第 39 題「整體而言，比傳統的上課方式，老師能掌控班級狀況」為 74.0%，持反面有點不同意者有兩人，其餘九題非常同意、同意此兩種意見總和均在 85.1%~88.9%，而且在第 31 題「整體而言，老師的上課方式比傳統的上課方式輕鬆有趣」、第 34 題「整體而言，老師的講解比傳統上課方式更清楚」、第 36 題「整體而言，比傳統的上課方式，更可激發我對自然科的興趣」、第 38 題「整體而言，比傳統的上課方式，老師的教學對我更有幫助」、第 40 題「整體而言，我希望以後多用這樣的方式上課」持正面意見者更高達 100%，顯示雖然有少數學生覺得教師使用傳統教學方法較易掌控班級狀況，但絕大部分的學生仍認為教師在使用此教學法時班級狀況還算不錯，且對於教師整體教學持正面及肯定的看法，並希望教師以後多用這種方式上課。

表 18

教師整體教學的滿意度調查統計資料

題 號	題 目	統計資料 人數 (百分比)						非常同意、 同意人物百 分比總和
		非常 同意	同意	有點 同意	有點 不同意	不同意	非常 不同意	
31	整體而言，老師的 上課方式比傳統的 上課方式輕鬆有趣	13 (48.1%)	10 (37.0%)	4 (14.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	85.1%
32	整體而言，老師可 對我的疑問進行更 多指導	13 (48.1%)	11 (40.7%)	1 (3.7%)	2 (7.4%)	0 (0%)	0 (0%)	88.8%
33	整體而言，老師的 教材呈現比傳統的 上課方式更為豐富 多元	17 (63.0%)	7 (25.9%)	2 (7.4%)	1 (3.7%)	0 (0%)	0 (0%)	88.9%
34	整體而言，老師的 講解比傳統上課方 式更清楚	14 (51.9%)	9 (33.3%)	4 (14.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	85.2%
35	整體而言，比傳統 的上課方式，我與 老師的關係更為親 近	12 (44.4%)	12 (44.4%)	1 (3.7%)	2 (7.4%)	0 (0%)	0 (0%)	88.8%
36	整體而言，比傳統 的上課方式，更可 激發我對自然科的 興趣	18 (66.7%)	6 (22.2%)	3 (11.1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	88.9%
37	整體而言，比傳統 的上課方式，我喜 歡老師這樣的教材 呈現	13 (48.1%)	10 (37.0%)	2 (7.4%)	2 (7.4%)	0 (0%)	0 (0%)	85.1%
38	整體而言，比傳統 的上課方式，老師 的教學對我更有幫 助	14 (51.9%)	9 (33.3%)	4 (14.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	85.2%

(續下頁)

題 號	題 目	統計資料 人數 (百分比)					(接上頁)	
		非常 同意	同意	有點 同意	有點 不同意	不同意	非常 不同意	同意人物百 分比總和
39	整體而言，比傳統的上課方式，老師能掌控班級狀況	10 (37.0%)	10 (37.0%)	5 (18.5%)	2 (7.4%)	0 (0%)	0 (0%)	74.0%
40	整體而言，我希望以後多用這樣的方 式上課	18 (66.7%)	5 (18.5%)	4 (14.8%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	85.2%

綜言之，由資訊科技融入 5E 探究教學之滿意度調查表四個部分：資訊科技融入教學的滿意度、數位實驗室學習的滿意度、探究式教學的滿意度、教師整體教學的滿意度各題項的百分比分布分析得知，40 題中只有第 26 題「探究式教學，讓我上課很有壓力」大家的想法差異較大，持正面意見及負面意見者約占各半，而第 14 題「在數位實驗室學習，我會更專心」、第 16 題「在數位實驗室學習，我可以充分和同學討論合作」、第 18 題「在數位實驗室學習，我更有機會將學習結果馬上與他人分享」，持正面意見非常同意、同意此兩種意見總和滿意度占 62.9~66.6%，第其餘的 36 題，持正面意見非常同意、同意此兩種意見總和滿意度都達 70.3% 以上，顯示實驗組學生對於此教學方法的滿意度很高。此與黃建彰(2006)、李人傑(2009)、曾美錫(2011)的研究結果相同。推測學生滿意度高的原因如下：

一、資訊科技部分

使用資訊科技比傳統教學，可提升學生的專注力，學習更能連結生活經驗，且能了解科技的發展及幫助，讓學習更多元，學生能更清楚老師要表達的內容，更能激發學生的好奇心，學生認為此教學方法很適合使用在生物科。

二、數位實驗室部分

數位實驗室學習，讓學生更有學習動力，有更多操作資訊科技的機會及學習自主性，且清楚老師講解的內容，增加了學生的學習自信心。

三、探究情境部分

探究式教學，讓學生學到更多課本上沒有的技能，且學生喜歡提問探究式的教學方式，因為此方法能讓學生投入生物科學習，有更多機會與老師互動，學生希望老師能多使用探究式教學方法。

四、老師整體教學狀況

使用資訊科技融入 5E 探究教學，老師的上課方式比傳統的上課方式輕鬆有趣，講解比傳統上課方式更清楚，且更可激發學生對自然科的興趣，學生希望以後多用這樣的方式上課。

陸、結論與建議

基於「血液循環系統」此一章節的概念，對學生未來生活的重要性，本研究將資訊科技融入 5E 探究教學，其重要研究結果包含以下幾點：(1)實驗組學生與對照組學生，在血液循環系統單元的學習成就上並未有顯著差異。(2)實驗組學生在部分的學習態度得分顯著優於對照組學生，尤其是學習策略及學習動機部分。(3)血液循環系統單元使用資訊科技融入 5E 探究教學，學生的滿意度極高，並可增強學生自學能力。除了在課堂中，研究者發現下課時、甚至回家後，都可發現學生的學習痕跡，顯示學生的學習方式已不受時間及空間限制。

然而針對本實驗設計未來的研究建議如下：

一、二段式診斷式測驗與一般學習成就測驗並行

在本研究中，研究者關注的研究議題之一是：實施此教學方法

後，對於學生在作答一般性的考試題型時，是否能夠提升其學習成就？因此，本研究學習成就的評量方式題型偏向於一般綜合性，接近於一般大考的題型。這樣的研究結果，可解釋學生在實驗情境下，實驗後的學習成就。

而二段式診斷測驗主要是在測量迷思概念及概念改變情況。然而，教師在課室觀察中發現學生在某些迷思概念上，可以清楚的表達並做解釋，但本研究中實驗組的學習成就在量化的分析結果卻未顯著高於對照組，是否是因為某些非迷思概念的選項可能稀釋了實驗的效果量，抑或是學生無法進行較佳的學習遷移，值得做深入探討。

如果未來可以考慮採用二段式診斷測驗，針對學生在每一題項上迷思概念的澄清狀況做了解，並對照其在做一般性大考測驗的效果，以確切了解學生的學習遷移情形，以進一步掌握學生學習困難點是在於難以理解概念，或者是無法做學習遷移，再針對不同的學習問題點去做學習的補救，應該會更有意義。

二、發展高層次能力的評量工具

本研究發現資訊科技雖然融入 5E 探究式教學法在短時間內無法看到學習成就的顯著改變，尤其是高層次能力的表現情形，但卻發現學生在學習態度的學習策略面向上，即使是短時間也能顯著看到學生學習策略能力的提升，這是一個值得可喜的現象。然而，此亦凸顯出學生較高層次能力表現的評估工具，值得未來的研究者繼續深入探討，亦可以思考利用資訊科技的優點，去發展適合的工具，當學生能夠發展出自己學習的能力，他就可以靠自己的組織去尋找更適合自己的獨特學習方式，超越教師所預測的學習空間及時間，學生的創意無限，比我們在課堂上要他們學習更有趣。

三、增加實驗者人數及延長實驗時間

本次的研究對象受限於研究者所任教的班級人數有限，實驗組為 27 人，對照組為 26 人，如果可以將研究人數擴大，將可提供更具參考價值的研究結果供後人參考。

然而研究時間也受限於單元教學的時間只有兩週，短時間內學生的部分學習態度，尤其是學習策略及學習動機即可獲得改善，若實驗時間再拉長一些，學生的其他部分學習態度是否亦可被強化，是值得再深入探討的問題。

四、資訊科技媒材的選擇應具體化、生活化

透過資訊媒體將抽象概念具體化，搭配上生活化的題材增加學生 E1 投入參與的程度，且讓學生在 5E 探究過程的中的五大階段：投入參與、探索、解釋、精緻化、評鑑的過程中，能有充分的鷹架支持，提升學生認知的可能發展區。而本研究結果發現低學習動機之學生，學習動機顯著被提升。建議未來研究者可多嘗試此教學策略，而資訊科技媒材的選擇應具體化、生活化，以發揮資訊科技融入教學之效果。

參考文獻

- 丁慕玉(2009)。電腦合作學習對學微積分的影響。國立虎尾科技大學學報，28 (1)，27 - 39。
- 于雅森(2010)。利用網路資源進行探究教學對八年級學生自然科學學習成效影響之行動研究(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。
- 吳婉瑜(2012)。5E 探究式教學結合數位顯微鏡應用於國中生物教學之效益(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。

- 吳曉青(2016)。Google Classroom 融入 5E 模式對學生的興趣影響之行動研究—以七年級自然與生活科技為例(未出版之碩士論文)。中原大學，桃園市。
- 沈中偉(2005)。科技與學習理論與實務。台北市：心理。
- 林生傳(1998)。建構主義的教學評析。課程與教學季刊，1(3)，1-14。
- 林佳昌、楊子瑩、王國華、林凱胤、余安順、楊秀婷(2009)。資訊融入 5E 探究教學對八年級學生學習成效影響之研究。國民教育研究學報，22(1) 31-157。
- 林清文(2003)。高中高職學生基礎學科自我調整課業學習策略研究。中華輔導學報，13，1-44。
- 林陳涌、鄭榮輝、張永達(2009)。融入科學史教學對高中學生的科學本質觀、對科學的態度以及學習成就的影響。科學教育學刊，17(2)，93-109。
- 林曉萱、徐明景、陳又菁(2013)。應用建構理論提升學習成效之研究—以建置傳統音樂之電子書為例。中華印刷科技年報，433-450。
- 邱美虹、鐘建坪、張志康、白勝安(2011)。跨年級中學生認知地圖之分析研究：以粒子行為試題為例。教育科學研究期刊，56(2)，207 - 240。
- 洪振方(2002)。美國國家科學教育標準之科學的歷史和本質標準。中華科技史同好會會刊，2(2)。
- 秦夢群(1992)。高中教師管理心態、學生內外控與學生學習習慣與態度關係之研究。國立政治大學教育心理研究，15，172-229。
- 高翠霞(2011)。環境與學習行為。飛訊，117。
- 凌蘋(2013)。科學遊戲融入引導式探究教學對國中低成就學生自然科學學習成效影響之研究(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。
- 陳芊瑋(2009)。運用資訊科技融入探究教學於自然與生活科技領域之行動研究(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。

- 陳志恆(2009)。國中學生自我調整學習策略量表之編製及效度研究(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學碩士論文，彰化市。
- 許暉東(2011)。資訊融入合作學習對國中生自然與生活科技領域學習成就與態度之影響(未出版之碩士論文)。國立台南大學，台南市。
- 教育部(2015)。教育部數位學習服務平台。取自
<https://ups.moe.edu.tw/index.php>
- 黃建彰(2006)。發展資訊融入之 5E 探究教學教材做國中光學教學之行動研究(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。
- 黃健泉(2012)。資訊科技融入教學對國中學生自然科學學習動機與學習成就的影響——以磁場與電流磁效應單元為例(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。
- 張春興(1998)。教育心理學—三化取向的理論與實踐。台北市：東華書局。
- 張維倫(2012)。結合作業學習與 5E 學習環的生物教學。中等教育，63(1)，120-139。
- 賀振坤(2013)。基於 5E 教學策略的電子行動學習單對國小自然科學教室環境的影響：以水中生物為例(未出版之碩士論文)。國立中央大學，桃園市。
- 曾雯靖(2009)。合作學習對國中學生生物生殖單元學習成效及自然科學學習態度之影響(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學，彰化市。
- 楊子瑩、高千惠、林凱胤、余安順、楊秀停、王國華(2011)。用網路資源進行 5E 探究教學之行動研究——以七年級生物單元教學為例。科學教育月刊，336，2-16。
- 楊愷悌(2011)。以科技為基礎之課室互動教學環境對於國中學生細胞分裂概念學習之影響(未出版之博士論文)。國立臺灣師範大學，台北市。

- 楊和學、石豫臺(2013)。融合 5E 探究式教學法的高中職奈米科技專題實驗教材設計—以「奈米二氧化鈦光觸媒」為例。**物理教育學刊**，14(2)，113-126。
- 楊心怡(2014)。從認知負荷觀點探討鷹架輔助遊戲式學習於人體血液循環之研究。**教育傳播與科技研究**，105(4)，65-80。
- 彭森明(2006)。學習成就評量的多元功能及其相應研究設計。**教育研究與發展期**刊，4(2)，21-37。
- 衛生福利部(2016)。取自 <http://www.mohw.gov.tw/news/572256044>
- 劉寶元、劉嘉茹(2006 年 12 月)。圖形與文字表徵轉換在概念理解之關係初探- 以血液循環單元為例。中華民國第 22 屆科學教育學術研討會。
- 蔡文榮、蔡佩君(2012)。互動式電子白板在英語教學過程中對學習成就與學習態度之影響。**教育科學期刊**，11(2)，69-91。
- 歐建榮(2013)。嵌入數位遊戲於 5E 學習環教學法對八年級學生學習光學概念之成效評估(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學，台北市。
- 薛閔仁(2014)。於 WISE 平臺上進行以 5E 學習環設計之演化單元教材對學生學習成就與學習動機的影響(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 鍾昌宏、王國華(2014)。國民中學學生接受不同電腦模擬融入論證式探究的教學模式之學習成效探討—以遺傳單元為例。**數位學習科技期刊**，3(6)，19-40。
- 謝欣穎、林菁(2013)。國小三年級學生在資訊素養融入主題探究的科學探究學習態度表現。**教育傳播與科技研究**，103，1-15。
- 顏弘志(2004)。從建構主義看探究教學。**科學教育研究與發展季刊**，36，1-14。
- 羅文璟(2009)。探究教學之學習興趣量表的發展與評估(未出版之碩士論文)。國立彰化師範大學碩士論文，彰化市。

- Lee, H. S., & Songer, N. B. (2004). *Longitudinal knowledge development: Scaffolds for Inquiry*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego, CA.
- Liu, T. C., Peng, H., Wu, W. H., & Lin, M. S. (2009). The Effects of Mobile natural-science learning based on the 5E learning cycle: A case study. *Educational Technology & Society*, 12 (4), 344–358.
- McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J., & Marx, R. W. (2006). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. *Learning Sciences*, 15(2), 153-191.
- Metzler, M. W. (2011). *Instructional models for physical education*. Scottsdale, AZ: Holcomb Hathaway.
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- Poon, C. L., Lee, Y. J., Tan, A. L., & Lim, S. S. L. (2012). Knowing inquiry as practice and theory: Developing a pedagogical framework with elementary school teachers. *Research in Science Education*, 42, 303-327.
- Quintana, C., Reiser, B. J., Davis, E. A., Krajcik, J., Fretz, E. & Duncan, R. G. (2004) . A scaffolding design framework for software to support science inquiry. *Journal of the Learning Sciences*, 13, 337-386.
- Webster, J., Trevino, L. K., & Ryan, L. (1993). The dimensionality and correlates of flow in human-computer interactions. *Computers in Human Behavior*, 9(4), 411-426.

國立南大學教育學系「教育學誌」徵稿辦法

2004.03.17 系法規小組訂定
2004.05.21 系務會議通過
2004.06.29 系務會議修訂通過
2007.09.14 系務會議修訂通過
2008.06.26 系務會議修訂通過
2008.09.22 系務會議修訂通過
2008.11.03 系務會議修訂通過
2011.10.14 系務會議修訂通過
2015.12.28 系務會議修訂通過
2017.06.07 系務會議修訂通過

- 一、徵稿內容：本學誌以倡導學術研究風氣為目的，徵稿範圍涵蓋以基礎理論或運用學科撰寫的教育議題，研究內容包括理論性論述分析，以及實徵性研究。非學術性稿件、報導性文章、教學講義、進修研習活動報告、翻譯稿件恕不接受。
- 二、截稿日期：本學誌採隨到隨審方式，每年五月、十一月出版。
- 三、撰寫原則：其他相關事宜請參考「教育學誌撰稿格式」
 - 1.文稿字數：中文以 10,000 字至 25,000 字為限（含題目、中英文摘要、中英文關鍵字、註釋、參考書目、附錄、圖表等）。英文以 5,000 字至 10,000 字為限（含題目、中英文摘要、中英文關鍵字、註釋、參考書目、附錄、圖表等）。中文摘要、英文摘要篇幅以不超過 300 字為原則、中英文關鍵字各為二至五個。
 - 2.本學誌之規格為 A4 大小，稿件之版面請以 A4 紙張電腦打字。
 - 3.來稿之編排順序為中文摘要、英文摘要、正文（註解請採當頁註方式）、參考書目、附錄。
 - 4.英文稿件請參照美國心理學會(APA)之寫作格式(第六版)。
 - 5.有關本學誌之「教育學誌投稿者基本資料表」、「著作權授權

同意書」、「教育學誌撰稿格式」，請逕至國立臺南大學教育學系網站查詢，網址為 <http://www.edu.nutn.edu.tw/>。

四、審查方式：本學誌採匿名審查制度，先進行形式審查，再由「教育學誌編審委員會」聘請有關專家至少二人擔任審查工作。

五、文責版權：稿件以「未曾出版」之學術性期刊論文為限，並不得一稿多投。來稿如有一稿多投，違反學術倫理、無故撤稿、或侵犯他人著作權者，除由作者自負相關的法律責任外，二年內本學誌不再接受該位作者投稿。

六、稿件交寄：投稿者請詳填並備妥「教育學誌投稿者基本資料表」、「書面稿件」和「電子全文檔案」(word 格式，採傳送電子檔方式)各 1 份，以掛號交寄。

七、投稿地址：投稿地址為「臺南市(郵遞區號 700)樹林街二段三十三號，收件者：國立臺南大學教育學系教育學誌編審委員會」。稿件請自備副本，本學誌一概不退還稿件。

八、聯絡人：有任何事項逕行與本學誌執行秘書聯絡。

連絡電話：(06) 2133111#613；e-mail：

sinja8336@mail.nutn.edu.tw。

九、通知錄用與否：稿件寄出後，請以 e-mail 方式知會本學誌執行秘書，本學誌將在收稿後兩週內通知投稿者收到稿件訊息。本學誌將在收稿後，儘快回覆審查結果。來稿若經採用，請填具「著作權授權同意書」，將發給「接受刊登證明」。

十、校正與抽印本

(一) 來稿若經採用，本期刊因編輯需要，保有文字刪修權。

(二) 作者應負論文排版完成後的校對之責。

(三) 本學誌出版後將致贈當期學誌三本。如需抽印本者，請自行至本系網頁下載全文。

十一、本辦法經系務會議通過後實施，修正時亦同。

教育學誌撰稿格式

壹、來稿請用 A4 格式電腦打字，四界邊界為 2.5 公分，並以 word 文字檔存檔。

貳、不論中、英文稿均需具備中、英文題目與作者中、英文姓名、職稱及服務單位。

參、請附中、英文摘要，以不超過 300 字為原則。請在摘要下增加中英文關鍵字，以二至五個為原則。

肆、內容層次

壹、

一、

□(一)

□□1.

□□□(1)

□□□□①

伍、字型及格式

一、題目：標楷粗體 18 號字，置中。

二、作者姓名職稱及服務單位：標楷體 14 號字，置中。

三、摘要(標題)：標楷粗體 16 號字，置中。摘要內容：標楷體 12 號字。(文的左緣和右緣需調整切齊)關鍵字：標楷體 14 號字。英文請用 Times New Roman 字體。

四、第一層標題：標楷體 16 號字。

第二層標題：標楷體 14 號字。

第三層標題：標楷體 12 號字。

五、內文、內文接續：新細明體 12 號字，分段落，左右對齊。

六、參考文獻：「標題」標楷體 16 號字，「內容」新細明體 12 號字。

七、圖表：置中，內容新細明體 10 號字。編號以阿拉伯數字撰寫。表之編號與標題在表「上方」，圖之編號與標題在圖「下方」。

八、行距：以「單行間距」為原則。

陸、參考文獻標註格式

依 APA 手冊(第六版)(American Psychological Association, 2009)所訂格式。

一、文中引註格式

本節「引用」一詞係指參考(reference)，作者、年代之後「不必」加註頁碼，(參見下文說明)。倘係直接引用(quotation)，則直接引用部分需加引號(40字以內時)，或全段縮入兩格(40字以上時)，並在作者、年代之後加註頁碼，如：(艾偉，1955，頁3)，或(Watson, 1918, p.44)。

(一) 中文資料引用方法

1. 引用論文時：

(1) 根據艾偉(2007)的研究.....

(2) 根據以往中國學者(艾偉，2007)的研究.....

2. 引用專書時：

(1) 艾偉(2007)曾指出.....

(2) 有的學者(艾偉，2007)認為.....

3. 如同一作者在同年度有兩本書或兩篇文章出版時，請在年代後用 a、b、c 等符號標明，例如：(艾偉，2007a)，或(Watson, 2007a)。文末參考文獻寫法亦同。

(二) 英文資料引用方式

1. 引用論文時：

(1) 根據 Johnson(2007)的研究.....

(2) 根據以往學者(Johnson, 1990; Lin, 1999)的研究.....

2. 引用專書時：

(1) Johnson (1990)曾指出.....

(2) 有的學者(Lin, 1995)認為.....

二、文末參考文獻列註格式

(一) 如中英文資料都有，中文在前，英文(或其他外文)在後。

(二) 中文資料之排列以著者姓氏筆劃為序，英文則按姓氏之字母先後為準。

(三) 無論中外文資料，必須包括下列各項：

1. 著者。

2. 專題全名(或書名)。

3. 期刊名稱及卷、期數。

4. 出版年度。

5. 頁碼。

(四) 請在中文書名、中文期刊論文名稱與卷數下面畫一橫實底線或採用黑體。請參閱(九)實例 1.(1)，2.(2)和 3.(1)。

(五) 外文書名與論文名稱，其全名之第一字母須大寫外，其餘皆小寫。請參閱(九)實例 1.(2)，和 2.(2)。

(六) 請在外文書名下畫一橫實底線，或排印成斜體字。請參閱(九)實例 1.(2)，和 2.(2)。

(七)外文期刊須寫全名，重要字母均須大寫，並請在期刊名稱及卷數下，畫一橫實底線或排印成斜體字。請參閱(九)實例 3.(2)和(3)。

(八)關於編輯及翻譯的書籍之列註體例，請參考(九)實例 4、5、6。

(九)實例

1. 書籍的作者僅一人時

(1)蘇薌雨 (1960)。心理學新論。台北：大中國。

(2)Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.

2. 書籍的作者為二人或二人以上時

(1)楊國樞等 (1978)。社會及行為科學研究法。台北：東華。

(2)Mussen, P. H., Conger, J. J., & Kagan, J. (1974). *Child development and personality*. New York: Harper & Row.

3. 期刊論文

(1)蘇建文 (1978)。親子間態度一致性與青少年生活適應。師大教育心理學報，11，25-35。

(2)Watson, J. B. (1913). Psychology as the behaviorist views it. *Psychological Review*, 5 (20), 158-177.

(3)Lehman, I. J., & Phillips, S. E. (1987). A survey of state teacher – competency examination programs. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 7(1), 14-18.

4. 編輯的書籍

(1)林清江主編 (1981)。比較教育。台北：五南。

(2) Letheridge, S., & Cannon, C. R. (Eds.). (1980). *Bilingual education: Teaching English as a second language*. New York: Praeger.

5. 編輯書籍中之一章/篇

(1)黃光雄等 (1992)。英國國定課程評析。載於國立台灣師範大學教育研究所主編，教育研究所集刊 (34 期，頁 181-201)。台北：編者。

(2) Kahn, J. V. (1984). Cognitive training and its relationship to the language of profoundly retarded children. In J. M. Berg (Ed.), *Perspectives and progress in mental retardation*

(pp.211-219). Baltimore, MD: University Park.

6.翻譯的書籍

(1)黃光雄編譯 (1989)。教育評鑑的模式 (D. L. Stufflebeam 和 A. J. Shinkfield 原著，1985 年出版)。台北：師大書苑。

(2) Habermas, J. (1984). *The theory of communicative action* (T. McCarthy, Trans.). Boston: Beacon Press. (Original work published 1981).

7.網路資料：當不知出版年代時，中文以（無日期）英文以(n.d.)標示：

(1)林清江（無日期）。國民教育九年一貫課程規劃專案報告。取自

<http://www.mihjh.cyc.edu.tw/wwwsearch/%E4%B9%9D%E5%B9%B4%E4%B8%80%E8%B2%AB/9class.htm>

(2)Newman, K. (n.d.). *A pilot systematic review and meta-analysis of the effectiveness of problem based learning, learning, teachingsupport network-01 special report 2*. Retrieved from http://www.ltsn-01.ac.uk/docs/pbl_report.pdf

教育學誌投稿者基本資料表

投稿日期	年 月 日	投稿序號	(免填)
字數	(字數請用電腦字數統計)	語文類別 ☐ 中文 ☐ 英文 ☐ 其他(_____)	
論文名稱	中文：		
	英文：		
作者資料	姓 名	服 務 單 位 及 職 稱 (全銜)	
第一作者	中文：		中文：
	英文：		英文：
共同作者 A	中文：		中文：
	英文：		英文：
共同作者 B	中文：		中文：
	英文：		英文：
通訊作者	中文：		中文：
	英文：		英文：
聯絡電話及聯絡地址	(O) _____ FAX： (H) _____ 行動電話： e-mail：(請務必填寫) 通訊處： (含郵遞區號)		
論文遞送方式	郵寄論文一份紙本(含教育學誌投稿者基本資料表)、電子檔務必 e-mail 傳送至 sinja8336@mail.nutn.edu.tw		

- 投稿地址：70005 台南市樹林街二段 33 號 電話：06-33111#613 執行秘書
國立臺南大學教育學系「教育學誌編審委員會」

