

探討應用是非題思考模式於選擇題作答對學習成就之影響

Exploring the effect of applying true-false-question thinking mode to multiple-choice question on learning achievement

賴建宏¹、張雲得²

LAI, CHIEN HUNG¹, CHANG, YUN TE²

¹ 中原大學 資訊工程學系 助理教授

¹ Chung Yuan Christian University, Department of Information and Computer Engineering, Assistant Professor

Email : soulwind@cycu.org.tw

² 中原大學 資訊工程學系 研究生

² Chung Yuan Christian University, Department of Information and Computer Engineering, Student

E-mail : c7897771@gmail.com

摘要

良好的選擇題設計可以顯示學生的學習狀況，反之若選擇題設計不當，反而會造成學生作答選擇題時不去思考，專注於記憶正確選項，即無法建立完整的概念。因此要如何讓學生在作答過程能完整思考，進而回答出正確答案為本研究著重之方向。本研究開發學習系統，在系統中以選擇題練習為主，並將學生分成兩組。「實驗組」一次會看到一個選項，學生需要判斷該選項是否為正確答案，如果判斷不是才會看到下一個選項，「對照組」則是使用傳統的四選一選擇題進行學習，藉此本研究探討何種作答方式對於學生的學習有更好的影響。結果發現，兩種作答方式對於學生的學習都有明顯的幫助，實驗組在學習成就後測更是和對照組有顯著的差異，進一步分析學生的看法，可知學生習慣了傳統的作答方式，因此在新的作答方式上會有答題的困難，但若能習慣仍可對學習有正面影響。

關鍵詞：新式選擇題、是非題思考模式、學習成就

Abstract

A good design of multiple-choice questions can show the learning status of students. On the contrary, if the multiple-choice questions are not designed properly, it will cause students to not think completely and focus on memorizing the correct options, that is, unable to establish a complete concept. This study develops a learning system, and students are divided into two groups. The experimental group see one option at a time, and students need to think whether the option is the correct answer, and if it is not, they will see the next option. The control group uses traditional four-choice multiple-choice questions to learn. This study explores which way of answering has a better impact on students' learning. The results showed that the two answering methods have obvious help for students' learning. The experimental group has a significant difference from the control group in the post-test of learning achievement. Further analysis of the students' opinions shows that the students are used to the traditional answering method. There will be difficulties in the new way of answering, but they still think if you can get used to it, it can have a positive impact on learning.

Keywords: new multiple-choice questions, true-false thinking mode, learning achievement

壹、前言

一、研究背景

隨著線上課程普及化，於課程結束後進行檢測，選擇題往往是教師選擇用來檢測學生學習成果的工具，尤其在疫情氾濫的年代，基於無法面對面的實體考試，線上考試更是成為課程的首選，選擇題也隨之更加廣泛使用。選擇題具有方便出題及易於評分的優點，因此適合用於檢測學生的觀念，同時一般選擇題提供四個選項讓學生選擇正確答案，這樣的作答方式亦使得學生延伸不同的答題策略 (Parikh et al, 2019)，例如在不確定正確答案及不願意花太多時間思考的情況下，有學生會嘗試從四個選項裡選一個答對可能性較高的選項，這種方式雖然有機率會答對，但亦代表無法精確的使用選擇題評估學生的學習成果 (Ghafournia, 2013)。然而要如何讓學生願意在選擇題的選項上多花時間思考即是一項議題。

先前有研究即提出一種新式選擇題作答方式，即在每個選項旁加入了信心指標，讓學生在作答時需對每個選項選出信心指標，以表示自己對於該選項為錯誤或正確的信心度高低，該研究的目的是為了延長學生於每題的作答時間，讓學生更仔細的去思考題目以及選項的關聯，以加深對題目的印象，而實驗結果也證實該方法確實可以讓學生仔細地閱讀每個選項，以建構更完整的知識 (Lai, 2022)，然而該研究中學生亦反映信心指標的作答方式過於複雜，對於答題的流程欠缺流暢性，顯示雖然信心指標可讓學生於答題過程對於題目與選項多一份思考，卻也可能隱藏負面影響。因此本研究參考先前研究的目的，以延長學生於題目及選項思考的時作為目標，將選擇題的呈現方式轉換為類似是非題的題型，即一次僅出現一個選項，讓學生得以一次針對一個選項思考，藉此避免一次呈現全部選項，而在各個選項之間猶豫不決，抑或是直接猜測答案。

二、研究目的

本研究以「讓學生對於題目與選項能多一份思考」為出發點，讓學生使用本研究所開發之「新式選擇題作答」系統時，學生對於題目可以在作答時多加思考，並透過答錯的題目修正錯誤的觀念，因此本研究實驗將學生隨機分成「新式選擇

題組」(實驗組)與「傳統選擇題組」(對照組)，並進行分析比較，本研究目的即比較兩組於學習成就之差異，同時進一步蒐集學生對於新式選擇題作答之看法。

貳、研究方法

一、實驗對象與課程

本研究實驗對象為北部某大學修習「作業系統」課程的學生，依照前測結果將學生分成「新式選擇題組」(實驗組)與「傳統選擇題組」(對照組)，實驗組共 50 人，對照組共 49 人，兩組平均年齡皆為 20 歲。實驗組與對照組皆會使用本研究所開發之線上學習系統進行選擇題作答練習，兩組唯一差別在於實驗組在進行選擇題作答時，會採用本研究的作答模式，即一次僅提供一個選項讓學生判斷是否為答案，學生選出答案後再由系統判斷該選項是否正確，對照組則是使用傳統選擇題的作答方式。

二、實驗工具

本研究探討目標為觀察實驗組與對照組學生在不同的作答方式下對於學習學習成就之影響，因此除了以紙筆測驗作為學習成就的前後測結果，另開發名為「BSJ OS ONLINE」學習系統作為主要實驗工具，另設計系統使用問卷以了解學生在使用系統後之看法。

(一)線上學習系統

本研究開發名為「OS ONLINE」學習系統，內容作為練習課程選擇題使用，並設計兩種不同的作答方式，分別為傳統選擇題作答模式及將選擇題轉換成是非題的作答模式，同時有鑑於學習系統若能加入遊戲元素，能有效維持學生的學習動機(Chang & Hwang, 2019)，因此本研究將闖關性質的遊戲元素結合課程元素，讓學生可以在透過作答選擇題獲得分數後，當分數累積至規定門檻，即可挑戰進階關卡。

本研究所開發之系統共分成四種功能，分別為「魔鬼特訓」、「挑戰魔王」、「修煉榜」與「秘技寶典」，此四種功能即分別代表章節練習、章節挑戰、觀看積分排行和課堂投影片。以下針對各個功能進行說明：

1. 「魔鬼特訓」

一共分成三個關卡分別為作業系統課程「第一章」、「第二章與第三章」和「第四章」，學生點選章節即可開始練習。實驗組的練習介面如圖 1 所示，左上角會顯示使用者的頭貼、名字和該章節獲得的分數，畫面中間會出現題目以及一個選項，使用者可以點 O 選擇該選項為正確答案，或是點選 X 觀看下一個選項。



圖 1 實驗組練習介面

如果選擇正確答案，系統會顯示圖 2 的畫面，此時可選擇「確認」答案或是「觀看所有選項」。如果選擇「確認」答案且答對該題，可以獲得 2 分；選擇「觀看所有選項」且答對該題，則僅會得到 1 分。若學生已無選項可以選擇或是選擇觀看所有選項，系統即會列出所有選項讓學生選擇，如圖 3 所示。



圖 2 實驗組練習介面(選擇正確答案)



圖 3 實驗組練習介面(觀看所有選項)

相較於實驗組逐一呈現選項，對照組則是傳統選擇題的作答方式，系統會直接顯示四個選項讓學生選擇。

在「魔鬼特訓」的功能，學生除了可以練習課程題目，也可利用「學習回顧」功能檢視作答過的題目。

2. 「挑戰魔王」

當學生在一個章節的分數達到 100 分就可以選擇「挑戰魔王」功能挑戰該章節的關卡。在「挑戰魔王」關卡需要在 10 題中連續答對 4 題或是累積答對 7 題才可通過關卡；若連續答錯 4 題則為挑戰失敗。「挑戰魔王」關卡的答題方式無論是實驗組或對照組都是使用傳統選擇題的作答方式。

3. 積分排行

「積分排行」主要是列出兩組學生於「魔鬼特訓」練習所獲得的分數，並以章節分成三個排行結果。而基於實驗組與對照組於「魔鬼特訓」的方式相異，因此將兩組分開進行排名。

4. 秘技寶典

為了讓學生能將學習系統與課堂內容作連結，因此本研究亦將授課教師所使用之課堂投影片放置於「秘技寶典」的功能。當學生有觀念上的疑問或遇到問題時可以透過此功能複習各章節投影片。

(二)系統使用問卷

為了瞭解學生在使用「OS ONLINE」系統進行學習之後的感想，本研究以系統使用問卷調查學生對於系統的看法，系統使用問卷共 13 題，第 1 題至第 11 題為 5 等第李克特量表，第 12 題為開放式問答，第 13 題則為 10 等第，題目如下：

1. 我喜歡用「OS ONLINE」來學習。
2. 「OS ONLINE」的操作方式讓我感到滿意。
3. 透過「OS ONLINE」讓我覺得系統程式課程不再那麼沉悶。
4. 整體而言，我喜歡「OS ONLINE」。
5. 我覺得這個「OS ONLINE」是一個好的輔助學習工具。
6. 「OS ONLINE」能提高我主動思考的能力。
7. 「OS ONLINE」能幫助我思考。
8. 「OS ONLINE」能幫助我加深對题目的印象。
9. 「OS ONLINE」能幫助我提升對於課程內容的理解。
10. 我喜歡「OS ONLINE」的出題方式。
11. 我認為在練習過程中「OS ONLINE」的出題方式對學習有幫助。
12. 承上題，為什麼？
13. 如果滿分 10 分你給「OS ONLINE」打幾分？

三、實驗流程

本研究實驗流程如圖 4 所示，實驗開始前，授課教師會先將實驗章節於課堂上教授，讓學生對於章節內容有初步瞭解。實驗前測階段第一週以小考作為學習成就前測，接著依照前測結果將學生隨機分為實驗組與對照組。實驗階段從第二週開始，開始前會先召集學生於電腦教室進行系統操作說明，並讓學生使用系統約 50 分鐘，以確保學生對於系統的熟悉度。實驗階段共三週(第二週至第四週)，每週皆有一天讓學生至電腦教室使用系統 50 分鐘；除上機時間以外，學生亦可於課餘之時透過行動裝置或電腦使用系統。第五週即進入後測階段，同樣以小考方式作為學習成就後測，前後測的題目統一由授課教師出題，難易度相等。此外

為了瞭解學生對於系統之看法，因此於後測階段亦讓學生填寫系統使用問卷。

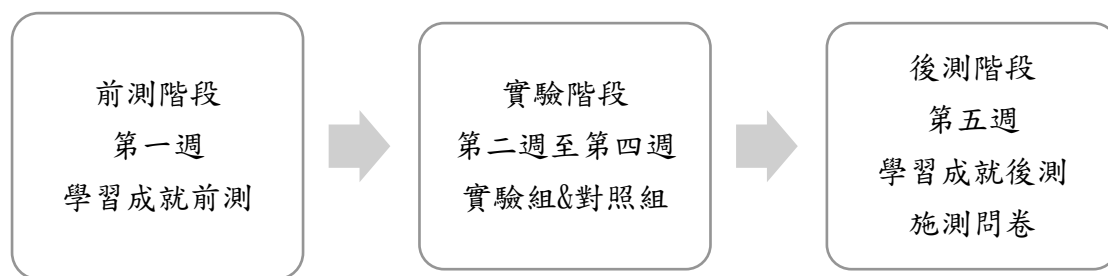


圖 4 實驗流程圖

參、實驗結果

本研究主要探討新的作答方式相較於傳統多選題作答方式影響學生學習成就的程度，實驗全程共 99 人參與，實驗組 50 人，對照組 49 人。本研究透過前測小考結果隨機分組方式將學生分為實驗組和對照組，並透過 T 檢定與 ANOVA 檢定分別針對組內與組間進行分析。

兩組的學習成就前測、後測之描述性統計資料如表 1 所示，實驗組為前測平均為 43.04，對照組前測平均為 41.96，實驗組為後測平均為 66.64，對照組後測平均為 60.37。變異數同質性檢定如表 2 所示，前測的顯著性為 0.674，代表兩組變異數具有同質性，ANOVA 檢定的數據是可以參考的。兩組學生的學習成就 ANOVA 檢定如表 3，前測方面兩組的顯著性為 0.674 大於 0.05，代表兩組在先備知識上沒有顯著差異。後測方面兩組學生顯著性為 0.046 小於 0.05，表示兩組在統計上具有顯著性。

表 1 學習成就前、後測之描述性統計資料

項目	組別	N	平均數	標準偏差
前測	實驗組	50	43.04	13.44
	對照組	49	41.96	11.95
後測	實驗組	50	66.64	16.17
	對照組	49	60.37	14.64

表 2 學習成就前、後測變異數同質性檢定

	Levene 統計資料	分子自由度	分母自由度	顯著性
前測	.813	1	97	.138
後測	.063	1	97	.803

表 3 學習成就 ANOVA 檢定

前測	平方和	自由度	平均值平方	<i>F</i>	顯著性
群組之間	28.909	1	28.909	0.179	0.674
在群組內	15701.838	97	161.875		
總計	15730.747	98			
後測	平方和	自由度	平均值平方	<i>F</i>	顯著性
群組之間	973.719	1	973.719	4.088	0.046*
在群組內	23104.908	97	238.195		
總計	24078.626	98			

* : $p < 0.05$

由表 1 可以得知，實驗組前後測平均分數進步為 23.6 分，對照組則進步 18.14 分，因此本研究再進一步進行組內比較，將兩組分別透過成對樣本 T 檢定可以得到，兩組的顯著性皆小於 0.001(表 4)，代表兩組在使用「OS ONLINE」系統進行學習後，學習成就皆有顯著的進步。

表 4 學習成就後測-前測成對樣本 t 檢定

	平均數	標準偏差	T	顯著性 (雙尾)
實驗組	23.60000	14.16521	11.781	0.000***
對照組	18.40816	14.31188	9.004	0.000***

*** : $p < 0.001$

由表 4 可以知道兩組學生在學習成就皆有顯著進步，而若是將兩組學生在進

步幅度進行檢定，從表 5 可知兩組學生的學習成就前後測 ANCOVA 檢定顯著性為 0.040 小於 0.05，表示在 95% 的信心水準下，兩組間具有統計學上的顯著意義。

表 5 學習成就前後測 ANCOVA 檢定

組別	N	平均	標準偏差	調整後平均	F	顯著性
實驗組	50	66.6400	16.17476	66.314	4.327	0.040*
對照組	49	60.3673	14.63827	60.700		

* : $p < 0.05$

表 6 為兩組學生之系統問卷描述性統計資料及對應之 ANOVA 檢定。結果顯示對照組的平均分數幾乎都高於實驗組，並且在「我認為在練習過程中「OS ONLINE」的出題方式對學習有幫助。」的問題中有顯著差異，表示雖然實驗組學生的學習成就表現優於對照組，但學生普遍認為傳統的選擇題作答方式比較能夠幫助他們學習，研判原因可能是學生習慣傳統作答方式，相較於使用新式作答方式，傳統作答方式更容易作答，造成學生認為傳統作答方式更能幫助他們學習。

表 6 兩組學生之系統問卷描述性統計資料及對應之 ANOVA 檢定

題目	實驗組	對照組	F	顯著性
我喜歡用「OS ONLINE」來學習。	3.6	3.81	1.773	0.186
「OS ONLINE」的操作方式讓我感到滿意。	3.28	3.55	1.912	0.170
透過「OS ONLINE」讓我覺得系統程式課程不再那麼沉悶。	3.72	3.87	0.971	0.327
整體而言，我喜歡「OS ONLINE」。	3.64	3.87	2.158	0.145
我覺得這個「OS ONLINE」是一個好的	3.88	4.08	1.776	0.186

輔助學習工具。				
「OS ONLINE」能提高我主動思考的能力。	3.78	3.85	0.282	0.596
「OS ONLINE」能幫助我思考。	3.78	3.89	0.585	0.446
「OS ONLINE」能幫助我加深對題目的印象。	4.02	4.10	0.314	0.577
「OS ONLINE」能幫助我提升對於課程內容的理解。	3.96	4.08	0.663	0.418
我喜歡「OS ONLINE」的出題方式。	3.36	3.67	2.671	0.105
我認為在練習過程中「OS ONLINE」的出題方式對學習有幫助。	3.54	3.87	3.925	0.050*
如果滿分 10 分你給「OS ONLINE」打幾分。	7.36	7.61	1.010	0.317

* : $p < 0.05$

除了前述問卷題目，本研究亦為了瞭解實驗組學生對於系統的看法，另設計開放式問題讓實驗組學生填寫對於系統的看法，如表 7 所示，可以看出學生習慣傳統的作答方式，並習慣在作答過程比較各選項的差異，因此新的作答方式讓他們無法使用之前的作答策略，造成答題上的困難，導致學生較排斥使用新的作答方式；但從研究結果可說明將選擇題轉換是非題的答題方式對於擁有足夠先備知識的學生是有正面之效果，因此若學生漸漸熟悉新式作答方式，是否對於學生的學習會比傳統作答方式更有幫助，是長時間可探討的方向。

表 7 實驗組學生之系統問卷意見回饋

學生	學生意見回饋
----	--------

學生 1	習慣比較答案間的差異性，這樣的方式會花費更多時間。
學生 2	能充分了解選項再選而不是猜答案。
學生 3	希望能一次看到所有選項。
學生 4	每個選項都看一遍很麻煩。
學生 5	選擇題拆成是非題很難適應。
學生 6	一次只能看一個答案較不方便，但能使學生需要更了解題目才能作答。
學生 7	能夠自己去思考每個選項的對錯，覺得選項全部列出比較好。
學生 8	能夠加深重要觀念的記憶。
學生 9	針對每個選項都能好好的思考。
學生 10	可以把不清楚的觀念弄清楚以防混雜在一起。

肆、結論

選擇題因為其方便出題及易於評分的優點，常用於測試學生的觀念，本研究使用選擇題作為讓學生複習的工具，讓學生在作答時能夠立即得到反饋，了解自己的學習狀況，並且為了降低學生作答選擇題的作答策略(Ghafournia, 2013) (Parikh et al, 2019)，因此以 Lai 等人的研究論點作為基礎(Lai, 2022)，讓學生能對於選項多加思考，且考量 Lai 等人的研究裡所提出的作答選擇題策略過於複雜，容易造成學生作答過程的不耐煩，因此本研究改良其五等第信心指標方法，將選擇題轉換為類是非題的題型，以一次出現一個選項的方式，讓學生仔細思考該選項是否為答案，避免學生被其他的選項影響想法。基於前述之研究目的，本研究開發新型選擇題的作答方式，再依照學生的前測成績分成實驗組與對照組，實驗組一次僅提供一個選項讓學生判斷該選項是否為答案，藉此讓學生專注於思考該

選項的對錯，以避免學生從選項猜測答案；對照組則是傳統的選擇題作答方式，實驗結束後針對學生的學習成就進行分析，最後亦蒐集學生問卷回饋以深入質化分析學生對於新型選擇題的想法。

實驗結果顯示新型選擇題作答方式對於學生是有幫助的，不論是從組間的ANOVA與ANCOVA檢定，抑或是組內的T檢定，都顯示著兩組在學習成就上有統計上的顯著性，顯示新型選擇題的作答方式對於學生在學習成就是能有正面的影響效果，研判原因為使用新型選擇題作答方式讓學生需要針對每個選項仔細思考，加上系統的給分方式（如果學生認為選擇到錯誤答案而修改答案時，會獲得較少的分數），使得學生會願意花時間仔細思考選項的對錯，而減少修改答案的次數，此外學生對於章節的熟悉程度亦影響學習成果，如果對章節不夠熟悉就會造成無法理解題目和選項的關聯而難以作答，進而造成學習成效低落。

然而雖然實驗組的成果證實對於學習成效的幫助，但從問卷回饋分析亦可知道，實驗組的學生對於作答方式的滿意程度不如對照組，根據學生回饋原因可知是學生不習慣使用新式作答方式，仍較習慣傳統的選擇題作答方式，加上答題的慣性策略（比較選項間的差異進行作答），因此使用新型選擇題作答方式，學生無法將過往作答經驗套用，造成答題困難。

尤其從Ghafournia的研究結果也顯示，學習成就不佳的學生比較依賴傳統作答方式，即透過題目的四個選項推測出正確答案(Ghafournia, 2013)，而新的作答方式中一次只能看到一個選項，讓學生無法用其他選項來推測正確答案，造成答題上的困難，進而造成較差的學習效果。然而對於原先擁有良好先備知識的學生之所以影響較小，因為良好先備知識學生擁有較完整的知識架構，所以即使面對作答方式的改變，仍是可繳出不錯的學習成效。

參考文獻

Parikh, S., Sai, A. B., Nema, P., & Khapra, M. M. (2019). Eliminet: A model for eliminating options for reading comprehension with multiple choice questions. arXiv preprint arXiv:1904.02651.

Ghafournia, N. (2013). The relationship between using multiple-choice test-taking strategies and general language proficiency levels. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 70, 90-94.

Lai, C. H., Jong, B. S., Hsia, Y. T., & Lin, T. W. (2022). Improving Knowledge Retention in a Systems Programming Course Through Confirmatory Multiple-Choice Questions, *Journal of Educational Research and Development*, 18(1), 107-128.

