

以啟發式創造思考教學為主軸實施高職資訊電子類群職業試探課程教學之研究

支裕文

摘要

本研究之目的旨在以啟發式創意思考教學並配合問題導向學習方法為主軸，實施高職資訊電子類群職業試探課程教學研究。研究進行以行動研究的方式進行，藉由極具趣位性與應用性的電學小實驗來啟發學生對高職資訊電子類群課程之興趣以及培養問題。

實施對象為國民中學三年級學生以及綜合高中一年級學生，共五個班級近200名學生實施七小時分組教學。教學活動採魔術表演、啟發式問題搶答，小組討論以及應用成品實作的方式進行。教學主題為”傑克！這真是太神奇了！”，分為七項教學單元：1. 職業觀念與概論。2. 心電感應-電磁感應應用。3. 哈利波特我愛你-安培右手定則與螺旋定則應用。4. 電電樂-電容器製作，5. 人魔吸腦漿-克希何夫電壓定律應用6. 棒棒糖耳機-聲波 7. 動腦時間-如何思考問題、解決問題與創造問題。

研究發現：本教學活動設計藉由極具趣位性與應用性的電學小實驗來進行啟發式創造思考教學。藉由學後問卷調查可知，因課程兼具多樣性以及趣位性，故在職業興趣以及問題解決能力的培養成效上明顯的提升。本研究結果指出：教師了解啟發式創造思考教學的教學活動設計及運用流程，並在教學過程中適時給予學生引導，則對培養學生對資訊電子課程探索的興趣以及科學問題思考與解決的能力會有極大的助益。

關鍵詞：啟發式職業試探、創意思考、問題解決。

Implications of Creative Thinking-inspiring Teaching To Occupation Exploration Programs Under Information Electronics Departments in Vocational High Schools

Yu-Wen Chu

Doctoral Student at Department of Electrical Engineering, National Cheng Kung University

Electronic Teacher at Taipei Municipal Nangang Vocational High School

Abstract

This research aimed at exploring the implications of using creative thinking-inspiring teaching methods in accordance with problem-based learning methods to occupation exploration programs. The research subjects were comprehensive high school students. The action research methods, which used interesting and applicable electricity-related experiments to arouse students' interest in information electronics programs, were adopted.

The research subjects were 200 students enrolled in the first year of comprehensive high schools. This research was conducted for 7 hours in group teaching. The teaching activities included magic shows, inspiring Q&A, group discussion and hands-on activities. The teaching theme was "Jack, this is fantastic!" There were seven teaching units: 1. Concept and introduction of professional ethics, 2. Telepathy — application of electro-magnetic induction, 3. Harry Potter, I Love You. — Ampere' s right-hand rule, 4. Electricity is fun! — production of capacitors. 5. - Brain-Sucking Demon - application of Kirchhoff' s Voltage Law, 6. Lollipop Earphone -- acoustic wave, 7. Brain storming -

how to think about, find solution for and create problems.

The design of the above-mentioned teaching activities, which included various interesting electricity-related experiments, was centered on creative thinking-inspiring teaching. It was found in the post-activity survey that the development effectiveness of problem-solving ability was significantly elevated. The research findings showed that it will greatly help students develop their scientific problem-thinking and -solving abilities and arouse their interest in the information electronics program if teachers know how to design and implement creative-thinking inspiring teaching activities and provide appropriate guidance in the teaching process.

Keywords: occupation exploration, creative thinking teaching, problem solving

壹、緒論

一、研究動機與緣起

由於電子及半導體產業的蓬勃發展與進步神速，「電子新貴」已成為現代新新人類尋求工作的最佳選擇之一。但是，在大多數人的認知中，僅覺得「電子新貴」可以賺很多錢，可以拿到很多股票，但卻不瞭解其工作內容以及產業結構，等到踏進這個領域之後，才發現這不是自己想要的領域。再者，目前在台灣的電子產業以半導體設計以及製程為主，而在製程方面，由於中國大陸的生產成本較低，因此，製程廠商有外移到中國大陸的趨勢。政府單位，特別是經濟部、國科會以及教育部在近幾年推動「矽導計畫」以及「兩兆雙星」，希望台灣朝向半導體設計（Design House）的方向邁進。

根據日前學者所做的對電子產業主管階級所做的目前企業界新聘用員工時所考量因素訪談調查報告中，發現企業界考量的因素大多以創造思考力、設計能力、配合度以及人際關係為主，其中又以創新能力及設計能力為重點考量之首，因此，讓學生了解電子產業目前的走向及人力資源需求，筆者認為將這些融入職業試探課程中，有其必要性。

綜合上述，乃激發我想嘗試此方向的教學設計，在本著一股百分百的教學熱誠，和讓學生快樂學習的教學理想下，參考了一些國外主題式教學、問題導向學習、以及各類情境式教學方法與理論等書籍資料與相關期刊論文，設計發展本教學活動，及製作其配合之教材與教具，更針對了所設計之教學活動，實際施行教學實驗研究。

二、研究目的

本研究基於上述的研究動機與緣起，研究目的如下：

- (一) 發展一套自製教學媒體之架構圖以及教學媒體光碟。

(二)建立一套以創造思考教學與問題導向學習法為主軸之資訊電子學程教學活動設計。

貳、研究方法

本研究採行動研究法，根據文獻探討、電子科專業科目課程分析、專家座談及教學研究會，針對高職電子科課程內容設計職業試探課程。以日常生活中所應用到的家電用品作為實驗的工具，先運用講述、合作學習和創造思考等教學法後，配合問題導向學習法來設計教學活動。實施對象為國中三年級以及綜合高中科高一共五班近200名學生實施七小時分組教學，進行教學實驗。

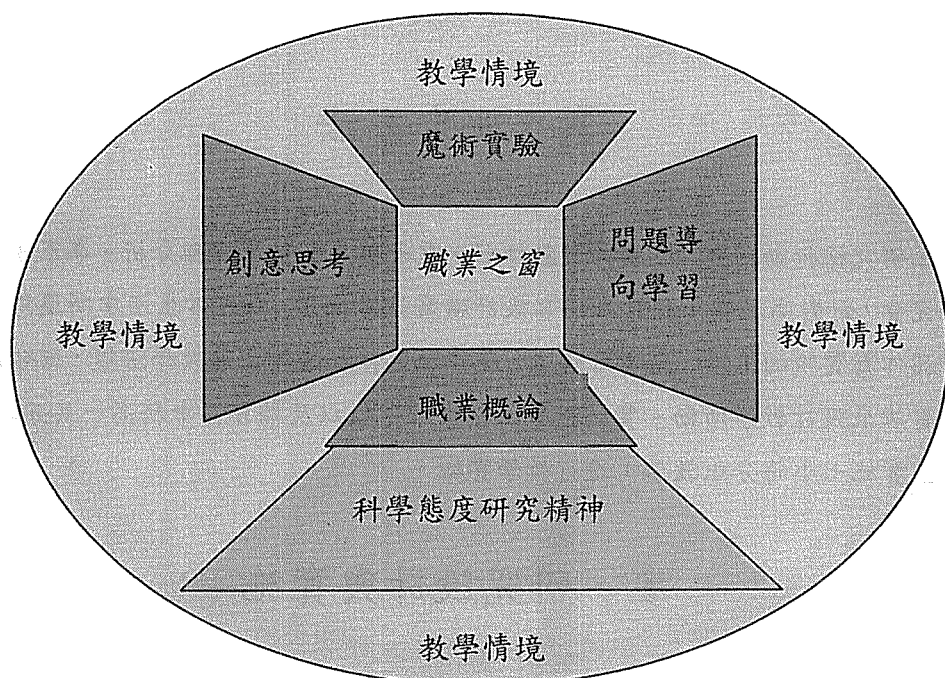
參、研究設計與實施

如下圖一所示教學實驗設計架構圖。最底層的部份為教師在課前所建立的教學情境，以做為引起動機的參考。接下來，建立學生科學的態度與研究的精神，目前全球在資訊電子產業的人力需求上，以研發工程師短缺的人力最多，而做一位稱職的研發工程師最重要的特質就是具有科學的態度以及研究的精神。因此，在教學設計的架構中，以培養學生科學的態度以及研究的精神為其基本素養。

本課程內容設計包括職業概論、魔術實驗兩大方向與創意思考、問題導向學習兩大學習方法。首先，先利用學生熟悉的術語以及現代新人類所癡迷的卡通人物為主角設計職業概論的教材，讓學生了解，其實「科學的構想是來自於人類的需求」的。魔術實驗是應用電學課程中基本定理並結合日常生活中常見的器具所設計之電學小實驗，一方面藉由魔術的方式呈現科學現象，引起學生的注意力，二方面引導學生經由觀察所發生的現象，思考出一定的規律，再歸納出結論，最後再與教材中所闡述的原理原則結合，讓學生自然學習了解。

最後透過老師講解、教學情境安排、電學魔術表演、創意思考及問題導向學習後

產生一扇職業之窗，帶領同學們進入資訊電子產業，成為這行的精英。



圖一 教學實驗設計架構圖

肆、實施步驟

教學活動共分為七個單元：教學主題為”傑克！這真是太神奇了！”，分為七項教學單元：1. 職業觀念與概論。2. 心電感應-電磁感應應用。3. 哈利波特我愛你-安培右手定則與螺旋定則應用。4. 電電樂-電容器製作，5. 人魔吸腦漿-克希何夫電壓定律應用6. 棒棒糖耳機-聲波 7. 動腦時間-如何思考問題、解決問題與創造問題。

一、職業觀念與概論

本單元以同學們最熟悉的日本卡通人物”多拉A夢”為題材，介紹資訊電子產業

的發展與現況。內容包括多拉A夢的構造與科技發展、系統晶片 (System on Chip, SOC)、奈米科技、生物晶片以及資訊電子專業課程介紹。

二、心電感應-電磁感應應用

本單元應用9伏特電池、變壓器以及兩段式開關元件設計一教具，利用電學理論中的法拉第定律，當開關開路時，電池電源無法輸入到變壓器初級線圈，此時讓學生用手觸摸變壓器次級端點發現沒有觸電感覺。當開關短路時，電池電源輸入到變壓器初級線圈，再讓學生用手觸摸變壓器次級端點發現仍然沒有觸電感覺。正當學生手還沒有離開變壓器端點時，老師將開關撥動一次 (ON → OFF, OFF → ON)，此時，學生會突然感覺到電。利用學生感覺到的電學現象，啟發學生去探索及思考原因何在。進而與法拉第定律教學結合。

三、哈利波特我愛你-安培右手定則與螺旋定則應用

本單元應用日常生活中所用到的電磁爐以及作為主要教具，再利用金屬茶葉罐、錫箔紙、踏板開關以及筷子進行電學魔術實驗。先將電磁爐的電源線連結到踏板開關，使得電磁爐的電源可由踏板開關控制。再將茶葉罐置於電磁爐的中央，且將錫箔紙剪成環型，並套於茶葉罐上。實驗進行時，還要有一位助理老師假裝坐在旁邊，其目的是要幫助台上授課的老師控制踏板開關。老師將筷子當成電影哈利波特中的魔法棒，並念出咒語，當老師指著錫箔紙說到“UP”時，助理老師立刻去踩踏板開關，使電源導通。此時，因電磁爐因有電源進入，內部線圈產生磁場，因而錫箔紙會飄在空中。利用學生感覺到的電學現象，啟發學生去探索及思考原因何在。進而和安培右手定則與螺旋定則教學結合。

四、電電樂-電容器製作

本單元應用兩個薄的塑膠免洗杯以及錫箔紙來製作電容器，分別先將兩免洗杯外

部包裝上一層錫箔紙，並且將兩杯重疊，再利用錫箔紙折一小電極黏貼在杯子的外層。這種製作方式是利用錫箔紙當做電容器兩平行極板，且以中間塑膠的部份為介質設計。

實驗方式是利用毛皮磨擦PVC管，並將電容器的電極觸碰PVC管。利用此磨擦生電的原理產生電荷，且利用經由人體產生一電容器充電回路進行電容器充電，一段時間後，再請一位學生觸碰電容器的電極，此時，電容器會經由人體進行放電。因此，學生會感覺到自己被電到。利用學生感覺到的電學現象，啟發學生去探索及思考原因何在。進而與電容器原理教學結合。

五、人魔吸腦漿-克希何夫電壓定律應用

本單元應用一紅色日光燈管、高壓線圈、錫箔紙以及舊報紙進行電學魔術實驗。先將高壓線圈一端點連接到錫箔紙上，另外一端關接到110伏特電源端，再將錫箔紙表面蓋上兩張舊報紙。當未送電時，請一位學生坐到報紙上面，此時需注意學生的雙腳不可接觸到地面。當學生坐定位後，再將電源開起。接下來，老師拿著紅色日光燈管慢慢接近學生的頭部，但需注意不可觸碰到學生，此時，日光燈管會慢慢發出亮光。利用學生感覺到的電學現象，啟發學生去探索及思考原因何在。進而與克希何夫電壓定律應用教學結合。

六、棒棒糖耳機-聲波

本單元應用一棒棒糖、直流馬達以及一台收音機即可進行電學實驗。將收音機內部由放大器輸出端拉一條信號線出來，並將此信號線連接到馬達端，使得聲音信號可以帶動馬達振動。接下來再請一位學生將棒棒糖放入口中，並且利用牙齒咬住棒棒糖，再利用雙手將耳朵蓋起來，此時，利用馬達與耳朵之間的共鳴進而帶動耳模振動，得以聽到收音機的聲音。利用學生感覺到的電學現象，啟發學生去探索及思考原因何在。進而與聲波傳遞應用教學結合。

七、動腦時間-如何思考問題、解決問題與創造問題

這個主題主要的目的是養成學生在平常時獨立思考的習慣以及訓練其對問題解決的系統觀念，並透過創造思考教學實施腦力激盪以及概念聯想的教學活動。學生可由教學活動過程中學習到系統化思考、跳脫思考的陷阱、避免僵化的思維等概念，並學會分析與歸納所碰到的問題。最後進而能夠培養學生創造問題的能力，也就是當在日常生活發現不同的事實與現象時，從中探索研究其根本原理，訂定研究主題與研究目的之能力。

伍、研究結果與發現

本研究利用啟發式創造思考教學模式實施高職資訊電子類群職業試探課程教學，實施結果發現：

- 一、學生能清楚了解資訊電子技術學程課程發展與方向。
- 二、學生能清楚了解問題思考的流程以及解決問題的方法。
- 三、能提升學生對資訊電子學程專業課程學習的興趣與能力。
- 四、在教學過程中，能夠培養學生小組團隊合作氣氛、競賽風度與感恩的心，並且建立起班級和諧的氣氛與情誼。

陸、結論與未來發展

本研究以以啟發式創意思考教學並配合問題導向學習方法為主軸，實施高職資訊電子類群職業試探課程教學研究。經課前文獻探討、教學理論分析、教案及教學活動設計、教學實驗以及教學成效分析等設計流程後，得到以下幾點結論：

- 一、利用本教學活動設計可增加學習者學習資訊電子專業課程的興趣。
- 二、利用本教學活動設計可增進班級內融洽的氣氛以及合作的心態。

三、本教學活動設計，若能夠配合學校行政單位，將可以使教學活動實驗之進行更有效率。

四、本教學活動設計僅以資訊電子專業科目為主軸進行實驗教材設計，未來將可延伸到物理科、化學科以及生活科技專業課程教學活動設計。

柒、參考資料

1. 陳龍安 (1994)。 創造思考教學。台北市：師大書苑。
2. Linda Campbell, Bruce Campbell, Dee Dickinson (1998)。 多元智慧的教與學。台北市：遠流出版事業有限公司。
3. David Lazear (2000)。 落實多元智慧教學評量。台北市：遠流出版事業有限公司。
4. Robert Delisle (2003)。 問題引導學習 PBL - How to use problem-based learning in the classroom?。台北市：心理出版社。
5. 田振榮、支紹慈等(2002) Activity-Teaching Design of Problem Based Learning: According to an Example of University Mechanical Engineering Department. 4th Asia-Pacific Conference on Problem-Based Learning. Hat Yai, Thailand.
6. Chu Yu-Wen, "Study On The Course Of Special Topic Making and Talented Students' Creativity in Vocational High School", The Forth Thinking Qualities Initiative Conference, Hong Kong, 2003.
7. Chu Yu-Wen, "Study on Applying of Creative Thinking and Information Teaching into the Courses of Special Topics Making - Take Training Contestants for Scientific Exhibition as an Example" Computers and Advanced Technology in Education ~CATE 2003~, Greek, 2003.
8. Chu Yu-Wen, Chu Shao-Tsu, "PBL-oriented Unit Integration and Team Teaching --Using Computer Science and English Courses in Senior

Vocational High School as Study Case” ICEE 2004 International Conference
on Engineering Education U. S. A 2004.