

知識信念課程在高中階段之設計與實施

361-390

臺北市立中正高級中學 吳翠霞、張秋琪、許慕義

摘要

本研究「知識信念課程在高中階段之設計與實施」包括：

- 1.引導學生檢視目前的知識信念、呈現與學生本身有關且不一致的具體例子、引發學生產生內在困惑，提供機會讓學生理性分析他人觀點，並在面對不一致訊息時，反思自己的觀點。
- 2.提供學生反思的機會，引導學生反思目前知識信念對學習之影響、藉由小組討論與他人回饋、分享學習與生活上之成功與失敗經驗，幫助學生探討這些經驗與知識信念之聯結，進行比較與評估。
- 3.鼓勵學生在各種情境練習推理、批判思考，獲得運用批判思考技巧的機會與信心，引導學生將學習經驗延伸到其他學習情境。
- 4.最後探究教師實施「知識信念調整策略」融入數學教學的省思。

關鍵字：知識信念、學習輔導

壹、前言

「知識信念」(epistemological beliefs)是個人對知識與知曉本質的基本假設，亦即個人相信知識是什麼及知識如何獲得的想法。本研究參考潘世尊(2000)、溫明麗(2002)、陳秋卿(2005)及 King 與 Kitchener(2002)提出的調整信念或知識信念的一般教學原則，並以 Bendixen 與 Rule(2004)知識信念改變的整合策略為主，結合 Piaget(1975)、Von Glaserfeld(1995)建構認知心理學架構調整知識信念的教學策略。身為教育工作者我們會有下列疑問：「學生為何無法自動統整各種知識或概念？」、「哪些教學方式有助於學生統整知識？」、「具備哪些條件或想法的學生，在學習過程中的運作情形較好？」等問題。為更深入瞭解學生的

內在認知歷程，近年愈來愈多研究發現，學生的「知識信念」(epistemological beliefs)可針對上述問題提出有效的解釋觀點。因為學生的知識信念是其對學習與知識的基本假設，這些基本假設會使學生採用不同的觀點來看待學習與知識，進而影響學生學習的運作過程，所以實施知識信念課程能引導學生的思考方式，更能幫助學生面對在學習過程中所出現的各種問題，幫助教師在教學時更能契合學生的需要。

研究中課程編排採用信念系統的分類方式，將知識信念分為能力天生、快速習得、知識簡單性與知識確定性四個向度。學生在「能力天生」的得分愈高，表示其愈相信學習能力是與生俱來或固定不變，愈相信成功和努力兩者之間沒有關係；「快速習得」的得分愈高，表示其愈相信學習是發生在很短時間內，愈相信學習是全有或全無的歷程；「知識簡單性」的得分愈高，表示其愈相信知識是由簡單、分離事實組合而成，面對問題愈會尋求簡單答案；「知識確定性」的得分愈高，表示其愈相信知識是穩定不變的，愈不能面對不確定的學習情境。

貳、教學目標與設計

1.設計具體、貼近學生生活經驗的實例以調整知識信念。

因知識信念概念非常抽象，所以本課程在介紹知識信念的各面向時，皆先以學生熟悉但會產生不一致想法的概念來引起動機，如在知識信念首部曲中，以高中生相信的星座與命運，談信念對學習之影響，再引申到知識信念。

2.融入數學科教學

在高中教育現場中，發現學生課業困擾中以數學科學習最為嚴重，坊間補習班也以數學科最多，數學學不好，其實與學生背後知識信念有關，如學生普遍認為數學成績好壞與天生能力有關，故本研究嘗試先鬆動學生對數學之信念，改變學生對數學學習之害怕心理。

本研究參考 Bendixen 與 Rule(2004) 的知識信念改變的整合模式及 King

與 Kitchener(2002) 有關調整知識信念的教學原則，整合出本課程的教學原則與策略，並設計六個單元之知識信念調整課程，然後當學生對於知識信念的四大元素有所概念之後，再將其概念融入數學科教學裡。其中「知識信念首部曲」，談知識信念與學習；「費曼也是慢慢來」調整學生能力天生的想法；「數獨大挑戰」調整學生快速習得的想法；「數學與音樂」調整學生知識簡單性的想法；「科學侏儸紀」調整學生知識確定性的想法；「Not The End」談批判思考、探討知識本質的重要性；最後將「知識信念」融入數學教學，以下是各單元設計的目標與活動內容：

單元名稱	實施時間	單元目標	調整知識信念之活動
知識信念首部曲	班會	1. 認識知識信念的四個面向 2. 了解學習上常遇到之知識信念迷思 3. 協助學生了解知識信念與他(她)的關聯及對學習之影響	【知識信念是什麼】 【知識信念與我的關係】 【為什麼要了解知識信念】 【知識信念對我學習的影響】 透過四個概念之探討，覺察、反思自我之信念，讓學生了解知識信念的四個面向，了解高中三年之任務，建構成熟的信念。
費曼也是慢慢來	班會	1. 幫助學生檢視能力天生信念存在對學習之影響 2. 讓學生了解堅持努力能學會困難之事物	【我的學習故事】 老師分享自己學習之歷程 遭遇困難時之想法、信念、覺察、反思及行動 【費曼之生涯故事】 從費曼天才典範故事，了解學習須逐步累積。

			<p>【教育心理學之研究-智力與遺傳相關研究】</p> <p>了解能力之效應與突破</p> <p>【能力是一種範圍】</p> <p>列舉生活中天生能力對學習限制之實例及例外，體會努力之效應。</p>
數獨大挑戰	班會	<p>1.幫助學生認識學習過程中，持續有效練習，對學習表現之影響。</p> <p>2.挑戰快速習得之迷思</p> <p>3.幫助學生了解學習歷程中努力之意義與重要性</p>	<p>【數獨大挑戰】</p> <p>從簡單之數獨到難度較高之數獨解題活動，體會練習之成效</p> <p>【練習曲線】</p> <p>讓學生了解學習方法、練習與學習成效之相關</p>
M（數學） & M(音樂)	班會	<p>1.協助學生了解知識之間有關係</p>	<p>【音樂欣賞】</p> <p>讓學生感受單音與合聲音樂之差異</p> <p>【因數與倍數】</p> <p>讓學生體會數學因數與倍數之差異</p> <p>【數學與合聲】</p> <p>讓學生體會兩個看似差異的科目卻有聯性</p> <p>【知識連連看】</p> <p>豐富學生擴散性與聚斂性思考，了解知</p>

			識之間有關係。
科學侏儸紀	班會	<ol style="list-style-type: none"> 1.讓學生了解知識形成之累積性與變革性 2.挑戰知識確定性之迷思 	<p>【比手畫腳】</p> <p>透過形容詞版之比手畫腳活動，讓學生了解知識建構之過程，是個人主觀之建構。所以知識是經驗之累積，但也因此會因人、因時間而異。</p> <p>【知識之變革】</p> <p>以生命科學及地球科學演化實例，說明知識不斷變革，應以怎樣之態度面對自己之學習。</p>
Not The End	班會	<ol style="list-style-type: none"> 1.幫助學生檢視自己對知識與學習之想法。 2.幫助學生學會學習。 	<p>【現今的趨勢與未來之發展】</p> <p>從全球化、後工業化趨勢看未來之核心價值 - 創造力與批判性思考之培養，讓學生反思對知識本質之想法比知識更重要。且應以思考及批判之態度來面對知識之不確定性。</p> <p>【我是這樣長大的】</p> <p>透過「小孩不笨」影片欣賞，回顧自己學習過程中痛苦與快樂回憶，了解自己學習過程可以如何調整。檢視自己對知識與學習之想法，並落實於實際的行動。</p>
數與座標系學習樹	數學課	<ol style="list-style-type: none"> 1.提供學生激發思考的情境 2.提供學生相互討論、爭辯、陳述與傾聽他人 	<p>設計小組合作作業單</p> <p>要求每小組完成作業單「以學習地圖第三章學習樹之例子，寫出一個例題，必須包括第三章所提到的數學定義與性質共 10 個，必須有連貫性與流暢性」。幫</p>

		<p>觀點的機會</p> <p>1. 了解團隊激勵與他人協助對學習的重要</p> <p>2. 幫助學生了解知識的關聯性</p>	助學生了解知識的關聯性，並能延伸應用到學習及生活情境上。
--	--	---	------------------------------

參、教學內容

● 知識信念首部曲

單元名稱	知識信念首部曲	教學時間	50 分鐘
活動重點	認識知識信念的四個面向		
預期目標	幫助學生了解知識信念的四個面向，檢視自己在學習上常遇到之知識信念迷思，了解知識信念與自己之關聯對學習之影響。		
時間	活動步驟		引導思考策略
10min	<p>【活動一】 神奇的知識信念</p> <p>1. 引起動機：以學生所熟悉的星座，關心的愛情之神、命運之神，談所謂之「相信」。</p> <p>(1) 請第一組小組長說出自己之星座，及他相信此星座所代表之意義。</p> <p>(2) 第二組小組長說明星座與愛情、命運是否相關。</p>		<p>1. 從學生之生活經驗出發</p> <p>2. 從學生有興趣之議題作探討</p> <p>3. 小組討論、凝聚小組之向心力。</p> <p>4. 呈現實例，以生</p>



10 min	<p>2. 小組分享與發表：</p> <p>(1) 本組成員之星座</p> <p>(2) 星座會影響命運嗎？</p> <p>(3) 舉出一實例，驗證星座之影響力。</p> <p>(4) 各組推一代表上台分享。</p>	<p>活經驗作推測。</p> <p>5.提問引導思考</p> <p>6.挑戰不一致、衝突之信念。</p> <p>7. 呈現實例，貼近學生生活經驗</p>
5 min	<p>3. 提問引導思考討論：</p> <p>(1) 以學生所舉之實例，挑戰學生是否相信生活中的一些遭遇，真的受星座之影響？</p> <p>(2) 相信的力量有多大？</p>	<p>8.從星座、命運聯結到知識信念，了解知識之間的相關性。</p>
5 min	<p>4. 說明：知識信念的四個面向</p> <p>5. 呈現實例：老師舉自己學習之例子，說明自己相信能力天生對自己及學習之影響</p>	<p>9.檢視原有之假設</p>
10 min	<p>6. 延伸學習：</p> <p>(1) 相信星座與相信能力天生是否相同之意義</p> <p>(2) 從相信到信念到知識信念</p> <p>(3) 相信與迷信，信念與迷思。</p> <p>7. 檢視原有之信念：透過上述討論說明，讓學生檢視在其學習過程中存在的知識信念。</p>	<p>10.澄清想法並作連結</p> <p>11.反思與整理自己之想法，並紀錄體驗之結果。</p>
10 min	<p>8. 連結到學科學習：聯結知識信念與學習之關係</p> <p>9. 回顧與比較：學生回顧過去對學習和知識的</p>	

	<p>看法，並與現在的想法作比較。</p> <p>家庭作業：設計學習單，幫助學生檢視自己對於知識信念的四個面向，在學習歷程中曾經遭遇過之迷思。</p>	
--	---	--

備註

知識信念首部曲

以下是每個人在學習的歷程當中常見的四種迷思：

- 一、能力天生：認定所有能力都是天生造成的，不論後天努力與否都無法造成改變
- 二、快速習得：所有知識只要花極短的時間就能夠瞬間學會，如果在認定時間內學不會，就表示不會，可能選擇放棄。
- 三、知識確定性：相信知識無法改變，所以需努力避免面對模糊不確定的學習情境。
- 四、知識簡單性：各種知識之間都毫無關聯，因此傾向尋求單一答案。

請針對以上四大迷思，選出兩個你學習歷程中曾經遇到的迷思，寫下來並簡述當時情形。

迷思一：_____ 舉例：_____

迷思二：_____ 舉例：_____

PS：本表請於週一連同週記一併交回！

● 費曼也是慢慢來！

單元名稱	費曼也是慢慢來！	教學時間	50 分鐘
活動重點	挑戰知識信念中能力天生之迷思		
預期目標	<p>1. 透過天才科學家費曼先生的學習經驗，幫助學生了解學習歷程中努力的意義與重要性。</p> <p>2. 讓學生體驗學習過程當中能力與努力都扮演相當重要的角色。</p>		

時間	活動步驟	引導思考策略
5min	1. 引起動機：回顧上節課所討論的知識信念四大面向，並完成了學習單，你覺得自己之想法與老師所說的是否有衝突呢？引導學生回顧並檢視自己之狀態。	引起動機
10min	2. 舉實例分享： (1) 教師分享自己之學習過程，學習國文之歷程，在學習過程中面臨之矛盾、掙扎。 (2) 費曼生涯故事及學習歷程（見備註一）	分享與比較
10min	3. 提問引導思考：老師提問下列問題，請同學分享： (1) 從費曼生涯故事給你的啓示是什麼？ (2) 你覺得費曼之成功是靠努力還是靠能力？	提問引導反思
5min	4. 比較與評估：協助學生就個人與典範(費曼)之學習歷程進行比對,帶領學生思考個人信念中對於能力的迷思，評估自己是否曾受能力(IQ)限制，影響學習表現。	自我評估
10min	5. 小組分享：以 66 討論法，每人分享 1 分鐘 (1) 成員分享學習歷程中受能力限制之實例 (2) 是否曾有例外？（突破能力限制之實例）	發表、分享、反思
10min	6. 研究發現提問討論：教育心理學對智力與遺傳關係之研究（見備註二） (1) 同卵雙胞胎在相同與不同環境長大所造成之差異之意義	提供研究結果數據 提問引導反思 回顧學習歷程、自

	<p>(2) 遺傳與環境孰重？</p> <p>7. 家庭作業：設計學習單(如附件)幫助學生進行回顧與整理自己之想法。(探討個人學習歷程中受到能力天生觀念的侷限,以及這樣的觀念對學習所造成的影響.)</p>	我檢視反思
備註		
<p>一、費曼生涯故事</p> <p style="text-align: center;">理查·費曼(Richard P. Feynman)</p> <p>引言：</p> <p>本單元引用費曼先生的生平，著重於費曼的學習歷程與學術地位的對比。就現今社會的認知，費曼先生在物理學領域的成就以及地位無疑的是一位天才，但是在這種舉世公認的天才背後，其實有與一般人無異的努力卻往往被忽略。</p> <p>在本單元中透過費曼先生的學習歷程，讓大家理解即是如此天才的科學家，其學習歷程也如同我們每一個人一樣，是由一步一步努力所累積而成的。</p> <p>費曼生平簡介：</p> <p>1918年，費曼誕生於紐約市布魯克林區。1942年，從普林斯頓大學取得博士學位。第二次世界大戰期間，他曾在美國設於新墨西哥州的羅沙拉摩斯（Los Alamos）實驗室服務，參與研發原子彈的曼哈坦計畫（Manhattan Project），當時雖然年紀很輕，卻已經是計畫中的重要角色。隨後，他任教於康乃爾大學以及加州理工學院。1965年，由於他在量子電動力學方面的成就，與朝永振一郎（Sin-Itiro Tomonaga）、施溫格（Julian Schwinger）兩人，共同獲得該年度的諾貝爾物理獎。</p> <p>費曼博士為量子電動力學理論解決了不少問題，同時首創了一個解釋液態氦超流體現象的數學理論。之後，他跟葛爾曼（Murray Gell-Mann）合作，研究弱</p>		

交互作用，例如貝他衰變，做了許多奠基工作。後來數年，費曼成爲發展夸克（quark）理論的關鍵人物，提出了在高能量質子對撞過程中的成子（parton）模型。

在這些重大成就之外，費曼把一些基本的新計算技術跟記法，介紹給了物理學。其中包括幾乎無所不在的費曼圖，因而改變了基礎物理觀念化跟計算的過程，成爲可能是近代科學史上，最膾炙人口的一種表述方式。

費曼是一位非常能幹有爲的教育家，在他一生所獲得、數不清的各式各樣獎賞中，他特別珍惜在 1972 年獲得的厄司特杏壇獎章（Oersted Medal for Teaching）。《費曼物理學講義》（The Feynman Lectures on Physics）一書最初發行於 1963 年，當時有位《科學美國人》雜誌的書評家稱該書爲「……真是難啃，但是非常營養，尤其是風味絕佳，爲二十五年來僅見！是教師及最優秀入門學生的指南。」爲了增長一般民衆的物理知識，費曼博士寫了一本《物理之美》（The Character of Physical Law）以及《量子電動力學》（Q.E.D.: The Strange Theory of Light and Matter）。他還寫下一些專精的論著，成爲後來物理學研究者與學生的標準參考資料跟教科書。

費曼是一位建設性的公眾人物。他參與「挑戰者號」太空梭失事調查工作的事蹟，幾乎家喻戶曉，尤其是他當眾證明橡皮環不耐低溫的那一幕，是一場非常優雅的即席實驗示範，而他所使用的道具不過冰水一杯！比較鮮爲人知的事例，是費曼在 1960 年代中，在加州課程審議委員會所做的努力，他非常不滿當時教科書之庸俗平凡。

僅僅重複敘說費曼一生中，於科學上與教育上的無數成就，並不足以說明他這個人的特色。正如任何讀過他即使最技術性著作的人都知道，他的作品裡外都散發著他鮮活跟多采多姿的個性。在物理學家正務之餘，費曼也曾把時間花在修

理收音機、開保險櫃、畫畫、跳舞、表演森巴鼓、甚至試圖翻譯馬雅古文明的象形文字上。他永遠對周圍的世界感到好奇，是一位一切都要積極嘗試的模範人物。

費曼於 1988 年 2 月 15 日在洛杉磯與世長辭。

二、智力與遺傳之關係

受試者之間的血緣關係與生長環境	研究次數	相關係數
無血緣關係而又自幼生活在不同環境者	4	-0.01
無血緣關係而又自幼生活在同一環境者	5	+0.24
養父母語養子女之間	3	+0.20
同胞兄弟姊妹自幼生活在不同環境者	33	+0.47
同胞兄弟姊妹自幼生活在同一環境者	36	+0.55
同卵雙胞胎自幼生活在不同環境者	4	+0.75
同卵雙胞胎自幼生活在同一環境者	14	+0.87
祖父母與孫子女之間	3	+0.27
父母與子女之間	13	+0.50

（摘自 Holden，1980；張春興 1998，教育心理學。p351）。

附件

天才與人才

一、在我曾經學習過的學科當中，我認為學習成果受到能力影響最大的科目分別是 _____、_____、_____。

二、在我曾經學習過的學科當中，我認為學習成果受到個人努力影響最大的科目分別是 _____、_____、_____。

三、在面對以上兩種類型的科目，我的學習方法有哪些差異？

五、以百分比為單位，用圓形的方法呈現，你認為在學習的歷程當中天生能力與個人努力所佔的比重分別有多少？（請標明天生能力與個人努力以及百分比）

● 數獨大挑戰

單元名稱	數獨大挑戰	教學時間	50 分鐘
活動重點	挑戰快速習得之迷思		
預期目標	透過數獨活動當中反覆練習的過程,引導成員反思個人在數獨解題能力上的行為起點,以及多次的練習之後所造成的改變.希望透過這樣的體驗與反思過程,幫助成員認識學習的過程當中持續而有效的練習對於學習成果的幫助,進而挑戰學習上快速習得的迷思。		
時間	教學活動流程	引導思考策略	
5min	<p>【活動一】數獨競賽</p> <p>1.引起動機：教師今天要作一項比賽，看誰解題的速度最快，引發學生表現慾之動機。</p> <p>2.說明遊戲規則：解釋數獨活動規則。(見備註)</p> <p>3.舉例示範：發下學習單，教師舉第一行為例，全班一起找出答案。</p> <p>4.個別競賽：</p> <p>(1) 教師發給每位同學三題難度為易之數獨題目。</p> <p>(2) 教師以碼錶計時，請第一個解出答案的人，立即舉手，教師告知所花之時間，並開始報時，然後請每位同學自行紀錄所花費之時間。</p>	引起動機	
20 min		說明	
5 min		舉例	
		競賽	
		分享回饋	

5 min	<p>(3) 第二題及第三題，依此規則進行。</p> <p>5.分享感受：邀請於三次活動中，所花時間減少最多的3位同學（進步最多的同學），分享活動中的感受。</p> <p>6.檢核自己之能力：請同學自行反思，自己在活動過程中，檢視自己之能力及想法。</p> <p>7.分組競賽：</p>	<p>檢核反思</p> <p>合作學習</p>
5 min	<p>(1) 教師再發一張難度為中的數獨題目一題給每一小組。</p> <p>(2) 要求每一組以合作之方式解題。</p> <p>(3) 教師計時，並將每組成績紀錄在黑板上。</p>	<p>評估比較</p>
10 min	<p>8.發表與回饋：小組推派一人上台發表該小組在分組競賽中所運用之策略，並評估運用這些策略之優缺點。老師可就每組報告作回饋。</p> <p>9.比較與評估：比較個別及小組競賽，自己在此過程中，想法及運用策略之差異。</p> <p>10.提問引導思考：</p> <p>(1) 數獨活動的特性與活動所需之能力有哪些？</p> <p>(2) 解題速度進步與練習有關嗎？</p> <p>(3) 解題慢，是能力的限制嗎？</p> <p>11.延伸思考：從檢視與比較自己在活動中練習所造成改變之經驗，延伸到課業學習當中。</p> <p>12.歸納與整理：說明練習與學習方法並重對於學習所造成的幫助。</p>	<p>比較差異</p> <p>提問引導思考</p> <p>延伸思考到學科學習</p> <p>體驗反思</p>

備註
<p>數獨簡介: 數獨「sudoku」來自日文，但概念源自「拉丁方塊」，是十八世紀瑞士數學家歐拉發明的。遊戲規則：在九個九宮格裡，填入 1 到 9 的數字，讓每個數字在每個行、列及九宮格裡都只出現一次。謎題中會預先填入若干數字，其他宮位則留白，玩家得依謎題中的數字分布狀況，邏輯推敲出剩下的空格裡是什麼數字。</p>

● M（音樂） & M（數學）

單元名稱	M（音樂） & M（數學）	教學時間	50 分鐘
活動重點	挑戰知識簡單性的迷思		
預期目標	透過體驗音樂與數學之間的關聯性,讓學生體會到平日所學習的各個學科，其實彼此之間都有相關。		
時間	活動步驟	引導思考策略	
	<ol style="list-style-type: none"> 引起動機：教師放一首歌曲（卡農），讓學生猜測今天我們要做什麼？激發學生想探究之心情。 音樂欣賞：播放下列三種類型之音樂 單音音樂欣賞 簡單合音音樂欣賞 豐富合音音樂欣賞 比較與評估：感受單音與合聲音樂的差異 實作練習：請同學運算各三題因數與倍數之題目 (1) 倍數題目運算（題目見備註） (2) 因數題目運算（題目見備註） 	<ol style="list-style-type: none"> 引起動機 比較、評估 練習、行動體驗 	

	<p>(3) 教師以有同學解出一題答案後，再進行第二題，依序進行</p> <p>5.提問引導討論：</p> <p>(1) 在解倍數及因素之數學題與之前聽之音樂，請找出它們的相關性。</p> <p>(2) 找出音樂之邏輯性是否有助於解數學題？</p> <p>6.延伸思考：說說看從上述之活動，可以讓你聯想到還有什麼看起來毫無相關兩個學科，卻可以找出其相關性。</p> <p>7.舉例說明：老師再舉數學與音樂之間，甚至於數學與體育之間相關之實例的關聯性,透過這兩個大家認定不相關的學科之間的關聯,進一步的說明知識的架構當中,分門別類的學科彼此之間都是相互關聯的。</p> <p>8.尋找相關性：教師發給學生一張學習單（如附件），要求學生在第一題中，尋找她們之間的相關性。</p> <p>9.學習單實作(附件)</p> <p>10.分組討論：學生依合作學習之分組方式，每組給 5 分鐘分享。</p> <p>11.發表討論結果：</p> <p>(1) 每組推派一代表，分享在小組中最精采或表現最好，聯想最多之想法或結果。</p> <p>(2) 從活動中所得之啓示為何？</p> <p>12.綜合歸納：教師請學生經常觀察檢視自己當</p>	<p>4.討論、反思</p> <p>5.延伸思考</p> <p>6.呈現實例，運用過去之經驗進行推測</p> <p>7.分類、尋找不同知識間、事務間之相關性。</p> <p>8.行動體驗、腦力激盪</p> <p>9.引導成員增加參與性及學習對話</p> <p>10.練習表達想法</p> <p>11.比較與澄清</p> <p>12. 回顧整理、延伸思考、連結到學</p>
--	--	---

	<p>碰到困難時是否有一些想法在阻礙你，譬如只有一種方法或只有某人可以解決時，會影響你繼續解題之動力。所以學習單帶回家完成，週一再交給小組長。</p>	<p>科學習中。</p>
備 註		
<p>倍數題目： 請算出 15 與 27 的最小公倍數 請算出 38 與 47 的最小公倍數 請算出 99 與 142 的最小公倍數</p> <p>因數題目： 請算出 28 的最所有因數 請算出 162 的所有質因數 請算出 256 與 166 的所有公因數</p>		

(附件)

姓名:

座號:

一、連連看(於以下六個物件當中選出相關的給予連線,並且寫下相關的原因)

電腦

老師

朋友

汽車

植物

風車

二、從小到大學習歷程當中學習的項目(可以是學科、技能、能力……)任意找出

三組相關的,且說明其相關性。

甲、我覺得_____和_____有關,
因為_____

乙、我覺得_____和_____有關,
因為_____

丙、我覺得_____和_____有關,
因為_____

三、當你發現學科或能力有相關時，對你的學習有何影響？

● 科學侏儸紀

單元名稱	科學侏儸紀	教學時間	50 分鐘
活動重點	挑戰知識確定性之迷思		
預期目標	透過對於知識形成過程,了解知識形成過程當中的累積與變革兩大特性,進而透過變革性挑戰知識信念當中知識確定性的迷思		
時間	活動步驟	引導思考策略	
5min	1. 引起動機：以比手畫腳（形容詞版）之體驗活動，使學生反思個人建構知識之過程。	1. 體驗活動	
10 min	2. 說明遊戲規則：全班依座位分成兩大組，各組推派一位代表上台，擔任比手畫腳描述者。	2. 分組競賽	
5 min	3. 分組競賽：以猜對題數多者為優勝 4. 分享感受：讓代表分享遊戲過程中遭遇之困難、當下之想法及感受。	3. 分享、覺察、反思	

10 min	<p>5. 提問引導討論：</p> <p>(1) 獲勝之原因是什麼？</p> <p>(2) 優勝之一方，組長（代表）及組員作了些什麼？</p> <p>(3) 當組長構思不出如何表達，這其中之障礙因素為何？</p> <p>(4) 身為組員，能很快猜到答案，其原因為何？</p>	<p>4. 提問引導反思：透過活動認識知識累積的過程，及個人建構知識之過程。</p>
5 min	<p>6. 觀察與回顧：</p> <p>(1) 在小組競賽之過程中，學習觀察與比較，以發現每組在解決問題過程，表現團隊合作之優缺點。</p> <p>(2) 觀察個人在團體中扮演之角色，體會合作學習中，個人和團體皆很重要之特性。</p>	<p>5. 觀摩學習</p>
10 min	<p>7. 說明：知識的定義與介紹知識的變革性</p> <p>8. 呈現實例：教師述說知識變革性的兩件實例：</p> <p>a. 生命科學的形成</p> <p>b. 地球科學的進化</p>	<p>6. 講述</p> <p>7. 以實例引發學生思考</p>
5 min	<p>9. 提問引導反思：</p> <p>(1) 從上述之例子，你覺得知識變革的原因？</p> <p>(2) 如果相信知識會改變，你要如何相信老師所教導的知識？你要如何看待課</p>	<p>8. 提問引導反思：引導學生覺察不一致之信念，進而思考是否調整信念。</p> <p>9. 回顧、整理想法</p>

	<p>本所提供的知識？</p> <p>(3) 面對不確定的知識，你的解決策略為何？你會如何因應這種想法？</p> <p>10.歸納與整理：教師歸納建構知識之過程，提醒學生在學習之過程，學習如何以質疑之態度作學問。並幫助學生整理自己對知識信念當中知識確定性的想法。</p>	
--	---	--

備註

- 比手畫腳遊戲規則：1.將全班依照座位分成甲、乙兩小隊。
- 2.各隊分別選出一位善於表達的代表。
 - 3.請甲隊代表先上台抽出題目。
 - 4.請甲隊代表使用一個形容詞，形容題目之內容。
 - 5.甲隊隊員可以有一次機會猜測題目。若猜對則得分（參照計分方法），猜錯則換一個形容詞重複步驟 4。
 - 6.甲隊猜到答案後，換乙隊做相同步驟。
 - 7.計分方法：當該隊代表說出一個形容詞，小隊就有一次機會可以猜題目。當第一個形容詞就猜對可得 50 分，第二個形容詞就猜對可得 40 分，如到第五個形容詞仍未猜出來，則該題得分為零。
 - 8.以首先獲得 200 分之隊伍獲勝。

建議題目：政府、廟宇、大象、電視、法律、月亮、公車、學校

● Not The End

單元名稱	Not The End	教學時間	50 分鐘
活動重點	回顧知識信念的四個面向--能力天生、快速習得、知識簡單、知識		

	確定對學習的影響	
預期目標	1. 幫助學生檢視自己對知識與學習之想法 2. 幫助學生學會學習	
時間	活動步驟	引導思考策略
5min	1. 引起動機：從「你想知道人類未來發展之趨勢嗎？」介紹商業週刊 943 期，名人張忠謀、杜書伍、張明正的獨門思考心法（內容見附註），引發學生探討自己在學習之過程中，應如何思考，才會有未來之動機。	1. 名人典範學習
5min	2. 說明未來發展趨勢 (1) 全球化 (2) 後工業化 (3) 在此競爭趨勢中—建立不可取代之能力，發展核心價值—創造力、批判思考能力	2. 思考因應未來趨勢，應發展之能力。
10min	3. 延伸思考—在學生時代因應方式—培養良好之學習與思考能力	3. 延伸思考—現階段學生學習之任務
10min	4. 影片欣賞—放映「小孩不笨，所以我有話要說」影片之片段。	4. 引導思考、腦力激盪、回顧、反思、檢視自己的想法
10min	5. 引導思考：讓學生自由聯想，點名學生回答。 (1) 你是否曾經遭遇過如片中小孩之經驗？有哪些相同的經驗？你當下之想法？ (2) 回想一下，從小到大學習對我而言是什麼？ (3) 一起回想，一個學習歷程中快樂的回憶。 (4) 一起回想，一個學習歷程中痛苦的回憶。	5. 學習歷程回

10min	<p>6.教師舉實例說明一成長歷程中諸多學習之現象及迷思。</p> <p>7.檢核自己的想法：藉著回顧成長過程及本學習之課程，幫助學生檢核自己對學習及知識信念的想法。</p> <p>8.比較與評估：檢核自己之想法後，比較與評估自己有哪些想法改變？知識信念改變對學習之影響如何？</p> <p>9.家庭作業：設計學習單，幫助學生對整學期之課程作總體檢、再回顧，整理這學期所學。</p>	<p>顧、整理</p> <p>6. 自我檢核</p> <p>7. 自我比較、評估</p> <p>8. 回顧與延伸思考</p> <p>9.回顧、家庭作業。</p>
備註		
<p>商業週刊 943 期封面標題—思考，深思考</p> <p>1994 年，美國將思考列入全國性的教學目標，此後批判性思考風潮席捲紐西蘭、新加坡、香港。現在延燒到大陸和台灣。</p> <p>大前研一：上班族年薪進入差距一百倍時代，「思考力」決定你未來年收入一百萬，還是一億！</p> <p>張忠謀說：不思考，就像留著別人屁股印的坐墊。</p> <p>「小孩不笨，所以我有話要說」影片簡介</p> <p>文福、國彬和達利三個好朋友都讀 EM3（後段班），雖然他們三人都來自不同的家庭環境，但不同的父母給予的不同教育，也直接影響了他們形成不同的性格和日後的待人處世態度。三個讀書都不厲害的小孩在進入 EM3 這種『後段班』之後，小小的心靈才逐漸的感受到殘酷的現實社會對小孩也沒有優待。</p> <p>故事透過這三個小孩讓大家看看新加坡的教育政策（學校和非學校）如何影</p>		

響我們每個人的生活，政府爲了要精英，把學生分門別類來教導，家長爲了要孩子成材，使盡法寶想盡方法的去達到目標，可憐的孩子就這樣無助的挑戰著不知道是誰定下來的遊戲規則，一次又一次…

本故事有許多暗喻，利用小孩和成人之間發生的事件來比喻新加坡人和政府之間的微妙關係，成人觀眾將會看到許多過去熟悉的事件在劇情巧妙的鋪排和包裝下從不同的角度來包裝。

放映片段內容：

片段（一）

在面臨分班後，三位主角即將邁入新的學校、新的班級（後段班），三位孩子的心境與恐懼。

片段（二）

國彬努力讀書之後，仍然不能得到令母親滿意的成績，此時母親內心的氣憤以及國彬內心的恐懼。

片段（三）

片中三位主角在課業競爭的壓力下，仍然能夠保有童真的喜悅與開心的互動。

引伸意義：

透過以上片段，讓學生回想自己的學習歷程是否在高度壓力與過渡競爭的情境下成長。而這些影片的片段也可以勾起大家的回憶，並且一

起用不一樣的心境去體會每個人成長與學習的歷程。

期末頒獎



【附件】

總體檢,再回顧!

一而再,再而三.這個學期我們不斷聽到快速習得, 能力天生, 知識簡單, 知識確定等四大迷思,每一次課程當中我們各針對一項迷思進行挑戰.第一次課程我們透過數獨活動體會練習對學習過程的幫助,進而挑戰學習過程中快速習得的迷思。第二次課程我們透過物理大師費曼的學習歷程,了解學習過程當中除了能力天生影響之外,還有許多重要的因素往往是被我們忽略的。第三次課程我們聽了美妙的卡儂,也藉此認識音樂與數學之間的關係,進而挑戰知識簡單性的迷思。最後的一個主題我們透過許多科學演進的故事,了解知識確定性對我們學習所造成的侷限。

經過一個學期的學習之後,相信我們對於知識信念都有初步的認識與了解,就讓我們透過這份學習單,一起回憶這學期所學!

一、請寫下這學期學習過程當中遇到的學習困難並簡單描述?

二、在所遭遇的困難當中有哪幾項知識信念可以造成幫助,如何幫助?

三、說說看這學期當中哪一個主題造成最大影響?爲什麼?

● 數與座標系學習樹

得分

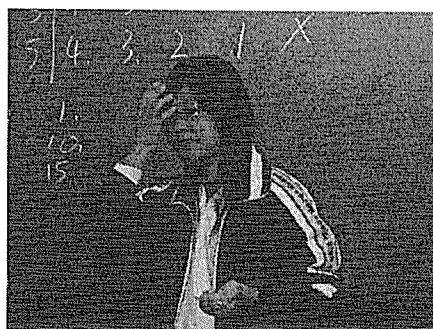
中正高中 高一數學 第一冊

單元：第三章 數與坐標系學習樹

學習單

組別		組長	
組員			
說明	請參考龍騰第一冊數學之學習地圖第三章 學習數之例子(如附件),寫出一個例題,必須包括第三章所提到的數學定義與性質共 10 個,必須有連貫性與流暢性		
評分標準	<ul style="list-style-type: none"> ● 佔學期總成績 <u>5%</u> ● 每個數學定義與性質：<u>8分</u>，佔本份學習單 <u>80%</u> ● 例子之連貫性：<u>10分</u>，佔本份學習單 <u>10%</u> ● 組員分工：<u>10分</u>，佔本份學習單 <u>10%</u> 		

上課剪影



- 組員分工內容：

- 我們的例子（位子如果不夠請自行用 A4 大小的紙張繼續寫！）

本研究實施由兩位老師負責，一位是高一導師兼任該班數學教師（以下稱 A 師），處理融入數學科教學，另一位是該班的實習老師，亦為輔導老師（以下稱 B 師），協助實驗組導師進行學習輔導，與導師共同參與知識信念融入課程之教學活動設計及教學，兩位老師不但是參與者同時也是觀察者，在課程設計及教學過程中碰到之困難及感受；分析如下：

一、課程設計與教學方面

（一）、設計課程過程之困難點

- 就數學部分而言：學生學習數學科之過程常與知識信念概念有很大相關，所以在與學生討論如何學時，可以以知識信念概念去矯正其迷思，但要與課程單元結合設計活動較困難。而且在設計知識信念課程的過程當中，首先面對的挑戰就是沒有前例可循。在相關研究中所設計的課程，多以知識信念融入既有課程進行，因此將知識信念設計成一門獨立的課程，對老師而言是一個新的嘗試。
- 就知識信念引導部分而言：知識信念對高一學生而言是一個很抽象、陌

生的主題，因此在課程安排上需要透過大量的例子將知識信念中的抽象概念具象化，而舉例的適切性也是一個很大的挑戰。

(二)、課程教學過程之困難點

- 就數學部分而言：今年學生為九年一貫第一屆學生，為了銜接高中課程，必須花比往年學生較多之時間，所以上課常要趕進度，尤其是孩子非常擔心上課作活動是否會耽誤到考試進度，現在學生非常分數導向。
- 就知識信念引導部分而言：教學的過程當中，這個新穎的主題是吸引學生注意、引起學生興趣很好的元素。但同時也造成學生有陌生、距離感，很難理解到知識信念在個人學習歷程當中扮演的角色與造成的影響。因此在每次進入知識信念主題之前都需要比較多的鋪陳工作，幫助學生瞭解知識信念與學習之間的關係。另外，在課程進行當中部分學生因為課程內容和自己原有知識信念有所抵觸，造成觀念上的衝擊。其實這個衝擊本身是一個很有意義的挑戰，很可惜因為教學堂數比較少，所以沒有機會針對學生個別的狀況進行更深入的探討與互動。」

(三)、在設計與教學過程中，有哪些新發現（自己與學生方面）？

- 就數學部分而言：發現學生非常喜歡這種課程，如果不影響考試進度，學生是接受的。
- 就知識信念引導部分而言：在實施整個知識信念的課程後，自己經歷了一場知識信念大革命。因為準備課程的緣故，自己不斷自我辯證每一個知識信念所挑戰的迷思，也透過這樣不斷辯證的過程，再結合自己近期的學習經驗，對我來說也是一場信念革命。

肆、教學省思

經過一學期的實施後，我們得到以下的結論

- (一)、調整知識信念課程，對學生來說是既期待又怕受傷害。

目前高中之課程結構非常升學導向，每週雖然 37-40 節課，高一國、英各 5 節課，數學 6 節課，但在教育現場看到，老師仍覺時間不夠，拼命填鴨，Schoenfeld (1988) 針對老師評量學生的方式進行分析，結果老師大都採背誦方式，並且要求單一而正確之答案，卻很少要求學生對概念作解釋及推演之工作。本研究看到現象符合 Schoenfeld (1988) 之研究結果；學生亦同，深怕老師說的不夠多，會輸給別人，影響考試成績。所以在既有課程結構中又要增加一些課程，對學生來說是一種矛盾、衝突。從實驗開始一直到課程結束期間，在學生週記及口頭反應中可見這種心情。她們一方面喜歡這種課程，體會這種課程新鮮有趣對學習效果是正向的，但又擔心會耽誤正式課程，所以就增加課程設計之難度。一定要能激發學生興趣，又要說服學生不會影響其課業表現，對老師來說頗具挑戰性。

(二)、設計具體的教學活動以調整知識信念，對老師來說，是一個創新獨特的經驗，具新鮮感及挑戰性。

知識信念對本實驗教學老師真是一項挑戰，兩位老師，一位教學經驗五年，另一位才大學畢業毫無教學經驗，所以要把如此陌生及抽象化概念，轉化成具體之教學方案，且又要在已經飽和之課程中擠壓出時間，要用短暫時間達到最大之效果，簡直強人所難。幸好本研究教學實驗老師具有創新可接受挑戰之特質，否則真的無法竟其功。

(三)、因受限於時間及經驗，本研究課程設計深度不夠。

本研究每一單元只有 50 分鐘，扣除一般教室常規管理，引導學生進入學習狀況之時間，大概只剩 40 分鐘，而要求要在如此短的時間要鬆動學生既有之想法，誠屬不易，所以每個課程只有靠學習單及班級經營、合作學習等策略來補足不足，但整體來說仍覺深度不夠。依經驗學習法則，要改變一個人概念需經覺察、反思、行動不斷循環過程，而一節課大概只能完成一個循環，甚至於無法完成，更惶論不斷之覺察、反思、行動。

(四)、知識信念課程如要在高中成爲一個可行方案，應融入在高中之各科教學及導師班級經營中。

本研究只用如此短的時間就有一些效果，而且在後續觀察中發現其效果益加顯著，可見它是一個可行方案，但高中課程如此緊縮狀態，又無輔導活動課程，唯一可行方案即是融入在各科教學及導師班級經營中。本研究教學實驗老師只是一位實習老師，即可達到功效，所以其他學科老師只要有意願，且重視教育之本質，即可使用本研究之教學原則及策略，掌握知識信念的內涵，自己設計課程並加以延伸，幫助學生覺察反思，發展出學校本位課程，這可能才是教改要做的事。

參考書目

- Bendixen, L.D., & Rule, D.C. (2004). An integrative approach to personal epistemology: A guiding model. *Educational Psychologist*, 39 (1), 69-80.
- King, P.M., & Kitchener, K.S. (2002). The reflective judgement model: Twenty years of research on epistemic cognition. In B.K. Hofer & P.R. Pintrich (Eds), *Personal epistemology: The Psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp.37-61). Mahwah, Nj: Lawrence Erlbaum.
- Piaget, J. (1975). *Genetic Epistemology*. New York: Columbia University.
- Von Glasserfeld, Ernst (1995). *Radical constructivism: A way of knowing and learning*. Washington, D.C.: The farmer press.
- 溫明麗 (民 91) 皮亞傑與批判性思考教學。台北：洪葉文化。
- 潘世尊 (民 86): *Rogers 人本教育理論與建構主義整合教學模式在國小一年級數學科教學應用個案研究*。國立台中師院國民教育研究所碩士論文。
- 張春興 (民 83) *教育心理學—三化取向的理論與實踐*。台北：東華。
- 張景媛 (民 81) *自我調整、動機信念、選題策略與作業表現關係的研究暨自我*

調整訓練課程效果之評估。教育心理學報，25，頁 201-244

陳萩卿（民 94）。知識信念影響學習運作模式之驗證暨調整知識信念的教學策略對國中生學習歷程影響之研究。國立台灣師範大學教育與心理輔導研究所博士論文。

高一數學第一冊 龍騰文化事業公司

高一數學學習地圖第一冊 龍騰文化事業公司