

IWSQA(索引、觀賞、摘要、提問、評量)

蜜蜂式教學法之研究，以國中數學領域為例

鍾滿振/臺北市立重慶國民中學教師

摘要

IWSQA(索引、觀賞、摘要、提問、評量)蜜蜂式教學法是研究者獨創且首次發表之教學模式。

IWSQA 蜜蜂式教學法之理念：取自笛卡兒的比喻，像蜜蜂釀蜜一樣，能夠主動獲取知識，吸收轉化為己用。

IWSQA 蜜蜂式教學法之設計：分析了三十七種教學法、十八種教學評量，十九種數位教學平台與有效教學等文獻，設計單元課程包含了：課前增能、索引、分享討論與回饋、強化學習方案、學習評量與師生角色互換等。

設計 IWSQA 蜜蜂式教學法的原因：

- 一、雲端可用的資源很多，需要合宜的教學法便利親師生下載、運用。
- 二、符合自主、彈性、快樂、有效的學習目標，可以培養孩子帶得走的能力。
- 三、教學現場對於補救教學較重視方法，授課內容與執行模式比較缺乏。
- 四、IWSQA 引導學生從「被動接收者」轉變為「主動學習者」，甚至成為「教導學習者」。
- 五、從學習金字塔中可以瞭解，學生的學習以能夠轉教別人的效果最好。

IWSQA 蜜蜂式教學法之推行：本研究所設計之教學法，能達到教師輕鬆備課、掌握課程進度、內容學習精熟等基本條件與師生角色互換，重燃學生的學習熱情等目標。建議教育當局藉力使力，翻轉教室，透過「教學輔導團」編制，廣邀各地有熱情的老師認養，以國中數學來說，七、八、九年級的課程內容共有六十五個單元，全台只要有六十五個老師願意幫忙，每人負責一個單元，短時間內就可以把「雲端老師」建置起來。而當「雲端老師」建構完成之後，提供帳號讓親師生免費下載、運用，並設一平台，接受使用者的建議與補充，如此一來 IWSQA 蜜蜂式教學法之「雲端老師」的教材內容就會愈精進，能量也會愈來愈充足。

關鍵字：教學法；雲端老師；翻轉學習；自主教育

IWSQA (Index, Watch, Summary, Question, Assessment)

Researching on Bee Teaching Method for junior high math


Abstract

Bee Teaching Method is a unique teaching pattern created and firstly presented by the author.

The idea of Bee Teaching Method, IWSQA (Index, Watch, Summary, Question , Assessment) ,came from René Descartes' simile of learning, in which he compared a learner to a bee, who is always positively searching for the knowledge that he can obtain and then absorb and transfer it into his own ability, just like the way a bee gathering pollen for honey.

We have analyzed 37 teaching methods, 18 teaching assessments, 19 cyber teaching platforms and several papers about effective teaching methods before we designed Bee Teaching Method. The lesson planning section includes previewing, index, discussion and feedbacks, enhance learning plans, assessments and role exchanging.

There are many good reasons for us to design IWSQA. Firstly, it's a convenient way of teaching and learning for teachers, students and parents to use resources on Cloud platforms. Secondly, it's in line with the independent, flexible, happy and effective learning objectives, and students can develop their ability for themselves. Thirdly, when it comes to remedial instruction, most teachers emphasis on teaching methods more than on teaching content and execution mode. Fourthly, IWSQA can guide students from "passive learners" into "active learners", and even become "instructive learners." Fifthly, we can realize from the Learning Pyramid theory that students can learn better through teaching others.



Through IWSQA, a teacher can easily prepare the lessons, control course schedule, content mastery learning and other basic conditions. Most importantly, he can motivate the students in his class. Education authorities may leveraging the power and flipping the classroom. With the help of the "Teacher Consulting Group", they can invite more and enthusiastic teachers to join and set up the "Cloud Teachers" system. There are about 65 units in our Mathematics that are taught in our junior high school, so as long as there are 65 teachers willing to help in Taiwan, and each is responsible for one of the units, the "Cloud teachers" can be constructed in a short time. Once it is completed, all the teachers, students and even parents can access to the contents and download them for free. Besides, we may set up a platform to accept the recommendation and supplement from the users, so the contents of textbooks will become more sophisticated, and the teachers in this Cloud System will be more and more energetic.

Keywords: Teaching method ; Cloud teacher ; Flip learning ; Independent education

第一章 緒論

現今的升學就業模式，和以前有很大的不同。

五 0 年代出生的我，只要好好讀書，升大學、研究所、博士，只要有學歷就會有好的前途與生活。現今大學林立，博士賣雞排、碩士考清潔工、大學畢業去做水泥工，研究者不是說這些職業不好，而是現在的孩子會更辛苦，不僅要讀好書，還有學會如何運用，才能俱備未來競爭的能力。因此培養孩子成為有智慧的人，強化擁有思考、想像、創造力的優勢是現在教育的一項重要指標。

壹、缺乏主動學習動力，很多國中孩子求學並不快樂

觀察幼稚園與國小階段的孩子，對於老師的問題，都會回答：選我、選我，主動積極的表現慾望很高，可是到了國中階段，回答已經變成了：為什麼是我。

小學生上課時很喜歡問問題，就讀小四的兒子每天都要提早到學校，我問孩子為什麼要那麼早到學校，孩子回答我，因為可以單獨跟老師聊天，場景轉到國中端，每天叫孩子起床上學，顯然已成為很多家長的困擾。

小學到國中階段，孩子的轉變為什麼會有這麼大的差別，個人認為是升學考試的制度所致。國中階段，因為畢業前的會考決定了孩子未來的升學，所以老師與家長的重心被迫必需放在課業上，想當然而，孩子能力的好壞，窄化成孩子的在校學業成績來評段。

考試成績佔據了孩子表現的大部份，努力讀書、花錢補習，在試卷的成績欄多個幾分，或許會被人稱讚很會厲害，但卻忽略了更重要的思考與創造能力的培養，缺乏消化與轉化能力，衍致所讀的知識也可能不知如何運用。所以如何消弭下列五個現今教學現場的困境，是本研究的重要啟發：

- 一、老師穿梭於上課與下課鈴聲的教學模式可以不是常態。
- 二、所有學生不應該在一模一樣的步調下學習。為人師者應該同時服務『中等程度、高成就或備受挫折』等學生不同的學習需求。

三、趕課，只為了「教完」，大多學生可能無法完全了解學習內容與如何應用於平日生活。

四、學生盯著老師看，有時聚精會神，有時魂不守舍之實際狀況應該改善。

五、被動的學習者期待之填鴨式教學、如果只是為了在考試得到滿意的分數，不應該是學習的唯一目的。

貳、學比教更重要

What I hear, I forget. ; What I see, I remember. ; What I do, I understand.。教學現場多年來的觀察，學習要有效率，教學重點應該在於「學」，學生「學到什麼」比老師「教了什麼」要來的更重要。歸納文獻上許多運用於國中教學端的教學法、教學模式、教學活動等，研究者歸納後得到了一個答案：在課堂上，如果學生是主角，對於教學的實質成效會有很大的助益。

研究者的教學歷練中觀察：知識是永遠「教不完」的，教太多反而剝奪學生自行學習或整合他人意見的機會。基此許多學者已經意識到：「怎麼教」比「教什麼」更重要。

研究者蒐集了如講述教學等三十七種教學法，在深入分析每一個教學法後發現了一個共通點：「一種新的教學法推出時，雖然其亮點、特色會蔚成一股風潮流行，但實際長期運用者，卻少之又少」。究其原因，學者研發的教學法，備課、授課所花費的時間與心力要比講述教學法要來的多，因此在以考試升學為導向的台灣中等教學中，很難達到課程完全教完的基本條件，衍至在教育的第一現場，好的教學法乏人問津，這是一件非常可惜的事。

教得越少，學得越多；考得越少，學得越多；學習越多元，教育越平等。從上列芬蘭簡樸的三個教改理念來思考，教學的主要工作，必須改變舊有思維，教師不應該只是單向傳遞知識的「長者」，而是可以引導學習與一同成長的「伙伴」。也就是說：學生必須從「被動接收者」轉變為「主動學習者」，甚至成為「教導學習者」。

參、「翻轉」後的教師角色

把教室交給學生，重燃學生的學習熱情。

研究者分析歸納文獻發現，一個教學法要讓親、師、生經常運用，輕鬆備課、進度掌握與精熟學習等是三個必需具備基本條件。而本研究之 IWSQA 蜜蜂式教學法即是以此出發，朝下列目標而設計：

- 一、照顧到每一個孩子：班上不管有多少學生，只要是統一上課，必然有一群人很快就懂，有一群人後來才懂，有一群人永遠不懂。所以，如何讓孩子知道學什麼，怎麼學會是有效學習的首要工作。例如：提供五至十分鐘合適的教學影片與引導筆記，讓孩子在家就可以安排學習進度，如果一次看不懂，就看兩次或三次。
- 二、教室與學生共享：學生在家完成學習地圖與單元教學影片之摘要、提問後，對於單元課程，已有初階的概念與知識的取得，所以老師在課堂會有時間加入練習、操作、討論、發表、個別指導等學習與引導孩子做高層次的思考，另透過有效率的時間分配運用，完成單元學習檔案。
- 三、有效率的學習：在家預習，在學校分享、討論以及完成功課、教師個別指導的學習模式，家長不必去硬盯孩子的功課，只要確實管理孩子回家時老師指定的學習課程，如果有時間適當陪伴學習，可以增進親子關係，免去很多其實不必要的衝突。

教師「翻轉」的角色扮演，把學習的核心還給孩子，此時老師是一個學習者的專家，因為是學習者的專家，所以針對學習上的疑難雜症，就能對症下藥，提供孩子量身訂做的學習輔導服務。

肆、「雲端」老師之建置

IWSQA 蜜蜂式教學法，是研究者獨創且首次發表之教學模式。其設計，成功的融入數學領域學習地圖之建置與以學生為主角之評量法，建構出自我檢測、自學與補救教學之行動學習模式。而此教學法是否能達到有效學習的目標，則需藉

由「雲端」老師與「學校」老師相結合。換句話說:把授課內容、學生回饋與評量等學習必備的條件建構於網路上，讓課堂教學變為雲端課程的分享與深化，如（Khan Academy）。在美國，某些學校已經採用「回家看可汗學院影片代替家庭作業，上課時則是做練習，再由老師或已懂同學去教導其他同學。」這樣的教學模式，就維基百科的看法:「可汗學院」模式可以逐漸替代現有的學校運作模式，也就是真正傳遞知識的不只是學校裡的老師，更加入了具備強大教學性能的「雲端」老師。

是的，藉由「雲端」老師的加入，讓學校老師與學生成為「夥伴」關係，彼此教學相長，透過人與人的引導、教學和相互支持，老師多了一些時間協助釐清「迷思概念」，與扮演「過來人」的角色，傳授孩子學習的經驗、心得和策略。

伍、小結

IWSQA 蜜蜂式教學法，是研究者獨創且首次發表之教學模式。其設計，成功的融入數學領域學習地圖之建置與以學生為主角之評量法，建構出自我檢測、自學與補救教學之行動學習模式。另藉由 IWSQA 蜜蜂式教學法「雲端」老師與「學校」老師的結合，達到老師輕鬆備課、課程進度簡單掌握、課程內容精熟學習等基本條件與把教室交給學生，重燃學生的學習熱情。

第二章 文獻探討

本章針對 IWSQA(索引、觀賞、摘要、提問、評量)蜜蜂式教學法之設計，以國中數學領域為例的相關理論與文獻加以探討，全章共分成教學法、教學評量、數位平台與教學模式、有效教學等。如圖 2-1。

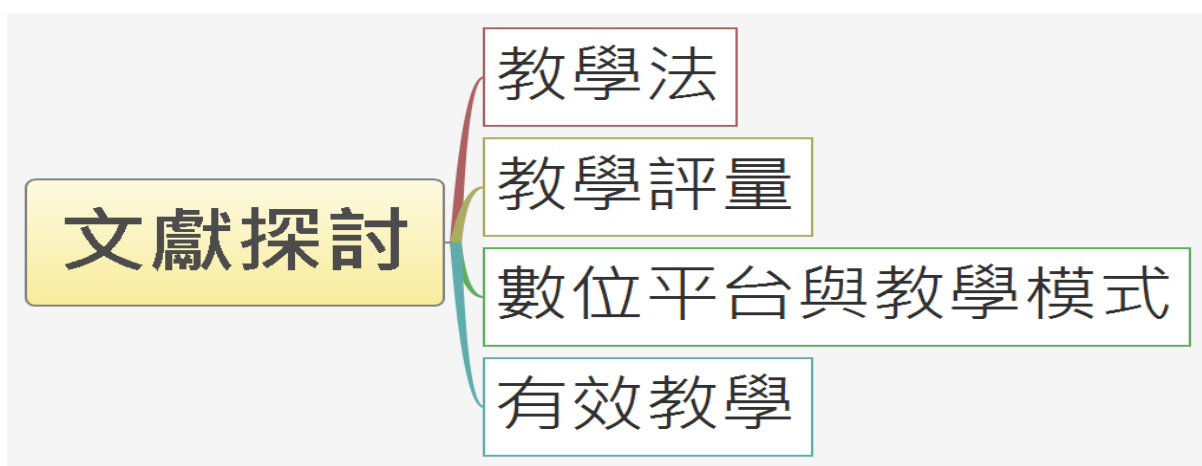


圖 2-1 文獻探討

壹、教學法

蒐集分析如講述教學等三十七種教學法，如圖2-2，針對定義、教學策略、優(缺)點、反思與改進等面向做文獻探討。並參考各種教學法之特質，設計 IWSQA 蜜蜂式教學法，以國中數學領域為例。

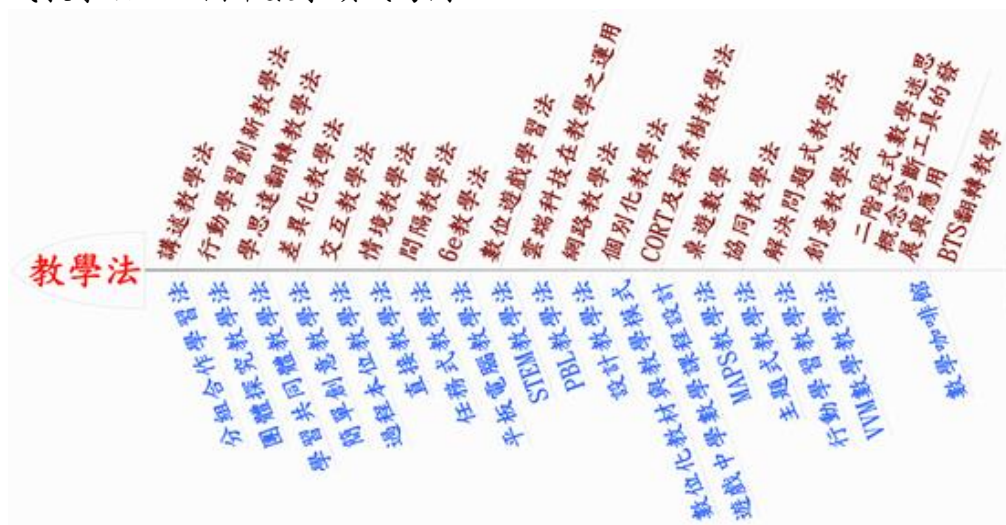


圖2-2 教學法

貳、教學評量

蒐集分析如Rubrics教學評量等十八種之教學評量，如圖2-3，針對定義、策略方式、優(缺)點等面向做文獻探討。並參考各種評量法之特質，設計IWSQA蜜蜂式教學法，以國中數學領域為例。

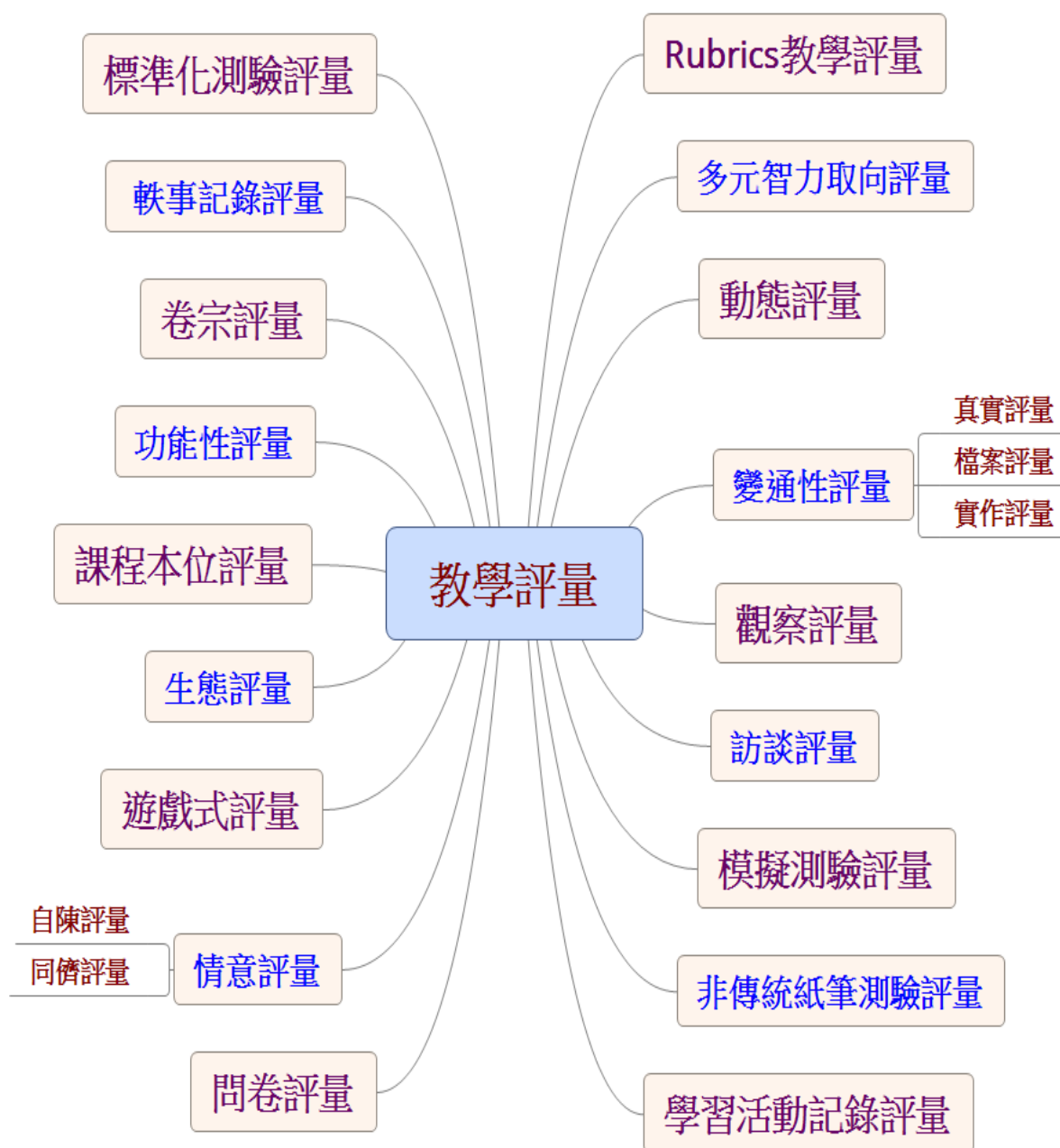


圖2-3 教學評量

參、數位平台與教學模式

蒐集分析如高中數學資訊科技融入教學教材等十九數位教學平台與教學模式，如圖2-4，針對聯結網址、特色、使用方式與教學模式等面向做文獻探討。並參考設計IWSQA蜜蜂式教學法，以國中數學領域為例。

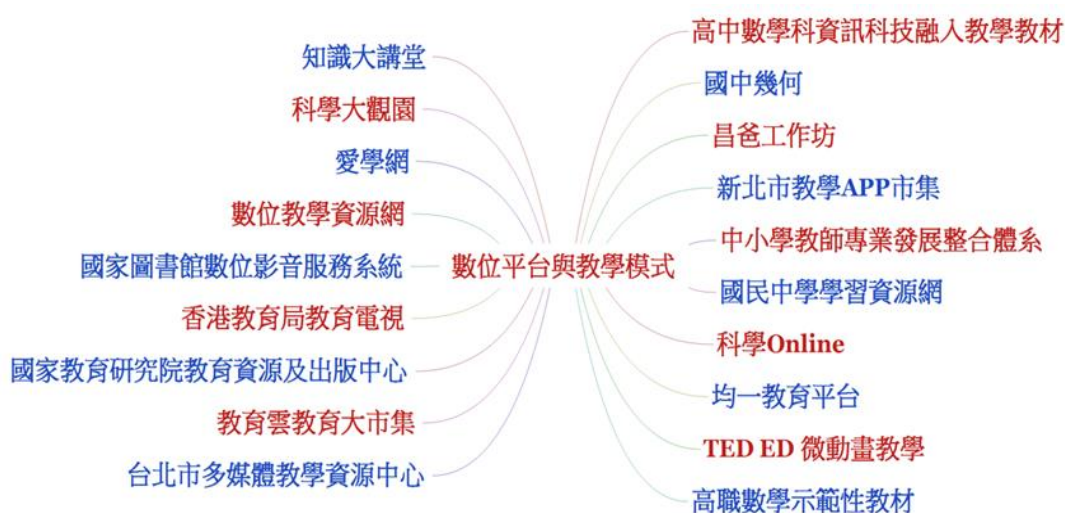


圖 2-4 數學平台與教學模式

肆、有效教學

針對有效教學之定義、面向、觀念、策略、規劃、特性以及有效教學之教師特質與教師進行有效教學之提醒等八個部份做文獻探討，如圖 2-5。並參考有效教學之特質，設計 IWSQA 蜜蜂式教學法，以國中數學領域為例。



圖 2-5 有效教學

第三章 研究設計與步驟

WSQ 教學法:克莉斯朵 柯爾奇是一個高中數學老師,他研發了一種 WSQ 工具,讓學生與影片互動,開啓了高階連結思考力的數學學習模式。WSQ 工具名為「觀賞、摘要、提問」,運用此工具可以協助建構課堂時間,讓課堂以學習者為中心,強調深度學習,並開放時間讓學生主動學習。而本研究所設計之 IWSQA 蜜蜂式教學法乃參考克莉斯朵 柯爾奇老師研發之 WSQ 工具,前後加上運用心智圖技巧所完成之學習地圖為索引(Index)與由學生主導之學習評量測驗(Achivement test),串連所設計而成之教學法。

本章敘述本研究所採用之設計與步驟,以下分別就研究設計方法、教學法之功能、研究設計架構與研究設計步驟等四個部分別加以說明。

壹、研究設計方法

本研究主要針對 IWSQA 蜜蜂式教學法之研究,以國中數學領域為例,探究內容著重於設計之 IWSQA 蜜蜂式教學法是否能達到以下之研究目的:

- 一、融入學習地圖之建置,建構國中數學領域自我檢測、自學與補救教學之行動學習模式。
- 二、設計以學生為主角之評量法,融入國中數學領域自我檢測、自學與補救教學之行動學習模式。
- 三、完成 IWSQA 蜜蜂式教學法教學模式與時間配置,以國中數學領域為例。
- 四、依循 IWSQA 蜜蜂式教學法之引導,設計國中數學領域單元教學課程範例。

本研究首先蒐集國內外相關文獻,探討有效教學之相關理論,藉以對整個研究問題、研究領域及先前的成果有架構性的了解,以做為研設計上之參考,另蒐集國內外相關教學法、教學評量、數位平台教學模式與有效教學等重要相關中英文專書、期刊論文、博碩士論文、會議論文集、研究報告、網路資源等資料,

運用「文獻分析法」來進行研究與分析，作為設計 IWSQA 蜜蜂式教學法之理論建構及實際操作，並以此基礎上設計 IWSQA 蜜蜂式教學法，建構 IWSQA 蜜蜂式教學法運用於國中數學領域教學檢測、自學與補救教學之行動學習模式。

貳、教學法之功能

本節分析第二章文獻探討所蒐集之教學法、教學評量、數位平台教學模式與有效教學等等文獻，以國中數學領域為例，設計 IWSQA 蜜蜂式教學法，產出之 IWSQA 蜜蜂式教學法所需具備的功能分述如下。

一、具有登入的功能

(一)針對有需要的親、師、生，在完成申請與基本資料填寫後，提供登入帳號和密碼。

(二)登錄 IWSQA 蜜蜂式教學法時，系統都會記錄登錄親、師、生的使用狀況、時間以及歷程。

二、具有索引(I)的功能

結合 104 年～效能探討「運用心智圖技巧繪製學習地圖融入數學領域教學對學生學習成效之研究。」藉由心智圖所建置之各章學習地圖為之索引與概念功能，建構學生具整體學習入門與快速找到學習的方向與目標。

三、具有觀賞(W)的功能

藉由索引的超聯結，提供學生單元課程影片觀賞，在觀賞單元內容時，學生手邊會有老師為孩子準備的引導式筆記。學生可視需要暫停、倒帶，或重複觀看課程，用於預習時，學生來到班級團體學習環境前，就可以先瞭解課程重點。

四、具有書寫摘要(Q)的功能

觀賞影片後，學生必需以書面形式把所學到的內容寫成摘要，這不僅幫助孩子記住所學到的內容，也可幫助孩子加強數學語言的運用。

五、具有提問(S)的功能

摘要書寫後，鼓勵學生針對在影片中不懂的部份提出觀念性的思考問題，或自己出一個類似影片當中出現的例題，以便隔天老師在課堂上利用這些問題引導學生討論，而例題則用來考驗需要額外練習或延伸學習的學生。

六、具有評量(A)的功能

提問過後，學生必須完成基本的單元測驗，除此之外，學生也可以依照個人的需要，一直重複測驗練習，直到精熟為止。

七、如何使用系統工具

(一)對學生而言：

1. 藉由融入學習地圖之索引與概念功能，建構學生具整體學習的入門與快速找到學習的方向與目標。
2. 讓學生深入瞭解學習重點與複習路徑，只要按圖索驥，就可以自行安排自我學習的進程。
3. 學生怎麼用：只要有能夠上網的電腦或平板，就可運用 IWSQA 蜜蜂式教學法進行檢測、自學與補救教學，提升學習效能。

(二)對家長與老師而言：

1. 掌握學生學習進程，適時調整進階或補救學習。
2. 提供建議孩子學習數學時之學習內容與順序。
3. 藉由 IWSQA 蜜蜂式教學法讓、家長、老師能夠深入了解學生的學習情況，包含：詳細的學習歷程與即時學習資訊，這些資料對於協助孩子實施個人輔導時，將具有顯著的助益。

參、研究設計架構

本研究依據研究目的及文獻探討的結果，擬定研究架構，如圖 3-1。



圖 3-1 研究架構

肆、研究設計步驟

本節就文獻分析、教學法設計與研究彙整等階段分別敘述如下：

一、文獻分析階段

本階段主要工作為蒐集並閱讀相關文獻資料，逐步縮小研究範圍，最後確立研究目標。

- (一)探討有關教學法之國內、國外相關文獻資料。
- (二)探討有關教學評量之國內、國外相關文獻資料。
- (三)探討有關數位平台與教學模式之國內、國外相關文獻資料。
- (四)探討有關有效教學之國內、國外相關文獻資料。
- (五)研究問題界定，彙整文獻探討的結果，建立研究方向與架構。

二、教學法設計階段

在教學法設計階段中，以前一階段之文獻分析結果為立論基礎，著手進行設計。首以國中數學領域一個單元為範例，針對 IWSQA 蜜蜂式教學法之索引、觀賞、摘要、提問、評量等主題，分為前一天預習與教學模式為主題設計教學法。包括：

- (一)IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之一：課前增能。
- (二)IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之二：Index(索引)。

- (三)IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之三：分組分享討論與回饋 (watch, 觀賞、Summary, 摘要、Question, 提問)。
- (四)IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之四：強化單元學習方案。
- (五)IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之五：學習評量測驗。
- (六)IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之六：學生與老師角色互換。
- (七)強化學習檔案:老師針對學生所繳交的單元學習檔案與回饋，交還學生存管運用。
- (八)延伸學習:教學法進行期間全程錄影。課程結束之後，將單元課程的學習內容、學習情況、錄影、學習檔案等有關內容完成影片後製，上傳教學平台，供學生隨時隨上網觀看加深學習。

三、研究彙整階段

- (一)資料整理與解釋:針對教學設計過程進行資料整理，彙整出研究結果，並依研究架構，整理出的資料預以系統化的描述與解釋。
- (二)分析與研討:依據研究目的與架構提出描述後，接續進行資料的分析與深入探討，進而歸納出研究結論及提出相關建議。
- (三)撰寫研究報告:根據彙整之資料，進行報告的撰寫，並依研究結果提出建議，並撰成具體之研究論文，以供相關單位參酌應用。
- 有關本研究之研究行流程可參見圖 3-2:研究實施步驟流程圖。

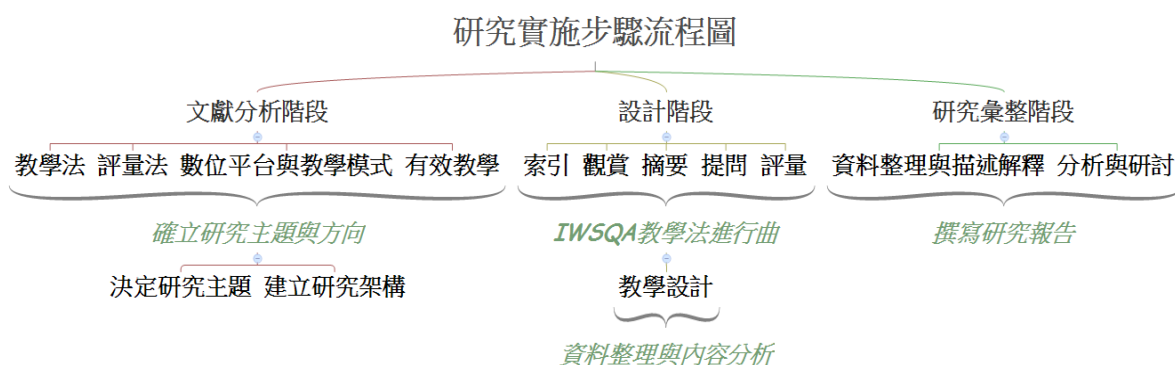


圖 3-2 研究實施步驟流程圖

第四章 教學法研究過程與設計

本章旨在將研究過程中所獲得的資料進行分析，產出 IWSQA 蜜蜂式教學法，並依循 IWSQA 蜜蜂式教學法之引導，以國中數學領域為例，設計單元課程範例，建構自我檢測、自學與補救教學之行動學習模式。全章共分為三節。第一節為 IWSQA 蜜蜂式教學法之設計過程；第二節為以國中數學領域為例產出之 IWSQA 蜜蜂式教學法；第三節為依循 IWSQA 蜜蜂式教學法之引導，設計之單元課程範例。

第一節 IWSQA 蜜蜂式教學法設計過程

本節分析所蒐集之教學法、教學評量、數位平台教學模式與有效教學等文獻後，取自笛卡兒的比喻，像蜜蜂釀蜜一樣，能夠主動獲取知識，吸收轉化為己用，故將此教學法定義為蜜蜂教學法，其設計過程包括了教學法之功能(見第三章)、第一版 IWSQA 教學法進行曲與單元課程設計，分述如後。

壹、第一版 IWSQA 教學法進行曲

- 一、前一天預習:繪製單元(例如:整數的加減)心智圖。產出:整數的加減心智圖。
- 二、第一天課程:分享單元心智圖後，修正為個人學習地圖，找同學上台分享。產出:心智圖之分享過程內容摘要與修正後的學習地圖。
- 三、前一天預習:觀看單元教學影片(五至七分鐘)，並寫出觀看摘要與提出問題。產出:影片聯結、觀看摘要與提出問題。
- 四、第二天課程:分享討論影片內容，延伸學習課內容，將摘要與問題提出分享。並完成個人書面資料。產出:分享內容摘要，整數的加減延伸學習課程內容，摘要與問題分享內容摘要，整合完成書面資料。
- 五、前一天預習:單元評量。產出:提出十個評量考題。(選擇五、填充三、非選二)

六、第三天課程:老師針對學生評量統計,找出學生學習茫點,提出討論講解,如果能由學生擔任主持人更為有效。產出:找出學生學習可能學習茫點,以學生身份討論摘要與講解。

七、前一天預習:將單元 IWSQA 修正完成書面資料。產出:將以產出的所有資料整合成一個檔案。

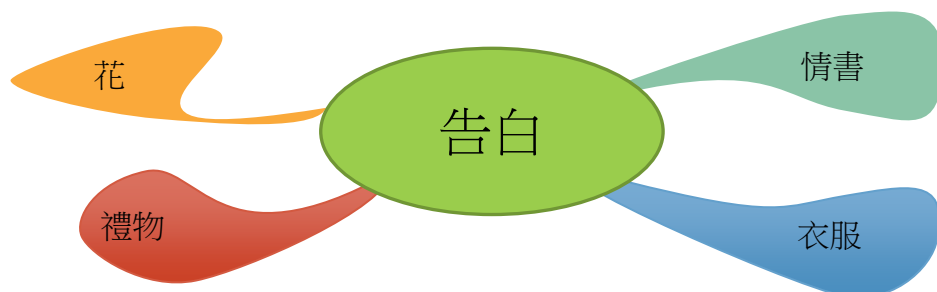
八、第四天課程:分享討論個人之 IWSQA 學習檔檔案,並完成個人單元學習檔案。產出:分享討論摘要與修正後的個人學習檔案。

九、老師統整:包含執行過程、學習檔案等檢討策進,並完成老師教學檔案。

貳、平行與四邊形之單元課程設計

一、第一堂課:繪製平行與四邊形學習之學習地圖,並簡單帶入 4-1 平行概念。

(一)階段一:引起動機,從生活中的例子切入帶出心智圖概念。為了讓同學了解何謂心智圖及心智圖如何繪製,老師可以直接舉生活中的例子示範一次,比如拿同學感興趣的「告白」或是「生日派對」來舉例,如果要對一個人告白或是幫好朋友舉辦生日趴,大家會需要準備哪些東西?讓同學試著聯想,若是告白,可能會聯想到花、禮物、情書、穿好看的衣服…等等,老師分別以心智圖的方式把這些畫到黑板上,如下圖:



接著再鼓勵同學往下想:花可以是哪些花?(白玫瑰、紅玫瑰…)禮物可以送哪些?(巧克力、棒棒糖、蛋糕…)情書有哪些重要的特點?(字體好看、文筆好、有塗鴉…)好看的衣服像是什麼?(西裝、襯衫、打領帶…)然後往下畫分支,完成後,老師在講解心智圖的概

念，包括發想、串聯、延伸、統整等等，讓同學在實際討論中知道如何繪製心智圖。

(二)階段二：繪製心智圖，以聯想帶出平行四邊形的心智圖。發放每個人一張 A4 紙，同學分組依據課本討論各自繪出平行與四邊形的相關性質與概念的心智圖，老師可以下去走動看同學的繪製情形，給予指導建議或帶動討論，然後選人自願或指定上台分享(可以拍照用投影機播放圖片)，老師綜合大家的心智圖進行討論歸納，提供建議和補充，並請同學用不同顏色的筆補上缺漏或是微調自己的心智圖。

(三)階段三：講解平行線的概念。

1. 方案一：平行線 KTV。

<https://www.youtube.com/watch?v=SnFPadfJHws>，撥放音樂 MV(如上鏈結)引起同學學習興趣並對平行線有大概了解，歌詞重點是以下幾句：「我們像是兩條平行線，永遠不能坦白面對面我在你的左邊，你在右邊，沒有交叉點。我們只是兩條平行線，走多遠都沒有碰面的終點。」

2. 方案二：直接進行影片觀賞學習(如下鏈結)。

<http://www.liveism.com/live-lecture.php?s=8241>，正式課程影片講解平行的概念。老師可再影片結束後開放同學提問及小組討論，適時補充平行線特點讓學生更加了解。

(四)階段四：交代功課，活用學習到的初步概念。發下學習單，共有兩題，第一題為找出生活中的平行線(至少兩種，如鐵道、平放的筷子…)，第二題為找出生活中的四邊形(至少兩種，如桌子、音響…)，皆須畫出並記錄，隔天抽同學上台分享。

二、第二堂課：學習 4-1 平行線概念及應用。

(一)階段一：作業分享，複習昨天心智圖繪出的平行四邊形簡單概念以及平行線概念的基本討論。老師先在黑板上畫出教學心智圖，複習昨天上課所帶的簡單觀念，接著選出或玩遊戲指定(點座號九宮格或大十字站立，最慢的同學負責回答，此方法可同時提振同

學上課精神和專注力)幾個同學上台分享作業，分享彼此在生活中找到的平行線和四邊形。

(二)階段二：觀看教學影片，更加精熟平行線概念。來源：Youtube 平行四邊形的定義，「觀念」國二下 4-2 by Live 數學名師葛倫 <http://www.liveism.com/live-lecture.php?s=8241> 截線與截角、平行線的截線與截角、平行線的判別、尺規作圖之過線外一點做平行線。每段影片播放結束後留給同學提問時間，老師給予回饋並適時補充。

(三)階段三：回家作業，提供單元題庫，請學生根據自己程度自擬題卷在家練習，並將自擬題卷與作答情形於次日繳交。

三、第三堂課：學習 4-2 平行四邊形概念及面積計算應用。

(一)階段一：作業檢討，複習昨天所教的平行線概念。(選同學主持)

(二)階段二：觀看教學影片，學習平行四邊形概念

第一集：平行與四邊形的定義。

<https://www.youtube.com/watch?v=HFEzMDpD77k>。

第二集：平行四邊形的邊角性質。

<https://www.youtube.com/watch?v=JDB4eHeeQ0Y>。

第三集：平行四邊形的對角線性質。

<https://www.youtube.com/watch?v=zU91qPXxQAI>。

第四集：平行四邊形的面積公式與推導。

<https://www.youtube.com/watch?v=2poB-sELgjM>。

希望同學能透過影片了解以下內容：

1. 平行四邊形是兩組對邊分別平行的四邊形。
2. 平行四邊形的兩組對角相等。
3. 平行四邊形的鄰角互補。
4. 平行四邊形的對角線相互平分。
5. 平行四邊形的面積計算公式。

(三)每段影片播放結束後接留給同學提問時間，老師給予回饋並適時補充延伸資訊。

(四)如下鏈結為一個實用的平行四邊形專屬 APP，能夠方便老師在課堂上教導學生平行四邊形的概念，也方便同學自學。

<http://appsearch.cool3c.com/app/information/平行四邊形/2507452>。

(五)<http://ed.ted.com/lessons?category=mathematics> TED 網址中有許多數學教學，用可愛有趣的動畫來呈現，而且每個皆有繁體中文翻譯，講解清楚而生動，很適合作為熱身或延伸教材。

(六)階段三：遊戲活動，確認學生是否確實吸收資訊並能夠運用。

1. 人體七巧板：

(1)練習影片第一到三集的概念。用身體的各種部位和其他同學合力拼成完整的平行四邊形。

(2)遊戲規則：老師出題目，題目會限制人數，比方說請和三位同學(不包含自己)用身體(或四肢)排列出一個平行四邊形。這時同學就必須找三位同學與自己合力排列拼湊出平行四邊形，未成功與他人一起排列出圖形的人淘汰，負責在場外抓在之後題目中未成功排出圖形的同學，看誰最後存活下來(遊戲性質有點像是大風吹)，就獲得勝利(看那幾位同學是隸屬於哪一組就幫哪一組加分)。

(七)階段四：回家作業，透過遊戲練習算出平行四邊形的面積。

1. <http://www.3kid.net/docs/0148/1246122218.htm>。遊戲：平行四邊形地雷陣，這是個練習平行四邊形底 \times 高計算公式的小遊戲(練習影片第四集的概念)。

2. 老師會發下空白作業紙，小遊戲總共有三關可以破，作業項目就是每位同學需把三關都破完，並把自己在遊戲中做的題目一題題記錄下來，寫下公式(一關三題，所以一人應該會有九題)，並畫出每一題的平行四邊形。

3. <http://www.mathland.idv.tw/> 昌爸工作坊：數學遊戲。這裡有許多應用數學概念的遊戲，搭配上課或回家作業時候使用。

四、第四堂課：複習 4-2 平行四邊形的概念應用，以及學習 4-3 特殊平行四邊形與梯形。

(一)階段一：複習先前所學 4-2 平行四邊形的概念應用。

<https://www.youtube.com/watch?v=UnkWA3o> NTY: 第五集: 平行四邊形的判別影片。看完後，老師可以補充其他延伸概念，一樣開放同學提問，老師可給予回饋並解答。

(二)階段二：學習 4-3 特殊平行四邊形與梯形。

1. 觀賞教學影片：

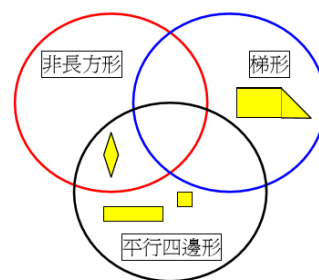
<http://www.liveism.com/live-lecture.php?s=8243> 菱形、正方形、長方形、梯形概念、面積計算及應用。

2. 每段影片播放結束後接留給同學提問時間，老師給予回饋並適時補充延伸資訊。

(三)階段三：透過遊戲「四邊形獵捕」更加了解四邊形的性質和應用。

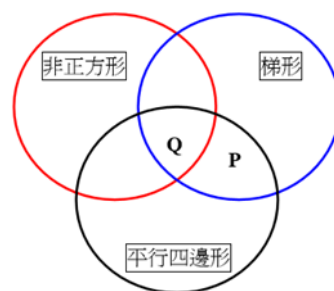
1. 老師事先須準備如下步驟：

(1) 三條顏色不同的繩子或線，用來圍成文氏圖中代表三個集合大圓圈，並置於黑板上。如右圖。



(2) 接著做出四組(假設全班分為四組)，每組各 10 張具備「正、反」性質的標籤(可使用標籤貼紙)：

正方形、非正方形、長方形、非長方形、菱形、非菱形、平行四邊形、非平行四邊形、梯形、非梯形。輪到當莊家的人可任意重複使用其中三張性質



標籤，用以決定上圖中三個大圓圈所代表的集合內容，然而在部份交集的區域上，有可能會有交集不存在或無意義的情形產生，如右圖中的區域 P 與 Q，但此情形並不影響活動的進行，因為性質標籤僅是用以標示三個大圓圈的屬性內容，其所產生的意義是如何才是本活動歷程中所要辨證與討論的部份。

(3)做好四套(每組一套)顏色不同的形狀卡(可用厚紙板製作),

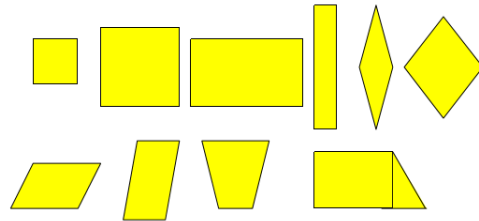
每套形狀卡必須包

含不同結構的正方

形、長方形、菱形、

平行四邊形、梯 形

各兩張,如右圖。



2. 遊戲實施步驟與規則:

(1)每組各輪流一次當莊家,莊家必須選擇代表三個大圓圈的內容性質標籤,並貼入三大圓圈內。(老師可先保密無意義區域讓學生自行判斷,如上圖中的P和Q區域)

(2)當莊家貼好性質標籤後,其餘三組在自己的10張形狀卡中任取2張出來玩(教師可自行調整為3~5張),然後依據各組的推理判斷(大約三到五分鐘討論時間),同時每組派一位組員一起將所有的形狀卡放自己認為的正確區域。

(3)當每組將自己的形狀卡全部放置完畢後,由莊主組別開始輪流做更換或獵補形狀卡的動作,亦即輪流到的人,每人每次可以選擇更換一張自己認為放錯的形狀卡,並放進正確的位置,或者選擇獵捕一張別人放錯的形狀卡,並移出文氏圖(獵捕成功獲得一分)。

(4)執行上述步驟時,重點是學生必須對所採取的動作據理說明與辯證,並清楚回答別人提出的疑問,且獲得全部人的同意時才能更換自己形狀卡的位置或獵捕別人的形狀卡。

(5)若不更換自己的形狀卡也無法獵取別人的形狀卡時,那就喊「pass」,直到所有的人都喊「pass」,且經由老師的觀察亦無錯誤,則第一輪結束,再換第二組當莊家,依序四組均當完莊家後,整個遊戲結束,並計算組別得分。

(6)每組派人發表「贏的思考策略」,或者分類(放置形狀卡的位置)的方法與依據,做為統整四邊形間分類與包含關係推論心得分享。

(7)教師的角色扮演：教師在整個遊戲過程中，可諮詢、導向、闡明、自由導向、統整外，教師透過觀察，看見學生思考的歷程與數學辯證溝通的方法，因此，適時適當的給予釐清修正、深入提問或引導介入是非常重要的。尤其在統整討論的階段中，教師藉由學生的心得分享，對特殊平行四邊形與梯形主題作整體性的縱覽與概述，可使學習者將所學的知識 概念做一個彙整與聚集。

(四)階段四：回家作業，透過遊戲學習各種四邊形的面積計算。

<http://activemaths.eiphk.com/math/s2/Game3/Start.html>，(如上鏈結)迷叢落跑雞通關遊戲，並記錄所解決題目，並列出自己的算式。

五、第五堂課：測驗學生是否精熟平行四邊形的概念。

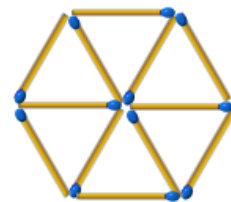
(一)階段一：作業問題檢討。

(二)階段二：測驗學生是否瞭解平行四邊形的概念並懂得運用出題。

1. 數學闖關活動：老師先宣布在課堂最後 20 分鐘進行數學闖關活動，共有四個題目(假設班上分為四組)，請每組設計兩道題目(運用先前課堂中學習到的關於平行與四邊形的概念)，可以是計算題、快問快答是非題、畫圖題、計時賽，各種形式皆可，之後闖關活動每組派出一個同學擔任關主，其餘組員則跑關(除了自己那組的題目不用跑之外其他都要)，在時間內跑完三關並答對最多題數的小組獲勝。

2. 題目範例：

(1)右圖是用 12 根筷子拼出的六個一樣大的三角形，你能把它變成六個一樣大的平行四邊形嗎？



(2)請寫出平行四邊形四個重要的基本概念。

(3)如何切割三角形、梯形、菱形、鳶形圖卡都各自變成平行四邊形，並計算出每個四個平行四邊形的面積。

(三)階段三：檢討各主題遊戲問題並再次複習整個第四章的概念。

第二節 以國中數學領域為例產出之 IWSQA 蜜蜂式教學法

本節綜合上一節之 IWSQA 蜜蜂式教學法設計過程與單元教案設計，分析歸納後，以國中數學領域為例產出之 IWSQA 蜜蜂式教學法，除每個學期前之課前增能(運用心智圖技巧繪製學習地圖融入數學領域)外，每個單元概分為六節課，包括：單元課前增能、Index(索引)、分組分享討論與回饋(Watch(觀看)、Summary(摘要)、Question(提問))、強化單元學習方案、學習評量測驗(Achievement test)、學生與老師角色互換。另將強化學習檔案、延伸學習與 IWSQA 蜜蜂式教學法之推動等也明列其中：說明分述如後。

壹、IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之一：課前增能。

一、心智圖即是一種聯想的活動。先帶給學生心智圖的概念以及如何運用心智圖概念繪製學習地圖。

(一)心智圖即是一種聯想的活動？

階段一：利用既有動畫卡通或影片引導學生聯想的概念和勾起學生的興趣，帶起如何進行聯想和創造的開端。

階段二：透過團康分組競賽遊戲帶動學生實際行動一起練習聯想。如天才衝衝衝的聯想 TEMPO。

(二)何謂心智圖？如何繪製學習地圖？

階段一：撥放趣味講解影片講解何謂心智圖、心智圖的益處、繪製重點及如何運用心智圖技巧繪製學習地圖。

階段二：繪製心智圖：學生分組，依據學習單元，雖然還沒有學過，但可以先看看課本所寫的大標題，或是內容的概念，試著繪製出心智圖，也可以自由聯想其他課本沒有的概念。

階段三：分享與回饋。

(三)老師回饋與說明回家作業。

(四)產出：分享回饋心得。

二、回家作業：

- (一)學生：拍照並上傳個人完成之學習地圖於班級教學平台上。
- (二)老師：用數位軟體繪製完成單元學習地圖，並挑選出三~五位次日分享同學之學習地圖。

三、IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之一：課前增能課程設計，如圖 4-1。



圖 4-1 課前增能課程設計

貳、IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之二：Index(索引)。

一、運用心智圖的概念繪製單元學習地圖之學習流程。

- (一)單槍投影老師與同學完成之單元心智圖(十分鐘)。

(二)三~五位同學上台分享(十五分鐘)。

(三)同學回饋(五分鐘)。

(四)老師回饋與說明回家作業(五分鐘)

(五)增強完成個人學習地圖(十分鐘)。

(六)產出：每位同學的單元學習地圖。

二、回家作業：

(一)老師：

- 1 選擇適合的教學影片，放置於班級教學平台。
2. 載入單元教學影片引導式筆記。
3. 蒐集整理每位學生觀賞教學影片後所寫之摘要。
4. 蒐集整理每位學生觀賞教學影片後所提出之問題。
5. 蒐集整理學生針對單元教學影片內容，上網找範圍內之例題。

(二)學生：依學校所提供之帳號、密碼登入，並完成下列事項。

1. Watch(觀看):老師建置於班級教學平台之引起動機、單元教學基礎與進階篇等三部影片。
2. Summary(摘要):針對單元教學影片內容，於摘要對話框中寫出三個摘要，並以書面將摘要內容寫在學習地圖之空白處。
3. Question(提問):針對單元教學影片內容，於提問對話框中提出二個問題，並以書面將問題內容寫在學習地圖之空白處。
4. 例題:針對單元教學影片內容，自己設計或上網找單元影片範圍內的例題一個，除置於例題對話框內外，並將例題與解題過程寫在學習地圖之空白處。

三、IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之二: Index(索引)課程設計，如圖 4-2。

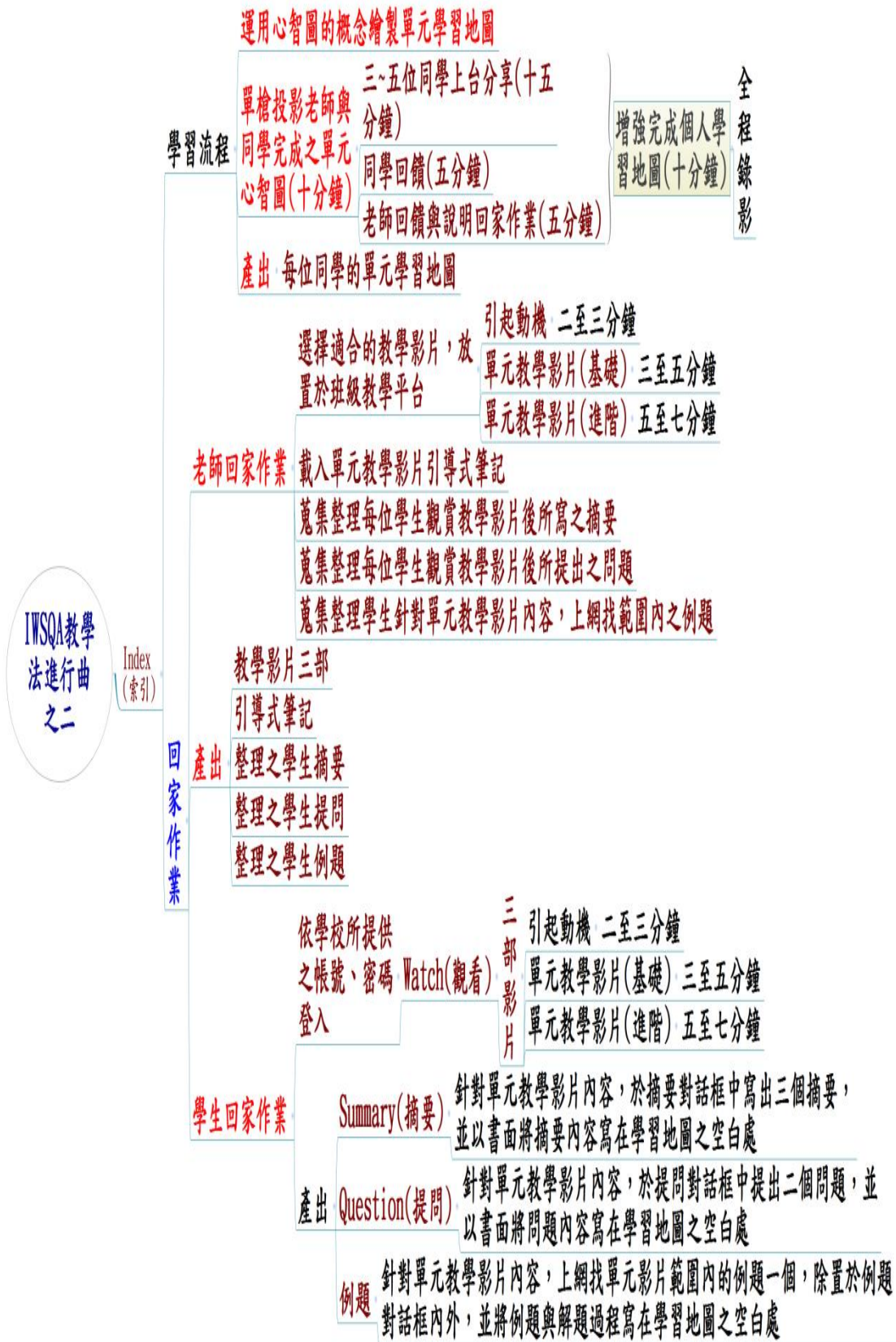


圖 4-2 Index(索引)課程設計

參、IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之三：分組分享討論與回饋。

一、分組分享討論與回饋之學習流程。

- (一)將班級同學平均分為授課組、摘要組與問題組等三組。
- (二)各組討論並推派上台主講者(十分鐘)。
- (三)依單元教學影片內容講解單元課程與分享心得(五分鐘)。
- (四)依單元教學影片內容講解單元課程摘要與分享心得(五分鐘)。
- (五)依單元教學影片內容所提出的問題請同學回饋(五分鐘)。
- (六)產出：
 1. 以書面方式列出課程內容認知與學習心得(五分鐘)。
 2. 以書面方式列出課程內容摘要與學習心得(五分鐘)。
 3. 以書面方式列出課程內容問題、答案與心得(五分鐘)。
- (七)老師回饋與說明回家作業(五分鐘)。

二、回家作業：

- (一)老師：
 1. 老師針對學生所提供的例題，挑選出五至十題(二十分鐘內可完成)，置於班級學習平台上。
 2. 針對前二堂課的單元學習，設計強化學習的方案置於學習平台上。例如：透過角色的扮演學習、採桌遊教學學習。
- (二)學生：
 1. 準備作業紙針對老師所置於班級學習平台上的例題，將題目抄於作業紙中，並完成評量。
 2. 預習老師所設計置放於班級學習平台之強化學習的方案，便於隔日分組輪流主持強化學習方案。

三、IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之三：分組分享討論與回饋，如圖 4-3。



圖 4-3 分組分享討論與回饋

肆、IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之四：強化單元學習方案。

一、學習流程：

- (一)各組針對強化學習的方案討論(十分鐘)。
- (二)學生討論時，老師批改學生回家評量，找出錯誤率比較高的題目。
- (三)老師講解錯誤率比較高的題目(五分鐘)。
- (四)分組輪流認養主持強化教學方案(十五分鐘)。
- (五)分享與回饋(五分鐘)。
- (六)完成心得(五分鐘)。
- (七)老師回饋與說明回家作業(五分鐘)。

二、回家作業：

- (一)老師：設計評量範例置於班級教學平台上。包含：想像故事類型題、生活題、思考填空題與圖片思考題等。

(二)學生:運用課堂上學到的知識,參考老師所提供的範例,依老師分組,至少設計一個題目,題目可以很有趣和活潑,也可以結合其他科目的知識,上傳至班級教學平台。

三、IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之四：強化單元學習方案，如圖 4-4。

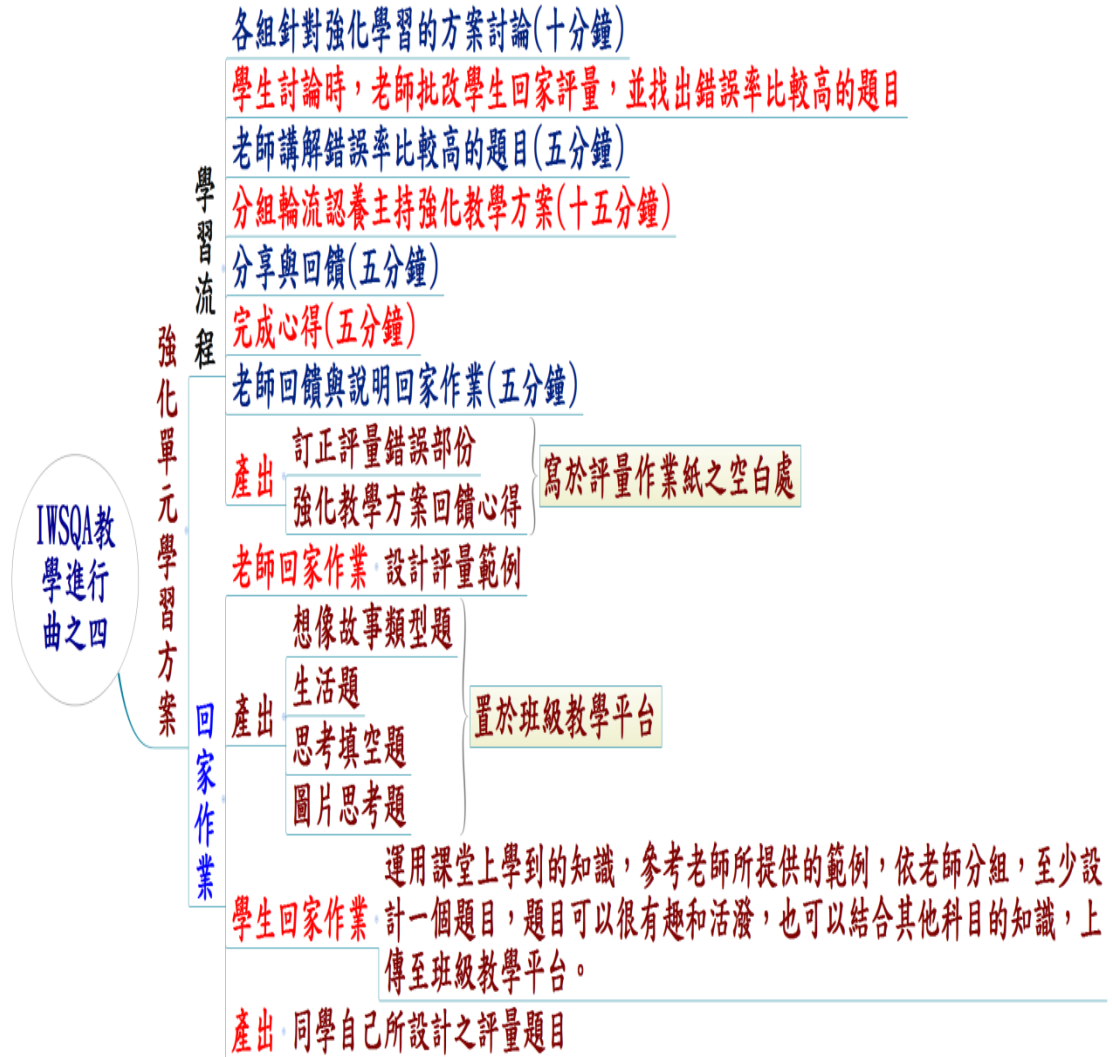


圖 4-4 強化單元學習方案

伍、IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之五：學習評量測驗(Achievement test)。

一、學習流程：

(一)老師發下作答紙張(作答區要有足夠的作答空間)。

(二)學生拿出預先設計之題目作業，依老師所指定之傳閱方式依序傳遞，並設定作答時間。

(三)遇不會的題目，或是在時間內無法作答完成，在自己的試卷作答區中記錄出題人座號或題目，再將題目傳給下一位同學。

(四)老師針對每位同學之作答狀況回饋並說明回家作業。

二、回家作業：

(一)老師：將同學所設計的題目加上老師的補充整理成一份試卷上傳至班級教學平台，並挑選重點試題，次日請命題同學上台授課。

(二)學生：

1. 將今天評量活動不會的題目再做一次，如果真的不會也沒有關係，只要於次日請問負責命題的同學即可。
2. 登錄班級教學平台預習老師置於班級教學平台之試卷。
3. 針對自己所設計的題目，為可能次日的上台授課作準備。

三、IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之五：學習評量測驗，如圖 4-5。

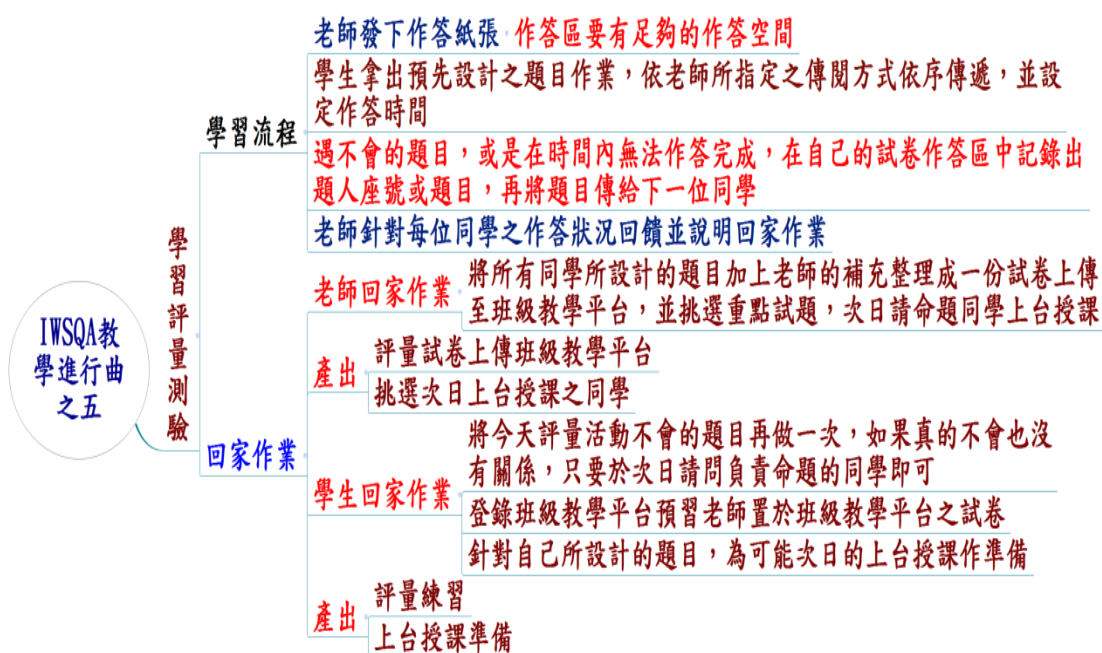


圖 4-5 學習評量測驗

陸、IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之六：學生與老師角色互換。

一、學習流程：

(一)找出學習問題並解決問題(以學生為主角)。

1. 同學所設計的題目加上老師的補充題目整理成之試卷發同學。
2. 開放二十分鐘的時間，讓學生點出前一日記錄下來解不完或是不會的題目有哪些，老師請命題同學上台為大家解題。
3. 同學出題也可能沒有出好，需要調整修正，老師可適時補充或延伸概念，同學要將不會的題目以自己的方式(心智圖或是筆記形式)記錄在書面筆記上。
4. 針對學生所設計的題目挑選試題，請命題學生上台授課。(十五分鐘)

(二)學生整理前五節課之書面資料(單元之學習過程)。(五分鐘)

(三)老師回饋與說明回家作業。(五分鐘)

(四)產出：前五節課(一個單元的整個學習過程)所有的書面資料。

二、回家作業：

(一)老師：

1. 用數位軟體繪製完成下一個單元之學習地圖。
2. 挑選次日分享學生之學習地圖(三至五人)。

(二)學生：

1. 整理前五節課(一個單元的整個學習過程)所有的書面資料成為個人學習檔案，並於上課時交給老師。
2. 複習同學所設計的題目加上老師的補充題目整理成之試卷。
3. 運用心智圖技巧繪製完成個人下一個單元之學習地圖，並上傳於班級教學平台上。

三、IWSQA 蜜蜂式教學法進行曲之六：學生與老師角色互換，如圖 4-6。

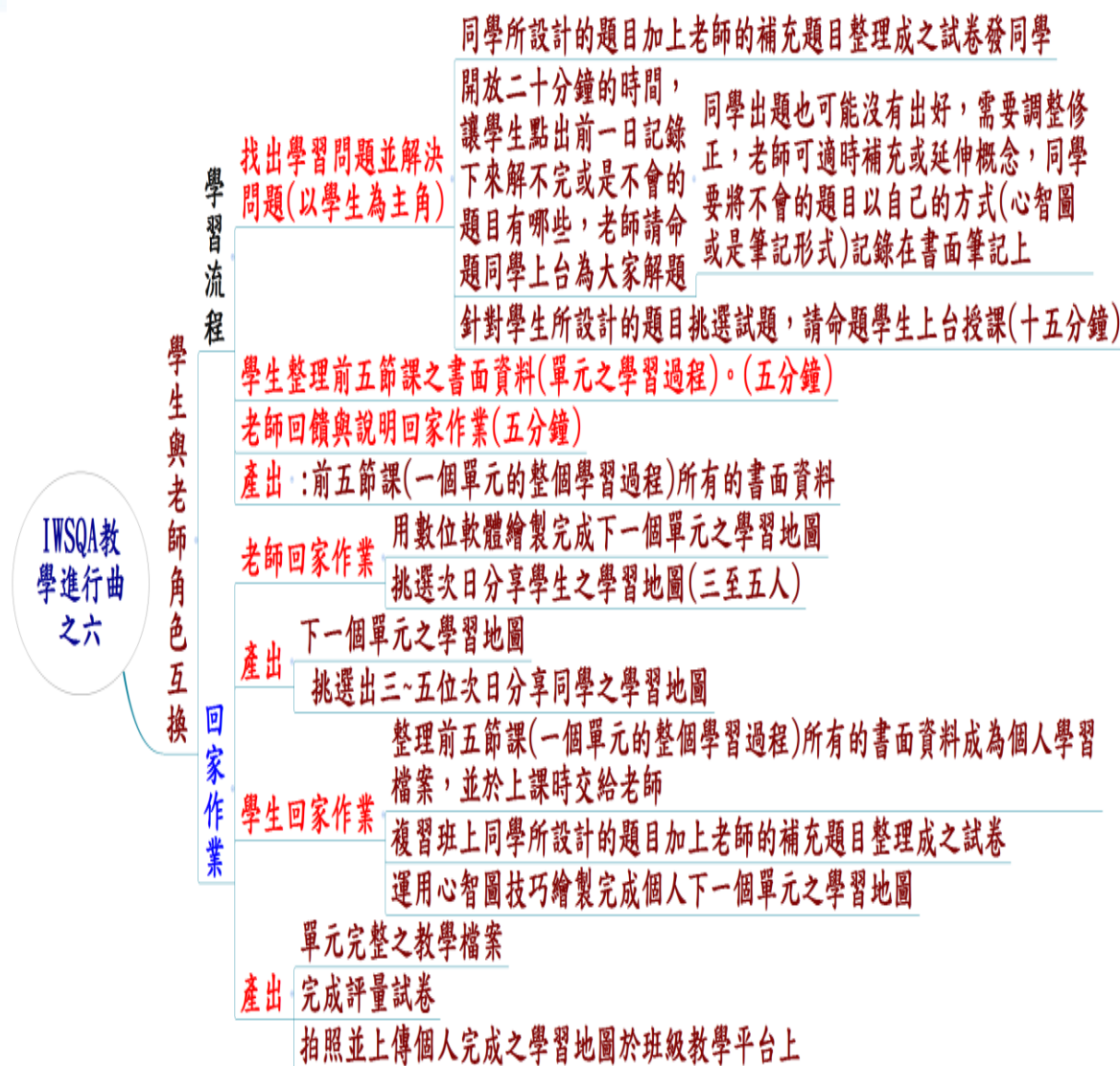


圖 4-6 學生與老師角色互換

柒、強化學習檔案：

老師針對學生所繳交的單元學習檔案回饋，交還學生存管運用。

捌、延伸學習：

IWSQA 蜜蜂式教學法進行期間會全程錄影，單元課程結束之後，老師會將這個單元課程的學習內容、學習情況、錄影檔案、學習檔案等有關內容完成影片後製，上傳教學平台，供學生隨時隨上網觀看加深學習。

第三節 依循 IWSQA 蜜蜂式教學法之引導，設計之單元課程範例

壹、課前增能教案

教學領域	數學	適用年級	七年級
章節名稱	解一元一次方程式	教學時間	50 分鐘
具體目標	教學活動	教材教具	評量
學會心智圖概念並用其繪製學習地圖	<p>一、聯想遊戲:聯想暖身，先來進行一個關於聯想的團康遊戲。</p> <p>遊戲說明：遊戲採分組搶答進行，每題皆是有相關聯的兩張圖，同學必須猜出兩者共同所指的事物。</p> <p>有 LINE 電腦下載版，老師連接投影，全班一起玩。</p> <p>遊戲介紹網站： https://briian.com/tag/11-%E7%8C%9C%E7%8C%9C%E7%8C%9C</p>	老師需準備三~五題的聯想題目	共 20 分
	<p>二、心智圖概念:老師詳細講解何謂心智圖，如何運用剛才玩遊戲的聯想來繪製心智圖，以及心智圖的好處為何，並由老師引導學生繪製出一張心智圖。發給每個人 A4 紙張，老師起頭一個主題(此主題是學生熟悉的知識群，而且是生活化的，像是自我介紹、台灣等)，讓學生繼續細分裡面的細項和內容，繪製過程中，有問題隨時可提問，老師適時解釋，提供協助。</p>	老師可自行想一個簡單範例(同學皆能理解的主題)，邊繪製邊與同學解釋	共 25 分
	<p>三、回家作業:每人回家繪製下堂數學課要上的『解一元一次方程式』心智圖，老師會於上課時抽兩~三位學生上台分享。</p>	心智圖發想過程及繪製方法	共 5 分

貳、第一堂課: Index(索引)教案

教學領域	數學	適用年級	七年級
章節名稱	解一元一次方程式	教學時間	50 分鐘
具體目標	教學活動	教材教具	評量
運用 心智 圖的 概念 繪製 章節 學習 地圖	<p>一、心智圖分享:</p> <p>(一)老師抽兩~三位學生，上台分享『解一元一次方程式』。</p> <p>(二)使用單槍投影同學事先完成的心智圖，相互討論激盪，增強完成個人的學習地圖。</p> <p>1. 三至五位同學上台分享。2. 同學們給予回饋。</p> <p>3. 老師給予回饋。4. 同學參考回饋調整自己的心智圖並完成個人學習地圖。</p> <p>二、心電感應:</p> <p>(一)讓同學先對一元一次方程式有一個概念，玩一個類似終極密碼的遊戲。</p> <p>(二)遊戲規則：請每位同學心中想一個數字，然後讓同學把這個數字乘以 2，再加上 10，再乘以 3，再除以 6，最後再減去原數。然後抽籤(2~3 位同學)讓同學上台講出最後的數字，並讓其他人來猜原來的數字是什麼，同時老師把算式寫在黑板上。接著老師利用黑板上同學提供的算式帶出一元一次方程式的概念。</p>	老師需準備一份此單元完整的心智圖，及引導式筆記回饋給學生，供學生參考	共 15 分
			共 15 分

<p>三、影片學習:遊戲玩完後,讓學生接著觀看影片學習。</p> <p>(一)代數之一元一次方程式(2:13)</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=I65nhyQqC6k&list=PL83098C38287F4209</p> <p>(二)一元一次方程式之列式(1:47)</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=lJIMyz93bVM&list=PL83098C38287F4209&index=2</p> <p>影片結束後,詢問學生是否有問題,有的話提出來與全班討論,老師適時給予指導和回饋</p>			共 10 分
<p>四、同學總結:抽一位學生上台總結影片的教學內容以及學生剛才提出來討論之問題的結論,若有缺漏先開放同學自願加以補充,若沒有同學補充但尚有缺漏,再由老師補充。</p>			共 5 分
<p>五、回家作業:讓學生自行設計一個生活化的一元一次方程式題目,將式子(未有解答)上傳班級學習平台。可以是想像故事類型題、生活題、思考填充題、圖片思考題等創意題目,可參考老師設計之評量範例,可結合其他科目的知識。</p>			共 5 分

參、第二堂課:分組分享討論與回饋教案

教學領域	數學	適用年級	七年級
章節名稱	解一元一次方程式	教學時間	50 分鐘
具體目標	教學活動	教材教具	評量
分組 分享 討論 與回 饋	<p>一、一元一次接力賽:</p> <p>(一)複習上節課所學，同時為等量公理及移項法則做暖身。</p> <p>(二)共有四回合，題目皆是一元一次式，但難度由淺入深，</p> <p>遊戲規則：</p> <p>1. 座位安排:依照教室既有座位分組，同一列即為一組，每組四~五棒；每一回合的題目由易到難，小組可自行決定棒次，並調整座位。</p> <p>2. 遊戲開始前:每一回合開始前，每位同學都將拿到一張題目卡，同組內不同棒次拿到不同題目，但各組間相同棒次拿到相同題目。</p> <p>(三)遊戲進行過程:遊戲開始後，第一棒同學解題，再將「求得的解」告訴下一棒；第二棒同學須將「聽到的解」填入自己的題目卡方框中，再開始解題，最後再將「求得的解」告訴下一棒同學；最後一棒解題結束需將題目卡交給老師檢查。</p> <p>(四)遊戲公約:視班級狀況訂定遊戲公約，例：</p> <p>1. 過程不能離座。2. 不能直接將題目卡交給下一棒。</p>		
			共 15 分

<p>3. 不能幫前一棒驗算。4. 小組成績計算方式(例：每一回合滿分 60 分，答對一棒可得 10 分)</p>			
<p>▲範例說明</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>【第一棒題目】 $X + 10 = 16$ $X = \underline{\hspace{2cm}}$</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>【第二棒題目】 $X - \square = 2$ $X = \underline{\hspace{2cm}}$</p> </div> </div>			
<p>第一棒學生將解出的正確答案「6」告訴第二棒同學。 第二棒學生須先將「6」填入□中，並求出 $x - 6 = 2$ 的正確答案「8」，再將答案「8」告訴第三棒，依此類推。</p>			
<p>二、影片學習:遊戲玩完後，讓學生接著觀看影片學習： (一)解方程式之等量公理 (5:36)</p>			共 20 分
<p>https://www.youtube.com/watch?v=MKbo-dzdi34&index=3&list=PL83098C38287F4209</p>			
<p>(二)解方程式之移項法則 (6:17)</p>			
<p>https://www.youtube.com/watch?v=KyHaPHgAL-4&index=4&list=PL83098C38287F4209</p>			
<p>影片結束後，詢問學生是否有問題，有的話提出來與全班討論，老師適時給予指導和回饋。</p>			
<p>三、同學總結:抽一位學生上台總結影片的教學內容以及學生剛才提出來討論之問題的結論，若有缺漏先開放同學自願加以補充，若沒有同學補充但尚有缺漏，再由老師補充。</p>			共 10 分
<p>四、回家作業:學生針對老師放於班級學習平台的例題(也就是學生設計題目之彙整)，抄題並作答。(5~10題，20 分鐘內可解決的類型)</p>	<p>老師整理 同學設計 之題目</p>		共 5 分

肆、第三堂課:強化章節學習方案教案

教學領域		數學	適用年級	七年級	
章節名稱		解一元一次方程式	教學時間	50 分鐘	
具體目標	教學活動		教材教具	評量	教學時間
強化 章節 學習 方案	<p>一、和同學收取例題作業。</p> <p>二、影片學習:遊戲玩完後,讓學生接著觀看影片學習: (一)解一元一次方程式之應用問題(6:13) https://www.youtube.com/watch?v=NDAsUPr3Avw&list=PL83098C38287F4209&index=5 (二)解一元一次方程式應用題之合理性(5:54) https://www.youtube.com/watch?v=60turvzkbEM&list=PL83098C38287F4209&index=6 影片結束後,詢問學生是否有問題,有的話提出來與全班討論,老師適時給予指導和回饋。</p> <p>三、同學總結:抽一位學生上台總結影片的教學內容以及學生剛才提出來討論之問題的結論,若有缺漏先開放同學自願加以補充,若沒有同學補充但尚有缺漏,再由老師補充</p> <p>四、綜合活動:老師說明回家作業。 (一)老師整理同學錯誤題目的出題同學名單,出題同學需於隔天上台為同學講解如何解題。 (二)預習老師擬定之強化學習方案(計算接龍)。 (三)強化學習方案:最終產出:遊戲紀錄及心得;紀錄闖關中自己所遇到的題目,將解題過程寫下,並抒發遊戲心得。</p>		老師講解完規則後,趁著同學在看影片學習及總結的時間,批改同學的例題作業		共 5 分 共 20 分 共 10 分 共 15 分

伍、第四堂課:學習評量測驗教案

教學領域	數學	適用年級	七年級
章節名稱	解一元一次方程式	教學時間	50 分鐘
具體目標	教學活動	教材教具	評量
學習評量測驗	<p>一、同學解題:出題同學上台為同學解題,老師適當補充及修正。</p> <p>二、計算接龍:</p> <p>(一)遊戲規則:總共分成三關,每組先分成三組人馬,一組人當關主,三組人為解題。</p> <p>1. 第一關:關主組抽字卡,為未知數 X,解題組擲骰子,擲出三個數字,中間的加減乘除則由關主組隨意填入,關主組告訴解題組此算式的解答數,讓解題組猜出未知數 X。</p> <p>2. 第二關:抽取誰是撲克牌二張,由關主組決定其中一張為未知數 X,解題組擲骰子決定要加減乘除的數字,讓同學然後找決定出的新數的最大公因數和最小公倍數。</p> <p>3. 第三關:由關主決定習作的哪頁題目(要出第三章一元一次方程式的題目),共出五題來考同學。</p> <p>(二)接力方式,完成其中一關才可以進行下一關。</p> <p>(三)遊戲過程中,同學需記錄每道題目(不管答對答錯都要記錄),有同學答錯的題目加註記號。</p> <p>三、講解題目:同學在黑板上寫出錯誤的題目,先詢問是否有同學知道如何解答,有的話由學生上台講解,老師適時補充和修正,若沒有學生知道如何解答,則由老師負責講解。</p> <p>四、老師說明回家作業:</p> <p>(一)老師整理關卡中所有題目為一個試卷(未包含答案),上傳班級學習平台,隔天課堂上將會測驗此試卷。</p> <p>(二)完成遊戲心得(針對與組員玩遊戲的過程,認為學習到什麼?有關一元一次方程式的概念是什麼?並舉遊玩中的例子詳加討論或抒發)</p>		<p>共 15 分</p> <p>共 20 分</p> <p>共 10 分</p> <p>共 5 分</p>

陸、第五堂課:學生與老師角色互換教案

教學領域	數學	適用年級	七年級
章節名稱	解一元一次方程式	教學時間	50 分鐘
具體目標	教學活動	教材教具	評量
學生與老師角色互換	<p>一、測驗:</p> <p>學生做測驗卷(題目不多),測驗時間 15 分鐘,之後交換改,有錯誤或不懂的題目請同學提出來,先詢問是否有同學知道如何解答,有的話由學生上台講解,老師適時補充和修正,若沒有學生知道如何解答,則由老師負責講解。</p> <p>二、單元複習:</p> <p>(一)觀看一元一次方程式心智圖複習影片。 https://www.youtube.com/watch?v=AbP1KgUVziU(16:27)</p> <p>(二)同學發問,老師解答及補充。</p> <p>三、老師說明回家作業:</p> <p>(一)訂正考卷錯誤之題目,若有困難,次日可問老師同學。</p> <p>(二)同學整理五節課(一整個單元的學習過程)的個人筆記書面資料。(學習地圖、教學影片之摘要、問題、例題、桌遊心得、測驗題目整理等)</p> <p>(三)運用心智圖技巧繪製下個章節的學習地圖。</p>		<p>共 25 分</p> <p>共 20 分</p> <p>共 5 分</p>

第五章 結論與建議

IWSQA(索引、觀賞、摘要、提問、評量)蜜蜂式教學法是研究者獨創且首次發表之教學模式。本章針對本教學研究之成果作整體性的歸納與分析，並根據研究結果提出結論與建議。

壹、結論

本研究的主要目的是設計IWSQA(索引、觀賞、摘要、提問、評量)蜜蜂式教學法之研究，以國中數學領域為例。研究者依據文獻探討及個人經驗，設計適合國中數學領域之教學法，快樂且有效學習的學習情境下，達到自我檢測、自學與補救教學之行動學習模式的目標。設計完成之後，取自笛卡兒的比喻，像蜜蜂釀蜜一樣，能夠主動獲取知識，吸收轉化為己用，故將此教學法命名為蜜蜂式教學法

一、IWSQA蜜蜂式教學法設計歷程

(一)IWSQA蜜蜂式教學法之設計過程：

1. IWSQA蜜蜂式教學法具備那些功能。
2. 第一版IWSQA蜜蜂式教學法進行曲。
3. 依前之研究，設計IWSQA蜜蜂式教學法首部曲：整數的加減。
4. 依前首部曲，調整之後設計之IWSQA蜜蜂式教學法二部曲：平行與四邊形。

(二)IWSQA蜜蜂式教學法，以國中數學領域為例之教學模式設計：

1. IWSQA蜜蜂式教學法進行曲之一：課前增能。
2. IWSQA蜜蜂式教學法進行曲之二：Index(索引)。
3. IWSQA蜜蜂式教學法進行曲之三：分組分享討論與回饋
((Watch(觀看)、Summary(摘要)、Question(提問))。
4. IWSQA蜜蜂式教學法進行曲之四：強化單元學習方案。
5. IWSQA蜜蜂式教學法進行曲之五：學習評量測驗

(Achievement test)。

6. IWSQA蜜蜂式教學法進行曲之六：學生與老師角色互換。

(三)IWSQA蜜蜂式教學法之課程設計範例:解一元一次方程式。

二、IWSQA(索引、觀賞、摘要、提問、評量)蜜蜂式教學法是

研究者獨創且首次發表之教學模式，成功的融入數學領域學習地圖之建置與以學生為主角之評量法，建構出自我檢測、自學與補救教學之行動學習模式。包括：

(一)歸納、分析、整合並提供相關課程之網路雲端可用資料之鏈結，讓使用者簡單、方便取得、下載、運用。

(二)符合自主、彈性、快樂、有效學習的教學目標，不僅能培養孩子帶得走的能力，學生的學業成就也會因此提升。

(三)除了提供學習國中數學領域檢測、補救教學與自學之方法外，對於授課內容與執行模式都建構於教學法中。

(四)What I hear, I forget. ; What I see, I remember. ; What I do, I understand. 成功翻轉學生學習:從學習金字塔中可以瞭解，學生的學習以能夠轉教別人的效果最好。因為學生要以教師的身分對其他人進行教學，不僅要對內容相當熟悉，同時也要透過語言的呈現來進行溝通，所以學生在進行教學之前，必須透過個體思維，將內容轉化為讓其他人能懂的表達方式，在此同時，也提昇了學生潛在智能的發展。

貳、建議

根據文獻探討與結論，本研究所設計之IWSQA(索引、觀賞、摘要、提問、評量)蜜蜂式教學法，成功的融入數學領域學習地圖之建置與以學生為主角之評量法，建構出自我檢測、自學與補救教學之行動學習模式，確實能提高教師的

教學成效與學生的學習成效，因此本節針對使用者、老師與家長、學校、教育當局等提出相關建議，茲分述如下。

壹、給使用者之建議:本教學法提供一個有系統性的單元教學模式，使用者可以依個人的需要，選擇部份運用、修改運用或全部運用，親、師、生亦可運用此教學法實施自我檢測、自學與補救教學之行動學習。

貳、給老師、家長的建議:老師、家長針對孩子所完成的單元學習檔案與回饋，應整合、歸納完成個人之單元教學檔案存管運用，以強化學習檔案。

參、給學校之建議:IWSQA蜜蜂式教學法實施進行期間可全程錄影，單元課程結束之後，老師應將單元課程的學習內容、學習情況、錄影檔案、學習檔案等有關內容完成影片後製，上傳教學平台，供親、師、生隨時隨上網觀看，加深學習。

肆、給教育當局之建議:本研究所設計之IWSQA(索引、觀賞、摘要、提問、評量)蜜蜂式教學法，成功的融入數學領域學習地圖之建置與以學生為主角之評量法，建構出自我檢測、自學與補救教學之行動學習模式，且能達到教師輕鬆備課、掌握課程進度、內容學習精熟等基本條件與師生角色互換，重燃學生的學習熱情等目標。建議教育當局藉力使力，翻轉教室，透過「教學輔導團」編制，廣邀各地有熱情的老師認養，以國中數學來說，七、八、九年級的課程內容共有六十五個單元，全台只要有六十五個老師願意幫忙，每人負責一個單元，短時間內就可以把「雲端老師」建置起來。而當「雲端老師」建構完成之後，提供帳號讓親師生免費下載、運用，並設一平台，接受使用者的建議與補充，如此一來IWSQA蜜蜂式教學法之「雲端老師」的教材內容就會愈精進，能量也會愈來愈充足。

參考文獻

- 中小學教師專業發展整合平台(2016)。
<http://teachernet.moe.edu.tw/MAIN/index.aspx>。
- 台北酷課雲(2016)。<http://cooc.tp.edu.tw/>。
- 天下雜誌社編輯部(1997)。海闊天空教育的美麗新世界。台北市：天下雜誌社。
- 王素蓮譯(2015)。翻轉學習，台北市：天下雜誌出版社。
- 吳清山(2014)。翻轉課堂，教育研究，238，135-136。
- 均一教育平台(2012)。<http://www.junyiacademy.org/>
- 洪中明(2013)。運用數學學習地圖進行補救教學以提升學生學習效能之行動研究以新泰國小學童為例。新北市教育期刊。
- 陳木金(2000)。學習地圖理論對有效學習策略的啟示。台北縣教育局：台北縣小班教學刊物。
- 蕭雲菁(譯)(2006)。R. William 著。心智圖筆記術(Mindmap note-jutsu)。台中市：晨星。
- 郭珮君(2015)。翻轉教室於國中數學學習成效之研究。南華大學資訊管理學系碩士論文，嘉義。
- 孫易新(2013)。台灣心智圖法學位論文研究之分析。國立台灣師範大學社會教育學系社會教育與文化行政班碩士在職專班學位論文，台北。
- 彭真(譯)(1997)。D. T. Hunt 著。學習如何學習(Learning How To Learn)。台北縣：世茂。
- 鄒小蘭(2002)。心智繪圖的技巧與教學。創造思考教育，12，37-44。
- 許宛琪(2007)。數位學習於國中數學補救教學之成效-以七年級「一元一次方程式」單元為例，國立新竹教育大學教育研究所碩士論文，新竹。
- 廖怡慧(2012)。教學新思維-翻轉教室(Flipped classroom)，深耕教與學電子報，31，取自 <http://goo.gl/KBzhEh>。