

教育部教學實踐研究計畫成果報告

Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number: PED1080236

學門分類/Division: 教育學門

執行期間/Funding Period: 108/08/01-109/07/31

提升職前幼教師探究教學知能之研究—

探究教學教材教法研編與應用

配合課程: 幼兒數學與科學之遊戲探索與遊戲

計畫主持人(Principal Investigator): 張靜文

執行機構及系所(Institution/Department/Program): 明新科技大學師資培育中心

成果報告公開日期:

立即公開      延後公開(統一於 2022 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date): 109/09/20

# 提升職前幼教師探究教學知能之研究—探究教學教材教法研編與應用

## 壹、研究動機與主題目的

### 一、研究動機

明新科技大學是技職大學，學生們高中多數就讀高職學校，進到大學目的也是在學習一技之長。然而幼兒保育/教育除了技術，更是一門教育的學問，因此學生除了要會帶活動之外，更重要還要能從教學活動中觀察幼兒、了解幼兒學習狀況，進而發展出適合的教學策略。近幾年，建構主義、開放教育、翻轉教育等各種教育改革的浪潮下，探究教學衍然是新一波教育革新訴求，強調學習應以學生為主體，學習應該著重在促進學生動腦思考、動手操作、經由探究來作學習。然而教學現場是複雜的，要培養職前教師具備從學習者需求出發，進而規劃出適合學習者的探究式教學活動，對於未曾有過教學經驗的職前教師而言基本上是很不容易的。

107 學年度，我試著將授課研究（lesson study，備課、觀課、議課三步曲）的方法在幼兒園教保活動課程設計中使用，帶領職前幼兒教師從「學習者」角度出發來設計探究式教學活動，在試教過程中，聚焦在觀察、討論幼兒學習表現，從幼兒學習表現中回頭思考教師教學安排。初步發現這種以「幼兒學習表現」為焦點的備課、觀課、議課方式，對職前幼兒教師發展探究教學的能力是有幫助的，職前教師在設計活動時，比較能提供機會讓幼兒實際進行探究，而不是直接教導內容。

不過，因為職前教師教學經驗尚淺，引導幼兒進行探究的策略較少，提問技巧也較不嫻熟。研究者思考可能的原因可能是：**職前教師少有機會觀摩到探究教學的完整歷程，對探究教學實施的方式、引導策略、幼兒實際學習表現都較沒有經驗，因此會顯得信心與策略不足。**研究者因而思考進一步可能可以幫助職前幼教師的策略。

從學習理論及認知師徒制（cognitive apprenticeship）（吳清山 & 林天祐，2002）的理論來看，如果將職前幼兒教師放置在專家教師教室中，經由觀察學習、實作討論，應該可以有效的提升職前幼兒教師探究教學能力。但是以大學一個班級學生的人數規模，實在無法讓每位學生每堂課都跟著一個專家教師作近距離的觀摩學習；此外，具備實施探究教學能力的教學專家人數也不多。因此研究者想到，可以與已具備探究教學能力的專家老師合作，共同開發符合探究教學理念的幼兒園教學活動，將之編製成「**探究教學觀摩研討教案**」，並將專家教師教學歷程錄製成「**探究教學觀摩研討影片**」。研究者延續107年度教學實踐研究

中使用的教學單元 (lesson study) 以學習者為中心的議課方法，運用在本人開設的「幼兒數學與科學探索遊戲」課程中，讓職前幼兒教師先研討教案，觀看教學觀摩研討影片，引導職前幼兒教師藉由影片進行觀課（觀課重點在幼兒的學習表現），接著進行議課（焦點在幼兒學習表現，以及其與專家教師教學設計、教學策略之間的關係）。如此一來，職前教師既可直接觀察專家教師的教學，又可以培養觀察幼兒學習表現的敏銳度，增加「以學習者為中心」作教學思考的能力。如此同時建立職前幼兒教師探究教學的知識、信心與知能，雙管齊下，希望能更有效的培養職前幼兒教師實施探究教學的能力。

## 二、計畫主題及研究目的

根據上述研究動機，本研究主題為「提升職前幼教師探究教學知能之研究—『看見幼兒』探究教學教材教法研編與應用」，本研究旨在透過觀察專家教師研編探究教學教案、錄製教學影片，職前教師可實際看到專家教師探究教學的過程、幼兒的學習，進而增進職前教師實施探究教學的信心與策略。詳細的研究目的如下：

- (1) 研編探究教學教學材料
  - A. 與專家幼兒園教師共同研編符合以幼兒為中心的探究式幼兒數學與科學學習活動教案。
  - B. 錄製專家幼兒園教師探究教學影片。
- (2) 探討運用授課研究觀課議課方式使用「看見幼兒」探究教學素材可能遭遇的問題，與解決策略。
- (3) 探討職前幼兒教師使用「看見幼兒」探究教學影片觀課議課的學習歷程與轉變。

## 貳、文獻探討

### (一) 探究教學意義、成效與教師專業成長

探究教學的基礎是建構主義對知識、學習的觀點，建構主義認為知識不是外在客觀存在的實體，學習必須經由學習者主動經驗、思考、轉化才能真實發生。建構主義重要學者皮亞傑認為數理邏輯知識產生在個體與物體互動的過程中，或者在互動動作中形成個人心智上的操弄與轉換而來的 (Piaget, 1970, p. 16)，內在困擾的感受驅使個體主動調適，而反思及抽象的能力是個體建構知識的基礎。此外，Vygotsky 社會建構主義、Dewey 進步主義、Brunner 發現學習的觀點也給探究教學加

進新的養份。在此種知識觀下，教師無法把自己知道的知識直接灌輸在學生的腦中，而是應該在學生現有的知識、經驗上，安排發現問題、解決問題的教學情境，讓學生在其中經由主動探索相關、整合相關訊息進而解決問題，習得重要的知識概念、技巧、態度。這就是本研究所談的探究教學，這個方法強調的是學生經由探究的過程學習，而非特定的某種教學步驟。

探究教學理念興起之後，許多學者關心探究教學的成效，探究式教學對學生的學習動機、成效都比傳統教學有益。Erin Marie Furtak, Tina Seidel, Heidi Iverson, and Derek C. Briggs (2012)分析 37 篇實驗/準實驗研究發現 重視認識性(epistemic)的、或結合程序性、認識性與社會性的探究教學活動，學生成就優於其他教學方法。而有教師引導的活動，其效果量 (effect size 約 4.0) 也比以學生為主導活動的效果量還要大，這顯示教師引導在探究教學中有其重要性。Batdı, Semerci, and Aslan (2018)回顧了 36 篇研究，發現探究教學在學生學習情感、認知、社會都有比較好的成效，但是有效的探究教學必須奠基在事先有計畫的活動規劃之上。以上兩個回顧研究顯示探究教學對學生的學習有益，同時也顯示出教師事先的探究活動設計與活動中適當的引導是重要的關鍵。

然而研究顯示教師的知識觀沒有改變、教師的求學過程中缺乏以探究方式學習的經驗，實際教學的場域中缺乏時間、缺乏所需的支持等，都是阻礙教師實施探究教學的原因(Chang, 2016; Trautmann, MaKinster, & Avery, 2004)。因而我們有必要找出更有效的方式，支持職前階段教師轉變教學信念、發展其探究教學的信心與能力。

研究發現讓教師透過實際體驗探究式教學課程(Lee & Shea, 2016)、實習行動研究(Soprano & Yang, 2013)、教師成長團體等方式，可以有效發展教師的探究教學知能。而不管是實際體驗探究教學或實習，受試教師基本上有觀摩專家教師實施探究教學的機會，再輔以討論、反思的歷程，提升其探究教學的知識與技巧。這個過程，體現了社會建構理論中「鷹架」(scaffolding)以及師徒制的內涵：資深教師和新手教師一起工作，一方面藉由示範、討論、回饋等方式，提供新手教師成長的鷹架，促進教師專業發展(張德銳, 2009)，另一方面，資深教師亦選擇適合新手教師能力的工作讓他練習，在練習中，不斷的查看他進步的情形，然後逐漸賦與他更重要的工作。透過內隱以及外顯的互動，深化新手教師的能力。

因此，研究者認為，要培養職前幼兒教師探究教學信心、拓展其探究教學策略，除了探究教學理念的闡述之外，應該也要提供職前幼兒教觀摩專家教師實施探究教

學的機會，透過觀摩、討論，職前幼兒教師可以看到探究教學的歷程、策略、幼兒學習的成果，增強其信心、策略；之後，再藉由實際設計、執行、反思探究教學，練習探究教學的實作知能。

## （二）授課研究（lesson study）之備課、觀課、議課

上述的「觀摩、討論、實際設計、執行、反思」看起來雖然很淺顯易懂，但實際運作的時候，究竟應該觀察什麼？討論什麼？設計、執行、反思又應該怎麼讓職前幼兒教師有依循的重點？卻關乎職前教師是否真能有所學習的重要課題。為使觀摩、討論、設計、執行、反思更為聚焦且具體，研究者決定使用「授課研究」備課、觀課、議課的方法，來提升職前幼兒教師探究教學的能力。

授課研究源起於日本的授業研究（jogyokenkyu），其目的是改善教學，提升學生學習品質。其基本元素包括：合作計畫、課堂教學觀察、分析反思和持續修正(方志華 & 丁一顧, 2013; 廖淑戎, 2008)，亦即學習共同體所提的共同備課、觀課、議課(潘慧玲, 李麗君, 黃淑馨, 余霖, & 薛雅慈, 2016)。整個歷程中，強調要把研究的重點放在學習者如何學，以及參與教師之間的彼此合作，這個觀點與探究教學的理念是相符合的。以下精要概述備課、觀課、議課的重點，以及本研究使用這三個方法的方式。

在備課階段，教師要共同思考學生學習的重要學習目標、學生現在的知識背景，以定位出某個課程單元的學習目標，並選用適合的教學內容、方法以及學習評量方式。在這個過程中，教師要問的重要問題是：學生對此課程主題的先備知識為何？教學結束後希望學生學習到什麼？什麼經驗可以驅使學生進步？學生可能產生哪些迷思？教師如何引導學生走出迷思？這個課程是否對學生有意義、可提升學生學習動機？有什麼課堂資料可以幫助教師反思學生的學習與發展(廖淑戎, 2008)？

參與授課研究的教師經由共同備課的過程，一起澄清上述問題，並一起共同規劃適合的教學活動（包括教學流程、教學材料與媒體、教學時間、教學評量等），如此才可算完成以學習者為中心的教學活動設計。

設計完詳細的教學活動之後，通常會由社群中的一位教師公開授課，邀集社群內或社群外的教師一同觀課。授課的過程會錄音、錄影，觀課的教師要記錄課程進行過程中學生的學習反應，以作為後續課程研究討論的資料。

觀課時一般會關注以下三個面向的學生學習表現：1. 全班學習氣氛：是否有安心學習的環境？是否有熱衷學習的環境？是否有聆聽學習的環境？2. 學生學習動機

與歷程：老師是否關照每位學生的學習？是否引發學生學習動機？學生學習動機是否持續？學生是否相互關注與聆聽？學生是否相互協助與討論？學生是否投入參與學習？是否發現有特殊表現的學生？3. 學生學習結果：根據學習目標檢視學習是否成立？如何發生？何時發生？學生學習的困難之處是什麼？挑戰（伸展跳躍）的學習是否產生？學生學習思考程度是否深化(潘慧玲 et al., 2016)。

觀課之後，所有參與的教師會就觀察到的內容進行分享與討論，就是所謂的議課。在議課的過程中，參與的教師們要注意的是：這不是一個人的教學，而是大家一起的課。因此要把焦點放在學生的學習上面，包括：根據學習目標討論學生學習成功和困惑的地方，分析觀課時學生的學習表現以及這些表現與教學材料、教學目標之間的關係，最後分享自己從觀課中學習到的部份(潘慧玲 et al., 2016)。

教學單元的備課、觀課、議課有其具體的焦點與方法，研究者認為正好可以補充教師探究教學專業成長方法的不足，讓專業成長方法更具體可行。本研究預計研編適宜的探究教學教案與影片，讓職前幼兒教師透過教案與影片進行「觀課」，觀摩專家幼兒教師探究教學，進而針對教學過程中幼兒的學習表現進行「議課」，具體分析幼兒學習表現與專家幼兒教師教學策略，如此，建立職前幼兒教師對探究教學的概念與信心，也學習專家教師的探究教學策略。之後，職前教師再合作進行共同備課、實際試教/觀課、議課，磨練、提升其探究教學技巧。詳細研究步驟將說明如後。

## 參、研究方法

### (一) 研究架構

本研究在 108 學年度第一學期先與專家幼兒園教師合作研編探究教學觀摩研討教案與影片，教學主題為「幼兒數學與科學遊戲」，接著在第二學期幼兒數學與科學探索遊戲課程中，運用「授課研究」觀課議課方式帶領職前幼兒教師觀、議專家教師的探究教學，接著職前幼兒教師再利用備課、觀課、議課三步取實作探究教學，過程中收集職前幼兒教師探究教學看法以及實作資料，以了解其學習成效。整體研究架構如下圖 1。



圖 1 研究進程圖

## (二) 研究參與者

參與本研究的人員主要是本校師資培育中心修習「幼兒數學與科學探索遊戲」課程的 29 位職前幼兒教師，以及外聘幼兒園專家教師 2 名。

### 1. 修習幼兒數學與科學探索遊戲的職前幼兒教師

參與研究的 29 位職前幼兒教師，108 學年度透過甄試進入本校師資培育中心，他們絕大多數是本幼兒保育系學生，包含大二到大四、日間部與進修部。在修習 108 學年度第二學期幼兒數學與科學探索遊戲課程之前，他們已經修過幼兒園課程設計、教育原理等課程，一半以上的同學，也已經修習完幼兒園教學實習的課程，對於以「學習者為中心」的探究教學有初步的認識。

本課程在週六上課，每週上課 2 小時，共有 18 週上課時間。這些職前幼兒教師在修習過本課程之後，將會修習師資培育中心的教學實習課程，在本課程學習到的探究教學的理念與方法，將可在之後的課程中繼續練習使用。

### 2. 幼兒園專家教師

觀摩學習對於缺少探究學習與教學經驗的職前教師來說，是重要的一環。本研究邀請二位具備探究教學知能的幼兒園專家教師，一同研發探究教學教案，並邀請兩位專家教師實際教授課程，研究者拍攝其教學過程與幼兒學習表現，剪輯成探究教學影片，供職前幼兒教師教師進行觀課與議課的練習。

## (三) 研究資料收集方式與工具

本研究將收集研究運作歷程中的質性與量化資料以進行必要之分析。

1. 質性資料：將收集職前幼兒教師在兩階段觀課、議課之錄音資料，職前幼兒教師學習歷程中的省思記錄、觀課記錄以及議課會議記錄。
2. 量化資料：「探究教學設計評分量表」了解探究教學中探究策略與品質是否提升：因前期研究發現職前教師探究教學策略較少，本研究希望藉由探究教材研

編與使用，提升職前幼兒教師探究教學策略與品質。研究者將自編「探究教學設計評分量表」，邀請專家建立量表專家效度、評分者信度後，於修課前、修課後評估職前幼兒教師探究教學設計的品質。

#### 肆、研究發現

##### 一、幼兒科學探究教學教案與影片

###### (一) 幼兒科學探究活動教學設計

本計畫與資深幼兒園教師合作，共同討論具探究精神的幼兒科學活動主題三個：吹吹區、水迷宮及光影遊戲。一共完成了三個主題的連貫性活動設計的5個活動設計。

###### 1. 水迷宮連貫性活動規劃

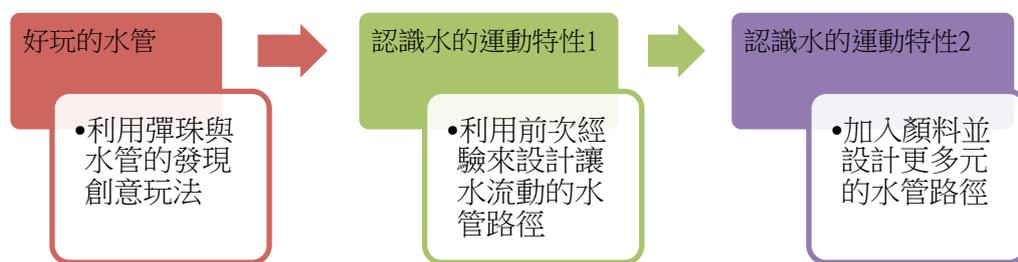


圖 2 水迷宮連貫性活動圖

###### 2. 光影遊戲連貫性活動設計

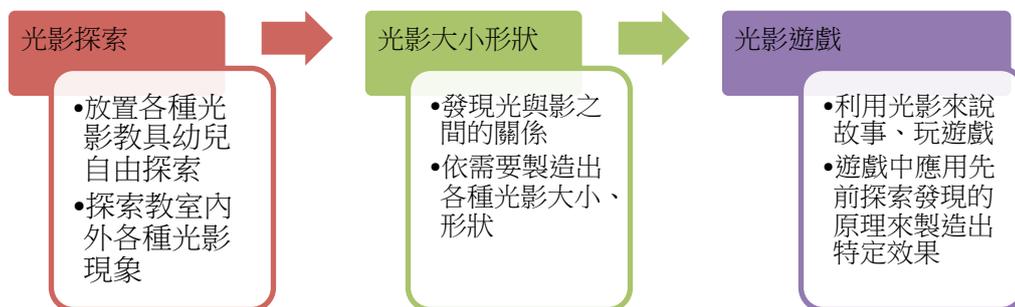


圖 3 水迷宮連貫性活動圖

### 3. 吹的氣流與水連貫性活動規劃

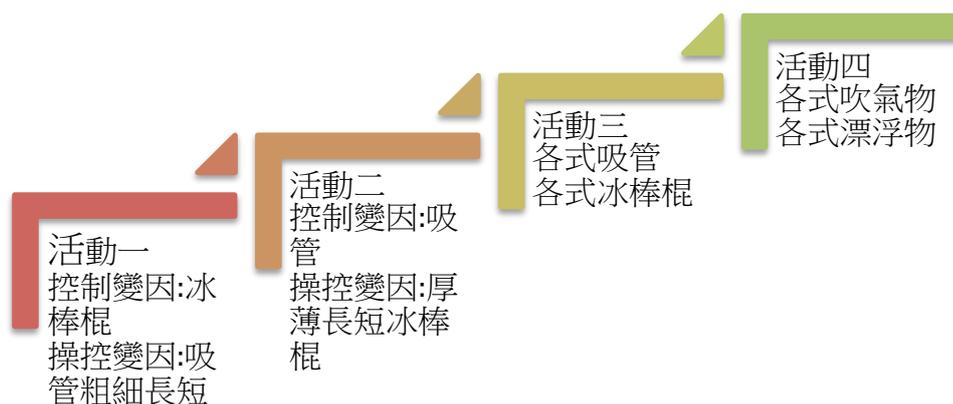


圖 4 水迷宮連貫性活動圖

#### (二) 幼兒科學探究活動影片

隨著專家教師STEM課程展開，本研究計畫進入幼兒園拍攝課程的進行過程，之後進行影片剪輯。以15-20分鐘為單位，剪輯課程活動影片。影片內容包括引起動機、幼兒探索、教師引導與綜合活動分享。本教學計畫一共剪輯了5份影片，茲整理如下**錯誤！找不到參照來源。**。

表 1 幼兒科學探究教學影片一覽表

編號	教學活動	長度
1	吹吹區(一): 怎麼吹比較快?	17:39
2	吹吹區(二): 比較輕所以會沉下去?	12:23
3	水迷宮(一)	14:90
4	水迷宮(二): 讓小花喝到水	5:77
5	光影遊戲	15:22

#### 二、觀議課流程與方法

(一) 融入「小組合作學習」，建立「個人→小組→全班」的授課研究觀議課模式

研究者執行 107 學年度教學實踐研究發現，設計適當的觀課記錄工具、提供鷹架，可以幫助職前教師記錄學習者學習表現，進行議課討論。但是職前教師關注比較多的是幼兒的興趣，對於幼兒學習行為意義的分析深度，比較不熟悉，還需要進一步的鷹架（張靜文，2019）。因此本年度再次在師培課程中融入授課研究觀議課方法時，研究者更細步規劃觀課與議課記錄的過程，希望提供職前教師更足夠的支持，協助職前教師觀察/分析幼兒學習行為，進而建立其教學實務知識。

因為幼兒學習行為稍縱即逝，不同職前教師擷取幼兒學習行為的面向與速度也不盡相同，研究者將「小組合作學習」的策略，融進觀議課的過程中，規劃了 3 階段

觀課與議課的歷程。

### 1. 階段一，個人觀課記錄

小組合作學習之前，個人必須要就學習的內容先作準備。在教學影片播放之前，研究者先向職前教師介紹影片活動的脈絡以及記錄格式的內容。然後全班職前教師一起觀看幼兒探究學習活動影片，過程中提醒職前教師注意聽教師與幼兒彼此的對話，幼兒的回話以及各種行為反應，將看到的師生對話與互動過程記錄在觀課記錄單中。看完影片之後，約有 15 分鐘的時間讓職前教師作個人的記錄。

### 2. 階段二，小組觀課記錄分享、研討

作完個人記錄之後，請職前教師在自己的小組中，向同伴說明自己看到的內容、幼兒反應代表的意義，以及對教學活動設計與帶領的建議。每個人都說完之後，小組彙整大家的內容，完成小組觀課記錄，以及議題討論（大約 20 分鐘）。隔週再進行全班議課研討。

### 3. 階段三，全班議課（議題提出與討論）

全班議課研討之前，還是先有一段小組工作時間，請小組成員就上次小組觀課與議課研討記錄中，選一個覺得值得帶到全班議課歷程中一起討論的議題。說明這個議題之所以值得討論的原因，然後再進行全班的議課討論。每一組提出問題與原因之後，授課教師將之記錄在白板上，然後整併、確定問題的意義，接著進行議題的研討。

## （二）觀議課的表格之鷹架

為幫助職前教師記錄觀課的重點，以利進行小組及全班的議課，特設計三種表格讓職前教師使用：個人觀課記錄表、小組觀課記錄表、全班議課記錄表。

## 三、師資生透過教材觀議課之學習

本學期課程有兩次探究教學活動觀摩學習，第一次活動觀摩學習是點心區數學活動，第二次為吹吹區「怎麼吹比較快」的活動。兩次活動觀摩不同的點在於，第二次教學活動觀摩之後，使用授課研究觀議課方式，讓職前教師針對觀察的教學活動進行觀議課。觀議課的方式與流程為研究發現一之內容（個人記錄、小組觀課討論、全班觀課討論）。研究者比較職前教師在這兩次觀摩討論的記錄，發現經授課研究觀議課之後，職前教師教學實務知識比前次增加（參下

第一次 觀摩後 小組討 論結論	* 要有真實意義的情境 * 鼓勵記錄 * 活動要相關且關聯 * 從易到難 * 適齡適性 * 符合經驗	* 配合年齡 * 做中學、動手做 * 符合目標 * 鼓勵幼兒
第一次 觀摩後	* 合宜教材 * 與幼兒生活經驗相關	* 鼓勵幼兒用拍照、圖表、 學習單或錄影記錄

小組討論結論	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 自遊探索操作的機會</li> <li>* 老師設計問題，觀察了解幼兒的問題</li> <li>* 活動設計要有趣，引起好奇心</li> <li>* 每隔一段時間統整一次</li> <li>* 整個歷程不說出答案</li> <li>* 小孩想法捉摸不定，教師要作好事先準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 規劃活動要注意系統性、變因、參與人數</li> <li>* 最好有同事支持</li> <li>* 要貼近幼兒發展、興趣</li> <li>* 教師提問很重要 1.要有層次 2.要與目標相關</li> </ul>
--------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

表 2)。

表 2 兩次觀議課討論重點摘要

第一次觀摩後小組討論結論	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 要有真實意義的情境</li> <li>* 鼓勵記錄</li> <li>* 活動要相關且關聯</li> <li>* 從易到難</li> <li>* 適齡適性</li> <li>* 符合經驗</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 配合年齡</li> <li>* 做中學、動手做</li> <li>* 符合目標</li> <li>* 鼓勵幼兒</li> </ul>
第一次觀摩後小組討論結論	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 合宜教材</li> <li>* 與幼兒生活經驗相關</li> <li>* 自遊探索操作的機會</li> <li>* 老師設計問題，觀察了解幼兒的問題</li> <li>* 活動設計要有趣，引起好奇心</li> <li>* 每隔一段時間統整一次</li> <li>* 整個歷程不說出答案</li> <li>* 小孩想法捉摸不定，教師要作好事先準備</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 鼓勵幼兒用拍照、圖表、學習單或錄影記錄</li> <li>* 規劃活動要注意系統性、變因、參與人數</li> <li>* 最好有同事支持</li> <li>* 要貼近幼兒發展、興趣</li> <li>* 教師提問很重要 1.要有層次 2.要與目標相關</li> </ul>

比較第一次與第二次教學觀察職前教師的討論內容發現職前教師教學知識有下面三點不同：對教學更具體的想法、提出與教科書不同的務實想法、開始關注到教師要從活動中觀察、了解幼兒。

#### 四、 師資生對教材觀議課作法之感想與建議

- (一) 對教材影片的看法：每位都肯定透過教材影片觀摩是一種好的學習方式。
- (二) 認同融入小組合作的「個人、小組、全班」議課之成效
- (三) 職前教師皆發現授課研究觀議課的焦點在「幼兒學習表現」，與之前在其他課程試教討論不同
- (四) 職前教師感受到授課研究觀議課對後續設計活動的影響
- (五) 觀課、議課過程中最遇到的困難：抓不到幼兒學習表現的重點、認為記錄/判斷幼兒學習狀況與學習成果最困難、希望小組討論時間可以再長、如何增進幼兒的學習、理解跟深度兩個議題討論有衝突、希望可以單獨跟討師作討論、覺得要設計讓幼兒探索的教案比過去難一點，希望可以去現場看

教學。

(六) 希望授課教師可以提供的協助：希望多玩一點科學遊戲、希望多一點實作經驗、希望上課時間可以再長一點、希望實作後的討論時間可以再多一點

(七) 職前教師對本學期課程安排之滿意度 4.75。

## 伍、結論

一、以探究學習、看見幼兒為主軸，與幼兒園教師合作研編探究教學科學/數學教案，並拍攝教學歷程影片，剪輯成「幼兒探究學習歷程影片」，作為培育職前教師所需之教材。

二、在觀議課階段，創新融入小組合作學習策略，進行「個人→小組→全班」三階段觀議課，幫助職前教師作更聚焦的觀察，及更深入的議課討論。

## 【參考文獻】

- 方志華、丁一顧 (2013)。日本授業研究的發展與佐藤學學習共同體的批判轉化。課程與教學，16(4)，89-120。
- 吳清山、林天祐 (2002)。認知師徒制。教育研究月刊，99，148。
- 張德銳(2009)。美國教學輔導教師制度及其在我國中小學教師專業成長之應用，教育資料集刊，42，181-202。
- 廖淑戎 (2008)。美日中小學教學研究實施經驗之啓示。師資培育與教師專業發展期刊，1(2)，21-36。doi:10.6764/jtepd.200812.0021
- 潘慧玲、李麗君、黃淑馨、余霖、薛雅慈 (2016)。學習領導下的學習共同體入門手冊 1.2 版。新北市：學習領導與學習共同體計畫辦公室。
- Batdı, V., Semerci, Ç., & Aslan, A. (2018). A meta-analytic and thematic study concerning the effect of inquiry based instruction on learners' achievement. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, 13(2), 51-68.
- Chang, C.-W. (2016). *Study of Kindergarten teachers' implemetation of inquiry-based teaching*. Paper presented at the APERA-TERA 2016, Kaohsiung, Taiwan.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching : A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 82(3), 300-329.
- Lee, C. K., & Shea, M. (2016). An Analysis of Pre-Service Elementary Teachers' Understanding of Inquiry-Based Science Teaching. *Science Education International*, 27(2), 217-237.
- Soprano, K., & Yang, L.-L. (2013). Inquiring into My Science Teaching through Action

Research: A Case Study on One Pre-Service Teacher's Inquiry-Based Science Teaching and Self-Efficacy. *International Journal of Science and Mathematics Education, 11(6)*, 1351-1368.

Trautmann, N., MaKinster, J., & Avery, L. (2004). *What makes inquiry so hard?(And why is it worth it?)*. Paper presented at the NARST 2004 Annual Meeting, Vancouver, BC, Canada.