

國小師資生知識認知、學習取向 與教學概念的中介效果考驗*

涂金堂

國立高雄師範大學
師資培育與就業輔導處

國小師資生未來將成為國小教師，其知識認知不僅影響自身對知識的見解，也會影響國小學生對知識的見解。本研究根據文獻理論，提出國小師資生的知識認知會影響其學習取向，進而影響其教學概念。為考驗本研究的假設，本研究以 581 位國小師資生為研究對象，透過「知識認知量表」、「深層學習取向量表」、「表層學習取向量表」與「建構取向教學概念量表」等研究工具，以結構方程模式，進行中介效果的考驗。研究結果顯示，知識認知對建構取向教學概念有正向直接效果的影響力；知識認知分別對深層學習取向與表層學習取向，有正向與負向直接效果的影響力。但以學習取向為中介變項的中介變項模式，並未獲得本研究的實證資料支持。

關鍵詞：中介效果、知識認知、教學概念、學習取向

* 1. 通訊作者：涂金堂，tang@nknku.edu.tw。
2. 本研究獲科技部補助（計畫編號：MOST 108-2410-H-017-010-SSS），謹此致謝。也要感謝所有參與研究的受試者和兩位研究助理（高啟竣、袁琬婷）的協助，以及感謝兩位審查委員提供修改建議，讓本文更加完善。

教師每天接觸各種知識，其對知識的看法，不僅影響自身吸收知識的方式，也會影響學生對知識的看法。個體如何看待知識之研究，較早由 Perry (1970) 對美國哈佛大學大學生的智能與道德之縱貫發展研究開始，之後，便開啟了教育與心理學界對「知識認知」(epistemic cognition) 的研究。Perry 以「知識論位置」(epistemological position) 說明大學生知識觀的發展階段，但「知識論位置」這個專有名詞，並未被學者大量採用。直到 Schommer (1990) 採用「知識論信念」(epistemological beliefs) 這個名詞後，才開始被許多研究論文採用。隨後，Hofer 與 Pintrich (1997) 以「個人知識論」(personal epistemology) 來稱呼學術界對個體所持知識觀的研究。近年來，多位學者 (Buehl & Fives, 2016; Greene et al., 2018) 主張用「知識認知」是較合適的稱法。對於「知識認知」研究，因採用多個不同名稱，易讓這個研究主題無法凝聚更豐碩的研究成果，故有學者呼籲應該統一這個研究主題的名稱 (Alexander, 2016; Hofer, 2016)。

知識認知是探究個體思考關於他們知曉 (knowing) 的知識、知識是什麼、知識如何被使用、個體如何知曉他們所知曉的知識 (Sandoval et al., 2016)。經過近五十年對知識認知的研究，已發展出多種不同研究取向。Brownlee 等人 (2016) 認為知識認知的研究，大致可分成四個研究取向：知識論發展取向 (epistemological development)、知識信念取向 (epistemic beliefs)、知識論理論取向 (epistemological theories) 與知識論資源取向 (epistemological resources)。而這四種研究取向，主要是以知識論發展取向與知識信念取向，有較多的研究成果 (Alexander, 2016)。

知識論發展取向主要是由 Perry (1970) 的研究開啟，Perry 以哈佛大學男大學生為研究對象，探究他們的智能與道德之發展情形，是否存在著不同的發展階段。Perry 以大學生對知識所持不同觀點為分析之立論基礎，歸納出大學生的知識觀點，發展順序為二元論觀點 (dualism)、多元論觀點 (multiplism)、相對論觀點 (relativism) 與相對論內的承諾 (commitment within relativism) 等四種不同發展階段。知識信念取向將知識認知視為由多個獨立信念系統組成，由 Schommer (1990) 最早採用量化評定量表的調查研究方式，探究知識認知的構成要素。Schommer 主張知識認知包含固定能力 (fixed ability)、快速學習 (quick learning)、簡單知識 (simple knowledge)、確定知識 (certain knowledge)、無所不知的權威 (omniscient authority) 等五個多向度的信念系統。

學習取向是指學習者面對學習情境中的學習內容，所採用的學習策略之意圖與方式 (Cuthbert, 2005)。自從 Marton 與 Säljö (1976) 探究瑞典大學生閱讀科學性論文的處理方式與學習成果之關聯性研究後，開啟了學術界對「學習取向」(approaches to learning) 的研究。Marton 與 Säljö 的研究結果發現大學生有兩種不同處理方式：「表層處理」(surface processing) 與「深層處理」(deep processing)。採用「表層處理」方式的學生會認真地背誦文章內容，採用「深層處理」方式的學生會認真探究文章之主題意涵。Entwistle 與 Ramsden (1983) 認為 Marton 與 Säljö 採用「處理」(processing) 一詞，比較窄化為訊息處理部分，較無法呈現學習的全貌，因而他們將「表層處理」與「深層處理」，更改為「表層取向」(surface approach) 與「深層取向」(deep approach)。採用深層取向的學習方式，學習者出於自身想瞭解學習內容的內在動機，因而展現出高度的學習投入。學習者會採用學習策略將先前的學習經驗，連結到新教材，進而發展出有結構化的知識體系。相對地，採用表層取向的學習方式，學習者常受到外在動機的緣故，因而出現不太積極的學習投入。學習者會採用背誦學習教材的學習策略，且不會將所學的知識統整，因而無法發展出有結構化的知識體系。

Ramsden (1992) 統整相關文獻後，提出大學生學習取向會影響其學業成就表現的觀點。許多研究結果顯示，大學生若採用深層學習取向，其學業成就表現越佳；相反地，若採用表層學習取向，其學業成就表現越差 (Goh et al., 2012)。對於大學生知識認知與學習取向的關係，Lin 等人 (2012) 的研究結果顯示大學生知識信念與學習取向有密切關聯性，愈相信知識是確定性的大學生，愈可能採用表層的學習取向。

教師的教學概念會影響其教學活動之設計與教學策略之選擇，進而影響其教學效能 (Igwebuike et al., 2013)。針對「教學概念」(conceptions of teaching) 與「教學取向」(approaches to teaching) 的差異，Lam 與 Kember (2006) 主張教學概念是指教學者對於教學的信念，此信念會引導教學者對教學情境的知覺與教學行動的規劃。教學取向則是對教學的信念，轉化為付諸實際的教學行為。由於師資生在接受師資職前教育階段，還無法全面地進行授課，故師資生較適合探討其教學概念，而不易探究其教學取向。師資生在接受師資職前教育專業課程與專門課程時，是形塑其教

學概念的重要教育階段，因而有必要對師資生的教學概念進行探究（Wall, 2016）。

對於教學概念的分類，Richardson（1997）主張分成傳統教學方式（traditional teaching）與建構教學方式（constructivist teaching）兩大類。而 Kember（1997）則主張分成教師中心教學方式（teacher-centred teaching）與學生中心教學方式（student-centred teaching）兩大類。雖然有這兩種分類方式，但這兩種分類方式是相似的。傳統教學方式大多是由教師進行講授式教學，所以屬於教師中心的教學法，而建構教學方式強調由學生主動建構知識，故屬於學生中心的教學法。持傳統教學概念的教學者，會認定教學的目的是教學者將知識傳遞給學生，學生在課堂的任務是扮演類似海綿的角色，努力吸收教學者所傳遞的知識。相對地，建構取向教學概念的教學者，會認為教學主要目的是建構適當學習情境，協助學生主動發展知識，學生在課堂的任務是扮演類似科學家的角色，努力透過探索方式，自行建構知識。

關於師資生學習取向與教學概念的相關性，Christensen 等人（1995）針對師資生的學習取向與教學概念的關係研究，研究結果顯示採用深層學習取向的師資生，愈持學生中心取向的教學概念；採用表層學習取向的師資生，愈持教師中心取向的教學概念。

國內學術界對知識認知的研究，大部分偏向以各級學校的學生（大學生、中學生、小學生），缺乏探討師資生知識認知的研究成果（林紀慧，2000；涂金堂，2016；陳菽卿、張景媛，2007；劉佩雲，2011）。相對地，國外學者已發表數篇關於師資生知識認知與其學習相關因素之關聯性研究成果（Chan & Elliott, 2004; Otting et al., 2010; Tanriverdi, 2012; Yilmaz & Sahin, 2011），但這些國外學者對師資生知識認知與其他學習相關因素之探究，大多採用積差相關法，只探究師資生知識認知與學習取向的相關性，或是只探究師資生知識認知與教學概念的相關性，並未同時探討師資生知識認知、學習取向與教學概念的關聯性。

我國自從 1994 年政府開放師資培育政策後，想成為國小教師，需修滿至少四十個教育學分。修習國小教育學程的師資生，其在師資職前教育階段，對知識所持的見解，不僅會影響其學習取向，也會影響其教學概念（蕭佳純，2020）。

本研究綜合相關文獻，提出國小師資生學習取向是知識認知與教學概念的中介變項，故本研究將進行國小師資生知識認知、學習取向與教學概念的中介效果模式考驗，期待其研究成果，能提供師資培育機構參考。

（一）知識認知理論

自從 Perry（1970）針對大學生智能與道德的發展研究後，開啟對「知識認知」這個研究議題的探討後，陸續有多位學者提出不同的知識認知理論。對於知識認知的研究取向，以 Perry 的知識論發展取向與 Schommer（1990）的知識信念取向，獲得較多的研究成果。知識論發展取向研究重點，強調探究個體知識認知之發展歷程，欲確認個體所經歷的不同發展階段。知識信念取向研究重點，將個體知識認知視為一種獨立的信念系統，探討個人知識信念如何影響認知與學習的相關表現（Alexander, 2016）。

1. 知識論發展取向

知識論發展取向是由 Perry（1970）以美國哈佛大學生為研究對象，採用晤談研究方式，探討大學生智能與道德發展情況。Perry 的研究結果顯示持二元論觀點的大學生，將知識視為非對即錯的二分論觀點，認定知識的獲得是由權威者傳遞給學習者。持多元論觀點的大學生，逐漸修正二元論觀點，轉而理解到知識的多樣性，相信不同知識觀點可能具有同樣效果。持相對論觀點的大學生，認為知識具相對、暫時、情境的特性，自己不僅是一位知識接收者，也是知識的建構者。持相對論內的承諾觀點之大學生，除了發展出知識是多元可建構外，也會開始關注自己對於價值、職業、人際關係、自我等方面的承諾（涂金堂，2017）。

其後，Belenky 等人（1986），以及 Magolda（1992）皆採用 Perry（1970）質性晤談的研究架構。Belenky 等人的研究結果顯示女性的認知方式，可區分成沈默、接受知識、主觀性知識、程序性知識與建構性知識等五個不同發展序位。Magolda 的研究結果顯示，大學生認知方式可區分絕對的認

知方式、轉換的認知方式、獨立的認知方式與情境的認知方式等四種類型。

綜合上述論述可知，知識論發展取向，主要採用 Perry（1970）的研究架構，透過質性晤談法，探究個體的智能與思考能力之發展階段。研究結果皆顯示智能或思考能力皆呈現不同的發展序位，雖然不同學者發展出不同模式，且提出智能與思考能力的發展階段不同，但就個體發展階段，大致是從早期將知識視為截然對錯的二元論觀點，發展到最後將知識視為多元且情境化的相對論觀點。知識論發展取向只著重在探究個體的知識發展階段，並不探究個體知識發展階段與個體的其他認知發展或學習表現是否有關聯性，因而侷限其理論的應用價值。

2. 知識信念取向

有別於知識論發展取向採質性晤談法探究個體知識認知發展歷程，Schommer（1990）改採量化問卷調查，探究個體知識信念對閱讀理解之影響。Schommer 主張知識信念之發展，並非如知識論發展取向主張有單一向度且固定發展階段，而是由個體對知識穩定狀態的見解（知識穩定性）、個體對知識結構之看法（知識結構性）、個體對知識來源的見解（知識來源性）、個體對知識取得速度之看法（知識獲取速度性）、個體對知識取得方式的見解（知識獲取控制性）等五個多向度所組成的構念。對應這五向度的知識信念，Schommer 提出知識信念應包含固定能力、快速學習、簡單的知識、確定的知識、無所不知的權威等五個元素。但透過探索性因素分析後，卻只找出包括固定能力（個體是持固定實體觀或持增長觀的智力信念）、快速學習（個體是持學習得快快速學會才行或持學習可循序漸進獲得的學習速度信念）、簡單知識（個體是持知識由孤立單元組成或持由關聯概念整合而成的知識組成成分信念）、確定知識（個體是持知識絕對確定或持知識可試驗和演進的知識是否固定不變信念）等四個因素（涂金堂，2017）。

自從 Schommer（1990）開啟知識信念的研究風潮後，多位研究者（林紀慧，2000；陳荻卿、張景媛，2007；Chan & Elliott, 2004；Getahun et al., 2016；Schraw et al., 1995）採用 Schommer 問卷調查法，探究個體知識信念與學習相關因素（學習動機、學習取向、學習成就……等）關聯性，大多顯示個體知識信念與學習相關因素，具有顯著性相關。

Hofer 與 Pintrich（1997）發表對知識信念這個研究主題的綜合性評論論文中（該論文並未實際編製問卷），主張知識信念是個體對於知識的結構、知識的本質、識知（knowing）的歷程、知識的檢證，所建構的理論構念。依此定義，Hofer 與 Pintrich 不認同 Schommer（1990）將「天生能力」與「快速學習」這兩個向度，歸屬知識信念的研究領域。因為這兩向度不是探究個體對知識或識知的本質之信念，而是探究個體對智力的信念。Hofer 與 Pintrich 將 Schommer 的「天生能力」與「快速學習」這兩向度，改採「知識來源」（source of knowledge）與「識知辯證」（justification for knowing）兩個層面。「知識來源」這個層面探討個體對知識產生方式的信念，「識知辯證」探討個體如何評判知識真偽的信念。

Hofer（2000）採用 Hofer 與 Pintrich（1997）知識信念觀點，實際進行「學科聚焦知識論信念問卷」（Discipline-Focused Epistemological Belief Questionnaire）的編製，此問卷包括「簡單知識」、「確定知識」、「知識來源」與「識知辯證」。

多位研究者（涂金堂，2017；賴英娟、巫博瀚，2018；Karimi, 2014；Muis et al., 2016）採用 Hofer 的觀點，探究個體知識信念與學習相關因素的關聯性，大多顯示個體知識信念與學習相關因素，具有顯著性相關。

綜合上述的論述可知，知識信念取向，主要以 Schommer（1990）的「知識信念問卷」，以及 Hofer（2000）編製的「學科聚焦知識論信念問卷」為研究工具，探究受試者的知識認知與學業表現的關係。研究方法採用量化問卷調查，研究對象涵蓋大學生與中小學生，研究結果大多顯示受試者所持的知識認知與各學科的學業表現有顯著性相關。

本研究認同 Hofer 與 Pintrich（1997）、Hofer（2000）所提出的知識認知內涵，亦即知識認知應該聚焦在個體對知識本質與知識取得之見解，故本研究對知識認知內涵，採用 Hofer 與 Pintrich 主張知識認知包含「簡單知識」、「確定知識」、「知識來源」與「識知辯證」等四個向度。

(二) 學習取向理論

大學生學習成效一直是世界各國關注的焦點，影響大學生學習成效的因素亦成為教育研究的重要議題。除了大學生知識認知會影響其學習成效外，大學生學習取向也是影響學習成效的關鍵因素（Diseth, 2003）。

自從 Marton 與 Säljö（1976）探究大學生「學習取向」後，此主題就受到許多學者的重視。Marton 與 Säljö 採用「現象圖示方法」（phenomenographic method），以質性方式探究大學生是如何以個人經驗與覺知，處理特定情境的作業。Marton 與 Säljö 研究結果顯示，大學生面對科學性論文的研讀方式，大致分成兩類：「表層處理」與「深層處理」。採用「表層處理」方式的大學生，會認真地背誦文章內容，而採用「深層處理」方式的大學生，會認真探究文章的主題意涵。

之後，大學生採用「表層學習取向」與「深層學習取向」是否會造成學習成就的差異，便成為許多研究的探究焦點。Ramsden（1992）分析這兩種不同學習取向的差異：採取「深層取向」的學生，其學習目的在能確實瞭解掌握學習教材的知識內容。為達成此目的，會盡力將新學的知識連結以往舊經驗，以形成有結構化的知識組織。相對地，採取「表層取向」的學生，其學習目的在能應付考試，以獲得該學分。因出於應付考試，故不會額外費心思將新學的知識連結以往舊經驗，只能獲得零散的知識概念。針對大學生學習取向與學業成就表現的關聯性研究，多數研究結果顯示，採用深層學習取向的大學生，其學業成就表現越佳；相反地，若採用表層的學習取向，其學業成就表現越差（Goh et al., 2012）。

Biggs（1978）以整體學習情境的觀點，探究大學生個人經驗、學習取向與學習成果的關聯性，他提出預知、歷程與結果的 3P 學習模式（presage、process、product）。預知階段是指學習者個人背景因素（認知風格、個性、智商、家庭背景）與學校情境因素（學科領域、教學方法、評量方式、課程結構）；歷程階段是指學習者投入學習活動的過程，在學習過程中，學習者會受到預知階段的個人背景因素與學校情境因素之影響，而形塑其個人價值，再由價值影響其學習動機，而學習動機依序影響所採用的學習策略類型；結果階段則是學習成果表現。在這三個階段的學習模式中，學習取向是指學習者在學習歷程階段，由個人價值促發其學習動機，再由學習動機影響學習策略的採用。

學習者所採取的學習取向，會受其所知覺的學習概念而影響。當學習者認定學習是一種知識建構歷程，會偏向採用深層學習取向；當學習者認定學習是一種知識吸收歷程，會偏向採用表層學習取向（Vermunt, 1998）。針對大學生採用表層學習取向的原因，Biggs 與 Tang（2011）認為包括只要不被當掉該學分的心態、無心於大學學業、時間不夠、過多的工作負荷、能力不足等。另外，大學教授的不適切教學，也可能鼓勵學生採用表層學習取向。例如若大學教授的教學重點強調細微的課程內容而非系統性的理論架構、給予學生過多的作業、評量設計著重於事實性概念的背誦，皆容易鼓勵學生採用表層的學習取向。

Entwistle 與 Ramsden（1983）根據大學生對學習內容的理解程度，區分成深層學習取向與表層學習取向兩類。採用深層學習取向的大學生，希望能清楚理解學習內容，故主動將自身的舊經驗連結作者的論點，並且會蒐集相關證據，來檢視作者的結論是否一致。相對地，採表層學習取向的大學生，不太重視學習內容的理解，比較在乎是否記住重要訊息，只專注於被指定作業，並擔心指定作業是否能順利完成。

為了協助遭遇讀書困難的大學生，找出不合適的學習策略和學習取向，Tait 與 Entwistle（1996）修訂 Entwistle 與 Ramsden（1983）的「研讀取向量表」（Approaches to Studying Inventory），修訂後的「研讀取向量表」包括五個因素：「深層取向」、「表層取向」、「策略取向」、「冷淡取向」（apathetic approach）與「學術自信」（academic self-confidence），共有 38 題。隨後，Entwistle 等人（2000）再將修訂的「研讀取向量表」更名為「學生研讀技巧與取向量表」（Approaches and Study Skills Inventory for Students, ASSIST），ASSIST 共包含七個部份（section），其中第四部份為「研讀取向」（approaches to studying），即是修改 Entwistle 與 Ramsden 的「研讀取向量表」，並以第四部份為「研讀取向」的 12 個分量表的分數（尋找意義、連結想法、證據使用、對科目有興趣、缺乏理解、缺乏目的、侷限於教學綱要、害怕失敗、組織化研讀、時間管理、監控效能、成就動機），進行因素分析，獲得「深層取向」、「表層取向」、「策略取向」等三個因素，這三個因素的 α 係數分別為 .84、.80、.87，顯示該量表具有良好的信效度。其中，尋找意義、連結想法、證據使用、

對科目有興趣等四個分量表歸屬於「深層取向」因素；缺乏理解、缺乏目的、侷限於教學綱要、害怕失敗等四個分量表歸屬於「表層取向」因素；組織化研讀、時間管理、監控效能、成就動機等四個分量表歸屬於「策略取向」因素。

針對大學生學習取向的研究工具，Entwistle 等人（2000）修訂的「學生研讀技巧與取向量表」，因為具有良好的信效度，陸續有多位學者採用該量表進行大學生學習取向的相關研究（Bonsaksen et al., 2019; Byrne et al., 2002; Valadas et al., 2017）。由於 Entwistle 等人的第三個因素「策略取向」，是著重探究學習者採取的自我調整（self-regulation）學習策略，此向度與多位學者（Biggs & Tang, 2011; Vermunt, 1998）對於學習取向的定義較為無關，故本研究只選取 Entwistle 等人（2000）的「深層取向」與「表層取向」兩個取向，作為編製一份適用探究我國國小師資生學習取向量表的參考依據。

（三）教學概念理論

「教學概念」與「教學取向」是常被探討的兩個主題，但兩者是有所不同。教學概念是指教學者對教學和學習所持的想法，而教學取向指教學者實際採用教學策略的傾向（Barnett & Guzmán-Valenzuela, 2017）。由於本研究欲探究國小師資職前教育教育階段的師資生，多數師資生缺乏充足的實際教學經驗，故本研究將聚焦於師資生的教學概念。

教學者的教學概念會深刻影響其教學取向，進而影響其教學成效，因而探究師資職前教師或在職教師的教學概念，一直是重要的研究主題（左台益、胡政德，2009；林勇吉，2017；Otting et al., 2010）。

對教學概念的分類，Samuelowicz 與 Bain（1992）主張教學概念的分類，應該全盤考量教學現場眾多因素，才能有較合適的分類。他們採用晤談方式，將訪談資料統整成「期待的學習成果」（量的多或質的廣）、「學生獲得或建構的知識」（侷限於學科知識或連結真實情境知識）、「學生的先備知識」（考量學生先備知識或未考量學生先備知識）、「教學的向度」（單向度傳遞或雙向度互動）與「教學內容的掌控」（教師主導或學生主導）等五個因素。根據這五個因素，Samuelowicz 與 Bain 將「教學概念」分成五種類別：「傳授訊息」、「傳遞知識」、「促進理解」、「改變學生的概念」、「支持學生的學習」，其中「傳授訊息」、「傳遞知識」與「促進理解」這三類屬於「教師中心」教學概念類型，「改變學生的概念」與「支持學生的學習」這兩類屬「學生中心」教學概念類型。

之後，Samuelowicz 與 Bain（2001）將他們於 1992 年提出的五種「教學概念」類別，擴增為七種類別：「傳授訊息」、「傳遞結構化知識」、「提供與促進理解」、「協助學生發展專門知識」、「避免錯誤的理解」、「協商意義的理解」、「鼓勵知識的創造」，其中「傳授訊息」、「傳遞結構化知識」與「提供與促進理解」這三種類別屬於「教師中心」教學概念類型，而「協助學生發展專門知識」、「避免錯誤的理解」、「協商意義的理解」、「鼓勵知識的創造」這四種類別屬於「學生中心」教學概念類型。

Kember（1997）將教學概念分成五種類型，包括「傳授訊息」、「傳遞結構化知識」、「師生互動／師徒制」、「促進瞭解」與「概念改變／智能發展」。其中，「傳授訊息」與「傳遞結構化知識」這兩類屬教師中心教學；「促進瞭解」與「概念改變／智能發展」這兩種屬學生中心教學；「師生互動／師徒制」這個教學概念則不屬於教師中心教學或學生中心教學，而是單獨為一個向度。Kember 認為一位教師所持的教師中心或學生教學的教學概念，是該教師會從教師中心的教學概念，逐漸發展出學生中心的教學概念。

上述學者對教學概念之分類，是採用較為精細的分類，若將這些類別進行統整，則教學概念大致可成「傳統教學法」與「建構教學法」，或稱為「教師中心教學法」與「學生中心教學法」。主張教學應採用傳統教學法或教師中心教學法的教學者，主要認同教師是學有專精的學科專家，可透過教師的講解，有系統且有效率的讓學習者吸收上課的學科知識。主張教學應採建構教學法或是學生中心教學法的教學者，主要認為學生會針對學習內容，主動以自身經驗，連結舊經驗與新教材，建構屬於學生自身的新知識。

教師的教學概念與教學取向有密切相關，當教師的教學概念偏向教學是訊息傳遞，會偏好採用教師中心教學法 (Trigwell & Prosser, 1996)。教師教學取向與學生學習取向也有密切關係，當教師採用建構取向教學法，會鼓勵學生採用深層學習取向；若教師採用傳統取向教學法，則學生易採用表層學習取向 (Gow & Kember, 1993; Trigwell et al., 1999)。

對於資職前教師教學概念之測量，Chan 與 Elliott (2004) 以香港 385 位修習師資教育學分的師資生為研究對象，編製 35 題的「教學與學習概念問卷」(Teaching and Learning Conceptions Questionnaire)。該問卷在效度考驗方面，先透過探索性因素分析，抽取「建構概念」與「傳統概念」兩個因素，共 30 道題目。再經過驗證性因素分析，顯示兩個因素的因素結構，具有適切的適配性。在信度考驗方面，兩個因素 α 係數皆為 .84，而 30 題總量表 α 係數為 .86，顯示具有良好信度。因該問卷具有良好的信效度，其後，有多位學者 (Sing & Khine, 2008; Yilmaz & Sahin, 2011) 直接採用 Chan 與 Elliott 的「教學與學習概念問卷」，探究師資生知識認知與教學概念的關聯性。

綜合上述的論述可知，對師資生或在職教師教學概念之探究，大致分成傳統教學法 (教師中心教學法) 與建構教學法 (學生中心教學法)，而 Chan 與 Elliott (2004) 編製的「教學與學習概念問卷」，即是採用這兩種分類方式，該問卷具有良好信效度，且獲得多位學者採用，故本研究對教學概念之測量工具，將參考 Chan 與 Elliott (2004) 「教學與學習概念問卷」，而自編一份適用探究我國國小師資生教學概念的量表。

(四) 知識認知、學習取向、教學概念的相關性研究

茲只針對以師資生為研究對象的相關研究，論述師資生知識認知、學習取向與教學概念兩兩變項之關聯性研究成果。

1. 師資生的知識認知會影響其教學概念

對於知識認知與教學概念的關係，Entwistle 與 Walker (2000) 主張個人的知識認知會影響其教學概念，當個人持知識二元論，會趨向採用教師中心教學法；當個人知識認知偏向相對論時，其教學概念會偏向學生中心教學法。

而 Kang (2008)、Otting 等人 (2010)，以及 Pähler-Kuppinger 與 Jucks (2017) 等人的實徵性研究結果顯示：持知識是確定且由權威人士傳遞的知識認知之師資生，越傾向支持傳統教學法的教學概念；相對地，持知識具不確定性的師資生，愈認同建構取向教學概念，這些實徵性研究結果與 Entwistle 與 Walker (2000) 的主張相符。

綜合上述對師資生知識認知與教學概念之研究結果，顯示持知識是確定性且是由權威者所傳遞的師資生，其教學概念愈傾向傳統教學法。基於上述的論述，本研究提出第一個研究假設為「國小師資生知識認知對其教學概念具有顯著性影響」。

2. 師資生的知識認知會影響其學習取向

對於知識認知與學習概念的關係，Entwistle 與 Walker (2000) 主張個人知識認知會影響其學習概念，當個人持知識二元論時，會趨向學習是再製歷程的學習概念；當個人知識認知偏向相對論時，會偏向學習是轉化歷程的學習概念。

而 Chan (2003) 與 Tanriverdi (2012) 的實徵性研究結果顯示：持天生能力者，越傾向採用表層學習取向；持學習需要努力者，越傾向採用深層學習取向，這些實徵性研究結果與 Entwistle 與 Walker (2000) 的主張相符。

綜合上述對師資生知識認知與學習取向的相關性研究，顯示師資生若持天生能力的觀點，會產生即使努力學習也無法獲得學習成效，故會偏向採用表層學習取向；相對地，若持學習需要靠努力的知識認知，會偏向採用深層學習取向。基於上述的論述，本研究提出第二個研究假設為「國小師資生知識認知對其學習取向有顯著性的影響」。

3. 師資生的學習取向會影響其教學概念

針對師資生學習取向是否影響其教學概念的問題，Baeten 等人（2016）、Christensen 等人（1995）、Powell（1992）、Stofflett 與 Stoddart（1994）等人的實徵性研究結果顯示：師資生深層學習取向得分與學生中心教學概念得分有顯著正相關；師資生表層學習取向得分與教師中心教學概念得分有顯著正相關。

綜合上述對師資生學習取向與教學概念的相關性研究，可知當師資生傾向採用深層學習取向，會主動探索學習內容，則其教學概念會偏向採用學生中心的教學方式。基於上述的論述，以及第一個與第二個研究假設，本研究提出第三個研究假設為「國小師資生知識認知會透過學習取向而對教學概念具有中介效果」。

方法

（一）研究對象

本研究的母群以全國修習國小師資類科的師資生為研究對象，本研究分成預試樣本與正式樣本。預試樣本用以進行項目分析、探索性因素分析與信度分析；正式樣本進行驗證性因素分析與中介效果模式考驗。

本研究將全國培育國小師資生的師資培育之大學，分成北區、中區、南區與東區等四區。根據這四區的國小師資生人數，進行立意抽樣。本研究預試樣本共寄發 211 份問卷（北區 86 份、中區 45 份、南區 50 份、東區 30 份），回收 201 份問卷，扣除 1 份無效問卷，回收有效問卷為 200 份，有效問卷回收率為 94.79%。正式樣本共寄發 644 份問卷（北區 260 份、中區 140 份、南區 150 份、東區 94 份），扣除無效問卷，回收有效問卷為 581 份，有效問卷回收率為 90.22%。

（二）研究工具

本研究的知識認知量表、深層學習取向量表、表層學習取向量表與建構取向教學概念量表等四項研究工具，皆採用 Likert 五點量表的答題方式，從「從非常不同意」（1 分）到「從非常同意」（5 分）。量表的內容效度考驗，皆是經過 8 位學者專家（2 位教育心理學專長、2 位課程專長、3 位教學專長、1 位測驗專長共 8 位大學教授）進行量表題目之審題。四份量表的預試皆是蒐集 200 位受試者，進行項目分析與探索性因素（採用主軸因子法配合 promax 斜交轉軸法）。四份量表皆是將回收的正式問卷 581 份，以隨機取樣選取 250 份進行驗證性因素分析。

本研究工具所進行的項目分析，是採用「題目的高低分組獨立樣本 t 考驗」與「修正後題目與總分之相關」兩項評判指標，若題目高低分組獨立樣本 t 考驗的顯著性 p 值高於 .05 則為不良指標；若修正後題目與總分之相關係數低於 .30 即為不良指標。當兩項評判指標皆屬不良，才進行刪題（涂金堂，2012）。本研究所進行的探索性因素分析，題目刪除的標準為：因素負荷量小於 .40，或出現同時橫跨兩個以上因素，或不符合原有因素向度的題目，即刪除該題項（Pituch & Stevens, 2015）。

1. 知識認知量表

本研究的知識認知量表採用 Hofer 與 Pintrich（1997）主張知識認知包含「簡單知識」、「確定知識」、「知識來源」與「知識辨證」等四個向度，並參考 Hofer（2000）「學科聚焦知識信念問卷」的題目（由於 Hofer 的問卷是針對心理學與科學，而本研究是針對師資生修習的教育學分，故本研究採用自編問卷。每個層面參考 Hofer 的問卷較為符合該層面內涵的題目 2 題至 4 題，其他題目則是自編）。知識認知量表包含「簡單知識」、「確定知識」、「知識來源」與「知識辨證」等四個分量表。「簡單知識」指受試者對知識組成成分所持的見解，是認為知識由孤立單元組成或由相關聯概念組成，例如預試問卷第 6 題「過多的教育理論，將會導致教育問題更不容易被解決」。「確定知識」指受試者對知識是否絕對正確的見解，認為知識是絕對確定或知識是相對確定，例如第 14

題「目前被認為是對的知識，未來有可能會被修正」。「知識來源」指受試者對知識獲得來源的見解，是認為知識只能由專家傳遞而來或可由個人自己自行產出，例如第 18 題「專家才有能力建構知識，一般人是無法創造知識的」。「識知辨證」指受試者對知識是否對錯的評判之見解，是認為無需對知識進行辯證或需要辯證知識是否正確，例如第 24 題「我會透過生活中所遇到的實例，來驗證知識是否正確」。

知識認知量表得分愈高，表示受試者知識認知愈趨向多元建構之知識觀點。在「簡單知識」、「確定知識」、「知識來源」與「識知辨證」等四個分量表得分愈高，表示受試者愈知知識是由相關聯概念組成、知識是具相對確定性、知識是可由個人自己自行產出、知識是需要經過辯證是否正確的觀點。

知識認知量表初擬 32 題（每個分量表編寫 8 題），經過 8 位學者專家的審題後，保留 28 題進行量表的預試。預試資料進行項目分析與探索性因素，項目分析結果沒有刪題；探索性因素分析結果萃取 4 個因素，保留 14 題，總解釋變異量為 58.64%。四個因素的 α 係數分別為 .73、.64、.76、.67，總量表的 α 係數為 .74，顯示具有尚可的信效度。針對探索性因素分析的 14 題 4 個相關因素模式，驗證性因素分析結果，在整體模式適配情形： $\chi^2(71, N = 250) = 96.57, p = .02$ ；CFI = .98；RMSEA = .04；TLI = .97，顯示具有良好整體模式適配情形。在模式內在結構適配情形，四個分量表組合信度（composite reliability）為 .78、.80、.77、.71；平均變異數抽取量（average of variance extracted）為 .55、.58、.46、.38，顯示具有尚佳的內在結構適配情形。

2. 深層學習取向量表

深層學習取向量表是研究者根據學習取向相關理論，並參考 Entwistle 等人（2000）「學生研讀技巧與取向量表」第四部份「研讀取向」的題目而自編的研究工具（由於 Entwistle 等人的第四部份「研讀取向」量表是以 12 個分量表的分數，進行因素分析，與一般對量表編製採用每道題目的因素分析不同，故本研究決定採用自編且以每道題目進行因素分析的方式。每個分量表參考 Entwistle 等人的量表較為符合該分量表內涵的題目 2 題至 3 題，其他題目則是自編）。深層學習取向量表包含「尋找意義」、「連結想法」、「證據使用」與「對科目有興趣」等四個分量表。

「尋找意義」指受試者在學習時，會懂得自我省思學習的意義及目標，例如預試問卷第 6 題「研讀學科內容時，我會思考作者所要傳達的意義」。「連結想法」指受試者在學習新知識時，會與以往所學進行連結，例如第 9 題「我會將研讀課程內容所產生的想法，試著看看與其他課程內容是否有關」。「證據使用」指受試者對所獲得的知識，會運用各種證據來檢核其適切性，例如第 13 題「我會搜尋相關資料來檢證所學的內容是正確的」。「對科目有興趣」指受試者對所學的科目感到興趣，且樂於學習其內容，例如第 19 題「我對目前所修習的科目，都覺得很有趣」。

深層學習取向量表初擬 28 題（每個分量表編寫 7 題），經過 8 位學者專家的審題後，保留 24 題進行量表的預試。預試資料進行項目分析與探索性因素，項目分析結果沒有刪題；探索性因素分析結果萃取 4 個因素，保留 12 題，總解釋變異量為 66.17%。四個因素 α 係數分別為 .73、.75、.68、.72，總量表 α 係數為 .82，顯示具有適切信效度。針對探索性因素分析的 12 題 4 個相關因素模式，驗證性因素分析結果，在整體模式適配情形： $\chi^2(48, N = 250) = 73.09, p = .011$ ；CFI = .97；RMSEA = .05；TLI = .95，顯示具良好的整體模式適配情形。在模式內在結構適配情形：四個分量表組合信度為 .73、.68、.67、.60；平均變異數抽取量 .47、.42、.41、.35，顯示具尚佳內在結構適配情形。受試者在深層學習取向量表得分愈高，表示受試者的學習取向愈偏向深層學習取向。在「尋找意義」、「連結想法」、「證據使用」與「對科目有興趣」等四個分量表得分愈高，表示受試者愈會採用找尋學習內容的意義、將學習內容與其他概念連結、使用證據來支持學習內容的適切性、對學習內容感到興趣。

3. 表層學習取向量表

表層學習取向量表是研究者根據學習取向相關理論，並參考 Entwistle 等人（2000）「學生研讀技巧與取向量表」第四部份「研讀取向」的題目而自編的研究工具。表層學習取向量表包含「缺乏目的」、「無關聯的記憶」、「教學綱要範圍」與「害怕失敗」等四個分量表。「缺乏目的」指受

試者對所學缺乏目標，不清楚學習的真正目的，例如預試問卷第 1 題「我對於目前所學，沒有很感興趣，時常有想要放棄的念頭」。「無關聯的記憶」指受試者只記住所學的知識內容，不會與以往所學進行連結，例如第 7 題「我學習時通常只是把它讀過去，不會去連結以往所學的知識」。「教學綱要範圍」指受試者對學習的範圍，只侷限在教學綱要所訂定之目標與內容，例如第 14 題「我只專注研讀課程大綱裡面指定的課程內容」。「害怕失敗」指受試者對所學的科目感到害怕，擔心無法獲得良好表現，例如第 21 題「我常擔心自己的課業表現不佳」。

表層學習取向量表初擬 28 題（每個分量表編寫 7 題），經過 8 位學者專家的審題後，保留 24 題進行量表的預試。預試資料進行項目分析與探索性因素，項目分析結果沒有刪題；探索性因素分析結果萃取 4 個因素，保留 13 題，總解釋變異量為 67.78%。四個因素 α 係數分別為 .80、.66、.83、.92，總量表的 α 係數為 .85，顯示具適切信效度。針對探索性因素分析的 13 題 4 個相關因素模式，驗證性因素分析結果，在整體模式適配情形： $\chi^2(59, N = 250) = 95.49, p = .002$ ；CFI = .99；RMSEA = .05；TLI = .97，顯示具有良好的整體模式適配情形。在模式內在結構適配情形：四個分量表組合信度為 .82、.65、.81、.93；平均變異數抽取量 .61、.39、.59、.76，顯示具尚佳內在結構適配情形。受試者在表層學習取向量表得分愈高，表示受試者的學習取向愈偏向表層學習取向。在「缺乏目的」、「無關聯的記憶」、「教學綱要範圍」與「害怕失敗」等四個分量表得分愈高，表示受試者愈不清楚自己的學習目的為何、愈不會將所學與其他連結、只研讀教學綱要的學習內容、愈容易害怕學習失敗。

4. 建構取向教學概念量表

建構取向教學概念量表是研究者根據教學概念相關理論，並參考 Chan 與 Elliott (2004)「教學與學習概念問卷」而自編的研究工具（由於 Chan 與 Elliott 的問卷，同時包含教學概念與學習概念兩個部分，有些題目同時涵蓋學習概念與教學概念，本研究主要聚焦在教學概念，故本研究決定採用自編方式，每個層面皆參考 Chan 與 Elliott 的問卷較為符合該層面內涵的題目 2 題至 3 題，其他題目則是自編）。建構取向教學概念量表包含「建構教學理念」與「建構教學作法規劃」兩個分量表。「建構教學理念」指受試者對教學概念的見解，是持建構取向教學的觀點，例如預試問卷第 2 題「教學的重點是幫助學生從自己的學習經驗中建構知識」。「建構教學作法規劃」指受試者對未來的教學，所預計採用建構取向的教學方式，例如第 8 題「我會先讓學生分組討論，再分享討論的內容，最後由我進行統整與回饋」。

建構取向教學概念量表初擬 14 題（每個分量表編寫 7 題），經過 8 位學者專家的審題後，保留 12 題進行量表的預試。預試資料進行項目分析與探索性因素，項目分析結果沒有刪題；探索性因素分析結果萃取 2 個因素，保留 10 題，總解釋變異量為 66.41%。兩個因素 α 係數分別為 .86 與 .86，總量表 α 係為 .90，顯示具適切信效度。針對探索性因素分析的 10 題 2 個相關因素模式，驗證性因素分析結果，在整體模式適配情形： $\chi^2(34, N = 250) = 97.29, p < .001$ ；CFI = .95；RMSEA = .09；TLI = .94，顯示具尚佳整體模式適配情形。在模式內在結構適配情形：兩個分量表組合信度為 .88 與 .86；平均變異數抽取量 .61 與 .56，顯示具良好內在結構適配情形。受試者在建構取向教學概念量表得分愈高，表示受試者愈趨向建構取向教學概念。

本研究進行研究前，已經過國立成功大學人類研究倫理審查委員會審查通過「成大倫審會（簡）字第 108-144-2 號」，預試與正式樣本的施測，是透過大學國小師資類科的教育學分授課教授協助，並根據成功大學人類研究倫理審查委員會的相關規定，請協助施測的大學教授，先進行問卷施測知情同意書的說明，讓國小師資生清楚相關權益後，才開始答題。

（三）資料分析

本研究採用統計軟體 MPLUS 8.4，進行探索性因素分析、驗證性因素分析、信度分析、結構方程模式的中介效果考驗等統計考驗。本研究將學習取向這個中介變項，區分成深層學習取向與表層學習取向兩個部分，故本研究的中介效果模式，是以「平行中介效果模式」（parallel mediation）進行統計考驗。並非所有 SEM 的統計軟體都能針對平行中介效果模式的各別中介效果，進行單獨中介效果的考驗，故本研究採用可進行各別中介效果考驗的 MPLUS 統計軟體。

結果

(一) 測量變項的描述性統計

本研究的 14 個測量變項之個數、平均數、標準差，以及兩兩之間積差相關係數，如表 1 所示。14 個測量變項的個數皆為 331、平均數介於 2.36 至 4.44、標準差介於 0.46 至 1.00。兩兩之間的積差相關係數，多數呈現低中度的相關情形。表層學習取向 4 個變項，與知識認知 4 個變項、深層學習取向 4 個變項、建構取向教學概念 2 個變項皆呈負相關；而知識認知、深層學習取向與建構取向教學概念的 10 個測量變項，則彼此具有正相關。

在測量變項是否符合常態分配的檢定方面，14 個測量變項的偏態係數的最大絕對值為 1.20，峰度係數的最大絕對值為 2.25，符合 Curran 等人 (1996) 建議若偏態係數絕對值未超過 2、峰度係數絕對值未超過 7，亦即測量變項的資料符合常態分配。

表 1
各測量變項的描述性統計結果

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. 簡單知識	-													
2. 確定知識	-.08	-												
3. 知識來源	.19**	.37***	-											
4. 識知辯證	-.03	.41***	.30***	-										
5. 尋找意義	.14*	.16**	.09	.36***	-									
6. 連結想法	.05	.22***	.14*	.42***	.51***	-								
7. 證據使用	.03	.23***	.20***	.46***	.50***	.52***	-							
8. 對科目有興趣	.11*	.15**	.08	.23***	.37***	.45***	.41***	-						
9. 缺乏目的	-.36***	-.09	-.26***	.21***	-.17**	-.23***	-.15**	-.21***	-					
10. 無關聯的記憶	-.33***	-.16**	-.33***	.19**	-.21***	-.28***	-.21***	-.24***	.53***	-				
11. 教學綱要範圍	-.18**	-.09	-.20***	-.10	-.28***	-.28***	-.24***	-.23***	.33***	.40***	-			
12. 害怕失敗	-.18**	-.06	-.21***	.13*	-.13*	-.18**	-.15**	-.17**	.36***	.43***	.20***	-		
13. 建構教學理念	.02	.41***	.32***	.47***	.26***	.34***	.30***	.27***	-.20***	-.17**	-.16**	-.08	-	
14. 建構教學作法規劃	-.01	.32***	.25***	.47***	.33***	.41***	.34***	.30***	-.24***	-.20***	-.18**	-.08	.66***	-
<i>n</i>	331	331	331	331	331	331	331	331	331	331	331	331	331	331
<i>M</i>	3.22	4.44	4.03	0.15	3.95	3.93	3.99	3.62	2.46	2.45	2.36	3.24	4.40	4.21
<i>SD</i>	0.84	0.46	0.62	0.46	0.59	0.49	0.52	0.65	0.89	0.73	0.77	1.00	0.47	0.49

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

(二) 知識認知對建構取向教學概念的直接效果考驗結果

根據 Baron 與 Kenny (1986) 對進中介效果模式的考驗程序建議，第一步驟先考驗自變項對依變項是否具直接效果，故本研究先考驗國小師資生知識認知對建構取向教學概念的直接效果模式。

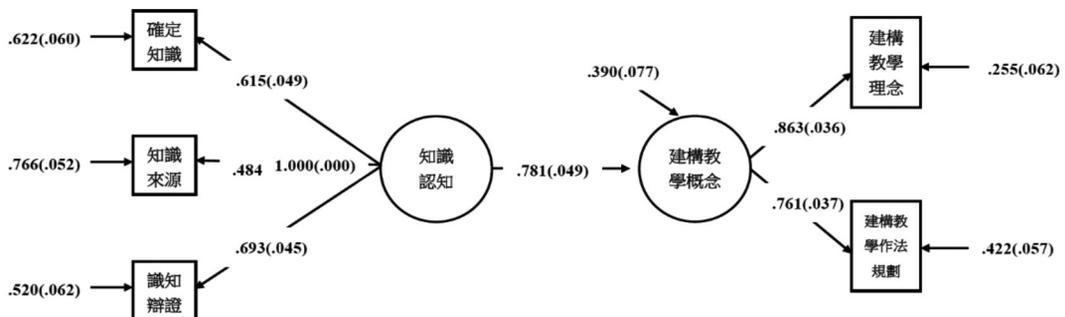
對於中介效果模式的考驗，本研究採用 Bagozzi 與 Yi (1988) 的建議，應同時考量基本適配度、整體模式適配度與內在結構適配度等三項檢驗方法。

在基本適配情形部分，誤差變項的變異數皆未出現負值且皆顯著不為 0；標準誤未出現太大數值（介於 0.01 至 0.05）；因素負荷量除簡單知識外，其他測量變項皆達顯著性的水準；除簡單知識的因素負荷量為 .01、知識來源的因素負荷量為 .48，其他變項的因素負荷量皆超過 .50，顯示直接效果模式的基本適配不佳。

在整體模式適配情形方面， $\chi^2(8, N = 331) = 32.32, p < .001$ ；CFI = .95；RMSEA = .096；TLI = .90，顯示具尚佳整體模式適配情形。在模式內在結構適配情形：知識認知與建構取向教學概念的組合信度為 .53 與 .80；平均變異數抽取量 .27 與 .66，顯示知識認知未具適切內在結構適配情形。由於知識認知的簡單知識之標準化因素負荷量 .10 過低，導致不適切的內在結構適配情形。故本研究刪除簡單知識此測量變項，再進行知識認知對建構取向教學概念直接效果模式考驗。

將知識認知刪除簡單知識後，獲得的直接效果模式徑路圖，如圖 1 所示。修正後的整體模式適配情形： $\chi^2(4, N = 331) = 11.26, p = .02$ ；CFI = .98；RMSEA = .074；TLI = .96，顯示具良好整體模式適配情形。在模式內在結構適配情形：知識認知與建構取向教學概念的組合信度為 .63 與 .80；平均變異數抽取量 .36 與 .66，顯示直接效果模式具尚佳內在結構適配情形。知識認知對建構取向教學概念的直接效果考驗，其迴歸係數為 .78，顯示知識認知對建構取向教學概念具有正向的顯著影響，亦即國小師資生對知識愈持多元建構之知識觀點，愈具有建構取向教學概念，且知識認知對建構取向教學概念具有 61% 的解釋變異量。綜合基本適配情形、整體模式適配與模式內在結構適度情形，可知本研究的第一個假設：國小師資生知識認知對建構取向教學概念的直接效果模式，獲實證資料的支持。

圖 1
修訂後的知識認知對建構取向教學概念之直接效果模式徑路圖



(三) 知識認知、學習取向、建構取向教學概念的中介效果考驗結果

1. 基本適配考驗

模式的基本適配情形，如表 2 所示。由表 2 可知，誤差變項的變異數皆未出現負值且皆顯著不為 0；標準誤未出現太大的數值（介於 0.01 至 0.41）；因素負荷量皆達顯著性的水準，除了一個因素負荷量未超過 .50，其他的因素負荷量皆超過 .50，顯示整個中介效果模式具有良好的基本適配情形。

表 2
中介效果模式的參數估計摘要表

參數	估計值	標準誤	<i>t</i> 值	標準化 估計值	參數	估計值	標準誤	<i>t</i> 值	標準化 估計值
λ_2	1.00	---	---	0.55	<i>e2</i>	0.15	0.02	8.97***	0.70
λ_3	1.17	0.19	6.31***	0.47	<i>e3</i>	0.30	0.04	7.88***	0.78
λ_4	1.31	0.24	5.50***	0.72	<i>e4</i>	0.10	0.01	7.47***	0.49
λ_5	1.00	---	---	0.67	<i>e5</i>	0.19	0.03	6.89***	0.56
λ_6	0.93	0.10	9.08***	0.75	<i>e6</i>	0.10	0.01	7.54***	0.44
λ_7	0.96	0.12	8.12***	0.72	<i>e7</i>	0.13	0.02	7.55***	0.48
λ_8	0.93	0.13	7.35***	0.57	<i>e8</i>	0.28	0.03	9.98***	0.68
λ_9	1.00	---	---	0.67	<i>e9</i>	0.44	0.06	7.72***	0.55
λ_{10}	0.97	0.12	7.91***	0.80	<i>e10</i>	0.19	0.04	5.00***	0.36
λ_{11}	0.62	0.09	6.61***	0.48	<i>e11</i>	0.46	0.05	9.74***	0.77
λ_{12}	0.86	0.12	7.01***	0.52	<i>e12</i>	0.73	0.06	12.55***	0.73
λ_{13}	1.00	---	---	0.82	<i>e13</i>	0.07	0.02	4.92***	0.33
λ_{14}	1.02	0.09	11.59***	0.80	<i>e14</i>	0.09	0.01	6.02***	0.36
γ_1	1.07	0.28	3.85***	0.68	<i>z1</i>	0.08	0.02	4.11***	0.53
γ_2	-1.16	0.32	-3.62**	-0.48	<i>z2</i>	0.28	0.06	4.87***	0.77
γ_3	1.23	0.41	2.99***	0.80	<i>z3</i>	0.05	0.02	3.39**	0.35
β_1	0.07	0.15	0.49	0.08					
β_2	0.07	0.06	1.11	0.11					

註：--- 表示該參數指定為 1，故未進行估計。

** $p < .01$. *** $p < .001$.

2. 整體模式適配考驗

模式的整體適配情形，本研究採用 Jackson 等人（2009）的建議，以 χ^2 、CFI、RMSEA 與 TLI 等四項評估指標，作為模式整體適配的考驗依據，如表 3 所示。

由表 3 可知，整體模式的 χ^2 考驗顯著性 $p < .001$ ，不符合低於 .05 的適配評判標準，但 χ^2 考驗易受樣本人數影響（余民寧，2006）。而其他 CFI = .95、RMSEA = .06 與 TLI = .93，皆符合普通適配的情形，顯示中介效果模式具尚佳整體適配度。

表 3
中介效果模式的整體適配摘要表

模式	$\chi^2(p)$	CFI	RMSEA	TLI
中介效果模式	125.95($p < .001$)	.95	.06	.93
優良適配評判標準	$p > .05$	> .95	< .05	> .95
普通適配評判標準	$p > .05$	> .90	< .08	> .90

3. 模式內在結構適配考驗

模式內在結構適配考驗，本研究採用 Hair 等人（2010）建議以觀察變項指標信度（item reliability）、組合信度與平均變異數抽取量等三項指標判斷。Hair 等人建議觀察變項指標信度至少要高於 .25、Bagozzi 與 Yi（1988）建議組合信度高於 .60、平均變異數抽取量高於 .50，即符合模式內在結構適配的適切標準。

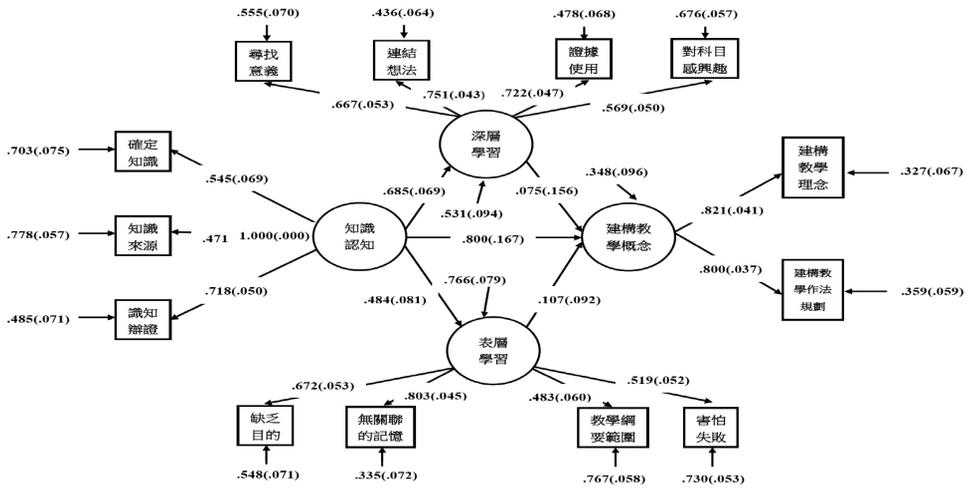
由表 4 摘要表可知，13 個觀察變項的指標信度，除知識來源、教學綱要範圍、害怕失敗的指標信度未高於 .25，其他皆高於 .25，符合 Hair 等人建議標準。而四個潛在變項的組合信度皆高於 Bagozzi 與 Yi（1988）建議組合信度高於 .60 的標準。四個潛在變項的平均變異數抽取量，則只有 1 個符合 Bagozzi 與 Yi 建議平均變異數抽取量高於 .50 的標準。綜合上述對指標信度、組合信度、平均變異數抽取量等三項評判，可知本研究中中介效果模式內在結構適配具尚佳適配情形。

表 4
中介效果模式內在結構適配考驗摘要表

變項	觀察變項的 指標信度	潛在變項的 組合信度	潛在變項的 平均變異數抽取量
知識認知		.60	.34
確定知識	.30		
知識來源	.22		
識知辯證	.52		
深層學習取向		.77	.46
尋找意義	.45		
連結想法	.56		
證據使用	.52		
對科目有興趣	.32		
表層學習取向		.72	.40
缺乏目的	.45		
無關聯的記憶	.64		
教學綱要範圍	.23		
害怕失敗	.27		
建構取向教學概念		.79	.66
建構教學理念	.67		
建構教學作法規劃	.64		

知識認知、學習取向與建構取向教學概念的中介效果考驗徑路圖，如圖 2 所示。

圖 2
知識認知、學習取向與建構取向教學概念的中介效果徑路圖



由圖 2 可知，就中介效果模式的測量模式，潛在變項知識認知的三個觀察指標之標準化迴歸係數介於 .47 至 .72、潛在變項深層學習取向的四個觀察指標之標準化迴歸係數介於 .57 至 .75、潛在變項表層學習取向的四個觀察指標之標準化迴歸係數介於 .48 至 .80、潛在變項建構取向教學概念的兩個觀察指標之標準化迴歸係數為 .82 與 .80，顯示這四個潛在變項的測量模式具尚佳適配情形。

就中介效果模式的結構模式，知識認知對深層學習取向具正向的顯著直接效果 ($\gamma_1 = .68, p < .001$)，顯示知識認知對深層學習取向具有 46% 的解釋變異量，亦即愈持知識是多元建構觀的國小師資生，愈傾向採取深層學習取向的研讀方式，知識認知對表層學習取向具負向的顯著直接效果 ($\gamma_2 = -.48, p < .001$)，顯示知識認知對表層學習取向具有 23% 的解釋變異量，亦即愈持知識是多元建構觀的國小師資生，愈不會採取表層學習取向的研讀方式。

綜合上述的討論可知，本研究第二項假設：國小師資生知識認知對學習取向具直接效果的影响力，獲得實證資料的支持。

知識認知對建構取向教學概念具正向的顯著直接效果 ($\gamma_3 = .80, p < .001$)，顯示愈持知識是多元建構觀的國小師資生，愈具有建構教學取向的教學概念。

當控制知識認知與表層學習取向對建構取向教學概念的影響力後，深層學習取向對建構取向教學概念未具顯著直接效果 ($\beta_1 = .08, p = .63$)，顯示控制知識認知與表層學習取向的影響力後，深層學習取向並未對建構取向教學概念具有影響力。

當控制知識認知與深層學習取向對建構取向教學概念的影響力後，表層學習取向對建構取向教學概念未具有顯著直接效果 ($\beta_2 = .11, p = .24$)，顯示控制知識認知與深層學習取向的影響力後，表層學習取向並未對建構取向教學概念具有影響力。

由於 β_1 未顯著不為 0，導致知識認知透過深層學習取向對建構取向教學概念的中介效果 $\gamma_1 \times \beta_1$ 為 0，顯示知識認知並未能透過深層學習取向對建構取向教學概念產生中介效果。同樣地，因為 β_2 未顯著不為 0，導致知識認知透過表層學習取向對建構取向教學概念的中介效果 $\gamma_2 \times \beta_2$ 為 0，顯示知識認知並未能透過表層學習取向對建構取向教學概念產生中介效果。

對於中介效果模式的考驗，本研究也採用統計軟體 MPLUS 所提供 bootstrap 法，以 5,000 次進行中介效果考驗，中介效果統計結果如表 5 所示。

第一條中介效果是由知識認知透過深層學習取向對建構取向教學概念，中介效果為 .052，95% 信賴區間為 [-.240, .189]，由於中介效果的 95% 信賴區間包含 0，表示此條中介效果未達顯著性水準，亦即未具中介效果。

第二條中介效果是由知識認知透過表層學習取向對建構取向教學概念，中介效果為 $-.052$ ，95% 信賴區間為 $[-.189, .019]$ ，由於中介效果的 95% 信賴區間包含 0，表示未具有中介效果。

將第一條中介效果與第二條中介效果合併後，得到總的中介效果為 $.000$ ，95% 信賴區間為 $[-.340, .154]$ ，由於中介效果的 95% 信賴區間包含 0，表示未具總的中介效果。綜合上述的討論可知，本研究第三項假設：國小師資生知識認知會透過學習取向對教學概念具有中介效果，未能獲得實證資料的支持。

表 5
以 Bootstrap 法考驗中介效果模式的統計摘要表

中介效果考驗	$\gamma\beta$ 誤差校正 95% 信賴區間		
	$\gamma\beta$	LL	UL
1. 知識認知→深層學習→建構取向教學概念	.052	-.240	.189
2. 知識認知→表層學習→建構取向教學概念	-.052	-.189	.019
3. 整體的中介效果	.000	-.340	.154

註： γ 與 β 皆為標準化迴歸係數。

綜合上述對於本研究所提的三個研究假設之統計結果分析，茲將這三個研究假設透過所蒐集的實證資料之統計考驗結果，整理成表 6 所示。

表 6
本研究所提出的研究假設之統計考驗結果

各變項之因果路徑	考驗結果
1. 知識認知對建構取向教學概念的直接效果	獲得支持
2. 知識認知對深層學習取向的直接效果	獲得支持
3. 知識認知對表層學習取向的直接效果	獲得支持
4. 知識認知透過深層學習取向與表層學習取向對建構取向教學概念的中介效果	未獲支持

討論與建議

本研究根據相關文獻理論，欲探究國小師資生知識認知是否會透過學習取向，進而間接影響其教學概念。對於中介效果模式之考驗，為獲得較精準的統計結果，本研究採用結構方程模式而非迴歸分析，進行本研究中中介效果的檢驗。

本研究根據知識認知、學習取向、教學概念等理論，分別編製適用於國小師資生的四種研究工具：知識認知量表、深層學習取向量表、表層學習向量表與建構取向教學概念量表。每項研究工具，皆聘請 8 位學者專家協助問卷內容效度的檢核，再以 200 份預試樣本，進行探索性因素分析與 Cronbach's α 係數考驗，統計考驗結果皆顯示具適切建構效度與信度。接續，再將 581 份正式問卷，以隨機取樣的方式，拆成 250 份與 331 份。以 250 份正式樣本，進行各項研究工具的驗證性因素分析。四項研究工具在基本適配、整體模式適配與模式內在結構適配等部分，皆具有良好或尚佳的適配情形。知識認知量表的「識知辨證」分量表之平均變異抽取量 .38、深層學習取向量表的「對科目有興趣」分量表之平均變異抽取量 .35、表層學習取向量表的「無關聯的記憶」分量表之平均變異抽取量 .39，皆低於 Fornell 與 Larcker (1981) 建議高於 .50 的標準，顯示這些分量表的題目，較無法有效解釋這三個潛在變項的變異量，而影響這三份量表的建構效度，此為本研究的一項限制。

本研究以 331 份正式樣本，進行本研究所提出的三項研究假設。針對第一項研究假設：國小師資生知識認知對建構取向教學概念具直接效果的影響力，在刪除因標準化因素負荷量 .10 過低的簡單知識該項觀察指標後，知識認知對建構取向教學概念的直接效果模式，在基本適配、整體模式適

配與內在結構適配等方面，顯示具尚佳的適配情形。知識認知對建構取向教學概念的標準化迴歸係數為 .78，顯示知識認知對建構取向教學概念具適切的變異數解釋量，此研究結果與 Otting 等人（2010）、Päuler-Kuppinger 與 Jucks（2017）、Yilmaz 與 Sahin（2011）等人的研究結果相似，亦即當師資生知識認知愈偏向多元的知識觀與認定個人也可自行建構知識，愈傾向會採用以學生中心的建構取向教學概念，故本研究的第一個假設獲得支持。

本研究第二項假設：國小師資生知識認知對學習取向具直接效果的影響力，由圖 2 可知，知識認知對深層學習取向的標準化迴歸係數為 $\gamma_1 = .68$ ， $p < .001$ ；知識認知對表層學習取向的標準化迴歸係數為 $\gamma_2 = -.48$ ， $p < .001$ ，此結果與 Chan（2003）、Tanriverdi（2012）等人的研究結果相似，亦即當師資生知識認知愈偏向多元的知識觀與認定個人也可自行建構知識，將愈傾向採用將學習的新知識與舊經驗連結之深層學習取向；相對地，當師資生知識認知愈偏向非對即錯的知識觀與認定知識是由權威者所傳遞，將愈傾向採用直接背誦知識的表層學習取向，故本研究第二個假設獲得支持。

本研究第三項假設：國小師資生知識認知會透過學習取向而對教學概念具中介效果，本研究中介效果模式，在基本適配、整體模式適配與內在結構適配等方面，顯示具尚佳適配情形。本研究第一條中介效果路徑，因深層學習取向對建構取向教學概念未具顯著直接效果（ $\beta_1 = .08$ ， $p = .63$ ），導致知識認知透過深層學習取向對建構取向教學概念的中介效果 $\gamma_1 \beta_1$ ，沒有顯著不為 0，亦即未具中介效果。本研究第二條中介效果路徑，因表層學習取向對建構取向教學概念也未具顯著直接效果（ $\beta_2 = .11$ ， $p = .24$ ），致使知識認知透過表層學習取向對建構取向教學概念的中介效果 $\gamma_2 \beta_2$ ，沒有顯著不為 0，亦未具中介效果。對中介效果之考驗，本研究同時採用 Bootstrap 法考驗中介效果模式，透過 5000 次的 Bootstrap 法考驗結果，顯示 $\gamma_1 \beta_1$ 為 .052，其 95% CI 為 [-.240, .189]，由於 95% CI 包含 0，同樣顯示 $\gamma_1 \beta_1$ 未具中介效果；而 $\gamma_2 \beta_2$ 為 -.052，其 95% CI 為 [-.189, .019]，因 95% CI 包含 0，同樣顯示 $\gamma_2 \beta_2$ 未具中介效果。

綜合上述研究結果顯示，本研究第三個研究假設未獲得支持，此研究結果和 Hashim 等人（2009），以及劉佩雲（2011）的研究結果相似。Hashim 等人探究知識認知透過自我導向學習對學習成效的中介效果，研究顯示並未具有中介效果，亦即自我導向學習並未扮演中介變項的角色。劉佩雲探究知識認知是否會透過目標導向對認知投入具中介效果，研究顯示知識認知未能透過目標導而對深層認知投入產生中介效果。

本研究中中介效果模式未獲得支持，其主要原因可由表 1 各測量變項的積差相關係數來解釋，知識認知與建構取向教學概念的積差相關係數較高，深層學習取向、表層學習取向與建構取向教學概念的積差相關係數較低，導致同時控制深層學習取向與表層學習取向對建構取向教學概念的影響後，知識認知對建構取向教學概念的標準化迴歸係數仍具有顯著性（ $\gamma_3 = .80$ ， $p < .001$ ）。相對地，同時控制知識認知與表層學習取向對建構取向教學概念的影響後，深層學習取向對建構取向教學概念的標準化迴歸係數則未具顯著性（ $\beta_1 = .08$ ， $p = .63$ ）。同樣地，同時控制知識認知與深層學習取向對建構取向教學概念的影響後，表層學習取向對建構取向教學概念的標準化迴歸係數也未具顯著性（ $\beta_2 = .11$ ， $p = .24$ ）。由於知識認知對建構取向教學概念具有較高的影響力，因而導致知識認知透過學習取向對建構取向教學概念的中介效果未具顯著影響力。

本研究的知識認知對建構取向教學概念直接效果模式獲得實證資料支持，但知識認知透過深層學習取向與表層學習取向對建構取向教學概念的中介效果模式則未獲實證資料支持。雖然本研究的中介效果未獲得實證資料支持，但對於往後針對知識認知、學習取向、教學概念之後設分析（meta analysis），仍具有實質的參考價值。Kline（2004）即認為若後設分析只分析具顯著性效果的研究結果，將高估母群的效果值（effect size），因而理想的後設分析，應同時分析具顯著性效果與未顯著性效果，才能讓後設分析結果更為精準。

（一）關注國小師資生的知識認知發展情形

本研究的研究結果顯示國小師資生知識認知會正向影響其深層學習取向與建構取向教學概念，且負向影響其表層學習取向。亦即國小師資生知識認知愈偏向多元建構的知識觀點，愈會形成建構取向教學概念，亦愈會採用深層學習取向，且愈不會採用表層學習取向。

國小師資生未來將成為國小教師，國小老師的知識認知不僅影響其自身學習取向與教學概念，亦會影響國小學生的知識認知，故師資培育單位應關注國小師資生的知識認知發展情形，並協助國小師資生發展較為多元建構的知識認知。

（二）鼓勵國小師資生採用深層學習取向的研讀方式

本研究的研究結果顯示國小師資生深層學習取向與建構取向教學概念具正相關，而表層學習取向與建構取向教學概念具負相關。國小師資生若懂得採用深層學習取向，愈能對學習內容產生舊經驗與新知識的意義連結，進而建立適切的認知基模。並且深層學習取向較能協助國小師資生形成建構取向教學概念，在其未來教學過程中，透過建構取向教學方式，引導國小學生進行自主探索學習，協助國小學生獲得較佳學習成果。

（三）引領國小師資生形成建構取向的教學概念

本研究的研究結果顯示國小師資生的建構取向教學概念與知識認知、學習取向皆有顯著性相關，我國近年來推動的 108 新課綱，強調素養導向教學，主張學生是學習的主體，教師的教學應引導學生主動參與學習。故素養導向教學是強調以學生為中心的教學法，亦即是建構取向教學法。

若國小師資生能在其師資職前教育階段，形成建構取向教學概念，在其未來的教學活動設計，才有能力與意願採用建構教學取向。如此除了能呼應近年來推動的 108 新課綱，也較能培養國小學生主動學習的能力與態度。

（四）繼續探究國小師資生知識認知、學習取向、教學概念的中介效果

本研究根據文獻理論，主張國小師資生知識認知偏向多元建構的觀點與認定知識是可由學習者自身建構的，愈會採用有利於知識建構的深層學習取向。並且，當國小師資生愈傾向採用自行探究學習內容的深層學習取向，其所形成的教學概念愈會偏向建構取向的教學，故國小師資生的學習取向將扮演知識認知與教學概念的中介角色，但本研究的研究結果卻顯示國小師資生知識認知、學習取向與建構取向教學概念的中介效果未獲得支持。當前學術界缺乏對知識認知、學習取向與教學概念這三個研究主題的中介效果之研究成果，故建議持續探究這三個變項是否具有中介效果。

本研究對於教學概念只採用建構取向的教學概念，並未採用傳統取向的教學概念，因考量 108 新課綱的推動，強調素養導向教學，亦即是強調偏向學生為主體的建構取向教學。未來對於教學概念的探究，建議可以同時探究建構取向教學概念與傳統取向教學概念。

另外，因考量國小師資生屬於師資職前教育階段，無法有充足的教學實務經驗，故本研究是探究國小師資生的教學概念而非教學取向。未來，可以針對現職的國小教師，以教學取向取代教學概念，探究國小教師知識認知、學習取向與教學取向是否具有中介效果。

參考文獻

- 左台益、胡政德（2009）：〈準教師從真實情境中建構教學模式的認知因素分析與機制〉。《當代教育研究》，17（4），61–101。[Tso, T.-Y., & Hu, C.-T. (2009). Analyzing and understanding the cognitive factors and translation mechanisms of pre-service teachers in their processes of mathematical modeling. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 17(4), 61–101.] <https://doi.org/10.6151/CERQ.2009.1704.03>
- 余民寧（2006）：《潛在變項模式 SIMPLIS 的應用》。高等教育。[Yu, M.-N. (2006). *Latent variable models: The application of SIMPLIS*. Higher Education Press.]

- 林勇吉 (2017) : 〈真的只有教師知識和信念嗎? 數學教師覺察力: 從另一個觀點來看待教師的專業能力〉。《科學教育月刊》, 402, 2–15。[Lin, Y.-C. (2017). Only teacher knowledge and beliefs? Mathematics teacher noticing: Seeing teachers' professional ability from a new perspective. *Science Education Monthly*, 402, 2–15.] [https://doi.org/10.6216/SEM.201709_\(402\).0001](https://doi.org/10.6216/SEM.201709_(402).0001)
- 林紀慧 (2000) : 〈國小學童知識認知的發展以及與學業成績之相關研究〉。《臺中師院學報》, 15, 191–206。[Lin, C.-H. (2000). Epistemological development and academic performance among elementary students. *Journal of National Taichung University*, 15, 191–206.]
- 涂金堂 (2012) : 《量表編製與 SPSS》。五南。[Tu, C.-T. (2012). *Scale development with SPSS*. Wu-Nan.]
- 涂金堂 (2016) : 〈大學生知識信念量表之複核效度考驗與相關研究〉。《臺中教育大學學報》, 30 (1), 1–25。[Tu, C.-T. (2016). An evaluation of the cross-validation and related study of the college students' Epistemological Beliefs Scale. *Journal of National Taichung University*, 30(1), 1–25.]
- 涂金堂 (2017) : 〈國小教師數學知識信念量表之發展與信效度考驗〉。《教育心理學報》, 49 (2), 295–320。[Tu, C.-T. (2017). The development of Mathematical Epistemological Beliefs Scale of elementary school teachers and its reliability and validity evaluation. *Bulletin of Educational Psychology*, 49(2), 295–320.] [https://doi.org/10.6251/BEP.2017-49\(2\).0006](https://doi.org/10.6251/BEP.2017-49(2).0006)
- 陳萩卿、張景媛 (2007) : 〈知識信念影響學習運作模式之驗證〉。《教育心理學報》, 39 (1), 23–43。[Chen, C.-C., & Chang, C.-Y. (2007). The verification of epistemological beliefs in learning process model. *Bulletin of Educational Psychology*, 39(1), 23–43.] <https://doi.org/10.6251/BEP.20070129>
- 劉佩雲 (2011) : 〈知識/認識觀、目標導向與認知投入徑路模式之檢驗〉。《課程與教學》, 14 (2), 135–160。[Liu, P.-Y. (2011). An empirical examination of relationships among students' epistemological beliefs, goal orientations and cognitive engagement model. *Curriculum and Instruction Quarterly*, 14(2), 135–160.] <https://doi.org/10.6384/CIQ.201104.0136>
- 蕭佳純 (2020) : 〈師資生教師信念之縱貫性研究: 以任教意願為調節變項〉。《教育科學研究期刊》, 65 (2), 251–276。[Hsiao, C.-C. (2020). Teaching willingness as a moderator: A longitudinal study on preservice teachers' teacher belief. *Journal of Research in Education Sciences*, 65(2), 251–276.] [https://doi.org/10.6209/JORIES.202006_65\(2\).0009](https://doi.org/10.6209/JORIES.202006_65(2).0009)
- 賴英娟、巫博瀚 (2018) : 〈臺灣國中生「數學知識信念量表」之編製〉。《測驗學刊》, 65 (3), 315–339。[Lai, Y.-C., & Wu, P.-H. (2018). The development of the Epistemological Beliefs Scale-Mathematics for Taiwan junior high school students. *Psychological Testing*, 65(3), 315–339.]
- Alexander, P. A. (2016). The arguments for and the reasoning about epistemic cognition. In J. A. Greene, W. A. Sandoval, & I. Bråten (Eds.), *Handbook of epistemic cognition* (pp. 100–110). Routledge.
- Baeten, M., Dochy, F., Struyven, K., Parmentier, E., & Vanderbruggen, A. (2016). Student-centred learning environments: An investigation into student teachers' instructional preferences and approaches to learning. *Learning Environments Research*, 19, 43–62. <https://doi.org/10.1007/s10984-015-9190-5>

- Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *16*, 74–94. <https://doi.org/10.1007/BF02723327>
- Barnett, R., & Guzmán-Valenzuela, C. (2017). Sighting horizons of teaching in higher education. *Higher Education*, *73*, 113–126. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0003-2>
- Baron, R. M., & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, *51*(6), 1173–1182. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.51.6.1173>
- Belenky, M. F., Clinchy, B. M., Goldberger, N. R., & Tarule, J. M. (1986). *Women's ways of knowing: The development of self, voice and mind*. Basic Books.
- Biggs, J. B. (1978). Individual and group differences in study processes. *British Journal of Educational Psychology*, *48*(3), 266–279. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1978.tb03013.x>
- Biggs, J. B., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4th ed.). Open University Press.
- Bonsaksen, T., Småstuen, M. C., Thørrisen, M. M., Fong, K., Lim, H. B., & Brown, T. (2019). Factor analysis of the approaches and study skills inventor for students in a crosscultural undergraduate occupational therapy student sample. *Australian Occupational Therapy Journal*, *66*(1), 33–43. <https://doi.org/10.1111/1440-1630.12504>
- Brownlee, J. L., Schraw, G., Walker, S., & Ryan, M. (2016). Changes in preservice teachers' personal epistemologies. In J. A. Greene, W. A. Sandoval, & I. Bråten (Eds.), *Handbook of epistemic cognition* (pp. 300–317). Routledge.
- Buehl, M. M., & Fives, H. (2016). The role of epistemic cognition in teacher learning and praxis. In J. A. Greene, W. A. Sandoval, & I. Bråten (Eds.), *Handbook of epistemic cognition* (pp. 247–264). Routledge.
- Byrne, M., Flood, B., & Willis, P. (2002). The relationship between learning approaches and learning outcomes: A study of Irish accounting students. *Accounting Education*, *11*(1), 27–42. <https://doi.org/10.1080/09639280210153254>
- Chan, K. W. (2003). Hong Kong teacher education students' epistemological beliefs and approaches to learning. *Research in Education*, *69*(1), 36–50. <https://doi.org/10.7227/RIE.69.4>
- Chan, K. W., & Elliott, R. G. (2004). Relational analysis of personal epistemology and conceptions about teaching and learning. *Teaching and Teacher Education*, *20*(8), 817–831. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2004.09.002>
- Christensen, C. A., Massey, D. R., Isaacs, P. J., & Synott, J. (1995). Beginning teacher education: Students' conceptions of teaching and approaches to learning. *Australian Journal of Teacher Education*, *20*(1), 19–29. <https://doi.org/10.14221/ajte.1995v20n1.3>
- Curran, P. J., West, S. G., & Finch, J. F. (1996). The robustness of test statistics to nonnormality and specification error in confirmatory factor analysis. *Psychological Methods*, *1*(1), 16–29. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.1.1.16>

- Cuthbert, P. F. (2005). The student learning process: Learning Styles or Learning Approaches? *Teaching in Higher Education*, 10(2), 235–249. <https://doi.org/10.1080/1356251042000337972>
- Diseth, A. (2003). Personality and approaches to learning as predictors of academic achievement. *European Journal of Personality*, 17(2), 143–155. <https://doi.org/10.1002/per.469>
- Entwistle, N., & Ramsden, P. (1983). *Understanding student learning*. Croom Helm.
- Entwistle, N., Tait, H., & McCune, V. (2000). Patterns of response to an approaches to studying inventory across contrasting groups and contexts. *European Journal of the Psychology of Education*, 15, 33–48. <https://doi.org/10.1007/BF03173165>
- Entwistle, N., & Walker, P. (2000). Strategic alertness and expanded awareness within sophisticated conceptions of teaching. *Instructional Science*, 28, 335–361. <https://doi.org/10.1023/A:1026579005505>
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. <https://doi.org/10.2307/3151312>
- Getahun, D. A., Saroyan, A., & Aulls, M. W. (2016). Examining undergraduate students' conceptions of inquiry in terms of epistemic belief differences. *Canadian Journal of Higher Education*, 46(2), 181–205. <https://doi.org/10.47678/cjhe.v46i2.185500>
- Goh, P. S. C., Wong, K. T., & Osman, R. (2012). Student-teachers' approaches to learning, academic performance and teaching efficacy. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 9, 31–46. <https://doi.org/10.32890/mjli.9.2012.7635>
- Gow, L., & Kember, D. (1993). Conceptions of teaching and their relationship to student learning. *British Journal of Educational Psychology*, 63(1), 20–33. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1993.tb01039.x>
- Greene, J. A., Cartiff, B. M., & Duke, R. F. (2018). A meta-analytic review of the relationship between epistemic cognition and academic achievement. *Journal of Educational Psychology*, 110(8), 1084–1111. <https://doi.org/10.1037/edu0000263>
- Hair, J., Black, W., Babin, B., & Anderson, R. (2010). *Multivariate data analysis: A global perspective* (7th ed.). Pearson.
- Hashim, R., Zainal, A., Zali, A. N., & Ibrahim, S. (2009). Epistemological beliefs and self-directed learning readiness of hospitality students: The necessary precursor to academic performance. *Asian Journal of University Education*, 9, 25–45.
- Hofer, B. K. (2000). Dimensionality and disciplinary differences in personal epistemology. *Contemporary Educational Psychology*, 25(4), 378–405. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1026>
- Hofer, B. K. (2016). Epistemic cognition as a psychological construct: Advancements and challenges. In J. A. Greene, W. A. Sandoval, & I. Bråten (Eds.), *Handbook of epistemic cognition* (pp. 19–38). Routledge.
- Hofer, B. K., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67(1), 88–140. <https://doi.org/10.3102/00346543067001088>

- Igwebuike, T. B., Okandeji, C. O., & Ekwevugbe, A. O. (2013). Teacher educators' conception of teaching and learning in teacher education institutions. *International Journal of Research Studies in Education*, 2(2), 43–52. <https://doi.org/10.5861/ijrse.2012.96>
- Jackson, D. L., Gillaspay, J. A., & Purc-Stephenson, R. (2009). Reporting practices in confirmatory factor analysis: An overview and some recommendations. *Psychological Methods*, 14(1), 6–23. <https://doi.org/10.1037/a0014694>
- Kang, N. (2008). Learning to teach science: Personal epistemologies, teaching goals and practices of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 24(2), 478–498. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2007.01.002>
- Karimi, M. N. (2014). Disciplinary variations in English domain-specific personal epistemology: Insights from disciplines differing along Biglan's dimensions of academic domains classification. *System*, 44, 89–100. <https://doi.org/10.1016/j.system.2014.03.002>
- Kember, D. (1997). A reconceptualisation of the research into university academics' conceptions of teaching. *Learning and Instruction*, 7(3), 255–275. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00028-X](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00028-X)
- Kline, R. B. (2004). *Beyond significance testing: Reforming data analysis methods in behavioral research*. American Psychological Association.
- Lam, B. H., & Kember, D. (2006). The relationship between conceptions of teaching and approaches to teaching. *Teachers and Teaching*, 12(6), 693–713. <https://doi.org/10.1080/13540600601029744>
- Lin, Y.-C., Liang, J.-C., & Tsai, C.-C. (2012). The relationships between epistemic beliefs in biology and approaches to learning biology among biology-major university students in Taiwan. *Journal of Science Education and Technology*, 21, 796–807. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9367-y>
- Magolda, M. B. B. (1992). *Knowing and reasoning in college: Gender related patterns in students' intellectual development*. Jossey-Bass.
- Marton, F., & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I—Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4–11. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1976.tb02980.x>
- Muis, K. R., Trevors, G., Duffy, M., Ranellucci, J., & Foy, M. J. (2016). Testing the TIDE: Examining the nature of students' epistemic beliefs using a multiple methods approach. *The Journal of Experimental Education*, 84(2), 264–288. <https://doi.org/10.1080/00220973.2015.1048843>
- Perry, W. G. (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the college years*. Academic Press.
- Powell, R. R. (1992). The influence of prior experiences on pedagogical constructs of traditional and non-traditional pre-service teachers. *Teaching and Teacher Education*, 8(3), 225–238. [https://doi.org/10.1016/0742-051X\(92\)90022-U](https://doi.org/10.1016/0742-051X(92)90022-U)
- Otting, H., Zwaal, W., Tempelaar, D., & Gijsselaers, W. (2010). The structural relationship between students' epistemological beliefs and conceptions of teaching and learning. *Studies in Higher Education*, 35(7), 741–760. <https://doi.org/10.1080/03075070903383203>
- Päuler-Kuppinger, L., Jucks, R. (2017). Perspectives on teaching: Conceptions of teaching and epistemological beliefs of university academics and students in different domains. *Active Learning*

- in Higher Education*, 18(1), 63–76. <https://doi.org/10.1177/1469787417693507>
- Pituch, K. A., & Stevens, J. P. (2015). *Applied multivariate statistics for the social sciences: Analyses with SAS and IBM's SPSS*. Routledge.
- Ramsden, P. (1992). *Learning to teach in higher education*. Routledge.
- Richardson, V. (1997). Constructivist teaching and teacher education: Theory and practice. In V. Richardson (Ed.), *Constructivist teacher education: Building a world of new understandings* (pp. 3–14). Falmer Press.
- Samuelowicz, K., & Bain, J. D. (1992). Conceptions of teaching held by academic teachers. *Higher Education*, 24, 93–111. <https://doi.org/10.1007/BF00138620>
- Samuelowicz, K., & Bain, J. D. (2001). Revisiting academics' beliefs about teaching and learning. *Higher Education*, 41, 299–325. <https://doi.org/10.1023/A:1004130031247>
- Sandoval, W. A., Greene, J. A., & Bråten, I. (2016). Understanding and promoting thinking about knowledge: Origins, issues, and future directions of research on epistemic cognition. *Review of Research in Education*, 40(1), 457–496. <https://doi.org/10.3102/0091732X16669319>
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498–504. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.3.498>
- Schraw, G., Dunkle, M. E., & Bendixen, L. D. (1995). Cognitive processes in well-defined and ill-defined problem solving. *Applied Cognitive Psychology*, 9(6), 523–538. <https://doi.org/10.1002/acp.2350090605>
- Sing, C. C., & Khine, M. S. (2008). Assessing the epistemological and pedagogical beliefs among pre-service teachers in Singapore. In M. S. Khine (Ed.), *Knowing, knowledge and beliefs: Epistemological studies across diverse cultures* (pp. 287–299). Springer Publishing Company.
- Stofflett, R., & Stoddart, T. (1994). The ability to understand and use conceptual change pedagogy as a function of prior content learning experience. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(1), 31–51. <https://doi.org/10.1002/tea.3660310105>
- Tait, H., & Entwistle, N. J. (1996). Identifying students at risk through ineffective study strategies. *Higher Education*, 31, 99–118. <https://doi.org/10.1007/BF00129109>
- Trigwell, K., & Prosser, M. (1996). Changing approaches to teaching: A relational perspective. *Studies in Higher Education*, 21(3), 275–284. <https://doi.org/10.1080/03075079612331381211>
- Trigwell, K., Prosser, M., & Waterhouse, F. (1999). Relations between teachers' approaches to teaching and students' approaches to learning. *Higher Education*, 37, 57–70. <https://doi.org/10.1023/A:1003548313194>
- Tanriverdi, B. (2012). Pre-service teachers' epistemological beliefs and approaches to learning. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 46, 2635–2642. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.538>
- Valadas, S. T., Almeida, L. S., & Araújo, A. M. (2017). The mediating effects of approaches to learning on the academic success of first-year college students. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 61(6), 721–734. <https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1188146>

- Vermunt, J. D. (1998). The regulation of constructive learning processes. *British Journal of Educational Psychology*, 68(2), 149–171. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1998.tb01281.x>
- Wall, C. R. G. (2016). From student to teacher: Changes in preservice teacher educational beliefs throughout the learning-to-teach journey. *Teacher Development*, 20(3), 364–379. <https://doi.org/10.1080/13664530.2016.1149509>
- Yilmaz, H., & Sahin, S. (2011). Pre-service teachers' epistemological beliefs and conceptions of teaching. *Australian Journal of Teacher Education*, 36, 73–88. <https://doi.org/10.14221/ajte.2011v36n1.6>

收稿日期：2020 年 10 月 15 日

一稿修訂日期：2020 年 12 月 06 日

二稿修訂日期：2021 年 01 月 16 日

三稿修訂日期：2021 年 02 月 18 日

四稿修訂日期：2021 年 03 月 09 日

接受刊登日期：2021 年 03 月 22 日

Bulletin of Educational Psychology, 2021, 53(2), 437–462
National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan, R. O. C.

Elementary Preservice Teachers' Epistemic Cognition, Approaches to Learning, and Conceptions of Teaching: A Mediation Analysis

Chin-Tang Tu

Office of Teacher Education and Careers Service,
National Kaohsiung Normal University

Teachers encounter new knowledge every day, and their opinions on this new knowledge influence not only their own methods for gaining new knowledge but also those of their students. Research on how an individual perceives knowledge began with Perry's (1970) research on the longitudinal development of the ethical and intellectual development of Harvard University students in the United States, and the study of "epistemic cognition" in the field of educational psychology developed this concept further. Epistemic cognition is the exploration of how individuals think about, use, and understand the knowledge they possess.

The term "approaches to learning" refers to the intention of learners when they encounter new content in learning situations and the learning strategies they adopt. Marton and Säljö's (1976) exploration of the correlation between how Swedish college students read scientific papers and their learning outcomes opened up a new avenue for academic research on this theme.

Learners who adopt a "deep approach" to learning do so because they want to understand their inner motivation for learning and thus exhibit a high level of engagement in the learning process. These learners use different learning strategies to link their previous learning experiences to their studies, thereby developing a system of structured knowledge. By contrast, learners who adopt a "surface approach" to learning are often compelled by extrinsic motivation. They are therefore less active learners, opting for the regurgitation over internalization of knowledge; thus, they are unable to develop a structured knowledge system.

A teacher's teaching concept influences the design of their teaching activities and their choice of teaching strategies, thereby affecting their teaching effectiveness. Teachers who adopt the concept of constructivist teaching consider the main purpose of teaching to be the establishment of an appropriate learning environment that supports students in the active development of knowledge. In such a classroom, the task of students is to play a role similar to that of a scientist and to construct knowledge using exploratory methods of their own. By contrast, teachers who adhere to traditional teaching concepts consider the purpose of teaching to be the transfer of knowledge to students. The task of students in this type of classroom is to absorb the knowledge passed on by their teacher.

According to Kang (2008), teachers and students who believe that knowledge is certain and should be passed on by authority figures tend to advocate for teaching concepts of traditional pedagogy. Chan (2003) discovered that those with innate abilities tend to adopt a surface learning approach whereas those who learn assiduously are inclined to adopt a deep learning approach. Baeten et al. (2016) reported that the scores of those who use deep learning approaches are significantly and positively correlated with the scores obtained using student-centered teaching concepts.

On the basis of the preceding literature review, this study proposed the following three hypotheses:

H₁: The epistemic cognition of elementary preservice teachers would exert a significant influence on their teaching

concepts.

H₂: The epistemic cognition of elementary preservice teachers would exert a significant influence on their approaches to learning.

H₃: The epistemic cognition of elementary preservice teachers would exert a mediating effect on teaching concepts through approaches to learning.

This study analyzed 201 valid responses to a pretest and 581 valid responses to a the questionnaire test proper. Four research instruments that all had 5-point Likert scales were used in this study: The Epistemic Cognition Scale, Deep Learning Approach Scale, Surface Learning Approach Scale, and Constructivist Teaching Scale. Exploratory and confirmatory factor analyses were performed on all four scales to test the construct validity, and the reliability of each scale was tested using Cronbach α coefficients. The α coefficients obtained for the four subscales of the Epistemic Cognition Scale were between .64 and .76, those for the four subscales of the Deep Learning Approach Scale were between .60 and .73, those for the four subscales of the Surface Learning Approach Scale were between .66 and .92, and those for the two subscales of the Constructivist Teaching Scale were both .86. The reliability and validity tests of the four scales thus had good reliability and validity.

In this study, mediation was tested for using structural equation modeling in MPLUS 8.4 statistical software. The results supported H₁ and H₂ but not H₃.

The results reveal that the epistemic cognition of elementary preservice teachers directly affects their conception of constructivist teaching. Thus, when the epistemic cognition of preservice teachers leans toward a diverse view of knowledge and when the teachers believe that individuals can construct knowledge on their own, they tend to adopt a constructivist teaching approach, which is student centered. The epistemic cognition of elementary preservice teachers directly affects their approach to learning. Therefore, these teachers tend to adopt deep learning approaches that connect new knowledge to past experiences. However, when the epistemic cognition of preservice teachers tends toward the view that knowledge comes with binary right-wrong answers and is transmitted by authority, teachers tend to adopt surface learning approaches, which involve regurgitation.

The results of this study also indicate that the epistemic cognition of elementary preservice teachers affects their approach to learning and constructivist teaching concepts, and if elementary preservice teachers know how to adopt a deep learning approach, they are better able to form a constructivist conception of teaching. Elementary preservice teachers become elementary school teachers, and the epistemic cognition of elementary school teachers not only affects their own approach to learning and teaching concepts but also the epistemic cognition of their students. Therefore, teacher-training institutions should pay more attention to the development of elementary preservice teachers' epistemic cognition, approaches to learning, and concepts of teaching.

According to the literature, elementary preservice teachers' epistemic cognition tends toward multiple constructions and the belief that knowledge can be constructed by learners themselves. They tend to adopt deep learning and constructivist approaches, which are beneficial to knowledge construction. Therefore, their approach to learning mediates between epistemic cognition and the concepts of teaching. However, the results of this study reveal that the mediating effect of elementary preservice teachers' epistemic cognition on constructivist teaching concepts through approaches to learning was not supported by the empirical data. The literature lacks findings on the mediating effects of epistemic cognition, approaches to learning, and concepts of teaching. Therefore, future studies should continue to explore the mediating effects of these three variables.

Keywords: mediation analysis, epistemic cognition, conceptions of teaching, approaches to learning