

國立臺灣師範大學教育學院教育學系

博士論文

Department of Education

College of Education

National Taiwan Normal University

Doctoral Dissertation

E. L. Thorndike 和 J. Dewey 的教育科學理論之比較

A Comparative Study of Edward Lee Thorndike's and
John Dewey's Theories of the Science of Education



黎瑋

Li, Wei

指導教授：楊深坑博士、方永泉博士

Advisor: Yang, Shen-Keng, Ph.D.、Fang, Yung-Chuan, Ph.D.

中華民國 114 年 2 月

February 2025

謝辭

人心惟危，道心惟微。學生的求道之心總是若隱若現、忽明忽滅，恩師楊深坑教授的言傳身教，正是呵護這道微弱光芒的無形之手，學生在此獻上最高的敬意與謝意。特別致謝指導老師方永泉教授不辭艱辛接下燙手山芋，幫助學生完成學位，學生銘感五內。當然，林建福教授無私的幫助以及照顧，學生亦心懷感激。此外，毛國楠教授、李奉儒教授、吳美瑤教授以及簡成熙教授在博士口試提供的寶貴評論與鼓勵，皆是重要源泉。摯友 Jeff 助我良多，令人動容。最後，沒有咕咕穎悉心的陪伴，這條漫漫長路恐難以走下去，妳是這本博士論文的心靈支柱。所有相伴我的人、事、物，在此一併致謝。



E. L. Thorndike 和 J. Dewey 的教育科學理論之比較

摘要

本研究旨在比較 Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論，研究法係採「理論分析法」與「思想比較法」。具體而言，本研究從 19 世紀末美國的教育科學論述環境中，分析出當時所關切的「論題結構」，包含一般性論題、研究對象論題、研究方法之論題，以及教育現象說明論題。這些論題構成了比較兩者的教育科學理論的「比較基準點」。藉此揭示兩者在不同論題的交會與分歧，使比較具實質意義。

研究結果顯示，Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論在四個論題產生了持續性的影響，體現在兩種信念之間的擺盪與調適，分述如下：

- 1.一般性論題：**教育科學的發展，須在不同的科學觀與社會需求之間尋求平衡。
- 2.研究對象論題：**教育科學研究內容的建立，很大程度上即是對於整體與部分關係的證成，總在「整體性」與「原子化」的張力之間來回擺盪與調適。
- 3.研究方法之論題：**教育科學研究方法的探討，核心關切在於建構方法與對象之間的關係，始終於「脈絡性知識」與「法則性知識」的張力之間來回拉扯與調適。
- 4.教育現象說明論題：**教育科學現象說明的建構，實際上是在理論說明與教育實踐之間尋求平衡，總在「教育科學理論優位」與「教育實踐優位」的張力之間來回碰撞與調適。

依據前述分析成果，本研究針對教育科學的發展，擬具以下建議：

- 1.一般性論題：**教育科學應兼顧理論的構建，以及積極回應社會需求，以確立合理性的標準，並提供具有社會效用的價值。
- 2.研究對象論題：**教育科學研究內容的建立確立不應由研究方法主導，而應根據教育情境與關係而調整。
- 3.研究方法之論題：**教育科學研究方法應針對研究對象的特性彈性調整，避免僵化適用。
- 4.教育現象說明論題：**教育科學理論或原理不應直接成為教育實踐的行動規則。

關鍵詞：教育學、教育科學、杜威、桑代克

Comparison of Edward Lee Thorndike's and John Dewey's theories of the Science of Education

Abstracts

The purpose of this study is to compare Dewey's and Thorndike's theories of the science of education. The research employs the theoretical analysis method as well as the comparative method of thought. Specifically, this study analyzes theses that were of concern in the discourse environment of late 19th-century America, including the general thesis, the research object thesis, the research method thesis, and the scientific explanation thesis. These theses serve as a *tertium comparationis* for comparing Dewey's and Thorndike's theories of the science of education, thereby revealing their intersections and differentiations, thereby giving the comparison substantive meaning.

The findings indicate that Dewey's and Thorndike's theories have had a sustained influence across these four theses, manifested in an ongoing oscillation and adjustment between two beliefs, detailed as follows:

1. **The General Thesis:** The development of educational science must seek a balance between differing scientific perspectives and societal demands.
2. **The Research Object Thesis:** The establishment of research content in educational science largely serves to justify the relationship between the whole and its parts, as it continually oscillates and adjusts between holism and atomization”
3. **The Research Method Thesis:** The exploration of research methods in educational science centers on constructing the relationship between methods and their objects, consistently pulling and adjusting between “contextual knowledge” and “law-governed knowledge.”

4. **The Scientific Explanation Thesis:** The construction of explanations for educational phenomena in educational science essentially seeks a balance between educational theory and educational practice, constantly reconciling between the tension of “theoretical primacy” and “practical primacy.”

Based on the analysis above, the study makes the following recommendations for the development of educational science:

1. **The General Thesis:** Educational science should strike a balance between theoretical construction and actively addressing societal needs, thereby establishing standards of rationality and providing socially valuable contributions.
2. **The Research Object Thesis:** The establishment of research content should not be dominated by research methods; rather, it should be adjusted according to educational contexts and relationships.
3. **The Research Method Thesis:** Research methods should be flexibly adapted to the characteristics of the research objects rather than being rigidly applied
4. **The Scientific Explanation Thesis:** Theories or principles in educational science should not be directly translated into prescriptive guidelines for educational practice.

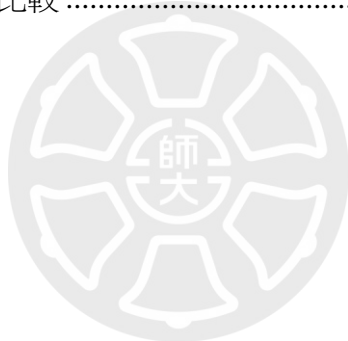
Key words : pedagogy; science(s) of education; Dewey; Thorndike

目次

| | |
|---|------------|
| 第壹章 緒論 | 1 |
| 第一節 研究問題背景 | 1 |
| 第二節 研究目的 | 5 |
| 第三節 研究方法 | 5 |
| 第四節 研究資料與範圍 | 7 |
| 第貳章 時代背景 | 11 |
| 第一節 社會變遷與教育科學之發軔 | 11 |
| 第二節 教育科學論題之形成 | 26 |
| 第參章 教育科學的建立之路 | 57 |
| 第一節 Dewey 教育科學的建立之路 | 57 |
| 第二節 Thorndike 教育科學的建立之路 | 96 |
| 第三節 Dewey 與 Thorndike 基本立場之比較 | 130 |
| 第肆章 教育科學論題之比較 | 145 |
| 第一節 一般性論題 | 145 |
| 第二節 研究對象論題 | 157 |
| 第三節 研究方法之論題 | 178 |
| 第四節 教育現象說明論題 | 199 |
| 第伍章 評論 | 245 |
| 第一節 Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論之啟示與侷限 | 245 |
| 第二節 一場未竟之事業 | 266 |
| 第陸章 結論與建議 | 277 |
| 第一節 結論 | 277 |
| 第二節 建議 | 284 |
| 參考文獻 | 287 |

表次

| | |
|-----------------------------------|-----|
| 表 2-1 美國公共教育相關統計（1880-1920） | 21 |
| 表 2-2 Hall 的發展階段 | 46 |
| 表 3-1 基本立場 | 141 |
| 表 4-1 一般性論題之比較 | 155 |
| 表 4-2 教育上的想望清單 | 174 |
| 表 4-3 研究對象論題之比較 | 176 |
| 表 4-4 研究方法之論題的比較 | 197 |
| 表 4-5 效果的擴散實驗 | 221 |
| 表 4-6 教育現象說明論題之比較 | 239 |



圖次

| | |
|---------------------------------|-----|
| 圖 2-1 Harris 的思考階段 | 28 |
| 圖 3-1 Thorndike 迷籠 | 112 |
| 圖 5-1 教育情境之綜覽 | 252 |
| 圖 5-2 Dewey 研究方法的檢驗模式 | 255 |
| 圖 5-3 Thorndike 研究方法的檢驗模式 | 255 |



第壹章 緒論

教育學作為一門學術，其歷史發展淵遠流長。然而，每當與教育相關的科學領域取得重大突破，教育學的科學性便會遭受質疑，此類情況屢見不鮮。19 世紀末的美國，實驗心理學興起，由於心理學研究人的心智結構與功能，因此與教育密切相關。然而，當時最具影響力的心理學—美國心理學之父 William James—便曾否定教育學是一門科學。同樣的情境在百年後再次上演。進入到千禧年，隨著腦神經科學的突破性進展，OECD 藉此推動新的學習科學取向，並宣稱：「教育學仍處於發展的原始階段 (primitive stage)。教育學是一門藝術，而不是一門科學」(OECD, 2002, p. 9)。如今，人工智慧 (AI) 正以前所未有的速度改變世界，由於其能促進有效的行為改變，勢必將深度融入教育之中。在這樣的背景下，教育學是否將再度遭受嚴峻的質疑與否定？儘管目前尚無定論，卻值得佇足深思。因此，當下正是作一「探源溯流」分析的時刻，以因應未來學術發展研究主題之選擇，以及開拓研究願景與視野。

第一節 研究問題背景

壹、Dewey 與 Thorndike 為推動教育學的經驗科學化的理論奠基者，要理解這一理論突破的形成過程，其背後的社會脈絡亟待深入分析。

各國基於其不同的歷史與社會背景，對教育學的學術性質持相當不同的看法。以 19 世紀末的美國而言，Dewey 與 Thorndike 身處於工業經濟所引發的社會變遷。在此背景下，教育理論與實踐飽受批評，主要被指責不符合社會需求，且嚴重缺乏專業性 (Clifford & Guthrie, 1988, p. 57)。是故，如何改善教育理論與實踐遂成核心關懷，此時的美國可謂是外來思想的薈萃之地，時人深受歐洲，特別是德國思潮的影響，並藉此尋求改善教育科學的科學性與專業性，主要可分為三個方面：

1. 德國觀念論：在 Dewey 鵲起之前，W. T. Harris 是當時教育界最有影響力的教育理論家，他極力推崇 Hegel 的哲學思想，並將其應用於教育科學 (Null & Ravitch,

2006, p. 307)。事實上，Dewey 早期也深受 Hegel 影響。**2. Herbart 教育學**：19 世紀末，美國學子紛紛負笈德國，尋求教育問題的解方。其中，C. DeGarmo 與 C. McMurry 兄弟等人前往耶拿（Jena）和萊比錫（Leipzig）大學學習 Herbart 的教育思想，並將其引入美國，推動了美國 Herbart 運動的發展，也是美國教育科學發展的重要里程碑。**3. C. R. Darwin 的演化論**：Darwin 的演化論與教育學的聯結，主要歸功於 James，作為美國心理學的共同教師，同時也是 Thorndike 的指導教授，在其鉅著《心理學原理》中，他接受 Darwin 的演化論，進而促進心理學與教育學對人類心智功能與調適行為的研究（Johanningmeier & Richardson, 2007, p. 169）。此外，Darwin 演化論還與社會變革緊密相連，演化論引發了一場智識革命，使得「科學」成為經濟革命和智識革命的交會中心，進一步變成進步主義推動者的意識形態（Daniels, 1971, pp. 288-315）。

在此一教育學重塑其科學性的背景中，Dewey 與 Thorndike 不僅積極參與，並建立了系統性的論述，最終成為 Lagemann（2000, p. 22）所稱的：「界定早期教育科學」的兩位主導人物。此外，兩人同為美國國家科學院（National Academy of Sciences of the United States of America）所認定的心理學者（Pillsbury, 1952, pp. 106-125; Woodworth, 1952, pp. 200-211）。自 1904 年起，Dewey 與 Thorndike 亦共同在哥倫比亞大學任教數十年，前者任職哲學系，後者則隸屬任教師範學院（Teachers College）。由此可見，Dewey 與 Thorndike 在生活脈絡、學術身份與職涯多有交會之處，在構建教育科學理論的過程中，究竟面臨了何種獨特的社會需求？學術論述環境又提供了哪些思想資源與核心論題？引導兩者教育科學理論的建立之路，這一時代背景有待進一步深入剖析。

貳、Dewey 與 Thorndike 的教育科學往往被視為截然不同的思想體系，然而，兩者皆以「experimentalism」為核心，其教育科學的建立之路，亟須重新詮釋，以展現教育學發展史之新意。

整體而言，Dewey 與 Thorndike 的教育科學被視為截然不同的思想體系，例如 Tomlinson(1997)將 Dewey 的教育科學歸為「有機論」(organicism)，而將 Thorndike 的教育科學歸類為「實證論」(positivism)。Lagemann (2000) 亦採取類似的區分方式。此種分類固然有其合理性，然而，在 Dewey 與 Thorndike 的教育科學的相關論述中，學者往往聚焦於強調兩者的差異，甚少嘗試尋找兩者之間可能的對話空間。

這種對立的印象，也透過 Dewey 與 Thorndike 各自引導的教育運動進一步加深此種認知。簡要來說，在 1920 年代前後，進步主義教育運動(progressive education movement) 以 Dewey 教育思想為中心，而支持 Dewey 思想的美國教育界，特於 1920 年成立了進步教育協會，並自 1930 年起進行一項 8 年研究計劃，採用 Dewey 的民主與科學觀改進教材教法，以期實現進步教育之理想。此外，教育科學運動 (scientific movement in education) 由 Thorndike 的心理科學思想所領導，他大力提倡採用科學的方法改革教育，將教育心理學視為嚴格的實證科學，並獲社會及學術界強烈回響，心理學在一時之間被當作是改革教育的萬能科學(張春興，1996，頁 3-4)。

承前述，儘管 Dewey 與 Thorndike 在教育科學上的差異相當顯著，然而，不可忽視的是，兩者皆以相同術語「experimentalism」作為教育其核心概念。在中文學術界，Dewey 的「experimentalism」通常被譯為「試驗主義」(吳俊升，1988)；而 Thorndike 的「experimentalism」則被譯為「實驗主義」(張春興，1996)。從語義上來看，儘管譯名有所不同，但其所指涉的皆為相同語詞，這顯示出 Dewey 與 Thorndike 的思想之間，確實存在交會的可能性，無論這條線索多麼模糊或曲折。因此，Dewey 與 Thorndike 在教育科學的建立之路，其在何處發生交會？又如何分化出何種不同的觀點？有待重新檢視兩者理論的基本立場。

參、關於 Dewey 與 Thorndike 的教育科學的比較研究，目前對分析兩人理論的框架仍有所不足，有待建立一個可持續發展的比較框架，以更加全面地彰顯兩人的理論價值。

目前關於 Dewey 和 Thorndike 的教育科學的比較研究在學術文獻較為罕見，其中，最具代表性的研究當推 Tomlinson 在 1997 年所著之〈Edward Lee Thorndike and John Dewey on the science of education〉。首先，Tomlinson 將 Dewey 與 Thorndike 的立場分別解讀為「有機論」和「實證論」，進而區分出有機的本體論（organismic ontology）與機械的本體論（mechanistic ontology）之差異。其次，這兩種本體論奠定了各自解釋心智的不同視角。Dewey 以社會適應的過程來解釋心智，並透過集體努力來應對問題情境，以捍衛一種「共同信仰」；相較之下，Thorndike 強調遺傳能力，並認為行為應符應於固定的真理與善的標準。由此，透過兩人的心智觀進一步推導出各自在教育實踐中的運作模式。最後，Tomlinson 指出，Dewey 將他對上帝的敬畏轉化為對民主生活中倫理理想的自然虔誠；相較下，Thorndike 則將清教徒世界觀中的保守價值世俗化，構想一個由精英管理的技術官僚。

承前述，無論同意或不同意 Tomlinson 的論點與結論。本研究認為，從分析框架的角度來看，其分析方式仍不夠充分，理由茲述如下。Tomlinson 主要從本體論的視角進行分析，其優點在於揭示兩人在教育科學中的預設，並使人能夠更直觀地掌握二者在本質上的差異。然而，這種分析方式仍存在兩大問題：1. 窄化 Dewey 與 Thorndike 的教育科學的理論深度，事實上，兩者更多聚焦於科學方法的探討，以及如何確立適切的研究對象與範圍，而不僅僅是本體論層面的區別。2. 難以充分展現 Dewey 與 Thorndike 當時試圖解決的核心問題。例如，兩人須面對「教育學究竟是一門科學，抑或是一門藝術」的論辯，這些核心問題以及二者為解決問題所提供的論證，能夠與後續觀點形成對話，進而深化對教育科學的理解。

循此，亟須構建一個可持續發展的分析框架，使 Dewey 與 Thorndike 在其中就共同的核心問題進行對話，不僅要「打破砂鍋問到底」，更要追問「砂鍋何在」，以促進對教育學術的持續探究。

第二節 研究目的

據前所述，本研究為教育學學術性質的探討，旨在分析比較 Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論，進而提供我國發展教育學論述之參照。本研究為達總目的設立的分項目的如下：

- (一) 分析 Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論的社會背景與論題結構；
- (二) 分析 Dewey 與 Thorndike 在教育科學的建立之路；
- (三) 透過教育科學的論題結構，包含一般性論題、研究對象論題、研究方法之論題，以及教育現象說明論題，分析 Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論。
- (四) 評論 Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論的啟示與侷限；
- (五) 綜合前述研究成果，擬具建議以作為我國未來教育學發展之參考。

第三節 研究方法

為達成前述研究目的，本研究擬採取理論分析法以及思想比較法，其實施理由茲述如下：

壹、理論分析法

由於本研究涉及 Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論相關文本的分析、解讀與評論，故採取理論分析法。此外，當評論 Dewey 與 Thorndike 的理論時，若過度依賴「後見之明」，可能導致學術論述失之嚴謹。因此，本研究對 Dewey 與 Thorndike 的理論進行評論時，主要透過相互探問的方式，即先從 Dewey 的立場來探問 Thorndike 的觀點，再從 Thorndike 的立場來詢問 Dewey 的觀點，由此揭示各自立場的啟示與侷限。

貳、思想比較法

由於本研究進行 Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論的比較，因此還會採取思想比較法。而思想比較法在教育研究中應用的關鍵，正如方永泉和周愚文(2014, 頁 287)所論：必尋找共通的「比較基準點」(tertium comparationis)，亦即兩個(或)以上的對象進行比較，須有一共同的參照點。為使「比較基準點」並非為著「為比較而比較」的原因而生，本研究主要透過以下方式設定「比較基準點」。

第貳章從 Dewey 與 Thorndike 所處的教育科學論述環境中，分析出當時深切關懷的「論題結構」，包含了一般性論題、研究對象論題、研究方法之論題，以及教育現象說明論題，這些論題並非由外強加給兩者，而是 Dewey 與 Thorndike 在建立教育科學理論時須共同克服的核心難題。例如，19 世紀末的美國學界迫切爭論「教育學究竟是一門科學，抑或是一門藝術」，由於此問題關涉教育學的基本性質，故將之歸入一般性論題，且 Dewey 與 Thorndike 皆無法迴避此議題。事實上，Dewey (1929/2008i) 在《教育科學的源泉》首章，Thorndike (1930) 在《教育的基本原理》首章，皆針對此問題提出解答。循此，此一論題結構的共通性，形成了第肆章用以分析 Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論的「比較基準點」。

此外，本研究在第參章依據兩人處理不同論題所需要的理論支持，建立基本立場的「比較基準點」。其中，研究對象論題主要涉及實在觀；研究方法之論題主要涉及科學與方法觀；教育現象說明論題主要涉及科學原理與人性觀。由此，實在觀、科學觀與人性觀，作為比較 Dewey 與 Thorndike 基本立場的「比較基準點」。

總結而言，實在觀、科學觀與人性觀構成比較 Dewey 與 Thorndike 基本立場的「比較基準點」，而一般性論題、研究對象論題、研究方法之論題，以及教育現象說明論題，則構成比較兩者教育科學理論的「比較基準點」。透過此方式，本研究試圖呈現 Dewey 與 Thorndike 在不同立場與論題的交會與分歧，致使比較具本質性差異，而非浮於表面的不同。

第四節 研究資料與範圍

壹、文件

為求深入描繪 Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論的歷史脈絡，本研究將運用美國國家教育協會（National Education Association, NEA）早期的歷史資料加以刻畫。而運用美國國家教育協會之會議和演講集《Journal of Proceedings, and Addresses》（1880-1890）的理由有二點。**1.重要與代表性**：NEA 在當時是美國規模最大的教育專業組織，歷來於推動教育事務具深遠影響，特別是在 1880 至 1890 年代，NEA 密切探討育科學相關議題。此資料有助於釐清 Dewey 與 Thorndike 發展教育科學理論的背景與關鍵問題。也因此，本研究特別選擇此時期作為分析範圍。**2.資料獲取管道便利**：Google 電子圖書館已提供 NEA 會議記錄的完整掃描電子檔，並允許使用者免費下載，此舉大幅減少了研究過程中申請與取得資料所需的時間與金錢成本，使研究更具可行性。

貳、Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論的主要文本

本研究所使用的文本如下。Dewey 一手著作悉引自 J. A. Boydston 編輯，由南伊利諾大學（Southern Illinois University）出版的《杜威全集》。至於 Thorndike，雖然其全部作品尚未編輯成冊，但與教育科學理論相關的著作皆已系統性出版，因此材料獲取無虞。此外，由於 Dewey 與 Thorndike 皆著作等身，本研究無法逐一列舉所有著作與本研究的關聯，而是聚焦於直接相關的文獻進行分析。以下將概述相關文獻的要旨，並說明其與本研究的關聯。

一、Dewey 部分

（一）《民主與教育》（Democracy and Education）

教育科學涵蓋「科學」與「教育」兩大核心概念，而《民主與教育》正是 Dewey 對教育觀進行系統性闡釋的重要著作，例如其提出「教育即生長」的隱喻。本研究將論證，在 Dewey 的教育科學體系中，教育觀不僅引導教育科學的發展，尤其在

研究對象的範圍與內容上發揮關鍵作用，更最終導向一種「為教育的教育科學」。這一導向與 Dewey 對教育之深層關懷密不可分。

（二）《教育科學的源泉》（**The Sources of a Science of Education**）

此書是 Dewey 系統性論述教育科學的重要著作。簡要而言，該書可分為三個部分：1.教育科學的一般性質：Dewey 首先探討當時學界關切的核心問題—「教育學究竟是一門科學，抑或是一門藝術」，他試圖化解二者的對立，並重新界定教育科學的性質。2.教育科學方法：Dewey 特別關注實驗與測量在教育科學中的問題。3.教育科學內容：Dewey 探討如何構建教育科學內容，並主張應採取多學科途徑。他進一步闡釋不同學科與教育科學的關聯，例如哲學與教育科學的關係，該書無疑是探討 Dewey 的教育科學最為重要的文本之一。

（三）《經驗與自然》（**Experience and Nature**）

一般來說，《經驗與自然》通常被認為 Dewey 的形上學著作。然而，為何探討科學須與形上學聯繫？這是否導致議題失焦？本研究認為，理由有二。其一，Dewey 的形上學並非傳統形上學。其並不關注經驗之外的先驗實體，而是在經驗範圍內指陳經驗的通用特性。因此，Dewey 的形上學並不脫離經驗，而是強調其內在結構與普遍模式。其二，Dewey 的教育科學規準根植於經驗的通用特性。由於其教育科學建基於這一形上學立場，因此，探討 Dewey 的教育科學必須與《經驗與自然》緊密聯繫。這也是本研究與其他探討 Dewey 教育科學的研究之不同之處，後續將進一步詳細說明。

（四）《邏輯：探究理論》（**Logic: The Theory of Inquiry**）

《探究理論》是 Dewey 科學理論的代表論著在此書中，他試圖重建邏輯在科學中的角色，強調邏輯和科學皆應視為一種實際的探究活動，並與個體的經驗和問題情境密切相關。探究始於問題和疑惑，並通過反思和不斷實踐進行，而此種探究活動的試驗性，正是其試驗主義的根源，同時也構成 Dewey 教育科學觀與教育科學方法的根本邏輯。

(五)《經驗與教育》(Experience and Education)

Dewey 的學說不乏質疑，他晚年著作《經驗與教育》中，力圖為自身理論的正當性進行辯護，並正式且有系統地運用「連續性」與「互動性」規準，以說明教育性經驗、教材組織及教與學活動的性質。由此可見，《經驗與教育》展現了 Dewey 如何運用「連續性」與「互動性」性規準對教育現象進行說明。

二、Thorndike 部分

(一)《動物智力》(Animal intelligence)

《動物智力》是一個劃時代的研究，Thorndike 用實驗方法來研究動物行為，試圖證明學習並不涉及觀念，而是純粹的機械過程，進而奠定影響深遠的學習律原型。事實上，該研究還提供了另一項重要洞見：美國行為主義的正式宣言通常以 Watson 在 1913 年發表的《行為主義者心目中的心理學》為代表。然而，早在 1911 年《動物智力》再版時，Thorndike 便已極力主張心理學應從意識研究轉向行為研究，並將其定位為「一門行為科學」(psychology is the science of behavior)，並提出若干論證。基於此視角，本研究重塑 Thorndike 對教育科學研究對象之證成。

(二)《心理與社會測量理論之導論》(Introduction to the theory of Mental and Social Measurements)

Thorndike 是首位將心理測量方法引入社會科學領域的學者，而《心理與社會測量理論之導論》(以下簡稱《心測》)正是此結晶。於此，Thorndike 主張人類行為應透過量化研究進行分析，並強調統計方法在教育與心理學領域的應用，這構成了其教育科學方法的基礎邏輯。更重要的是，他在本書中深刻反思測量與統計方法的侷限性，而這些反省至今仍富有洞見。

(三)〈達爾文對心理學的貢獻〉(Darwin's contribution to Psychology)

Thorndike 甚少特別評述某一學派或人物，而此篇文章則是難得的例外。無論是在其個人選集中，或者 G. M. Joncich 彙編的《心理學和教育科學》中，此文皆被收錄，足見其學術價值。本研究關注此篇文章的重要性，因為 Thorndike 在其中

闡述了自然主義原理。本研究據此論證，Thorndike 持自然主義演化論立場，該立場使他能夠在學術架構中建立人與動物的關聯，這一橋樑正是其科學原理得以應用的關鍵基礎。若缺乏此一基礎，Thorndike 的理論應用將無從發展。

(四)《教育心理學》(Educational Psychology)

在 20 世紀初，「教育科學」一度與「教育心理學」幾乎等同，Thorndike 的《教育心理學》(以下簡稱《教心》)可謂此領域的開山之作。他在此書提出「學習律」，即人的原生本性如何透過經驗與環境影響而被修改的法則。由於學習律乃是人性改變的規律，因此，凡欲改變行為，皆須遵循此一法則。基於此，本研究將論述 Thorndike 如何透過學習律構築以法則為核心的教育現象說明

(五)《一位連接論心理學者之選集》(A Connectionist's psychology)

此選集充分展現 Thorndike 多采多姿的理性精神。其中，效果律可謂是 Thorndike 最為重要的發現，然而，當面對合理的反駁與證據時，他勇於承認錯誤並進行修正。與此同時，他亦在該選集中積極捍衛自身的科學觀。本研究據此分析 Thorndike 教育科學深植的科學信念，以及學習律的修訂過程與其影響。

第貳章 時代背景

本章分為兩節，第一節勾勒 Dewey 與 Thorndike 的教育科學所根植的社會背景，重點探討經濟與政治改革層面，以展現兩人的教育科學與社會需求之間的關聯。第二節架構 Dewey 與 Thorndike 所處的學術論述環境，這些論述不僅給予兩人探討教育科學的思想資源，也塑造了教育科學的核心論題。同時，本研究將進一步分析 Dewey 與 Thorndike 如何繼承與批判當時的時代思潮，並最終走向各自的教育科學建立之路。

第一節 社會變遷與教育科學之發軔

Dewey 與 Thorndike 探究教育科學的背景，正值工業經濟引發劇烈的社會變遷。本節將從發生的角度探討社會變遷與教育科學之間的關聯，並分為兩部分進行描述。第一部分闡述工業經濟及其城市化發展所引發的新形態社會問題，而這些社會問題進一步推動了進步主義運動，使「變革」成為了時代精神。第二部分敘述工業經濟何建立新的生產方式，導致人力資源需求的提升。同時，進步主義運動作為一場社會改革運動，也帶有其獨特的政治議程。當這兩種壓力作用於教育，教育為了回應社會之迫切需求，亟需進行改變。而在「科學萬能」的工業社會中，科學被視為解決一切問題的關鍵，時人希冀於教育科學，而非傳統的哲學，來改善教育的品質與專業性。

壹、工業主義及其問題與改革

Dewey 與 Thorndike 探討教育科學所根植的生活世界，正逢美國社會從農業經濟轉型為世界主要的工業國。生產模式的變革推動了經濟增長，但同時也引發了一系列的社會問題，進而催生了進步主義運動，以下將對此進一步說明。

一、工業經濟的成形

工業經濟發展首重大眾市場之形成，鐵路在當時扮演關鍵角色，內戰期間鐵軌不到 3.5 萬公里，1875 年翻倍，1890 年已達 16 萬之譜 (Carnes & Garraty, 2008, pp. 458-459)。綿密的鐵路網絡不僅能連結城市和鄉村地區縮短交通時距、減少運輸成本，更能將零散的市場整合為大眾市場。加之銀行體系確保資本流通和轉移，以及聯邦最高法院 (Supreme Court) 裁定各州之間課徵關稅違反憲法的貿易條款，各州之間的貿易應該是免費且自由的 (Bruchey, 1990, p. 310)。與此同時，關稅改革使得大眾市場受到保護成為自由大眾市場，自由大眾市場刺激大量生產，大量生產則能促進經濟增長。1840 到 1860 年間，平均個人所得之年成長率為 1.45%，1870 至 1910 年則增幅為 2.1% (Bruchey, 1990, p. 311)。收入提高亦提升了購買力，回過來維持市場。

1870 至 1910 年的工業經濟增速與發展得力於幾項要素之相互作用：更好的原物料、新機械、能源的開發與密集應用、組織改造、生產過程之改良 (Bruchey, 1990, p. 334)。以新興的電力工業為例，T. A. Edison 改良的電燈泡與 A. G. Bell 發明的電話，其所需的動力與訊息傳輸系統形成了電力工業，電力較之蒸汽更為安全和便利，成為後期工業革命之動能。隨著電力相關工業發展，電話數量亦有顯著提升。20 世紀初，Bell 系統公司開辦 67.7 萬門電話，20 年內已達 600 萬部。這種交互作用呈現工業製造的根本原理：可轉換性 (interchangeability) 和連續生產 (continuous process manufacturing)，前者意指生產能夠交互轉用到不同機械的組件；後者則是在加工製造的過程中，透過機械將人力最小化而能持續產出物品 (Bruchey, 1990, p. 333)。可轉換性蘊含著精準和標準化，連續生產則是自動化，H. Ford 革新的流水線生產則是結合兩者之里程碑，標準化和自動化成為工業化最為注目的特徵，

工業經濟進一步改變了社會的經濟結構。就生產總量來說，1859 年，美國製造業產值僅 18 億美元，1899 年成長近七倍已達 130 億美元 (Carnes & Garraty, 2008, p. 458)。進一步看產業比例，1870 至 1900 年，製造業佔總體比例從 43% 上升到

65%，農業產值則從 57%滑落到 35% (Bruchey, 1990, p. 308)。經濟結構的轉型又改變了社會的樣貌，20 世紀初，美國已從農業社會轉型為工業社會，已從農耕經濟轉為機器生產為主的工業經濟，由於工業經濟需要密集的資本與人力，過往的市鎮逐漸拓展為工業城市，成為工業製造與商業的中心，鄉村居民與海外移民紛紛湧入城市尋找工作機會。以數據來看，1790 年城市人口佔全國總人口僅 5.1%，1850 已有 15.3%，1880 上升到 28.2%，1900 年繼續攀升至 39.7%，1920 更達 51.2%(Hays, 1995, p. 47)。城市的生產中心為工廠，1880 年代，工廠體系佔據至少五分之四的勞動力 (Bruchey, 1990, p. 332)。是以，19 世紀末，美國儼然逐漸成為城市為主的國家，城市構成了工業社會的獨特景觀，城市不僅取代鄉村成為社會經濟和文化發展的核心，與此同時，城市也引發了特有的社會問題。

二、社會問題

工業經濟雖使物質文明躍升，但其成果分配不均，極少數人享有經濟增長之多數利潤，經濟不平等與治理能力不足衍生嚴峻的社會問題，本文分四個層面來加以描述。

(一) 貧窮與絕望

都市貧窮為經濟不平等造成最嚴重的代價之一，貧民窟又匯聚種種不幸。然而，當時盛行社會達爾文觀點，貧窮被認為是自然競爭的結果，並不值得重視 (Hofstadter, 1955)。以 Dewey 與 Thorndike 所熟悉的美國東北部為例，曾深刻啟發 Roosevelt 的記者 J. A. Riis，Riis 揭露了紐約貧民窟的生活情況，試圖讓另一半人知覺到另一半人(窮人)如何生活。1888 年，紐約廉價公寓居民死亡率達 22.71%，1890 年，約有 125 萬人 (82.5%) 住在這些公寓。當時頗具影響力的作家 E. Bellamy 如此描繪波士頓貧民窟：屋內臉色蒼白的嬰孩在悶熱的惡臭中奄奄一息；帶著絕望神色的婦女，除了衰弱，再看不出其他女性特徵，少女們則向窗外頻送秋波。都市貧民區的髒亂、疾病和絕望令各界感到震驚和羞愧，新興中產階級連結社會福音運

動發起社會正義運動（social justice movement），尋求透過政府力量減緩工業化對最差階級之衝擊（Hays, 1995, pp. 103-105）。值得一書的是，女性在社會正義運動往往扮演關鍵角色，例如 J. Addams 在芝加哥建立的赫爾館（Hull House）即為當時人道關懷的啟迪核心，而 Dewey 也深受啟發。

（二）社會失序與恐慌

經濟不平等的另一形式為市場壟斷，而市場壟斷的弊端亦逐漸浮現，包含了社會貧富差距巨大、小鎮受鐵路入侵而沒落，小商家和農家難敵大公司競爭紛紛倒閉或失業等。Bellamy 深刻描繪時人喪失尊嚴與挫敗之景象：當時的社會好比一輛巨大的車子，車上坐著資本家，廣大群眾在布滿沙礫的道路上被駕馭著，即使走的慢，但在飢餓驅使下，也不得不艱苦拉車前行。在工資體系（wage system）宰制的情況下，勞工作為最大受眾，透過組織工會和罷工爭取合理的薪資與工作條件。然而，工會運動雖是強大的抗衡力量，其所形成的動亂使各方心生恐懼，當時社會的典型反應即是強力鎮壓（Hays, 1995, pp. 107-111）。以 Dewey 親身經歷的罷工為例，1894 年芝加哥普爾曼公司（Pullman Car Co.）工人發動罷工，一時烽火連天，最後時任總統 G. Cleveland 動用聯邦政府軍隊鎮壓平息紛爭。總言之，經濟不平等及其引發的社會對抗，使得社會失去原有的秩序。

（三）政治腐敗與憤怒

都市貧窮展現出污水道、公衛系統、住所...等市政基礎建設之匱乏，而這些問題又反映了治理能力之不足。當時著名記者 L. Steffens 撰寫《城市恥辱》痛斥全國市政之腐敗，多數史家皆同意此觀點（Carnes & Garraty, 2008, p. 468）。其中，又以政治老闆（Political Boss）最被詬病，由於新移民本不熟悉美國民主制度，加之備受排擠，他們選擇與政治老闆構成利益同盟，政治老闆無論種族與地位，照顧移民的國籍、工作、訴訟等各式需求，他們則用選票回饋給政治老闆（Hofstadter, 1955, p. 174）。政治老闆直接損害新舊中產階級個人權益，遭受嚴厲反對。與此同時，農民劇烈抗議自身權益遭受忽視。1865 到 1895 年，農作物價格完全無法跟上物價上

漲的速度，農民必須付出三倍價格才能還債。農民普遍認為關稅、運輸成本與中間商剝削農業利潤，促使農業大蕭條，農業領導人夥同勞工騎士團代表和各類專業改革者，於 1892 年籌組民眾黨 (People's Party) 爭取自身利益 (Carnes & Garraty, 2008, pp. 544-545)。政治腐敗與崇向經濟的放任主義息息相關，而政府的不作為，進而導致部份人民的利益受損，引發了熊熊的怒火。

(四) 文化衝突與恐懼

由於經濟的高速發展，大量的新移民移入美國尋找發展機會。新移民雖然提供工業經濟豐沛的勞動力，但亦有難解之處。首先，新移民有著不同的宗教、生活方式和語言，與本地白領階級、中產階級，社會領導人各組社區，使得城市呈現文化隔閡的雙元社會 (dual urban society)，那麼，社會穩定很大程度決定新移民與本地人的關係。其次，新移民願意接受相當低廉的薪資，這就增加本地工人的就業壓力。與此同時，新移民入籍美國成為龐大的選舉人口，在選區制的投票模式下，白領階級票數遠少於他們，面臨自身利益遭受外來人民取代之威脅 (Hays, 1995, pp. 121-125)。再者，以道德觀點審之，新移民為 1880-90 年代社會動亂的主要參與者，以及與政治老闆結盟，本土人士傾向認為他們難以成為好公民 (Carnes & Garraty, 2008, pp. 492-494)。在此情況下，M. Grant 撰寫《偉大民族之消失》擔憂本土文化遭受外來文化取代，提倡美國人口應保有北歐先祖之純粹性。據於利益衝突與文化失落之憂心，享有共同文化傳統的鄉村美國人、新興中產階級以及盎格魯撒克遜清教團體聯合反對新移民。與此時同，共和黨、民主黨和新興的民眾黨皆高唱帶有強烈國族主義的本土主義 (nativism) (Hays, 1995, pp. 138-140)。即便反移民的成效相當有限，但足以充分反應本土人士擔憂喪失自身文化傳統之恐懼心態。

三、進步主義運動

承前所述，Dewey 與 Thorndike 身處的 19 世紀末與 20 世紀初期，美國社會日趨複雜，工業化雖然促進經濟繁榮以及技術革新，但經濟不平等、政治腐敗、社會

失序、文化整合等問題，也讓人們積累強烈的不滿情緒。而在 1893-1897 年經濟大蕭條的催化下，有識之士在 1900 年代進一步拓展進步主義運動（Progressive movement）進行社會變革。基本上，進步主義改革者延續美國獨立宣言（Declaration of Independence）的自主精神，實行個人主義政治（Gabriel, 1956; Hays, 1995; Hofstadter, 1955）。其中，進步主義改革的基本思路，大抵可分為民粹思潮（populistic school of thought）以及菁英治理。

（一）民粹思潮與權利

個人主義相信人是具有理性和道德良心之個體，這份信念轉換到經濟和政治領域，即是人是擁有自由和負責任的主體，作為社會組成與改變的核心，而民主制度則是保障個人實行其自然權利並能促進社會進步的生活方式（Gabriel, 1956, pp. 19-22）。隨著經濟革命和社會條件之改變，飛機和大眾生產等發明彰顯個人的創造性以及透過理性改變環境的可能性，這些形成社會能不斷進步的樂觀氛圍。而民粹思潮面對工業主義之惡果，延續個人主義傳統以及時代氣氛堅信治癒民主之惡在於更加民主（Gabriel, 1956, p. 362）。要言之，民粹思潮的根本主張可總括如下：任何事務之管理既能也應當置之於公眾之手（Hofstadter, 1955, p. 250）。

當時民主黨重要代表 W. J. Bryan，他曾經表明無論政府持續多長時間，人民本來就有能力對當下以及未來的問題做出決斷（Hofstadter, 1955, p. 251）。由於相信個人能做出明智決斷，民粹思潮認為工業主義之惡的解方在於人民直接治理，直接治理則必須賦予個人參議員直接民選、直接初選、創制、複決等權利。這些權利促使進步主義改革主要透過政治立法處理問題。例如：經濟層面通過最低限度經濟標準之權利，包含最低工資、最高工時、子女撫卹金等，俾使個人能發展保存生存之動機（Gabriel, 1956, p. 361）。總要來說，民粹思潮著重在個人權利的行使，其所倡導的改革，主要透過投票立法來加以處理問題，偏向由下至上推動革新之思路。

（二）菁英治理與效率

相較於民粹思潮，菁英治理的提倡者通常來自城市中產階級，他們放棄貴族統

治與經濟放任政策轉而支持公眾政府與國家干預市場經濟（Hofstadter, 1955, pp. 160-161）。該思潮著名倡議者之一 H. Croly，他提議民主與國家應有建構性的關係，意即民主的實現必有強健的國家、以及有效的行政機制（Haber, 1964: 85）。要言之，相較於民粹思潮，菁英治理並不反對個人至上的民主信念，而是較少使用說教之方式，更加強調政府的積極作為，提倡政府應該是公共福利的管家。

為達建立積極政府之目的，菁英治理最為突出的舉措之一，即是把科學與改革加以結合，力圖透過「科學管理」來打造效率政治。而效率政治的主旨在於藉由中立的科學管理，促使政府不僅能具有執行力，還能實行去黨派政治，建立政治和行政分離之中立原則，這場透過科學管理增進政府效率的改革，曾掀起一股不小的浪潮，S. Haber（Haber, 1964, p. 100）稱之為「效率狂潮」（efficiency craze）。在效率狂潮中，不同團體有不同的效率目標，Roosevelt 所主導的保存運動（conservation movement），在於運用科學方法蒐集精準資料用以保存自然資源；F. Taylor 及其信徒則引進科學管理至商業等領域力圖減少生產成本提高勞動產出；美國化運動（Americanization movement）更以百分百效率作為建設國家之口號（Haber, 1964, pp. 61-62）。進一步來說，效率運動所欲傳達的「效率」含意，不僅僅是運用科學方法所展現公正無私、方法嚴謹的中立形象，Haber（1964, p. 55）還指出效率其實還有道德之含意，也就是藉由「效率」來加以傳遞努力工作、意志力以及責任感之中產階級道德觀。

而後，隨著美國參加第一次世界大戰，效率政治戛然而止。然而，效率政治雖然沒有持續推行不過也留下了重要的遺產，其中之一，在於效率政治重視科學管理，而科學管理必須有賴接受大學教育的專精人士，是以，政府的專家主義（expertism）精神儼然成形，專家成為行政人員原型，最高層級的政府官員應具備大學學歷（Haber, 1964, p. 104, 116）。總之，菁英治理偏向由上至下進行社會之革新，而它所推崇的效率政治結合了科學管理以及道德觀，使得效率成為簡易明瞭的改革標語，而能延伸至教會、學校等領域。

綜整前述，Dewey 與 Thorndike 所身處的社會氛圍可概括為「變革」—這可謂是 19 世紀末至 20 世紀初美國的時代精神。而這場變革的理路大致呈現出兩種方向。**1.民粹觀**：較為重視激發個體能動性。**2.菁英治理觀**：強調專家與行政體制來設計改變方案，並且科學成為推動變革的主要方式。在這股疾呼變革與科學的時代浪潮中，Dewey 與 Thorndike 這類接受新式大學及其科學訓練的學者，獲得了應用所學並實踐理想的舞台。

貳、社會需求與教育科學的萌發

承前述，社會變遷引發了新形態的社會問題與改革運動，使學校教育承受來自社會需求的迫切壓力，並捲入了變革的浪潮之中。當時，人們普遍倡導運用科學方法來改進教育品質以及提升專業性，使教育科學成為關注的焦點。基於此，本文將從以下四個面向加以論述。第一、二點說明社會需求對教育所施加的壓力，以及教育因應變革的挑戰。第三點梳理梳理學校教育當時所面臨的核心問題。第四點考察當時當時最具影響力的教育組織—NEA，如何透過委員會討論「是否有教育科學」來回應社會各界的質疑。這一討論不僅是教育科學論辯的關鍵事件，也為後續的發展奠定了基礎。

一、人力資源需求

工業經濟的標準化和自動化機械生產需要進階人力，當時公眾希冀透過教育來培育工業經濟所需之人力。就教育界來說，C. M. Woodward 為論述工藝訓練學校（manual training school）的主要人物之一，並多次擔任 NEA 工業教育委員會之主席。早在 1880 年代，Woodward 抨擊學校教育太過狹隘，僅專注古典學習忽略未來職業需求（NEA, 1883, p. 84）。Woodward 認為工藝訓練其實並非僅是培訓生產特定產品的技能，而是結合手腦、知與行的「新教育」，工藝訓練並非取代博雅教育而是成為其要件。他列舉八項工藝訓練優點，其中增加商業和工業進展以及處

理勞力問題為最重要之要點，Woodward 言明：新教育所涵養的技能將能夠捍衛國內工業，即使是最激進的貿易保護主義者從未夢到此種情況（NEA, 1883, pp. 87-99）。很大程度上，Woodward 體現當時人們尋求工業經濟發展人力之迫切感。

實業界的聲音與 Woodward 相呼應。全美製造商協會（National Association of Manufactures）主席 T. Search 於 1898 年直言教育體制不考慮工業和商業之顯著需求，這對多數人的利益相當不公平，要求發展職業教育（Rippa, 1992, p. 140）。與此同時，代表雇員的和全美勞工聯合會（American Federation of Labor）同樣認為工業教育（industrial education）是經濟發展甚至是國力的重要武器，要求中小學教育建置工藝訓練或是實用技藝課程（Cremin, 1964, p. 36-41）。

二、社會更新需求

進步主要運動的改革者，大抵皆為溫和的改良主義者，他們透過政治立法以及政府重組盡可能改善物質生活的條件，但這些方式無法處理道德與理智培養的問題，於是他們自然而然地把目光轉向教育，試圖藉由教育來進行社會之更新，而當時關於社會更新之需求，大抵可歸結為四個層面。

（一）學校教育作為一種公共服務

當時公共教育亦存在政治老闆之情況。H. R. Waite 為全美改革聯盟（National Reform League）發起人之一，他在〈公民服務改革和公共學校〉（Civic Service Reform and the Public Schools）（NEA, 1886, pp. 122-135）指出：公共教育之惡在於政治聯姻教育，使得學校附屬於政客控制，政客透過稅收左右學校運作，削減學校經費使得教師薪資低於鐵路工人，遑論專業人員，使得中小學教職難以招募與留住優秀人才，他深刻指出教育品質並非透過委員會投票決定，而是該校教師的能力、效率和奉獻所決定。Waite 主張將公民服務引入教育事務，學校應被視為公民機制的一部分，教師則作為公共服務者。

（二）學校教育能增進民主生活

人道主義者主張工業主義消解社群的結構使人們疏離，造成貧民窟生活惡化，民主生活不彰（Cremin, 1964, p. 60）。以 Addams 為例，按 Lagemann（1985, pp. 3-5, 23）詮釋，Addams 認為民主生活奠基於能夠促使各方自由表達的社會關係。社會關係包含家庭、職業、世代家庭等關係。Addams 建立的赫爾館透過社群探討鄰里健康、居住和環境等問題，建立個人利益與共同利益之連結，產生相互的社會關係，在此運作下，Addams 認為教育為社群之基礎，同時也是民主的基礎。

（三）學校教育能預防犯罪

工業主義社會的犯罪問題嚴重，其中不乏諸多中輟生。1881 年，賓州教育者和作家 J. P. Wickershan 受邀至 NEA 委員會報告〈教育和犯罪〉（NEA, 1881, p. 48-55），他透過賓州監獄資料論證教育具預防犯罪之功能，指出全國約有 6 分之一的罪犯完全沒有識讀素養（wholly illiterate）；約有 3 分之一的罪犯具有部分識讀素養；罪犯無識讀素養之比率，高出受過公共學校教育罪犯 10 倍。鑑於教育程度差異之理由，Wickershan 主張增加高風險兒童在校時間，延長學校教育能夠顯著減少罪犯，而公共學校則是最有潛力達成此目的之機構。

（四）學校教育能保存文化

當時童工問題相當嚴峻，進步主義改革者憂慮持續剝削兒童將毀壞其成為雙親潛能，那麼主導階級將喪失宰制力，無異為種族自殺（race suicide），進而主張教育能作為延長兒童期之手段（Johanningmeier & Richardson, 2008, p. 179）。與此同時，由於外來移民逐漸增多，美國社會還面臨新移民與本地人的文化衝突。正如美國化運動所顯示，主流觀點並不傾向新移民保留固有文化，而是試圖使新移民全盤接受盎格魯撒克遜文化，並主張公共學校是引介新移民承擔公民責任的完美工具（Cremin, 1964, p. 66, 69）。

總要來說，1880 年代以降，在經濟與政治議程轉變的背景中，美國的學校教育面臨了人力資源與社會更新之迫切需求，社會公眾已無法滿足學校教育僅僅是

教授適合農業社會的 3R 技能，而是希望學校教育配合工業社會及其所引發的社會問題進行調整。

三、學校教育的擴張與品質問題

承前述，學校教育面對社會變遷的壓力必須有所反應，本文從數量與質量兩個層面來加以討論。首先，以量的層面來說，公共教育的擴張因應了生源數的增長，以及延長基礎教育階段之期待，如表 2-1。

表 2-1

美國公共教育相關統計（1880-1920）

| | 初等公共教育學生註冊數（K-G8） | 中等公共教育學生註冊數（G9-G12） | 教師 | 校長 | 其他督察人員 |
|------|-------------------|---------------------|----------|---------|--------|
| 1880 | 約 9757000 | 約 110000 | 約 287000 | — | — |
| 1890 | 約 12520000 | 約 203000 | 約 364000 | — | — |
| 1900 | 約 14984000 | 約 519000 | 約 423000 | — | — |
| 1910 | 約 16899000 | 約 915000 | 約 523000 | — | — |
| 1920 | 約 19378000 | 約 2200000 | 約 854000 | 約 13600 | 約 6600 |

Note. Adapted from *120 years of American Education, p. A statistical portrait* (pp. 36-40, 46-47), by T. D. Snyder, 1993, U.S. Department of Education.

按上表，1880 到 1920 年，公共學校學生整體數量成長約 219%，而中等教育學生數躍升近 10 倍。另外，按 Johanningmeier 和 Richardson（2008, p. 6）估算，1870 至 1920 年期間，中小學就學率從 57% 爬升到 78%。學生數量增加的同時，中小學教師數量上升約 298%，1920 年後，中小學學校高階管理人員亦顯著增加。這些數據顯示公共教育正值快速擴張階段。

然而，學校教育增加就學率和師資數量並不同於教育品質的提升，事實上，當時的學校教育品質至遭受諸多質疑，而這些質疑正是引發探討教育科學的主要關鍵。準此，為了清楚呈現質疑的聲音，本研究將之區分為內外部質疑，所謂內部

質疑意指批評觀點來自一般教育工作者，而外部質疑泛指批評觀點來自對教育問題感興趣的業餘研究者，或者並非從事教育工作的納稅人。本研究認為從以上兩個角度來加以解析，一方面更能清楚呈現學校教育所面臨的問題，另一方面也能顯示教育工作者面對問題情境並不是遲鈍與麻木，其實他們相當明瞭問題之所在。

（一）內部質疑

從 NEA 演講和會議紀錄觀之，論者往往認為學校教育無法符合工業社會的需求，要求改革傳統的 3R 教育，以下茲舉兩例。其一，F. A. March 於〈教育者與拼寫改革之關係〉指出 3R 教育消耗初等學校許多時間與經費，但是整個學習過程令人昏沉，沒有識讀能力的兒童數量反而年年攀升。此種浪費之惡，March 認為拉丁文教材並不符合現代英語，僅照顧到少數語言學家的利益，而非廣大學生的利益（NEA, 1880, pp. 148-151）。再者，H. H. Straight 於〈師範學校問題〉主張每個人都應接受工業教育，學校重建必定以工業概念為基礎，促此任何個人具有工業的性質、知識、和能力。據此，3R 教育只是手段而非目的，若無工業訓練將產生第四 R：流氓（rascaldom）（NEA, 1883, pp. 79-83）。要言之，March 和 Straight 顯示學校教育由於無法滿足工業社會和學生的生活需要，恐造成資源和生命的浪費。

除了教材之外，師資與教學亦是關注焦點。時任 Kenyon 學院院長 E. T. Tappan 力推教師檢定，而實施檢定的原因之一在於師資培育的專業學校太少，現場充斥許多剛開始從事教學工作的教師。在此情況下，檢定的主要目的乃是篩選大量不適任教師，Tappan 悲觀表示教師檢定本應包含教育科學知識，倘若堅持此項標準，那麼全國大多數學校勢將關閉（NEA, 1882, pp. 3-11）。由此可知，Tappan 反映教師需求數量增加，但是師資培育無法負荷導致教學品質參差不齊之情況。然而，師資培育並非教學品質低落的全部原因。L. B. Klemm 深刻指出學校教育推行百分比評分系統，評分系統限定教學內容與教學方式，教師被迫使用機械化測驗得到百分比數值，教學侷限於記憶教科書，他認為百分比評分系統所導致的破碎化記憶，乃是服務學校行政而非生活之需求，評分系統應符合科學標準（NEA, 1887, pp. 149-159）。

按前所述，教育工作者清楚明瞭學校教育顯然已與社會以及個人需求發生脫鉤，從而呼籲學校教育應做出改變，並強調科學知識或者科學標準應作為改變的基礎。

（二）外部質疑

除了 NEA 組織之外，另一股批評聲音來自產業界，由於他們是提供國家財稅的主要來源，往往能夠反映社會與學校的聯結。T. Search 於 1898 年報告指出：我們花費巨大金錢投入城市和鄉村的公共教育，卻在實際事務收效甚微。多年之後，全美製造商協會工業教育委員會主席 H. E. Miles 於 1914 年斷言公共學校每年耗費五億美元，卻沒教任何人任何東西（引自 Rippa, 1992, p. 133）。要言之，產業界以經濟考量為核心，主要聚焦在學校教育和人力資源的投入與回報，並質疑學校教育無法滿足人力資源之需求。

與此同時，當時另有揭露教育黑幕之運動，而其領銜者首推 J. M. Rice。Rice 於 1890 年前後開始在《論壇》（The Forum）雜誌披露批評中小學身陷黨派關係效能不彰而獲得大眾注意，並力主學校制度脫離黨派關係的要點，在於引進全面的科學管理（Cremin, 1964, p. 5）。實際上，Rice 也是一位業餘的教育研究者，他透過測驗研究來支持其科學管理之主張。要言之，Rice 認為教育學被承認為一門科學之前，至少有必要發現與教育過程有聯繫的某些事實。為了獲得事實，他測量了 3.3 萬名初等教育學生的學科成就，從而指出某科目超過特定學習時間之效果並不會增加，批評公共學校浪費過多時間於 3R 教育，例如：A 城市一天花 40 分鐘於拼寫，其成績卻顯著低於一天花 10 分鐘於拼寫的城市（Meyer, 1959, pp. 425-426）。鑑於此，Rice 通常被當作是美國測驗運動的早期發起人之一，而他作為業餘研究者在引進科學管理和開展教育測驗所獲得的注視，其實也就反映了時代風氣的傾向，意即期待研究人員應使用經驗的科學方法來研究教育，從而能對教育活動進行實際和精確的改變。

總結前述，在 19 世紀末的社會變遷中，工業社會中的學校教育運作受到了強烈質疑。無論是教育工作者還是業餘人士，皆批評學校教育的師資培育、課程與教

學未能符合個人發展、人力資源需求及社會更新的需求，促使學校教育的改革成為大勢所趨。此外，Darwin 演化論在美國取得劃時代的成功，進一步推動了「經驗科學」而非「理性科學」，成為知識獲取的主要來源，並削弱了神學與傳統哲學的影響力。因此，主流觀點普遍認為學校教育應透過經驗科學的知識來進行改變。

四、教育科學論辯之肇端

隨之而來，哪一種科學應作為教育研究的基礎，或進一步而言，教育學本身是否為一門獨立自主的科學，以及它是否具備提供科學知識以解決教育的理論與實務問題的能力，成為關注的焦點。由於本節旨在從歷史發生的視角勾勒教育科學的背景，因此，關於教育科學的學理爭論將留待下一節處理。當前著重探討影響教育科學發展的關鍵事件。

在 19 世紀 80 年代的美國，NEA 在推動教育科學論辯方面發揮了關鍵作用。作為當時唯一的教育專業組織，NEA 不僅參與了教育科學的討論，也反映了主要教育群體在社會變遷過程中如何回應時代需求。事實上，NEA 敏銳地察覺到教育學必須與科學加以聯結之處境，早在 1884 年，NEA 與美國國家教育委員會 (National Council of Education, NCE) 合作，任命組成一個小組委員會探討以下四個問題：1. 是否有教育科學 (is there a science of pedagogics)？2. 如果有，其組成是什麼？3. 教育科學如何被決定？4. 教育科學和教學藝術的關係是什麼？(NEA, 1885, p. 42)。然而，該委員會雖然肯定教育科學的存在，但他們並沒有提供深入的解釋，而是僅僅使用 Herbart 教育科學的框架來加以表述。質言之，委員會認為教育科學由以下組成：箴規 (maxims) 或是倫理公理 (ethical axioms)，以及受到系統性和因果性或邏輯性安排的資料。教育學可由兩個層面獲取資料，直接層面來自生理學、心理學和邏輯；間接層面來自教育事務之觀察，與此同時，倫理學補充教育學的目的的知識，生理學、心理學和邏輯則是補充教育學的手段知識。在前述的設定下，教育科學是教育實踐的基礎，也就是教學的指導原則 (NEA, 1885, pp. 46-47)。要言

之，NEA 委員會聲稱教育學具有科學地位，不過考察其理由，由於該委員會幾乎套用 Herbart 的觀點，致使論證過於簡略而難以清楚顯示教育科學的科學特性或結構，也無法回應教育學應奠基於經驗科學的時代精神。

更為重要的是，如若前述方式成立，這等同於把「委員會」作為建構教育科學的方法。然而，此種方法有其致命的問題，因為委員會若持否定意見，教育學就不是一門科學？這種將真理問題提交給權力決定的方式，顯然與科學方法要求公開檢驗的精神互相矛盾而無法令人信服。是以，NEA 委員會的意義不在於定調教育學是否為一門科學，毋寧說標誌著時代風氣的轉變，意即教育學作為一門科學已然不是自明之理，而是需要有識之士進行持續不斷的探究，也正是因為委員會無法一槌定音，不同的學術群體在此之後開展了進一步的論辯，而 Dewey 與 Thorndike 即是此場論辯的核心人物。

總結本節，美國 19 世紀末熱烈探求教育科學的理由可歸結為以下三點。1. 改進學校教育，使其更符合個人發展與社會需求。2. 新興的經驗科學被普遍認為更能解釋教育現象與解決教育問題，因此需要建立一種系統性、經驗性的教育研究。3. 教育學的權威遭受嚴重質疑，亟需藉由經驗科學的支持來確立其學術正當性。

Dewey 與 Thorndike 生活於這一變革時代，當進步主義的改革延伸至教育時，Dewey 與 Thorndike 皆發揮了重要作用。如緒論所言，兩人各自領導了進步主義教育運動與教育科學運動。進一步來說，Dewey 與 Thorndike 所領導的進步主義教育改革，通常又可區分為兒童中心（child-centered）和社會效率（social efficiency）兩個派別，兒童中心派奉 Dewey 為領袖，該學說厭惡形式化的學校教育，肯定兒童的創造性力量，而 Thorndike 為社會效率派的代表人物之一，該學說主張一個運作良好且有效率的社會，應優先於兒童個人興趣與需求，尤以科學所提供的客觀規律為基礎（劉蔚之，2020，頁 187）。再將這兩場運動置於進步主義所形塑的變革觀下加以檢視，可發現 Dewey 較為親近看重個體能動性的民粹思潮，他主要將科學當作是幫助個體妥善處理問題的工具，以促進民主與社會適應；相較之下，

Thorndike 更貼合強調科學計畫的菁英治理觀，他認為科學規律對社會進步具有決定性的力量，並應透過客觀的測量與標準化來實現教育改革。

總之，19 世紀末美國特有的時代精神深刻影響了 Dewey 與 Thorndike，兩人所論述的教育科學並非純粹的基礎科學，而是一門應用科學，旨在解決具體問題，且其研究成果始終附帶社會價值。正如 Dewey 與 Thorndike 分別在 1900 年與 1910 年的美國心理學會主席演講中所表達的觀點，Dewey (1963b, p. 295) 指出：「因為教育根本上是一種社會的事務，教育科學首先是一門社會科學」(educational science is first of all a social science)，而 Thorndike (1910) 強調教育科學需對教育問題進行「經濟而無謬誤」之改變。

第二節 教育科學論題之形成

前述內容已描繪了 Dewey 與 Thorndike 探究教育科學的社會背景，而在 19 世紀末至 20 世紀初，美國學者延續 NEA 會議的討論，持續推動教育科學的論辯。這場論辯涉及諸多差異化的觀點，不同立場相互競逐，不僅使教育科學的研究論題更具體化，也展現了當時學術界探討教育問題的思想資源。在此背景下，Dewey 與 Thorndike 無法孤立於時代之外，而是承繼既有的論題與思想資源，並對其進行不同程度的支持、反駁和綜合，最終建立各自的教育科學體系。

準此，本節旨在釐清 Dewey 與 Thorndike 所根植的論述環境與框架，並按照時間順序將教育科學的爭論分為三類：1. 哲學家的觀點，以觀念論者 Harris 和 J. Royce 為代表。2. 教育學者的觀點，以美國 Herbart 學派為首。3. 心理學家的觀點，以演化論者 W. James 和 G. S. Hall 為分析對象。值得注意的是，這些學者與 Dewey 及 Thorndike 之間均存在直接或間接的學術聯繫。因此，本節試圖勾勒出 Dewey 與 Thorndike 所根植的論述框架，這一框架融合了哲學、教育學與心理學，或可進一步概括為觀念論、實在論與演化論衍生的自然主義。兩者的教育科學正是在這三者相互交織與競逐的過程中發展而來。

壹、哲學家—釐清教育科學的本質

哲學和心理學尚未分化的年代，哲學教授通常兼任心理學教學。而美國 1870-1890 年代，德國觀念論尤其是 Hegel 學說有著相當廣泛的影響力，正如 James 所言：「美國哲學界出現非同尋常的現象，Hegel 學說可說是對這個時代高級知識界最有影響的學說之一」（引自 Westbrook, 1991, p. 14）。而當時開啟教育科學論辯之風氣，正好是兩位著名的觀念論者，分別為聖路易 Hegel 學派領導人 Harris 和哈佛大學哲學教授 Royce，兩人恰好分別影響到 Dewey 與 Thorndike 的學術生涯。整體上，Harris 和 Royce 把哲學探究存在本源的洞察力帶進教育科學之論辯，他們特別著重在釐清教育科學的本質，也就是教育學究竟是一門科學或者技藝之論題。本文依序分析 Harris 和 Royce 的觀點，最後討論 Dewey 與 Thorndike 和哲學的聯結。

一、Harris 論「思辯的教育科學」

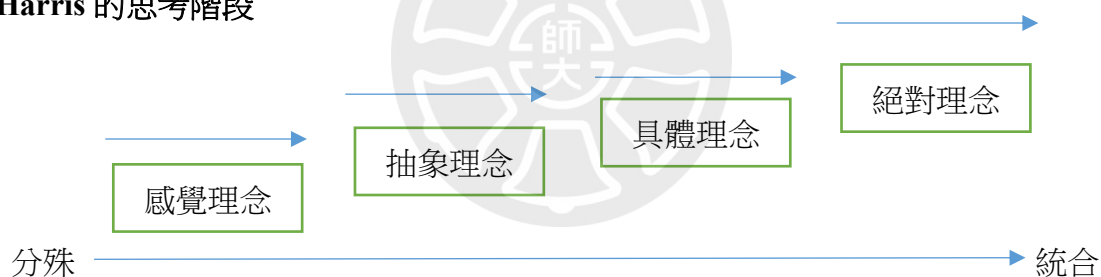
Harris 身為當時重要的哲學家和教育家，他推動了聖路易哲學運動（St. Louis Philosophical Movement），同時創辦全美最早的專業哲學期刊《思辯哲學學報》（Journal of Speculative Philosophy）（1867-1983）（以下簡稱《思辯》），加之 Harris 長年投身公共教育之建設而聲譽卓著，從而成為 NEA 及美國教育委員會（United States Commissioner of Education）深具影響的領袖，這些使得黑格爾主義在 19 世紀後半葉一度是美國教育的官方哲學（official philosophy）（Moiser, 1951, pp. 24-25）。

《思辯》在傳遞歐洲思想之際，同時也引進以 Hegel 思想為核心的教育學說，尤其是 Anna Brackett 曾在《思辯》翻譯了 Hegel 嫡傳弟子 Rosenkranz 透過 Hegel 精神辯證發展觀來解釋教育現象的《教育學體系》（Dunkel, 1973, p. 243）。事實上，Harris 借鑑《教育學體系》尤深，例證在於他的〈教育科學〉（The Science of Education）（1879）即是改寫《教育學體系》而成。Harris 身處傳統教育以及教育學遭受經驗科學挑戰的時代，他爭論教育科學的用意，主要不是用來革新教育學而是捍衛教育學本身即一門獨立自主的科學。

Harris 的科學觀來自 Hegel 的哲學科學 (philosophical science) 觀。簡言之，哲學科學觀並未分離哲學和科學，而是主張哲學是一種具有體系結構的科學；科學是一種理論和實踐層面所交會的理性活動 (Nuzzo, 2017, p. 342, 348)。基於此種觀點，Harris (1880, p. 237) 認為科學涉及個體從知覺理念到具體理念之知識積累過程，要言之，感覺理念 (sensuous ideas) 知覺各種事物但視之為分離不相關；抽象理念 (abstract ideas) 知覺事物背後的作用力，例如光和熱；具體理念 (concrete ideas) 知覺各類作用力背後的持續作用力，例如萬有引力；絕對理念 (absolute ideas) 並非依靠知覺而是洞察唯一的創造者。科學「在本質上是一個不斷成長或是發展的知識形式」，為一種動態而非直線進步的過程，見圖 2-1。

圖 2-1

Harris 的思考階段



註：研究者自行整理。

在動態的發展過程中，事實處於持續不斷的生成過程，新的事實將持續形成，就最概括的原理來說，科學本身即是一個無所不包的事實體 (one comprehensive facts)，科學與事實並非獨立理性而存在，科學的整體即是理念的呈現 (NEA, 1885, p. 50)。

教育學作為一門科學，旨在探討自然生物存有成長為精神存有的條件，本質上亦是知識積累的過程 (NEA, 1885, p. 43, 51)。教育科學雖以精神科學為前提，但是人的精神發展有著不同階段，因而 Harris (1879/2006, pp. 311-313) 強調教育科學本身並不是一個獨立的科學必須借用其他成熟科學之原理，從教育過程來看，人有德、智、體三個層面，教育科學必須兼顧生物和精神層面，進而羅列當時的成熟

科學，包含人類學（Anthropology）、現象學（Phenomenology）、心理學、倫理學、宗教科學（science of Religion）和哲學（科學的科學），由於教育科學必須借用其他科學之原理，演繹法能夠將其他學科的原理，轉化為教育科學的原理。一言以蔽之，教育科學根據其他學科的原理為前提，演繹自身原理。

由於 Harris 用精神性質決定教育性質，此種教育科學所開展的教育實踐，為一種自我行動（self-activity），而由自我行動所開展的教育形式則是自我疏離（self-estrangement）（Harris, 1879/2006, pp. 315-316）。按 Cremin（1964, p. 18）之解釋，自然、本能的自我，必須抽離而與理性的客體連結來觀看原始的自我，而在不斷的抽離與返回的過程中，新的自我由此浮現。

自我疏離離不開學校制度的支持，Harris 認為學校教育即是把兒童和青年引入傳統文化、進行知性的溝通，以及訓練學生能夠精熟人類智慧之習慣，尤其是書本所傳遞的智慧。在學校事務中，教育科學旨在處理學校教育傳遞精華的方式，包含紀律訓練（意志的訓練）和教導（理智的訓練）（NEA, 1885, p. 53）。Harris 期待透過傳統的課堂傳授，學生致力於學習經典著作，從中掌握基本原理的紀律，形成循規蹈矩（regularity）、守時（punctuality）、沉默（silence）以及勤奮（industry）之良好品格，這些品格能夠幫助個人開展自由和理性，最終轉化為自我行動者（Harris, 1879/2006, p. 320）。

總結而言，Harris 透過精神科學所闡發的教育科學，其核心目標在於對抗日益壯大的經驗科學，尤其是 Hall 在 19 世紀 80 年代以實驗心理學推動的兒童研究，Harris 懼怕教育學走向唯物論，僅關注物質的獲取，而忽略人的精神發展及社會所珍視的價值。是以，Harris 的教育科學試圖保存這些價值，正如「自我行動」概念，實際上反映了美國社會的自立與自足的價值觀。然而，儘管 Harris 的教育科學未將科學與價值截然分離，但「自我行動」或者「自我疏離」等概念過於形式化，難以在工業社會的教育實踐中有效回應需求。最終，Harris 成為 Null 和 Ravitch（2006）所追思的「被遺忘的英雄」（forgotten hero）。

二、Royce 論「教育學不是一門科學」

另一位觀念論者 Royce 是當時首屈一指的專業哲學家，其哲學體系為絕對觀念論 (absolute idealism)。由於 Royce 形塑了美國哲學的關注焦點，他往往被視為美國思辯哲學的「正統」(orthodoxy) (Kuklick, 1979a, pp. 141-144)。Royce 與公共教育的關係並不密切，而他之所以參與教育科學之論辯，歸功於 Eliot 在 1890 年邀請 Royce 出任哈佛大學師範學程 (Normal Course) 的委員會主席，該學程旨在針對教師研擬具體的教導方式，隔年 Royce 在《教育述評》(Educational Review) 月刊分兩期發表透過〈是否有教育科學？〉提出反思與建議 (Privitello, 2010, p. 123)。然而，Royce 雖與 Harris 同為觀念論者，但他卻沒有從觀念論出發而是採用 Wilhelm Dilthey 的觀點，旨在論述教育不是一門科學而是一門藝術。

科學建立在放諸四海皆準的原理之上，循此，Royce 提問一門普遍有效的教育科學是否可能？他的回答是不可能。要言之，Royce (1891a, pp. 17-24) 借用 Dilthey 的觀點提出論據，主要理由在於人性作為演化的產物，人性隨著國情與時代不同而有所差異，因而抽象的普遍公式無法描述人性；同理，抽象的普遍公式無法決定生命的目的，生命的目的只能參照具體個人之不斷成長的衝動和動機。由於教育涉及人性成長與生命目的之完善，因而教育事務也會隨著兩者的情況有所調整。如此一來，教育學的應用範圍乃是特定的時空、國家、家庭與孩童的條件，學理隨著條件改變而變動，教育學並不存在普遍有效的原理。Royce 進一步把教育家類比為精神病學家，兩者解決問題之方式能不能被教導，從而得出「教學是一門藝術，因此確實未有教育科學」(Teaching is an art. Therefore there is no science of education)。與此同時，Royce (1891a, p. 20; 1891b, p. 130) 相當重視實務人員的洞見，他提醒教師應該不要把科學規則當作不可錯的方法，科學知識只是輔助，永不取代個人洞見。

總而言之，鑒於 Royce 在當時社會的學術影響力，Robarts (1968) 指出 Royce 〈是否有教育科學？〉一文引起時人極大的關注，為 19 世紀末探討教育科學的重

要文本之一。而 Royce 的觀點可從兩個層面來加以理解。**1. 否定論調的延續**：Royce 透過新的人性觀來否定教育科學的可能性，再次顯示教育學未能獲得基礎學科的信心。**2. 對科學樂觀主義的警惕**：Royce 在科學萬能的樂觀氛圍中，擔憂教育學者過於急躁地概括教育學原理，試圖從抽象原理演繹出生命的豐富細節，這恐怕只是徒勞無益。總之，Harris 與 Royce 等哲學家不斷強調，教育科學應盡力調和「科學發現的普遍性」與「個人存在意義」之間的鴻溝，而非加以擴大。

三、Dewey 與 Thorndike 看待哲學與科學關係的立場

Dewey 與 Thorndike 雖無評論 Harris 與 Royce 的教育科學，不過可由兩人看待哲學與科學的關係，澄清其基本立場。要言之，Dewey 早年與 Harris 相同皆是 Hegel 觀念論者，他在《思辯哲學學報》發表了學術生涯最早的專業論文〈唯物論的形上學假定〉(Pillsbury, 1957, p. 106)。而後，Dewey 從絕對主義走向了試驗主義，不過他從觀念論領會了有機的整體觀，畢生致力於調和二元對立。基於此，Dewey，並無割裂哲學與科學在教育科學中的聯結，如他在《教育科學的源泉》表明：「科學和哲學之間唯一有益的區分，即是哲學導向綜整的一端 (the general pole)；而科學導向特定的一端 (the specific pole)，但兩者沒有明確的界限。哲學和科學存在著相互的關係 (reciprocal relation)，兩者相互作為對方的源泉」(Dewey, 1929/2008i, p. 26)。哲學與科學的相互關係，反映了 Dewey 調和二元對立的深切關懷，亦即哲學彰顯的意義關係，與科學發現的精確事實，兩者並不互斥而是相互補充。

當 Dewey 在 1880 年代擁抱觀念論，而 Thorndike 在 1890 年代質疑 Royce 的觀念論，此 20 年恰恰反映了觀念論在美國學術界的興盛與式微。Thorndike 在哈佛曾受 Royce 教導多門哲學課，但他認為 Royce 只是一位表演家 (perfoemer)，也表示未有任何意願從事哲學 (Thorndike, 1969a/1936)。Thorndike 浸淫於實驗心理學的思想與訓練，他是一位不可知論者 (agnostic)，對於哲學或宗教所探究的終極真理與意義持懷疑態度，認為這些問題的答案沒有證據予以確定或否定 (Joncich,

1984, pp. 65-66)。為了區別哲學與科學，Thorndike 推動心理學脫離哲學成為一門純粹的經驗科學，他先於 Watson 《行為主義者心目中的心理學》(1913)，在 1911 年《動物智力》再版之際欲把心理學建立為「行為科學」(psychology is the science of behavior)。基於此，Thorndike (1913a, p. 164) 強烈反對教育科學使用哲學方法，表明：「教育家選擇哲學方法而不是科學方法，這是邪惡的 (vice) 或者不幸的」。總之，Thorndike 由始至終將科學與哲學加以分離。

貳、教育學者—推導教育科學的應用

在學校教育和教育學備受質疑的時代，教育學者自然成為成為推動教育科學發展的主要群體。其中，部分教育學者試圖從海外尋求解方，並將德國當作取經之地。而他們之所以選擇德國，主要是因為德國的 Halle、Jena 和 Königsberg 等大學已高度發展師資訓練學程與科學化的教育學，為教育科學的建立提供了可借鑑的模式 (Dunkel, 1969a, p. 205)。在此背景下，加之當時德國兩個主要的教育學講座，耶拿大學的 K. V. Stoy 及其繼任者 W. Rein 以及萊比錫大學的 T. Ziller 皆推廣 Herbart 學說。美國學人便把 Herbart 學說帶回，在這些學者中，C. DeGarmo、C. McMurry 和 F. McMurry 為推動 Herbart 運動的主要人物，他們以伊利諾州立師範大學 (Illinois State Normal University) 為根據地發揚 Herbart 學說。三人任職美國國家教育學會十人委員會期間，在 1892 年召開 Saratoga 會議建立 Herbart 俱樂部，1895 年成立全美 Herbart 學會 (National Herbart Society)。學會成員多數是對 Herbart 教育原理有研究之中小學教師，矢志散播 Herbart 的教育原理與推動教育科學研究，促進 Herbart 原理應用於美國中小學的課程與教學 (DeGarmo, 1896, p. 205)。與此同時，Dewey 與 Thorndike 並未缺席這場由教育學者發起的運動，Dewey 不僅是執行委員之一，也於 Herbart 學會年刊發表數篇論文，而 Thorndike 雖然不是學會成員但亦針砭 Herbart 學說之優劣得失，足見該運動有著不可忽視的影響力。不過，美國 Herbart 運動僅僅維持五年 (1895-1900) 的鼎盛時期，最終難敵經驗科學之趨勢旋

即在 1905 年淡出歷史舞台 (Meyer, 1959, p. 21)。

而在 19 世紀末教育科學的論辯當中，美國 Herbart 學派的主體為教育學者與教師，他們致力於推動一場實務導向的教育運動，其精神正如 DeGarmo (1896, pp. 241-242) 所表述：「教育的最高功能即是使學生能夠適應生活，而不是夢境般的理想主義，中小學課程不應該忽視經濟理念之事實」。在此理念的指導下，儘管美國 Herbart 學派引介統覺論 (the doctrine of apperception)、興趣學說 (the doctrine of interest) 以及文化期 (culture epochs) 等理論，但其核心目標並非如德國 Herbart 學派般，持續為學說的根本主張辯護與精煉，使其經得起理論檢驗，而是「幫助教師挑選、編排材料使得課堂更有效率。如 DeGarmo (1896, p. 33) 所述：「Herbart 學說的教育價值在於教導學生如何最好的補充和利用經驗」。

因此，美國 Herbart 學派秉持實用導向的心態，使其關注重點不在於教育科學的理論探究，而是運用 Herbart 的教育科學推導出「學校教育應當教授哪些內容」與「教師如何教」的實務應用。基於此，本文將從兩個層面解析美國 Herbart 學派的論點。1.其引介的理論，包括統覺論、興趣學說及文化期等核心概念。2.從這些理論推演出的教育應用，特別是在課程設計與教學方法上的實踐方式。最後，本文將探討 Dewey 與 Thorndike 對此學派的回應，及其繼承與批判。

一、理論基礎：統覺論、興趣學說與文化期

美國 Herbart 學派的核心關懷或可歸納如下：教育者如何透過教導達成有教育意義的學習，也就是 Herbart 所稱的教育性教導 (educational instruction)。而要回答此問題，美國 Herbart 學派延續著德國 Herbart 學派的理路，從教導活動的心理學理論 (統覺論和興趣學說)，以及教材的文化期理論來加以闡發。

(一) 統覺論—新觀念建立在舊觀念之上

美國 Herbart 論者把統覺論當作是教導活動的理論基礎，而統覺論主要是心靈如何進行認知的心理學理論。統覺論作為一種實在論，其所預設的心靈觀與官能心

理學頗具差異，官能心理學認為心靈由不同官能所構成。然而，統覺論主張心靈是一個獨立的實體，延續 Locke 設想心靈是一塊完全的白板 (*an utter tabula rasa*)，心靈既沒有天生概念也沒有運作概念的官能，而是表象的儲存所 (Johanningmeier & Richardson, 2008, p. 127)。按此觀點，由於心靈與環境接觸從而產生了表象，因而心靈內容來自表象之間的互動作用。正如 DeGarmo (1896, p. 34) 之陳述：任何簡單或是複雜的知覺皆是透過感官進入到意識，知覺會刺激心靈已經擁有的表象，舊表象會排斥新表象並且吸引相似的表象，而新舊表象之間的同化過程即是統覺，統覺是一種比起主觀知覺更具效力的心理過程，它是心靈同化不同表象或概念的綜合機制。

由於統覺論是心靈進行認知的過程，那麼統覺論即能告知教導活動所應遵循的認知過程，因而「教導活動即是統覺過程之複演」。要言之，整個推論過程可簡化如下：認知來自佔據主導地位的表象，教導者必須設法幫助受教者形塑初始概念和表象，使概念和表象錯綜連結，產生穩固且有效的概念團，進而使思想圈不斷擴大 (Alan, 2015, pp. 32-33)。一言以蔽之，教導活動必須將新觀念建立於舊觀念之上，教師透過教材連結學生的新舊觀念，引導學生獲得學習成果。

(二) 興趣學說—引導學生探求的心理狀態

美國 Herbart 學派進一步藉由興趣學說來加以闡明教導活動其實深植在一種獨特的心理狀態，而此觀點同樣與官能心理學不同，官能心理學認為學習主動性存在於先天的官能。然而，美國 Herbart 學派則持不同論點，DeGarmo (1896, pp. 57-58) 表示興趣如同意志是觀念的功能，它是表象完整發展的本質階段。興趣作為觀念功能的意義，誠如 Brubacher (1990, p. 147, 221) 解釋：興趣由生動的觀念所引起，觀念藉此重返人的意識，換句話說，興趣新舊觀念同化的過程中，所產生的愉快成就感。總要來說，美國 Herbart 學派相信主體的積極行動力並非來自官能而是興趣，而興趣是一種探求某種對象進而引導行動的心理狀態，並且興趣的對象並非單一方面而是多面向的興趣 (*many-sided interest*)，多面向的興趣並非企求事事淺嚐即

止，而是一切能力的平衡涵養。是以，主體若對認識對象感興趣，他能獲得穩固且持久的表象團，同理，學習者若對學習材料感興趣，他能獲得穩固且持久的學習效果，進而持續自我學習。如此一來，教師必須敏銳察覺學生的專注對象引導其探求的心理狀態，進而陶冶主動性。

（三）文化期-構建教材的連續性

上節已說明當時的學校教育以 3R 教學為主，多半以記憶背誦的方法來灌輸知識，甚少考慮教材的邏輯順序。為了處理此種問題，美國 Herbart 學派提出文化期來作為挑選和編排教材之方法，力圖構建教材的教育性原理(educational principle)，而其論述基礎尤以 C. C. Van Liew 〈文化期〉為代表。簡要來說，文化期理論源自歷史哲學，其要義為個人知識的本源與人類種族知識本源，兩者具有一致模式和順序。若以種族的文化發展過程來挑選課程內容以及編排順序，那麼此種方式能夠照顧到兒童的興趣和發展階段，從而避免（1）成人武斷施加教導於未成熟之兒童；（2）干擾兒童的自然發展（鄭玉卿，2007，頁 10；Liew, 1895, pp. 70-78）。總之，文化期一方面能夠幫助個體複演種族的經驗，另一方面透過這些經驗開展個體獨特的個性，幫助教師呈現融貫的教材給學生建立統覺團，提升學習效果與主動性。

二、學習科目相關方案與五段教學法

美國 Herbart 學派透過前述原理推導出符合本地情況的課程和教學方法，分別是中小學階段的學習科目相關（correlation of studies）方案和五段教學法，而這些應用同樣轉化自德國 Herbart 學派 Rein 和 Ziller 等學者之成果。

（一）學習科目相關方案

學習科目相關方案乃是在文化期所確立的邏輯順序上，進一步處理如何挑選以及調整學科內容之問題，並以「相關」（correlation）與「集中」（concentration）作為指導原理。所謂「相關」乃是選擇一個適當的學科作為聯繫其他各學科的核心，具有使「不同學科展現和諧的教育功能」，而「集中」意指以某個學科為核心來組

織教學內容（鄭玉卿，2007，頁9）。

而在實際方案的設定上，美國 Herbart 學派並未照搬 Rein 和 Ziller 之內容，而是考量美國文化發展狀況做出調整。要言之，美國 Herbart 論者圍繞三個集中核心（core）建構中小學課程：人文學科核心；自然學科核心；經濟學科核心。所謂的「核心」意指能夠彰顯道德內容或是世界的道德圖像的教材，這些教材最適於涵養理想和氣質，又以歷史和文學著作為主。然而，美國 Herbart 學派不同於 Rein 和 Ziller 完全導向品格和道德氣質的涵養，他們認為自然學科核心的內容並不涉及道德或是倫理，並且為了因應工業社會增設了經濟學科核心（DeGarmo, 1896, pp. 247-250）。DeGarmo 等人任職中等教育十人委員會大力推廣學習科目相關方案，但未受青睞，最終仍以 Harris 等人強調培育智識文化的學科本位課程勝出。

（二）五段教學法

五段教學法處理如何教之問題，而教學步驟也是從統覺過程演繹而出，Herbart 起先的設定為四步驟：清晰、聯合、系統、方法，而 Rein 將之拓展為五步驟：預備、提示、聯合、總括以及應用，美國 Herbart 學派大抵延續 Rein 之方案。以 DeGarmo（1896, pp. 133-137）之闡述為例，（1）預備：教導者使用預備討論等方式喚起學生先前的經驗和心理狀態；（2）提示：教導者呈現新教材；（3）聯合：教導者指導受教者透過比較新舊觀念，使得新觀念能納入舊觀念，俾使新舊觀念得以整合；（4）總括：教導者根據前述的比較和整合基礎，引導受教者演繹一般性的結果；（5）應用：教導者幫助受教者運用習得的成果處理問題或是解釋進一步的事實和原理，透過實踐理解知識的價值。簡言之，前兩項步驟涉及新舊材料的分析和理解，後三項則是新舊材料的歸納、演繹和應用。進一步來說，與傳統的課堂背誦相較，五段教學法雖然也以書本學習為主，但是它同時採取部分的活動學習，也不是高舉心智紀律的體罰與努力，而是更為看重學生的興趣，興趣讓沉悶的課堂照進了一道光芒。

總結前述，19 世紀末，美國 Herbart 學派面對教學流於機械灌輸、學校課程缺乏統整組織之境況，他們在理論上引入統覺論對抗傳統的官能心理學，力圖在實務

上建立起科學的課程組織原理和教學法，這無疑給予傳統教育若干新的刺激。尤其五段教學法具有長久的影響力，在美國 Herbart 學派的大力推動下，五段教學法幾乎成為 Herbart 教育思想的代名詞（鄭玉卿，2007，頁 12）。

然而，從教育科學理論的角度來看，美國 Herbart 學派有其相當薄弱的環節，正如時人 B. A. Hinsdale 適切評析：「美國 Herbart 學派傳遞不盡完整的 Herbart 學說，至多是 Rein 的教學步驟與文化週期論，他們多半引用二手資料而沒有建立一套系統性的學說」(引自 Dunkel, 1969b)。Dunkel(1969b, p. 380)也指出美國 Herbart 論者忽略 Herbart 的形上學；倫理學被化約為五個理念。除此之外，Herbart 以及德國 Herbart 學派相當重視可塑性 (bildsamkeit/plasticity) 概念，他們透過可塑性來加以證成教育為何可能之根本問題，可塑性對於探討教育科學的本質尤為重要，不過美國 Herbart 學派並未言及。

與此同時，由於理論的基礎不牢固，美國 Herbart 學派難以應對其它理論的挑戰，例如 James 的挑展。James 抨擊批評統覺論只不過複述聯結論的觀念聯結過程，而新觀念必須依據舊觀念才能產生的觀點有待商榷，因為當新觀念與舊觀念無關係時，新觀念或事實要不是遭受不合適的對待就是被心靈忽略，例如兒童第一次看到雪而將之命名為白蝴蝶，這即是不合適的對待。因而，James 認為節約律 (the law of economy) 才是統覺論的基本定律，而把統覺論應用的教育，倘若教育旨在教導這種節約的傾向，受教者在未來將難以接受全新的觀念或者事實，這無疑造就頑固的守舊派 (old fogysm) (James, 1899, pp. 156-165)。遺憾的是，面對 James 的強力質疑，美國 Herbart 卻未作出任何實質性的回應。相反地，反擊 James 卻是英國學者 F. H. Hayward，他撰寫《赫爾巴特的秘方》(The secret of Herbart) (1904)，對 James 的批評提出駁斥。美國 Herbart 學派的沉默，象徵著統覺論在美國心理學界的沒落，隨之而來的則是以統覺論為基礎的教育應用逐漸喪失科學根據，最終被更具實證基礎的行為心理學所取代。

三、Dewey 與 Thorndike 的回應

Dewey 與 Thorndike 與 James 相同，並不認同 Herbart 學派的統覺論，但仍肯定該學派在教學實踐上的重大貢獻。Dewey 曾（1916/2008c, p. 77）讚揚 Herbart 讓教育工作脫離了一般的成規與隨意的偶然做法，使得教育有了明確目標和具體步驟，不再是教育者偶發的靈感，或是順從傳統的教學方法。然而，Dewey 延續 James 的演化心理學，從功能適應的角度來理解心智。因而他批評 Herbart 及其學派否定人的心智功能，心智並非是對各種不同刺激產生各種同性質的反應，而是與新的呈現加以互動，從而組成各種的安排、連結、複合（Dewey, 1916/2008c, p. 76）。正是基於心智觀的根本差異，Dewey 沒有成為 Herbart 主義者。

Thorndike 同樣受到 James 功能觀之影響，而把心智描述為環境刺激選擇出合適反應的連接。Joncich（1984, p. 166）指出 Herbart 的心理學建立在形上學基礎之上，僅從這一點來看，Thorndike 便無法成為 Herbart 主義者。再者，Herbart 藉由統覺論來演繹教學方法，Thorndike 反對把教學當作是一種演繹而來的固定體系，而是認為經由歸納研究考量相關事實再進一步構建教學方法。

總結而言，隨著演化論與實驗心理學崛起，而美國 Herbart 學派又缺乏理論更新與辯護，那麼，原本被視為是新穎且科學的統覺論逐漸喪失其科學號召力。然而，從教育科學的發展來看，由於統覺論堅決反對先天的官能論，美國 Herbart 學派可被視為從思辨性教育科學逐步過渡到經驗性教育科學的重要橋樑，儘管其影響歷時甚短，但在教育科學演進的脈絡中，仍然扮演了不可或缺的角色。

參、心理學家—探索教育科學的原理和內容

正當美國 Herbart 學派試圖透過統覺論來演繹與推導教育實務問題的解方時，「新心理學」也在大約相同時期加入了教育科學的討論行列。而所謂「新心理學」，乃是相對於傳統心理學依賴的內省法，其核心特徵在於強調運用觀察與實驗來尋求事實（Rockefeller, 2000, p. 92）。而科學方法轉變的根源來自 Darwin 演化論，B. J. Loewenberg（1941, pp. 340-341）用「皈依」（conversion）來描述美國主要的科學

家在 19 世紀末紛紛改變信念轉向演化論，致使演化論術語充斥在不同的學門。此外，科學方法的轉變，還意謂著進行科學研究的方式和解釋發生了重大改變，新心理學雖與哲學同樣涉及到心靈的構造和功能的探討而與教育密切相關，不過新心理學並非使用先驗的方式而是運用經驗研究來探求真理，這使得新心理學被認為是一門「客觀的科學」，比起哲學更能給予教育學所需的科學基礎，而深獲教師和改革者之關注與期盼。

基於 Darwin 演化論的巨大影響，以下簡要陳述 Darwin 學說對於美國科學研究的挑戰與顛覆，可分為四個層面加以說明。**1. 自然觀的轉變**：Darwin 學說不同於傳統物理學，它並不把自然看作是一個複雜且完美的機械，而是一種持續變動的動態歷程，有些物種在這歷程存活同時有些物種滅絕。**2. 自然律性質的轉變**：Darwin 學說看待自然的觀點，使得自然律 (laws of nature) 不是機械而是統計之性質，自然律並不是從某些結果演繹而來的確定性，而是或然率。**3. Darwin 學說衍生出自然主義 (naturalism)**：自然主義認為人並不獨立於自然之外而是自然的一部分，人和其它物種不是本質而是程度的差異。因而，科學研究探討物種在某種程度上等於探討人，人不僅僅可以成為科學研究的對象，探討其它物種得出的自然律同時可應用至人類。**4. 研究方式的改變**：Darwin 所實施的科學研究，並不把斷言 (assertion) 當作研究前提而是運用假設，而假設的真偽檢證並不是僅僅憑藉著推理而是根據證據，檢證假設的方法則是透過觀察和實驗蒐集資料，因而事實並不是從理論演繹而來，而是從觀察歸納得出 (Johanningmeier & Richardson, 2007, pp. 159-162)。綜言之，Darwin 學說所強調的概念與觀念論形成鮮明對比，可歸納如下三組，分別是「改變」(change) 相對於「永恆」；「浮現」(emergence) 相對於「確定性」；「不斷生成」(becoming) 相對於「決定論」。此外，科學方法也從牛頓的公理 (axiom) 體系轉換到實驗方法，心理學家受到這些概念和方法之啟發，進一步帶進人與教育之探究。

而在美國 19 世紀末，把演化心理學帶進教育領域的關鍵角色，當推美國心理

學之父 James，他在哈佛從事心理學研究完成美國心理學的里程碑鉅著《心理學原理》（以下簡稱《原理》），用 Loewenberg 的話來說，James 在《原理》「皈依」了 Darwin 演化論並傳遞給讀者。由此之後，美國心理學家開始聚焦人類的心智功能以及調適行為。James 還進一步運用演化論與生物學觀點來探討本能與學習的關係，因而 Baldwin（1911, p. 375）認為 James 是美國首位使用本能觀點來討論學習的心理學家。除了 James 之外，另一位重要人物當屬 James 的高徒，也就是被尊稱為「心理學界的 Darwin」的 Hall，他作為兒童研究運動（Child-Study Movement）的主要負責人，推動了教育研究有系統地運用經驗與歸納的科學方法，大力提倡「科學的教育學」。

與此同時，Hall 和 James 作為美國新心理學家的先驅，不僅各自開創了心理學研究的新領域，也分別是 Dewey 與 Thorndike 的心理學教師，Hall 曾在霍普金斯大學教授 Dewey 心理學，而 James 則在哈佛指導 Thorndike 進行動物心理學研究。從師承的角度來看，Hall 和 Thorndike 可說是系出同源，正因這層關係，Hall 在美國國家科學院的傳記作者即是 Thorndike。

總之，Hall 和 James 可謂是引領教育學邁向經驗科學的先行者。在教育科學的關懷上，由於新心理學運用觀察和實驗法進行研究，因此與哲學家側重於教育科學本質的思辨有所不同。心理學家則聚焦在事實的探查與驗證，試圖建立科學的原理和內容。據此，以下依序分析 James 與 Hall 的觀點，最後以兒童研究為中心，探討 Dewey 與 Thorndike 對於此思潮之回應。

一、James 論「本能學習論」

James 把演化心理學帶進美國課堂之歷史契機，歸功於時任哈佛大學校長 Eliot 推動師資培育規劃並邀請 James 對教師談論心理學與教育之關係，而後講演集結成《與教師談心理學以及與學生談人生理想》（Talks to Teachers on Psychology and to Students on Some of Lift's Ideals）且受到全美教師訓練學程廣泛使用，直至 1929

年已再版 23 次 (Pajares, 2003, p. 51)。要言之，該著作與《原理》密不可分，James 延續《原理》之觀點，他運用了 Darwin 的本能論，輔以自身的意識流以及觀念的後效論來加以開展本能學習論。然而，必須注意的是，書名使用「談論」此種較為柔性的語詞，也傳達了 James 的立場，他無意藉由心理學來演繹教育學的原理或者具體的教育實踐，僅是討論心理學對於教育的可能洞見。對 James 來說，無論心理學採用傳統內省法或者新興的實驗法，倘若心理學與教育學的鴻溝僅僅依靠演繹來強行弭平，那麼此種方式並不是科學，恐怕只是觀念論先驗邏輯的另一種應用。以下分為心靈觀、學習觀和教學觀等三層面來分析 James 的本能學習論。

(一) 心靈觀—學生為精巧的小機械

相較於前述已論及的 Harris 觀念論與 Herbart 學派實在論，James 的心智觀與之有所不同。Harris 以為心靈由先天的官能所構成，而 Herbart 學派主張心靈是一個獨立的實體，其為表象的接受與反映所。James 採取演化論的生物學觀點，他認為個體當作是接受環境刺激從而調適行動的有機體，人如同動物擁有與生俱來的本能傾向，但比動物具有更多的本能 (James, 1899, pp. 23-24)。James 雖從生物學理解心理學，但他也不同意心靈完全取決於神經生理系統，James 運用「意識流」(stream of consciousness) 概念來加以解釋心靈的功能運作。James 認為人的習慣逐漸形成意識，不過意識具有選擇性注意之功能，它所感知的對象雖有連性整體之特徵，不過意識會對某些部分感興趣或不感興趣，進而加重或是抑制其在知覺中的份量，意識始終在做選擇並將材料連結為一個成品。因而，人並不是一面無腳而四處漂移只會再現表象的鏡子，意識具有自發性，它會根據自身的需求和興趣來決定何種刺激被注意，倘若人類沒有此種功能將無法存活 (Kuklick, 1979b, pp. 168-173)。

換言之，意識是一種積極活動的現象，不斷從事注意、強調、忽視以及解釋經驗的原始材料 (Cremin, 1964, p. 107)。總之，James 把意識視為一動態過程而非靜態結構，而人的思想和意識雖受生理與環境制約，但仍保有主動運作之特質，這種生物基礎既會限制但同時又造就了人類獨有的特性。基於此種心靈觀，James (1899,

p. 196) 希冀教師應該脫離傳統哲學的理性功能觀，而將學生視為某種敏銳的、衝動的、聯結的以及反應的有機體，類似於一種精巧的小機械。然而，由於 James 強調意識的選擇性功能，學生不只是被動接受刺激也會主動找尋目的，因而他雖然把學生比喻為機械，但卻不會呈現出機械論決定論的壓抑氣息。

(二) 學習觀—學習是行為反應的連結與強化

由於人的行為是本能傾向的反應，而行為不斷重複就會形成習慣，有機體一旦形成習慣，習慣成為各式行為的基礎。James 甚至認為人們的實踐、情緒和理智層面不過是諸多習慣；人們一天約有九成九的活動都是習慣 (James, 1899, p. 64-65)。由於 James 認為觀念的獲取與鞏固與觀念的後效不可分離，那麼，行為習得必與行為後效連結，他把行為習得之總則表述為：「沒有反應沒有接受；沒有相關聯的表達沒有印象」。而習得的反應其實是初始反應的深化或是取代 (James, 1899, p. 33, 38)。至於為何有機體為何傾向保留或是遺棄某些反應或是行為，James (1899, p. 88) 並未依循傳統的用進廢退說而是採用生理學觀點，他提出有機體的神經系統具有可塑性 (plasticity)，傾向留下有效的連結；拋棄無效的連結。而所謂有效的連結即是「多樣與多重的連結」(James, 1899, p. 123)。是以，從生物學所開展的學習觀來看，James 與 Harris 和 Herbart 學派亦有明顯差異，James 並不相信學習是一種抽象的自我疏離，或者表象的排列組合，而是行為反應的連結與強化。

(三) 教學觀—學習似戰場；興趣如武器

承續前述行為導向的學習觀，他進一步主張教育應以培養良好的反應與習慣為目標。正如 James (1899, pp. 64-65) 所言：「教育是獲得行動習慣以及行為趨向的組織，而其功能在於幫助我們的神經系統成為盟友而非敵人」。沿此目的，教師的主要任務即是訓練學生的行為，或者是一種指導學生獲得行為的過程 (James, 1899, p. 28, 38)。

而在具體的教學運作上，由於學習是行為反應的連結與強化，那麼環境所提供的刺激即會成為重要因素。是以，James 頗為重視教學環境的營造。James (1899,

p. 55, 9-10) 認為應時常強調競爭的衝動，他甚至將教學比喻為戰爭，學生如同戰場敵人難以捉摸，教師必須制敵機先方能將學生引導至特定對象進而產生鮮明的印象。然而，教室畢竟不是戰場，教師致勝的關鍵並非是槍炮，而是學生與生俱來的興趣 (native interest)。James 提議下列教學方針：A. 教師覺察各個學生與生俱來的興趣，並提供能與這些興趣立即連結的材料；B. 教師透過直接的方式呈現材料，透過自然的、邏輯的和系統的方式連結新舊知和興趣 (James, 1899, pp. 95-97)。由此可見，James 的教學觀顯然受到 Herbart 學派之影響，他五段教學法的預備、呈現和聯合步驟，即便如此，兩者仍存在差異。Herbart 論者將興趣看作統覺的功能，不過 James 則將興趣視為本能傾向，對 James 來說，興趣只是教學的自然起點而非目的，興趣只是教師維持學生注意力的手段而非教學目的。

值得注意的是，James 雖然認為教學有其規則可循，但他仍然為教師的洞見保留餘地。正如 James (1899, pp. 38-39) 所堅信：「教學技藝在於深化或是取代學生的既有反應，不過成功的技藝預設了教師能夠對於學習者與生俱來的反應傾向，有著同情的認識 (sympathetic acquaintance)」。而此種教師應具備的特質，James 補充了四項：敏銳的觀察力、同情的理解、預先判斷學生的傾向，以及創造力。教師若具備這些特質往往成為饒富趣味的教師 (an interesting teacher)，反之，則容易成為索然無味的教師 (a tedious teacher)。

總結前述，從教育科學的發展角度來看，可知 James 對於心理學所發現的事實與原理是否能夠直接演繹出教育學的體系與內容，或者課堂教學的具體規律和方法，持懷疑之立場，如其所云：「心理學是科學，教學是技藝；心理學從未演繹出教育學 (pedagogy)，心理學和教育學齊頭並進但是互不隸屬 (the two were congruent, but neither was subordinate)」 (James, 1899, p. 8)。是以，在期盼心理科學成為教育科學的境況中，美國心理學之父 James 並未簡單化約兩者而是更加看重不同學科的自主性和獨特性，這種思考也替學科間的互動與合作，以及「教育工作者的洞見」留下了一扇窗。

二、Hall 論科學的教育學

Hall 為全美第一位心理學博士，Darwin 演化論堅定的支持者，被尊稱為「心理學界的 Darwin」，也是美國第一位將心理科學應用至教育的心理學家(引自 Curti, 1935, p. 426)。然而，Hall 早年其實以牧師為人生志向，並在協和神學院 (Union Theological Seminary) 獲得神學學位。不過受到 Darwin 演化論與 Wundt 《生理心理學》之衝擊，Hall 在 James 引導下開始從事心理學研究，更赴德師從 Wundt 等人研習生理與心理學。返國後，Hall 積極推動美國心理學之專業化，他在 1887 年創辦全美第一份心理期刊《美國心理學期刊》(American Journal of Psychology)，又在 1892 年創建了美國心理學會 (American Psychological Association, APA) 並擔任第一任主席 (Thorndike, 1925, pp. 135-137)。

而 Hall 把心理學以及科學方法引入教育研究之肇端，來自他在《普林斯頓評論》發表〈兒童心智的內容〉(1883)，不過兒童研究還要等到 Hall 執掌克拉克大學校長才獲得有組織的開展，他在克大不僅刊行《教育研討》(The Pedagogical Seminary) (1891) 作為喉舌，還創辦暑期研討班訓練研究人員。在兒童研究不斷的壯大下，NEA 更在 1894 年設立兒童研究部並任命 Hall 為主席 (Siegel & White, 1982, pp. 234-249)。正是根植於兒童研究的基礎，Hall 提出了「科學的教育學」(scientific pedagogy)，他宣示：「我們的計劃即是逐漸使心理學、哲學、倫理學以及其他同類學科的研究工作以兒童研究為中心，這不僅是有史以來第一次把教育學建立在科學基礎上，也是教育學未來發展的核心」(引自 Lagemann, 2000, p. 32)。要言之，Hall 所論之「科學的教育學」可分為兩個層面來加以解析，其一為內容層面，也就是 Hall 運用問卷調查法蒐集兒童的心智內容，配合複演論來加以歸納出人的發展階段；其二則是應用層面，Hall 進一步依據發展階段擊劃出強調兒童需求的「理想學校」。

(一) 複演論以及發展階段

Hall 解釋兒童發展階段的理論來自發生心理學 (genetic psychology) 和複演論 (theory of recapitulation)。Darwin 演化論奠定了發生心理學，Hall 受其啟發從而主張：「發生心理學是心理學的發展方向，其任務為綜合不同的心智現象，描述阿米巴原蟲以上的所有發展階段，作一演化的綜合」(Hall, 1909, p. 41)。而在心智演化的解釋上，Hall 接受了當時盛行的複演論。要言之，複演論之要旨，在於個體的發生過程重複種族的發生過程，這代表 Hall 相信心智發展不只是遺傳的演化現象，還涉及族群的複演，人來自其先祖，而人的生命特徵複演種族的發展 (Boring, 1968, p. 280)。事實上，Hall (1909, pp. 45-46) 曾舉證：「人類胎兒保存的原始腮裂，此為祖先曾經生活在水中之證據，種族史的複演是可追溯且牢不可破」。而按複演論設定，由於兒童複演史前的心靈狀態，兒童成為破解種族史的關鍵 (Hall, 1909, p. 47)。是以，兒童成為探討人類心智演化的對象，Hall 致力透過兒童研究所蒐集的生理、心理的一般特徵，兼融個體的發展階段和人類的複演階段，以其發現「個體與種族發展的規範 (norms) 建立診斷和施測之規準」(Hall, 1904, p. 100)。見表 2-2。

表 2-2

Hall 的發展階段

| 階段 | 年齡 | 生、心理的一般特徵 | 複演階段 |
|-----|-------------------------|---|--------------------------------------|
| 幼兒期 | 2 or 3 歲至 6 or 7 歲 | (1) 身體生長需要更多關注。 (2) 感覺活動逐漸讓位給想像活動。 | 蠻荒時期 (savagery) 包含部落、狩獵、以及農牧社會 |
| 轉換期 | 7 至 8 歲 | (1) 心臟的危險增加、呼吸短促、容易感到疲倦、血液通常不足。 (2) 兒童對科學極富興趣。 | |
| 少年期 | 8 or 9 歲至 12 or 13 歲 | (1) 人生進入獨特的階段，大腦的重量與大小已接近成人水平、身體生長速率雖然下降不過活力和抗病力顯著提升。 (2) 感覺相當敏銳並且遺傳的特質已穩固。 (3) 審美觀、同情心、愛情、理智、道德等都逐漸發展但理性尚未發展。 | |
| 青年期 | 女 12-22 歲 男 13-23 歲 | (1) 生命的新生，身心理發展並非漸進而是進入狂飆 (storm and stress) 期，轉變大且不平穩。 (2) 第二性徵漸趨成熟。 (3) 企求關於身體與心靈/自然與生活的知識，準備回應成人世界之要求與理念，整體認知更傾向客觀而非主觀。 (4) 敏感、焦慮帶有理想性。 | 蠻荒時期到文明期的過渡階段，處於早期文明階段。 |

註：研究者自行整理。

按上表，回到美國 19 世紀末教育科學的發展情況，比較 Harris 與 Hall 的發展階段，可以清晰地體現出教育科學構成內容之轉換，也就是從由理念演繹而來的先驗圖示，轉移到經由系統性觀察所描述的生心理事實，也可以視之為從先天論取向轉移到自然主義取向。而兩種取向受到重視之程度，可由 1893 年在芝加哥舉辦的世界博覽會 (Chicago World Exposition) 一窺究竟，Harris 召開的理性心理學與教育 (Rational Psychology and Education) 會議恰巧與 Hall 所領導的實驗心理學和教育 (Experimental Psychology and Education) 會議相互競爭，而前者的參與人數寥寥無幾，後者則是車水馬龍 (Lagemann, 2000, p. 32)。兩場會議的對比，反映了傳統心理學與新心理學在社會變遷中的興替。

除此之外，自然主義的轉捩致使 Hall 與 Rousseau 得以相互對照。要言之，兩人皆從自然生長的觀點出發，同樣頗為重視兒童並把青年期當作是生命的新生階段。不過因為 Hall 力圖讓自然生長階段復演人類的發展階段，使得發展階段具有特殊的設定，正如 Burgess 和 Strickland (1965, p. 18) 所言明：「Hall 所論的任何階段都是獨特且不可侵犯，倘若個體未受教導即會停留在該階段而不會進入到下一階段」。然而，從教育的實際情況來看，Hall 的理論有待商榷，因為復演論假定個體的發生過程重複種族的發生過程，而此種預設未嘗不是其所反對的先驗觀，因而嚴格遵循復演論恐怕導致 Hall 為了理論目的反過來裁剪生命複雜性之疑慮，而難以描述真實的發展階段。

(二) 理想學校

承前述，發展階段提供了個體健全生長的標準，而 Hall 把這些標準作為教育實踐活動的指導原理，擘劃心目中的「理想學校」。顯然，理想學校意欲與傳統學校有所區隔，而根本差異在於理想學校奠定在發展階段之上，所以其關懷並非著眼於嚴格的心智紀律訓練，而是個體生心理的自然生長，因而理想學校特別照顧「兒童的需求」。是以，本文先述明 Hall 理想學校的教育觀，而後分析理想學校的教育階段。

1. 演化的自然教育觀

由於 Hall 持著復演論之信念，精確來說，他的教育觀不僅是自然生長，而是演化的自然教育觀。正如 Hall (1902, p. 142, 151) 所表明：「教育促進個體適應生活，不只是適應過去和當前的典章制度，而是適應種族發展的下一階段，教育即是幫助個體建構進一步生長的經驗與知識助長演化」。而在 Hall 的發展階段中，由於兒童期是發展過程的開端，兒童也就會成為教育過程的關鍵，事實上，Hall 相當看重兒童的獨特性。他深感兒童遭受過度的學校教育(over-schooling)以及文法訓練，進而主張教育實踐必須克服文字的盲目崇拜(fetishism of the alphabet)並且「只應奠基於兒童的興趣和需求」(Hall, 1901, p. 114, 116)。隨之而來，學校教育在順應

兒童的自然發展過程中應當扮演何種角色？眾所周知，Rousseau 所論的順應自然乃是促使兒童遠離學校教育。然而，Hall 沒有否定學校教育，而是認為學校教育應當依據發展階段來加以開展，基於生長的特性，他強調：「一分的健康、生長與遺傳，值得十分的教導」(Hall, 1901, 115)。循此，自然教育觀揭示了一項邏輯，意即學校教育之善在於促進兒童的自然生長，反過來說，學校教育之惡在於阻礙兒童的自然生長。

2. 自然的教導階段

至於學校教育如何落實演化的自然教育，Hall 在〈奠基於兒童研究的理想學校〉(The ideal school as based on child study) 規劃出不同教育階段的內容 (Hall, 1901, pp. 115-135)。要言之，幼兒期 (2-8 歲) 以 Froebel 幼兒園為依歸，幼兒期首重身體保健而不施加正式教導，主要透過遊戲促進兒童感官自然發展。其次，少年期 (8 或 9-12 或 13 歲)，按複演論設定，少年期為人類進入文明期的前一階段，雖欲破繭而出但仍處於理性萌芽的蠻荒階段。此階段同樣應避免成人過度干預並以興趣為起點，然而，由於預設理性尚未發展，Hall 雖然設計古典語文、閱讀、書寫、繪畫、手工訓練、音樂、外語、數學、地理等課程，不過課程目的並非是理智活動仍是著重肌肉訓練和感官發展，礙於複演論的限制，此階段的教導實行反覆練習、習慣養成機械主義，例如，算術課程不用講解幾何原理只需大量的機械練習。最後，青年期 (12 或 13 歲-22 或 23 歲)，青年期教導應鬆綁機械練習訴諸個人的自由與興趣，由於不同個體具有不同興趣和問題，選修制度能夠幫助個性發展。與此同時，青年期敏感且富理想，Hall 雖然提倡啟迪欣賞和領會力，然而，關於青年如何回應社會理想，Hall 卻認為應做道德灌輸。總要來說，Hall 的理想學校偏重身心的發展而輕忽智育，然而，他一方面高唱兒童福音並高舉興趣，但另一方面擔心陷入無政府狀態而偷渡紀律訓練加以制約，頗顯扞格。

而理想學校最終所欲達成之目標，Hall (1902, p. 151) 大膽預言：「教育過程合若依照兒童天性來加以開展，將會造就未來的超人 (superman)」。進一步來論，

「超人說」清晰地傳達了演化的自然教育觀的本質，也就是演化的自然教育觀雖然力主自然生長，但自然生長並非是放任生長而是導向正確的發展序階，在正確的方向上，教育被期待能夠培養出人類演化之先鋒。返回當時強調「適者生存、不適者淘汰」的社會情境中，「超人說」並不會令人感到詫異，它實際上與進步主義運動高喊社會新生之標語相互呼應。是以，Hall 所論的科學的教育學，它不僅想要建立教育學的科學基礎，更關乎個人或是民族之新生。

綜整前述，Hall 科學的教育學使用科學方法蒐集事實，進而歸納科學的內容與標準，再由此奠定教育實踐之基礎，照理說應是美國 19 世紀末建立教育科學頗有希望的候選者，為何 Hall 沒有成功而將機會留給 Dewey 與 Thorndike？

究其緣由，根本問題在於科學方法，乃因 Hall 並非運用「實驗」而是「問卷調查」來加以探查兒童的心智生活。Hall (1900, pp. 82-83) 曾試圖爭論：「由父母、受試者本人等非專家填寫亦可視為間接觀察，而間接觀察的資料再由專家校正即可避免錯誤，如此有助於蒐集大量的事實」。

然而，倘若間接觀察能夠作為實驗科學方法的合理性，恐會顛覆實驗科學之大廈。畢竟，一般人甚至是業餘人士的間接觀察與專家的直接觀察有著本質區別。本研究試舉 Hall 最敬重的 Darwin 加以申論，Darwin 曾紀錄兩種蓄養奴隸的螞蟻，一種是瑞士紅蟻，另一種則是英格蘭南部的血蟻，他發現紅蟻遷巢由奴蟻銜在顎間，但血蟻遷巢卻是血蟻銜著奴蟻 (Darwin, 2017, pp. 163-165)。Darwin 的細緻觀察，讓他能夠區分出極其相近的物種，雖然擁有同樣本能卻有不同表現，然而，未受專業訓練之人，恐怕全然無所察覺螞蟻間的蓄奴關係及其不同型態。因此，專家和業餘人士的觀察不可等同視之。

基於科學方法的問題，Hall 使用問卷調查所宣稱的心智事實，便遭受當時主要心理學家之抨擊。Münsterberg 便痛陳兒童研究蒐集的資料相當粗糙，這類廉價材料僅僅是人物漫畫而非心智的事實 (引自 Benjamin & Davidson, 1987, p. 53)。而 Hall 的老師 James，他在《與教師談心理學》也大力批評兒童研究所實施的問卷調

查與測驗不符合科學，James 表示沒有任何測驗或是單一實驗能獲得兒童心智的精確內容，測試結果一方面必須配合教師細心觀察，另一方面還要根據受試者整體情況做通盤判斷方能成為有用的資訊。他提醒教師小心參與兒童研究，最優秀的教師可能是兒童研究最差的貢獻者，而兒童研究的最佳人選可能是最差的教師（James, 1899, pp. 133-136）。是以，由於新心理學的核心即是實驗方法，但 Hall 沒有將之帶進科學的教育學，加之心理學家公認兒童研究進行歸納的成果，離嚴謹的科學事實甚遠，因而科學的教育學幾乎喪失了科學基礎。

總的來說，James 與 Hall 將行為的改變概念帶進教育研究。James 認為學習是行為反應的連結與強化，換言之，學習並非是知識的存放與提取而是有機體的適應行為，此種觀點可謂重塑學習之定義。而 Hall 的兒童研究蒐集了行為資料，他藉由行為資料歸納出促進或是延宕個體改變的條件，提供控制發展方向的可能性。

三、Dewey 與 Thorndike 對兒童研究的回應

承前述，隨著 James 與 Hall 的心理學「皈宗」了演化論，心理學研究開啟走向自然主義之路，Dewey 與 Thorndike 也隨之成為自然主義的重要成員。在人類心智結構與功能的研究從「意識」轉向「行為」的階段，Dewey 與 Thorndike 與 James 相同，均批評 Hall 的兒童研究過於急躁，認為其方法尚未經過充分驗證，即試圖得出廣泛結論。

Dewey (1897/1972, p. 210) 批評兒童研究缺乏理論的指導，他表示：「單純地蒐集事實，不受有指導意義的假設控制，不受一般法則的啟發，過去從未成就過科學將來也不會，兒童研究要與普通心理學更加緊密結合」，又言：「兒童的理論和事實，絕不能替代對於兒童的內在洞察」。而 Dewey 所持之論點，恰恰反映他理解科學方法的一貫思路，也就是觀察與歸納並不是科學方法的唯一要素，在科學方法的操作中，假設、歸納、演繹與洞見是不同的功能彼此並不對立而是互補。

Thorndike 浸淫於實驗心理學的思想與訓練，他雖未言明其學習觀來自 James，

不過 James 已為行為反應的後效連結觀奠定了基礎。Thorndike 雖然認同兒童研究的行為取向，然而，他對 Hall 的研究方式則深感懷疑甚至惴惴不安。在 Thorndike 為 Hall 所作的傳記中，他相當欽佩 Hall 的研究熱情，但卻作出如此評價：「Hall 本質上是文學家而非科學家，深具藝術性而非實事求是，因為 Hall 認為最好的資料應是作為愛的一部分蒐集而成」（Thorndike, 1925, p. 141）。

當 Thorndike 看到兒童研究與複演論的結合，他透露出詫異與輕蔑：「當讀到點燈狂熱孩子們睡前的興奮，可能是現代靈魂中對史前時代人類掌控火焰、挑戰黑夜的喜悅的迴響（reverberation），這著實令人感到滑稽而無任何啟發，Hall 似乎傾向選擇符合自身偏見的摘錄」（引自 Joncich, 1984, pp. 243-244）。Thorndike 甚至形容 Hall 為瘋子，其《青春期》一書充斥著錯誤、手淫與耶穌（引自 Lagemann, 2000, p. 57）。簡言之，Thorndike 批評 Hall 在兒童研究中未引入客觀實驗方法，混合了浪漫情感，導致行為觀察所歸納的事實與通則頗為不可靠。一旦此種研究偽裝成科學，甚至被當作是心理科學或者教育科學的科學基礎，這是 Thorndike 難以容忍。日後，Thorndike 從 Hall 的教訓中汲取經驗，嚴謹遵循實驗方法並引進了心理測量，其著作以如實報告研究數據為典型特性。

最後，有趣的是，Dewey 曾在 1891 年寫信給 James 抱怨 Hall 的科學過狹隘，並對哲學不屑一顧（引自 Joncich, 1984, p. 242）。恰巧此時 Thorndike 的連接論尚未問世，當 Dewey 認識連接論後，或許抱怨的對象會轉為 Thorndike。

肆、教育科學的四組論題

在 19 世紀末的美國，由哲學家、教育學者領導的美國 Herbart 運動，以及心理學家主導的學術討論，使教育科學相關論題成為熱烈爭辯的焦點。無論他們持肯定或否定立場，這些論述皆有助於聚焦教育科學的核心論題，並提供回應這些問題的方向與視角。這些討論構成了 Dewey 與 Thorndike 建立教育科學理論的論述環境。而兩人身在其中，勢必無法迴避其影響，論述環境不僅為 Dewey 與 Thorndike

提供構思教育科學的思想資源，也成為他們解決學術難題的重要參照。

因此，本文總結前述爭論，認為 19 世紀末美國的教育科學探討可歸納為四組核心論題，分別為一般性論題、研究對象論題、研究方法之論題以及教育現象說明論題，本文將依序探討這四組論題的核心焦點，並同時兼論 Dewey 與 Thorndike 對於個論題的基本立場。

一、一般性論題

一般性論題關懷教育科學的本質特徵，提問的方式通常表述如下：教育學是否為一門科學？教育學能否成為一門科學？教育學若是一門科學，其與教學藝術的關係為何？

必須先行說明的是，本研究認為美國 Herbart 學派並未涉及一般性論題之探討，如前已闡明，因為該學派僅是引介部分的 Herbart 與德國 Herbart 學派，但沒有像德國 Herbart 學派一樣，持續辯護學說的前提，主要將之作為改進課堂教學的技術。除開美國 Herbart 學派之外，當時的爭論可統整為兩派，一派以 James 和 Royce 為首，他們否定教育學作為科學的可能性，教育學在本質上是一門藝術，一言以蔽之，他們認為教育學無法形構普遍的一般原理。與此相較，Harris 和 Hall 則持肯定之觀點，不過兩人所用的術語有所差異，Harris 使用的術語為「教育科學」(the science of education)，意即把教育當作是一個獨特對象來研究的科學，探討其所構成的原理，而 Hall 提出了「科學的教育學」(scientific pedagogy)，意指採用實驗科學的方法來做研究的教育學。易言之，Harris 用本質特徵而 Hall 改以科學方法來界定教育科學；Harris 藉由「理論思辨」來處理問題，而 Hall 則把焦點轉移到科學方法所開展的「科學實作」。

Dewey 與 Thorndike 身在其中，教育學是否為一門科學，亦是兩人必須優先處理的問題。因而 Dewey (1929/2008i) 在《教育科學的源泉》首節，而 Thorndike (1930) 在《教育的基本原理》首章優先解決之。至於路線的抉擇上，Dewey 與

Thorndike 同樣沒有走向哲學的思辨方式，而是循著心理科學家的科學實作開展論述。與此同時，Dewey 與 Thorndike 身處進步主義時代，而變革旨在推動進步而非退步，那麼，進步究竟所謂何意？兩人進一步揭示了教育科學所承載的進步意義。

二、研究對象論題

研究對象論題關懷教育科學的研究對象之性質，而研究對象的性質會影響到研究方法的選擇。統整本節所析，三種群體對此論題呈現出三種視野。

1.觀念論視角：該觀點主張教育科學的核心應是對教育意義關係的理解，並強調教育意義的整體性，而非如同實驗心理學對人性作支離破碎的綜括。**2.美國 Herbart 學派的實踐取向：**該學派則將研究焦點置於教育實踐，並在研究場域的拓展上有所貢獻。他們致力於設立實驗學校（laboratory school）或是實踐學校（practice school）連結教育理論與實踐。這些學校的功能類似於科學研究中的實驗室，提供教育學者一個發展教育科學的基礎（Johanningmeier & Richardson, 2008, pp. 143-144）。將學校視為研究場域，意味著學者能夠直接從教育實踐中獲取資料，以驗證或發展教育理論。**3.心理學視角：**心理學家 Hall 與 James 則將研究對象從內在的心靈狀態轉移到外顯的行為表現，因為行為表現具有可觀察性、可重複性和可測量性，而這些特性是科學研究對象的基礎。

教育科學的研究對象始終是人，人在教育活動中的意義整體性、教育實踐、行為反應的可觀察等特性，構成了廣袤的研究領域與性質。而 Dewey 與 Thorndike 在前人的努力上，繼續完善教育科學研究對象之建構。要言之，Dewey 在《教育科學的源泉》並沒有獨厚單一觀點，而是力圖化解非此即彼的對立，將研究對象聚焦於「教育歷程」，以教育實踐為中心來整合意義的整體性以及行為反應的分殊性。而 Thorndike 在《動物智力》（1911a）進一步深化實驗心理學的路數，他滌盡了 Hall 與 James 保留住行為些許的「目的性」，轉以神經傳導的刺激反應行為為主，力圖構建能夠提供精確資料的行為領域。

三、研究方法之論題

研究方法之論題關心教育科學針對研究對象之性質，抉擇適切方法來獲得知識。按本節所析，19 世紀美國末呈現出兩種取向之競逐。**1.理性或者演繹取向**：正如 Harris 將教育科學當作是基礎學科之分殊科學，從基礎科學的原理演繹出教育科學的法則。**2.經驗或者歸納取向**：正如 Hall 使用問卷調查來探查兒童的心智生活，從問卷資料歸納出事實與原理。

然而，理性取向受 Darwin 演化論之衝擊，已經難以抵抗經驗取向的浪潮。而 Dewey 與 Thorndike 深受 Darwin 影響，皆不以理性取向而以經驗取向來建構教育科學方法。Dewey 在《探究理論》（1938/2008o）透過「試驗探究模式」，解消假設、歸納、演繹與洞見在科學方法操作中所形成的人為對立，而 Thorndike 為了增強事實的精確性，在《心理與社會測量理論之導論》（1904）引入了心理測量，將實驗與統計測量加以結合形成了「機率的歸納」。是以，Dewey 與 Thorndike 面對經驗與理性取向之爭，藉由建立教育科學的經驗方法，共同推進教育學走向經驗科學。與此同時，在自然科學蓬勃發展的年代，人文世界與自然世界是否適用統一的科學方法，兩人對此問題亦有精闢見解，拓展研究方法之論題的深度。

四、教育現象說明論題

教育現象說明論題關注於用以說明教育現象的原理或者體系。在科學研究中，通常會運用簡約的原理來說明紛雜的現象。綜整本節所析，19 世紀末的美國呈現出兩種相互競爭的體系。**1.思辨體系**：以 Harris 為代表的哲學科學觀，採取範疇演繹系統，透過概念上有效的命題來來演繹說明教育現象。美國 Herbart 學派基本上也屬於範疇演繹系統，因為它用統覺過程來演繹教學過程。**2.經驗體系**：Hall 透過經驗探查來建立說明教育現象的原理。

Dewey 與 Thorndike 面對兩種原理體系之競逐，兩人皆沒有走向範疇演繹系

統，因為 Darwin 演化論已揭示個體差異的重要性，範疇演繹系統容易將生命的豐富細節消融到少數法則中，而付出降低生命歧異性之代價。Dewey 與 Thorndike 雖然同樣透過經驗檢證來建立原理，不過兩人的實踐方式有所不同。簡言之，Dewey 根植於有機的整體觀，他在《教育科學的源泉》（1929/2008i）與《經驗與教育》（1938/2008p）調和哲學與心理學，甚至力圖整合其它成熟學科的洞見來加以澄清教育現象，而 Thorndike 在《教心》（1913a, 1913b）繼續強化單一學科之路數，藉由心理學原理統攝教育現象。是以，兩人在教育現象說明論題提供了多學科和單學科之理路。此外，科學原理說明現象還涉及一個經典問題，也就是實然與應然所存在的鴻溝，或者說科學探究所得出之實然能否直接推出應然，而 Dewey 與 Thorndike 對此關鍵問題亦有深入之闡述，豐厚了教育現象說明論題之厚度。

綜言之，在 19 世紀末的美國，Dewey 與 Thorndike 所處的論述環境，教育科學論題的探討與解方尚未形成系統性的論述，仍處於初始階段，依然尋求科學身分之認同。在這一尋求認同的過程中，當時的學者深受德國與英國思想的影響，紛紛從中汲取思想資源，Harris 和 Royce 師法德國觀念論的傳統，並在 1880 年代從本質特徵來界定教育科學。進入 1890 年代，由教育學者領導的美國 Herbart 運動致力於為教育實踐建立科學的基礎。他們引進帶有思辨色彩的 Herbart 教育科學，並試圖從中演繹課程挑選與課堂教學之方法。而演化心理學家則結合 Darwin 演化論與德國實驗心理學，直指教育科學原理與內容之建立，James 與 Hall 將自然主義研究方式引入教育學，強調教育過程應「合乎自然」。而 James 認為教育過程應合乎有機體的本能；Hall 提出教育過程應合乎有機體的發展階段。

這場關於教育科學的論辯與研究運動，一方面充分展現外來思想的引進與交會，另一方面則體現了哲學觀點、教育觀點與自然科學觀點在建立教育科學過程中的競逐。經歷這一過程，教育學雖然擺脫思辨的狀態逐步走向經驗的狀態，不過教育科學仍是一項未竟的志業。在此背景下，Dewey 與 Thorndike 承接前人的努力，進一步推動教育學的經驗科學化。然而，這一轉變的過程極為艱辛且複雜，其核心差

異主要取決於 Dewey 與 Thorndike 如何實現「觀點的統一」，亦即如何將哲學的觀點、教育的觀點與科學的觀點，整合為教育科學的視角，以確立教育學作為一門科學的基礎。



第參章 教育科學的建立之路

第貳章已說明 Dewey 與 Thorndike 所繼承的論題，其中要旨在於教育科學要如何完成觀點的統一，而這涉及到教育要科學採取何種理論與信念。是以，本章旨在分析兩人教育科學所根植的學思歷程、理論與信念，藉由比較異同處呈現出路線之分化。具體而言，本文分為三節，第一與第二節分述 Dewey 與 Thorndike 的教育科學的建立之路，勾勒影響兩人踏上探索教育科學的生活背景與事件，進而論證兩人的教育科學有其三大理論支柱。第三節透過世界觀綜整 Dewey 與 Thorndike 的思維圖像，進一步將兩人歸結為科學的人文主義者，由此解析基本立場的交會與分歧，最終，兩人沿著經驗科學之道前行不過卻開展出不同的教育科學。

第一節 Dewey 教育科學的建立之路

Dewey 集哲學家、心理學家以及教育家於一身，思想體系綿密繁複，他在自傳〈絕對主義到試驗主義〉察覺自身的思想歷經多次變化：

往後的 15 年，我從黑格爾主義漂流而去，長期以來，漂流 (drifting) 雖然無法傳遞 (思想) 轉變的確切原因，但漂流表達了 (思想) 運動緩慢且細微變化之特徵 (Dewey, 1930/2008j, p. 155)。

而 Dewey 教育科學主要論著《教育科學的源泉》(1929) 正是試驗主義時期的思想結晶之一。然而，Dewey 雖然放棄綜括一切的 Hegel 體系，但又表明：「Hegel 在我的思想留下了永久的沉積」(permanent deposit) (Dewey, 1930/2008j, p. 155)。基於此，本研究認同 Westbrook (1991)、Shook (2000) 以及 Good (2006) 之詮釋，同樣認為 Dewey 的思想無法前後分割，必須一體觀之。換句話說，Dewey 的哲學與科學思想並非對立而是相互印照。

是以，本節分成兩部分，第一部分勾勒 Dewey 早年學思歷程如何使其成為一名有機論者，還會探討 Dewey 辦學活動對於教育科學的影響，第二部分分析 Dewey 教育科學的理論基礎。總之，本研究不把 Dewey 的哲學與科學割裂，如此方能體現 Dewey 教育科學之精隨，及其與實證科學不同之處。

壹、Dewey：成為一名有機論者

一、Dewey 在新英格蘭清教文化圈之創傷與成長

1859 年 10 月 20 日，Dewey 生於新英格蘭地區柏靈頓鎮，其父 Archibald S. Dewey 來自農民家庭而後在柏靈頓鎮經商，其母 Lucina A. Rich 家世較為富裕也是虔誠的公理會教徒。柏靈頓鎮環境幽美，不僅是當時全美第二大木材倉庫，也是佛蒙特州的商業和文化中心，1870 年，柏靈頓鎮外來移民總數超越 40%，已成為文化多元的鄉鎮（Westbrook, 1991, p. 1）。

由於 Dewey 的父親參加南北戰爭，其母扛起教養之責。Lucina 希冀孩子未來能有一番作為，她決心將 Dewey 兄弟培養為 Dewey 家庭的第一批大學生，不過當時公共學校以 3R 為目標，著重記憶背誦之機械學習，Lucina 為了補充公共學校不足，養成 Dewey 兄弟廣泛閱讀之習慣（J. Dewey, 1939, pp. 5-6）。與此同時，Lucina 諸嚴格的宗教教義砥礪品格與行為，時時確保 Dewey 虔敬地信仰上帝。與日後侃侃而談的公共形象不同，Westbrook（1991, p. 3）指出 Dewey 遭受 Lucina 之監督，童年 Dewey 沉穩安靜甚至略為羞赧，而隨著身心逐漸成熟，Dewey 在青春期階段經歷一場個人危機。誠如 Dewey（1930/2008j, p. 153）自白：新英格蘭文化予我一種分裂感，體現為自我與世界、靈魂與身體、自然與上帝之分裂，這帶來痛苦的壓抑，尤有甚者，形成內在的撕裂。

Dewey 處理創傷的方式，主要求助於理智的訓練，他在中學畢業後順利進入佛蒙特大學（University of Vermont），開啟了對於哲學的探求。Dewey（1930/2008j, p.147）表示：生理學課程採用 Thomas H. Huxley 的《基礎生理學教程》，Huxley 勾

勒一幅相互依存和相互聯繫的整體觀、以及人類有機體的共同特徵，喚起自身對哲學的獨特興趣。以此觀之，對 Dewey 而言，哲學的精神是一種和諧而統一的心理世界的渴求（Rockefeller, 2000, p. 50）。然而，Dewey 在佛蒙特仍是學習蘇格蘭哲學為主，其哲學啟蒙老師 Henry A. P. Torrey（1837-1902）為公理會牧師，旨在教導為神學辯護的直覺主義（intuitionism）。簡要來說，美國 19 世紀中期盛行直覺主義，主要原因在於宗教界為了對抗懷疑論和不可知論，援引蘇格蘭常識論的直覺主義作為反擊武器，教會藉由直覺主義將涉及上帝與心靈的神學教義，歸諸於人類直覺所掌握的不證自明真理，從而避免經驗與邏輯推理之干擾。那麼，直覺主義能否幫助 Dewey 撫平內在的創傷？Dewey（1930/2008j, p. 149）表明：所有神聖和事物價值之原因，皆取決於人類直覺所掌握的自明真理是否有效，這種學說無法弭平自身內在的撕裂。

總之，Dewey 自幼浸淫在新英格蘭佛蒙特清教文化，而新英格蘭文化也形塑了一生 Dewey 重要的課題：調和二元對立，這種解消二元對立的衝動，也就留下投身 Hegel 主義和成為觀念論者之伏筆。

二、絕對觀念論的永久沉積—有機的生長觀

Dewey 自佛蒙特大學畢業後，他向《思辯哲學學報》提交論文，持續尋求哲學作為志業的可能性，而 Harris 讚高度肯定 Dewey 極具哲學心靈，Dewey 深受鼓舞決定報考霍普金斯大學投身哲學事業（Pillsbury, 1957, pp. 105-106）。當時霍大哲學系共有三位取向殊異之講師，Pierce 專攻數理邏輯；Hall 則是實驗心理學之先驅；Morris 採取思辯哲學路數並且熱衷宗教哲學（Hawkins, 1960, p. 194）。而 Dewey 化解內在撕裂的需求，將他引導至 Morris 所傳授的新 Hegel 主義，成為絕對觀念論（absolute idealism）的擁護者。然而，Dewey 透過〈心理學立場〉（Psychological Standpoint）（1886）以及《心理學》（Psychology）（1887）無法成功證明「絕對」的存在，逐漸轉往試驗主義，不過 Hegel 觀念論也在 Dewey 思想中留下「永久的

沉積」，而這份沉積造就 Dewey 教育科學有機的、動態發展的特性。

(一) 證明「絕對」的失敗

Dewey 在〈心理學立場〉力圖闡述知識探究的基礎，而其主要爭論對象為傳統的英國哲學。Dewey (1886/1969, p. 123) 認為英國哲學可取處在於：哲學探究的所有對象的性質取決於經驗，而這正是心理學立場。然而，Dewey (1886/1969, pp. 124-127) 指出英國經驗論背離此種立場，Locke 運用不可知的實體；Berkeley 使用超驗的神；Hume 則運用不可知的感覺來解釋經驗。Dewey 並不是說經驗不是來自感覺，而是批判 Hume 透過感覺解釋知識的起源，從而促使感覺先於知識而存在，導致感覺成為物自身而不可知，進而與個體的意識無關，成為形上學的預設。至於如何避免矛盾，Dewey (1886/1969, pp. 124-127) 提議解方在於預設普遍意識，普遍意識為一種精神，它把自身體現為主客體的有機統一，因為不將主客體分離而與意識相連，那麼意識與經驗既有個人也有普遍的性質，而個人意識即是普遍意識的實現 (realization) 過程。

Dewey 在《心理學》試圖去證成個人意識實現普遍意識的過程，他不把「自我」當作形上的實體，而是自我決定的目的性行動 (Dewey, 1887/1967, p. 216)。Dewey 探究人類意識之發展，從而解釋理想與現實統一的自我實現過程，在分析上將自我分化為知 (knowledge)、情 (feeling)、意 (will) 三個面向，「知」代表覺察到認識對象獲取某些資訊，為意識活動的客觀要素；「情」意指覺察活動對自我所產生的感受或價值，為意識活動的主觀要素；「意志」則統一知 (主觀要素) 與情 (客觀要素) 為整體，藉由自我實現與自我決定呈顯意識的目的行動 (Good, 2006, pp. 140-141)。是以，Dewey 整個論證的要點在於意志，Dewey (1887/1967, pp. 357-363) 表明：自我的統一 (unity) 即是意志，意志即是人。對 Dewey 來說，意志既是個人又是普遍客體，乃因意志把自身客體化為一種普遍的理想，而個人意志實現真、善以及美的理想，並將理想化為生活中受到認同的事實，即是個人意識實現普遍意識的過程。此種試圖結合個人與抽象自我的論證往往企求更高的統一，Dewey

強調宗教活動為意志最完善的自我實現，由於人具有自我決定的能力，宗教意志是「真實自我」和「理想自我」同一的實現，也是使完美意志成為實在的實現，亦是透過統一有限和無限的人格來實現自由。綜言之，世界是客觀化的自我；自我是主觀化的世界，Dewey 把意志當作實在的終極基礎，從而勾勒一幅從物質到神性相互依存的動態過程，搭起無限與有限、神性與人性之間的橋樑。

然而，Dewey 的論證陷入了矛盾，理由在於 Dewey (1887/1967, p. 361) 坦承認識和絕對真理之間具有鴻溝，對個人而言，沒有任何人的認識能夠彰顯真正的實在即是普遍自我，即便「絕對」超越認識，但「絕對」隱含在所有的認識之中。顯然，此種論證無疑宣告「絕對」並非是經驗的事實，而是觀念論慣用的先驗邏輯。Dewey 此種偷樑換柱、暗度陳倉的作法，勢必被人看破手腳，James 批評 Dewey 調節個人具體心智生活和超自然自我 (miraculous self) 之舉，實屬不必；Torrey 直言 Dewey 所論的心理學實為形上學，Dewey 歷經此場失利，往後幾無再次公開證成「絕對」的存在 (Westbrook, 1991, p. 29)。

通體而論，Dewey 絕對觀念論的主要論題，旨在克服 Hume 以來的懷疑論，Kant 論證因果關係是主體進行認知活動所內建的先驗範疇之一，從而化解客體為主體產生觀念之偶然性與斷裂性，但同時產生物自身與現象之間的鴻溝。Morris 和 Dewey 等絕對觀念論者試圖藉由 Hegel 的因果觀來闡明：客體從一位能知主體分離，此種觀點本身即是人們運用理智對自身初級經驗作抽象化處理之結果，主客體並非對立而是共同存在且有連續關係。而 Dewey 的絕對觀念論沒有止步在知識論層面更深入到形上觀念論 (metaphysical idealism)，總要來說，形上觀念論力圖證成某些心理 (心靈、精神、理性和意志) 為所有實在的終極基礎 (Guyer & Horstmann, 2022)。Dewey 則把意志當作實在的終極基礎，從而勾勒一幅從物質到神性相互依存的動態過程。

(二) 有機的生長模式

Dewey 無法成功證明絕對之存在，從而開啟走向試驗主義之契機，不過早期

的思辨訓練依然留下了「永久的沉積」。首先，在本體論與知識論上，Shook (2000, pp. 66-70) 指出 Dewey 早期絕對觀念論，使他始終駁斥本體上的二元論，因為二元論是思考的產物。Dewey 也堅持意義並不存在於感官印象之中，而是人主動去運用推論把不同經驗加以聯結；知識也就無法由孤立的感覺、或是任何感覺序列的積累所構成，也不能由無意義的實體 (entity) 來解釋，例如物自身、綜合範疇這類空洞的概念，知識需要意義，而意義需要不同經驗之間的關聯，唯有心理活動能夠去創造意義。

其次，在科學的立場上，Good (2006, pp. 177-183) 強調 Hegel 因果觀，其所蘊含的有機的整體論 (organic holism) 和動態的實在觀 (dynamic view of reality) 促使 Dewey 相信：(1) 科學方法並不是化約的，科學方法必須解釋經驗的整體，即便是傳統上所認定的主觀要素也必須考量。(2) 人類行為的機械式、刺激-反應解釋，僅是人類心智複雜活動歷程的一種簡化或是局部解釋。(3) 原因和效果並不是先於經驗的範疇，而是我們使得經驗具有意義的工具。(4) 手段和目的為一種辯證的關係，兩者持續受到評價和重新評價。

綜言之，從 Dewey 教育科學的發展過程來看，他早期所接受的思辨訓練，使其沒有走向科學決定論 (scientific determinism)、機械論，而是堅信實在是一種動態的發展歷程，反對二元論和靜態的完成論，其特徵可歸納為「有機的生長思維」，也就是經驗中的各種要素，彼此並非斷裂而是具有相互作用的關聯，經驗的發展不會導向終極目的而是繼續的生長。有機的生長觀貫穿 Dewey 一生，最廣為人知的觀點即是教育生長說，而此種動態的思維亦瀰漫在 Dewey 所論的教育科學。

三、芝加哥大學辦校經驗—有機生長觀的試驗

Dewey 在 1894 年離開密西根大學前往芝加哥大學出任哲學系、心理學系和教育學系主任。尤為關鍵的是，當時的大學逐漸走向學術專業化，分開設立哲學系、心理學系和教育系，而芝加哥大學卻將三者合併，這正好提供 Dewey 和其同事難

得的機會，能夠同時研究三個領域（Lagemann, 2000, p. 46）。是以，Dewey 不僅與 J. R. Angell 和 G. H. Mead 等人共同創建芝加哥功能主義學派，他還在芝加哥大學創辦實驗學校去試驗新式的教育理念與實踐（Pillsbury, 1957, p. 108）。功能心理學與辦學經驗皆是 Dewey 日後建構教育科學不可或缺之資源，功能心理學將在下一段處理，本段旨在論述 Dewey 的辦校經驗，可視為有機生長觀的試驗，進一步奠定了 Dewey 關於教育和教育探究之根本信念。

芝加哥在 19 世紀末是一座新興的工業大城，它呈現城市生活的痼疾和活力，這正好提供 Dewey 考察教育問題之契機。他在 APA 主席演講指出：學校教育一方面無法適應城市化和工業化的需求，另一方面特定的心理學假說控制教育實踐，成為教育改革的最大阻礙，因為它使得學校教育從「成人」而非「兒童」之角度去設定教育目標、教材和教學，而沒有給予兒童自由運用心智能力的機會，去挑選、分類和適應經驗，以此找出解決問題的方法（Dewey, 1963b, pp. 321-333）。Dewey 雖未指名道姓，但「特定的心理學假說」其實直指官能心理學，是以，他認為官能心理學在工業社會已不敷使用，需要新式的心理學以及哲學觀念，從兒童需求出發來重新塑造學校教育和社會的連結。

基於種種熱情與教育問題之觀察，Dewey 成功說服校方在 1896 年成立「附屬小學」（University Elementary School），而後更名為「芝加哥大學實驗學校」（Laboratory School of the University of Chicago）。由於實驗學校依據 Dewey 的理念辦學，又被稱為「Dewey 學校」，之所以正名為實驗學校，乃是強調實驗學校與哲學和心理學的關係，如同實驗室與物理學的關係一樣，旨在（1）展示、測試、檢證與批判關於教育理論的陳述與原理；（2）增加教育專業原有的事實與原理。然而，實驗學校僅僅運作 7 年，它在 1904 年因行政與經費考量而被併校，隨著 Dewey 離職戛然而止（Mayhew & Edwards, 1936, pp. 3-18）。姑且無論行政糾紛，由辦學宗旨可知，Dewey 實驗學校的辦校理念在心理學家中可謂獨樹一幟，因為 Dewey 不像 Hall 等實驗心理學家依賴實驗室的研究成果來解決教育問題，而是更

為契合美國 Herbart 學派的想法，把學校作為聯合理論與實踐的實驗場所，而此種嘗試把理論與實踐進行有機結合的 Dewey 實驗學校，其特點如下所析。

（一）實驗學校是一個隨著學習者經驗而調整的有機體

實驗學校奠基的哲學原理，Dewey 表述為「所有學習皆來自經驗」(all learning is from experience) (Mayhew & Edwards, 1936, p. 476)。此觀點他在〈教育信條〉說的透徹：

真正的教育通過刺激兒童的能力而來，而刺激則是兒童在其身處的社會情境中，所感知的需求，社會需求去刺激兒童從群體的福祉來考量自身的行為與感受。……因而，兒童的社會生活即是生長的基礎，學校科目的真正核心並非是科學、文學、歷史和地理，而是兒童自身的社會活動。……教育的進步並非是學科的連續性，而是去發展經驗中的新態度和興趣。最終，教育必須被設想為經驗的繼續改造，這與教育的過程和目的實為同一件事。(Dewey, 1897/1898, p. 6, 10, 14)

是以，Dewey 相信人的經驗具有連續性和發展性，學校教育應以兒童的經驗為出發點，又兒童先生活在特定的社會情境中，社會生活扮演兒童經驗發展之關鍵角色。

循此，由於實驗學校以兒童的經驗為出發點，實驗學校與傳統學校的差異即是在於兒童經驗的發展。如實驗學校所表明：傳統學校僅是傳遞社會的既有知識與價值，而非讓兒童直接參與社會生活之運作，兒童僅能被動接受課程之安排，往往忽略學生固有的經驗、需求和興趣，難以幫助兒童發展自身的第一手經驗 (first-hand experience) (Mayhew & Edwards, 1936, pp. 20-21)。相較於傳統學習，實驗學校主張必須提供兒童一種社會的、理智的和物理的環境，兒童從中能夠逐漸熟悉各種關係，進而去訓練兒童與他人共同考量這些關係。因而，學校教育旨在幫助兒童運用自身的行動和語詞來發展個性，還要去幫助兒童讓自身的行為與表達逐漸地符合社會目的 (Mayhew & Edwards, 1936, p. 22)。

據前所述，實驗學校試圖改變學校教育與兒童的關係，傳統上，兒童配合學校之施教，而學校由於較少考量個人和社會之需求與變化，容易成為一種靜態有惰性的環境。與此相較，實驗學校堅持兒童的需求、能力和興趣與成人不同，學校應以兒童的經驗為出發點，由於兒童的需求和興趣會不斷變化，學校因應不同情況去設置環境與挑選教材，呈現為一個生機蓬勃的有機體，如此方能達成具有教育意義的學校教育（educative schooling）。

（二）實驗學校是一個「社群中心」的機構—學校與社會的有機結合

實驗學校雖以兒童的需求和興趣為出發點，但並非流於放任生長，而是根據心理學來確立發展的方向。簡言之，Dewey 的實驗學校把教育活動奠定在兒童與生俱來的衝動（native impulses），包含社會的、建造的、探索和實驗的、表達的衝動（Mayhew & Edwards, 1936, p. 26）。然而，Dewey 強調：「教育歷程有心理和社會兩個層面；心理和社會層面不能凌駕彼此或是偏廢。否則，不良的後果將隨之而來」（Dewey, 1897/1898, p. 6）。秉持此種觀點，Dewey 指出實驗學校雖然重視兒童的經驗與自由，但並不忽略社會關係和社會責任，實驗學校強調心理發展的過程，實質是一種社會的過程，一種參與的過程，實驗學校主要不是「兒童中心」（child-centered）而是「社群中心」（community-centered）之機構（Mayhew & Edwards, 1936, p. 467）。是則，Dewey 把實驗學校當作聯結家庭與社會生活之橋梁，延續兒童的第一手經驗，助其能夠順利地生長。

因此，實驗學校提供一種簡化的社會生活模式，幫助兒童經由學習過程對社會生活有實際的認識，從實際運用中獲得學習的動機（Mayhew & Edwards, 1936, p. 23, 26）。揆諸 Dewey 學校之紀錄，實驗學校的課程與教學，以人類生活的基本活動為核心，再不斷引進新領域，開闢新途徑，由於這些活動和生活需求密切相關，新的刺激和需求，不會犧牲兒童既有的經驗，而能夠助長經驗的統合（Mayhew & Edwards, 1936, p. 43, 60）。由此可見，實驗學校主要不是藉由書本而是活動來構成教與學，而實驗學校讓兒童在生活中，藉由遊戲、作業...等各種活動體會社會關係，

逐步意識到自己和他人的社會角色，從而學會與他人共同生活和合作共事的能力。

總結前述，實驗學校的心理學設定，表明兒童的心智功能不能單獨在自然界中獲得發展，必須接受他人和社會需求之刺激，方能有目的地發展合適的能力。即便強調社會需求的重要性，不過實驗學校並非把社會需求強加給兒童，而是著重兒童經驗發展的連續性，延續兒童熟悉的家庭活動，藉由遊戲、作業、表演和溝通...等活動，滿足兒童的天生衝動，進而逐步深化和擴大經驗的深廣度，從中學會分工和合作，自然地適應團體與社會之生活，而這也是實驗學校與傳統學校之差異。

（三）教育計劃與原理之形成—理論與實踐的有機結合

實驗學校既然以活動為核心，需要複雜的、彈性的、合作的教育計畫與實施，倘若教育規劃是封閉的，卻希冀教育實施自由且開放，這勢必發生矛盾，因而實驗學校的教育計劃力圖結合理論與實踐，其特性可歸納為二。

1. 合作式探討

Dewey 的實驗學校強調，實驗的特性即是不斷改變或修正原本的計畫，實驗學校把原理擬定之任務交由專家負責，不過為了避免過度專精化所造成的孤立化危險，要求教師必須是計畫的參與者，專家與教師必須經由協商與合作，依據相同一般原理控制各種課程與作業，而確保教育目的和方法之統合(Mayhew & Edwards, 1936, p. 34, 36, 367)。事實上，實驗學校在教育原理與計畫的形成過程，體現了此種統合式、合作式探究之訴求。例證如下，Dewey 在實驗學校不定期舉辦研討會(seminars)，促成專家與教師彼此交換意見，論辯理論的原理問題，從而修訂未來的計畫，而教師的報告扮演關鍵角色，因為教師每天實際接觸不同年齡的兒童，這些報告提供進一步探究和結論的資料，如同臨床記錄對於醫學科學的積累富含價值，教師報告對於教育科學問題和研究意義有重大助益(Mayhew & Edwards, 1936, pp. 368-374)。由此可知，專家與教師共同參與教育計畫之形成，而教育現場的資料，並非是無關緊要的、瑣碎的、而是具有形成探究問題，以及檢驗教育原理的積極意義。

2. 問題解決為導向

Dewey 的實驗學校表明：學校計畫並非去成為定律，僅是點出運作的一般方向，倘若情況有變，原先的原理就形成工作假設（working hypothesis）而非是固定的方案，而教師掌握了原理的應用，具有寬鬆的自由把原理適用於實際的情況，這有利原理的發展與修改，以及實驗的成功（Mayhew & Edwards, 1936, pp. 365-366）。事實上，實驗學校在計畫實施與修正上，充分展現問題解決的特性，以音樂課為例。

Dewey 學校的音樂課，按照 C. B. Cady 的觀點設計，並由其學生負責教學，Cady 主張音樂並非是感官發展的產物，而是概念式的思維（conceptive thinking）。在課堂中，教師觀察到兒童對音樂表達方式的興趣，為兒童自然的機智之一，他會透過重奏而不知不覺地引起旋律的概念，並把旋律符合他的理解。與此同時，他們也體認到各班兒童的音樂造詣有顯著差異，有些兒童在家已接受音樂薰陶，有些兒童則沒有，要縮小彼此的差異，必須著重去創造音樂的氛圍，而把一切專技的練習，都包含在和聲之中，由於音樂發展的差異，難以為各個班級的作業找到共同基礎（Mayhew & Edwards, 1936, pp. 355-359）。是則，教師雖然證實 Cady 的音樂教育觀點，不過同時凸顯共同作業原理至少在音樂課堂難以實施，並未一味遵從既定原理，而是發揮專業判斷加以修正，實驗學校在教育原理的實施與修正，充分展現教育實務人員調整原理的積極作用。

綜整前述，實驗學校不僅幫助 Dewey 試驗有機的生長觀，也使得 Dewey 與其他關懷教育事務的實驗心理學家有所不同，例如 Hall 與 Thorndike。因為 Dewey 得以在「真實的教育情境」而非在「受控制的實驗室」試驗新教育的運作，歷經此場試驗，他也更加確立了教育與教育探究之信念。

以教育信念來說，從〈我的教育信念〉到實驗學校，Dewey 始終貫徹「教育即繼續不斷的生長歷程」之核心信念，而實驗學校雖然力圖避免成人和外力之過度干預教育過程，把兒童的生長導向自然的發展。然而，Dewey（1915/2008b, p. 250）強調：「自然發展對於一個人意味著社會發展，因為個人與他人連結的重要性勝過

與自然連結」。是以，Dewey 所相信的生長不只具有生物性質，還有個人的全面發展，而此種教育信念彰顯 Dewey 主要不是從「學科觀點」而是從「人文的關懷」來理解教育，因而配合此種信念所開展的教育探究，也就愈發靈活與複雜。

以教育探究之信念而言，實驗學校使得 Dewey 愈加確信三件事，其一、「教育探究根植於教育情境」，實驗學校並非從實驗室而是學校，逐漸促成教育條件的漸進改變，因而真實的教育情境才是教育探究最為合適的自然場所。其二、「教育探究採取合作取向」，實驗學校展現出如果把專家與實務人員劃分為不同的階層，反而會妨礙教育計畫，教師必須有直接參與教育探究之機會，方能俾使理論與實踐在學校中發生融合。其三、「教育探究與不同學科協調發展」，實驗學校如同一個微型社會，而不同學科經由其試驗能夠發展出協調的可能性，換言之，教育探究必須融合不同學科之洞見。前述信念往後皆體現在 Dewey 所論的《教育科學》中。

貳、教育科學的理論支柱

呈前述，Dewey 的哲學背景和辦學經歷，使其不以學科的角度來理解教育，這也造就 Dewey 所論的教育科學不是純粹的理論科學，往往富含實踐之特性，如其表示：「因為教育根本上是社會的事務，教育科學首先是一門社會科學」（Dewey, 1963b, p. 295）。而此種教育科學之觀點，還需要理論之支持。Seals（2004）指出 Dewey 的教育科學與其「經驗理論」以及「探究理論」相關聯，教育科學隨著兩項理論之深化而拓展，Williams（1959）和 Johnston（2014）亦持相同觀點。

本研究同意經驗理論以及探究理論作為教育科學的理論支柱，然而，本研究與前述論者的主要差異，在於經驗理論與教育科學的關係，他們往往止步於 Dewey 經驗理論的一般觀點，而沒有進一步解析經驗的通用特性。與此相較，本研究所欲論述的是，Dewey 汲取 Darwin 生物學和現代實驗科學，形成不同於近代英國經驗論的自然主義經驗論（naturalistic empiricism），他不再溯及「先驗的實體」而從指陳「經驗」「所有存在物所體現的通用特性（generic traits of manifested by existences

of all kinds) (Dewey, 1925/2008g, p. 14, 309)，在經驗的範圍內，Dewey 所論的「存在」(existence)或「存在物」(existences)皆是指涉現實存在的事物(郭博文，1990，頁 214)。而這些通用特性說明了人類經驗生成變化的條件，而 Dewey 在《經驗與教育》把連續性以及互動性當作評斷教育經驗之規準 (criteria)，事實上，連續性以及互動性之根源，即是經驗的通用特性，是以，探討 Dewey 的教育科學，必須溯源經驗的通用特性。

此外，本研究主張 Dewey 的功能心理學亦提供重要支持，理由在於倘若 Dewey 認為心理運作由遺傳或者機械的規律所決定，那麼，如何期待人們進行教育科學探究會展現合作、創造以及協調發展之力量？是以，教育科學沒有與之呼應的心理學，勢必會左右支絀。據此，本文依照 Dewey 思想的發展過程，依序分析功能心理學、自然主義經驗論、探究理論之要義，以及這些理論在教育科學所奠定的基礎。

一、功能心理學

Dewey 在芝加哥大學所領導的心理學，又被稱為芝加哥功能主義¹ (Chicago functionalism)。首先，以下釐清 Dewey 看待心的觀點的轉變。其次，分析心智功能論之要點。接續，分析功能心理學所開展的人性觀，最後，說明功能心理學在教育科學所奠定的基礎。

(一) 心智是有機體適應環境的工具

Dewey 的功能心理學雖受 James《原理》影響，但是他並非全盤接受而是有選擇性地汲取《原理》之思想。誠如 Dewey (1930/2008j, p. 157) 所言：《原理》仍有

¹ 芝加哥功能主義形成初期雖受 Dewey 深刻影響，不過 Dewey 在 1904 年便離開芝大。是故，芝加哥功能主義的舵手實為 Angell，而他榮任美國心理學會的主席致辭〈功能心理學的範圍〉(The Province of Functional Psychology) (1906)，清晰地表達該學派之綱領。1. 功能心理學是一種探討心理運作而非心理要素的心理學，結構心理學處理「心智是什麼」，而功能心理學則關懷「心智如何運作」和「為何如此運作」。2. 因而，功能心理學可被當作關於意識的基本效用的心理學，心智主要從事環境和有機體需求之間的調節，心理活動的功能是一種「調適的服務」(accommodatory service)；意識的功能即是去調適新奇事物。3. 功能心理學將會產生實用的益處，而教育和心理衛生期待功能心理學之指導 (Boring, 1950, pp. 557-558; Leahey, 1997, pp. 298-302)。

主觀主義之殘存，不過《原理》的生物學取向惠我良多，逐漸滲透到認知與行動之中，成為改變固有信念之酵素。自此之後，Dewey 不把心作「精神」之理解，而是一種適應的工具。

Dewey 所論的生物學取向，即是 James 在《原理》把心理過程作生物學或是自然主義的解釋。而按 Backe (2001, pp. 324-325) 解析，James 提出兩項基本原理深刻影響 Dewey 與芝加哥功能主義，第一項原理：心理改變之發生，無不伴隨自身體的變化。此原理把心理的過程化約自大腦和神經系統的可觀察的生理活動。第二項原理則是：心智除為達到目的而採取的行動外，不採取任何行動，並展現手段的抉擇，這是心智無可置疑的表現。此原理把心智等同於一種集合的功能 (collective functions) 的體系，用以幫助人類有機體適應環境的需求，James 促使心理學關注人類有機體適應環境的心智功能。

而 Dewey 接受 James 心智觀的同時，Wundt 心理學在美國亦有一席之地，他在美國的代言人 E. B. Titchener，而 Titchener 所提倡的結構心理學 (structural psychology) 與 James 形成鮮明對比。簡言之，結構心理學大抵是一種化約的感覺論 (sensationalism)，認為心智即是在經驗中所發現的要素的總和，而心理學即是找出所有複雜的心理過程，所能被化約的基礎感覺要素，他曾歸納 30500 種視覺要素 (Leahey, 1997, p. 207)。

Dewey 同情 James 而非 Titchener 的心理學並不難理解。因為 Dewey 本就堅決駁斥化約的、實體的概念，而 Titchener 結構心理學所預設的感覺論，比起傳統聯結論可謂是更為激進的原子論，他勢必無法同意。相較於 Titchener，James 能夠幫助 Dewey 放棄 Hegel 抽象的綜合，但又不曾使人類行為流於機械的決定論。是故，Dewey 不再辯證「個人意識是一種實現普遍意識的過程」，而是走向自然主義的心智觀，主張心智作為一種適應的工具 (mind as an instrument of adaptation) (Dewey, 1963b)。由於 Dewey 看待心的觀點，已從形上學的實體，轉由關注心如何適應改變環境的功能觀，是以，本研究把 Dewey 早期的觀點譯為「心靈」，走向自然主義

後，則改譯為「心智」。必須注意的是，即便 Dewey 接受 James 的生物學取向，但他沒有成為大腦功能論者 (cerebralist)，這使得 Dewey 的心理學很少與生理學及其實驗聯繫，多半使用分析而非實驗的方式來描述心智功能。

總之，Dewey 不把心智當作是靜態的結構，而是動態的功能；心理活動不再是與絕對的同一，而是刺激與反應在發展行動中的協調 (Bredo, 2003, p. 93)。

(二) 感覺刺激、中樞聯結和動作反應的「協調」(coordination) 發展

Dewey〈心理學中的反射弧概念〉奠定心智運作的功能觀點，〈反射弧〉不僅是芝加哥功能主義的開山作，更在〈心理評論〉(psychological review) 創刊 50 年誌慶，被評選為最具影響力的論文之一，正如 McKenzie (1972, p. xiv-vx) 所言：

〈反射弧〉在人類行為研究標誌著極為重要的轉捩點。數十年來，它依然是心理科學最為重要的論文，它力圖修正機械論，而在所有不致力於教條式的機械論的研究者中，持續佔有一席之地，每當人類的探究不以自動的機械體為模式，〈反射弧〉就會受到詳盡研究。

Dewey 以反射弧作為探究對象並非偶然，因為反射弧是當時解釋心理活動的主流觀點。而反射弧概念大行其道則需歸功於 M. Hall 和 Muller 等生理學家，他們透過實驗研究證明反射動作為神經功能的基本單元，並藉以描述有機體活動的因果關係，例如：抓取為神經結構關係的結果。物理語言成為解釋心智目的與特質的模型，生理學家進而主張反射理論能應用至人類生活之現象，反射理論被用於解釋習慣、夢遊等諸多面向 (Smith, 1997, pp. 412-415)。Dewey 雖然不會拒絕把心理活動做生物學或是自然主義的解釋，但完全化約為生理的機制，無論是腦與神經系統或是腺體作用，他一貫持批判立場，而〈反射弧〉即是最有力的辯護。

1. 非機械式的心智動作理論 (motor theory of mind)

心理活動的基本歷程，若從當時的「反射弧」概念觀之，它認為有機體的感覺器官從外界接收刺激，傳遞至中樞神經 (大腦)，大腦辨識訊息再指示動作器官做

出反應。然而，Dewey (1963a, p. 252) 批評反射弧概念沿襲古老的二元論，把感覺刺激、中樞聯結（觀念）和動作反應當作是各自獨立的實體，形成一種「不相連部份的拼湊，或是不相連過程的機械式連接，而非完整的，或是有機的整體」。Dewey 提議應把感覺刺激、中樞和動作反應，當作是有機整體的功能運作因素（functioning factors），而「協調」才是心理活動的真正機制或概念。換句話說，刺激、觀念和反應並非是獨立發生的事件，而是有機體協調活動的分工合作，目的都是為了有機體能夠去適應環境。

Dewey 以經典的兒童與燭火為例，如按 James 之解釋，燭光刺激兒童（S）→ 兒童抓取（R），手指燙到（S）→ 縮手（R），此種解釋把整個事件變為一系列不相關的行為。與此相較，Dewey 相信兒童與燭火的互動，應以感覺和動作的協調來理解。他表示兒童真正的開始並非是燭光刺激，而是「看」之舉動，「看」包含了對光的感覺或是刺激，而視覺刺激了兒童抓取的活動，而這兩項動作包含在更大的「眼-臂-手」協調（eye-arm-hand coordination）之內，同理，灼傷如同燭光並非是外部的感覺，而是持續協調的進一步發展，協調作為一種中介的作用，讓兒童認識到：看-燭光-碰觸-意指什麼-灼痛感（seeing-of-a-light-that-means-pain-when-contact-occurs）。兒童通過此種經驗的過程，才會學會不要碰觸燃燒的蠟燭（Dewey, 1963a, pp. 253-255）。

是以，Dewey 的要點在於有機體的行為並不會引起感覺，而是行為與環境進行新的協調，感覺才會發生。是故，感覺並不與行為分離，而是內在於行為之中，有機體當下的行為賦予感覺意義，或者甚至能夠決定感覺。這種觀點幾乎取消了他先前所強調的意志作用或是自我，而以協調的行為來解釋心理活動，這使得 Dewey 批判二元論的同時，不用預設統覺等先驗的機制，所有行為都是有機體適應環境需求而持續進行的協調。

2. 非化約的功能論

Dewey 從感覺和動作的協調觀，即能進一步得出刺激與反應並非本質的區別，

而是功能的區別，或是達成某項目的所施展的作用不同(Dewey, 1963a, pp. 260-266)。Dewey 表示有機體大部分都處於均衡狀態 (equilibrium)，並不用特別關注刺激和反應，好比人類的習慣，存在著連續和有序的行為，這些行為的先後發生順序都是為了達成某個目的。當有機體的協調發生衝突，不知道如何完成行動，才會意識到刺激與反應。Dewey 同樣以兒童與燭光為例，兒童在抓握光亮有時產生愉悅的練習，有時被灼傷，當他在下次看到燭光，就會發生遲疑。在此情境中，Dewey 指出：「不僅反應不確定，刺激同樣也不確定」，為了處理抓握與否之問題，從而辨認何謂刺激與反應。因而，刺激與反應並非是獨立的實體，而是有問題的協調過程中的不同功能，刺激會提出問題，而反應會解決問題，每個刺激與反應都推進某個目的性行動之達成，刺激與反應是一個協調行動運作中的一系列步驟。

是則，Dewey 關於刺激與反應的分析，充分顯示他的心理學同樣不是化約論，也就是有機體的心理活動無法化約為外部刺激或是神經系統。如 Dewey 在《民主與教育》(1916/2008c, p. 29) 再次重申：任何刺激引導著活動，把活動導向某個對象；一個反應不只重複的動作，也不只是活動受到干擾的抵抗，反應是一種解答，它遇到刺激並與之符合，刺激與反應彼此互相調整。總之，刺激與反應端視有機體與環境進行新的協調，所需要的目的而有所不同，一項刺激在不同情境不一定會產生相同的反應，情境也是不可忽視的因素。

(三) 協調發展的人性觀

心理學最終導向人性的說明，而 Dewey 既然從適應來理解心智的功能運作，他的人性觀也是一種自然主義的論調，如其在《人性和行為》之界定：

人性存在於某種環境之中並對環境起作用，人性並不像錢幣之置於盒子中，而如同植物生長於陽光和土壤之中，人性是環境中的一份子，人性與環境的能量相連續，依靠著環境的支持；人性唯有運用了環境，以及人性從環境未經提煉的性質出發，逐漸重建起溫和而文明的環境，那麼人性才能生長。(Dewey, 1920/2008f, p. 204)

對Dewey來說，人的主要活動在於適應環境，不過人並非完全被動承受環境的自然選擇，也會運用理智主動適應環境，人性無所謂天生的善與惡之分別，人性會發生改變，人性是可塑的。是以，Dewey不像激進的行為主義者把人性化約為「原生本能」，而是延續著協調發展的心智功能觀，力圖闡述人性乃是個人的衝動、習慣以及理智（intelligence）在行為中協調發展而來。

1. 衝動在行為中的位置—衝動作為適應環境的原動力

Dewey（1920/2008f, p. 65, 69）承認衝動是原生而無確切方向的生命原動力，任何衝動與環境交互作用的方式不同，而幾乎能被塑造為任何一種行為傾向，例如：恐懼的衝動可能成為怯懦，也可能成為荒唐迷信。是以，衝動本身是雜亂無章而無意義，不過衝動同時也是人性發生變化的關鍵，正如Dewey所論：「衝動是撬動行動方向的轉軸，因為它能給予舊習慣新的方向，改變舊習慣的性質」（1920/2008f, p. 67）。簡言之，對Dewey來說，人性無法化約為衝動或者說原生本能，衝動是人性的原動力，需要進一步引導方能成為有意義的行動，而Dewey的論點在於衝動的轉化與發展方向取決於習慣，習慣在人性的塑造中扮演關鍵角色。

2. 習慣在行為中的位置—習慣組織衝動去適應環境

一般來說，習慣通常意指例行性的行為。然而，Dewey所論的習慣並不是「例行公事」（habituation），Dewey（1920/2008f, pp. 31-32）主張習慣包含更寬廣的涵義，「習慣是一種人類活動（human activity），在習慣受到先前活動影響的意義上，習慣是後天習得的活動，習慣本身包含某種細微的行動要素，及其所產生的系統化組織，這具有投射性（projective）和動態的性質，隨時做好外顯的準備；即便習慣無法顯著的主導活動，也會以從屬的方式（subordinate form）來運作」。簡言之，Dewey不把重複當作習慣的本質，而是「某種習得的反應模式或是方式」，習慣意味著「對於某種刺激的特殊敏感性或易接受性、長期存在的偏好與厭惡，而不是特

定行動的重複運作」。是以，人性雖受原生本能的制約與影響，不過後天習得的行為傾向更為重要，Dewey (1920/2008f, p. 16, 29) 甚至認為個人由習慣構成；個人性格是不同習慣相互滲透的產物。總之，從協調發展的功能觀加以理解，對Dewey來說，一旦個人的習慣淪為例行公事，個人僅是機械式的重複過往經驗，衝動是生命原動力，而習慣加以重新組合衝動從而形成有方向的行為，衝動與習慣如同感覺刺激與動作反應，兩者並非是不相干的實體而是協調的關係，如此人類方能適應環境達到均衡的狀態。

3. 理智在行為中的位置—理智更新習慣推動進一步的發展

而當人與環境失去均衡，Dewey認為人會運用理智尋求均衡狀態之恢復。而在Dewey的人性觀中，理智並非特殊的官能，而是一系列的習慣和傾向(dispositions)，包含了想像力、細節的專注和熱情的投入等習慣(Hildebrand, 2024)。而理智最為重要的功能，在於組織與更新舊有的習慣，正如Dewey(1920/2008f, p. 126)表示：「衝動驅動著我們的探索、尋找和詢問。在探索過程中，舊有的習慣提供內容、結構、具體而可辨識的材料，當有機體組織習慣加以運用和聚焦於探索，原本混亂的情境開始變得清晰，這就是理智的基本功能(essential function)」。要言之，當人企求恢復失衡的狀態，人僅有衝動而沒有習慣只能感到煩躁和困惑，不過僅憑舊有的習慣也只會重複機械性的反應，人會運用理智來加以組織和更新舊有的習慣，從而復原秩序以及統一行為。基於此，Dewey(1920/2008f, p. 189)又稱：「理智是行為中的預見和指導(foresseeing and directing)力量」。進一步來說，當個人運用理智愈加改進自身的習慣，也就愈加能夠增進個人與環境的發展，社會進步由此而生。

(四) 功能心理學在教育科學所奠定之基礎

Dewey 從協調發展觀來理解心智的功能與人性，此種心理學對於教育科學至少提供了兩項貢獻。

1. 思維與科學探究作為適應的工具

心智的功能運作與科學探究的行為乃是相通，Dewey 在《教育科學的源泉》

(1929/2008i, p. 4) 不把科學理解為統一的客觀規律與原理，而是一種系統性的探究活動，此種科學觀呼應了人類心智運作是一種複雜的協調運作，科學探究無法化約成幾道固定不變的步驟。與此同時，Dewey 的功能心理學還彰顯「思維」無法由任何一種與有機體毫無關聯的存在物來加以發展，思維發展必須與有機體的適應有所關聯相關。是以，對 Dewey 而言，思維基本上是一種自然的功能，服務於人類適應環境的利益，思維是一種適應環境的工具，而科學探究作為愈加精緻與複雜的思維，也是適應環境或者說解決情境問題的工具。

2. 協調發展的教育活動

Dewey 既然認為人性乃是不同行為相互協調的發展歷程，當他藉由教育科學對學習、教學等教育活動進行說明，Dewey 自然不會把這些涉及人們進行心智運作的教育活動，解釋為在一條不間斷的鏈條中機械連接的事件，而是從合作的行為模式來進行理解 (Bredo, 2003, p. 96, Lagemann, 2000, p. 62)。

二、自然主義經驗論

教育科學要研究什麼，研究的範圍為何，這是科學研究首先面臨的問題。而 Dewey 在《教育科學》的構想為：

教育歷程作為教育科學之源泉，而教育實踐提供了資料、題材、這些資料和題材又形成了探究的問題，也是被探究問題的唯一源泉 (the sole source)，教育實踐同時也是所有研究結論的價值的最終測試。(Dewey, 1929/2008i, p. 16)

以此觀之，Dewey 認為「教育歷程」而非特定的行為或者抽象的實體，才是教育科學首要研究的對象，而他之所以著重教育歷程，如前所述，一方面來自他的辦學經驗，另一方面教育歷程之概念，必須從 Dewey 的經驗理論來加以理解。要言之，對 Dewey 來說，經驗不是感官知覺的內容，而是個體與其環境進行交互作用的施

為和承受，經驗是個人建構意義與認識世界的基礎，經驗才是所有探究活動最為重要的媒介，包含探究自然本性與人類各種活動。是以，教育科學研究教育歷程，究其所以，研究的是個體與教育情境進行交互作用的經驗，這也是為何 Dewey 最終在《經驗與教育》提出「連續性」和「互動性」作為評判教育經驗是否具有意義之規準，這兩項規準並非是研究動物行為或是先驗實體之產物，而是來自人類經驗的通用特性。

準此，首先，本研究澄清 Dewey 的經驗概念。其次，說明經驗為何能充當探討自然的媒介，而後分析經驗的通用特性。最後，簡要歸結自然主義經驗論在教育科學所奠定之基礎基礎。

(一) 對傳統經驗觀的回應：一種新的經驗概念

Dewey 始終致力於把人類心理活動與自然環境構成一個有機的整體，這就是 Dewey 畢生所欲闡明的經驗。他同樣藉由發生方法來分析經驗的歷程，打破理性主義與經驗主義（尤其是英國經驗論）之對立，重建一種自然主義的經驗概念。

1. 經驗並非是一種心理內容和過程

Dewey 重建自然主義的經驗概念，可溯自他在 1905 年提出〈直接經驗論之設準〉(The Postulate of Immediate Empiricism)。Dewey (1905/2008a, pp. 158-167) 駁斥先驗實在或是先驗真理的經驗觀，他認為經驗並非奠基在不涉時間以及必然性，而是：「在不使用術語定義事物的情況下，事物—任何事物、每一個事物即是我們所經驗到」。以此觀之，直接經驗論反對表象 (appearances) 與實在 (reality) 之間的區分，換言之，事物並沒有表象與實在的區分，事物就是人在此時此刻所經驗到。舉例來說，如果一個人聽到噪音，這個人認為噪音有威脅，而後證實噪音並沒有害，這不代表有威脅的噪音是表象，沒有害的噪音是實在，兩者都是人切身之經驗，不過時空以及資訊不同。正如 Dewey 總結：「如果一個人想要真實的描述任何事物，這個人的任務就是要表達被經驗到的情況到底是什麼」。由此可知，Dewey 的直接經驗論有兩個重要立場，1.反對經驗的主觀觀點和精神觀點；2.反對認知者與認知

對象的區分。

Dewey 再汲取 Darwin 生物學和現代實驗科學，進一步區隔他與近代英國經驗論之立場，Dewey 通常稱之為傳統觀點，而兩者之差異，可由〈哲學復興之需要〉（1917/2008d, pp. 3-48）歸結五項要點。1.傳統觀點主要把經驗當作一種認識的事務；Dewey 認為經驗是有機體與其物理和社會環境的一切互動。2.傳統觀點主要把經驗當作心理的事物，完全是主觀性的；Dewey 認為在人的施為（doing）與承受（undergoing）中，即把客觀世界帶入經驗中，客觀和主觀是人類思考所作出的區分，經驗本身並不使人否定外在世界的存在。3.傳統觀點設想經驗為過去到現在的既定事實，Dewey 認為經驗具有實驗的形式，改變既定狀態、面向未知、聯結未來為經驗最重要的特性。4.傳統觀點致力於分子論（particularism），經驗由個別、互不相關的單元構成；Dewey 認為經驗充滿了連續性，人們努力控制環境而不斷提供新的指引。5.傳統觀點把經驗和思維相互對立；Dewey 認為經驗本就具有推理與反思之要素。

據此，Dewey 反對把經驗當作感官知覺和主觀心理內容和過程，從而把經驗化約為原子式的感覺要素，最終陷入懷疑論。取而代之，Dewey 轉向經驗本身來引導經驗的概念，人是自然的一部分，而人類經驗之構成，並非是彼此分離的感覺要素所連接而成的序列，而是人類行為以及心理活動在自然中與環境繼續互動而成。用經驗發生的過程來理解經驗，這是 Dewey 經驗概念的重要論點之一。

2. 經驗是有機體與其環境的一切施為和承受

Dewey 在《經驗與自然》進一步完善自然主義的經驗概念。他借用 James 的觀點來說明經驗的語意。Dewey（1925/2008g, p. 18）認為經驗是雙管字（double-barrelled word），一方面指涉經驗的活動和過程，包含人的施為和承受，人所戮力追求、所愛、所信之事物，以及人們如何付諸行動，及其施為、欲求和享用之方式，另一方面指涉人所經驗到的事物。而經驗的雙重語意，也就彰顯了經驗的雙重性質，這意指經驗兼有積極嘗試與被動承受兩種性質，而兩種性質之結合，形成 Dewey

(1934/2008n, p. 42) 所論的「一則經驗」(an experience)：

經驗連續不斷地發生，因為生命過程包含了有機體與其環境的互動，在阻抗和衝突的條件下，互動蘊含了自我和世界的各種層面和要素，而使經驗獲得情感和理念，以至於意圖得以顯現。然而，人們所經驗的事物並不形成一則經驗，它只是經驗的初步狀態，因為我們遭受外在的干預和內在的懶散，我們所觀、所思、所欲與所得，往往彼此不一致。與此相較，唯有我們把所經驗到的材料付諸實現而達到完滿，我們才擁有一則經驗 (have an experience)，唯有如此，此則經驗方能在經驗流中獲得整合，並與其他經驗相區隔。

以此觀之，Dewey 的要點在於，我們經驗到的事物，不等於我們擁有一則經驗，一則經驗包含了實踐、情感和理智之層面，倘若把三者區分為三個截然不同的實體，勢必造成各種形式的二元論，從而阻礙經驗之發展。Dewey (1934/2008n, p. 62) 曾比喻：經驗的歷程，如同鳥兒的飛翔與棲息，飛翔與棲息密切相關，並非許多不相關起降伴隨著同樣不相關的跳躍，經驗中每個休憩處皆是承受，在其中，先前施為的結果得以被吸取和領會。如果我們汲取經驗的價值，卻閒蕩過久，經驗就會枯萎空洞。對 Dewey 而言，經驗並非是靜態、固定和完結的事項，而是一種動態的發展歷程。

總結 Dewey 的經驗概念，他運用功能和過程之概念來思考經驗，經驗不是一種知識理論，也不是被化約為瞬間的印象或資料的心理內容，而是有機體與其環境的一切施為和承受之事務。而他的經驗概念其實深富人文關懷，經驗與人的成長休戚與共，人的枯榮取決於經驗的輕薄和厚重，人擁有一則經驗，也就意味著人獲致一分成長，這也是為何 Dewey 反覆強調經驗是繼續發展的動態歷程。

(二) 經驗作為方法

Dewey 破除理解經驗之阻礙，進而開展一種獨特運用經驗概念之理路，他主

張經驗作為探究自然本性的方法與媒介。然而，此論點勢必使人疑惑，因為 Dewey 既然否定經驗是一種認知的題材與事務，經驗又如何幫助人們探究自然的本性。

1. 經驗作為方法的界定

究其所以，Dewey 所論的經驗方法不是一種驗證的程序，而是把經驗當作指陳和呈現事物之工具。Dewey (1935/2008g, p. 34) 表示：經驗方法與傳統哲學在驗證 (demonstration) 方式有所差異，理性主義假定純粹邏輯思考的優先性，而從理性觀念來做邏輯演繹，不過經驗方法並不擁有題材，其驗證方式是指陳 (pointing) 和呈現 (showing) 某一事物。如用地圖來比喻，經驗方法指出已被描繪出來的事物，它曾在何時、何地以及如何被達成，它在他者面前放置一份已被探索之地圖，人們可以依此再次一覽風景。因此，某人所發現的事物，可受到他人證實、擴充和修訂，而獲得最大可能的保證。

2. 經驗方法的運用與經驗層次

Dewey 運用經驗方法的獨特處，在於他指陳和呈現經驗的兩種層次。由於經驗是連續體，而連續體有其構造與功能，Dewey (1935/2008g, pp. 15-16) 認為經驗具有兩種不同的層次，一種是初級或是粗糙的經驗 (primary, crude experience)，初級經驗是不可分析的整體，包含星辰、太陽和日常生活...等直接呈現於人們，而未受反思劃分的所有體驗內容；另一種是次級、反思或是精煉的經驗 (secondary, reflective, refined experience)，反思經驗則是對初級經驗加以精煉，透過探究活動所形成的概念和理論，分辨初級經驗之內容。

Dewey 的要點在於概念是反思的產物，並非是探究活動的前提，初級經驗才是所有探究活動的起點和終點。初級經驗指稱田野、太陽和雲雨、種子和收穫；也指稱勞動、計畫、發明、使用、遭受和享有的人；還指稱我們所經歷的事物、事件與人的世界、與經歷緊密相連的世界、人類的事業和命運，人們所擁有的初級經驗才是探究的源泉 (Dewey, 1935/2008g, p. 384)。由於初級經驗是探究活動的起點和終點，初級經驗和反思經驗的關係，在於初級經驗的題材設定人們探究之問題，提

供反思第一手資料，進而構成反思的探究對象，方有所謂的主客體區分。由於反思經驗來自初級經驗，反思經驗的結果，唯有回到初級經驗來測試和檢證，方能產生值得信賴的保證，反思經驗幫助我們理解原初的對象，而非僅僅感覺之。

3. 經驗層次的互動

由於初級經驗和反思經驗必須有交互作用，倘若我們把反思經驗中的特定結論，當作普遍有效的真理，進而否定初級經驗的真實性，這就犯了 Dewey 所論的選擇性重視 (selective emphasis) 之謬誤，也是二元論之根源。Dewey (1925/2008g, pp. 31-33) 指出哲學史上的諸多體系，往往把其所偏愛的題材，當作最終和固定的實在，而成為一種排他的實在 (exclusive realities)。舉例來說，傳統哲學偏好永恆作為實在的本質，永恆能使人們具有安定感，反之，可變的和正在改變之事物，是一種不斷的挑戰，事物轉變會使人們感到煩惱與威脅，我們只有藉助穩定和恆定，方能處理可變和動盪之狀態，而不變量 (invariants) 因應而生，改變成為事物的內在缺陷，而與永恆對立。以此觀之，Dewey 的要點並非討論選擇性重視之對錯，而是強調思考和探究活動是一種反思經驗，倘若過於重視認知，往往會誇大認知對象的特性，而忽略把反省經驗的成果，帶回初級經驗來檢證，其後果使得初級經驗無法獲得意義的增長和豐富，又由於缺少初級經驗的校正，反思經驗的題材和結果變得武斷、孤立和抽象，進而與人類利益無關。

據前所述，經驗方法的功能不僅是指陳和呈現出事物狀態，主要是扮演反思與提醒之角色。誠如 Dewey (1925/2008g, pp. 385-387) 所言：經驗方法告誡哲學反思以及所有探究活動，人類的認識活動始於錯綜複雜的事物，而不是出於有效判斷的簡化概念；我們不要把經驗的某種對象，當作認知的、固定的標準，充當衡量其他事物是否真實的準繩，知識在能被人們認知之前，已被擁有、佔有。簡言之，經驗方法要求人們對事物的多樣性予以公正之關心，避免把反思經驗中的特定結論，當作普遍有效的真理，從而落入僵固的經驗狀態，而無法增進經驗的意義。

總結來說，Dewey 從經驗發生的過程來呈現其原本樣貌，而初級經驗是 Dewey

最重要的發現，其要義誠如 Alexander (2018, p. 11) 總結：初級經驗帶有非化約的特性，任何反思經驗不應視為最根本的經驗內容。而初級經驗也是 Dewey 和傳統觀點最顯著的區隔，他藉由初級經驗解消各種形式的二元對立：精神與物質、認知與行動、主體與客體、永恆與改變、固定與發展。因為各種概念與區分是在反思經驗中產生，僅是人們掌握初級經驗之片斷，這些概念與區分本身並非必然與固定不變。因而，從發生的角度言之，概念並非是探究活動的起點，而是直接呈現於人，人所享用和苦惱的初級經驗。

(三) 經驗的通用特性

那麼，初級經驗又體現出何種通用特性 (generic traits)？然而，Dewey 並無明確列舉通用特性，這使得通用特性的內容尚無定論。所幸，中外學者皆有釐清，這就提供奠定後人探討之依據。Bernstein (1966) 論及性質、互動性以及連續性最能代表 Dewey 所論的通用特性，而 Alexander (2018) 和 Myers (2018) 主要從《經驗與自然》章節所處理的論題，各自列舉 10 項以及 12 項特性，郭博文 (1990) 亦枚舉變化、性質、互動性和連續四項特性。相較前述論者，本研究特別著重討論性質、互動性和連續性三項特性，理由有二：1. 前述論者的清單雖然不同，不過性質、互動性和連續性是公認之特性。2. 再從教育科學來看，Dewey 在《經驗與教育》提出評斷教育現象之連續性和互動性規準，兩者即是本研究之關注重點。

1. 性質 (quality)

Dewey 把經驗分為初級經驗和反思經驗兩個層次，他在《經驗與自然》和〈性質的思考〉詳論直接性質乃是存在的通用特性之一，其在經驗上具有呈現以下特徵。

(1) 整體性

傳統上，性質被區分為初級性質和次級性質，Dewey 並不認同此觀點。自 Galilei 以來，性質通常被區分兩種範疇，一種是初級性質 (primary quality)，它指事物之大小、形狀、數量、運動等性質，為一種與觀察者無關的客觀性質；另一種是次級性質 (secondary quality)，它代表事物起引的感官感受，例如色、香、味等依賴觀

察者五感之性質，為主觀的性質。傳統觀點把性質當作認識的對象，Dewey 則強調性質在初級經驗並非直接被認知，而是先被感受和擁有，如其所論：

在經驗上，直接地掌握、擁有、運用與享用的事物之存在，這是不能被否定的。自經驗而言，事物都是尖銳的、悲愴的、美麗的、幽默的、穩定的……這些特性和顏色、聲音、觸覺、味覺和嗅覺的地位相同，任何把後者當作最終的資料，對於前者也能獲得相同的結論。……早在人類把自然界數量化之前，或者視之為次級的性質的總和之前，自然本身就是仁慈而懷有敵意的，使人惱怒又令人安慰的。(Dewey, 1925/2008g, p. 82, 1934/2008n, p. 16)

以此觀之，Dewey 所論的性質，包含形容事件的總體性質：如尖銳的、悲愴的等等，以及形容個別物體的特殊性質：形狀、顏色等等，Dewey 所強調的是總體性質而非特殊性質（李常井，1987，頁 26）。而 Dewey 強調總體性質之原因，必須回到初級經驗和反思經驗來理解，特殊性質是關於性質的描述和概念化，它屬於反思經驗，而總體性質則是在初級經驗中立即呈現的性質，它是特殊性質的前提條件，不為其他要素和目的而存在，它即是存在本身。

（2）立即呈現與不可化約

由於 Dewey 放棄初級和次級性質之區分，這代表性質並不是物理或是心理的屬性。Dewey (1925/2008g, p. 75) 認為性質會立即呈現 (immediacy) 在初級經驗中，具有無道理和無條件的當下存在的一面 (a phrase of brute and unconditioned isness)，它是不可化約、無限眾多 (infinitely plural)、不可定義，又是難以言傳的 (ineffable)。必須辨明的是，Dewey 並非表示性質是一種神秘現象，而是強調性質只能為人所享有，性質本身是無法用語言描述或界定。Dewey (1930/2008k, p. 259) 曾舉例說明：某人看到一幅畫，在精細分析畫作之前，便表明這幅畫受到 Goya 的影響，這正是畫作的性質作為一個整體在起作用，方能作出判斷。誠然，後續的分

析會證實或是否證最初的判斷，不過，性質作為整體的領會，是分析最為可靠的基礎。再試舉一例，園遊會讓某人感到歡愉，他用歡愉命名園遊會的性質，並非意謂「歡愉」這個性質，存在於個人的心理狀態，或是外在的園遊會中，因為同一園遊會可能使他人感到痛苦。因而，性質並不存在有機體之內，而是有機體與環境互動，而經驗到的特定產物，它並非永恆、固定之物，而有瞬時性，也會產生變化。

(3) 多元性

Dewey 雖然強調性質是自足的，不過他強調自然並非是同質的整體，而是具有普遍的性質差異 (cosmic qualitative difference) (Dewey, 1925/2008g, p. 81) 認為，又說：我們把遭遇的性質，當作一個自然的目的 (natural end)，且視所有的性質為不同的獨特目的 (Dewey, 1925/2008g, p. 86)。由此可知，Dewey 顯然同意古希臘哲學觀點，自然過程自有其目的。然而，差異在於自然過程沒有事先預設的既定目的，然中每一性質都是自足的目的，彼此沒有高下之分，所謂的自然目的，其意指自然過程中某一事件中的終點 (terminal) 或完結 (finish)，這是一種中性不帶人為意圖的意義。

通體而論，性質並非是物理或是心理的屬性，也就不存在於有機體之內，而是有機體與環境互動所經驗到的產物。而 Dewey 把「自然」直接呈現在經驗中的性質當作目的，呈現一種多元的目的論，並且每一種性質都是自然的一個目的，彼此沒有高低貴賤之分，尊重自然的本性，並把直接呈現在經驗中的性質，當作探究活動的起點和終點，這個要點在探究理論也扮演重要角色。

2. 互動性 (interaction)

Dewey 從自然事件的演變情況，來指陳自然存在另一項重要之通用特性。對 Dewey 來說，由於初級經驗中並無固定不變的實體，任何形式的實體，尤其是唯物論和唯心論形上學所設定的物質或心靈實體，並不是自然存在的原因，如 Dewey (1925/2008g, p. 201) 所指：

關於自然存在的基本特性，唯有最充分顯露其特性，方能獲得最為合適的界定，而此條件之滿足，在於（存在）所實現的種種互動（interactions）的範圍和緊密程度。

由此可知，Dewey 延續有機體與其環境互動的經驗概念，從自然事件的發生角度，把「互動性」視為自然存在的通用特性之一。Dewey（1925/2008g, p. 207）強調自然中雖然沒有孤立的事件，不過事件也不是同質的整體，事件的互動與聯結有牢固和鬆散（tighter and looser ties）之分，從而形成具有鮮明特性的場域。

對 Dewey 來說，不同的場域也就是自然存在的不同層次，他採取一般的分類，把自然存在分為物質、生命和心智三種層次。Dewey（1925/2008g, p. 208）指出物質呈現出物理的場域（physical field），其特性可由數學和物理學的機械體系來展示；生命體呈現出心理生理的場域（psycho-physical field）：不同有機體雖具有性質差異，但低等與高等生命所共有心理生理之特性；心智呈現為心理的場域（mental field）：不同個體經由結社、溝通和參與，而具有理智、擁有和回應有意義事物之特性。尤須強調，依據經驗方法之精神，Dewey 所區分的場域，並非是解釋自然事件的原因，僅是描述所運用的範疇。

Dewey 也不是表示物質、生命、心智是彼此獨立的實體，而是試圖論說三者是自然事件在不同互動階段所表現的特性，從物質到心智代表自然事件的互動程度愈複雜和緊密。Dewey（1925/2008g, pp. 194-201）所持的理由在於，從經驗的事實來看，任何生命體都有物理化學的成分，而生命體和物質之區別，並不是生命體在物質的物理化學成分上附加一種「生命力」，而是兩者物理化學成分的相互聯結和運作方式不同，從而產生特定的性質和效能（efficacies），標誌物質和生命體的各自活動。舉例來說，植物吸收水分來滿足組織運作的生存需求，不過鐵與水反應產生鐵鏽並非來自需求而是化學的機械結合。生命體與心智的交互作用，生命體具有感受和反應環境之能力，它利用或是改變周遭環境來滿足需求，可能會感到不適、舒適、有活力和疲累，而當生命體的感受與反應能力更加分化和強化，把感受到的

性質，透過語言和符號來指稱事物的意義，進一步利用和改變符號所指涉的事物，這就有了心智的特性，而這也是人類與動物之差異。同理，心智並不是在生命體的心理生理結構附加「心智」，而是生命體與其環境互動過程中逐漸發展出來的特性。

總而言之，Dewey 從互動性來描述自然存在，而自然的構成，可視為一系列重疊和互相滲透的互動，自然存在並沒有永恆不變的特性，其特性乃是依據存在物所根植的情境來決定。基於此，主體與對象的區分並非一成不變，某個情境中的對象，它在另一情境可能是主體，展現一種流動和不斷變化的存有觀。

3. 連續性 (continuity)

自然存在的互動層次，已彰顯自然事件的變化與關係並無明確界限，正如一段歷史乃是許多歷史之連續，任何事件同時是一個歷程的結束，又是另一個歷程的開端，每一事件與前後事件都有著互動與連續。關於自然存在作為一種連續體，以 Dewey 所論的成長過程為例。

Dewey (1925/2008g, p. 209) 認為從幼年到成年是一個連續的發展歷程，若把成年當作是幼年的目的，幼年僅是成年的預備階段；或者把成年生活的某些特徵抽離出來，再把成年的性格和特質，皆歸因於幼年的某些要素，這兩者皆與經驗的事實不符。對 Dewey 來說，這即是把一個繼續變化的連續體切割為兩部份，再找某種矯飾的辦法聯結起來，忽視了整體本身具有獨特的性質。因而，Dewey (1925/2008g, p. 210) 強調：「實在即是成長過程本身，幼年和成年是一個連續體的不同階段」。以此觀之，幼年不是去成為成年的原因；成年也不是去成為幼年的目的，成長過程本身並無終極目的。同理，真實的存在即是自然的整體，而不是其中某個階段或部份，自然歷程也無預設終極目的。

要言之，連續性作為自然存在的通用特性，此觀點強調存在並不是靜態的連續體，而是一種成長的歷程，這種肯定自然存在（尤其是人類）並非僅是複演先前的觀念或是成就，而是不斷轉變的動態發展觀。

(四) 自然主義經驗論在教育科學所奠定之基礎

Dewey 把經驗當作探究自然本性的媒介，指陳自然存在與經驗的通用特性，而通用特性也就構成教育經驗的條件。

1. 釐清研究對象的性質

由於 Dewey 認為人們「擁有性質」先於「認知性質」，任何經驗的事物，其性質都是整體的、多元的、不可化約的，無法窮盡的，一經人們認識後才有其特定的屬性。基於此，Dewey 在《教育科學》證成片段的、零碎的「行為反應」並非是教育科學的來源，唯有「教育歷程」方能彰顯情境的整全性質。

2. 形成評斷教育經驗的規準

Dewey 在《經驗與教育》把經驗的通用特性引入教育經驗中，他運用連續性以及互動性來評斷教育經驗是否具有意義。其根本的道理，在於教育經驗若具有連續性以及互動性，它具有意義，倘若教育經驗缺乏連續性以及互動性，則無意義。

三、探究理論

教育科學要運用何種方式來進行研究以及獲致知識，Dewey 在《教育科學》(1929/2008i, p. 4) 提議：科學的觀念必須鬆綁，否則恐無教育科學一事，進而主張「科學指稱系統性的探究方法」(science signifies the existence of systematic methods of inquiry)。而 Dewey 鬆綁科學觀念之工作，得力於他的探究理論。依 Dewey 之見，不同的探究活動大抵依循相同的探究模式 (the pattern of inquiry)，此為一連續序列的五個層面：不確定的情境、設定問題、確立問題解決方案、推理、事實與意義的操作性質 (Dewey, 1938/2008o, pp. 105-106)。除了探究的方式外，Dewey 強調探究活動止於判斷活動，以下依序說明之，最後總結探究理論在教育科學所確立之基礎。

而在進入探究階段前，必須注意一組術語的使用，Dewey 在《探究理論》常使用一組術語去指陳探究運作的差異，現實的 (existential) 指涉情境的固定條件，主

要包含事實與資料的蒐集，以及問題的陳述；而觀念的（ideational）則指涉行動的可能性，主要涵蓋假設與理論的聯想，以及推理，這類概念的活動，這是必須先行澄清的要點。

（一）問題解決探究

Dewey 的自然主義經驗論，表明經驗是探究活動的基礎，而經驗的性質根植於情境，延伸至探究理論，形成一種以情境為本的科學探究，如 Dewey(1938/2008o, p. 108) 之界定：

探究是一種受控制和或是定向的轉化，把不確定的情境（indeterminate situation）轉化為確定的情境，情境在構成上的區分和關係變為明確，而使原本情境的要素轉化為一個統一的整體（a unified whole）。

由此可知，Dewey 把探究當作是一種解題活動，他通常把不確定的情境稱為問題情境（problematic situation），而探究活動源於困惑的狀態。

1. 不確定的情境

人類心智感到困惑（perplexity）、困難，決心面對疑難，進而採取行動解決問題。而 Dewey 強調問題情境作為探究的起點，不僅在於人類的心理因素，更體察到探究活動若與其身處的情境脫鉤，恐會造成知識與應用之鴻溝，Dewey（1938/2008o, p. 76, 81）指出：科學的問題、目標和題材愈發孤立、純粹與數理化，強調不涉價值的觀察與事實，而與常識少有相互交流，以致科學在道德和政治等關乎人類枯榮之領域難以發揮作用（Dewey, 1938/2008o, p. 76, 81）。為了消弭鴻溝，Dewey（1938/2008o, p. 73）強調解方在於「敏於感受（felt）情境的性質」。對 Dewey 來說，情境具有以下重要的特性：

- （1）情境並非是感受和情緒的心理狀態，也不是任何孤立和不涉觀點的客觀事件與對象，而是「圍繞著各種經驗的世界」（an environing experienced world）。

- (2) 情境雖然圍繞著各種經驗，不過各種情境有其立即瀰漫的性質 (immediately pervasive quality)，它是人們知覺和感受的質性整體 (a qualitative whole)，人的感受、知覺和情緒依據整體質性情境的立即在場，方能獲得確定和描述。
- (3) 瀰漫的性質使每一個情境都是個別的、不可分割的、無法複製的情境，人們不能拒絕擁有情境，因為這等同於不會產生經驗 (Dewey, 1938/2008o, pp. 71-74)。

由此可見，情境是一種質性整體，它是不可化約的，情境相當類似 Dewey 在形上學所論的自然，情境與自然皆是有機體發生經驗的場所，有機體先享有而後才認知性質。而在探究活動中，探究者與情境互動，探究者先感受到情境的問題而後才設定與解決問題，換句話說，問題情境提供探究者初級的探究經驗，並會無聲地調節探究者形成事實與概念的順序、權重和選擇。

誠然，「情境」與「自然」不完全相同，情境自有其結構。Dewey 在〈脈絡與思考〉(1932/2008l, pp. 1-21) 把情境分為前景 (foreground)、背景 (background) 以及選擇性興趣 (selective interest)，前景即是探究者立即面臨的場景，背景包含尚未成為探究題材的種種材料，例如：水、鐵等各種物質，以及各種文化底蘊，選擇性興趣則決定探究題材的關注焦點。Dewey (1942/2008q, pp. 281-294) 進一步闡釋：情境代表之事物，雖然包含存在於寬闊空間和連續時間的各種要素，但有其統一性。我們 (Dewey 和 Balz) 的通信即是情境的一部分，通信雖是情境的明顯特徵，但並非是首要特徵，還會延伸到先前的研究，以及形成不一致的觀點的種種情況。是則，Dewey 和 Balz 辯論的主題即是選擇性興趣、通信則是立即的景象，至於先前的研究及其內容和觀點則是背景。

總之，問題情境提供探究的題材，形成初級的探究經驗，由於探究必須處理情境之問題，情境同時是測試探究成果的場所，也會影響問題解決方案所需要的事實，以及設定方案的建議和理念，這種目的與手段緊密相連的探究觀，為 Dewey 探究理論的重要特性。

2. 設定問題—事實與問題之關聯

問題情境提供探究的題材，隨之而來即是設定問題，而設定問題可能是探究活動最重要的事項，Dewey (1938/2008o, p. 112) 曾言：問題提的好，事半功倍，反之，恐會誤入歧途。而設定問題的第一步，即是探究者透過觀察找出構成問題情境的要件 (constituents)，而這些要件構成案情的事實 (facts of the case)，探究者觀察到的事實或是資料，描述了現實的 (existential) 的問題 (Dewey, 1938/2008o, p. 113, 116)。簡言之，事實陳述了構成問題情境的固定條件。然而，Dewey 並非是一位實證主義者，他並不相信具有超越探究過程的基礎事實 (basic facts)，正如 Dewey (1938/2008o, p. 117) 指出：事實不僅是探究者借助身體器官和輔助工具所觀察到的結果，事實也是為了達成探究的特定目的，而被挑選和編排的產生，事實指明了一種關於化解難題的陳述。用當前的術語來說，在 Dewey 的探究理論中，事實並非是客觀中立而是背負理論 (theory-ladenness)，這代表事實並非是命題所符應的狀態，而是一種工具，其主要功能在於指陳問題的真實條件，引發解決問題的觀念。

3. 確立問題解決方案—事實與觀念的協調發展

探究者依據事實來指陳問題情境的條件，Dewey (1938/2008o, pp. 112-113) 認為事實條件 (factual conditions) 會讓探究者產生指導的觀念 (the guiding idea)，而觀念進一步設立可能的相關解決途徑，包含假設、概念、理論或是方案。而 Dewey 的創見在於，事實與觀念在探究中彼此必須協調操作，成功的探究方有可能。

事實與觀念能夠協調發展的關鍵，乃因 Dewey 不同於經驗論者把觀念化約為物理事物的心理摹本；也不同於理性論者把觀念當作實在的終極結構，而是採取工具論之立場。Dewey (1938/2008o, p. 113) 表明：在事實條件下，探究者會實行某些特定的操作，而觀念即是對這些操作的預期後果。就此來說，由於觀念是探究者對後果的預見，觀念能夠引導探究者做進一步的觀察與調查事實條件，觀念在探究活動中並不會與探究者觀察的事實割裂。因而，Dewey 進一步說明：

在邏輯事實上，事實和觀念在設定上具有功能的協調（functional correlativity），事實描述問題；觀念提出一套可能的解決方法，事實和觀念的內容，皆受問題情境所彌漫的性質之控制。事實和觀念最終的檢驗在於，共同把問題情境回歸統一的能力。

（Dewey, 1938/2008o, p. 115）

是故，在 Dewey 的探究理論中，事實與觀念並不是一種本體論的區隔，而是一種功能的區隔。正如 Dewey（1938/2008o, p. 116）反覆強調：事實與觀念並非既定的（given）而是操作的（operational）。而操作的意義在於，探究者所觀察的事實引發解決問題的觀念，而觀念又會引發新的觀察、查明新的事實，而新的事實進一步引發新的觀念，或是建立新的假設和理論，如此往復，形成統一的事實與觀念。簡言之，事實與觀念的協調發展，最終證明可能的解方，達成情境的統一。

4. 推理—概念網絡的相互關聯

探究活動透過整合事實與觀念去形成和選定假設、理論或是解決方案，對 Dewey 來說，探究者藉由推理能夠幫助原本的假設更為具體與可信，而能獲得有品質保證的判斷與結論，如其所言：

當〔探究者〕立即接受一項被暗示的意義，探究也就中斷了。因此，即便結論碰巧是正確的，也缺乏根據，立即接受的意義還需要被檢驗。而檢驗即是去指明在同一個體系下，立即接受的意義與其他意義所蘊含的關係，通過考察一系列的居間意義（intermediate meanings），而最終所獲致的意義，比起原本被暗示的觀念，更加明確相關於當前問題。（Dewey, 1938/2008o, p. 115）

是以，推理即是在同一體系下，考量原本所選定的觀念與其他觀念的內在聯繫，換句話說，一則觀念的意義與內容，若與其他觀念融通和相互關聯則更加可取。Brown

(2009, p. 59) 指出 Dewey 在探究理論所談的推理，明確蘊含著一種概念上的整體論 (conceptual holism)。本研究稱之為概念的網絡。而一則假設通過概念網絡之檢驗，Dewey (1938/2008o, p. 115) 相信它更能夠去指出探究者需要何種操作來測試原本觀念或是假設的可應用性 (applicability)，以及指明需要何種活動方能獲得證據的材料。簡言之，推理猶如腦內風暴，找出解決問題情境的最優解，從而制定測試解方的試驗。

5. 事實與意義的操作性質—試驗之必要

探究包含一系列製作與施為 (making and doing) 的操作，問題解決的「假設」不能純粹藉由觀察事實來驗證，還需要更為積極的實際行動。Dewey (1938/2008o, pp. 115-116) 表示：

一則假設一經人們聯想與持有，便與其他概念的架構發展著，直到該假設能指引一項試驗，試驗進而精確地揭示決定該假設應被接受或拒絕的條件。或者，試驗表明假設所需要的修正，使得假設可應用在詮釋和組織事實。

假設既然需要受到試驗之考驗，事實能作為證據也來自試驗，如 Dewey (1938/2008o, p. 117) 所言：事實能夠產生證據的性質 (evidential quality)，依據它們在實踐中與試驗相關的程度來辨別。簡言之，探究活動雖然透過可靠的器官和技術觀察到事實和形成假設，但還需運用模擬的試驗驗證思維所預測的內容，證實其效用。必須注意的是，Dewey 所論的試驗操作與傳統認識論不同，傳統認識論往往把實驗當作解決個人的疑惑狀態、證成信念的手段。不過 Dewey (1938/2008o, p. 121) 強調試驗操作才能改變問題情境的既定條件。是以，在探究過程中，試驗不僅是觀察和羅搜事實，成為一種臨時的、偶然的舉措，而是一種主動積極的干預，幫助問題情境返回安定，而實驗所證實有效的條件，正是科學探究創新的根源。

總結本節，探究者從問題情境知覺到探究的題材，再有意識地去運作探究的程

序，進而改變問題情境的條件，創造新的事實與觀念、概念、假設或是理論。從 Dewey 所論的經驗發生層次來看，探究活動可理解為探究者脫離習以為常的慣性思考，把初級的經驗精煉化次級的經驗，而此種次級的經驗代表更為深入、更系統化的「科學思維」。即便如此，對 Dewey 來說，科學探究並非終結在次級經驗的層次，還需要探究者運用判斷把次級經驗帶回初級經驗增加情境的意義。

（二）判斷與探究的結束

探究活動一旦產生結果，探究者就有了判斷，而探究結束於判斷，判斷呈現的形式為「有論據的斷言」（warranted assertion），其性質為「有論據的可斷言性」（warranted assertibility）（Dewey, 1938/2008o, p. 16, 123）。要言之，「有論據的斷言」代表探究所獲得的知識，僅是受到好理由以及證據所保證的暫時最佳結論，「有論據的斷言」並不具有永恆性而是擁抱可錯性（fallibilism），此時此刻的結論可能在當下的其它情境，或是未來的某個情境被推翻。因而，Dewey 用判斷來指稱探究的結束，實為一種暫時結束之意，而 Dewey 還進一步申論兩個相互關聯但彼此無法化約的判斷功能。

1. 描述性判斷：什麼是受到證實的觀念

探究終結於判斷，Dewey（1938/2008o, p. 123）設想「判斷」可被認定為探究的確定結果（settled outcome of inquiry），反覆強調「判斷」關注探究中出現的結論對象，判斷是最後才形成的，具有「直接的現實涵義」（direct existential import）。Dewey（1938/2008o, pp. 124-125）曾舉例，法官最終的判斷是一種判決，使得案件得以了結，並產生實際的後果，判斷所呈現的語句本身並非目的，而是對於未來活動的決定性指引，這使得先前情境的不確定要素產生實際的確定性。簡言之，探究活動藉由判斷會改變情境，建立新的認識對象，這不是說判斷能夠無中生有，而是對於原本情境的性質、事件，增進新的意義、理解和關聯。

2. 實踐判斷：我們應該如何構建實踐

由於探究活動會改變情境，修正問題情境的條件，而對人們的行動產生實際影

響，對 Dewey 來說，探究活動與實踐無法分離，他表明「探究是一種受到社會制約（socially conditioned）、以及擁有文化後果的活動模式」（Dewey, 1938/2008o, p. 27）。換句話說，文化的旨趣和價值觀，也會形塑探究所訴諸的問題、以及問題解決的標準。是則，探究活動的判斷功能，不僅要考慮認知性、描述性的陳述對錯與否，還要考量行動及其後果的關聯，也就是所謂的實踐判斷（judgements of practice）：「為了實現轉變，我們應該採取什麼行動」。（Dewey, 1938/2008o, p. 175）。必須辨明的是，實踐判斷並不是獨立的判斷類型，而是判斷的一部分，Dewey（1938/2008o, p. 180）明言：「實踐判斷並不是一種特殊類型的判斷，而是判斷本身的固有層面（inherent phase）」。

是以，實踐判斷並非在探究活動結束後，才去審視結果的價值，而是在探究活動中，對探究的手段與目的、行動及其後果進行評價（evaluation）。茲舉病人就醫的案例說明，如按傳統的三段論，大前提：凡人生病應該就醫，小前提：我生病了，結論：我應該就醫。然而，從 Dewey 探究理論觀之，相同案例並不會形成固定不變的判斷。我生病了，我的目的是康復，不過影響康復的因素很多，必須詳加考量與抉擇，我的考量財務狀況吃緊，如果把錢拿去看病而沒有飯吃，飢餓可能勝過病情的影響，最後我選擇依靠運氣來康復（Dewey, 1938/2008o, pp. 166-167）。由此觀之，實踐判斷把描述性的事實或是資料當作根據，探究者必須察覺因果的前提是項，以及行動和事件的後果，但是探究者不會「直接」從事實推論出實踐判斷，還需要通盤評價各種情況的優劣得失，從而得出構建實踐的判斷。因而，Dewey（1938/2008o, p. 176）指出：沒有任何探究是不包含實踐判斷，科學工作者持續地評價自身所觀察的資訊、他人的發現；他必須鑑定與資料相關的問題，從而採取何種觀察、實驗和計算。總之，實踐判斷是未來導向的，把探究中的各種材料與未來的運作緊密連結。

從判斷在探究活動的功能可知，Dewey 不同於實證論者，尤其是邏輯經驗論者（logical empiricist），他們強調科學探究不涉價值（value-free），因為價值要不

是流於個人的偏好，成為有害的主觀主義，就是與意識形態綁定，而成為有害的政治力。然而，Dewey 所論的探究不但沒有與價值割裂，還肩負澄清價值的積極作用，正如 Bernstein (1966, p. 119) 歸結：「事物藉由評價過程而獲得價值」。易言之，評價是一種反思性判斷，促使事物具有價值。因而，價值在探究活動中並非是固定的、既定的，或是終極的目的，而是一種可預見的目的 (ends-in-view)，價值乃是在探究中歷經反覆試驗而成，正是因為探究的事物及其成果本身值得珍惜和喜愛，方能引發長久且持續的行動。

據此，探究的判斷作用，可理解為探究者把次級經驗與初級經驗緊密連結，從而拓展和增長情境和個人經驗的意義。一方面從探究中浮現新的認識對象；另一方面從探究中形成值得珍視的價值。是以，在 Dewey 的構想中，科學探究擁有極大的作用力，它能改變情境的條件、重塑實踐、轉化價值，從而導致習慣和文化轉變。

(四) 探究理論在教育科學所奠定之基礎

Dewey 所論的探究理論並非是一種特殊的探究類型，而是共通於所有的探究活動，因而，教育科學也共享根本的信念，統整如下。

1. 科學探究的信念

科學是一種處理問題情境的試驗探究活動，由一系列製作與施為的操作與判斷構成。在探究過程中，理性與實踐並非相互對立或是孤立，而是呈現有機的連續性與互動。因而，科學探究不只是化約的思維，僅僅著重知識的通則作用，強調對現象進行細膩且周全的描述，進而對現況做出有意義的改變。

2. 科學知識的信念

「知識」在探究中並非是感官接受的外界印象，或是對現實外界的摹擬，也不是來自內在自明概念的演繹，而是在探究過程中受到證實的觀念 (Nagel, 2008, p. xxii)。因而，真正的探究對象並非在探究活動開展前就已決定，而是在探究過程中才會慢慢浮現。科學探究的成果，並非表現為確切不疑的法則陳述，而是有論據的斷言，斷言會在實踐活動中不斷受到修正。易言之，知識乃是為了行動服務，知

識是理解和改造世界的工具。

3. 科學方法的信念

科學方法並非是一套固定不變的步驟，而是探究者把外部的探究材料與內部的心理活動，施以一種功能協調的持續發展歷程。正如 Dewey (1938/2008o, p. 14) 表明：「探究乃是運用中改進的方法」。是以，事實與命題、觀念與假設，甚至是探究成果在教育科學中皆不是基礎的、純粹的，而是有時間性 (temporal)、暫時的 (provisional)，而自然科學所珍視的實驗方法，在探究理論中，實驗並非是唯一的科學方法，而是探究者在行動中為了解決問題而去檢驗概念的核心操作之一。

4. 科學價值的信念

科學並不是一種客觀中立、不涉「價值」的探究活動，探究者必然帶著個人、理論以及文化的偏好與視角，不過價值在探究活動並非天然正確，而是在探究的評價過程中確立。因而，科學探究所產出的「有論據的斷言」，它不只是一種科學知識，同時也是人們值得珍視與付諸實現的實踐，是以，科學探究也就成為改變社會的首要工具。

最後，回到第貳章探討時代背景所歸結的總問題——教育科學要如何完成教育、哲學與科學的觀點之統一。本節足以彰顯 Dewey 作為一位全心全意的有機論者，畢生致力於化解非此即彼的對立，打破阻礙思想持續成長的藩籬，將科學探究根植於問題情境。是以，Dewey 所論的教育科學，想必會以教育情境與教育實踐 (教育的觀點) 為中心，整合哲學與科學的觀點，建構一種富含有機動態特性的教育科學。

第二節 Thorndike 教育科學的建立之路

Thorndike 是一位力求精確事實的心理學與教育心理學家，他任教哥倫比亞大學教育學院 40 餘載。其自傳在美國心理學家自傳史可謂獨樹一幟，絕大多數心理學家會概述家庭和個人生活。然而，Thorndike 幾乎聚焦於心理學研究，並用連接論綜括其一生之要義。他說：「我整個心理學生涯並非來自內在需求，而是對於外

在壓力或是機會之反應」(Thorndike, 1936/1969a)。此外，Thorndike 辭世前夕曾經為自傳增補說明與註解，他反覆強調心理學所發現的「事實」，必須作為解決社會問題之基礎，由此可見 Thorndike 對於心理學與探求事實之執著。是以，本節分為兩部分，第一部分勾勒 Thorndike 成為實證論者之歷程，第二部分解析 Thorndike 心理學的三大理論支柱，及其在教育科學所奠定的基礎。

壹、Thorndike：成為一名實證論者

一、牧師家庭的科學家幼苗

Thorndike 生於麻州威廉斯堡 (Williamsburg)，成長在自給自足的新英格蘭農村埃弗里特 (Everett)，其母 Abbie Ladd Thorndike 睿智有才、宗教信仰虔誠但嚴守教義，其父 Edward R. Thorndike 為衛理公會基本教義派 (Methodist fundamentalism) 之牧師，在麻州頗有聲望 (Woodworth, 1952, p. 209)。或許受到家庭嚴謹教義氛圍之影響，Thorndike 自幼頗為羞赧，有時甚至被誤認為過於冷淡，而此種個性在日後亦有所反映。J. E. Russell 為邀請 Thorndike 建立教育心理學的伯樂，Russell (1949, p. 28) 曾描繪：「Thorndike 相當羞澀……他避免專家會議、激勵性質的演講」。與此同時，其子 R. Thorndike (1991, p. 145, 151) 也表示：「Thorndike 並不善於交際，他不會主動參與政治、宗教，或是社會生活，而是投入資料之分析」。

由於 Thorndike 父親的職務關係，他必須跟隨家庭在不同城鎮生活，使其自幼養成自我依靠之心靈，以及在家庭成員外，信賴極少數人之傾向 (Joncich, 1984, pp. 20-21)。因為時常搬遷，Thorndike 在麻州不同地區就讀公共學校，也曾接受大學預科教育，他在頗有聲望的羅伯斯克利拉丁學校 (Roxbury Latin school) 學習兩年。有趣的是，Thorndike 日後雖是古典教育的重要挑戰者，不過他相當自豪在拉丁學校獲得高分 (Mayer, 2003, p. 124)。

牧師家庭不鼓勵子女以科學為志業，而幼年 Thorndike 亦無展現反叛宗教之跡象，不過正如 Thorndike 傳記作者 Joncich (1968, p. 44) 所言明：當時牧師家庭的

男孩可接受優質的基礎教育，加上英格蘭地區歷來為外來思想之薈萃地，富含了文化刺激。是以，Thorndike 雖然出身與實證科學貌似衝突的牧師家庭，不過家庭提供了豐富的教育和文化資源，這成為 Thorndike 日後得以躋身科學家的有利條件。

二、實證傾向之初現—道德來自精確的事實

而後，Thorndike 於 1891 年進入衛斯理大學（Wesleyan University），而 1890 年代正是美國主要科學家「皈依」Darwin 演化論以及心理學實驗室在全美蓬勃發展之際。按 Joncich（1984, pp. 62-66）之記載，Thorndike 在大學期間雖然主修英語，不過已嚴峻懷疑宗教的合理性。Thorndike 曾在大學時代向其父親挑戰宗教權威，認為人是自然的物種，而非神聖的計畫。而 Thorndike 脫離設計論走向演化論的實證方法，可見諸他為了競爭獎學金所撰寫之〈小說於 19 世紀後半葉作為一種道德效力〉，該文主張小說具有道德效力之論點，除非小說所產生的道德效果能夠被測量，否則只是透過正統方法演繹而來的猜測並非為事實，道德應該建立在廣闊和精確的知識之上，才經得起考驗。是以，Thorndike 日後在心理學所堅持的實證立場，其態度在早年已展露無疑。

而 Thorndike 從英語專業投身至心理學之機緣，他與 Dewey 雷同須歸功於 James。正如 Thorndike（1936/1969a, pp. 1-2）所言：我直到大三才聽過或看過心理學之語詞，而心理學課堂採用 Sully〈心理學綱要〉未喚起我對心理學的顯著興趣。然而，當 Thorndike 接觸到 James 的《心理學原理》，不僅精讀數遍，更表示：「James 啟發甚多，遠超過先前所閱讀之書籍」。有趣的是，Joncich（1966）特別撰文指出 Thorndike 其實受惠 Sully 良多，Sully 雖界定心理學為道德的科學，但他強調心靈的知識必須透過生理學家補充。並討論發生取向、個體差異之事實，與學習的作用力，特別是該書的副標題：「涉及教育理論」，足見 Sully 敏銳地查到心理學應用至教育之前景。而 Thorndike 日後的研究議程，尤其是心智發展、學習與個體差異，皆體現在 Sully 的〈綱要〉中，然而，Thorndike 並未明確承認借鑑 Sully 的觀點。

歸根結柢，〈綱要〉依然帶有濃厚的思辨色彩，其採用內省法並主張心理學為道德科學；〈原理〉則詳盡討論當時重要科學家之實驗研究，而〈原理〉更能啟發 Thorndike，實則反映他的實證傾向，使其能設想心理學奠基於經驗之可能性。

三、推動動物心理學的實證化—訓練最有教養的雞

而後，Thorndike 考量申請哈佛研究所的可能性，起初選擇英語與法語為專業，再轉入 James 門下研究心理學。自此之後，Thorndike 正式以心理學為志業，由於當時觀念論興盛，他還特別表示毫無從事哲學研究之意願。Thorndike 在哈佛獲取第二個學士學位（1896）和碩士學位（1897），然而，他的博士學位卻歷經轉折，盡顯博論選題的重要性和機運。當時兒童研究運動勢頭正盛，Thorndike 本欲研究兒童的學習，但哈佛校方否決，轉而研究動物的學習，由於缺乏實驗場所，只能移往 James 家中的閣樓進行動物實驗，並培育數隻號稱「最有教養的雞」(most educated chickens) (Thorndike, 1936/1969a, pp. 2-3)。

未料，Thorndike 面對外在壓力之調適，卻意外獲得不凡成就。他隨後獲得哥倫比亞大學獎學金並能延續既有的研究計畫，因而，Thorndike 帶著一群有教養的動物來到 Cattell 門下，最終憑藉《動物智力》在 1898 年獲頒博士學位。而《動物智力》的成就，正如 Woodworth (1952, p. 211) 所論：《動物智力》為心理學的重要里程碑，不僅開創了動物心理學實驗室，更突破舊有的聯想律貢獻新的學習律。而 Wozniak (1961) 編撰行為主義的根源，便將《動物智力》當作標竿之一。是以，《動物智力》可謂是 Thorndike 通往實證科學的敲門磚，他透過原創的迷籠實驗促使動物心理學摒棄佚事法走向實驗法、放棄反省紀錄走向條件控制的行為觀察與測量，雖是初試啼聲卻頗有斬獲。

在此，必須說明的是，Thorndike 雖然師承兩位「新心理學」先驅 Cattell 與 James 並且受惠良多，Cattell 鼓勵與幫助 Thorndike 透過量化方式處理行為的資料，而 James 引領 Thorndike 把心理學當作一門自然科學，旨在處理人性之具體細節。尤其 Thorndike 和 James 共享某些學術氣質，兩人不僅欠缺製作機巧實驗器具之實作

技能，同時厭惡形式的邏輯體系。然而，Cattell 與 James 的影響並未深入 Thorndike 之思想脊髓。理由在於 Cattell 和 James 在 Thorndike 的動物研究和實驗方法並無深刻影響（Mayer, 2003; Joncich, 1966; Woodworth, 1952）。乃因兩人的專業領域皆非動物心理學與動物實驗，Cattell 擅長個體差異的生理研究；James 則專注普通心理學，James 雖然提供諸多慷慨協助，不過他指導 Thorndike 之際，正值返回哲學開關實用主義，心理學與實驗已不是 James 主要的關懷，遑論動物實驗。

與此同時，Thorndike 在《動物智力》還闡述動物學習的原理應用至人類學習之整體綱要，可見普通心理學仍是其核心關懷。事實上，Thorndike 往後並未繼續深耕動物心理學而是重回普通心理學，而 Russell 與哥倫比亞教師學院給予 Thorndike 得以從事普心研究與深化實證方法之絕佳機會。

四、創建科學的「教育心理學」—凡存在之事物必可測得其數量

Thorndike 學成後短暫在西儲大學女子學院（College for Woman of Western Reserve University）教授心理學和教育之相關學科，旋即迎來決定學術生涯之歷史契機。時任哥大教育學院院長 Russell 為了推動教育專業化和科學化，力邀 Thorndike 創建「教育心理學」，如其所言：

當時無論術語「教育心理學」一詞，或是教育心理學科皆未創立，但我認為教育心理學實為教育理論和實踐之根本，應在教育學院設置。在聆聽 Thorndike 的課堂演練後，我認定他即是最佳人選，立即提供 Thorndike 講師（instructorship）一職，他亦欣然接受。（Russell, 1940, pp. 696-697）

而後，Thorndike 不負眾望成功開拓了教育心理學，其代表作正是《教育心理學》三鉅冊。至此，Thorndike 與引領其投入心理學的 James，兩人皆各自成為心理學科的奠基者。

在分析 Thorndike 的信念之前，Thorndike 作為一門學科的開山人物，其學術影響值得一書。當《教育心理學期刊》（Journal of Educational Psychology）於 1910 年創立，創刊號即由 Thorndike 執筆並發表〈心理學對教育之貢獻〉之綱領性文章。恰巧 Dewey 約莫在 10 前年任職 APA 主席亦以類似主題發表演講，如前已述明，Dewey 強調心理學能夠幫助教育建立有關社會的內容、加深與社會之聯結。與 Dewey 不同，總要之，Thorndike（1910）認為當時教育面臨衡量教學成敗之關鍵問題，心理學透過發現確切的標準，得以告知教育能夠實現與無法實現的內容、界定人性、測量教學方法的效果，他還談論到個體在智力、性格和行為之差異、學習遷移等其它貢獻。

而 Thorndike 所揭示的綱領具有長遠且持續之影響，J. Gate 等人羅搜暨考察 1920 至 1956 年的教育心理學研究，他們指出教育心理學在 1960 年代無論關於理論建構和教育實際問題之研究，均未超越 Thorndike 對於人性、學習原理、個別差異之貢獻（引自張春興，1993，頁 5）。到了 1970 年代，J. P. Williams（1978, pp. 290-296）分析《教育心理學期刊》之內容，他發現教育心理學之定義與定位，Thorndike 或許是最有貢獻的學者，他對於實驗方法之強調，在學習、問題解決以及個體差異之專論，有助經驗研究成為教育政策與規劃之基礎。直至 21 世紀初，Mayer（2003）回顧 Thorndike 之貢獻，直言 Thorndike 在建立教育心理學為一門科學的學科居功厥偉，他形塑了教育心理學之性格超過 100 年，並且《教心》對公共學校教師之影響，其他教科書皆難以比擬。由此可見，Thorndike 的研究不僅具有開創性還有跨時代的穿透力。

回到 Thorndike 成為實證論者之旅程，他之所以能在教育心理學領域取得卓越成就，得力於 Thorndike 在《教心》師法物理科學繼續深化心理學的科學化與實證化，而其要義體現在兩個面向。其一，Thorndike 推動心理學脫離哲學成為一門行為科學，他駁斥目的論或者涉及任何精神性質之術語，運用客觀的物理事件來定義人性與學習等其它所有概念。其二，Thorndike 以實驗法取代傳統心理學慣用的內

省法，不僅如此他還引入了心理計量，心理計量賦予行為資料一種機率形式，而機率所陳述之事實，即可受到不同觀察者作客觀的數字驗證。

歷經創建教育心理學之試煉，正如張春興（1996，頁 2）點出：「Thorndike 是第一個採心理學上實證主義研究取向的教育心理學家」。Thorndike 更加確信任何科學應仿效物理學採取實驗與測量方法獲致學科知識，他相信量化方法沒有限制可應用至所有事物，從而歸結為廣被流傳的根本信念（Credo）—「凡存在之事物必可測得其數量」。而此種信念延伸至教育，不同於 Dewey 認為教育包容在更大的社會過程中，Thorndike 主要從學科之視角來理解教育，關懷如何獲致精確與穩固的知識，較少聯結教育與社會。除此之外，Thorndike 還在《教心》引進先前探討動物智力的成果，形成影響甚鉅的學習三律，而此種轉化彰顯了 Thorndike 的信念，他相信動物學習的原理可應用至兒童學習，學習的普遍法則可應用至所有動物生命（Johanningmeier & Richardson, 2008, p. 253）。總之，Thorndike 是一位堅定的實證論者，前述信念也會貫穿其教育科學之中。

貳、教育科學的三條理論支柱

承前述，Thorndike 身為一名專業的心理學家，學術背景很大程度上形塑了他看待教育科學的根本觀點，如 Thorndike（1930, p. 6）界定：

教育作為一門科學，關心的是發現個人對於人、事物、世界中的各種狀況，最滿足的適應。

前述引文的術語：「最滿足的適應」，恰恰能夠反映 Thorndike 教育科學背後所蘊含的理論基礎。首先，「適應」一詞表明 Thorndike 認為教育科學應優先關注人類與動物的適應行為，而適應行為顯然受到演化論之影響。其次，「滿足」一詞反映的是效果律，而效果律則為 Thorndike 連接論的核心理論。最後，如何發現「最滿足

的適應」則有賴 Thorndike 推崇備至的實驗方法。

是以，「最滿足的調整」背後所反映的觀念，代表了 Thorndike 教育科學的三項理論支柱：演化論、連接論以及實驗主義。事實上，Joncich (1962, p. 5) 集結 Thorndike 著作而成的《心理學與教育科學》亦指出 Darwin 主義和實驗主義 (experimentalism) 為 Thorndike 整個學術生涯的思想底蘊。必須說明的是，Dewey 與 Thorndike 雖然皆立基於「experimentalism」，不過 Dewey 的「experimentalism」因其涉及驗證假設與實踐行動之一系列的實作與判斷，本研究稱之為試驗主義，而 Thorndike 的「experimentalism」則屬於傳統實驗主義之範疇。此外，B. Hergenhahn 和 H. Matthew (2009, p. 53) 亦認為 Thorndike 的理論是 Darwin 主義、連接論和科學方法的結合。

本研究與前人觀點雖然雷同但亦有差異，差異處在於演化論的詮釋，前述論者認為 Thorndike 的演化論思想來自 Darwin，本研究則試圖論說 Thorndike 的演化論觀點受到 Darwin 和 Spencer 之影響，但他不是要成為某一學說的支持者，而是在演化論的框架下進行思考與研究。因此，本研究不把 Thorndike 簡化為 Darwin 論者或是 Spencer 論者，而是依據 Thorndike 在〈達爾文對心理學的貢獻〉所總結的自然主義原理，把 Thorndike 的演化論立場稱為自然主義演化論。本研究認為若把 Thorndike 的演化論立場理解為自然主義演化論，更加能夠和連接論以及實驗主義互相呼應。據此，本文依序分析 Thorndike 自然主義演化論、連接論以及實驗主義之涵義，以及這些理論在教育科學所奠定的基礎。

一、自然主義演化論

Thorndike 從開山之作《動物智力》到〈達爾文對心理學的貢獻〉一文，皆反映出 Thorndike 接受了演化論的基本預設，並在演化論的框架下進行研究。以下分析 Thorndike 的自然主義演化論，最後，總結自然主義演化論在教育科學奠定了基本的研究架構。

(一) 對現象尋求自然作用之解釋

Thorndike (1909/1969c, p. 359) 認為 Darwin 對心理學最大的影響，在於促使心理學成為一門自然科學 (a natural science)，把科學人心中殘存的目的因和超自然原因驅除殆盡。由此可見，對 Thorndike 來說，科學對於其所探究的現象，皆不應該尋求目的和超自然的原因，易言之，科學應該尋求自然的因果解釋。

是以，Thorndike (1909/1969c, pp. 359-361) 進一步把人類思考和行為的解釋分為三個階段，並主張 Darwin 是建立自然因果的分水嶺。如其所論，**1.原始思考期 (primitive thinking)**：任何事件之解釋，訴諸某人反覆無常的念頭 (caprice)，例如，刮風下雨是因為波賽頓 (Poseidon) 想要一場暴風雨。**2.生命物質因果期 (causation of living matter)**：Darwin 時代的科學家們，他們雖然放棄訴諸個人的念頭來理解自然，但是在解釋生命物質的情況中，科學家推想動植物的存在，乃是因為人為的挑選，而沒有在自然中找到生命物質的特定形態的原因，因而，科學仍然接受一種外在於自然的原因，而沒有脫離個人的願望。**3.自然因果期 (natural causation)**：Darwin 演化論展現了一種自然的方式 (a natural way)，他在自然之內找到能夠產生物種的作用力，以及物種適應環境的作用力。他沒有把個人反覆無常的念頭當作解釋心理事件、心理學以及人類和國家歷史的原因，也不是藉由推測事物所服務之意圖，而是透過檢驗事物及其所在的自然世界，來加以理解事物的原因。

在此，通過 Thorndike 對 Darwin 之詮釋，可知 Thorndike 特別注重 Darwin 運用科學方法之成就，這也同時清楚呈現 Thorndike 的根本信念，一言以蔽之，Thorndike 相信任何事物與事件之解釋，絕不訴諸超自然的因素，而應尋求自然之作用力。此項信念體現在 Thorndike (1909/1969c, pp. 362-363) 對 Darwin 原理之總結，Thorndike 認為關於人類思考和行為，Darwin 指明了兩項卓著之原理：**1.連續性原理 (principle of continuity)**：生命流 (the stream of life) 的任何後續成分，皆為所有已經歷事件之結果，也是所有未來事件的起因。**2.自然主義原理 (principle of naturalism)**：在生命以及心靈之中，相同原因總是產生相同的效果，人的心靈

以及身體都是自然的一部分，人的歷史如同星辰的歷史；人的行為如同氧原子的行為，都是自然的一部分。

先以連續性原理而言，Thorndike 雖然提及連續性原理但沒有涉及任何哲學的涵義，例如 Dewey 受到 Hegel 影響的連續性原理，Thorndike 所論的連續性原理是一種自然科學的原理。不過其意義又與 James 迥異，James 把生命比喻為川流，從自然之網偷渡人類的目的論，Thorndike 則相信人類的思考和行為，是一種自然作用力所形成的連接過程，其中並無目的因或是超自然原因之干預。

再看自然主義原理，自然主義徹底展現 Thorndike 對於自然律之信賴，他相信所有事物皆受自然律之支配，人類的自由亦然。Thorndike (1909/1969c, p. 362) 論及：「唯有人能夠理解和預測世界中的任何事件，那麼他才是自由的。唯有人以完美的自然規律來行動，那麼他才能成為自身和自然的支配者 (ruler)」。易言之，人的自由可視為一種相關程度，也就是人掌握自然規律的程度愈高，行為受到控制或者減少偶然性的程度就會愈高，隨之自由程度則愈高。

總之，對 Thorndike 來說，自然主義是一種科學研究的理路，人與動物是自然的一部分，關於自然現象的解釋，必須排除所有神聖和精神的訴求、人為意圖的干擾，只須考慮自然的作用力，而自然科學也就成為解釋現象的唯一正當來源。

(二) 生理與心理過程皆為演化之產物

演化論進一步形塑 Thorndike 看待人與動物的生理心理機制的根本立場。而在演化論的不同流派中，Thorndike (1909/1969c, p. 358) 表明自身立場為「純粹的 Darwin 主義原理」(pure Darwinian principles)。要言之，所謂的「純粹」，即是強調 Darwin 主義應是一種生命演化的生物學原理與機制，而非一種政治或是社會的原理，例如：社會 Darwin 主義，這也代表 Thorndike 不是 Darwin 主義的政治狂熱支持者，也能側面反映其明智之性格。

是以，關於生命的發生過程，Thorndike 全盤接受演化論的基本預設，如其所言：魚類產生兩棲動物，兩棲動物產生爬蟲類，爬蟲類產生哺乳類動物，某些哺乳

類動物產生靈長類，某些靈長類動物產生人類 (Thorndike, 1909/1969c, pp. 355-357)。而在演化的過程中，適應 (adaptation) 是一個關鍵概念，簡言之，自然選擇形塑個體的變異 (variation) 方向，而個體的多數特質具有適應功能，適應變動的環境，用以保存和積累好的或是有用的變異，確保個體生存以及物種之繁衍 (Alexander & Shelton, 2014, pp. 349-350)。Thorndike (1911a, p. 121) 亦總結心理演化表示心理力量，因其某些特質的效用而被自然所選擇 (naturally selected by reason of its utility)。

然而，種係發生 (phylogeny) 的解釋上，Thorndike 並非完全遵從 Darwin 主義，而是依據實驗證據採用 Darwin 或是 Spencer 學說加以解釋。而此種轉換實屬正常現象，正如 Galef (1998, pp. 1128-1134) 之說明，因為種係發生會不斷出現新的證據，當時美國心理學家在 Darwin 與 Spencer 學說之間徘徊。簡言之，Darwin 學說認為現存的物種並非直接與其他物種相關，主要取決於變異的程度而非遺傳。而自然選擇形塑個體的變異方向，隨著個體不斷保存和積累好的或是有用的變異，最終形成新的物種。Spencer 則認為演化意指從最簡單的單細胞生物到人類的線性進化，不同有機體的差異在於生理的和神經的複雜程度，而型態的複雜性體現在行為的日益複雜。總之，關於種係發生問題，Darwin 與 Spencer 學說的主要差異，在於前者側重自然選擇，後者偏重遺傳。

Thorndike 也呈現觀點的轉換，Thorndike 在 1898 年的博士論文《動物智力》曾推測：首先，目前的人猿在智力上可能是退化的；其次，人猿的嘰嘰喳喳聲可能是某種語言的遺跡，而不是語言的開端；最後，比較心理學應該利用今日猴子的心理現象，來理解人類祖先的原始心理 (引自 Galef, 1998, p. 1132)。由此可知，Thorndike 早期觀點重視積累的變異，更為接近 Darwin 論者。

不過，Thorndike 在 1911 年的《動物智力》，他的觀點有所改變：

正如我們從早期的脊椎動物傳衍到人類，這是一種在一般連接過程演化的進展……智力的演化可能沒有斷裂，智力的進步是從智力第一次出現進而延續到智力的當前

情況……當我們觀察動物的發展時，我們發現挑選衝動的能力增長了。我們發現情境和行動之間所形成的連接，連接的數量增加了，形成連接的數目更快、持續更久，以及變得更加複雜和精細。(Thorndike, 1911a, pp. 285-287)

是以，前述例證顯示 Thorndike 從積累的變異觀，轉向生命從最低形式到最高形式的線性進化觀，更為接近 Spencer 論者。然而，爭論 Thorndike 是 Darwin 或是 Spencer 學說的支持者並無太多意義，因為 Thorndike 無意成為特定觀點的追隨者，他乃是依據實驗證據來調整個人判斷。而澄清 Thorndike 受到 Spencer 之影響，其要點在於能夠理解為何 Thorndike 所開展的連接論與神經生理學緊密相連，因為比起 Darwin，Spencer 更為注重演化功能與神經生理之關聯，Spencer 提供 Thorndike 把心理活動與演化觀以及神經事件加以結合之靈感，避免回到心靈的生機力量。

最後，由於 Thorndike 接受了演化論，使其在演化論的框架下進行思考與研究。而演化論所形塑的心理學問題，誠如 Leahey (1997, p. 258) 之闡明：**1.物種問題 (species question)**：如果身體和大腦是有機體演化的產物，那麼是以何種方式來形塑有機體的行為和思想；**2.個體問題 (individual question)**：個體的生長，可以被看作心理上對環境的適應，而探討個體如何適應環境導致了學習的研究。

揆諸 Thorndike 的心理學，他大抵跟隨演化論所啟發的問題進行研究。就物種問題來說，Thorndike 在開山之作《動物智力》(1911a, p. 22) 表明：「透過低等動物來探討心理生活之發展，進而追溯人類官能的起源」。易言之，Thorndike 透過動物心理學探究心理和行為之物種差異，從而解釋心理的運作。以個體問題而言，Thorndike (1909/1969c, pp. 358-359) 指出 Darwin 在家養 (domestication) 的不同條件下，把研究重點從動植物的類型轉移到動植物的變異，從此，生物學家不能再把動植物王國想象為複製品的集合，在此影響下，心理學如今並非研究單一的心靈 (the mind) 而是不同的心智 (minds)，心理學必須同等對待差異性和相似性在人類不同個體之意義。而 Thorndike 藉由探討動物適應環境的差異推演出學習理論。

最終，兩種以演化論為前提的心理學研究匯聚成連接論。

(三) 自然主義演化論在教育科學所奠定之基礎

承前述，Thorndike 的自然主義演化論，確立了科學觀與心理學的研究框架，而研究框架又會影響教育科學的研究對象與主題，如下總結。

1. 科學的信念

自然主義孕育了 Thorndike 的科學信念，因為科學探討大自然，必須依賴自然給予我們經驗，因而 Thorndike (1935, p. 287) 認為：「科學旨在研究自然的運行方式，發現自然是如此規律和可靠，以至於假定自然完美無缺已成為科學及其應用中的公理」。由此可見，Thorndike 相信自然存在著客觀或者說不以人為意志而轉移的法則，而科學即是要去發現這些法則，在法則的保證下，相同條件將始終產生相同的結果。

2. 研究對象的設定

Darwin 演化論彰顯了行為的重要性，Darwin 先前的心理學家主要關注心靈的內在運作，心靈活動被認為是人類所獨有之活動，而演化論則把焦點從內在生活轉移到外顯的行為，尤其是促進個體和物種生存與繁茂的適應性行為，從行為觀察來發現有機體領域的秩序，並且秩序並非來自理性法則而是自然法則，這就提供了心理學家新的研究領域，以及效法自然科學發現自然法則之契機。是以，Thorndike 沿著演化論之思路，他也把適應行為當作是心理學與教育科學首要的研究對象，而 Thorndike 在適應行為中特別重視學習行為，因為他認為：「有機體在生命過程順利時不會做出改變但受到擾亂則會盡力做出改變，學習能夠使有機體產生或多或少的永久改變」(Thorndike, 1913a, p. 170)。換言之，學習決定了個體適應環境之成與敗，因而「學習」與「改變」成為 Thorndike 教育科學的永恆課題。

3. 提供動物研究應用到人種的邏輯鍊

Darwin 演化論否定了神創論，人種乃是由其他物種演化而來，而非神根據神聖目的之創造物；人種與其他物種皆是自然的一部分，不同物種之間並無本質而是

程度之差異。Thorndike (1909/1969c, p. 373) 舉證：智力在一歲新生兒和猩猩之間的差異，並非新生兒具有較多的觀念 (ideas)，而是他以更多和更精緻的方式對更複雜的情境做出反應。藉著此種自然主義的觀點，Thorndike 得以搭起動物和人類之間的橋樑，人類作為一種物種，人種與其它物種並不存在本質的差異，而是程度的差異，那麼適用於動物行為的原理，也適用於人類行為，這即是 Thorndike 為何能把動物學習轉化為人類學習的基礎邏輯。

二、連接論

Thorndike 受演化論之啟發，他覺察到行為研究的重要性和前景，力主心理學應成為一門「行為科學」，他探討人與動物的行為建構了連接論心理學，而 Thorndike 相信連接論足以解釋所有的心理過程與行為，這也提供了教育科學解釋教與學等行為之一般原理。是以，本文分五部分解析連接論，分別是心理觀、連接論的行為機制、連接論的生理機制、人性觀，最後討論連接論在教育科學所奠定的基礎。

(一) 心理是人類的連接系統

Thorndike 作為行為主義者的先驅 (Wozniak, 1961)，他是否為一名激進的行為主義者，否定心理之存在？如果他認為心理存在，那麼心理的性質應為何？這些問題是理解 Thorndike 連接論的關鍵。一言以蔽之，Thorndike (1931, p.122) 認為「心理是人類的連接系統 (the mind is man's connection-system)」。由此可見，對 Thorndike 來說，心理是存在的，不過心理並沒有精神的屬性，而是一種機械的連接系統。

心理是一種是事件結合的機械運作，並非是 Thorndike 之首創，古典聯結論 (classical associationism) 行之已久。那麼 Thorndike 為何沒有繼續延續沿用「associationism」卻改用「connectionism」來指稱自身的立場？

要言之，古典聯結論通常在哲學脈絡下思考心理的性質，其核心主張為「心理過程是感知經驗 (perceptual experiences) 與觀念進行結合的結果」(Graham, 2023)。以英國聯結論創始者 Hartley 為例，Hartley 認為人們的感官獲得感覺並在心靈中呈

現，而心靈把感覺加以拷貝，就會組成簡單的觀念，簡單的觀念通過聯結組合成複雜的觀念。心理生活皆為聯結所構成，而聯結的規律，可表示為接近律(*contiguity*)，接近律表明感覺，以及隨之產生的觀念，雖然可以依照時間順序出現，也可以一起出現，但是皆由時間上的接近，觀念才被聯合起來 (Brennan, 1994, pp. 111-112)。由此觀之，古典聯結論力圖擺脫先天論的束縛，不過依然往內作探求，仍須藉由個體的內在觀察來理解以及描述心理過程。與此相較，Thorndike 完全避免涉及可內省的實體，他透過動物實驗力圖證明聯結過程的運作，觀念並沒有干涉聯結過程，如其所實施的動物推理 (*reasoning*) 實驗為例。

Thorndike (1911a, pp. 67-76) 的核心論點在於動物不是經由推理來做出行動，而是通過意外事件 (*accident*) 來進行學習。他藉由計算貓逃脫籠子的時間曲線提出了「肯定的證據」(*positive evidence*)：1.如果貓具有推理能力，那麼他們在成功逃脫後就會不失敗了，然而，證據顯示貓在成功逃脫後依舊重複失敗的行動。2.如果貓具有任何推理能力，無論是多麼基本，一旦知道了正確的行為，並在面對相同情境立即執行之，那麼時間曲線上應該出現一個突然的垂直下降，不過時間曲線呈現出漸進的下降。Thorndike 認為證據並不支持動物具有推理的能力，因為時間曲線的漸進下降，恰恰顯示推理的缺席 (*absence of reasoning*)。是以，貓並沒有審視情境，然後決定該做什麼，它不是基於決策 (*decision*) 然後行動，而是出於本能對於情境「饑餓被禁閉在籠內，且籠外有食物」，做出合適的反應。

由此可見，Thorndike 與古典聯結論的分歧，不在於心理過程是各種事件結合的結果，而是觀念有無涉入聯結過程。由於 Thorndike 相信心理的聯結過程不涉觀念之運作，他使用物理事件來界定所有的術語，例如 Thorndike (1931, p. 4) 把「連接」(*connection*) 定義為：「一種既定情境引起某些反應而非其他反應之傾向」。因此，在 Thorndike 看來，傳統聯結過程所涉及的感知經驗應被「刺激」取代，也就是環境中的物理事件，而事件結合涉及的觀念應被「反應」取代，也就是外顯的行為和運動。基於 Thorndike 與古典聯結論之差異，本研究不把「*connectionism*」翻

譯為聯結論而是連接論，避免與古典聯結論產生混淆，另一方面「連接」一詞也更能突顯刺激與反應不涉及內在作用力逕自接合，其所帶有的機械式圖像。

在心理的性質問題上，除與古典聯結論的差異外，Thorndike 作為動物心理學家，當時動物心理學家爭論由動物的行為來推斷心理過程，是否涉及了某種心理標準（*criterion of the mental*），此問題也是理解 Thorndike 心理觀之關鍵。

當時著名的動物心理學家 Yerkes，他提出了心理的三個水準，在最低水準，存在著辨別的意識（*discriminative consciousness*），也就是把一種刺激從另一種刺激辨別出來的能力。在中層水準，存在著智力的意識（*intelligent consciousness*），其標誌為學習。在最高水準，存在著理性的意識（*rational consciousness*），意指意識並非緊緊對環境的挑戰做出反應，而是引發行為。與 Yerkes 相反，Watson 則認為心理標準不可能應用在動物行為，動物行為的事實不必建立在任何一種心理標準上，隨著心理標準從心理學中消失，心理學將研究完整的生物學層面，心理標準在人類心理學中也是無用的（Leahey, 1997, pp. 308-310）。

相較於前述，Thorndike 並不支持兩派觀點，他雖然身為行為主義者但並不認同 Watson 把心理過程完全化約為生理事件的看法，Thorndike (1931) 明言：「某些過分熱情的行為主義者，強調除了強調肌肉和腺體的作用外，不允許人性有任何反應，這是在賽馬中下錯了賭注」。然而，Thorndike 反駁 Watson 也不代表同意行為應涉及心理的標準，因為 Thorndike 的動物實驗，讓他相信心理並沒有參與動物的學習過程。因而，對 Thorndike 來說，心理並不存在天生的性質與能力，那麼問題不在於是否具有心理標準，而是心理的結構和發展為何，Thorndike (1931, p. 121) 強調：一位真誠的連接論者和一位目的論者不應有任何爭吵，人與外部情境合作的整個心理或是自我或是傾向系統究竟為何，歸根結底即是「連接」和「準備」，包含多重的連接，憑藉著連接，滿足和煩惱附著在心理事件上。

是以，Thorndike 雖不相信心理是天賦官能的集合體，但他也不是激進的行為主義者，直接否定心理之存在，而把心理看作是機械的連接。正如 Thorndike (1931,

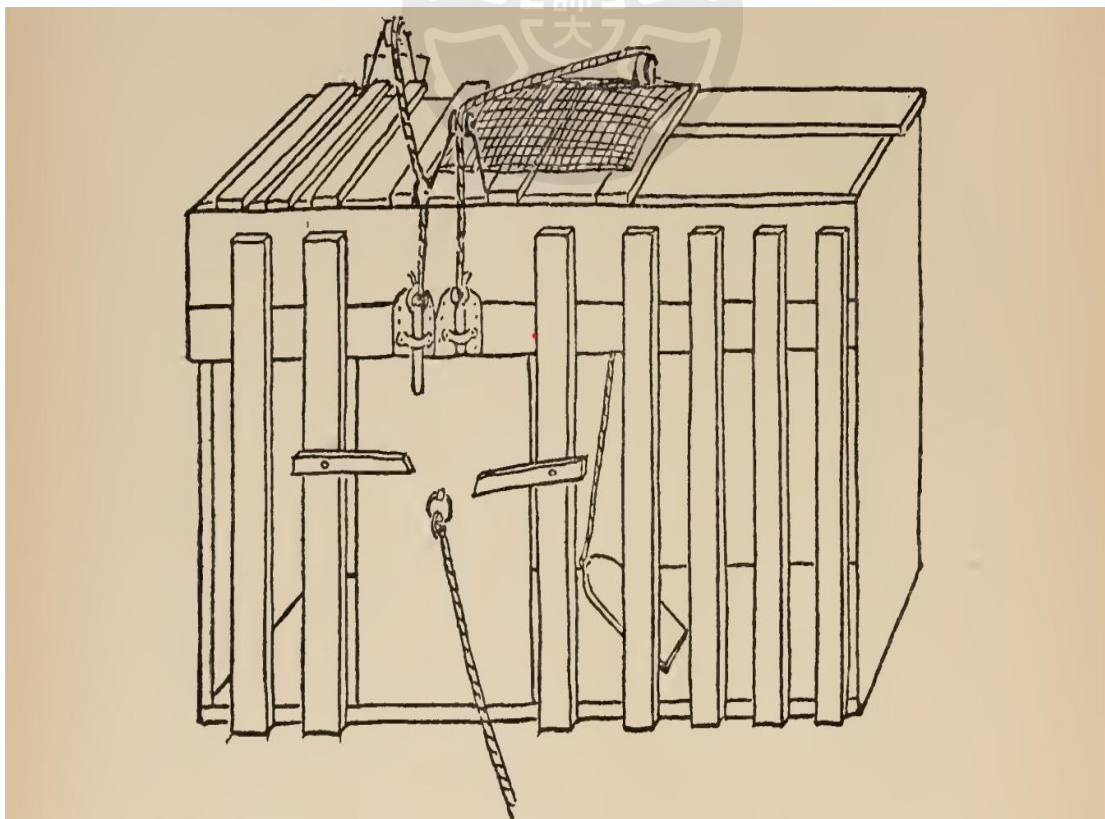
p. 122) 所言：我閱讀了心理學家所報導的調整、型態構造 (configurations)、驅力 (drives)、整合、目的 (purposes)、緊張等事實。就影響思考或是感受或是行動的歷程而言，這些事實可化約為連結與準備。學習即是連接。心理是人的連接系統。目的，就其性質與行動來說，目的與任何事物一樣，都是機械的 (mechanical)。

(二)「刺激—反應」的選擇與連接

承前述，Thorndike 連接論的核心觀點：人與動物的心理過程皆為刺激（環境中的物理事件）與反應（外顯的行為和運動）之連接，通常表示為「刺激—反應」之公式，而此觀點主要來自 Thorndike 觀察動物解決問題所原創的迷籠實驗，見圖 3-1。

圖 3-1

Thorndike 迷籠



Note. Adapted from *Animal intelligence: Experimental studies* (p. 30), by E. L. Thorndike, 1911a, The Macmillan Company

承前圖，Thorndike 把餓貓放在籠中，籠外放魚，餓貓必須一次完成三個分離的動作：第一個是提起兩個門門、其次則要按下有鍊子的臺板、最後再把橫於門口的板條撥至垂直位置，貓即能離開籠子獲得食物。而實驗的摘要如下：

除了 11 號和 13 號兩隻貓之外，其餘貓的行為大抵相同。當貓被放入迷籠之後，它們表現出緊張、焦慮、不安之徵兆，以及逃脫禁閉之衝動。牠們嘗試擠壓來打開籠門，用爪去抓、咬板條或柵欄，亂抓籠內的東西，牠們掙扎的精力將當驚人，可連續 8 到 10 分鐘抓、咬、鑽、擠。至於 13 號是一隻老貓，而 11 號的動作特別緩慢，這二隻貓並沒有持續地努力掙扎去離開籠子。因此，必須讓它們離開籠子幾次，每次都要餵食，讓它們把離開籠子與獲得食物建立連接。即便如此，這兩隻貓也不會努力地掙扎，或是像其他貓一樣衝動。在任何情況中，無論掙扎的衝動出於本能或是聯結，貓都可能成功離開箱子，貓可能抓到門門或踩到臺板使門打開。逐漸地，所有其他不成功的衝動都被嵌出（be stamped out），而引導成功行動的衝動由於導致愉悅而被嵌入（be stamped in），直到歷經多次嘗試，一旦貓進入迷籠，它便以確定的方式立即地去觸發機關，逃脫籠子獲得食物。（Thorndike, 1911a, pp. 29-36）

依據前述，整個迷籠即是 Thorndike 所操弄的情境，而門門、臺板...等物理事件則是特定的刺激，動物無論是為了食物、或是逃脫禁閉，經由嘗試與錯誤（trial and error）的練習，把一種或多種反應與迷籠所提供的刺激建立連接，方能離開籠子。而依照嘗試與錯誤的方式，動物建立了連接不完全是學會了全新的反應，可能是從既有的反應中，挑選或是選出能夠符應刺激的適當反應。Thorndike (1913a, pp. 7-9) 強調情境刺激與行為反應的連接是多元且複雜的，至少可歸納為三種類型： $S1 \rightarrow R1 \text{ or } R2 \text{ or } R3$ 、 $S1 \rightarrow R1 + R2$ 、 $S1 + S2 \rightarrow R1$ 。換言之，一種適當反應與情境刺激的結合為連接，那麼多種刺激與多從反應的連接，構成了刺激與反應的連接層次

然而，動物挑選反應與刺激建立連接，並非代表 Thorndike 認為連接過程涉及了心靈的主動力量，恰恰相反，Thorndike 認為動物之所以選擇或是排除某項反應，因為該反應產生了滿足狀態或是煩惱狀態，而滿足與煩惱狀態屬於生理的神經事件，而非心靈有意為之，這點隨後將深入討論。本段所欲表明的是，由於 Thorndike 避免涉及任何的內在力量，他即能運用「中性」的術語進一步來描述連接的性質。如 Thorndike 所論：我們可以把任何情境看作是無窮小的機率（infinitesimal probability），也就是情境有可能從一個特定個體身上，引發大量反應中的任何反應，而「形成連接」（forming the connection）即是連接的強度從 0 或是無窮小的機率往上增加；而連接的強度往更大強度增加，通常稱之為「增強連接」（strengthening the connection）（Thorndike, 1931, pp. 6-7）。

總言之，對 Thorndike 來說，人與動物的心理過程，皆可解釋為情境和反應之間存在著不同強度的連接，並不涉及內在的生機力量，並且每種連接皆可賦予機率，從而顯示刺激引發反應的可能性。舉例來說，食物引起動物唾液分泌的反應接近 1.0，在一般情況中，也就是動物未在 Pavlov 操弄下形成條件反射之前，音叉聲引起動物唾液分泌的反應則趨近於 0。

（三）刺激與反應藉著神經而連接

Thorndike 為了清除解釋心理過程的一切神秘力量，在刺激與反應為何能夠產生連接的問題上，Thorndike 引入了神經生理學。Thorndike (1911a, p. 247) 提出一項暫定假設 (provisional hypothesis)：一個神經元會調整其突觸的緊密性 (intimacy)，以保持會使其他生命過程受益的神經元的緊密性，並且會削弱使其他生命過程受到妨礙的神經元的緊密性。因此，整體上，動物的行動系統不會採任何取行動去避免此種反應—神經元的生命過程受到維持，但會停止此種反應—神經元的生命過程受到妨礙。

按此設定，人與動物的刺激與反應的連接，歸根結柢，乃是在神經系統上所引發的作用。是以，Thorndike (1913a, pp. 123-133) 認為有機體具有原生的某些滿足

狀態和煩惱狀態（the original satisfyingness of some states of affairs and annoyingness of others），而此種原生傾向只能以神經事件來解釋，意即當一個神經傳導單位（conduction unit）準備好去傳導而能傳導，會產生滿足狀態；當神經傳導體準備好去傳導而未能傳導，會產生煩惱狀態；神經傳導體未準備好反而被迫去傳導，也會產生煩惱狀態。

由此可見，刺激與反應的連接，即是要能夠成功地產生滿足狀態和避免失敗地煩惱狀態，必須注意的是，Thorndike 所論的滿足和煩惱狀態並不是一種感受，而是一種神經的狀態和活動，那麼連接的增強或是削弱，有賴於附著在心理事件的滿足因子（satisfiers）和煩惱因子（annoyers）。然而，在實務上，鑒於當時技術之侷限，Thorndike 並不是從神經系統中找出影響連接的因子，而是從行為的效果中發現形成連接、增強或是削弱連接的滿足因子以及煩惱因子。

最後，Thorndike 在《動物智力》（1911a, p. 244）把連接論歸納為三項定律：練習律以及效果律，而暫定假設則成為了準備律，如下所示：

1. 準備律（law of readiness）

- （1）當一個神經傳導單位準備好作出某項傳導，隨之而來也是此項傳導，那麼會產生滿足狀態；
- （2）當一個神經傳導單位準備好作出某項傳導，隨之而來也是此項傳導，那麼會產生煩惱狀態；
- （3）當一個神經傳導單位尚未準備傳導卻被迫去傳導，那麼也會產生煩惱狀態。

2. 練習律（law of exercise）

對於某一種情境的任何反應，在其他條件相等的情況下，反應隨著與情境的連接次數的增加、連接的平均強度的增大，以及連接的持續時間的延長，而有所加強。

3. 效果律（law of effect）

「動物」對相同情境所作的若干反應中，若反應伴隨著一個滿足的狀態（a

satisfying state of affair)，或是反應緊跟著一個滿足的狀態，在其他條件相等的情況下，反應與情境的连接會更穩固。所以，當情境再次出現時，這些反應也更有可能會出現；而反應伴隨著一個煩惱的狀態（an annoying state of affair），或是反應緊跟著一個煩惱的狀態，在其他條件相等的情況下，反應與情境的连接會削弱，所以，當情境再次出現時，這些反應不太可能會出現。

上述三項律則為 Thorndike 连接論的原始版本，他日後將之稍作修改轉化為著名的學習三律，並以此為基礎加上不斷發現新的實驗證據，進而修改學習律的內容，以及擴增五項輔助定律，第肆章第四節將會詳細討論，本節專注在 Thorndike 连接論的涵義。

由前可知，在 Thorndike 的连接論中，滿足和煩惱狀態扮演重要角色，而滿足和煩惱與享樂主義（hedonism）追求愉悅避免痛苦之信念貌似一致，那麼连接論是否為一種享樂主義的心理學？在暫定假設中，Thorndike 所論的滿足和煩惱狀態並非是一種感受，而是一種神經事件，Thorndike（1931, p. 7）曾表示：「只有考慮何種生理事件或是條件構成了连接，那麼连接一詞的使用才不會帶有偏見」。而 Thorndike 所定義的滿足和煩惱狀態，亦沒有任何的主觀術語：「所謂一個滿足的狀態，意指動物不會採取行動去避免此狀態，反而經常採取行動來獲得和保存此狀態；所謂一個煩惱的狀態，則是動物通常會避免或是改變的狀態」（Thorndike, 1913a, p. 123）。由此可知，對 Thorndike 來說，滿足狀態並非是有機體感到「愉悅」之心理狀態；煩惱狀態也不是有機體感到「痛苦」之心理狀態，连接論不是享樂主義的動機論。然而，Thorndike 傳記作者 Joncich（1984, p. 142）提醒我們：Spencer 把快樂和痛苦當作演化的適應行為，而不是出於任何有意識地追求目的，將享樂主義加以自然化，此觀點貢獻 Thorndike 良多，惟 Thorndike 從未承認。是以，Thorndike 的连接論雖然預設了生理機制，力圖呈現科學的客觀描述，防止「连接論」滑入一種片面的心理動機論，但连接論所隱含的功利傾向也不可不察。

總言之，Thorndike 的连接論有兩項機制，準備律是心理過程的生理機制，練

習律和效果律則是心理過程的行為機制，這兩項機制使得連接論是一種結合神經生理的化約論，以及反對先天論的機械論。

（四）機械連接的人性觀

Thorndike 的連接論，使其相信人性亦是刺激與反應的連接，及其所產生的次級效果，而他把人性區分為「原生本性」(original nature)以及「習得傾向」(learned tendencies)，如其所界定：

人的一生是什麼、做了什麼，都是他起初所具有的構造，以及出生前與出生後所有作用於人的作用力，我把前者稱為原生本性而後者則稱為環境，人的原生本性是精卵結合成人所具有無數確定的原生傾向，其餘的皆歸諸於環境。(Thorndike, 1913a, p. 2)

人藉由原生本性或者原生傾向與環境發生作用的結果即是習得傾向，而連接論關懷的並非是「習得傾向」而是「原生傾向」，因為 Thorndike (1913a, p. 4) 相信「人在家庭、商業、國家、宗教以及生活的各層面，其行為皆根植於原生傾向，所有改善人類生活的計畫都必須考慮之」。換言之，對 Thorndike 來說，原生傾向是所有類人的共通處，原生傾向免於人類文化產物的影響，而能予以客觀和精確的描述，從而確立類人的智力、性格以及技能的性質。

1. 人性的刺激與反應公式 (stimulus-response formula)

承繼著刺激與反應的原理，Thorndike (1913a, p. 1) 主張：人性及其改變，可通過人對生活情境所做出的反應來加以描述，一個人的智力、性格或是技能，皆意味著在特定情境中以某種方式進行反應的傾向。至此，Thorndike 力圖把人性的所有概念安放在刺激與反應的公式中。

Thorndike 運用「情境與反應的複雜程度」和「連接可受修改的程度」之術語把原生傾向分為三類。第一類是反射 (reflexes)，有機體對相當簡單的情境，而發生高度一致的反應，其連接難以修改，例如膝蓋反射；第二類則是本能 (instincts)，

情境較為複雜且反應較不確定，而連接較可受到修改（*modifiable*），例如好奇心與操控本能；第三類是天生的能力（*inborn capacities*），有機體對相當複雜的情境，發生高度不確定的反應，並且連接的強化主要來自訓練（*training*），例如學術能力意指學生對學校教育環境，獲得學習成就的原生傾向（Thorndike, 1913a, pp. 5-6）。值得注意的是，其實 Thorndike 藉此力圖解決一項本質問題，也就是人性的指涉往往缺乏共通基礎。

按照 Thorndike 之構想，倘若原生傾向皆以刺激與反應公式來加以描述，那麼有關原生傾向的陳述即能指涉到「相同的事件」，而非莫衷一是。以 Thorndike 討論的恐懼（*fear*）為例，在當時，有人把恐懼當作是一種不愉悅的期待、有人設想恐懼是一種焦慮等各種說法，Thorndike 認為前述觀點只是訴諸個人主觀意見的模糊單詞，而非客觀的描述。而他所提供的解決方案可分為三步驟，首先，確認引發恐懼的情境，包含雷暴、爬行動物、大型動物之靠近、某些害蟲、黑暗以及陌生人帶有敵意的面容。其次，確認對於恐懼情境的反應，包含跑向掩護、轉頭、張大嘴巴等數十項反應。最後，建立情境與反應的連接，例如：一隻大型動物之快速靠近，似乎常常會引發轉身、逃跑、尋找掩護之反應，而不會引發更多的反應。按此步驟，恐懼可陳述為「個體對於一隻大型動物之快速靠近，在未經學習的情況下，會做出轉身、逃跑、尋找掩護之反應，並且這些反應的機率遠高於隨機性」，若能進一步賦予情境與反應的機率，則是最理想之情況（Thorndike, 1913a, pp. 57-68）。循此，刺激與反應公式能夠確保恐懼或者其它所有原生傾向之陳述，皆能夠指涉到「相同的事件」。以恐懼來說，觀察者不是去爭論內在顫抖（*inner trepidation*）這類不可觀察的神秘性質，轉為辨認情境與反應中可受公正觀察的事件，從而修正事件的清單，確定情境引發反應的連接。

隨之而來，刺激與反應公式是否過度簡化人性？至少 Thorndike 持否定觀點，他認為傳統觀點所謂「人有維持生命的自我保存本能」、「人有建構社會的社會本能」...等用一般官能來概括人性的觀點，實則偷渡了諸多特定的傾向，而情境與反

應的特定連接，並不會簡化人性反而能夠呈現複雜的機制（Thorndike, 1913a, pp. 200-204）。當然，他所羅列的清單並非最終答案，可受任何公正的觀察者之批評與修正。然而，Thorndike 的理論亦有可議之處，因為他習慣把訴諸先天觀念或者無法觀察的傾向斥為「神秘力量」，因而，Thorndike 一律將宗教以及道德這類本能摒除在人性的清單之外。回到刺激反應公式試圖使人性概念具有共通指涉基礎的理論目標，Thorndike 直接忽視宗教與道德本能的作法，無異於揮動理論之利剪，剪裁了茂美繁盛的人性之樹，人性被科學家充填進了公式，人性或許因而枯萎。

2. 滿足與煩惱效果的作用力

承前述，人性與原生傾向既然皆是刺激與反應的連接，那麼也會遵守準備律、練習律以及效果律之法則，如 Thorndike (1913a, p. 170) 所論：

原生傾向的一個事實是，受到情境刺激所做的連接需要時間，即便做出一項連接過了很久的時間，仍會對人性留下影響。原生傾向的另一個事實是，人的神經元的滿足狀態——這是神經元不會去避免的狀態，神經元的煩惱狀態——這會刺激神經元做出行動，直到煩惱的狀態讓位於滿足的狀態。

是以，Thorndike 延續連接論的基本觀點，因而「原生傾向」也是在神經系統上所引發的作用，而原生傾向的連接，主要取決於滿意或煩惱的效果，帶來滿意效果的反應可能會被重複和加強使用，帶來煩惱效果的反應不太可能被重複，由於不用而逐漸消失。

受制於當時的科學進展，Thorndike 無法從神經系統而是從行為中發現滿足和煩惱的來源。要言之，Thorndike (1930, pp. 64-65) 認為滿足和煩惱因子主要來自兩種效果。其一為感官性質的效果 (effects of sensory qualities)，人們會有酸、甜以及強烈的壓力...等感覺，整體上，對生物來說，滿足的感官特質是一種有用的事物以及條件之標誌，而煩惱的感官特質則是有害條件的指示。因此，感官效果提供了

一種粗略的手段來將物體分類為有用和有害。其二則是有機體想望的效果（*effects of organic wants*），滿足和煩惱因子源自於各種有機體想望，例如有機體在飢餓或口渴時尋求食物或飲料，而當有機體受到想望之驅使，任何緩解想望的行為或狀況都會讓他滿足，而任何妨礙滿足想望的行為或狀況都會讓他厭煩。

最後，返回原生本性的定義，必須強調的是，Thorndike 連接論雖然強調情境刺激、滿足與煩惱效果，不過究其本質而言，人的差異主要不是取決於後天訓練，正如 Thorndike 在〈個體性〉（*individuality*）（1911b, p. 49）所總結：「在相同時代、相同國家同、相同社會狀況中，個體差異的特徵，直接由孕育個體的細胞決定，間接由遺傳決定」。而 Curti（1935, p. 485）將之稱為「天生的個別差異」（*innate individual differences*）。是以，對 Thorndike 來說，遺傳在人性的作用力強於後天因素，不過仍保有改變之餘地，而未達到遺傳決定論之程度。

總之，Thorndike 的人性論完全擯棄目的論的術語，人性並不是一種內在的神秘力量，可用刺激與反應之物理事件來加以界定。每一處情境皆被陳述為自然的事務狀態，每一項反應及其造成反應增加與削弱的效果皆被陳述為具體事件，那麼關於人性的陳述，即能達成 Thorndike（1913a, p. 12）期待的「完美的可辨認性」（*perfect identifiability*），最終，我們能夠精確地預測和控制人類的行為。

（五）連接論在教育科學所奠定的基礎

當 Thorndike 從動物研究走入教育科學，連接論給予他一套非目的論且為物理性質的行為術語，他得以藉此建立教育現象的學術理解與說明。

由於 Thorndike 認為連接律是人性及其改變的法則，那麼，學校教育對個體所進行的改變，同樣也要遵循學習律。是以，Thorndike 皆以連接論的行為術語來加以界定學習、教學以及教材等教育現象，例如他把教學界定為：「教學可定義為一種給予或是抑制刺激的藝術，其結果在於產生或是預防某種反應（*the art of teaching may be defined as the art of giving and withhold stimuli with the result of producing or preventing certain responses*）」（Thorndike, 1921, p. 7）。一旦教育科學運用行為術語

界定與說明教育現象，教育現象剝離了精神屬性走向了客觀的物理屬性，因而教育科學能夠精準地描述、控制和預測教育現象。

三、實驗主義

隨之而來，心理學應藉由何種方法來獲得行為的知識。Thorndike 把物理學當作主要的參照對象，而以物理學為尊之傾向，Thorndike 並非是孤例而是整個時代的趨勢，正如 Leahey (1997, p. 25) 所言：美國心理學在 20 世紀充斥著「物理學的欽羨」(physics envy)，心理學家力圖把物理學的方法和目標運用到心理學，如未獲得成功就會感到不適。而實驗作為物理學最為顯著的方法之一，Thorndike (1911a, p. 54) 同樣堅信實驗是獲得知識的根本方式：「如果其他探究者，尤其對動物智力感興趣的業餘愛好者，勢必依據本實驗設計對狗和貓進行實驗，所有問題將獲得解答」。必須說明的是，Thorndike 並無建構實驗理論，因而本節所論的實驗主義，並非意指 Thorndike 提出一套完備的實驗理論，而是關於如何獲得科學知識的一貫觀點和信念。

具體來說，本文將 Thorndike 的實驗主義分為三個層面，依序解析他對於心理科學應該如何產生資料、應該如何獲取資料，以及應該如何組織與分析資料之論證，最後總結實驗主義在教育科學所奠定的方法與推理基礎。

(一) 實驗的情境操弄與條件控制

Thorndike 認為心理學應效法物理學成為一門嚴謹的自然科學，探討可觀察的對象。然而，傳統的心理學運用內省法讓個體將自己的意識陳述出來，供做心理學家研究了解各體內在的心理歷程（張春興，1994/2007，頁 111）。由於內省法乃是針對內在生活，Thorndike (1911a, p. 6) 認為心理學與物理學一樣，必須獨立於內省法(introspective method)，成為一門行為的科學。是以，心理學成為科學的關鍵，在於放棄內省法使用實驗法，那麼，內省法究竟發生何種問題？

1. 對內省法之批判

傳統心理學或稱哲學心理學主要是一種心靈主義 (mentalism)，如當時要角 L. Dunton (1895, p. 60) 所界定：「心理學透過內省法獲致系統性的靈魂知識，旨在關懷個人心靈的意識現象，以及精神活動在他者之體現」。然而，個人的內在生活能否代表心理內容與思考過程，新興的實驗心理學家通常持反對意見，正如 Thorndike (1900, p. 203) 所論：即使我對自己有很多的感受和思維，欲望、雄心壯志和努力的內在生活，但無法證明「內在存有」是符應「外在表象」的實在 (the inner being is the reality, corresponding to the outer appearance)。易言之，對 Thorndike 來說，個人的內在生活無法表徵實在，內省法所呈現的心理內容往往流於空想和主觀的臆測，難以符合科學的客觀性要求。

基於內省法之問題，Thorndike 認為心理學獲得客觀事實的任務應當交付給實驗法。然而，當時心理學家運用實驗法的情況並非完全一致，大致可分為兩類。第一類是 Wundt 和 Titchener 等人，他們力圖把傳統的內省法改造為實驗的內省法。以 Titchener 的構造主義 (structuralism) 為例，受試者在標準化、可重複的情境中，對特定物體回憶出產生感覺的過程，從而分析出無法再被區分之要素，這些要素即為感覺之構造 (Leahey, 1997, pp. 207-209)。要言之，實驗的自我觀察要求心理科學只能建立在客觀的、可重複的結果之上，力圖補足傳統內省法之缺陷。

然而，Thorndike 並不認同實驗的內省法，他進一步爭論：內省法的問題不在於人類的內在生活是否存在，或是內在生活不提供事實，而是內在生活只把事實提供給一個觀察者，也就是主體本身。科學方法能夠更好的使用他關於事實的證詞，而不是讓他從事實直接進行推論。其次，內省法透過主體的心語 (inner speech)，其內容不可檢證，而科學的觀察，在於科學家藉由感官一起進行觀察，重複檢證觀察的內容 (Thorndike, 1915, p. 466)。是以，對 Thorndike 來說，無論是傳統或是實驗的內省法，皆是探討的是內在生活，而他人的內在生活無法被直接觀察，這導致結論無法被檢證，加之受試者沒有受到專業的訓練，極有可能損害事實的有效性。

2. 實驗方法的三個要素

承前述，Thorndike 完全放棄內省的報告，不再往個體的內在生活而是往外顯行為尋求事實，而實驗法之要義，如 Thorndike (1911a, p. 28) 表明：

通過實驗方法，動物被置於能夠激發其心理功能的情境中，從而允許對動物進行仔細地觀察。藉由此種方法，探究者可以親自觀察到動物的智力活動。而實際觀察動物運用其心智的過程，比起任何關於動物行為的歷史說明更為有益。除了提供探究者能夠進行目的明確以及系統性的觀察之外，實驗能使動物免於觀察者的任何影響，動物的行為完全獨立於任何因素 (quite independent of any factors)。因此，一位探究者所從事的實驗工作，可被其他探究者**重複(repeated)**、**檢證(verified)**或是**修正(modified)**。除了在觀察和解釋方面排除個人因素之外，實驗方法還產生了相當重要且在任何方面都不受個人因素影響的結果。依據動物在連續試驗中所耗費的時間，該紀錄顯示了一種聯結形成的進步曲線，這些事實可由任何能夠計時的觀察者來獲得，**這些事實是絕對的 (facts are absolute)**，而從這些事實所得出的任何結論都是確切的 (sure)。

按前所述，從 Thorndike 運用的實驗方法，可知心理學家如欲獲得客觀的事實，實驗應至少具備三個要素。**1.條件控制**：實驗情境與條件必須受到精準地控制，這代表實驗所提供的刺激並非自然刺激而是人為刺激，此特性正如 Wozniak (1961, p. viii) 在《行為主義起源》總結：早期的行為心理學，其客觀的方法體現為「實驗操弄的條件以及刺激條件的控制」。**2.可複製性**：實驗必須能夠讓其他科學家進行複製，從而檢證或是駁斥實驗的主張，保留正確的事實、排除錯誤的事實，以便能夠逐漸建立心理科學的知識積累。**3.不涉個人的價值**：實驗必須免於人為干擾，而免於干擾的關鍵，除了控制條件之外，Thorndike (1911a, p. 14) 進一步強調接受專業訓練的科學家，能成為公正無私的觀察者 (impartial observer)，無涉偏見的描述資料。易言之，Thorndike 相信實驗在不涉價值的情況中，方能獲得客觀的事實。

綜言之，關於如何產生心理科學的資料，Thorndike 認為應當排除內省法、使用實驗法。而 Thorndike 所運用的實驗法，著重在非自然情境的刺激條件控制，力圖排除受試者的意圖，以及受試者的行動意義，獲取不涉價值的客觀資料，發現確切不疑的事實。正如 Thorndike (1911a, p. 25) 所堅信：唯有精密設計的決斷實驗 (crucial experiments) 才能獲得必然為真的類型。是以，加之 Thorndike 預設科學家作為公正無私的觀察者，這不僅突顯他相當信任科學家的具有卓越的能力，也等同把人類通往真理之門的鎖鑰，全權託付給科學家。

(二) 心理測量

Thorndike 實驗主義的另一要點為運用心理測量，乃因實驗設計能讓受試者在特定條件下產生改變與行為的資料，不過實驗設計無法記錄以及報導資料的性質，還需要使用其他方法。而 Thorndike 同樣受到物理學之啟發，認為心理科學應效法物理學運用測量來獲取資料行為的資料。如其在《心理與社會測量之理論》(以下簡稱《心測》)所論：物理科學透過某個單位對物體進行測量的方法已有長足發展，儘管測量對心理科學至關重要，雖有 Cattell 和 Galton 之努力，不過仍然廣被忽視 (Thorndike, 1904, p. 19)。從心理測量的發展來看，心理計量學 (psychometrics) 創始人 Galton 曾言：「任何知識領域的現象尚未被從屬於測量和數字之前，仍無法獲得科學的地位和尊嚴」；Cattell 亦表明：「心理學若不以測量為基礎，就無法達到物理科學的確定性和精確性」(引自 Michell, 2020, p. 312)。然而，Cattell 和 Galton 尚未在心理學建立量化的邏輯，Thorndike 在《心測》試圖把測量的量化邏輯引入心理學，接續前人完成未竟之任務。

依 Thorndike 之見，測量之所以能夠應用在心理學，乃因心理學致力於探討「可變的現象」(variable phenomena)，包含了智力、性格與行為，心理學如同物理學，必須去測量現象中的各種事物、差異、改變以及關係，測量理論恰恰適用於此種現象之處理 (Thorndike, 1904, p. 1, 5)。而要測量可變的現象關係，以及甄別差異量的意義，需要有校的測量尺度，因而，尺度的建立，即是 Thorndike 在《心測》的

重要貢獻之一，也是他能夠把測量應用至教育科學的基礎，他更堅信一旦建立有效的尺度，那麼尺度能夠應用在所有種類的事物。

1. 尺度與絕對零點

測量若要能夠反映真實的情況，尺度扮演關鍵角色，Thorndike 在《心測》提出了力圖構建測量尺度的兩項準則，(1) 尺度必須免於個人的意見，必須得到全部有資格的觀察者的同意。這代表實驗要以某些客觀單位來測量心理的特性，例如：記憶能力可用時間來加以測量，而不是通過受試者所完成的數量，因為一秒就是一秒，而一行詩可能比起另一行詩還要容易。(2) 唯有尺度能讓事物產生交換 (interchanged) 而不產生任何差異，那麼尺度才是公正的。例如：十二英寸和一英尺在物理測量上可以互換，而不會有任何差異。

由此可知，尺度要如何具有客觀性，Thorndike 的見解並不特殊，與 Cattell 和 Galton 相同，也是強調以物理單位來測量心理的特性，而 Thorndike 的洞見在於第二項準則中，尺度如何建立差異的等式。由此，Thorndike 進一步提出「理想的尺度」(an ideal scale)：(1) 尺度是一系列完美可定義的事實，例如：所有人都可以精確知道兩克所代表的含義；(2) 每個數值代表相同種類的不同數量，例如：同樣種類中的四克和兩克，各自代表不同的數量；(3) 任意兩個數量的差異，可依據相同單位的差異來界定；(4) 刻度的零點是絕對的 (absolute)，這表示零點完全不含有其所測量的事物 (Thorndike, 1912, p. 291)。

而在前述理想的尺度中，第四點為重中之重，因為它代表測量心理特性的尺度與測量物理特性的尺度相同，必須具有絕對零點 (absolute zero)，而一旦尺度擁有絕對零點，Thorndike (1904, 1912) 指出它能夠幫助我們建立等式，把不同單位的測量值換算成相同單位的測量值，而一個人在把數值指涉到相同尺度的絕對零點之前，皆無法準確地或明智地思考任何數量。Thorndike 的呼籲相當重要，因為尺度有了絕對零點，不僅能夠確保尺度中的距離，具有邏輯的保證，並且不同個體、群體的心理特性的差異量，也有比較的可能性，而非是一團數值。

然而，心理特性與物理特性並不完全相同，那麼要如何建立測量心理特性的絕對零點？Thorndike (1904, 1912) 承認心理特性確實難以像物理特性一樣找到絕對零點，但這不是藉口，心理特性的絕對零點，至少能逼近地獲得。舉例來說：拼字能力的零點，可定義為受試者無法拼寫「go」或「so」這類單詞，因為受試者無法拼寫這類單詞，難以稱其擁有拼寫能力，如此定義，我們也不會產生顯著的誤差。

由此可見，Thorndike 所提出的解決方案，並非奠基在數學的證明，而是訴諸專家之決策，這連帶產生缺乏客觀性的疑慮，正如當時學者 Mitchell (1905) 和 Wissler (1905) 不約而同指出：《心測》關於尺度的零點討論，由於缺乏數學證明，而顯得過於急躁。

2. 相對位置之測量

此外，某些行為過於複雜，這是否代表測量有其限度？Thorndike 持否定觀點，他以犯罪為例：雖然我們無法把不同犯罪劃上等號，但我們可以按犯罪的嚴重程度製成列表，從而通過犯罪在列表中的位置來測量任何一種犯罪。也就是在一個序列中，我們可能藉由相對位置 (relative position) 進行測量，而相對位置的測量如同通過數量單位的測量，提供一種同樣真實和準確的測量手段 (Thorndike, 1904, p. 19)。是以，Thorndike 試圖透過相對位置的測量，補足測量複雜現象之空白。

Thorndike 針對相對位置的測量提出三項條件：(1) 序列的排列不應該是任何個人偶然偏見的結果，換言之，排列應該代表多數觀察者的一般趨勢 (general tendency)；(2) 序列不應受到常數誤差 (constant error) 的影響，不應受所有人都共同存在的偏誤之影響。易言之，總體上，任何一個方向上的偏誤應與其他任何方向上的偏誤一樣多；(3) 序列應該在足夠小的尺度上 (Thorndike, 1904, p. 19)。一旦尺度建立完善，Thorndike (1912, p. 299) 相信：理論上，尺度應用在事物的種類上，並無限制。如此一來，在相對位置的測量中，複雜的心理活動也能受到量化的處理。

總結前述，關於如何獲得心理科學的資料，Thorndike 強調應獲取客觀的資料，

而客觀的資料並非是質性資料而是量化資料，而測量最適合得到量化資料。如 Thorndike (1918, p. 16) 根本信念 (Credo) 所示：凡存在之事物，皆存在一定的數量，要透徹了解事物，不僅要知道事物的數量，還要知道事物的質量 (Whatever exists at all exists in some amount. To know it thoroughly involves knowing its quantity as well as its quality)。對 Thorndike 來說，測量不僅是實驗所使用的手段，還是獲致量化的科學知識的必要條件。雖然 Thorndike 然沒有完成建立絕對零點的歷史任務，不過他要求以客觀的測量單位來測量心理特性，那麼心理特性不再是優、良、差、劣這類評價語詞，而是能夠反映精確數值的物理單位。而透過相對位置的測量來處理複雜的心理過程，Thorndike 也不會排除進階的心理過程，侷限在初級心理過程之研究。

(三) 機率推理

Thorndike 透過實驗與測量獲取了經驗的資料，那麼，科學應當運用何種推理方式來組織與分析資料，讓資料具有邏輯性進而形成知識？由於 Thorndike 反對哲學心理學，他勢必不會使用演繹推理 (deductive reasoning)，而是配合心理測量所獲得的量化資料，以機率推理 (probabilistic reasoning) 來加以組織與分析資料。

Thorndike 反對演繹推理的例證，在於他強烈批判 Descartes 心理學之謬誤，Thorndike 表示：「Descartes 有個壞習慣，他把某些已經處理好的原理，來處理新的問題，而不是依據獨立的探究。Thorndike 進一步以身與心 (body and mind) 問題為例，他指出真正荒謬之處，在於缺乏身與心的連接現象的經驗研究，已預先設定心靈或是物質能造成何種事態，僅僅大聲說出異質的存在秩序 (heterogeneous orders of being)，這不可能產生因果關係，也無法證明因果關係」(引自 Joncich, 1984, pp. 138-139)。由此可見，Thorndike 並不認為演繹推理能夠形成科學的通則，用他的話來表示即是「推論鍊 (a train of inference) 無法形成因果關係」(Thorndike, 1911a, p. 251)。是以，對 Thorndike 來說，演繹推理僅能產生「聲稱」(alleged claims)，而聲稱能夠解釋現象的程度，依靠的是運氣而非證據。

相較於演繹推理，Thorndike 的機率推理不是從一般原理或前提來推論必然的因果關係，而是根據經驗的資料，從可能性的角度，來發現原因和效果之間的關係。因此，Thorndike (1913a, p. 15) 表明：「確定性只是一種非常高的機率」(certainty is really only a very great probability)。而機率推理並非形成絕對的斷言，而是給予一種機率範圍的合理推估，Thorndike (1904, p. 17) 認為連續系列的任何給定度量，並不是意味著測量尺度上的單一點，而是尺度上兩個極限之間的距離。例如一個男孩在 10 分鐘內解答 5 個算術問題，他會得到 5 分，但 5 分意味著，至少是解答 5 題而不是 6 題目，他可能幾乎在腦海中完成第六個問題，如果我們有更精細的刻度，他的實際分數應該是 5.9 分。是以，對 Thorndike 來說，測量所反應的真實情況，並不是絕對的位置，而是有可能低於和高於測定的值，只是沒有低於和高於下一個度量。

由於 Thorndike 的實驗主義運用機率推理來組織資料，而此種方法所形成的知識陳述，會是一種量化的機率陳述，正如 Thorndike (1913a, pp. 14-20) 在《教心》之宣示：

當我們具有機率的確切知識時，我們就擁有了第一流的知識 (first rate knowledge)。實際上……我們能通過以下方式使陳述更有價值、更精確：(1) 在任何關於“通常是”或“通常不是”、更多或更少的陳述中，給出數字的機率；(2) 在所有平均數值中，給出與該平均數的偏差程度的數值測量；(3) 確保我們的陳述基於代表性的資料。

是以，對 Thorndike 來說，在機率推理的情況中，科學知識的陳述，不應採用超自然、目的論的術語，應把資料與經驗證據轉化為數學的機率形式，而所謂的因果關係，即是不同原因和效果的機率關係無限趨近於 1，倘若心理科學能夠發現機率為 1，或是無限趨近 1 的關係，即能發現心理過程的因果，從而獲得可靠的科學知識。

最後，為何前述方法所得到的科學知識更值得信任或是更有價值，Thorndike

透過科學判斷 (judgements of science) 以及意見判斷 (judgements of opinion) 之區分，清楚呈現科學知識在其心目中的獨特地位與價值。

- (1) 科學判斷的特性，在於更加公正、客觀、精確，可被任何有能力的觀察者進行檢證；意見判斷往往受到期望和害怕的無意識邏輯所誤導，受到預先認同或是反對某本書、或某項方法、或某些結果所誤導。
- (2) 科學判斷只關注已經確定的事實，它放在天秤上的只有客觀證據；意見判斷訴諸權威以及順應群眾。
- (3) 科學判斷尋求對事實進行精確的定量測量，從而適當衡量變化和相應關係；意見判斷滿足於差異和相似處的猜測，已模糊的方式談論以及評價差異。
- (4) 科學判斷揭露其產生證據的來源，以及論證的過程，以便任何有能力的思想者能去檢證斷言為真的事實；意見判斷為自己提供接受或拒絕的主張，但不接受檢證或理智的批判。
- (5) 科學判斷是一群專門追求真理的專家，所從事的工作，並且專家由該領域的同行和上級進行合適挑選而來；意見判斷則是某些人的突發想法，但他們在獲取真理的工作中只是業餘愛好者 (Thorndike, 1921, pp. 265-267)。

總結前述，Thorndike 雖然沒有特別闡述一套知識理論，不過他的實驗主義已然清楚呈現如何獲致科學知識之根本觀點，依照前述分析，歸納如下。(1) 建立嚴格條件控制的實驗情境，從中產生免於人為干涉的穩定資料；(2) 使用測量獲得量化資料；(3) 運用機率推理把量化資料賦予數學的形式，從中推證最有相關程度的因果組合，獲得有數理邏輯保證的科學知識。與此同時，對 Thorndike 來說，科學知識與「常識」和「意見」具有本質的差異，科學知識是最值得信賴的知識，不過科學研究是一門高度專業的工作，唯有依靠訓練有素的專家方能生產科學知識。

(四) 實驗主義在教育科學所奠定之基礎

Thorndike 的實驗主義確立了獲取科學知識的方式，這就會決定教育科學應該採取何種「研究方法」，以及形成「知識陳述」之基本觀點，如下所述。

1. 統一的科學方法

Thorndike 的實驗主義，已表明在人類行為的可變現象中，獲得知識最為重要方式並非來自理性而是科學方法，而所有科學應該效仿物理學共享一套實驗與量化測量為主的科學方法。因而，教育學如欲成為一門科學，那麼也應當排除任何思辨的方法，轉為運用實驗與量化測量為主的方法，否則無教育科學一說。

2. 量化的知識陳述

基於實驗主義的量化邏輯，教育科學的知識陳述，應是一種量化的陳述，正如 Thorndike (1912, p. 289) 所言：「教育科學應致力於量化的知識，通過數值來界定事實的描述，並以嚴格、毫無歧異的方程式，表示關係或是法則」。而此種量化的陳述，具有兩項特徵，首先，教育科學的知識陳述，皆可化約為數量的關係。其次，教育科學的知識陳述不應使用超自然、以及目的論術語，而應表述為數學的機率關係。在量化的知識陳述中，如同 Thorndike 在心理學排除個人的內省報告，他在教育科學也不會採用關於個人意圖與行動意義的厚實描述。

最後，回到第貳章探討時代背景所歸結的總問題—教育科學要如何完成教育、哲學與科學的觀點之統一。本節已充分顯示 Thorndike 將實證精神一以貫之，終身奉獻於精確事實之探求，發現統攝人性與行為之因果法則。是以，Thorndike 所論的教育科學，會把哲學與教育的觀點置於自然科學的觀點之下，如有不適則被擱置或者戕削配合之。

第三節 Dewey 與 Thorndike 基本立場之比較

回顧 Dewey 與 Thorndike 建立教育科學之路，1904 年可謂是歷史的機運，Dewey 正好離開芝加哥大學與實驗學校轉入哥倫比亞大學，而 Thorndike 恰好發表《心測》。這不僅標誌 Dewey 的試驗路線和 Thorndike 的實驗路線正式成形，也代表兩人將在哥倫比亞大學交會。

然而，Lagemann (2000, p. 57) 卻說：「Dewey 與 Thorndike 的隔閡很深」。誠

然，乍看之下，Dewey 與 Thorndike 的基本立場似乎南轅北轍，不過兩人共同歷經了經濟革命、政治變革、新舊思潮之相互碰撞與更替，浸淫共同的時代精神，兩人也同樣接受 Darwin 演化論也涉足了進步主義運動，因而 Dewey 與 Thorndike 的根本信念不至於完全無法溝通。據此，為了兩人釐清基本立場之交會與分歧，本節分為兩部分，第一部分勾勒 Dewey 與 Thorndike 的世界觀，藉由世界觀整合理論背後的信念，由此，第二部分將 Dewey 與 Thorndike 的共通立場，表述為「科學的人文主義」，再從中分析兩人如何面對經驗中的罅隙，進而分化出不同的實在觀、科學觀、人性觀。

壹、Dewey 與 Thorndike 的世界觀

世界觀能夠彰顯 Dewey 與 Thorndike 根本信念之全景樣貌，正如 R. DeWitt (2015/2022, p. 20) 指出：「科學的世界觀並不只是把分散、獨立、無關的信念湊在一起，而是緊密交織的信念體系」。Dewey 與 Thorndike 的世界觀如下分述。

一、Dewey 動態有機的世界觀

Dewey 的自然主義經驗論、探究理論、功能心理學，從動態的、有機的角度理解自然事件與心理活動的變化與關係，他相信自然並非固定不變而是一個未完成且持續進行的歷程、探究是促進下一次探究的歷程、行為並非是機械連接而是有機的協調，這些信念勾勒出一幅動態的有機圖像：

我們生活在一個令人印象深刻且不可抵抗之世界，它結合了充分性、完備性、規律性，以及獨特性、歧異性、不確定的可能性，世界一方面能夠受到預測和控制，另一面也充滿種種尚未決定後果之進程，這並非是機械式而是生機的結合，我們可以在認知上區別這些性質但是無法分離之，真理的工具作用 (instrumentalities) 之一，在於它是錯誤的原因；變化賦予永久性意義 (1925/2008g, p. 47)。

承前述，Dewey 肯認變化是世界最為重要的特性。然而，這是否意謂 Dewey 把變化取代了永恆而成為另一種絕對？此問題可藉由他批判 H. Bergson (1859-1941) 的論點來釐清。

Dewey (1925/2008g, p. 49) 指出 Bergson 把變化當作是神的創造性運作，或是就是神本身，變化的變化不僅是宇宙製造火焰的技術，也是神聖、精神性、能量的運作過程。換句話說，對 Dewey 而言，Bergson 雖然高舉變化，然其本質也是在尋求確定性，而 Dewey (1925/2008g, p. 50) 希望變化所帶來的狀態應該是：號召人們去奮鬥、激起人們從事探究的挑戰，勇於面對災難和死亡的潛在厄運。

而 Dewey 積極調動主體感情的變化觀，此種變化觀是否為另一種反對絕對論的浪漫主義世界觀？必須強調的是，Dewey 雖然重視感情的地位，強調人們享有性質先於認知性質，但他並無意願返回先驗的領域，而是直面近代科學的發展，相信感情與理性共存，奠基於感情的理智運作，更能幫助人們理解世界與增添意義。正如 Dewey (1920/2008e, p. 200) 所言：詩歌、藝術、宗教都是珍貴之事物，但絕非透過不科學的活動所能維繫。

因而，Dewey 動態有機的世界觀，並非把變化當作神聖和永恆的事物，而是與完備性、確定性並存以及相互關聯。相較於 Darwin 把永恆改為或然率，自然為一種不斷變異的隨機演化歷程，Dewey 不把完備性、確定性當作機率，而是一個變化過程的終結階段，這些完備與確定狀態只是暫時完成既定目標，還會繼續發生變化，朝向下一個完備與確定之狀態。而此種結合過去、現在與未來的漸進進步觀，投射到教育科學上也會呈現漸進進步的動態圖像，如 Dewey 在《教育科學的源泉》(1929/2008i, p. 39-40) 所期盼：

除了將教育活動持續進行下去，我們沒有辦法去發現什麼更具有教育的意義，答案在持續探究的過程中……教育本身即是一種無止盡的循環或是螺旋 (spiral)。教育活動

本身包含了科學，而在教育過程中，教育設定更多需要進一步探討的問題，這些問題反作用於教育歷程，從而改變教育歷程，因而需要更多的思想、科學...等事情，這是一個永無止盡的歷程。

總之，Dewey 動態有機的世界觀，淡化了演化過程的隨機性質，或者說緩和自然作用力的決定性，留給人類運用理智推動歷程之餘地，搭起物質的、機械的事物，以及道德的、理想的事物，兩元對立之間的橋梁，從而在教育科學展現一種變化與確定性共存且相互關聯的逐漸進步歷程。

二、Thorndike 機械的世界觀

不同於 Dewey 自然作用力與人類理智共構的秩序，Thorndike 的自然主義演化論、連接論、實驗主義，最終導向由純粹的自然作用力來加以構成理性的秩序，而這形成了一種類似牛頓物理學機械的世界觀，下述引文尤能充分展現之：

任何人類反應之發生，皆有某些可觀察的原因，情境的效果不能透過知識來預測，那就沒有任何情境會存在。人類生活的各種事件不會偶然發生，就像蘋果墜地或是月食一樣皆非偶然。相同的情境作用於相同的個人，不可避免地，勢必產生相同的反應。如果不同情境似乎產生了不同的反應，乃因個人已產生改變，不再是原來的狀態。人性以及環境無窮無盡變化的基底，存在著不可變的 (invariably) 法則，從而使得人類教育得以受到理性之控制。因此，理性應用於教育的一般規則如下：產生可欲的效果，找出可欲的效果的原因，然後付諸實現 (To produce a desired effect, find its cause and put that in action)。(Thorndike, 1914, p. 60)

自然的作用力，再結合 Thorndike 連接論的神經元假設，此種吻合神經與外部環境決定之思維，似乎呈現一幅命定論的圖像：神經電流自動地感受、傳導與調整，而

沒有意志控制之餘地，心理並不指引人們注意的方向，僅受滿足和煩惱因子之機械性支配。

然而，Thorndike 身處樂觀向上的進步主義年代，他藉由連接論反而闡述了一種命定論 (fatalism)？至少，他本人有所辯駁。在生理的機制上，Thorndike (1911a, p. 248) 強調神經元機制決定放棄某種特定情況以及保留某些情況，不過動物整體上能夠調整其行為，他們某個行為的規則會產生無數的習慣，動物的行為在整體上似乎超越了機械論。在心理上，Thorndike (1931, p. 121) 曾替自己抱屈：我對個體特質 (individual idiosyncrasy) 論述很少，並非貶低之，恰好相反，個體特質的重要性顯而易見，不過個體特質的變異對研究並不特別有成效。

最終，Thorndike (1935, pp. 289-290) 在〈科學的悖論〉爭辯：科學雖然把世界描述為一種自然的因果體系，但是科學不必然成為命定論 (fatalism)，因為科學是自然的一部分，因為知識是一種自然的作用力，因為人類的觀念、想望和目的，都是自然事件的一部分，人類在情境中的考量，都是自然中的事件，而人類的決定都會影響自然的發展，特別是科學所引導的改變。簡言之，自然的過去雖然決定了人類，但人類屬於自然的一部分，因此人類所作的任何事情、所具有的任何觀念皆會影響自然，人類的想望和期望能夠決定自然的未來。

因而，Thorndike 機械的世界觀，不同於牛頓死氣沉沉的世界觀：上帝或造物主構造了一架在概念上完美、在時間上無限的機器，每一物體、每一物種都是恆定地、不變地、完美地服從固定的自然規律 (Leahey, 1997)。相較於此，Thorndike 所持有的自然主義演化論，劃開了一道改變的缺口，事物的運行雖然有其不變的法則，然而，不變的法則並非只是鞏固既有的秩序，更要促進秩序能夠持續發生更好的改變，正如 Thorndike (1931, p. 198) 在〈當今時代的學習演化〉眺望人類學習之遠景，表述了蒸蒸日上不斷進步的宣言：

我試圖描繪往後 1000 年或是 10000 年的學習和學習者之圖像，人類也許會學的更多；而多數的學習內容是明智和正確的；人類將學的更快和舒適，學習的分配也會有更好的組織……可以期望的是，今後 100 代的人種，其平均智力會比今日之人種，更接近 Newton、Pasteur、Gladstone 以及 Edison 之智力。

是以，如同 Darwin 綿延不決的生命之樹，Thorndike 在教育科學刻劃一幅既受自然規律支配，同時不斷產生變異的圖像。

貳、科學的人文主義者的交會與分歧

綜整前述，Dewey 與 Thorndike 皆持自然主義立場，反對先天論與超自然主義。兩者皆不接受超越理性和科學方法的知識，並一致認為，人類所珍視的價值應該由「科學」來主導。本研究主張，此種共通性質可統稱為「科學的人文主義」(scientific humanism)。

而本研究把 Dewey 與 Thorndike 基本立場稱為「科學的人文主義」並非一隅之見。事實上，G. R. Geiger (1958/2004) 亦將 Dewey 思想總結為科學的人文主義。而更具代表性的是，Thorndike 本人亦自稱為「科學的人文主義者」(scientific humanist)，他侃侃而論：人類價值的領域，尤其應該運用科學的方法，而非哲學的論證或直覺的結論。而科學方法應用至人類的價值領域，形成了一門價值的科學(a science of value)，也就是務實的倫理學(a realistic ethics)。世界或許需要哲人和夢想家(sages and dreamers)的洞見，更需要科學的方法，去檢驗這些預言家的有效性，那麼「科學的人文主義者」同時能夠兼顧實然與應然(Thorndike, 1936, p. 4, 8)。是以，Dewey 與 Thorndike 作為科學的人文主義者應是實至名歸。

而科學的人文主義之前提，按 Geiger 之闡釋，古典柏拉圖觀點把智慧與科學分離，智慧對付價值而科學對付事實與實用技藝之問題，而科學的人文主義設想價值事務並非來自超越的理型界所昭示，而是人為且由人在左右，人與自然是連續的，

人類可以運用科學把價值與非人類的世界加以整合 (Geiger, 1958/2004, pp. 220-224)。總之，科學的人文主義認為人類經驗與自然並非對立，人們能夠認知、控制與預測世界，不僅處理手段問題，還要同時考量目的之問題，而本章已充分顯示 Dewey 與 Thorndike 共享此項基本立場，並致力於透過教育改善人與社會。

然而，Dewey 與 Thorndike 的基本立場雖有交會，但勢必無法完全一致，其中癥結在於經驗中確實存在著條理，但也充滿各種不確定甚至是挫折，兩人如何處理經驗中不一致之情況，將進一步分化出不同的實在觀、科學觀、人性觀。

一、「歷程論」與「量的實體」

已知 Dewey 自然主義經驗論與 Thorndike 自然主義演化論所設定的實在的內容與範圍，皆未超越自然而是現實存在的事物，用 R. W. Sellars 的話來說即是「自然作為實在的整體」(引自 Kim, 2003, p. 88)。換言之，Dewey 與 Thorndike 同樣認為「實在」並不具有先驗性而是經驗之產物，然而，兩人對於實在特性的理解並不相同。

Dewey 承認經驗中確有不可通約之處，依據 Dewey 分析存在的共通特徵，可知他不用實體而用歷程來理解實在的特性，Dewey 堅持實在並非獨立於人類心智之外的實體，而是人與其環境互動的產物，它是立即的、多元的、不可化約，為一種持續改變的歷程。與此相較，Thorndike 相信經驗中的事物皆可共量，認識對象獨立於人類心智之外，而實在之表徵取決於高度或是重量這類數理的量。是以，Dewey 強調「實在」具有不可化約之特性，而 Thorndike 認為「實在」可化約為數理的量。

再將實在觀分歧聯繫到初級性質、次級性質與第三級性質 (tertiary qualities) 之架構，將更能顯現兩人之差異。對 Dewey 而言，初級性質、次級性質，甚至是 G. Santayana 所論的第三級性質，第三級性質意指具體事件不僅擁有長與寬等物理的客觀性質、藍色與甜味等感官的主觀屬性，還有可愛與可怕等情感性質，無論用

層級或者主客觀來區分性質，這些性質皆是反思經驗所作出的區分，科學探究的基礎來自探究者與自然事件互動所享有或者承受的直接經驗（Reichenbach, 1951, p. 162）。易言之，感覺資料與物理學所研究的對象，其實都是抽象的概念，科學探究的基礎並非是性質或者說感覺資料的集合，而是由具體事物所構成的直接經驗。

以 Thorndike 的實證論來說，行為科學意在探討不受人為干擾的客觀性質，因而行為科學以初級性質為目標，或者把世界中各種複雜的事件皆進一步化約為初級性質，在此意義上，世界是感覺資料的集合。是以，次級性質與第三級性質若能被化約為初級性質則屬於行為科學的研究對象，若無法化約為初級性質就不屬於研究對象。

總之，Dewey 與 Thorndike 作為科學的人文主義者，兩人面對經驗中的不確定與罅隙，分化出歷程論與量的實體觀。Dewey 歷程論並不營造出一種純粹無暇的認識對象，而是肯認確定性永遠在探求中，科學在此過程只是更好處理真實事物的工具或者說輔助邏輯結構。Thorndike 量的實體觀希冀構建一種全然穩定而可靠的認識對象，通過化約手段弭平主客體的鴻溝，尋求客觀的恆定規律，科學在此過程成為了主宰。

二、「試驗主義」與「實驗主義」

實在觀又會影響到 Dewey 與 Thorndike 處理如何獲致知識的問題，兩人雖然皆認為科學方法為獲致知識之源泉，並以「experimentalism」為核心，不過產生了試驗主義與實驗主義之區別。

而 Dewey 與 Thorndike 在「experimentalism」之分歧，可追溯至實在觀之不同理解。要言之，Dewey 認為主客體並非對立，科學探究的對象即是探究者所身處情境中的具體事件，而探究對象所產生的效果必須返回情境中接受考驗，這讓探究對象在某種程度上有了互為主體的意涵。然而，Thorndike 並不認為研究對象的客觀性質需要透過交流與互動形成一種共同的理解，研究對象的客觀性質與觀察者無

關，訓練有素的專家能夠如實地掌握客觀與描述性質，這使得研究對象得以免於價值、文化、語言之干擾。

研究者與研究對象的分離還會進一步體現在操作程序之中，加之當時實驗操作的核心即是「條件控制」(Wozniak, 1961, pp. vii-xxviii)，因而，以下藉由「條件控制」來辨析試驗主義與實驗主義之歧異。要言之，由於 Dewey 認為試驗探究根植於探究者所身處的情境，發生問題才會進探究，因而試驗探究無法事先控制問題情境的發生條件，試驗探究所欲改變的是在問題情境中受到驗證的調節條件，這些調節條件可能會成為下一個問題情境的發生條件。而 Thorndike 力求一種穩固沒有雜質的研究領域，致使他的實驗主義透過情境操弄排除人為因素之干擾，事先設置研究者得以完美控制的情境條件，而不同實驗情境中的條件，雖有關聯不過主要取決於實驗的需求。

前述差異還會使得研究者的身分產生區分。Dewey 試驗探究旨在幫助混亂的問題情境返回安定，探究者作為情境參與者而非旁觀者，其身分不以專業程度當作唯一標準，探究者可以是專家也可以是實務人員，力求專家與實務人員共同構築協調合作之關係。而 Thorndike 實驗主義要求嚴格精密的條件控制，這需要相當複雜的專業知識，因而實驗者的身分只能是受過專精訓練的專家，專家與實務人員通常表現為專業的分工關係，專家負責發現知識而實務人員職司實際情況的改變。

總之，導源於不同的實在觀，進而分化出試驗主義與實驗主義，而兩種主義的根本分歧在於科學研究與情境的依存程度。Dewey 的試驗探究源自生活情境、增長生活情境、最終導向生活情境與人之成長，試驗探究與情境可謂是唇齒相依。而 Thorndike 的實驗研究把自然情境簡化為特定的環境，而個體在自然情境中遭遇的隨機刺激也被化約為施予受試者的限定刺激，情境實乃從屬於實驗的需求。是以，試驗探究肯認情境的自然特徵與獨特性，無論這些特徵清晰可辨或者混亂，科學方法與價值無法分離，而實驗主義恪守情境的中立性質，摒除人為無理的干預，科學方法是一種不涉價值的方法。

三、「有機的協調」與「機械的连接」

科學的人文主義者，總是身懷著改造世界或者促進人類社會進步的責任，而改造世界的主體是人，因此，最後從實在觀、科學觀回歸到主體身上，分析 Dewey 與 Thorndike 的人性觀差異，及其與科學進步之關聯。

已知 Dewey 功能心理學與 Thorndike 連接論皆受 Darwin 演化論影響從外顯行為而非從先天官能來理解心智運作與人性，再以強調行為作用力的角度來看，不僅是 Thorndike 其實 Dewey 也可視為行為主義者，正如 Santayana(1951, pp. 243-261) 指出：「Dewey 所論的觀念、意義和知識，無一不需要行為之實踐，在理論的實證意義上，Dewey 是一位行為主義者」。然而，兩人雖然皆重視行為的效果，不過對於有機體行為與環境的關係持不同立場，這可追究至演化論的關鍵概念。

要言之，Darwin 在自然選擇中區分出「適應」與「調適」(adaptations/adapting) 之概念，Darwin 把適應當作有機體在自然選擇下，所擁有能夠幫助其祖先生存和繁殖之特質，它能是生理上所呈現的溫血特質，或是心理上所呈現的智力，而調適則是有機體帶有目的去運用其特質來促進生存與繁茂 (Alexander & Shelton, 2014, pp. 352-355)。在有機體行為與環境的關係上，Dewey 更為傾向「調適」觀，他認為有機體並非被動承受環境之壓力，而會主動改變環境條件，尋求最佳的生存 (林秀珍，2007，頁 47)。而 Thorndike 更加偏向「適應」觀，著重於有機體面對環境刺激所發生的隨機行為，有機體並非經過刻意思考而是不斷進行嘗試錯誤才挑選出合適的反應。

前述差異致使 Dewey 與 Thorndike 在心智的功能與結構發生了分歧，簡要從刺激與反應的概念來說明。Dewey 認為感覺和動作事件的運作，兩者並非是分離的實體而是一種迴路，動作事件幫助感官選擇刺激，而感官刺激幫助動作事件之調整。相較於 Dewey，Thorndike 相信刺激和反應是獨立的事件，因為個體進行嘗試錯誤才會把刺激與反應加以連接，而連接在本質上為一種或然率。最終體現在心智

運作的基本單位，Dewey 強調應是「刺激與反應的有機協調」，而 Thorndike 堅持應為「刺激與反應的機械連接」。

心智運作基於「有機的協調」與「機械的連接」之差異，再將之聯結到 Dewey 與 Thorndike 人性觀的共同核心概念—「習慣」，可以進一步展現人性發展與科學進步的關聯。如本章業已分析，Dewey 特別重視理智習慣在人性發展的角色，因為理智涉及到抽象符號或者意義的操作，其核心功能在於應付個人與其身處情境之失調。從轉化不確定情境的功能來說，理智習慣可謂與 Dewey 所論的科學探究息息相關，因而 Kirby (2005, pp. 56-62) 論證：理智習慣在 Dewey 的觀點中，可視為個體進行認知性探究的成果。延續此論點，對 Dewey 來說，科學探究本身即是形成與涵養「某些」個人習慣的最佳方式，也是豐富人性的最佳工具，又因科學探究並非科學家獨佔之活動，人人得以從事之。而 Thorndike 堅持任何習慣必須納入刺激與反應的公式，且由科學家發現何謂有效與無效的連接，加之科學是一種高度專業化的活動多數人無法從事，因而多數人養成習慣與發展人性內涵的最佳途徑，必須靜靜等待科學進展與科學家的告知。

是以，Dewey 與 Thorndike 作為科學的人文主義者，兩人在轉化世界的科學志業中，Dewey 所論的科學探究實與人性發展緊密相連，兩者的邏輯關係在於科學成果並非直接強加於情境而是藉由個人實踐來間接改變情境，而個人從科學探究找出解方，他能夠更為理智地改變情境，一旦個人的行為愈加理智，習慣也同時愈加靈活而不會僵化；習慣愈加靈活，人性愈加健全；人性愈加健全，世界可能變得美好。而 Thorndike 的實證科學俾使改變深富效率，而有效的改變導源自專業分工，意即科學家發現科學知識並直接應用至問題情境，實務人員依據規律調整改變的具體方式，多數人並不需要直接投入與享有科學研究，而是間接受惠於科學知識的應用。因此，從科學進步與人性發展的層面來說，Dewey 試驗探究內建於人性的發展中，而 Thorndike 實驗科學雖然統攝人性的規律，卻外鑠於人性的發展。

綜整前述，Dewey 與 Thorndike 身處「神」逐漸讓位于「自然」之轉換年代，

兩人共享了科學的人文主義之前提，亦把科學所產生的改變與進步指向當下生活而非來生。然而，Dewey 與 Thorndike 面臨經驗中存在的秩序與不和諧，Dewey 企求直接享有經驗，而 Thorndike 力圖執簡馭繁經驗的性質，致使分化出不同的實在觀、科學觀、人性觀，其主要差異總結為表 3-1，並作進一步討論。

表 3-1
基本立場的比較

| | | Dewey | Thorndike |
|-----|----|---|------------------------------------|
| 實在觀 | 相通 | 認識對象無法超越經驗範圍。 | |
| | 分歧 | 認識對象被描述為連續的歷程（認識對象不可化約）。 | 認識對象被界定成行為的變異量（認識對象可化約）。 |
| 科學觀 | 相通 | 科學足以應付實然與應然，且科學方法為獲知之本。 | |
| | 分歧 | 科學是一種根植於情境問題的系統性、試驗性探究活動（依存於情境）。 | 科學共享一套統一的方法，遵循這種方法即是從事科學研究（情境依存低）。 |
| 人性觀 | 相通 | 人性是可塑的，並且行為效果具有決定性的作用力。 | |
| | 分歧 | 人性一方面受制於遺傳，主要由衝動、習慣、理智在適應環境中協調發展而來（人有行動目標，但行為沒有終極目的）。 | 人性主要由遺傳決定，另一方面導源於環境刺激與行為反應的試錯連接。 |

註：研究者自行整理。

根據上表所呈現的差異，當 Dewey 與 Thorndike 試圖領會對方的觀點，皆發出了不完全認同對方立場的聲音，這並不令人意外。本文將分別探討兩人如何理解對方的一般立場，並作進一步討論。

首先，以 Dewey 的視角來看 Thorndike，Dewey 雖未指名道姓不過亦會點評 Thorndike 的研究（Joncich, 1984, p. 407; Lagemann, 2000, p. 57）。而 Dewey 的評論可溯源至他如何看待行為主義的實驗科學，前述已點出 Dewey 認同行為主義強調

活動而非理性的基本理路，因而行為主義逐漸嶄露頭角之際，Dewey(1963b, p. 308) 早年曾在美國心理學會主席演講表達歡迎：「揭露了行為的運作機制，行為並不會遭受摧毀。一旦機械性與因果性的陳述愈徹底且完整，人類目標發現與實現愈加受到控制，也愈有經濟效益」。然而，隨著行為主義與實驗科學之發展，Dewey 晚年在《教育科學的源泉》(1929/2008i) 擔憂地表示：「當實驗心理學家將其發現化約為一體適用的規則，科學恐會破壞教育藝術的自由發揮，這種科學相當危險因為其結果成為了最終的結論」。顯然，Dewey 評論的目標自然是 Thorndike，因為他是當時最有影響力的實驗心理學家。是以，在 Dewey 的心目中，他不會反對而是歡迎 Thorndike 等實驗科學家共同運用科學改進社會、創造共享的經驗，惟涉及「人的科學」必須尊重不同情境與行為的複雜與獨特性，不至於最終將人化約為「代數的加總」(algebraic summations)。

其次，再從 Thorndike 的視野來看 Dewey，Thorndike 承認：「我無法理解 Dewey」(引自 Joncich, 1984, p. 3)。而 Thorndike 評論的標準，可追究至他在《教心》所論之「人性的描述階段」，Thorndike (1913a, pp. 11-12) 認為第一階段往往假定官能等神秘力量來描述行為，第二階段開始將或多或少把行為界定為人類對情境之反應，最後在第三階段，行為由任何公正無私的觀察者能夠辨別與檢證的事件來加以定義。這三個階段不僅可視為 Thorndike 所理解的人性科學發展順序，也體現為一種評價的標準，要言之，任何學科或者研究者唯有進入到第三階段才能稱作為科學或者科學家。執守前述之標準，加之 Dewey 把心智當作是適應環境的工具，但並非運用物理事件而是將行為描述成相互協調的合作關係，有理由相信 Thorndike 會認為 Dewey 雖然已經脫離神祕階段，但尚未步入真正的科學階段。事實上，Thorndike 將 Herbart、Spencer 與 Dewey 相提並論，他說：「物理科學之於早期哲學家在宇宙論所完成的工作，正如教育科學之於 Herbart、Spencer 與 Dewey 進行初步綜括所完成的工作」(Thorndike, 1913a, p. 35)。是以，在 Thorndike 的心目中，Dewey 及其著作並不屬於科學，而是鋪平通往實證科學大道的哲學家。

最後，再從 Dewey 與 Thorndike 看待對方的視野，交融出雙方最為核心的歧異——「科學與科學家能否不涉價值保持客觀中立」。綜整本章之解析，Dewey 僵持反對意見，因為他堅持科學探究根植於真實且難以控制的生活世界，並把真理替換為有論據的可斷言性，人們藉由科學探究並不發現永恆的法則與原理，而是從中獲致充分的信心與信念，用以支持人們從事改變問題情境的實踐行動。因而價值乃是探究參與者在探究活動中共同形成、揚棄與改進，科學可謂是一種價值負載的探究活動。然而，Thorndike 顯然不會接受 Dewey 的觀點，因為他預設了公正無私的觀察者，這位超然的觀察者在受到嚴格控制與隔絕外力干擾的實驗環境中從事科學研究，他能夠擱置個人立場，猶如一面明鏡，如實映照出受試者的行為反應，並據此紀錄與測算行為變異，進而歸納出事實與原理。由此，科學成為了一種不涉價值的去人格化活動，但弔詭的是，其應用卻又決定了事物的價值。

當 Dewey 與 Thorndike 開始構建教育科學理論時，必然體現出前述立場之交會與分歧。作為科學的人文主義者，兩人皆堅信科學是改變教育的最佳方式。正如 Dewey 在《民主與教育》（1916/2008c, p. 236）表明：「科學是實現有意識進步的唯一工具，它有別於偶然的進步（accidental process）」。與 Dewey 相似，Thorndike（1920）特別聲明教育問題的治癒不應交由「半教育的人」（half-educated man），因為半教育人相信運氣與魔法、合理化自身的利益，而應託付給完全理性的科學家，科學家不會操持特殊利益而是依據事實進行公正無私之思考、通盤考量問題。然而，由於 Dewey 與 Thorndike 在實在觀、科學觀與人性觀上的分化，最終導致兩人在「教育科學觀點的統一」問題上，走向了不同的路徑。



第肆章 教育科學論題之比較

承第參章，Dewey的試驗主義富含動態與有機特性，以教育的觀點為核心來統整探究方法（科學的觀點）與教育經驗意義（哲學的觀點），而Thorndike的實驗主義則帶有機械特性，以實證科學的統一觀加以篩選或者排除教育與哲學的觀點。致使兩人在共同推進教育學的經驗科學化進程中，於一般論題、研究對象論題、研究方法之論題、教育現象說明論題，構建出既交會且互異之論述。具體而言，本章承繼第貳章的論題結構分為四節，第一節一般性論題，分析Dewey與Thorndike在教育學科學性的論證。第二節研究對象論題，分析兩人在研究對象的論證，並予以實例說明。第三節研究方法之論題，分析兩人在建構教育科學知識的論證，並討論兩人對科學方法之省思。第四節教育現象說明論題，解析兩人如何建立學習、教學與教材組織等教育現象的科學性，形成學術的理解。

第一節 一般性論題

如第貳章已澄清，當時教育科學的一般性論題主要爭論「是否有教育科學？」或是「教育學能否成為一門科學？」，這是Dewey與Thorndike無法迴避的問題，於是兩人分別在《教育科學的源泉》與《教育的基本原理》首章加以闡述，而兩人超越前人之處，在於闡述教育科學與進步之關係，揭示進步的意義。具體來說，本節依序分析Dewey與Thorndike的論證，而每一部分包含三個子題：教育科學的科學性問題、教育科學目的，以及教育科學與藝術和進步之關係。

壹、Dewey 以試驗科學為主的論證

論述教育學作為一門科學之關鍵，取決於論者採取何種科學觀。正如Dewey在《教育科學》（1929/2008i, p. 4）指出：「科學的觀念必須鬆綁，否則恐無教育科學一事」。而鬆綁科學觀念的源泉，來自Dewey的試驗科學觀，因其內涵已於第三章詳述，以下簡述其特性，作為提綱契領。

Dewey (1929/2008h, p. 70) 在《確定性之尋求》總結了試驗探究 (experimental inquiry) 之內涵，1.一切試驗都包括有意為之的施為 (overt doing)，確切地改變情境或我們與情境的關係。2.試驗並非是隨機而是受到觀念指導的活動，這些觀念必須符合問題需求所設定的條件，從而開展主動的探究。3.在觀念指導下的活動，本次試驗所獲得之成果，建構了新的實驗情境，探究對象在新情境中彼此產生不同的關係；而在觀念指導下的操作，形成探究對象被認知的性質。

易言之，在Dewey看來，試驗科學是一種工具論，其探究目標不在於窄化科學為學科，而是作為幫助經驗變得更明智、更受控制的工具，總括為三種特性。**1.情境依存性**：科學探究無固定的研究題材，題材來自探究者的問題情境，研究對象的性質並非獨立於探究活動，而是在探究中逐漸形成，知識雖然積累，不過難以複製至不同情境。**2.互動性**：試驗科學重視探究者與情境的交互作用，拒斥固定的立場以及「怯弱地依賴於事實」(cowardly reliance on facts)，科學並非分離或者孤立人們的信念與知識，而是將之融合為一整體。Dewey (1916/2008c, p. 227) 表明：「科學修正錯誤信念，增強其正確性，盡可能揭示各種事實間的相互關係」。總之，試驗科學要求事實或者知識彼此是融貫的。**3.連續性**：試驗科學並不尋求永恆的真理，任何結論均受情境制約而有時效性，此時受到證實的斷言，可能會成為下一次探究的起點與問題假設，形成一種不斷回饋的循環。

總之，試驗科學的目標超越了事實的發現與原理的歸納，更在於改變「經驗內含的可能性 (inherent possibility of experience)」。幫助探究者以理智方式改變經驗品質，進而促進持續成長。

一、教育學作為一門科學

當 Dewey 將試驗科學引入教育，他處理教育學的科學性難題，其方式超越了 Harris 等觀念論者，他不去問教育學是不是一門科學，因其已預設先驗的標準，斷喪事物發展的可能性。Dewey (1929/2008i, pp. 3-4) 的構想為：

「科學」被傳統認是依嚴格檢證方法得出精確結果的學科，按此定義，物理學與化學僅部分符合，生物學與心理學難以歸類，社會學科（social subjects）更無從談起。顯然，我們需對科學觀念進行鬆綁（sufficient looseness），發掘所有被認為是科學的學科所共享的特性（traits）。以此方式來探討問題，科學的要點不在於題材的一致客觀性，而在於處理題材的方法。因而，科學是一種系統性的探究方法。

由此，在Dewey看來，研究題材無法定義科學，例如心理學即是探討心智的結構與功能，科學的通用特性為科學方法，只要運用科學方法，任何學科都可視為科學，教育學亦然。不過對他而言，科學方法並非是歸納法或者實驗法，而是試驗科學所闡發的探究模式。

而探究方法在教育學所建立的科學性，Dewey提出「知識積累」、「通則作用」以及「防範單純的複製」三項特性。

知識積累與通則作用是經驗科學的基本特性，作為經驗科學的一員，試驗科學也不例外。然而，在處理「複製」的問題上，Dewey與Thorndike等實證科學家之間存在明顯分歧。要言之，對比「通則」等同於研究結果在不同情境中「複製」的實證觀。Dewey（1929/2008i, pp. 5-6）認為成熟科學的方法，不僅是重複既有程序與結果，更在於防範盲目模仿與陣營偏見（slavish imitation partisanship），靈活運用科學方法，遠比對他人成果單純的再製（literal reproduction）更為重要。他進一步強調：「掌握科學方法能促使個體預見新的問題、設計新的程序，創造多樣性（diversification）而非一致性（uniformity），這些差異性形成積累性進步，讓教育工作者共同享有進步的成果」（Dewey, 1929/2008i, p. 6）。易言之，試驗科學並不「怯弱地依賴於事實」，而是鼓勵探究者使用勇氣作出明智的判斷。

總之，在Dewey看來，經由試驗科學的重建，教育學成為科學的首要條件在於使用科學方法，而方法的科學性，不僅要符合積累性等經驗科學的要求，還需避免

不加思索地完全套用科學成果。而此項特性正是源於試驗科學的情境依存性、連續性與互動性。是以，教育科學作為一種探究活動，其目標不只獲得固定的結論，更在於推動持續探究，防止經驗生長停滯，促進探究者與情境的經驗持續發展。

二、教育學作為一門藝術

隨之而來，教育學作為一門科學，其與藝術的關係為何？Dewey的觀點並不讓人意外，他認為教育學既是科學也是藝術。然而，Dewey的論證頗為複雜，因其主張科學與藝術並無本質差異。他說：「在具體的運作上，教育無疑是一門藝術或者是技藝（a mechanical art），如果科學與藝術存在著對立，我會贊同教育是一門藝術。但是，科學與藝術雖有區別（distinction）但並不對立（opposition）」（Dewey, 1929/2008i, p. 6）。據此，本文首先分析科學與藝術的連續性，而後解析教育科學與藝術之兼容。

（一）科學與藝術的連續性

從試驗科學的工具論來看，Dewey認為科學與藝術的對立並無必要，他在《民主與教育》表示：「科學由各種特殊的工具和方法所構成，藉此，人類在可檢驗的條件下進行探索與反思。科學並非源自自發的能力，而是一種後天習得的藝術（an acquired art）」（Dewey, 1916/2008c, p. 197）。

易言之，科學作為幫助人類理智地控制條件與行動的工具，工具操作本身具有藝術之成份，兩者並非完全不相干的實體，而是連續的活動。Dewey（1925/2008g, p. 285）在《經驗與自然》作了進一步闡釋：

科學作為一門藝術，與任何其它藝術相同，賦予事物先前尚未形成的特性和潛能。科學並不是一種歪曲（distortion），強加事物某些本來不屬於它的特性。例如建築並不是在木石上強加某些不屬於它們的事物，而是開發出木石在先前狀態所沒有的特性和效用，建築使得木石在新的方式下交互作用，產生新的後果，而有新的特性和效用。

是以，對Dewey而言，科學包含一系列的實作與判斷，透過實際效果檢驗觀念的效用，進而開展事物的潛能，科學需要實踐判斷方能圓滿，科學與藝術的具體操作雖不完全相同，但兩者實乃一種連續的實作與判斷活動。

（二）科學結果須經教育工作者之轉化

承前述，在概念上，教育科學與藝術雖不對立，然而，在實際操作中，教育科學與藝術該如何兼容。Dewey在現有學科中找尋典型的範例，並將教育科學類比為工程學（engineering）。他指出：工程學在具體實踐上是一門藝術，然而，工程學不斷吸收物理學、化學等眾多科學，利用科學題材的內容，指導實際的運作。工程學作為一門藝術並沒有拋棄科學，而是重新整合科學材料，進而產生新的、先前沒有預見到的用途（Dewey, 1929/2008i, p. 6）。在Dewey看來，教育科學如同工程學皆為解決實際問題的探究，在處理問題的操作中，需判斷問題性質挑選合適的科學題材進行試驗，並通過考驗結果的效力來驗證解決方案。科學與藝術融合，體現在試驗的實作與判斷過程中。

循此，教育科學體現藝術性的關鍵在於教育工作者，正如Dewey（1929/2008i, p. 9）表明：「科學發現無法直接轉化（transformation）為行動的規則，而是實務人員用來詮釋現象的工具」。他曾舉例說明，一位研究者發現11-14歲的女性比同年齡的男生更成熟，研究者基於此項事實，進而推論男女應分開教學，他將研究結果直接轉化為學校實踐的直接規則。Dewey批判此種轉化極為草率，因為教育實踐高度複雜，教育實踐所包含的條件和因素，這是單一科學結論所無法概括，唯有權衡不同的因素，才能判斷某項因素對教育實踐的意義（Dewey, 1929/2008i, pp. 8-9）。

總之，Dewey堅決反對科學結論直接決定教育實踐，強調科學結論必須經由教育工作者加以轉化，靈活的實踐判斷避免科學結論成為僵化規則，保留了個體差異與未來的可能性，這正是教育科學具有藝術性的源泉。若教育學只注重科學而忽視藝術，Dewey（1929/2008i, p. 7）提醒：「此種科學是教育的敵人，因為科學成為

不受質疑的權威、貨物銷售的擔保」。一言以蔽之，科學結論並不直接決定教育實踐，而是通過轉化教育工作者的心智、態度與行為反應模式，間接影響教育實踐。

三、教育科學之目的

經由試驗科學的重建，Dewey 並非將教育科學建構為基礎科學，而是一種問題解決導向的科學，正如 Tomlinson (1997, p. 367) 所總結：Dewey 把教育科學當作一種理性解決問題的方法，應該被各個層級的實務人員所採用。至於教育科學是否尋求終極的答案，Dewey (1929/2008i, p. 40) 表明：「除了把教育繼續進行下去，我們無法知道，也從未找到答案，答案在永遠尋找的過程中」。總之，在 Dewey 看來，教育科學的目標不是發現終極規律與法則，而是解決教育情境中的難題，將其轉化為統一且令人滿意的整體，從而增進教育情境的意義。

四、教育科學與進步

承前述，教育科學作為問題解決導向的探究，引發進步的能動者主要不在於理論知識而在於教育實踐，正如 Dewey (1929/2008i, p. 20) 所主張「教育實踐為一種社會的工程 (a kind of social engineering)」。而從教育實踐促進改變，正是 Dewey 心儀的進步模式 (mode of progress)，他論及：更重要的進步模式在於充實先前的目的，從而形成新目的，人們對於可能性的規劃，引導對新執行手段的探求，進而推動進步 (Dewey, 1916/2008c, p. 231)。總之，在 Dewey 看來，教育科學的進步不止於實現既定目標，而在於實踐中檢驗成果並激發新探究，且其進步的判準，取決於解決問題的效力，形成了非線性的進步模式。

綜言之，在一般性論題上，Dewey 通過試驗科學重建科學觀，他主張科學不應依據特定題材進行區分，而應從各種科學活動中找出共通的交集—科學方法。換言之，科學是由科學方法來定義的。而教育科學作為問題解決的探究活動，其由一系列的實作與判斷構成，兼容了科學與藝術。且 Dewey 將知識合理性建立在實踐檢驗

解決問題的效力上，從而推動理論目標與實際阻力間來回返復的螺旋式進步。

貳、Thorndike 以實證科學為主的論證

Thorndike論證的方式與Dewey有異曲同工之妙，他同樣認為教育學的科學性質取決於運用科學方法，不過Thorndike採取實證科學觀，以下簡述其特性。

Thorndike (1935, p. 288, 1936, p. 7) 表示：科學無法將相同的村莊放在經濟衰退中測試經濟學定律，但是科學有信心，如果相同的人類要素在相同條件下會呈現相同結果：大腦或心智在相同刺激下，會生成一致的思想、情感與行為。是以，科學發現自然的因果序列，將世界描述為因果體系，實現事件的控制與預測。

承前述，不同於Dewey的工具論，Thorndike將科學視為探究自然運作的學科，其特性有三。**1.可複製性**：自然存在著客觀的規律，所以相同條件下會呈現相同結果，科學知識可直接應用複製到相似情境，且由經驗所證實的知識能夠不斷地累積、聚沙成塔。Tomlinson (1997, p. 367) 便認為Thorndike將科學視為科學知識的儲存所。**2.統一性**：所有科學共享一套科學方法，使用這些科學方法進行研究即是在作科學，科學基本上由科學方法來定義。受時代局限，Thorndike認同的科學方法主要是實驗與量化方法，如測量與統計。**3.客觀性**：科學將世界描述為因果體系，代表科學不涉價值進行客觀描述，科學假說的檢證只依靠經驗證據，個人主觀意志與情感無法產生任何作用。正如Johanningmeier與Richardson (2008, p. 254) 指出Thorndike將科學視為發現事實及其精確的關係。以上特性與經驗科學的正統觀點基本一致，也是Thorndike解題的思考來源。

一、教育學作為一門科學，職司發現改變的知識

由於Thorndike認定科學是統一的，關於教育學是否為一門科學，此種爭論並無意義。他表示：當前充斥著區隔自然科學與其它學科的有害教條，鼓勵爭論倫理學、政治和教育能否成為一門科學，以及應形成何種科學，實是徒勞無益(Thorndike,

1936, p. 2)。換句話說，科學並沒有很多種，只有運用自然科學方法進行研究，方能被稱為科學。同理，教育學只要嚴謹地運用科學方法即是在作科學研究。

是以，Thorndike在《教育的基本原理》的討論，並不是去論證教育學是否為一門科學，或是能否成為一門科學，因為論證並不會讓教育學成為科學，而是要實際使用科學方法作研究發現可靠的事實與規律。不過他從美好生活（good life）的角度，劃分科學與技藝的任務。

Thorndike認為人類生活的目標是讓世界變得更好，使一切事物、動植物及人類自身對生活目的作出更大貢獻。科學、技藝和產業皆與改變世界息息相關。科學積累知識，幫助人們理解並控制可欲的改變；技藝則實現這些改變。教育關心理解、控制與實現改變，以增進人類福祉，因而必須同時是一門科學與技藝（Thorndike & Gate, 1930, pp. 1-2）。在Thorndike看來，一言以蔽之，科學與技藝是專業分工的關係，科學職司發現改變的知識，而技藝負責產生改變。

然而，世界的改變多面且繁複，不同科學關注不同面向。Thorndike延續行為主義的心理學觀點，將教育科學聚焦於行為研究。他主張：「教育作為一門科學，關心的是發現個人對於人、事物、世界中的各種狀況，最滿足的適應」（Thorndike & Gate, 1930, p. 6）。在Thorndike看來，為實現滿意的適應，教育科學需探查兩類事實缺一不可。其一，了解人性本身的狀況，及其可改變的範圍和限制；其二，還需考量外部世界的現狀與可改變的範圍。易言之，教育科學探討人類與其環境的相互關係，以促成人性產生滿意的改變。

總之，Thorndike作為心理學家，他的研究重心更多關注於人性事實，或讓人覺得其視野略顯狹隘。然而，這並非全貌。Thorndike並未將教育科學侷限在個體層面，他深知個體的改變與外部環境密切相關，外部環境也是教育科學的重要研究範疇。對他來說，教育科學需探查寬廣的事實，極具困難且複雜，不過同時也是一門引人入勝的科學（the attractiveness of the science）。

二、教育學作為一門技藝，負責產生改變

承前述，在專業分工的關係中，科學職司發現改變的知識，而技藝負責產生改變。值得注意的是，「art」在Thorndike的觀念中，並非Dewey意義上的藝術，因為他表明：「教育學作為一門技藝，即是一種改變人類行為的技術（a technique）」（Thorndike & Gate, 1930, p. 6）。由於Thorndike將「art」理解為技術操作，因此，本研究將之譯為「技藝」而非藝術。隨之而來，為何人類需要這項技藝？Thorndike的理由可歸結為三。

（一）人類本性的限制

人類生而具有某些未經後天學習的天性，這些天性無法對任何環境，即便是最簡單的环境，提供令人滿足的適應。正如人類嬰兒未受教育之訓練，他們多半從事尋找食物、配偶，以及身體的舒適，而與其他動物無異，教育藝術能夠幫忙人類更好的開展本性。

（二）學習不經指導有其限制

人類的學習，倘若不經刻意的指導，僅僅依靠自然的模仿學習，會產生巨大的浪費，往往會誤入歧途。有了指導，即便是嬰兒也能像成人一樣，迅速地學習許多事物，有指導的學習，比起沒有指導的學習，更能幫助人類運用文明的資源，產生更好的適應。

（三）適應現代生活需要持續地學習

現代文明日益進步、生活日趨複雜、知識量愈發拓展，社會關係也愈加豐富，加之父母後天習得的知識、態度、技能等特性，無法遺傳給下一代，需要藉由積極的指導，幫助孩童適應各種需求（Thorndike & Gate, 1930, pp. 7-9）。

總之，在Thorndike專業分工的架構中，教育學作為一門科學，由科學家發現適應行為的知識與規律；作為一門技藝，教育工作者根據科學知識負責實現行為的改變，此種科學與技藝的垂直分工體系，有助於有效率地實現教育目標。

三、教育科學之目的

承前述，Thorndike 將教育科學聚焦於適應行為的生產與預防，旨在界定發現行為改變的原因。如第二章闡明，適應行為作為理論目的取自心理學，Thorndike (1910, p. 5) 亦明言：「心理學有助於決定教育科學目的」。同時，他進一步規範目的之表現形式，其強調：「教育科學致力於量化知識的建構，以數值描述事實，並以嚴格的方程式陳述關係或法則，避免任何歧義」(Thorndike, 1912, p. 289)。是以，對 Thorndike 而言，教育科學以獲得精確的行為知識為理論目標，通過量化陳述，保證改變的經濟性與準確性。

四、教育科學與進步

對比Dewey認為教育科學的進步，取決於教育實踐檢驗解決問題的效力，而Thorndike主張進步源自客觀法則的發現。他雄辯滔滔地宣示：科學將妖精、魔鬼、魔術、魅力與機運的世界轉化為自然律的世界。科學發現自然規律的一致性，並非削弱人的力量，而是消解機運，以及藉由機運所聲稱的主張。當世界愈被決定，人類的意志便愈能施加於世界 (Thorndike, 1935, pp. 293-294)。申言之，Thorndike並不相信世界上有奇蹟，或者說奇蹟超出理性的範圍，而不用予以關注，科學法則是人類抗衡機運引領進步的最佳選項。

在此種進步模式中，教育科學家作為科學法則的發現者，成為推動進步的能動力，而教育工作者之功能。Thorndike (1921, pp. 6-8, 267-268) 表明：科學研究超過教師的能力與職責，教師並非探查者 (investigator)，而是依據法則通過經濟方式，產生可欲的改變、預防不可欲的改變。在Thorndike看來，教育科學的進步，取決於科學家成功獲致經可檢證的知識，而教育實踐則是知識應用的產物，有賴教育工作者高效執行科學的發現。是以，此種進步模式如同滴漏一般，科學家建構基礎的科學知識，逐步傳遞與應用到教育實踐之改變。

總結前述，基於實證科學的統一性，Thorndike以科學觀主導教育科學的構建，

教育科學由自然科學方法定義，所有主張須經由經驗檢證。且理論與實踐是階層分工的關係，教育實踐僅涉及實現具體的改變，而不參與科學探查，教育科學家能夠避免涉足繁鎖的應用事務，專心於研究致力於發現知識，提升學科的專精程度，建立學術的聲望。

綜整本節，Dewey與Thorndike在一般性論題提的異同處整理為表4-1，並作進一步討論。

表 4-1

一般性論題之比較

| | | Dewey | Thorndike |
|------------|----|--|---------------------------------------|
| 教育科學的界定 | 相通 | 科學由科學方法來定義，強調科學的實作經驗。 | |
| | 分歧 | 試驗科學並不蘊含統一的觀點，試驗科學所論的教育科學，只是眾多教育科學的一種版本。 | 教育科學沒有很多種，教育科學惟有運用實驗與測量統計之自然科學方法才是科學。 |
| 教育科學與「Art」 | 相通 | 教育學既有理論知識，也有實踐運作，兩者不可偏廢。 | |
| | 分歧 | 科學即藝術，教育科學本身即由一系列的實作與判斷構成。 | 科學與技藝為階層的分工關係，教育科學發現知識，教育技藝負責改變。 |
| 教育科學之目的 | 相通 | 幫助人過上美好生活。 | |
| | 分歧 | 目的來自教育實踐，解決教育實踐引發的問題。 | 目的取自心理學，發現適應行為及其改變的事實與法則。 |
| 教育科學與進步 | 相通 | 科學為創造進步的最佳途徑。 | |
| | 分歧 | 教育科學成果與教育實踐來回返復的螺旋進步。 | 教育科學知識告知教育實踐的線性進步。 |

註：研究者自行整理。

承上述，困擾著時人之迫切問題——究竟有無教育科學？Dewey與Thorndike不僅都給予肯定答覆，還採取共通的論證方式，本研究稱之為「實務的方法論論證」(practical methodological argument)。其意指Dewey與Thorndike不問教育科學的存在

性，因為兩人認為此類討論如同Harris與Royce等人般預設某種知識性質作為判準，最終陷入思辨的僵局。相較之下，兩人均訴諸科學實際運作的「實作經驗」，認為教育科學由科學方法來定義，而科學方法的程序足以保證科學性。

然而，儘管Dewey與Thorndike同意以科學方法為教育科學之奠基，不過因兩人有不同的科學觀點，導致他們在教育科學術語的使用上，產生了細微卻關鍵的差異。Dewey使用了「a science of education」一詞，表明教育科學只是眾多經驗科學取向之一，並暗示存在著其它類型的教育科學。相比之下，Thorndike使用了「the science of education」一詞，顯示他認定教育科學只有一種，亦即必須依賴自然科學的方法。進一步來說，在試驗科學觀中，基於試驗科學的情境依存、連續性與互動等特性，Dewey以教育的觀點為核心，力圖統整科學與其它學科的觀點，構建實踐導向的教育科學。對比下，在實證科學框架下，基於實證科學的統一性，Thorndike以科學觀為中心排除與其不相容觀點，建立理論導向的教育科學。

儘管Dewey與Thorndike對教育科學的定位存在差異，但兩人作為科學的人文主義者，均懷抱著通過教育科學促進個人發展的共同願景。他們相信藉由教育科學，不僅能讓個體變得更好，還能推動社會進步。正如Dewey在《民主與教育》（1916/2008c, p. 236）表明：「科學是實現有意識進步的唯一工具，它有別於偶然的進步（accidental process）」。與Dewey相似，Thorndike（1920）特別聲明教育問題的治癒不應交由「半教育的人」（half-educated man），因為半教育人相信運氣與魔法、合理化自身的利益，而應託付給完全理性的科學家，科學家不會操持特殊利益而是公正無私、通盤考量問題。不過Dewey與Thorndike並非激進論者，他們並未試圖透過教育科學徹底否定傳統教育，而是採取漸進的改良立場。

然而，在教育作為社會工程的進步模式中，Dewey與Thorndike最終選擇了不同的路徑。Dewey堅信教育實踐應為教育科學提供題材並測試其成效，強調教育工作者必須參與教育科學探究，成為實踐與理論之間的橋樑。相比之下，Thorndike教育科學的任務交付給專業科學家，認為教育工作者缺乏探查者的潛能與角色定位，致

使教育科學家幾乎成為教育事務的「科學受託人」(scientific trustee)，在知識生產與應用中占據主導地位。

最後，本研究透過「地圖」與「大廈」的類比，描繪Dewey與Thorndike的教育科學之基本形象。依據Dewey在《經驗與自然》的「地圖」譬喻(詳見上章)，Dewey奠基於試驗科學的教育科學如同一張地圖，幫助探究者標記分散且零星的發現，以便在探究過程中評估進展，並不斷修正方向。相較之下，Thorndike的實證科學導向了另一種類比—教育科學如同一座大廈，在穩固的地基上，透過經驗驗證的知識逐步累積，最終構築為一座知識儲藏庫。

第二節 研究對象論題

隨之而來，科學研究首先面臨研究對象的性質問題，每一門科學均有其自身的研究範圍(楊深坑，2002，頁8)。教育科學的研究對象為何？一言以蔽之，Dewey的回答是「教育歷程」；Thorndike的回答則是「行為領域」，並特別關懷「想望」(wants)的性質。本研究力圖闡明，Dewey與Thorndike對於教育科學研究對象之界定，並非僅奠基於各自的科學觀，而是深受教育觀之影響，唯有深入檢視兩人的教育觀，才能明確揭示為何Dewey偏重教育歷程，而Thorndike更聚焦於想望，而非其它特性。是以，本節分為兩部分，每部分包含三個層面，依序為Dewey與Thorndike的教育觀、教育科學的研究對象觀，以及實例解釋。最後綜整討論兩人的觀點。

壹、Dewey 以教育歷程為主之澄清

Dewey運用多種譬喻來闡述教育概念，如教育即生活、教育即引導、教育即生長，在這些譬喻中，中外學者普遍認為「教育即生長」是Dewey最為重要的教育概念(吳俊升，1960；楊國賜，1982/1988; Good, 2006; Hook, 1959)。鑒於生長概念的關鍵地位，本文首先澄清生長的概念，隨後分析Dewey將生長概念應用於教育，其所代表的意義。

一、教育生長說

(一) 生長的概念

Dewey詳盡闡述了生長的概念。首先，從字義來看，Dewey(1938/2008p, p. 20)指出：「若我們以現在分詞，即成長(growing)來理解生長(growth)，那麼教育歷程能夠等同於生長。生長，或者說成長即發展。生長不只是身體的發展，也是理智的和道德的發展」。由此視之，對Dewey來說，生長一詞與發展同義，而人類和動植物的性質有別，人的生長層面超越生理發展，還包含智性和德行等其他其價值層面的發展。Dewey所論的生長，基本意義為個人向著其未發展完成之方面的逐步發展，除此之外，生長的概念還有兩項核心指涉。

1. 改進經驗的品質

再者，人類和動物的生長環境不同，人在社會中的生長有其特別指涉，Dewey(1916/2008c, p. 46)表示：「因為青年會成為社會的主體，社會的未來性質很大程度上取決於在早期對兒童之指導，生長意謂這種逐漸朝向未來結果發展的活動」。就此來說，「未來結果」表示生長不僅是個體特定層面的發展，更涉及一種性質較為抽象但更為實質的生長，誠如Dewey(1916/2008c, p. 12)所言：「任何人類結社所隱含的重要性，在於對改進經驗的品質(qualities of experience)的貢獻」。由此觀之，改進經驗的品質，這是Dewey生長概念的核心指涉。

2. 普遍的生長

前述說明生長是什麼，然而，生長不是什麼？Dewey(1916/2008c, p. 47)提及：「當我們把靜態目的當作一種理想和標準，這就預設未成熟的消極性質，生長的實現被認為是一種已經完成的生長(accomplished growth)，而這其實意指不生長(an Ungrowth)」。從不生長的情況可知，Dewey對生長提出一項很高的要求，亦即生長不能有固定的、不變的、終結的目的，生長即是目的本身，生長意謂不斷的生長。

Dewey (1938/2008p, p. 30) 表示：「生長必須是訴諸普遍應用，而不是只能專門且有限應用的概念」。就此來說，動態發展的生長，或是Wynne (1963, p. 188) 所歸結的普遍的生長 (universal growth)，也是Dewey生長概念的核心指涉。

(二) 教育的概念

Dewey進一步藉由生長的概念，闡述了教育的概念與可欲性，以下同樣歸結出兩項要點。

1. 教育是持續改進經驗品質的歷程

Dewey (1916/2008c, pp. 49-50) 認為生長的可能性來自有機體的未成熟狀態，而未成熟狀態不只是匱乏的現象，有其積極的特性，其一為依賴性 (dependence)，另一則是可塑性 (plasticity)。按Dewey之論點，由於依賴性，人類需要過上社會群體的生活；由於可塑性，人類才具有適應的能力。Dewey強調生長的可塑性與蠟的可塑性不同，生長的可塑性不僅使個體適應周圍環境，同時也能使個體保持自我的特性，尤為重者，生長的可塑性代表一種從經驗中去學習的能力，而使個體能夠充分運用先前經驗去處理未來經驗的難題。

基於前述生長的可能性，Dewey (1916/2008c, p. 55) 批評當時普遍瀰漫著三種錯誤的生長觀。1.以為未成熟狀態便是一無所有；2.習慣只是對固定環境所發生的被動適應；3.習慣是僵化的；這些錯誤導源於靜態的生長觀，為生長孤懸了一個外在的目的，否認生長本身即是目的。而錯誤的生長觀進而在教育上導致三個錯誤的觀念，1.忽略兒童的本能及其與生俱來的能力；2.無法結合新穎的情境來培養創造力；3.過度重視機械的重覆動作。

為了避免錯誤，Dewey (1916/2008c, p. 46) 主張教育歷程不是去比較成人與兒童的差異，然後把成人當作兒童生長的標準，而是從內在本質上 (intrinsically) 來關注兒童的生長，維持生長的持續性。如 Dewey (1916/2008c, p. 59) 所言：「具有教育意義的歷程 (educative processes) 是一個持續的生長歷程，每一階段的目的都是去增進生長的能力」。換句話說，具有教育意義的歷程即是去產生繼續教育之能

力，正如 Dewey (1916/2008c, p. 82) 總結：

教育總是有立即的目的，只要活動是教育意義的，教育就會實現立即的目的——經驗的品質的直接轉化。……我們因此得出教育的專技定義，教育是經驗的重建或是重組 (reconstruction or reorganization)，不僅使經驗的意義增長，也使指導後續經驗的能力增長。

總要來說，Dewey 運用動態發展的生長觀來澄清教育的概念，力圖表明教育無法窄化為學校教育的教導與學習，教育實為不斷改進經驗品質的活動，而此概念尤其預防成人強加特定的材料、觀念和標準於教育活動，致使生長陷入停滯與僵化。

2. 教育是促進普遍生長的發展歷程

隨之而來，教育即生長或者說教育即持續改進經驗品質的歷程，為何此種教育值得人們欲求，Dewey 進一步藉由普遍的生長澄清可欲性之問題。要言之，Dewey 認為生長是一種包容的目的，包含所有能夠拓展、啟發和豐富的理智、社會和道德目的 (Hook, 1959; Rockefeller, 2000, p. 426)。換言之，普遍的生長必須涉及到理智、道德與社會之層面，如下所析。

(1) 理智的生長

傳統上，教育相當重視開展人的理性能力，而 Dewey 為了區別與理性主義的差異，他以「理智」取代了「理性」，因為 Dewey 認為理性通常已被窄化為推論、從明晰的前提推導出結論的能力，而理智並不是一種先天的官能，而是由一組靈活與不斷成長兼具的習慣所構成，包含了靈敏度、釐清複雜情境的能力、看見新問題與假設的想像力、從經驗中學習的意願、公正判斷與評價衝突價值的能力，以及改變自身觀點的勇氣 (Bernstein, 1966, p. 143)。這些理智的能力，實際上正是個人運作探究模式所需要的能力，因而 Dewey 將個人的理智與探究活動緊密結合，他欲彰顯

理智為一種個人發展而來的自然能力，引導著個人在經驗中的施為與承受，具有提高生活經驗之作用，而此種繼續經驗之作用力，正是Dewey所言的：「視野的不斷拓展，進而去形成新的目標和反應」（Dewey, 1916/2008c, p. 182）。

（2）道德的生長

承前述，健全的經驗生長需要個人進行理智的評價，而理智的評價涉及到個人應當作什麼的道德問題。必須澄清的是，Dewey所論的道德，不同於Aristotle和基督教所談的德行（virtue），因為Dewey（1920/2008f）批評傳統觀點持著簡化（simplicistic）與伴隨（concomitant）之理念，將人類良善行為當作是練習德行而來，使德行脫離不斷演化的社會條件，成為完全屬於個人之事務。從發生的觀點來看道德，Dewey認為誠實、勇氣等道德皆為個人能力與環境作用力進行可行的適應。是以，對Dewey來說，道德為一種個人與環境互動發展而來的習慣。

基於道德為一種習慣，Dewey也把道德發展看作是一種生長的歷程。誠如Dewey（1920/2008e, p. 181）所論：完美（perfection）作為最終目標並非是生活目的，而是正在完成、精煉的持續過程才是生活目的，誠實、勤勞、公正像健康、財富一樣，不是能夠被人們擁有的善，它們是經驗的性質上變化的方向，生長本身才是唯一的道德目的。在此觀點中，所謂道德的生長並非是達成某項德目的要求，而是「造就能夠發生實際事功的品格，從而不斷的自我更新」（Dewey, 1916/2008c, pp. 369-370）。換句話說，不斷的自我更新，實際上正是蘇格拉底「沒有反省的生活是不值得過」的另一種表述，加之自我更新有賴於個人進行認知與評價合一的探究活動，當Dewey論及教育促進道德的生長，其意等同於教育的功能應當促進科學心靈的有效實現。

（3）民主的生長

教育歷程需要有社會的內容與功能，這是Dewey長久以來的關懷。Dewey早在《教育信條》（1897）強調教育歷程若忽略社會層面，則無法確定個人能力發展的用途和功能。然而，人類社會擁有不同的生活型態，那麼教育應該促進何種社會生

活的生長？

在不同的社會生活型態中，Dewey堅持民主社會是更為可取的型態。主要原因在於Dewey不把民主當作一種治理或是投票選舉的制度，而是「一種結社、互相溝通交流的生活方式...民主的特性在於深化共同關懷之層面，以及解放個人能力而使能力更具多樣性」（Dewey, 1916/2008c, p. 93）。Dewey進一步指出民主社會有二項不可取代的特點，其一，社會成員參與且深化的共同利益和關懷。其二，不同團體能就不同觀點進行自由的交流。而這兩項要素能夠打破不同團體的孤立，孤立易使生活喪失活力流於機械式的活動，盡可能促進不同經驗的交流互動，從而包容更多的生長可能性。

基於民主社會的理想，Dewey（2010, p. 244）甚至表明一項略為激進的主張：「在個體自由的社會中，所有人從事自身的事業，貢獻他人生活的解放與增長，民主社會對於正常生長到健全狀態的個體來說，乃是唯一的環境」。總之，對Dewey來說，教育在民主社會中能獲得更具人性化的支持，從而促進不同個體或是群體之間的互動、合作和共同經驗的擴展，進一步推動經驗的擴充和修正，而個人藉由教育學習民主社會的運作，方能繼續維持民主的理想。

綜整前述，Dewey的教育即生長說，不是一種放任生長的教育觀，而是把教育當作是改進經驗品質與促進普遍生長的歷程，由於Dewey把教育與經驗作了有機的連結，教育歷程幾乎等同於經驗的生長歷程。是以，對Dewey來說，教育歷程即是個體在教育情境中與其所處環境交互作用的連續體，具有整體、不可化約，無法窮盡之性質。

二、教育歷程作為研究對象

承前述，導源於教育觀，Dewey進一步在《教育科學》藉由教育歷程澄清研究對象之問題。而依據Dewey的基本立場，可知他無意為了某個學科規範一片固定的領域，用研究對象來定義科學。因而，他在《教育科學》所作之努力，並非是定義

研究對象的性質與範圍，而是從發生的角度，剖析教育科學在確立研究對象的連續性與複雜性。以下分兩個層面解析Dewey的論點。

（一）教育科學沒有固定不變的題材與範圍

Dewey所論的研究對象究竟為何？最簡要的回答是教育歷程，因為Dewey（1929/2008i, p. 16）明確表示教育歷程是形成教育科學的最終問題的「唯一源泉」（the sole source）。然而，教育歷程相當寬廣，Dewey是否規範教育科學必須探查特定的事物與性質，答案是否定的。何以至此？主因在於Dewey相當堅持研究對象並不是先於探究而存在，必須在探究的操作中才會形成。

是以，Dewey 關於研究對象的重要論點，在於極力去破除固定不變的研究對象與範圍的之迷思，如 Dewey（1929/2008i, p. 25）所論：

教育科學並無在本質上業已劃定（intrinsically marked off）的題材，只要能讓學校管理和教學問題能夠獲得妥善的處理，任何學科中的方法、事實以及原理都是相關的……無法注意到教育歷程的複雜性，以及無法知覺到教育科學本身沒有固定的題材，這會導致教育科學與其他研究隔離，並使教育科學變得毫無意義，一旦假定教育科學擁有自身獨特的題材，這些題材會被孤立而變得神秘（mystery）……這是因為孤立，似乎只要掌握某種特定的科學技術，那麼即能神奇地擔保產生一個科學的成果。

按前述，本研究認為 Dewey 對於教育科學研究對象之觀點，其實與他分析經驗的共通特性是一致的，故以通用特性來加以解釋教育科學研究對象之特性，至少包含三項。**1.情境依存性**：Dewey 說教育科學並無在本質上業已劃定的題材，題材必須與問題相關，這代表研究對象依存於教育歷程所迸發的問題，無法在探究前預先設定固定之對象。**2.連續性**：Dewey 又說題材不能孤立最終神秘化，這表示沒有任何一種研究對象具有必然的優先價值，取決於研究對象是否能夠幫助處理問題，以及能否引導進一步的探究。**3.互動性**：Dewey 堅持研究對象在探究的操作中才確

定，這表示不僅無法事先劃定，而是在探究者與其環境打交道中形成，並且在過程還有可能會發生變化。

（二）教育歷程是提供和驗證資料的唯一源泉

說明完教育歷程作為研究對象之特性，隨之而來，教育歷程作為研究對象具有何種功能，而能幫助教育科學完善探究？Dewey（1929/2008i, p. 16）的主張如下：

當我們把教育歷程當作教育科學之源泉，教育歷程的角色為何？回覆是：（1）教育實踐為教育科學提供資料（data）與題材（subject-matter），而這些資料與題材構成了探究的問題，教育歷程是最終問題的唯一源泉（the sole source of the ultimate problems）。（2）教育實踐還是測試所有研究結論價值的最終場所。……假定科學成果決定教育活動的價值，實是本末倒置。研究成果在某些領域可能具有科學性，不過在教育中，只有研究成果服務於教育目的才具有科學性，而研究成果是否行得通只能由教育實踐來決定。教育實踐最先出現且最後退出，就開端來說，教育實踐設定探討的問題，就結束來說，教育實踐能夠去檢驗（test）、驗證（verify）、調整（modify）並進一步發展探究的結論。

依據引文，教育歷程作為研究對象的功能有二。其一，形塑教育科學所要探究的真正問題，其二，檢驗探究成果的效力。而這兩項功能的靈感Dewey得力於工程學，他論及：橋梁建造確立了理論問題，而數學與力學處理這些問題，其研究結果將在建造新橋梁的實踐中受到檢驗，或者受到證實或者受到推翻，因而獲得了新的材料，這些新材料又會確立新的問題，如此無限地反復（Dewey, 1929/2008i, p. 17）。

以此類推，如同工程學，教育科學並非一間雜貨舖，僅僅把其他科學的研究成果，拿來當作自身的內容，而是從教育實踐中獲取迫切問題的資料與題材，以處理問題為導向去組織其他科學的材料進而形成解決方案，再透過教育實踐檢驗其效力，如此逐漸建立起教育科學。

申言之，教育歷程作為研究對象之源泉，其實反映了Dewey的知識觀，他反駁旁觀者知識論（the spectator theory of knowledge），強調獲知並非一位旁觀者透過純粹的理性或感官，對世界進行觀察和理解，而是人與其身處之環境進行互動，關注行動及其後果之間的關係。由於堅持「認識」與「行動」的交互作用，教育歷程不是靜靜等待被探究者認識的客體，而是人們身處其中而與之打交道的雙向循環過程，教育歷程作為研究對象不只是為了認知它，從中攫取特定的訊息，而是恢復探究者所面臨的難題，這也是為何教育歷程無法被原子化，只能從連續性與互動性來看待。

總結前述，Dewey提醒我們，討論教育科學研究對象的問題，並不是為了建立一個穩固而封閉的領域，方便專家作研究及幫助教育科學獲得學術權威，Dewey（1929/2008i, p. 25）關懷的是能讓「教育歷程以理智地方式繼續進行下去」。因而，教育歷程並不規範確切無疑的研究對象與範圍，而是有賴探究者面臨實踐問題獲取探究的題材，進而在解決問題的試驗操作中逐漸確立研究對象的性質。是以，Dewey雖然沒有給予具體可重複操作的題材，但他澄清了特定的題材無法定義教育科學，教育科學應從連續性與互動性來構思研究對象。

三、案例舉隅

由於Dewey認為資料與題材來自教育歷程及其教育實踐，本文從Dewey創辦的實驗學校找尋合適案例，茲舉六歲兒童透過社會作業進行分數學習為案例：

兒童要把沙盤上的農場分割成幾塊田地，分別種植小麥、棉花、燕麥，還要建築房舍和穀倉，兒童用一英尺的尺作為測量工具，也逐漸理解何謂四分之一與二分之一，雖然田地切割地不盡精確，依然能夠完成任務。隨著兒童熟悉工具，以及掌握四分之一與二分之一英尺之概念，就會要求兒童把作業做得更為精細，而兒童對工具的運用，容易區別那些兒童上過幼兒園。在建造房屋時，要求兒童把四根木杆加工成等長的柱

標，在測量木板時，兒童總忘記把尺的左邊對準木板的左邊。因此，兒童需要反覆測量才能得到準確的數據。房屋的一面測量好後，還需測量另一面。隨著工作的反覆進行，自然進展會更快。（Mayhew & Edwards, 1936, pp. 83-84）

按前述，學習目標是掌握分數的概念，而教師運用活動學習進行教學。在教育實踐中，問題圍繞著兒童如何掌握四分之一與二分之一的概念，而前述情境至少顯示出三種研究題材。第一種是數理化的題材，教師使用1英尺或是其它英尺為基本單位，更能幫助兒童掌握分數。第二種為社會學的題材，教師觀察到有些兒童更容易掌握工具，推測他們應該上過幼兒園，此時家庭與社區背景成為探究的重要對象。第三種則是心理學的題材，提供兒童何種刺激方能助其增加測量的準確率、減少測量的失誤率。

是以，在Dewey的教育科學中，教育科學不具固定的題材，而是隨著不同的教育實踐發生變化，也會隨著不同學科的發展有所增減，因而教育科學不具固定種類的研究對象，有賴探究者在教育實踐中的觀察與判斷，確立值得探究的研究對象。

貳、Thorndike 以行為領域為主的建構

不同於Dewey以教育歷程澄清研究對象之問題，強調固定的研究領域終將喪失真正的問題與題材。Thorndike力圖藉由行為領域建構出一個穩固的研究範圍，得以獲取行為的變異資料。而教育科學應該聚焦在哪些行為，Thorndike的教育觀指引了方向，本文依序分析Thorndike的教育觀、行為領域之證成、以及行為領域在教育科學之建構。

一、教育改變說

Thorndike 的教育觀可表示為教育改變說，因為 Thorndike (1916, p.1) 指出：「教育」在語言使用中涵蓋多種意義，但所有用法中都涉及到「改變」。如果不帶

來任何差異或改變，就不算教育，教育即是「改變的產生與預防」。至於改變的確切對象和目標，深植於 Thorndike 對生活價值的理解，如其所論：

人改變其所生活的世界，人類生活的藝術即是把世界改變得更好，從而使事物、對物、植物、人和自身更能服務生活的目的。而任何人事物改變的價值即是滿足人的想望。……教育目的應使人欲求對的事物，使人更能控制自然的所有作用力，以及使人能滿足想望。（Thorndike, 1914, pp. 9-11）

是以，Thorndike 所論的改變，即是改變人類的想望，因而 Thorndike 進一步表明：「教育的終極目的（ultimate aims）即是改進和滿足人類的想望」。

至於促使人類想望更好的關鍵，Thorndike（1914, pp. 11-15）認為取決於三項方式。其一，增加善意志（good will），意指對他人與自身福祉的關懷之傾向，期望他人的正當想望得到滿足。其二，涵養非個人的愉悅（impersonal pleasures），非個人的愉悅相對於個人的愉悅，個人的愉悅例如佔有物品，一個人滿足此類愉悅往往會消耗他人滿足想望的資源，而非個人的愉悅，意指一個人所享有的愉悅，並不會妨礙他人獲得同樣的愉悅，例如良好的閱讀與學習。其三，消除無用和有害的想望，例如希望獲得控制邪靈之力量，這類不合理的想望應被控制。基於前述三項功能，Thorndike 相信教育改變說能夠兼容於傳統的教育觀補其不足，其辯護如下。

（一）獲得幸福

人們接受教育總是為了追求美好的人生，而幸福（happiness）正是其中重要的教育目的之一。Thorndike 試圖論說滿足人的想望，為人們獲致幸福的根本。

Thorndike（1914, pp. 20-26）論及：幸福奠基於人類的想望之上，人類的活動和努力無法滿足想望或使想望受挫，勢必無法獲致圓滿的幸福，並且往往導致不幸，換言之，幸福來自人類努力去滿足想望的成功歷程。由於幸福為想望滿足的可欲結果，Thorndike 肯定幸福在教育上的必要性，尤其是兒童的幸福不可被忽視，

他認為兒童的想望通常受成年觀點所抑制，阻止各種自然的衝動以及剝除各種愉悅，皆不是必要的手段，幸福並不是應遭受排除的魔障，兒童的幸福在教育歷程是一種良好的引導。由於幸福與滿足當下的想望直接相關，Thorndike 反對教育的生活預備說，因為他認為教育不僅使人預備過著幸福之生活，而是「從生到死的任何時刻，過著幸福且有益的生活的歷程」，因而，教育不是生活之預備，而是此時此刻的幸福生活。

然而，不同人的幸福會產生衝突，某人的幸福甚至會危及他人的幸福。面對此情況，Thorndike 坦言教育無法讓所有人皆獲致幸福，只能謀求「最大多數人在最多時間的最大幸福」。就此來說，Thorndike 顯然具有效益主義之傾向，其它例證在於傾向支持能夠滿足最多人想望的學科，例如「牛奶與麵包」之學習，因為絕大多數的兒童依然為生存而奮鬥，古典學科無法滿足他們基本的生存想望。Thorndike 表明：「教育雖不是以謀生為目的，但謀生是生活的必要條件」。是以，Thorndike 更為關懷個人福祉與多數人的實際利益，而非難以實現的抽象理想，對實利的重視，正體現了他教育觀中的倫理特徵，也是他評論其它教育觀的要點。

（二）促進和諧的發展

教育有文化傳遞之功能，包含傳承特定社會的價值觀念、規範...等事務，歷來不乏學說提倡文化在教育上的優先性。Thorndike 藉由教育改變說，重新界定文化和完美主義（perfectionism）的教育目的觀，用以圓說滿足想望與人類深層的價值相關。

Thorndike（1914, pp. 45-47）從知識的角度理解文化，反對文化作為首要教育目的。Thorndike 認為文化是一種廣博知識的總稱，用於培養普通的男女，有別於培養醫生、科學家的專精知識，而文化作為一種知識和習慣的體系，往往被用來當作區分階級、展現優越感的裝飾品，只能服務少數人。Thorndike 提議文化在教育上的意義應為培養「非個人的愉悅」，包含鑑賞自然和藝術之美、幽默感這類無暇的想望（stainless wants），俾使個人滿足自身想望的同時，不會剝奪他人想望滿足

的機會，進而增加人類想望滿足的總量。

此外，教育上的完美主義，該觀點提倡教育應使人性和能力發展至完善之境地，而能過著圓滿的生活。然而，Thorndike（1914, pp. 31-33）從專精化和社會分工合作之觀點，修正完美主義的教育目的觀，他駁斥「教育旨在促使每個人成為最好的人性楷模」實為謬誤，理由在於個體差異極大，人各有長短，教育無法發展所有人的所有能力，而是發展個人的專精能力互通有無；由於人們必須互助，完美主義流於人們炫耀自身的能力而非彼此合作，教育應使每個人適合某種生活，而非所有生活的可能性。依據前述理由，Thorndike 主張完美主義應轉變為「和諧的發展」（harmonious development），而達致和諧的發展，必須符合人性增進滿足的想望，消除煩惱的想望。是以，教育改變說並不否認完美主義關於開發人類潛能的深層理念，但將重點從發展所有的可能性轉向幫助人依據想望成為最好的自己。

（三）知識是改變想望的根本

傳遞知識也是教育歷來重要的目的之一，而 Thorndike 相當認同此觀點，他延續著 F. Bacon「知識就是力量」（knowledge is power）之信念，論及教育若欲促進善意志、非個人的愉悅、預防不合理想望，一切有賴於知識。

Thorndike（1914, pp. 35-41）表示舉凡天花、瘧疾等疾病皆因知識而消滅，人們諸多痛苦和苦難肇因於想像出來的神怪，它們施加於人類幸福之專橫，唯有知識能夠移除，知識不僅是治癒邪惡意圖的根源，而關於自然的作用力和法則的知識，更是成功滿足人類想望的唯一原因。由於知識是所有秩序之根本，Thorndike 甚至主張「道德即是知識之產物」（morality itself is a creation of knowledge）。基於知識在滿足想望的優先性，Thorndike 強調「所有教育尤其是學校教育最為重要目的之一，在於增加知識的總量，讓所有人掌握知識特別是關乎公共福祉最有益的知識，教導人們如何應用知識改進生活」。

然而，學校教育勢必無法傳遞所有的知識，Thorndike 提出一項衡量的標準，即知識的傳遞應取決於「幫助個人改善與滿足自身和他人的想望」。按此標準，可

知在 Thorndike 的心目中，學校教育不應讓所有人接受完全相同的知識或事實，而應考量個別差異。基於此，Thorndike 認為教育學說得以避免四種錯誤，其一「不加思索的熱忱」(error of unreasoning zeal)，即教師嘗試將自己所擁有的任何知識傳授給每一個人。其二「慣性的錯誤」(error of inertia)，意指繼續廣泛傳授某些過時的知識，而無更新。其三「模仿的錯誤」(error of imitation)，這意謂著課程中不斷添加同類型的內容，而非引入不同類型的知識。其四「清教主義的錯誤」(error of Puritanism)，為個人選擇他天性上排斥的知識。要言之，前述四種錯誤顯示出 Thorndike 深信教育目的之決定，並非來自習俗的力量，而是有賴於理性的決策，意即通過考量所有可獲得的事實所作出之決策，理性決策可能會證成了習俗的正當性，但不因僅憑習俗之故而尊崇之，理性往往會否定行之已久的教育目的，以便應付環境的快速變化，致使人的原生本性不會遭受浪費。

總結前述，Thorndike 教育改變說雖論及善意志、非個人的愉悅、道德及幸福等語詞，不過這些語詞所指涉的對象皆無靈性特質，而是現實可改變的想望。關於改變想望的知識，Thorndike 相信不應從往內探求，而應探查外顯的行為，這促使他將「行為」作為教育科學的研究對象。

二、「行為」作為研究對象之證成

Thorndike 證成「行為」作為心理學與教育科學研究對象的努力，溯源自他在《動物智力》將心理學的研究對象應從意識轉換到行為，力圖建構心理學為一門行為的科學，從而獲得行為變異的性質，其論點歸結為二。

(一) 心理活動是行為的形式

Thorndike 觀察到當時的心理學過度聚焦在意識、思考和感受的內在生活，人類的行為往往被當作理念的產物，從而忽略另一片廣袤的領域——「行為」。而行為之所以能夠作為研究對象，Thorndike 的論點在於觀念並非是行為反應的原因而是後果，心理活動可由行為來表徵。

Thorndike (1913d, pp. 91-106) 批判了觀念運動說，觀念運動說主張行動的觀念，或者說行動後果的觀念，導致行動或是產生情境與反應之間的連接。然而，Thorndike 奚落這是把心當作一個熔爐 (crucible)，將理念、衝動放在熔爐理面以不同方式煮沸，而後產生各種思考和行動，無異於魔法。Thorndike 的結論是，觀念是行為反應的結果而非原因，某人深感睡意而去睡覺，之所以會有去睡覺的觀念導致去睡覺的反應，那是忽略去睡覺的觀念在先前情境已經與去睡覺的反應連接，觀念並非與生俱來的而是後天習得的反應，不經訓練的觀念無法存在。

依照連接論，Thorndike (1911a, pp. 241-281) 主張行為的產生並非來自行為的圖像或是心理再現，而是受到情境刺激所做出的反應，反應並非事先預定而是具有隨機之性質，反應的後果則奠定反應與情境建立聯接的緊密程度，行為的起因並非來自內在的心理狀態。

觀念既然不是行為的原因而是後果，那麼探查行為等同於探查心理活動，因而 Thorndike (1911a, pp. 15-16) 將行為定義成「包含了意識和行動、心理狀態及其組成」。他進一步論及心理學家倘若僅研究意識而不涉及人的行為，只是替人類編造一套虛構的意識。由於意識狀態本身無法記載意識何時和如何出現，或者記載身體行動將產生何種後果，為了理解意識狀態，吾人必須探究意識之外的事實，而此種非意識的關係或是聯接，得以告知關於心的知識。總之，對 Thorndike 來說，心理活動皆可由行為來表徵，探查行為等同探查意識與心理狀態。

(二) 行為知識是心理活動知識的前提條件 (prerequisite)

由於行為可以表徵心理活動，Thorndike (1911a, pp. 6-15) 否認物理事實與心理事實具有不可逾越之鴻溝 (impassable gap)，他以體溫與牙痛的事實為例。要言之，體溫通常歸類為物理事實而牙痛屬於心理事實，心理學對物理事實無話可說，然而，Thorndike 試圖論說科學並非透過不同方法而是相同方法來辨認兩者，物理科學以溫度計與度數辨認體溫的量級，心理科學同樣將牙痛量化成所有觀察共同認知的量級。兩者差異在於辨認牙痛需要更為豐富的感官資料，例如面部表情、手

勢等外在表現，因而測量牙痛的變異性比起測量體溫的變異性更大，由於基於相同方法之探查，體溫與牙痛的變異性並非是本質而是程度上的差異，物理事實與心理事實具有連續性。

由於物理事實與心理事實具有連續性，Thorndike歸結出一項結論：「行為系統及其連接的知識，構成了理解意識流的前提條件」。換言之，若要理解心理活動，行為知識乃是不可或缺的前提條件。反過來說，若不以行為知識作為前提條件，對於心理活動的理解將會趨於神秘與魔法。

尤須辨明的是，Thorndike雖將行為視作心理學與教育科學的研究對象，然而，他與Watson等激進行為主義者不同，Thorndike並沒有把行為研究侷限在生理功能，即便行為主義逐漸興盛亦無改變立場。正如Thorndike (1931, p. 4) 在晚期《人類學習》把行為界定為：「人類動物所做的任何事情，包含思考、感受與運動，而不涉及這些事情更為深層的性質」。對照早期定義，可知Thorndike雖然將意識替換成思考、感受與運動，但亦無割裂物理與心理的連續性，同樣堅持外顯行為足以表徵心理活動。

總要來說，Thorndike以「行為」作為心理學與教育科學的研究對象，而理論的整體目標，如其表明：「就研究人的性質來說，不存在任何道德的正當理由，除非能幫助我們控制人類的行動」(Thorndike, 1911a, p. 15)。對教育科學來說，教育既然以改變人的想望為核心目的，想望便成為了教育科學的首要探查對象，從而有效地控制人在教育中的行為。

三、實例舉隅

Thorndike 以想望作為教育科學的首要探查對象，基於連接論的理論特性，他力圖構建一份想望的清單，本文首先釐清想望的特性，而後討論想望的清單。

(一) 想望的性質

Thorndike (1940, pp. 44-45) 將「想望」界定為源自基因之構成，意指一種傾

向，即對某些事物的慾望或者希望，這些事物可能對人是好的，也可能不是好的，在此意義下，想望等同於希望（wish）、慾望（desire）、渴想（craving）等語詞。由此可見，在 Thorndike 的設定中，想望與需求（need）並不一致，需求泛指有益事物的缺乏（lacks of beneficial things），偏重驅力（drive）之探討。因而 Thorndike 所探究的想望，並不是一種特定的需求理論，而是連接論的一環，當有機體面對環境的刺激，欲求有益或者無益的事物，取決於嘗試錯誤的行為後果，想望仍舊是一種機械的連接，正如 Thorndike 之釐清。

Thorndike (1940, p. 45-46) 指出：「想望的基本特性（essential characteristic）即是它所引發的行為」。在想望得到滿足前，有機體通常表現出不安的狀態，想望包含了一種傾向，即對某些滿足物的反應方式，且對非滿足物的反應方式有所不同。而滿足想望表現為兩種情況，其一，通過消除某些煩惱的事物或者缺乏來獲得滿足，例如飲水解渴，此種情況通常會伴隨著令人愉悅的積極狀態。其二，創造令人愉快的條件，而不需要減少任何煩惱的事物或者缺乏，例如聽聞朋友的好消息會令人感到滿足。

據前所述，可知 Thorndike 將想望置於連接論的架構中，闡明想望的性質，不過其解釋呈現出一項細微的差異。要言之，以連接論的運作機制而論，想望應同時著重滿足因子與煩惱因子，然而，前述說明顯然更為偏重滿足因子，乃因他在《動物智力》後繼續進行實證研究，發現滿足因子比起煩惱因子更有解釋力（本章第四節將會詳細討論），而 Thorndike 詳盡探究想望及其清單正值生涯最後階段，故體現其研究的方向。總之，在連接論的架構中，若欲理解想望的行為模式，在於確認有機體受到環境刺激對於滿足因子與煩惱因子的反應，而通過滿足因子與煩惱因子的確認反應，即能進一步想望的清單。

（二）想望的清單

Thorndike 將想望區分為一般性的想望與社會性的想望，並羅列若干要素，以資教育實務能產生好的改變和預防壞的改變，見下表 4-2。

表 4-2

教育上的想望清單

| | | 趨向的滿足 | 避免的煩惱 |
|-------|-----------|--------------------------------------|--|
| 一般的想望 | 注意 | 明亮色彩；柔和且有節奏的聲音；甜味；碰觸柔軟的事物。 | 陰暗；突然的噪音；苦味；感官的痛覺。 |
| | 一般生理活動 | 傾向自由的身體活動；消化、循環、神經...等其他生理系統的健康常規活動。 | 任何自發的身體活動受到干預；大型物體迅速接近；任何的驚嚇；被突然的抓住...等。 |
| | 一般心理活動 | 當某事的後果令人滿足，人傾向去做該事，並讓滿足的情況持續發生。 | 當某事的後果令人煩惱，人避免去做該事，削弱和消弭煩惱的情況。 |
| | 克服阻力與駕馭事物 | 克服障礙而獲得成功是最渴望的滿足。 | 無法克服障礙最為令人煩惱，可能產生持續的憤怒，或轉為痛苦失望。 |
| | 其它 | 用手操作事物；視覺拓展；發出聲音和表達臉部表情等。 | 正在使用的事物被他人沒收；被關在狹小的空間...等。 |
| 社會的想望 | 群性 | 作為人群一份子的一致行動 | 獨居無伴。 |
| | 控制欲 | 控制他人能夠展現自身的能力和技能，這是最令人渴望的滿足之一。 | 沒有順從的態度，但被他人所壓制。 |
| | 服從之傾向 | 服從常常是一種轉危為安的手段，從特權階級的嚴厲統治，取得和善對待的方式。 | 受到壓迫的狀態、處於尋求解放的憤恨狀態。 |
| | 嘉許和輕視 | 親切的認可；謙遜的認可 | 請求被他人無視或忽略；被他人輕視和嘲笑。 |
| | 求勝欲 | 在工作或遊戲中去超越他人。 | 被他人超越。 |
| | 父母行為 | 增加人類的幸福，見證他者之幸福，尤其是孩童。 | |

Note. Adapted from *Elementary principles of education* (pp. 67-72), by E. L. Thorndike and A. I. Gates, 1930, Macmillan Co. *Nature and the social order* (pp. 67-72; 1940, pp. 50-58), by E. L. Thorndike, Macmillan Co.

前述清單描述了人類想望的原生傾向，而教育若要改變兒童的想望，Thorndike (1930, p. 80) 指出：「教育的任務在於充分利用原生傾向的資源，剔除其中惡性要素 (vicious elements)，盡可能減少原生傾向的浪費」。換言之，猶如陶工必須了解黏土的性質，教育者必須考量原生傾向方能作出有效的改變。

那麼，教育又當如何運用想望的原生傾向，以下將進一步考察Thorndike的基本觀點，而本研究著重於社會的想望，因為相較於一般的想望，社會的想望更能呈現Thorndike的立場。從求勝欲和控制欲來說，Thorndike較為強調競爭在教育中的作用，因為他認為追求分數在本能上並不是壞的，問題在於分數評比的相對性和不確定性，也就是分數無法呈現知識、能力和技能的客觀差異，合適的補救方案並不是消除所有競爭的刺激，而是在客觀的分數上，重新導入競爭去獲得更好的成就，只要具備可靠的成就測驗，人與人的直接競爭都是健康的 (Thorndike, 1913b, pp. 287-288)。再從服從的傾向來看，Thorndike雖然指出規避受壓迫的狀態是一種天性，但他又表示：「教師將服從成為一種正向的滿足和有生產力的態度，而不是受壓迫的狀態，這是每個成功教師必須具備的一種藝術」 (Thorndike, 1913b, pp. 287-288)。然而，回到教育改變說之理論目標來論，增加善意志是重要目標之一，而Thorndike強調競爭與服從之傾向，用以明確成就的內容並區分高下，但這似乎難以與善意志所體現的利他主義與互助精神相容。

總之，對Thorndike來說，想望是人類的原生傾向，想望清單並非是人為刻意之建構，而是一份關於想望的基礎事實，倘若教育實務依據基礎事實來改變想望，俾使兒童的反應對自身產生有益的效果，達至Thorndike (1940, p. 54) 之期盼：「教育產生好的改變、預防壞的改變，我們才能改善社會的控制」。

綜整本節，Dewey與Thorndike在研究對象論題闡述了各自的論點，而其異同處整理為表4-3，並作進一步討論。

表 4-3

研究對象論題之比較

| | | Dewey | Thorndike |
|----------|----|--|------------------------------------|
| 教育觀與研究對象 | 相通 | 教育觀作為一種理想，並以此引導研究對象的建立。 | |
| | 分歧 | 教育應導向繼續的生長與全面發展，從教育實踐汲取研究的題材與資料。 | 教育應滿足可欲的想望，淘汰不可欲的想望，從受控行為獲取變異性的資料。 |
| 研究對象的範圍 | 相通 | 研究對象存在於純粹經驗或者直接經驗中。 | |
| | 分歧 | 源於教育實踐的自然延伸，其界線並非固定不變，隨著問題情境有所變動。 | 通過從經驗中劃定一個可控的行為領域，實現客觀觀察。 |
| 研究對象的性質 | 相通 | 科學方法為探查經驗的最佳方式。 | |
| | 分歧 | 教育實踐的問題情境提供各類題材，其性質在試驗的操作中逐步確立，陳述為一種相互之間的關係，且會受情境與文化之影響。 | 刺激與反應之物理事件，以量化方式進行陳述，不涉及任何價值判斷。 |

註：研究者自行整理

承前述，Dewey與Thorndike作為科學的人文主義者共享一個出發點，即將科學探究奠基在經驗上，換言之，人的理性在經驗內運作，而非超越經驗。不過第參章已說明，兩人面對經驗中之罅隙，分化出歷程論與量的實體觀，而本節通過教育觀力圖闡明，Dewey與Thorndike並未將科學觀直接套用於教育科學，還以教育理想指引研究對象之探求。換言之，「教育歷程」與「行為領域」既反映Dewey與Thorndike的科學觀，又體現教育觀，因此，兩人的教育科學研究對象，並非構建純粹的物理對象，而是「教育與科學的結合」。

以教育層面來說，Dewey (1916/2008c, p. 200) 說：「教育首先要以人為本，而後才是專業的事務」(education must first be human and only after that professional)；Thorndike (1914, p. 52) 亦表示：「教育的目的，乃是為了改善人類，使人擁有更為人性和有用的想望 (more humane and useful wants)，更能滿足人的本性」。然而，

關於教育科學應當如何掌握人文精神與價值，Dewey與Thorndike終究走向了不同之理路。Dewey將持續生長視為教育理想，但教育科學並不決定生長的內容，而是釐清生長過程中的障礙，從而創造符合人性發展的條件。相比之下，Thorndike以人類的想望為教育理想，藉由教育科學發現想望的原生本性，最終促成經濟且無謬誤的改變。易言之，在Dewey看來，教育科學無需固定不變的研究對象範圍與題材，相反，Thorndike認為教育科學必須明確決定研究對象的範圍與題材。

延伸至科學層面，教育歷程觀體現 Dewey 不可化約的認識立場，而行為領域反映 Thorndike 可化約的認識立場。申言之，兩人的分歧在於教育科學是否應如自然科學建立起恆定的研究對象範圍與題材，這一問題可透過他們對物理學「相對性」(relativity) 的見解加以深入討論，因為 A. Einstein 相對論在當時科學界引發智識動盪。

要言之，Dewey 高度讚揚 Einstein 的相對論，他說：「即使 Einstein 相對論的某些細節有一天遭受推翻，但一場真正的革命 (a genuine revolution) 已經發生且不會倒退」。以研究對象的革命而言，Dewey 認為：「欲把對象視為獨立於試驗操作的觀察後果之外，而僅憑藉指定某些特性給對象，此種思路已然告終」(Dewey, 1929/2008h, p. 117)。換句話說，對 Dewey 而言，科學的研究對象，即是我們對於實在進行思維的對象，而非揭露實體的固有特性。相較於 Dewey，第參章已闡明，Thorndike 假定事物有確定的量化實體，並相信最終可認識的實在，此種觀點與相對性的核心理念不易兼容。正如 Joncich (1984, p. 456) 所言：「Thorndike 早年習得的實證主義過於根深蒂固，致使 Einstein 相對論與不確定性原理對他幾乎沒有直接的影響，Thorndike 曾表示人類的任何行為和思想都會影響自然，但又將客觀科學排除在這些影響之外」。

是以，Dewey 與 Thorndike 論述的教育科學研究對象，為一種「教育與科學的結合」。然而，從兩人觀點與相對性的兼容程度來看，Dewey 積極接受相對性，調和了結合中的扞格。他的教育歷程觀體現出相對性的核心觀念，即研究對象不具獨

立性和客觀性，其性質依賴於實驗的觀察與測量條件，用 Dewey 的話來說，研究對象及其性質在試驗的操作中才會確立。與之相較，Thorndike 幾乎未受相對性影響，他以實證科學為核心，試圖統一教育與科學。他的行為領域觀，假定行為提供了關於人的變異量，並將所有變異量分析成兩種固定的物理屬性，且不考量實驗人員與觀測條件對研究對象之影響。最終，Dewey 的「教育歷程」呈現出研究對象隨著問題情境變動的動態性，而 Thorndike 的「行為領域」則展現出研究對象隨著專家施以情境控制的靜態性，靜待被發現。

第三節 研究方法之論題

承前述，本論題旨在探討 Dewey 與 Thorndike 如何針對研究對象性質，構建研究方法以獲致教育科學的知識，掌握真相。由於兩人分別將試驗探究與量化方法引入教育科學，鑒於第三章已詳析兩種方法的基本原理，本節將重點放在具體實踐層面：Dewey 如何運用試驗探究來分析教育歷程，而 Thorndike 如何使用量化方法探查可控的行為，並考察兩人對於科學方法的省思，進而歸結資料形式、分析資料的推理方式、研究者角色之特性，最後作綜整討論。

壹、Dewey 的試驗探究法

第參章已將 Dewey 試驗探究的模式解析為五個步驟：不確定的情境、設定問題、問題解決的假設或是方案、觀察與假設之協調發展、實際或模擬之檢證，而分析 Dewey 如何在教育科學中運用試驗探究，其所著《教育科學》是一個重要範本。因此，接下來將依循試驗探究的模式，闡述其在《教育科學》的具體應用，進而歸結其所展現之特性，最後考察 Dewey 對於教育科學方法的深刻省思。

一、探究起於不確定的教育情境

Dewey 的試驗探究強調，困惑是探究的起點。在《教育科學》中，他察覺到教

育科學正處於「危險」(danger)的問題情境，而其對於問題情境的分析，可歸結為歷史、社會和理論三層面。

(一) 歷史層面

歷史層面關心的是，過往經驗對教育科學的影響，在《教育科學》中，Dewey 首要處理教育學作為一門科學與藝術之爭議，如第一節已澄清，他調和了科學與藝術的對立，解消過往遺留的難題與束縛。

(二) 社會層面

社會層面關心的是，外部環境對教育科學的影響。Dewey 論及當時科學方法迅猛發展所導致的危險，他指出教育仍未完全從經驗的狀態轉換到科學的狀態，而科學方法產生一種強烈的傾向，即將教師能力等同於產生立即成功的結果，而衡量成功的標準，在於學生正確背誦指定課文、考試合格等事項，這些標準也成為了判斷教師價值的標準，在此情況中，科學成為貨物銷售的擔保者(guarantee)，而非啟蒙之光(Dewey, 1929/2008i, p. 6)。換言之，社會壓力驅使教育追求成效與效率，儘管教育積極採用科學方法以達成目標，卻反而逐步偏離科學的核心精神。

(三) 理論層面

理論層面關心的是，教育科學的學科內容情況。Dewey 觀察到教育科學遭受懷疑論(skepticism)之挑戰，而面臨迫切的危險，危險在於教育科學為了自證價值，將統計和實驗結果直接轉換成學校實踐的規則和標準，追求立竿見影的效果，導致無法逐步而獨立地形成理論，而理論正是構成科學之條件(Dewey, 1929/2008i, pp. 8-10)。換言之，在 Dewey 看來，其它學科的科學結論僅具過渡與輔助之作用，還需要轉化為教育科學的內容，倘若教育科學直接套用這些結論，恐怕會喪失科學的實質。

二、問題的設定

Dewey 的試驗探究認為探究者找出構成問題情境的要件，將提出解決問題的

陳述，從而引導可能的解決方案，Dewey 提議應從「源泉」(sources)來思考教育科學，如其所言：

哪些方式能在各類教育功能的實施中，例如：課程題材的挑選、教學的方法、學校的組織與行政，而有系統地增長理智的控制和理解？為使教育性活動不成為例行公事、傳統、偶然影響的產物，我們應汲取何種材料？為使理智和指導能力獲得穩定和持續積累的生長，我們應汲取何種源泉？(Dewey, 1929/2008i, p. 4)

要言之，Dewey將「源泉」視為解決教育科學問題之核心觀念，而「源泉」呈現出動態與流動之特性，彰顯了教育科學源於教育歷程的理論反思，實質上是一種理性處理教育歷程問題的系統性方法。是以，在Dewey看來，解決教育科學所面臨的問題，關鍵不在於要求它符合外部科學標準或是預先界定固定題材，而在於澄清教育科學如何運用教育實踐所提供的題材與資料進行理論探討，從而促進問題情境的改變與生長。

三、問題解決的方案

Dewey 的試驗探究認為探究者藉由事實條件進一步設立相關的解決途徑，包含假設、概念、理論或是方案。而 Dewey 所提出的方案，包含主要源泉以及特殊源泉 (special sources)。

(一) 主要源泉

主要源泉即是前述已闡明的教育歷程和教育實踐。簡要複述，Dewey 把教育科學類比為工程學，視其為解決問題的科學，而探究者從教育歷程與教育實踐獲取資料與題材，從而帶有明確目標與方向而非盲目地組織資料，並將其作為測試科學結論的場所。

(二) 特殊源泉

教育科學已有主要源泉，為何還需要特殊源泉，兩者之差異為何？Dewey (1929/2008i, p. 26) 認為教育科學雖然有其獨特的資料來源，不過教育科學無法獨立於其它學科，還需要借助其它學科來幫助建立教育科學的內容，而特殊源泉即是指涉學科的資源，Dewey 論述教育哲學和心理學之作用。

1. 教育哲學能幫助教育科學建立工作假設

哲學作為科學的源泉，Dewey 的構想勢必會讓實證論者驚嚇，在 Thorndike 等實證論看來，科學和哲學是兩門涇渭分明的領域。然而，Dewey (1929/2008i, pp. 26-27) 認為每個時期的學科，都有一個從具體到綜整的連續發展歷程，而在科學和哲學之間，所能作出唯一有益的區分，即是科學導向特定的一端(*the specific pole*)；哲學導向綜整的一端 (*the general*)，但兩者沒有明確的界限。正因如此，哲學和科學存在著相互的關係 (*reciprocal relation*)，兩者相互作為彼此的源泉。Dewey 進一步闡述，科學和哲學並不存在著單向的進程，一旦具體化科學結論，科學結論容易變得孤立和僵化，此時此刻，綜整的觀念能發揮打破僵化的作用，把結論重新放到新的脈絡中考量。Dewey 強調：「人類心智以前述方式運作，這是不可否認的事實 (*undeniable fact*)，無論可欲或是不可欲，終將無法消除。」

由於哲學和科學是相互的關係，Dewey (1929/2008i, pp. 27-28) 主張教育哲學是教育科學的源泉，在於教育哲學為教育科學提供了「綜合應用的工作假設」 (*working hypotheses of comprehensive application*)。不同於固定的原理，工作假設是一種運作中的觀念，它在解決問題的過程中，引導探究者的觀察與行動，並持續受到測試和修改。而教育科學是一門新興的科學，仍處於草創階段，亟需豐富的假設引導探究逐步建立教育科學的內容。

至於為何只能藉由教育哲學而非其它學科設定工作假設？簡言之，Dewey 認為科學探究必須依賴工作假設，從而引導實際的操作，而心智建立假設的行為，其本質上是哲學的表現。是以，教育哲學和教育科學並非對立，而是互為補充，倘若

掩蓋構建假設的哲學性質，不僅無法推動教育科學的探究，反而使其僵化為教條。

2. 心理學能幫助教育科學建立心理和社會層面的協調發展

心理學建立教育科學的內容，此觀點自 Herbart 到 Hall 以來早已深入人心。而 Dewey 的論點在於，心理學不應僅僅是研究學習的手段，而是應該著重在心理和社會層面的協調發展。Dewey (1929/2008i, pp. 32-33) 表示：如何學習和學習何種內容的關聯，是一種手段和目的之關聯，為了確保良好的結果，心理和社會、方法和題材之間必須互動與合作，過於急促區分兩者會伴隨著危險，因為我們不能在一開始分離個人活動和成長的心理學，以及適合社會的學習，而後期待兩者最終在實際的運作中相互平衡。

Dewey 繼續論證，倘若分離手段以及目的會產生不可避免的結果 (inevitable outcome)，也就是忽略學習內容對個人發展的作用，忽略學習內容對學習者品味、興趣以及習慣的作用，這些又會影響學習者後續的心理態度和反應。在分離的情況下，個人學習和成長過程的心理學解釋，僅是片面和扭曲的，心理學只是處理學習過程的片段而不是連續性。Dewey 強調：心理學家不能滿足於呈現最有效的學習手段，而認為其他事情與我無關，這並不可取，因為學習者一旦習得某項技能，其它的能力、偏好和失能也會被習得，而這些都屬於心理學探究者之範疇。是以，在 Dewey 看來，心理層面與社會層面為有機的整體，無法相互化約，而探討整體時，不應先割裂局部與整體，而是要避免機械的區分，保持有機的連結。

最後，在 Dewey 的心目中，是否僅有哲學與心理學有助建立教育科學的內容？在試驗探究中，學科皆為解決問題的工具，Dewey 歡迎任何成熟的學科參與建設教育科學的行列。然而，囿於時空之限制，他僅能選取與教育最相關的學科進行探討，闡述其在教育科學的功能，總之，Dewey 的教育科學是一種多學科的取向。

四、觀察與假設之協調發展

Dewey 的試驗探究認為問題解決方案，還會引導進一步的觀察，明確方案的

相關特徵，觀察與假設是一個相互協調和改進的過程。而 Dewey 以測量報告作為例證（*illustration*）來闡釋其方案。

Dewey 論及「問題學生」（*problem student*）的學校報告，該校對學生學習成就與智商之間的差異感到困惑，並指派教師進行家庭訪問，歷時兩年，致使「問題學生」之概念，不僅包含學習因素還延伸到其它不良適應（*maladjustment*）類型，更與診所和其它公共機構建立處理問題之聯繫（Dewey, 1929/2008i, pp. 18-19）。在此報告中，學生學習成就的差異構成了原始資料（*crude data*），而在實地探訪的過程中，探究者依據進一步的觀察與事實，改變了原先關於問題學生的假設，形成了不同的問題解決方案。申言之，Dewey 欲表明教育科學從設定問題到解決問題，不是直接將科學結論直接轉化為行動規則，還需要介入的探究（*intervening inquiries*），協調觀察與理論之構想，研擬新的可能性。正如 Dewey（1929/2008i, p. 19）表明：「在教育科學的運作中，人們所做的事情是行動而不是科學，不過科學能使行動變得更為理智」。

五、實際或模擬之檢證

Dewey 的試驗探究認為，必須對問題解決方案進行試驗性的應用，通過實際行動或模擬實驗驗證其效用，而驗證結果可能導向更精細的實驗，或迫使重新設計問題解決方案。在《教育科學》中，Dewey（1929/2008i, p. 40）從事了模擬的「思想實驗」，闡述了主要源泉與特殊源泉相互合作，其對教育科學的警示作用：

不從教育內，僅透過某些聲望卓著的科學學科尋求教育問題的答案，或許能帶來立即的舒適或是片刻的效率。然而，此種方式是棄權、投降（*an abdication, a surrender*）。最終，只會減少教育在實際運作中提供改進科學材料的機會，從而抑制成長、妨礙思考，而思考是進步的最終源泉，需要更多的思考與科學，如此循環不息，延續不斷。

總之，Dewey 反覆用不同的表述闡明一項道理，即教育科學的方法無論多麼客觀與權威，驗證的結果無論多麼精確，其結論僅具有過渡與輔助的作用，方法運用的核心不在於獲致終極答案，而在於保持探究的連續性與互動性。

六、科學方法的省思

承前述，Dewey 不僅指陳了教育科學方法的實質，乃是解決教育問題的系統性探究，包含一系列的實作與判斷，他同時深刻反省了科學方法的發展難題，其論點可歸結為三點。

(一) 實驗與測量方法之侷限

Dewey 雖是當時鼓吹經驗科學的扛旗人物，然而，他在教育科學所提議的探究方法，卻與 Thorndike 等實驗心理學家提倡的實驗與測量迥異，因為 Dewey 對自然科學方法在教育科學的應用，一直保有相當的警覺，如其所論：

教育科學不能僅借用物理學的實驗和測量技術來建構，此情況若欲成立，必須達成下述條件：找到一種能用空間、時間、運動和質量單位，來陳述心理現象的方法。然而，此條件尚未實現。到目前為止，我們還沒有其他一般性的假設，用來告知我們測量什麼，以及如何解釋結果，如何把結果體系化，從而引導有成效的間接測量。在當前，這項原則具有實際重要性，因為有一種傾向，假定我們借用成熟科學的技術，即能獲得教育科學的材料。（Dewey, 1929/2008i, p. 13）

按前引文，Dewey 是否反對教育科學使用實驗與測量法？顯然不是，因為試驗探究本身即包含實際或模擬的檢證。他所擔憂的是，以實驗與測量取代科學思考，這會導致研究成果的效力，不再基於實際作用，而僅取決於方法的正確性。正如 Dewey (1929/2008i, p. 10) 所述：孤立的結果不能形成真正的科學，無論得出結論的技術 (technique) 在科學上有多正確，只有各種結論相互關連從而形成一個較為

融貫的體系（relatively coherent system），即這些結論相互證實和相互闡明（reciporocally confirm and illuminate one another），或者相互增添意義，科學才會出現。

申言之，在 Dewey 看來，教育科學使用自然科學方法的限制，在於心理現象不同於物理現象。而依照其自然主義經驗論而言，Dewey 堅持任何經驗的事物，都是整體的、多元的、不可化約的，無法窮盡的性質。若執意尋求統一的衡量單位，將人文現象扭曲為物理現象，再據此展現規律性的分佈，實屬多此一舉。

（二）教育科學應走向合作式探究

Dewey 汲取早年在實驗學校的經驗，他提議教育科學的試驗探究，應是探究者與實務人員的合作式探究，如其所論：

探究者與實務人員之間需要某種交流與互動，這是一個必要條件，沒有這種交流與互動，探究者不能判斷其訴求問題的真正範圍，他不會充分了解學校所產生的特定問題的條件，而無法控制探究（Dewey, 1929/2008i, p. 22）。

在Dewey看來，教育問題無法由探究者直接定義，而需探究者和實務人員在理論與實踐之間反覆溝通，方能確定問題的實質與範圍，Dewey進一步主張教師作為探查者（teacher as investigator）。

然而，教師是否具備足夠參與教育科學探究的能力？Dewey（1929/2008i, pp. 23-24）持肯定觀點，他把教師比喻為一座幾乎尚未開採的礦井（an almost unworked mine），並認為反對者指責教師因為沒有受過專業訓練而無法促成有效的合作，這是過分的假定。他繼續論證：教師是科學成果能夠進入學生生活的重要管道，倘若教師只是充當接受資訊與傳播的管道，那麼，科學成果在進入到學生心靈之前，恐怕已遭受扭曲，而此種情況正是只把科學發現轉換成僅須遵循的處方，探究者與教師缺乏合作所致。

總之，合作式探究反映試驗探究的核心觀念，即科學結果需要透過實務人員的轉化，再對教育實踐發揮影響，倘若省略此環節，教育科學將會喪失藝術的性質，成為一種僵化的教育科學。

（三）教育科學應導向多學科的整合

在教育科學的試驗探究中，學科是處理不同題材的工具，探究者選擇學科的依據，並非依賴學科本身的權威，端視解決問題的能力與效用。如 Dewey 所論：

教育科學的內容並無固有（*intrinsically*）之題材，任何取自其他學科的方法、事實以及原則，能更好處理行政以及教導問題，即是中肯的方式。……教育歷程極為複雜，如果我們期望教育歷程能夠理智地、有方向地繼續發展，必須借助許多不同的學科。如假設教育科學有其獨特的題材，這會使得題材變得孤立而神秘，正如「pedageese」這類術語，而題材的孤立化，還會誤認只要掌握某些特定的科學方法，即能神奇地保證結果的科學性質。（Dewey, 1929/2008i, pp. 23-24）

是以，對Dewey來說，教育科學並無正統的學科資源，而應針對問題採取多樣的、多層次的學科資源，協調不同功能產生互補之作用。

值得注意的是，在多學科整合的觀念中，Dewey可謂是重新建構了「哲學」與「心理學」在教育中的定位。傳統上，哲學決定教育目的；心理學決定教育手段。然而，不同於傳統觀點，Dewey（1929/2008i, p. 29）主張：「教育實踐決定了教育目的，具體的教育經驗是所有探究和反思的主要源泉，因為它替探究設定了問題，以及測試、調整、證實或是反駁探究的結論。教育哲學既不生成也不設定教育目的，而是發揮中介（*intermediate*）或是調節的作用」。換句話說，在Dewey看來，教育哲學的功用，在於構思建設性或是創造性的發想（*constructive or creative invention*），激發探究者形成不同角度的觀察與判斷。同理，心理學以及任何其他學科都是解決問題的工具，心理學的作用不侷限於產生教育手段。在此種觀念中，哲學與心理學

等各種學科，其功能隨著理論發展與環境變化而持續演變，從來不是一成不變。

總結前述，教育科學的試驗探究，其在資料的形式、分析資料的推理方式，以及研究者之角色，呈現以下特性。

1. 非結構性資料

教育科學的試驗探究，關心教育問題情境的資料，充分考慮情境相關人員的意圖和行動意義，兼容了量化與質性資料，呈現出不可預測以及持續產生和變動的特性，可視為一種「非結構性資料」。而資料的來源，至少涉及兩個層次，第一個層次為教育問題情境提供的原初資料，加之情境同時是測試結論的場所，第二個層次即是問題情境的反饋資料。教育科學的試驗探究，力圖讓資料保有靈活性，Dewey（1929/2008i, p. 23）甚至主張學校報告這類紀錄，也不應該被快速地轉換成標準的、固定的形式，必須留有改變的空間，否則僵化的資料會導致科學停滯。

2. 假設演繹模式

教育科學的試驗探究，從問題觀察到形成解決問題的假設，最後透過實際或模擬之檢證，找出證據支持或是反對假設或是方案。基本上，其背後的推理方式為假設演繹模式。然而，Nagel（2008, p. xxvii）認為 Dewey 的探究方法雖然是假設演繹模式但又有所超越。申言之，超越之處，在於 Dewey 並沒有對立演繹法與歸納法，而是把歸納當作是建立與澄清假設前提的邏輯運作。簡言之，假設或是方案雖然是概念的產物，不過構成假設的條件和前提必須為真，而真的前提和條件，乃是探究者從觀察中歸納而出。是以，試驗探究的背後推理，並非是探究者無意識地操作單一方法的結果，而是探究者有意識地把情境問題與探究成果加以融貫。

3. 研究者作為探究者

教育科學的試驗探究，著重於解決教育歷程的問題，強調行動優先於認知。在此試驗探究中，探究者不是超然獨立的觀察者，而是改變情境的參與者，需與實務人員保持密切合作，探究者與實務人員不是上下分級的關係制度，而是平等的夥伴關係。

貳、Thorndike 的實驗量化法

相較於Dewey的試驗探究法，並不設定特定的題材與資料，而Thorndike的實驗量化法，關懷可控行為的變異性（variability）。為了解析其取向之特性，本研究選擇Thorndike的訓練遷移研究：〈一個心智功能的改進對其他心智功能的效率的影響〉（以下簡稱〈心智功能的改進〉）作為分析範本。理由在於Thorndike藉由該研究推翻傳統的紀律訓練說，建立新的遷移理論，為其運用實驗方法處理教育問題之代表（Mayer, 2003, p.135）。與此同時，還會考察Thorndike對於心理測量之反思，澄清他的洞見。

一、教育產物（educational products）作為行為變異資料的來源

Dewey的試驗探究從「教育實踐」中獲得題材與資料，與之對比，Thorndike則認為教育科學應從「教育產物」中探查行為變異的資料，他表示：

教育關心的是人類的改變；一個改變即是兩項條件之間的差異；我們只能通過條件所產生的產物來了解條件，包括製造的事物、說出的語詞、表現出來的行為等。測量某項產物意味著以某種方式定義其數量，而能讓有能力的人知道數值有多大，有測量遠比沒有測量好。很好地測量某項產物意味著要以某種精確的方式定義其數量，而能讓有能力的人知道數值有多大，並讓此種知識可以方便地記錄和使用，這是教育產物的測量的一般信念（General Credo）。（Thorndike, 1918, p. 16）

至於教育產物所涵蓋的範圍，Thorndike（1918, p. 17）指出：一項教育產物，例如一篇作文、算術問題的解答、對歷史問題的回答、一幅房屋的畫，或是教育任務的表現，通常是許多不同事物的複雜組合。測量教育產物更像是測量一座房屋或是一頭大象，而不像測量長度、體積或重量。是以，我們並不是對整體事實進行完整無

缺的測量，而是測量某一特徵的數量，例如：作文的總體優點，或是作文詞彙的豐富性，如同物理學並不測量大象，而是測量大象的高度、重量、健康或是拉力。

然而，並非任何教育產物皆能成為研究資料。在Thorndike看來，研究資料不涉及受試者的意圖和主觀意義等質性資料，而聚焦於特定條件下對教育活動進行施測，所得到的行為變異資料。簡言之，Thorndike的實驗量化法，藉由條件控制獲取特定的行為資料，而非完全依賴隨機性。

二、實驗與控制變異

本研究分析Thorndike在〈心智功能的改進〉中對實驗量化法的運用，其具體程序可拆解為以下要素。

（一）假設的提出

實驗研究需要研究假設以陳述兩個變項或是多個變項之間的關係，以茲結果驗證假設之真偽。Thorndike 和 Woodworth 在〈心智功能的改進〉（1901a, p. 248）假設：如果一個心智功能的改進，提高另一個心智功能的效率，那麼兩者應該是相關的；個體倘若某項心智功能的排名較高，他在另一個心智功能的排名應該高於平均值。依據前述，Thorndike 呈現出兩項研究假設的重要性質，其一，變項（心智功能）容易界定和測量，其二，假設清楚陳述了變項的可測量關係（效率）。

（二）變項的操作化

變異性通過變項來落實，而一個變項的操作化（operationalization），意指對於一個行為所使用的名稱，能夠適合觀察和測量該行為的特定方式。那麼，Thorndike 在〈心智功能的改進〉如何把概念變成可操作的變項？首先，他把「功能」界定為：功能一詞被用來描述各種表現中的各種特質，指涉的範圍從最狹窄到最廣泛，包含拼字、乘法、尺寸區分的精細度、運動力度、在印刷頁面上標記出「a」、在印刷頁面上觀察「男孩」一詞、下棋、推理等事物的心智基礎。而「改進」意指心智功能在運作中的改變，可由「改變」來代替「改進」；「效率」則是我們比較不同個人或

同一個人，在不同時間時使用某項功能的狀態，也就是我們在該功能對人進行評分的狀態（Thorndike & Woodworth, 1901a, pp. 246-247）。由此可知，Thorndike 把某項心智功能對應到某項行為的表現，而改進並不帶有評價的性質，只是表示行為表現的改變，觀察者即能針對特定行為表現的改變進行測量，並建立量化的評估。

當然，一份研究不可能考察所有的心智功能，為了精確評估功能產生遷移效果的影響，Thorndike 以功能組（function-group）為測量對象，所謂功能組即是在不同的資料情境下發生的相同操作，易言之，測量相近的功能。具體而言，Thorndike 選擇測量受試者估量某種數量值（magnitudes）的準確性，也就是受試者估量某圖形面積準確性的改變，是否與受試者估量相同圖形不同面積，以及不同圖形與面積的準確性，呈現相關。而挑選此項心智功能而不是其它的功能，因為它具有代表性，適用於量化解釋，部分原因還包括方便性，不需要任何精密的設備（Thorndike & Woodworth, 1901a, p. 248, 251）。由此可知，Thorndike 力圖透過考驗相近功能的效率改變的相關程度，在此種極端的情況下，更能夠顯示訓練遷移的相關性。

（三）設計的制定

Thorndike 的設計並不複雜，他以大學生為受試者，受試者先行接受前測，而後接受估量平行四邊形面積的訓練，並獲得一定程度的改進，而後進行兩種後測，一種是估量相同平行四邊形但不同面積的數量值，另一種則是估量不同形狀且不同面積的數量值（Thorndike & Woodworth, 1901a, pp. 252-253）。若用今日的觀點來解釋，他們運用了單組前後測設計。

三、測量與解釋變異

受試者的行為究竟產生多少的改變，需要依靠測量來回答，而Thorndike在〈心智功能的改進〉透過平均標準誤來描述受試者估量面積的改變。

（一）機率的考驗

正如第參章說明，Thorndike 的實驗主義主要採取機率推理，而此方式同樣體

現在〈心智功能的改進〉。實驗結果顯示，受試者接受估量平行四邊形面積的訓練（10-100平方公分），其後測的平均標準誤，與受試者估量相同形狀不同面積（20-100平方公分，140-200平方公分，200-300平方公分）的平均標準誤，明顯不均等，並且誤差呈增長之趨勢。同樣，受試者接受估量平行四邊形面積的訓練（10-100平方公分），其後測的平均標準誤，與受試者估量不同形狀且不同面積（10-60平方公分，100-140平方公分，200-240平方公分，240以上平方公分）的平均標準誤，明顯不均等，並且誤差呈增長之趨勢（Thorndike & Woodworth, 1901b, pp. 384-385）。理論上，某一個功能的改進，若能影響另一相近功能的效率，那麼平均標準誤應表現為常數，由於平均標準誤不僅沒有表現為常數，並呈現增長之趨勢，必須討論此種結果是否出自於運氣。

Thorndike 進一步考驗真實差異（actual difference）以及可能差異（probable difference）的差距，倘若真實差異超過機率所算出的可能差異，那麼這可能代表兩個能力存在真正的差異。在此略去機率計算的過程，Thorndike 指出六個被考驗的案例，他們的真實差異皆高於可能差異 2 倍以上，其中四個情況完全不能歸因於機運，其餘二者歸因於機運的機率很小，所有系列的差異都歸因於機運的機率極小。因此，這些差異不是機運的，而是有意義的。如果這是一個事實，受試者在某個心智功能所獲得的能力，並沒有遷移到另一個功能（Thorndike & Woodworth, 1901a, pp. 258-261）。是以，通過機率的考驗，Thorndike 一方面能夠避免使用上下大幅跳動這類模糊的語詞，而是使用數字清楚描述分佈圖的意義。另一方面，也能夠去計算隨機誤差的數值，確立精準的事實。

（二）運用理論解釋觀察

一旦變異性不是機運而是有意義的，必須進一步去解釋可能的因素。〈心智功能的改進〉顯示單一心智功能的改變，甚至在相近的功能，極少產生相同程度的改變，何以致此？關於此問題，Thorndike指出心智在其動態層面是一部針對特定情境做出特定反應的機器。而任何心智功能的運作，皆受到特定情境的資料性質之制

約，無論資料變化多麼微小，都會對功能產生影響。當我們給予的資料，與最初的資料愈來愈不相似，在特定資料中所訓練的功能，其效率會下降，而當效率損失到臨界點，訓練的影響就不再拓展，受試者估量面積的功能，實際上是一個功能群，估量矩形面積和三角形面積的功能，彼此是分離的，根據資料（形狀、大小等）而改變，而非統合在一個術語之下（Thorndike & Woodworth, 1901a, pp. 249-250）。

由此可知，Thorndike藉由自身的連接心理學來解釋觀察，簡言之，行為反應不是依據內在的觀念，而是外在的情境刺激來驅動，由於情境提供的刺激不同，行為反應也不同，行為所改變的量不會是常數。是以，Thorndike並非機械式的報導實驗結果，通常會運用理論進行解釋，這不僅能把當下的研究與其他研究相連結，也能去闡述變異性背後的意義。

（三）發展可能的通則

最後，Thorndike 在〈心智功能的改進〉透過實驗考驗變項的關係，並與假設相比較，發現變異資料的規律，發展可能的通則。依 Thorndike 之見，一個心智功能的改進，對於另一個心智功能的效率，沒有獲得相等程度的提升。然而，這並不代表另一個心智功能的效率，完全沒有增進，事實上，後測的結果顯示受試者另一個心智功能的效率，多數優於前測。究竟是什麼因素發揮影響？Thorndike 指出受試者會想：這個三角形、圓形或梯形大致上和某個矩形一樣大，而這個矩形的面積是 49 平方公分，而此種影響可能來自兩個功能中的共同要素（identical element），再者，某些受試者的受試功能完全沒有改進，這證明影響不是來自神秘的練習遷移（a mysterious transfer of practice），或是不可分析的心智功能的特性（Thorndike & Woodworth, 1901a, pp. 255-256）。

Thorndike 藉由前述的研究發現，進一步提出了遷移的共同要素論：「一個心智功能或是活動改善其它的心智功能，因為兩者在部分上是相同的，因為包含共同於兩者的要素」。Mayer（2003, pp. 135-136）指出 Thorndike 持續在研究室和課堂證明學習遷移並不是一般而是特定的，他的研究資料終結了一項理念：學習拉丁文會

影響其它學科的學習，並且永久地推翻形式訓練說，而當代研究者依然繼續探討學習遷移，但難以發現遷移的證據。由此可見，Thorndike 藉由實驗推翻舊的學說，並且提供替代的通則，而後人即能透過重複相同的實驗，不斷考驗通則的解釋力，持續貢獻知識的增長。

四、鼓勵「專家」的檢視和批判

Thorndike並不認為教育科學儘管運用嚴謹的科學方法，其結論即能代表終極答案。Thorndike (1918, p. 21) 指出：為了確保可靠的測量，或者至少能夠知道測量的不可靠程度，對於任何所欲陳述的事實，首要的方法原理，應至少選取兩個樣本，以及進行重複實驗與測量。值得注意的是，Thorndike並非口惠而實不至，他的連接論自發佈以來遭受諸多挑戰，然而，Thorndike面對新的實驗證據，使其在1929年舉辦的國際心理學會議表示：「我錯了」(Joncich, 1984, p. 510)。而他的連接論亦有大幅度之修正。

是以，Thorndike 雖然身處科學萬能的年代，依然保持冷靜和清醒的判斷，勇於修正理論的錯誤結論。然而，科學應該接受誰的檢視和批判，產生正確的調整？Thorndike (1918, p. 24) 強調：教育測量並不需要旁觀者的批評和建議，因為科學家相當熟悉這些批評，如同熟悉自己的名字一樣。困難處在於改進缺陷的專業工作，這涉及數百小時的詳細專業計劃、實驗和計算，只有專業的協助才能克服缺陷。要言之，Thorndike 鼓勵檢視和批判，不過他堅信科學方法和知識的進步，並非來自非科學社群的業餘人士，而是專業科學社群本身的自我反省和修復能力。

五、對心理測量之反思

最後，Thorndike雖然強調心理測量的重要性，不過他同時提醒人們藉由教育測量去影響學生的發展，應保有高度的覺察，他在《心測》深刻討論心理測量的可能侷限，這些觀點至今仍有警示作用。

(一) 誤差無法消除，只能盡可能地降低

Thorndike(1904, p. 157)坦言：任何測量都是事實和誤差的混合體(any measure is a compound of a fact and the errors)。由此可見，誤差是科學方法必須克服的難題，而Thorndike(1904, pp. 157-161)把誤差分成三種類型，並提出因應的對策。

1. 變量或是機遇誤差 (variable or chance error)

機遇誤差意指由隨機因素引起的數據偏差，它是一種自然的隨機變化，通常是測量過程中不可避免的結果，例如即便使用相同工具測量同某人的身高時，每次測量結果可能會有輕微差異。然而，機遇誤差不會使任何測量不公平，只會使測量較不精確和較不可靠。增加測量的次數，能夠減少機遇誤差，盡量逼近真值，機遇誤差不是測量的主要威脅。

2. 常數誤差 (constant error)

常數誤差是趨向某個方向而非另一種方向的誤差，例如學校主管趨向把註冊率紀錄過高。Thorndike強調常數誤差永遠不可忽視。在心理測量中，常數誤差的來源太多和專門化，即便增加測驗的次數難有正面效果，而避免常數誤差更多取決於能力和警惕性 (watchfulness)，而不是規則的知識。

3. 推論誤差 (error in inference)

Thorndike把推論誤差的來源分成物理條件 (physical conditions) 和心理條件 (mental conditions)，以比較不同個體的拼寫能力為例，假設每個人的成就是其拼寫能力的度量。然而，A和B可能坐在聽不清單詞發音的地方，而E和F可能頭痛，而G和H則愉快而明亮。A和B存在物理條件引起的誤差，而E和F則存在心理條件引起的誤差。如果不考慮這些情況，我們會陷入一種推論的誤差，也就從特定條件下的能力表現，來推論一種抽象的能力。

應當如何處理這兩種誤差？以物理條件來說，Thorndike認為在心理測驗中，若把所有的物理條件全部同一，反而會產生反效果。因為過多的人為和約束的條件，

通常會導致受測者的心理狀態異常和不安，反而測量到受測者在生活中從未發生的事物。精確測量一個你不想要的事實，比起不確定測量一個你想要的事實更糟糕。是以，Thorndike認為與其為了要解決物理、心理之誤差，而齊一測量條件，還不如運用隨機抽樣之方式，接受機運誤差。

既然物理條件無法同一，心理條件更不可能同一，Thorndike 是否會走回內省報告之老路？Thorndike 指出由於無法齊一所有受試者的心理條件，另一種方式為參考受試者報告。然而，個體的感受不同，恐會陷入無法共量（incommensurate）的個人標準難題，在科學領域，我們不把未經訓練的個人意見視為事實，更可靠的程序應是通過隨機挑選來消除內部條件的變異性，而不是假裝去消除變異本身。

總之，Thorndike 認為誤差無法消除，但可盡量降低，他的科學方法雖然重視情境操弄與條件控制，並非抹除所有干擾，而是基於對科學家能力的信任。Thorndike（1904, p. 157）論及：「若要成功消除造成誤差的情況，並非來自任何固定規則的知識，唯有來自獨創的實驗設計、安排觀察和挑選資料」。簡言之，科學家的創造力，以及明智的判斷，才是合理運用教育科學方法的源泉。

（二）相關性不等於因果關係（causal relationships）

Thorndike 期待能夠藉由心理測量發現因果關係，即原因必須等於效果（the cause must be equal to the effect）。然而，他強調每當發現兩個數量相關時，我們必須進一步考驗假設，是否某個數量導致另一個數量，以及兩者由某個共同原因所造成（Thorndike, 1904, pp. 133-134）。

換言之，Thorndike 並沒有簡單認為變項的相關性，即是因果關係，因果關係的成立，需要更為嚴苛的條件。事實上，相較因果關係，Thorndike 更為重視相關性的判讀，一般來說，測量理論假設只要樣本足夠多，相關性的不均勻（unevenness of the correlation）會消失。然而，Thorndike（1904, p. 131）論及，心理特徵的資料最有可能呈現的真實分佈，往往是穿過每個點的彎曲線，而非是線性。倘若相關性明顯不是線性，表述相關性的性質和數量，方式必須有所改變，主要去呈現關係的

一般趨勢，從最不可能處找出關係，此時，熟悉具體的相關資料，以及獨創力和洞見（*ingenuity and insight*），遠比刻板的使用方法更為重要。

基於深度理解資料的複雜性，當教育測量涉及教育事務之轉變，Thorndike（1918, p. 22）申明了一項方法的原理：「一位學生在測試中的分數，只是表現出特定的成就，唯有通過實際的相關性證明，才能蘊涵之，不應該把任何事情都視為理所當然」。換句話說，Thorndike 並不認為少數或是沒有顯著性的教育測量，足以決定學生的命運、教學方法的價值、學校體系的成就等層面，涉及教育事務的改變應當極為謹慎。

總結前述，Thorndike的實驗量化法，其在資料的形式、分析資料的推理方式，以及研究者之角色，呈現以下特性。

1. 堅實資料

Thorndike運用實驗量化法，蒐集行為的變異資料，由於他嚴格排除受試者的意圖與行動意義，形成了「堅實資料」(*hard data*)。Thorndike相信堅實的量化資料更具代表性，因其效度可被不同專業觀察者檢驗，並通過重複考驗，不斷積累教育科學的知識。

2. 機率推理

實驗量化法，體現出一套蒐集、分析與解釋資料的理性程序，從原始資料到結論的形成，需透過機率考驗，從而推論研究假說的合理性。Thorndike雖然以機率考驗來推估科學結論的可靠性，但並未將其為標準化，因為他不過分依賴常模，更看重實驗觀察者的獨創力，強調從最不可能處發現關係的能力。

3. 研究者作為專業的探查者

實驗量化法，要求研究者作為專業的探查者，專業性體現在專技事務之操作，例如將概念轉化成可操作的變項。並且探查者還是客觀的觀察者，不參與情境的實地改變，改變交由實務人員負責，探查者與實務人員為階層分工之關係。

綜整本節，Dewey與Thorndike在研究方法之論題的相異，統整為表4-4，並作進一步討論。

表 4-4

研究方法之論題的比較

| | | Dewey | Thorndike |
|--------------|----|------------------------------------|--------------------------------------|
| 教育科學的資料來源及性質 | 相通 | 資料基於個體的行為改變，具有非隨機性的特徵。 | |
| | 分歧 | 題材隨教育歷程與實踐的問題情境不斷變化，需考慮個體的意圖與行動意義。 | 依據實驗與測量的條件，探查行為的變異資料，排除個體的意圖與行動意義。 |
| 教育科學方法的資源 | 相通 | 取法其它科學，建立教育科學的內容。 | |
| | 分歧 | 多學科的整合，依據題材的性質，通過不同學科的視角，形成觀察與假說。 | 奠基於單一學科，藉由心理學形成觀察與假說。 |
| 推論鍊形成 | 相通 | 以經驗證據支持理論假說。 | |
| | 分歧 | 運用假設演繹模式，提供有論據的保證，支持理論假說的合理性。 | 使用機率推理，從統計來考驗理論假說的合理性。 |
| 理論假說的挑選 | 相通 | 研究須接受公開檢驗。 | |
| | 分歧 | 以解決問題的效力，判定理論假說的有效性，接受公眾與學術社群的批判。 | 以理論假說能否形成量化關聯來評估其有效性，僅接受科學社群的批判。 |
| 研究者角色 | 相通 | 提供教育變革的知識。 | |
| | 分歧 | 研究者為參與情境改變的探究者，與實務人員共同設定問題與構建解決方案。 | 研究者為客觀與專業的探查者，職司事實與知識的發現，不從事情境的實地改變。 |

註：研究者自行整理

承前述，Dewey與Thorndike構建了教育科學的經驗方法，否定了理性取向，共同推進教育學逐步邁向經驗科學。無論是Dewey的試驗探究法，還是Thorndike的實驗量化法，皆體現了經驗科學方法關心的是「驗證」，而假設與事實在驗證過程中扮演重要角色，本文將深入比較Dewey與Thorndike的教育科學方法中假設與事實

的作用，辨明兩種經驗方法的性質。

首先，假設與教育科學方法。Bacon《新工具》(Novum Organum)駁斥將科學窄化為演繹邏輯，過度強調從第一原理演繹出結論所導致的謬誤(Losee, 2001, p. 57)。自Bacon以來，假設在科學方法的運用並非自明之理，而Dewey與Thorndike作為經驗主義者，否定不可驗證的第一原理，但並不排斥運用假設，前述案例顯示假設在教育科學方法中至關重要。而科學假設通常根植於信念，如Galileo堅信「自然是由幾何字符書寫的書」，Dewey與Thorndike也不例外。Dewey相信心智是不同功能的協調發展，使其在《教育科學》假定教育科學有不同的學科源泉，指引其尋求相互關聯的證據，從而論證學科的協調性。而Thorndike相信心智是機械的连接，促使他在〈心智功能的改進〉的假定，使其傾向探查相同情境中的相同反應，檢證遷移的效果。

易言之，Dewey與Thorndike運用假設引導觀察的方向，挑選與假設顯著相關的資料，排除與假設不相關的資料，從而建立事實及其秩序。當然，兩人都未表述任一假設能被證明為必然為真，而需依賴更多經驗證據從而增加或者減少其成立的可能性。總之，假設在Dewey與Thorndike的教育科學方法中的作用，用Cohen與Nagel(1934, p. 393)的話來總結，即假設應以明確的形式加以陳述，致使假設所蘊涵的內容，得以藉由邏輯的手段來發現。不過在假設的建立上，Dewey採用多學科之途徑，而Thorndike則以心理學為依據。

其次，事實與教育科學方法。科學方法目的之一，在於發現事實的秩序。按前所析，Dewey與Thorndike皆未將事實及其秩序簡單視為感官的直接經驗，而是一種「恆定關係」，例如Dewey在《教育科學》力圖闡明教育實踐方為教育科學唯一的源泉(the sole source)；Thorndike則在想望的清單中，發現人有群性之想望，總會避免獨居無伴與趨向展現一致的行動。而兩人在探求事實秩序的差異，主要取決於其所關注的秩序結構。Dewey更多關懷全面性理論(comprehensive theory)的秩序，其功能在於提供整合量化與質性關係的架構，顯示經由實驗驗證的量化與質性法

則並非相互孤立，而是納入更具包容性的秩序中。正如Dewey在《教育科學》運用試驗探究的連續性與互動性，整合教育實踐與不同的學科源泉。對比下，Thorndike則關心事件的物理特性的秩序，他將任何事件分析為刺激與反應兩種物理事件，從中發現某些相同特性持續地結合在一起，且與其他特性的組合不同。

最後，Dewey與Thorndike彰顯出科學方法在解決質疑時，避免了訴諸成見、權威與直覺的限制與武斷，為控制事物變化與建立穩定信念的最可靠方式。然而，兩人在運用假設探求事實秩序的分歧，最終引向了不同類型的教育現象說明體系。簡言之，Dewey運用試驗探究法，探究教育歷程與實踐難題，以解決問題效力檢驗假設與事實的合理性，其目標在於增進教育科學探究的連續性與互動性，而非尋求不變的法則，致使Dewey以「規準」來澄清教育現象的秩序。與之對比，Thorndike使用實驗的量化方法，探查行為的物理特性與秩序，以機率作為衡量假設成立與發現事實的標準，其目標是仿效物理學建立固定的法則，建構以「法則」為主的教育現象說明。

第四節 教育現象說明論題

最後，教育科學需依據某些規則或者法則，說明教育現象的典型特性。而Dewey與Thorndike在教育科學的一般特性、研究對象與方法逐步積累的差異，最終引向了不同的說明體系。Dewey主要在《經驗與教育》運用連續性和互動性「規準」(criteria)，澄清教育意義、教與學活動，以及教材組織的特性，而Thorndike藉由人性改變的「法則」(law)，奠定學習、學科與活動的挑選、以及教學方法的原理。據此，本節分析Dewey如何以「規準」澄清教育現象，而Thorndike如何以「法則」統攝教育現象。

壹、Dewey以規準為主的說明

Dewey在《經驗與教育》藉由連續性和互動性兩項規準，對教育意義、教與學

活動，以及教材組織進行系統性的說明，將秩序帶入紛雜的教育現象，建立學術的理解。首要澄清的是，為何Dewey特別使用規準，而不像Thorndike等實驗科學家藉由法則來說明教育現象。如第參章已闡明，主要理由在於Dewey持著變動的世界觀，自然當中的事物與事件處於不斷生成變化的歷程，「所有存在物會體現出某些特性」。因而，Dewey所稱的規準，乃是指陳事物構成的條件，其在特定時空環境中表現的典型特性，通過規準，得以判斷事物處於正常或者是不正常的情況中。

由於Dewey認為教育現象的通用特性，其表現為連續性和互動性，因而，本研究把連續性和互動性稱為「通用規準」。而Dewey在教與學、教材組織等不同層面還會論及其它的輔助條件，本研究稱之為「特定規準」。在詳細討論Dewey的說明前，有必要先行釐清連續性和互動性之定義，以及兩者之關聯。

首先，連續性意指：

每一項經驗必須依賴後來的經驗，方有可能延續下去。每一項經驗皆承接先前經驗的某些內容，同時以某種方式修改後續經驗的性質（Dewey, 1938/2008p, p. 16, 19）。

要言之，連續性表明人們所承受的任何事情，以及採取的作為，都會產生影響後續發展的後果，任何一項經驗都有過去，任何一項經驗都會留下痕跡。由於重視事件發生到產生結果前後關聯，Dewey（1925/2008g, pp. 30-31, 42-43）進一步指出連續性的作用在於排除二種情況，（1）排除低層級與高層級之間的完全割裂，以及單純的重複（bare repetition）；（2）排除使用全新的外部作用力，當作發生改變的原因。Dewey曾舉例，放射活動會導致物種的突變，不過放射活動不是臨時被發明，而是存在於自然之中，隨著此種特別的突變理論受到證實，可在生物現象中觀察與描述放射活動之運作。由於目的、手段和後果是連續的，連續性規準就會呈現出原理和實務的雙向性，亦即原理會影響實務；實務也會影響原理。

其次，互動性用來解釋教育的功能和作用力，Dewey將之界定為：

任何正常的經驗（normal experience）都是客觀條件和內在條件之間的相互作用（interplay），把兩者合在一起，或者讓兩者互動，就形成情境的形式，互動性賦予客觀條件和內在條件同樣的權利。（Dewey, 1938/2008p, p. 24）

互動性強調個體與環境發生相互關係的作用力，其要點有二，（1）避免任何事件陷入孤立，如Dewey（1925/2008g, p. 207）表明，自然中雖然沒有孤立的事件，不過事件也不是同質的整體，事件的互動與連結有牢固和鬆散（tighter and looser ties）之分，從而形成具有鮮明特性的場域；（2）著重情境的性質，也就是個體從其身處的環境獲得各種刺激、材料與條件，來發展自身的經驗，而個體由此所得到的成果，也要受到情境之考驗。

最後，關於連續性與互動性的關係，Dewey強調連續性與互動性為無法分離之原理，兩者既是相互橫切，又是相互聯合（they intercept and unite），可以這麼說，連續性與互動性是經驗的縱橫兩個層面。……兩者若能積極地聯合彼此，就能提供衡量一項經驗的教育重要性和價值的規準（Dewey, 1938/2008p, p. 25）。

總之，Dewey藉由連續性與互動性規準指陳了教育經驗的通用特性，而兩項規準表明，教育經驗在正常情況中，應具有（1）個體在種種被動承受與主動施為的事件中，方方面面皆有關聯、互為手段與目的；（2）同時考慮個體的內在條件和外部的環境條件，讓兩者不會產生孤立而是相互調適。反過來說，一旦教育現象缺乏了連續性與互動性，那麼教育現象即會發生問題，產生不正常的情況。基於兩項規準的精神，雖然教育意義、教材與教學活動在分析中可區分，但依Dewey之本意，三者實為三位一體（trinity），無法相互分離。

一、教育意義的規準

（一）連續性：區分教育性經驗以及錯誤教育性經驗

所有接受教育的人都會累積與教育相關的經驗，但這是否意味著每一種經驗都具備教育意義？例如，一個人雖然通過吸取多種知識而成為了強盜，這樣的生長是否值得提倡？更何況，生長本身並非必然積極，其可能帶來破壞性影響，正如癌症也是一種特殊形式的「生長」。面對教育即生長的難題，Dewey（1938/2008p, pp. 19-20）運用連續性加以澄清：

一個人可能成長為強盜、歹徒，或者貪腐的政客。但是若從「教育即生長」的觀點來看，問題的癥結在於，這種方向的生長，是有助於抑或會阻礙生長的條件？或者我們應該說，這種形式的生長，是不是設定了某些條件，反而阻斷了可能會碰到的諸多誘因、刺激，以及機會，以至於阻礙了那些已經在朝此特定方向生長的人，往新的方向繼續？.....生長必須訴諸普遍應用，而非是專門且有限應用的概念。

由此可見，所謂教育即生長，生長的方向必須滿足連續性原理，而判斷的規準在於教育應幫助個體繼續的生長，而不是導向死胡同。因此，Dewey（1938/2008p, p. 20）總結：「一項循著某一特定路線的發展，唯有該項發展能夠有助繼續的生長，才算符合教育即生長的規準」。易言之，倘若一項教育經驗有助個體潛能的繼續生長，這是一項教育性經驗（educative experience）；反之，一項教育的經驗箝制個體潛能的繼續生長，則是錯誤教育性經驗（mis-educative experience）。

回到強盜的案例，本研究試圖延續Dewey的論點。在連續性規準下，一名竊盜不斷精煉偷盜技術成為手法高超的大盜，他確實獲得某種技能的生長，然而，竊盜受到社會正式與非正式規範的懲罰，這導致他在道德與社會的生長，反而遭受嚴峻的阻礙。因此，一名竊盜精進技術所獲得的經驗，並不是有教育意義的經驗，而是錯誤教育性經驗。

（二）互動性：辨別教育經驗的價值

承前述，互動性應用到教育意義的判斷，它表明在正常的情況中，一項教育的

經驗，皆不可能在真空中發生，而是個體在特定時空中與環境進行互動，那麼教育活動應開展此種互動，如Dewey所論：

教育工作者的首要責任，在於他們不僅要察覺到運用環境的條件，來形塑真切的經驗，還要認識到何種環境才有助於獲得可以導致生長的經驗。最重要的是，他們應該知道如何去利用現存的物理和社會環境，設法萃取其中的事物，從而有助於形成有價值的經驗（experiences that are worth while）。（Dewey, 1938/2008p, p. 22）

由「有價值的經驗」一詞，可知教育活動促使個體與環境發生交互作用並不是一種形式的要求，而是要產生可欲的結果。

而形成「有價值的經驗」，有賴內外條件相互配合，而非一方凌駕於另一方。正如Dewey闡明，明智的雙親雖會考慮嬰兒的需求，但不會無條件順從嬰兒的需求，而會運用專家與自身經驗，將客觀條件加以明確地安排，以至於能和嬰兒的內在條件，進行某種特別的互動（a particular kind of interaction），而非將客觀條件附屬於嬰兒的需求（1938/2008p, p. 24）。換言之，一旦內外條件需相互適應，才能產生「有價值的經驗」，並增進經驗的生長。

反過來說，在不正常情況中，亦即教育活動讓內外條件發生對立，而難以產生「有價值的經驗」。Dewey（1938/2008p, pp. 26-27）解釋：傳統教育的弊病，正是在於它們形成經驗時，未考慮個人的能力和目的，假定某一套特定的條件即使無法激發個人反應的品質，仍然在本質上是可欲的（intrinsically desirable），由於內外條件缺乏相互適應，教與學成為意外的過程。易言之，在Dewey看來，內外條件無法相互配合，恐會產生偶然的、獨斷的結果，無法促進經驗的生長。

總之，互動性規準解釋了一項教育經驗的價值性來源。Dewey（1938/2008p, p. 27）再次強調：「互動性原理清楚揭示，教育工作者無法依據學習者的需求和能力來調整教材，以及學習者不調整自己來適應教材，都會使經驗不具有教育性意義

(experience to be non-educative)」。反過來說，若將沒有價值的教育經驗，視為生長的泉源，終將陷入前述的盜賊困境。

綜言之，Dewey運用了連續性和互動性規準，區分出三種教育意義之判斷。

- (1) 「非教育性經驗」(non-educative experience)：學習者與其環境交互作用所產生的結果，無法支持學習者本身潛能的繼續生長，使得個人的發展停留在較低，或是破碎缺乏整合的層次。
- (2) 「錯誤教育性經驗」(mis-educative experience)：學習者與其環境交互作用所產生的結果，促使學習者本身潛能導向一種偏狹或是不健全的發展。
- (3) 「教育性經驗」(educative experience)：學習者與其環境交互作用所產生的結果，能夠貢獻學習者本身潛能的繼續生長，朝向普遍與健全的發展。

誠然，第三種教育意義即是Dewey屬意之情況，不過Dewey並沒有規範其內容，而是體現出「規準」的特性，連續性和互動性規準如同地圖上標記通往不同道路的指示牌，僅僅說明教育現象為何如此，而非決定教育現象的內容，有待探究者運用科學方法共同構建其內容。

二、教與學的規準

教育意義的開展有賴於教與學活動的規劃與實施，兩者共享連續性與互動性的通用規準。然而，教與學活動與教育意義有所不同，Dewey 提出其它條件加以說明，本研究稱之為特定規準。與此同時，他將教學附著於學習，因此，理解教學活動的性質需以學習活動為基礎。

(一) 學習的規準

Dewey 藉由通用和特定規準解釋學習活動的性質，離不開他的思維術或是探究法。因為 Dewey 認為「學習即是學會思維」(learning is learning to think)：

雖然教育不僅侷限在理智層面，還要發展道德和審美等其它層面。然而，無論涉及哪個層面，都至少需要包含一種有意識的意義，即反省思維（reflective thinking）的參與。否則，實踐將淪為機械化和因循守舊的活動，道德可能變得盲目和武斷，而美的欣賞也停留在情感的衝動。（Dewey, 1933/2008m, p. 177）

由此可見，Dewey 雖然認為教育活動應開展理智、情感的、道德的普遍生長，惟交集應是「思維」。再者，從引文可知，理想的思維是一種反省思維，而反省思維不是雜亂無章的意識流，也不是流於空想，亦不同於未經驗證而草率採納的信念，而是心智產生困惑，並採取行動解決問題的過程及產物（林逢祺，2003，頁4）。易言之，Dewey 討論學習活動的性質與反省思維所蘊含的思考模式息息相關。

1. 學習的通用規準

通用規準應用在學習活動上，其任務在於指陳出學習活動的通用特性，也就是回答學習活動是什麼，而特定規準則進一步深究為何要進行學習。

（1）連續性：應是一種繼續重建的歷程

連續性表明每一項經驗或是事件都受到先前經驗的影響，也會影響接續發展的後果。當 Dewey 將連續性應用在學習的一般性質，與其看待教育的一致，不從本能或是反應習得的視角，也是基於歷程的觀點。正如 Dewey (1938/2008p, p. 59) 之提議，教育工作者應把教學與學習當作是「繼續重建經驗的歷程」（teaching and learning as a continuous process of reconstruction of experience）。由此可見，Dewey 認為學習即經驗之重建，而重建即是反省思維之體現，如其所論：

教育工作者的挑戰，在於如何調整科學方法適應不同程度的學習者。而其中的恆定因素（constant factors），包含觀念的形成、將觀念付諸行動、觀察觀念造成的結果，以及將事實和觀念與組織，使其能在未來發揮作用。（Dewey, 1938/2008p, p. 59）

承引文，相較於 Thorndike 否定心智在學習過程的作用，而 Dewey 則認為，從觀念的萌發到確立，學習者的理智操作至關重要。因而，對 Dewey 來說，學習所帶來的改變，並非是刺激與反應的直接連接，而會涉及思考或是推理的結果，必須基於經驗並考慮學習者的狀態。

反過來說，在不正常情況中，學習缺乏心智運作的連續性，表現為零碎的、片斷的刺激與反應。Dewey (1916/2008c, p. 196) 強調：「所學之物無法組織到學習者已有的經驗中，也就成為了純粹的感官刺激 (pure sense-stimuli) 而缺乏意義，那麼它的作用僅是引發機械性的反應，讓學生用發音器官重複陳述、或用手寫字或是做算術題」。換言之，倘若學生僅是表現出單純的重複行為，或是不同行為沒有呈現理智的關聯，無法稱作學習。

總之，從連續性規準來看學習，倘若學習是刺激與反應的直接連接，而無心智運作之餘地，學習將變成自動化的事務，學習者不需理解所學內容的含義，導致學習經驗的僵化。在 Dewey 的觀點中，學習是學習者運用材料改變經驗的歷程，致力於讓不同的學習經驗相互聯結。

(2) 互動性：應是學習者與環境交互作用之產物

互動性規準表明經驗是個體應與環境進行交互作用的結果，而應用在學習的一般性質上，學習必須同時考量內外部條件之情況，因而，學習不只是學習者內部的神經連接或是腺體作用的產物，而是學習者的內部條件與外部的環境條件相互適應的歷程，Dewey 晚年曾用自然的學習歷程 (the natural processes of learning) 予以說明。

此種相互適應的歷程，D. J. Simpson 和 L. Xiaoming (2007, pp. 558-564) 進一步把 Dewey 的構想明確化為 9 個環節，學習始於 (1) 學習者的傾向與衝動；以及 (2) 學習者隨之而來的行動；在這些活動之後，學習者 (3) 遭遇環境中的障礙；而後 (4) 引起張力和 (5) 失衡 (disequilibrium)；從而產生 (6) 解決問題的經驗；(7) 適應這些障礙；(8) 學習者恢復個人平衡；(9) 學習者重建個人平衡。

要言之，Simpson 以及 Xiaoming 所勾勒的環節，形成了一種循環的歷程，相當接近 Dewey (1938/2008p, p. 53) 所稱的連續的螺旋體 (a continuous spiral)。由此可見，學習不是一成不變的步驟，而是教育工作者依情況引導學習者進入、退出或重新進入學習循環。這是一個複雜的互動歷程，而非簡單的線性連接。

反過來說，在不正常情況中，學習缺乏互動性，亦即忽視學習者與環境交互作用的雙向關係，學習容易變成單方面強加特定信念的威權主義 (authoritarianism)。Dewey (1938/2008p, p. 39) 曾有生動之描繪：傳統學校環境的制式安排，以及軍隊化的管理，限制了學生的行動，要求學生只能在某些信號出現時才能移動，猶如把學生當作囚犯施加網綁之鏈鎖。由此可見，在缺乏互動性時，侷限的學習環境和僵化的反應會導致惡性循環，讓學習經驗停滯於較低層次，難以持續生長。

2. 學習的特定規準

承前述，對 Dewey 來說，學習活動若要具有連續性和互動性，還要考慮學習者的主動需求，以及學習者進行學習所欲達成的狀態，此二者即是以下所要討論的特定規準，本研究把前者稱為學習的主動性規準，後者當作學習的目的性規準。

(1) 主動性：應以學習者的興趣為起點

按前述學習的歷程，學習始於學習者的主動需求 (active needs)，而 Dewey 延續 Herbart 和 Rousseau 等人以來的探討，同樣強調興趣的作用力，如其所論：

認識興趣在教育發展上具有發動之作用，這會引導我們考量個人有其特殊的能力、需求以及偏好。我們不會假定，因為接受相同教師的教導、使用相同的教科書，所有的心智會以相同方式運作。即使運用相同的教材，由於個人對教材的訴求 (appeal) 不同，也會產生不同的態度和反應。(1916/2008c, p. 137)

在 Dewey 看來，興趣是學習者主動探求的狀態，也是學習的出發點，而不同學習者有不同的興趣與能力，那麼教材和教學方法應與學習者的興趣與能力相互適應，

而在相互適應的過程中，學習者也能深入參與學習活動。

與此同時，Dewey 還強調以學習者的興趣來開展學習活動，那麼學習者成為學習活動的參與者（participant），這才會發生真正的有效學習。他表示：任何所學的事物，都應用於主動且有興趣的活動中。而學習的效果取決於以下兩個層面：其一，學生對學習內容與其關注活動之間關聯性的理解程度，其二，學生能否將學習對象與有目的的活動有機地聯繫並加以貫通（Dewey, 1916/2008c, pp. 131-142）。易言之，以學習者的興趣開展學習活動，由於學習者作為參與者，他熱切關心學習內容對自身之影響，預見學習活動的後果，籌謀實現的可能性，讓學習成果能夠更好的貢獻自身之發展，激發繼續發展的情境，而學習者的興趣愈加濃厚，愈需要努力來克服其所設定的目標，將不會與努力相互對立。

反過來說，在不正常情況中，學習活動忽視了學習者的興趣與能力，那麼學習恐會流於僵化的紀律訓練。Dewey（1916/2008c, pp. 131-142）論及：「傳統教育預設「心」擁有天生的官能，能夠自我完成，教材只是用來訓練學習者的特定官能，而不考慮學習者的實際需求，由於教材僅與官能對應，導致教材彼此相互孤立，學習只不過是去學許多教材，從而成為一種專精化的訓練（specialized disciplines）」。

換句話說，當學習內容無關學習者需求，無法激發內在動力，學習者成為了旁觀者（spectator）採取漠然的態度，即使訓練強化了器官功能，由於效果與需求脫節，學習者難以將其轉化為持久能力，學習經驗也無法持續成長。

（2）目的性：應是一種問題解決的活動

按前述學習的歷程，學習活動並非是漫無目標，而有明確目的。學習應以何種目的導向為主，Dewey 認為：

倘若刺激思考所需的條件一應俱全，然而，學習者無法想出自己的解決方案，無法找出自己的出路，即便他能完全重複某些正確的答案，他不算從事學習。（Dewey, 1916/2008c, p. 167）

易言之，學習應解決學習者需求引發的問題，因此，學習在本質上是一種問題解決的活動。

反過來說，在不正常情況中，學習活動忽視目的性判準，亦即不重視學習者運用材料去獲取特定的成果，學習恐會淪為當方面的灌輸。正如 Dewey 論及：學習者習得之技能如未經過思考之過程，這就無法理解技能所使用之目的，只會養成學習者照章行事的習慣，以及受制於他人的權威控制。再者，學習者若缺乏深思熟慮的行動，所得資訊成為死的資訊，壓制思想且滋生傲慢，最終阻礙理智生長（Dewey, 1916/2008c, p. 159）。是以，學習活動若未使學習者理解內容與行動後果的關聯，學習者輕則茫然，重則遭受操控，最終損害學習經驗的發展。

最後，在學習作為問題解決活動的前提下，如何判斷其有效性？Dewey（1916/2008c, p. 161）主張：「有效學習（effective learning）的正常狀態，在於獲取知識應是自身目標活動的自然延伸，而非一項學校的任務」。是以，在 Dewey 看來，評斷學習活動之成效，關鍵不在於學習者獲得多少數量的行為反應，而是行為反應呈現出學習目標及其操作成果的關聯程度。

（二）教學的規準

承前述，學習是一系列可能成功、徘徊或是失敗的複雜活動，它並非刺激與反應的直接連接，而是基於若干經驗的結果，發生在行為改變之前。易言之，學習是一種中介行為的過程，這也是為何 Dewey（1938/2008p, p. 5, 9, 15）一再強調教育只能「透過個人經驗進行學習」（learning through personal experience）。

然而，學習者的經驗各不相同，教學活動必須因應異質的經驗而有所調整，無法依賴一體通用的教學原理。所謂普遍的教學原理，在 Dewey 看來，其實是誤解了教學方法的本質，他論及：「教學法是一種藝術的方法，一種目的導向、運用理智的行動方法，旨在提供能夠引導（學習者）經驗的教材，使教材能發揮最大的效率和成果，達成可欲的結果」（Dewey, 1916/2008c, p. 172, 177, 186）。

按此界定，Dewey 所論的教學性質，其基本特徵有三，首先，教學作為一種藝術，表明教學如同藝術活動，雖有規則但不具一體適用的法則。其次，以提供教材來說，教學的主要功能並非傳遞知識與訓練技能，而是創造環境提供刺激與條件來幫助學習經驗之發展。最後，以學習者經驗為主、目的導向等特性來看，可知教學活動附著於學習活動，教學的性質必須呼應學習的性質。

1. 教學的通用規準

(1) 連續性：應推進學習經驗之發展

由於教學活動附著於學習活動，Dewey (1938/2008p, p. 59) 也主張，教學作為「繼續重建經驗的歷程」。那麼，教學活動應如何幫助學習者貫通學習經驗之開端、推展與成果，Dewey 表示：

教育工作者的職責，在於從現有經驗中選取能為新問題帶來希望與潛力的事物，使得這些事物經過觀察和判斷等方法的刺激之後，擴展後續經驗。教育工作者需時刻將已獲取的事物視為開啟新領域的工具，而非固定的資產。生長的聯結性(connectedness)是教育工作者的警語。(Dewey, 1938/2008p, p. 50)

是以，教學與學習實為一體兩面，教學活動需考量學習者的經驗與興趣，運用教材提供良好的刺激，進而引導學生使用教材進行有目標的學習，幫助學生建構有意義的經驗。教學連續性所欲展現的秩序，並非要求學生表現出整齊劃一的行為，而是體現在學習活動的融通。

反過來說，在不正常情況中，當教學活動缺乏連續性，其刺激與條件彼此斷裂，難以與學習者經驗相關聯。如 Dewey (1933/2008m, p. 155) 所言：學校教學要求學生牢記細節，卻忽視完整觀點，將知識等同於條文推砌，而非條理化的思維建構。對學生產生永恆理智影響的教師，雖違反固定規則，但善於運用新奇性與多變性，讓學生保持維持思維的連續性。

總言之，教學活動的連續性，體現在教育工作者運用刺激與條件，幫助學習者發展融貫的學習經驗，而非依賴教材進度的推進。Dewey(1916/2008c, p. 58)強調：「評斷學校教育成效的規準，在於能否在學生身上創造一股繼續生長的欲求，以及能否提供學生把欲求付諸實現的方法」。準此，在連續性規準中，學習經驗的秩序不應由外力強加，而需由學習者在教育工作者的幫助下建構，刺激與條件的運用需同時考慮學習者的狀態以及教學內容的邏輯性，避免形式化與武斷。

(2) 互動性：應是一種建構的活動

互動性旨在避免任何事件陷入孤立，教學活動的互動性，其關心「教學環境」與「學習者的需求與能力」之間，如何產生正向的交互作用，Dewey 提出一種類似學習社群之構想，增進兩者的聯結。

Dewey (1938/2008p, p. 35) 設想教育工作者與學習者應建立一種「參與共同活動的社群」(a community held together by participation in common activities)。要言之，在學習社群中，教材和學習者的經驗並非兩條平行線，教育工作者幫助他們互動，像搭建一座橋，將互動融入學習者的經驗中，學習者方能與教材建立真正的聯結。而教學活動不再是檢查學生背了多少書，或者反覆進行機械的操練，而是 Dewey 心目中的「**教學即建構**」。Dewey (1901/2008r, pp. 219-225) 認為沒有建構沒有教學 (no teaching without construction)，這意指教學活動不是教師把教材儲存在學生的腦中，學生再不經改變地將之取出，必須把每一次的練習都當作是建構性的練習，讓行為反應不是簡單的重複 (simply repetitions)，而是要從實踐中來構建所學內容之意義。而教育工作者幫助學習者與教材進行有機的聯結和互動，這即是 Dewey (1916/2008c, p. 176) 所期待的景象：「在正常情況中，學習即是運用教材所獲得的產物和酬賞」(Under normal conditions, learning is a product and reward of occupation with subject matters)。

反過來說，在不正常情況中，教學活動忽略了互動性，使其所呈現的教材與學習者的需求對立，對 Dewey 來說，教學活動可能會發生以下不正常情況。其一，

教育工作者可能會利用刺激和愉悅的衝擊，投學生所好，來誘導學生學習教材；其二，學生如果不學習特定的教材，教育工作者可能會把後果變得相當痛苦，使用有害的手段迫使學生服從；其三，教育工作者不用說明任何理由，逕自要求學生努力，利用意志的強制力要求學生學習(Dewey, 1916/2008c, p. 175)。在前述教學情況中，學習者難以形成有價值的結果，而無法促進學習經驗之生長。

總結前述，互動性意味著教學活動依賴建構，而非教育工作者將印象傳遞給學生。學生需通過理智的方式與教材互動，將印象組織並表達，使學習更加完整。在Dewey的設想中，建構性教學的效果優於反覆訓練，愈加能形成有價值的成果，此乃學習經驗發展的源泉。

2. 教學的特定規準

(1) 主動性：應激發學習者的動機

相應學習者的主動探求狀態，教學活動需根據學習者的興趣，引出有意圖的努力(intentional endeavor)，沒有解惑的渴望所引發的理智熱情，再巧妙的教學也是徒然。教育工作者有責任發現學習者的興趣和欲望，並予以引導。Dewey(1938/2008p, p. 53)表示：

教育工作者的部分責任，即是要去均等地關注兩件事情：第一，問題必須是來自當前的經驗，並在學生能力所及的範圍內；第二，問題必須激發學生主動地探求訊息，以及產出新的觀念。由此獲得的新事實和觀念，成為了後續經驗的基底(the ground)，而後續經驗又會呈現新的問題。

申言之，Dewey的論點，在於過高的教學刺激會壓垮、甚至淹沒學習者，而過低則無法提升理解，教育工作者應平衡學習者狀態與教材，確保學習者通過教材充分發展學習經驗。

反過來說，在不正常情況中，一旦教學活動缺乏主動性，可能會落入Dewey

擔憂的獨斷主義（dogmatism）。Dewey（1933/2008m, p. 144）表示：「教師應避免教學中所有的獨斷主義，因為獨斷主義必然將任何事物都安排妥當，沒有事物有待探求的印象」。換言之，在 Dewey 看來，獨斷主義強加教育工作者或者成人的觀點，壓制學習者的好奇心、熱情與求知欲，成為阻礙激發學習者能動性的最大障礙，並使學習經驗喪失持續生長的動力。

（2）目的性：視野可及的結果

學習作為一種問題解決活動，教學活動需引導學習者運用教材達成視野可及的目的。其中，Dewey（1933/2008m, p. 349）特別強調轉化能力（power）之重要性，他表示：

教師最終的測試，在於能否將學習轉化為學生的能力（transforming itself into power），若未能做到，學生的熱情將逐漸消退，興趣隨之泯滅，理想也僅成模糊的記憶。如此，學生可能淪為順從地接受他人目的之狀態，或是毫無想像能力。教師的難題與酬賞，在於涵養學生能夠協調目的與手段的能力。

在 Dewey 看來，教學活動的首要目的在於形成學生的能力，而能力的培養需緊密結合學習活動的特性，特別是解決問題的探究過程。因此，Dewey 以探究模式為基礎，明確設定能力轉化的面向：形成目的、明智判斷、評估欲求，以及挑選和安排手段進行操作之能力，最終體現為自我控制的能力（power of self-control）（Dewey, 1933/2008m, p. 177, 1938/2008p, p. 42）。而學習者精熟探究能力，能夠逐步將粗糙的事物轉化為精煉的成果，通過一次又一次的實踐不斷積累與磨練的結果，學習經驗方能保有持續的發展。

反過來說，在不正常情況中，教學活動所呈現的刺激與條件漫無目標，學習者容易陷入 Dewey（1916/2008c, p. 182）所稱的五里迷霧之狀態（the state of foggy confusion），進而養成胡亂摸索的學習傾向。基於此，Dewey 否定了嘗試錯誤法

(the method of trial and error)，他論及：我們的經驗若依據嘗試錯誤來形成，我們雖然能夠知道某種行動和某種後果有聯結，但是兩者到底如何聯結則一無所知。再者，僅根據嘗試錯誤法，行動將受到環境支配，一旦外部環境發生變化，行動無法朝預期方向來實行 (Dewey, 1916/2008c, p. 182)。由此可見，Dewey 雖未指名道姓，他顯然反對 Thorndike 等行為心理學家所提倡的試誤說，畢竟，教育工作者一味強調試誤，其實是要求學習者順應環境的既定條件，而非開展其所欲求的成果與能力。

三、教材組織的規準

承前述，已知教材在教與學的活動均扮演重要角色，教材是聯結教育工作者和學習者的橋樑，教學、學習與教材可謂是三位一體，而Dewey同樣運用連續性和互動性規準，構思了「漸進的教材組織」(progressive organization of subject matters)。

在 Dewey 看來，教材並不是獨立的事務，而是服務於教與學的活動，他將教材界定為：「在發展一件有目的事情的情境中，教材包含我們所觀察的、所記憶的、所談論的種種事實，和由他人所獲得的資訊，以及由此種種所暗示的觀念」(Dewey, 1938/2008p, p. 48)。按此界定，Dewey 教材觀的核心有二。其一，教材並非以學科的知識形式為中心，而是以尚未精煉的事物為主。其二，教材不預先排除事物，凡有助益者皆可納入，從而提供多層面的刺激與條件，促進學習者經驗的開展。

1. 連續性：應有縱向的累進發展

Dewey (1938/2008p, p. 49) 認為發展「漸進的教材組織」可分為兩個步驟：

凡是能被稱為一門學習科目 (a study)，無論是算數、歷史、地理，或是任何自然科學，其材料最初必定取材於日常生活經驗。……從經驗中找尋學習材料僅是第一步。接下來的步驟是將這些經驗材料逐步發展，使之更加完善和豐富，並以更有條理的形式呈現，最終，這些材料將逐漸接近為成年人所設計的教材。

按Dewey之見，漸進的教材組織的連續性規準體現在兩處，其一，以學習者的經驗為起點，並利用先前的經驗和能力推進後續學習，因此，教材應從未純化的日常經驗展開教學。其二，隨著學習者經驗的成長，擴增並有序組織教材。是故，教材應具有前後之聯結，而聯結應避免簡單地添加新內容，然後使經驗戛然而止。Dewey (1938/2008p, p. 50)的設想是：「新舊教材要具有一種理智的關聯，而理智的關聯，表現在教材所呈現的事實與觀念，並非機械式而是有意識的結合，也就是教材所（反覆）出現的事實與觀念，要有逐步累進的發展」

Dewey相信「漸進的教材組織」適用於所有學科，即使是抽象性質較高的學科也不例外。在科學學習中，Dewey認為科學學習應從學生熟悉的日常事務開始，把學生引入科學的教材，引導學生了解科學的事實、法則及其社會應用情境。這一方法是一項健全的教育原理（a sound educational principle），也是理解科學的最佳途徑（Dewey, 1938/2008p, pp. 53-54）。由此可見，在Dewey看來，無論是簡單或是困難的學科皆需日常生活為起點，逐步累進至抽象化的世界，當然，教材要素因學科不同而有所差異，但不應由外力完全設定學習經驗的方向，這體現了連續性規準的一貫精神。

總言之，連續性規準應用在教材組織的發展上，有其「消極作用」和「積極作用」。消極作用表現在防範教材以成人和專家的邏輯思考，取代了學習者活潑的心理活動，讓學習者的主動思考，陷入矛盾沒有成效的狀態（林秀珍，2007，頁158）。而教材的積極作用是聯結新舊經驗，為學習者提供繼續學習之機會，而教材重複要素的意義，在於幫助學習者處理更複雜的材料，理解更深廣的觀念，最終得以建立累進且長期的學習效果。

2. 互動性：應有橫向的擴展發展

互動性是一項避免孤立的規準，它關心的是教材組織所呈現的刺激與條件（外部條件），如何與學習者的經驗與能力（內部條件）產生正向的交互作用。Dewey

主張「社會生活」正是兩者的交集，如其所論：

課程挑選的教材，必須考慮當前社群生活的需求（the needs of the existing community life），要把基本要素（essentials）放在首位，而把精煉後的產物（refinements）置於次要。基本要素意指最寬廣群體所共享之經驗，而精煉後的產物，則代表特別群體以及追求技術知識（technical pursuits）之需求。（Dewey, 1916/2008c, p. 199）

循此，對Dewey來說，教材皆在社會生活的情況中發展出來，並以社會為媒介傳遞下來，因而，對比連續性著重在教材組織的縱向維度，互動性則聚焦在教材組織的水平維度—教材和社會生活之橫向聯結。值得注意的是，Dewey雖以生活經驗為主，但亦沒有放棄傳統的知識組織，因為「精煉後的產物」一詞，即是代表各種學科濃縮後的學理知識，不過順序安排應以能夠輕易接近的、簡單的教材為先，而較難獲取、複雜的教材次之，這就符合學習者的心理發展順序，循序漸進發展經驗。

再者，在Dewey的設想中，教材組織隨著社會生活的深廣度而擴展，能幫助學習經驗產生「擴張式的發展」（an expending development），教材組織也因此得以進一步延伸。Dewey（1938/2008p, p. 51）強調學生若不追溯社會生活的根源，便難以理解問題本質與解決方式。學習目標在未來，教材則根植於當前經驗。當經驗能擴展至包容過往，才可能進一步面向未來。易言之，過去、現在與未來的連續性，無法由傳統教科書的固定訊息體現，而需從社會生活的理想與習慣中汲取，學習者通過解決問題，立足當下、反思過往、開創未來，從而實現學習經驗的擴張式發展。

在不正常的情況中，當教材組織無法與當前社會生活聯結時，其刺激與條件容易變得閉塞，削弱學習的效果。Dewey（1916/2008c, p. 189, 195）指出：「學校教育以學科の間接知識材料為主，孤立而零碎的授與學生，致使教材與社會理想和習慣之間的關聯遭受掩蔽，教材僅是為了知識而存在，學習僅是一種精熟知識的行為」。換句話說，教材組織若脫鉤於學習者的生活經驗，其作用便轉向其他目的，而非為

了拓展學習經驗。

最後，Dewey的「漸進的教材組織」以心理原理為主，是否忽略知識的邏輯結構？事實是，他相信將知識的「秩序」帶入學習經驗，實乃豐厚學習之秘訣，如Dewey（1938/2008p, pp. 55-56）所論：

任何教育性經驗都會使學生獲得更多的事實知識，吸收更多不同的觀念，並將這些事實和觀念以更好、更有條理的方式進行整理和安排。……而以經驗為基礎的教育理論與實踐，不可能以成人或專家編製的有組織的教材為起點，這點毋庸置疑。不過，成人或專家編製的教材，則象徵著教育應該持續邁進的目標。

Dewey 反覆強調教材需從心理組織逐步遞進至邏輯組織，這是通過教與學活動發展學習經驗的過程，若跳過探究的過程，直接讓學習者獲得事實與原理，教材將僅成為訊息集合。總之，探究過程若被跳過，學習經驗將斷裂；探究中若缺乏反思運用，學習經驗亦將匱乏。

總結前述，Dewey的「漸進的教材組織」，根植於教與學活動，作為問題解決與探究的工具，蘊含以下特性。(1) 教材是培養思想的工具，其內容不僅難以事先完備，也始終處於發展過程中。(2) 教材應與學習經驗成長一致，而非外力強加。它不應只是教師趕課用、學生被迫學的教科書，而是能夠提供豐富刺激和條件的多樣材料。(3) 並未包含安排學科順序的具體規則，因為Dewey（1916/2008c, p. 248）強調「沒有統一的價值序階，無法對不同學科的高低順位進行排序」。總之，在Dewey（1938/2008p, p. 55）的理想中，教材不是訂製品，而是一座橋梁：教育工作者運用教材將學習者引入更寬廣、更精煉、更有組織與更人性的世界。

貳、Thorndike 以法則為主的說明

相較於Dewey運用連續性與互動性規準，判斷教育現象處於正常或者是不正常

的情況，但不蘊含進行教育實踐的確切規則。Thorndike相信「事件在相同條件下，會產生相同的結果」，教育現象受客觀且普遍的法則支配，這些法則規範了教育實踐的運作方式。而Thorndike 以法則為主的說明聚焦於於三個層面：教育題材（The material of education）、教育手段（The means of education）、教育方法（The methods and of education）（Thorndike, 1914, pp. vii-ix）。本文將依序解析之。

一、教育題材—對人性改變的說明

對比 Dewey 論及教育科學的題材教育科學的題材源於實踐問題，會因情境不同而有所變化，相反，Thorndike 主張教育科學的題材固定且基本，其界定如下：

人類個體作為教育題材（material for education），教育的改變如欲以安全、經濟且無負面效果的方式進行，必須具有原生本性被修正的知識—學習法則（Law of learning）。（Thorndike, 1914, p. 52）

易言之，教育科學在題材說明中聚焦於學習法則，而學習法則基於動物實驗，因為他 Thorndike 認為動物和人類的學習方式一致，因此動物學習的法則同樣適用於人類，如 Thorndike（1913b, p. 16）所論：

由動物學習所揭露的簡單的、半機械的現象（semi-mechanical phenomena），也是人類學習的基本原理（fundamentals）。誠然，人類的學習更為複雜，無論其如何細緻、複雜以及深入，以下事實是主要的，甚至可能是唯一（the only）需要解釋的事實。連接透過「使用」和「滿足」被挑選、透過「不使用」以及「煩惱」被消除，另有多重反應（multiple response）、以心向（mind's set）為條件、情境的片斷活動，決定反應的優勢要素（prepotency of certain elements）、類比反應（response by analogy）之作用力。

承前述，在Thorndike看來，學習法則包含兩個部分，(1) 學習主要由準備律、練習律與效果律支配；(2) 學習還會受多重反應、心向、優勢要素、類比反應等法則之制約，Thorndike (1913b, p. 23) 稱之為輔助法則 (subsidiary laws)。

(一) 學習律

Thorndike 在《教心》將連接律轉化為學習三律：準備律、練習律以及效果律，但他並未止步於此，而是隨實驗數據更新，不斷修正學習律。正如所 Joncich (1984, p. 519) 所言：「學習律呈現一種理論結構處於不斷變動 (in flux) 之圖像，代表了 Thorndike 戮力去解釋經驗資料的過程，誠然，資料有時也會使其理論的預期遭受困擾」。簡言之，在學習律的修正上，Thorndike 並無變動準備律，而是重新檢視練習律以及效果律的作用力，並增添了相屬性原理，詳後所析。

1. 準備律

Thorndike 在《教心》(1913b, pp. 1-4) 將準備律陳述為：

- (a) 當個體準備做某項反應，任其反應，那麼會產生滿足；
- (b) 當個體準備做某項反應，不讓其反應，那麼會產生煩惱；
- (c) 當個體不準備做某項反應，卻被迫去反應，那麼也會產生煩惱。

相較於動物研究的連接法則，準備律不再特指神經元的傳導狀態，而是個體準備去學習的狀態，這種狀態是影響學習的連接強度的主要因素之一。易言之，Thorndike 未完全將學習化約為神經事件，因其支持大腦功能定位理論 (theory of localization of brain function)，而該理論表明任何的複雜特質，皆牽涉了大腦中的不同部分 (Joncich, 1984, p. 510)。應用於學習，他必須證明神經元如何調節或者抑制「反應」及其序列，不過限於神經生理學的發展，Thorndike (1935) 坦言：「當前科學無法觀察神經元的事情，從情境到反應的生理事件仍難以接近 (inaccessible)」。因此，其構想無法被完全證實，最終學習律並無走向神經生理學。

然而，Thorndike 並未放棄應以神經生理事件解釋學習之立場，他強調：「連接

論者承認神經傳導系統過度簡化的批判，也認識到將人性解釋為神經元連接的困難。然而，連接論者拒絕思辨的生機論，因為，生機論很有可能拋棄科學，進而膽怯地退卻到人們不可預測與無法控制的原因，我們不需生機論或是任何類似理論」（Thorndike, 1931, pp. 125-126）。總之，Thorndike 雖未能完全證明學習是神經系統的作用，但仍堅持其為神經生理事件的觀點。因此，本研究認為準備律的實質功能在於避免無限後退，防止學習律滑入任何的邏輯推論，或是目的論的思維方式。

2. 練習律及其修正

練習律分為兩條，一條是使用律 (law of use)，另一條則是廢律 (law of disuse)

(1) 使用律：當一個情境和一個反應建立了一個可修改的連接 (a modifiable connection)，因為使用連接的次數增加，那麼連接會強化。

(2) 廢律：當一個情境和一個反應建立了一個可修改的連接，因為不使用連接或是使用連接的次數減少，那麼連接會削弱。(Thorndike, 1913b, pp. 1-4)

簡言之，個體使用某個連接，其出現次數增加，連接強度隨之增強；反之，不使用則減少次數，削弱強度。然而，Thorndike 後續實施連接頻率影響連接強度之實驗，證據並不支持早期觀點，證據顯示在事件 A 後僅僅不斷重複事件 B，並不會明顯地增強 A 激發 B 的機率 (Thorndike, 1932, p. 65)。易言之，個體僅僅反覆練習某項連接，增強連接強度的作用力甚微。

B. Hergenhahn 和 H. Matthew (2009, p. 63) 指出：「Thorndike 雖然依舊主張練習可獲致微量的改進，缺乏練習會導致輕微的遺忘，然而，1930 年代之後，他幾乎拋棄了練習律，因為僅靠重複不必然加強了連接，不使用也不一定大幅減弱了連接」。進一步來說，練習律解釋力的弱化表明，個體使用連接的「頻率」並非學習的關鍵要素，而這種觀點與當時嚴格的行為主義者迥異，例如 Watson 堅持練習的優先地位。是以，在教與學的實務上，Thorndike 的學習律雖然包含練習律，但 Thorndike 並不像 Watson 一味強調「熟能生巧」(mere practice makes perfect)，而需審慎判斷練習在不同個體與不同學科的邊際效果。

3. 效果律及其修正

效果律是 Thorndike 認定最有解釋力的原理，其陳述為：

當一個情境和一個反應建立一個可修改的連接，且反應伴隨著一個滿足的狀態，或是反應緊跟著一個滿足的狀態，那麼連接的強度會增強；而當反應伴隨一個煩惱的狀態，或是反應緊跟著一個煩惱的狀態，那麼連接的強度會削弱。(Thorndike, 1913b, p. 4)

按此定律，滿足狀態和煩惱狀態具有相同的作用力，亦即獎賞效果所強化連接的作用力，等同懲罰效果所弱化連接的作用力。然而，Thorndike 的新實驗證據顯示，獎賞效果並不等於懲罰效果，其關鍵在於效果的擴散現象。

Thorndike (1933/1969b, pp. 27-36) 探究後效作用在連接本身的機制，發現了效果的擴散現象 (the spread phenomenon of effect)。簡言之，擴散現象意指一個獲得獎賞的反應，當相同情境出現時，獎賞效果不僅增加了該反應重複出現的機率，也會增加鄰近反應出現的機率，效果的擴散，證明了心理連接的後效可以作用於連接本身。證據來自 Thorndike 慣常實施的語詞實驗，實驗人員教導受試者不同語詞所對應的數字，當受試者選對了數字獲得宣示為正確的獎勵，選錯了數字獲得宣示為錯誤的懲罰，大寫 C 即是正確之意，見下表 4-5。

表 4-5

效果的擴散實驗

| | Catnip | cedar | chamber | chorus | Dally | Dazzle | debate | deduce | early | effort |
|------|--------|-------|---------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 實驗 1 | 2 | 3 | 1 | 8 | 4 | C2 | 9 | 5 | 4 | 3 |
| 實驗 2 | 4 | 3 | 2 | 10 | 8 | 6 | 7 | 2 | C5 | 6 |
| 實驗 3 | 10 | 6 | 9 | 7 | 5 | 9 | 2 | 2 | C5 | C7 |
| 實驗 4 | 2 | 2 | 8 | 6 | 4 | 1 | 5 | 2 | C5 | C7 |

Note. Adapted from *The spread of scatter phenomenon* (pp. 28-29), by E. L. Thorndike, 1933/1969b, Greenwood Press.

在上述情況中，受試者在第二次實驗中，面對語詞「early」選對了數字「5」並得到獎賞，而在第3、4實驗中，獎賞效果不僅增強了對於「early」的正確反應，也增強前一個關於「deduce」的相同錯誤反應，以及後一個關於「effort」的反應。依據前述以及其它相關實驗，效果的擴散具有二項特性，其一，懲罰效果並沒有擴散效應，只有獎賞效果才有擴散效應。其二，效果的擴散程度會因距離而消失，通常是受到獎賞的前後反應，獲得最為顯著的增強，而後不斷遞減至消失。

承前述，Thorndike 藉由效果的擴散現象，說明了一種連接的後效，它不僅會增強原本受到獎賞的反應，還會增強與其相鄰的反應，即便是受到懲罰的反應也會得到增強。在此機制下，再次證明學習並非是推理活動，因為若學習是推理活動，受試者在正確反應後應減少錯誤反應。然而，實驗顯示「相同錯誤反應」仍有一定出現機率，反映學習的自動化與直接性。

在此機制中，Thorndike 進一步考驗獎賞與懲罰效果的作用力，同樣以語詞實驗為例。9位受試者學習200個語詞的反應中，排除隨機因素，實驗結果顯示，一次正確反應的獎賞使連接增強了26%，而一次錯誤反應的懲罰僅使連接弱化了3%；二次正確反應的獎賞使連接增強了50%，二次錯誤反應的懲罰僅使連接弱化了7%。在第二種情況中，懲罰在弱化連接方面的效果比第一種情況更薄弱（Thorndike, 1932, pp. 170-176）。是以，增強連接的獎賞作用力遠高於弱化連接的懲罰作用力，並且兩者差異顯著。

總之，Thorndike 的學習實驗證實，煩惱後果是特定的、間接的作用力，而滿足後果為普遍的、不可避免的、直接的作用力。因此，效果律可調整為：當一個情境和一個反應建立了一個可修改的連接，反應伴隨著或緊跟著一個滿足的狀態，會增強連接的強度；而反應伴隨著或緊跟著一個煩惱的狀態，不一定會弱化連接的強度。

4. 相屬性

Thorndike 還發現另一影響連接的重要因素—相屬性（belongingness）。而本研

究不把「belongingness」翻譯為「歸屬」而是「相屬性」，因為 Thorndike (1932, p. 72) 定義：相屬性無需邏輯性、本質性、固有性 (inherent)、統一性，而是「任何一種 A 事件與 B 事件之相配」已足夠充分 (Any this goes with that will suffice)。易言之，在 Thorndike 的術語中，belongingness 並非指個人與他人相連的感覺（翻為「歸屬」易於「歸屬感」混淆），而是指刺激與反應事件中的相配，這是一種機械概念，而非基於人類的推理與理解。以下簡要回顧其證明。

Thorndike 設計了語詞的學習實驗，實驗共進行兩次，受試者分別為 100 人和 140 人，受試者聽 10 個句子並回答問題。舉例來說，(1) 句子 1，Edward Davis and his brother argued **rarely**. Francis Bragg and his cousin played hard. 而問題 1「what word came next after **rarely**?」，回答的正確率分別是 2.75%和 2.25%；(2) 句子 2，Lincoln Blake and his uncle listened gladly，而問題 2「what word came next after **Lincoln**?」，回答的正確率分別是 21.5%和 19.5%；(3) 句子 7，Norman Foster and his mother bought much，而問題 7「what word came next after **Norman Foster and his mother**?」，回答的正確率分別是 81%和 73%。

在問題 1，rarely 和 Francis 缺乏相屬關係，連接強度僅與偶然增加無異。在問題 2 與 3 中，因為句子結構的關係，Lincoln 和 Blake 以及 Norman Foster and his mother (主詞) 和 bought (動詞) 具有明顯的相屬關係，隨著相屬關係增強，刺激與反應的正確連接數增加，連接強度也更高 (Thorndike, 1932, pp. 66-67)。

相屬性實驗再次驗證練習律欠缺解釋力，在問題 1 中，單純重複無相屬性的連接，對強度幾乎無影響 (趨近於 0)，真正影響連接強度的因素是「相屬性」而非「重複」。與此同時，相屬性實驗還顯示傳統聯想論中的接近律，其解釋力也不夠充分，因為，證據表明兩個語詞的接近，並不使連接更強，例如 rarely 和 Francis 的正確連接數，顯著低於 Norman Foster and his mother 和 bought。Thorndike (1932, pp. 68-71) 的進一步實驗支持這一結論：若缺乏相屬性，暫時接近僅構成序列關係，對連接沒有作用 (does nothing to the connection)。易言之，真正的影響要素是「相

屬性」而不是「接近」。

乍看之下，相屬性似乎暗示個體乃是透過理解整體的關係來進行學習，例如 Norman Foster and his mother（主詞）和 bought（動詞）的相屬關係，可理解為一種語法結構的原理，那麼 Thorndike 藉由相屬性之概念，意欲表示學習並非習得一種刺激與反應的機械連接？答案是否定的，如同前述，相屬性意指刺激與反應的關係，正如 Thorndike（1931, p. 130）表明：「從千百種學習的樣本來看，基本單位即是情境和反應的簡單相屬，並無不可分析（unanalyzable）的事態」。是以，相屬性仍舊是捍衛機械的學習觀。

綜整學習律之修正，（1）Thorndike 雖然缺乏神經生理證據，不過依舊保留準備律，堅信學習肇因於神經元傳導的可改變性，而非來自人類的理解。（2）Thorndike 證實了效果尤其是滿足效果與相屬性才是學習的核心因素，而非頻率、接近度或是其他因素，一言以蔽之，學習可歸結為刺激與反應的相屬關係，以及反應所伴隨的滿足狀態。最終，學習律之修正影響其在教與學中的應用，這也是為何 Thorndike 主張效果律才是教學與學習的基本法則（fundamental law）。

（二）學習的輔助法則

在《教心》中，Thorndike 提出多從反應、心向、優勢要素以及類比反應等輔助法則，但因後續未繼續更新，致使其應用較為有限。

1. 多重反應

Thorndike（1913b, pp. 23-24）將多重反應又稱為變化的反應（varied reaction），其為學習的起點，指當某反應無法產生滿足時，個體會不斷嘗試其他反應，直至成功。按此觀點，多重反應體現嘗試錯誤的學習，亦即個體傾向維持主動，直到找出能解決當前問題的反應，顯然，個體改變反應的能力具有適應環境的意義。

2. 心向

Thorndike 將心向又稱為態度（attitudes）或是傾向（dispositions），心向代表個體進入學習情境的狀態，他表示：「學習取決於情境的性質，以及個體的條件，而

個體的條件，分為固定的條件，以及暫時的心向或是態度」(Thorndike, 1913b, p. 24)。申言之，心向類似學習理論的動機或者驅力概念，當然，在 Thorndike 的體系中，心向也是行為取向的概念，亦即個體的暫時狀態(疲勞或是各種情緒狀況)，而非個體的生理與自我實現等需求，或者認知的信念，會顯著影響其對某種反應的滿足或煩惱。例如一個長期疲累的研究生比起沒有疲累狀態的同齡人，休息會更令他感到滿足。心向對於反應的發生相當重要，其為學習的重要前提。

3. 優勢要素

優勢要素表示情境為一種的片斷活動 (the piecemeal activity)，情境中僅有部分要素會決定個體之反應，換言之，個體對情境中的某些要素進行反應，並同時忽略其他的要素。如 Thorndike (1913b, pp. 26-27) 所論：

人決定對某一相同情境作出何種反應，最普遍的方式之一，即是讓情境中的一項或是其他的要素發揮優勢作用。在人類的學習中，情境的片段活動是一種規律，僅有極少數人和低等動物一樣，與未經分析、界定的情境形成連接。任何情境很可能會引發諸多反應，情境中的某些要素僅僅引起受到忽視的反應；而某些要素則會與思考、感受或是行動，這類更積極的反應形成連接，並且成為決定人之未來的正向因素。

承前述，個體在複雜情境中必須作出選擇性反應，正如餓貓在迷籠中通過試誤反應縮短開門時間，說明牠選擇對某些刺激作出反應，忽視其他刺激。是以，優勢要素反映了 Thorndike 對環境複雜性的認識，適當安排情境有助於個體習得反應。

4. 類比反應

當個體遭遇新的情境，類比反應旨在說明個體面對新情境時如何決定反應，其核心機制即為前述的「遷移的共同要素說」。簡言之，Thorndike (1913b, p. 28) 主張：「人所反應的任何新情境中，他會對共同要素作出反應，在缺乏與新情境有任何連接的情況下，其他在相似情境所習得的連接就會起作用」。易言之，學習的遷

移效果，取決於學習情境所具有的共同要素，而非心智肌肉的訓練。

綜整前述，學習律作為修正人類原生本性，實現改變的基本原理，並非課堂進行學習的方法，其應用於學校教育所欲產生的改變，形成以下的一般性說明：

(1) 學習作為習慣的形成

因為改變需遵循學習律，因此，學校教育在智力、性格以及技能的改變，皆應符合學習律的要求。在教育實務中，Thorndike (1914, p. 95) 又將學習律稱為習慣形成的法則 (the laws of habit formation)。一言以蔽之，學校教育的學習，就是幫助個體形成可欲的習慣，並且消除不可欲的習慣。

(2) 學習的遺傳性

學習既陳述了人性能夠受到修改的部份，也說明了無法修改的部分，而後者根據神經傳導設定，取決於個體的遺傳基因。以 Thorndike 的優生學 (eugenics) 實驗為例，在機會相等的情況下，兩組初始能力不同的成人團體中，接受相同加法訓練後，加法速度的差距不僅未縮小，反而顯著增加。這表明，個別差異更應歸因於遺傳特徵，而非後天訓練的影響 (1913c, pp. 125-138)。換句話說，環境和個體成熟度的差異，僅能解釋微小的差異量，主因來自遺傳。是以，學校教育的學習並非萬能，它無法增加個體神經連接的數量和速率，這由遺傳決定，但有助於選擇有效的連接，避免無效的連接。

(3) 學習的繼續性

學習律肯定成人和年輕人相同，擁有持續學習的能力，因為學習能力的差異，取決於遺傳而非年齡。在教育實務上，Thorndike 的成人學習觀，主張應縮短學校教育年限，因為環境快速變化，早期教育到了成年後往往不敷使用，而成人學習則能彌補這一落差 (Curti, 1935, p. 472)。

(4) 學習的遷移性

學習律表明學習是嘗試錯誤的機械連接，但遷移的共同要素論減弱了這種機械性，因為當情境具備共同要素時，個體的興趣、態度與理想也可遷移。而在教育

實務上，學習的遷移性支持實用性學科而非古典學科，因為實用性學科與生活情境共享的要素，顯著多於拉丁文等古典學科，而更具支持意義，這表明學校教育應幫助個體習得「一般反應」而非「特定反應」。

二、教育手段—挑選學科和活動的說明

學習律說明人性改變的原理，接下來，Thorndike 透過教育手段探討產生改變的因素，及其原理。在一般情況中，教育手段通常意指教育過程中用來達成目標的方法與策略，不過 Thorndike 對於教育手段有不同的理解，他論及：

教育手段是所有引起或是防止人類發生改變的原因（The means of education are all the causes that produce or prevent those changes in human beings）。例如，氣候、土壤、風景、動物、植物、庇護所、食物、父母的照顧、政府、教堂、學校、圖書館、家庭、朋友、風俗、勞動、遊戲等等，每種都有各種變化，而完美的教育應控制所有改變人的任何手段。（Thorndike, 1914, p. 117）

按引文，可知 Thorndike 關懷教育關注實現改變的因素與原理，而非技術性層面的教育手段。當然，Thorndike 無法窮盡所有因素，他在《教育》和《教育的基本原理》著重「學科和活動」（subjects and activities）的優先性，從而建立挑選學科和活動的一般原理，這也可視為挑選課程的一般原理。

當 Thorndike 並列學科和活動，代表其核心觀點與 Dewey 一致，亦即課程內容的挑選應同時考量學科與活動，換句話說，應兼顧知識與學生身心狀態的價值。但不同於 Dewey 主張學科與活動的價值無法排序，Thorndike 認為學科與活動的價值高低可通過特定原理進行判斷。據此，本文首先說明 Thorndike 對學科本位觀的批判，而後解析 Thorndike 提出的挑選原理。

（一）Thorndike 對學科本位觀的批判

在學科與活動的價值問題上，Thorndike 不接受傳統的學科本位觀。Thorndike (1914, p. 122) 批評學科價值來自學科本身的傳統觀點，產生兩項嚴重的誤解，其一，假定將一門學科納入課程，即能傳遞其價值，其二，假定專家熱衷的學科，代表學生的學習價值。學科的價值，取決於教師如何教授以及學生從中學到什麼。易言之，在 Thorndike 看來，學科的價值並非來自學科本身，也不是來自傳統文化與專家的偏好，而須考量教育目的。在 Thorndike 的體系中，教育目的旨在滿足可欲的想望、消除不可欲的想望，強化個體適應環境的能力。

（二）學科和活動的挑選原理

基於以改變想望為核心的生活適應觀，Thorndike 和 Gates (1930, pp. 167-186) 進一步構建衡量學科與活動價值的原理。從原理的構成來說，雖然挑選原理可總括為六項，不過按照教育目的，挑選原理將以生活適應為核心，而學習律規範學科與活動所欲建立的反應，並以主學習為基礎，其餘原理為此二者之補充。

1. 促進生活適應—須具培養多樣資源的價值

生活適應原理表示：「一門學科或活動之價值，取決於它在多大程度上促進生活階段的適應，並涵養個人主要的資源 (resources)」。要言之，Thorndike 的意思是，學科與活動的價值在於促進學生適應生活情境。而適應需依靠提升資源，這些資源並非物質獎勵，而是學生獲得的資訊、技能、態度、鑑賞等反應，因為這些反應能幫助個體有效應對物理、家庭、社會、經濟與公民情境。然而，任何學科與活動皆相當複雜，我們應當如何評價其價值？對此問題，Thorndike 提出一項操作性界定：「學科或者活動的一般價值，其為許多不同價值的總和」。此項界定意指衡量學科或者活動的價值，須考量它在資訊、技能、態度、鑑賞等反應的綜合成果，價值需通過科學探查 (scientific investigations) 加以計算，取決於成果的加總，而非單一反應。

2. 以主學習為基礎—須具滿足當代生活的價值

生活適應體現在反應的習得與增強上，而主學習原理表明學科與活動所應建立的反應：「判斷學科與活動之價值，應以指定的學習（assigned learnings）或是主學習（primary learnings），而非附學習（concomitant learnings）作為基礎，因為主學習通常更受重視，更容易實現且更易評估」。

主學習體現出學習律挑選反應的特性，從效果律來看，學生更能習得明確指定的反應，而非同時發生的附反應，因為他可能會沒有察覺到附反應的種類與價值，而無法形成穩定的連接。再以練習律來說，教師更可能教導與獎勵指定的反應，而非難以探查的附學習，一旦缺乏適當的練習，學生無法習得穩固的反應。因此，評估學科與活動的價值，需基於其所提供的主要反應而非附反應。隨之而來，應當如何挑選學科與活動，Thorndike 主張應以效用性（utility）為評價標準，亦即學科與活動的主學習內容，是否能直接促進對物理世界、經濟、家庭、社會和公民要求的適應。在效用性標準中，英文學科比拉丁文學科更有價值，因為英文所訓練的反應可適應於更多的生活情境，同理，實用性學科比起學術性學科更有價值，因為實用性學科所訓練的反應可適應於更多的生活情境。一言以蔽之，主學習原理的衡量標準，即是「學科與活動能夠提供知識、技能或者其他直接滿足當代生活的反應」。

3. 提升附學習—須具遷移的價值

雖然 Thorndike 強調主學習的優先性，但他並無排除附學習，而是通過遷移理論定位附學習的價值。附學習相關的原理有二。其一，「一個主要的事實、習慣或技能在生活中的應用越廣泛，其價值越高，也越能成為附學習的承載者（carrier）」。

其二，「在其它條件相同的情況下，依據可靠的實驗證據，傾向選擇最為有效促進以下附帶特質的學科和活動，例如思維能力、原創性、社交能力、主動性、誠信等」。

要言之，Thorndike 的論點是，學科和活動所能應用的情境愈多，代表教授了更為廣泛適用的指定反應，而指定反應出現的頻率愈高，附帶反應就愈能獲得遷移的效果。易言之，附帶反應依附於指定反應，而主要價值越能融入生活中，與之相

關的附價值也越能滲透到生活中，優先挑選適用廣泛的指定反應，其實更有助附帶反應的提升。因此，學科或活動的挑選應以主學習為首要，再考量附帶學習，但其效果須經實驗檢證，否則不予納入。舉例來說，假定數學和宗教所教授的指定反應，在提升資訊、技能、態度、鑑賞皆相同，而數學有助提升思維能力，宗教有助領會存在的超越性。在附學習的價值上，即便注意力的遷移效果很低，不過存在的超越性難以接近，Thorndike 將選擇數學而非宗教。

4. 教育影響的整體性—須具平衡發展的價值

整體性原理表示：「在其它條件相同的情況下，學校課程應該選擇能夠呈現出教育影響的整體性（totality of educative influences）的學科和活動，而讓校內和校外的經驗結合，確保獲得平衡的教育」。

整體性代表學校教育並非施加教育影響力的唯一機構，因而學校課程不應忽視或者重複其他機構已有的滿意內容，而應承擔其他機構未能履行的責任，將課程組織融入生活的階段，平衡學校生活與校外活動的教育影響，提供適當的範圍和比例。進一步來說，Thorndike 的整體性原理與 Dewey 強調學校課程應連續社會生活大相逕庭，不過相比 Dewey 以社會生活的題材為課程核心，整體性原理更強調學校與社會的共同要素。

5. 面向未來—須具預測的價值

此原理表示：「在其它條件相同的情況下，傾向選擇不僅能滿足當前需求，還能夠為即將到來的問題或緊急情況做好準備的課程內容和活動」。

循此，Thorndike 強調課程內容不應局限於記錄過去，或者延續過往的學術興趣，而應為未來做好準備。這也體現了 Thorndike 作為實證科學家的信念，亦即具有預測功能的知識比僅記錄事件的知識更有價值，因為它能更有效地幫助我們控制自然和自我。不過，Thorndike 並非盲目自信，也坦言確定何種學科與活動最能應對未來事件相當困難。

6. 興趣的作用力—須具適應個體差異的價值

興趣原理表示：「在其它條件相同的情況下，傾向選擇學生最感興趣的學科和活動」。

興趣體現了準備律與心向，要求課程內容應適應個體心理狀態的差異。然而，相比 Dewey 將學生需求與興趣作為教與學活動的起點上，Thorndike 對興趣表現出較低的信任。因為 Thorndike 認為學生會偏好特定學科和活動而忽略其它，特別是兒童的智慧難以克服此種傾向，兒童的興趣並非是完美指引，教師需引導兒童避免盲目追隨興趣，興趣為最難應用的原理之一。從積極面看，Thorndike 避免學習過程過度放任而落入無政府狀態。不過，經主學習、附學習、整體性等原理層層篩選後，本研究對興趣在挑選學科與活動中的實際作用持保留態度。

總結前述，Thorndike 透過價值實證化的途徑，計算共同基本要素的權重，化解學科本位與活動本位觀的對立。對比 Froebel 等挑戰學科本位的先驅，通常採取哲學沉思的方式，強調兒童具有內在的自我活動，課程應以自我活動之開展為基礎。Thorndike 的實證方式，使活動挑選不易受個人偏好影響，價值的計算可受公評與修正，致使教材組織對於學生本性的關懷增添了科學支持。

三、教育方法—對教學方法基本特性之說明

承前述，學習律說明人性改變的原理，教育手段說明產生改變的因素，Thorndike 透過教育方法探究產生改變的方式，及其原理。在教育方法中，Thorndike 並非關懷具體教學方法的設計與實施，而是方法應具備的基本特性（essential characteristics），從而構建一份應用的指引。據此，本文將 Thorndike 的論點分為三部分，一是澄清教育方法的定義與意義。二是釐清教育方法的基本特性，從中析出 Thorndike 評判教學法的分析框架，三是依據前述框架分析 Thorndike 對主要教學法之評論。

（一）教育方法的界定

Thorndike 將教育方法界定為：「一位教師運用教育性手段對人性進行作用，從而產生某些可欲的結果，要達到某個結果的方法通常有很多種(variety of methods)，歸根結底，教師的面部表情，或者他提問的措辭中的每一項細微差異，都是方法上的差異」(Thorndike, 1914, p. 168-169; Thorndike & Gates, 1930, p. 236)。按此界定，在 Thorndike 看來，(1) 教育方法包含教學方法，但兩者並不相同，不過教育方法的基本特性作為共性，同樣適用於教學方法；(2) Thorndike 雖然肯定不同方法具有共性，但他同時強調方法的多樣性，綜合來看，在教學方法上，代表他否定普遍適用於所有情境與個體的教學模式。

（二）教育方法的基本特徵

教育方法為產生改變的方式，因而，教育方法的基本特性需遵守改變的原理——學習律，Thorndike 和 Gates (1930, p. 236-238) 總共陳述了 9 項特性，本文按學習律分類並進一步解釋。

1. 準備的建立——「成功」為「成功」之母

第一項特性體現了準備律：「方法應為活動建立準備，以確保積極且全心全意的參與活動」。

在教學情境中，教師在建立學生準備狀態時，需促進有利條件並降低不利條件，主要包括兩個層面。(1) 設置喚起適當反應的情境，(2) 掌握個體的狀態。尤其在個體狀態上，因為效果律是主要的法則，所以 Thorndike 強調「成功」是最佳準備狀態，「失敗」狀態則最不理想(Thorndike & Gates, 1930, p. 90)。易言之，在 Thorndike 看來，失敗未必是成功之母，反而成功才是成功之母，不過此項特性並非要求教師布置簡單任務讓學生反覆成功，而是強調若無意改進學生的錯誤與困難，就不應讓其發生。

2. 反應的連接——適合的反應生存、不適合的反應淘汰

第二至四項特性體現了效果律，分別是「方法應促進產生可欲的反應，並減少

不可欲的反應」、「方法應盡可能讓學生或教師，或同時向雙方，呈現合適與不合適的反應」、「方法應有效地將滿足與可欲的反應、將煩惱與不可欲的反應加以連接」。

申言之，學習進步有賴反應的改變，但並非每種改變都是進步，而效果律類似於 Darwin 自然選擇的原理，選擇「好的變異以生存」(the good variations must be selected for survival by the Law of Effect)，亦即適合的反應生存、不適合的反應淘汰。在教學情境中，有益的反應因價值未被察覺可能被忽視，而有害的反應因影響未被發現可能被保留。因而，按照效果律，教師職責之一，需觀察學生的表現，幫助學生保存有利的反應，避免或是移除不利的反應 (Thorndike & Gates, 1930, pp. 96-97)。而按效果的擴散現象，有理由相信 Thorndike 更傾向教師用獎賞增強可欲的反應，而非依賴懲罰削弱不可欲的反應，畢竟，當學生的改進欲望與實際行為改變相結合時，反應將產生更大影響，因而更迅速被選擇或者淘汰。

3. 反應的遷移—基本要素的精確安排與控制

第五與六項特性體現了遷移律，分別是「方法建立可欲反應的方式，應能使其最大限度地產生遷移，或者應用至日常生活的情境」、「方法應盡可能地促進智力、情感、意志、鑒賞等各種可欲的附帶反應的發展」。

遷移律表明當個體遭遇新情境，反應的遷移效果通常並不顯著，且遷移效果取決於情境的共同要素。因而，在教學情境中，新的學習任務可能帶來許多新的要素和困難，導致學習者變得懶散、分心、失去興趣，甚至產生憤怒，遷移律表明這些問題肇因於新舊情境缺乏共同要素。為了增加良好反應的遷移效果，預防不良反應發生遷移，Thorndike 與 Gates (1930, pp. 103-105) 強調，教師需控制學生在學習情境中的反應，通過精巧挑選不同情境的基本要素 (essential elements)，教師可以提高經驗從一個情境到另一個情境的遷移。

4. 反應的個體差異—因心智差異而施教，且資賦優異者居先

第七項特性體現了個體差異理論：「方法應能夠適應學生在能力和興趣上的個體差異」。簡言之，個體差異表述了一項事實：人在特質上的成長速度和成熟水準

不同，即便在同一特定年齡，兒童的特質和組合仍具多樣性。

在一般概念上，Thorndike 通過個體差異破除了兒童與成人相似的迷思。傳統教育將兒童視為成人的複製品，採用相同教學方式對待所有兒童，試圖教育一個抽象的「孩子」，而忽視每個活生生個體的顯著差異（Thorndike & Gates, 1930, pp. 230-231）。易言之，兒童並非是小大人，認識到人性特徵的多樣性以及心理差異的性質、程度與侷限，能有效防止許多教學的謬誤。

而在教育中適應個體差異，除需調整目標、教材與教學方法，Thorndike 還特別強調兩項蘊義。其一，個體差異尊重不同學科的價值。傳統學校過度重視抽象學科與能力，將抽象智力（abstract intellect）視為學習的最高成就。但 Thorndike 主張應基於個體差異標準，評價學生特質的綜合表現，而非限於學科固有價值。是以，他力主學校引入實用學科，為不同才能創造空間，並消除實用與古典學科的不平等觀念。其二，個體差異著重資賦優異者之教育。通常，重視個體差異傾向支持個體擁有相對均等的教育機會，然而，Thorndike 有不同觀點。導因於他認為教育應以大多數人最大利益為終極目的，因而 Thorndike 強調照顧不幸者固然重要，但其對整體社會利益的影響有限，而為資賦優異者（gifted and talented）提供最好的訓練，則是推動社會整體利益最為可靠的方式，更能提升弱勢者的福祉（Thorndike & Gates, 1930, pp. 223-229）。與此同時，雖然 Thorndike 強調教育方法盡可能利用能激發學生興趣和熱情的活動與條件，促使學生全心全意地合作。不過如前已辨明，在實際應用中，Thorndike 設定了層層的篩選機制，本研究對興趣能發揮積極作用持保留態度。總的來說，個體差異在教育方法的啟示，可歸結為因心智差異而施教，且資賦優異者居先。

5. 反應的練習—熟未必能生巧

第九項特性體現了練習律：「方法應能適應各種原理的最佳利用，例如最佳練習時長、避免過度學習和不足學習、練習與複習的最佳分配、通過複習有效整合新舊反應等」。

當時的傳統教育慣常相信「熟能生巧」，然而，Thorndike 通過練習律反而強調練習的侷限性，而非支持這一觀點。如前已述明，Thorndike 的閱讀實驗證實練習具有邊際效應，過度練習不僅無助於提升，反而減弱連接效果。因而，在教學情境中，Thorndike 與 Gates（1930, p. 262）強調：「直接練習或者反覆操練已被濫用，練習應在每門學科中適當使用，但不應獨占任何學科，因其功能有限」。易言之，單靠練習無法保證反應的完美，從效果律來看，令人煩惱的效果可能在練習過程中就抑制了反應，只有帶來滿足的練習，才能促使反應達到完美。是以，練習律需附著於效果律，效果律才是教與學的基本法則。

總結前述，Thorndike 透過學習律為龐雜的教育方法引入秩序，構建學術性的理解。在這套以學習律統攝的教育方法中，滌盡了教育工作者的直覺、愛與感召等精神屬性，轉而以刺激與反應等物理事件的方式描述教育方法。循此，Thorndike（1906/1921: 7）將教學定義為「給予或是抑制刺激之技藝，其結果在於產生或是預防某種反應」。

（三）主要教學方法之評價

依據教育方法的特性，Thorndike 進一步評價當時主要教學方法的得失，因為他認為所有教學法可分析為刺激、反應與個體差異三個面向。是故，本段以此框架從 Thorndike 評論的十餘種方法中，選取不同類型且有代表性的三種方法：書本教學、口語教學與學生參與互動的討論法、以學生為中心的方案教學法，進行分析。

1. 書本教學（book teaching）

書本教學作為當時的主流教學方式，相較於 Dewey 批評書本教學容易流於機械記憶或者填鴨式學習，Thorndike 則持不同立場，其論點為

（1）**刺激面**：書本教學的優勢在於刺激明確且易受控制，但書本教學的劣勢是過度依賴視覺，刺激來源單一。

（2）**反應面**：書本教學可有效陳述事實、提供練習，有助於形成指定的習慣與反應。Thorndike 枚舉了包括「習得多種閱讀技能」、「評估材料並且分配事實價

值」在內的 12 項習慣。不過書本教學通常難以充分利用質疑、討論等方法的應用不足，在培養獨立思考反應上相對欠缺。

(3) **個體差異**：書本教學常被批評為刺激單一，難以適應個體差異。然而，在 Thorndike 看來，書本教學不必然導致適應性問題。他認為問題源於誤用，因為專家撰寫的教科書，基於對學科一般事實的考量，能更好滿足普通學生需求。再者，書本教學變成枯燥的記憶學習並非必然，問題在於教師未能與時俱進，Thorndike 建議與其剝奪書本輔助，不如提供多種教科書資源，並要求教師有效利用每一種 (Thorndike, 1914, pp. 196-198; Thorndike & Gates, 1930, pp. 239-246)。

總的來說，相比 Dewey 給予書本教學較低的評價，Thorndike 強調教師修正書本教學的使用方式，並結合其它方法即能避免問題，而書本教學能夠經濟且高效地建立指定的習慣與反應，是其不可替代的優勢。Thorndike 表明：「教學的目標之一即是教會孩子如何有效地學習和使用書本」

2. 討論法 (the method of discussion)

相較於書本教學，討論法為一種口語教學 (oral teaching)，討論法不僅是教師進行口頭呈現還需要學生參與教學互動，Thorndike 的評論歸結如下。

(1) **刺激面**：討論法作為一種口語教學，提供豐富且靈活的刺激源，如語調、表情、提問與示範行為，可激發有益的心理活動，僅憑書本教學則難以實現。不過討論過程充滿不確定性，如果刺激的安排與呈現不當，討論法可能失去效果。

(2) **反應面**：相比書本教學，討論法能夠形成較為複雜的反應，Thorndike 以 Herbart 的五段教學法為例，透過教導學生如何建立問題、收集材料、進行關聯、批評、應用和概括他們的事實，形成獨立運作等複雜反應。在觀點分歧的情境中，討論法也能培養保持冷靜、公正等社會習慣。而討論法的挑戰在於反應易失序，Thorndike 提及當教師試圖「旁敲側擊」(beats about the bush) 引出學生沒有掌握的資訊，難以建立確切的反應。此外，社會習慣是討論法的副產物，若將其作為討論法目標，可能導致成效有限。

(3) **個體差異**：討論法通常被認為能夠支持個體差異，然而，Thorndike 則持不同觀點。他指出討論易被積極或聰明學生控制，或因遲鈍學生拖慢進度，難以滿足個體差異需求。要讓興趣與經驗不同的學生積極參與群體討論，需要教師具備極高的教學技巧(Thorndike, 1921, pp. 154-160; Thorndike & Gates, 1930, pp. 246-252)。

總之，相比書本教學，討論法更加考驗教師的能力，精熟教師(skilled teacher)可使其充滿活力，而缺乏智慧的引導則可能令其流於形式。

3. 方案法 (the project method)

書本教學與討論法主要依賴教師控制教學進度，相比之下，方案法則發展以學生為中心的教學模式。分析方案法，更能突顯 Thorndike 學習律的特性。

(1) **刺激面**：方案教學與討論法相似，均具有多樣化刺激無需多言。而依 Thorndike 之見，方案教學的特點，在於從生活問題出發滿足實際需求，並鼓勵學生將先前獲得的知識和技能應用於新情境，擴展其意義。申言之，此項特點顯示出方案教學法的刺激更具情境性與延展性。與此同時，Thorndike 指出方案教學在教材組織上存在困難，因其較少提供詳細的操作指導或現成材料，而是讓學生選擇材料、工具和制定計劃，可能導致教材過於分散、不連貫與隨意安排，且缺乏逐步發展的順序。易言之，方案教學法面臨刺激缺乏指定性與一致性之挑戰。

(2) **反應面**：Thorndike 肯定方案教學激發對新知識和材料的需求，鼓勵學生自主解決問題，有助於培養預見力(foresight)與原創力(originality)等基本習慣，而團隊方案則提供培養合作、領導或跟隨等社會性習慣的鍛煉機會。不過，從學習律來看，Thorndike 認為方案教學面臨兩項侷限。其一，「主反應」與「附反應」易位。方案教學通常導向規劃和完成實際成就，如製作衣服等，但學生常以便捷方式完成目標，導致忽略基礎事實和操作的學習，主反應因此容易退化為附反應。其二，方案教學難以針對反應進行適當練習，而無法獲得適當練習與復習的最佳效果。

(3) **個體差異**：方案教學以滿足學生需求與興趣為導向，符合學習律的個體差異要求，Thorndike 對此並無疑義。不過他補充到：「若方案僅滿足短暫興趣，成

為與實際需求無關的任務，其效果就無法投射到活動中，因而不符有效教育方法的標準」（Thorndike & Gates, 1930, pp. 266-273）。由此可見，Thorndike 再一次表明，興趣無法成為評價教學方法的最終標準，仍需依據效果律，考驗環境刺激與個人心向及其反應的連接程度。

總結前述，儘管 Thorndike 的學習律偏向機械性，並以此作為有效教育方法的條件，但並不排斥較難受到控制的討論法與方案教學，只要教學法能夠滿足以下要求：建立明確的反應與習慣、提供有效的刺激、輔以適當的練習、適應不同教學情境考量個體差異，即與學習律相容。循此，Thorndike 心目中的課堂教學，必須是井然有序且目標明確，他曾殷切傳達對於秩序的追求：「若有奇跡發明一種書，學生需完成前一頁的指導才能進入下一頁，許多需個別教學的內容便能通過書本教學解決，並廣泛適用於多種學科」（Thorndike & Gates, 1930, p. 242）。是以，教育目標需分析為可掌握的單元，循序漸進的建立反應與習慣。相較之下，學生的興趣為次要因素，除非用於構成學習的滿足狀態，因為學生的反應主要由外在刺激決定，而非內在動機。而教師需即時挑選正確的反應、修正不正確的反應，幫助學生選擇合適反應，在 Thorndike 的理想教學情境中，教師或許不以關懷者示人，但以高效執行者著稱。

綜整本節，Dewey與Thorndike在教育現象說明之相異，統整為表4-6，並作進一步討論。

表 4-6

教育現象說明論題之比較

| | | Dewey | Thorndike |
|---------------|----|---------------------------------|--------------------------------------|
| 教育現象的 規律根源 | 相通 | 教育現象有其秩序與恆定的關係。 | |
| | 分歧 | 教育規律源自經驗生長的通用規準，規準僅僅指陳有序與無序的情況。 | 教育規律來自人性進行改變的學習法則，其為修正與訓練人性的基礎，遺傳除外。 |
| 學習的科學 說明 | 相通 | 學習的一般性質，為有機體維持生存的適應行為。 | |
| | 分歧 | 學習即經驗之重建，進行學習即是學會探究。 | 學習為刺激與反應的連接，為一種形成習慣的過程。 |
| 教學的科學 說明 | 相通 | 反對單一普遍適用的教學方法，需視個體與情境而定。 | |
| | 分歧 | 教學即經驗之重建，進行教學即是建構觀念。 | 教學為給予刺激、建立反應的技藝。 |
| 教材的科學 說明 | 相通 | 從生活適應化解學科本位與活動本位的對立。 | |
| | 分歧 | 教材組織是漸進的，由學習者經驗，逐步重建至學科的邏輯世界。 | 教材組織是要素式的，取決於其在建立適應反應的實證價值。 |

註：研究者自行整理

承前述，Dewey與Thorndike均力圖將秩序帶入繁雜的教育現象，為學習、教學與教材組織提供系統性的科學說明，建立共享的學術理解，但說明體系有所不同。對比Thorndike將教育歸諸於心理學的某些法則，並從中奠定教育實踐的原理與規則，正如他反覆表明效果律是教學與學習的基本法則（Thorndike, 1913b, 1930, 1931）。而Dewey（1929/2008i, p. 14）則強調「法則與事實無法直接轉化為教育實踐的規則，其對教育實踐的價值是間接的，價值在於給予教育者一種理智工具（intellectual instrumentalities）」。

換言之，科學的代表—事實與法則，Dewey視之為解決教育實踐問題的工具；Thorndike則將其視為制定教育實踐規則的終極基礎。體現在兩人的教育科學說明中，Dewey藉由規準描述教育現象的規律，判斷教育處於正常或不正常的情况，而Thorndike以心理學法則統攝教育現象，構建統一的說明。這導致Dewey說明體系的

規範性更具彈性，而Thorndike 的規範性則更為強制，此一差異最終反映在教育工作者（尤其是教師）與學生等主體的能動性，以下將從學習、教學與教材之交會與分歧，綜論兩人的教育科學說明。

（一）學習：探究（Dewey）與習慣的形成（Thorndike）

Dewey與Thorndike作為心理學家，皆未將學習簡單等同於課堂學習，兩人受到Darwin演化論影響，以適應行為觀點理解學習的一般性質。簡言之，有機體透過學習適應環境的變化，若無法辨別環境中的利害，有機體將難以生存，學習與生存發展緊密相關。推而言之，Dewey與Thorndike的交集，在於學習是有機體在環境刺激與條件下習得的適應行為。正如Dewey互動性規準表明「學習是學習者與情境交互作用之產物」，而Thorndike學習律界定「學習是情境與反應連接強度的改變」。

然而，個體在習得適應行為中所發揮的作用力，Dewey協調發展與Thorndike機械連接的人性觀，致使兩人產生明顯分歧。Dewey（1920/2008f, pp. 240-242）強調學習首先來自個體的主動需求，需求不只是消極的匱乏，只能讓個體靜待從外部得到滿足，還是一種動態的推動力（dynamic moving force），促使個體找尋能夠帶來滿足的材料。因而，外部刺激並不是最先出現，而是個體向外尋求刺激，並決定哪種刺激能夠再促發後續的活動。對比下，Thorndike則堅持心理過程並無觀念之涉入，學習是個體面對環境刺激進行嘗試錯誤而建立合適反應的機械連接，且連接取決於滿足或者煩惱效果而非內在動力。總之，在Dewey看來，個體的學習既受規律制約但亦能改變環境，而Thorndike認為客觀法則支配個體的學習，個體欲修正行為須依學習律行事。

前述設定體現在學校教育的學習中，Dewey通過經驗生長的連續性與互動性規準，重視學習者的主動性，在視野可及目的中，從事問題解決之探究，學習的酬賞在於獲得繼續生長的能力，學習作為一種探究活動用以「重建經驗」。相比下，即便Thorndike的學習法則認識到個體興趣的作用力，不過他總是謹慎地抑制興趣，著重教師提供刺激以訓練學生建立正確反應，學習的酬賞則是建立良好的習慣，學

習變成了「習慣的形成」。是以，當Dewey與Thorndike面對傳統教育中教師或成人優位於兒童的紀律權威觀（authoritarian conception of discipline）（Brubacher, 1990, p. 228）。Dewey 的問題解決學習平等對待教師與學生，通過共同活動激發師生的能動性；而在形成習慣的學習中，Thorndike並未強調教師權威，但對學習者主動性的支持亦不充分。

（二）教學：基於觀念（Dewey）與基於連接（Thorndike）

其次，在教學層面。儘管Dewey與Thorndike均駁斥一體適用的教學模式，且從教學後果的證實意義來說，皆需通過行為來實現教學目標，教師的主要責任均是促使學習者產生有益的行為改變。然而，相較於Thorndike 透過學習律建立的明確規範，Dewey 的連續性與互動性規準在規範程度上顯得較為寬鬆。

Dewey將科學探究的模式轉化為問題教學法，該方法具有重要的雙面性，亦即在問題解決的探究中，教師所提供的刺激與條件，即是學習者開始設想預期行動的觀念，並與學習者合作共同將觀念轉化為可實現與可檢驗的後果，建構準確且有意義的經驗內容。由此，形成基於觀念的教學（ideas-based teaching），導向幫助學生建構自身的經驗。而連續性與互動性規準的作用，旨在確保教學活動以學習者經驗為中心，構築與教材世界的互動，讓經驗能夠持續地健全發展，而非作為具體的規則，規範任何教學行為之對錯。對比下，Thorndike將學習律轉化為明確的教學原理，按原理之規範，教學並非以教師或者學生而是以效果為中心，考慮欲與情境建立連接的反應，提供有效刺激以利挑選反應，形成基於連接的教學（connections-based teaching），旨在讓合適的反應生存、不合適的反應淘汰，學生的興趣為次要因素。基本上，由學習律構成的教學原理，規定了教學的發生、進度與結束的基本特性，也是教師與學生需遵循的規則。

與此同時，教師在兩種體系中展現出不同的能動性。在Dewey基於觀念的教學中，教師作為探查者，亦是解決自身教學問題的實踐者，其任務不在於依據原理挑選特定的行為，而是「挑選當前經驗的類型，使其能在後續經驗中富有成效且創意

地延續下去」(Dewey, 1938/2008p, p. 17)。而在Thorndike基於連接的教學中，教師被定為執行者，需依照科學受託人—專家所發現的原理，挑選特定的合適反應，以最高效率實現教學目標，反倒更像是遵循專家指令的技術人員(technician)。

(三) 教材組織：內容價值個別化(Dewey)與內容價值實證化(Thorndike)

最後，在教材組織層面。Dewey與Thorndike具有一定的相似性，兩人均反對學科本位觀與活動本位觀的對立，並從學科與活動的共性來化解這一矛盾，但解決方式有所不同。

在Dewey看來，學科與活動的共性為「經驗」，而連續性與互動性規準提議以漸進的方式組織教材，從學習者當前經驗出發，經過持續地重建，逐步擴展至學科的知識邏輯體系。在漸進的教材組織中，教材並非訂製品，而是一座連通學習者與廣袤人性世界的橋樑。對比之下，Thorndike則將共性視為促進生活適應的「基本要素」，並依據學習律規定教材挑選的原理，計算學科與活動在認知、技能、態度、鑑賞等反應的綜合效果，確立價值序列，高價值者優先。在其價值實證化的教材組織中，教材也不是訂製品，而被視為一份可控制且可預測的反應清單。

循此，Dewey與Thorndike的歧異不在於教材應以學科或活動為主，而在於學科與活動的價值能否計算並排序。相較於Thorndike的價值實證化途徑，Dewey明確反對此立場，並堅持「無法對不同學科的高低順位進行排序」。因此，他判斷學科價值的說法甚少，較為明確的是：「當學生真正想學拉丁文時，拉丁文即證明它有價值」(Dewey, 1916/2008c, p. 251)。至此，兩者在價值判斷上的規範性差異，具體體現在體現在判斷價值的主體，Dewey強調應以價值承擔者—學習者為主；Thorndike則倚重科學受託人—專家的科學探查，致使學習者和教育工作者在漸進教材組織的能動性較高，而在價值實證化教材組織的能動性較低。

綜言之，以教育科學的隱喻作總結。在Dewey的「地圖」隱喻中，他運用連續性和互動性等規準，繪製了一張供教育工作者(作為探究者)檢查自身處境以及指引行動的教育科學地圖，隨著探究者與資料的互動對話，地圖始終開放於修正與校

正，而非永恆不變。因而，地圖並不標記最終目的、結論、意義與範疇，易言之，並不直接蘊含教育實踐的普遍規則，需探究者依據自身的旨趣與計畫，搭起實然與應然間的橋樑。而在Thorndike的「大廈」隱喻中，他將學習律作為教育科學大廈的牢固地基，一點一滴地積累由經驗證實的知識，在此基礎上建立一個邏輯一致、嚴密發展的體系，教育工作者如同水泥匠，雖然無法改變大廈的結構，但可以實現大廈的設計，教育科學發現的實然即是教育實踐的應然。





第五章 評論

本章分作兩部分加以評論，首先，第一節延續第肆章，綜合評論 Dewey 與 Thorndike 在四種論題的啟示與侷限。其次，第二節進一步討論 Dewey 與 Thorndike 的教育科學爭論在當代論辯之延續。

第一節 Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論的啟示與侷限

本節延續第肆章的探討，分從一般性論題、研究對象論題、研究方法之論題，以及教育現象說明論題四個層面，分析 Dewey 與 Thorndike 的教育科學的啟示以及侷限。為避免「後見之明」，本研究主要透過 Dewey 與 Thorndike 彼此的視角進行相互檢視，以揭示各自的侷限。

壹、一般性論題

Dewey 與 Thorndike 在教育學的科學性論辯，貢獻了本研究所稱的「實務的方法論論證」，並分別建立了教育科學的進步圖像。以下依序闡述兩者的共同啟發，隨後透過雙方的視角相互檢視，以揭示各自教育科學的一般侷限。

一、啟示

Dewey 與 Thorndike 面對教育是否為一門科學之迫切爭議，兩者採取共同採取了「實務的方法論論證」。其核心在於不探討教育科學的存在性，這類探討往往需要預先設定某種知識判準，容易陷入思辨的泥淖。而是訴諸科學在實際運作中的實作經驗，主張教育科學由科學方法來定義，嚴謹地運用科學方法即是在「作科學」。

(一)教育學的科學性論辯，須回歸教育科學的實作

Dewey 和 Thorndike 之後，教育學的科學性依舊受到來自知識論的挑戰，又以 D. U. O'Connor 為其中的代表。首先，O'Connor 的論證方式與上世紀末 Royce 的方式相似，皆制定一系列科學的判準，從而說明當前的教育理論並未符應這些標

準。其次，在 O'Connor 看來，科學理論意指經由觀察驗證的假設；一組邏輯上相互關聯已確認的假設；理論目的是描述、預測與說明；理論的基本特性是可反駁的 (refutable)。最後，從當時的教育理論來論，O'Connor 表明當前教育理論的經驗成分，也只不過是將心理學和社會學的知識應用於「教育情境」，而教育學僅應用其它學科的知識，不足以支持作為一門獨立的科學 (Monshouwer, 1981, pp. 63-64)。

以 Dewey 與 Thorndike 的觀點來論，O'Connor 與 Royce 並無本質差異，只不過隨著時代的推進，O'Connor 提出的判準比 Royce 更多且更為細緻，其中可反駁的特性顯然受到否證論的影響。然而，如第肆章所述，僅以是否符應知識判準來論證，Dewey 認為這是將「事件最後表現的功能實體化」，即導果為因；Thorndike 斥之為「有害的教條」，應回歸科學方法作研究的操作過程。無論在試驗或者實驗中，研究者都會依據知識判準來評估成果的合理性，而非對知識判準一無所知，真正關鍵在於實作過程，例如研究對象的問題：如何適切地簡化探查教育情境中的行為；或者是研究方法的問題：如何運用多學科方法進行探究 (Dewey)，亦或是如何處理變項操作化的困難 (Thorndike)。易言之，實作過程才是教育學的科學性來源，如此方能真正推進教育科學的發展，而非停留在知識判準的抽象辯論中。

是以，Dewey 與 Thorndike 的「實務的方法論論證」之啟發，在於提醒沉迷知識理論爭議的教育學者，督促他們將目光轉回試驗或者實驗的實作，若忽略教育科學的實作經驗，僅執著於知識判準，教育學的科學性論辯，恐怕會淪為一場旁觀者的把戲。

與此同時，Dewey 與 Thorndike 在一般性論題的啟示，亦體現在他們如何以不同方式聯結教育科學與藝術，並分別形成了兩種進步圖像—「螺旋」與「滴漏」。

(二)教育科學的進步觀反映社會理想，其價值取決於社會對其效用的抉擇

本研究認為，若將之置於當時的政治、經濟與社會需求加以考量，更能凸顯 Dewey 與 Thorndike 之特點。正如第貳章已闡述，進步主義運動可分為民粹思潮與菁英治理兩種主要派別，而 Dewey 的螺旋式進步表現在教育工作者將科學知識轉

化為教育實踐的過程中，在探究目標與實際阻力間反覆協調，由下而上通過合作推動進步。此模式重視教育工作者的能動性與自發性，呼應了民粹思潮中強調人民直接治理的變革精神。而 Thorndike 的滴漏式進步則表現在教育科學家發現知識後，由教育工作者執行其有效應用，透過垂直的專業分工，自上而下制定進步計畫。此模式著重教育科學家的計畫與管理能力，契合菁英治理強調效率與秩序的變革觀。

舉例來說，本研究已詳盡解析 Dewey 實驗學校的運作，而實驗學校揭示了決策應建立在所有成員的主動參與和討論，而非由單一專家對被動的教師發號施令，決定教學方法與內容。對 Dewey 而言，教育探究須仰賴多方協調合作，以建立夥伴關係，逕自割裂教育工作者與專家將會阻礙教育探究的發展。對比之下，Thorndike 參與開發諸多標準化測驗，用以測量學生的進步，他表示：「要澄清學校應該發展和改進的功能，最佳方法即是對其進行測量。若任何特定的知識、技能、能力或者理想存在，那麼它一定存在著某種程度的量」(Thorndike, 1922, p. 27)。對 Thorndike 來說，專家研製系統化的測試與量表，界定教育工作者應當建立與提升的能力，並分析這些能力由哪些基本聯結構成。同時，他們確定應建立哪些聯結及其最佳形成順序，而能最有效率地實現學習目標。

是以，當把 Dewey 與 Thorndike 的教育科學置於政治、經濟與社會需求的脈絡中，可以發現教育科學難以脫離這些需求的影響，並在其進步模式中得以體現。這提醒我們衡量教育科學的價值，不僅應考量建構教育科學理論的合理性標準，還需考量社會對其效用的選擇。因此，當 Lagemann (2000, p. 22) 評斷：「Thorndike 的教育科學成功了，而 Dewey 失敗了」時，她的判斷並非基於知識與方法的內在合理性，而是從社會效用的視角切入。易言之，Thorndike 的教育科學更契合工業社會對效率、齊一化與標準化的教育需求，相較之下，Dewey 的教育科學未能滿足這些目標。

二、侷限

承前述，以下首先 Thorndike 的視角檢視 Dewey，再以 Dewey 的視角審視 Thorndike，以揭示雙方的侷限。

(一) 誤用 Dewey 的教育科學，可能走向反智的科學

對於 Dewey 的教育科學，在 Thorndike 看來，Dewey 基於教育實踐的教育科學，缺乏專家主導揀選研究問題與題材，恐難以建立符合學術要求的精確知識，甚至可能導致教育科學淪為反智的學術實踐。然而，無論在教育科學探究或者課堂教學中，Dewey 強調的是有機協調與理智操作，而非以教育工作者取代專家，或以兒童取代教師。正如他反覆申明兒童沒有成人的指導，無法有適當的教育成果，甚至評批某些進步教育迴避引導的實施，實是愚蠢至極 (Dewey, 1916/2008c, p. 133)。同理，沒有專家的指導，不可能形成值得探究的教育科學題材，Dewey 顯然不會忽視這一點。他透過合作式探究，使科學成為共享的理智工具 (intellectual tool)，影響教育工作者的態度和反應模式，從而加深並拓展其理解圈，並使實踐更為彈性，察覺更多的關係與可能性 (Dewey, 1929/2008i, p.10)。

然而，即便 Dewey 力圖重建科學的理智運作，使各個階層的人從慣例中獲得解放出來，不過其學說反而予人一種懷疑甚至是敵對知識、學術或專家的傾向。正如 Hofstadter 之評斷：「Dewey 將兒童放在教育的最中心，他主導了美國對於教育目標的討論，即使花了四分之一世紀來澄清，他還是擋不住誤用其理論所造成的反智 (anti-intellectualism) 傾向」(Hofstadter, 1963/2020, p. 464)。當然，Hofstadter 並非意指 Dewey 意圖構建反智的學說，而是關注其理論在實踐中的潛在負作用。究其緣由，在 Hofstadter 看來，Dewey 的思想存在內在的模糊與斷裂，增加了解讀的歧義；同時，本研究進一步指出，Dewey 自離開芝加哥實驗學校後，未以試驗的教育科學進行實地研究，缺乏其它案例支持，也使其理論更易被誤用。

總要之，Dewey 的教育科學展現了引人注目的理想特質，尤其是敏銳洞察教育科學所需探討的真實問題與題材，並進行靈活的調整，蘊含了由下至上推動自發

的進步。然而，若實際應用中僅著重於理想層面的追求，卻忽略 Dewey 強調的有機整體，可能使得本應強調理智運作的教育科學，反而走向敵對知識的反智科學。

(二)Thorndike 的教育科學恐淪為去人格化的活動

對於 Thorndike 的教育科學，在 Dewey 看來，教育科學是一種連續的實作與判斷活動，且須基於教育歷程與實踐展開探究。然而，Thorndike 預設公正無私的觀察者，並將教育科學與實踐相分離，這將導致教育科學去脈絡化與去人格化。事實上，Thorndike 不斷遭受忽略情境與個體特質之質疑，與其同時代的動物學家 W. Mills 便批評 Thorndike 將貓放在極小籠子裏，並期待這些貓自然地行動，無異於把活生生的人封入棺材，違背其意願埋在地下，然後試圖從其行為表現來演繹正常的心理現象（引自 Leahey, 1997, p. 304）。易言之，實驗室並非是個體生活的自然情境，科學家無法完全避免將外部影響與自身思維烙印於研究主題上。對於忽略情境與個體特質之質疑，Thorndike (1931, pp. 7-8) 承認：「當詢問受試者 9×7 是多少？在該情境中，還包含多少有關受試者的外部情況？受試者除了說我不知道或者 4 之外，他還看著、呼吸著並做其他許多事情，受試者的回答是全部行為的多少？由於全部情境和反應通常十分複雜，情境刺激在何處停止而反應旋即開始？這些質疑都是合理的」。

進一步來說，在前述乘法的案例中，當受試者回答 4 的同時，其它行為也會出現，若我們不求助於主觀的或者內部心靈的說明，將如何判斷何種刺激與何種反應相連接？儘管 Thorndike 意識到個體與情境的複雜性，且其連接論亦無完全忽視個體與情境的作用力，例如「心向」與「優勢要素」等附屬原理著重陳述兩者的作用力。然而，Thorndike 僅聚焦於簡單局部特性，且將所有複雜的內部運作一概歸入連接，致使他的教育科學，過於依賴公正無私的科學家，很大程度上忽略了個體的能動性。

貳、研究對象論題

Dewey與Thorndike共同推進教育學的經驗科學化進程中，皆以經驗界定研究對象，並分別構建了兩種頗具代表的觀點—「教育歷程」與「行為領域」。本文將探討這兩種觀點的啟示，並透過雙方的視角相互檢視，以揭示各自的侷限。

一、啟示

Dewey與Thorndike的教育科學在研究對象論題之啟示，在於確立研究內容與問題提出方式，且兩者不僅將其建立在科學觀上，更依循教育觀來界定適切的範圍。

(一)Dewey的「教育歷程」建立無固定範疇的研究內容與質性提問方式

Dewey認為實在並非獨立於人的客觀實體，而是人與環境互動的產物，具有立即性、多元性與不可化約性，並呈現為一種持續變化的歷程。基於這種變化與生長的實在觀，Dewey視教育為生長，並指出：「所有教育都是一種實踐的模式」(Dewey, 1929/2008i, p. 28)。因此，在Dewey看來，探究教育即是探究個體與教育情境互動所構成的歷程與實踐，並無一成不變的範疇，而這種研究對象觀促使其採取質性的提問方式。正如他在《教育科學》詢問：哪些方式能在各類教育功能的實施中，有系統地增長理智的控制和理解？為使教育性活動不成為例行公事、傳統、偶然影響的產物，我們應汲取何種材料？為使理智和指導能力獲得穩定和持續積累的生長，應汲取何種源泉(Dewey, 1929/2008i, p. 4)。換言之，對Dewey而言，教育科學固然須對研究對象進行嚴謹的分析，但嚴謹不應以破壞對象複雜性為代價，將個體與教育情境剝離，或僅局限在教育情境本身而忽略其它影響因素，而是有賴探究者時刻覺察影響教育情境的顯性與潛在因素，以及判斷直接或間接的作用力。

(二)Thorndike的「行為領域」構建行為範疇的研究內容與量化提問方式

相較於Dewey傾向建立無固定範疇的研究內容與質性提問方式，而Thorndike則致力於構建行為範疇的研究內容，並採取量化提問方式。Thorndike認為實在是獨立於心靈之外的客觀實體，唯有自然科學方能真正掌握實在，且數量化最能表徵

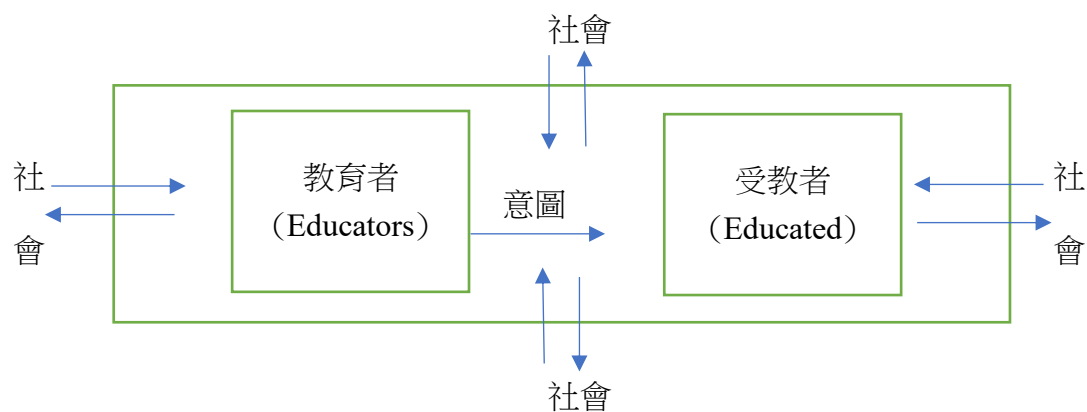
實在的樣貌。基於此，他強調教育科學應聚焦於可控的行為反應，並將其化約為數量形式，視其為基礎的性質，而透過教育測量所探查的行為，不僅能滿足嚴格控制與數量化的要求，更有助教育實踐針對智力、品格與技能，促進有效率的行為改變。因此，此種研究對象觀行塑了精確的量化提問方式，正如Thorndike (1913a, p. 20) 表示：「在任何關於通常是或者通常不是、更多或者更少的陳述中，給出數字的機率」。而其所引導的觀察和資料蒐集，嚴格排除受試者的意圖和行動意義，專注於測量變異性的量化資料，此類免於人為干擾的資料，能夠經由不同專業觀察者的檢驗，並進行重複性測試以確保結果的可靠性。

進一步來說，Dewey 的「教育歷程」注重多樣性與整體性；Thorndike 的「行為領域」則著重於嚴格控制相關條件以追求精確性，而這兩種研究對象觀在後世的教育科學中皆有所體現。

就 Dewey 的觀點而言，儘管他已闡明相關觀念，但未構建可具體操作的模式；在此脈絡下，聯合國教科文組織（United Nations Education Scientific and Cultural Organization, UNESCO）所出版的《教育科學導論》（以下簡稱《導論》）可作為重要的補充。與 Dewey 的觀念相似，《導論》以充分考量複雜教育現象為前提，將教育中的事實與情境作為科學分析的對象，並將其概念化為：在社會環境中，教育者對受教者施加明確意圖的行動，見下圖 5-1。

圖 5-1

教育情境之綜覽（Outline of the educational situation）



Note. Adapted from *Introduction to educational science* (p. 22), by G. Mialaret, 1985, UNESCO.

而依據教育者與受教者的目的性關聯，從而界定出不同的教育情境，不同學科研究某些教育情境與事實，形成了集合教育哲學、教育心理學、教育經濟學等不同學科的複數的教育科學（Mialaret, 1985, pp. 22-25）。誠然，Dewey與《導論》在觀念上並不完全一致，例如Dewey強調教育者和受教者之間的互動關係，而《導論》則偏重於教育者對受教者施加的單向影響。儘管如此，《導論》試圖勾勒出一種可能性，亦即教育科學分析的對象為「教育本身」，無論稱之為教育歷程還是教育情境，當其與政治、經濟與社會文化脈絡結合時，具體的研究對象會隨著時代變遷而不斷變化，研究內容與範圍亦持續增生與演化，這正是探究多樣性得以維持統一性的關鍵，亦與Dewey的觀點相契合。

相較於Dewey認為教育科學並非是一種簡約的探究，Thorndike的行為範疇觀導向了化約性。最初，Thorndike通過準備律將學習定義為神經事件，不過該假說在當時無法驗證而暫時擱置。然而，進入千禧年後，經濟合作暨發展組織（Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD）開拓了腦科學與學習結合的前沿研究，其代表作《理解腦：邁向一種新的學習科學》（以下簡稱《學習科學》），可謂實現了Thorndike的構想。要言之，《學習科學》旨在運用認知神經科學為教育

科學提供穩固的基礎（OECD, 2002, pp. 9-10），而這種穩固性來自於大腦，它既是基因的表現，也是人類行為的根源。因此，《學習科學》將學習界定為「新神經突觸的生長，或現有神經突觸的弱化和強化」（OECD, 2002, p. 44）。其主要利用各種大腦成像技術（brain imaging technologies）探查大腦神經活動，釐清大腦運作方式與心智本質，從而建立教與學的標準。這種將研究對象從肉眼可見的現象，化約為肉眼不可見的神經事件，確立穩固不移的基礎，實際上呼應了Thorndike的追求。

二、侷限

承前述，以下首先 Thorndike 的視角檢視 Dewey，再以 Dewey 的視角審視 Thorndike，以揭示雙方的侷限。

（一）Dewey 的「教育歷程」缺乏概念化

對於 Dewey 的「教育歷程」，在 Thorndike 看來，Dewey 在研究對象的有機整體追求，過於模糊且難以操作。而此種看法並非毫無憑據，事實上，Dewey 的支持者 Lagemann，她即指出：「可以肯定地說，Dewey 的教育科學觀並未替教育研究建立一套通用的模式」（Lagemann, 2000, p. 42）。當然，在 Dewey 的觀念中，教育科學的核心任務在於防範複製，而非單純再現既有模式。因此，構建一套普遍適用的教育歷程並非其本意。然而，不可忽視的是，他的探究理論要求觀念須經由實踐試驗，以檢驗其解決問題的效力，如其所言：「布丁好不好，試了才知道」（The proof of pudding is in the eating）（Dewey, 1929/2008i, p. 30）。是故，依據 Dewey 自身所確立的標準，批評 Dewey 未將教育歷程進一步概念與操作化，導致難以檢驗其實用效力，確實是合理的質疑。

（二）Thorndike 的「行為領域」難以反映個體的意圖與行動意義

對於 Thorndike 的「行為領域」，在 Dewey 看來，以「教育歷程」作為研究對象，能夠保留個體的意圖與行動意義，而「行為領域」則幾乎難以反映這些要素。事實上，Thorndike 雖未忽略情境與個體特質的作用力，但其研究限制於可測量的

固定特質，幾乎未探討情境與個體的變動特質。如其堅稱：「由於個體的感受不同，參考受試者報告將陷入無法共量 (incommensurate) 的個人標準難題。在科學領域，我們不將未經訓練的個人意見視為事實」(Thorndike, 1904, p. 159)。然而，免於人為干擾的資料，是否就等同於客觀資料？實情恐怕未必如此。以 Dewey 與 Thorndike 皆推崇的物理學為例，量子實驗顯示：當科學家透過偵測器觀測電子時，電子表現為粒子；而未使用偵測器時，電子則呈現波動性 (DeWitt, 2015/2022, p. 272)。那麼，究竟電子的本質是粒子還是波動？當連微觀層面的物理現象都可能依觀測條件而改變時，更遑論個體在鉅觀的社會文化層面中所表現的歧異性。

此外，標準化測驗亦有觀測條件影響研究資料客觀性的問題。以文化背景與智力測驗的關係為例，Helms 挑戰了標準化智力測驗的普遍假設，他指出：標準化智力測驗預設無論受試者來自哪個文化，測驗所測量的認知構念都是普遍且具有相同意義 (Helms, 1992)。易言之，在 Helms 看來，測驗題目可能包含特定的文化內容或假設，而非主流文化背景的受試者對此並不熟悉，從而影響作答表現，在無意中反映文化差異。Thorndike (1922) 坦言：「我們所有的測量都假定受試者盡力答題，獲取儘可能高的分數」，儘管他也承認事實可能並不如此。

總之，Thorndike 化約式研究對象觀的侷限提醒我們，應當避免將研究對象孤立化。倘若走向極端，恐怕會導致本研究所稱為「索債式」的教育科學，也就是研究人員向受試者索取特定的感官經驗內容，並摒除一切無關研究收益的訊息，反而可能傷害了活潑的人性。

總結本論題，Dewey 的「教育歷程」與 Thorndike 的「行為領域」，分別標誌著對於研究對象的有機整體與確定性之追求。然而，不可忽視的是，兩者皆以教育觀作為研究內容的指引，無論是 Dewey 在教育生長說提出的健全發展，還是 Thorndike 在教育改變說強調的滿足可欲、淘汰不可欲的想望，兩者皆著眼於導向正向的改變。因此，Dewey 與 Thorndike 的教育科學提醒我們，以科學標準建立研究對象固然重要，但若缺乏教育觀的關懷，則研究將流於空洞。

參、研究方法之論題

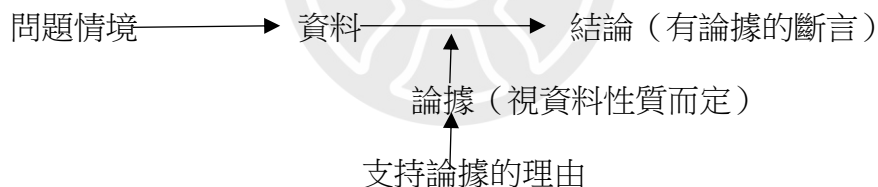
Dewey 與 Thorndike 針對研究對象的性質，分別建構了重要的研究方法—「試驗探究法」與「實驗量化法」。本文將探討這兩種方法的啟示，並透過雙方的視角相互檢視，以揭示各自的侷限。

一、啟示

為了透徹釐清兩種方法的啟示與侷限，本研究首先分析其背後檢驗模式的差異。要言之，Dewey 與 Thorndike 的研究方法各自依賴不同的檢驗模式，以確保研究結論的合理性，致使教育科學知識得以持續積累，而依照前述章節關於兩者教育科學方法的分析，其檢驗模式可簡化為下圖 5-2 與 5-3。

圖 5-2

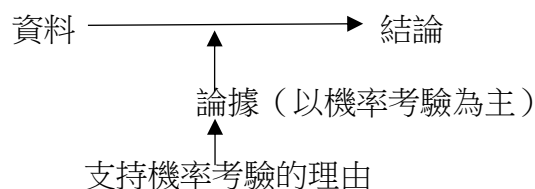
Dewey 研究方法的檢驗模式



註：研究者自行繪製

圖 5-3

Thorndike 研究方法的檢驗模式



註：研究者自行繪製

承上圖，無論是 Dewey 的「試驗探究法」，或是 Thorndike 的「實驗量化法」，在研究過程中皆須處理大量資料，這些資料作為推證結論的依據。不過原始資料通常是雜亂無序，必經過分析與判讀。在分析資料以推導某項結論時，研究者會依據某些準則，亦即論據（warrant），這些論據保證資料到結論的合理性，並受到進一步的理由支持。然而，兩種方法在檢驗模式上存在兩項明顯差異。

其一，理論假說的構思與驗證。一般來說，理論假說的構思過程被稱為發現脈絡（context of discovery），而驗證理論假說的過程，特別是知識支持的建立，則屬於證成脈絡（context of justification）（Schickore, 2022, p.7）。在此方面，Dewey 的「試驗探究法」，如前所述的五階段探究模式及其實際運用，並未將教育科學活動切分為發現和證成兩個獨立部分，而是將兩者視為連續的探究過程，且相當重視問題情境的角色。正如 Dewey（1938/2008o, p. 112）所言：「問題提得好，事半功倍；反之，恐將誤入歧途」。問題情境不僅是研究資料與題材的唯一源泉，更是測試結論效力的關鍵場域，唯有將理論假說的發現與證成相結合，方能獲致可靠的知識。對比下，Thorndike 的「實驗量化法」則專注於理論假說的證成，因為實證科學家認為理論假說的發現無法受控，可能源於個人的靈感、社會文化背景、甚至是夢境。由於這些因素變動不居且難以驗證，故不屬於科學範疇，Thorndike（1936, p. 8）曾言：「世界需要科學方法檢驗夢想家的有效性」。然而，當科學家提出一項理論假說時，其能否通過經驗檢驗則毫無模糊空間。易言之，一個理論假說若要成為正當的科學知識，取決於其是否符合證成的條件。

其二，論據的支持。Dewey 的「試驗探究法」，並未侷限於特定的論據形式，而是視資料的性質而定，正如 Bernstein（1966, p. 111）與 Brown（2009, p. 37）所言：「Dewey 要求規範不應從外加諸於探究，而應該從探究中建立」。相較下，Thorndike 的「實驗量化法」則採取單一的論據形式，支持論據的理由須來自統計考驗，如他所堅稱：「當我們具有機率的確切知識時，我們就擁有了第一流的知識」。事實上，Thorndike 的研究結論幾乎皆以統計考驗作為支撐訴求。

(一) Dewey 的「試驗探究法」強調研究方法與研究對象之間的不可分割性

準此，Dewey 的「試驗探究法」所帶來的啟示，在於強調研究方法與研究對象之間的不可分割性，方法應當依研究對象的性質而調整，並從教育實踐中引導「科學」與「實踐」之整合，以促進「知行合一」。這一特性不僅保有方法的彈性，更能兼容不同學科與研究方法，避免教育與其他學科相互孤立。正是因為試驗探究追求科學與實踐整合的特性，行動科學（action science）視 Dewey 為其思想根源之一，而 Dewey 對於行動科學的啟發，在於使其認識到將科學的試驗性本身就是一種直接實作，以及強調科學試驗不過是人類在行動中檢證概念的一種特殊案例（Argyris, Putnam & Smith, 1985/2000, pp. 11-12）。申言之，只要研究方法試圖結合研究者與行動者，並從實踐中發展知識，皆能從 Dewey 的試驗探究獲得靈感。

(二) Thorndike 的「實驗量化法」提供統一標準，將研究對象表徵為定量

Thorndike 的「實驗量化法」則傾向將研究對象視為可在普遍科學方法下任意操控的客體，並將其表徵為定量。其特點在於專家群體建立接受或拒絕某一假說的精確標準，且能針對相同的指涉進行反覆驗證，從而修正並累積教育科學的知識。儘管 Thorndike（1912）並未忽視科學與實踐的聯結：「實驗工作最終只帶來微不足道或無意義的結果，這對科學是一種災難」。然而，若將行動研究視為科學專家的替代方案，Thorndike 的傳記作者 Joncich（1984, p. 558）坦言，此種觀點會讓 Thorndike 感到震驚，對他而言，行動研究很大程度上屬於偽科學（pseudo-science），且往往進行不必要的重複研究。異言之，Thorndike 的「實驗量化法」提供了統一標準，判別教育科學的真偽，而此種正統的形象，至今仍深入人心。

二、侷限

承前述，以下首先 Thorndike 的視角檢視 Dewey，再以 Dewey 的視角審視 Thorndike，以揭示雙方的侷限。

(一) Dewey 的「試驗探究法」可能過於排斥通則，難以形成完整的教育現象說明

Dewey 的「試驗探究法」僅致力於提出有論據的斷言。然而，在 Thorndike 的實證觀看來，教育科學方法的主要任務在於建立能夠說明教育現象的通則，Dewey 的方法是否難以滿足科學的一般觀點？事實上，Dewey 某些模稜兩可的表述，確實進一步印證了這一指控的正當性。

Dewey 並不否認事件中有一些比較固定的形式和法則，但他在《教育科學》又表明：「科學探究結果乃是為進行觀察與探究提供原理，而非為外顯行為提供原理」（1929/2008i, p. 15）。如同 Thorndike 預設行為皆可表徵為定量屬性，Dewey 亦有其預設，他皆以動態和功能的角度看待教育歷程的特性。然而，教育歷程除了展現變化、連續與互動的關係外，其中的一般行為亦遵循特定原理。例如，教師在教導建造房屋時，房屋的形式和結構雖出於學生目的，但教師仍須依循基本的力學法則與建築原理，否則無法成功建造房屋。這些原理並不會隨著學生的需求和經驗而改變。是以，Dewey 擔心法則被視為更高級的存有，並據以否定教育經驗的真實性，這種擔憂不無道理。然而，若完全排除法則，則可能造成難以對教育現象作出完整的說明。

此外，Dewey 的「試驗探究法」所面臨的挑戰，還有其所獲致的知識高度依賴脈絡，若要推廣至不同情境，必須經過調整與修正。然而，社會的政治和經濟需求往往迫切且變化迅速，難以等待一種無法立即提供解方的教育科學。因此，這種「等待」正是「試驗探究法」的另一侷限。

(二) Thorndike 的「實驗量化法」並非純粹客觀，而是隱含先驗預設

針對 Thorndike 的量化方法，由 Dewey 的探究模式可知，他並不反對實驗、測量與機率考驗等方法，而是擔憂 Thorndike 預設研究對象僅能表徵為定量屬性，從而限制了教育科學對於現象的理解方式。然而，在 Dewey 看來，「定量」只是對原初經驗反省抽象得來，並非經驗直接呈現的性質，僅是用以安排經驗內容的工具。因此，將研究對象化約為教育測驗所測量的「定量」，本身即是一種先驗預設。這

一指控具有說服力，因為 Thorndike 建立量化方法的目標之一，正是為了使心理學與教育科學擺脫哲學的先驗預設，那麼，Thorndike 是否反倒是落入了相同的困境？

不僅從 Dewey 來看 Thorndike 的量化方法有前述質疑，當代學者 Michell 亦有類似看法。Michell 分析 Thorndike 等心理計量學家的觀點，指出絕大多數測驗所觀察到的反應，往往僅呈現部分排序，而非嚴格的簡單排序。然而，他們仍然支持數據的分佈。究其根源，他們隱含著形上學的預設，亦即相信施測數據隱藏著一種潛在的定量結構(an underlying quantitative structure)(Michell, 2020, pp. 310-320)。易言之，在觀測數據與測量之間，落差往往相當明顯。例如，在標準化測驗中，A 和 B 皆達對 9 題，根據測量尺度，兩者被視為處於相同水準。然而，A 可能因短暫恍惚而答錯一題，或因猜測而幸運答對，這類偶然因素屢見不鮮。此類無意識的行為不僅難以被精確測量，也並非是定量屬性。

是以，儘管 Dewey 與 Michell 提出的理由不同，但二者皆認為 Thorndike 的量化方法隱含著先驗預設。若回到 Thorndike 的教育科學及其所欲達成的教育目標來看，他透過定量預設如何滿足增加善意志、涵養非個人愉悅等教育目標，這一點並未得到有力的證明。此外，Thorndike 採取定量預設所面臨的最大挑戰，或許在於誤導公眾以為教育測驗所測量的是某種固定不變的基本實體，且這些實體能以定量屬性加以表徵，從而曲解教育的真正狀態。Thorndike (1914)。曾言：「兒童心理永遠不是巫師的容器 (witch's pot)，不能通過施展咒語產生行動」。然而，他的方法侷限提醒我們，若教育科學採取單一方法，並假定人的性質皆為定量屬性，這或許只是用科學的魔法來打敗巫師的咒語。

總結本論題，Dewey 與 Thorndike 在教育科學方法的運用上，分別體現出對於「脈絡性知識」與「法則性知識」的追求。然則，如前述所述，研究方法本身不必然導致特定類型的知識，關鍵仍取決於研究對象的設定。甚至可以說，研究方法不僅是分析工具，更構成研究對象的一部分，而非彼此獨立無關。

肆、教育現象說明論題

無論是 Dewey 的「試驗探究法」，或是 Thorndike 的「實驗量化法」，其探討結果皆在於建立一個可以說明教育現象的體系，形成一種學術的理解。在此論題上，Dewey 與 Thorndike 分別構築了「以規準為主」與「以法則為主」的說明，無論何種說明類型，經驗科學的共同規範，在於其理論體系能接受經驗的檢驗。因此，本研究首先探討說明體系本身的可檢驗性(testability)，隨後綜論兩者的啟示與侷限。

一、說明體系的可檢驗性

Dewey 以連續性與互動性規準澄清構成正常教育現象的條件，而 Seals (2004, pp. 89-92) 甚至認為，在 Dewey 的教育科學中，連續性規準可視為一種教育作用力的法則 (a law of educative force)，作為指導教育實踐的原理。Thorndike 則透過三大學習法則統攝教育現象，並以效果律作為基本原理。據於連續性規準與效果律 (定義詳見第肆章第四節) 在兩者體系的重要地位，本研究以此作為分析的代表。

(一) Dewey 說明體系的可檢驗性：以連續性規準為代表

以 Dewey 的連續性規準而言，若從 Thorndike 的實證觀加以檢視，他可能會提出下述意見。首先，連續性規準包含了「先前經驗」與「後來經驗」兩個理論詞，儘管「先前經驗」可以轉換為具體的觀察詞，但「後來經驗」無法直接觀察，因為我們無法穿越時空，那麼關於「後來經驗」的一切只能透過推論獲得。其次，連續性規準並未指明「先前經驗」與「後來經驗」之間的聯結項，如行為反應強化與弱化、神經突觸的增減等觀察詞，因此無法衡量兩者的連續效應。最後，由於連續性規準無法完全轉化與建立可觀察詞彙，我們便無法獲取經驗資料來驗證其有效性。如此一來，連續性規準恐淪為自我解釋的自明之理，難以作經驗的檢驗。

然而，僅以 Thorndike 的實證觀來檢視 Dewey 並不全面，正如第參章所闡明，Dewey 與 Thorndike 的基本立場分別屬於工具論與實在論。而兩者的核心差異，在於實在論認為科學理論確實能夠反映實在，或者至少揭示一部分實在，而工具論則

強調科學理論僅是計算和預測的工具，其作用在於說明經驗現象的秩序，而非也無須映射客觀實在（陳瑞麟，2010，頁 78）。循此，在 Dewey 的工具論中，科學並不完全等同於邏輯的結構。事實上，Dewey 亦以工具論來闡述邏輯形式與科學探究之間的關係。要言之，Dewey 的核心觀點認為，邏輯形式僅在探究過程中才會附著於（accrue to）命題之上。正如 Nagel（2008, pp. xx-xxi）所解釋，Dewey 並非從陳述的句法結構來理解邏輯形式，他否定命題的邏輯形式，僅能透過語言結構來解讀，而強調命題本身並不具確定的邏輯形式。對 Dewey 而言，邏輯形式的功能在於解釋引發探究的問題，而非為命題賦予固定的語法規則。唯有當命題在探究過程中被用來達成特定目標時，邏輯形式才會「附著」於命題之上。

易言之，連續性規準並不是一種映射客觀實在的邏輯規則，而是能夠讓科學探究永續發展的工具。正如 Dewey（1938/2008o, pp. 244-245）所論：每一次探究，實質上都是對先前條件（antecedent conditions）進行重組的積累和漸進過程，並無所謂瞬時探究（instantaneous inquiry）。因此，不存在孤立於先前事物和後果的判斷。探究所產生的判斷，即是在特定時間內轉變現存物質的過程。若探究無法關聯於情境問題的解決，則僅是將一個未經保證的信念，替代為另一個未經保證的信念。

總之，僅僅分析連續性規準本身的邏輯結構，難以充分掌握其意義。更為關鍵的是，應該考察連續性規準欲達成的目標，亦即連續性規準的應用，是否能夠有效促進教育經驗的連貫與累積，而有助於教育科學探究的發展，或者反而製造了教育經驗的孤立或者對立，阻礙教育科學探究之繼續。

（二）Thorndike 說明體系的可檢驗性：以效果律為代表

至於 Thorndike 的效果律，其所指涉的「情境刺激」與「反應」皆能直接轉化為可觀察物理事件，如算術測驗與作答行為，並將兩者之間的連接關係限定於滿足狀態與煩惱狀態。同時，滿足狀態與煩惱狀態並非內在的精神狀態，而是可計量的行為結果，即行為成功與失敗的數值計算。由此，效果律可轉化為可觀察與測量的對象，使得我們能夠獲取經驗證據來檢驗其有效性。

儘管效果律滿足可檢驗性的要求，卻仍然面臨理論上的挑戰。Hergenhahn 與 Matthew (2009, p. 69) 指出，Thorndike 的效果律隱含循環論證：若反應機率增加，則歸因於「滿足狀態」的呈現；若反應機率未增加，則表示「滿足狀態」未被呈現。換句話說，如按效果律的設定，相同的事件既用來解釋行為增強，又用來判斷滿足狀態的存在，這就陷入了循環。

與此同時，針對循環論證的問題，E. P. Meehl 提出了超越情境的論證 (transituational argument) 為 Thorndike 辯護。簡言之，該論證認為，某一情境中的滿足因子同樣能夠在另一情境下影響行為，正因為滿足因子具有超越情境的性質，其定義得以擺脫循環論證的困境。然而，Meehl 的辯護並不充分，研究顯示次數多的活動能夠增強次數少的活動，但次數少的活動無法增強次數多的活動。舉例而言，假設 A 動物的行為傾向為：30%的時間進食、20%的時間飲水、10%的時間跑步，增加 A 動物的飲水，能夠增強其跑步，但增加 A 動物的跑步，卻無法增強其進食。此一研究顯示，滿足因子無法增強個別動物的行為，遑論跨越情境增強不同動物的行為，滿足因子是否具備「超越情境」的適用性，仍存有疑問 (Hergenhahn & Matthew, 2009, pp. 108-110)。因此，Meehl 的辯護並非全然錯誤，不過其論證顯然仍然不足。總之，Thorndike 的效果律有其理論難題，不過其可受經驗驗證，並非是一種先驗的法則，在推動教育學邁向經驗科學的過程中，促使了教育現象接受經驗法則的檢驗，並據此改進教育活動。

二、Dewey 「為教育的教育科學」與 Thorndike 「為科學的教育科學」

承前述，當 Dewey 以連續性和互動性規準，而 Thorndike 透過學習法則來說明教育現象時，最終形成了不同的教育科學型態—「為教育的教育科學」與「為科學的教育科學」。

(一)Dewey 「為教育的教育科學」

Dewey 的教育科學並非單純模仿自然科學，也不主張排除意義問題，而是回

歸到教育經驗本身，關懷個體進行改變的潛能，建立符合教育經驗發展的規準，使教育科學作為一種「為教育的教育科學」。Dewey 提出的連續性與互動性規準涉及教育意義的判斷、教與學活動、以及教材組織，這些規準並不規定教育活動應遵循一套明確的對錯標準，而是澄清教育活動能夠正常發展的條件。換言之，這些規準的功能並非強制性規範，而是作為一份判斷指引。在導向具教育意義的經驗過程中，Dewey 透過連續性與互動性規準，將教與學重建為問題解決的探究活動、基於觀念的教學，並將教材重建為從學生的心理次序逐步轉移到嚴謹的邏輯結構的漸進式組織，這些說明無疑地賦予了教育工作者與學習者極大的能動性，有助於克服傳統教師中心與教材中心之弊。

然而，儘管 Dewey 的教育科學具有積極意義，其局限性亦不容忽視。如前所闡明，判斷 Dewey 的教育科學是否能有效解消二元對立，並建立有機整體，是評估其理論關鍵所在。本研究認為在「教育經驗」與「教材組織」的整合方面，Dewey 的理論說明未能完全實現此一目標。

在教育經驗方面。Dewey 在《經驗與教育》中，試圖調和傳統教育與進步教育的對立。然而，他卻將傳統教育描繪得如同監獄，將學生視為囚犯般加以網綁（Dewey, 1938/2008p, p. 39）。在此情境下，究竟何種教育使經驗無法產生連續性與互動性，促使生長發生不正常的情況？儘管 Dewey 並未明言，但從其論述來看，答案只能是「猶如監獄的傳統教育」。換言之，唯有進步教育能讓經驗產生意義。由此可見，Dewey 的批評不僅未能真正調和傳統教育與進步教育的對立，反而進一步強化傳統教與進步教育的分裂，而無法真正化解此一矛盾。

在教材組織方面。「漸進的教材組織」與標準課程的區別，主要體現在兩個方面。其一，它並不預設學科固定的高低順位，而是根據學習者的需求調整內容安排。其二，它將學習者視為判斷教材價值的主體。正如 Dewey（1916/2008c, p. 251）所言：「當學生真正想學拉丁文時，拉丁文即證明它有價值了」。然而，若從 Thorndike 以專家設定教材挑選標準的觀點來看，今將決定權交付給學生，如此真能整合學生

需求與學科安排？此種疑慮不無道理。仍以拉丁文為例，學生若要選擇學習拉丁文，前提是教師或成人需先提供這一選項，否則學生難以作出此類決定。那麼，拉丁文應在低年級或高年級提供？何時學習較為合適？這仍然涉及學科順序的問題。因此，教師在規劃長期課程時，雖應考量環境與條件避免僵化安排，但內心仍須具備學科順序的概念。若缺乏這樣的概念，教師將難以在合適的時機提供學習刺激，亦未必能有效幫助學生作出有意義的選擇。由此可見，「漸進的教材組織」也未能完全化解學生需求與學科安排的對立。

(二) Thorndike「為科學的教育科學」

對比下，Thorndike 的教育科學遵循自然科學的預設，排除無法觀察的意義範疇，將範圍限縮於實驗與測量可探查的行為，並將其表徵為定量屬性。而 Thorndike 用以說明教育現象的學習法則源自動物研究，旨在揭示人類與動物行為改變的共同法則。當他將學習法則應用至教育時，學習法則並非僅指課堂學習的原理，而是涵蓋整個教育實踐中產生行為改變所依循的客觀定律。這些法則規範了師生如何進行教與學、教材如何進行挑選，並將其納入「刺激—反應」公式框架，透過效果律強化其連接。如此一來，當 Thorndike 以學習法則說明教育現象時，那麼教育現象反倒成為學習法則的「驗證例」，其特有性質遭受剪裁，從而變成一種「為科學的教育科學」。

一旦教育現象淪為學習法則的「驗證例」，那麼 Thorndike 的教育科學說明之侷限便來自學習法則本身的「機械性」，以及過於強調遺傳的影響。若從 Dewey 的視角加以檢視，則更能呈顯其內在限制。在 Dewey 看來，兒童會積極地尋求適應其環境，學習為一種改造經驗的探究活動。對比下，Thorndike 的「刺激—反應」理論認為，學習成為一種滿足狀態的自動功能，而非思考或推理的結果，並不重視兒童運用智力的主動性。此外，Dewey 認為教師的職責在於激發兒童思考個人與社會問題，促使其發現自身與社會世界的關聯。然而，對 Thorndike 而言，教師的角色則在於提供刺激，引發期望的反應，透過獎勵強化該反應，並重複這一過程，

直到該反應成為習慣。此種將教與學簡化為機械的行為過程，Church 呼應 Dewey 的觀點，他指出：「Thorndike 賦予遺傳極大的作用，他似乎更關注於界定後天影響的限制，而非讚美其可能性，他對於學習過程中的科學性與概念簡約性的追求，似乎導致其忽視兒童與其社會環境之間的複雜關係」（Church, 1971, p. 396, 401）。

總之，Thorndike 堅信教育科學的發現能夠直接轉化為教育實踐的原理。然而，這些科學發現源自簡單且可孤立的現象，從有限的現象中抽取單一的模式，未經適當轉化便直接應用於高度複雜的行為，不免有削足適履之虞。這表現在他的理論過於強調學生在學習過程中的被動性，同時也過度簡化學習過程及其與社會的聯結。

儘管 Thorndike 的教育科學理論展現出機械性與簡化傾向，不過其亦具有包容的一面。正如第肆章已闡明，Thorndike 的「刺激—反應」理論並未建構單一適用於所有情境的教學模式，反而就像 Wynne (1963, p. 163) 指出：「Thorndike 並不嘗試定義包羅萬象 (all-inclusive) 的一般方法，這是哲學家鬆散思考特性的結果，教學方法是特定的，某種方法適用於教導某些事物，但未必適用於所有內容」。例如，Thorndike 沒有給予講授法高度評價，他仍肯定講授法所提供的刺激，特別適合建立進階學習的反應。總體而言，「刺激—反應」理論並不排斥與敵視任何教學方法，而是藉此改進傳統或者新興教學法的，使其更適用於特定學習情境。

總結本論題，透過 Dewey 與 Thorndike 在經驗科學中的相互對話，彰顯出建立教育科學理論的不同進路。既可從工具論的視角，將邏輯形式逐步附著於探究內容之上，構建適合教育現象的標準；亦可依循實證論的框架，構建出嚴密的檢證結構，以更精確地掌握教育現象。由此，教育科學理論並無唯一正統的類型，亦無評估理論正當性的單一標準。相反地，理論體系愈趨多元，愈能全面理解教育現象的複雜性、多樣性，進而更接近其真相。

第二節 一場未竟之事業

自 Dewey 與 Thorndike 提出系統性的教育科學論述以來，教育學的經驗科學化得到了顯著推進。然而，教育學的科學地位並未因此獲得廣泛認同，長久以來仍在努力爭取科學身份的認同，直至千禧年前後，教育科學的論辯再次迎來重大轉折。

這場學術爭論的導火索，起於美國國家研究委員會（National Research Council，以下稱為 NRC）於 2002 年發表的《教育的科學研究》（Scientific research in education）。該報告試圖對抗〈不讓一個孩子落後法〉（The No Child Left Behind Act）中將教育科學窄化為隨機分配實驗的趨勢，隨即引發學界熱烈討論。2004 年，《質性探究》（Qualitative Inquiry）期刊出版了「危險的論述」（Dangerous Discourse）專輯，收錄六篇論文，分析該報告書的含義與影響。2005 年，《教育理論》（Educational Theory）期刊亦舉辦並出版「教育科學問題：一個研討會」（The Education Science Question: A Symposium）專輯，收錄五篇評論該報告書的論文。同年，《師範學院紀錄》（Teachers College Record）則組織研討會，探討該報書對質性探究的含義，並收錄七篇相關論文（曾榮光等人，2020，頁 159-161）。由此可見，《教育的科學研究》確實引發廣泛迴響，然而，該報告不僅未能平息爭議，反而進一步激化了學界對教育科學界定的論辯。

這場論辯的核心，K. Howe（2005b）直指為「實驗主義與試驗主義的對抗」（Experimentism versus Experimentalism）。在 Howe 看來，儘管《教育的科學研究》自承其立場為後實證主義（postpositivism），並強調受 Dewey 試驗主義的啟發，惟其實際上依舊奉行自然科學的「實證主義教條」（positivist dogmas），未能真正進入 Dewey 的試驗主義。延續此觀點，這場在千禧年引發的教育科學論辯，可視為 Dewey 與 Thorndike 早期爭論的當代延續，以下將透過兩者的教育科學與 NRC 進行對話，以深化教育科學未竟之事業。此外，該報告主要聚焦在科學觀與科學方法兩大層面，是故，下述亦循此加以探討。

壹、反思 NRC 的後實證科學觀：以 Dewey 與 Thorndike 的視角

《教育的科學研究》後實證主義的假定可歸納為三點。**1.非基礎論**：科學並無統一的研究觀，也不存在任何單一的方法或程序能夠毫無歧異地定義科學。因此，「教育科學」或「複數的教育科學」(the science of education or the educational sciences)皆可成立，並不存在唯一正統的教育科學。**2.非相對論**：科學沒有固定的基礎，但這並不意味著科學研究可以採取「任何方式皆可」(anything goes)。相反地，仍然可以使用科學的方式來描述物理和社會世界。因此，該報告拒絕後現代主義(postmodernist)，後現代主義認為社會科學研究永遠無法產生客觀或可信的知識，而 NRC 報告則堅持科學研究仍能提供可靠的描述與解釋。**3.經驗的可檢驗性**：教育研究與社會科學、生物科學和自然科學研究一樣，最終都需接受概念與經驗充分性的檢驗。亦即，教育問題的假設必須根據可收集的相關量化或質性資料進行評估。如果某個假設無法接受這類經驗考驗，則不屬於科學的範疇(NRC, 2002, pp. 24-26)。由此觀之，後實證主義與後現代主義中「後」的(post)意義並不相同，後現代主義的「後」更具「反對」的意味，傾向於對既有知識體系進行批判與解構；相較下，後實證主義的「後」則強調時間性的轉變，指涉一種在實證主義之後興起並試圖取而代之的立場。在這樣的框架下，以下透過 Dewey 與 Thorndike 的科學觀與之對話。

一、Dewey 的試驗科學觀：新瓶裝舊酒

依照本研究之分析，Dewey 試驗的教育科學觀包含二個主要論點：1.教育科學的資料與題材源自教育實踐。2.教育科學並無固有的學科內容，學科是處理不同題材的工具，學科之間若相互孤立，將導致低劣的科學。從此論點審視 NRC 的後實證主義，Dewey 並不會挑戰經驗的可檢驗性，因為這是經驗科學的共通主張。然而，若進一步檢視其「非基礎論」與「非相對論」，Dewey 可能會質疑 NRC 的後實證主義實際上未能真正鬆綁科學觀，是否只是「新瓶裝舊酒」？其理由論述如下。

依照 Dewey 的第一個論點，NRC 的後實證主義亦與其相悖，儘管該報告否定了統一的科學觀，取而代之的是，仍以方法規則界定教育科學，這並未脫離統一的範疇。然而，在試驗的科學觀中，教育實踐方為教育科學的真正源泉。唯有從教育實踐中獲取題材，並以此作為測試研究成果的場域，方可清楚辨明教育目的，而不至於淪為 Dewey (1929/2008i, p. 22) 所批評的「手扶椅科學」(arm-chair science)。因此，當教育實踐難以擔任主導角色，Howe (2005a, p. 243) 指責 NRC 堅持技術主導的教育科學概念 (technocratic conception of education science)，亦即致力於建立手段與目的因果關係，但忽視教育目的之探討，並非過分解讀。

按照 Dewey 的第二個論點，NRC 的後實證主義與其相悖，因為該報告明確排除了後現代主義，並且也隻字未提當時相當盛行的批判理論 (Critical Theory)。然而，在 Dewey 看來，哲學與科學並非對立關係，事實上，他不僅未切斷教育科學與教育哲學的聯繫，反而論證了教育哲學能夠幫助教育科學建立建設性的假設。同理，後現代主義與批判理論的作用，並非直接建構教育科學的實質內容，而是促進教育科學構思創造性的發想，助其在聯結觀察資料與推理過程中，形成一種富有想像力的概念網絡。

總之，依據 Dewey 試驗的教育科學觀來看。一來，NRC 的後實證主義依然以形式的規則來界定教育科學，無論這些規則源自題材或者方法，都未能真正開放給廣袤的生活世界，而這才是理智思考或科學探究的源泉。二來，NRC 亦未打破學科之間的藩籬，反而透過排斥批判理論等學說，進一步鞏固了傳統上自然科學與人文學科的孤立關係。事實上，批判理論對於教育科學亦有深刻啟發，正如楊深坑 (2002, 頁 246) 所言：「批判的教育科學，用以省察經驗是否不當的合法化既有的宰制結構」。易言之，教育科學家終將無可迴避地面對一項關鍵抉擇：其研究成果究竟是在維持現狀、改變現狀，抑或推翻現狀。準此，NRC 不過是換上「後」的新瓶，盛裝實證主義的舊酒。

二、Thorndike 的實證科學觀：侵蝕了動搖實證主義的堅實根基

如前闡明，Thorndike 實證的教育科學觀有二項前提：1.以統一的科學方法來定義教育科學；2.研究對象須化約為定量屬性。若以此來檢視 NRC 的後實證主義，與 Dewey 相同，Thorndike 亦不會挑戰經驗的可檢驗性。然而，他可能會對 NRC 在「統一」與「多樣」的教育科學之間搖擺不定而感到疑惑，並進一步質疑該報告是否侵蝕了實證主義這棟大廈的根基？其理由論述如下。

依照 Thorndike 的第一項前提，NRC 的後實證主義存在嚴重矛盾。該報告一方面主張教育科學並無統一的形式，另一方面卻又宣稱：「從本質上來說，科學探究在所有領域皆相同。無論是教育學、物理學、人類學、分子生物學還是經濟學的科學研究，皆通過可檢驗的模型或理論來建立對世界的理解」NRC (2002, p. 2)。換句話說，NRC 實則預設了一套適用於所有科學研究的方法通則，從而界定何者為「科學」，何者為「非科學」。事實上，它亦據此排除後現代主義與批判理論。既然如此，NRC 又如何證成「未有統一的教育科學」之說？承認科學的統一性，並不一定導致低劣的科學。相反地，這種內在矛盾可能導致更為嚴峻的理論困境。

按照 Thorndike 的第二項前提，NRC 的後實證主義亦令他感到憂慮。該報告認為資料應兼顧量化與質性屬性，如其所言：「行為主義排除了許多值得探究但難以直接測量的重要現象，例如人類的自願行動，科學社群應抵制這種過度排除的傾向。教育科學須更具包容性，在研究人類行動時，不僅要關注可觀察的行為，還需考量個體的理解、意圖與價值」(NRC, 2002, p. 72)。

然而，NRC 採納經驗的可檢驗原理作為核心原則，在此框架中，資料須是可觀察的、可驗證的、可重複的特性。如此一來，質性資料若無法符合此標準，則須轉譯為定量屬性方可接受檢驗。最終，質性研究與後實證主義仍難以真正相容，而這一內在矛盾，正如曾榮光等人 (2020, 頁 163) 指出：「NRC 遭受最多的批判，即是將質性研究邊緣化」。與此同時，在 Thorndike 看來，傳統心理學的內省報告本就是質性資料，之所以未被納入實證研究，並非因為個體的主觀意見毫無價值，

而是其難以接受檢驗。如今，NRC 重新引回了質性資料，若無確立一統的資料屬性，反而可能動搖了實證主義的堅實根基。

總之，依據 Thorndike 實證的教育科學觀。NRC 的後實證主義在「統一」與「多樣」的教育科學、量化與質性屬性之間搖擺不定，最終恐怕反而侵蝕了實證主義的堅實根基。

貳、反思 NRC 的科學方法：以 Dewey 與 Thorndike 的視角

根據本研究對 Dewey 與 Thorndike 科學方法的分析及其實際案例，無論是 Dewey 的試驗探究法，或 Thorndike 的實驗量化法，皆與下述 NRC 主張的指導原理互通。NRC 認為所有科學的共性（commonalities）在於共享一套進行科學探究的指導原理（guiding principles），共計六項：1.設定能在經驗上探查的重要問題；2.將研究與相關理論加以連結；3.運用可直接探查問題的方法；4.提供融貫且清晰的推理鍊；5.在不同研究中進行複製與通則（replicate and generalize across studies）；6.揭露研究並鼓勵專業的檢視和批判（NRC, 2002, pp. 52-53）。其中，指導原理五所強調的複製與通則作用，不僅是整個指導原理的核心，也是 Dewey 與 Thorndike 在教育科學方法的爭論所在。因此，以下將聚焦於兩種方法與指導原理五的對話。

一、Dewey 的試驗探究法：教育科學方法的運用在於創造繼續探究的條件

按本研究之分析，Dewey 的試驗探究法包含三個主要論點：1.教育科學即藝術，其為一種連續的實作與判斷活動。2.教育科學的結論僅有過渡與輔助作用，其作為幫助教育工作者改善教育實踐的理智工具，而非直接作為行動規則。3.教育科學應防範單純的複製。以此觀點來檢視 NRC 的複製與通則原理，Dewey 無疑將會提出反駁意見。

依前述三個論點，在 Dewey 看來，「通則」並不同於「複製」。相反地，NRC 指導原理卻將兩者視為同義，正如 NRC（2002, p. 71）進一步說明：「擁有複製證

據後，科學的重要目標之一，在於將研究發現從一個對象或個體概括到另一者，從一種環境概括到另一種環境」。儘管 NRC 承認教育科學較難形成複製與通則，但同時主張研究的複製並非無法被確認，而是需要更為細緻的複製概念（a more nuanced notion of replication）（NRC, 2002, p. 72）。而所謂更為細緻的複製概念，無外乎更加嚴謹的統計考驗，或透過其他研究方法來修正誤差。

然而，對 Dewey 來說，教育科學方法的運用並非旨在複製研究成果，因為這將導致固定不變的內容，而一旦內容僵固，便難以提供進一步探究的題材與條件，如 Dewey（1916/2008c, P. 197）所論：

我們偏好不成熟的斷言，我們敵視懸置的判斷（suspended judgement），這是我們自然傾向於縮短測試過程的跡象。我們滿足於表面以及短視近利之應用。如果這些應用產生中等效果，我們傾向於假定我們的假設已被證實。即使在失敗的情況中，我們傾向歸咎於壞運氣以及環境的敵意，而不是我們的資料和思考的不足和錯誤……科學代表了人類對抗這些自然傾向及其帶來惡果的保障。科學包含了特殊的設備和方法……而這些設備和方法乃是為了形成反思的條件，從中測試科學的程序和結果。

因此，在 Dewey 看來，無論複製概念在方法上如何細緻，皆不以充分回應教育實踐與教育情境的改進需求。教育的進步並非僅憑精心設計的科學方法(論)即可達成，仍須回歸個人作出明智的判斷，科學方法及其所獲致的成果無法取代判斷本身，而其真正價值在於創造繼續探究的條件，俾使判斷更為明智。

二、Thorndike 的實驗量化法：自然並不厭惡不規則的分佈

相較於 Dewey，Thorndike 的實驗量化法與 NRC 的指導原理可謂是一脈相承，Thorndike 很可能欣然接受 NRC 將複製與通則置於科學方法的核心，並以統計作為考驗通則的首要方法。然而，Thorndike 與 NRC 所處的時代迥異，兩者在統計方法

上的主要差異在於，千禧年的統計技術遠比Thorndike的年代更為成熟。正因如此，儘管Thorndike重視統計測量，他同時也強調教育科學家的觀察能力，並對過度依賴統計技術保持審慎態度。這種對技術依賴的省思，恰可作為NRC以技術主導的教育科學概念一種警示。

尤其值得注意的是，Thorndike 對於常態分佈 (normal distribution) 的應用有著敏銳的洞察，如其所論：

任何可變特徵的分佈形式，取決於影響其量的原因數量和數值，以及原因之間的相互關係。因此，分佈形式純粹是特徵的因果作用的次級結果 (secondary result)，並不存在典型或真實的形式。變異性並不會使常態分佈成為必然，甚至在先驗的基礎上 (a priori ground) 更受到期待。自然並不厭惡不規則的分佈 (nature does not abhor irregular distributions)。事實上，機率曲線分佈在任何特徵中，唯有在機運的情況下，才會滿足因果關係的必要條件。並無任何跡象顯示精確的機率曲線分佈是心智生活事實的基底。(Thorndike, 1904, pp. 69-70)

換言之，心智生活的事實由多種因素構成，甚至可能包含偶然性。任何觀察者若試圖將自然的一切變化，強行扭曲以符合特定的機率分佈，恐將淪為學究式的謬誤。在Thorndike看來，僅憑常態分佈推導心理特徵的事實，實為倒果為因。如其所強調：「若要充分測量心理特徵的改變，最需要的是整體分佈 (total distribution)，通常最好的方式僅是呈現總的變異性 (gross variabilities)，並讓每個人根據自己的判斷，考慮測量本身的差異」(Thorndike, 1904, pp. 103-104)。由此可見，對Thorndike而言，統計確實能賦予實驗資料以精確的形式，卻無法取代整個完整的實驗觀察。科學方法的核心並非純粹依賴技術，而是科學家細緻入微、妙到豪巔的觀察與洞察力，這正是Thorndike給予過度依賴技術之研究者的重要警示。

總結本節，無論從試驗主義與實證主義兩大教育科學研究傳統的奠基者一

Dewey與Thorndike的視角，或從學界的反應來看，NRC試圖透過後實證主義調和兩大研究傳統的成效仍有待商榷。可以說，後實證主義本質上是一種實證主義的溫和版本，它不再將隨機實驗視為研究方法的黃金準則，而是強調依據研究問題選擇合適的方法。然而，其發佈的指導原理仍將複製與通則作用置於核心，使其難以兼容質性研究或其他非量化取向的研究。這一不足之處，反而突顯了試圖調和不同研究傳統的挑戰，也映射出深化教育學作為一門科學的困難。

綜整本章，透過對Dewey與Thorndike的教育科學理論的綜合評論，以及借助兩人的視角與試圖調和兩大研究傳統的NRC進行對話，本研究認為對於教育學作為一門科學的探討，始終在不同信念之間擺盪與調適，如下總結。

1. 一般性論題：科學觀念與社會變遷的影響

Dewey的「試驗教育科學觀」與Thorndike的「實證教育科學觀」，彰顯了科學觀念的演變與社會變遷，對於教育科學進路的影響。在Darwin演化論的衝擊下，Dewey融合了演化論的變動觀與觀念論的歷程觀，取消了導向終結目的之線性思維，強調持續探究。而Thorndike結合了演化論的變異觀與古典物理學的機械觀，在行為變異中發現固定的機械法則。與此同時，兩者的進步模式並非單純的科學選擇，而是深植於當時社會對「民主」與「效率」的不同理想。然而，科學觀念並非一成不變，社會也會持續變遷。正如前述NRC的案例再次顯示，教育科學的發展，須在不同的科學觀與社會需求之間尋求平衡，持續調整自身的理解框架，以回應教育的挑戰與變革。

2. 研究對象論題：在整體性與原子化之間

Dewey的「教育歷程」與Thorndike的「行為領域」，反映出兩種根本信念的競逐。Dewey相信整體大於其部分的總和，且整體的複雜性會不斷提升，而這種複雜性的增加並非遵循線性模式，因此整體無法僅是部分的簡單加總(Semetsky, 2008, p. 81)；Thorndike則相信整體是其部分的總和，他明確表示：「任何行為皆是情境和反應的簡單相屬，並無不可分析的事態」(Thorndike, 1931, p. 130)。準此，若認

為整體大於其部分的總和，則傾向於將研究對象視為一個有機整體來觀照；反之，若相信整體僅為部分的總和，則往往致力於將研究對象加以原子化。關於教育科學研究內容的建立，在很大程度上即是對於整體與部分關係的證成，總在「整體性」與「原子化」的張力之間來回擺盪與調適。

3. 研究方法之論題：在脈絡性知識與法則性知識之間

Dewey 的「試驗探究法」與 Thorndike 的「實驗量化法」，體現了對於「脈絡性知識」與「法則性知識」的角逐。Dewey (1929/2008i, p. 10) 強調，科學成果是一種解決問題的理智工具，在於幫助人們應對其身處的問題情境，使不均衡的狀態回復至均衡，並在探究過程中尋求融貫的意義；Thorndike (1913a, p. 281) 則堅信：「效果律是世界上一切理性與正確的基本原理 (essential principle)」。循此，若認為科學方法構成研究對象的一部分，則傾向強調研究方法與研究對象之間不可分割性，並依據研究對象的性質加以調整；反之，若相信科學方法能夠獨立於研究對象之外，以獲致普遍知識，則傾向將研究對象化約為統一的屬性，以建立精確的原因—效果關係。關於教育科學研究方法的探討，核心關切在於如何建構方法與對象之間的關係，亦始終於「脈絡性知識」與「法則性知識」的張力之間來回拉扯與調適。

4. 教育現象說明：在教育實踐優位與教育科學理論優位之間

Dewey 「為教育的教育科學」與 Thorndike 「為科學的教育科學」的說明，揭示出對於理論與實踐關係的角力。Dewey 認為教育科學理論無法反映實在的真正樣貌，而僅是揭露實在的工具；Thorndike 則堅信教育科學理論能夠再現實在，他曾雄心萬丈地宣示：「當我們觀察並實驗自然的事實，我們就征服了它們。當我們測量自然的事實，我們就使它們成為我們的僕人」(Thorndike, 1913a, p. 164)。據此，若將教育科學理論視為一種工具，則理論不會直接作為教育實踐的規則，而是透過教育實踐來測試其有效性，這種觀點傾向於實踐優位於理論的關係；反之，若認為教育科學理論可統攝教育現象，那麼，其法則或者原理本身就會是教育實踐的

行動規則，則教育實踐成為教育科學理論的技術運用，從而形成理論優位於實踐的關係。關於教育科學現象說明的建構，實際上是在理論說明與教育實踐之間尋求平衡，也無可避免地在「教育實踐優位」與「教育科學理論優位」的張力之間來回碰撞與調適。

最後，回到Dewey的「地圖」與Thorndike的「大廈」隱喻上，前述相互競逐的信念，並非截然對立或不可調和，而是在教育科學這張廣袤的地圖上，標示出需要佇足回顧、思索前行的指標。這些爭論為後續探究者提供了線索，使其能夠在這些基礎上，逐步構築更為堅實的知識大廈。教育科學的建立之路，正是以Thorndike時時拂拭的實證之手，來擦拭Dewey生生不息的反思之鏡，在「作」與「思」的交融中向前邁進。





第陸章 結論與建議

本章第一節依序說明本研究之成果，第二節則依研究成果作成建議，提供各界參考。

第一節 結論

根據第貳章至第伍章的分析，以下提出四方面的結論：

壹、Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論根植於工業經濟所引發的社會變遷，兩人繼承前人的論題架構，共同推進教育學的經驗科學化。

Dewey 與 Thorndike 共同推進教育學的經驗科學化，深受時代背景的影響，主要體現在兩個方面。

一、社會變遷的影響

Dewey 與 Thorndike 所處的時代，正如 H. S. Commager 在《美國精神》（The American Mind）將 1890 年代視為美國史上的分水嶺，一個嶄新的美國正蓬勃興起（引自 Cremin, 1964, p. 90）。「變革」可謂是當時的時代精神，隨著美國社會從農業經濟向工業經濟轉型，教育面臨人力資源與社會更新的迫切需求，進而成為社會變革的核心領域之一。作為接受新式大學及其科學訓練的學者，Dewey 與 Thorndike 將教育視為促進社會進步的重要方式，而教育變革不僅為兩人提供了參與社會改造的機會，也成為他們展現學術理念與實踐抱負的重要舞台。此外，由於對教育科學的探討源於實際需求，Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論並非純粹的理論科學，而是應用科學。

二、論述環境的影響

Dewey 與 Thorndike 在探討教育科學時，身處於哲學家、教育學者與心理學家

熱烈爭辯教育科學的論述環境之中。這些討論為兩人提供了豐富的思想資源，同時構築了有待解決的核心論題結構，包括一般性論題、研究對象論題、研究方法之論題與教育現象說明論題。這些論題進一步確立了 Dewey 與 Thorndike 在發展教育科學時的優先處理順序。此外，在觀念論、美國 Herbart 學派的實在論與演化心理學家的自然主義相互交織與競逐的論述中，Dewey 與 Thorndike 皆以自然主義作為其教育科學的基本立場。然而，相較於 Dewey 試圖調和不同的觀點；Thorndike 則堅持自然科學的優先性。這種立場上的差異，使兩人在面對相同的論題結構時，既有交會之處，也展現出顯著的分歧。

貳、Dewey 與 Thorndike 作為引領教育科學從思辨取向轉向經驗取向的變革與理論奠基者，兩者立場可統稱為「科學的人文主義者」。然而，在實在觀、科學觀，以及人性觀方面，兩者的立場逐步分化，形成以下的交會與分歧。

Dewey 與 Thorndike 的教育科學理皆建立在三大支柱之上。Dewey 早年受到 Hegel 學說的影響，但後來擺脫觀念論，保留其有機觀，並轉向工具論的試驗主義。他將教育科學奠基於功能心理學、自然主義經驗論與探究理論之上。對比下，Thorndike 作為實證主義者，則將教育科學建立在連接論、自然主義演化論與實驗主義之上。這些理論奠定了兩種不同的世界觀：Dewey 的世界觀是動態且有機的，而 Thorndike 則是機械且結構化的。

然而，在這些交織的信念背後，兩者的共同立場皆可視為科學的人文主義。科學人文主義相信，人類經驗與自然並非對立，人類能夠認知、控制並預測世界。此外，科學的人文主義不僅關注手段問題，還同時考量目的問題，且 Dewey 與 Thorndike 皆致力於透過教育改善人與社會。最終，兩人在面對與處理經驗的不一致時，分化出不同的實在觀、科學觀、人性觀，致使發展出不同的教育科學理論。

一、實在觀

Dewey 與 Thorndike 皆認為認識對象不能超越經驗範圍。然而，不過 Dewey 將

認識對象理解為連續的歷程，堅持對象的不可化約性；相較之下，而 Thorndike 則把認識對象界定成行為的變異量，可化約為定量屬性。

二、科學觀

Dewey 與 Thorndike 皆認為科學足以應對實然與應然，且科學方法是獲取知識的根本。然而，不過 Dewey 認為科學是一種根植於情境問題的系統性、試驗性探究活動；相較之下，Thorndike 則認為科學共享一套統一的方法，遵循這一方法即是在從事科學研究。

三、人性觀

Dewey 與 Thorndike 皆認為人性具有可塑性，且行為效果對人性具有決定性作用。然而，Dewey 認為人性雖受遺傳影響，但其真正的發展機制在於協調發展—人性是透過衝動、習慣、理智在適應環境的過程中相互協調而來。相較之下，Thorndike 則認為人性主要由遺傳決定，而後天的行為則源於環境刺激與行為反應的試錯連接，這部分雖可透過學習進行修改，但遺傳仍是主導因素。

參、Dewey 與 Thorndike 在一般性論題、研究對象論題、研究方法之論題，與教育現象說明論題的異同，總結如下。

一、一般性論題

(一)教育學的科學性

Dewey 與 Thorndike 皆採用「實務的方法論證」，訴諸科學在實際運作中的實作經驗，主張教育科學由科學方法來定義，只要嚴謹地運用科學方法即是在「作科學」。然而，Dewey 的試驗科學觀，並不蘊含統一的教育科學；相較之下，Thorndike 的實證科學觀則強調，唯有使用自然科學的方法，才能構成教育科學。

(二)教育科學與藝術

Dewey 與 Thorndike 皆認為教育學既包含理論層面，也涉及實踐運作。然而，Dewey 認為教育科學本身即是一門藝術，體現為一種連續的實作與判斷活動；相較之下，Thorndike 則強調科學與技藝的專業分工，科學職司發現知識，而技藝負責實現改變。

(三)教育科學與進步

Dewey 與 Thorndike 皆相信科學為創造進步的最佳途徑。然而，Dewey 主張教育科學的發展應透過與教育實踐之間的反覆互動，形成螺旋式的進步；相較之下，Thorndike 則強調教育科學知識應單向地指導教育實踐，呈現線性進步的模式。

二、研究對象論題

(一)教育觀與研究對象

Dewey 與 Thorndike 皆將教育作為一種理想，並以此引導研究對象的建立。然而，Dewey 主張教育即繼續的生長，旨在促進個體的全面發展；相較之下，Thorndike 認為教育應產生可欲的想望，同時淘汰不可欲的想望。

(二)研究對象的範圍與性質

Dewey 與 Thorndike 皆認為研究對象的範圍與性質存在於純粹經驗或者直接經驗中。然而，Dewey 將其視為教育實踐的自然延伸，界線並非固定不變，且由教育實踐提供題材，而性質須在探究中確立；相較之下，Thorndike 則從經驗中劃定一個可控的行為領域，以實現客觀觀察，且對象性質皆表徵為定量。

三、研究方法之論題

(一)研究資料性質

Dewey 與 Thorndike 皆將個體的行為改變視為資料來源。然而，Dewey 主要從教育情境與實踐中獲取資料，缺乏嚴格的條件控制，並關注情境中相關人員的意圖與行動的意義；相較之下，Thorndike 則強調實驗中的條件控制，嚴格排除受試者

的意圖以及行動意義，以確保科學研究的客觀性。

(二)方法的資源

Dewey 與 Thorndike 皆借鑑其它科學，建立教育科學的內容。然而，Dewey 採取多學科整合的方式，根據研究主題的性質，透過不同學科的視角形成觀察與假說；相較之下，Thorndike 則奠基於單一學科，主要依靠心理學形成觀察與假說。

(三)推論鍊的形成

Dewey 與 Thorndike 皆以經驗證據支持理論假說。然而，Dewey 運用假設演繹模式，透過有論據的保證，以支持理論假說的合理性；相較之下，Thorndike 則運用機率推理，透過統計分析來考驗理論假說的合理性。

(四)理論假說的挑選

Dewey 以理論假說解決問題的效力來判定其有效性，並接受公眾與學術社群的批判；相較之下，Thorndike 則以理論假說能否形成量化關聯來評估其有效性，僅接受科學社群的批判。

(五)研究者角色

Dewey 與 Thorndike 皆認為研究者提供教育變革的知識。然而，Dewey 強調，研究者應作為參與情境改變的探究者，與實務人員共同設定問題並構建解決方案；相較之下，Thorndike 則堅持研究者應保持客觀與專業的立場，僅負責探查現象，而不直接介入情境的實地改變。

四、教育現象說明論題

(一)說明體系的根源

Dewey 與 Thorndike 皆認為教育現象具有其內在的秩序與恆定關係。然而，Dewey 強調規律源自經驗生長的通用規準，而規準僅用來指陳有序與無序的情況，並不預設固定的因果關係；相較之下，Thorndike 則認為，規律來自人性變化的學習法則，這些法則構成修正與訓練人性的基礎，但不包括遺傳因素。

(二)學習的說明

Dewey 與 Thorndike 皆認為學習的一般性質，是一種有機體為了維持生存而進行的適應行為。然而，Dewey 強調學習即經驗的重建，學習的過程本質上是學會探究與解決問題；相較之下，Thorndike 則視學習為刺激與反應的連接，認為學習是一種透過反覆練習形成習慣的過程。

(三)教學的說明

Dewey 與 Thorndike 皆反對單一普遍適用的教學方法，認為應根據個體與情境來調整。然而，Dewey 認為教學即經驗的重建，進行教學本質上是引導學生建構觀念與理解；相較之下，Thorndike 則主張教學是一種技藝，其核心在於提供適當的刺激，以建立對應的反應。

(四)教材的說明

Dewey 與 Thorndike 皆試圖透過「生活適應」來化解學科本位與活動本位之間的對立。然而，Dewey 認為教材應以漸進方式組織，從學習者的經驗出發，逐步引導其重建知識，最終進入學科的邏輯世界；相較之下，Thorndike 則主張，教材應以要素式結構編排，其組織方式應取決於建立適應反應的實證價值。

肆、透過對 Dewey 與 Thorndike 的教育科學理論的綜合評論，以及其與後續研究的對話，可發現教育科學的各項論題在兩種信念之間來回擺盪與尋求平衡。針對此現象，本研究將提供初步考量。

一、一般性論題

Dewey 與 Thorndike 的教育科學在一般性論題上，呈現了科學觀念的演變以及社會變遷與需求影響的重要性。這意味著教育科學應兼顧理論的構建，以及積極回應社會需求，亦即回應國家的政治、經濟與社會整體規劃。將這些需求融入教育科學的目的、教育科學與藝術的關係，以及其內在的進步模式之中，以確立合理性的標準，並提供具有社會效用的價值。

二、研究對象論題

儘管 Dewey 與 Thorndike 在確立教育科學研究內容的規準時，展現出整體性與原子化之間的競逐。但具體對象仍因教育情境與教育關係而調整，正如 UNESCO（1985, p. 93）所言：「教育是一種普遍的、永恆的現象（education is a universal, an eternal phenomenon），並且變化迅速，當下與 2000 年提出的教育科學圖像將與此處描述的相當不同」。確實，從 1980 年代進入千禧年後，教育已增生出多元樣態，這些樣態如楊深坑（2002，頁 283）指出：「教育科學的研究對象在全球化的趨勢中，與本土化需求的辯證下，而有新的調整」。相較於千禧年的全球化和本土化需求的辯證關係。如今，當社會逐漸進入人工智慧（AI）主導的製造與控制時代，整體環境再次面臨重大變革。除了考量全球化與本土化的競合，虛擬環境與虛擬數據對於教育的影響亦不容忽視。例如，虛擬數據正在逐步取代傳統的實際測量數據當，而當教育對象轉變為數據化的「虛擬行為特性」時，教育對象的「原子化」最終可能演變為「代數化」。至此，面對這樣的轉變，教育科學的研究內容，又將迎來新的挑戰與調整。

三、研究方法之論題

Dewey 與 Thorndike 在教育科學研究方法中，展現對於「脈絡性知識」與「法則性知識」的競逐，而其核心焦點仍在於如何建構研究方法與研究對象之間的關係。本研究認為教育科學研究方法應針對研究對象的特性進行彈性調整，避免僵化適用。否則，正如楊深坑（2002，頁 283）所憂慮的，這將陷入「方法拜物主義」的迷思。而教育科學方法必須高度關注研究對象的特質，原因在於教育現象與自然現象的最顯著差異在於「價值」。在教育現象中，人們對學子受教的期望緊密連結著社會的發展方向與價值取向，這些價值體現在基本的知識與技能、社會服務等各類教育目標（NRC, 2002, p. 17）。因此，在充滿價值競逐的教育現象中，倘若教育科

學方法僅為了獲致穩固的知識，而忽視或剪裁教育情境與個體的獨特價值，僅從有限的現象中抽取單一模式，並將其普遍適用於不同情境與個體，則無疑是削足適履，違背了教育科學應有的多元考量。

四、教育現象說明論題

Dewey 與 Thorndike 在教育科學說明中，體現了「教育實踐優位」與「教育科學理論優位」的競逐，其核心焦點在於如何在理論說明與教育實踐之間尋求平衡。本研究認為教育科學理論或原理不應直接成為教育實踐的行動規則，否則，當教育實踐成為理論的「檢證例」，將可能導致楊深坑（1998b）所批判的：「教育實踐淪為理論的技術運用」，亦即教育實踐僅並非具有自主價值的實踐過程。此外，這也與 Howe（2005a, p. 240）借用 Schwandt 的概念：「實踐遭受技術吞沒」（absorption of the practical by the technical）現象相呼應。在此情境下，科學成為決定教育實踐的唯一理由，而持續參與教育實踐的教育學者則往往被視為不理性甚至無知。如此一來，教育實踐中的主體價值將遭受忽視，難以容納多元聲音，也無法兼容不同的價值觀。教育主體的理想應透過調節逐步形成，而非由外在的技術與理論決定。

第二節 建議

本研究茲簡述兩項後續研究之建議，提供各界參考。

第一項建議：在教育科學理論的比較研究方面。在當代學術界，不同的科學觀基於各自獨特的認識論和方法論，往往會產生對教育科學不同的論述、理解與見解。按照楊深坑（2002）分類，詮釋學與精神科學教育學，經驗分析之科學理論以及批判理論的科學理論，都對教育科學產生深遠的影響。根據這一分類，廣義上，批判理論的科學理論屬於批判的社會科學，可以進一步延展分為詮釋學與精神科學教育學、經驗科學以及批判的社會科學，當然，這絕對不是所有值得探究的學派。

由於這些學派均能有成效地回覆一般性或專技性的教育科學論題。因此，後續

研究可以專門探討某一學派內部不同學者的觀點，通過細緻分析各代表性學者的論述，探討其對教育科學的不同解釋，有助於提升對於教育科學的理解。此外，研究者亦能從事跨學派的教育科學比較。而跨學派比較又可分為兩類，一類是在同一國家或文化背景下的比較；另一類則是在不同國家甚至不同文化之間的比較。由於後者的比較涉及不同語言與制度，研究者需要具備較高的語言能力與跨文化研究經驗，才能準確把握各理論在不同語境中的意義。

第二項建議：在教育科學的個別研究課題方面。教育的主體是人，而人會不斷成長與改變，人所經歷的社會、文化與經濟條件也會不斷演變，我們對人的抽象概念和觀念，也會隨著時間、空間和文化傳統而變化。因此，未來研究可以朝以下兩個方向深入探討：

1. 科學理論中的人性觀與社會生活模型：人性觀與社會生活模型深刻影響我們如何理解人的本質，而對人的本質的理解，應是影響教育科學最為關鍵的因素。透過深入探討這些理論中的人性觀與社會模型，我們可以更準確地評估教育科學的基本假設，並理解其對教育實踐的影響。

2. 構思如何探討人與人工智慧（AI）互動的研究方式：在可見的未來，高階人工智慧輔具將深度融入教育現場，這將使得教育工作者的角色發生重大轉變。教育者不再僅是實務工作者，人工智慧（甚至機器人）可能成為教學與學習的一部分，影響教育的決策過程與實踐模式。由此，整個教育科學的論題，無論是一般性論題、研究對象論題、研究方法論題，教育現象說明論題都將面臨重大調整，甚至可能導致整個論題結構重構。未來的教育科學可能不再只是人與人之間的互動，而是涵蓋人與 AI 的互動。



參考文獻

- Dewitt, R. (2022)。世界觀〔唐澄暉譯，第 22 版〕。遠足文化。(原著出版年：2015)
- Geiger, G. R. (2004)。杜威：科學的人文主義哲學家〔李日章譯〕。康德。(原著出版年：1958)
- Hofstadter, R. (2020)。美國的反智傳統〔陳思賢譯〕。八旗文化/遠足文化。(原著出版年：1963)
- 吳俊升 (1960)。杜威教育思想的再評價。新亞學術年刊，2，1-27。
- 吳俊升 (1988)。教育哲學大綱。臺灣商務。
- 李常井 (1987)。杜威的形上思想。中央研究院三民主義研究所叢刊之 20。
- 周愚文、方湧泉 (2014)。思想比較法在教育研究中的應用。載於林逢祺、洪仁進 (編)。教育哲學：方法篇。(273-297 頁)。
- 林秀珍 (2007)。經驗與教育探微——杜威 (J.Dewey) 教育哲學之詮釋。師大書苑。
- 林逢祺 (2003)。由思維歷程透視教學原理：杜威思維術方法論之衍釋。教育研究集刊，49(1)，1-29。
- 張春興 (1993)。教育心理學研究的新取向——目的教育化·對象全人化·方法本土化。教育心理學報，26，1-21。
- 張春興 (1996)。在應用科學基礎上建立教育心理學的獨立體系。教育心理學報，28，1-13。
- 張春興 (2007)。教育心理學——三化取向的理論與實踐(重修二版)。臺灣東華書局。(原著出版年：1994)
- 郭博文 (1990)。經驗與理性——美國哲學析論。聯經。
- 陳瑞麟 (2010)。科學哲學：理論與歷史。群學。
- 曾榮光、葉菊艷、羅雲 (2020)。教育科學的追求：教育研究工作者的百年朝聖之旅。北京大學教育評論，18(1)，135-192。https://DOI: 10.12088/pku1671-9468.202001010

- 楊國賜 (1988)。進步主義教育哲學體系與應用 (第2版)。水牛圖書。(原著出版年：1982)
- 楊深坑 (1998a)。理論・詮釋與實踐—教育學方法論論文集 (甲輯)。心理。
- 楊深坑 (1998b)。教育理論與實踐的關係。載於理論詮釋與實踐：教育學方法論論文集 (19甲輯) (19頁78-115)。臺北市：師大書苑。
- 楊深坑 (2002)。科學理論與教育學發展。心理。
- 劉蔚之 (2020)。美國社會效率派教育研究典範的崛起：以芝加哥大學教育系早期的課程角逐為例。課程與教學，23(2)，185-215。
[https://doi.org/10.6384/CIQ.202004_23\(2\).0008](https://doi.org/10.6384/CIQ.202004_23(2).0008)
- 鄭玉卿 (2007)。傳承與涵化：美國赫爾巴特運動的形成與發展。科技部補助專題研究計畫成果報告 (MOST 103-2410-H-845-003-MY2)。臺北市立大學教育學系。
- Alan, K. (2015). *Johann Friedrich Herbart*. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*.
<https://plato.stanford.edu/archives/win2015/entries/johann-herbart/>
- Alexander, B., & Shelton, C. P. (2014). Evolution: Charles Darwin and *Homo sapiens* as a work in progress. In *A history of psychology in western civilization*. (pp. 334-394). Cambridge University Press.
- Alexander, T. (2018). Dewey's naturalistic metaphysics, In S. Fesmire (Ed.), *The Oxford Handbook of Dewey* (pp.25-52). Online, Oxford Academic.
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190491192.013.2>.
- Argyris, C. Putnam, R. & Smith, D. (1985). Philosophical and Methodological Issues .In *Action Science: Concepts, Methods and Skills for Research and Intervention* (pp. 4-35). Calif: Jossey-Bass.
- Backe, A. (2001). John Dewey and early Chicago functionalism. *History of Psychology*, 4(4), 323–340. <https://doi.org/10.1037/1093-4510.4.4.323>

- Baldwin, B. T. (1911). Willian James's contributions to education. *Journal of Educational Psychology*, 2(7), 369–382. <https://doi.org/10.1037/h0073687>
- Benjamin, E. S. & Davidson, L. T. (1987). A History of the child study movement in America. In J. A. Glover & R. R. Ronning (Eds), *Historical Foundations of Educational Psychology* (Perspectives on individual differences) (pp. 41-60). Springer Science+Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4899-3620-2>
- Bernstein, R. (1966). *John Dewey*. Washington Square Press.
https://doi.org/10.1007/978-1-4899-3620-2_3
- Brennan, J. F. (1994). *History and systems of psychology* (4rd ed.). Prentice-Hall, Inc.
- Boring, E. G. (1950). Establishment of modern psychology in America. In *A history of experimental psychology* (pp. 505-549) (2rd ed.). Appleton-Century-Crofts, Inc.
- Boring, E. G. (1968). The influence of evolutionary theory upon American psychological thought. In S. Persons (Ed.), *Evolutionary thought in America* (pp. 268–298). Yale University Press.
- Bredo, E. (2003). The development of Dewey's psychology. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Educational psychology: A century of contributions* (pp. 81–111). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Bruchey, S. (1990). The maturing of American industry. In *Enterprise: The dynamic economy of a free people* (pp. 308–350). Harvard University Press.
- Burgess, C., & Strickland, C. (1965). *Health, growth, and heredity: G. Stanley Hall on natural education*. Teachers College Press.
- Brubacher, J. S. (1990). *A history of the problem of education* (2nd ed.). McGraw Hall.
- Butler, J. D. (1968). *Four Philosophies, and Their Practice in Education and Religion*. (3rd ed.). Harper.
- Carnes, M.C., & Garraty, J.A. (2008). *The American nation: A history of the United*

States. Earson.

Church, R. L. (1971). Educational Psychology and Social Reform in the Progressive Era. *History of Education Quarterly*, 11(4), 390–405.

<https://doi.org/10.2307/367038>

Clifford, G. J. & Guthrie J. W. (1988). *Ed School: A Brief for Professional Education*. University of Chicago Press.

Cremin, L. A. (1964). *The transformation of the school: progressivism in American education, 1876-1957*. Vintage Books.

Curti, M. (1935). *The social ideas of American educators*. Scribners.

Daniels, G. H. (1971). *Science in American society: A social history*. Alfred A. Knopf, Inc

Darwin, C. (2017). Instinct. In *On the origin of species* (pp. 155-181). 譯林 ; Oxford University Press.

DeGarmo, C. (1896). *Herbart and Herbartians*. C. Scribner's sons.

Dewey, J. (1898). My pedagogical creed. In O. H. Lang (Ed.), *Educational creeds of the nineteenth century* (pp. 5-20). E. L. Kellogg & Co. (Original work published 1897)

Dewey, J. (1963a). The reflex arc concept in psychology. In J. Ratner (Ed.), *Philosophy, Psychology and social practice* (pp. 252-267). Capricorn Books. (Original work published 1896)

Dewey, J. (1963b). Psychology and social practice. In J. Ratner (Ed.), *Philosophy, Psychology and social Practice* (pp. 295-315). Capricorn Books. (Original work published 1900)

Dewey, J. (1967). Psychology. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The early works, 1887* (Vol. 2, pp. 3-366). Southern Illinois University Press. (Original work published 1887)

Dewey, J. (1969). The psychological standpoint. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey:*

- The early works, 1882-1888* (Vol. 1, pp. 122-143). Southern Illinois University Press.
(Original work published 1886)
- Dewey, J. (1972). Criticisms, wise and otherwise, on modern child-study. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The early works, 1882-1898* (Vol. 5, pp. 209-210). Southern Illinois University Press. (Original work published 1897)
- Dewey, J. (2008a). The Postulate of immediate empiricism. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The middle works, 1902-1903* (Vol. 3, pp. 158-167). Southern Illinois University Press. (Original work published 1905)
- Dewey, J. & Dewey, E. (2008b). Schools of to-morrow. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The middle works, 1915* (Vol. 8, pp. 205-404) (MW8). Southern Illinois University Press. (Original work published 1915)
- Dewey, J. (2008c). Democracy and education. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The middle works, 1916* (Vol. 9, pp.1-370). Southern Illinois University Press. (Original work published 1916)
- Dewey, J. (2008d). The need for a recovery of philosophy. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The middle works, 1916-1917* (Vol. 10, pp. 3-48). Southern Illinois University Press. (Original work published 1917)
- Dewey, J. (2008e). Reconstruction in philosophy. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The middle works, 1920* (Vol. 12, pp. 77-201). Southern Illinois University Press.
- Dewey, J. (2008f). Human nature and conduct. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The middle works, 1920* (Vol. 14, pp. 1-230). Southern Illinois University Press.
- Dewey, J. (2008f). Experience and nature. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1925* (Vol. 1, pp.1-392). Southern Illinois University Press. (Original work published 1925)
- Dewey, J. (2008h). The quest for certainty. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The*

- later works, 1929* (Vol. 4, pp. 3-254). Southern Illinois University Press. (Original work published 1929)
- Dewey, J. (2008i). The Sources of a science of education. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1929-1930* (Vol. 5, pp. 3-40). Southern Illinois University Press. (Original work published 1929)
- Dewey, J. (2008j). From absolutism to experimentalism. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1929-1930* (Vol. 5, pp. 147-160). Southern Illinois University Press. (Original work published 1930)
- Dewey, J. (2008k). Qualitative thought. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1929-1930* (Vol. 5, pp. 243-262). Southern Illinois University Press. (Original work published 1930)
- Dewey, J. (2008l). Context and thought. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1931-1932* (Vol. 6, pp. 1-21). Southern Illinois University Press. (Original work published 1932)
- Dewey, J. (2008m). How we think. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1933* (Vol. 8, pp. 107-352). Southern Illinois University Press. (Original work published 1933)
- Dewey, J. (2008n). Art as experience. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1934* (Vol. 10, pp. 1-295). Southern Illinois University Press. (Original work published 1934)
- Dewey, J. (2008o). Logic: The theory of inquiry. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1938* (Vol. 12, pp. 1-527). Southern Illinois University Press. (Original work published 1938)
- Dewey, J. (2008p). Experience and education. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1938-1939* (Vol. 13, pp. 3-64). Southern Illinois University Press.

(Original work published 1938)

Dewey, J. (2008q). Dewey's reply to Albert G. A. Balz. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1942-1948* (Vol. 16, pp. 280-295). Southern Illinois University Press. (Original work published 1942)

Dewey, J. (2008r). How the mind learns. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1942-1948* (Vol. 1, pp. 213-225). Southern Illinois University Press. (Original work published 1901)

Dewey, J. (2010). The need for a philosophy of education (1934). *Schools: Studies in Education*, 7(2), 244–245. Doi:10.1086/656072

Dewey, J. M. (1939). Biography of John Dewey. In P. A. Schilpp (Ed.), *The philosophy of John Dewey* (pp.3-45). Tudor Publishing Company.

Dunkel, H. B. (1969a). Herbartianism comes to America: Part I. *History of Education Quarterly*, 9(2), 202-233. <https://doi.org/10.2307/367318>

Dunkel, H. B. (1969b). Herbartianism comes to America: Part II. *History of Education Quarterly*, 9(3), 376-390. <https://doi.org/10.2307/367318>

Dunkel, H. B. (1973). W. T. Harris and Hegelianism in American education. *The School Review*, 81(2), 233-246. <https://www.jstor.org/stable/1084300>

Dunton, L. (1895). The old psychology and the new. *The Journal of Education*, 42(3), 59–61. <http://www.jstor.org/stable/44046417>

Edmondson, H. T. (1999). John Dewey revisited in an age of educational decline. *Political Science Reviewer*, 28(1), 121-218.

Gabriel, R. H. (1956). *The course of American democratic Thought*. Ronald Press Co.,

Galef, B. G., Jr. (1998). Edward Thorndike: Revolutionary psychologist, ambiguous biologist. *American Psychologist*, 53(10), 1128–1134.

<https://doi.org/10.1037/0003-066X.53.10.1128>

- Good, J. A. (1950). *A search for unity in diversity: The "Permanent Hegelian Deposit" in the philosophy of John Dewey*. Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- Goodenough, F. L. (1950). Edward Lee Thorndike: 1874-1949. *The American Journal of Psychology*, 63(2), 291–301. <http://www.jstor.org/stable/1418943>.
- Graham, G. (2023). *Behaviorism*. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2023/entries/behaviorism/>
- Guyer, P. & Horstmann, R. P. (2023). *Idealism*. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <https://plato.stanford.edu/archives/spr2023/entries/idealism/>
- Hall, G. S. (1909). Evolution and psychology. In C. Burgess & C. Strickland (Eds.), *Health, growth, and heredity: G. Stanley Hall on natural education* (pp. 40-50). Teachers College Press.
- Hall, G. S. (1900). Child-study and its relation to education. In C. Burgess & C. Strickland (Eds.), *Health, growth, and heredity: G. Stanley Hall on natural education* (pp. 74-90). Teachers College Press.
- Hall, G. S. (1904). Childhood and adolescence. In C. Burgess & C. Strickland (Eds.), *Health, growth, and heredity: G. Stanley Hall on natural education* (pp. 99-113). Teachers College Press.
- Hall, G. S. (1901). The ideal school as based on child study In C. Burgess & C. Strickland (Eds.), *Health, growth, and heredity: G. Stanley Hall on natural education* (pp. 114-136). Teachers College Press.
- Hall, G. S. (1902). The high school as the people's college. In C. Burgess & C. Strickland (Eds.), *Health, growth, and heredity: G. Stanley Hall on natural education* (pp. 137-151). Teachers College Press.
- Haber, S. (1964). *Efficiency and uplift: Scientific management in the progressive era 1890-1920*. The University of Chicago Press.

- Hays, T. P. (1995). *The response to industrialism, 1885-1914*. The University of Chicago Press
- Harris, T. (2006). The science of education. In J. W. Null &, D. Ravitch (Eds.), *Forgotten heroes of American education: The great tradition of teaching teachers* (pp. 311-320). Information Age Publishing. (Original work published 1879)
- Harris, T. (1880). Educational psychology. *The Journal of Speculative Philosophy*, 14(2), 225–239. <http://www.jstor.org/stable/25667803>
- Hawkins, H. (1960). Philosophy. In *Pioneer: A history of the Johns Hopkins University* (pp. 187-210). Johns Hopkins University Press.
- Helms, J. E. (1992). Why is there no study of cultural equivalence in standardized cognitive ability testing? *American Psychologist*, 47(9), 1083–1101. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.47.9.1083>
- Hildebrand, D. (2024). John Dewey. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <https://plato.stanford.edu/archives/sum2024/entries/dewey/>
- Hofstadter, R. (1955). *The age of reform*. Vintage Books.
- Hook, S. (1959). John Dewey--Philosopher of Growth. *The Journal of Philosophy*, 56(26), 1010-1018. <https://doi.org/10.2307/2021958>
- Howe, K. R. (2005a). The education science question: A symposium. *Educational Theory*, 55(3), 235-243. <https://doi.org/10.1111/j.1741-5446.2005.00001.x>
- Howe, K. R. (2005b). The question of education science question: Experimentism versus Experimentalism. *Educational Theory*, 55(3), 307-321. <https://doi.org/10.1111/j.1741-5446.2005.00005.x>
- Humphrey, G. (1949). Obituary notice: Edward Lee Thorndike, 1874-1949. *British Journal of Psychology*, 40, 55–56.
- James, W. (1981). The stream of thought. In *The principles of psychology* (pp. 219-

- 277). Harvard University Press. (Original work published 1890).
- James, W. (1899). *Talks to Teachers on Psychology and to Students on Some of Life's Ideals*. Kessinger Publishing.
- Johanningmeier, E. V., & Richardson, T. (2008). *Educational research, the national agenda, and educational reform: A history*. Information Age Publishing.
- Joncich, G. (1962). Science: Touchstone for a New Age in education. In G. M. Joncich (Ed.), *Psychology and the science of education* (pp. 1-26). University of Columbia Press.
- Joncich, G. (1966). Complex forces and neglected acknowledgments in the making of a young psychologist: Edward L. Thorndike and his teachers. *Journal of the History of the Behavioral Sciences*, 2: 43-50.
[https://doi.org/10.1002/1520-6696\(196601\)2:1<43::AID-JHBS2300020105>3.0.CO;2-7](https://doi.org/10.1002/1520-6696(196601)2:1<43::AID-JHBS2300020105>3.0.CO;2-7)
- Joncich, G. (1968). Edward. L. Thorndike: The psychologist as professional man of science. *American Psychologist*, 23(6), 434-446. <https://doi.org/10.1037/h0026428>
- Joncich G. (1984). *Edward. L. Thorndike: The sane Positivist*. Wesleyan University Press.
- Johnston, J. S. (2014). John Dewey and Science Education. In M. Matthews, (Ed.), *International handbook of research in history, philosophy and science teaching*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7654-8_75
- Kim, J. (2003). The American origins of philosophical naturalism. *Journal of Philosophical Research*, 28(9999), 83-98. <https://doi.org/jpr200328Supplement28>.
- Kirby, C. C. (2005). *Experience and inquiry in John Dewey's contextualism* (Unpublished graduate theses and dissertation). University of South Florida.
- Kuklick, B. (1979a). Royce and the argument for the absolute, 1875-1892. In

- The rise of American philosophy* (pp. 140-158). Yale University.
- Kuklick, B. (1979b). William James: The psychologist as philosopher, 1869-1889. In *The rise of American philosophy* (pp. 159-179). Yale University.
- Lagemann, E. (1985). Introduction. In E. Lagemann (Ed.), *Jane Addams on education*. Teacher's College Press.
- Lagemann, E. (2000). *An elusive science: The troubling history of education research*. The University of Chicago Press.
- Leahey, T. H. (1997). *A History of psychology: Main currents in psychological thought*. (4th ed.). A Viacom Company.
- Liew, C. C. Van (1895). The educational theory of the culture Epochs. In C. A. McMurry (Ed.), *The first year book of the Herbart Society* (pp.70-121). Arno Press & The New York Times.
- Loewenberg, B. J. (1941). Darwinism Comes to America, 1859-1900. *The Mississippi Valley Historical Review*, 28(3), 339-368. <https://doi.org/10.2307/1887120>
- Losee, J. (2001). The seventeenth-century attack on Aristotelian philosophy. In *A historical introduction to the philosophy of science* (pp. 46-71). Oxford University Press.
- Matthew, H. O. & Hergenhahn, B. R. (2009). *An introduction to theories of learning* (8th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Mayhew, K. C., & Edwards, A. C. (1936). *The Dewey school: The laboratory school of the University of Chicago, 1896-1903*. D. Appleton-Century
- Mayer, R. E. (2003). E. L. Thorndike's enduring contributions to educational psychology. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Educational psychology: A century of contributions* (pp. 113–154). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Meyer, A. E. (1959). *The Development of Education in the Twentieth Century*.
Eaglewood Cliff: Prentice hall.
- Mialaret, G. (1985). *Introduction to educational science*. UNESCO.
- Michell, J. (2020). Thorndike's credo: Metaphysics in psychometrics. *Theory & Psychology*, 30(3), 309-328. 095935432091625. Doi:10.1177/0959354320916251
- Myers, W. T. (2018). Dewey Whitehead, and process metaphysics, In F. Steven (Ed.), *The Oxford handbook of Dewey* (pp.53-75). Online, Oxford Academic.
<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190491192.013.2>.
- McKenzie, W. R. (1972). Introduction. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The early works, Vol. 5, 1882-1898* (pp. ix-xvi). Southern Illinois University Press.
- Mitchell, W. C. (1905). Review of *An Introduction to the Theory of Mental and Social Measurements.*, by E. L. Thorndike. *American Journal of Sociology*, 10(5), 697–698.
<http://www.jstor.org/stable/2761965>.
- Moiser, R. D. (1951). The educational philosophy of William T. Harris. *Peabody Journal of Education*, 29(1), 24-33. <http://www.jstor.org/stable/1489104>
- Monshouwer, A. (1981). The Formal structure of an emerging science of education. In J. E. Christensen (Ed.), *Perspectives on education as Educology* (pp. 51–85). University Press of America.
- Nagel, E. (2008). Introduction. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1925-1953* (Vol. 12, pp. ix-xxvii). Southern Illinois University Press.
- National Education Association (NEA). (1880). *The journal of proceedings and addresses of the national education association*. Google Books.
<https://www.google.com/search?tbm=bks&q=The+journal+of+proceedings+and++addresses+of+the+national+education+association>
- National Education Association (NEA). (1881). *The journal of proceedings and*

addresses of the national education association. Google Books.

<https://www.google.com/search?tbm=bks&q=The+journal+of+proceedings+and++addresses+of+the+national+education+association>

National Education Association (NEA). (1882). *The journal of proceedings and addresses of the national education association*. Google Books.

<https://www.google.com/search?tbm=bks&q=The+journal+of+proceedings+and++addresses+of+the+national+education+association>

National Education Association (NEA). (1883). *The journal of proceedings and addresses of the national education association*. Google Books.

<https://www.google.com/search?tbm=bks&q=The+journal+of+proceedings+and++addresses+of+the+national+education+association>

National Education Association (NEA). (1885). *The journal of proceedings and addresses of the national education association*. Google Books.

<https://www.google.com/search?tbm=bks&q=The+journal+of+proceedings+and++addresses+of+the+national+education+association>

National Education Association (NEA). (1886). *The journal of proceedings and addresses of the national education association*. Google Books.

<https://www.google.com/search?tbm=bks&q=The+journal+of+proceedings+and++addresses+of+the+national+education+association>

National Education Association (NEA). (1887). *The journal of proceedings and addresses of the national education association*. Google Books.

<https://www.google.com/search?tbm=bks&q=The+journal+of+proceedings+and++addresses+of+the+national+education+association>

National Research Council (NRC). (2002). *Scientific research in education*. The National Academy Press. <https://doi.org/10.17226/10236>

- Nuzzo, A. (2017). Hegel's Encyclopaedia of the philosophical sciences in outline. D. Moyer(Ed.), *The Oxford Handbook of Hegel* (pp. 339– 362). Oxford University Press.
- Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). (2002). *Understanding the brain: towards a new learning science*. OECD.
- Pajares, F. (2003). Willian James: Our father who begat us. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Educational psychology: A century of contributions* (pp. 41-64). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Payne, W. H. (1884). Educational science—Its nature, its method and some of its problems. *Educational Weekly*, 2(1), 3–7. <http://www.jstor.org/stable/44007719>
- Pillsbury, W. B. (1957). *Biographical memoir of John Dewey*. National Academy of Science.
- Reichenbach, H. (1951). Dewey's theory of science. In *the philosophy of John Dewey* (pp.159-192). Tudor Publishing Company.
- Rippa, S. A. (1992). *Education in a free society: An American history*. Longman.
- Robarts, J. R. (1968). The Quest for a Science of Education in the nineteenth century. *History of Education Quarterly*, 8(4), 431-446. <https://doi.org/10.2307/367537>
- Rockefeller, S. C. (2000). *John Dewey: Religious faith and democratic humanism*. New York: Columbia University Press.
- Royce, J. (1891a). Is there a science of education? *Educational Review*, 1(1), 15-25
- Royce, J. (1891b). Is there a science of education? *Educational Review*, 1(1), 121-132
- Privitello, L. A. (2010). Josiah Royce and the problems of philosophical pedagogy. *Transactions of the Charles S. Peirce Society*, 46(1), 111-142. <https://doi.org/10.2979/tra.2010.46.1.111>
- Russell, J. E. (1940). An appreciation of E. L. Thorndike. *Teachers College Record*, 41,

696-698.

Russell, W. F. (1949). Edward L. Thorndike. 1874-1949. *Teachers College Record*, 51, 26-28.

Santayana, G. (1951). Dewey's naturalistic metaphysics. In *the philosophy of John Dewey* (pp. 243-261). Tudor Publishing Company.

Schickore, J. (2022). *Scientific Discovery*. The Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/archives/win2022/entries/scientific-discovery/>

Seals, G. (2004). The development of Dewey's thinking on a science of education. *Journal of Thought*, 39(3), 81-97.

Semetsky, I. (2008). Re-reading Dewey through the lens of complexity science: On the creative logic of education. In M. Mason (Ed.), *Complexity theory and the philosophy of education* (pp. 79-90). Wiley-Blackwell.

Siegel, A. W., & S. H. White. (1982). The child study movement: Early growth and development of the symbolized child. In H. W. Reese (Ed.), *Advances in child development and behavior* (pp. 234-286). Academic Press.

[https://doi.org/10.1016/S0065-2407\(08\)60361-4](https://doi.org/10.1016/S0065-2407(08)60361-4)

Smith, R. (1997). *The Human Science*. Continuum.

Snyder, T.D. (1993). *120 years of American Education: A statistical portrait*. National Center for Education Statistics, U.S. Department of Education.

Shook, J. R. (2000). *Dewey's empirical theory of knowledge and reality*. Vanderbilt University Press.

Thorndike (1904). *An Introduction to the Theory of Mental and Social Measurements*. Forgotten Books.

Thorndike, E. L. (1910). The contribution of psychology to education. *Journal of Educational Psychology*, 1(1), 5-12. doi:10.1037/h0070113

- Thorndike, E. L. (1911a). *Animal intelligence: Experimental studies*. The Macmillan Company.
- Thorndike, E. L. (1911b). *Individuality*. Houghton, Mifflin.
- Thorndike, E. L. (1912). The measurement of educational Products. *The School Review*, 20(5), 289–299. <http://www.jstor.org/stable/1076195>
- Thorndike, E. L. (1913a). *Educational psychology volume1: The original nature of man*. Teachers College, Columbia University.
- Thorndike, E. L. (1913b). *Educational psychology volume2: The psychology of learning*. Teachers College, Columbia University.
- Thorndike, E.L. (1913c). Eugenics, with special reference to Intellect and Character. *Popular Science Monthly*, 83, 125–138.
- Thorndike, E. L. (1913d). Ideo-motor action. *Psychological Review*, 20(2), 91–106. doi:10.1037/h0072027
- Thorndike, E. L. (1914). *Education: A First Book*. The Macmillan Company.
- Thorndike, E. L. (1915). Watson's 'Behavior' *Journal of Animal Behavior*, 5(6), 462–467. <https://doi.org/10.1037/h0071150>
- Thorndike, E. L. (1918). The nature, purposes, and general methods of measurements of educational products. *Teachers College Record*, 19(7), 16-24. <https://doi.org/10.1177/016146811801900702>
- Thorndike, E. L. (1920). Psychology of the half-educated man. *Harpers*, 140, 666-670.
- Thorndike, E. L. (1921). *The principles of teaching: Based on psychology*. Columbia University.
- Thorndike, E. L. (1922). *The psychology of arithmetic*. MacMillan Co. <https://doi.org/10.1037/11080-000>
- Thorndike, E. L. (1925). Biographical memoir of Granville Stanley Hall, 1846-1924.

National Academy of Sciences Biographical Memoirs, 12, 135–180.

Thorndike, E. L., & Gates, A. I. (1930). *Elementary principles of education*. The Macmillan Company.

Thorndike, E. L. (1931). *Human Learning*. The Century Company.

Thorndike, E. L. (1932). *The Fundamentals of Learning*. Ams Press.

Thorndike, E. L. (1935). The Paradox of science. *American Philosophical Society*, 75(4), 287-294. <http://www.jstor.org/stable/984630>

Thorndike, E. L. (1936). Science and values. *Science*, 83(2140), 1-8. <https://doi.org/10.1126/science.83.2140.1>

Thorndike, E. L. (1940). *Human nature and the social order*. The Macmillan Company.

Thorndike, E. L. (1969a). Edward Lee Thorndike. In R. M. Elliott (Ed.), *Selected writings from a connectionist's psychology* (pp. 1-11). Greenwood Press. (Original work published 1936)

Thorndike, E. L. (1969b). The spread of scatter phenomenon. In R. M. Elliott (Ed.), *Selected writings from a connectionist's psychology* (pp. 27-36). Greenwood Press. (Original work published 1933)

Thorndike, E. L. (1969c). Darwin's contribution to psychology. In R. M. Elliott (Ed.), *Selected writings from a connectionist's psychology* (pp. 349-363). Greenwood Press. (Original work published 1909)

Thorndike, R. L. (1991). Edward L. Thorndike: A professional and personal appreciation. In G. A. Kimble., M. Wertheimer & C. White (Eds.), *Portraits of Pioneers in Psychology*. Lawrence Erlbaum Associates

Tomlinson, S. (1997). Edward Lee Thorndike and John Dewey on the science of education. *Oxford Review of Education*, 23(3), 365-383.

- Westbrook, R. B. (1991). *John Dewey and American democracy*. Cornell University.
- Williams, J. (1959). Dewey and the idea of a science of education. *The School Review*, 67(2), 186–194. <http://www.jstor.org/stable/1083645>
- Williams, J. (1978). Analysis of the journal of educational psychology: Toward a definition of educational psychology. *Educational Psychologist*, 12, 290-296. <https://doi.org/10.1080/00461527809529182>
- Wissler, C. (1905). *Review of an introduction to the theory of mental and social measurements*, by E. L. Thorndike. *American Anthropologist*, 7(1), 118–120. <http://www.jstor.org/stable/659342>
- Woodworth, R. S. (1952). Edward Lee Thorndike 1874–1949. *Biographical Memoirs of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 27, 209–237.
- Woodworth, R. S., & Thorndike, E. L. (1901a). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions (I). *Psychological Review*, 8(3), 247–261. <https://doi.org/10.1037/h0074898>
- Woodworth, R. S., & Thorndike, E. L. (1901b). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions: III. Functions involving attention, observation and discrimination. *Psychological Review*, 8(6), 553–564. <https://doi.org/10.1037/h0071363>
- Wozniak, R. H. (1961). An introduction. In R. H. Wozniak (Ed.), *Experimental and comparative roots of early behaviourism: Studies of animal and infant behaviour* (pp. vii-xxviii). Routledge/Thoemmes press.
- Wynne, J. P. (1963). *Theories of education*. Harper & Row.