

第壹章 緒論

本章共分為四個部分，第一節介紹研究背景與動機；第二節為研究目的與問題；第三節為研究基本假設；第四節為名詞釋義；第五節為研究範圍與限制。以下將分別論述。

第一節 研究背景與動機

力學在科學學習上是一門基礎而重要的領域。日常生活處處都有力的現象，每個人對力的存在都有其經驗，在國中階段，理化有一半是物理範疇，而且也與力息息相關，雖然日常生活處處都存在著「力」，學生對力的瞭解只知其然，不知其所以然。存在有許多關於力的迷思概念，再進入課堂中學習，老師教授的力學知識與平日觀察到的力現象不同，原因是在課堂上所教授有關力的原理，是有侷限性，無法適用在日常生活中，必須是要在理想的情境中才會發生，例如生活中處處存在有空氣阻力、摩擦力。日常生活所得的概念與真實自然現象最為接近，學校所教授的科學概念有控制許多變因。因此，當學生無法釐清科學解釋與實際觀察現象之間的關連與限制時，容易產生兩種解釋無法相融貫，一種為應付課堂中問題所使用的似科學解釋，另一種為受日常生活經驗的直覺解釋，並產生一種綜合的解釋(synthetic explanation)，若概念間無法產生有系統地連結，將影響科學的學習。

然而八年級的理化課程在第五章單元為力，學生在尚未正式在課堂學習前會有一些迷思概念，或另有概念，研究者本身在國中任教理化，在教學過程中，也經常感受到學生對於力有直覺的想法，因此想要更深入去探討學生對於力的理解情形。另外，筆者從文獻的閱讀中，發現有一派學者認為學生對於力學現象的解釋具有「解釋融貫性」(Coherence)；另一派學者則認為學生的解釋是「片段性」的(Fragmentation)。也因此筆者想要研究學生對於力學的了解是屬於何者？研究者發現 Vosniadou 之前的施測對象並無八年級的學生，因此想瞭解是否如 Vosniadou 所主張的學生有一個動態的心智架構，具有內在一致性，對於力作用的想法具有解釋一致性。因此，決定以此做為研究的主題去探討八年級學生在尚未正式學習第五單元「力」之前，是否如同 Vosniadou 在 2002 年所做之研究結果，九成學生具有內在一致性的心智模式，並與她的研究結果比較。

第二節 研究目的與問題

本研究以 Vosniadou(2002)的研究為藍本，試著重複她的研究，試圖探討我國八年級學生在不同情境下持有「力的意義」，對力的解釋情形，以及對於力所持有的「心智模式」、「解釋一致性」與「內在一致性」情形。分別以研究目的與研究問題進行說明。

目的 1.：探究學生所持有力的意義

問題 1-1. 以 Vosniadou 定義「力的意義」為判準，八年級學生所持有的類型屬於何者？

問題 1-2. 八年級學生所持有「力的意義」有何特徵？

目的 2.：探討學生對於力所持有的心智模式

問題 2-1. 八年級學生在不同情境下，解釋物體受力的情形為何？

問題 2-2. 八年級學生對於力作用所持有的心智模式為何？

問題 2-3 八年級學生對於所持有的心智模式之類型哪些？分佈情形為何？

目的 3.：探討八年級學生對於力的內在一致性

問題 3-1.八年級學生對於力的不同概念的解釋一致性為何？

問題 3-2. 八年級學生的心智模式種類與其內在一致性的關係為何？

第三節 研究基本假設

1. 學生在國中階段科學知識的獲得是延續國小階段的學習，因此探究學生對力現象的瞭解與心智模式，認為學生在國小階段已經有基本的力學知識。
2. 國中現在是以常態編班，每個班的學生程度是常態分佈的。
3. 學生在作答測驗與晤談時，有將真正內心的想法表示出來，學生的態度是認真的。

第四節 名詞釋義

一、內在一致性(consistence)

本研究採用 Vosniadou 所論述的「內在一致性」(internal consistence)，並定義為孩童在不同情境下，面對不同概念的問題時，孩童所持的解釋是否相同。如果相同，表示其內在的心智想法具有一致性。

二、融貫性 (Coherence)

由 Thagard 的概念革命一書所提到的，指對於一個事件或現象，為了解釋它，而形成許多假說，通常有許多的可能性，最後被接受的是解釋較佳的可以成立。本研究所談及「融貫性」並非採用 Thagard 所定義及使用的，Thagard(2002)的解釋融貫性模式未能適用在這裡，因為解釋融貫性是應用在「命題系統」，而非「類比系統」。Vosniadou(2002)所論述，並無明確定義「融貫性」與「一致性」，根據她所收集孩童的口語解釋，以「力的意義」是否有「一致性」，推斷心智結構的「融貫性」。因此，「融貫性」與「一致性」在 Vosniadou 的研究論述中是近似的。

三、心智模式 (Mental model)

個體會自動轉譯外來的事件成為內在的符號或表徵，並藉由操弄這些

符號或表徵來進行推理、產生行動，或察覺到這些表徵與外在世界的一致性(Johnson-Laird, 1989)。廣義地說，為個體可操控的心智能力，是心智表徵的一種特殊形式，為動態的結構，對於外在物理世界的現象提供解釋，並且做出預測。

四、力的意義(meaning of force)

Vosniadou 將孩童對於力的解釋，定義出四種核心意義，這四種分別為「內在力」、「獲得力」、「推/拉力」與「重力」，利用這四種核心意義為基礎，將孩童對力的解釋分類，可以是屬於這四種力或是這四種力的組合，來表示孩童的對力持有的心智模式。

第五節 研究範圍與限制

1. 本研究對象只限八年級學生，樣本數為 82 人，不宜延伸其他年級或過大樣本的推論。

2. 本研究所使用的工具，是以 Vosniadou 所設計的試題所檢視的概念向度為主，不適宜過度推論其他力的相關概念與範圍。