國中學生自然科學習動機量表之編製

黃智偉
嘉義市立北興國民中學、Away0627@gmail.com
林素華
國立彰化師範大學生物系、biolinsh@cc.ncue.edu.tw

摘　要

動機是近年來學者不斷的想去探討研究的問題，一個學習動機強的學生，不論在課業上表現上都展現出過人的一面；相對的學習動機薄弱的學生，卻往往成為班級中課業上弱勢的一群。但並非程度好的學生在每一科之學習動機都是不錯的，每個學習者對於每個科目的學習動機都會有所不同。而本研究則是在編寫一份有關於自然科學習動機的量表並施測，希望可以增進國中自然科教師對學習者動機之了解。參與者共 1104 名國中學生，有效樣本數為 1050 名。因素分析後，將本量表區分為自我效能、工作價值、努力歸因、能力歸因等四個因素加以討論，且因素負荷量為 53.4%。施測結果發現本問卷的內部一致性(Cronbach α)為 0.88，各因素之α值分別為 0.84、0.84、0.65、0.57。輻合效度為 0.73。

關鍵詞：因素分析、輻合效度、學習動機

一、 前言：

二十世紀中的中葉，二次大戰戰後加上冷戰的效應，各國無不想培養更好的人才、發達自己國家的科技，於是各種教學的方法及策略如雨後春筍般的蓬勃發展。於是開發出許多新型態的教法，資優生教育乃至於後來的合作學習。雖然形成了各式各樣之各派別的教法，但究其根本可以發現動機似乎成為各教法的根本，如果學生根本無學習意願，就算是給他再好的教材再多的指導對他來說也沒有任何的意義。因此，動機的研究也逐漸的成為主流。但動機由於太過於心理層面，要如何去測量也成為另一項重要的課題。本研究則是編寫一份有關於自然科的學習動機問卷，藉此增加自然教師對於學生在自然科學習動機的了解。

二、 文獻探討：

子曰：『不憤不啟、不悱不發。』，早在兩千多年前的至聖先師，在教導學生時也重視動機的引導，此外有動機的引發也會使得學習更有效率。Peters 提出教學的三個原則，合價值性、合認知性、合自願性。合價值性指的是教育是一種傳遞與創造真善美的歷程，所以教育須符合一切正向發展的價值活動；合認知性指的是教育活動應協助學生在知識、理解力及認知視野上的到擴展；合自願性指的是學習者願意自動去學習，且教育活動決不是強迫的灌輸與洗腦（陳家陽，2004）。而 Peters 所謂的合自願性便是指讓學生

有動機的引發，而非填鴨的方式讓學生學習。Munn & Fernal（1969）認為動機是個體內在的一種興趣、態度及渴慕之動力，可以影響並改變原本行為。在輸入與輸出當中，動機則扮演著極為重要的角色。具有同樣資質的一班學生，使用相同的教材、老師及教學設備，老師也付出一樣的心力下，每個學生所達到的學習成果還是有所不同。一模一樣的輸入可是卻有高低不同的輸出結果，再摒除個人的聰明才智後，動機成為影響學習成就的重要關鍵因素。所以動機乃是引起個體行為意念，進而促使該行為維持並朝向某一目標進行的心理運作過程（洪秀惠，2006）。

動機又可區分為屬於學習者內在本質的動機，即內在動機（Intrinsic Motivation）；學習者外在因素的動機，即外在動機（Extrinsical Motivation）（Lumsden，1994；McCown, Driscoll, & Roop，1996）。表 1 即整理各派學者所提出的內、外在動機所強調的誘因與對個體的反應。

表 1　內外在動機之比較表

	強調	對個體的反應	如
內在動機	內在誘因	指個體對目的或需求而『自發』的反應	求知慾、勝任感 Peters 的自願性 孔子的不誹不發
外在動機	外在誘因	指個體受環境中的外力『趨迫』而有所反應	避罰服從 肯定 讚美 嚴師出高徒

（Lepper，1985；葉和滿，2003；林劭珍，2003；洪秀惠，2006）

然而動機的發展也隨著心理學的發展而有所變化，鄭孟芳（2006）認為心理分析動機理論在闡述動機來自於潛意識；行為學派動機理論在說明動機經由學習而來；人本學派動機理論認為動機為一種需求；認知學派動機理論強調動機是一種內發性的趨性。此外，在各動機理論中，除了行為學派較偏向於外在因素的動機外，其他如心理分析學派、人本學派及認知學派都偏向於內在因素的動機。本研究將表 2 為各心理學派不同動機理論之整理。

表 2　各心理學派之不同動機理論之整理表

動機理論 / 項目	心理分析派	行為學派	人本學派	認知學派	社會學習學派
動機來源	內在動機	外在增強	內在增強	內在增強	內在與外在增強
內容	闡述動機來自於潛意識	說明動機經由學習而來	認為動機為一種『需求』	強調動機是一種內發性的趨性	調合行為取向與認知取向
重要的影響因素	慾力（libido）為驅動力	增強、獎勵、又因、處罰	自尊、自我實現、自我抉擇的需求	信念、對成功或失敗的歸因、期望	價值期望理論： 1. 目標的價值 2. 達成目標的期望
代表人物	Freud	Hull、Skinner	Maslow	Weiner	Bandura

資料來源：改自陳家陽，2004

在動機中，學習動機扮演著令人想要學習的驅力。Mckeachie（1987）則對學習動機下了定義：『當動機被活化後，個體會選擇一個可以達到最大的滿足與最少後悔的策略；而個體將個人主觀喜好的預期和達成喜好的可能性結合後，就組成了所謂的學習動機』。所以我們可以了解到學習動機的形成並沒有如此簡單。首先是動機的活化，Alexander & Jetton（1996）認為學習的過程中，若學生的學習動機能被引發，則他們會使用較好的認知歷程來學習，並且吸收及保留較多的知識或技能。所以必須得先活化學習者的學習動機才會使得個體去衡量如何才能最省力的達到預期目標與實際成果的結合，讓『可能成真』。而去驅使『可能成真』的內心力量便是驅力，就是學習動機。朱敬先（1986）認為學習動機是學習者發現學生活動的效益與價值，進而嘗試鞭策自己追求成功的需求。所以學習動機是助力，是幫助學習者往更高的理想邁進的原動力。

Keller 更於 1983 年提出了一份可在教學過程與學習者之間實行的學習動機理論模組，他稱為 ARCS 學習動機理論。Keller 指出提升學習者學習動機的四個主要因素為引起注意（Attention）、切身相關（Relevance）、建立信心（Confidence）、感到滿足（Satisfaction）。教學者必須注意到如何引起學習者的興趣，並使其覺得值得學習，並激發學習者主動學習的意願，藉由教學建立學習者的信心，使其相信自己有能力學習，最後透過成就的獲得使學習者得到滿足（鄭孟芳，2006）。

綜合上述可知，學習者在眾多的因素下會使得其學習動機受到影響，而 Keller 提出提升學習動機的模組，在如何界定學生目前的習動機如何的相關研究相當的多，如吳靜吉、程炳林（1992）所修訂的 MSLQ 動機量表。但針對自然科所設計的動機量表之相關研究卻相當的少。本研究即是發展一份自然科學習動機問卷，希望藉由此工具了解學生的對自然科的動機高低，在配合其他的問卷便能更加了解學生的發展。

三、 研究方法：

（一）量表的開發：

由林素華老師領導八位研究生共同開發此問卷，量表初稿內容包括：控制信念、工作價值、期望成功與自我效能、內在動機、外在動機等五個分量表共 33 題。自然科學習動機預試量表之分量表題目分配情形如表 3。

量表預試：　　表 3　自然科學習動機量表預試樣本分佈統計表

學校名稱	班級數	人數
國立中港完全中學	3	108
台中縣立大甲國民中學	4	143
彰化縣立陽明國民中學	3	112
彰化縣立彰泰國民中學	3	93
彰化縣立員林國民中學	3	100
南投縣立大成國民中學	3	109
台南縣立麻豆國民中學	3	141
台南縣立新化國民中學	3	114
台北縣立三峽國民中學	3	100
屏東縣立光春國民中學	3	84
總計	31	1104

（二）量表的信、效度分析

經過 SPSS for Windows 10.0 中文版進行量表之統計、分析、處理，進行因素分析確認有效因素，刪除不符合研究的潛在指標，加強量表的建構效度。

1.因素分析

本研究進行主成分分析法（principal components analysis）抽取共同因素，並以最大變異數轉軸法（varimax with Kaiser normalization）進行直交轉軸，求取轉軸後之因素負荷量（factor loading）。將因素負荷量小於.30 之題目共 5 題予以刪除，得到正式的自然科動機量表共 28 題。

2.輻合效度

為驗證本研究的輻合效度，在進行三峽國中的自然科學習動機量表施測時，同時再施測吳靜吉、程炳林（1992）所修訂的 MSLQ-M 量表共 34 題。將兩份量表，從完全符合、大部分符合、部分符合、大部分不符合、完全不符合五等第依序列出分數 5、4、3、2、1 分計分，其中第 3、7、10、19、28 題為負向題，則依序為 1、2、3、4、5 分計分。之後統計每個參與者的分數，將兩分數作相關係數，則獲得本量表之輻合效度。

3.信度

利用 SPSS for Windows 10.0 中文版，進行 Cronbach α 之測試。

四、 研究結果與討論：

（一） 因素分析

因素分析後，發現本量表的 KMO 值為.914，表示本量表可以進行因素分析，之後將本量表區分為自我效能、工作價值、努力歸因、能力歸因等四個因素加以討論，且因素負荷量為 53.4%。屬於可以接受的因素負荷值，表示本量表可以解釋自然科之學習動機。結果如表 4 所示。

表 4　因素分析之結果呈現表

因素成分	題號	1	2	3	4
自我效能	A17	.69			
	A19	.69			
	A16	.67			
	A24	.66			
	A15	.66			
	A20	.59			
	A25	.50			
工作價值	A14		.73		
	A28		.70		
	A21		.68		
	A13		.63		
	A22		.63		
	A23		.62		

	A12		.57		
努力歸因	A5			.67	
	A4			.62	
	A8			.58	
	A11			.55	
	A10			.51	
	A26			.48	
	A27			.80	
能力歸因	A7				.71
	A3				.68
	A9				.63
	A18				.49
	A1				.69
	A6				.69
	A2				.67

（二） 輻合效度

將參與者在本研究之量表與 MSLQ-M 量表所得的分數作相關，可以得到兩數列的相關性為 0.73，即表示此量表的輻合效度為 0.73。屬於相當不錯的輻合效度。

（三） 信度

本研究所取的樣本數以達 1104 名參與者，有效樣本數為 1050 名參與者，所得到的內部一致性（Cronbach α）為 0.88，屬於不錯得信度。各因素的α值分別為自我效能(0.84)、工作價值(0.84)、努力歸因(0.65)、能力歸因(0.57)，除了能力歸因的因素低於 0.6 之外，其餘的α值皆為 0.6 以上。表示不論是整體問卷及各因素分項皆有高信度。

（四） 結論與展望：

本研究所得到的因素分析負荷量（53.4%），Cronbach α 為 0.88，加上輻合效度為 0.73，都顯示出本量表的確可以測驗出國中學生的自然科學習動機，以及可相信其可測量出國中學生的自然科學習動機，目前的參與者數目約 1100 名，且區域性侷限於臺灣西半部之學校，在人數尚可再提升，且增加東半部的參與者數目。

五、 參考文獻

（一）中文部分：

林劭珍（2003）。**國中學生生活科技課堂學習及影響因素之個案研究**。國立高雄師範大學工業科技教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。

朱敬先（1986）。**學習心理學**。台北：國立編譯館。

洪秀惠（2006）。**資訊融入教學對國中學生自然科學習動機及學習成就影響之探討--以消化系統、恆定性單元為例**，國立彰化師範大學生物學系碩

士論文，未出版，彰化市。

吳靜吉、程炳林（1991）。激勵的學習策略量表之修訂。**中國測驗學會測驗年刊**，39，59-78。

陳嘉陽（2004）。**教育概論**。台中：教甄策略研究中心。

葉和滿（2002）。**不同入學管道的高中生學習動機、學習策略與學業成就關係之探討**。國立彰化師範大學碩士論文，未出版，彰化市。

鄭孟芳（2006）。**國小高年級自然科學習風格、學習動機與學業成就相關研究。國立彰化師範大學生物學系碩士論文**，未出版，彰化市。

（二）英文部分：

Alexander, P. A., & Jetton, T. L.（1996）. The role of importance and interest in the processing of text. *Educational Psychology Review*, 8(1), 89-121.

Lepper, M. R.（1985）. Microcomputers in education : Motivational and social issues. *American Psychologist. 40（1）*,1-18

Lumsden, Linda S.（1994）. *Student Motivation To Learn. ERIC Digest*, Number 92.（ERIC Document Reproduction Service No. ED370-200）

Mckeachie, W. J., Pintrich, P. R., Lin, Y., & Smith, D.（1987）. *Teaching and learning in the college classroom. A review of the research literature (1986) and November 1987 supplement.* The Regents of University Michigan.

McCown, R., Driscoll, M., & Roop, P. G.（1996）. *Educational Psychology : A learning-centered approach to classroom practice（2nd ed.）*. Needham Heights, MA : Allyn & Bacon.

Munn, N. L., Fernald, D. L., & Fernal, P. S.（1969）. *Introduction to psychology*. Bosten : Hougmton Miffin Co.