

效化適用於漢族與廣義賽德克族學生科學調適學習問卷

姚宗威¹ 蔣佳玲^{2,*} 顏瓊芬³

¹國立彰化師範大學 科學教育研究所

²國立東華大學 課程設計與潛能開發學系

³靜宜大學 生態人文學系

摘要

本研究以翻譯國外學者所編製之「學生科學調適學習問卷」，並效化成可適用於臺灣漢族及廣義賽德克族(註1)學生使用的中文版問卷，以做為科學教育研究者及科學教師從事研究及應用時所須之工具。問卷包括學習目標導向、工作價值、自我效能及自我調整學習四個構念。問卷中題目乃依個別理論內涵發展而來，已建立良好之構念效度。正式施測資料來自4至6年級，共1,268位學生，其中913位為漢族，355位為廣義賽德克族學生。探索式因素分析結果顯示，適當刪題後，中文版問卷具有良好的建構效度。驗證式因素分析結果顯示，各因素有些題目相關性過高。適當刪題後，漢族及賽德克族的問卷，皆具有良好模型配適度。年級比較的結果顯示，漢族及賽德克族學生，從國小四年級到六年級，四個構念都具有下降的趨勢。

關鍵詞：自我調整學習、科學學習動機、問卷效化、賽德克族

壹、緒論

原住民學生在學校使用主流文化的教材與教學法進行科學學習時，因為原住民與主流文化間世界觀的差異未被重視，被有意無意的排除或邊緣化(陳淑麗、曾世杰、洪儷瑜，2006)。因此在漫長的學習歷程中，學生往往因為學習需求沒有被瞭解及重視，不斷累積的挫折經驗，造成自信心與學習動機的不足(林妙徽、顏瓊芬、李暉，2008)。

國內學者(李怡宏，2008；譚光鼎，

2002)的研究，以及教育部(1997)的調查，都指出相較於漢族的學生，原住民學生因為文化差異而面臨更多的學習困擾，導致在學習過程中容易受挫，不利於成就動機的提升。原住民學生的自我概念、自我接納、認知發展大致上也低於漢族的學生，造成原住民學生學業成就與教育程度普遍較低、輟學率高，不易運用教育提升社會地位。在科學學習的部分，無論是原住民或漢族學生，如果無法在學校的科學學習過程中培養足夠的科學素養，對於日後進行生活及生涯上的大小決

*通訊作者：蔣佳玲

(投稿日期：民國104年1月16日，修訂日期：民國104年9月1日，接受日期：民國104年9月9日)

策時，將欠缺從科學的角度思考，或運用適當科學方法來解決問題的能力。

動機是一種特定的心理狀態，與個人在行為導向上的引發、導引、強度與堅持有關，可以提供個人從事並維持特定活動的內在動力。較高學習動機與認知參與、學習經驗的享受，以及促進學習成就都直接相關(Areepattamannil, Freeman, & Klinger, 2011; Metallidou & Vlachou, 2007)。科學教師若能利用適當工具，評估不同教學法或實踐特定教學策略前後，學生科學學習動機的差異或改變情況。就更有把握及根據，選擇可以提升學生學習動機的教學策略。

此外，學習動機與自我調整學習(self-regulated learning)歷程之間的密切關係，已經被確認(如：江民瑜，2013；程炳林、林清山，2002；Nelson, Shell, Husman, Fishman, & Soh, 2015; Zimmerman & Schunk, 2011)。自我調節學習，是指可以提供學生協助，用以管理他們的思想、行為和情緒，以成功駕馭學習經歷的一個過程。當學生為了獲取資訊和技能，而出現具有目的行動和過程時，就會發生上述過程(Zumbrunn, Tadlock, & Roberts, 2011)。在學習的歷程中，動機提供內在動力，而有些學生則是透過後設認知，主動調整學習的策略與行為，以達到預設的學習目標(Zumbrunn, 2001)。江民瑜的研究更進一步地指出，持自主動機者會展現對學習結果較佳的預期喜悅與希望，而預期喜悅與希望之正向學業情緒有助於維持與提升自我調整學習策略使用，顯示正向學業情緒在此影響途徑上具強化效果。許多研究發現具有較佳自我調整學習策略的學生，不但能持續維持高學習動機(例：吳靜吉、程炳林，1993；程炳林，2001；Husman & Corno, 2010; Wolters, 2003)，也能獲得較佳的學習成就

(例：林建平，2010；Zimmerman, 2008)。因此，若學校科學學習的課程實踐，能根據原住民及漢族學生的實際狀況和需要而設計，創造可以激勵學童的學習環境。降低學習者在求學過程中的挫折感，提升學習科學的動機，同時提供學生運用自我調整學習策略的環境與機會，是教師提升學生科學學習成效的具體作法。

至於學生學習動機及自我調整學習的量測方式，具有信效度的心理學問卷是教育界廣泛使用的方法。因此，本研究希望翻譯一份已發表，具有信效度的學習動機及自我調整問卷(Velayutham, Aldridge, & Fraser, 2011)，在國內針對漢族及廣義賽德克族學生進行施測，並透過統計工具確認其信度。為國內的相關教學實務或研究，提供一份可以有效評估科學學習動機以及自我調整學習狀況的工具。

貳、文獻探討

過去關於學習動機的理論，不同學派的學者對學習動機有不同面向的論述。在眾多動機理論所探討的內容之中，有三項構成動機的成分與學生的動機信念高度相關，而且都可以成功促進自我調整學習(Zimmerman, 2002)。分別是學習目標導向(learning goal orientation)、工作價值(task value)，與自我效能(self-efficacy)，分別簡述如下。

一、學習目標導向

目標導向理論是從個人認知取向來解讀動機的理論，是探討行為動機成因的最主要理論。許多研究發現學習者學習歷程與學業表現，受到目標導向很大的影響(例：潘靖瑛，2013；Pintrich, 2000; Song & Grabowski, 2006)。傾向於學習目標導向的學生，是為

成長而學習，對成功學習有信心也有內在動機，會為精熟、挑戰、興趣、好奇等因素而從事學習活動。相較於傾向表現目標導向的學生，則更在乎外在的價值觀或與他人比較，例如成績、教師或同學的評價等，而決定投注學習的努力程度(Kaplan, Lichtinger, & Gorodetsky, 2009)。

此外，傾向於學習目標向的學生，會知覺到學習歷程對個人成長的意義。因此，在學習歷程中會使用較多的認知策略及後設認知策略，通常有較佳的學習表現。這種觀點，與自我調整學習理論認為具有較佳自我調整學習策略的學生，可以運用後設認知策略，逐漸優化其個人課業學習活動，並且持續維持高學習動機，以及獲得較佳的學習成就的主張相呼應。

吳事勳(2007)的研究發現，在科學學習動機方面，在自我效能、學習目標導向及價值取向等面向，五年級漢族學童均顯著高於原住民學童；而原住民五年級學童在表現目標導向及測試焦慮兩面向，則顯著高於漢族學童。顯示在小學高年級階段，國內原漢學童在科學學習動機上存在差異，可能進一步造成科學學習成就的差異。

二、工作價值

當個人在決定是否願意投注努力去追求成就時，影響動機強弱的心理因素之一，在於個人經驗對事件成敗的預估。當個體預期成功的可能性越高，個體決定去追求成就的心理動力越強(Anderman & Wolters, 2006)。自我歸因論認為，如果個人將學習的成功，歸因在穩定、內在、能控制各向度，有助於提高個人的動機(Weiner, 2005)。

工作價值是指學習者對學習覺知的重要性、效用性與興趣，也是學習者從事學習工

作的理由。關注工作價值的動機理論強調，學習者個人認為學習結果越重要，或越能預期學習結果，則學習動機就越強烈(Shaffer, 2000)。工作價值不僅與毅力、選擇、表現等成就行為有直接的關連(王明傑, 2003)，也是預測學習動機中最有力的測量指標之一(張憲卿, 2002；程炳林、林清山, 2002)。因此，工作價值、能力信念和成功期望構成學習動機三個重要的成分(Wigfield & Eccles, 2000)。

當學習者肯定學習成就的價值，並認為可以控制學習的歷程，相信有很高的機會可以獲得成功時。不但學習的動機較強，而且也更有可能在學習的歷程中主動運用各種認知策略，精進學習活動，而獲得較佳的學習成就。因此，認同工作價值是學習動機的重要成分；自我調整學習是強化學習的策略；較佳的學習成就則是成功經驗，三者在個人的學習歷程中，形成彼此加強的正回饋循環。

三、自我效能

自我效能理論認為人的行為改變，認知歷程是最重要的媒介。在認知的歷程中，知覺的自我效能是影響個體行為改變的重要因素。至於影響個人主觀知覺的因素，則是個人過去的表現經驗、替代經驗、他人回饋、生理訊息等(Bandura, 1982)。個人在認知歷程中，會綜合以上資訊，產生自己達成某項工作能力的評估。當個人認為自己的成功機會越大時，越相信在努力的過程中個人能力可以展現，不但動機越高，並且更願意投注心力去努力達成目標。最有可能的結果，就是因為投注了個人的努力而獲得成就，也就是自我效能理論主張的自我應驗預言。

因此，自我效能位於認知歷程內在結構中的重要地位，與樂觀主義(optimism)、因果

歸因、課業求助行為(academic help seeking)、焦慮、價值、成就目標導向等的其他關鍵動機結構有關(Usher & Pajares, 2008)。將自我效能理論應用在學生的科學學習上，認為自我效能不但會影響學生的課室參與、與科學相關活動的選擇、自我調整與努力程度(Lau & Roeser, 2002)，同時可以預測學生的科學學習成就(Britner, 2008; Britner & Pajares, 2001, 2006; Glynn, Brickman, Armstrong, & Taasobshirazi, 2011)。

吳事勳(2007)與陳世文(2003)的研究皆發現，在科學學習方面，原住民國小高年級學童的自我效能明顯低於主流文化的學童。陳世文同時發現，高自我效能的原住民學童傾向於內在、穩定及可控的成功歸因；而低自我效能者，則傾向於穩定及不可控的失敗歸因。

自我效能理論聚焦在學習前的主觀評估與動機，以及與最終獲得成就的關係。自我調整學習則更關注學習歷程中，學生所運用的後設認知策略，與學生最終獲得成就的關係。綜合兩者，自我效能強的學生，根據過去經驗肯定自己的學習能力，在學習歷程中投資努力的意願較高，更有可能運用各種不同的後設認知策略優化自己的學習，最後較有可能獲得高學習成就。因此，存在於國內原漢小學生科學學習自我效能的差異，就可能會影響兩個族群最後獲得成功科學學習的機率。

四、自我調整

以上的論述，點出了認知因素在動機發展中所扮演的關鍵角色。說明學生對自己學業方面成功的預期越高，認同學業方面的學習對自己的成長有價值時，學生對學業的學習動機將越高，也越有可能獲得學習成就。

自我調整學習者有高度的內在動機，透過後設認知，產生自己的想法、感覺與行動，運用與學習任務相關的技能與支持，在學習過程中使用各種有助於提升學習效果的學習策略，並持續地對學習歷程的各種影響因素進行監測與調整，以達到學習目標(Husman & Corno, 2010; Zimmerman & Schunk, 2011)。優秀的自我調整學習者在其學習歷程中所扮演的是積極、主動的角色，他們會為其學習設定目標，並依據目標的不同及環境的變化，進一步選擇不同的自我調整策略(杜佳靜、趙志揚、游源忠、張菽萱，2012)。

自我調整學習者採取學習取向目標，而非表現取向目標(王金國，2002；Gaeta Gonzalez, 2013)。同時具有較高的自我效能，常將學習成就歸因為自己可掌控的部分，也可以覺察學習作業的要求及本身的能力，發展並擁有一套有效的策略，並能適時地使用這些策略(Zimmerman & Schunk, 2011)。林建平(2010)與劉炳輝(2006)的研究都發現，具有較高自我調整學習之原住民學童，在其學業成就有較佳之表現。林建平同時確認了，包括原住民的低成就學童在自我調整學習的學習動機、行動控制、認知策略與後設認知上，均較中、高成就學童不理想。印證了自我調整學習理論，對國內原住民族國校學童而言，能否成功運用自我調整的學習策略，與學習成效密切相關。

由上述文獻探討可以發現，學習動機與自我調整學習都是影響學生學習成就的重要因素。動機讓學生在學習前決定要投注多少努力，以及持續的程度，自我調整學習則是讓學生覺知學習的任務內容與自己的能力，並選用適合的策略達到學習目標。其中學習目標導向、工作價值，與自我效能三部

分，與自我調整學習彼此交互影響，關係最密切，也會反映在最後的學習成效。對國內原漢國校學童而言，已初步印證上述理論預測。

參、研究方法

本研究所效化之問卷，引用Velayutham等(2011)所發表的英文版*Students' Adaptive Learning Engagement in Science Questionnaire*。該問卷共32題，分為四個向度，分別為：學習目標導向、工作價值、自我效能，與自我調整，每一向度皆有8題。

在翻譯為中文時，3位科學教育專家確認用語是否對應欲探查的內涵、1位英語專家確認翻譯用語是否背離原意、4位小學科學教師及1位高中科學教師，確認用語是否適合國小中高年級學生。其中2位小學科學教師為原住民籍，與2位漢族教師同步確認問卷所用文字同時適用於原住民及漢族學生，不至於因文化差異而導致誤解語意。原住民籍教師自身即為賽德克族，自小在部落成長，熟悉母語，對於傳統文化與部落歷史亦不陌生。於師專畢業後，即分發到南投縣原住民國小服務，二位教師之服務年資均超過20年，對於國小學生的學習情形相當熟悉。第一版問卷經過反覆修改3次後，完成中文版問卷施測初稿。學生填答分為：非常同意、同意、不同意、非常不同意等四個選項。

Velayutham等(2011)的問卷，乃針對中學生所編寫，但研究者考量其探查的內容，契合本研究目的，所以修改為國內小學生的版本。考慮到認知發展差異，在翻譯為中文時，除了請有經驗的小學科學教師反覆確認文字是否適合小學生閱讀之外，同時請科學教育專家確認修改後的文句，仍然具有足夠

的理論蘊含。研究團隊最終認為中文版問卷並不適合國小低年級學生，所以施測對象設定為中高年級學生。透過預試及正式施測的分析，也確認翻譯為中文的問卷版本，適合用來探查國內小學生中高年級學生的相關心理狀態。

完成初稿後，在中部某國小4～6年級97位同學進行預試。因考慮到賽德克族學生全體人數並不多，必須將有較多賽德克學生的原住民小學列為正式施測對象，因此預試對象只好選擇一所漢原混合的學校，預試學生的背景資料分布如表1所示。預試問卷填答率100%，內部一致性分析得到Cronbach's α 值為.96。變異數分析也達到顯著水準，表示學生在進行科學學習動機量表填答時，表現出一致的作答行為，而且達到可信的水準。表示本量表的施測結果，足以作為判斷學生科學學習動機的根據。初稿問卷請參見附錄。

由於本研究之目的在翻譯並效化可適用於臺灣漢族及廣義賽德克族學生使用的問卷，因此問卷正式施測的對象為漢族及廣義賽德克族4～6年的學生。然而施測時宜以班級(而非個人)為單位，避免同一班級部分學生施測、部分學生沒有施測的情況。因此本研究選取廣義賽德克族分布最多的地區：臺中、南投、花蓮，共25所小學4～6年級學生為正式施測對象。其中包含原住民學校9所、偏遠學校11所、都會型學校4所。施測人數共1,597人，本研究關注的漢族與廣義賽德克族學生共1,268人，其中漢族學生913人、廣義賽德克族355人、其他族群329人。學生族

表1：參與預試學生基本資料表

性別		族別			年級		
男	女	布農	邵	漢	四	五	六
49	38	4	1	92	6	33	58

別是由學生在問卷自行勾選。分析時僅分析漢族與廣義賽德克族學生，其他族別則不列入分析範圍。

正式施測後，問卷資料先經過IBM®SPSS®20版進行探索式因素分析(Exploratory Factor Analysis, EFA)，確認題目與構念分布是否符合原先的理論設計。再透過IBM®AMOS®20版進行驗證式因素分析(Confirmatory Factor Analysis, CFA)，確認模型與實徵資料的配適度。根據兩階段統計分析進行刪題後，結果顯示，適用於原住民族及漢族的問卷，每個構面各刪除3題後，不但符合原問卷的理論設計，也具有更好的模型配適度。唯本研究關注的兩族群的問卷，在進行統計考驗時所刪除的題目不盡相同。

肆、結果與討論

兩個族群有效問卷比率皆超過90%，顯示問卷填答完整，可以進行統計分析。本問卷為四項式問卷，得分愈高顯示態度愈正向，滿分為4分。

一、EFA

因為本問卷的四個構念彼此之間具有不同程度的相關存在，因此採用斜方轉軸進行EFA。結果發現，無論是原住民學生或漢族學生，第一次因素分析時取得的四項構念，與原問卷設計的理論大致相符，但都有2題

的分布與美國原版問卷不同。雖然臺灣施測結果與美國相異的成因未知，但考慮到理論效度，應予以刪除。刪除的題目是原住民學生：第22、31題；漢族學生：第20、31題。刪除後，各向度最少都有7題，應該仍可以解讀這些構念。所以刪除上述各題之後，再進行第二次EFA。

由表2可以看出，無論是原住民學生或漢族學生兩次因素分析的KMO值皆> .90，表示變項間共同因素非常多，極適合進行因素分析(Kaiser, 1974)。Bartlett球形考驗的 χ^2 值都在統計上達顯著水準，代表母群體的相關矩陣間有共同因素存在，適合進行因素分析。解說總變異量分析顯示，初始特徵值大於1者都有4個，顯示兩次因素分析都指出本問卷可抽出4個共同因素。

刪題後，不但各成分中的子題都與原問卷設計相符，而且共同性與累積解釋變異量也都微幅提升，顯示刪題後的問卷所獲的資料，對學生科學學習動機與自我調整學習的心理變項解釋力有所提升。

表3摘要呈現原住民學生第二次因素分析結果，由分析結果看出來，構念一為目標導向、構念二為自我調整、構念三為工作價值、構念四為自我效能。而且在刪題後，歸屬各共同因素的小題，與原問卷的設計相符，顯示翻譯為中文後並適當刪題後，該問卷仍能有效偵測原住民學生關於科學學習動

表2：EFA的KMO及Bartlett資料摘要表

		題數	KMO值	Bartlett 的球形檢定			共同性	初始特徵值大於1	累積解釋變異量
				近似卡方分配	<i>p</i>	<i>df</i>			
原住民	第一次	32	.96	6,752.29	< .001	496	.43 ~ .68	4個	58.23%
	第二次	30	.96	6,250.45	< .001	435	.43 ~ .69	4個	58.80%
漢族	第一次	32	.98	22,139.61	< .001	496	.57 ~ .70	4個	66.15%
	第二次	30	.98	20,703.02	< .001	435	.59 ~ .80	4個	67.03%

表3：原住民學生EFA摘要表

構念向度與題號	解釋變異量	累積解釋變異量	抽取的因素				共同性
			因素1	因素2	因素3	因素4	
目標導向6	45.38%	45.38%	.83				.69
目標導向4			.82				.68
目標導向5			.82				.67
目標導向2			.82				.68
目標導向1			.78				.64
目標導向7			.76				.58
目標導向8			.75				.57
目標導向3			.65				.43
自我調整27	5.21%	50.59%		.80			.64
自我調整26				.80			.64
自我調整25				.79			.62
自我調整29				.73			.59
自我調整30				.72			.54
自我調整28				.68			.54
自我調整32				.68			.52
工作價值14	4.60%	55.19%			.77		.62
工作價值15					.77		.59
工作價值10					.76		.59
工作價值11					.76		.61
工作價值16					.75		.59
工作價值13					.73		.54
工作價值12					.72		.63
工作價值9					.67		.54
自我效能18	3.60%	58.80%				.77	.60
自我效能17						.71	.59
自我效能19						.71	.59
自我效能21						.70	.50
自我效能20						.70	.54
自我效能24						.70	.50
自我效能23						.69	.59

機及自我調整的心理變項狀況。

表4摘要呈現漢族學生第二次因素分析結果，由分析結果看出來，由分析結果看出來，構念一為工作價值、構念二為自我效能、構念三為自我調整、構念四為目標導

向。而且在刪題後，歸屬各共同因素的小題，與原問卷的設計相符，顯示翻譯為中文並適當刪題後，該問卷仍能有效偵測漢族學生關於科學學習的動機及自我調整的心理變項狀況。

表4：漢族學生EFA摘要表

構念向度與題號	解釋變異量	累積解釋變異量	抽取的因素				共同性
			因素1	因素2	因素3	因素4	
工作價值11			.87				.70
工作價值14			.86				.74
工作價值12			.85				.73
工作價值10	54.61%	54.61%	.82				.68
工作價值9			.79				.63
工作價值16			.78				.65
工作價值13			.76				.61
工作價值15			.75				.60
自我效能21				.79			.63
自我效能23				.79			.65
自我效能24				.77			.59
自我效能18	4.64%	59.24%		.75			.61
自我效能22				.70			.65
自我效能17				.70			.64
自我效能19				.66			.60
自我調整26					.89		.80
自我調整25					.87		.77
自我調整27					.80		.66
自我調整32	3.99%	63.23%			.77		.64
自我調整30					.74		.63
自我調整28					.72		.60
自我調整29					.71		.59
目標導向4						.87	.75
目標導向5						.86	.74
目標導向2						.85	.75
目標導向8	3.80%	67.03%				.84	.70
目標導向7						.83	.70
目標導向6						.83	.73
目標導向1						.83	.70
目標導向3						.77	.61

二、信度分析

本研究採用Cronbach's α 係數說明內部一致性，考驗問卷總量表及各構念的信度。表5呈現總表及各構念的平均數、標準差及信度。可以發現各族群的不同構念及總表的

Cronbach's α 係數介於 .86 ~ .97之間，顯示本問卷具有良好的信度(Bryman & Cramer, 1997)。

另外由表6得知，本問卷中四個構念之間的相關性最高為 .70，Field (2009)認為，各共

表5：內部一致性分析結果摘要表

		題數	平均數	標準差	信度(Alpha值)
目標導向	原住民	8	3.47	.45	.97
	漢族	8	3.37	.52	.93
工作價值	原住民	8	3.37	.45	.89
	漢族	8	3.20	.55	.91
自我效能	原住民	7	3.25	.46	.86
	漢族	7	3.12	.50	.87
自我調整	原住民	7	3.34	.47	.87
	漢族	7	3.25	.51	.90
總表	原住民	30	3.35	.41	.96
	漢族	30	3.23	.46	.97

表6：成分相關矩陣

	目標導向		工作價值		自我效能		自我調整	
	原住民	漢族	原住民	漢族	原住民	漢族	原住民	漢族
目標導向								
工作價值	.70	.70						
自我效能	.52	.53	.57	.57				
自我調整	.65	.65	.64	.63	.51	.52		

同因素之間應該有適度的相關性。但是如果相關性超過 .80，顯示各構念之間過度重疊，減損了問卷的判別效度(discriminant validity) (Brown, 2006)。經過斜方轉軸之後，本問卷各因素之間的相關係數介於 .51 ~ .70之間，可以滿足判別的效度要求。

綜合以上因素分析及信度考驗的結果，顯示這一份翻譯為中文的問卷，無論是針對原住民或漢族學生，都可以有效探測國小中高年級學生科學調適學習的心理狀態。

三、CFA

本研究採用IBM® AMOS® 20版進行CFA，確認模型與實徵資料的配適度。操作步驟是先利用單因子CFA，考驗不同族群各單一構念的模型適配度。若有適配度指標無

法通過理想標準，則根據CFA的修正指標(modification indices)刪除與其他題目有過度雷同情況的題目。刪題後再重複進行單因子CFA，直到所有適配度指標都達到理想標準為止。所有構念都通過單因子CFA的模型適配度檢驗後，再將各族群的4項構念組合成完整模型，進行一階多因子CFA，考驗整體模型的適配度。無論是單因子CFA或是一階多因子CFA，都是使用最大概似估計法(maximum likelihood)，利用迭代的程序來而完成。

圖1及圖2分別為原住民及漢族的模式徑路圖及標準化估計值，由圖1及圖2可以發現，單因子CFA刪題結果，原住民與漢族的4項構念都剩下5題。雖然相較於原始英文版問卷都少了3題，但是利用心理學問卷偵測人

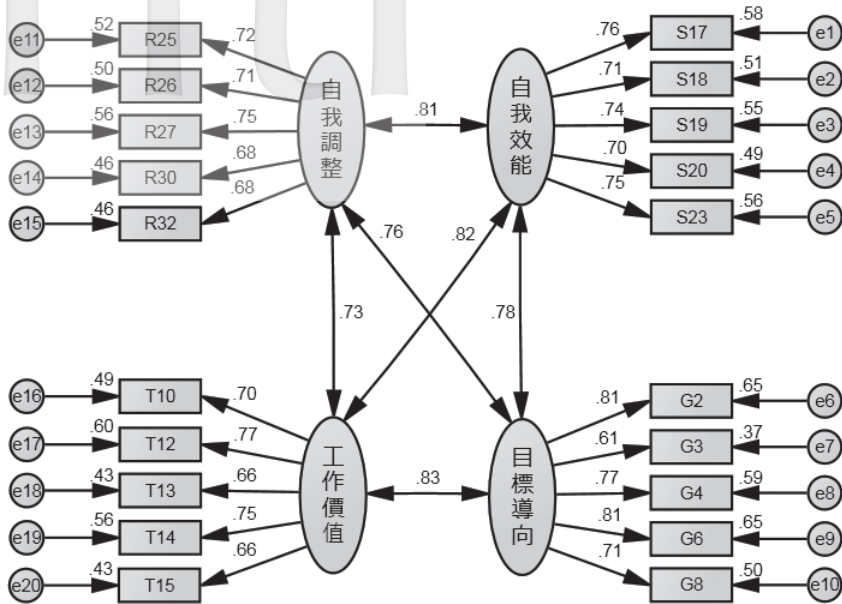


圖1：原住民族「學生科學調適學習問卷」模式徑路圖及標準化估計值

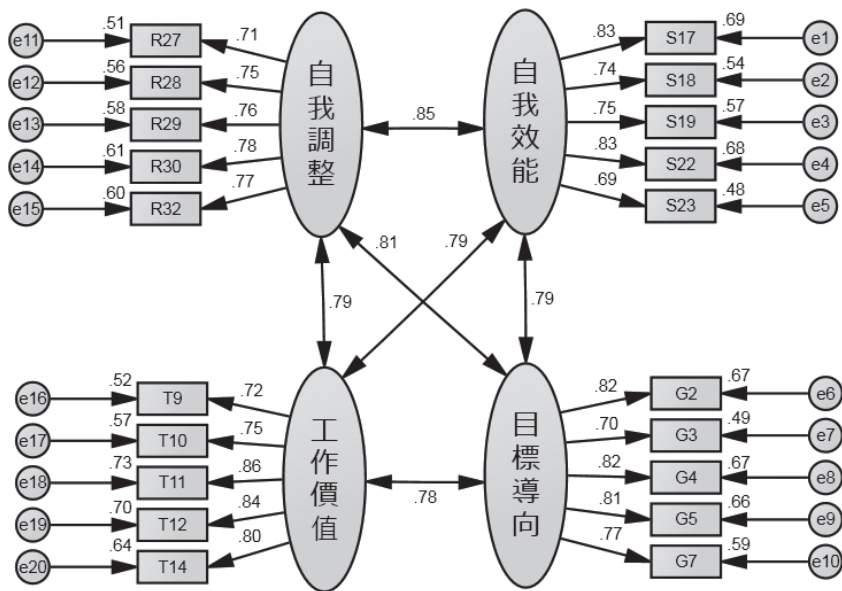


圖2：漢族「學生科學調適學習問卷」模式徑路圖及標準化估計值

們的心理狀態時，每一個構念最少要有3題 (Kenny, 1979)，4 ~ 6個題目則是不錯的選擇 (Noar, 2003)。所以兩個版本的問卷，都以單因子CFA刪題結果，組合為完整模型，進行

一階多因子CFA考驗。

表7為原住民及漢族的一階多因子CFA整體模型的基本適配度、整體模式適配度檢定以及模式內在品質檢定統計結果摘要表。從

表7：原住民及漢族一階多因子CFA各項適配度及模型內部品質結果摘要表

	檢定的適配標準或臨界值	檢定結果		模式適配判斷
		原住民	漢族	
基本適配度	沒有負的誤差變異	.01 ~ .03	.01 ~ .02	皆通過
	誤差變異都達顯著水準	< .001	< .001	皆通過
	參數間相關的絕對值不會太接近1	.73 ~ .83	.81 ~ .87	皆通過
	因素負荷量介於 .50 ~ .95之間	.66 ~ .81	.72 ~ .87	皆通過
	沒有太大的標準誤	.06 ~ .09	.03 ~ .05	皆通過
整體模式適配度檢定	SRMR值小於 .50	.04	.03	皆通過
	RMSEA值小於 .05	.05	.05	皆通過
	GFI值大於 .90	.93	.95	皆通過
	AGFI值大於 .90	.90	.94	皆通過
	NFI值大於 .90	.92	.97	皆通過
	IFI值大於 .90	.96	.99	皆通過
	TLI(NNFI)值大於 .90	.96	.97	皆通過
	CFI值大於 .90	.96	.98	皆通過
	χ^2 值比率小於3.00	300.354 / 164 = 1.83	465.53 / 164 = 2.84	皆通過
	AIC值小於獨立模式的AIC模式值	392.35 < 3,772.29	557.53 < 13,178.92	皆通過
模式內在品質檢定	所估計的參數均達到顯著水準	< .001	< .001	皆通過
	個別項目的信度大於 .50	.83 ~ .85	.88 ~ .91	皆通過
	潛在變項的平均抽取變異量大於 .50	自我調整：.50	.50	皆通過
		自我效能：.50	.50	
		工作價值：.51	.50	
		目標導向：.50	.50	
		潛在變項的絕對信度大於 .60	自我調整：.83	
		自我效能：.83	.83	
		工作價值：.83	.83	
	目標導向：.83	.83		

表7的數據可以發現，兩個模型的基本適配指標都達到檢核標準，顯示模型的基本適配指標良好，沒有違反模型辨認標準。在整體模式適配度檢定部分，所有適配指標值也都達到模型可接受的標準，表示本研究所提出的模型與實際資料可以契合。代表模型具有良好的外在品質，測量模式的聚斂效果佳。最後是模式內在品質的檢定，無論是個別項目的信度、潛在變項的平均抽取變異量或絕對信度，也都可以通過檢定標準，顯示模型同時具有良好的內在品質。

所以，整體而言，無論是原住民或漢族，本研究所提出的模型與實徵資料之間，都具有良好的適配度。

四、年級比較

經過EFA及CFA刪題後，適用於原住民或漢族學生的問卷版本，各構念向度都剩下5題，成為一份20題，適合偵測國小中高年級科學學動機及自我調整學習的問卷。在本研究中，同時利用原住民學生及漢族學生兩個不同版本的問卷資料，進行年級比較，藉以

瞭解科學學動機自我調整學習是否有因為年級不同而生改變的現象。

透過描述性統計可以發現，原住民學生各年級都略超過100人，標準差介於 .38 ~ .52 之間；漢族學生各年級人數在250 ~ 300人之間，標準差介於 .43 ~ .60之間，較原民學生稍高一些，遺漏值皆小於 .02%。

因為分組為不同年級的學生，變異數同質性檢驗也顯示各組變異數為異質，所以進行Brown-Forsythe統計(吳明隆、涂金堂，2006)。如表8所示，各構念向度與總分都存在明顯差異，因此繼續進行事後比較。

因各年級人數不同，皆超過50人，而且

各組變異數分析為異質，所以事後比較先採用Games-Howell檢定進行考驗(吳明隆、涂金堂，2006)，結果如表9及圖3所示。

從圖3可以發現，分析結果顯示：在目標導向部分，原住民版本施測的結果，原住民學生從五年級到六年級開始有明顯的下降趨勢；漢族學生的版本，則是從四年級到五年級開始明顯下降。

在工作價值部分，原住民學生與漢族情況類似，從四年級到六年級，以及五年級到六年級都有明顯的下降現象。顯示原住民與漢族學生在四到六年級期間，雖然在學校學習科學是件重要的事情，但是認同從學習中獲得成就的程度，從四年級開始有持續下降

表8：平均數的 Brown-Forsythe 檢定

	漸近的 <i>F</i> 分配			
	原住民	<i>p</i>	漢族	<i>p</i>
目標導向平均	8.62	< .001	9.26	< .001
工作價值平均	6.81	.001	13.16	< .001
自我效能平均	6.05	.003	7.79	< .001
自我調整平均	4.31	.014	13.00	< .001
總平均	7.66	.001	13.54	< .001

表9：事後比較(Games-Howell考驗)

		原住民				漢族			
		五年級	<i>p</i>	六年級	<i>p</i>	五年級	<i>p</i>	六年級	<i>p</i>
目標導向	四年級	0.08	.354	-0.16	.022	-0.12	.020	-0.19	< .001
	五年級			-0.24	< .001			-0.07	.295
工作價值	四年級	0.06	.567	-0.15	.037	-0.11	.061	-0.24	< .001
	五年級			-0.21	.001			-0.13	.015
自我效能	四年級	-0.08	.398	-0.21	.003	-0.07	.310	-0.17	< .001
	五年級			-0.13	.088			-0.11	.052
自我調整	四年級	-0.06	.554	-0.18	.012	-0.09	.123	-0.22	< .001
	五年級			-0.11	.171			-0.13	.008
總平均	四年級	0.00	.999	-0.17	.004	-0.10	.052	-0.21	< .001
	五年級			-0.17	.003			-0.11	.018

註：表中數字皆為高年級減去低年級。

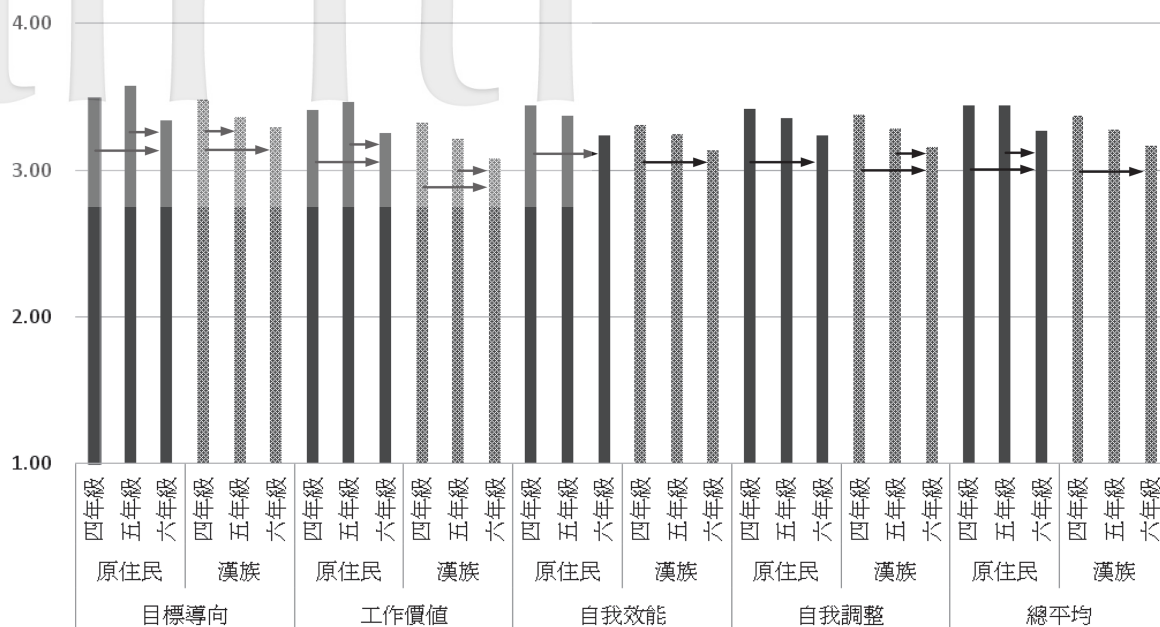


圖3：年級平均數比較圖(箭頭表示在統計上具有顯著差異)

的趨勢，但是五年級到六年級的下降程度才開始具有統計上的明顯差異。

在有信心相信自己可以將科學學好的自我效能部分，無論是漢族或原住民學生，都要累積四到六年級兩年的差距，下降趨勢才能在統計上達到要顯著。也就是說，隨著目標導向與工作價值的動機開始明顯下降，學習科學的信心也是逐漸弱化，但是下降趨勢相對而言較為緩慢。

在運用後設認知策略，盡力完成學習的自我調整學習方面。原住民學生版本施測的結果顯示，原住民學生累積兩年的差距，在統計上看見明顯的下降趨勢；漢族學生的版本，四年級到六年級、五年級到六年級都具有統計上的明顯差異。

整體而言，原住民與漢族國小四年級到六年級的學生，在學校進行科學學習的動機及自我調整學習的正面態度大致上有逐漸下降的趨勢。

伍、結論與建議

本研究所效化的問卷，透過統計結果顯示，翻譯為中文並刪題之後，具有足夠的信效度及模型適配度，為探查臺灣漢族及廣義賽德克族中小學生的科學學習動機，提供良好的心理學施測工具，可以有效偵測相關心理變項。而且本問卷不但題目敘述簡短易懂，題目數也不多。有興趣的研究者，可以利用不長的時間，收集學生相關資料，用來瞭解學生在學校學習科學的動機及自我調整學習的狀態，或是進行相關研究。

本研究同時發現，無論是漢族或原住民族學生，其科學學習動機與自我調整學習有部分隨年級衰退的趨勢。以色列與英國相關研究發現，從五年級到八年級，學生學習科學的動機逐漸下降(Galton, 2009; Vedder-Weiss & Fortus, 2011, 2012)。Cajete (2000)則是發現，美國印地安學生從幼稚園到小學四年

級，在標準化測驗中具有高成就的表現，但隨即開始下降，進入國中之後，許多學生就開始逃避科學學習。但是劉炳輝(2006)針對國內原民學童的研究，在自我調整學習部分指出不一樣的結論，發現相較於五年級，六年級學童在整體自我調整學習，或是覺知與評估、目標設定與籌畫、策略行動與監控、結果省思再修正各方面都明顯較佳。這顯示在四、五年級之間，學生的科學學習動機與自我調整學習處於一個關鍵期：科學學習動機多在此關鍵期後逐漸下降；但自我調整學習在不同的族群與地區，下降或上升的情形就有所不同。至於四、五年級為何是科學學習動機改變的關鍵期？是教材難度的改變？科學語言與日常生活用語的差異？還是學生認知層次與教師預期的落差所致？是未來值得進一步研究的方向。

此外，自我調整學習在四、五年級間也會有所變化，但在不同的族群與地區，下降或上升的趨勢卻不完全一致。這突顯出影響學生自我調整學習的因素相當複雜，需要更多研究才能釐清。從認知建構論與社會文化理論觀點，自我調節學習除了會隨著個體的成長而自然發展外，最重要的是個體所在的環境與社會文化對於個體的交互影響(Effeney, Carroll, & Bahr, 2013; Martin, 2004; Zimmerman, 1989)。本研究的結果顯示自我調整學習的策略運用，不僅僅受到心智成熟度的影響，也可能同時與學習動機密切相互影響，但對於可能影響的重要因素——學校(教師)與家庭(社會文化)並未深入探討，或可成為未來進一步探究之重心。

附註

1. 行政院原住民族委員會的資訊資源網指出，原被歸於泰雅族中的賽德克亞

群，包括Truku(太魯閣群)、Toda(都達社)及Tgdaya(德克搭雅群)。其中部分太魯閣群賽德克族人遷徙至花蓮，形成東賽德克族。東賽德克人於2004年獲得行政院의認證，正名為太魯閣族；4年後，南投賽德克族才獲得官方正式認證，正名為賽德克族(原住民族委員會，2015a，2015b)。因此目前在政治上，賽德克族與太魯閣族被視為2個不同族別。但根據原民會委託政大林修澈(2007)教授的研究《賽德克族正名》，以及東華大學郭明正(2008)教授所編的《賽德克正名運動》等文獻指出，從賽德克族的始祖起源、歷史發展、遷移史、神話傳說、傳統宗教、傳統部落中的自我認同、語言、部落祭典，進行探討。賽德克族與太魯閣族實質上系出同源，親如手足。賽德克族與太魯閣族之所以出現族名爭議，源自日本人當年將其不恰當的涵括在泰雅族中。賽德克族與太魯閣族都不屬於泰雅族，雙方都同意共屬同一族群，爭議存在於應共同使用哪一個族名。因此賽德克與太魯閣族目前在政治上區分為2個族群，是否應視為同一族群的爭議，是歷史包袱及政治運作過程所形成的問題。作者在瞭解上述的背景之後，無意深入探討族名爭議的政治問題。唯希望經過效化後問卷，可以適用於同源、同族、同文的賽德克與太魯閣族學生。經過討論之後，在文中採用「廣義賽德克族」一詞，概括目前政治上所認定的賽德克族與太魯閣族。

誌謝

本研究的完成承蒙科技部(原行政院國家科學委員會)補助部分經費(計畫編號 NSC 101-2511-S-142-008、NSC 101-2511-S-126-004、NSC 101-2511-S-259-004、NSC 101-2511-S259-006)，研究小組成員的協助，並感

謝參與本研究之小學老師與學生的支持與配合，使本研究得以順利完成。本文在投稿過

程中，復蒙審稿委員提供寶貴建議，均此誌謝。

參考文獻

1. 王明傑(2003)。國小學生自我調整學習模式之驗證暨應用性向與事件評量融入社會領域之自我調整閱讀理教學效果之研究。未出版之碩士論文，國立臺灣師範大學教育心理與輔導研究所，臺北市。
2. 王金國(2002)。成功之學習關鍵——自我調整學習。《課程與教學》，5(1)，145-164。
3. 江民瑜(2013)。學業情緒為中介的自我調整學習模式：以數學領域為例。《當代教育研究季刊》，21(3)，113-150。
4. 吳事勳(2007)。漢原族群國小學童在科學學習動機及科學學習興趣之探究。未出版之碩士論文，國立屏東教育大學数理教育研究所，屏東市。
5. 吳明隆、涂金堂(2006)。SPSS與統計應用分析。臺北市：五南。
6. 吳靜吉、程炳林(1993)。國民中小學生學習動機、學習策略與學業成績之相關研究。《國立政治大學學報》，66，13-39。
7. 李怡宏(2008)。影響臺東縣國小原住民學童成就動機的相關因素之探討。未出版之碩士論文，國立臺東大學教育研究所，臺東。
8. 杜佳靜、趙志揚、游源忠、張菽萱(2012)。技職校院高學習成就學生學習動機與學習策略之個案研究。《南台人文社會學報》，7，25-52。
9. 林妙徽、顏瓊芬、李暉(2008)。原住民族科學學習之困境與未來展望。《台灣人文生態研究》，10(1)，89-112。
10. 林建平(2010)。低成就學童的家庭環境與自我調整學習之研究。《新竹教育大學教育學報》，27(1)，93-124。
11. 林修澈(2007)。賽德克族正名。臺北：行政院原住民族委員會。
12. 原住民族委員會(2015a)。族群介紹——賽德克族。查詢日期：2015年11月6日，檢自 http://www.tipp.org.tw/aborigines_info.asp?A_ID=2。
13. 原住民族委員會(2015b)。族群介紹——太魯閣族。查詢日期：2015年11月6日，檢自 http://www.tipp.org.tw/aborigines_info.asp?A_ID=3。
14. 張憲卿(2002)。大學生行動控制之研究：學習動機之機轉。未出版之碩士論文，國立成功大學教育研究所，臺南市。
15. 教育部(1997)。中華民國原住民教育報告書。臺北市：作者。
16. 郭明正編(2008)。賽德克正名運動。花蓮：東華大學原住民族學院。
17. 陳世文(2003)。歸因遷移教學對原住民學童自然科自我效能與學習成就歸因之影響。未出版之碩士論文，國立花蓮師範學院國小科學教育研究所，花蓮縣。

18. 陳淑麗、曾世杰、洪儷瑜(2006)。原住民國語文低成就學童文化與經驗本位補救教學成效之研究。師大學報：教育類，51(2)，147-171。
19. 程炳林(2001)。動機、目標設定、行動控制、學習策略之關係：自我調整學習歷程模式之建構及驗證。師大學報，46(1)，67-92。
20. 程炳林、林清山(2002)。學習歷程前決策與後決策階段中行動控制的中介角色。教育心理學報，34(1)，43-60。
21. 劉炳輝(2006)。國小原住民學童適應行為、文化認同、自我調整學習與其學業成就關係之研究。未出版之博士論文，國立屏東教育大學教育行政研究所，屏東市。
22. 潘靖瑛(2013)。大學生目標導向型態，自我調整學習策略與英文閱讀成就之關係研究。慈濟大學教育研究學刊，9，165-196。
23. 譚光鼎(2002)。臺灣原住民教育——從廢墟到重建。臺北市：師大書苑。
24. Anderman, E. M., & Wolters, C. A. (2006). Goal, values, and affect. In P. Alexander & P. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2nd ed., pp. 369-389). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
25. Areepattamannil, S., Freeman, J. G., & Klinger, D. A. (2011). Influence of motivation, self-beliefs, and instructional practices in science achievement of adolescents in Canada. *Social Psychology of Education: An International Journal*, 14(2), 233-259.
26. Bandura, A. (1982). Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147.
27. Britner, S. L. (2008). Motivation in high school science students: A comparison of gender differences in life, physical, and earth science classes. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(8), 955-970.
28. Britner, S. L., & Pajares, F. (2001). Self-efficacy beliefs, motivation, race, and gender in middle school science. *Journal of Women and Minorities in Science and Engineering*, 7(4), 269-283.
29. Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford.
30. Bryman, A., & Cramer, D. (1997). *Quantitative data analysis with SPSS for Windows: A guide for social scientists*, London: Routledge.
31. Cajete, G. (2000). *Native science: Natural laws of interdependence*. Santa Fe, NM: Clear Light.
32. Effeney, G., Carroll, A., & Bahr, N. (2013). Self-regulated learning: Key strategies and their sources in a sample of adolescent males. *Australian Journal of Educational & Developmental Psychology*, 13, 58-74.
33. Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London: Sage.
34. Gaeta Gonzalez, M. L. (2013). Learning goals and strategies in the self-regulation of learning. *US-China Education Review A*, 3(1), 46-50.

35. Galton, M. (2009). Moving to secondary school: Initial encounters and their effects. *Perspectives on Education*, 2, 5-21.
36. Glynn, S. M., Brickman, P., Armstrong, N., & Taasobshirazi, G. (2011). Science motivation questionnaire II: Validation with science majors and nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(10), 1159-1176.
37. Husman, J., & Corno, L. (2010). Volitional control of learning. In P. Peterson, E. Baker, & B. McGraw (Eds.), *International encyclopedia of education* (6th ed., pp. 724-731). Oxford, UK: Elsevier.
38. Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.
39. Kaplan, A., Lichtinger, E., & Gorodetsky, M. (2009). Achievement goal orientations and self-regulation in writing: An integrative perspective. *Journal of Educational Psychology*, 101(1), 51-69.
40. Kenny, D. A. (1979). *Correlation and causality*. New York: Wiley.
41. Lau, S., & Roeser, R. W. (2002). Cognitive abilities and motivational processes in high school students' situational engagement and achievement in science. *Educational Assessment*, 8(2), 139-162.
42. Martin, J. (2004). Self-regulated learning, social cognitive theory, and agency. *Educational Psychologist*, 39(2), 135-145.
43. Metallidou, P., & Vlachou, A. (2007). Motivational beliefs, cognitive engagement, and achievement in language and mathematics in elementary school children. *International Journal of Psychology*, 42(1), 2-15.
44. Nelson, K. G., Shell, D. F., Husman, J., Fishman, E. J., & Soh, L. K. (2015). Motivational and self-regulated learning profiles of students taking a foundational engineering course. *Journal of Engineering Education*, 104, 74-100.
45. Noar, S. M. (2003). The role of structural equation modeling in scale development. *Structural Equation Modeling*, 10(4), 622-647.
46. Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich, & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). San Diego, CA: Academic Press.
47. Shaffer, D. R. (2000). *Social & personality development* (4th ed.). Boston, MA: Wadsworth.
48. Song, H.-D., & Grabowski, B. L. (2006). Stimulating intrinsic motivation for problem solving using goal-oriented contexts and peer group composition. *Educational Technology Research and Development*, 54(5), 445-466.
49. Usher, E. L., & Pajares, F. (2008). Sources of self-efficacy in school: Critical review of the literature and future directions. *Review of Educational Research*, 78(4), 751-796.

50. Vedder-Weiss, D., & Fortus, D. (2011). Adolescents' declining motivation to learn science: Inevitable or not? *Journal of Research in Science Teaching*, 48(2), 199-216.
51. Vedder-Weiss, D., & Fortus, D. (2012). Adolescents' declining motivation to learn science: A follow-up study. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(9), 1057-1095.
52. Velayutham, S., Aldridge, J., Fraser, B. (2011). Development and validation of an instrument to measure students' motivation and self-regulation in science learning. *International Journal of Science Education*, 33(15), 2159-2179.
53. Weiner, B. (2005). Motivation from an attribution perspective and the social psychology of perceived competence. In A. Elliot & C. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 73-84). New York: Guilford Press.
54. Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy-value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(4), 68-81.
55. Wolters, C. A. (2003). Regulation of motivation: Evaluating an underemphasized aspect of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 38(4), 189-205.
56. Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 81(3), 329-339.
57. Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into Practice*, 41(2), 64-70.
58. Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American Educational Research Journal*, 45(1), 166-183.
59. Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (Eds.). (2011). *Handbook of self-regulation of learning and performance*. New York: Routledge.
60. Zumbunn, S., Tadlock, J., & Roberts, E. D. (2011). *Encouraging self-regulated learning in the classroom: A review of the literature*. Richmond, VA: Metropolitan Educational Research Consortium, Virginia Commonwealth University.

附錄

學生科學調適學習問卷

各位同學好：

感謝你接受我們的訪問，這份問卷不是考試，沒有標準的答案，主要目的是希望瞭解你自己對於自然科學學習的情形，請按照你個人的經驗和想法回答。我們調查的結果僅提供研究參考，保證不做為其他用途。本問卷內容一共分為四個部分，請仔細填寫，以避免漏答，你的詳細填答對我們的研究有極大的幫助。在此感謝你的幫助，並祝福你學業進步，事事順心！

靜宜大學生態人文學系顏瓊芬教授

壹、基本資料

性別：男 女 姓名：_____ 年級：____年級 班別：____班 座號：_____

貳、填寫範例與說明

以下是關於你上課狀況的描述，請仔細閱讀並確實回答，把你認為最符合的選項在□內打「✓」。

每一題都要回答，如果要改答案，只要在原來答案打 X，再勾選另一個答案就可以了。有些描述很類似，請不要在意，只要直接選出你認為最好的答案就可以了。

題項	非常不同意	不同意	同意	非常同意
範例：紅蘿蔔富含許多營養，所以我們應該常吃。	☐	☐	☒	☐

參、問卷內容

第一部分

題號	題項	非常不同意	不同意	同意	非常同意
1.	上自然課時，我會努力學習。	☐	☐	☐	☐
2.	上自然課時，我想要學習新的科學知識。	☐	☐	☐	☐
3.	上自然課時，知道自己該做什麼是很重要的。	☐	☐	☐	☐
4.	上自然課時，學會老師教的科學知識是很重要的。	☐	☐	☐	☐
5.	上自然課時，增進我的科學技能(觀察、記錄、討論、實驗操作等)是很重要的。	☐	☐	☐	☐
6.	上自然課時，我想要學會新的科學技能。	☐	☐	☐	☐
7.	上自然課時，能聽懂老師教的內容是很重要的。	☐	☐	☐	☐
8.	上自然課時，能理解科學觀念是很重要的。	☐	☐	☐	☐

第二部分

題號	題項	非常不同意	不同意	同意	非常同意
9.	我能在生活中運用上自然課時所學到的內容。	☐	☐	☐	☐
10.	自然課學習的內容很有趣。	☐	☐	☐	☐
11.	對我來說，自然課學習的內容很有用。	☐	☐	☐	☐
12.	對我來說，自然課學習的內容很有幫助。	☐	☐	☐	☐
13.	自然課學習的內容和我的生活有關係。	☐	☐	☐	☐
14.	自然課學習的內容很實用。	☐	☐	☐	☐
15.	自然課的學習內容能滿足我的好奇心。	☐	☐	☐	☐
16.	自然課的學習內容能激發我思考。	☐	☐	☐	☐

第三部分

題號	題項	非常不同意	不同意	同意	非常同意
17.	上自然課時，我能學會老師教的技能(觀察、記錄、討論、實驗操作等)。	☐	☐	☐	☐
18.	上自然課時，我能搞懂怎麼解決困難的工作(實驗步驟、紀錄、習作、學習單)。	☐	☐	☐	☐
19.	上自然課時，我願意學習困難的工作(實驗步驟、紀錄、習作、學習單)。	☐	☐	☐	☐
20.	上自然課時，如果我努力，就可以完成困難的工作(實驗步驟、紀錄、習作、學習單)。	☐	☐	☐	☐
21.	自然科我可以得高分。	☐	☐	☐	☐
22.	我可以學會自然課學習的內容(實驗步驟、紀錄、習作、學習單)。	☐	☐	☐	☐
23.	我能聽懂自然老師教的內容。	☐	☐	☐	☐
24.	我在自然課的表現很好。	☐	☐	☐	☐

第四部分

題號	題項	非常不同意	不同意	同意	非常同意
25.	即使自然課的學習活動無趣，我還是會完成。	☐	☐	☐	☐
26.	即使不喜歡自然課中學習活動做的事，我還是會認真完成。	☐	☐	☐	☐
27.	雖然我有別的事想做，我還是會認真上自然課。	☐	☐	☐	☐
28.	上自然課我會專心，這樣才不會錯過重點。	☐	☐	☐	☐
29.	我會準時完成自然課的工作(實驗步驟、紀錄、習作、學習單)和作業。	☐	☐	☐	☐
30.	自然課的工作(實驗步驟、紀錄、習作、學習單)雖然很困難，我也不會放棄。	☐	☐	☐	☐
31.	我上自然課很專心。	☐	☐	☐	☐
32.	我會把自然課該做的事做完。	☐	☐	☐	☐

【本問卷到此結束，謝謝你的作答！祝你學業進步，事事順心！】

Validation of the Adaptive Learning Engagement in Science Questionnaire for the Han and General Sediq Students

Tsung-Wei Yao¹, Chia-Ling Chiang^{2,*} and Chiung-Fen Yen³

¹Graduate Institute of Science Education, National Changhua University of Education

²Department of Curriculum Design & Human Potential Development, National Dong Hwa University

³Department of Ecological Humanities, Providence University

Abstract

The purpose of this study was to validate a questionnaire of students' adaptive learning engagement in science, which is for both the Taiwanese Han and generalized Sediq students. Based on a previous study, The "Students' Adaptive Learning Engagement in Science Questionnaire," was firstly translated into Chinese and validated by means of exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA). The questionnaire included four constructs: learning goal orientation, work values, self-efficacy and self-regulated learning. All the items involved key determinants of students' motivation and self-regulation in science learning based on theoretical and research underpinnings. Once the questionnaire was translated, the experts revised the statements of the items, and a pilot study was undertaken. The data of the formal survey were collected from 1,268 students across Grades 4 to 6. Nine hundred and thirteen of them were Taiwanese Han and 355 of them were generalized Sediq. EFA of the data suggests that the survey has good construct validity, and CFA of the data proves good model fit after removing several items properly. It shows that this revised questionnaire could be practically valuable as a tool for gathering information of the students' motivation and self-regulation in science learning, especially for the Han and Sediq students. Besides, the result indicated that all the scores of the four constructs decreased as the grade increased, not only Han but Sediq students.

Key words: Self-Regulated Learning, Science Learning Motivation, Efficiency of the Questionnaire, Sediq

* Corresponding author: Chia-Ling Chiang