

天生科學家的專班

一 扎根部落的原住民族專班數理科技領域發展模式

傅麗玉*

國立清華大學師資培育中心教授

摘要

透過近年原住民族委員會與教育部出版之原住民族教育與原住民族大專院校學生相關調查統計數據，以及歷年原住民族專班學校、學系與名額數據，本文探討大專院校系統、留學系統以及原住民族專班，原住民族籍學生就讀之專長領域的現況。分析結果顯示原住民族的數理科技領域人才培育需要加強，尤其是「自然科學學門」、「環境保護學門」、「獸醫學門」與「數學及統計學門」。並以原住民族專班「扎根部落」的核心價值探討原住民族專班數理科技領域人才培育的意義，最後提出扎根部落的原住民族專班數理科技領域人才培育的建議學習模式，供原住民族專班數理科技領域課程發展之參考。

關鍵詞：原住民族專班、原住民族人才培育、原住民族數理科技教育

* 本文係改寫自「原住民族專班遺落的數理科技領域：扎根部落的學習模式」一文，該文發表於 2015 年 11 月 6 日世新大學於台北市辦理之「104 年大專校院原住民專班策略發展研討會」。

壹、前言

1998 年立法的『原住民族教育法』之第 17 條明訂「(鼓勵大學設相關院、系、所、中心)為發展原住民之民族學術，培育原住民高等人才及培養原住民族教育師資，以促進原住民於政治、經濟、教育、文化、社會等各方面之發展，政府應鼓勵大學設相關院、系、所、中心。前項大學院、系、所、中心辦理與原住民教育相關事項，中央原住民族主管機關得編列預算酌予補助。」(原住民族委員會，2014b)國立東華大學於 2007 年首先設置原住民族學院學士班 60 名，大一不分系，大二分入「民族文化學系」、「民族語言與傳播學系」及「民族社會工作學位學程」。2012 年(101 學年)教育部核定大專院校設置「原住民專班」，當時以私立大學居多，國立大學僅國立屏東教育大學設置「原住民專班」。2015 年原住民專班進入第四年，有更多國立大學設置原住民族專班，如暨南大學、宜蘭大學以及聯合大學，且專班的領域比以往更多樣化，在既有的廣電影視、藝術、護理、照護、餐飲領域之外，增加原鄉發展跨領域學士學位學程、土木系、原住民文化創意產業、精緻農業學系等。在此原住民族專班發展逐漸多樣化之時，有必要及早思考原住民族專班後續的人才培育領域與專班的課程規劃，以確保原住民族專班能永續推動「培育原住民高等人才及培養原住民族教育師資」，有效促進「原住民於政治、經濟、教育、文化、社會等各方面之發展」。

本文透過近年原住民族委員會(2014a)與教育部(2015)出版之原住民族教育與原住民族大專院校學生相關調查統計數據，以及歷年原住民族專班學校、學系與名額數據(附錄 1)，探討分析大專院校系統、留學系統以及原住民族專班，原住民族籍學生就讀之專長領域的現況，呈現原住民族的數理科技(science, technology, engineering and mathematic, STEM)領域人才培育需要加強，尤其是「自然科學學門」、「環境保護學門」、「獸醫學門」與「數學及統計學門」。並以原住民族專班「扎根部落」的核心價值探討原住民族專班數理科技領域人才培育的意義，最後以其他國家推動原住民族數理科技領域人才培育的經驗與筆者研究團隊近 20 年在原鄉所

推動的「飛鼠部落」系列課程與教學研究計畫的學習模式經驗，提出扎根部落的原住民族專班數理科技領域人才培育的建議學習模式，供原住民族專班數理科技領域課程發展之參考。

貳、原住民族專班與大專院校原住民族人才培育的現況

教育部(2015)統計全國大專校院在學原住民學生就讀學門概況顯示，就讀人數 1000 人以上的學門，依照人數多寡，由多到少，其順位為「民生學門」、「醫藥衛生學門」、「商業及管理學門」、「工程學門」、「人文學門」、「社會服務學門」、「設計學門」、「社會及行為科學學門」、「教育學門」與「電算機學門」。其中「民生學門」科系繁多，包括餐旅服務、觀光休閒、競技運動、運動休閒管理、生活應用科學、服飾學、美容等科系等。而人數在 100 人以下的學門，依照人數多寡，由多到少，其順位為「自然科學學門」、「數學及統計學門」、「獸醫學門」與「環境保護學門」(表 1)。

根據原住民族委員會(2014a)出版之《102 學年度原住民族教育調查統計》，相較於 101 學年度全國大專校院生在各科系類別的畢業人數比例分布，該學年度大專校院原住民學生畢業人數在各科系類別所佔的比例前五名，由高至低，依序分別為「民生學門」(17.63%)、「醫藥衛生學門」(16.39%)、「商業及管理學門」(13.87%)、「工程學門」(9.53%)、「人文學門」(7.84%)。該學年度此五類科的大專校院原住民畢業學生共占有所有大專校院原住民畢業學生人數的 65.26%。大專校院原住民學生在「民生學門」與「醫藥衛生學門」的畢業人數比例高於全國大專校院生在該科系類別的畢業人數的比例；但是在「商業及管理學門」、「工程學門」，大專校院原住民族學生比例則低於全國大專校院生在該科系類別的畢業人數比例。

表 1：103 學年度大專校院在學原住民學生就讀學門與人數(教育部, 2015)

學門	級別	103 學年度大專校院在學原住民學生人數					
		總計	博士班	碩士班	學士班	二專	五專
總計		26,927	99	1,319	19,853	1,152	4,504
14	教育學門	1,046	33	295	718	-	-
21	藝術學門	524	3	78	418	-	25
22	人文學門	2,110	13	114	1,752	26	205
23	設計學門	1,294	-	22	1,114	77	81
31	社會及行為科學學門	1,113	18	256	822	17	-
32	傳播學門	552	2	24	523	3	-
34	商業及管理學門	3,389	3	90	2,847	309	140
38	法律學門	283	-	30	253	-	-
42	生命科學學門	117	-	9	105	3	-
44	自然科學學門	76	1	14	61	-	-
46	數學及統計學門	53	-	-	53	-	-
48	電算機學門	1,002	-	26	812	105	59
52	工程學門	2,293	11	128	1,992	92	70
58	建築及都市規劃學門	195	1	10	167	9	8
62	農業科學學門	434	4	29	329	25	47
64	獸醫學門	19	-	4	15	-	-
72	醫藥衛生學門	4,335	7	40	1,448	30	2,810
76	社會服務學門	1,907	2	23	1,371	128	383
81	民生學門	5,586	-	109	4,486	326	665
84	運輸服務學門	149	-	9	127	2	11
85	環境保護學門	33	-	7	26	-	-
86	軍警國防安全學門	9	-	-	9	-	-
99	其他學門	408	1	2	405	-	-

備註：本表資料含宗教研修學院、空大及大專進修學校。本表係依 96.7.4 分行實施之「中華民國教育程度及學科標準分類（第 4 次修正）」歸類。

對照教育部（2015）102 學年度大專校院原住民族畢業生人數，人數超過 100 的學門，人數由多到少，其順位為「民生學門」、「商業及管理學門」、「醫藥衛生學門」、「社會服務學門」、「工程學門」、「人文學門」、「電算機學門」、「社會及行為科學學門」、「教育學門」、「設

計學門」。人數低於 100 的學門，人數由多到少，其順位為「傳播學門」、「藝術學門」、「運輸服務學門」、「生命科學學門」、「建築及都市規劃學門」、「自然科學學門」、「環境保護學門」、「獸醫學門」與「數學及統計學門」（表 2）。

表 2：102 學年度大專校院原住民族畢業生人數（教育部，2015）

學門	級別	102 學年度大專校院原住民族畢業生人數					
		總計	博士	碩士	學士	二專	五專
總計		4,504	7	225	3,572	326	374
14	教育學門	181	1	55	125	-	-
21	藝術學門	65	-	7	53	5	-
22	人文學門	312	-	13	279	6	14
23	設計學門	158	-	5	136	12	5
31	社會及行為科學學門	192	5	36	149	2	-
32	傳播學門	73	-	-	73	-	-
34	商業及管理學門	691	-	24	596	58	13
38	法律學門	51	-	4	47	-	-
42	生命科學學門	28	-	6	22	-	-
44	自然科學學門	10	-	2	8	-	-
46	數學及統計學門	5	-	-	5	-	-
48	電算機學門	205	-	3	168	29	5
52	工程學門	376	-	27	315	29	5
58	建築及都市規劃學門	25	-	2	21	2	-
62	農業科學學門	99	1	5	86	7	-
64	獸醫學門	5	-	1	4	-	-
72	醫藥衛生學門	677	-	8	385	19	265
76	社會服務學門	418	-	5	343	45	25
81	民生學門	896	-	19	726	110	41
84	運輸服務學門	30	-	2	25	2	1
85	環境保護學門	7	-	1	6	-	-
86	軍警國防安全學門	-	-	-	-	-	-
99	其他學門	-	-	-	-	-	-

備註：本表資料含宗教研修學院、空大及大專進修學校。本表係依 96.7.4 實施之「中華民國教育程度及學科標準分類（第 4 次修正）」歸類。

以原住民族學生的留學情況而言，英美語系國家是原住民公、自費留學生主要申請留學地區。原住民公費留學生就讀學門以教育、社會、藝術學門為最多；自費留學生以藝術、商業及管理、教育學門為最多（原住民族委員會，2014a）。

86 年度至 102 年度期間，原住民族公費留學生所學的學門以人文學門、社會及行為科學、民生學門、傳播學門及藝術學門為最多（原住民族委員會，2014a）。90 年度至 101 年度期間，原住民族自費留學生所學的學門以「商業及管理學門」與「藝術學門」為最多；原住民族公自費留學生所學的學門類別以經、社、人文學類、大眾傳播學類、藝術學類最多（原住民族委員會，2014a）。

無論是在學人數或畢業人數而言，大專院校所培育的原住民族人才的領域集中在「民生學門」與「醫藥衛生學門」。而無論是在學人數或畢業人數而言，大專院校甚至是國外留學所培育的原住民族人才則以「自然科學學門」、「環境保護學門」、「獸醫學門」與「數學及統計學門」最為稀少。

2012 年以前，2007 年（96 學年度）國立東華大學的民族文化學系、民族語言與傳播學系及民族社會工作學位學程最早開辦原住民專班，各收一班，共計 60 名。2007 年至 2011 年期間，國立東華大學共招收 16 班 320 名，其中僅有一班體育學系（體育運動績優學生）屬教育學門，一班民族語言與傳播學系（原住民民族學院學士班）屬傳播學門，其他均屬社會及行為科學學門。2012 年大專院校開始申請設置「原住民專班」，原住民族專班今年進入第四年，有更多國立大學設置原住民族專班，除既有的廣電影視、藝術、護理、照護、餐飲領域外，又增加原鄉發展跨領域學士學位學程、土木系、原住民文化創意產業、精緻農業學系等。96 學年度至 104 學年度大專校院原住民族專班領域、學門、班數與名額共計 84 班，學生 2912 名，其中國立大學開設 33 班，私立大學開設 51 班（表 3）。理工科技領域目前僅有宜蘭大學與中華大學開設土木工程領域的原住民族專班。

根據教育部統計處編訂之大專校院學科標準分類的領域與學門分類方法（教育部統計處，n.d.），96 學年度至 104 學年度大專校院原住民族專班

領域、學門、班數與名額之一覽表（附錄一），96 學年度至 104 學年度大專校院原住民族專班領域、學門、班數與名額統計如表 3。班數與人數最少的是教育學門，其次是工程學門。班數與人數最高的學門是「社會及行為科學」學門，其次依序由高至低順序為「設計」學門、「民生」學門以及「農業科學」學門與「傳播」學門。參與設置原住民族專班的大專院校固然都是以其本身既有的學術專業基礎，規劃專班的課程，但是卻遺落了原住民族人才最為稀少的「自然科學學門」、「環境保護學門」、「獸醫學門」與「數學及統計學門」。

表 3：96 學年度至 104 學年度大專校院原住民族專班領域、學門、班數與名額

領域 (編碼)	教育 (1)	人文及藝術 (2)		社會科學、商業及法律 (3)			工程製造 及營造(5)	農業 (6)	醫藥衛生 及社福(7)		服務 (8)
學門	教育	人文	設計	社會及行 為科學	傳播 學門	商業及 管理	工程	農業 科學	醫藥 衛生	社會 服務	民生
學門 代碼	14	22	23	31	32	34	52	62	72	76	81
班數	1	6	15	26	9	3	2	3	6	2	11
人數	20	202	545	693	300	121	70	130	306	50	475

參、原住民族專班核心價值與原住民族數理領域人才培育的意義

根據原住民族專班設置的法源《原住民族教育法》之第 17 條，原住民族專班的任務是「發展原住民之民族學術」、「培育原住民高等人才」與「培養原住民族教育師資」。原住民族專班的基本目標是「促進原住民於政治、經濟、教育、文化、社會等各方面之發展」。根據目前國內大專院校原住民族專班的設置宗旨或目標等，統整其在「發展原住民之民族學術」、「培育原住民高等人才」，與「培養原住民族教育師資」三個面向的期望。以「發展原住民之民族學術」而言，「民族學術」指的是為瞭解本身所屬民族的文化所進行的相關學術研究。當「民族學術」得以發展時，

對於民族文化的瞭解才能更深入，原住民族文化才有機會永續傳承並且注入新的生命與創意，給予每一世代的原住民族人正視自身族群文化身份的力量，在社會中發揮影響力。以「培育原住民高等人才」而言，「原住民高等人才」是指有能力傳承並發揚原住民族文化，提振原住民族自我價值認同，並發展部落社會、經濟與政治力量的人才。以「培養原住民族教育師資」而言，「原住民族教育師資」是指具備擔任原住民族教育的教師人力資源。以目前原民專班所屬的系所與專業領域，有部分承辦大學的民族語言與傳播學相關科系專班將培養原住民族教育的師資納為目標。

整體而言，「民族學術」、「高等人才」以及「民族教育師資」是原住民族專班的三大主軸，而其核心價值則是「扎根部落」。若這三大主軸的發展的根不在部落，而僅在異於部落傳統文化觀點的學校體制內，則原住民族專班將失去這三大主軸。一般主流社會的刻板印象或許會認為「民族教育師資」與「民族學術」顯然與部落有必然的關係，而「高等人才」似乎與部落的文化資源無緊密關連的必要，只需給予充分的主流社會的教育資源與機會就可以培養，尤其是在涉及科技的領域，例如土木等類科。已有相關研究指出，原住民族專班在學校、學系以及課程正面臨民族知識與語言文化的困境(浦忠勇, 2015)。原住民族專班其存在的價值與意義是以培育原住民「高等人才」為目標。在此情況下，脫離原住民部落根基的「高等人才」如何比一般的「高等人才」更具獨特之處，如何有能力保存並發揚部落文化，能提振原住民族自我價值認同，以及能發展部落經濟力量，則是值得深思的議題。

或許是因為要將課程「原住民族化」的做法比較容易附加在人文社會、藝術與傳播類，在歷史、哲學、心理學、政治科學以及相關的學門中加入部落觀點或題材，即可符合專班的基本要求，因此目前原住民族專班的領域幾乎是人文社會、藝術與傳播類，僅土木領域是與科技直接相關的。傳統自然智慧具有極高的價值，原住民族的自然智慧與觀點是培育數理科技領域的原住民族人才的重要資源。如同原住民專班所培育的土木「高等人才」，思考未來原住民族專班所培育數理科技領域的原住民族人才其獨特之處，亦必要以原住民族部落的文化價值為根基。

千萬年與大自然互敬共生的生活經驗形成原住民族傳統認知世界的方法，也就是世界觀。原住民族透過各族的祖訓、社會組織、狩獵魚撈、禁忌、祭儀、樂舞等具體實踐並傳承其世界觀，並且在生活中具體地呈現。原住民族傳統自然智慧中，存在著豐富的自然知識。一般主流社會學校教授的是強調知識學科分科的西方科學。西方科學的教學強調以經過設計的實驗過程，針對特定現象所進行的觀察，處理問題的方式是針對該問題或該現象。西方科學教育著重在知識的分科，不考慮科學概念知識與宇宙周遭的關係。但是與西方科學不同的是，原住民族直接面對自然，透過與自然環境直接接觸的經驗獲得周遭生活世界的知識，在整體生活脈絡下，持續檢驗法則。原住民族探究的是自然界的一切事物彼此之間的關係。西方科學觀點與原住民族觀點基本上是相互衝突的。西方科學以預測或控制自然為目的，有系統地研究並客觀地分析所學到的知識。原住民族從自然中累積親身經驗，尋求法則，以順應自然，與自然和平共處。面對主流社會科學教育的西方科學觀點，加上人類近年來面對科技發展所伴隨而來的種種大自然反撲的災難，原住民族有責任引導全人類在學校體制的科學教育體系中調整單一的西方科學觀點，謹慎地發展不同文化觀點的科學教育。

與西方科學以人為主體認知世界的方法不同，如同世界上其他國家的原住民族，台灣原住民族傳統認知世界的方法是全面的觀點（holistic view），不只是以人類的生存為主體，而是平等對待人類的生存主體與自然萬物的生存主體，並行做全面思考。以蘭嶼為例，蘭嶼經常是颱風首當其衝的地區。蘭嶼傳統的地下屋設計，從高度、排水系統、屋內地面高低等充滿自然知識與智慧，數千年來，蘭嶼族人以此與颱風和諧相處。蘭嶼的老人家能從風的走向與大小、雲的形態、濕氣等現象，預測颱風，而決定何時應該將拼板舟收到船屋。颱風季節時，剛曬好的飛魚乾正好是無法出海捕魚時可以吃的食物。到了九月則必須丟棄未食用的飛魚乾。考量種種風向與空氣流通的因素，蘭嶼的傳統規範房子必須面向海，且不能高過後面的房子。但是現在蘭嶼的許多房子已經不遵守這項規範。被前面的房子擋住風而悶熱的房子就開冷氣，耗費的電力反而造成更多的問題。以原住民族的陷阱為例，單單是傳統的陷阱設計就多達數十種以上，還可依照

不同環境與動物種類而千變萬化。有智慧的原住民族獵人會遵守規範，依照所需的獵物大小與數量，思考所要捕捉的獵物大小重量、習性、行經路徑、地形等，而有不同的設計，絕不採用現在一般捕獸夾或是一網打盡的方式。又例如阿美族的把拉告(Palakau)的構造設計，將自然生態與人類的需求全面考量。竹筒的位置在最底層，適合一些喜歡生在泥巴或深水底層活動的「沒穿衣服」的魚類棲息，如鰻魚、土虱、泥鰍等。竹筒上方中間層就是排列捆好的九芎樹枝。九芎樹枝不容易腐爛空隙小，適合小魚、小蝦居住。最上層接近水面的地方，固定樹枝後，放置整枝的竹子將其建構成大大小小的空間，讓小魚和大魚，像吳郭魚、鯽魚等，都可以居住。將把拉告放在與溪流互通的池塘中，三、四個月後，就有魚蝦在把拉告的各層中成長，可永續地提供食用魚類。

因此，原住民族專班遺落的「自然科學學門」、「環境保護學門」、「獸醫學門」與「數學及統計學門」等數理科技領域的原住民族人才培育，必須以「扎根部落」的核心價值為基礎。「扎根部落」最基本簡單的意涵就是整合原住民族知識與價值，從原住民族部落的觀點規劃每一門課程，教授所有領域的課程。原住民族專班數理科技領域的課程需要所有教職員與重要行政人員共同規劃科學課程與製作課程，使原住民族專班數理科技領域的課程成為能連結原住民族與西方學習方法的完整課程，持續地從原住民族的觀點證實(validate)傳統部落知識的科學概念，做為探討與學習西方科學概念的基礎，培育真正的數理科技領域的原住民族人才。

肆、扎根部落的「數理科技領域」的建議學習模式

其實扎根部落的「數理科技領域」的學習模式並非全新的概念也不是全新的做法。國內外已經有相當多具體的先例。1977年美國的原住民族籍的科學家與科學教育家已經成立「美國原住民族科學與工程協會」(American Indian Science and Engineering Association)，致力於推動原住民族族人參與科學、科技、技術與數學領域的研究與專業生涯。該協會至今仍不斷蓬勃發展甚至已經成為國際上原住民族數理科技工程教育的指標

組織。以大專院校的教育而言，美國最老的部落學院成立在 1960 年代末以及 1970 年代早期。1990 年代之前，部落學院在反思課程與其文化主體，期望能保存且必要時重建耆老的傳統知識，試圖要將課程「原住民族化」時，大部分是從部落歷史、語言、哲學以及部落藝術著手，而且是選擇非常容易附加的人文社會科學領域，尤其是在歷史、哲學、心理學、政治科學以及相當的學門中導入部落觀點。而其他的學門，尤其是數學及純科學就比較難以改變這種導入部落觀點的做法。然而經過 20 年的努力，在原住民族知識與部落大學院校數理的課程統整上，2010 年代美國的部落學院已經有相當大的進展與成果。許多部落學院創設民族植物學的課程，其結合原住民族知識與生物科學和環境科學，甚至還有探討傳統星象知識。愈來愈多的學院創設跨領域的學位學程，同步將環境工程學程連結到更大的經濟永續願景。部落學院的授課教授們已經開始學習用耆老的知識做為課程設計的資源，將課堂帶出教室，進入部落，以實地經驗觀察進行學習（Boyer, 2010）。美國的部落學院在「數學及純科學」部分與目前國內原住民族專班的情況相當類似，其經驗可以作為國內原住民族專班發展「數理科技領域」課程之參考。

在國內，1997 年《中華民國原住民教育報告書》出版發行。1998 年公布《原住民教育法》。教育部與國科會於 2003 年公布第一次《中華民國科學教育白皮書》，納入原住民族科學教育的議題。2005 年公布《原住民族基本法》。2009 年《原住民族教育白皮書》納入「科學教育」議題，以「科學教育」為原住民族教育 2020 年之前預期達成的 12 項目標之一，並且列出三個面向的策略與行動方案。而教育部教育研究委員會與行政院原住民族委員會（2011）於 2011 年公布的《原住民族教育政策白皮書》列出「原住民族科學教育的策略與行動方案」。2006 年至 2013 年推動國科會「臺灣科普傳播事業催生計畫－媒體製作試辦方案」，鼓勵業界製作科普傳播影片或節目。8 年期間總計補助至少 80 個計畫。其中有 2 個與原住民族相關的計畫。《飛鼠部落原住民族 3D 科學動畫系列》於 2011 年推出第 1 季節目《飛鼠部落》，2013 年推出第 2 季節目《再探飛鼠部落》（Fu, 2013c）。原住民族電視台推出原住民族科學教育節目「科學小原子」。兩者都是以

原住民族文化的自然智慧為題材，傳達科學概念的節目。《再探飛鼠部落》與《科學小原子》都曾獲得台灣的電視金鐘獎。2009 年由華碩文教基金會、原住民族委員會、原住民族電視台，以及國立清華大學主辦的「原住民族雲端科展：原住民華碩科教獎」，部落原住民族人不分年齡，以部落的農漁特產的文化、傳統手工藝的文化、植物的文化、動物的文化、狩獵的文化、傳統祭典的文化、傳統音樂的文化、傳統建築的文化，部落的氣象、部落的環境生態，共同參與科學專題研究。同時透過產官學媒的合作機制，引導鼓勵部落族人以本族的文化觀點，進行科學專題研究，參加科學展覽。至今已經有數百件以原住民族傳統自然智慧為基礎的科學研究作品參加（飛鼠部落，n.d.），而且在縣市科展與全國科展中有傑出的表現。近 15 年間原住民族科學教育相關的媒體報導已經超過 178 則。顯示原住民族「數理科技領域」教育議題引發社會相當程度的關注（傅麗玉、張志立，2013b；Fu, 2013a；Fu, 2013b）。

筆者從 1997 年開始整合人類學者 Kearney (1984) 的知覺環、學習環與科學的世界觀動態模型，建構以台灣原住民族世界觀為基礎研發教學模組，在部落經過 3 年的實驗教學，發展出一套世界觀導向的學習模組架構（Worldview Oriented Learning Framework, WOLF）（傅麗玉，1999）。到目前為止，以 WOLF 已經發展出適用於部落文化產業的部落科學文化旅遊模式（張志立、傅麗玉，2010；傅麗玉，2011；傅麗玉、張志立，2013a；Chang & Fu, 2013）。也為學校教師的原住民族科學教材教法設計，以 WOLF 架構為基礎，在雲端建構一組原住民族世界觀的教學模組產生器（WOLF-TM Generator）（Fu & Chang, 2013a）。同時邀請科學教育專家學者與原住民族籍的教師、學者與專家，訂定以原住民族世界觀發展的「自然與生活科技領域」課程綱要（Fu & Chang, 2013b）。還有以 WOLF 的教學模組做為劇情故事架構，產出「飛鼠部落」與「再探飛鼠部落」系列 3D 科學動畫影集，在原住民族電視台、民視、華視與其他電視頻道播映（傅麗玉，2012；傅麗玉、王世偉，2013；Fu, 2013c）。其中「再探飛鼠部落」獲得第 48 屆電視金鐘獎「動畫節目」獎（飛鼠部落，n.d.）。2015 年推出並上架到 Google Play 之《飛鼠部落雲端科學遊戲繪本》，也是以 WOLF 為架構所研發製作的

原住民族科學學習繪本 (Fu&Wang, 2013; Fu, et al., 2015)。建議原住民族專班「數理科技領域」的學習模式亦可採用 WOLF 教學模組。WOLF 教學模組五大教學步驟構成，可以各步驟的架構進行課程規劃，設計教材教法。

WOLF 教學模組之五大教學步驟如下 (傅麗玉, 1999)：

- (一) **傳承傳統世界觀**：呈現文化的內涵、傳說故事、祭儀、傳統自然智慧。取材原住民族學生生活世界中，與自然科學課程相關之社會文化與地理環境中的自然現象或人文現象，如童玩或生活中常見的自然變化，可邀請耆老到課堂說故事或示範操作，做經驗傳承。或是從文獻中尋找相關的文化資源。
- (二) **表達自我世界觀**：與文化的內涵、傳說故事、祭儀、傳統自然智慧進行對話引導學生說出自己對於文化的內涵、傳說故事、祭儀、傳統自然智慧或操作的事物提出想法疑問，進行對話。
- (三) **探索世界觀**：體驗文化內涵、傳說故事、祭儀、傳統自然智慧的相關現象以及本族詮釋相關現象的既有方法。提供情境或器具，讓學生操作或製作老人家或教師所示範操作的傳統文物或器具，讓學生以其既有的世界觀進行探索，體驗相關現象以及本族詮釋相關現象的既有方法。
- (四) **形成新世界觀**：相關科學知識概念的呈現。提供科學課程的相關現象與理論的實驗或科學知識概念給學生，逐漸導入科學課程中的知識概念，讓學生知覺到既有的詮釋方法與科學知識概念的異同，因而知覺不同的世界觀，以既有的知覺方式，學到相關的學到科學知識概念，形成新的世界觀。
- (五) **聯結原住民族的世界觀與科學世界觀**：原住民族的生活世界與科學世界的對話與聯結。當學生逐漸學到相關的科學概念後，以應用所學的科學概念與老人家所講的故事或示範的傳統文物所呈現的現象，相互進行現象或意義的詮釋，逐漸在原住民族的生活世界與科學世界建立對話的連結。從我族文化觀點看待科學概念，也能從科學觀點深入思考我族的文化觀點。

伍、結語

扎根部落的原住民族專班的數理科技人才培育必須是以原住民族文化的傳統自然智慧為出發點，以原住民族的世界觀為主體，在原住民族自然智慧中融入西方科學的數理科技科學。而不是以原住民族的文化做為附加物，甚至以西方科學知識否定原住民族傳統自然智慧的主體思考。扎根部落的「數理科技領域」的學習模式不是反西方科學，更不是反科技，也不只是為培育「數理科技領域」的原住民族人才，而是以原住民族的文化觀點為主體，整合西方科學科技的世界觀與原住民族的世界觀，創造「數理科技領域」學術上非常嚴謹又創新的發展方向，同時又符合當今原住民族部落的相關需求。根據 2014 年 1 月 29 日公布之《原住民族教育法》，在課程及教材方面，「各級各類學校相關課程及教材，應採多元文化觀點，並納入原住民各族歷史文化及價值觀，以增進族群間之瞭解及尊重（第 20 條）。」「各級各類學校有關民族教育之課程發表及教材選編，應尊重原住民之意見，並邀請具原住民身分之代表參與規劃設計。原住民族中、小學及原住民重點學校之民族教育教材，由直轄市、縣（市）民族教育審議委員會依地方需要審議之（第 22 條）。」如何在原住民族專班課程中設計符合原住民族學生學習需求的活動，如何在專班的課程中傳承原住民族的視野觀點給原住民族學生，都是原住民族專班課程規劃與實施的重要議題。原住民族專班所需要補強的「自然科學學門」、「環境保護學門」、「獸醫學門」與「數學及統計學門」等數理科技領域的人才培育，必須由部落的族人、耆老、學校與師生共同參與，主動引導結合相關專業與資源，才能永續培育真正地符合原住民族所需的數理科技領域人才。原住民族專班必須能以原住民族的文化觀點與教育觀點研發課程，引導原住民族學生學習數理科技，並且在日後能站在本身的文化價值觀點應用數理科技，應用數理科技創造真正屬於部落觀點的數理科技。引導全人類調整單一的西方科學觀點，以更全面的視野，發展更多元文化觀點的科學。

附錄 1：96 學年度至 104 學年度大專校院原住民族專班學校、學系、名額、學門與領域一覽表

年度	學校	學系	名額	學門	領域
96	國立東華大學	「民族文化學系」、「民族語言與傳播學系」及「民族社會工作學位學程」	60	31	3
97	國立東華大學	「民族文化學系」、「民族語言與傳播學系」及「民族社會工作學位學程」	60	31	3
98	國立東華大學	體育學系（體育運動績優學生）	20	14	1
98	國立東華大學	「民族文化學系」、「民族語言與傳播學系」及「民族社會工作學位學程」原住民族學院學士班	60	31	3
99	國立東華大學	民族語言與傳播學系（原住民族學院學士班）	20	22	2
99	國立東華大學	民族發展與社會工作學系（原住民族學院學士班）	20	31	3
99	國立東華大學	族群關係與文化學系（原住民族學院學士班）	20	31	3
100	國立東華大學	民族發展與社會工作學系（原住民族學院學士班）	20	31	3
100	國立東華大學	民族語言與傳播學系（原住民族學院學士班）	20	31	3
100	國立東華大學	族群關係與文化學系（原住民族學院學士班）	20	31	3
101	國立屏東教育大學	原住民族健康休閒與文化產業學位學程原住民專班	40	22	2
101	世新大學	數位多媒體設計學系原住民專班（動畫設計組）	45	23	2
101	義守大學	傳播與設計學院原住民專班	45	23	2
101	國立東華大學	民族發展與社會工作學系（原住民族學院學士班）	20	31	3
101	國立東華大學	民族語言與傳播學系（原住民族學院學士班）	20	31	3
101	國立東華大學	族群關係與文化學系（原住民族學院學士班）	20	31	3
101	玄奘大學	傳播學院原住民學士專班	45	32	3

年度	學校	學系	名額	學門	領域
101	義守大學	觀光餐旅學院原住民專班	45	81	8
102	國立屏東教育大學	原住民族健康休閒與文化產業學位學程 原住民專班	40	22	2
102	中原大學	設計學院學士原住民專班	20	23	2
102	世新大學	數位多媒體設計學系原住民專班(動畫 設計組)	45	23	2
102	義守大學	傳播與設計學院原住民專班	50	23	2
102	國立東華大學	民族發展與社會工作學系(原住民族 學院學士班)	20	31	3
102	國立東華大學	民族語言與傳播學系(原住民族學院 學士班)	20	31	3
102	國立東華大學	族群關係與文化學系(原住民族學院 學士班)	20	31	3
102	開南大學	公共事務管理學系原住民專班	40	31	3
102	玄奘大學	傳播學院原住民學士專班	50	32	3
102	佛光大學	傳播學系原住民專班	15	32	3
102	長榮大學	管理學院學士班原住民專班	45	34	3
102	明道大學	精緻農業學系原住民專班	50	62	6
102	義守大學	護理學系原住民專班	45	72	7
102	大葉大學	餐旅管理學士學位學程原住民專班	45	81	8
102	義守大學	觀光餐旅學院原住民專班	50	81	8
102	實踐大學	休閒產業管理學系原住民專班	56	81	8
103	國立屏東教育大學	原住民族健康休閒與文化產業學士學位 學程原住民專班	40	22	2
103	大葉大學	造型藝術學系原住民專班	30	23	2
103	中原大學	設計學院設計學士原住民專班	20	23	2
103	世新大學	數位多媒體設計學系原住民專班(動畫 設計組)	45	23	2
103	國立聯合大學	原住民文化創意產業學士學位學程原住 民專班	30	23	2
103	義守大學	傳播與設計學院原住民專班	50	23	2
103	國立東華大學	民族事務與發展學系(原住民族學院 學士班)	10	31	3
103	國立東華大學	民族社會工作學士學位學程(原住民 民)	10	31	3

年度	學校	學系	名額	學門	領域
		族學院學士班)			
103	國立東華大學	民族語言與傳播學系(原住民族學院學士班)	20	31	3
103	國立東華大學	族群關係與文化學系(原住民族學院學士班)	19	31	3
103	國立暨南國際大學	原鄉發展跨領域學士學位學程原住民族專班	45	31	3
103	開南大學	公共事務管理學系原住民專班	32	31	3
103	大葉大學	傳播藝術學士學位學程表演藝術原住民專班	30	32	3
103	玄奘大學	傳播學院原住民學士專班	45	32	3
103	佛光大學	傳播學系原住民專班	14	32	3
103	長榮大學	管理學院學士班原住民專班	41	34	3
103	明道大學	精緻農業學系原住民專班	40	62	6
103	義守大學	護理學系原住民專班	50	72	7
103	稻江科技暨管理學院	原住民老人福祉與社會工作專班	30	76	7
103	大葉大學	餐旅管理學士學位學程原住民專班	36	81	8
103	義守大學	觀光餐旅學院原住民專班	50	81	8
103	實踐大學	休閒產業管理學系原住民專班	45	81	8
104	國立東華大學	民族語言與傳播學系(原住民族學院學士班)	22	22	2
104	國立屏東大學	原住民族健康休閒與文化產業學士學位學程原住民專班	40	22	2
104	大葉大學	造型藝術學系原住民專班	30	23	2
104	中原大學	設計學院設計學士原住民專班	20	23	2
104	世新大學	數位多媒體設計學系動畫設計組原住民專班	35	23	2
104	國立聯合大學	原住民文化創意產業學士學位學程原住民專班	30	23	2
104	義守大學	傳播與設計學院原住民專班	50	23	2
104	國立東華大學	民族事務與發展學系(原住民族學院學士班)	10	31	3
104	國立東華大學	民族社會工作學士學位學程(原住民族學院學士班)	10	31	3
104	國立東華大學	族群關係與文化學系(原住民族學院	20	31	3

年度	學校	學系	名額	學門	領域
		學士班)			
104	國立暨南國際大學	原鄉發展跨領域學士學位學程原住民族專班	45	31	3
104	開南大學	公共事務管理學系原住民專班	32	31	3
104	大葉大學	傳播藝術學士學位學程表演藝術原住民專班	30	32	3
104	玄奘大學	傳播學院原住民學士專班	45	32	3
104	佛光大學	傳播學系原住民專班	14	32	3
104	長榮大學	管理學院學士班原住民專班	35	34	3
104	國立宜蘭大學	土木工程學系原住民專班	30	52	5
104	中華大學	土木工程學系原住民專班	40	52	5
104	明道大學	精緻農業學系原住民專班	40	62	6
104	大仁科技大學	護理系原住民專班(二技)	36	72	7
104	慈濟科技大學	護理科/五專部(原住民專班)	100	72	7
104	義守大學	長期照護原住民專班	25	72	7
104	義守大學	護理學系原住民專班	50	72	7
104	稻江科技暨管理學院	原住民老人福祉與社會工作專班	20	76	7
104	大葉大學	餐旅管理學士學位學程原住民專班	29	81	8
104	義守大學	觀光餐旅學院原住民專班	50	81	8
104	實踐大學	休閒產業管理學系原住民專班	39	81	8
104	臺灣觀光學院	觀光旅遊系(四技原住民專班)	30	81	8
共計		84 班(國立 33 班、私立大學 51 班)2,912 名			

資料來源：整理自大學招生資訊網 (n.d.)、國立東華大學招生訊息網 (n.d.)、技訊網 (n.d.)。

參考文獻

- 大學招生資訊網，n.d.。〈原住民專班〉
(http://linkus.ceec.edu.tw/W04_EnrollCountSearch.aspx?para=%E5%8E%9F%E4%BD%8F%E6%B0%91%E5%B0%88%E7%8F%AD) (2016/4/30)。
- 行政院教育改革審議委員會，1996。《原住民教育改革報告書》。台北：行政院教育改革審議委員會。
- 技訊網，n.d.。〈原住民單獨招生〉。
(http://www.techadmi.edu.tw/search/profile_committee.php?comid=comi13&edutype_code=0) (2016/4/30)。
- 飛鼠部落，n.d. (<http://www.yabit.org.tw>) (2016/4/5)。
- 原住民族委員會，2014。《102 學年度原住民族教育調查統計》。台北：原住民族委員會。
- 原住民族委員會，2014。『原住民族教育法』。台北：原住民族委員會。
- 浦忠勇，2015。〈學校教育與社會再製大學原住民族專班芻議〉《台灣原住民族研究學報》5 卷 2 期，頁 145-57。
- 國立東華大學招生訊息網，n.d.。〈原住民族學院單獨招生最新消息〉
(<http://www.exam.ndhu.edu.tw/files/40-1096-2370.php>) (2016/3/8)。
- 張志立、傅麗玉，2010。〈在部落學習人造衛星〉《科學教育月刊》329 期，頁 42-45。
- 教育部，1997。《中華民國原住民教育報告書》。台北：教育部。
- 教育部，2015。《103 學年度原住民學生概況統計》。台北：教育部。
- 教育部、行政院原住民族委員會。2011。《原住民教育政策白皮書》。台北：教育部和行政院原住民族委員會。
- 教育部、國科會，2003。《科學教育白皮書》。台北：教育部。
- 教育部統計處，n.d.。〈大專校院學科標準分類查詢〉
(<https://stats.moe.gov.tw/bcode/default.aspx>) (2016/4/5)。
- 傅麗玉，1999。〈從世界觀探討台灣原住民中小學科學教育〉《科學教育學刊》7 卷 1 期，頁 71-90。
- 傅麗玉，2011。〈LAWA 愛科學：在「部落有衛星」看見的原住民族女性科學學習〉

《物理》33 卷 6 期，頁 491-96。

傅麗玉，2012。〈「飛鼠部落」3D 原住民科學動畫劇本之 WOLF 架構轉化：以「水中螢火蟲」為例〉。發表於國立台北教育大學主辦「第 28 屆科學教育研討會」。台北：國立台北教育大學。12 月 13-15 日。

傅麗玉、王世偉，2013。〈應用「飛鼠部落」動畫元件製作互動式電子繪本－神奇電土燈〉發表於國立台南大學主辦「2013 教育高階論壇國際研討會」。台南：國立台南大學。5 月 9 日-10 日。

傅麗玉、張志立，2013a。〈「部落有衛星」：部落文化科技旅遊之研發與成效〉。發表於銘傳大主辦「國際觀光研討會」。台北：銘傳大學。3 月 16 日。

傅麗玉、張志立，2013b。〈生根部落的原住民族科展平台：原住民華碩科教獎〉。收於國立新竹教育大學教育學院（編）《創新教育與學習科技》頁 1-12。新竹：國立新竹教育大學（ISBN978-986-03-7814-6）。

Boyer, Paul, ed. 2010. *Ancient Wisdom, Modern Science: The Integration of Native Knowledge in Math and Science at Tribally Controlled Colleges and Universities*. Pablo, Montana: Salish Kootenai College Press.

Chang, Chih-Li, and Li-YuFu. 2013. "Development and Effects of Science-Culture Tourism at a Tribal Village: The Atayal Satellite Program." paper presented at the 34th Asian Conference on Remote Sensing, Kuta Bali, Indonesia, October 20-24

Fu, Li-Yu, Chih-LiChang.2013a. "Creating a Teaching Module with WOLF-TM Generator on the Cloud: Teacher-User Perspectives." paper presented at International Workshop on Indigenous People's Science Education, National Ping-Tung University of Education, Ping-Tung, Taiwan, July18-19.

Fu, Li-Yu, and Chih-Li Chang.2013b. "Differences between Indigenous and Non-indigenous Experts' Thoughts about the Science and Technology Competence Indicators of Grade 1-9 Curriculum Guidelines for the Indigenous Youngsters in Taiwan," paper presented at International Conference of East-Asian Association for Science Education, Hong Kong Institute of Education, Hong Kong, China, July 4-6.

Fu, Li-Yu, and Shih-Wei Wang.2013. "Learning Framework Design and Stages for Producing a Digital Interactive Picture Book: the Atayal Magic Lamp." paper presented at the 1stConference of Learning Science, National Tsing Hua University, Hsinchu, Taiwan, April 25-27.

- Fu, Li-Yu.2013a. "Chemistry in Indigenous Cultures: Analysis of AISEA Chemistry Projects and its Curricular Implications for Indigenous School Science Teaching." paper presented at International Workshop on Indigenous People's Science Education, National Ping-Tung University of Education, Ping-Tung, Taiwan, July25-27.
- Fu, Li-Yu.2013b. "Identifying Science Learning in IK via an Indigenous Science Fair on the Cloud : 2009-2012." paper presented at International Consortium for Research in Science and Mathematics Education (ICRSME) XIV. Granada, Nicaragua, March 13-16.
- Fu, Li-Yu.2013c."Narrative and Paradigmatic Modes of Thinking in a Series of 3D Animations for Indigenous Science Learning: YABIT." paper presented at the 5th International Conference Network for Inter-Asian Chemistry Educators, National Ping-Tung University of Education, Ping-Tung, Taiwan, July18-19.
- Fu, Li-Yu; Shi-Wei Wang,Yi-Feng Kao.2015. "The YABIT Picture Game Books for Learning Science on the Cloud." paper presented at the 31st Annual International Conference of Association of Science Education Taiwan (ASET), ASET, Ping-Tung, Taiwan, December 10-12.
- Kearney, Michael. 1984. *World View*. Novato, Calif: Chandler & Sharp.

Inspiring Born Scientists: Models of Undergraduate STEM Programs Rooted in Tribes for Indigenous Students

Li-Yu Fu

*Professor, Center for Teacher Education
National Tsing Hua University, Hsinchu, TAIWAN*

Abstract

This study investigated graduates of the indigenous college system, the study abroad system, and indigenous undergraduate programs based on the indigenous education survey reports, survey reports on indigenous undergraduates, and profiles of undergraduate programs for indigenous students published by the Council of Indigenous People and the Ministry of Education. The investigation revealed low numbers of indigenous students in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM). The shortages of students were especially severe in natural science, environment protection, veterinarian, and mathematics and statistics. Secondly, “rooted in tribes” values manifested in indigenous undergraduate programs are investigated to determine whether they foster indigenous students inSTEM. Finally, a development model is proposed for undergraduate STEM Programs rooted in tribes for indigenous students.

Keywords: undergraduate program for indigenous students, indigenous personnel training, indigenous STEM education