

教育部教學實踐研究計畫成果報告  
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PBM1101101

學門專案分類/Division：商業及管理

執行期間/Funding Period：2021.08.01 – 2022.07.31

運用合作學習於非資訊領域學生學習程式相關課程之研究 -以醫療數據分析課程為例  
(醫療數據分析)

計畫主持人(Principal Investigator)：王佳文

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：南華大學/資訊管理學系

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於2024年9月30日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：2022.8.30

# 運用合作學習於非資訊領域學生學習程式相關課程之研究

## -以醫療數據分析課程為例

### 一、 研究動機與目的

#### 1.1 研究動機

程式設計為近年各國教育主推項目，從國小至高中都為之熱潮。資訊科學儼然已與語文、科學與數學等同列為重要學科。在台灣許多大學已將資訊教育列入課程，甚至是通識必修科目。導致許多非資訊類科的學生必須直接面對程式語言之學習與體驗，接受第二語言的薰陶。但這對於非資訊學群之學生與授課教師實為一大挑戰。以南華大學為例，共 5 個院，涵蓋生死、文學、傳播等各式系所。通識中心於 107 學年度將程式設計與數位資訊領域列為必修，代表南華大學不分系之學生都需修讀此領域 2 學分之必修課程。其領域課程分為六大面向：演算法、程式設計、系統平台、資料表示處理及分析、資訊科技應用以及資訊科技與人類社會。另外，自 108 學年度起，本校將校內不同科系專業教師進行領域整合，發展出各式跨領域學程，提供不分系之學生，如文學、旅遊、外語等進行選讀。跨領域學程也是本校一大特色，而往往科技/資訊學院教師與其他科系進行合作開課時，程式設計相關課程是非資訊學系最直接的需求。

本計劃主要結合南華大學醫療人工智慧應用學程中的第二門課程醫療數據分析，進行教學實踐研究，此學程共分四門課程。分別於學生在大二起分列於四個不同學期進行修讀，依續為（一）智慧醫療概論、（二）醫療數據分析、（三）醫療人工智慧與（四）醫療大數據應用。修畢則可認可醫療人工智慧應用學程。學程結合科院生技系及資管系的專業師資進行跨域合作，以醫療產業為領域，探討人工智慧在醫療產業的智能應用，協助不分系學生理解並培訓其應用人工智慧及大數據分析工具於醫療產業實務的技能概念。學生在其中能修習到（一）熟悉智慧醫療的創新服務模式；（二）初階 Python 程式設計；（三）Python 大數據分析的能力；（四）實作智慧醫療服務的能力與（五）體驗大數據分析的應用。

計畫之實踐課程為大二下之醫療數據分析，在第一門學生學習到智慧醫療概論了解現今醫療的轉變與新興議題後，第二門主要帶入 Python 基本操作與醫療分類問題分析實作，讓不分系學生體驗初步資料分析方法。本課程接續智慧醫療概論課程由淺而繁來導航學生航向數據分析之旅，在課程中分別教授學生 Python 的程式撰寫能力，並據以進行醫療產業的數據分析分類實作，此外並建立學生 Python 程式操作的技能，以做為後續實做醫療人工智慧設計的先備能力。但學生在修讀時並非都有程式語言學習經驗，且程式設計在對學生未來發展的重要性也並非全然清楚。因此常會引起為何要修讀程式語言，進而產生退卻的心理。而老師們在課程設計上也面對許多挑戰。因而引發作者產生此計劃之動機，想了解非資訊科系學生學習程式語言相關課程的歷程與學習焦慮之改變情形。本研究利用行動研究與合作學習法進行課程實踐。合作學習是一種教學策略，其主要利用異質分組，經由教師的協助讓學生同儕在學習活動過程中一起合作，以完成學習目標進而學習技能，計畫目的說明如下。

#### 1.2 研究目的

本計畫預計透過合作學習 (Cooperative learning) 之課程設計，授課過程異質分組方式，並利用行動研究法進行課程逐步修正，在研究方法上結合行動研究進行課程規劃、行動、觀察、反省及重新規劃等循環為主要研究流程。過程中利用團隊合作、同儕間相互扶持、成功經驗分享，體會成就與滿足感，達到統整學習的目標，其整合研究架構如下圖 1。

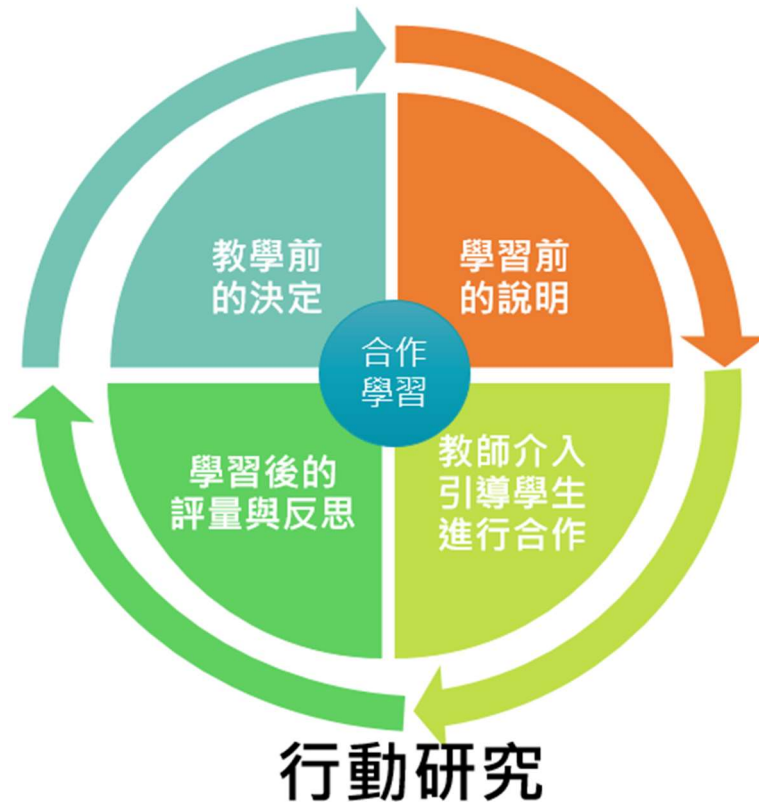


圖 1 整合研究架構

## 2 文獻探討

本節主要合作學習之概念、學習焦慮與教學行動研究之介紹，以作為本研究之基礎。

### 2.1 合作學習之概念

合作學習法被廣泛應用於課堂學習中，在教學現場中大致可分為數種形式，如：小組成就區分法（Student Team Learning，簡稱 STL）、拼圖法第二代(JigsawII)、共同學習法(Learning Together, LT)、團體探索法(Group Investigation, GI)。本研究採用美國 Johnson & Johnson（1999）所發展出來的共同學習法（LT），其優點為小組成員並非只有互賴（positive interdependence）、面對面增長互助（face-to-face promotive interaction）外，還包含個人責任（individual accountability）、小組合作技巧（interpersonal and small-group skills）與團體歷程（group processing）。這非常適合應用在跨領域且不分系同學們第一次接觸合作上。

在共同學習法中，實施流程大致可分為（1）教學前的決定、（2）合作學習前的說明、（3）教師介入引導與學生進行合作學習課程、（4）合作學習後之評量。其細部流程概述如下表 1（王金國，2005；Johnson & Johnson, 1999；Johnson、Johnson & Holubec, 1994）。

### 2.2 學習焦慮

焦慮是種常見反應，包含煩惱、緊張與不安等情緒，有時甚至會產生生理上的反應如心跳加速、冒汗、呼吸困難等，主要對情境產生緊張或擔心的一種感受。學習焦慮是指學習過程中出現的焦慮行為表現，主因受到外部刺激進而引發焦慮的心理反應，而這種情緒反應會進階影響到學習的表現（Ashcraft, 2002）。

研究顯示學習焦慮與學習動機有強烈的關聯性，是影響學習成就是重要因素（Young，1991；曾思維，2005；何昱穎，2010；黃韻如，2017）。過去有許多研究針對學習焦慮與不同學科之影響情形進行研究，例如英文學習焦慮（曾思維，2005；黃韻如，2017）、數學學習焦慮（曾思維，2005；Ashcraft，2002；林勇吉，2015）與程式學習焦慮（何昱穎，2010）等。Compeau 和 Higgins（1999）指出焦慮也會影響學習者在電腦的使用上之使用情形。

Young（1991）提及過度的焦慮會影響學業成績，且呈現負相關，但適度的焦慮卻可以幫助學生提升學習上的成效。何昱穎等人（2010）也指出學習動機、學習態度與學習焦慮具有強烈的關聯性，是影響學習成效的重要因素。本計劃預計修正何昱穎（2010）與 Venkatesh（2000）學習焦慮量表中的項目，進行量化資料的蒐集，藉以了解學生對於 Python 程式語言與醫療數據分析這二部份的學習焦慮改變情形，以協助質性資料之觀察。

表 1 共同學習法之細部活動

教學階段	主要活動
教學前的決定	界定明確的教學目標 決定小組人數 分派組員角色 安排活動空間與所需材料
學習前的說明	說明作業內容與方式 解釋評量方式 建構互賴情境 說明個人責任 建構分組合作 說明教師期望行為
教師介入引導學生進行合作	學生進行合作學習 教師觀察並介入引導與提供協助
學習後的評量與反思	總結活動 評量學習成果 反省檢討

### 2.3 教學行動研究

行動研究強調實務工作者（如：教師）基於解決實際場域問題，結合專家學者或組織成員共同合作，進行主題研究及研擬解決策略，透過不斷的省思、回饋、修正，以解決實際遭遇的問題（蔡清田，2003；蔡清田，2013）。當教學現場中遇到問題時，運用行動研究進行問題分析與提出策略，在實際行動後，進行檢討省思、回饋修正的循環歷程，最後達到解決問題的目的。教師即是研究者，教師從中獲得知識經驗，改進傳統教學思維，培養批判反省思考能力。本研究以規劃、行動、觀察、反省及重新規劃等步驟整合合作學習四大階段，形成行動研究的螺旋循環歷程（蔡清田，2003；蔡清田，2013）。

### 3 研究問題

計畫主要研究問題如下：(1) 探討資訊/非資訊領域學生之學習焦慮與學習影響情形。(2) 導入教學模式對資訊/非資訊領域學生影響情形為何。(3) 行動研究教學實踐歷程、省思與成長。

## 4 研究設計與方法

第四部份主要針對研究流程架構、研究對象與研究方法與工具進行介紹。

### 4.1 研究流程與架構

本研究主要利用行動研究探討本研究計畫對大專生之學習影響情形，過程蒐集學生之量化資料和質性資料，進而分析學生上課之影響做為下一個單元之修正調整基礎。課程以行動研究法進行課程設計與每週課程進行之修正。計畫研究流程分別為(1)計畫通過後初始準備階段，主要為：組織專家團隊、文獻探討、確認主題與研究計畫、編制研究工具與設計教學活動；(2)實驗處理階段：量表發放、教學活動進行與質性資料收集；(3)與完成階段：分析整理資料與進行結論分析。

### 4.2 研究對象

研究對象鎖定大二以上之南華大學資訊/非資訊領域之學生。此課程為不分系學生皆能選讀，Python 與數據分析對同學們較屬陌生，因此本教學實踐計畫，引入合作學習法之教學模式，以觀察學生對程式語言之學習情形進行省思、修正與調整。本計劃最終修課人數 22 人，扣除一位未繳交同意書之學員與研究生學員，有效研究對象共 20 人，主要為大二之同學，範圍涵蓋文學、外文、民族音樂、生死、企管、生技、資工、資管等系所。資訊類學生 8 人，非資訊類學生 12 人，學系散佈分佈如下圖 2。

Value	Count	Frequency (%)
資訊管理學系	6	30.0%
外國語文學系	3	15.0%
企業管理學系	2	10.0%
文學系	2	10.0%
生死學系	2	10.0%
自然生物科技學系	2	10.0%
資訊工程學系	2	10.0%
民族音樂學系	1	5.0%

圖 2 修課學員系所分佈

### 4.3 研究方法及工具

本研究主要研究方法為行動研究法，結合學者專家或組織成員的共同合作。教學課程則以合作學習法 (Cooperative learning) 中之小組共同學習法 (LT) 進行。過程協助同學進行異質性分組(如表 2 異質分組名單)，設計每單元的小組合作、團隊執行方式及學習方法，透過這一連串設計的主題活動，讓學生能自主地學習團隊交流並且進行問題求解探索，培養學生的自學精神。

表 2 異質分組名單

組別	編號	科系	組別	編號	科系
1	S004	文學系	4	S007	外國語文學系
	S005	外國語文學系		S009	生死學系
	S015	資訊管理學系		S019	資訊管理學系
	S022	生技系自然療癒碩士班		S020	民族音樂學系
2	S002	企業管理學系	5	S001	企業管理學系
	S003	文學系		S012	自然生物科技學系
	S013	資訊工程學系		S017	資訊管理學系
	S021	資訊管理學系			
3	S008	生死學系	6	S006	外國語文學系
	S010	生死學系		S016	資訊管理學系
	S011	自然生物科技學系		S018	資訊管理學系
	S014	資訊工程學系			

## 5 教學暨研究成果

### 5.1 教學過程與成果

本計畫整合合作學習執行四大階段，在每單元上課時，會提供各單元主題與單元學習，讓學生進行小組解題。教師在此的角色則是引導學生探索與覺察。此方法與 STAD 很類似。學生團隊為異質性小組。小組的主要功能在小組協同練習。其整合實施程序如下：

表 3 教學方法執行架構

合作學習執行階段	課程進行內容	引入行動研究-
教學前準備	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 單元課程目標說明</li> <li>2. 小組分組與分派角色</li> <li>3. 事先利用科系進行異質分組</li> </ol>	依前次單元主題之結果，進行課程規劃、行動、觀察、反省及重新規劃等循環。做為下次單元
合作學習前的說明	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用學習單引發注意、進行單元內容教學</li> <li>2. Python 程式設計與機器學習理論介紹單元介紹</li> <li>3. 個人學習單練習、小組合作解題</li> <li>4. 單元評量說明</li> </ol>	
學生進行合作學習教師介入引導協助	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 過程中同學利用分組進行學習單討論。</li> <li>2. 老師進行學生指引與回饋。</li> <li>3. 小組解題或上台分享。</li> <li>4. 利用 Zuvio 或 Moodle 進行教學</li> </ol>	

	媒體協同，以達多元之效果。	之修正 依據。
單元活動總結與評量	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 進行課堂總結，幫助學生進行課程總體複習。</li> <li>2. 單元成果展現，過程中展示團體綜合得分與個人表現，進行單元個人與團隊成果呈現。</li> </ol>	
合作學習後的評量與反省	引入課程回饋學習單，進行下一次課程之檢討修正。	

最後，期末以總整方式進行分組實作，小組成員利用 UCI 公開醫療資料集，結合 Python 程式語言進行分類技術分析，並於期末進行小組成果報告(如下圖 3)



圖 3 學員期末成果呈現

## 5.2 研究發現

本小節主要針對待答問題進行回應與發現，呈現如下。

### (1) 探討資訊/非資訊領域學生之學習焦慮與學習影響情形

本研究修正自 Venkatesh(2000)與何昱穎等人(2010)量表焦慮面項，分 Python 程式語言學習與醫療數據分析學習二部份各分 8 題，共 16 題。由研究數據得知，非資訊與資訊領域學生於課前焦慮得分上有顯著差異(請參閱表 4)。

表 4 課前焦慮分析

	分組	個數	等級平均	等級總和	Mann-Whitney U 統計量	Z 檢定	漸近顯著性 (雙尾)
Python 程式	非資訊	12	12.79	153.50	20.500	-2.145	.032*
	資訊	8	7.06	56.50			
醫療數據分析	非資訊	12	12.83	154.00	20.000	-2.183	.029*
	資訊	8	7.00	56.00			

在學生課前回饋中，雖大二上全校不分系在通識皆已修過資訊程式課程，但也不難發現學生對於課程前還是有不同的表現情形。

同學 1：有上學期的 python 課，因為沒接觸過，所以上的有點吃力 (Q221.S003)。

同學 2：過度深奧(Q221.S003)。

同學 3：Python 一開始不太知道要做什麼，後來漸漸地學習到更多的知識後，覺得挺有趣的，加上未來的趨勢也會使得程式與我們生活相關，所以就有比較努力地學習 (Q221.S013)。

同學 4：有接觸過 C/C++，個人不是很喜歡 C，覺得比較硬，但是我很喜歡完成程式碼並且可以成功運行的感覺(Q221.S014)。

不過有趣的是，本研究依照焦慮得分以中位數區分成高焦慮群與低焦慮群，進行無母數檢定(請參閱表 5~表 6)，在學業成績表現上並未有顯著差異，這跟過去研究中之結果有所不同。但此結果也受到研究學生人數偏少限制，在未來或許可以進行更深入的探討。

(2)導入教學模式對資訊/非資訊領域學生影響情形為何。

針對課程前後進行分析(請參閱表 7~表 8)，最大焦慮值從 5 降成 3.63，但在非資訊領域學生焦慮改變情形並無顯著影響。



表 5 Python 程式語言課前焦慮與學業成績分析

成績	分組	個數	等級 平均	等級 總和	Mann- Whitney U 統計量	Z 檢定	漸近顯 著性(雙尾)
期中考 (個人)	低焦慮群	11	12.32	135.50	29.500	-1.534	.125
	高焦慮群	9	8.28	74.50			
期末 實作	低焦慮群	11	11.50	126.50	38.500	-.842	.400
	高焦慮群	9	9.28	83.50			
平時 成績	低焦慮群	11	11.82	130.00	35.000	-1.104	.270
	高焦慮群	9	8.89	80.00			
學期成 績	低焦慮群	11	12.36	136.00	29.000	-1.557	.119
	高焦慮群	9	8.22	74.00			

表 6 醫療數據分析方面課前焦慮與學業成績分析

成績	分組	個 數	等級 平均	等級 總和	Mann- Whitney U 統計量	Z 檢定	漸近顯 著性(雙尾)
期中考 (個人)	低焦慮群	7	12.50	87.50	31.500	-1.120	.263
	高焦慮群	13	9.42	122.50			
期末 實作	低焦慮群	7	12.00	84.00	35.000	-.839	.402
	高焦慮群	13	9.69	126.00			
平時 成績	低焦慮群	7	10.00	70.00	42.000	-.278	.781
	高焦慮群	13	10.77	140.00			
學期成 績	低焦慮群	7	11.86	83.00	36.000	-.753	.452
	高焦慮群	13	9.77	127.00			

表 7 非資訊領域學生描述性統計

	個數	平均數	標準差	最小值	最大值
Before_Python 程式	12	3.1771	.71203	2.38	5.00
After_Python 程式	12	3.1250	.32421	2.38	3.63
Before_醫療數據分析	12	2.8854	.40049	2.38	3.50
After_醫療數據分析	12	2.9479	.42793	2.25	3.88

表 8 檢定統計量

	Python 程式(After-Before)	醫療數據分析(After-Before)
Z 檢定	.000 <sup>a</sup>	-.309 <sup>b</sup>
漸近顯著性 (雙尾)	1.000	.758

<sup>a</sup>. 負等級的總和等於正等級的總和。

<sup>b</sup>. 以負等級為基礎。

<sup>c</sup>. Wilcoxon 符號等級檢定

而針對資訊領域學生有趣的是，在 Python 程式學習部份，學習前與學習後之焦慮分數有顯著差異(請參閱表 9~表 10)，且呈現負等級(請參閱表 11)。這也代表資訊領域之學生對於 Python 程式學習的部份的焦慮感是顯著下降的。在合作學習過程中，研究者發現，資訊領域的學生在程式學習的部份反而變得更樂意投入與學習，可能也與合作學習時教學相長與成就感有關。但因受限時間與人數之影響，此部份可在未來再進行相關研究討論。

表 9 資訊領域學生描述性統計

	個數	平均數	標準差	最小值	最大值
Before_Python 程式	8	2.5000	.49099	1.75	3.00
After_Python 程式	8	2.3125	.51755	1.50	3.25
Before_醫療數據分析	8	2.2656	.50638	1.50	2.88
After_醫療數據分析	8	2.2656	.71163	1.00	2.88

表 10 檢定統計量

	After_P – Before_P	After_D- Before_D
Z 檢定	-2.392 <sup>a</sup>	-.511 <sup>a</sup>
漸近顯著性 (雙尾)	.017*	.610

<sup>a</sup> 以正等級為基礎。

<sup>b</sup> Wilcoxon 符號等級檢定

(3) 行動研究教學實踐歷程、省思與成長。

綜合整體行動研究過程，於此次研究量化數據中可發現：

1. 非資訊與資訊領域學生於課前 Python 程式學習焦慮得分上有顯著差異，非資訊領域學生在 Python 程式焦慮與數據分析二部份，其等級平均均高於資訊領域學生。
2. 焦慮程度高低在學習成績表現上，此次研究中並未有顯著差異。
3. 非資訊/資訊領域學生，於期中個人成績表現與學期成績表現上有顯著差異。
4. 在此教學模式下，資訊領域學生在 Python 程式學習焦慮上有顯著改變，8 位學員中有 7 位呈現負等級，學習前與學習後其 Python 程式學習焦慮感呈現下降表現。

表 11 等級呈現

		個數	等級平均數	等級總和
After_Python 程式學習- Before_Python 程式學習	負等級	7 <sup>a</sup>	4.00	28.00
	正等級	0 <sup>b</sup>	.00	.00
	等值結	1 <sup>c</sup>		
	總和	8		
After_醫療數據分析- Before_醫療數據分析	負等級	3 <sup>d</sup>	5.67	17.00
	正等級	4 <sup>e</sup>	2.75	11.00
	等值結	1 <sup>f</sup>		
	總和	8		

<sup>a</sup> After\_Python 程式學習 < Before\_Python 程式學習

<sup>b</sup> After\_Python 程式學習 > Before\_Python 程式學習

<sup>c</sup> After\_Python 程式學習 = Before\_Python 程式學習

<sup>d</sup> After\_醫療數據分析 < Before\_醫療數據分析

<sup>e</sup> After\_醫療數據分析 > Before\_醫療數據分析

<sup>f</sup> After\_醫療數據分析 = Before\_醫療數據分析

在質性與教學實踐歷程與省思發現：(1) 學生學習程度落差，教學陷入二難，未來若程式語言相關課程可比照外語課程進行分級授課，或許會更有利教學。(2) 合作學習方面，發現此教學模式可讓資訊/非資訊領域成員透過合作相互學習成長，其異質分組相較傳統教學模式，教學者更需介入團建過程，進行破冰與學習中引導。合作學習以實體授課方式進行，學生接受度高。遠距線上方式考驗學員彼此信任。成員間需產生溫度共感依此做為合作學習線上數位基礎，學習過程會更順暢。(3) 經過行動研究教學歷程，發現配合行動研究的循環：計畫->行動->觀察->省思，能更貼近教學現場與學生的需求，且每個教學現場都具有其獨特性，透過多元的資料蒐集，適時檢視與調整教學與學習內容，讓教學活動、課程進度更具彈性。最後，每次教學都是一個新的回合，學生是獨立個體，合作學習充滿挑戰，教學尚需持續努力，感謝計畫單位的支持讓研究團隊成員與主持人之教學經驗更為提升與成長。

## 參考文獻 References

- 王金國 (2015)。共同學習法之教學設計及其在國小國語科之應用，*屏東師院學報*，22，103-130。
- 林勇吉 (2015)。國小學童參與科學營對科學與數學自我效能、學習動機與學習焦慮之研究，*自然科學與教育*，1(1)，47-56。
- 何昱穎、張智凱、劉寶鈞 (2010)。程式設計課程之學習焦慮降低與學習動機維持-以 Scratch 為補救教學工具，*數位學習科技期刊*，2(1)，11-32。
- 曾思維 (2005)。國民小學學生英文焦慮與英語學習策略之相關研究，國立台中師範學院碩士論文。
- 黃韻如 (2017)。高雄市國小六年級學童英文學習焦慮與學習態度關係之研究，國立屏東大學社會發展學系社會科教學碩士班碩士論文。
- 蔡清田 (2013)。教育行動研究新論。台北市:五南圖書股份有限公司。
- 蔡清田 (2003)。教育行動研究。臺北市:五南圖書股份有限公司。
- 邱惠芬 (2003)。多媒體介面對國小學童學習動機、學習成就及學習保留的影響。國立屏東師範學院教育科技研究所碩士論文。
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

- Dua, D., & Graff, C. (2019). UCI Machine Learning Repository [<http://archive.ics.uci.edu/ml>]. Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1990). Cooperative learning and achievement. In S. Sharan (Ed.), *Cooperative learning: Theory and research* (pp.23-27). New York: Praeger Publishers.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1994). *Cooperative learning in the classroom*. Association for Supervision and Curriculum Development.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Qidwai, U. (2011). Fun to learn: project-based learning in robotics for computer engineers. *ACM Inroads*, 2(1) , 42-45. <http://doi.acm.org/10.1145/1929887.1929904>.
- Stenhouse, L. (1975). *An introduction to curriculum research and development*. London: Heinemann.
- Venkatesh, V. (2000). Determinants of Perceived Ease of Use: Integrating Control, Intrinsic Motivation, and Emotion into the Technology Acceptance Model. *Information Systems Research*, 11(4), 342-365.
- Young, D. J. (1991). Creating a low-anxiety classroom environment: What does language anxiety research suggest? *The Modern Language Journal*, 75, 423-426.