

小學生自主學習的分析以魔術方塊課程為例

投稿類別：各類議題

篇名：

小學生自主學習的分析以魔術方塊課程為例

作者：

彭品叡。花蓮縣立明義國民小學。六年二班

徐語辰。花蓮縣立明義國民小學。五年八班

彭品臻。花蓮縣立明義國民小學。五年一班

葉曜愷。花蓮縣立明義國民小學。六年二班

指導老師：

田培林老師

何逸琪老師

## 壹、前言

### 一、研究動機

有一天老師開「因材施教」說，他佈建了教材，請學生開始進入「自主學習」。那天之後自主學習就成為我生活中最常出現的名詞。根據報導「一〇八課綱觀察報告」，發現執行過「自主學習」的高中生逾七成七表示想不到主題，四成四認為學校提供的時間不足，四成二不知道如何撰寫計畫書，仍然有許多學生無法跨越困難。十二年國民基本教育之課程發展本於全人教育的精神，以「自發」、「互動」及「共好」為理念(教育部，2021)，強調學生是自發主動的學習者，學校教育應善誘學生的學習動機與熱情，引導學生妥善開展與自我、與他人、與社會、與自然的各種互動能力，協助學生應用及實踐所學、體驗生命意義，願意致力社會、自然與文化的永續發展，共同謀求彼此的互惠與共好。但是，我們常常習慣等老師給我「功課」，其實我真的後來不知道要做甚麼？我們學校開辦的「魔術方塊社」中加入自主學習的元素，「翻轉魔術方塊、啟動自主學習」，從參加的過程中，我體驗到自主學習的好處與面臨的問題。

### 二、研究目的

- (一) 何謂自主學習
- (二) 魔方自主學習的課程設計
- (三) 學生在魔術方塊自主學習課程的情況
- (四) 魔術方塊自主學習課程的效益分析

## 貳、文獻探討

### 一、名詞解釋：

(一) 魔術方塊：這是一個由匈牙利建築學教授暨雕塑家魯比克·厄爾諾(Rubik Ernő)於1974年發明的機械益智玩具，由1個核心球、6個中心塊、12個邊塊及8個角塊所構成，可以訓練邏輯、空間、記憶的一中遊戲。

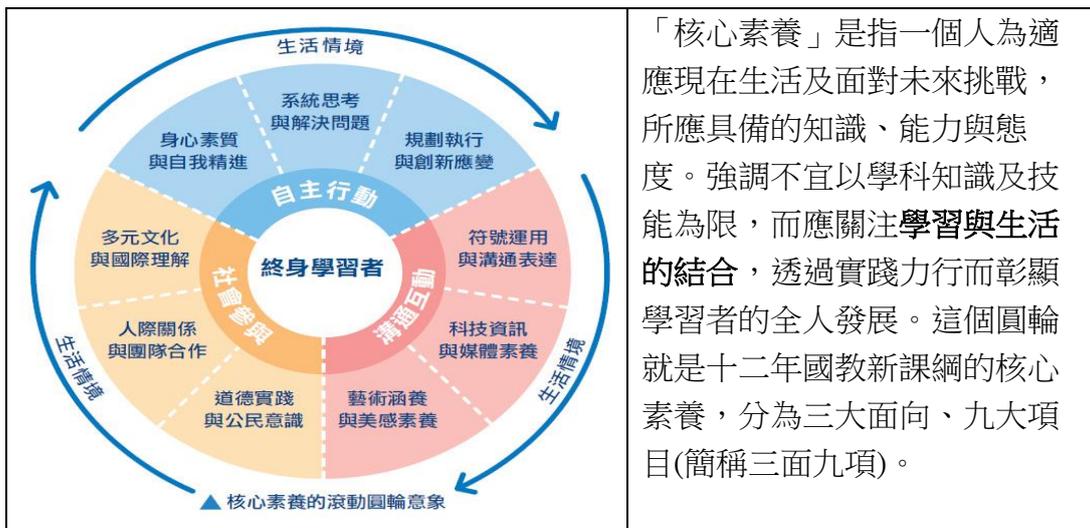
(二) 魔方自主學習課程：本研究藉由魔術方塊這個遊戲所設計的一套自主學習課程，每週一次兩小時，為期十週的課程，協助參與者完成魔術方塊自主學習。

(三) 明義魔方社：為該校社團，此計畫主持人為田培林老師。

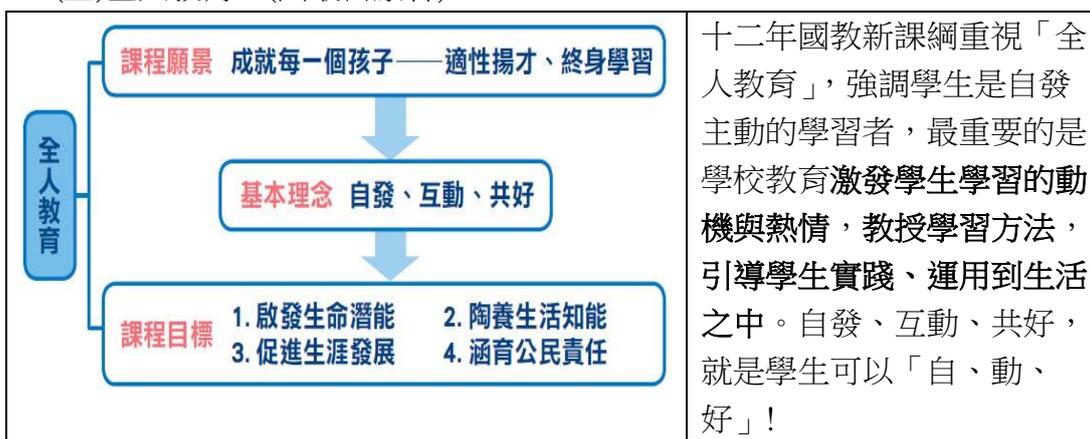


左圖：此是花蓮縣花蓮市明義國民小學魔術方塊社的社徽。下圖：社員合照

(四) 十二年國教新課綱的核心素養：(圖取自康軒)



(五) 全人教育：(圖取自康軒)



二、相關研究：

(一)有「不同空間能力學童使用魔術方塊多媒體教學對學習成效之影響」探討國小五年級的學童（高 vs. 低空間能力）在「復原魔術方塊之角塊轉法」中，運用多媒體動態影像呈現方式。(吳玉鈴，2016)

(二)「悅趣式魔術方塊空間能力學習系統之研究」此研究採問卷調查進行實驗，藉以得知學習者操作系統之情形與學習動機。研究結果為創立「悅趣式魔術方塊空間能力學習」之遊藝方式，發展出四種試題類型與相關輔助功能。(劉奕帆，2010)

(三)「以任務導向為鷹架之自主學習對 學生學習幾何之影響」以圓為主要教學內容，並以任務導向設計之互動試題來進行教學內容的實施，探討以任務導向為鷹架之自主學習對國中生學習幾何之成效。(蔡亞縉，2023)

三、學校課程延伸：(康軒教材)

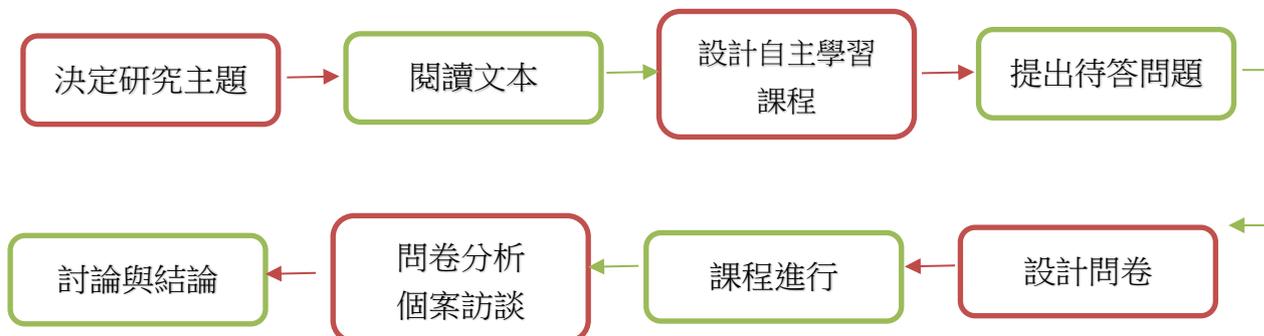
領域	年級	單元名稱	核心素養
生活	一上	第三主題- 一起來玩吧	生活-E-A2 學習各種探究人、事、物的方法並理解探究後所獲得的道理，增進系統思考與解決問題的能力。
生活	一下	第四主題- 玩具同樂會	生活-E-A3 藉由各種媒介，探索人、事、物的特性與關係，同時學習各種探究人、事、物的方法、理解道理，並能進行創作、分享及實踐。
生活	二上	第二主題- 光影好好玩	生活-E-B1 使用適切且多元的表徵符號，表達自己的想法、與人溝通，並能同理與尊重他人想法。
生活	二下	第三主題- 磁鐵真好玩	生活-E-B2 運用生活中隨手可得的媒材與工具，透過各種探究事物的方法及技能，對訊息做適切的處理。

### 參、研究方法

一、研究對象範圍：明義國小二至六年級魔術方塊社成員共計 23 位，成員由各班導師主動推薦，不以有興趣或是已具備魔方技巧能力為限制。

二、研究法範圍：本研究採用問卷調查法、個案訪談兩種。

三、研究流程



### 肆、正文

一、自主學習的定義：

自主學習的研究於 1980 年代起開始在美國教育學界興起，主要探討「學生如何在學習過程中逐漸精熟於課業學習活動」的問題(Zimmerman, 2001)，教育學界開始將教育活動的焦點由教師轉移到學生身上。(廖智深, 2022)

本研究所指之自主學習乃何世敏 (2014)提出，將課堂上的教學流程分成「學生自學」、「組內共學」、「組間互學」、「教師導學」四個自主學習方式。

(如下圖，為研究者整理繪製)



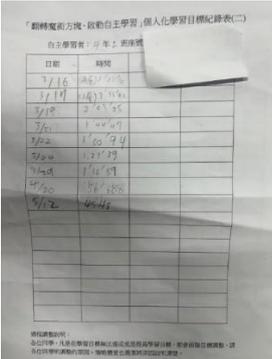
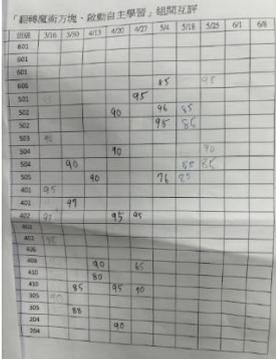
二、魔方自主學習的課程設計：

本次課程設計由明義國小田培林老師設計。設計課程以魔術方塊三階兩公式做為開端，課程目標與學習內容由學生自訂(如下圖，為研究者整理繪製)。本次課程設計採用「高自學式自主學習」。學生可以自訂學習目標、課程內容、進行方式。



依據自主學習精神，課程的進行學生需要填寫以下四種表單：

學生自學學習紀錄單	個人化學習目標紀錄表(一)

	
<p>個人化學習目標紀錄表(二)</p>	<p>組間互評表</p>

(四)「學生自學填寫紀錄單」：

魔術方塊結合各種教學模式：(如下圖，為研究者整理繪製)



魔術方塊的自主學習的三種調節：(如下圖，為研究者整理繪製)



教學成效說明：(如下圖，為研究者整理繪製)

魔方成績					
編號	通過/未通過	編號	通過/未通過	編號	通過/未通過
A001	通過	A009	通過	B006	通過
A002	通過	A0010	通過	B007	通過
A003	通過	A0011	通過	B008	通過
A004	通過	B001	通過	B009	未通過
A005	通過	B002	通過	B0010	通過
A006	通過	B003	未通過	C001	通過
A007	通過	B004	通過	C002	通過
A008	通過	B005	通過	C003	通過

A 為高年級、B 為中年級、C 為低年級學生，後方數字為流水號。在 23 位學員中，除了一位中途退出外，B003 與 B009 未能在十周課程中學會，其餘皆通過三階魔術方塊的回復。

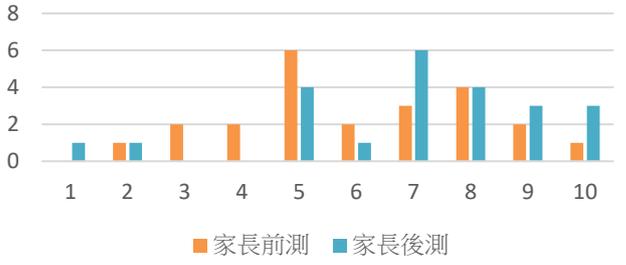
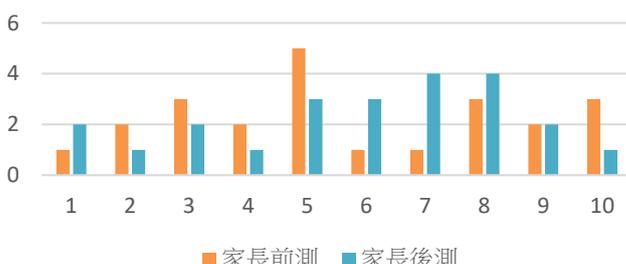
### 三、學生在魔術方塊自主學習課程的情況

(一)學生自學情況。從 3/16 到 6/8 的「學生自學學習紀錄單」統計，平均每日花在魔術方塊的時間為 30 分鐘；而花在學校的課業時間平均是 40 分鐘。

(二)個人化學習目標。在個人化學習目標中，已經在前三周就學會的同學達 15 位；而有 6 位在不到 5 周的時間學會。剩下兩位比較少來上課一位只來 3 次，另一位來 4 次，且來上課的時候多半都在看影片，並非用在魔方的自學上面。

(三)魔方自主課程表現。學生在學會三階魔方之後，會另外再自己加學斜轉、二階、四階、金字塔等等。

(四)家長在對於魔方自主課程的期待與回饋。我們以下面 5 組圖文說明：「自己找答案」沒有變化；「上課專心度」、「訂定學習目標」、「努力完成目標」這三項都有些微的進步；「尋求他人協助」明顯降低。

<p>我孩子目前上課專心程度</p> 	<p>由前測時平均 6.0 到後測平均 7.0。家長表示透過學習魔方，小孩更專注於事物，看到小孩能安靜專心解魔方，完成後也會分享成就，自然也提升小孩的信心。</p>
<p>我孩子目前讀書遇到不懂的問題可以先自己去找答案</p> 	<p>由前測時平均 7.2 到後測平均 7.2。家長表示學習精神變的更專注，對於課程預習方面，自己會訂定計畫安排預習。但也有認為似乎還沒有明顯感覺。</p>
<p>我孩子目前會對自己的學習訂定學習目標和計畫</p> 	<p>由前測時平均 5.7 到後測平均 5.9。家長表示會自行決定作業問題，但不會自動告知不懂部分，整體來說是有幫助的。但也有認為無明顯幫助。</p>

<p>我的孩子會對他自己設定的目標努力去完成</p> <table border="1"> <caption>家長對孩子完成目標努力的反應</caption> <thead> <tr> <th>分數</th> <th>家長前測</th> <th>家長後測</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>4</td></tr> <tr><td>6</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>7</td><td>0</td><td>3</td></tr> <tr><td>8</td><td>3</td><td>5</td></tr> <tr><td>9</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>10</td><td>4</td><td>3</td></tr> </tbody> </table>	分數	家長前測	家長後測	1	1	1	2	1	0	3	1	0	4	0	0	5	6	4	6	2	3	7	0	3	8	3	5	9	5	4	10	4	3	<p>由前測時平均 6.8 到後測平均 7.2。家長表示<b>現階段</b>看到是，孩子的學習反應及態度與之前相比差異不大。</p>
分數	家長前測	家長後測																																
1	1	1																																
2	1	0																																
3	1	0																																
4	0	0																																
5	6	4																																
6	2	3																																
7	0	3																																
8	3	5																																
9	5	4																																
10	4	3																																
<p>我的孩子遇到問題會尋求同學或是師長協助</p> <table border="1"> <caption>家長對孩子尋求協助的反應</caption> <thead> <tr> <th>分數</th> <th>家長前測</th> <th>家長後測</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>3</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>2</td></tr> <tr><td>5</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>6</td><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>7</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>8</td><td>5</td><td>2</td></tr> <tr><td>9</td><td>6</td><td>3</td></tr> <tr><td>10</td><td>5</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	分數	家長前測	家長後測	1	0	0	2	0	1	3	0	1	4	0	2	5	2	3	6	0	4	7	4	5	8	5	2	9	6	3	10	5	2	<p>由前測時平均 8.2 到後測平均 6.5。家長普遍認為在魔術方塊課程中不容易去尋求同學或師長協助。也有認為孩子<b>變得喜歡挑戰新事物</b>。</p>
分數	家長前測	家長後測																																
1	0	0																																
2	0	1																																
3	0	1																																
4	0	2																																
5	2	3																																
6	0	4																																
7	4	5																																
8	5	2																																
9	6	3																																
10	5	2																																

#### 四、魔術方塊自主學習課程的效益呈現

(一) 問卷基本資料：學生問卷基本資料 3 題、自主學習 5 題單選、5 題子題、1 題問答。家長問卷有自主學習 5 題單選、5 題子題、1 題問答。

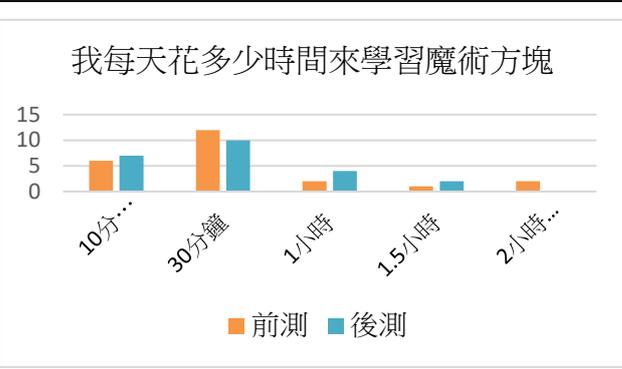
<p>魔方社成員年級分布圖</p> <table border="1"> <caption>魔方社成員年級分布</caption> <thead> <tr> <th>年級</th> <th>人數</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>二年級</td><td>6</td></tr> <tr><td>三年級</td><td>4</td></tr> <tr><td>四年級</td><td>11</td></tr> <tr><td>五年級</td><td>1</td></tr> <tr><td>六年級</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	年級	人數	二年級	6	三年級	4	四年級	11	五年級	1	六年級	1	<p>本次問卷採線上與紙本一起實施。施測時間從 113/3 到 113/6。共計 23 人。實施對象為明義國小二至六年級魔術方塊社成員共計 23 位。</p>
年級	人數												
二年級	6												
三年級	4												
四年級	11												
五年級	1												
六年級	1												

(二) 問卷結果：

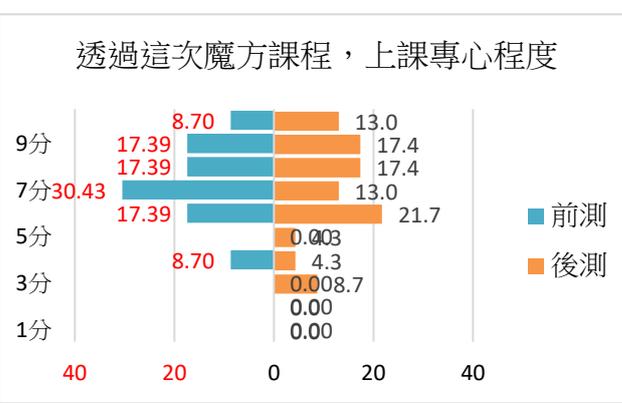
自主學習情況

<p>實施課程前學生在魔方的能力</p> <table border="1"> <caption>實施課程前學生在魔方的能力</caption> <thead> <tr> <th>能力</th> <th>人數</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>會(背起來)</td><td>7</td></tr> <tr><td>會(還沒背起來)</td><td>2</td></tr> <tr><td>不會</td><td>14</td></tr> </tbody> </table>	能力	人數	會(背起來)	7	會(還沒背起來)	2	不會	14	<p>實施課程後學生在魔方的能力</p> <table border="1"> <caption>實施課程後學生在魔方的能力</caption> <thead> <tr> <th>能力</th> <th>人數</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>會(背起來)</td><td>21</td></tr> <tr><td>會(還沒背起來)</td><td>1</td></tr> <tr><td>不會</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	能力	人數	會(背起來)	21	會(還沒背起來)	1	不會	1
能力	人數																
會(背起來)	7																
會(還沒背起來)	2																
不會	14																
能力	人數																
會(背起來)	21																
會(還沒背起來)	1																
不會	1																

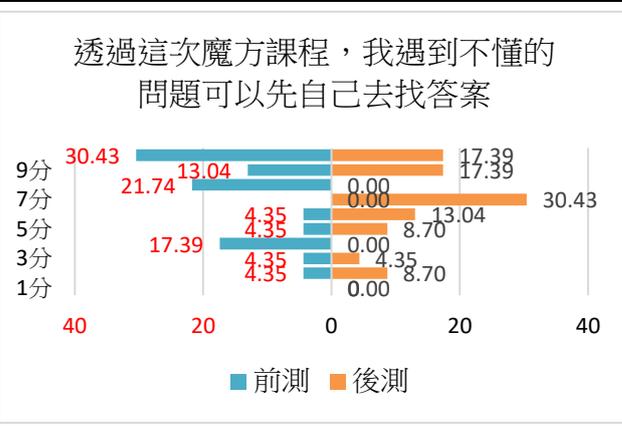
說明：在 10 周課程實施前，學生初具魔術方塊的轉法有 7 人，多半都是同學互相教導。課程實施之後，學會者多具備一種以上的解法，尚有 2 人不熟或是不會因為常請假，且來上課時多在看與魔方非相關影片。



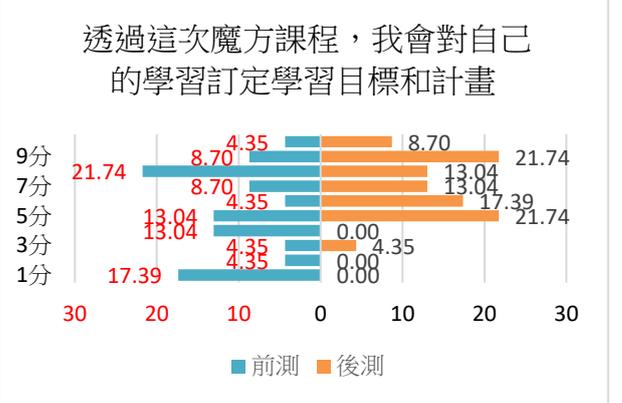
施測前平均 37.8 分鐘，施測後平均 34.3 分鐘。大約減少 3.5 分鐘。這與學生原本預期可以花費的時間接近。



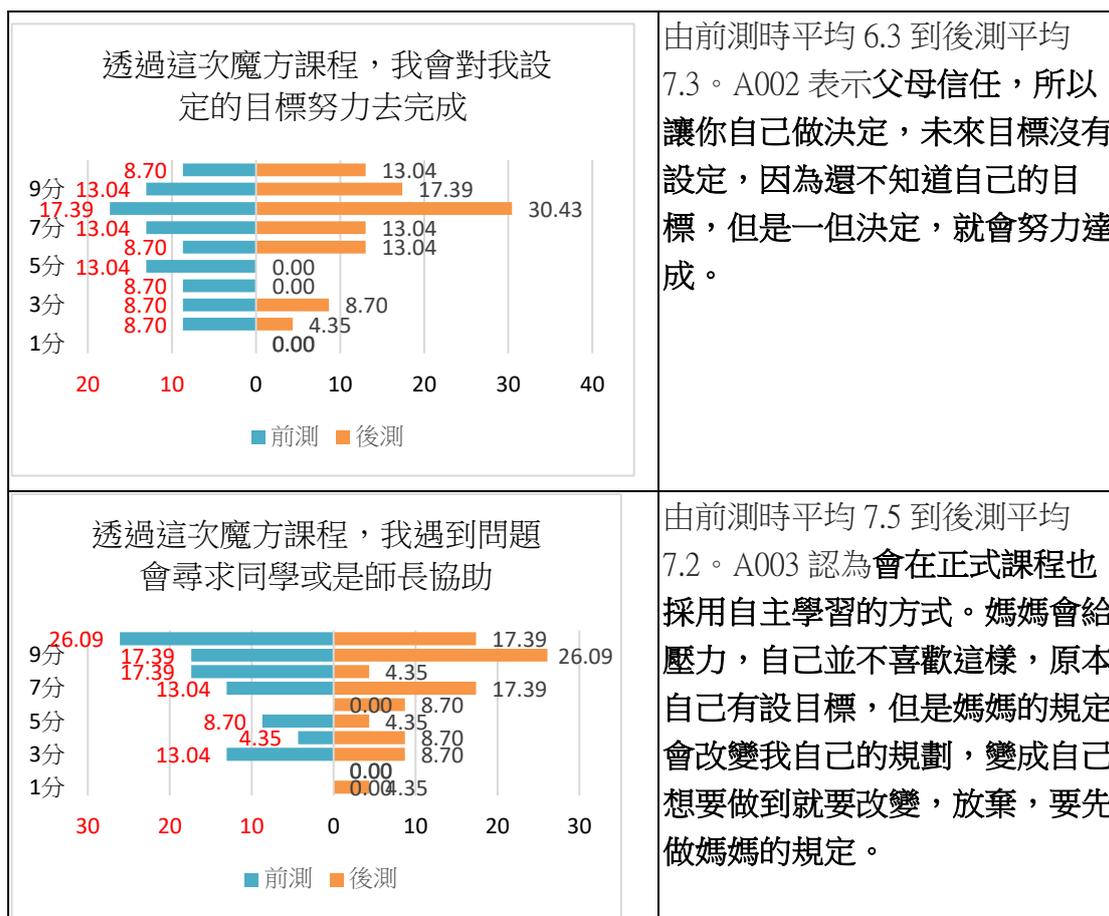
由前測時平均 7.3 到後測平均 7.1。學生在上課專心度上無明顯變化。C001 說**讓我學習速度和效果更快**



由前測時平均 7.3 到後測平均 7.0。學生在遇到問題自己找答案尚面無明顯變化。B002 說**遇到不會的，會想辦法去解決，利用查找資料，找同學老師，自己查資料可以，但不容易找自己想要的。**C002 說**對魔方更有自信，學習也是。**



由前測時平均 5.4 到後測平均 7.0。學生在 5 分以下的人數減少，對於目標設定有明顯的進步。A001 表示**對於自主學習課程喜歡，可以自己決定學習內容，可以自己調整目標。**B004 說**自主學習方式讓我可以自己選擇我喜歡的內容。**C003 說**會給自己壓力，降低設定的目標。**



## 伍、研究結論與建議

### 一、自主學習的展望

由學生主導、教師指導，學習活動以學生為本體，由學生與教師共同承擔的一種學習模式。透過科技輔助教學活動成為趨勢。

### 二、魔方自主學習的課程設計檢視

學生可以自訂學習目標、課程內容、進行方式。本次課程設計採用「高自學式自主學習」。在此教學模式中，教師的角色由原先的傳授知識者轉為引導學習者，而學生的角色則由接受知識者轉為自主學習者，學生透過教師的引導，藉由個人的動機去主動學習與參與而在學習的歷程中受到自身條件、自我規劃、自我監控、自我調節、自我反思的影響。以下學生自學期間填寫的表單：  
 (1)學生自學學習紀錄單，這份資料學生可以紀錄每日所學；(2)個人化學習目標紀錄表(一)，由學生紀錄學習目標的達成；(3)個人化學習目標紀錄表(二)，記錄了近期內要達成的目標；(4)組間互評表，每次上課同組同學為其他成員的表現給回饋。在 23 位學員中，除了一位中途退出外，B003 與 B009 未能在十周課程中學會，其餘皆通過三階魔術方塊的回復。

### 三、學生在魔術方塊自主學習課程的情況

(一)學生自學情況。平均每日花在魔術方塊的時間為 30 分鐘；而花在學校的課業時間平均是 40 分鐘。

(二)個人化學習目標。在個人化學習目標中，已經在前三周就學會的同學達 15 位。

(三)魔方自主課程表現。學生在學會三階魔方之後，會另外再自己加學斜轉、二階、四階、金字塔等等。

(四)家長回饋部分。上課專心程度提升 1 分；遇到問題自己解決提升 0 分；自訂計畫提升 0.2 分；努力完成目標提升 0.4 分；遇到問題問師長或同學下降 1.7 分。

#### 四、魔術方塊自主學習課程的效益分析。

(一) 魔方自主學習成果。有 21 位同學於 10 周課程中完成三階魔方的學習。

(二) 自主學習成果。在自訂學習目標和計畫、努力完成設併目標障兩項都有提升。尋求師長或同學協助、遇到問題自己找答案、上課更專心這三項沒有改變。

#### 陸、引注資料

##### 一、圖書

- 1、吳玉鈴，2016 • 不同空間能力學童使用魔術方塊多媒體教學對學習成效之影響 • 明道大學。
- 2、廖智深，2022 • 國小高年級學生參與科技輔助自主學習對數學自主學習能力、自我效能及學習成效之影響 • 高雄師範大學。
- 3、何世敏，2014 • 自主學習 1.0 至 2.0 及之後:如何讓學生成為學習的真正主角 • 香港教育局九龍塘教育服務中心。取自 [http://334.edb.hkedcity.net/doc/chi/140520/SLS2014\\_Sess2\\_05.pdf](http://334.edb.hkedcity.net/doc/chi/140520/SLS2014_Sess2_05.pdf)
- 4、劉奕帆，2022 • 悅趣式魔術方塊空間能力學習系統之研究 • 新竹教育大學。
- 5、蔡亞縉，2023 • 以任務導向為鷹架之自主學習對學生學習幾何之影響 • 台中教育大學。
- 6、教育部，2021 • 十二年國民基本教育課程綱要 • 教育部。
- 7、吳璧純，2018 • 學生自主學習，老師「做什麼」？ • 國家教育研究院《教育脈動》 15 期 (2018/09)。

##### 二、參考網站(檢索日期 2024/06/17)

- 1、十二年國教課程綱要  
<https://cirn.moe.edu.tw/WebContent/index.aspx?sid=11&mid=5889>
- 2、康軒課程計畫  
[https://www.knsh.com.tw/\\_KNSH/Plan](https://www.knsh.com.tw/_KNSH/Plan)