

彰化縣 108 學年度國民中小學學生獨立研究作品徵選

作品說明書（封面）

作品編號：（由承辦單位編列）

組別：

<input checked="" type="checkbox"/> 國小組	<input checked="" type="checkbox"/> 數學類
<input type="checkbox"/> 國中組	<input type="checkbox"/> 自然與生活科技類
	<input type="checkbox"/> 人文社會類

作品名稱：「魔」組—魔術方塊基本解法之探討

彰化縣 108 學年度國民中小學學生獨立研究作品徵選

作品說明書

「魔」組—魔術方塊基本解法之探討

第一階段 研究訓練階段

一、近二年學校獨立研究課程之規劃

本校資優生入班後，於中年級階段提供先備研究技能的訓練，包括：資料蒐集、研究方法介紹、做筆記、圖書館和網際網路的運用。並規劃各領域的充實課程、安排專題講座和校外教學，提供學生探索機會，引導其找出感興趣的研究領域。學生升上高年級階段後，藉由五年級專題研究和六年級獨立研究的課程安排，學生可以小組或個人的方式針對實際問題進行探究，每位學生至少可有兩次完整地參與研究歷程的學習經驗。以下說明高年級獨立研究課程規劃：

年級別	課程內容	備註
五年級	<ol style="list-style-type: none">1. 參考各領域研究競賽優秀作品，討論研究報告應具備的向度。2. 依各研究作品的研究架構、研究方法的使用、資料圖表的傳達、實驗設計、問卷編擬等進行討論或嘗試調整、修改。3. 學生依興趣選擇研究領域，並自成小組依主題廣泛蒐集資料，進行研究主題的深究學習。4. 依學生研究主題需求，規劃研究方法論的深究課程。5. 小組執行專題研究，並撰寫研究報告。6. 辦理專題研究發表會。	<p>◎視研究需要，規劃專題講座校外教學。</p> <p>◎視學生研究成果的完整性，參加研究相關競賽活動。</p>

	7. 尋找六年級獨立研究主題及搜尋相關資料，於「獨立研究審查研討會」進行報告並由教師給予回饋。	
六年級	<p>1. 暑假期間，學生須進行前導研究或文獻整理，並由教師給予回饋。</p> <p>2. 確認研究目的、研究範圍與研究架構。</p> <p>3. 進行研究計畫之擬定。</p> <p>4. 依研究計畫進行蒐集資料、研究問題調查、實驗紀錄等研究工作。</p> <p>5. 編輯書面研究報告。</p> <p>6. 辦理獨立研究發表會：編輯簡報和手冊、口頭發表技巧訓練。</p>	<p>◎視研究需要，規劃專題講座和專家諮詢。</p> <p>◎視學生研究成果的完整性，參加研究相關競賽活動。</p> <p>◎學生須定期撰寫研究日誌。</p>

二、學校如何提供該生獨立研究訓練

- (一) 分享與研究相關實用網站和值得學習、參考的研究報告。
- (二) 引導學生進行資料蒐集、文獻摘錄歸納、繪製圖表、實驗設計與各週研究討論等研究工作。
- (三) 針對研究中需要的電腦軟體與設備教材進行指導。
- (四) 檢核學生各研究階段中的進度，並適時給予協助。

「魔」組—魔術方塊基本解法之探討

摘要

本研究是在認識魔術方塊的解法，介紹了標準做法與專家作法，並針對魔術方塊基本解法白色十字進行詳細的說明，另外蒐集了三種不同的基本解法進行解法過程的比較，希望對魔術方塊有興趣的初學者有所助益。

一、研究動機

之前過年，表姐帶了一顆三階魔術方塊，我玩一玩之後，就不小心把它摔壞了，回家之後，媽媽就從網路上幫我買了一顆魔術方塊，但我一轉就轉不回來了。在去年寒假，我遇到了一位很會轉魔術方塊的好朋友，他教會我如何還原魔術方塊，還送我一張公式表，我想知道魔術方塊公式的差異，希望有助於自己減少復原所需要的時間。

二、擬定正式計畫、研究問題及工作進度表

(一) 研究問題

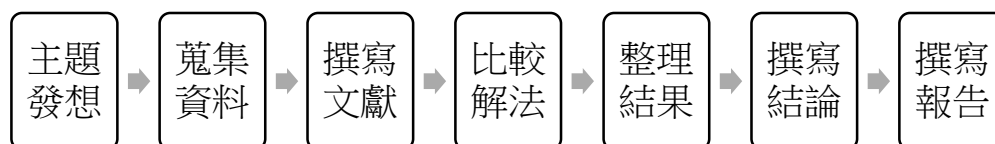
我希望透過閱讀魔術方塊的書籍與資料，來提升自己對魔術方塊的理解，並學習與比較三種不同的魔術方塊解法，進而提升轉魔術方塊的速度。

根據以上研究目的，我提出以下研究問題：

1. 閱讀並了解魔術方塊的書籍與資料
2. 介紹魔術方塊基本解法及進階解法
3. 比較三種不同魔術方塊解法的差異

(二)研究流程圖

1. 本研究的研究流程圖如下



2. 工作進度表

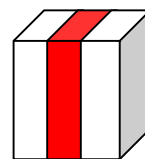
日期	工作進度
2月14日	討論研究主題
2月21日	決定要做魔術方塊的哪個方向
2月28日	擬定研究問題
3月7日	確定研究主題及研究方向
3月14日	訂定研究目標
3月21日	看魔術方塊的影片
3月28日	請學弟給我看他的公式，並錄影記錄下來
4月4日	專家做法和標準做法文獻
4月11日	將白色十字各種情況列下並用手畫圖
4月18日	寫出各種情況的文字說明
4月25日	各種情況的解決步驟
5月2日	比較三種解法
5月9日	撰寫報告(研究動機、研究問題和研究流程圖)
5月16日	撰寫報告(轉法說明、常見及專家做法)
5月23日	撰寫報告(白色十字邊塊情況1~5)
5月30日	撰寫報告(白色十字角塊情況1~4和三種解法比較表格)
6月6日	撰寫報告(研究結果)
6月13日	撰寫報告(問題與解決表格及心得)
6月20日	撰寫報告(研究心得、各階段省思和參考資料)

三、彙整相關文獻

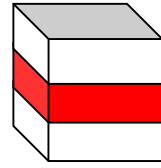
(一) 轉法說明

轉法引用 20 秒解開魔術方塊一書中的命名，規則是依照轉動方向而命名。

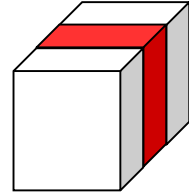
- 前 F(front)：面對你的那一層順時針轉 90 度，如果是逆時針轉的話，則可用 F' 表示，若是代號後加上 2，例如「F2」是代表順時針轉兩次，即面對你的那一層順時針旋轉 180 度。
- 後 B(back)：後面那層逆時針轉 90 度，如果是順時針的話，則可用 B' 表示，若是代號後加上 2，例如「B2」是代表逆時針轉兩次，即後面那層逆時針旋轉 180 度。
- 右 R(right) 右邊那層向上轉 90 度，如果是向下轉的話，則可用 R' 表示，若是代號後加上 2，例如「R2」是代表向上轉兩次，即右邊那層向上旋轉 180 度。
- 左 L(left)：左邊那一層向下轉 90 度，如果是向上轉的話，則可用 L' 表示，若是代號後加上 2，例如「L2」是代表向下轉兩次左邊那一層向下旋轉 180 度。
- 上 U(up)：頂層順時針轉 90 度，如果是逆時針轉的話，則可用 U' 表示，若是代號後加上 2，例如「U2」是代表順時針轉兩次，即頂層順時針旋轉 180 度。
- 下 D(down)：底層向右轉 90 度，如果是向左轉的話，則可用 D' 表示，若是代號後加上 2，例如「D2」是代表底層向右旋轉 180 度。
- 中間 M(middle)：垂直中間層向下轉 90 度，如果是向上轉的話，則可用 M' 表示，若是代號後加上 2，例如「M2」是代表向下轉兩次，即垂直中間層向下旋轉 180 度。



- 中間 E(Equator)：水平中間層向右轉 90 度，如果是向左轉的話，則可用 E' 表示，若是代號後加上 2，例如「 $E2$ 」是代表向右轉兩次，即水平中間層向右旋轉 180 度。



- 中間 S(Side)：和自己平行的面向右轉 90 度，如果是向左轉的話，則可用 S' 表示，若是代號後加上 2，例如「 $S2$ 」是代表向右轉兩次，即和自己平行的面向右旋轉 180 度。



補充：當記錄解法是 $F3$ 時，其轉動結果就等於 F' ，因為 F' 的轉動步數更少，所花費的時間也更少，所以通常在紀錄時會選用 F' 來表示。

(二)常見的解法

1. 標準作法

在本研究中的標準作法，是針對剛學習的人使用的方式，在學習其他轉法之前，應該要先理解標準作法，幾乎所有的專家做法都是由標準作法演變或簡化而來的。

常見的標準做法有

(1) LBL(layer by layer)，是最常見的解法之一，簡單來說是第一層解完解第二層，之後再處理第三層。LBL 中有很多策略會在多個玩家手中，變化出很多不同的速解法。在本研究中，我選定 LBL(layer by layer)的其中一種方式「白色十字」進行詳細的解法說明。

(2) 橋式基本解，橋式基本解的命名由來是因為使用橋式基本解的公式轉時，會出現一個很像橋的形狀，所以有人將它命名為橋式基本解。

(3) 雙公式基本解，是由 LBL 解法改良而來，僅需兩個公式，比起複雜的速解法，雙公式基本解是更容易入門的解法。

2. 專家做法介紹

本研究中的專家作法指的是比一般作法更進階的策略與方式，專家作法透過對魔術方塊的數學理解，減少或精簡需要的步驟，甚至改變了移位的順序，因此適合已經學習一段時間的玩家使用。雖然步驟精簡，但因為相較於標準作法，專家作法的解決邏輯複雜許多，可是速度會比標準作法快非常多。

最常見的專家做法是 OLL，OLL(Orientation of last layer)是指讓頂面顏色翻轉，也就是讓頂面的顏色一致。標準的 OLL 有 57 種公式，也就是有 57 種狀況，因為對剛開始學 OLL 的初學者來說實在是太多了，所以有人將 57 道公式簡化到 7~8 種公式，但最快的方式還是記下全部 57 道公式。其實簡化後的 OLL 是配合 LBL(layer by layer)的方法，所以在學會 OLL 之前，一定要把 LBL 學好，在本研究中，由於我對 OLL 較為熟悉，所以專家作法的部分，我選定 OLL。

四、資料分析

(一) 標準作法之白色十字介紹：

白色十字是一種以白面為基準，讓第一層(L1、layer 1)復原的方式，雖然復原白面及第一層不一定要用白色十字這個方式，但是白色十字的邏輯比較好理解。適合剛開始玩魔術方塊的人使用，以下整理了白色十字的各種狀況。

為了探討白色方塊的各種情況，將所有可能情形依照色塊位置，分成五種邊塊情況和四種角塊情況進行探討，希望透過這些操作，可以完成魔術方塊的白色面以及第一層。

邊塊情況 1

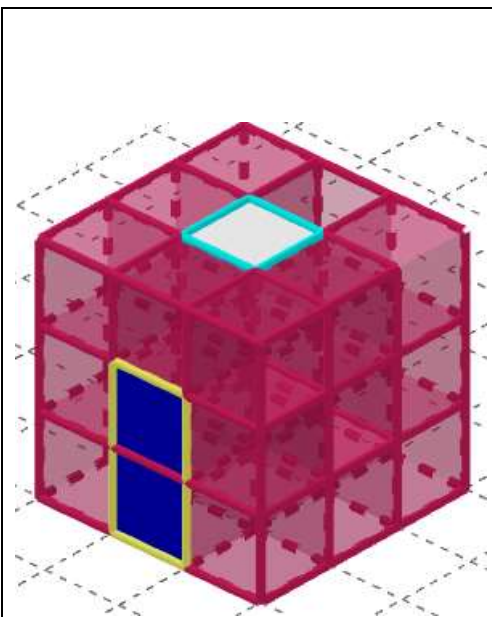
白色的中心朝上時，其中一個側面中心下的顏色和側面中心一樣，且邊塊朝下的面是白色，如右圖：

則此時的處理步驟為

- (1) $F' 2$ ：面向你的那一面逆時針旋轉兩次後，白色邊塊就會移到白色中心和藍色中心的交界處。

如果白色邊塊有移到白色中心和藍色中心的交界處，就代表你做對了

補充說明： $F' 2$ 和 $F2$ 操作結果是一樣的，但右撇子的我覺得 $F' 2$ 比較好操作，所以這是以我的習慣進行說明



白色十字邊塊情況一

邊塊情況 2

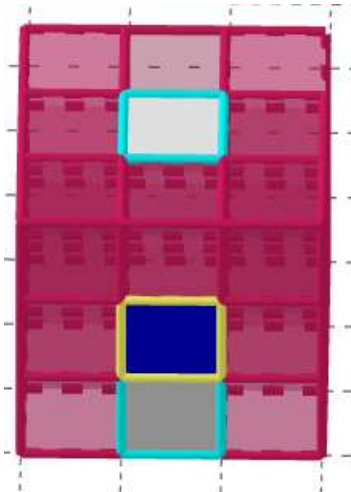
白色中心朝上時，邊塊的位置和情況 1 相反，側面中心下的邊塊顏色是白色，邊塊朝下的面和側面中心的顏色一樣，如右圖：

操作順序如下

- (1)F'：將面向你的那一面逆時針轉一次
- (2)U'：頂層逆時針轉一次
- (3)R：右邊那一層往上轉一次
- (4)U：頂層順時針轉一次

做完以上四個步驟後，白色邊塊就會移到白色中心和藍色中心的交界處。

如果白色邊塊有移到白色中心和藍色中心的交界處，就代表你做對了



白色十字邊塊情況二

邊塊情況 3

白色朝上時，側面中心塊的左邊是白色，另一面的顏色和朝自己那一面的側面中心塊顏色一樣，如右圖：

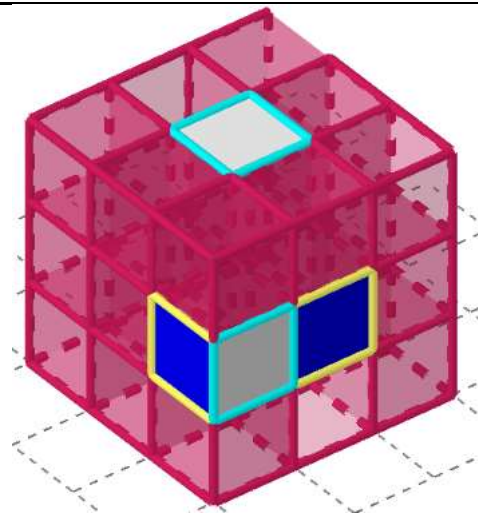
操作順序如下

(1)F' : 將面向你的那一面逆時針轉一次

(2)U' : 頂層逆時針轉一次

做完以上兩個步驟後，白色邊塊就會移到白色中心和藍色中心的交界處。

如果白色邊塊有移到白色中心和藍色中心的交界處，就代表你做對了



白色十字邊塊情況三

邊塊情況 4

白色朝上時，側面中心的上面是白色，另一面的顏色和側面中心的顏色一樣，如右圖：

操作順序如下

(1)F：面向你的那一面順時針轉一次

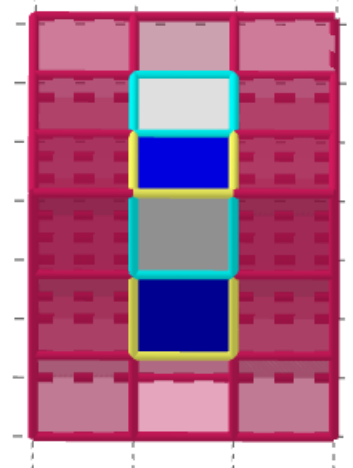
(2)U'：頂層逆時針轉一次

(3)R：右邊那一層往上轉一次

(4)U：頂層順時針轉一次

做完以上四個步驟後，白色邊塊就會移到白色中心和藍色中心的交界處。

如果白色邊塊有移到白色中心和藍色中心的交界處，就代表你做對了



白色十字邊塊情況四

邊塊情況 5

白色朝上，三個邊塊都已經對齊，如右圖：

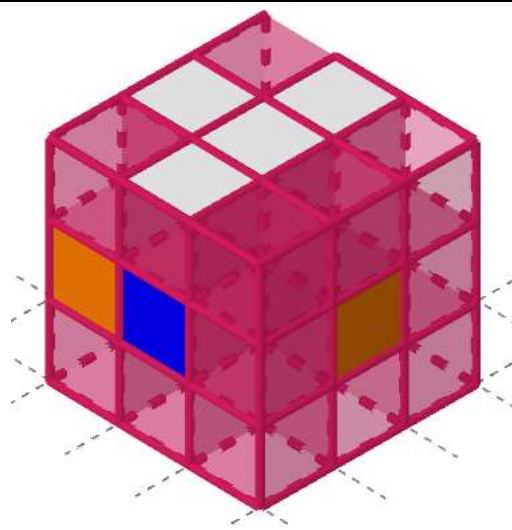
(1)U：頂層順時針轉一次

(2)F：面向你的那一面順時針轉一次

(3)U'：頂層逆時針轉一次

做完以上三個步驟後，白色邊塊就會移到白色中心和藍色中心的交界處。

如果白色邊塊有移到白色中心和藍色中心的交界處，就代表你做對了



白色十字邊塊情況五

以上五種情形是白色邊塊的處理方法，目標都是將白色邊塊移到白色中心和藍色中心的交界處，處理完白色邊塊之後，就要開始處理白色角塊的部份，其目標是要完成魔術方塊的第一層。

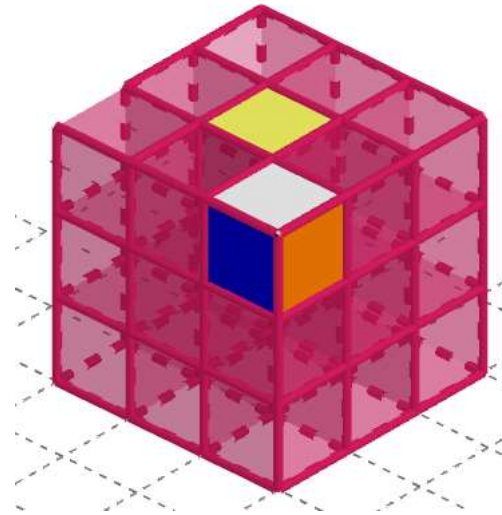
角塊情況 1

黃色朝上，角塊面向自己的顏色是藍色，右邊是橘色，上面是白色，如右圖：

- (1) R：右邊那一層往上轉一次
- (2) U：頂層順時針轉一次
- (3) U：頂層順時針轉一次
- (4) R'：右邊那一層往下轉一次
- (5) U'：頂層逆時針轉一次
- (6) R：右邊那一層往上轉一次
- (7) U：頂層順時針轉一次
- (8) R'：右邊那一層往下轉一次

做完以上八個步驟後，白色角塊就會移到白色面、橘色面和藍色面的交界處。

如果白色邊塊有移到白色面、藍色面和橘色面的交界處，就代表你做對了



白色十字角塊情況一

角塊情況 2

黃色朝上，角塊面向自己的顏色是橘色，右邊是白色，上面是藍色如右圖：

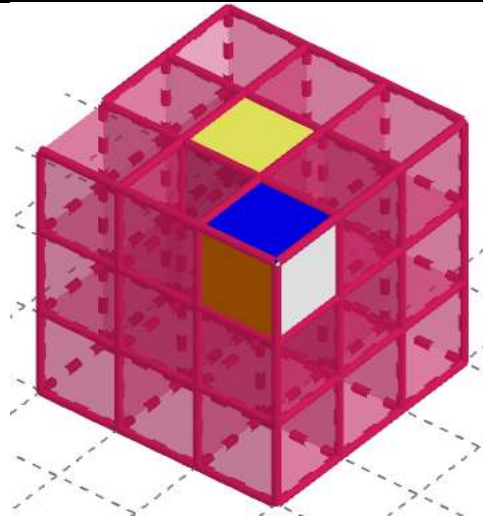
(1)R：右邊那一層往上轉一次

(2)U：頂層順時針轉一次

(3)R'：右邊那一層往下轉一次

做完以上三個步驟後，白色角塊就會移到白色面、橘色面和藍色面的交界處。

如果白色邊塊有移到白色面、藍色面和橘色面的交界處，就代表你做對了



白色十字角塊情況二

角塊情況 3

黃色朝上，面對自己的側面中心和黃色中心左下角的顏色一樣，且那一顆角塊面向自己的顏色跟右邊中心顏色一樣，角塊的第三面是白色，位置例：

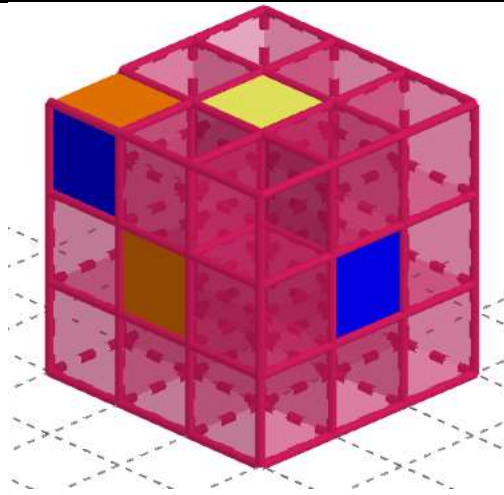
(1)R：右邊那一層往上轉一次

(2)U'：頂層逆時針轉一次

(3)R'：右邊那一層向下轉一次

做完以上三個步驟後，白色角塊就會移到白色面、橘色面和藍色面的交界處。

如果白色邊塊有移到白色面、藍色面和橘色面的交界處的，就代表你做對了



白色十字角塊情況三

角塊情況 4

白色朝上，白藍色邊塊和白橘色邊塊都已經對齊，藍色中心的左下角是橘色，邊塊朝下的顏色是藍色，第三面是白色，例：

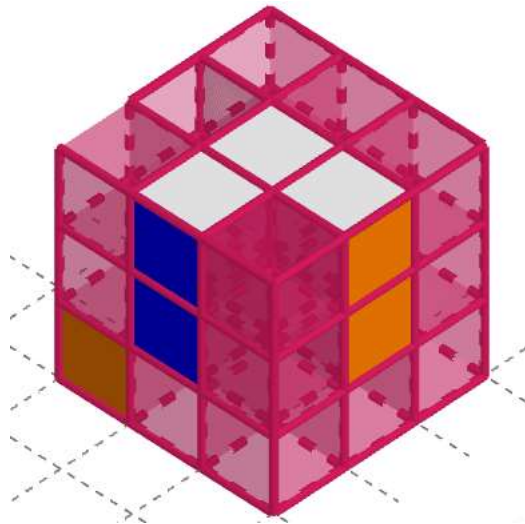
(1)R' : 右邊那一層往下轉一次

(2)D : 底層逆時針轉一次

(3)R : 右邊那一層往上轉一次

做完以上三個步驟後，白色角塊就會移到白色面、橘色面和藍色面的交界處。

如果白色邊塊有移到白色面、藍色面和橘色面的交界處的，就代表你做對了



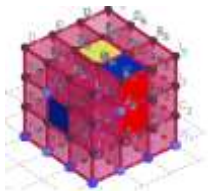
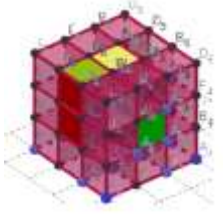
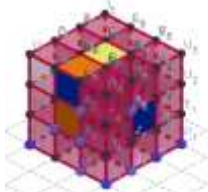
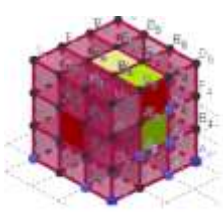
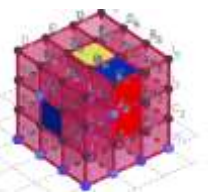
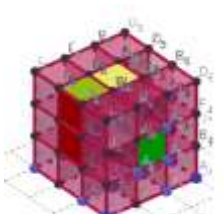
白色十字角塊情況四

透過以上四種角塊的處理方式，我們可以將魔術方塊的第一層轉好，處理完第一層後，就可以開始轉第二層的部份。

(二)第二層三種解法的比較

為了進一步了解第二層的解法，我選定了 A 學弟、B 同學和 C 朋友共三個已經會轉魔術方塊的人，他們的解法都是屬於 LBL 的其中一種，轉第一層的方式也一樣，但是他們三個在第二層的解法出現差別，因此我想了解他們第二層解法的差異，所以我將他們的第二層的解法進行比較，並列成表格。

1. 三種解法比較表格

		狀況 1	解法 1	狀況 2	解法 2
A 學 弟	1. L1 同色 ★幸運的話 處理白色角 塊時可以直接 轉好第二層	2. 黃色朝 上，位置例 	1. U' 2. F' 3. U' 4. F 5. U 6. R 7. U 8. R'	黃色朝上，位 置例 	1. U 2. R 3. U 4. R' 5. U' 6. F' 7. U' 8. F'
B 同 學	1. L1 同色 ★公式精 簡，重複 多，易記住	2. 黃色朝 上，位置例 	1. (U' R') ×3 2. (U. R)×2	黃色朝上，位 置例 	1. (U. F) ×3 2. (U' F')×2
C 朋 友	1. L1 同色 ★自己大多 使用這個公 式	2. 黃色朝 上，位置例 	1. U' 2. F' 3. U 4. F 5. U 6. R 7. U' 8. R'	黃色朝上，位 置例 	1. U 2. R 3. U' 4. R' 5. U' 6. F' 7. U 8. F

2. 比較三種解法過後的發現

(1)三種不同的做法，在進行轉動的時候，都要把黃色的面朝上。

(2)公式中，同一個人的解法一和解法二只是方向相反而已，大致上的原理其實是一樣的。

(3)A 學弟的公式適用的情況和 C 朋友的情況一樣，可是轉的方式卻不一樣，這代表同一種情況可能有兩種以上的解決方式。

(4)即使公式的步驟次數相同，可是速度可能會隨著自己的習慣以及熟練度而改變，所以即便需要轉動的次數相同，但速度還是會受到其他因素而影響轉動時間的多寡。

五、研究結果

(一)研究結論

1. 透過整理跟學習通用的紀錄方式，我可以理解許多高手們使用的公式以及策略。

2. 我在閱讀魔術方塊的資料及影片時，發現幾乎所有的公式都是由 LBL 演變或簡化而來，所以在本研究中，選定了 LBL 的其中一種方式白色十字進行詳細說明。

3. 透過比較三種不同魔術方塊解法的差異，發現他們三種公式在第一層沒有太大的差異性，而到第二層，三個人使用的做法有很大的差異，這三種不同的公式可能是自己發現的，也有可能是向別人學的，推測可能造成這種情況，可能是在翻轉魔術方塊的過程中曾經有嘗試錯誤的經驗，因而發現許多不同的公式。

(二)問題與解決

在研究過程中，我遇到了一些研究問題，我將它們整理成以下的表格。

編號	遇到的問題	解決的策略或方法	改善過後的結果
1	選擇研究主題時，不知道要怎麼選。	與老師討論，並依照自己的喜好度來分。	選擇了魔術方塊這個主題。
2	不知道要選擇魔術方塊的哪種研究方向(邊塊關係、形體、模型結構、軸心、轉法、歷史、速度)。	寫下各種研究方向的優缺點，並進行比較。	比較過後選出了轉法這個方向。
3	不清楚自己的研究目標(誤解待解決問題、一直換目標)。	與老師溝通後，把自己的研究目標用紅筆寫下，忘記了可以翻回去看。	之後就沒有更改目標。
4	對魔術方塊不夠了解。	大量閱讀資料、看魔術方塊的影片。	了解魔術方塊的知識。
5	無法編寫魔術方塊解法文獻。	對做法的定義不夠熟悉，所以看了幾本魔術方塊的書。	寫出了白色十字的文獻。
6	常見的魔術方塊公式不擅長，不知道要如何說明介紹(標準做法、專家作法)。	上網查詢資料，看一下別人是如何簡介。	寫出了標準做法和專家作法的簡介。

7	對魔術方塊基本解法不熟悉，無法分解作法步驟且不知如何利用輔助圖說明。	看了白十字的解說後，利用輔助圖，將各種情況列下，並說明解法。	將所有的情況寫下。		
8	紀錄白十字解法時有缺漏。	1. 上網查詢資料，將自己有缺漏的地方補上。 2. 親自嘗試，將自己有缺的地方補上。	把在翻轉白色十字會遇到的所有情況都寫下來。		
9	回家之後就忘記要完成研究任務。	把回家功課寫寫在筆記本上，回家後一一執行。	較不會漏東漏西，研究進度變快。		
10	預定要比較三種解法，但是不熟悉三種轉法。	把自己不熟悉的換掉，選擇另一種解法，因為不容易比較自己不熟悉的轉法。	使自己容易比較三種解法。		
11	比較不同做法時，編排不好，不知道如何比較。	用表格，把相關的寫在附近，例如： <table border="1" data-bbox="683 1541 995 1617"> <tr> <td>情況 1</td> <td>公式 1</td> </tr> </table> 這種方式有助於進行對照比較	情況 1	公式 1	方便比較不同的公式。
情況 1	公式 1				
12	以為自己會了，或當成自己會了，其實還是不懂要處理的研究任務。	確實思考自己真的會了嗎？如果不會就要跟老師反映。	都能理解老師的話。		

13	對照要比較的解法時，發現原本以為是不同的解法，其實是對稱情況。	重新調整表格位置，方便比較。	比較出了3種解法。
14	紀錄問題與解決時，很多問題都忘記了。	仔細回想，看筆記本上自己有哪些地方出錯。	將自己出錯的地方列成表格。
15	在撰寫報告時，每次開檔案後，有一些圖都會移到別的位置。	先把文字的部分改好，再去處理圖。	文字和圖都很整齊。

我在許多問題中，最感到印象深刻的是只要有在學校未完成的事情時，我都要帶回家做，可是我常常忘記有這回事，導致每次在上課時，都要花很多時間把還沒完成的作業做完，浪費了許多時間，所以我的研究進度比其他同學都還要慢，之後我都有把回去要做的事情寫在我的筆記本上，這樣就比較不會忘東忘西的。

六、評鑑與檢討

(一) 心得

這次研究，我嘗試了解自己的轉法，蒐集了三種解法進行比較，進而理解自己轉法的特色。從一開始決定研究主題到最後撰寫研究報告這段期間，我遇到了許多困難，但最後都藉由老師們的協助才解決。例如：一開始選定主題後不知道要從哪裡下手才好，在經過老師的用心指導後，漸漸找到方向。所以我很感謝老師的幫忙，不然我的研究就不會進行的那麼順利，希望我的公式可以讓更多人使用。

(二)各階段省思

1. 「決定主題」階段省思

在決定主題時，要非常確定主題是自己有興趣且願意花大量的時間去做與這個主題相關的研究。如果選一個自己沒有興趣的主題，在研究過程中，就會覺得很無趣。

2. 「研究問題與研究設計」階段省思

在決定主題後，就會開始思考自己的研究目的，老師在問我的研究目的時，因為我常常回答不出來，所以我就用紅筆把研究的目的寫下來。對我這種很常忘東忘西的人很有幫助，之後老師在問我的時候，我也可以很快的翻筆記本並回答出來，所以我覺得可以把很重要的資料用紅筆記錄下來，之後就比較不會忘記。

3. 「文獻整理」階段省思

在檢查白色十字的文獻時，發現情況的部分有缺漏。所以應該要在做的時候就先檢查一遍，免得在整理時才發現自己有缺漏的部分，還要回去把沒做完的補齊，這樣會花很多的時間。

4. 「研究過程與紀錄」階段省思

在決定要採用誰的轉法時，我一開始選了一個我不太熟悉的解法，所以不知要如何說明解法，後來我就選定了一個同學教我的轉法，因為我比較熟悉他的解法，所以我比較容易比較那三種解法。

5. 「研究結果與討論，研究報告撰寫」階段省思

在撰寫研究報告時，因為不太熟悉繪圖軟體的使用方式，所以有很多問題都問媽媽，很感謝媽媽一直幫我解決我不懂的問題，要是我的話。我一定會覺得很煩，例如：不知道要如何將 GGB 檔案放進魔術方塊的研究報告裡，媽媽教我要先開啟 GGB 檔案，接著把檔案截圖，然後再開啟小畫家，將圖片貼上，裁掉多餘的部分後，再把圖片存檔，最後再放進魔術方塊的研究報告裡。

七、參考資料

(一)白十字網路參考資料：

1. 8836-魔術方塊第一層(白色十字法)

<https://blog.xuite.net/ms8836/8836/471668689-%28-%298836-魔術方塊第一層%28白色十字法%29>

2. 郭君逸教授的魔術方塊網站

<https://www.davidguo.idv.tw/Cube2/>

(二)YOUTUBE 頻道

1. 鍾以理 Daniel

<https://www.youtube.com/user/082915d/featured>

(三)書籍資料

1. 陸嘉宏(2010)。速解高手！20秒解開魔術方塊。台北：高寶