

「小小發明家」創造思考課程之探討

楊宜倫

國立高雄師範大學 工業科技教育學系碩士班研究生

壹、前言

發明，是人類社會進步的泉源。自古以來，人們運用與生俱來的創意，不斷的思考、嘗試，創造出改進生活的新發明，這些發明帶給大家更多的便利，也提升了生活的效率。

而生活科技課程的教育目標，即是運用創造思考能力來解決在科技社會中所遇到的種種問題。因此如何激發學生創造力來進行創意發明的課程，是很值得在中小學推行的活動之一。

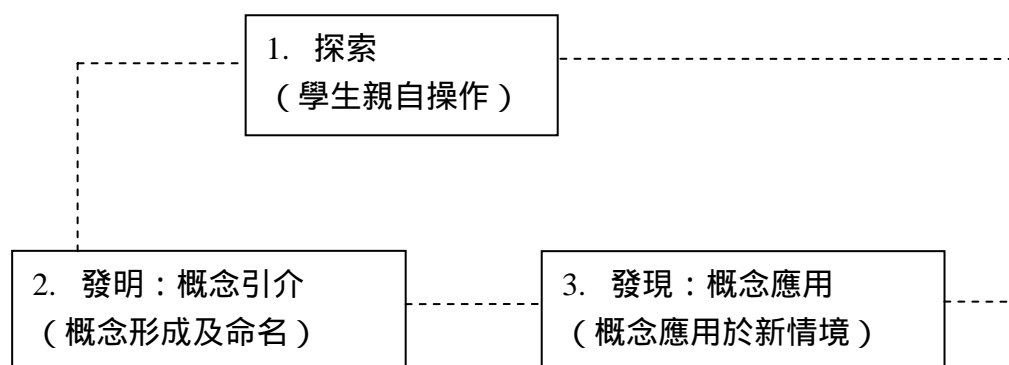
本文旨在藉由「小小發明家」課程的分享，探討實施創造思考課程的重要性，並以創造思考教學相關文獻資料與設計製作學習模式，來支持本課程的理論與架構。最後將筆者設計的教案、學習單、評量表與學習成果提供給大家做參考，期盼此文能有拋磚引玉的功效，讓更多中小學教師一起投入培育「小小發明家」的工作。

貳、「小小發明家」創造思考課程教學模式

所謂教學模式係指教學者為了達成某特殊目的或實踐某特殊理念，而採取一連串教學設計、活動及評鑑，形成一套特別步驟以達成特定理念的過程（鍾聖校，民 88）。在「小小發明家」創意思考課程中所運用的教學模式，大致上可以融合美國學者卡普拉斯及錫爾（Karplus&Their）於一九六七年所提的，以布魯納的發現教學理論為基礎所發展的一套命名為「學習環」（learning cycle）的三階段教學步驟，以及澳洲學者傅麗兒、蘇克如（Fleer&Sukroo,1995）提出的 DMA 教學模式，而形成探索（Explore）、發現（Find）、應用（Use）、設計（Designing）、討論（Discussing）、製作（Making）、評鑑（Apprasing）等過程

的「EFUDDMA」創思教學。茲將「學習環」、「DMA」及融合後的「EFUDDMA」教學模式分別敘述如下：

一、學習環(learning cycle)教學模式



學習環的三階段教學模式圖 (取自 Carin&Sund,1989,p99)

(一) 概念探索階段

教師：針對想要教導的概念及欲培養的科學方法，安排教學情境，提供令學生感興趣的觀察事件，引發學生去探索。

學生：積極探索現象，採用有關的科學方法，如觀察、分類、測量、應用時空關係、推理、應用數字、傳達、控制變因、設計實驗等之一或數項來研究問題。

(二) 概念引介階段

教師：蒐集並綜合學生所探索的經驗。當學生嘗試用自己的話述說某種概念時，教師將科學界習慣使用的術語或名詞介紹給他們，以形成更完整的概念。

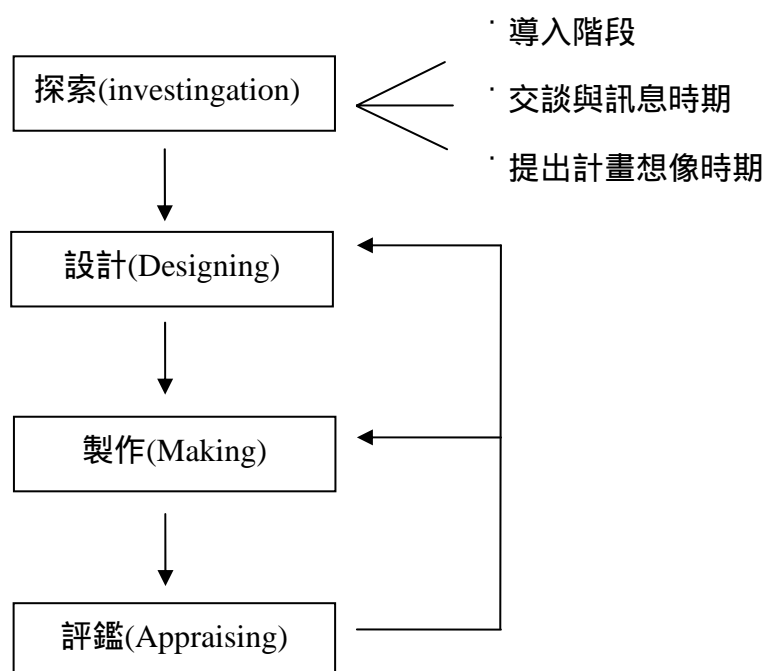
學生：將探索結果發表出來，與同學及老師討論，並做結論歸納，形成更成熟的科學概念。

(三) 概念應用階段

教師：陳述一個或多個新情境或是提出新問題，要學生應用上述發展出來的概念去推認或解答。

學生：將發展出來的概念活用於新情境中，以解答相關的問題。

二、DMA 教學模式



模擬想像的 DMA 教學模式圖

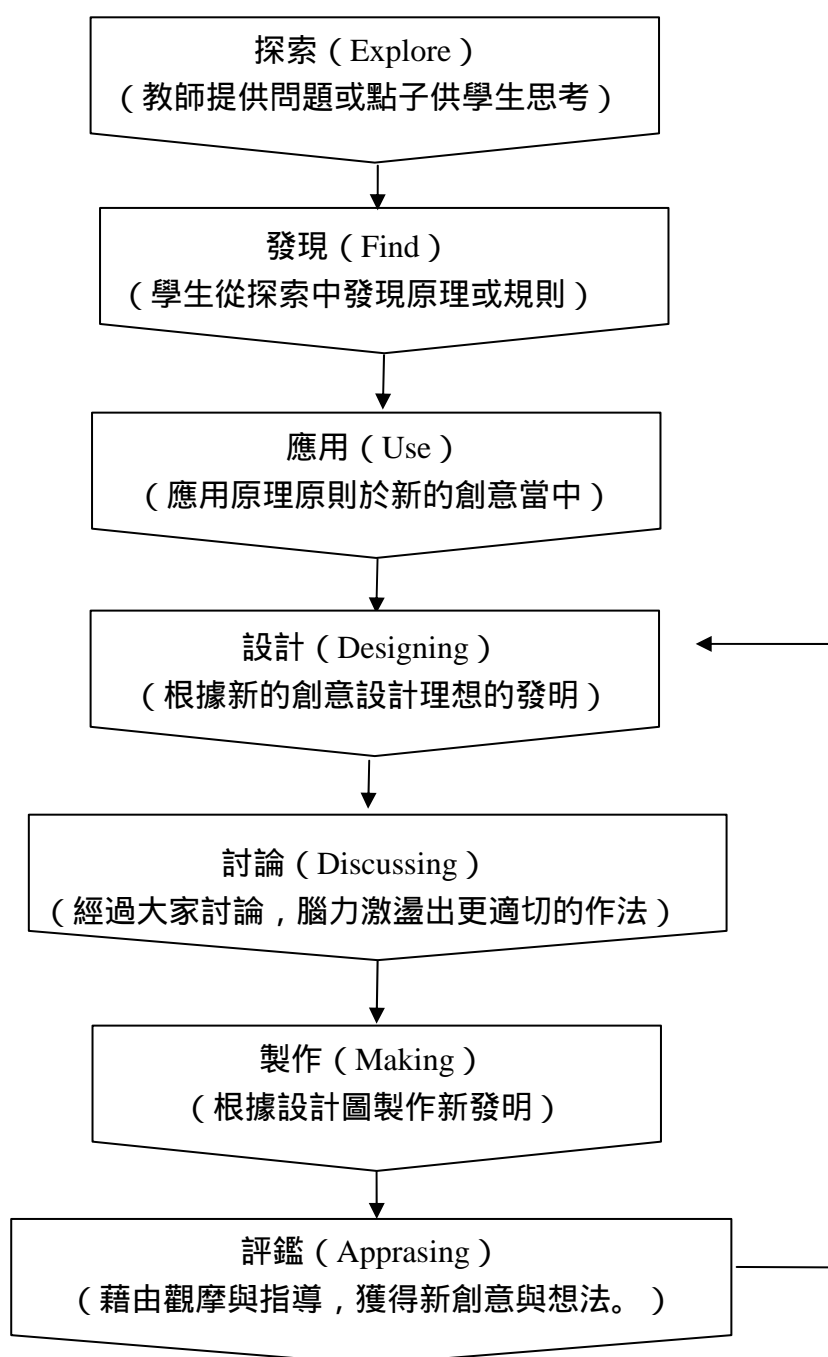
DMA 教學模式，雖然是以「設計—製作—評鑑」三活動為主軸，但其實所有科學活動的思考探究，它都是不可或缺的教學過程，只不過其探究的目標主要是在成全設計，所以是科技教育中極為重要的一環。

三、「EFUDDMA」融合式創意教學模式

根據前面所提「學習環」與「DMA」兩個教學模式，將其融合之後，可以形成探索（Explore）、發現（Find）、應用（Use）、設計（Designing）、討論（Discussing）、製作（Making）、評鑑（Appraising）的「EFUDDMA」創思教學模式，其教學流程為：

- （一）探索：教師提出問題或點子供學生探索。
- （二）發現：學生從探索中發現原理或規則。
- （三）應用：教師指導學生應用原理原則於新的創意當中。
- （四）設計：根據新的創意設計理想的發明。

- (五) 討論：與同儕或教師討論，大家腦力激盪出更適切的作法。
- (六) 製作：以畫好的設計為藍圖，製作新的發明。
- (七) 評鑑：同學或教師給予評價或回饋，藉由觀摩與指導中，獲得新的創意與想法。

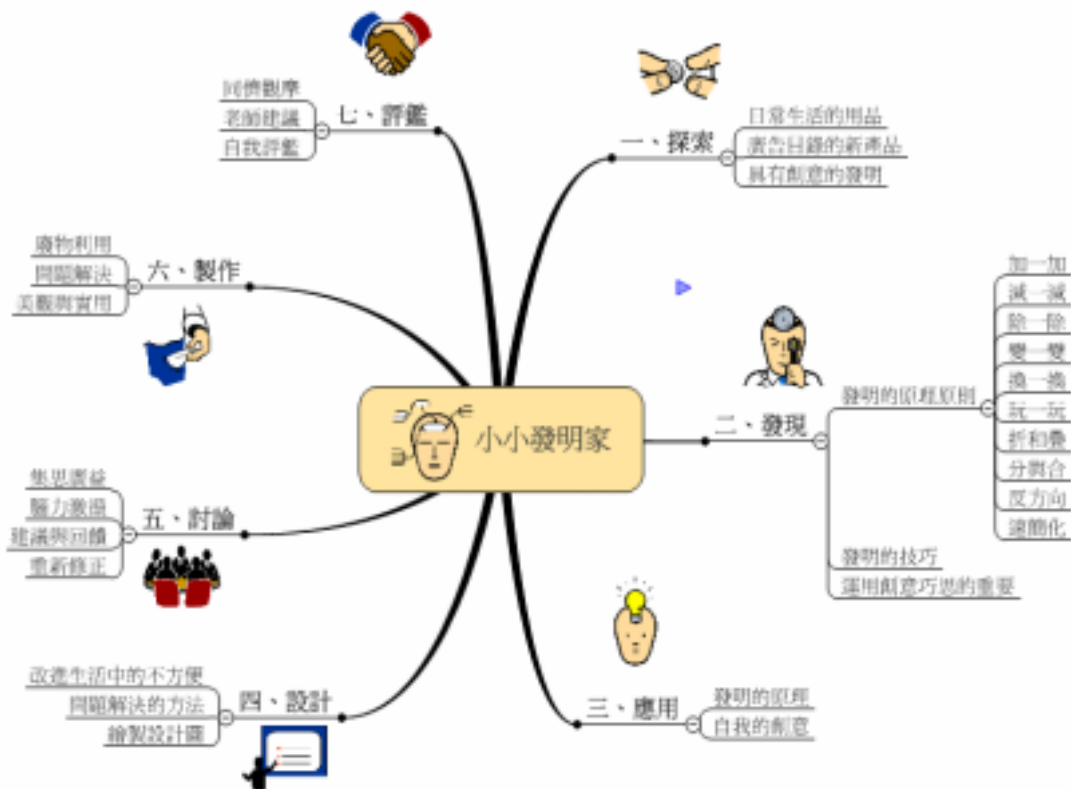


「EFUDDMA」融合式創意教學模式圖

參、教學流程

依據上述教學模式，「小小發明家」的教學流程為：

- 一、探索：教師引導學生探索日常生活用品、廣告目錄新產品等具有創意的發明。
- 二、發現：教師指導學生發明的原理原則：加一加、減一減、除一除、變一變、換一換、玩一玩、折和疊、分和合、反方向、速簡化，並從生活用品中歸納發明的技巧，強調運用創意巧思的重要。
- 三、應用：指導學生應用發明的原理發揮自我創意。
- 四、設計：引導學生說出生活中的不方便，想辦法進行問題解決，並繪製出設計圖。
- 五、討論：學生上台發表自己的創意，全班集思廣益，運用腦力激盪給予建議與回饋，學生可重新修正自己的作品。
- 六、製作：教師引導學生以身邊容易取得的材料，進行設計製作，其間難免遇到問題，但必須嘗試解決，製作的作品要兼顧美觀與實用。
- 七、評鑑：製作好的成品，可進行互相觀摩，老師給予建議、同儕互評及自我評鑑。



「小小發明家」教學流程圖

肆、教案撰寫

「小小發明家」創造思考課程教案設計

單元名稱	小小發明家	教學班級	六年級	人數	25人
教材來源	自編	授課老師	楊宜倫	時間	120分鐘
教材研究	「小小發明家」課程旨在培養學生創造思考與問題解決的能力，教師利用生活遭一些創意的發明，來引導學生仔細觀察與思考發明的原理原則，再藉由腦力激盪的過程，討論出生活中的不方便以及解決問題的方法，並設計出具有改善問題的創新發明設計圖，期盼學生都能成為一個具有潛力的「小小發明家」。				
學生學習條件分析	1. 觀察思考的能力。 2. 解決問題的能力。 3. 創造思考的能力。				
教學方法	講述法、問答法、討論法、示範教學				
教學資源	生活上的小發明、實物投影機、電腦簡報系統(Power Point)、筆記型電腦、單槍、學習單				
教學目標	單元目標		具體目標		
	(一) 認知方面 1. 瞭解發明的原理原則。 2. 瞭解創意思考的方法。 3. 能瞭解問題解決的方法。 (二) 技能方面： 1. 能將創意思考的發明繪製成設計圖。 2. 能舉一反三、增進思考的能力。 (三) 情意方面： 1. 能養成觀察生活周遭問題的習慣。 2. 能與人進行溝通討論。 3. 能運用發明的原則進行問題解決的思考。		1-1能從周遭的生活用品，歸納出發明的原理原則。 2-1能說出具有創意的想法。 3-1能說出解決問題的方法。 4-1能將個人或是小組討論的想法，繪製一張設計圖。 5-1能從多方面思考，想出不只一個的答案。 6-1能舉出生活周遭具有創意的小發明。 7-1能對別人的想法，適時適當的提出意見。 7-2能尊重他人的想法，培養聆聽的能力。 8-1能察覺生活的不便，運用創意提出解決之道。		

教學目標	教學活動內容	教學方法	教學資源	時間	備註
	<p>壹、準備活動</p> <p>一、老師事先蒐集生活中具有創意的生活用品。</p> <p>二、老師製作教學投影片。</p> <p>三、老師設計創意發明學習單。</p> <p>四、老師自我預演教學流程與教學活動。</p> <p>貳、發展活動</p> <p>一、老師發下一人一根的鋁線，交給學生，並詢問「當你拿到這根鋁線，你認為它可以被用來做什麼？」</p> <p>二、引起動機：老師講述迴紋針如何被發明的小故事。</p> <p>三、老師再次詢問，「一根鐵線可以做成迴紋針，還可以做成什麼？」引導同學盡情的回答問題。</p> <p><u>學生思考並回答老師問題</u></p> <p>四、老師統整學生的講法，並告訴他們：「沒錯，一個東西只要用不同的角度、不同的方法去思考，就可以產生不一樣的結果 這就是創意。」</p> <p>五、讓學生試著將手中的鋁線做成自己心目中理想的發明。</p> <p>六、學生上台發表自己做出來的成果，並說明想法與用途。</p> <p>第一節結束</p>	<p>問答法</p> <p>講述法</p> <p>問答法</p> <p>講述法</p> <p>實地操作</p> <p>分享討論</p>	<p>鋁線一捆，剪成一段段。</p> <p>發明故事集</p> <p>鋁線</p> <p>鋁線</p>	<p>1'</p> <p>3'</p> <p>3'</p> <p>1'</p> <p>25'</p> <p>7'</p>	<p>鼓勵學生主動發言。</p> <p>引導學生多方面的思考</p> <p>鼓勵學生多方思考</p>

<p>七、老師展示生活中的小發明，告訴他們這些用品發明的理念與用途。</p>	<p>示範說明</p>	<p>各種創意的生活用品</p>	<p>5'</p>	
<p>八、詢問學生是否還看過具有創意的生活用品？</p> <p style="text-align: center;"><u>學生思考並回答老師問題</u></p>	<p>問答法</p>		<p>5'</p>	
<p>九、老師舉例說明發明的原理原則，學生則依據各種的原則，提出生活中依此原則發明的物品。</p>	<p>示範說明 講述法 問答法</p>	<p>電腦、單槍 Power Point檔案</p>	<p>20'</p>	
<p>參、綜合活動</p>				
<p>一、老師歸納發明的要點。</p>	<p>講述法</p>	<p>粉筆、黑板</p>	<p>5'</p>	
<p>二、詢問學生對於目前的生活，有什麼不滿意，需要改進的地方？</p> <p style="text-align: center;"><u>學生思考並回答老師問題</u></p>	<p>問答法</p>		<p>2'</p>	
<p>三、對於這些不滿意，是否能提出改進的方法？是否能設計一種東西來改善生活中的不方便？</p> <p style="text-align: center;">第二節結束</p>	<p>問答法</p>		<p>3'</p>	
<p>四、請學生將改進發明的東西畫在學習單上。</p>	<p>學生練習</p>	<p>學習單</p>	<p>20'</p>	
<p>五、請同學上台發表自己的想法與發明。</p>	<p>分享討論</p>		<p>15'</p>	
<p>六、老師表揚表現優異的同學，並請大家發表心得。</p> <p style="text-align: center;">第三節結束</p>	<p>分享討論</p>		<p>5'</p>	

伍、評量項目

單元名稱：小小發明家	學生姓名：	上課日期：			
一、認知方面	5	4	3	2	1
1.能說出發明與發現的不同。					
2.能舉例說明生活中的小發明。					
3.能說出發明的原理原則。					
二、技能方面					
1.能用鋁線折成具有創意的用品。					
2.能繪製具有創意的發明設計圖。					
3.能上台與人分享自己的創意與發明。					
三、情意方面					
1.能仔細觀察生活周遭的小發明。					
2.能運用創意做多方面的思考。					
3.能仔細思考生活中的不便，並提出改進之道。					
4.上課認真，發表踴躍。					
四、綜合評述：					

評量者：

家長簽名：

陸、結語

想要進行一場有效率的創意教學，教師與學生方面的努力是同等重要的。教師事前作充分的準備，教學時鼓勵學生提出各種想法，在一種支持的環境下激發孩子無限創意；而學生則努力學習，仔細探索生活中的小發明，歸納分析其原理原則，察覺生活中的不便利，運用所學的概念進行創意設計，並接受別人的建議作改進，在嘗試錯誤中面對挑戰，作品完成後，能藉由觀摩學習作自我評鑑。總之，「創意發明」的課程可以培養學生無限的創意，是很實用的一種課程，如果在教學中能多鼓勵孩子運用創意、發揮想像，接納學生不同的意見與想法，那麼在充滿鼓勵與愉悅的學習氣氛中，自然能發揮最大的學習效果，期望藉由「創意發明」的課程，能多培育一些更具有創意與問題解決能力的新時代兒童。

參考文獻

陳龍安(民 78)：點石成金 談創造思考教學的要領。創造思考教育，創刊號，p29-33。

陳龍安(民 80)：創意手冊。台北市立師範學院創造思考教育中心。

鍾聖校(民 88)：自然與科技課程教材教法。台北市：五南出版社。

Fleer, M., & Sukroo, J. (1995). A collage of technology-A technology program for 3 to 8 year olds.

Australia: The University of Canberra.

Karplus, R., & Their, H. (1967). A new look at elementary school science. Chicago: Rand McNally.

附錄一學生活動照片

一根鋁線可以用來做什麼？本班學生的創意作品：



手機架與筆插



折成看書架



吊運動鞋的曬鞋架



勾在桌上放水壺的
固定架



簡易型筆插



上台發表自己設計
的多功能文具架



台下聚精會神聆聽
並給予意見



同心協力發揮創意



高雄市東光國小第三屆資優資源班團體輔導作業單

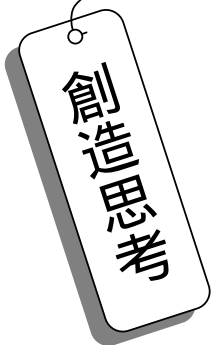
指導老師：楊宜倫

日期：93.12.16

學生姓名：

家長簽名：

D-1/3

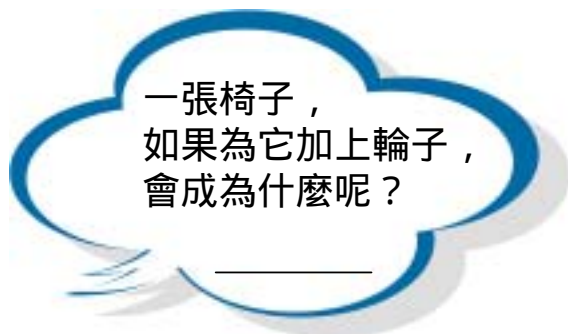


小小發明家

曾經，有個人在等公車，閒著無聊拿著鐵絲在手中捏呀捏。忽然——一種突如其來的想法在腦海裡產生——他發明了迴紋針！多巧妙的設計，小小的一根鐵絲，竟成了整理文件的利器，而它的創造發明，僅在一念之間而已！

其實在我們生活中，許多便利的設備與用具，皆來自某個人的創意巧思，如：萊特兄弟發明飛機、愛迪生發明電燈……這些改變人類生活的重大發明，乃是他們運用獨特的智慧與創造力的結果。

知道嗎？「發明」的原動力是「夢想」，有夢想才有實現的目標。你心裡有什麼樣的夢想呢？今天，就讓我們當個小小發明家，在紙上實現你無限可能的願望吧！



其實，在子，你能

我們生活周遭，有許多類似的例不能想一想，找出來。



創造思考

高雄市東光國小第三屆資優資源班團體輔導作業單

指導老師：楊宜倫

日期：93.12.16

學生姓名：

家長簽名：

D-2/3

創意金頭腦

告訴你，除了加一加外，我們日常生活中的發明，是有一些原則可依循的喔！如：

減一減：把不適合的部分去掉，看看效果會不會更好。如：缺口的肥皂盒、短袖的風衣、

除一除：把原有的東西平分或等分，會產生跟完整時不一樣的效果，如：正方形的架子改成三角櫃、折疊式的衣架減一半、

變一變：把形狀改變，有時候可得到更多有趣又方便的產品，如：把吸管變形、帶鋸齒狀的水果刀、

換一換：把現有物品的某一部份零件或材料更換，可以產生新產品。如：紙捲式的鉛筆就是把木材換成紙捲。

玩一玩：保持赤子之心，遊戲的態度，就容易聯想到平時不會想到的問題。如：「隨身聽」即是因為年輕人在玩小型收音機得到的靈感、

折和疊：考慮此一物品可否用折疊的方式，使更便利。如：折疊的鋸子、

分與合：將現有的物品加以分解，重新構想，再加組合，以產生新觀念。如：免削鉛筆、美工刀、

反方向：大的想成小的，窄的試看看寬的，用逆向思考的方法，有時會有意想不到的結果。如：大的打孔器改成迷你式的、

速簡化：考慮到簡單迅速，簡省人們的時間，以減少複雜手續。例如：速食、餃子器、易開罐、

取自：陳龍安編著（民80）
台北市立師範學院創造思考教育中心
創意手冊



高雄市東光國小第三屆資優資源班團體輔導作業單

指導老師：楊宜倫

日期：93.12.16

學生姓名：

家長簽名：

D-3/3



小小發明家

根據上面的原則（或者自行想像發揮），你是否能創造發明出一件有用的東西呢？請畫出來，並說明它的功能。

我發明的東西叫：_____

它的樣子與用途是這樣的：



附錄三 學習成果

本班學生葉嘉茵的「多功能鉛筆蓋」作品，參加2005年馬來西亞青少年發明展國內選拔賽榮獲特優獎：



取自「巧連智月刊小二版」2005年八月號



嘉茵代表台灣到馬來西亞發表她的作品



台灣代表團在洪榮昭教授帶領下上台領獎

本班學生楊熙恩的「多功能拐杖」作品，參加2005年馬來西亞青少年發明展國內選拔賽榮獲優等獎：



取自「巧連智月刊小二版」2005年八月號