

# 國民小學四年級數學教學活動設計

瑞柑國小教師：簡進國

73-93

## 一、前言

近年來在國內國外甚囂塵土的建構主義，已成了數理教育上一個重要所在。許多國內、國外在數學教育和科學教育方面的研究，在在顯示出學生的學習並非由教師的灌輸而學生只是被動接受的活。而教育部亦於民國八十二年國小數學科教學標準課程中明確指出其所依據乃是建構的教學課程，可見建構式教學在數學科的教學策略中，不僅國內、國外受到重視，亦顯示建構主義在今日教育中已是二十一世紀資訊社會的教師人人必備的教學基本素養。

那麼何謂建構主義？目前建構主義經過近二十年的發展，已非一個簡單或單純的議題，其基本上在解釋「知識是什麼？」和「學習是什麼？」的一種理論模式。關於建構主義的定義亦因發展至少有二十種以上不同分支，解釋眾說紛云，因人而異，但大體在基本主張「認知主體所獲得的知識是個人內心主動建構的，而非被動的承受外界環境的施予」的看法卻是相當一致。即傳統上認定知識傳授是藉由外界環境灌輸是錯誤的，應建立以學生為學習主體的概念，強調學習者的主動性與認知內化的重要性。

傳統的教學特徵是「講、抄、背」，老師講，學生抄和背，目的在傳輸知識，目標在應付考試。結果師生都累。相對的，建構教學的特徵是「做、談、說、寫」，在教師的引導下，學生做問題、談解法、說結果、寫心得，目標是建構知識，目的是了解和思考。結果師生同歡，忙而不累。(張靜譽 88)因此，建構式的教學是強調以學生為中心的學習，並在教學過程中強調學生與學生、學生與情境及學生與老師間的互動關係，讓學生主動參與。其目的在促進學生的思考與理解，不在記背知識和技巧。並養成「做中學、談中懂、寫中通」等多元的互動的社會建構，與上述傳統教學有明顯不同。

上述建構式教學既然對師生如此有利，那麼我們要如何落實此種教學理念於教與學的情境中？根據板橋教師研習會數學小組的實驗發現，小學生建構知識的歷程須經過四個階段，即「經驗」、「覺察」、「理解」和「內化」的過程。經驗的階段係應用學習者的舊經驗銜接新知識，舊的經驗包括生活經驗和學科知識的前置經驗，新的經驗學習者須從舊經驗中才能萌發覺察。覺察乃指學習者對於自身學習現象產生

聯結，包括知識縱貫和橫斷式的聯結。而理解乃指學習者透過上述覺察過程，能利用已聯結學習現象解決新問題。而學習者在理解知識過程中產生自身的信念或行動，到此階段可謂之內化。知識的建構就是透過上述階段不斷的循環的過程。本研究希冀藉由四年級國民小學數學科教學，作為建構式教學的實驗，將上述建構理論內容，透過教學計劃、教學準備、教材研擬和實地教學活動演練能與建構理論相結合，並記錄教學過程中的所遭遇之問題，以作為往後教師在教數學科之參考。

## 二、建構主義教育思潮

建構主義是十九世紀末迄今，一個走向「人本」的知識論思潮，其範圍已涉及哲學、心理學及社會學等各種學術領域。本文將以懷疑論、康德的批判主義、實證主義至晚近皮亞傑的認知理論，作為探討建構主義思潮構成的經過。

### 2-1 建構主義的哲學基礎

#### (一). 懷疑論

基本上懷疑論不相信知識可以代表外界實體，人也不能發現本體的存在。因此，其在知識上主要觀點提出外在世界的真理無法由經驗獲得，所以在討論知識的性質仍受主客分立二元體系的侷限。到康德(I. Kant.)的「純粹理性的批判」才跳脫此種框架，並對建構論產生重大的影響。

#### (二)批判主義-康德(Kant.)

建構主義其根源可追溯至十八世紀的Kant的批判主義(朱則剛，民85)。其在討論主客體的基本問題時，提出主客體構成活動，以解決理性主義與經驗主義兩個理論的衝突。即Kant的主張著眼在客體如何承現於認知主體之中，並主張知識的要素不在於主客體之上，而在於所謂的現象界——它是一個心理活動，用以組織本體的經驗，並促成主客體的互動。再者，在民國六十三年勞思光曾提及Kant的觀點中認為主體具有先天的悟性形式(即範疇)，一切客觀自然都受範疇法則的支配。因此康德的創見即是將「知識即表徵」轉移至「知識即建構」的境域。

#### (三)實證主義

建構主義思潮興起原因除了來自康德的哲學上的主張外，另外亦

來自於對主流的「實證主義」所主張-以自然科學的實驗的方法，為知識的唯一標準看法的反動(朱則剛，民 85)。該主義主要觀點認為科學的理論是建立在客觀的觀察上，所以理論不能影響觀察，而觀察的結果卻可透過歸納的步驟的到理論。按實證主義的觀點乃完全忽略了研究者的主觀意識與價值判斷，因而遭受許多科學家如:Popper、Kuhn、Bronowski、Feyerabend 等人的批判，雖然這些學者在問題的觀點上並不一致，但對於建構論的基本理念，也就是認為知識是人所建構出來的，認為感官所察覺的訊息最主要的是決定於人們已有的知識、信念和理論，因此，觀察和理論是密切相關的這些看法上，他們的觀點倒頗為相似。換句話說，就科學哲學觀點的演變而言，上述建構論的基本理念已在科學哲學界漸漸取得共識(郭重吉，許枚理，民 81；引自郭重吉，民 85)。

## 2-2 心理學基礎-Piaget 皮亞傑的建構論

Von Glassersfeld 從知識進化論的觀點來看建構主義，他認為在認知心理學的領域中，皮亞森(Piaget)是建構主義的先鋒。根據格拉瑟斯菲爾 Glassersfeld, 1992 與和佛烈爾(Flavell, 1985)詮譯，對皮亞森對知識的看法可從下列幾個角度觀察：

第一皮亞森認為所有知識繫乎行動，知道某一物體或事件，是藉同化它到行動基模中而使用它。且其在認知的適應功能解說時指出，認知總是表現兩個同時而互補的層面，即同化(assimilation)與順應(accommodation)。

第二運思知識的建構。皮亞森在建構論中，在數學教育中的運思知識也是建構的產物。其認為所有的新知識都是以抽象化為基本條件的(Piaget, 1974)。而抽象化又分成兩大類：一類是經驗的；另一類是省思的。經驗的抽象化涉及「觀察項」(Observables)，來源是外在的；省思的抽象化則涉及「調協項」(coordination)，來自外在的。所謂經驗的知識是來自個體行動或運思的結果，而運思的知識則以行動或運思為對象進行運思的結果，是建構基模的基模。(註)

第三主體的實體建構。皮亞傑認為最初認知結構是透過簡單的重複而建立的。成功的重複將伴隨產生的知覺訊息轉為一種「經驗的不變項」(experiential invariants)，並將外在化成為獨自存在的客體。

就 kant 和皮亞傑兩者的觀點，相同之處在於認為吾人的經驗可以被同化於時空的形成(form)，或是理解的類目中；兩人均以心理結

構為其核心概念，將客體定位於主體的心靈結構之中，其不同之處在於所採用的途徑，Kant 認為此一歷程係透過時間和空間的形式，Piaget 主張其乃透過行動(action)中各種基模(schema)的協調。他們的論述可說是建構主義的先驅者(洪志成，民 80)。

## 2-3 何謂建構主義

建構主義發展至今派別之多無法計量，對於定義眾說紛云，且建構主義發展至今基本上在解釋「知識是什麼」和「學習是什麼的」一種理論模式。根據張靜譽教授將建構主義按淺、深、廣分成傳統建構主義、個人建構主義和社會建構主義三種，並將此三種綜合為現代建構主義，其三個基本原理如下：

- (一)知識是認知個體主動建構，不是被動的接受或吸收；
- (二)認知的功能在適應，是用來組織經驗的世界，不是用來發現本體的現實；
- (三)知識是個人與別人經由磋商與和解的社會建構。

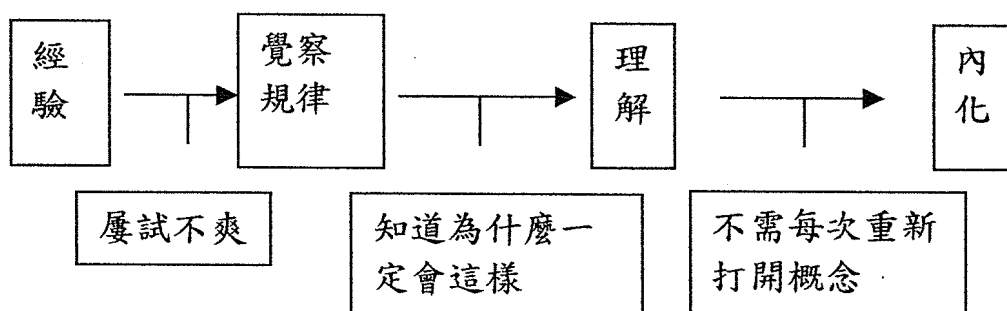
在八〇年代末 Von Glassersfeld 提出前兩個原理作為他的根本建構主義(radical constructivism)的基礎，因為這樣才能根本的解釋知識與學習的本質。由於只強調個人主觀知識部份，故又稱為個人建構主義。而九〇年代初 Taylor Campbell-Williams 提出第三原理以拓展根本建構主義的原理做為社會建構主義。雖然根本建構主義同意知識建構需要經由與別人的磋商與和解，但仍堅持知識是主觀的，只存在於個人的腦袋或意識之中；但社會建構主義則接受社會「共識」的客觀知識也是知識，只不過這些是客觀知識，在某種社會互動或文化背景下才被了解或解讀的。

## 三、教學方法

### 3-1 知識的形成

根據板橋教師研習會數學小組的實驗發現，小學生建構知識的歷程須經過四個階段，即「經驗」、「覺察」、「理解」和「內化」的過程。經驗的階段係應用學習者的舊經驗銜接新知識，舊的經驗包括生活經驗和學科知識的前置經驗，新的經驗學習者須從舊經驗中才能萌發覺察。覺察乃指學習者對於自身學習現象產生聯結，包括知識縱貫和橫斷式的聯結。而理解乃指學習者透過上述覺察過程，能利用已聯結學習現象解決新問題。而學習者在理解知識過程中產生自身的信念或行

動，到此階段可謂之內化。知識的建構就是透過上述階段不斷的循環的過程。其圖解圖如下：



### 3-2 建構主義教學主張

依建構主義觀點，其教學主張具體說明如下：(楊龍立，民 88 年)

#### (一) 學習。

學習是靠認知主體依自己經驗主動建構知識的過程，故學習非單純的記憶知識或外顯的行為改變。

#### (二) 教學。

教師運用各種方法促成認知主體主動建構之發生，但傳統的教學方式如灌輸、講演、記憶、反覆練習被認為不當的教學。

#### (三) 教師。

教師不再是教學活動之唯一主角，甚而轉型成輔助者、教學環境的設計者、教學氣氛的維持者、教材的提供者。教師不再是操縱教學的決定者，亦不是支配學生學習的權威者，所以教師要從以往高高在上的姿態調整成與學生尊卑差距較少的相等關係。教師被要求要以更寬容、開放的心胸、更圓融的溝通，以及更高超、卓越的教學技巧來協助學生主動建構自己的知識概念。

#### (四) 學生。

由於重視學生自己的主動建構，所以學生成為教學過程裡的主角，學生有責任就自己的經驗加以詮釋並依據自己對經驗賦予的意義進行主動建構。因此教學過程中學生應主動、積極的參與，並就相關經驗的看法與同儕或教師討論，從而深入反省思索自己原先的知識並建構出新的更恰當的知識。

#### (五) 合作。

由於肯定同儕間互動及師生互動之重要，所以同儕的合作學習方式被高度的肯定，教學時學生常被要求分成小組來學習，在各小組內學生各自討論、發表意見、相互檢視及論辯，最後達成一些共識，協議是不可免的也是合作學習的重要特質。在合作學習時學生有義務提出自己觀點並與同儕進行合理的溝通，所以民主的素養成了保障溝通進行的重要條件，合作學習也培養了學生的民主素養(Wheathey, 1991)。

#### (六) 評量。

早期實作評量方式，在考慮客觀性之後改成紙筆測驗，但隨著人們對認知的理解，評量方式又轉向重視實作及其他可以證明內在認知變化的證據，所謂第四代的評量應運而生。第四代評量的基本特點是評量者與被評量者及評量有關者之間進行協商，並就評量活動之重點、程序及行動之解釋與主張以討論方式決定(Guba & Lincoln, 1994)，因此評量者並非評量的控制者而是協同合作者，換言之，評量者與被評量者亦處於均等合作關係而非以往的考核與被考核者的關係。除了筆紙測驗外學生日誌、檔案、觀察與討論記錄、實作結果都是可採行的評量方式。

### 四、建構主義的教學模式

依據建構主義教學的主張，發展出一些教學模式，各種教學模式在步驟或策略上雖略有不同，但大體都保有四個原則：學生為主體、學生有較具體之經驗、學生經歷認知失調的過程、新建構之概念有運用之機會。茲介紹如下：

#### (一) 三段式學習環。

依據江新合(民 81)及許榮富(民 79)看法，三段式學習環的運用早期有探究(exploration)、發明(invention)、發現(discovery)的形式，在中期有 Karplus 等人提出的探究(exploration)、概念引入(concept introduction)、概念應用(concept application)形式，近年則有探究(exploration)、語詞引入(term introduction)、概念應用(concept application)的形式。這些學習環的步驟與 Nussbaum 和 Novak 提出的找出學生另有架構、造成概念衝突、鼓勵學生認知調整等步驟，皆符合建構主義的觀點(郭重吉，1992)。

## (二) 五階段教學。

Drive & Oldham 提出的教學流程區分為五個階段：確定探討的方向、引出學生的想法、學生想法的重組、應用新的想法、回顧想法的改(郭重吉，1992)。BSCS 依建構主義觀點採 5E 模式：引出舊經驗、主動探討、討論說明、經緻化評量。

## (三) 問題教學。

前述的教學模式偏重於科學教育，Wheatley(1991)提出適合於數理教育的問題教學模式。他認為教師安排工作(問題及情境)、合作分組、討論及觀點分享是問題中心學習的三要素也是教師教學應把握的要項。例如當前數學教育強調教師佈題、學生解題、討論方式。

縱合上述，本研究實作建構主義教學演練將以五階段教學法及問題教學法作為教學計劃、教學準備、教材研擬和實地教學活動演練期與建構理論相結合，並記錄教學過程中的所遭遇之問題，以作為往後教師在教數學科之參考。

## 五、實作教案設計

為達成建構式教學，將以本校四年級上學期第七冊第九單元體積作為教學實驗對象。

### 5-1、內容說明

一、單元名稱：體積的認識

二、單元目標：1. 體積的間接比較。

2. 認識立方公分。

3. 以立方公分為單位，進行實測及估測活動。

三、教學時間：二節，共計 120 分鐘。

四、教材分析

#### (一)、數學結構

1. 物體在三度空間中所占大小，稱為體積。就萬國公制的物理學觀點，體積是長度的導出單位，因此長度單位有公里、公尺、公分時，體積的普遍單位則有立方公里、立方公尺及立方公分。

2. 體積的結合與分解是不同的抽象概念。如：將兩物體以其表面互相結合，即成為一新立體，其抽象的意義即為體積的結合；同理，若石頭裂開兩半，其抽象意義即為體積的分解。因此，在教學過程中須引導兒童從真實物體，建構起抽象自真實而具有一定形狀的物體之體積概念。

## (二)、認知結構

1. 間接比較分成「全物複製後直接比較」和「個別單位累積複製後，就累積的單位數的多寡進行比較」。但是要一物全物複製到無誤差，對兒童的認知是相當困難，甚至連成人亦無法保證其精確度。因此，直接以白色積木作教具複製長方體體積，達到課程標準要求。
2. 兒童已具有的體積學習經驗主要來自操作積木，藉著堆疊的積木過程，建立以單位體積描述物體體積，對兒童轉變學習不構成困難。
3. 由於物體所占空間具有獨占性，使體積並不會因物體的疊合或分解而有所改變，兒童必須有「兩相異物體不可能同時佔有同一空間」的體認。

## 五、教學重點：

### (一)、體積的間接比較

- 1.1 能說出體積概念及測量體積。
- 1.2 能把兩物件做直接比較，並用體積的語詞來說明。

### (二)、認識立方公分

- 2.1 說出立方公分的定義
- 2.2 藉使用白色積木能說出立方公分語詞及簡要體積合成
- 2.3 各種不同造形積木的體積合成

### (三)、以立方公分為單位，進行實測及估測活動。

- 3.1 製作各種不同體積進行分解活動。
- 3.2 檢驗自己所帶盒子體積大小。



六、教學背景： 數學第六冊【第十一單元】

1. 透過兒童對物件大小既有經驗，引出體積的語詞和概念。
2. 會做兩物件體積的直接比較，並用體積語詞來描述比較結果。
3. 透過小物件堆疊，複製某一特定物件，並以複製時所使用的積木之數量，描述該物的體積為給個 X 色積木及幾個 0 色積木合起來一樣大。

## 5-2、教學觀摩活動設計

教學目標代碼	活動目標	教學資源	時間分配	效果評量
1.1	<p><b>準備活動</b></p> <p>1. 事先設計學習單檢驗對體積的概念。</p> <p>2. 事先適當分組(每組 5-6 人)。</p> <p>3. 兒童回去製作習作附件 5-6 的甲、乙、丙三個封閉的盒子。 (甲: <math>4\text{cm} \times 2\text{cm} \times 3\text{cm}</math>) (乙: <math>3\text{cm} \times 3\text{cm} \times 3\text{cm}</math>) (丙: <math>4\text{cm} \times 7\text{cm} \times 1\text{cm}</math>)</p> <p>4. 教師準備各組有各種顏色積木</p> <p>5. 教師將圖貼在黑板上。</p> <p><b>發展活動</b></p> <p>說說看，什麼是體積？ 為什麼？</p> <p>說說看，體積如何測量？ 為什麼？</p> <p>※老師透過學習單的檢驗，請各組綜合意見書於白板上，並予以報，並透過相戶辯證建立體積的測量或概念。</p> <p>※要注意學生討論時體積概念是否建構</p> <p><b>綜合活動</b></p> <p>利用各種日常生活的盒子加強體積語詞概念的使用及測量概念。</p>	<p>學習單一</p> <p>習作附件</p> <p>各種積木</p> <p>各種不同盒子</p>	<p>15'</p> <p>15'</p> <p>10'</p>	<p>◎能說出並認識體積是佔有一定空間之大小。</p> <p>◎建立體積概念。</p> <p>◎建立體積測量概念。</p> <p>◎能引用體積語詞和概念</p>
1.2	<p>1. 甲盒子和乙盒子哪一個體積較大？</p> <p>說說看，你想要怎麼比？</p> <p>2. 甲盒子和乙盒子哪一個</p>	<p>習作附件</p> <p>各種不同顏色</p>	<p>5'</p> <p>3'</p>	<p>◎能討論並提出比較甲盒子和乙盒子體積的方法</p> <p>◎能用積木排出甲盒子、</p>



2.1	<p>準備活動 (1)白色積木 70 個以上。</p> <p>發展活動 1. 這個白色積木是什麼形狀?白色積木這個正方體的每一邊的長度各是幾公分? ※若學生不知道請其量量看。 2. 像白色積木這麼大的體積,一般人說它的體積是 1 立方公分。  3. 老師請每位同學拿一個白色積木摸摸看。</p>	白色積木	2'   3'	<p>◎能說出是正方體及每邊長是 1 公分</p> <p>◎能以 1 立方公分和別人溝通白色積木體積。</p>
2.2	<p>準備活動 教師準備每組白色積木 70 個以上。</p>			
	<p>發展活動 1. 佈題一 (1)2 個 1 立方公分的體積是多少立方公分? (2)3 個 1 立方公分的體積是多少?10 個 1 立方公分? 2. 佈題二 (1)5 個 1 立方公分和 9 個 1 立方公分的體積合起來是多少立方公分? 3. 佈題三 (1)20 個 1 立方公分和 25 個 1 立方公分的體積合起來是多少立方公分?</p>		10'	<p>◎能說出 2 立方公分。</p> <p>◎能說出 3 立方公分及 10 立方公分</p> <p>◎能算出 13 立方公分。</p> <p>◎能算出 45 立方公分。</p>

2.3	<p>準備活動</p> <p>1. 教師發給各組下列教具：</p> <p>(1) 橘色、黃色(長 5cm)、黑色(長 7cm)、紅色(長 2cm)數學積木各 1 個。</p> <p>(2) 一個長 8cm、寬 4cm、高 2cm 造型積木。</p> <p>2. 請每個兒童攜帶的小盒子。</p> <p>發展活動</p> <p>※教師揭示各種顏色積木，讓學生說出體積。</p> <p>1. 一條黃色積木的體積和幾個白色積木合起來的體積是一樣大？合幾立方公分？</p> <p>一條橘色積木的體積是多少立方公分？</p> <p>一條黑色積木的體積是多少立方公分？</p> <p>一條紅色積木的體積是多少立方公分？</p> <p>2. 拿出造型積木(長 8cm、寬 4cm、高 2cm)的體積有多大？用白色積木排排看。</p>	<p>黃色積木</p> <p>橘色積木</p> <p>黑色積木</p> <p>紅色積木</p> <p>造型積木、白色積木</p>	10'	<p>◎能說出 5 個白色積木。</p> <p>◎能說出 5 立方公分。</p> <p>◎能說出 10 立方公分。</p> <p>◎能說出 7 立方公分。</p> <p>◎能說出 2 立方公分。</p> <p>◎能以白色積木堆積成和這個造型積木一樣大的物體。</p>
-----	---	--	-----	---

	<p>3. 說說看，你是怎麼排？</p> <p>※請學生說出它的體積和幾個1立方公分一樣大。</p> <p>4. 你怎麼知道排出的立體和這個造形積木一樣大？</p> <p>※藉著討論如何比，如三面比比看，兩兩一樣大來澄清排出的立體和這個造形積木一樣大。</p> <p>5. 如果先排一層，你用了多少個白色積木？你是怎麼知道的？</p> <p>6. 再加一層共用了多少個白色積木？</p> <p>這個造形積木的體積是多少立方公分？</p> <p>7. 兩塊這樣造形積木合起來體積是多少立方公分？</p> <p>綜合活動</p> <p>各組發學習單，驗證以1立方公分堆疊及正立方體體積公式。</p>	學習單三	10'	<p>◎能說出怎麼排。</p> <p>◎能說出一樣大的理由，並能討論、判斷做法是否合理。</p> <p>◎能說出一排8個白色積木，排了四排，是32個。</p> <p>◎能說出一層32個白色積木，兩層共有64個。</p> <p>◎能說出64立方公分。</p> <p>◎能說出128立方公分。</p> <p>◎加深體積堆疊及正立方體公式。</p>
3.1	<p>準備活動</p> <p>教師發給各組白色積木70個以上及各種積木。</p> <p>發展活動</p> <p>1. 請你用這些積木做出一個26立方公分的立體物。</p> <p>※學生可能用下列積木排出立體：</p>	白色積木、各種不同積木	10'	◎能作出26立方公分的立體。

	(1)2 條橘色積木，1 條黃色積木和 1 個白色積木。 (2)2 條橘色積木、1 條紅色積木和白色積木。			
	(3)26 個白色積木。 (4)其它。  2. 說說看，你怎麼知道你做出來的立體是 26 立方公分？  3. 檢查看看，隔壁的同學做的立體是不是 26 立方公分。  4. 請你用白色積木做出一個體積是 32 立方公分的立體物。			◎能檢驗自己做出來的立體是 26 立方公分。  ◎能互相檢查。  ◎能自己做出 32 立方公分的立體。
3.2	估測自己所帶小盒子及測量生態箱體積	學習單四	10'	◎能以估測方法作體積之合成及估計。

### 5-3 感想與建議

本活動設計及實作部份，業已完成。在這過程中，限於己教學經驗及理論認知之有限，常有在反省或事後書寫過程中，腸枯思竭，不知如何是好。在這過程中特別感謝校長及參與每週二教學工作坊的同仁，在教學困境上，不吝提供寶貴意見，使本人獲益良多，使教學理論與實作方面能予以結合。其中校長在數學教育的深度看見及著墨，不管是理論或實作方面，皆有傑出的表現，使本人在從事本研究能有事半功倍之效，特別提出感謝。

本研究在透過實作後，發覺在數學上採用建構主義教學時，仍有如下缺點：

一、上課中核心問題不宜超過兩個，否則會出現為趕進度而忽略同學中的討論，與建構中強調自我建構自己知識相反。本研究由於在教學觀摩時，就出現此情況，由於設計的發問之題目有三個，又要在一堂課予以教完，因此在各組討論的第二問題相當熱烈的情況時，卻予以轉換，造成自己在趕課。

二、學習單一中第一個問題為關於小朋友有的對體積前置經驗之檢驗，用的語詞太過抽象，小朋友無法確實了解。由於收回來之學習單可看出小朋友回答之問題無法滿足心中所期望，且大部份皆無法有效作答，足見學習單上設計之問題太過抽象無法與小朋友舊有經驗結合。

三、學習單一中之第二問題，本用意在於讓小朋友思考不規則形狀的體積如何求算，但由於設計不良以至回收學習單中，每位小朋友透過家長或舊有經驗，回答狀況，大都以為體積是長度測量或用規則體積公式(長 $\times$ 寬 $\times$ 高)回答，錯過小朋友創意思考的空間。因此在討論過程中小朋友不管是球體體積也好或人或動物，大都跳不開舊有思路，因此改進之道在於直接指出「請問貓的體積如何求？」相信效果會比較好

四、就建構教學的特徵是「做、談、說、寫」，即在教師的引導下，學生做問題、談解法、說結果、寫心得，目標是建構知識，目的是了解和思考。本研究此四種過程中，仍有待加強的部分在於小朋友數學日記的書寫，若有進一步的資料留下檔案相信要發現小朋友學習盲點是很簡單的，其次更能事後作更有效的輔導。

五、就討論方面，在教學觀摩中會出現一兩個學習邊緣的同學，老師如何透過分組或分工讓個別差異不同的同學，在上課中參與的討論盡功用，相信是教師要努力的地方。建議作進一不各別程度差異化的編組，使各組程度均勻，相信討論效果會更好。



以上各點是本人在透過建構式教學實作時所發現之問題，當然仍有待本人努力克服。也感謝學校給我這次機會，讓我透過理論的探索與教學的實作，理解出教育是專業且有方法的。其次，在提升本人教學品質或專業能力的培養有莫大的幫助。相信未來在數學教法上必定能勝任愉快，而受教的小朋友更能培養思考明辨、邏輯推理的判斷，建構自己的知識，在未來資訊化的全球競爭瞬息萬變的大環境中，能立即應變脫穎而出。

## 數學學習單一

科目：四上數學單元體積

年級：

姓名：

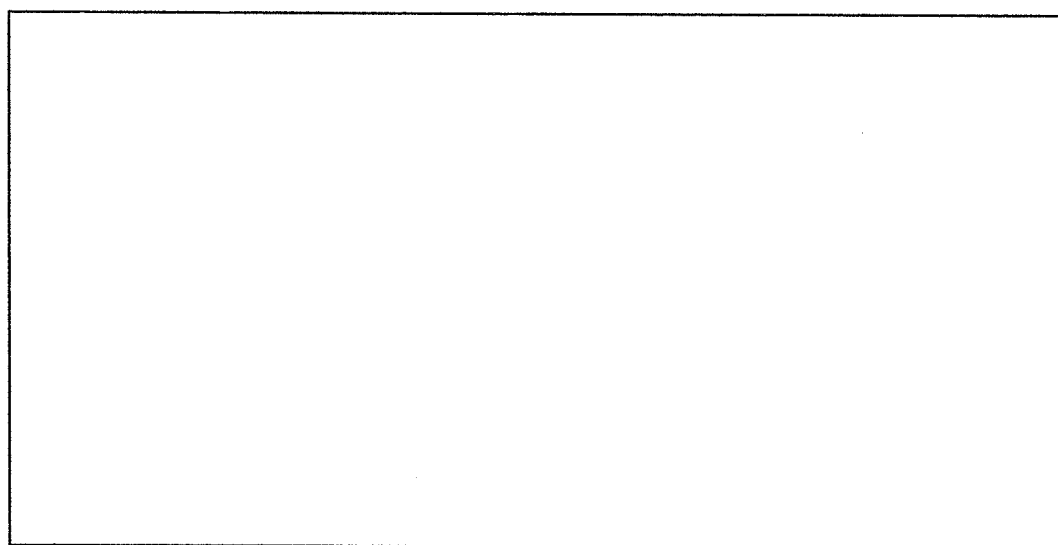
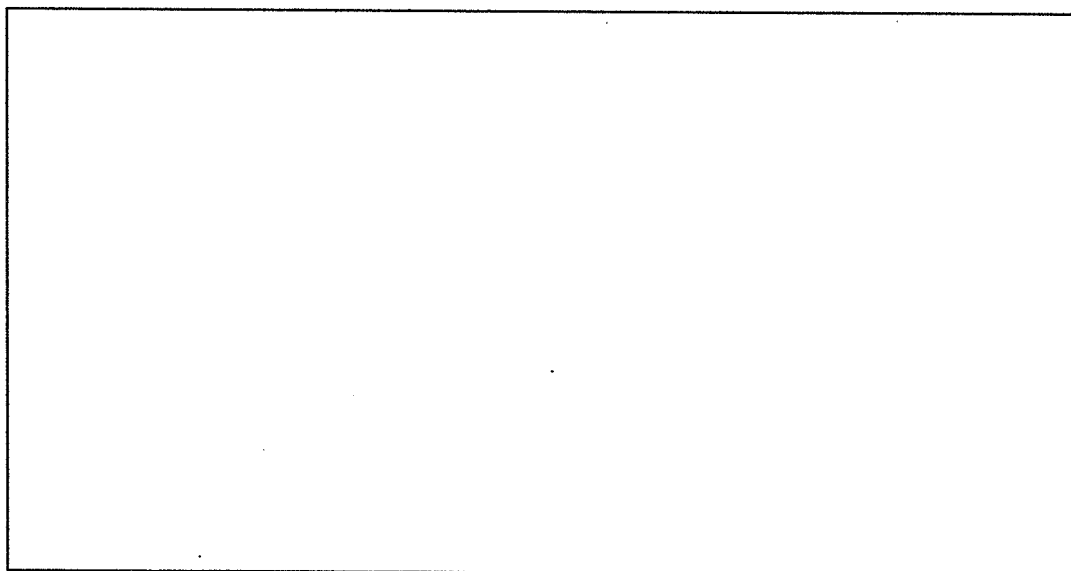
收集日期： 年 月 日

家長簽名：

一、試舉至少二個在日常生活所見東西與體積有關？根據上述你是否可說明何謂體積？

二、根據上題所舉例的東西選二樣你要如何測量它的體積？請描述你的方法(可用文字、圖形描述)。

東西名稱：\_\_\_\_\_。方法：



數學學習單二

科目：四上數學單元體積

年級：

姓名：

收集日期： 年 月 日

組別：

根據習作附件所製作的甲、乙和丙三種盒子之比較體積之大小，除了剛剛所使用積木排法作為比較體積外，請討論看看是否還有其它方法作為比較呢？請說明你的作法？



### 數學學習單三

科目：四上數學單元體積

年級：

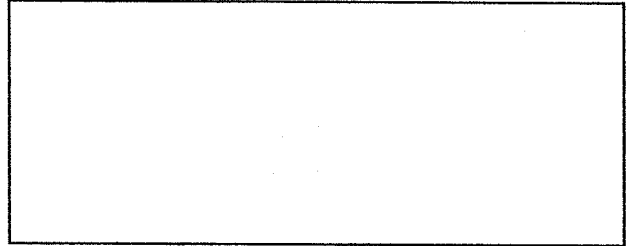
姓名：

收集日期： 年 月 日

組別：

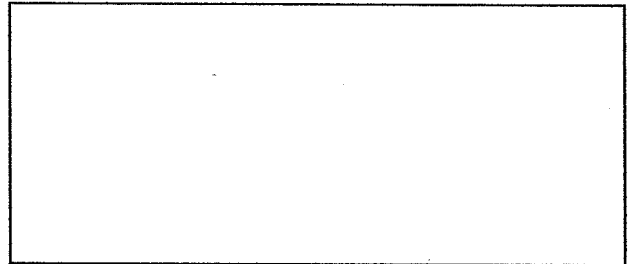
一、請你用 1 立方公分正方體排排看下列圖形，並說明你如何排？

(1) 說明：



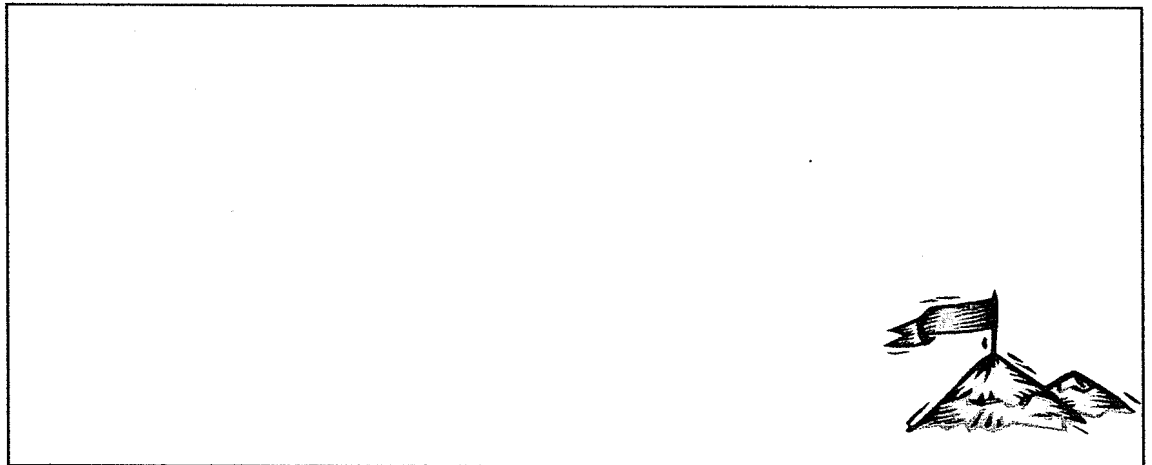
( ) 立方公分

(2) 說明：

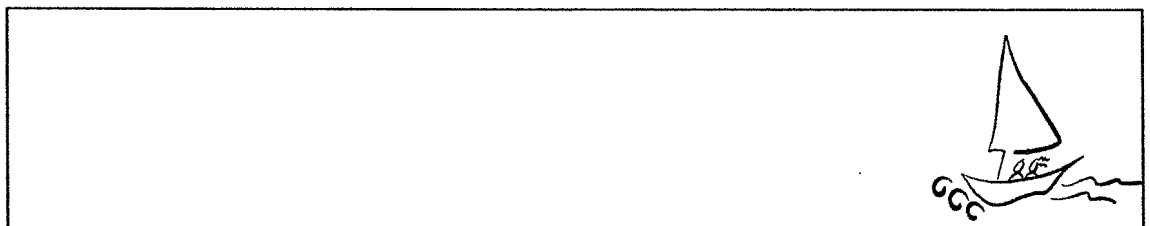


( ) 立方公分

二、藉著大家用正立方體堆出的造形積木體積為 64 立方公分，或兩個造形積木堆出來的體積為 128 立方公分，你能不能觀察它的體積，與本身的三邊邊長有關呢？是什麼關係？為什麼？



三、根據上題(第二題)你認為算正(長)方體體積要如何求呢？



### 數學學習單四

科目：四上數學單元體積

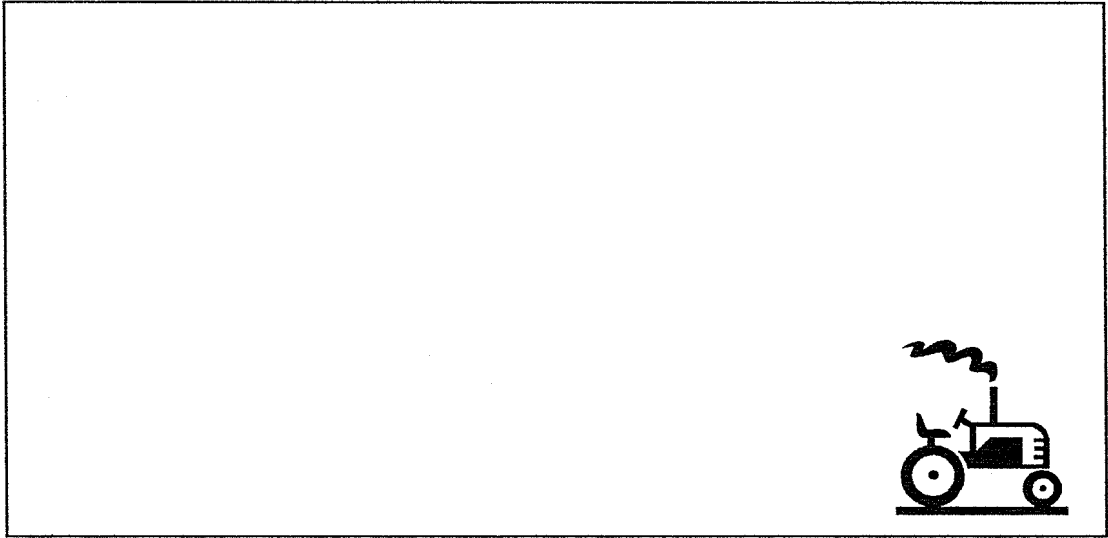
年級：

姓名：

收集日期： 年 月 日

組別：

- 一、 你所帶來的小盒子，請用積木排排看是幾立方公分？並寫出所排的方法及算出體積的計算過程？



- 二、 本班外面的生態箱的體積是多少立方公分？請各組討論並寫下兩種以上的測量的方法。

