

數學教學如何進行學法指導

巫恒生

廣東省珠海市夏灣中學

教學活動是師生雙邊活動的過程。教師主導作用的效果與學生主體功能的發揮有著密切的關係。現代教學論中的一個重要原則，就是十分強調學生的「學」。而加強對學生進行學法指導，使學生從「學會」向「會學」轉化，是教學中要研究的重要課題。數學學習方法指導，是「學會學習」的一個重要組成部分，也是數學教學理論研究和實踐中的一個重要課題。

一、數學學法指導的意義

1. 數學教學方法改革的需要

教學改革其中一個重要內容是以研究學生科學的學習方法作為創建現代化教學方法的前提。前蘇聯教學論專家巴班斯基指出：「教學方法是由學習方式和教學方式運用的協調一致的效果決定的。」即教學方法是受教與學相互依存的教學規律所制約的。

2. 培養學生學習能力的需要

「教會學生學習」已成為當今教育界的共識。前蘇聯教育家贊可夫在他的教學經驗新體系中，把「使學生理解學習過程」作為五大原則之一。就是說，學生不能只掌握學習內容，還要檢查、分析自己的學習過程，要學生對如何學、如何鞏固，進行自我檢查、自我校正、自我評價。學法指導的目的，就是最大限度地調動學生學習的主動性和積極性，激發學生的思維，幫助學生掌握學習方法，培養學生學習能力，為學生發揮自己的聰明才智提供和創造必要的條件。

3. 更好地體現學生為主體的需要

著名教育家陶行知先生早就指出：「我以為好的先生不是教書，不是教學生，乃是教學生學。」美國心理學家羅斯也說過：「每個教師應當忘記他是一個教師，而應具有一個學習促進者的態度和技巧。」教師在教學過程中的作用，只是為學生的認識的發展提供種種有利的條件，即幫助、指導學生學習，培養學生自學的能力和習慣。

二、數學學法指導的內容

1. 創設學習情景

建構主義學習理論強調創設情境，作為教學設計的最重要內容之一。教師通過精心設計教學程式，利用現代教育技術，在數學虛擬實驗室中創設與主題相關的、盡可能各種各樣的情境，使學習能在和現實情況基本一致或相類似的情境中發生。學生在實際情境下進行學習，可以激發學生的聯想思維，激發學生學習數學的興趣與好奇心，使學習者能利用自己原有認知結構中的有關經驗，去同化和索引當前學習到的新知識，從而在新舊知識之間建立起聯繫，並賦予新知識以某種意義。

例如，筆者在上高中數學「正方體截面」課時，學生通過網路訪問教師放置在伺服器上的「正方體截面」課件，積極參與活動，繼而提出探究性問題：「螢幕上淺藍色的三角形是什麼三角形？」，「在一個正方體中，類似於這樣的三角形有幾個？」，「如何截正方體才能得到正三角形？」，「上述三角形截面之間有何聯繫？」，「用一把無比鋒利的刀猛地朝一個正方體的木頭砍下去，它的截面將是什麼形狀的圖形？」……在課堂上創設一定的問題情境，不僅能培養學生的數學實踐能力，更能有效地加強學生與生活實際的聯繫，讓學生感受到生活中無處不有數學知識的存在，讓學生把學習數學當作一種樂趣。

2. 學習方法體系的指導

(1) 指導學生形成自學能力

可採用數學自學輔導教學，有助於培養學生自學能力，它的基本教學模式是採用「啓」（啓發引導）、「讀」（閱讀課文）、「練」（做練習）、「知」（當時知道結果，及時反饋，及時強化）、「結」（小結講解），並且教師有針對性的輔導與指導貫穿全過程。要求學生邊讀邊思邊做好預習筆記，從而能帶著問題聽課。

(2) 指導學生讀書的方法

例如在學習數學概念時，要記住一兩個引入概念的實例，避免出現抽象眩暈症；記住一兩個與概念相悖的反例，從多側面加深對概念的理解；弄清概念與其他已有概念的關係，避免將諸多概念分割成孤零零的教條，將諸概念之間的關係，用例子（包括反例）、定理、公式聯繫起來。

(3) 指導學生做筆記、寫心得、繪圖表的方法，使他們能夠把自己的思想表達出來

(4) 指導學生有效的記憶方法和溫習教材的方法

3. 學習能力的指導

包括觀察力、記憶力、思維力、想像力、注意力以及表達等能力的培養。

4. 應考方法的指導

教育學生樹立信心，克服怯場心理，端正考試觀。要把題目先看一遍，然後按先易後難的次序作答；要審清題意，明確要求，不漏做、多做；要仔細檢查修改。

5. 良好學習心理的指導

教育學生學習時要專注，不受外界的干擾；要耐心仔細，獨立思考，不抄襲他人作業；要學會分析學習的困難，克服自卑感和驕傲情緒。

三、數學學法指導的原則

數學學法指導的原則是根據學生的學習任務、學習規律和學習經驗，對學生數學學習提出的基本法則，就目前數學教學研究情況和學生學習經驗來看，筆者以為有以下幾條原則。

1. 系統化原則

要求學生將所學的知識在頭腦中形成一定的體系，成為他們知識總體中的有機組成部分。在教和學中，要把概念的形成功與知識系統化有機聯繫起來，加強各部分學習基礎知識內部和相互之間，以及數學與物理、化學、生物之間的邏輯聯繫；注意從宏觀到微觀揭示其變化的內在本質。

2. 針對性原則

就是針對數學學科的特徵及學生的實際特點進行指導，這是學法指導的最根本原則。首先，要針對學生的年齡特徵進行指導。一般來說，對初中生的指導要具體、生動、形象，多舉典型事例，側重於具體學習技能的培養，使學生養成良好的學習習慣。而對高中生，可向學生介紹一些學習數學知識的方法，側重於學習能力的培養，開設學法課。其次，要針對學生的類型差異進行指導，對不同類型的學生，指導方法和重點要不同。學

生的類型大致有四種：優秀型、鬆散型、認真型、低劣型。對第一種側重於幫助優生進行總結並自覺運用學習方法；對第二種主要解決學習態度問題；對第三種主要解決方法問題；對第四種主要解決興趣、自信心和具體方法問題。

3. 實踐性原則

學習方法實際上是一種實踐性很強的技能，要使學生真正掌握學習方法，就必須進行方法訓練（即實踐），使之達到自動化、技巧化的程度。指導中切忌單純傳授知識，滿堂灌，學而不用。進行方法訓練時，要與具體內容相結合，使學生在具體運用中掌握學習方法。

4. 實用性原則

學法指導的最終目的是用較少的時間學有所得、學有所成，改正不良方法，養成良好的學習習慣。以常規方法為重點，指導時多講怎麼做，少講為什麼，力求理論闡述深入淺出，通俗易懂，增強可讀性，便於學生接受。

5. 自主性原則

指導學生優化學習方法，其著眼點在於發揮學生在學習中的主觀能動作用，確保學生的主體地位。為此，教師在組織教學的過程中，應力求貫徹學生自主原則，積極創造條件，讓學生有盡可能多的時間和餘地進行自學，獨立地思考和解決問題。

6. 及時鞏固原則

及時鞏固原是學習和發展的需要。例如，數學符號、概念、定理、公式等是數學特有的表現形式。教學實踐表明，數學符號、概念、定理、公式沒有學會和記住，是造成學生學習質量不高、學習發生困難的一個重要原因。

四、數學學法指導的實施

數學學法指導是一個由非智力因素、學習方法、學習習慣、學習能力和學習效果組成的動力系統、執行系統、控制系統、反饋系統的整體。因此，應以系統整體的觀點進行學法指導，以指導學生加強學習修養，激發學習動機，指導學生掌握和形成具有自己個性特點和科學的學習方法，指導學生養成良好的學習習慣和提高學習能力及效果為其內容及範圍。

下面我著重討論與課堂教學過程相配合的學法指導案例。

(一) 數學概念教學中的學法指導

數學概念是反映客觀世界的數量關係和空間形式本質屬性的一種思維形式。它是數學命題、數學推理的基礎。

1. 指導學生按獲得概念的基本形式去學習概念

獲得概念的方式一是從大量具體例子出發，以歸納的方法概括出一類事物的本質屬性來得出概念；二是從已有的有關概念來領會新概念的本質屬性而獲得新概念。如有理數中的正數、負數等概念，就是從大量具體例子出發概括出其本質屬性而得出其概念的。又如，要掌握一元二次方程的定義，就要與原有的概念（整式方程，未知數，未知數的最高次數）聯繫起來思考理解。如以大量例子來得出概念的就要從這些例子中找出這類事物的本質屬性。這是一個對實例進行感知、分析、抽象、概括、識別、檢驗的過程。通過經歷這個全過程，可培養學生領會、掌握這個過程的能力，增強學生的自學能力。

2. 指導學生理解概念的定義

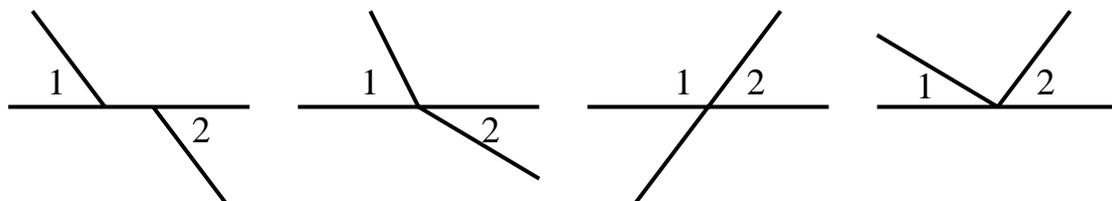
對數學概念，要指導學生從正面提出問題，以求真正理解其內涵。

例如在介紹「平行線」的概念後，可提出以下問題讓學生思考：

「在同一平面內」這一條件沒有行嗎？在同一平面內，兩條直線有多少種位置關係？

又例如學習對頂角概念之後，可提出下面的問題讓學生思考：

怎樣的兩個角是對頂角？圖中的 $\angle 1$ 和 $\angle 2$ 是不是對頂角？



這樣做一方面可幫助學生理解問題，另一方面可訓練學生學會提出問題，注意一些數學術語和關鍵字的含義和用法，從而更好地理解概念。另外還應指導學生注意數學概念定義中語言表述的嚴謹、準確性。如對一元

二次方程的定義應幫助學生理解：1. 一元二次方程是整式方程的一種；2. 「一元」指方程含一個未知數，「二次」指未知數的最高次數是 2。

3. 引導學生注意有關的數學思想

數學概念既是數學定理、公式的基礎，也是數學方法的基礎。數學教學的目的之一就是要引導學生在數學思想的發掘中掌握必要的數學方法。例如，由非負數和實數平方的概念引伸出「配方」的思想；由字母表示數和實數相等的概念派生出「換元」的思想。方法寓於概念之中。因此，應引導學生深刻理解數學概念，著力發掘最本質、最具有普遍意義的數學思想方法，從而切實提高學生的學習能力。

(二) 例題教學中的學法指導

例題的導向作為：1. 格式、規範示範作用；2. 知識運用示範；3. 解題途徑、某種數學方法或數學思想的運用示範；4. 揭示題目之間相互聯繫的示範。

例題學法指導的要點為：

1. 通過對例題的仿做，學會此類題的解題格式、步驟及表達方式。
2. 對某知識點進行復習，鞏固，加深理解和運用。
3. 學習例題給出的解題途徑、數學方法或數學思想。例如，課本例題通常使用數形結合的方法或圖示去分析闡述問題，如行程問題用圖示的方法找出量與量之間的關係，借助數軸求出不等式組的解，都是數學中重要的方法，學生應會運用這種方法去解決問題。
4. 領悟例題間的關係，重新梳理知識，重組記憶架構。如解二元一次方程組的例題與解三元一次方程組的例題可視為是「上下位」學習關係，雖然兩類題的解題基本思想是「消元」，但三元一次方程組第一次「消元」後為二元一次方程組，這部分知識可簡單梳理成：

解三元一次方程組 $\xrightarrow{\text{消元}}$ 二元一次方程 $\xrightarrow{\text{消元}}$ 一元一次方程化為 $ax = b (a \neq 0)$

重新梳理知識，重組記憶架構，把書讀「薄」，是良好的讀書方法之一。引導學生辯證地對待例題，培養學生探討問題的能力。

教材中，由於例題及解法要集中展現某一知識點的應用和某種解題方法，往往會存在一定的局限性，此時教師應引導學生辯證地對待例題，培養學生探討問題的能力。

1. 指導學生挖掘例題的多種解法。
2. 對一些例題以練習的形式給學生做。把例題當作練習題來做有這樣的好處：當學生完成後可對照例題，檢查自己做得對與否，解題格式是否規範，步驟是否簡捷，方法是否恰當，從中也可能得出另一種解法，同時培養了學生的自學能力。

(三) 練習教學中的學法指導

本文所說的練習教學，是指課堂練習、作業講解、習題課等的教學。做練習，目的是為了使學生對所學的知識在運用中鞏固，進而培養能力發展素質。

以下兩種現象是普遍存在的：一是對教師的講解題目聽得明白，但自己獨立做題卻做不出；二是做題不少，但收效甚微。教學中可實施以下的學法指導，改善上述狀況。

1. 題組練習。教師根據教學目的和教學內容。將課本中的練習題、習題、複習題設計和組織好題組，將重點、難點或主要方法集中表現出來，使學生的練習有明確的目的性和針對性，並把做法介紹給學生。
2. 指導學生選題，減輕作業量。例如根據自身情況選題。課本內的題目大多數均分為：再現知識的練習、鞏固知識的變式練習、應用知識的綜合練習等層次。學生應根據自己的實際情況選題。如所學基礎知識還未牢固，就不應選綜合應用性較強的題目。不必大量重複選同一類型的題目。不選怪題或偏題。
3. 向學生介紹解題常用的探索途徑，減輕解題的阻力。如在需要與可能的情況下，可畫出相應圖形幫助思考；聯想以前是否遇到過類似題目；設法將題目與自己會解的某個題聯繫起來；從課本或課外參考書中找一個類似題，研究分析其答案，從中找出解此題的有益啓示。
4. 指導學生做好解題後的反思工作，更好地提高學生的解題能力。在實

際中，學生往往會出現「解一題丟一題」的情況，這是因為題目一旦獲解，就很自然產生感情上的滿足，不重視解題後的反思，錯過了提高的機會。實踐證明，解題後的反思是提高解題能力的有效途徑。

例題：設 $z_1, z_2 \in \mathbb{C}$ ， $|z_1| = 1$ ， $|z_2| = 4$ ， $z_1 - z_2 = 1 - 2\sqrt{3}i$ 。求 $\frac{z_1}{z_2}$ 。

當學生利用複數的代數形式求解後，筆者指導學生進一步思考再讓學生利用複數的三角形式去解：

$$\begin{aligned} \text{令 } z_1 &= \cos \theta_1 + i \sin \theta_1, z_2 = 4(\cos \theta_2 + i \sin \theta_2), \\ \text{則 } z_1 - z_2 &= (\cos \theta_1 - 4 \cos \theta_2) + i(\sin \theta_1 - 4 \sin \theta_2) = 1 - 2\sqrt{3}i. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{於是，有 } \cos \theta_1 - 4 \cos \theta_2 &= 1 \text{ 及 } \sin \theta_1 - 4 \sin \theta_2 = -2\sqrt{3}, \\ \Rightarrow (\cos \theta_1 - 4 \cos \theta_2)^2 + (\sin \theta_1 - 4 \sin \theta_2)^2 &= 1 + 12 \\ \Rightarrow -8 \cos \theta_1 \cos \theta_2 - 8 \sin \theta_1 \sin \theta_2 + 1 + 16 &= 13^{(*)} \\ \text{則 } \cos(\theta_1 - \theta_2) &= \frac{1}{2}, \sin(\theta_1 - \theta_2) = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \therefore \frac{z_1}{z_2} &= \frac{\cos \theta_1 + i \sin \theta_1}{4(\cos \theta_2 + i \sin \theta_2)} \\ &= \frac{1}{4} [\cos(\theta_1 - \theta_2) + i \sin(\theta_1 - \theta_2)] = \frac{1}{8} \pm \frac{\sqrt{3}}{8}i \end{aligned}$$

通過解題後的反思，我們可以總結出各種解題方法，加深對教學概念的理解，真正做到舉一反三，觸類旁通。其次，我們還應指導學生進行引伸，進行推廣，以培養學生的刻苦鑽研和創新精神。

各教學環節中的學法指導，並不是孤立的，是相互聯繫的。只有把它們有機地結合起來，才能使學生真正達到掌握學習方法和主動學習的目的。從「學會」逐步走向「會學」，切實提高自學能力，提高整體素質。總之，對學生數學學習方法的指導，要力求做到轉變思想與傳授方法結合，課上與課下結合，學法與教法結合，教師指導與學生探求結合，統一指導與個別指導結合，建立縱橫交錯的學法指導網路，促進學生掌握正確的學習方法。

* 編者按：此步驟為編者所加添的。