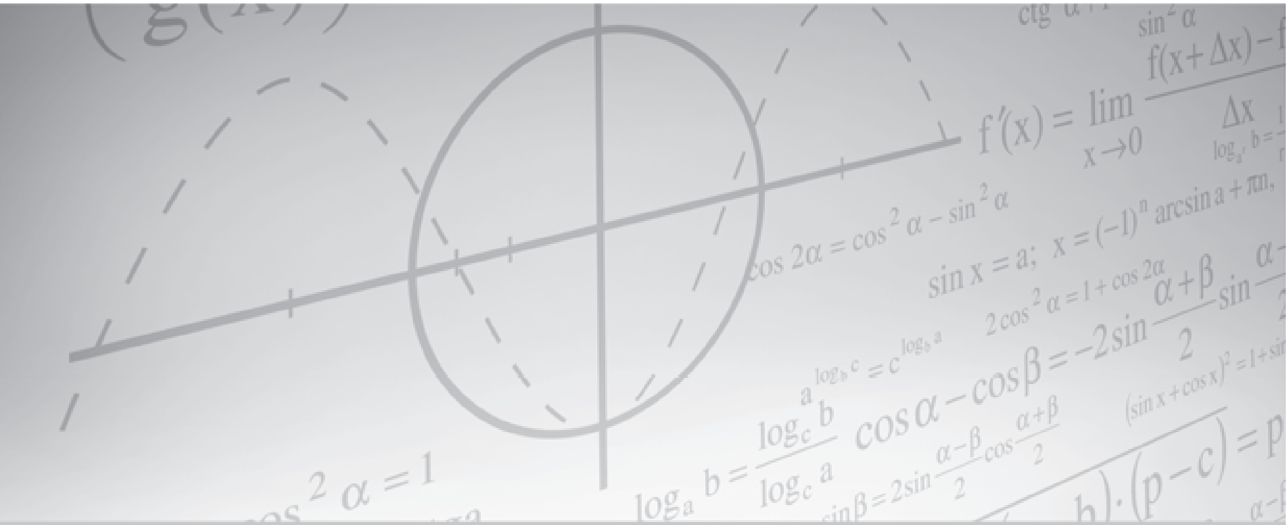


如何在新課標理念下進行變式教學

魏澤夫

變式教學是一種重要的教學方式。這種教學方式緊密圍繞基本問題展開多層次的變化，突出數學對象的本質特徵，促進學生準確理解知識，發現並掌握規律。一般説來，變式教學不僅包括在知識形成過程中的問題設計，例如概念變式，定理、公式的深化變式，還包括數學問題的一題多解、一法多用、一題多變、多題歸一等等。由於變式教學明顯具有積極的促進作用，易於激發學生的學習興趣，因此引起了廣大教師的高度重視。新課標指出：教師不僅是知識的傳授者，而且是學生學習的引導者和合作者。教師要改變以單純講授為主的教學方式，主動與學生進行思維交流，鼓勵學生積極參與教學活動。本文談一下如何在新課標理念下進行變式教學。

一、變式教學的原則

（一）針對性原則

數學課通常有新授課、習題課和複習課，對於不同的教學形式，變式的方式也應不同，例如新授課的變式教學應密切結合於本節課講授的概念；習題課的變式教學應以本章或本單元的重點題型為主，滲透數學思想方法；複習課的變式教學不但要滲透數學思想方法，還要進行知識的縱向和橫向的聯繫，形成知識網絡。

(二) 適用性原則

變式教學通常要選擇課本中的習題進行變式。在設計變式習題時，不能過於簡單，過於簡單的變式題對於學生來說是祇是一種模仿性學習，學生的思維質量得不到很好的提高；但是也不能變得過於複雜，難度太大容易挫傷學生的學習積極性，達不到教學的目的。因此在選擇課本習題進行變式設計時要根據教學目標和學生的現狀，在適當的範圍內進行變式。

二、變式教學的設計方法

(一) 變更命題，引導學生從不同角度思考

通過變更命題，引導學生從不同的角度思考，這是變式教學設計的基本方法。例如在《函數的單調性》一課，教師可首先講授例題：證明 $f(x)=\frac{1}{x}$，$x\in(0,+\infty)$是減函數 . 然後提出變式題：1. 證明 $f(x)=1-\frac{1}{x}$，$x\in(0,+\infty)$是增函數；2. 判斷 $f(x)=x-\frac{1}{x}$ 在區間 $(0,+\infty)$ 上的單調性。

又如在《等腰三角形的判定及性質》一課，教師可首先提出例題：

已知：如圖，AD 平分 $\angle EAC$，且 $AD \parallel BC$，

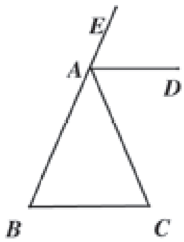
求證：$AB=AC$. 然後提出變式題：

(1) 已知：如圖，$AB=AC$，且 $AD \parallel BC$，

求證：AD 平分 $\angle EAC$。

(2) 已知：如圖，$AB=AC$，且 AD 平分 $\angle EAC$。

求證：$AD \parallel BC$，



這樣的變式設計可以使學生接觸到同一類型題的不同情況，有利於學生全面的掌握所學知識。值得注意的是：從公式及法則的逆向應用考慮，這是構造變式題的常用方法。例如教業中學陳志明老師在《單項式的乘法》一課，提出的變式練習題是：在下面括號內填上適當的式子，使等式成立：

(1) $3a^2(\qquad) = 6a^3b-a^3$；　(2) $(\qquad)(-2)x^3y = 8x^3y^3$；

(3) $(x-y)^2[\qquad] = (x-y)^5$；　(4) $2\times10^3(\qquad) = 6\times10^{10}$　。

(二) 將命題條件一般化，提高學生的分析能力

將原命題中的特殊條件改變為一般條件，這是設計變式題常用的方法。例

如在《不等式的證明》一課，教師可提出：已知：$a,b \in R^+$，且 $a \neq b$，求證：$a^3+b^3>a^2b+b^2a$。在證明此題之後，教師提出變式題：已知：$a,b \in R^+$，且 $a \neq b$，$n \in N$，$n>0$。求證：$a^{n+1}+b^{n+1}>a^nb+b^na$。此題的一種證法為：

證明：依題，不妨設 $a>b>0$，則 $a^n>b^n>0$。$\therefore a\text{-}b>0$，

且 $a^n\text{-}b^n>0$。

$\therefore a^{n+1}+b^{n+1}-a^nb-b^na=a^n(a\text{-}b)-b^n(a\text{-}b)=(a\text{-}b)(a^n\text{-}b^n)>0$，

$\therefore a^{n+1}+b^{n+1}>a^nb+b^na$。

又如在《三角函數的求值》一課，教師可首先提出例題：已知 $\cos\alpha=-\frac{3}{5}$，$0<\alpha<\pi$，求 α 角的正弦、正切和餘切值。然後提出變式題：(1) 已知 $\sin\alpha=\frac{3}{5}$，$\frac{\pi}{2}<\alpha<\pi$，求 α 角的余弦、正切和餘切值；(2) 已知 $\cos\alpha=\frac{3}{5}$，求 α 角的正弦和正切值。

這樣的變式設計符合由特殊到一般的認識規律，易於激發學生的興趣，促使學生深入思考問題。

（三）一題多解，引導學生從不同角度思考

對同一個題目，教師應引導學生從不同的角度思考，形成多種解法，這是一種思維的變式處理。在這個過程中，既可以展示解題的思維過程，又能使學生開闊思路，熟練掌握知識。例如在《有理數的加減運算》一課，教師可提出例題：計算：$(-1)+3+(-4)+7+5+(-3)+(-9)$。

解法 1：(正負數分組) 原式 $=[(-1)+(-3)+(-4)+(-9)]+[3+5+7]=(-17)+15=-2$；

解法 2：(特殊值分組 1) 原式 $[3+(-3)]+[(-1)+(-4)+5]+[7+(-9)]=-2$；

解法 3：(特殊值分組 2) 原式 $[(-1)+(-9)+3+7]+[(-3)+(-4)]+5=(-7)+5=-2$；

又如在《三角方程的解法》一課，教師可首先與學生研討例題：解方程：$2\sin^2x+\sin^2 2x=2$。通過解題分析，得到如下兩種解法

解法 1：整理得 $2\sin^2x+4\sin^2x\cos^2x=2$，$\therefore \sin^2x+2\sin^2x(1-\sin^2x)=1$，

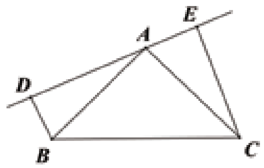
$\therefore 2\sin^4 x-3\sin^2 x+1=0$，$\therefore \sin^2 x=\frac{1}{2}$ 或 $\sin^2 x=1$，$\therefore \sin x=\pm\frac{\sqrt{2}}{2}$，或，$\sin x=\pm 1$

$\therefore x=k\pi\pm\frac{\pi}{4}$ 或 $x=k\pi\pm\frac{\pi}{2}$，$k\in Z$，$\{x|x=k\pi\pm\frac{\pi}{4}$, 或 $x=k\pi\pm\frac{\pi}{2}, k\in Z\}$ 為所求解集。

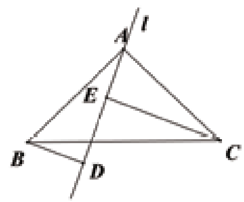
解法 2：整理得 $2\,\frac{1-\cos 2x}{2}+1-\cos^2 2x=2$，$\therefore \cos^2 2x+\cos 2x=0$，$\therefore \cos 2x=-1$ 或 $os2x=0$，$\therefore 2x=2k\pi\pm\pi$，或 $2x=2k\pi\pm\frac{\pi}{2}$，$\therefore \{x|x=k\pi\pm\frac{\pi}{2}$, 或 $x=k\pi\pm\frac{\pi}{4}, k\in Z\}$ 為所求解集。

（四）一題多變，深入探究

教學實踐表明：一題多變可以引導學生深入探究，有效提高學生的思維能力。例題：如圖，在 ΔABC 中，$AB=BC$，$\angle BAC=90°$，l 是過 A 點的一條直線，$BD\perp l$，$CE\perp l$，垂足分別為 D,E，求證：$BD+CE=DE$。



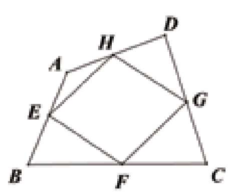
這道題的一個變式為：已知：如圖，在 ΔABC 中，$AB=AC$，$\angle BAC=90°$，l 是過 A 點的一條直線，$BD\perp l$，$CE\perp l$，垂足分別為 D,E，則線段 BD、CE、DE 之間有甚麼數量關係？



又如在學習了特殊的平行四邊形之後，教師可首先提出例題：已知：在四邊形 $ABCD$ 中，E,F,G,H 分別是 AB,BC,CD,DA 的中點，求證：四邊形 $EFGH$ 是平行四邊形。然後提出變式題：

(1) 若在矩形 $ABCD$ 中，E,F,G,H 分別是 AB,BC,CD,DA 的中點，則四邊形 E,F,G,H 是甚麼樣的四邊形？

(2) 若在菱形 $ABCD$ 中，E,F,G,H 分別是 AB,BC,CD,DA 的中點，則四邊形 $EFGH$ 是甚麼樣的四邊形？



再比如這樣一道選擇題：函數 $f(x)=\frac{2x}{2+x^2}$ 的值域是 [　　]

(A) $[-\frac{\sqrt{2}}{2},\frac{\sqrt{2}}{2}]$　(B) $[-\frac{1}{2},\frac{1}{2}]$　(C) $[-\sqrt{2},\sqrt{2}]$　(D) $[-2,2]$

教師可先給出一種解法：因為當$\frac{2x}{2+x^2}=\sqrt{2}$時，方程無解；而當$\frac{2x}{2+x^2}=\frac{\sqrt{2}}{2}$時，方程有解，觀察四個選項可知 (A) 對。然後提出：如果將這道題改為填充題怎麼解呢？教師啟發學生得到如下解法：

解法 1. $\because 2+x^2 \geq 2\sqrt{2x^2}=2\sqrt{2}|x|$，$\therefore |f(x)|=\frac{2|x|}{2+x^2}\leq\frac{\sqrt{2}}{2}$，$\therefore f(x)$ 的值域是 $[-\frac{\sqrt{2}}{2},\frac{\sqrt{2}}{2}]$。

解法 2. 設 $y=f(x)$，則，$y(2+x^2)=2x$, $\therefore yx^2-2x+2y=0$，當 $y\neq0$ 時，此方程必有實根，故$\Delta=(-2)^2-4\times2y^2\geq0$，$\therefore -\frac{\sqrt{2}}{2}\leq y\leq\frac{\sqrt{2}}{2}$，而當 $x=0$ 時，$y=0$，$\therefore f(x)$ 的值域是 $[-\frac{\sqrt{2}}{2},\frac{\sqrt{2}}{2}]$。

通過對習題的變式處理，開闊學生的解題思路，提高學生的解題能力。

三、變式教學的作用

(一) 變式教學有助於深刻理解概念

概念教學是一種基本的教學形式，一般要經歷引入概念、理解概念、應用概念三個階段。在概念教學中，利用變式教學有助於幫助學生關注概念中的關鍵詞，深刻理解概念。例如在《等差數列的概念》一課，教師可提出：如果一個數列從第二項起，每一項與後一項的差都等於同一個常數，這個數列一定是等差數列嗎？在《等比數列的概念》一課教師可以提出：(1) 等比數列的首項可能等於零嗎？ (2) 等比數列的公比可能等於零嗎？ (3) 三個數 a,G,b 成等比數列 $\Leftrightarrow G^2=ab$ 對嗎？

濠江中學鄭國斌老師在《指數函數及其性質》一課，首先提出例題：判斷下列函數是否為指數函數：(1) $f(x)=4^{2x}$; (2)$g(x)=x^3$; (3)$\varphi(x)=2^{x+1}$。然後提出變式練習題：判斷下列函數是否為指數函數：(1) $f(x)=3^x$，$x\in R^+$；(2)$g(x)=2^{3x}-1$；(3)$\varphi(x)=5^{\frac{x}{3}}$。

通過變式練習，使學生深刻理解了指數函數概念中對底數、指數和定義域的限制。

(二) 變式教學有助於展示知識的發生過程

講背景、講過程、講思想方法，這是新課標提出的教學原則。變式教學有

助於展示知識的發生過程，例如在《直線的方程》一課，教師可首先引導學生推導直線的點斜式方程，然後提出變式練習題：分別求滿足下列條件的直線的方程：

(1) 直線的斜率為 k，在 y 軸上的截距為 b；
(2) 直線過兩點 $A(x_1, y_1)$，$B(x_2, y_2)$；
(3) 直線在 x 軸、y 軸上的截距分別為 a、b。

通過研討使學生發現：這三個問題都可以轉化為直線的點斜式方程解決。體會如何將新問題化歸為熟悉的模式，得到直線方程的另外三種形式，即斜截式、兩點式和截距式。

通過這樣提出問題，不僅可以很好地起到鞏固點斜式方程的作用，還可以使學生通過解題，找到四種方程之間的內在關係，領悟如何尋找解題思路，從而提高分析問題的能力。

根據所學知識的不同特點，教師還可結合典型問題，設計變式題組，提煉解題規律。例如在《分式不等式的解法》一課，在例題教學結束之後，教師可提出練習題組：

解不等式：(1) $\frac{x-3}{x^2+1}>0$；(2) $\frac{x-3}{x+1}<0$；(3) $\frac{2x-3}{x+1}\leq 1$。
已知不等式$\frac{x}{x^2+x+1}\geq m$ 對於任意實數 x 均成立，求 m 的取值範圍。

這組變式題組圍繞教學目標，由易到難，並且為學有餘力的學生提供了深入研討的空間。從學生解題的角度來分析，在解分式不等式時容易產生的思路是討論分母的正負，轉化為解不等式組。教師對此要尊重學生的解法，當學生談出自己的解法之後，教師可組織學生研討，是否可以不討論分母的符號來解答？通過對比不同解法，使學生領悟合理的解答方法是利用實數乘法的符號法則。這一解題規律的發現可以提高學生分析問題、解決問題的能力，引導學生總結解分式不等式的基本思路是：將分式不等式化為整式不等式；解題步驟是：(1) 當分母可以確定正負時，直接去分母；(2) 當分母的符號不確定時，可通過移項、通分轉化為整式不等式求解。第 2 組題可以從多種角度展開思路：

解法 1：∵ $x^2+x+1>0$ 對任意實數 x 恆成立，∴ $mx^2+(m-1)x+m\le 0$ 對任意實數 x 恆成立，∴ $m<0$，且 $(m-1)^2-4m^2\le 0$，解得 $m\le -1$，∴ m 的取值範圍是 $(-\infty,-1]$。

解法 2：設 $u=\frac{x}{x^2+x+1}$，則 $ux^2+(u-1)x+u=0$，$(u-1)^2-4u^2\ge 0$，解得 $-1\le u\le -\frac{1}{3}$，∴ u 的最小值是 -1，依題，$m\le -1$，∴ m 的取值範圍是 $(-\infty,-1]$。

解法 3：依題可知，m 必為負數，故祇需考慮原不等式對任意負實數 x 均成立的情形，

$$\because x<0,\ \therefore \frac{x}{x^2+x+1}=\frac{1}{-[(-x)+(-\frac{1}{x})]+1}\ge\frac{1}{-2\sqrt{(-x)\cdot(-\frac{1}{x})}+1}=-1,$$

∴ $\frac{x}{x^2+x+1}$ 的最小值是 -1，依題，$m\le -1$，m 的取值範圍是 $(-\infty,-1]$。

（三）變式教學有助於激發學生的學習興趣

在傳統教學中，教師多習慣採用單純講授式，由教師把公式、定理的推導方法、適用條件詳細的講授給學生，雖然這種教學方式易於控制教學流程，但是往往造成學生學習的被動，難以激發學生的學習興趣。在新課標的教學理念下，教師可採取變式教學激發學生的學習興趣。由教師提出問題並組織研討，鼓勵學生積極參與，獨立思考。例如在《遞推數列通項公式的求法》一課，教師可首先引導學生回憶等差數列的概念，然後提出：由等差數列的定義得 $a_n=a_{n-1}+d$，∴ $a_2-a_1=d$，$a_3-a_2=d$，⋯，$a_{n-1}-a_{n-2}=d$，$a_n-a_{n-1}=d$，將這 n-1 個等式兩邊對應相加可得 $a_n-a_1=(n-1)d$，∴ $a_n=a_1+(n-1)d$。這種方法可稱為差分累加法，在此基礎上，教師提出第一組練習題：

(1) 已知數列 $\{a_n\}$ 滿足 $a_1=1$，$a_n=a_{n-1}+2n$，求數列 $\{a_n\}$ 的通項公式；

(2) 已知數列 $\{a_n\}$ 滿足 $a_1=1$，$a_n=a_{n-1}+2^n$，求數列 $\{a_n\}$ 的通項公式；

通過解答，使學生初步掌握利用差分方法求數列的通項公式。然後提出第 2 組練習題：

(1) 已知數列 $\{a_n\}$ 滿足 $a_1=1$，$a_n+na_n\cdot a_{n-1}-a_{n-1}=0$，求數列 $\{a_n\}$ 的通項公式；

(2) 已知數列 $\{a_n\}$ 滿足 $a_1=1$，$a_{n+1}=2a_n+3$，求數列 $\{a_n\}$ 的通項公式。

略解第二組題：(1) 由題設條件可知 $a_n\neq 0$，∴原式可化為 $\frac{1}{a_n}-\frac{1}{a_{n-1}}=n$，累加

可得$\frac{1}{a_n}-\frac{1}{a_1}=2+3+\cdots+n=\frac{(n-1)(n+2)}{2}$，$\therefore \frac{1}{a_n}=\frac{n(n+1)}{2}$，$\therefore a_n=\frac{2}{n(n+1)}$。

(2) 依題得 $a_{n+1}-a_n=2(a_n-a_{n-1})$，易知 $a_2-a_1=4$，$\frac{a_{n+1}-a_n}{a_n-a_{n-1}}=2$，$\therefore$數列 $\{a_n-a_{n-1}\}$ 是等比數列，$\therefore a_n-a_{n-1}=4\times2^{n-2}=2^n$，累加可得：

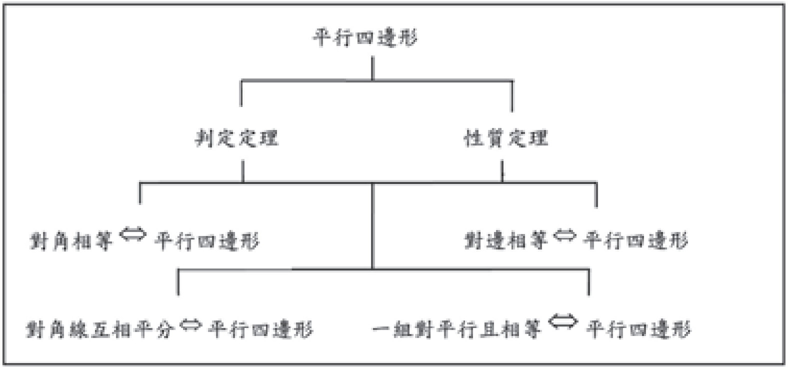
$$a_n-a_1=2^2+2^3+\cdots+2^n=\frac{4(1-2^{n-1})}{1-2}=2^{n+1}-4，\therefore a_n=2^{n+1}-3。$$

通過以上變式題的訓練，強化學生的化歸意識，使學生進一步體會差分累加法。

（四）變式教學有助於促進知識網絡的形成

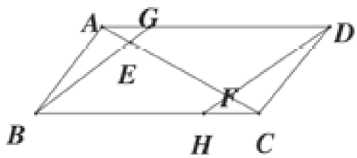
在階段複習時，教師可通過變式教學，溝通知識之間的內在聯繫，幫助學生在原有認知結構的基礎上形成知識網絡，加深對知識與方法的理解。例如在《平行四邊形》複習課，教師可以首先引導學生歸納知識，得到知識結構圖(如右圖)，使學生明確本單元知識(一個概念、三個判定定理、四個性質定理)之間的關係及規律，然後提出例題：已知：如圖，在平行四邊形 $ABCD$ 中，E,F 在 AC 上，且 $AE=CF$。

求證：$BE \parallel DF$。

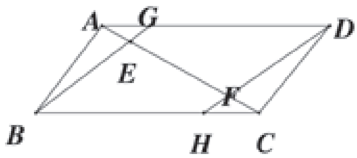


通過例題研究，使學生明確證明兩條直線平行的不同方法，然後提出變式題：

(1) 如圖，在平行四邊形 $ABCD$ 中，E,F 在 AC 上，且 $AE=CF$，直線 BE 交 AD 於 G，直線 DF 交 BC 於 H，求證：四邊形 $BGDH$ 是平行四邊形。



(2) 如圖，在平行四邊形 $ABCD$ 中，M,N 分別為邊 AD,BC 的中點，直線 BM,DN 分別交 AC 於 E,F，求證：$BF=DE$。

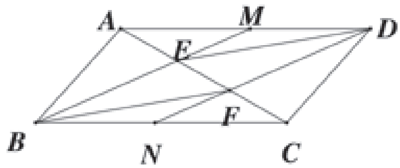


在《二次函數在閉區間上的最值》複習課，教師可提出：求 $f(x)=x^2-x+2$，$x\in[-1,1]$ 的最大值和最小值，通過研討，明確通過判斷 物線的對稱軸所在位置求出最值，然後提出變式題：

(1) 求 $f(x)=x^2+2x-3$，$x\in[-2,1]$ 的最大值；

(2) 已知 α、β 是關於 x 的方程 $x^2+2mx+5m^2+2m=0$ 的兩個根，求 $\alpha^2+\beta^2$ 的最大值。

(3) 求 $f(x)=-x^2+2ax+1$ 在區間 $[0,2]$ 上的最小值。



（五）變式教學有助於培養學生思維的嚴謹性

由於變式教學僅變換問題的形式，並不改變問題的本質，因此可以促使學生全面分析問題，深刻理解學習內容，例如在命題教學中，運用變式教學可引導學生明確命題成立的條件、結論和適用範圍，培養學生思維的嚴謹性。例如在《均值不等式》一課，教師可結合例題(已知 $x>0$，求 $y=x+\frac{1}{x}$ 的最小值)提出變式題：(1) 已知 $x<0$，求 $y=x+\frac{1}{x}$ 的最大值；(2) 已知 $x>1$，求 $y=x+\frac{1}{x-1}$ 的最小值；(3) 如何求函數 $f(x)=x+\frac{1}{x}$，$x\geq 2$ 的最小值？第 (3) 題有如下幾種解法：

解法 1：$\because x\geq 2$，$\therefore f(x)=(x+\frac{4}{x})-\frac{3}{x}\geq 2\sqrt{x\cdot\frac{4}{x}}-\frac{3}{2}=4-\frac{3}{2}=\frac{5}{2}$，

$\therefore$ 當 $x=2$ 時，$f(x)$ 取到最小值 $\frac{5}{2}$。

解法 2：任取 $x_1,x_2\in[2,+\infty)$，且 $x_1<x_2$，則 $x_1-x_2<0$，$x_1x_2>1$，

$\therefore f(x_1)-f(x_2)=(x_1-x_2)+(\frac{1}{x_1}-\frac{1}{x_2})=(x_1-x_2)\frac{x_1x_2-1}{x_1x_2}<0$，$\therefore f(x_1)<f(x_2)$，

$\therefore f(x)$ 在區間 $[2,+\infty)$ 上是增函數，$\therefore f(x)>f(2)=\frac{5}{2}$，$\therefore$ 當 $x=2$ 時，

$f(x)$ 取到最小值$\frac{5}{2}$。

解法 3：設 $y=x+\frac{1}{x}$，則 $x^2-yx+1=0$，$\therefore x=\frac{y\pm\sqrt{y^2-4}}{2}$，已知 $y>2\sqrt{x\cdot\frac{1}{x}}=2$，

$x=\frac{y+\sqrt{y^2-4}}{2}$，

而 $x\geq 2$，$\therefore\frac{y+\sqrt{y^2-4}}{2}$，$\geq 2$，$\therefore\sqrt{y^2-4}\geq 4-y$，解得 $y\geq\frac{5}{2}$，$\therefore$當 $x=2$ 時，$f(x)$ 取到最小值$\frac{5}{2}$。

（六）變式教學有助於突破教學難點

由於變式教學注重從不同的角度分析問題，因此，利用變式教學可以突破難點，培養學生觀察問題和分析問題的能力，幫助學生順利解決學習上的困難。

例如有關反函數的問題，是函數一章的教學難點之一。在學習了反函數的概念之後，教師先提出例題：函數 $y=3x-1, x\in R$ 的反函數是 ______。然後提出變式題：

(1) 函數 $y=3x^2-1,(x>0)$ 的反函數是 ______；

(2) 若 $y=x^2+2ax+2a-1,(x\geq 1)$ 存在反函數，則實數 a 的取值範圍是 ________；

(3) 已知 $f(x)=ax^2+b,(x>0)$ 的圖像過點 (2，11)，它的反函數圖像過點 (2，1)，則 $f(x)$_____。

通過以上變式題使學生明確：(1) 滿足甚麼條件的函數存在反函數；(2) 如何求一個函數的反函數；(3) 互為反函數的兩個函數圖像之間有甚麼關係；(4) 促使學生加深對反函數概念的理解。

再比如關於函數的奇偶性判斷問題，也是學生容易出現學習偏差的一個教學難點，教師可首先提出例題：判斷函數 $f(x)=\frac{1}{2}+\frac{1}{2^x-1}$ 的奇偶性。然後提出變式題：

(1) 判斷函數 $f(x)=2-\frac{4}{2^x+1}$ 的奇偶性；

(2) 設 $f(x)=2^x-\frac{a}{2^x}$ 是奇函數，則常數 $a=$___；

(3) 若 $f(x)=x(a+\frac{1}{2^x-1})$ 是偶函數，則常數 $a=$___。

（七）運用變式教學有助於發現和掌握解題規律

利用變式教學有助於激發學生發現規律，掌握規律，運用規律解決問題，培養學生思維的廣闊性。例如在三角函數圖像平移變換的教學中，教師可首先提出例題：若將函數 $y=\sin x$ 的圖像向右平移$\frac{\pi}{3}$個單位，則所得到的圖像對應函數為______。然後提出變式題：

(1) 函數 $y=\sin(2x-\frac{\pi}{3})$ 的圖像可由函數 $y=\sin x$ 的圖像向 ______ 平移 ______ 個單位得到；

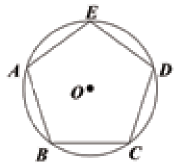
(2) 函數 $y=\sin(2x-\frac{\pi}{4})$ 的圖像可由函數 $y=\sin(2x-\frac{\pi}{3})$ 的圖像向　　平移　　個單位得到；

(3) 要得到函數 $y=\cos\frac{x}{2}$的圖像，衹需將函數 $y=\sin(\frac{x}{2}+\frac{\pi}{6})$ 的圖像向右平移個單位。

通過以上變式題的思考與練習，使學生發現和掌握函數圖像平移的規律。

再比如教業中學文智和老師在全澳公開課《正多邊形和圓》一課教學中，為了使學生理解並掌握解題規律，在例題（證明：各角相等的圓外切五邊形是正五邊形）的基礎上，設計了如下變式題：

1. 已知：如圖，五邊形 $ABCDE$ 內接於⊙ O，$AB=BC=CD=DE=EA$，
求證：五邊形 $ABCDE$ 是正五邊形。



2. (口答)下列命題是真命題嗎？如果不是，舉出一個反例。
(1) 各邊相等的圓外切多邊形是正多邊形；
(2) 各角相等的圓內接多邊形是正多邊形。

3. 已知：五邊形 $ABCDE$ 內接於⊙ O，∠ A= ∠ B= ∠ C= ∠ D= ∠ E，
求證：五邊形 $ABCDE$ 是正五邊形。

通過變式練習，使學生對解題規律（利用等分圓周確定正多邊形）進一步加深理解。

綜上，我們探討了如何進行變式教學的設計，變式教學為我們提供了行之有效的教學模式，衹要我們認真學習新課標的教學理念，積極進行實踐，不斷總結經驗。就一定能提高教學的有效性。