

淺談高等數學中的審美教育與大學生專業素質的培養

何年生

湖南環境生物職業技術學院

在高等學校對學生實施審美教育，是全面貫徹國家教育方針的要求，也是當今時代對培養高素質人才的要求。從人的心理結構來說，人的心靈是知、情、意的統一，是理智感、道德感的統一。而教育是以培養整體的人為物件的，就不能不對我們培養的物件進行審美教育^[1]。當代大學生是先進科學技術的代表，是未來的建設者和接班人。他們對所選擇的專業和將來所從事的事業充滿著美好的憧憬。在高等數學教學中充分挖掘和利用數學中美的因素對大學生進行審美教育，對於培養他們美好的專業素質，激發他們對美好未來的追求，有著不容忽視的作用。以下筆者將以高等數學教學中的審美教育與大學生專業素質培養的關係上談點粗淺的看法。

1. 揭示數學美，奠定專業基礎

在高等學校的非數學類專業的新生中，數學基礎相對較差，來自文科類的學生尤為明顯。究其原因，除了對數學的重要性認識不足外，主要是對學習數學缺乏足夠的興趣。進入大學以後，部分學生更是錯誤地認為只有學好專業才是最重要的，而對學習數學則無多大興趣。為此，教師應該讓學生認識到，高等數學不僅是高等學校各個專業最重要的基礎課之一，而且高等數學本身就是一門至善至美的科學。數學家克萊茵描述說：「數學是人類最高超的智力成就，也是人類心靈最獨特的創作。音樂能激發或撫慰情懷，繪畫使人賞心悅目，詩歌能動人心弦，哲學使人獲得智慧，科學可改善物質生活，而數學能給予以上的一切。」^[2]

現代心理學的理論與實踐表明，對於有興趣的事物人們總是會設法去接近它，認識它，獲得它，並對其產生愉悅的情緒體驗。而美的東西往往讓人們產生濃厚的興趣。從這種意義上講，教師有目的地結合專業實踐，充分挖掘和展示高等數學中美的形式、美的方法、美的結論以及與專業實踐美妙的聯繫，精心組織和安排教學活動，積極創設優美的教學情境，使學生對蘊涵于整個教學過程中的藝術性、趣味性、驚奇性獲得強烈的精神感受，從而不僅認識到了高等數學在專業中的重要地位，又領略到了高等

數學本身美不可言的意境。於是，他們就會在不知不覺中對高等數學的學習產生濃厚的興趣，並轉化為學習的積極性和主動性，為進一步學好專業基礎課與專業課奠定扎實的數學基礎。

事實上，在生物科學中，植物葉片的對生、互生和輪生充分展示了數學中的軸對稱與中心對稱的對稱美，從而使植物獲得最大的光合量；野生動物在選擇捕食其他動物的路徑時正是高等數學中需要用到微積分來計算的某種函數的最小值問題，表現出野生動物的神奇本能與高等數學的奇異美；植物的株高、動物的體重、花卉的開花期、作物的收穫量等大都集中在其平均值的附近，反映在數學上即是數理統計中隨機變數的正態或近似正態分佈，集中體現了自然界的神奇規律與高等數學的和諧美與統一美。

2. 體會數學美，增強專業意識

所謂專業意識，是指學生通過對所從事專業的深刻認識而產生熱愛與嚮往之情，從而努力去學習與掌握它的一種自覺的思想行為。強烈的專業意識是學好專業的前提，是積極主動地學習專業知識，掌握專業技能的內部動力。而在影響專業意識形成的諸多因素中，引導學生深入瞭解高等數學與本專業的美妙聯繫，充分認識在專業實踐中成功地應用數學將給本專業帶來美好的發展前景，從而培養學生濃厚的專業興趣，是其重要的因素之一。事實上，高等數學作為一門重要的基礎課，不僅為學生學習後續課程提供數學工具，密切聯繫專業實踐，充分展示它在分析和解決實際問題中的巨大潛力和美的魅力，對於培養學生的專業興趣，增強專業意識具有重要的作用。

例如在講授函數極限的兩個重要公式的應用時，可以引進關於細菌繁殖問題：設細菌的原個數為 Q ，每天生長的百分率為 r 。經過 x 天後，細菌的個數將達到 $y = Q(1 + r)^x$ 。如果細菌的繁殖以更短的時間 $\frac{1}{m}$ 天計算，則經過 x 天後，細菌的個數為 $y = Q(1 + \frac{r}{m})^{mx}$ 。但是細菌的繁殖是不斷進行的，應以暫態來計算，即應令 $m \rightarrow \infty$ 或 $\frac{1}{m} \rightarrow 0$ 來考慮，於是有 $y = Q \lim_{m \rightarrow \infty} (1 + \frac{r}{m})^{mx}$ 。令 $m = r\alpha$ ，則 $y = Q \lim_{\alpha \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{\alpha})^{r\alpha x} = Q [\lim_{\alpha \rightarrow \infty} (1 + \frac{1}{\alpha})^\alpha]^{rx} = Q e^{rx}$ 。這就是細菌繁殖規律的公式，也是生物界普遍遵循的著名的Malthus生長率。這一看似十分複雜的問題通過高等數學的處理原來是如此的簡單，這就是高等數學的簡潔性與生物科學奇異性的完美結合，從這些類似的例題中，學生充分地體會到了數學美的方法與生物科學美的規律，很好

地激發了他們對高等數學與生物科學的學習興趣，進一步增強了專業意識。

3. 探究數學美，培養專業能力

專業能力主要指學生綜合運用專業基礎理論和專業知識分析和解決本專業實際問題的能力。專業能力的培養和訓練是高等學校教師一項重要的任務之一。高等數學雖是一門基礎課，但它在培養和訓練學生的專業能力上仍有不容忽視的作用。當今社會人才的競爭就是專業能力的競爭，而專業能力的競爭在某種意義上講就是思維能力的競爭。數學一向被稱為「思維的體操」，加強思維訓練，促進思維發展是開發智力、提高能力的核心所在。高等數學中美的因素為學生分析和解決專業中的實際問題既提供了美的標準也提供了美的思維方式。建立簡潔而統一的數學模型來解決複雜多變的專業問題，將使過程變得簡單一致；運用對稱和諧的數學方法來處理專業難題將使結果更加圓滿徹底；借助優美奇異的數學思維來探索專業尖端往往導致新的突破。

例如在植物病蟲害防治中，用最小二乘法建立簡單統一的經驗公式來類比和揭示病蟲害的發生發展規律，預測和防治病蟲害對植物的危害；運用矩陣及組合理論構造正交表以設計對稱和諧的正交試驗，圓滿地解決了多因素多水平的科學試驗中以較少的試驗次數來尋求生產過程中的最佳工藝條件，節省了大量的人力物力；在天文學中，科學家曾應用萬有引力定律通過對引力的數學計算甚至準確地預言了海王星與冥王星的存在，其中海王星被譽為「筆尖上的海王星」！

4. 運用數學美，啟迪專業創意

專業創意是指學生在專業設計中根據對設計物件的深刻理解，為充分表現設計主題而進行的一種創造性的設計思維。它要求設計者除擁有扎實的基礎理論和全面的專業知識以外，還應具備良好的創造性思維能力。而這種創造性思維能力的獲得，大多得益於高等數學中與審美教育有著密切聯繫的思維能力的訓練。高等數學中的簡潔美，要求學生把握事物的主要矛盾，把握事物內部最簡單最基本的聯繫，培養學生思維的抽象性；高等數學中的對稱美，要求學生同時把握事物正反兩個方面，從對立的雙方考慮問題，在思維方向的選擇上，既會順向，又會逆向，靈活運用，消除思維定勢，培養學生思維的靈活性；高等數學中的統一美，要求學生善於將已學過的知識歸納整理，形成知識系統，提高綜合運用知識的能力，培養

學生思維的概括性；高等數學中的奇異美，要求學生不僅看到事物的一般性，也要注意事物的特殊性，敢於探索，善於求異，大膽創新，培養學生思維的創造性。在高等數學中，教師應緊密結合專業實踐，貫徹美的原則，培養美的意識，教給美的方法，啓迪美的創意。正如園林藝術專業的學生在專業實習中，大多能聯想和運用美妙的數學原理，構想出抽象簡潔的現代雕塑，配置出絢麗和諧的藝術插花，設計出嶙峋奇異的山水盆景，其創意之奇，構思之巧，正可謂匠心獨運，巧奪天工！

高等數學是高等學校一門重要的基礎課，而數學作為一門應用廣泛的基礎學科已深入到自然科學和社會科學的各個領域。事實上，科學技術、社會生產、人民生活中越來越多的定量研究，大量的資料計算、資訊交換、程序控制、隨機現象和模糊現象的處理，無不依賴於數學工具。在傳授數學知識的同時，充分利用數學中美的內容、美的思維、美的方法，乃至美的數學語言與符號刻意對學生實施審美教育，使學生在接受知識的同時，增強審美意識，提高審美水平，從而培養學生良好的思想品質與專業素質，是高等學校數學教師一項長期的重要的任務。

參考文獻

- [1] 孫名符、張維忠(1991)。數學教學中的審美教育的功能與途徑。《數學通報》1991.8，4-7。
- [2] 許興華(2001)。對數學教育的初步認識與實踐。《數學通報》2001.10，4-12。