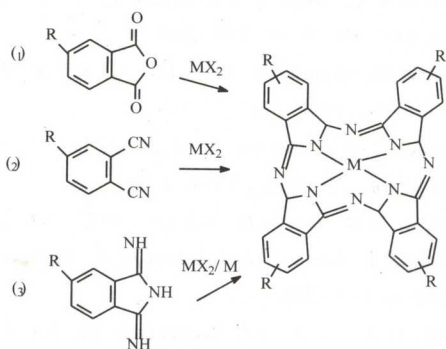


細胞組織中以及在體內的研究進展，他們認為這個過程與內部特征(如氧濃度、親脂性、pH 值、光敏劑在細胞和組織之間的分配)和外部特征(如光濃度和持續時間)是緊密相關的。因此這方面的研究特別複雜，在已發表出來的論文中所得出的結論經常不一致。Spikes 等^[12]指出，光敏劑的漂白作用對於癌症的光動力治療既有利又不利。漂白過程如果過快會降低光敏劑濃度以至於低于光毒性水平，然而光漂白也能使癌變細胞周圍的正常組織里光敏劑濃度降低，而癌變細胞內的光毒性水平不變。因此在評價一個光敏劑時，要檢測它的光漂白行為。

3. 酞菁的主要合成方法

現有文獻報道酞菁的合成方法不多，除少數情況外，取代的酞菁產物一般都是混合物。主要合成路線為圖式 1 所示三種：



圖式1 酞菁的合成路線

3.1 溶液法：在催化劑鉍酸鉍的存在下，以三氯苯為溶劑，將苯酞、尿素、氧化金屬鹽加熱至 172 - 200℃。另外，也可不用三氯苯作溶劑，把原料混合後加熱直接反應，稱烘焙固相法，但產率很低。

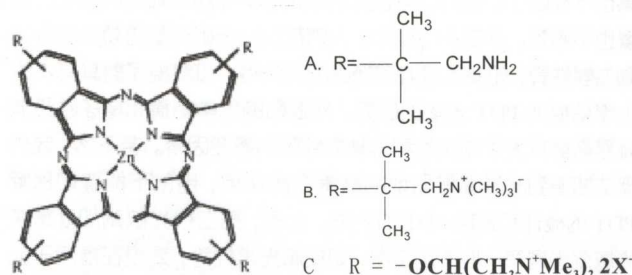
3.2 苯二腈法 鄰苯二腈和金屬鹽直接加熱至 300℃，或以硝基苯為溶劑加熱。

3.3 第三種方法與前兩種類似，因為它們的反應機理相同：尿素在鉍酸鉍的催化下生成異氰酸，與苯酞發生反應先生成 1-氨基-3-亞氨基異吲哚啉，隨後四個分子的 1-氨基-3-亞氨基異吲哚啉脫氫轉變為酞菁^[13]。

4. 酞菁類光敏劑的合成研究進展

4.1 水溶性酞菁 用于光動力治療的酞菁類光敏劑的合成研究，重點在於解決它們的可溶性和聚集性質，因為這兩者對酞菁的生物活性、在體內的分布狀況及單線態氧的產率有很大影響^[14]。由於親脂性酞菁難以代謝，可能導致皮膚的光中毒^[15]，因此很多研究者傾向於合成水溶性酞菁，例如磺基、羧基、膦基類取代酞菁等^[16-20]，這些都屬於陰離子型酞菁。Leznoff 等^[21]制備了四-N,N-二乙胺丙基鋅酞菁(tetra-N,N-diethylaminopropyl zinc phthalocyanine)和它的 N-甲基化的帶四個正電荷的陽離子酞菁；Wöhrle 等^[22]制備了四-3-氧化吡啶基(tetra(3-pyridyloxy)-)和四-2-二甲胺基乙氧基(tetra(2-dimethylaminoethoxy)-)鋅酞菁，并用不同的烷基將其季銨化形成了一系列的陽離子酞菁。Daniel A. Fernández 等^[23]合成了一種陽離子酞菁，如圖式 3 所示，發現這種酞菁與其他的酞菁相比，光物理性質沒有改變，取代基對激發態參數沒有影響。然而由於聚集效應取決於取代基和溶劑，他們所合成的正電

性取代酞菁的庫侖效應太小而不能阻止酞菁聚集。繼其之後，Maria 等^[14]又合成了含八個陽離子的水溶性酞菁(圖式 2-C)，證實了八個正電荷足以阻止這種酞菁的聚集，標志着用于光動力治療的陽離子水溶性酞菁的研究向前邁進了一大步。同時，由於正電性的光敏劑可直接作用於綫粒體^[24]，這對癌症的治療是大有裨益的。



圖式 2

4.2 兩親性酞菁 有些研究組致力於合成兩親性酞菁，即既含親水性基團又含親脂性基團的酞菁，這類酞菁可提高治療對癌變組織的選擇性^[25]。例如，黃金陵等合成了二磺基二鄰苯二甲酰亞胺甲基酞菁^[2]，他們對其在體抗腫瘤活性進行了研究，發現其光動力抗癌活性較高，並認為這個分子的平面大環周邊上的親水基團和親脂基團的比例為 2:2、且呈順勢排布，這一特殊的兩親性結構使其穿過癌細胞膜、進入細胞的能力增強了。Griffiths 等^[26]將本身就是光敏劑的四磺酸基酞菁鋅與多個不同的氨化物反應制備了一系列四磺酸胺化物酞菁，這也是一種可能改變酞菁類光敏劑的親水性或親脂性的方法。

4.3 萘酞菁 最近人們發現萘酞菁有較好的光物理性質，引起了 PDT 研究人員的注意^[27,28]。萘酞菁在 750 - 780 nm 處有非常強烈的吸收，比同在可透過皮膚和組織的光波長範圍之內的 630nm 處的吸收多了近一倍^[29]。Wöhrle 等^[30,21]於 1993 年起開始對萘酞菁進行了研究，發現取代基對萘酞菁的光敏活性有較大影響，其光敏活性按 NHCOCH₃、OCH₃、H 和 NH₂ 依次降低。這一發現促使他們合成了一系列新的萘酞菁胺化物^[32]，這些胺化物具有不同的分子間作用力，不同的親脂性能和不同的分子大小，並將其作用於患有 Lewis 肺癌的小鼠，研究了其藥物動力學和光動力學性質。經過比較分析，他們得出結論：他們所得到的萘酞菁因為有較好的腫瘤定位性，能較快從皮膚消除(注入後 72h)，在較低濃度時就有較高的光毒性以及胞內定位性(intracellular localization)良好可降低早期血管損傷，而且 ZnNc(a)是其中最具有前途的光敏劑。

5. 結語

綜上所述，酞菁類光敏劑作為第二代光敏劑在光動力治療的研究已經取得了長足的進步，成果令人鼓舞，尤其是鋅酞菁和鉍酞菁備受關注，有望成為治療癌症的藥物。磺酸基鉍酞菁在德國已進入臨床試驗^[11]。

與此同時，我們也應該看到，這個領域還有很多地方有待人們進一步深入研究。例如光敏劑在細胞內的定位(localisation)，這點非常重要，因為它決定了光敏劑能否聚集在癌變細胞，而且

對於我們理解細胞內發生的光動力過程，從而更好地利用光動力治療很有幫助^[33]。人們早就知道，血敏症是由光致紅血球損傷所致，這個過程被認為是一個膠粒滲透(colloidal-osmotic)過程。在此過程中，光致損傷的細胞膜失去了對進入分子的識別力，不能選擇性地讓其滲透，只能完全吞進，最終導致細胞膜破裂^[34-37]。儘管這一現象早就為人所知^[38]，但其中的原因仍不清楚，因為除了細胞膜本身的研究不夠外，光敏劑進入細胞後的行為也不甚明了。另外，中心元素對光敏劑在癌變細胞內的定位影響也不清楚。前期的工作中，人們都偏向於研究酞菁類光敏劑的動力學性質，如測量吸收或發光的消失等，卻忽視了對其基本的化學結構與 PDT 效能的研究，光敏劑的化學結構和電子性質無疑是影響其光生物活性和光動力性質的重要因素。若不然，我們無法知道到底是哪種晶型的酞菁在起作用，也就不能確切理解 PDT 的機理和預期 PDT 的效果。此外，第二代光敏劑即酞菁類光敏劑也還有一些不足之處，如皮膚光毒性等，這是在應用於臨床前應該解決的問題。只有當這些疑問都解決後，癌症患者才可能真正受益於光動力治療。

參考文獻：

- [1] Hendersson B W, Dougherty T J. Photodynamic Therapy: Basic Principles and Clinical Applications [M]. New York: Marcel Dekker INC, 1992. 63.
- [2] Huang J L, Chen N S, Huang J D, et al. *Science in China (Series B)*, 2000, 30:481-488
- [3] Liu E S, Huang J D, Dai Z F, et al. *Chin. J. Inorg. Chem*, 1997, 13:411-415.
- [4] Rousseau J, Ali H, Lamoureux G, et al. *Int. Appl. Radiat Isot*, 1985, 36(9): 709-716
- [5] Brasseur N, Ali H, Autenrieth D, et al. *Photochem. Photobiol.*, 1985, 42(5): 515-521
- [6] Raymond B. *Chemical Society Reviews*, 1995, 24:19-33.
- [7] Ochsmier M. *J. Photochem. Photobiol. B: Biol.*, 1997, 39: 1-18.
- [8] Rotomskis R, Streckyte G, Bagdonas S. *P. Photochem. Photobiol.*, B: Biol., 1997, 39:167-171.
- [9] McCubbin I, Philips D. *J. Photochem.*, 1986, 34:187-195.
- [10] Ruck A, Hildebrandt C, Kollner T, et al. *J. Photochem. Photobiol.*, B: Biol., 1990, 5:311-319.
- [11] Raymond B, Gabriel M. *Tetrahedron*, 2001, 57:9513-9547.
- [12] Spikes J D, van Lier J E, Bommer J C. *J. Photochem. Photobiol.*, A: Chem., 1995, 91:193-198.
- [13] Cheng Z S. The Chemistry of Refined Chemical Products [M]. Zhu C Y, et al eds. Shanghai: Huatong University of Science and Technology, 1996, 161-164.
- [14] Maria P D F, Donata D, Lia F, Gabrio R. *S Tetrahedron Lett.*, 2000, 41:9143-9147.
- [15] Jori G. *Photochem. Photobiol.*, B: Biol., 1996, 36:87-93.
- [16] Yang Y C, Ward J R, Seiders R P. *Inorganic Chemistry*, 1985, 24(12):1765-1769.
- [17] Ogawa K, Kinoshita S, Yonehara H, et al. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 1989, 8:477-479.
- [18] Kliesch H, Weitemeyer A, Muller S, Wöhrle D. *Liebigs Ann.*, 1995, 7:1269-1273.
- [19] Boyle R W, van Lier J E. *Int. Congr. Ser. - Ercerpta Med.*, 1992, 1011:845-849.
- [20] Sharman W M, Kudrevich S V, van Lier J E. *Tetrahedron Lett.*, 1996, 37(33):5831-5834.
- [21] Leznoff C C, Vigh S, Svirskaya P I, et al. *Photochem. Photobiol.*, 1989, 49:279-284.
- [22] Wöhrle D, Iskander N, Grasczew G, et al. *Photochem. Photobiol.*, 1990, 51:351-356.
- [23] Daniel A F, Josefina A, Lelia E D. *J. Photochem. Photobiol.*, B: boil., 1997, 4:227-232.
- [24] Murphy M P. *Trends Biotechnol.*, 1997, 5(8):326-330.
- [25] Daniel A F, Lelia E D, Josefina A. *J. Heiercyclic Chem.*, 1995, 32:519-522.
- [26] Griffiths J, Schofield J, Wainwright M, Brown S B. *Dyes and Pigments*, 1997, 33:65-78.
- [27] Cuomo V, Jori G, Rither B, et al. *Br. J. Cancer*, 1990, 62:966-970.
- [28] Ho X, Pandey R, Sumlin A, et al. *Proc. Soc. Photo - Opt. Instrum. Eng.*, 1990, 1203:293-300.
- [29] Wilson B C, Jeeves W P. Photomedicine[M]. E. Ben - Hur, I Rosenthal, eds. Vol. 2, CRC Press Boca Raton, FL, 1987, 127.
- [30] Wöhrle D, Shopova M, Muller S, et al. *J. Photochem. Photobiol.*, B: Biol., 1993, 21:155-165.
- [31] Shopova M, Wöhrle D, Stoichkova N, et al. *J. Photochem. Photobiol.*, B: Biol., 1994, 23:35-42.
- [32] Muller S, Mantareva V, Stoichkova N, et al. *J. Photochem. Photobiol.*, B: boil., 1996, 35:167-174.
- [33] Ilya B Z, Leu B Z, Maria J B. *J. Photochem. Photobiol.*, B: Biol., 2002, 67:1-10.
- [34] Ben - Hur E, Orenstein Int. *J. Radiat. Biol.*, 1991, 60 (N 1/2):293-301.
- [35] Deuticke B, Henseleit U, Haest C W M, et al. *Biochim. Biophys. Acta*, 1989, 982:53-61
- [36] Ben - Hur E, Freud A, Cardi A, et al. *Int. J. Radiat. Biol.*, 1991, 59:797-806.
- [37] Ben - Hur E, Rosenthal I. *Int. J. Radiat. Biol.*, 1985, 47:145-147.
- [38] Cook J S, Blum H F. *J. Cell. Comp. Physiol.*, 1959;53: 41-60.



分析人工造林技術措施

張慶發 趙科研

(伊春市森林資源局; 伊春職業學院)

摘要:本文簡要敘述了人工造林的過程、採取的技術措施及其質量標準。

關鍵詞:林業 人工 造林 技術

森林是陸地生態系統的主體。最大限度地發揮林業在改善生態環境中的作用,已經上升為經濟社會發展對林業的主導需求。大力營造人工林,不僅有利於根本解決我國的木材供需矛盾,促進林業產業體系的快速發展,而且對減輕現有森林資源的壓力,保障生態工程的順利實施,都具有重大而深遠的意義。為使林木達到速生豐產優質,必須採用適當的造林技術措施,現將造林技術淺析如下:

1 選擇樹種

1.1 營造純林 根據適地適樹原則,選擇適宜樹種。裸露地要優先選用白樺、楊樹、落葉松等;低鬱閉度的林地要優先選用“三大硬闊”等;較大鬱閉度的要優先選用紅松、雲冷杉等;河流兩岸、沖擊土帶要優先選用紅毛柳、春榆、楊樹等;上層為針葉純林的,應引進闊葉;上層為闊葉的,應引進針葉或珍貴闊葉。小班內不同立地條件必須選擇不同的適宜樹種。

1.2 營造混交林 **1.2.1 混交類型** **1.2.1.1 喬木樹種混交型** **1.2.1.1.1 針闊葉樹種混交型** 落葉松、樟子松、紅松等針葉樹與水曲柳、胡桃楸、黃菠蘿、紫椴、樺、柞等闊葉樹混交。

1.2.1.1.2 針葉樹種混交型 落葉松或紅松、樟子松等混交;雲杉、紅松等混交。

1.2.1.1.3 闊葉樹種混交型 在水肥條件較好的地方,珍貴硬闊樹種水曲柳、黃菠蘿、胡桃楸、柞等可實行窄帶混交。

1.2.1.2 喬灌樹種混交型 樟子松、楊樹、落葉松等喬木與沙棘、胡枝子、錦雞兒紫穗槐、刺五加、刺老芽等灌木株間或行間混交。

1.2.1.3 灌木混交型 錦雞兒、紫穗槐、沙棘、胡枝子等灌木進行混交。

1.2.1.4 在疏林、灌叢地上造林時可通過引進紅松、雲冷杉、水曲柳三大硬闊等樹種形成針闊混交林。

1.2.2 混交模式 **1.2.2.1 塊狀混交** 混交樹種塊狀營造。如:3—5hm² 落葉松,3—5hm² 水曲柳,再重復。

1.2.2.2 帶狀混交 混交樹種帶狀營造。如:3—5行落葉松,3—5行水曲柳,再重復。

1.2.2.3 株間混交 混交樹種株間營造。如:2株落葉松,1株水曲柳,再重復。

2 清理割帶

2.1 適宜地類 凡舊采伐迹地、疏林地、灌木林地、有林地及雜草灌木叢生的荒山等需割帶進行人工更新造林作業的,都必須在整地前完成割帶作業,一般塊、臺整地可不進行割帶。割帶要橫山進行。

2.2 使用工具:割灌機

2.3 割帶規格 窄帶:割1m,保留1m。適用於灌叢矮、密度小的陽坡,以及營造耐陰性樹種的宜林地。

中帶:割3m,保留1m。適用於緩、斜坡灌木中等密度的宜林地。

寬帶:割4—10m,保留2—4m,廣泛適用於營造陽性和陰性樹種的宜林地。

2.4 割除物處理 在榛材等灌木茂密的地塊,割除物無處堆積時,可多設計1—2m割除帶以規程割除物。

宜林地內上次作業剩餘物按堆狀清理的,本次按帶狀割帶,剩餘物仍按堆狀清理,整地時讓開。但設計時陰帶窄些,否則利用面積不足而影響整地密度。

2.5 質量標準 堆積帶要一順擺放整齊,枝丫、樹頭長的要截斷,落地堆實。陰帶寬不超過10%,陽帶寬不得小於5%。陽帶內枝丫、樹頭、灌叢、高大的蒿草要清理干淨,陽帶內倒木不清,坡地要橫擺陽帶內。割灌時刀背要貼地面作業,茬高保持在8cm以內。在清林割帶時,天然喬木、珍貴亞喬木(山梨、花楸、山槐、暴馬丁香等)幼苗幼樹及經濟植物(刺嫩芽、五味子、刺五加、山葡萄、獼猴桃、刺梨、藍靛果、篤斯越橘等)都要全部保留好,地域優勢亞喬木叢生的擇優保留2—3株。

3 造林整地

3.1 整地範圍 本林區人工更新造林地除新退耕還林地外,其它如荒山、采伐迹地、疏灌林地、有林地等都需提前進行更新造林整地作業。

3.2 整地時間 塊、穴、帶、揭草皮和魚鱗坑整地於造林前一年秋進行,現整現造和揭草皮整地(屬保土防凍作法的)於當年春季造林前進行,機械築埂於每年春融後或秋雨後至土壤結凍前進行。

3.3 使用工具:造林鐮片長22cm,植苗鐮小於85度角,整地及揭草皮鐮在50度與60度之間。

3.4 株行點位 帶內穴狀整地的要做到株距準確,100穴的株距總長度不超過5穴的株數長度。確定穴點遇伐根或石頭等物時,穴點可左右移動,帶內橫向穴點要直;穴點1m內遇有幼苗幼樹、立木時,向前移一個株距,驗收時記清有樹占位數。

3.5 整地類型 **3.5.1 穴狀整地** 適用於土壤濕潤、排水良好的多種地類,分為暗穴和明穴兩種。暗穴整地先鏟除草皮直徑60cm,然後刨穴徑50cm,深25cm,刨出小樹根(小於3cm)、打碎土塊(大於3cm)、揀出石塊(大於3cm)等雜物,將土填回穴內,穴面呈丘形;明穴整地適用於枯枝落葉少,土壤濕度中等的地類,便於提前化凍頂漿造林,操作上與暗穴整地相同,只是將穴內土壤堆於穴外產側。

3.5.2 塊狀整地 適用於林中空地、稀疏林地、團塊分布林地等地類,用於植生組造林法。塊的規格為1×1m,先揭出塊內草皮,刨深25cm,塊內小樹根刨出,打碎土塊,揀出石塊等雜物。根據小班內部情況,塊狀整地可均勻布設也可集中在林中空地、林木稀疏地布設,但集中布設塊間距不得小於2m。

3.5.3 揭草皮整地 適用於雜草少、土壤疏松的新采伐迹地和濕度大、易發生嚴重凍拔害的地類,作業於上年秋季或於造林前表層已化凍時進行,揭草皮直徑60cm,將草根盤結層揭出,一般深3—5cm,露出表土。

3.5.4 魚鱗坑整地 適用於干旱、瘠薄的陡坡。穴的長邊60cm,於等高綫平行,穴寬40cm,揀出石塊等雜物,碎土深20—

25cm,外高內低,稍向內傾,呈倒簸箕形。

3.5.5 築高臺整地 適用於小班內小塊排水不良和過渡型草甸等地類,臺高30cm,臺面1×1m,先清除塊內表面雜物,然后在周圍取土至臺上,打碎土塊,揀出雜物,堆實,四邊整齊。株行距的配置可根據小班內部情況,臺可均勻布設也可在林中空地和林木稀疏地集中布設,但集中布設臺間距不得小於2m。

3.5.6 帶狀整地 適用於土層深厚、灌木稀少的五花草塘等平地或緩坡地,多用於彈齒犁整地。帶寬60—80cm,深25cm。

4 植苗

4.1 造林植苗 4.1.1 植苗時間 植苗時間以春季為主,雨季和秋季為輔。

春季造林:在苗木萌動前一至兩周,土壤解凍達到栽植深度時,要立即造林,做到適時頂漿作業,早栽。造林持續時間,在適時範圍內越短越好,一般最多不得超過15天。造林順序,一般先陽坡,後陰坡;先淺山,後深山;先已整地,後現整地;先沙土,後粘土;先萌動早的樹種,後萌動晚的樹種;先全光下造林,後林冠下造林。

秋季造林:適用於在疏林地上直播大粒、硬殼或深休眠種子,如:紅松、水曲柳、黃菠蘿、胡桃楸、柞樹等,為給種子自然催芽創造條件,可於秋季進行。

4.1.2 作業工具:用植苗鎬、回土耙、植苗鏟、植苗鋤。

4.1.3 植苗方法 4.1.3.1 明穴整地植苗 先用回土耙攪除穴內雜物,再將穴內心土攪起,深度超過苗根長度,一手拿苗,抖開根系,送入穴中,扶正,另一手持回土耙先攪回表土,後攪回心土至苗木四周,邊踏實邊提苗,培一層浮土。質量要求:栽正(苗木於穴中心8cm內)、栽直(苗莖傾斜不超過10度)、踏實(輕提苗根部不動)、不窩根(根系傾斜不超過20度)、深淺適中(踏實後的穴面高於苗木地際徑1—2cm)、穴面平(踏實後的穴面平於表土面)、培浮土(干旱地塊穴面培浮土或枯枝落葉達3cm)。

4.1.3.2 暗穴整地植苗 一人作業。先用回土耙將穴中心處土攪出,坑的大小及深度超過苗木根幅和根長,然後按上述方法操作。

二人作業。持鎬者在穴中心處深刨一鎬并左右別回拉,坑的大小及深度超過苗木根幅和根長,然後按上述方法操作。

塊狀整地、高臺整地、魚鱗坑整地植苗,參照此法作業。

4.1.3.3 揭草皮整地植苗 植苗鏟作業法:(二人作業)持鏟者在穴面中心處深扎一鏟,深度超過苗根長度,推拉成大於根幅的寬縫,拿苗者將苗深甩入縫內,提苗、扶直,持鏟者速在植苗縫一側10cm處深扎第二鏟拉推,再退8cm處深扎第三鏟拉推,把縫別實。質量要求:苗木地際徑與地表土面相平,栽正、不窩根、不懸空、不透風。

植苗鎬作業法:(二人作業)持鎬者在穴面中心處深刨一鎬,深度超過苗根長度,然後左別一下,右別一下,再將鎬片提起6cm左右,向後拉鎬,形成開口7cm寬縫,另人拿苗深甩入縫內,後將鎬撤出,隨之用腳將土擠住苗根部,然後邊提苗邊踏實。質量要求同前。

植苗鋤作業法:(一人作業)用直板專用鋤先在穴面上按正三角形深扎出上部兩條垂直斜邊,爾後再上下垂直深扎底邊,掘出三角塊,其中一斜邊中心要位於穴面中心處作為植苗點。將苗深送至斜邊植苗點處,取三角塊或土置於原處,邊提苗踏實。質量要求同前。

(二人作業)用半圓式植苗鋤在穴中心處掘出西瓜塊式土坨,其它操作方法和質量要求同前。

4.1.3.4 容器苗植苗 在一般造林地先揭草皮60cm,然後用鎬或鐵在穴在中心處刨一個超過容器坨體積的坑,把容器坨直放於坑內(如果是塑料杯體應去掉),坨周圍培滿土并踏實。質量要求:坨面與地面相平,坨外圍踏實,不透風,坨直立、完整。在陽陡坡造林時,根據條件可先進行魚鱗坑整地,也可不整地直接刨小坑植入土壤內。

4.2 造林質量標準評定 人工造林當年要檢查成活率,造林後3年檢查造林保存率。

4.2.1 成活率。商品林90%以上為合格,61%至90%進行補植,小於61%重造;生態公益林和兼融林造林大於85%為合格,41%至85%進行補植,41%以下重造。

4.2.2 保存率。商品林85%以上為合格;生態公益林和兼融林保存率80%以上為合格。對未達到保存標準的應重造。

4.3 補植作業 4.3.1 補植面積:根據每年對成活率的調查結果,凡成活率未達到規定標準的小塊,一律於下年春季進行補植。

4.3.2 作業要求:用造林地的同樹種、同齡苗或用容器苗進行補植,補植的株數要達到設計要求,作業方法與質量標準同植苗作業。

5 幼林撫育

幼撫系指造林後到幼林鬱閉前這一時期採取的經營措施。主要是擴穴、培土、扶正、踏實、割草、割灌、抹芽、修枝、防火等作業。營造楊樹林要適時進行抹芽和修枝,營造的經濟林果樹要進行整形修剪,生態林撫育既要促進林木生長,又要防止水土流失。

5.1 撫育年限及次數 5.1.1 在退耕還林地上營造落葉松、楊樹和樟子松林,撫育年限一般為3年,各年分別為1、1、1次。在荒山荒地上營造落葉松、楊樹和樟子松,撫育年限一般為3年各年分別2、2、1次。

5.1.2 水曲柳、胡桃楸、黃菠蘿、紫椴等樹種撫育年限為4年,各年分別為2、2、1、1次。

5.1.3 紅松、紅皮雲杉、冷杉等樹種撫育年限為5年,各年分別為2、2、1、1次。

5.2 撫育順序 先頭年造的,後當年造的;先高生長短促型,後持續型;先針葉闊葉;先小苗,後大苗;先雜草多的,後雜草少的。

5.3 撫育方法 5.3.1 穴狀撫育 第一年第一次撫育,進行擴穴、培土、踏實、扶正。第一年第二次撫育割除穴周圍影響幼樹生長的雜草,灌木和側方非目的樹種的萌條。第二年第一次撫育,距離幼樹5—10cm處進行除草、松土,由里向外,里淺外深,第二年第二次撫育與第一年第二次撫育操作相同,以後各次撫育,需根據幼樹生長和林地情況而定。

5.3.2 帶狀撫育 根據立地條件,採用人工或機械在帶間松土和割除影響幼樹生長的灌木和雜草。

5.3.3 全面撫育 是在全面整地的造林地上,採用人工或機械進行株間全面除草、松土。主要適用於商品林和林農間作的造林地。

參考文獻:

- [1] 黑龍江省森工總局. 營林技術標準[M]. 東北林業大學出版社, 1989. 118~141.
- [2] 黃樞, 沈國舫. 中國造林技術[M]. 中國林業出版社, 1993.
- [3] [美] David M. Smith. 實用育林學[M]. 中國林業出版社, 1990.
- [4] 江西省農林墾殖局. 造林手冊[M]. 農業出版社, 1975.



在無機化學教學中開展綠色化學教育的實踐與探索

黃奇良 黃在銀

(廣西民族學院化學與生態工程學院)

摘要:本文通過無機化學課堂、實驗教學內容、教學方法和考試的改革,在教學中滲透綠色化學知識,進行綠色化學教育,探討了對學生進行綠色化學教育的方法,達到了傳授無機化學知識的同時進行綠色化學教育的教學目的。

關鍵詞:無機化學 綠色化學 教育

Practice of and Reflection on Developing "Green Chemistry" Education in the Course of Inorganic Chemistry

Huang Qiliang Huang Zaiyin

(College of Chemistry and Ecological Engineering, Guangxi University for Nationalities)

Abstract: The green chemistry education is realized by the ways of infiltrating the idea of green chemistry to course of inorganic chemistry, such as adding class contents, reforming inorganic chemistry tests and improving the teaching methods, etc. The teaching results are satisfied, and the teaching goals of transmitting new knowledge of inorganic chemistry and carrying out education of green chemistry are attained.

Key words: inorganic chemistry green chemistry education

化學是自然科學的中心學科之一,它不僅與工業、農業、國防、醫藥、衛生等行業緊密相關,而且與人們的衣食住行不可分割。過去的一個世紀,化學工業如有機合成、石油化工、精細化工、化肥和染色、藥物合成、材料化學等各個領域因人類物質需求的提高與擴大而得以高速發展,化學和化學工業的發展給人類社會帶來了巨大的變化和財富,對人類的貢獻涉及了建立當代文明社會的幾乎全部物質基礎。但是,隨着化學工業的飛速發展,生產中大量的產物、廢水、廢氣、廢渣最終都進入了空氣、土地、河流、大海,對人類生存環境的污染和破壞日趨嚴重,環境與生態的惡化開始受到人們的關注,當今全球存在十大環境問題^[1],其中大氣污染、臭氧層破壞、全球變暖、海洋污染、淡水資源短缺和污染、生物多樣性減少、環境公害、有毒化學品和危險廢物等八大問題與化學化工生產有關。化學工業因此受到廣泛的批評,化學和化學家面臨着前所未有的挑戰,提出了“綠色化學”的全新觀念。

綠色化學(Green Chemistry)又稱環境無害化學(Environmental Benign Chemistry),在其基礎上發展的技術稱環境友好技術(Environmental Friendly Technology)或潔淨技術(Clean Technology)。綠色化學所追求的目標^[2]:(1)原子的經濟性。要求最大限度地利用每個原子,使其進入產物分子。原子利用率最理想達到100%;(2)最小的環境因子。要求用于工業生產的化學反應具有最小的環境因子(E-因子)(即每生產一公斤期望產品的同時產生廢物的質量);(3)最小的環境商。綠色化學要求化學反應產物具有最小的環境商(EQ=E×Q)。因此,綠色化學可以看作是進入成熟期的更高層次的化學,是一門徹底阻止污染產生的科學。它的實現將使人們對化學重新有好的評價,使化學既為人類文明提供豐富的物質,又能保持美好的生存環境。

綠色化學已成為世界各國普遍接受并大力倡導、實施的“人類、自然環境”等可持續發展戰略方針的重要組成部分。各國環境標志制度^[3]和環境管理標準的相繼問世^[1],1996年6月美國

頒發了首屆“總統綠色化學挑戰獎”^[4]。目前,國內開展綠色化學教學的高校正在日益增多,尤其是高校中的化學類專業。如何在教學中自然、生動地滲透“綠色化學”教育,使學生了解和接受綠色化學理念,增強“綠色化學”和“環境保護”意識,全面提高科學素質,是化學教師面臨的一個重要課題。本文通過無機化學課堂、實驗教學內容、教學方法和考試的改革,在教學中滲透綠色化學知識,進行綠色化學教育,探討了對學生進行綠色化學教育的方法,達到傳授無機化學知識的同時進行綠色化學教育的教學目的。

1. 調整更新教學內容,開展綠色化學教學

1.1 在無機化學教學中增加原子經濟理論教育內容 原子經濟理論是綠色化學提出的一個重要新概念,在1991年由美國著名有機化學家 Trost 在國際權威刊物《Science》上首次提出反應的“原子經濟性”(Atom economy)概念^[5]。它的核心是原子利用率。

綠色化學要求設計化學反應或合成方法時,應使生產過程中所採用的原料最大量地進入產品中(即原子經濟性反應)。原子經濟性的目標是使原料分子中的原子更多或全部地變成最終希望的產品中的原子。原子經濟性概念可表述為:原子經濟性或原子利用率(%)=(被利用原子的質量/反應中所使用全部反應物分子的質量)×100;化工生產上常用的產率或收率表示為:產率或收率(%)=(目的產品的質量/理論上原料變為目的產品所應得的質量)×100。原子經濟性與產率或收率是兩個不同的概念,原子經濟性是從原子水平上來看化學反應,產率或收率則從傳統宏觀量上來看化學反應,只有通過實現原料分子中的原子百分之百地轉變成產物,才能達到不產生副產物或廢物,實現廢物“零排放”的要求。使用產率和原子經濟性兩個標準評估化學工藝過程,才能實現更“綠色化”、更有效的化學反應。

在講到化學平衡中化學反應的轉化率時引入原子經濟性概念,進行對照講解,學生很容易接受,并深刻認識到原子利用率是更高標準的轉化率。然後將這一概念在各有關章節中應用,加深

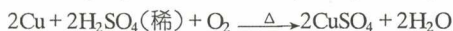
作者簡介:黃奇良,男,廣西民族學院化學與生態工程學院副教授,碩士,碩士導師,主要從事無機化學教學和無機材料研究。
黃在銀,男,廣西民族學院化學與生態工程學院教授,碩士導師,主要從事綠色化學和納米材料熱動力學研究。

理解。例如氧族元素中，過氧化氫的制備可採用乙基蒽醌法，該方法是用 O₂ 氧化乙基蒽醇生成乙基蒽醌及 H₂O₂，分出 H₂O₂ 后，以 Pd 為催化劑在苯溶液中通入 H₂，把乙基蒽醌還原為乙基蒽醇。其反應為：

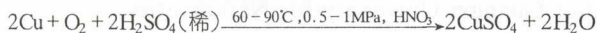


此反應中的乙基蒽醇可循環使用，整個過程僅消耗 H₂ 和 O₂，減少廢物的生成和排放，是典型的零排放的原子經濟反應例子。

講到硫酸銅的制備時，硫酸銅的制備常見有兩種方法，即濃硫酸溶解法和在氧氣和稀硫酸與銅反應的制法，其反應分別為：



上述方法能耗較大，產率低，且第一種方法產生的 SO₂ 對空氣污染嚴重。目前用 O₂ 和稀 H₂SO₄ 及 Cu 在有 HNO₃ 催化的情況下，低壓一步制備 CuSO₄ 的方法^[3]，其優點是能耗小，工藝簡單，產率高。其反應方程式為：



由此可見制備 CuSO₄ 的反應可改成低壓一步法的原子經濟反應，這是一種對環境較友好的工藝。

由軟錳礦制取高錳酸鉀涉及錳氧化態如下變化：



經由 K₃MnO₄ 制備 K₂MnO₄ 的方法在工業上叫做兩步法，一步制取 K₂MnO₄ 的方法有：

(1) 將軟錳礦，KOH 和 KClO₃ 的混合物加熱熔融制得 K₂MnO₄，其反應為：

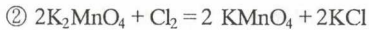


(2) 將磨細的軟錳礦與質量分數為 70% - 90% 的 KOH 溶液混拌(MnO₂ 與 KOH 的物質的質量之比為 1:5)，在 200 - 260℃ 下進行空氣氧化，反應時間約 4 - 6 小時，結晶出來的 K₂MnO₄ 產率可達 90% 以上。



從以上兩種方法可看出，從原子經濟性原則來看，應該採用第二種方法制備 K₂MnO₄。

從 K₂MnO₄ 制備 KMnO₄，有幾種方法，如：



第一種方法雖然也能制得 KMnO₄，但三分之一的 K₂MnO₄ 又被轉化為 MnO₂，還產生副產品 K₂CO₃，降低了 KOH 的利用率和產率(產率只有 66.7%)。從綠色化學、原子經濟性角度考慮，第三種方法比較好，可以把全部的 K₂MnO₄ 氧化為 KMnO₄，生產 1 摩爾 KMnO₄ 同時產生 1 摩爾的 KOH，副產品 KOH 回收后可用于第一步鹼熔氧化。

1.2 開發綠色化學反應，發展綠色生產工藝教育 1.2.1 化學原料、化學試劑和溶劑綠色化教育 在教學中，盡量聯系教學內容，進行化學原料、化學試劑和溶劑綠色化教育。在開發和生產過程中，盡量採用無毒無害原料，在無毒無害條件下進行反應和生產，盡量避免有毒有害的有機溶劑的使用。例如利用 CO 還原 MoO₃、WO₃、CuO、Fe₃O₄ 的反應，可改用 H₂ 還原氧化銅、三氧化二鐵，有毒的 CO 改為 H₂ 后更符合綠色化學的要求。棉、麻、紙張、動物髮毛等的漂白可以使用 Cl₂ 或 SO₂，但考慮到它們對環

境造成的污染，可以把有氯漂白或 SO₂ 漂白改為無氯漂白和無 SO₂ 漂白，可用 O₂、O₃、H₂O₂、Na₂O₂ 等物質選擇性地用于棉、麻、紙張、動物髮毛等的漂白，使用它們的無污染漂白將對傳統的有嚴重環境污染的漂白工藝進行綠色革命。又如 Cl₂、O₃ 均可用于飲水消毒，但用 O₃ 不僅殺毒效果好，不會帶入異味，而且不容易導致二次污染。在碳族元素章節中介紹 CO₂ 被壓縮到超過其臨界點(T₀ = 304.2K, P_c = 7.39MPa, ρ_c = 0.468g/ml)成為超臨界流體時，它有許多優良性能，如無毒、不可燃、價廉，而且可以使許多反應的速度加快、選擇性增加，因此成爲一種優秀的綠色化學溶劑。盡量選擇無毒無害試劑實驗，或選擇具有潛在環境屬性的試劑，除非不得已，一律不使用有毒有害試劑進行實驗；盡量避免有毒有害的物質做催化劑。在講催化劑對反應速率影響時，提出綠色催化劑的概念，幫助學生認識哪些物質是無毒無害的綠色催化劑(固體酸鹼、二氧化鈦、酶等)，哪些物質是有毒有害催化劑(重金屬離子、溶劑狀態強酸強鹼等)。

1.2.2 設計對環境友好的反應途徑教育 對一些不可避免會產生污染的化學反應，可改用別的反應方式或途徑，使其不產生污染。

例如 MnO₂ 催化分解 KClO₃ 制 O₂ 會產生有毒氣體 Cl₂，可改用 MnO₂ 對雙氧水進行催化分解，產物除 O₂ 外就是水，不構成對環境的污染。

從氟碳礦提取稀土主要採用酸法工藝，該工藝雖然稀土回收率高，但產生 HF 及廢酸鹼污染環境。採用氯化銨法提取氟碳礦稀土，利用鹽類分解并氯化氟碳礦，直接用水浸取回收稀土，不引入酸和鹼，提高反應選擇性，減輕稀土與非稀土雜質分離負荷，降低化工材料消耗，簡化工藝，提高稀土回收率，是符合綠色化學要求的新工藝^[6]。

1.2.3 “三廢”(廢氣、廢水、廢渣)綠色化利用教育 化學工業生產過程中大量的產物、廢水、廢氣、廢渣進入空氣、土地、河流、大海，就會對人類生存環境造成污染和破壞。要盡量對“三廢”(廢氣、廢水、廢渣)進行綠色化分離和利用，這樣做既減少對環境的污染，又可以降低生產成本，增加經濟效益。對化學類的學生—未來的化學工作者，要進行對“三廢”(廢氣、廢水、廢渣)綠色化利用意識教育。我們在無機化學教學中，在有關章節中都要灌輸對無機化工“三廢”(廢氣、廢水、廢渣)綠色化分離和利用思想，培養學生的環境保護意識。

例如講到 d 區過度金屬元素的鉻分族、銅鋅分族時，增加了含有害重金屬廢水的處理內容。在化工、冶金、電子、電鍍等生產部門排放的廢水中，常常含有一些人體以及其他生物有害的金屬元素，特別是重金屬元素，如汞、鎘、鉻、鉛等。介紹了處理有害金屬離子廢水的一些方法，例如沉澱法、化學還原法、離子交換分離法、電解法、活性炭吸附法、反滲透法、電滲析法和生化法等。

1.3 開發和生產綠色產品教育 綠色產品(即環境友好產品)，是指產品在使用過程中和使用后不會危害生態環境和人體健康，產品具有合理的使用功能及使用壽命，并易于回收、利用和再生，報廢后易于處理，在自然環境條件下容易降解。在教學中加強對學生進行這方面的教育，要想方設法向學生滲透生產綠色產品的思想，并且不僅單純停留在對綠色產品的理解和生產途徑的尋求上，而且從思想和理性認識上升爲一種觀念。使學生走上工作崗位后，能夠自覺和不自覺地樹立開發綠色產品意識。

(下轉第 91 頁)



在《無機化學》教學中實行雙語教學的嘗試

范軍 章偉光

(華南師範大學化學系)

摘要:首先剖析雙語教學對中國高等教育改革與專業課教學的重要作用 and 必要性。在“大一無機化學”教學中開始雙語教學的嘗試并對教學效果進行評估,提出了目前教學中存在的問題。

關鍵詞:教學改革 雙語教學 無機化學

隨着中國高等教育改革的深入,高教的發展正趨向教育方式國際化和人才培養綜合化。另外,隨着全球經濟一體化速度的加快,尤其是在中國順利地加入 WTO 后,外語在人們的生活中顯得越來越重要,社會衡量人才的標準越來越高。一個優秀的人才僅有良好的專業素養遠遠不夠,必須同時具備高的外語水平才能適應社會的要求。在這種形勢下,推進教學改革,在專業基礎課和專業課等實行雙語教學并向純外語教學過渡勢在必行。

一、雙語教學在《無機化學》教學中實行的必要性

在二十世紀,化學及相關領域得到重視和全面發展,并且取得大量令人振奮的成果,化學與人類的日常生活結合得越來越緊密,如藥物的更新換代、農藥化肥的研制、開發和應用、新材料和新能源的出現等,其中化學理論的指導作用起到了關鍵的作用。

在當前這個信息爆炸的時代里,以英語為主文獻更新速度極快,這要求每一個研究者具備較高的外語水平才能順利檢索和閱讀文獻資料,獲取最新動態信息,充分了解同行的最新成果,才能很好地適應學科的發展趨勢。

另一方面,《無機化學》是化學化工、生物、醫藥和材料等專業新生進入大學接觸的第一門專業基礎課,它起到銜接中學和大學的專業知識、為後續的學習(如分析化學、物理化學、配位化學和超分子化學等)打好基礎的作用。因此,從“無機化學”開始實行雙語教學,可以增加學生專業詞匯的儲存和積澱,為將來的發展打下基礎。正是基于以上的要求,分別在華南師範大學 2002 和 2003 級理科綜合(II)班的《無機化學》教學中開始了雙語教學嘗試,取得了一些成果,積累了一些成功的經驗。

二、雙語教學前的準備

考慮到課程特點、學生情況等因素,為達到預期的教學目的,我們主要抓好以下幾個環節:

1. 選取優秀的教材 雙語教學的順利開展必須依托優秀的原版外語教材和教學參考書,這是雙語教學成功與否的關鍵所在。由于大多數學生的閱讀水平優于聽力水平,在教學初期學生從聽不懂到聽懂的過渡階段必然借助教材來理解和鞏固知識;另外沒有外語教材,教師和學生都無法接觸到原汁原味的英語,僅僅通過教師備課對現行教材進行翻譯、講解,這將大大加大教師的負擔,也不符合雙語教學的實質性要求;此外,教材必須適應當前學科的發展趨勢,使學生通過學習了解科技發展的新動態。基于以上考慮,選用牛津大學 P. A. Cox 的“Instant Notes Inorganic Chemistry”。該教材風格獨特,對無機化學的核心內容和前沿動態作了全面和系統的概括,語句自然、簡捷易懂。同時配套“近代

化學導論”(南開大學編寫)方便學生自學。

2. 加強課前準備 查閱資料,參考不同的教材寫出詳細提綱,對照中文內容給出專業詞匯;重點在英語表達方面下功夫,熟記各種英文術語和習慣表達方式。此外,制作幻燈片或多媒體光盤(如南開大學申泮文教授的《元素周期表》等)在課堂演示對於學生理解來說是很必要的措施。

三、雙語教學的實施

1. 明確教學方式 在教學的初段,考慮學生水平的差異,復雜的內容以中文講授、英語板書、幻燈片與多媒體演示為主,簡單內容則採用英語講授。在每章末尾都給出總結,方便學生復習。在學生基本能接受雙語教學的前提下,加大英語教學的力度。無論採取哪種教學方式,都必須注重學生的接受能力和教學效果,否則會流于形式而失去意義。

在講授中,最關鍵的問題是對專業詞匯及縮略詞的處理,這直接關係到學生能否跟上教學進度、聽懂教學內容。對此一定要進行詳細解釋,給出中文含義,學生才能去理解、記憶、掌握和運用。例如分子結構的學習中,VSEPR 理論(Valence Shell Electron Pair Repulsion, 又稱價層電子對互斥理論)對於判斷分子構型有着重要的作用。我們採取先對其基本理論做出解釋,然後給出例題,把其他相關詞匯如 linear(直綫型)、trigonal planar(三角平面)、octahedral(八面體)等結構描述用語引出,在自學、習題中學生就能充分運用。

此外,在教學過程中,使用 PowerPoint、多媒體課件等也能收到事半功倍的效果。多媒體方式看起來比較輕鬆,給人在視覺、聽覺等方面都會留下深刻的印象從而集中學生的注意力,達到較好的效果。

2. 課后鞏固練習 課后留出英語習題,并要求學生盡量用英語回答。然後通過講解,教會學生從多方面考慮問題和學習習慣的表達方式,復習鞏固知識。以“分子結構”為例,Indicate the electron configuration expected for the possible covalent compounds MX_n , (where $X = Cl$ or Br) of At. Assuming only σ bonding, predict the geometry of each molecule. 在這一問題上,學生普遍認為 At(s^2p^5)只能和一個 X 結合,其結構為直綫型。其實,在學習軌道雜化理論以后,可知中心原子的價電子向高能軌道(d)躍遷并發生雜化形成新的簡并軌道,然後就與元素 X 形成 σ 鍵,其分子構型可以是直綫、T-型、四方錐與五角雙錐等。這樣就可大大拓展學生的思維。

此外,選取一些知名雜誌的成果設問,讓學生用理論或者從

文獻中找出解釋來強化學生閱讀外語材料。例如, R. J. Gillespie 在 *J. Am. Chem. Soc.*, 1960, Vol 82, p5978 中報道認為 $(Cl_5Ru)_2O$ 的 Ru-O-Ru 鍵角為 180° , 我們以此為題要求學生在閱讀文獻的基礎上給出 O 原子的雜化情況以及理由。

在雙語教學中, 習題練習是至關重要的。教師只有通過習題才能充分了解學生學習情況, 並教會學生思維的方式; 同時英語活學活用, 既補充了專業詞匯, 又練習語句表達, 而不是陷入學英語背單詞語法、看短文的困境中。

3. 舉行學術講座 雖然《無機化學》是一門化學基礎課, 但是它與許多學科緊密相連, 它的發展同樣迅速。因此, 舉行學術講座, 讓學生了解本學科前沿的熱點問題可激發學生的學習興趣。在教學中, 先後開設“分子以上層次的化學—分子聚集體化學”、“含硫配合物、配位聚合物、超分子化合物與納米簇化合物的研究: 合成、結構、摩擦學、光催化與量子尺寸效應”及“無機化學前沿和熱點研究”等講座, 向學生介紹配位化學、超分子化學及納米材料研究等前沿領域的研究現狀。

4. 期末評價 如何對學生的學習情況進行考核和評價, 真正反映出學生的專業水平和專業英語水平是每一個教師必須認真考慮的問題。通過平時的練習要求學生習慣使用英語表達, 期末考試採用英語試卷, 要求學生盡量用英語回答。

四、雙語教學的效果

為了評估《無機化學》雙語教學的效果, 我們對學生的作業、查閱文獻資料及考試情況進行了綜合分析(見表 1 及表 2)。

表 1 學生使用英語完成作業和考試的人數及比例*

	僅用中文完成的	用中英文完成的	全部用英語完成的
作業	32	15	10
教學初	56.14%	26.32%	17.54%
情況	15	25	17
學期中	26.32%	43.86%	29.82%
學期末	10	17	30
	17.54%	29.82%	52.64%
考試情況	3	24	30
	5.26%	42.11%	52.63%

表 2 學生考試成績分布情況*

分數段	85 分及以上	84~75 分	74~60 分	60 分以下
人數(人)	6	15	30	6

(* 2002~2003 兩年級共 57 人)

從表 1 可以看出, 在教學初期, 大多數學生不習慣使用英語完成作業, 期末的時候, 習慣使用英語完成作業的學生已過半數; 在考試中, 少數同學也只是在涉及專業詞匯才使用中文, 其他基本用英語表達, 說明這種方式對於強化學生使用英語、開拓學生的思維與發揮學生的創造力很有幫助。

從表 2 可以看出, 學生的成績基本成正態分布, 並未出現明顯的兩極分化現象, 這說明只要教師在教學中針對性地解決問題, 學生重視、不畏專業學習時英語帶來的負擔就能很好地完成學習任務, 同時還能掌握大量的專業詞匯和英語習慣表達法。儘管雙語教學會或多或少給學生添加負擔, 但其積極作用不容否定。

很多學生很喜歡在學習中開設前沿講座, 他們認為這樣既可學習基礎理論, 又接觸了原以為“很高深、遠不可及”的研究領域,

對拓展視野很有必要。此外, 還會布置一些研究熱點課題, 讓學生利用資料室、圖書館及網絡等檢索資料來了解研究動態。例如, 由於我國的稀土儲量豐富, 稀土的用途非常廣泛, 有關稀土的研究報道很多, 因此讓學生就“含硫配體稀土配合物的研究”檢索文獻。結果表明, 很多學生從中國稀土學報的中英文版、無機化學學報、高等學校化學學報、*J. Am. Chem. Soc.* 及 *J. Chem. Soc.*, *Dalton Trans* 等查閱了多篇文獻, 少數同學還對其進行了簡要綜述。

五、教學中存在的問題

在《無機化學》雙語教學的嘗試中, 我們取得了預期的效果。但是不容忽視的是, 仍然存在着一些問題妨礙雙語教學的進一步深入。

首先, 在教材方面, 目前國內英語專業教材大多數比較陳舊(1980 年左右出版的居多), 新版的外語教材偏少, 可供選擇的範圍小。教材只有不斷更新, 補充新內容才能適應科技的發展。

第二, 在教學過程中課堂交流也是一個關鍵問題。如果僅僅是教師用雙語教學, 學生不用英語跟教師交流, 就達不到相互提高的目的。因此, 在教學中適當採用討論式、雙向式教學很有必要。

第三, 雖然在教學中使用多媒體課件可給學生留下直觀的印象, 加深學生的記憶, 但是, 能夠參考使用的課件尤其是英語課件有限, 很大程度上依賴教師制作, 這不利于解決當前課時少、內容多、學生自學占主導地位的問題。

雙語教學對老師、對學生都是一種新的挑戰。通過二學期的教學嘗試, 學生從剛開始很害怕看、看不懂英語教材, 到後來慢慢習慣這種方式, 體會了雙語教學的好處, 學習的積極性與主動性明顯提高。在調查和個別交談中, 學生普遍反映一學期之後, 不但專業英語水平很大提高, 而且英語也得到了實際的應用, 希望以後還能接觸到更多的雙語課程。這充分說明雙語教學的實行對於推進高教改革、素質教育的實行與人才的培養有着重要的作用。此外, 通過反饋信息, 我們也了解到教學中的不足之處, 雙向式、討論式教學方式較少。這方面的工作剛剛開始, 還有許多需要補充, 如教材的更新、題庫的建設和教師自身水平的提高對於雙語教學的順利完成至關重要。

參考文獻:

- [1] P. Mills, S. Demeo, W. V. Sweeney, R. Marino, S. Clarkson. *J. Chem. Educ.*, 2000, 77(9), 1158-60.
- [2] J. McCalla. *J. Chem. Educ.*, 2003, 80(1), 92-8.
- [3] 常弘, 劉東林. *理工高教研究*, 2002, 21(5):114-5.
- [4] 章偉光. *華南師範大學學報(社會科學版)*, 1999, (5):34-6.
- [5] 張長春, 程伍群, 張紅敏. *河北農業大學學報(農林教育版)*, 2001, 3(4):10-11.
- [6] 張程向, 劉洋. *贛南師範學院學報*. 2002, (3):84-6.
- [7] 趙志剛, 鐘熠, 楊學軍. *西南民族學院學報(自然科學版)*, 2002, 28(3):393-4.



採用現代技術手段改革概率論與數理統計課的教學

徐麗萍 李林

(北京石油化工學院數理部)

摘要:本文論述了在概率論與數理統計課程教學中採用現代技術手段的重要性,並結合課程內容具體介紹了學生參與的試驗教學法、演示教學法、和積極採用數學軟件的教學方法。

關鍵詞:教學改革 現代技術手段 概率 統計 隨機變量 直方圖

隨着計算機和信息技術的迅速發展與廣泛應用,人類社會正逐漸步入信息時代。教育的革新與發展已成為全世界共同面臨的重要任務。應用現代教育技術和手段,尋求如何在未來的發展中擁有人才優勢,是各國政府、科學家和教育家共同關注的重大議題。

現代教育技術包括了教育思想、教育內容、教育方法、教育管理和教育手段五個方面。目前學校的教學設施有了很大的改善,作為教師,當前的主要任務就是應用現代化的教學手段改革教學思想、內容與方法。教師應強調以學生為主體,重視對學習過程和學習資源的研究,重視教學設計在教學過程中的作用。

一、概率論與數理統計課程教學應用現代技術的必要性和可行性

概率論與數理統計是本科生的數學類基礎課程,它的思想方法和手段越來越成為每個大學生所必須掌握的基本知識。然而這門課程含有深奧的現代數學思想方法,在實際學習過程中很難掌握。教學內容中一些重要的結論只能告知學生卻不能證明,學生只有硬性的記住再去應用這些結論。這對學習知識是非常不利的。另外,概率論與數理統計課程應該是理論和實踐聯系最緊密的課程之一,在教學中要培養學生在掌握基本理論的同時,也要掌握利用理論解決實際問題方法,而傳統的教學只注重教給學生理論知識,至於它們在實踐中的意義和作用卻無法在教學中加以強化。這使得本來很有意義的一門課程變得枯燥乏味,也失去了它的本來面貌。概率論與數理統計一直以來都被認為是難學難教的一門課程,傳統的教學方法和手段根本不能滿足該課程的學習要求。因此,改革概率論與數理統計課的教學是勢在必行的。現代教育技術的發展也為該課程的全面教學改革提供了必備的條件。

現代多媒體教育技術應用於教學發揮了強有力的作用。它的圖文并茂使教學過程變得生動活潑,提高了學生的感知水平和學習興趣;它的圖形演示功能,為教師提供形象表述工具,使許多抽象的教學問題變得具體、形象,提高了知識的可接受性。尤其是它的模擬仿真功能,使教學中一些無法做的演示變得輕而易舉。在概率論與數理統計課的教學過程中,我們制作了計算機軟件來驗證重要的極限定理,繪出常用分布的精確圖形,還應用教學軟件指導學生做仿真試驗等等,這些都是傳統教學所不能實現的夢想。考慮到一些結論不易理解的特點,在教學中我們還引入了簡單的實踐性試驗,試驗結果的統計分析應用計算機軟件在課堂上完成。通過這些試驗讓學生更好的理解理論的意義,同時也教給

學生如何從實踐上升到理論,再用理論指導實踐的方法和原則。

在當今社會,學會使用計算機已經是每個人必備的基本能力,對大學生計算機水平要求就更高。所以大學生不僅要學習一門理論,還要學會怎樣用計算機處理相應的實際問題,這樣的學習才能算是完整的。在數理統計部分的教學中,我們把理論和計算機實現相結合,讓學生在學習理論的同時也知道如何用計算機去解決問題。這樣不僅有助於理論的掌握,還提高了學生的計算機應用能力。現代的教學已經不能僅僅局限於一門課程的知識了,而是必須幾門課的知識相結合才能達到培養人才的教學目的。

二、概率論與數理統計課程應用現代技術手段教學改革

我們分以下八個方面介紹在概率論與數理統計課中使用現代多媒體技術進行教學改革的具體情況。這八個方面也是我們進行改革切入點。

1、引論課 概率論與數理統計本身的特點是容易引起學生的學習興趣的,在首次上課向學生介紹全課程的基本內容時,關鍵是要讓學生正視學習的難度,既不能讓學生覺得簡單易學,也不能讓他們感覺深奧得高不可攀,正確的態度應該是只有勤思考多練習才可以掌握好這門知識。因此在引言部分,我們採用中國統計出版社出版的《概率論與數理統計三十三講》的教學光盤進行導入,該教學課件圖文并茂地介紹本課程的主要研究對象和基本知識要點,對學生了解課程的全貌,建立正確的學習態度是很有幫助的。

2、頻率的統計規律性 理解頻率的統計規律性是認識“事件概率”這一概念的重要前提,由它可以得到概率的統計定義。以往在講授這部分內容時,先是用文字給出頻率的定義,再用“拋硬幣”的想象試驗,讓學生認識到頻率在大量地重復試驗下具有穩定性,而這個穩定值就是事件的概率。這樣的講法比較空洞,學生只是硬性的接受它,並不能留下深刻的印象。為了使學生能更好的理解並掌握概率的統計定義,我們在教學中做了一點改進,讓學生親自做試驗去驗證頻率的統計規律性。

開始時讓每位同學拋硬幣若干次,然後由試驗組長統計不同試驗次數下(10次、50次、200次)正面出現的頻率,這樣由學生自己得出頻率的穩定性的統計規律,他們為自己得出的結論感到非常興奮。然後再給他們介紹歷史上一些數學家的試驗結果。這種試驗法教學的時間僅比舊的教學方法多了六、七分鐘,而收到的學習效果卻大大提高了,因此花費這些時間是值得的。考慮到“拋硬幣”的結論(頻率在0.5之間擺動)比較簡單,也可以再進行

基金項目:教育部(21世紀初一般院校工科專業人才培養模式改革研究)子課題資助項目和北京市教育委員會《一般工科院校數學系列課程改革的研究與實踐》資助項目

作者簡介:徐麗萍,女,北京石油化工學院數理部講師,理學碩士。
李林,北京石油化工學院數理部教授、理學碩士。

另一個試驗,就是“統計字母'E'在英文中出現的頻率”。具體做法是:首先,講清試驗內容是觀察英語文章中任意一個字母是否是字母'E';其次,講清試驗的總次數是觀察的英文字母個數;再次,將兩名學生組成一組,發給每組一篇英語閱讀文章,學生也可以從自己的英語讀物中任選一篇;再次,給出試驗方法并列出統計表格讓學生分別統計字母總數 50 個、100 個、500 個的情況,將結果填到表格中;最后,由學生獲得的數據得出頻率的穩定性特點。在學生的統計試驗完成之後,教師用 Mathematica 軟件編寫的“字母頻率統計”程序來進一步驗證頻率的穩定性特點。做完這個試驗之後,學生很快就能接受概率的統計定義,并且留下深刻印象。

這種試驗不僅可以幫助學生理解概率的統計定義,它另一方面的意義是讓學生了解到做隨機試驗的方法和步驟。此外,由于字母'E'出現的頻率的穩定值在 0.13 附近,稍加引導就會使學生認識到,在 26 個英文字母中字母'E'在單詞中出現的概率是很大的。知道了這一點后,學生就會問出現概率最大的字母是什麼、最小的字母又是什麼等等,而這些對單詞記憶、密碼破譯、排版印刷等都是非常有實用意義的。此時老師可以順便向學生介紹概率的實際應用意義,擴展學生的視野,提高學生的學習興趣。

做這個試驗時我們結合運用計算機軟件,不僅可以節省教學時間,同時還能收到更好的效果。在課前做好 EXCEL 軟件的統計公式,試驗的結果就可以在課堂上用計算機很快統計并計算出來,并可以畫出曲線圖顯示出數據的規律性。這使得學生更好的理解了什麼是頻率的穩定性和它的實際意義。

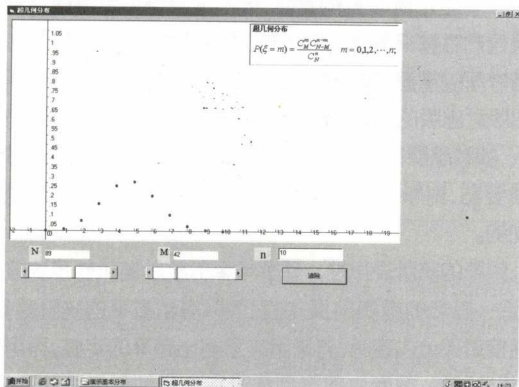


图1 超几何分布

3、常用分布 隨機變量是現代概率論研究中不可缺少的工具,學會分析并運用隨機變量的分布函數和密度函數是非常重要的。在學習中學生必須熟練掌握隨機變量的一些常用分布的性質和特點。為此,對二項分布、泊松分布、超幾何分布、正態分布、卡方分布、t 分布、F 分布、伽瑪分布等常用的隨機變量分布,我們用 VB 軟件制作了動態的演示程序,在課堂上演示給學生(圖 1, 圖 2)。隨着分布參數的任意改變,學生可以看到分布的各種變化,這加強了學生對這些常用分布的直觀認識,對學生更好的掌握這些分布是非常有效的。

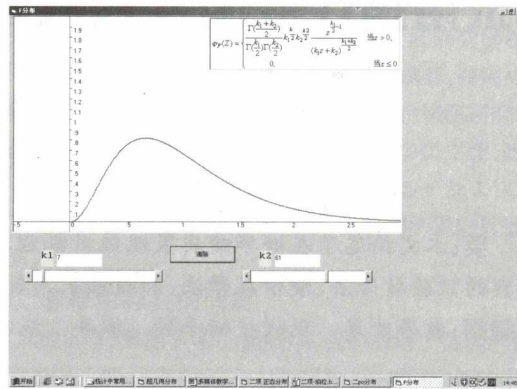


图2 F分布

4、概率計算 在求解隨機變量的分布函數和事件概率時,對於離散型隨機變量需要解決級數計算的問題,而對連續型隨機變量需要解決積分計算的問題。而這些計算問題可以用數學軟件來解決,就像人們用計算器進行加減乘除運算一樣。我認為在概率學習中,不應該讓學生把精力過多的放在級數和積分的計算上,而應該集中精力去理解概率思想并學會如何處理隨機問題。因此,在教學中我們使用 Mathematica 軟件或 MATLAB 軟件處理級數和積分的計算問題。這樣做除了能達到上述目的外,還可以節省教學時間。此外,在課堂上使用數學軟件計算,還能加強培養學生運用計算機進行科學計算的能力,而這是現代大學生必不可少的一項基本技能。

5、直方圖的試驗 連續型隨機變量的取值一般是某個區間或某個區域,它的概率分布情況不像離散型隨機變量那樣簡單易懂。連續型隨機變量的概率分布是由直方圖引導出來的,因此正確畫出直方圖并理解直方圖的表示意義是非常重要的。為此在課堂教學中讓學生做身高統計的試驗,試驗目的是“畫出大學生身高的直方圖,考察大學生身高情況”。具體步驟是:首先,講清試驗目的是分析大學生身高(隨機變量)的分布情況;其次,設定身高範圍,將該區間 10 等分,相應地設定 10 個身高等級;再次,每個學生發給一張小紙片,請他們在上面寫上自己的身高和所在等級,然后匯總統計;最后,將統計結果輸入 EXCEL 軟件,求出各身高等級出現的頻率,在黑板上畫出直方圖并指明橫縱坐標的意義。

與書上現成的直方圖比較,由實際數據畫出的直方圖,學生更有興趣去研究它的意義,更容易掌握處理連續型隨機變量的統計分布的方法。試驗結束後,再對身高數據用 EXCEL 軟件畫出多個直方圖,比較區間劃分的粗細不同,直方圖的變化,從而引出連續型隨機變量的概率密度的概念。這使得學生能很好的理解概率密度的概念和意義。

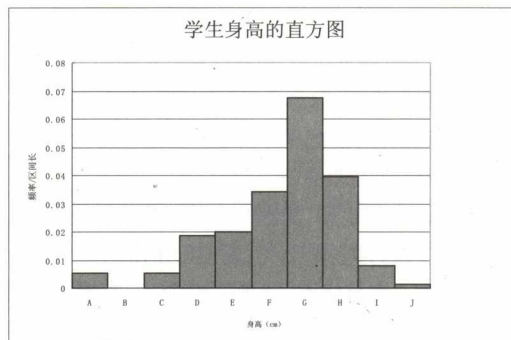


图3 直方图

6、漸近理論 大數定律和中心極限定理是概率論的兩個基本漸近理論。大數定律不僅可以讓學生證明，還可以通過頻率的統計試驗得以驗證。而中心極限定理就比較抽象一些，在傳統的教學中既沒有給出證明，也沒有加以驗證。現在使用多媒體教學手段講授中心極限定理，教師可以用 EXCEL 軟件生成多組大量的隨機數，然後加以處理，再畫出和變量的直方圖，從而去驗證中心極限定理的結論。關於二項分布的 De Moivre - Laplace 中心極限定理，它揭示了離散型隨機變量與連續型隨機變量之間的近似關係，我們用 VB 語言制作了該定理的動態演示程序在課堂上演示給學生(圖 4)，讓學生從多角度認識到二項分布的漸近正態性。

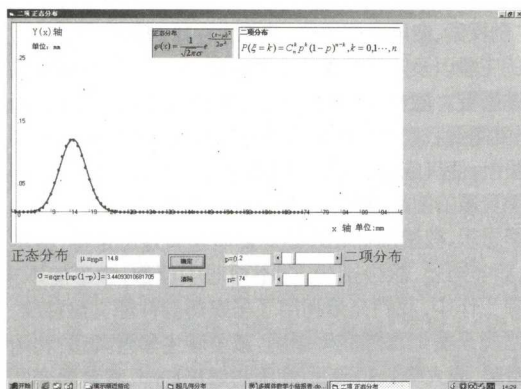


圖4 De Moivre-Laplace中心極限定理的演示

此外，對於二項分布與泊松分布的漸近關係、超幾何分布與二項分布的漸近關係，我們也用 VB 語言制作了動態的演示程序(泊松定理，見圖 5)。在教學時，先給出這些漸近結論的演示結果，然後再加以證明，這樣能引起學生證明定理的興趣，並且加強學生對定理的理解和記憶效果。

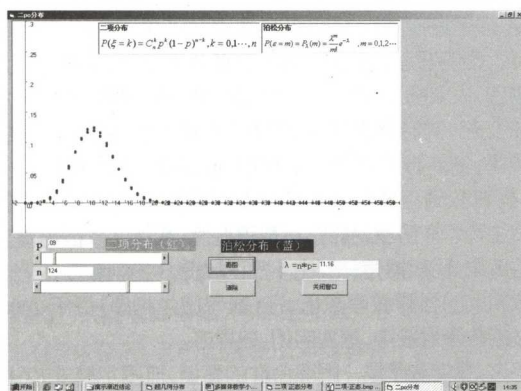


圖5 泊松定理的演示

7、極大似然估計 隨機問題的參數估計有多種方法，課程中數理統計的這一部分要求學生掌握矩估計和極大似然估計兩種方法。矩估計法可由大數定律直接得到，而極大似然估計法就不太容易理解和掌握。為此在教學中結合《概率論與數理統計三十三講》教學聲像課件進行生動形象的講解，這樣能吸引學生的注意力，並給學生以想象理解的空間，因此可收到較好的教學效果。

8、統計問題的 EXCEL 實現 參數估計、假設檢驗、回歸分

析、方差分析是數理統計部分的幾個主要問題。對這幾部分內容，學生在理解的基本原理之後，還必須做大量的計算工作來熟悉計算過程。以往學生都是用計算器和手工進行計算，計算結果經常出現錯誤，為了找出計算錯誤常要浪費許多時間，同時由於學生把精力放在計算上，從而減弱了對基本原理的掌握。這樣的傳統教學手段不僅浪費教學時間，降低教學效果，而且對當代大學生的計算素質培養也是不利的。現在這些統計問題的計算有許多軟件都可以實現，最簡單易用的就是 EXCEL 軟件。因此在教學中，我們教給學生用 EXCEL 軟件來處理這些統計問題，這樣做不僅計算結果精確，減輕學生的計算負擔，也使學生加強了對基本原理的理解，並培養學生使用計算機進行科學計算的能力。

三、結束語

以上是應用現代教育技術全面改革概率論與數理統計課程的教學思想、內容和方法的實踐總結。社會的發展迫切要求學校培養出具有創新思想的人才，因此學生不僅要學會怎樣做，更重要的是學會怎樣想，怎樣解決新問題。這就需要教師改變舊的教學觀念和教學方法，在教學中必須注重培養學生的思考能力，教給學生分析問題的方法。多媒體教學手段的應用，減輕了學生的計算負擔，從而為學生在較短的課堂時間內學習並掌握思想方法提供了先決條件。在概率論與數理統計課的改革實踐證明，靈活應用計算機進行多媒體教學能夠達到加強訓練學生思考能力的目的。

對於其它數學類基礎課程，也可以採取多媒體手段改變舊的教學模式，注入新的教學內容。如綫性代數是一門數學工具的課程，傳統教學往往注重計算技巧的訓練，從而忽視了對方法的理解。而如今這些都可以用 MATLAB 軟件來實現，因此不必再讓學生陷入繁雜的計算中，學生只要掌握好理論和方法，然後會用計算機處理具體問題就行了。這使得學生有更多的思考時間和空間，從而能夠更全面的理解綫性代數的方法意義，更全面深入的掌握這一數學工具。

應用多媒體教育技術進行概率論與數理統計課的教學改革還處在初步發展階段，還沒有形成一個完善的體系。對現代教育技術引發的課程教學思想、內容和方法的改革，我們還需要進一步探討和研究。

參考文獻：

- [1] 茆詩松. 概率論與數理統計(第二版)[M]. 北京: 中國統計出版社, 2000.
- [2] 于洪彥. Excel 統計分析與決策[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- [3] 魏振軍. 概率論與數理統計三十三講[M]. 北京: 中國統計出版社, 2000.
- [4] 盛驥. 概率論與數理統計(第三版)[M]. 北京: 中國統計出版社, 2001.
- [5] 陳希孺. 概率論與數理統計[M]. 北京: 科學出版社, 2000.
- [6] 賀才興. 概率論與數理統計(工程數學與教學軟件)[M]. 北京: 科學出版社, 2001.

加強課前準備,努力提高《醫學微生物學》教學效果

饒賢才 胡福泉

(第三軍醫大學微生物學教研室)

摘要:任何一種教學方法的實施都離不開提高課堂教學效果這一最終目的,而課堂教學效果的提高離不開課前的嚴格要求和精心準備。我校為一所醫科大學,培養從專科生到博士生等各個層次的醫學專門人才。從學科專業特點出發,結合多年的《醫學微生物學》教學實踐,我們深切體會到加強課前準備,對課堂教學效果的提高非常重要。

關鍵詞:醫學微生物學 課前準備 教學效果 提高

《醫學微生物學》是一門形態學學科,也是一門重要的基礎與臨床的橋梁課。在從教《醫學微生物學》數十年時間里,我們深切體會到“臺上十分鐘,臺下十年功”的真正內涵。在實踐中,根據醫學微生物學的學科特點,圍繞課堂教學效果的提高,從課前準備着手,着力做了以下幾方面工作:

1. 多方收集資料,建立內容豐富的備課資料庫。

常言道:“巧婦難為無米之炊”。人們也常以“一桶水”和“一杯水”的關係來形容教師為上好一節課所應具備的廣博知識和豐富內涵。因此,掌握第一手資料是講好每一堂課,提高教學效果的基礎。我們充分利用計算機繪圖、網絡搜索、攝像、掃描等技術手段,結合自己的科研實踐,建立了一套內容豐富、使用方便、易于更新的醫學微生物學教學備課資源系統。包括各種醫學微生物學教學圖片1100余張、電子教材2部,多媒體課件3套,以及從各種媒體收集的教學資料:如生命的進化、抗生素的發現、Prion朊粒與瘋牛病、埃博拉病毒、艾滋病毒、SARS、禽流感等等。其中,部分資料還來之不易,如有關瘋牛病的資料是2001年重慶有綫電視臺在探索節目中播出時,我們看了覺得對教學有幫助,于是托人從電視臺把錄像帶借出來,拿到我校電教中心轉錄成教學用光盤的,後來在02、03學年的本科生教學中多次運用,受到好評;一些難以獲得的圖片,如衣原體、立克次體等均利用我們的科研實踐,通過自行培養,制片,染色,而后拍照而成。

2. 嚴格篩選素材,認真準備好每一堂課。

正如一個好的電視節目離不開一個優秀的節目主持人一樣,一堂成功的教學課也離不開一個優秀的組織者。知識是不斷更新的,作為課堂組織者,教師首先應該對教學內容進行遴選和組織,按照各自個性化思路,將不同層次、不同深度、不同時期的知識點有機組織起來,以知識塊或體系的形式傳授給學員,將基礎知識與學科進展,知識傳授與能力培養,接受知識與創新意識結合起來。針對不同專業層次,以大綱為依據,以教材為基礎,從教學備課資源系統中遴選相關知識點,在組織必須傳授之基礎知識的基礎上,密切注意增加相關新知識、新進展。如生物進化與微生物分類、瘋牛病的來龍去脈,埃博拉病毒的毒性本質等。將基礎性知識與新進展有機結合,拉近了基礎課堂與學科前沿的距離,大大激發了學生的學習興趣。

3. 抓好課件制作,美化教學場境。

當今,計算機多媒體教學正逐步走進學校,走進課堂,以其鮮明的教學特點,豐富的教學內容,形象生動的教學模式,促進教育技術的信息化。多媒體教學的實施改變了學生以前聽到上課鈴聲回到教室,面對的是一塊黑板、一張講臺,等待的是一張熟悉臉孔的單調學習場境,構建起了新型的教學模式。通過場境創設,充分調動學生的主體性,教師與學生協作學習,促進學生主動思

考、主動探索、發展聯想思維,使學生在學習過程中真正成為信息加工的主體以及知識意義的主動構建者。因而,多媒體課件的制作尤為重要。課件制作需要的教學資源往往比較零散,不成系統,這就需要我們對包括文本、視圖、音像等教學媒體資源的合理組合設計,使其成為一個完整的課堂教學系統,以備教學時調用。對教學資源的搜集、整合,自始至終應從教學需要出發,融合我們的教學思想、教學風格和方法。對教學資源的選擇,應基于教學實際,該多則多,該少則少,切不可心中無數,更不能本末倒置。在實際工作中,我們充分利用了多媒體課件圖文聲并茂,友好的交互環境來美化實際教學場境,激發學生學習興趣;利用豐富的信息資源,擴大學生知識面;利用超鏈接功能,將某些新知識點直接鏈接到“Science”、“Nature”、“PANS”、“Microbiology”等著名期刊的原文上,便于學生課後追蹤,復習,提高學生主動獲取知識、利用信息的能力。

4. 堅持預講制度,不斷培養新人

“預講”是模擬實際課堂的演練,是提高教學質量,培養師資隊伍的重要環節。對調入或新畢業分配的所有教師,必須經課前預講,過關者方可正式講課;對擔任新課程的教師原則上也進行預講。預講的目標是統一內容,統一標準。預講的過程既是新教師演練、學習控制課堂的過程,也是老教師傳授經驗、對新教師進行傳、幫、帶的過程。對預講者的授課效果評議,氣氛始終是熱烈而友善的,大家暢所欲言,無所保留,是一種實事求是、民主科學的經驗交流,同時激發了全體教師精誠團結、積極開拓的精神。通過預講,把新教師在課堂上可能出現的問題集中起來,預先解決掉,對新教師正式走上講臺,穩住陣腳,掌控課堂具有重要作用。微生物學教研室始終堅持預講制度,在教師隊伍培養上取得了可喜成果,目前擁有一支由4名正教授,3名副教授,5名講師,8名助教組成的強悍教學隊伍,在《醫學微生物學》每年2000多教學時數的教學實踐中,應對自如,效果好。

總之,課堂教學是一門綜合性的藝術,無固定模式,怎樣才能提高課堂教學質量,取得令人滿意的教學效果是一個相當複雜的問題。然而,花足精力進行課前準備,不斷總結,不斷改進,自我完善,這既是提高教學效果的前提,也是提高教學效果的保證。

參考文獻:

- [1] 戚中田. 醫學微生物學[M]. 北京:科學出版社,2003.
- [2] 陳向東,唐兵. 使用面向21世紀國家級重點教材“微生物學”進行教學的體會[J]. 微生物學通報,2002,29(2):96-99.
- [3] 莊鐵誠,關於微生物學教學的適應與提高[J]. 微生物學通報,1999,26(3):226-228.



“兩課”教學方法創新再思考

劉向先

(華北工學院法學系)

摘要:在我國大學生的必修課中,“兩課”作為一類特殊的課程,沒有人能否定她的重要性,但多數人也不認為這類課程起到了她應有的作用。具體表現在“兩課”在投入(精力和課時)和產出(學習效果)上的不成比例。在教學實踐中不斷進行“兩課”教學方法的創新研究是改變這種狀況的主要途徑。本文在綜合分析了以前實踐過的八種教學模式的基礎上,經過問卷調研和教學反饋,提出了課堂討論與對話式教學的新模式。

關鍵詞:“兩課” 教學模式 課堂反饋 問卷調查 討論與對話

“馬克思主義理論課”和“思想品德”課是我國大學生的必修課,她作為人文社科類課程所傳授的觀念和知識,無疑是大學生知識結構中不可或缺的一部分。這一點早已成為“兩課”(也許還有其他)老師的共識。尤其在理工類院校,“兩課”能夠使學生在學習專業之余提高思想境界,努力擺脫平庸,從而展示一個有靈性、有品位的現代人的形象。然而現實的情況卻與理想狀態存在着較大的反差。這種反差集中體現在“兩課”在投入(精力和課時)和產出(學習效果)上的不成比例。一般來講,“兩課”類課程有六、七門之多,課時數也相當可觀,但在教學過程中卻有相當多的老師把相當多的時間和精力耗散在無效勞動之中,甚至有的老師以“痛苦”這樣的字眼來形容。然而,在課程設置不變的條件下,老師們獲得解放的主要途徑是不斷進行教學方法的研究並在教學實踐中不斷改進。筆者作為“兩課”教師對此有着切身的體會,並在教學過程中不斷摸索着新的更好的教學方法,本文就是在總結以往教學經驗基礎上所作的進一步的嘗試。

一、“兩課”教學方法的創新可以設想不同的途徑,但歸根到底離不開教學實踐,離開教學實踐談創新多是“紙上談兵”之“談”。所以,緊密聯系教學實踐是筆者進行“兩課”教學方法研究所堅持的基本原則。在教學過程中運用“從學生中來,到學生中去”的方法,總結提煉並不斷嘗試新的教學模式,應該是教學實踐中的常態。以下是我提煉並運用的教學模式及其在課堂上直接觀察的和在課下由問卷調查得來的反饋信息。

首先是最傳統的教學模式,即老師講,學生聽,俗稱“滿堂灌”。這種方式既稱為傳統,自然是多數人長期在用。這種模式對教師的要求較高,老師們需使出渾身解數不斷出新才可奏效,但要長久地吸引所有學生的注意力也非易事,總的感覺是老師累學生也累。而對學生進行問卷調查的結果則顯示出有91.01%的學生不喜歡“滿堂灌”。筆者在教學過程中感覺到,如講趣聞案例效果很好,分析概念理論則往往有學生昏昏欲睡。問題是“兩課”當然不能全講成趣聞案例,而學生又總有一種考前可以突擊的感覺,不像數、理類課程那樣一旦走神就會明顯跟不上。由此可見,“滿堂灌”既不能給學生以緊迫感,又不能調動學生主動參與的熱情。也許這就是目前感覺“兩課”難上的主要原因之一。

第二種我稱之為“問題導入型”的教學方法是在傳統教學方法實施的過程中被逼出來的。學生聽課缺乏積極性,我就讓他們接觸問題,帶着問題去學。具體的程序是老師提出緊切實際的而

沒有現成答案的思考題,讓學生看書,然後提出解決問題的思路再加以討論,這一招的效果是能夠把學生“逼”進書本,不看不行。但這種方式的難點在於出參考題時不大好掌握難“度”,太難了學生能力不及,太易了學生又不屑一顧,題目要難易適度,還要有趣才行,所以這種方法對老師的要求是很高的。

第三種是“發現問題型”。這種方法是讓學生看書發現并找出自己理解不了的知識點,然後由老師統一講解。“發現問題型”模式的提出是基於這樣一種考慮,即學生對“滿堂灌”式的聽課方式產生厭倦時可以讓其自學,而他們在自學過程中有疑問時可以找老師解決。但這裡需要一個前提,亦即學生對所學課程有興趣且有自學能力。如果學生本身就不想學,那麼他就發現不了問題,讓其看書也是心不在焉。應該說“發現問題”的方法可以使學生從學“答”到學“問”的學習模式轉變,是有重要意義的,但這一過程需要引導,即需要教師“啟疑”并激發興趣,而不僅僅是“傳道、授業、解惑”。

第四種教學方法是結合所學內容,設計課堂辯論。這種方法體現出了某種趣味性,比較符合學生們對教學方法生動有趣的追求。課堂辯論的特點在於,學生在辯題面前當然會有一個對手,不甘示弱是年輕人的基本特征,於是他們在辯論前很久就會看書查資料進行準備,其動力來源於學生自己,實踐證明這是一種很好的方法,她是理論和實踐的生動結合。缺點是這種方法只能是點綴,而不能每次課都這樣來上。

第五種為案例教學,這種方法常見於國外工商管理教學的課堂上,“兩課”課堂自然可以借鑒。第六種是換位型,即學生講,老師聽,這種方法有討論課的特點,關鍵在於督促、引導學生作充分的準備。換位的形式激發了學生的興趣,對於上臺的同學是一種挑戰,臺下的學生也很有新鮮感,而講完之后的答問環節頗能鍛煉學生們的應變能力。這種方式的局限是只能作為有限的課堂活動而不能在大課上一直用。第七種是講座和自學相結合的模式,具體來說是把一門課濃縮為若干專題由老師精講,其餘時間指導學生自學。講座所講的問題集中而凝練,又非照本宣科,老師有發揮的余地,效果自然是對傳統型教學方法的一種提升。我所總結的最后一種是自學加答辯式的教學方法,這種方法把考試結合到了教學過程之中。具體的操作程序是讓學生在自學過程中選題做論文并通過論文答辯獲得成績。可以說這種方法是實實在在提高學生能力和素質的方法,缺點是每個人都答辯會使教

師不堪重負，從而使得上大課的班級無法運用這種模式。

二、以上主要是在教學過程中得到的直接反饋。為進一步了解學生的感受，筆者專門做了一個有關“兩課”教學的抽樣問卷調查。結果表明，多數學生的學習態度是，學校怎麼安排自己就怎麼學習，糾正了一種認為大學生們都更為厭惡“兩課”的主觀猜想。理工類學生對“兩課”的最初疏遠，只是現象而非本質，其本質在於“兩課”教學的效果是不如意的，學生們對“兩課”懷有迫切的教改期待^①。主要的不滿來自於“灌輸式”的教學和“記憶式”的考試。這也是老師們在上“兩課”時感覺不好的症結所在。可見來自學生的反饋信息，對“兩課”老師如何創設輕鬆愉快的學習環境是一個明顯的指引。作為承擔“兩課”教學任務的老師，應該更注意提高效率 and 吸引力，創造出一套行之有效的“兩課”教學模式。

通過對教學過程及教與學兩方面的考察，我們似應注意以下幾點：

首先，教學過程中，學是關鍵，教是拋磚引玉，是思路、方法的指導。所以，在教學中，應該採用能發揮學生能動性的方式，少點枯燥的灌輸；考核中，則不宜出可能引起作弊的試題，應該從試題上力避作弊的可能，比如，可讓學生選題、作開題報告、寫作論文等。這樣不僅減輕了學生死記硬背的負擔，且能給學生以充分的想象和創造空間。

其次，“兩課”教學應該注重與現實生活相結合，可以從生動的事例引出基本的概念和理論，再從對事例分析的過程中總結出基本方法，不要只講理論，引人入“睡”。如《法律基礎》就應多講案例、組織討論。考核可嘗試抽題面試的方式，這可避免抄襲現象，且能提高學生的口頭表達能力和即席發言的能力。若課堂氣氛比較活躍，可適當增加討論的次數。採用辯論、演講、多媒體教學等各種形式吸引學生的注意力，培養學生各方面的綜合素質。

第三，教學中，要注重學生的自尊，給學生更多的自由。應該讓學生自由地選擇老師，這樣可以調動學生參與教學的主動性與積極性。由於是學生自己選擇的老師，表明學生信任並且願意上這個老師的課，這個老師講課也必定讓學生滿意，這樣就不會出現上述的問題，“兩課”的教學任務也能順利完成。

第四，教學過程中，老師可以濃縮地以專題講座的形式講授書上的基本理論，然後給學生布置不同的題目，分成若干小組進行分析、討論或進行社會實踐調查。老師可以給學生作示範性的分析，並傳授一些基本的分析方法。在此基礎上讓學生寫出論文進行答辯。這樣就可以把學習、考試和實踐有機的結合起來。

最後，即使教學方式可以不改，老師授課也一定要生動有效，這樣才能吸引同學們的注意。老師應該多用案例教學的方法，完善學生的知識結構，提高學生的人文素質。可以嘗試完全開卷考試且無人監考的辦法，讓學生用短文寫出自己的體會、收穫即可。

教學活動是教與學的雙向活動，只有教與學兩個積極性都得到充分發揮才能成功。整個問卷反饋的信息表明，學生渴望自主、自由、減負和創新，因而“兩課”教學改革便是主流性的呼聲。要想“兩課”教學成功，就一定要想出正確的辦法把學生激勵起來，使其參與其中，主動學習，主動思考。教師應當善於誘導，啓

發學生，使學生自覺行動，才會收到好的效果。

三、由以上討論我們不難看出，“兩課”教學最終還是不能離開課堂，不管怎麼改，課堂教學還是我們“兩課”教學的主戰場；改來改去，教學的主體恐怕還是教師。最主要的是老師授課的一些方法的改進，教師在課堂上應該進一步加強主導權。在教學過程中，學生要由觀眾變成“演員”，而老師不僅要當好演員還應該當好導演，我想這是“兩課”課堂教學方法改革的根本所在。鑒于此，我進一步思考了以前總結的8種教學模式和學生們的反饋信息，綜合得出一種我稱之為課堂討論與對話式教學的模式。

基本程序：

1、教師在上課時要首先把本章節所要學習的內容作一個引導性、啟發性的講解，然後要求同學課堂或課後詳細看書（這是非常關鍵一步）發現問題或體會所學原理。

2、讓學生提問或談出自己的學習感受（這一步要與平時成績掛鉤。我的做法是，如學生提出高質量的問題或談出較深刻的感受則可得到較高的平時成績。這樣可以促使學生認真看書并作深入的思考）。

3、學生提出問題之後，可先讓其他同學回答，從而引發討論或形成師生之間較深入的對話教學局面。老師可以控制這種討論進程，然後針對學生有問題的地方進行詳細講解。

4、老師可以系統總結一個單元的知識要點，並要求學生認真掌握。

5、在一些有針對性的章節之後設計課堂辯論。這是對學生能否掌握并靈活運用所學知識的一次綜合檢驗。

效果：

實踐證明，課堂討論與對話式的教學過程能夠順利進行，而且具有非常明顯的效果。具體來說，大概有如下幾點：

1、課堂氣氛明顯活躍，很大程度上改變了那種死氣沉沉的局面。

2、明顯調動了學生動腦子的積極性，對一些問題能夠進行較深入的分析和探討。

3、能夠把“教”與“學”直接地結合起來，老師能夠很方便地知道學生最難懂得地方在那里，從而極大地提高了對知識講解的針對性。

4、增強了老師與學生的互動，使得教學過程得以在愉快的情景中進行。

反映：

1、從反饋效果來看這種形式是可取的。最明顯的是學生的參與意識比較強，經常躍躍欲試，不僅是把自己最有疑惑的問題毫無保留地提出來，更明顯的是學生經常會有一種不同於老師的看法，這是經過對話解決問題的極其關鍵的時機，真理越辯越明。學生反映，這樣記住的東西會十分牢固。

2、據學生反映，他們喜歡這樣一種上課方式，認為這種方式可以使學生變被動學習為主動學習，而主動學習和被動學習無論從學習過程的體驗還是從學習效果來說，都有很大的區別。