

美国科学教育本科专业课程设置评介*

张 婷,林长春

(重庆师范大学 化学学院,重庆 400047)

摘 要 通过对美国部分高校科学教育本科专业课程结构和内容特点的初步分析,结果显示:美国科学教育本科专业课程设置灵活多样,提供不同层次科学教师的学士学位课程;课程设置结构由3大板块组成,注重学生教学综合能力培养。普通教育课程涵盖了宽泛的文理基础知识,学科科学课程则体现了综合化、现代化特点,教育科学课程十分重视培养职前科学教师的教学实践能力。以上特点对进一步改革我国科学教育本科专业的课程设置具有较大的启示。

关键词 美国 科学教育 本科专业 课程设置 启示

中图分类号 :G642.3

文献标识码 :A

文章编号 :1672-6693(2008)04-0115-05

从2002年教育部正式批准建立“科学教育”本科专业以来,迄今,我国已有60余所高等院校开设了此专业。由于该专业在我国尚属于一个新兴专业,课程设置一直是现阶段需要着力解决的关键问题之一。相对我国而言,美国高校的科学教育专业由于兴办历史较长,目前已形成了较有特色的学科体系及课程结构体系。了解美国科学教育本科专业课程结构特点,可以为我国高等院校科学教育本科专业课程设置改革提供一些启示和借鉴。

1 美国科学教育本科专业课程设置的结构特点

1.1 课程设置灵活多样,提供不同层次科学教师学士学位课程

美国开设有科学教育专业的大学都提供了中小学不同层次的科学教师培养课程。因此,科学教育专业本科生可以根据自己的情况在幼儿园至5年级、4~8年级、7~12年级3个不同层次来选择学习课程和决定未来从事的职业。对于将来打算从事幼儿园至5年级科学教学工作的学生,在校期间并不选择毕业后所教学科,但必须要求有理科学习背景。而4~8年级层次则要求本科生学习物理、化学、生物、地球与空间科学4门学科的基础课程。7~12

年级层次要求本科生分别在物理、化学、生物、地球与空间科学等学科中至少选择一门作为主修学科,同时按规定学分完成其它3个学科的课程。如,爱荷华大学设置了小学科学教育和中学科学教育两个方向,为本科生提供3种不同的学习途径。

1.2 课程设置结构由3大板块组成,注重学生教学综合能力培养

美国科学教育专业与其它师范专业一样,课程设置结构一般由3大板块组成:普通教育课程(约占40%~50%)、学科科学课程(约占25%~45%)、教育科学课程(约占20%)^[1]。

普通教育课程一般又称为通识教育课程。由于美国高等教育体制的特点,学生在进校前两年主要是学习普通教育课程。普通教育课程科目较多,文理渗透,内容覆盖面较广泛。一般包括数学与自然科学、人文科学、社会科学方面的课程,每类课程都由学生自由选课,只要修满要求的学分即可。学科科学课程一般包括生物学、化学、物理、地球与空间等学科的内容。教育科学课程,包括教育史,教育社会学,教育心理学,科学教与学等,另外还包括教育实习。广泛的文理知识,扎实的学科知识,以及严格的实践教学,促进了本科生教学综合能力的提高。

* 收稿日期 2008-07-25

资助项目:重庆市教委人文社科项目(No.06jwsk033),重庆市高等教育教学改革重大项目(No.0612016)

作者简介:张婷(1982-),女,硕士研究生,研究方向为科学教育,通讯作者:林长春,E-mail:lcccqnu@163.com。

2 美国科学教育本科专业课程设置的内容特点

2.1 普通教育课程涵盖宽泛的文理基础知识

普通教育课程一般由文理学院提供,开设目的是为未来科学教师提供将来工作所需要的知识、技能和倾向^[2]。从笔者查找的美国部分大学科学教育专业课程方案来看,普通教育课程设置比例较大,种类宽泛。如佐治亚大学普通教育课程约占总课时的

48%,特华拉州大学约为41%。普通教育课程一般由4部分组成:1)基础课程,如英语写作、英语阅读等;2)数学与自然科学,如高等数学、基础化学、地球科学、物理科学等;3)人文社会科学,如哲学、艺术鉴赏、古罗马文化、道德学、西方历史、世界宗教概论等;4)体育类课程。这些内容既可以为学生提供所有重要学科的一般知识,又有助于学生确定自己的主修与辅修专业。具体见表1。

表1 美国部分大学科学教育本科专业普通教育课程

学校	普通教育课程
佛罗里达州大学 ^[3]	阅读内容范围、内容范围策略、大学英语、大学数学、高等几何学、高等数学、地球科学、生命科学、物理科学、哲学、艺术、普通心理学、体育、美国史
佐治亚大学 ^[4]	英语写作、希腊文化、世界文学I、西方文学I、基础化学、基础物理、气象学导论、哲学导论、逻辑学思想评论、道德概论、哲学、世界宗教概论、演讲概论、人际交往概论、多国语言学习、世界艺术、艺术鉴赏、高等数学、分析几何学、行为科学、社会科学、美国政府分析、美国史、体育等
特华拉州大学 ^[5]	英语写作I、健康学、演讲、道德学、基础生物学、高等代数、基础外语I、世界文学I、南美洲文学I、美国历史、基础物理学
州立北卡罗纳大学 ^[6]	写作研究、公众演讲、外语、历史、文学、哲学、人文/社会科学、数学

2.2 学科科学课程体现综合化、现代化特点

学科科学课程一般由文理学院或科学学院提供。从笔者查找的资料来看,美国科学教育专业的学科科学课程内容涵盖了4个领域知识,生物、化学、物理、地球与空间科学。根据层次不同,学科科学课程的设置也有所不同,由于篇幅所限,本文仅介绍为希望从事7~12年级科学教学的本科生提供的学科科学课程,见表2。

首先,希望从事7~12年级科学教学的本科生对4个领域的知识都要学习,只是根据所学方向的不同对各领域课程要求完成的学分不同而已。这样可以促进学科知识间的交叉与整合,使学生从整体上全面了解自然、理解自然科学知识。其次,从开设的课程门类来看,除主修领域外,要求学生掌握其他领域的学科知识难度不大,主要是各学科的基础知识。在生物和化学类课程中实验类课程占的比例较大,注重学生实验技能及实验探究能力的培养。第三,课程还注重为学生介绍各学科最新的科学发展动态。比如,佛罗里达州大学科学教育专业开设了新世纪的物理学、天文学与宇宙论的最新进展等课程,使学生能了解各学科最前沿的知识,增进学生对科学技术发展的了解。第四,十分重视学科科学课程之间的交叉与综合。打破各门学科间的壁垒,充分反映科学教育专业的“综合化”特点。如爱荷华大

学单独开设了广泛科学课程模块(Broad Science Field Block),为学生的必修内容;佛罗里达州大学开设了STS课程、各领域的开放性课题等。重视广泛的科学领域知识,拓宽学生的科学视野,提高学生的科学素养,这对我国科学教育专业学科科学课程的设置是非常有借鉴意义的。

2.3 教育科学课程重视培养学生教学实践能力

教育科学课程一般包括普通专业教育课程(General Professional Education Courses)、科目教育课程(Subject-specific Education Courses)和教学实践,见表3。

普通专业教育课程一般由教育学院提供。课程涉及教育概论、教育哲学、教育史、教育心理学、教育社会学等。这里的科目教育课程即科学教育课程,包括科学教学方法与策略、课程的组织设计、教育测量与评价等。教学实践课程以见习、实习的方式进行,各学校教学实践的时间有所不同,在佛罗里达州大学教学实习主要集中在最后一学期,而佐治亚大学则每学期为学生提供每周3个小时的教学实践。在教育专业课程中,教育实习所占的学分和学时比例都比较重,特华拉州为12学分、佐治亚大学为11学分。为帮助学生顺利完成教学实习还开设有教育研讨会、教学实习反思等课程,使学生能对自己的教学实习进行评估和教学反思,促进教学能力的提高。

表2 佛罗里达州大学和爱荷华大学科学教育本科专业(7~12 年级职前科学教师)学科科学课程

学校	学科科学课程	备注
佛罗里达州大学 ^[3]	生物方向 植物生物学、生物科学 I、生物科学实验 I、生物科学 II 生物科学实验 II、 动物多样性实验、生物学、普通生态、应用生物学的开放性课题、普通遗传 学、进化论、科学、技术与社会、地球与空间科学	专业必修课为 26 学分,其他 方向选修: 化学 9 学分 物理 8 学分 地球与空间科学 6 学分
	化学方向 普通化学 I、普通化学实验 I、普通化学 II、普通化学实验 II、有机化学 I、有机化学 II、有机化学实验 II、无机化学、分析化学导论、科学、技术与 社会、地球与空间科学	专业必修课为 25 学分,其他 方向选修: 生物 9 学分 物理 8 学分 地球与空间科学 6 学分
	物理方向 科学、技术与社会、普通物理学 A、普通物理学 B、光学、近代机械学、近代 物理学、新世纪的物理学、电流和磁学、数理物理学、应用物理开放性课 题、地球与空间科学	专业必修课为 25 学分,其他 方向选修: 化学 9 学分 生物 6 学分 地球与空间科学 6 学分
	地球与 空间科 学方向 行星、恒星与银河系、天文学、地质学、地史学、地史学(实验)、自然地理、 气象学导论、地球与空间科学、科学、技术与社会、天文学与宇宙论的最新 进展	专业必修课为 24 学分,其他 方向选修: 化学 9 学分 物理 8 学分 生物 9 学分
初中理科 教学方向	行星,恒星与银河系、天文学、自然地理、地球与空间科学、地文(物理)地 质学、气象学导论、海洋学原理、生物科学 I、生物科学实验 I、生物科学 II、生物科学实验 II、普通物理学 A、普通物理学 B	地球与空间科学 20 学分 化学 9 学分 生物 9 学分 物理 8 学分
爱荷华大学 ^[4]	生物方向 生物学原理 1、生物学原理 2、生态学、21 世纪人类遗传学植物的差异性 与进化、植物生理学、生物化学、广泛的科学课程*	途径 I (59-64 学分):1)重点学 习两个领域知识;2)完成广泛科 学课程
	化学方向 化学原理 I、化学原理 II、分析化学 1、有机化学 I、生物化学、无机化学、有 机化学实验、有机化学 II、物理化学 I、广泛的科学课程	途径 II(至少 58 学分):1)重点学 习一个领域知识;2)第二个较重 点领域至少 15 个学分;3)完成广 泛科学课程;4) 另外的重点领域 至少 6 个学分
	物理方向 物理学基础 I & II、大学物理、物理学导论 III、现代物理、普通天文学、恒 星、星系以及宇宙、电子学、电子学实验、机械学、广泛的科学课程	途径 III (64-67 学分): 1)重点学 习一个领域的知识;2) 另一个领 域至少 12 个学分;3) 科学的意 义、科学史观
	地球与 空间科 学方向 人类的进化史、地质学导论、环境科学导论、矿物学、海洋学导论、能量和 环境、古生物学原理、气候学、土壤起源和地形学、地球进化过程、广泛的 科学课程	

注:* 广泛科学课程 生物概念在社会和教育中的应用、化学概念在社会和教育中的应用、物理科学在社会和教育中的应用、地球环境科学在社会和教育中的应用、科学史观、科学的意义。

总的来看,美国科学教育专业在开设的教育科学课程中,注重学生对教学的初步体会,着重培养学生在教学实践中运用学科专业知识。

3 启示

3.1 提供不同层次的科学教育课程让学生选择

美国科学教育专业提供不同层次的科学课程,为学生给予了更大的选择空间。我国科学教育专业所有学生无论是从事小学还是中学科学教育都是学习同一课程,这样的课程过于“一刀切”。应为有志从事小学、初中科学课的学生提供不同的课程设置,这样即兼顾了学生的兴趣和水平,又更能适合学生

表3 美国科学教育本科专业教育科学课程

学校	教育科学课程	备注
佛罗里达州大学 ^[3]	中学科学教育概论、科学教与学、当代科学与科学教育研讨会、科学课堂管理计划、科学教育研讨会、教育实习	共29学分
爱荷华大学 ^[7]	中学教学内容概论、教育技术、特殊教育原理、教育学原理、教育心理学与测量、科学教学与实习课、科学教学方法、中学教学指导、教学实习、教学实习反思	共42学分
特华拉州立大学 ^[5]	中学教学方法、多元文化教育与全球教育、发展心理学、特殊儿童教育学导论、教学技能与课堂管理、教学实习分析、教育实习	共31学分
佐治亚大学 ^[4]	科学课程与学习、科学教育实习课、教育实习反思、教学实习、科学教育技术、科学课堂领导能力培养	共29学分

的发展。

3.2 用通识性课程理念设置普通教育课程

我国科学教育专业开设的普通教育课程与美国相比,在课程设置比例以及课程内容上都有很大的差距。美国普通教育课程约占总课时的40%~50%,而我国仅为25%~30%,在课程设置内容上美国也注重涵盖人文社会科学、数学与自然课程等领域较新的内容。因此,我国的科学教育专业一方面应加大普通教育课程所占比重,另一方面应以通识性课程的理念来设置普通教育课程,以符合科学教育专业开设的课程具有多学科性的特点。在课程设置时除了开设“两课”、外语等课程外,还应广泛地涵盖科学、技术、人文、艺术等内容,如科技史、科学哲学导论、文学作品赏析、历史分析等,提高学生的科学和人文素养。虽然,目前我国一些高等院校已开始重视运用通识性教育的理念来设置科学教育专业的普通教育课程,但课程科目的涵盖面还应拓宽,增加人文社会科学等课程的份量。

3.3 加强综合性科学课程的开发

与我国相比,美国科学教育专业学科科学课程设置最大的特点是开设了体现科学教育专业“综合性”特征的“科学课程”。对科学教育专业而言,开设综合性科学课程,重视运用综合科学知识的能力,提高学生综合科学思维的能力,特别是对跨学科科学问题的解决能力,是区别于传统的分科理科教育专业的主要特征。但从我国科学教育专业课程设置来看,综合性科学课程的建构还不完善。我国在设置综合科学课程时,应重视开设与科学、技术与社会(STS)密切联系的跨学科综合课程,如“环境科学与科学技术、生命科学与人类文明、物理(化学)与社会发展,以及地球与空间科学等,美国爱荷华大学开设的综合性课程——“广泛科学课程”是值得借鉴的。

3.4 开设体现科学教师教育特色的教育科学课程

美国科学教育专业开设的教育专业课程非常注

重培养学生从实践中获得对理论的理解和思考,如教育研讨会、教学实习分析等课程。从目前我国基础教育课程改革趋势来看,科学教师不但应该具有跨学科问题解决的能力,还要有能够驾驭没有固定模式的科学探究教学的能力。因此科学教育专业应为这些未来的科学教师提供这方面的训练,不管在课程设置上还是在教学方式上,都应有所体现。因此,在开设教育学、心理学等普通教育类课程以外,还应该开设科学教学理论与实践方面的课程,如科学课程与教学论、科学实验教学研究、科学教学设计与实践训练、科学教材分析与研究等课程,以培养职前科学教师实施科学教学,尤其是开展科学探究教学的教学能力。另外,还应该增加科学教学实践的学时比重,增加教学见习时间,延长教育实习时间,定期召开教学研讨会、教学实习反思专题讨论会等,提高学生的科学教学实践能力以及对教学问题的探究能力。

参考文献:

- [1] 邓志祥. 中美师资培养的比较研究[J]. 江汉大学学报, 2000, 17(4): 100-103.
- [2] 郭勉成. 美国中学教师培养项目初探[J]. 比较教育研究, 2006, 19(9): 38-42.
- [3] Florida State University. Master's Degree Programs [EB/OL]. [2007-06-23]. <http://gradstudies.fsu.edu/Academics-Research/Degree-Programs/Master-s-Degree-Programs>.
- [4] The University of Georgia. Graduate Programs of Study [EB/OL]. [2007-06-07]. <http://www.uga.edu/grad-school/programs/>.
- [5] Delaware State University. Mayor Quick Find [EB/OL]. [2007-07-12]. http://www.desu.edu/colleges/majors_quick_find.php.
- [6] North Carolina State University. Fields Offering Graduate Degrees [EB/OL]. [2007-07-17]. <http://www.grad.ncsu.edu>.

edu/catalog/default.asp.

grams[EB/OL].[2007-06-29]. http ∴/www. grad. uiowa.

[7] The University of Iowa. Alphabetical List of Graduate Pro-

edu/Students/GradPrograms/AlphaList.htm#E.

A Review of Course Settings for Undergraduates in the Discipline of Science Education in American Universities

ZHANG Ting , LIN Chang-chun

(College of Chemistry , Chongqing Normal University , Chongqing 400047 , China)

Abstract : According to the analysis of course settings for undergraduate in the science education specialty in American universities , the result shows that the settings of science education are diversified and provide the different bachelor's degree courses for the post science teachers. The general education courses have a general rang of liberal arts and sciences knowledge , and the subject science courses have characteristics of comprehension and modernization. At the same time ,the education courses pay much attention to raise the pre-service science teachers' practical ability. These characters will offer an inspiration and reference to the reformation of China's universities and colleges about course settings of science education specialty.

Key words : American ; science education ; specialty ; course setting ; inspiration and reference

(责任编辑 黄 颖)