

编者按:学校如何因地制宜,开发出真正适合学生发展的多样化课程,不仅是本轮高中课改的重点,更是整个基础教育改革推进的难点。本组文章所选取的学校课程建设案例,涉及高中、小学、幼儿三段,分别从知识拓展、学科整合、地域特色、文化创生等视角展示学校挖掘课程资源、开发特色课程的多样化经验。可为学校提供以校为本开发课程的实践借鉴。

文理贯通选修课的实践与思考

杨榕楠 姜水根 陈青华 杨继林

(宁波市效实中学,浙江 宁波 315012)

摘要:本文介绍了由科学的文化背景、古希腊文明、历史上最美丽的物理实验、科学家的思维四门课程构成的效实中学文理贯通选修课建设的实践,探讨了基于物理学科的,高中知识拓展类选修课程课题群建设的策略与思考。

关键词:文理贯通选修课;知识拓展类;课程建设

效实中学的文理贯通选修课包括科学的文化背景、古希腊文明、历史上最美丽的物理实验、科学家的思维四门子课程,经历了酝酿、实践和反思等三个阶段。

一、课程的酝酿

文理贯通选修课的开设有三个起因。首先是因为“李约瑟之问”和“钱学森之问”。英国学者李约瑟曾提出这样一个问题:为什么近代自然科学只能起源于西欧,而不是中国。有许多人曾尝试从中西方不同的地理环境、政治制度、社会经济、思维习惯等角度进行解答。另一个是钱学森之问:为什么现在中国大学总是培养不出杰出人才。我们每年把众多的优秀学生送入北大、清华,结果他们毕业后大都流失国外;每年国家都投入巨额的科研经费,但鲜有取得在国际上拿得出手的成果。问题出在哪里?“李约瑟之问”如何解释?钱学森之问是否与文理分科有关?我们经常在思考这些问题,也希望在破解难题的过程中作出有益的探索。

其次,我们想通过选修课程的开设,能够改变过度应试、文理科割裂的现象。早在十多年前,教育专家鉴于应试教育的弊端,提出了在高考中进行综合考试的设想。这一设想就是把理、化、生(文科是政、

史、地)综合起来进行考试,期望通过综合考试来引导高中教学,让学生不要为了考试而学习,不要把书读死,而要在学的同时,关心知识的应用和知识间的联系,关心生产,关心社会。新课程则把高中阶段的教学内容模块化,在这些模块中,有的是必修的,有的是选修的,选修模块又在高考中分为必考的和选考。这样设计的目的是为了减轻学生的学习负担,让学生学有不同,各得其所。然而现实是,高考必考内容虽然减少了,却并没有减轻学生的负担,而是产生了一个与专家意愿相反的结果:即必考的内容得到了更为强势的训练,选学不考的内容在教学中完全被淡化了。新课程使应试训练的知识范围更小、更集中,学生的视野更为狭隘。有的学校教育功利化,文理科分班越来越早。过早地分文理科导致学生知识结构单一,人文修养缺失,科学常识匮乏。而我们这门选修课旨在帮助学生改变物理学习中深挖洞、钻牛角尖的现状,帮助学生扩大知识面,帮助学生文理兼修,提高综合素养。

其三,文理贯通是一个有挑战性的课题,中学教师很少有人搞这方面的研究,而我们却有一些研究的基础。前几年,我们曾进行了两个较为系统的专题研究,一个是在2002-2004年期间,姜水根和陈青华两位老师持续、深入地开展过一个课题研究——“高

中物理课程的哲学思想研究和教学实践”,他们站在哲学的高度对高中物理的课程内容进行了全面的梳理和剖析,这个课题的成果就是后来发表在《中学物理教学参考》上的15篇连载文章,这些文章在当时产生了较大的影响。第二个是在2005—2008年期间,由姜水根、杨榕楠和陈青华三位老师搞的一个“科学与文化”的专题研究,即从文化和科学两个角度考查高中物理与东西方文化,物理与交通、通信、娱乐、战争、音乐、艺术、美学、法制等方面的联系,这个课题的研究成果就是后来发表在《物理教师》上的19篇连载文章,这些论文都产生了很好的教育意义和社会效益。正是这两个专题研究使我们对开展文理贯通选修课建设有了经验和信心。

二、课程的实践

我们根据每位老师的特长和兴趣进行了分工。姜水根老师负责最难的部分,他尝试从科学的文化背景的角度来解答“李约瑟之问”,向学生介绍东西方文化的差别以及这些差别对于科学的深刻影响。

中国古代文化与古希腊文化的差别是显著的。古希腊人注重理性思维,注重逻辑推理,注重建立理论体系。而中国古代注重实用,注重解决具体问题,重视农业,所以中国古代的科学主要在农学、医学、天文学、算学这四个跟农业生产有关的领域。在这些领域,我们的祖先积累了丰富的经验,产生了很多好的方法,但并不着眼于建立一个理论体系。所以尽管古代中国在算学上有很好很快的算法,却没有诞生像欧几里得几何这样的理论;在物理学领域,尽管发明了很多农业机械,极大地提高了农业生产力,但很难产生杠杆原理这样的科学定律。

十八世纪以后的近代中国跟西方的差距越来越大,这是由于科学导致的。我们的祖先有着光辉的四大发明:指南针、火药、造纸术和活字印刷,每一项都是划时代的。但是近代科学中的成果,无论是电灯电话、飞机轮船、电视空调、网络通讯、乃至航天飞行,都是西方科学的成果。西方文化是一种积极的、进取的文化,它征服自然、面向未来、永不停步。在这样的形势下,东方文化应当有所改变。如果仅仅依靠老祖宗的经验,仅仅从《易经》中寻找智慧,那是远远不够的。

科学的文化背景的课程主旨不同于单纯的物理课,我们要让学生看到西方科学文化在发展过程中既筑成了一座座丰碑,也形成了一个灾难,如酸

雨、温室效应、臭氧层空洞、核泄漏等。历史的教训一遍遍告诫人们:凡是大规模的征服自然的行为,必然要遭到自然的报复。我们不仅要培养一个用科学改善环境、改造世界的意志,也要有一颗敬畏自然的心。

陈青华老师负责上“古希腊文明”这门课。古希腊不但为现代科学奠定了良好的基础,而且作为西方文化的源头,在哲学、历史、文学、艺术及社会制度等各方面都达到了相当的高度。西方文明中最重要的两个方面,即科学与民主,都源自古希腊。在古希腊众多的辉煌成就中,哲学的成就最为突出。古希腊的哲学起源于古希腊神话,在所有古代神话中,古希腊的神话最出名,最为现代人所知。古希腊的哲学家不满足于传统的神话对自然现象的解释,而代之以理性的思考,他们关注自然,把自然当作研究对象,不求功利、不计得失地探索自然的秘密,这就是古希腊人的理性精神。

除哲学外,古希腊文明的其他方面也很繁荣。在文学上,有荷马史诗及著名的古希腊悲剧;在建筑上有帕特农神庙;在雕塑上,有维纳斯像;在体育上,现代体育最大的盛会——奥运会,就起源于古希腊。值得一提的还有古希腊的民主制度,在那么早的年代就建立起那么完善的民主制度,这在世界古代史中是绝无仅有的。

中学阶段是人的心理、生理快速发展的时期,是人的科学观、世界观形成的重要阶段。了解古希腊人对自然规律的思考、对真善美的追求、对人类命运的终极关怀,将使学生在情感与理智、思辨与实践的两极中得到平衡。学习古希腊文明对于树立科学的信念、理解物理学的内涵、体会文化的实质以及形成正确的人生观、价值观都是非常必要的。

杨榕楠老师负责上“历史上最美丽的物理实验”这门课。他借鉴MBA中常用的案例教学形式,选取典型性的个案进行具体地剖析。2002年5月,美国《物理世界》杂志评出了20多个历史上最美丽的物理实验。前10名的实验如伽利略的自由落体实验、密立根油滴实验、杨氏双缝干涉实验等都是我们耳熟能详的。这门课以此为基础,选择了跟中学物理联系密切的16个实验,以专题讲座的形式向学生介绍这些实验的产生背景、实施条件、演变过程,介绍这些实验的设计思想、研究方法、历史贡献、应用前景和实验者的生平事迹。在赏析那些美丽的实验同时,还让学生多动手,亲身体验这些实验的精妙之处。如

在介绍傅科摆实验后,开展制作傅科摆的研究性学习活动;介绍伽利略的斜面实验时,在课堂上利用6m长的导轨进行仿制模拟,把现代测量仪器和古代测量思想结合起来,让学生体会伽利略出色的实验方法,同时让学生了解科学理论是如何一步步取得重大突破,了解物理学家为之付出的种种努力、面对困惑时的保守犹豫、经历失败后的冷静反思等。

进行实验案例教学可以增加教学的人文内涵,促进学生理解物理学的本质,还可以使抽象的物理知识生动起来,增加亲和力,消除神秘感。正如著名科学史家萨顿所说:“向学生详细追溯一项发现的全部历史,向学生指明在发明者道路上经常出现的各种各样的困难以及怎样战胜它们、避开它们,最后,又怎样趋近于那从未达到的目标,再没有比这种做法更适于启发学生的批判精神、检验学生的才能了。”我们把每一个美丽的实验作为一个个激动人心的事件,和学生一起去体味其中的惊奇和欢乐。相信这门课是一种“溶剂”,它能溶解学校文理分科带来的科学和人文之间的壁垒。

杨继林老师负责上“科学家的思维”这门课。科学家们是一群什么样的人?他们是怎么思考问题的?我们追索科学家的思维历程,就要去寻找他们的研究是如何超越前人,如何打破常规推动科学向前发展的。比如托勒密在欧多克斯、亚里士多德、喜帕恰斯等人的基础上,总结了众多古希腊天文学家的成就,提出了“地心说”,精心构造了一个由“本轮”、“均轮”组成的天体运动的模型。经过1400多年,哥白尼对托勒密的地心说体系产生怀疑,他在阿里斯塔克学说的基础上,把宇宙的中心从地球移到太阳上,提出了“日心说”,引发了人类思想的大变革。开普勒相信哥白尼的学说,他对火星轨道的研究中,70余次尝试所得的结果都与第谷的观测数据有至少8'的角度偏差。开普勒大胆放弃了完美圆轨道的假设。经过一番计算,他又放弃了卵形曲线的假设。而当他假设行星的轨道是一个椭圆时,计算结果与第谷的观测几乎完全吻合,从而圆满地解决了行星运动的轨迹问题。从“地心说”到“日心说”、从“圆轨道”到“椭圆轨道”,新的宇宙说不停地冲击着人类的思维观念。

物理学家的思维方式与研究方法是他们在当时的历史条件下在长期的科学实践中逐步摸索而形成的,是人类智慧的结晶。我们研究科学家的思维,为的是让学生能“像科学家那样思考”,为的是改变应试教育中举一个例子做一个习题,让学生“照葫芦画

瓢”的做法。科学家研究科学问题时并不是一个抽象的人,而是一个处在一定的社会环境中、受历史发展条件制约的、有血有肉有情感的人,他的研究思路也是在一定的历史环境中形成的,从文理贯通的视角来谈科学家的思维是一件很有意义的事情。

在准备资料以及上课的时候我们确立了课程目标,就是要尽量做到三个贯通,即文理贯通、中西贯通、古今贯通,具体来说就是结合文科讲物理,结合中国的、西方的、古代的、现代的成果讲物理。在操作方法上我们从文史哲三条路径进行贯通。这里的文不是指一般的文学中的众多领域,而是特指诗歌,就是用诗歌来反映物理事件,用诗歌来描述物理成果,用诗歌来赞美物理学家。这里的史不是包括政治、军事、经济等包罗万象的世界通史,而是特指科学史。这里的哲学也不是整体意义上的哲学,而是指其中的科学哲学。文史哲三条路径最主要的还是科学史,诗歌和科学哲学则作为辅助性的教学手段。

三、收获与反思

文理贯通的四门子课程我们已进行了两轮教学实践,取得了较好的教学效果。有许多学生在课程结束后的反馈中都提到通过这门课的学习,改变了对物理学的印象,原来物理学的发展有这么丰富的背景,有这么多的学者做了那么多的实验,经历了那么艰难的探索过程。学生开阔了视野,领略了在平时课堂中体会不到的物理学的魅力。我们也吸引了许多文科生来选修这门课,文科学生通过学习激发了对物理的兴趣。选修课的学习也间接地帮助学生取得了优异成绩。09届学生舒毅潇在两岸三地创意大赛中获得高中组第一名,李晶、王冰瑜两位同学获得第三名(第二名空缺)。12届学生吕宣融设计的高尔夫挡球网获得了国家实用新型专利(第1416545号)。我们四位教师通过选修课程的开发和研究也增进了同事间的感情,提高了业务水平,2012年在中教参上又发表了11篇相关论文。

在取得成绩的同时,我们也发现课程实施过程中存在着许多不足,如学生反映教师讲的多,学生讨论发言少、动手实验不多,课堂教学的形式还不够活泼,课程的评价方式流于简单,课程的讲义虽已编写,但还不够精致,还未达到出版社的要求。这些缺点有待于我们今后进一步改进。

(责任编辑:梁旭)