

课程思政在《数学史与数学文化》课程中的实践

——以欧拉公式为例

杨文涛 魏佳

(渤海大学, 辽宁 锦州 121013)

【摘要】2015年底,习近平主席在全国高校思想政治工作会议的重要讲话肯定了上海教委提出的“课程思政”的概念,“课程思政”自此成为较为热门的研究话题。挖掘专业课程中的课程思政,成为高校开展思政教育的有效途径。本文以《数学史与数学文化》中的欧拉公式这节课为例,从四个方面进行了“课程思政”的挖掘与渗透:1.了解数学大家,树立人生的榜样;2.感受数学魅力,提高学习数学的兴趣;3.还原推导过程,培养严谨的科学态度;4.坚定理想信念,形成自我认同的价值观。

【关键词】课程思政;数学史;数学文化

2015年底,习近平主席在全国高校思想政治工作会议的重要讲话肯定了上海教委提出的“课程思政”的概念,“课程思政”,即“课程承载思政,思政寓于课程”^[1]自此成了较为热门的研究话题。2020年,教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》,意在把思想政治教育贯穿人才培养体系,全面推进高校课程思政建设,发挥好每门课程的育人作用,提高高校人才培养质量。^[2]《数学史与数学文化》是高师小学教育专业的一门专业选修课程,主要讲授数学概念、数学方法、数学思想的起源和发展,及其与社会政治、经济和一般文化的联系。其宗旨是使大学生从文化的角度欣赏数学的全貌和魅力,体会数学是人类文化的重要组成部分,提高大学生的数学素质、文化素养和思想素养,^[3]为成为小学数学教师打下坚实的基础。该课程是一门具有强烈思政色彩的课程,如数学家的故事,概念的发生、发展过程,定理的推导、记忆过程等,这些都是进行思政教育的良好素材。因此,《数学史与数学文化》与“课程思政”的融合是非常适合且必要的。

一、《数学史与数学文化》中的“课程思政”

《数学史与数学文化》是面向小学教育专业的一门专业选修课程,共36课时,2学分,课程将以时间发展为基本顺序,展示数学科学的概念、方法、思想的起源以及它们之间的联系和发展,并进一步揭示数学与社会政治、经济、其他学科和文化的关系,主要教学内容包括欧拉、斐波那契等数学名家的生平

及其贡献、田忌赛马与韩信点兵等历史故事、历史上的三次数学危机,以及生活中的数学等。目的在于使大学生感受数学的魅力、具有良好的数学素养。课程中涉及大量的数学家与他们的光辉事迹和思想,其中蕴含着丰富的“课程思政”元素,教师应改变自己过往的教学观念与习惯,形成课程与思政结合的意识,准确挖掘出课程中适用的元素,并用适当的方式将其糅合进实际教学中。《数学史与数学文化》课程中的思政元素非常多,难点在于如何将这些元素巧妙地融合进教学中,让大学生在学习数学史与数学文化内容的过程中,潜移默化地形成优秀的品质与思想。下面将以欧拉公式为例,探讨“课程思政”在《数学史与数学文化》课程中实践的具体路径。

二、欧拉公式中的“课程思政”

“欧拉公式”是《数学史与数学文化》课程中较为重要的一节课,本节课通过介绍欧拉生平、贡献、影响以及欧拉公式的推导与应用,同时穿插介绍当时的社会背景与数学及相关学科研究情况,将大学生带回到三百年前欧拉生活的时期,见其所见、想其所想、感其所感,让他们以欧拉为榜样,并培养他们的数学兴趣、科学严谨性、自我价值感。

(一)欧拉的人物生平(了解数学大家,树立人生榜样)

莱昂哈德·欧拉出生于瑞士巴塞尔的一个牧师家庭,天才的他整个瑞士大学校园里年龄最小的学生,15岁获得了学士学位,次年获得硕士学位。他

没有挥霍他的天赋，从19岁开始发表论文，直到76岁，平均每年写出八百多页的论文，真正做到了著作等身。作为18世纪数学界最杰出的人物之一，欧拉的研究并没有局限于数学领域，他在为数学界做出卓越贡献的同时，更把整个数学推至物理的领域。他还在天文学、建筑学、弹道学、航海学等领域颇有建树。晚年的欧拉双目失明后，仍然坚持在黑暗中进行了长达17年的研究直至去世，他一生的研究成果中有相当一部分出自这个时期。欧拉丰硕的研究成果及其优秀的品质影响了后世无数人。法国数学家拉普拉斯曾说：“读读欧拉，他是所有人的老师。”他当之无愧。

我国目前的榜样教育多为在课程中介绍名人的事迹，太过浮于表面，大学生们并不了解这些事迹的前因后果，不清楚当时的实际情况，当然做不到感同身受。名人没能在大学生心里树立起高大的形象，自然无法将其作为榜样，向其学习。想使欧拉成为大学生的榜样，需要让大学生更多地了解欧拉生活时期的实际情况，包括当时欧洲各国的政治军事经济情况，以及当时数学和其他学科的研究情况，甚至需要清楚为什么欧拉生在瑞士却在俄国去世。结合当时的实际情况去了解欧拉，真实地感受欧拉当时的所见所想，才能使欧拉的形象在大学生心中更加鲜活，让大学生将欧拉树立为榜样。教师在这个过程中可能会付出更多的时间与精力，但考虑到树立榜样的效果，这样做无疑是事半功倍的。成功树立榜样后，需要亲自实践来获得直接经验，在模仿榜样的过程中进一步熟悉榜样。模仿是榜样影响力的基础。^[4]在“欧拉公式”这节课中，大学生们显然无法模仿欧拉16岁时获得的成果，但是教师可以引导大学生们模仿欧拉的发散思维。先向大学生们介绍欧拉在什么背景下将数学应用到其他领域，再给大学生创造类似的情景，让大学生实现从在引导下能将一个知识运用到其他场景，到能自主敏锐地察觉出哪些知识能运用到其他场景的转变。大学生养成了思维发散的习惯并有所收获后，会更加坚定自己的榜样，更加相信榜样的力量，形成一种良性循环。欧拉成为他们一生的榜样，并不无可能。

（二）欧拉公式的魅力（感受数学魅力，提高学习数学的兴趣）

数学是美的，它蕴含着简洁美、对称美、统一美、和谐美、奇异美等。^[5]欧拉公式的内容的神奇

之处在于，它把自然常数、虚数、圆周率以及0和1这五个数学中最基本的常数，以非常优美的形式结合了起来，指数函数和三角函数在实数域中几乎没有什么联系，而在复数域中却发现了它们可以相互转化，并被欧拉公式这个非常简单的关系式联系在一起。特别是当 $X=\pi$ 时，欧拉公式便写成了 $e^{i\pi}+1=0$ ，^[6]这暗示着大自然充满无限想象，但是最终都会归于终点。高斯曾说：“如果一个人第一次看到这个公式而不感受到它的魅力，那么他不可能成为数学家。”在教学前，教师当提前给大学生打好“预防针”，让他们清楚开设《数学史与数学文化》这门课程的目的，即让大学生了解数学历史，拓宽对数学的认识，引起对数学的兴趣，感悟数学的思想，提高数学素养，学会以理性的思维方式观察世界的方法。提前告知大学生，本门课程不过于强调大学生熟练掌握数学知识的应用，让他们处在一个较为轻松的氛围中，这样才会拥有感知美的心态。在教学中，教师需要详细解释公式中涉及的几个常数，这是学生能够理解此公式的基础。在介绍公式时，可借助平面图形，帮助大学生更直观地理解公式。介绍公示后，引导大学生使用欧拉公式解决一些诸如求高阶导数、求函数的级数展开式、求三角级数的和函数、求复数形式的傅里叶级数等复杂问题，帮助大学生感受公式的简洁美。若有条件使用多媒体设备，使欧拉公式在屏幕上动起来，让大学生感受公式的对称美、和谐美，更会起到锦上添花的作用。大学生能够充分感受到数学美，定会从此沉迷于数学中。

（三）欧拉公式的推导（还原推导过程，培养严谨的科学态度）

在数学发展的历史中，出现过很多或让人震撼的或让人拍案叫绝的公式与定理的推导或证明。仅勾股定理便有约四百种证明方法。当然，勾股定理这种较为简单的定理，其证明方法多为奇思妙想与发散思维的体现。大多较复杂的公式或定理，推导过程需要的更多是扎实的基础和对科学的严谨态度。《数学史与数学文化》课程需要培养大学生的这种科学严谨性，为后续的学习以及将来走向岗位后的教学打牢基础，并将这种严谨传递给他们的学生。目前，培养大学生科学严谨性是大学的重要责任之一，教师应重视新一代大学生的学术道德与科学严谨，“熟鸡蛋孵小鸡”的闹剧不应再次发生。

欧拉公式的推导涉及了许多公式及其变形,以及赋值等操作,具体的推导方法包括复指数函数定义法、分离变量积分法、复数幂级数展开式法、变上限积分法、极限法等。教师在介绍欧拉公式后,可向大学生展示欧拉公式的推导过程,后引导其自行推导,才能达到知其然知其所以然的效果。虽然前文提到过,该课程应该处于一个较为轻松的氛围,但这不代表可以容忍大学生原则性的错误。对错误及时批评指正,才能避免日后酿成大错。过增元就举例谈到了对研究生的培养要“严”字当头,才能对其终生严谨治学思想和行为的形成奠定坚实的基础。^[7]

(四) 欧拉的后世影响(坚定理想信念,形成自我认同的价值观)

数学与哲学并称为一切科学之母,数学对人类发展的重要性可想而知。在人类发展的历程中,无论是生产建造、经济贸易还是军事经济等方面,数学都起到了巨大的推动作用。小到日常生活中各种数据的计算,大到国家对所有资源的调控,乃至最新最高端科技的研究,每个人都离不开数学。数学对于个人品质的影响同样重大,美国西点军校为了训练美国军官的意志力与逻辑思考能力,开设了很多高深的数学课程。伽利略曾说:“数学是上帝用来书写宇宙的文字。”^[8]作为数学的研究者、教育者、从业者,应该具备应有的自信心与自豪感,正视自己的价值,积极地对待自己的工作。无论耕耘在数学的哪个领域,都是在为人类的发展做出自己的贡献。

数学界有许多当前在使用的符号、术语都是欧拉创立、推广和标准化的,他为数学研究的发展做出了不可替代的贡献。欧拉在数学以外的领域同样解决了很多当时前沿的难题。欧拉公式被称为“上帝创造的公式”“宇宙第一公式”,同样在很多学科的领域内起到了巨大的作用。这点是在教学中应该着重强调的。虽然《数学史与数学文化》所面对的群体大部分会成为小学教师,研究与教学的只是数学中最基础的知识。但是这个岗位的意义不仅在于打牢大学生的数学基础,更重要的是,引导大学生形成对数学的兴趣,培养大学生理性的思维方式。

三、结语

在洛克看来,德行是一个绅士必须具备的最重要的品质,智育只能是德育的辅助品。^[9]广大教育工

作者不应只看重知识的传授,培养品质甚至更加重要。“课程思政”显然是目前德育的主要方式之一,本文仅以“欧拉公式”一节课为例,可挖掘出的实践方法必然不够全面。《数学史与数学文化》这门课程乃至所有课程的“课程思政”最佳实践路径仍需专家与一线教师继续研究探讨。相信在不久的将来,随着“课程思政”元素的不断开发、“课程思政”实践路径的不断探索、相关硬件设施的不断完善,“课程思政”将彻底贯彻进课程教学中,实现立德树人的根本任务。

参考文献:

- [1] 邱伟光. 课程思政的价值意蕴与生成路径[J]. 思想理论教育, 2017(07):10-14.
- [2] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[Z]. 2022-5-28
- [3] 余惠霖. 高职院校开设数学文化课程探析[J]. 广西社会科学, 2012(05):183-185.
- [4] 戴锐. 榜样教育的有效性与科学化[J]. 教育研究, 2002(08):17-22.
- [5] 顾沛. 从美育的角度看南开大学的数学文化课程[J]. 中国大学教学, 2016(06):12-14+30.
- [6] 李劲. 欧拉公式 $e^{ix} = \cos x + i \sin x$ 的几种证明及其在高等数学中的应用[J]. 河西学院学报, 2008(05):1-6.
- [7] 翁庆萍, 曹培强. 试论研究生严谨治学素质的培养[J]. 石油大学学报(社会科学版), 2003(04):100-103.
- [8] 赵一仑. 幼儿园教师数学素质的现状调查[J]. 浙江师范大学学报(自然科学版), 2003(01):101-104.
- [9] 冯雪红. 关于对我国教育中德育地位的考察[J]. 中南民族学院学报(人文社会科学版), 2002(02):117-120.

* 本文系教育部产学合作协同育人项目 2022 年第一批立项项目“数学史与数学文化课程中的思政教育研究”(220602036230752)的阶段性研究成果

作者简介: 杨文涛(1996-), 男, 渤海大学课程与教学论专业硕士研究生; 魏佳(1979-), 女, 课程与教学论博士, 渤海大学教育科学学院副教授, 从事中小学数学课程、教材、教师专业发展研究。