

基于 PBL 的案例教学法在工程设计课程中的教学实践 *

王国成 肖汉文 蔡芳昌 刘少波

(湖北大学 材料科学与工程学院 湖北 武汉 430062)

摘 要 将基于问题的案例教学法应用于高分子材料工程设计课程,通过案例的提出、完成、陈述等教学环节,教师在小组讨论中进行基于问题的引导与启发。教学评价结果显示采用该教学方法的教学效果优良。通过基于问题的案例教学法,能够有效地提高学生的自主学习能力、研究学习能力、科学思维能力、语言表达能力和团队协作能力。

关键词 PBL 案例教学法 教学改革

中图分类号 G642

文献标志码 A

文章编号 2096-000X(2017)06-0006-03

Abstract: The PBL-based case teaching method is applied to the course of polymer materials engineering design in this thesis. According to the case presentation, completion and statement in teaching process, the evaluation of the teaching is excellent under the teacher's guidance and inspiration which is based on PBL in group discussion. Through PBL-based case teaching method, student's ability such as autonomous learning, research learning, scientific thinking, language expression and team cooperation will improve a lot.

Keywords: PBL; case-based teaching method; teaching reform

案例教学法是一种以案例为基础的教学方法(Case-based Teaching, CBT),通过对案例的研究与发现来进行学习。PBL 是指基于问题的学习(Problem-based Learning),从一个真实情境中的需要解决的问题出发,学生通过自主探究与合作来逐步解决问题,从而学习问题背后的科学知识,形成解决问题的技能与自主学习的能力。CBT 和 PBL 教学法都具备明确的针对性、良好的启发性以及较强的实践性,在课程教学与职业培训中得到了广泛应用^[1]。PBL 教学法注重从具体问题出发,经过分析问题-解决问题-发现新问题-分析新问题-解决新问题的循环过程,逐步构建知识结构,而 CBT 教学法则是在已掌握的专业知识基础上,注重提高学生运用知识综合解决问题的能力。两种教学方法的有效整合,可发挥其各自优势,取长补短^[2]。

高分子材料工程设计是在高分子物理及高分子成型加工等专业核心课程基础上开设的一门专业方向课程,其教学目标是让学生掌握高分子材料工程设计基本原理,能够综合运用所学知识对高分子材料的配方、性能及成型加工进行设计。由于存在大量工程应用实例,课程教学非常适合采用案例教学法,在对案例的剖析过程中能够自然而然地呈现高分子材料工程设计基本原理。为培养学生科学的思维方法,在案例教学过程中,针对不同的案例提出引导性或启发性的问题,通过对这些问题的探索与讨论,不断地提出问题-分析问题-解决问题,最终完成案例,形成一整套解决问题的方案。整个教学过程完全以学生为主体,通过小组讨论与教师启发性提问,在提出问题-分析问题-解决问题-提出新问题-分析与解决新问题的循环过程中,逐步完成案例分析、配方设计、结构设计以及成型加工工艺设计,最后将完整方案设计在全班进行陈

述与答辩。将 PBL 与 CBT 教学法相结合的教学实践能够有效地提高学生自主学习的兴趣,提高分析问题、解决问题的能力,并且培养了学生团队协作、沟通与表达等综合素质^[3-5]。

一、案例的提出

不管是 PBL 教学法还是 CBT 教学法,都需要学生主动参与,提出的案例必须能够引起学生的兴趣,激发学生的探究热情,但是案例是为特定的教学目标服务,对教学案例的范围也必须有一定的要求。高分子材料工程设计课程对案例的范围规定为“任何一类高分子材料的实际应用”,每组学生可以自选或由教师指定。经过小组讨论后,几乎所有的小组都是自选案例。例如 2013 级高分子材料与工程专业某班 9 个小组自选案例分别为硬质 PVC 排水管道设计、建筑外墙用 PC 阳光板设计、SBR 湿地轮胎设计、改性 PP 冰箱抽屉设计、橡塑防雨绸设计、ABS 安全头盔设计、电气开关外壳设计、PC/ABS 手机充电器外壳设计、手机充电器外壳注塑成型设计。以上案例包括塑料、橡胶、共混物等几类高分子材料制品,材料性能涉及力学性能、耐候性、电性能、耐寒性等,非常具有代表性,符合课程教学目标,而且还有两个相同制品的设计,可以让学生产生“对抗比赛”的浓厚兴趣。

二、案例的完成

案例的提出给了学生一个总体目标,要完成案例还需要学生对案例进行分析,提出需要解决的问题,并运用所学知识提出解决方案,同时在解决方案中又会发现新的问题,进而去分析、解决。案例的完成过程,实际上是基于不同问题的学习过程,通过不断的提出问题、分析问题、解决问题,最终形成完整的解决方案。为了训练学生的科学思维方法,提高其分析问题解决问题的能力,保证案例教学的有效性,教师在考虑学生

* 基金项目:本文获湖北省教育厅教改项目“新能源材料战略性新兴产业(支柱)产业人才培养的研究与实践”(编号:I201104);湖北大学教改项目“科教协同育人模式下材料类大学生创新实践教学研究”(编号:201601)。

的能力、学生的需求、学生的构成以及学生学习的主体性的基础上,需要地对学生的学习过程进行适当的启发与引导。

(一)基于问题的引导与启发

案例的实施需要从一个具体的问题为出发点,通过该问题的分析与探究,从而引申出后续的问题。在高分子材料工程设计案例中,作为出发点的问题,往往是设计方案的核心问题,一切方案设计都是围绕如何解决该问题的,或者是核心问题的先导问题,通过对该先导问题的分析,可以提出案例的核心问题。因此,教师在小组讨论时需要针对不同的情况适当给予引导与启发。例如针对没有切入案例重点的小组,可以提出“产品应用环境对其性能的要求是什么?”、“所选材料的性能与环境所要求的性能间有什么差距?”等类似的启发性问题,帮助学生在分析过程中找到产品应用的关键性能要求;针对找不到合理解决方案的小组,可以提出“提高某某性能的途径有哪些?”、“某某性能对材料化学结构或凝聚态结构有什么要求?”等引导性问题,引导学生尝试设计不同的方案并进行比较,从而提出合理的解决方案。

为提高案例教学的有效性,基于问题的引导与启发在实际课程教学过程中是非常有必要,可以让案例有效地为教学目标服务,同时培养学生的科学思维及分析问题的能力。但是,过多的引导与启发对学生学习的主体性和主动性有损害,需要教师针对不同学生的学习现状进行不同程度、不同类别的引导与启发,有效地保护和激发学生的学习兴趣。

(二)基于问题的小组讨论

小组讨论是案例教学法的关键过程,从关键问题的提出、配方设计、结构设计到成型加工设计都需要小组成员间的交流、讨论。在讨论过程中,对提出的问题分析,并提出解决方案,进而提出新的问题,开始新一轮的分析问题、解决问题。学习过程中,学生在提出设计方案时,总会借鉴参考文献中的实验方案,因此,对参考文献的阅读、综合、归纳与总结是小组讨论的主要内容。为了让学生准确把握参考文献的核心以及设计方案的有效借鉴,教师在小组讨论中需要提出一些启发性或引导性的问题让学生思考,从而顺利地完案例设计。例如“某文献解决的关键问题是什么?与我们想要解决的问题相同吗?”、“某文献的设计方案合理性如何?”、“某文献的设计方案的结果能达到我们所要求的性能指标吗?”、“某文献的设计方案有什么缺点?”等等问题。

小组讨论需要所有成员都能积极参与,踊跃发表自己的见解,并对其他成员的意见提出自己的看法,这就需要所有成员都必须仔细阅读参考文献,并对文献进行归纳总结。因此,小组长的选择很关键,一是要领导能力,其他成员能够信服,二是能够根据各成员的特点与兴趣分配不同的任务,让所有成员都有参与的动力。实践结果表明,案例完成的好坏与小组长有很大关系,而与成员的学习成绩关系不大。

(三)基于问题的学习过程

在案例完成过程中,涉及很多已经学过的理论,也有很多先修课程中没有涉及的内容,因此案例的完成过程,实际上就是一个学习和再学习的过程。例如配方设计过程中含有材料配方设计原理,结构设计过程中包含材料结构与性能间的关系,成型加工设计过程包括加工机械原理、成型加工原理以及结构控制理论等。以上理论大多分散于各个先修课程中,在案

例完成过程需要学生不断地学习与再学习,从而形成新的知识结构与知识运用体系。在案例完成过程中,教师可以通过提出问题的方式引导学生对已学知识进行总结,如“硬质 PVC 的配方设计原理是什么?”、“高分子材料增韧机理有哪几种?”、“促进制品结晶的成型加工后处理工艺如何设计?”等问题。另外,还有很多技术方面的知识,在先修课程中涉及较少,需要学生通过学习、消化,进而内化为自身知识与能力。例如组分分散技术、组分配合设计、成型模具设计等内容,教师也可以有意识的通过问题进行引导学习。

三、案例陈述

案例完成后,需要制作电子讲稿在全班进行陈述,按提出问题、分析问题、解决问题的逻辑进行讲解。陈述后由学生提出问题,陈述人或小组成员回答。陈述的效果与陈述人对案例的熟悉程度、语言表达能力、讲稿的制作以及团队成员的合作有关。因此,陈述环节对学生的语言表达能力、团队合作能力等综合素质的提升非常有益。

四、教学评价

对学生的评价以过程评价和结果评价相结合的方式,评价内容主要包括学习能力、研究能力和语言表达能力等,具体包括案例论文(教师评价)占 30%、小组讨论(教师评价)占 20%、组内评价(成员互评)占 20%、陈述过程评价(学生评价)占 30%。通过问卷调查和学校统一的课程评价体系对教学效果进行了评价,结果显示 90%以上的学生认为在学习过程中得到了很大锻炼,对自己的综合能力有提升,80%左右的学生认为课外学习的压力比其它课程大,85%左右的学生愿意向低年级的学生推荐本课程。

五、教学反思

经过三年的教学实践,基于问题的案例教学方法在实践过程中不断改进和完善,能够很好的完成教学任务,达成教学目标。学生通过案例的完成与学习,能够掌握高分子材料设计的基本原理,综合运用所学知识对高分子材料的配方、结构和成型加工进行设计。学生参与的小组讨论和陈述答辩的积极性和热情非常高,有效的提高了学生的学习能力、研究能力、逻辑思维能力、语言表达能力以及团队协作能力,学习和研究的内容不再局限于教材和参与书,非常接近学科前沿或实际生产,教学效果优良。但是,基于问题的案例教学法在实施过程中也反映出一些问题,主要体现在以下三个方面:

(一)教学过程用时长与课程学时少之间的矛盾

基于问题的案例教学需要学生不断的研读文献、讨论方案与修改方案,中间还需要教师参与、指导,而课程学时只有 16 学时,大量的工作需要学生在课外进行,造成学生课外学习的负担比较大。如果同时有多门课程实行类似的案例教学法,学生学习压力大。

(二)基础理论教学与案例教学之间的矛盾

案例教学法的前提是需要学生已经掌握了相关的基础理论,在此基础上进行案例的完成与学习。而对于大多数课程体系而言,都包括基础理论及其应用,因此,课程所有教学内容不宜全部采用案例教学法,可以根据教学内容灵活运用不同的教学方法,这对课程教学设计与组织提出了较高的要求。

(下转 11 页)

教师不只应该在网络平台上和学生们进行交流、督促、远程协助,也要在面对面课堂中和学生就网上学习内容互动,帮助学生解决使用网上学习平台无法解决的问题。

2. 关注实践 重在应用

贵州师范大学《现代教育技术》目前已经很重视实践教学,单周在教室上讲授课,双周在机房上实践课。这种方式不足之处为:一些理论、方法、技能在单周学习之后,要等待一周时间才能进行机房实践,不利于“趁热打铁”。如所有课时都在多媒体网络机房上课,学习相关知识之后立即进行实践,会让学生第一时间得到练习,更能增强学习效果。

3. 实施“教学即示例”

美国心理学家阿尔伯特·班杜拉认为人的多数行为是通过观察别人的行为和行为的结果而学得的。依靠观察学习可以迅速掌握大量的行为模式。观察学习是人们行为习得的一个重要方面。

在教授《现代教育技术》中工具、方法等内容时,应重视教师的示范作用。不仅把各种教育技术作为教学内容,而且在自己的教学中运用这些技术^[3]。做到教学过程本身即应用示例(教学即示例)。如用微课的形式来告诉学生如何制作“微课”。学生在老师的言传身教下更容易对学习内容模仿、创新。

4. 推行移动学习

《地平线报告》(2015年基础教育版)指出:从老人到儿童越来越多地持有移动设备,并在不同环境下联网学习^[4]。中国社会心态研究报告(2015版)发现:大学生每天使用手机约5小时^[5]。黎加厚(2015)也曾表示:最终改变课堂的技术或许是手机。贵州师范大学《现代教育技术》也应拓展途径,让学生通过移动途径进行学习。

前文所述的网上学习平台应可通过移动设备进行访问,同时提供短信群发、学习提醒等功能。而该课程教学团队也应建立微信、微博账号,从各种途径推送相关学习资源给学生。

5. 培养良好的教育技术应用氛围

学校每学期可面向全校师生开展一项教育技术类活动,如教育技术讲座、信息化教学大赛、教育技术展示、微课教学大赛等活动、组织教育技术应用示范课评选与网上展示活动等。通过不同活动的耳濡目染,来增强师范生合理使用教育技术的意识,形成良好的教育技术应用氛围。

(三)课程考核评价形式方面的尝试

1. 尝试“小学分、多维度”评价方式

在学习形式多样、活动丰富的《现代教育技术》公共课中,如何准确地评价一个学生的学习情况尤为重要的。笔者建议推行“小学分、多维度”的评价方式,即对课程内容依据重要性划分为100个小学分,而评价形式则细分为“参与情况、活动

表现、成果评价、自评和互评、综合应用测评、期末考试”等多个维度,赋予不同的权重。虽然该评价稍显复杂,但授课教师可利用网络智能评价工具,快速、科学、客观地对学生实施过程性与终结性评价。

2. 通过案例开展情境测评

《中小学信息技术应用能力测评指南》指出:要注重利用案例开展情境测评。情境测评符合教学实际,能同时反映被试者教育技术能力和教学水平。可尝试在测试中增加教学情境设计测评。这样不但能让师范生的教育技术应用能力得到准确展示,也训练了他们的教学设计能力。

3. 建立教学内容(教学方式)动态调整机制

类似《测评指南》中的关于“前后测评”的要求,在《现代教育技术》公共课开课之初,应对学生开展诊断性测评,明确学生的不足之处,调整教学内容。在期末考试设计时,应考虑和(学期开始时)诊断性测评的对比。以两次测评的对比来对课程进行绩效评估,为下学期的教学提供借鉴,让课程内容及教学方式持续改革与创新。

在《现代教育技术》网上学习平台中,可以建立学生匿名评教机制,依此推动教师修正教学内容、调整教学方式,达到良性的教学循环。

五、结束语

“新能力标准体系”发布后,其目标理念、培训方式、培训内容、评价方式对《现代教育技术》公共课具有深度的指导意义。本文首先总结了“新能力标准体系”的四个特点:关注差异、重视应用和实践、促进教师专业发展、重视测评。然后通过分析贵州师范大学《现代教育技术》公共课的现状,提出了“新能力标准体系”对该科公共课的五点启示。最后,本文在课程内容模块、教学手段和方法、课程考核评价等三个方面对该公共课提出了改进策略。

参考文献

- [1]祝智庭,闫寒冰.《中小学教师信息技术应用能力标准(试行)》解读[J].电化教育研究,2015(09):5-10.
- [2]教育部关于实施全国中小学教师信息技术应用能力提升工程的意见[J].中小学教师培训,2013(12):3-4.
- [3]刘梅.新加坡现代教育技术公共课教学带给我们的启示[J].中国电化教育,2010,11:102-105.
- [4]黎加厚,王竹立.最终改变课堂的或许是手机——关于学生自带设备进课堂的讨论[J].中国信息技术教育,2015(20):4-12.
- [5]王俊秀,杨宜音.中国社会心态研究报告[M].社会科学文献出版社,2015.

(上接7页)

(三)问题引导与自主学习之间的矛盾

为了提高案例完成与学习的效率,教师会不时提出一些问题进行引导与启发,但过多的问题引导又会损伤学生学习的自主性和学习兴趣。因此,需要教师根据各小组的学习情况,有针对性的提出“少而精”的引导性问题,真正从教学过程的主导者向学习过程的引导者转变。

参考文献

- [1]胡俊开,付琨.基于PBL教学法的案例教学新模式[J].产业与

科技论坛,2012,11:193-194.

- [2]梅虎.案例教学与PBL教学效果的比较研究[J].琼州学院学报,2009,16:68-69.

- [3]郭先霞,李春海,张玲.PBL结合案例教学法在生物化学教学实践中的应用[J].安徽农业科学,2012,40:15546-15547.

- [4]张国政.基于案例教学与PBL模式的教学改革与实践[J].宿州学院学报,2013,28:68-70.

- [5]徐苏,廖文超,陈晓青.基于PBL教学法的环境工程案例教学设计及实践[J].广东化工,2015,42:294-295.