

立足课堂建设新时代的微积分课程教材

尹逊波 吴勃英

摘要: 本文分析了传统教材特点以及传统教学与教材的关系,对数字化教材、立体化教材等各种新形态教材作了介绍。以微积分课程为例,探讨了如何变革教材建设方式,全方位构建有效服务教学新需求的教学支撑体系。

关键词: 课程;教材;课堂;微积分

教材与教学相伴而生。服务于学校教育、作为教学内容载体的教材,迄今已有上千年的历史。第三次工业革命推动人类社会从工业时代进入信息时代,以互联网、多媒体为代表的信息技术对教材、教学资源的呈现和建设方式带来了强烈冲击,不仅使传统教材发生重大变革,而且重新定义了教材、课堂与教学的关系。

一、传统教材

日本学者欢喜隆司从教学论角度阐述了教材包含三个层面的内涵:“作为学生的知识体系所计划的事实、概念、法则、理论”“同知识紧密相关,有助于各种能力与熟练的系统掌握、作业方式和技术”“知识体系同能力体系的密切结合,奠定世界观之基础的表现信念的、政治的、世界观的、道德的认识、观念及规范”^[1]。从这个定义来看,合格的教材应是知识传输、能力培养、价值传递三位一体的教学支撑体系。

1. 传统教材特点

在传统教学模式中,课堂基本上是学生学习知识的唯一场所。因此,传统教材作为课堂教学使用的主要媒介,首要任务是支持课堂教

学的开展,即支持教师在课堂教学单元的有限时间里完成既定知识的讲授。

在知识传输层面,教材的编著首先需要考虑的是内容和体系的完整性,从而保证在脱离课堂之后,学习者依然可以通过自学达到对知识的掌握。在能力培养层面,教材需设置培养能力的练习环节,例如《微积分》教材可介绍常用的解题技巧和方法,以及一定数量的习题。在价值传递层面,教材编写需关注学习者的科学观、人文观等培养,例如有的《微积分》教材会增加一些数学家的个人简介,通过数学家的生平事迹让学习者感受数学之美、学习数学的乐趣。

2. 传统教材与教学的关系

在传统教学模式中,教材对教学的支撑围绕课堂教学这一核心活动,沿课前、课中、课后的时间维度展开。即教材可以用来进行课前预习、课堂辅助学习及课后复习。学习主动性强的学生会在课前预习,但如无其他支撑,预习效果与学生的自学能力、学习内容的难度等密切相关。

课堂是教学的核心,课堂上教材的使用关键在于与教师授课活动的配合。课堂上,教师会有意识地根据教材的内容和顺序来设计授课

尹逊波,哈尔滨工业大学数学系教授。

内容,便于学生课堂翻阅教材。对于难点和重点,学生也会根据自己的理解程度在课堂上随时参考教材。

课后复习是再一次通过对教材的阅读,加深对教学内容的理解。在这个过程中,教材将起到主导的作用。在传统教学模式中,阅读教材几乎是课后复习的唯一方式。

二、新形态教材

信息技术的发展为教材赋予了全新内涵,不但重构了教材的呈现形态,而且重构了教材的内容体系。近年来,数字化教材、立体化教材等各种新的教材形态不断出现。数字化教材多指利用多媒体技术将传统纸质内容进行数字化处理,转化为适用于各类电子终端阅读的互动性教材^[2]。立体化教材是指依托现代教育技术,以能力培养为目标,以纸质教材为基础,以多媒介、多形态、多用途及多层次的教学资源和多种教学服务为内容的结构性配套教学出版物的集合^[3]。

对于理想化的数字化教材,哈佛大学图书馆馆长罗伯特·达恩顿在《阅读的未来》中将它描述为:这种电子书呈现金字塔状的多层次结构,“最高层是主题的简要概括,接下来一层可以详细分析论点的不同方面,第三层由说明文档组成,第四层是理论文章或史学资料,第五层可以提出教学的主张,第六层记录读者调查报告、读者与编辑的交流和读者来信”^[2]。

无论哪种教材形式,出发点都是要利用信息化手段完成教材的变革,拓展教材的内涵和外延,从而更好地服务于教学。借助于信息技术,教材能够容纳的知识容量不再受限于篇幅,而教材呈现知识、组织知识的方式也突破了单一的纸质载体。富媒体的广泛使用,使知识表达更加灵活多样,抽象概念变得更加容易理解。因此,教材与学习活动以一种不同于以往的方式,更加紧密地结合起来,由此推动了教育理论的发展。在联通主义学习理论中,学习者

是学习活动的中心,通过构建连接来完成知识的消化、创造。基于此,可将教材视为支持学生连接知识的资源集合。在美国,对大学教材统称为“教学资源”(teaching material),比“课本”(textbook)的内涵要宽泛得多^[4]。

三、微积分课程、教材的融合建设

在信息时代,学生获取知识的来源更加丰富,传统课堂教学也受到前所未有的冲击。“以教师为中心”传统授课模式正在被更能激发学生学习兴趣的“以学生为中心”教学模式所取代。如何变革教材的建设方式,全方位构建能够有效服务教学新需求的支撑体系,是亟待解决的问题。

在此背景下,大学教材建设更应以学生为中心,立足课堂教学。我们基于这一思考与认识,通过比较国内外各种类型教材,对《微积分》教材建设进行了系统规划。教材建设离不开课程建设,“微积分”作为全校公共基础课,学分重、课时多、教学周期长、影响面广,针对本课程的特点,我们制定了课程建设总体方案:教学层次多元化、课程体系完整化、网络资源系统化、考核方式信息化、教学方式多样化。

1. 着力建设 MOOC 资源

MOOC,即大规模在线开放课程,是目前最流行的在线教学方式,因其面向学习者提供开放、自由、高质量在线教学服务而在高等教育领域受到广泛关注。MOOC 具有更新方便、传播快速的优势,很好地弥补了教材出版周期长、发行渠道有限的弱点。因此,我们充分利用 MOOC 来构建完善的在线教学体系,以满足不同教学阶段、不同层次学生的需求。以“微积分先修课”MOOC 作为向前延伸的课程,供学有余力的高中学生学习,为其创造提前接受大学数学思维训练的机会,实现高中、大学的教学衔接。“微积分”“微积分习题课”两门 MOOC 与高校日常教学结合,其视频和习题资源则成为拓展教材的重要内容。“数学竞赛选讲”MOOC 作为进阶内容,为拔尖学生提供进

一步提升能力的空间。

2. 教材与 MOOC 融合

MOOC 资源建设为教材内容的拓展提供了空间，也为教材建设的变革提供了可能。对于互联网原住民来说，手机已经成为日常生活的重要组成部分，充分利用手机终端，加强学生、课堂、教材三者的交互，是顺应时代发展趋势的必然选择。从 2015 年起，我们对《微积分》教材进行了更新，在教材中植入二维码，学生通过扫描教材上的二维码观看 MOOC 视频、完成习题，将教材与 MOOC 相互对照，完善知识结构。

3. 打造课程配套的系列化教材

对于“微积分”这样重要的公共基础课程，一本纸质教材远不能满足学生多样化、个性化的学习需求。与 MOOC 相配套，我们先后编写了《微积分学习指导与习题解答》《全国大学生数学竞赛复习全书》，后续还将编写先修课教材，通过系列化的教材建设，逐步实现教材体系与 MOOC 课程体系的全方位对接。

四、新时代教材建设的思考

在今后相当长的一段时期内，课堂仍将是大学教学的主要阵地，因此关注课堂就是关注教学，服务课堂就是服务教学。尽管教材的形式、内容仍在不断更新和发展中，但大学教材建设应始终把握住立足课堂的本质。

课堂是衔接课前学习与课后学习的重要结点，也是课程、教材融合的核心结点，更是信息技术与教育教学深度融合的关键结点。课堂为本，意味着教师需在日常教学中关注课堂互动，尤其需要关注如何运用信息技术支撑课堂互动，激发学生学习积极性，进而提升学生学习效率。

目前，世界正面临从信息时代跨入智能时

代的重要历史阶段。3D 打印、虚拟现实、增强现实、人工智能等信息技术领域的热点技术不断涌现，为教材建设带来了新机遇，在运用新技术改善教学效果方面仍有广阔的探索空间。例如对于微积分课程，在线题库、智能化作业系统可优化布置作业、提交作业、评判作业等各环节，大大提升教学效率；课堂教学辅助工具可改善课堂互动体验；增强现实技术可为学生学习解析几何等相关内容营造空间感，使教材从二维时代进入三维时代。信息技术与教育教学的碰撞冲击，正在使微积分这一古老课程焕发崭新活力。智能时代呼唤着全新的微积分教学，积极探索课程、教材融合创新的建设模式，丰富课程内涵，延展教材形态，构建多元教学支撑体系，是我们对时代呼唤的回应。

参考文献：

- [1] 欢喜隆司. 关于教材的若干问题与课题 [J]. 外国教育资料, 1988 (3).
- [2] 王英芳. 关于高校数字化教材的建设的思考 [J]. 科技创新导报, 2014 (16): 117.
- [3] 魏江江. 立体化教材建设的实践与思考 [J]. 科技与出版, 2011 (9): 30-32.
- [4] 高等教育教材建设考察团. 学习国外先进经验促进我国教材建设 [J]. 中国大学教学, 2003 (2): 28-32.
- [5] 楼才汀, 白光义. 大众化教育阶段的高等教育教材建设 [J]. 中国大学教学, 2007 (4): 94-96.
- [6] 王恬, 阎燕. 加强教材建设 助力人才培养 [J]. 中国大学教学, 2013 (9): 93-96.

[项目来源：高等学校大学教学研究与发展中心项目“基于 MOOC 的高等教学大班授课小班研讨实践”（CMC20170301），黑龙江省教育厅项目“网上直播‘微积分’习题课的探索与实践”（SJGY20170645）]

[责任编辑：夏鲁惠]