

DOI: 10.3969/j.issn.1672-8874.2010.03.028

试论研究性教学在《采掘机械》课程中的应用

李启月, 王卫华

(中南大学 资源与安全工程学院, 湖南 长沙 410083)

[摘要] 针对传统教学模式下《采掘机械》课程的教学特点及不足, 本文在介绍了研究性教学理论及理念的基础上阐述了《采掘机械》课程的研究性教学的具体操作和实施效果。

[关键词] 采掘机械; 研究性教学; 实施; 效果

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1672-8874 (2010) 03-0081-03

On the Application of Research-based Teaching on Mining Machinery

LI Qi-yue, WANG Wei-hua

(School of Resources and Safety Engineering, Central South University, Changsha, 410083, China)

Abstract: In the light of the teaching characteristics and its shortcomings of Mining Machinery in the traditional mode, this paper describes the specific operations and the implementation effects of research-based teaching on Mining Machinery course after introducing the concept and theory of research-based teaching.

Key words: mining machinery; research-based teaching; implementation; effect

《采掘机械》是采矿与岩土工程专业的一门专业基础课, 因其立体性和抽象性等特点, 教师和学生均普遍反映该课程是该专业所有课程中最难教与学的课程之一。随着科技日新月异的发展, 新的机械产品层出不穷, 在满目琳琅的机械面前, 以追求效率和数量、崇尚能力为特征的传统教学理论指导下的教学模式及方法就显得无能为力了。^[1]正是由于教学空间的局限性和机械产品的特点, 该课程的教学遇到了前所未有的挑战。基于此, 有必要改革传统教学模式和方法, 引入新的教学理论或理念, 使学生能有效地学习这门课程, 并进而提高学生科学研究能力和工程素养。

一、传统模式下《采掘机械》课程教学的特点

(一) 教学内容抽象

《采掘机械》课程主要讲授采矿与岩土工程领域所使用的机械和设备。传统的《采掘机械》课程的基本任务是让学生了解和掌握机械的特点和用途, 在传统的课堂上, 教师和学生之间的教育介质主要就是教材和一些配套的挂图, 另外还有小部分的教学实物。在科技日新月异发展的今天, 这种教育介质很明显跟不上时代的步伐, 主要表现为: 教材内容滞后于实际; 立体的机械本身难以用几张平面挂图描述清楚; 大型的机械无法在课堂上展示。在对机械的特点和用途的学习上, “纸上得来终觉浅”, 惟有回到实际操作中去, 学生才能获取更直观、更扎实的专业知识。

(二) 学生学习枯燥

根据这门课程教学内容的特点, 结合我校教学的实际情况, 我们可以得出以下结论。首先, 滞后于现实的学习内容对教学来说是一种浪费, 花心思讲述已经和实际脱离联系的教学内容让教师和学生都身心疲惫; 其次, 仅仅靠几张平面挂图很难给学生展现一个构造复杂的机械, 因此学生在学习时往往处于迷惑状态, 这些仅仅是从纸上得来的知识是靠不住的; 再次, 随着高校的扩张, 学生数量大大超过了实验室的承受能力, 因此, 并不是每一个同学都能有良好的实验环境中去验证自己的知识。

(三) 教师教学困难

在课堂上, 教师和学生之间是互动的, 学生对课程表示出的厌倦情绪, 直接影响到教师教学的积极性。另外教师也深深意识到了此课程的一些不足, 但是却局限于硬件设施, 对这种状况无能为力。教师往往要花好几倍的气力却不一定能达到理想的教学效果。这种事倍功半的教学效果促使一些思想与时俱进的教师和学者开始努力探索本课程教学的改革。

(四) 传统教学模式学生学习效果欠佳

在上面我们已经提及了该课程教学的几个特点, 在这些因素的交互影响下, 学生的学习就如雾里看花, 水中望月, 学习积极性大大受到挫伤, 从而其学习效果就难以得到保证。大多数学生都反映在课堂上学习不到扎实的知识, 另外学习的内容和现实也有十分远的距离。在这样的条件下, 学生学习在一定程度上只是为了应付考试。

[收稿日期] 2009-10-27

[作者简介] 李启月 (1968-), 男, 湖南衡阳人, 中南大学资源与安全工程学院副教授, 博士, 从事工程机械教学和研究工作。

二、新教学理念和方法的引进

(一) 研究性教学的概念

研究性教学近年来在国内已经不是一个新鲜的名词,但在国内暂时还没有一个统一的定义。华东师范大学课程与教学研究所的张华教授指出:“教学即研究,而不是现成知识技能的传递,哪怕所传递的知识技能是最好的。”^[2]在笔者看来,只要是带有研究性因素的教学即为研究性教学,这体现为:在教学方法上采用讨论法、试验法、多媒体法等等;在教学过程中研究学生的特点、提倡学生的自主学习;在教学内容上及时更新教材,甚至提倡无教材施教;在考评体制上改革考核手段和方式等等。也就是说,研究性教学的主要目的在于在教学过程中引入研究机制,而最终目的则是根据学生自身的特点将其培养成具有研究和创新能力的人才,因为“教学本质上是催生新观念的过程,而不是传递现成知识技能的过程,学生不是装知识技能的‘袋子’,教师也不是‘装袋人’”。^[3]

尽管研究性教学在国内没有统一的定义,但有学者认为它的理论基础和当代国际教育界普遍倡导的研究性学习一样都建立在建构主义(constructivist)之上,建构主义的知识观、学习观、师生观和教学观都为研究性教学的实施提供了理论基础,培养学习和探究的态度、推测和预计的态度以及独立解决问题的态度。^[4]

研究性教学应当有以下几个特点:第一,问题性。问题是研究性教学的载体,整个教学活动都应当围绕着问题的提出和解决来组织。第二,研究性。研究性是研究性教学的基本内涵和根本特征。第三,实践性。实践是研究性教学的主要形式。第四,自主性。自主性是开展研究性教学活动的必要前提。第五,创造性。创造性是研究性教学的价值目标。第六,开放性。研究性教学的开放性主要表现在多学科交叉和重视实际的教学内容、广阔的教学空间和灵活的教学模式方面。^[5]

(二) 研究性教学研究的对象

研究性教学研究的对象应当包括以下几个内容:第一,对课程的结构研究。这首先要对本国范围内这门课程的教学和研究现状作一个深入地了解,对照本校的不足,想办法缩短差距;另外还要在国际范围内向其他优秀先进的国家学习,从而更好地促进对这门课程的组织。第二,对教材的内容研究。在上面我们已经论述到在许多情况下,学校采用的教材往往滞后于实际,因此,我们必须提倡教师重新编写讲义或教材,对教材的更新频率应当限制在5年到10年内,只有这样才不至于使教材内容与实际脱离太远。此外,对一些还来不及出版成书籍的新知识,应允许教师可以采用其他媒介形式将其展现给学生。教师在编写教材时应当注意以下三个因素——对学生的研究、对当代社会的研究和接受学科专家的建议。^[6]第三,对学生的特点研究。对学生的研究可以分为对学生心理的研究和对学生自身特点的研究。教师对学生心理的把握将能很好地促进学生的学习。对学生心理的掌握包括对学生现有的知识结构、学生对新知识的期望程度等的研究。针对研究的结果,教师能更好地组织教学,更好地调动学生的积极性。对学生自身特点的研究包括对学生的兴趣爱好,以及了解在各

科目学习的表现,从而知晓应当把不同的学生培养成最适合其发展的人才类型。第四,对教学方法研究。教学方法是灵活的,教师应当在对上述因素的研究的基础上,针对不同的实际情况选择合适的教学方法,并应当结合本课程的特色探索出最适合本课程教学的新方法。

(三) 研究性教学的方法

适合工程机械课教学的方法很多,在不同的教学环节,教师应当游刃有余地应用好这些方法。下面我们将介绍几种主要的教学方法^{[7][8]}:第一,讨论法。这种方法近年来在研究生的课堂上运用得较多,但在本科生的课堂上却很少运用,一个主要原因便是由于大学扩招,在一个硕大的班级中如何组织讨论和采取何种方式来调控学生,都是教师们必须面临和要解决的问题。第二,案例教学法。哈佛商学院将案例教学法界定为:一种教师与学生直接参与、共同对工商管理案例或疑难问题进行讨论的教学方法。由于案例教学是针对实际的案例问题展开的学习与讨论,因此,案例教学的着眼点在于学生的创造力以及实际问题能力的发展,而不仅仅是获得一些固定的原理和规则。通过案例教学,可以使学生在经验和活动中获得知识,增进才干,并通过案例的讨论与分析,提高表达能力。案例教学还大大缩短了教学情境与实际生活情境的差距,学生能设身处地地从实际的场景出发,设想可能遇到的困难,从而增强设计多种解决问题的方案的能力。第三,实验与试验教学法。这种教学方法对理工科专业的许多课程十分重要,也是运用的比较广泛的一种教学方法,大学实验往往分为演示性实验、基于问题解决的学习型试验以及基于问题的学习型试验等。第四,多媒体教学法。在课件制作的过程中,引进高科技的手段,可以克服传统挂图平面性的局限。

三、《采掘机械》课研究性教学的具体操作

(一) 编写新教材

根据我校采矿与岩土类专业人才培养的要求并针对地下岩石工程施工的特点,在系统总结多年的教学和科研成果基础上,我们重新编写了教材。该教材取名“工程机械”,从2007年出版以来,已销售1万余册,并获得2008年2009年度中南地区教材一等奖。教材内容分为4篇15章,内容按最小的教学单位进行分解,在保证整体一致性及教学需要的基础上,按学生的认知规律整合和组编,4篇篇名分别取为工程机械基础、土石方施工运输机械、道路施工机械和建筑及构筑物施工机械。教材主要介绍国内外该领域所使用的最新典型设备与装备,而且所介绍的机械主要涉及其基础理论、基本构造、工作原理、技术性能及选用原则,在内容取舍上,则是机械构造、原理与选用并重,同时,为了内容结构的完善,增加了该领域的技术现状与发展趋势,从而有助于学生建立整体的概念,以加强记忆,引发思考,提高学生的研究和创新能力。

(二) 教学内容组织

根据创新人才的培养和研究性教学的要求,在规定的教学课时内,将教材内容进行基本理论部分、设备介绍部分、实验与试验研究部分的分块,根据这些分块来分配课堂教学和实验与试验教学的任务和工作量。

在课前准备环节, 教师和学生都积极参与到其中来。教师应当对本课程做一个细致而深入的了解, 并且踏实地准备好每节课将要涉及的内容。学生也应当努力地预习下一节课将要学习的内容。除此之外, 教师和学生应改变在传统的课前准备中“井水不犯河水”的模式, 让老师和学生代表共同参与到课件制作中去, 然后让这一部分同学组织班上其他同学进行预习, 从而达到事半功倍的学习效果。

在课堂教学时, 通过电子课件和教学模型讲授基本理论部分、通过教学模型和录像介绍机械设备、通过录像进行设备的案例教学。而且, 课堂教学紧紧围绕授课内容中的重点、难点和特点来组织, 例如, 在讲授某一类采掘机械时, 则选出一种具有代表性的典型机器作重点, 介绍该机械的适用范围、基本组成、各部分的结构及工作原理、选型配套等内容; 而对典型机械中学生感到难理解而其本身内容又需学生很好掌握的内容, 我们将它作为难点, 用较多的时间讲授。对学生能看懂的叙述性内容, 能用学过的知识自学解决的内容, 除个别地方由教师作些扼要的介绍外, 都不必在课堂上讲授。

(三) 改革课堂教学方法

对教学方法的使用应当依据课堂中教学内容和学生状况的实际情况而定, 在避免填鸭式的教学以及杜绝采用自然放任式的教学形式的情况下, 教师应当发挥应有的职能, 为课堂各环节选择合适的教学方法, 并加以一定的控制, 像启发式教学、讨论式教学以及案例教学均是可选的方法。如在讲潜孔钻机这一章时, 先向学生提出: “为什么一般风动凿岩机其凿岩速度会随钻孔延伸而不断降低?” 让学生运用学过的知识分析思考, 教师点名请学生回答, 视问题回答的程度再请同学给予补充, 最后由教师归纳总结, 并由结论引出发展潜孔钻机的必要性。又如讲授导轨式风动凿岩机无伐配气机构的工作原理时, 教师只分析介绍该机构活塞冲程的工作原理, 活塞回程的工作原理则请学生到讲台上来分析讲解, 并让其他学生给予补充和评价。采用这些教学方式, 改变了课堂上教师一人独鸣的状况, 使学生得到了实践的机会, 提高了学生听课的注意力, 调动了他们学习的主动性和积极性, 活跃了课堂的学术气氛, 并逐步增强了学生分析问题、解决问题和归纳表达问题的能力。

(四) 实施研究性试验教学

在学校资助下, 实验室已建成一台液压滚压破岩实验台和一台气动冲击破岩实验台。利用这两台设备我们将向学生开设岩石破碎机械的演示实验、验证型实验, 综合型研究试验和研究设计型试验。具体为以这两台设备为平台, 通过演示实验使学生了解这套实验系统, 在此基础上, 鼓励学生完成我们设定的三项研究:

一是耦合动、静、切削三种加载方式, 通过对不同加载方式和不同载荷组合破岩效果的对比研究, 以发现现有破岩机具加载方式的不足, 有效指导新型加载方式采掘机械的设计与生产;

二是多刀破岩与变前角刀头试验, 将为新型刀头材料和刀具安装方式的设计提供试验依据, 为廉价高效刀具的研制提供实验平台;

三是大杆径 SHPB 装置从根本上解决了岩石类不均质材

料的动态性能测试难题, 能为岩石的本构特征、能耗规律做出准确描述。

四、《采掘机械》课程研究性教学的实施及效果

2006年到2009年, 我们在采矿与岩土工程专业的《采掘机械》课程实施了研究性教学。为了使教学工作顺利开展, 我们采取了如下措施: 第一, 用电子课件和教学模型在课堂上向学生讲授基础理论部分; 第二, 用录像介绍机械设备的工作过程、操作过程及适用范围; 第三, 实验教学分为两个层次进行, 首先向学生进行演示实验, 使他们了解并掌握岩石动力学实验系统; 其次是让愿意做研究性试验的同学在我们设定的三个研究中选择一个继续进行研究, 不愿参与研究的同学应继续参加课堂教学, 而参与研究的同学则只做研究工作; 第四, 没参与研究的同学采用书面考试、口试和实验报告来考核, 而参与试验研究的同学则要求提交研究报告。

《采掘机械》课程的研究性教学实施后, 效果非常明显, 这体现在如下方面: 首先, 课堂教学效果和学生的学习兴趣得到提高。案例教学的多媒体展示, 将教材上平面的抽象的机械变为立体的具体的设备, 基础理论的电子课件和讨论教学将枯燥的内容变为老师和学生共同的话题。其次, 实验与试验教学的分层进行既兼顾了公平, 又促进了先进。大多数同学完成了演示实验, 达到了教学大纲的要求, 而参加试验研究的一小部分同学的研究和创新能力得到了培养。再次, 参加试验研究的同学根据自己的研究报告写出了专业论文。

尽管《采掘机械》课程的研究性教学实施后的效果非常明显, 但也存在一些问题或难点, 如难度适中的案例和问题难于设计, 教学过程和教学评价难于掌控, 教师工作难于量化, 以及不利于知识的系统性学习等。这些问题将会是我们探索研究性教学在该门课程中的运用所亟需解决的课题。

[参考文献]

- [1] 刘旭东. 论教学理论的重建[J]. 高等教育研究. 2002, (3): 31-35.
- [2] 张华. 课堂教学的重建: 走向“研究性教学”. www.sfls.com.cn.
- [3] 李丽霞. 研究性教学的核心问题[J]. 教育理论与实践. 2005, (5): 3233.
- [4] 路常青. 论研究性教学及其在高校中实施的现实依据[J]. 科教论坛. 2006, (1): 15.
- [5] 袁方. 浅谈研究性教学的特点[J]. 中国职业技术教育. 2004, (179): 61-62.
- [6] 拉尔夫·泰勒(美国)著. 施良方译. 课程与教学的基本原理[M]. 北京: 人民教育出版社. 1994: 18.
- [7] 徐辉 季程钧等著. 大学教学论[M]. 杭州: 浙江大学出版社. 2004: 132-139.
- [8] 赵洪. 研究性教学与大学教学方法改革[J]. 高等教育研究. 2006, (2): 71-75.

(责任编辑: 卢绍华)