

机械制图课程的 CDIO 教学初探

马希青

(河北工程大学 机电学院,河北 邯郸 056038)

[摘要]按照 CDIO 教学对人才培养的基本要求,通过精选教学内容、强化实践教学、引入思维导图、改进教学方法和考核方法等有效措施,对机械制图课程开展 CDIO 教学进行了改革和实践,受到了学生的欢迎,取得了较好的教学效果。

[关键词]机械制图;CDIO;能力培养;教学方法

[中图分类号]G642.0 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1673-9477(2011)03-0090-03

一、引言

机械制图课程是工科院校中机械类、近机类专业学生必修的一门专业技术基础课,其主要研究对象是常用机械零部件之图样的表达、阅读与绘制,其主要的任务和目的是:培养学生能够阅读和绘制机械图样的基本技能,同时还要培养学生的工程应用能力和个人综合素质,激发学生的创新意识,为后续课程的学习和专业设计打下坚实的基础。多年来,国内众多高校曾围绕机械制图课程在改革传统教学模式、优化教学方法、改进教学手段、以及创建精品课程等方面都做了大量的研究工作,在实际的教学中也取得了一定的成效。然而,由于各种原因的影响,在一些高校的课程教学中仍然是以教师为中心,教师重理论轻实践、重分数轻能力的现象还相当严重,学生处于被动学习状态、缺乏实际动手和工程训练的机会,导致高分低能,久而久之,势必造成工程人才短缺和工程教育质量的问题会更加突出。

为了解决未来创新工程人才的培养问题,2004年,由4所国际大学组成的跨国研究组合创立了CDIO工程教育理念并成立了国际合作组织。所谓CDIO教学,就是以构思、设计、实现、运作为载体培养学生的工程能力、创新能力和综合素质的一种基于构建主义理论的教学方式,它是“做中学”和“基于项目教学”的概括和表达^[1]。2008年,国家教育部首批选定18所院校作为实施CDIO教育的试点单位。同年下半年,我校把机械制图课程作为实施CDIO教学的试点课程,把机械制图测绘作为第三级实施项目,开始了一系列的改革与实践探索,下面是我们在机械制图课程教学中的一些做法和体会,愿与广大同行共同探讨。

二、机械制图课程的 CDIO 教学

CDIO教学模式是以构建主义理论为基础,核心内容是教师实施“基于项目教学”、指导学生在“做中学”,其强调的是对学生综合能力的培养,包括技术知识和推理能力、个人能力和专业能力、人际交往能力,以及在社会环境下构思、设计、实现、运行系统的能力等。

在机械制图课程的教学实践中,为了培养学生的动手能力、工程能力和综合素质,教师必须首先转变教育教学理念,采取“以教师为主导、以学生为主体”的教学模式,开展“基于项目教学”和“启发式”、“讨论式”

教学,由此采取了以下几点做法^[2]。

(一)精选教学内容,对学生开展工程教育

教学内容是知识的载体。在教学过程中,按照“实用、够用、能用”的基本原则精选教学内容,即:将画法几何内容进行了大量删减,仅介绍基本几何元素和几何形体的投影原理与作图方法;增加了有关形体构形方法的章节,加大了机械制图部分的比重,保留了轴测图、表面展开图、焊接图等工程上非常实用性的章节,强化了徒手草图、仪器工程图的基本功训练,突出了机械零部件测绘课程的地位等。在教学内容的编排上,完全采用最新的《机械制图》国家标准,强调国家标准的权威性和工程制图的规范性,同时融入了更多的工程实例,并借助计算机多媒体手段对有关的机械模型和工程图纸进行展示,使学生能够更好地接近工程实际^[3]。实践证明,这一做法可极大地激发学生学习机械制图的兴趣和好奇心。

(二)改进教学方法,引导学生在“做中学”

在教学过程中,教师必须“以教师为主导、以学生为主体”,充分发挥学生的积极性和主动性。例如:教师要求每一位学生必须课前预习,做到把需要学习的知识点用思维导图画出来,把自己理解的重点和难点标出来,把自己尚不理解的问题提出来。在课堂上,教师采取“精讲多练”和“启发式”教学方法,针对学生中普遍存在的一些共性问题并结合典型例题和工程实例进行集中讲解,从而能把更多的时间留给学生进行课堂讨论和练习。一般情况下,对于教学中所涉及的一些概念性问题和简单的练习,教师应要求学生在课堂上(以提问、板书、练习、测验等形式)适时完成;对于一些较为复杂的问题也可留作课外思考或课堂讨论,例如在讲解形体分析法和线面分析法时,可在阐述基本概念和讲解典型实例的基础上,让学生自行比较这两种方法的特点和适用场合;又如,在学习机件常用表达方法时,可带领学生对机件进行分析研究,使学生真正掌握分析问题的方法,然后由学生根据机件的内外结构形状和特点选择合适的表达方法,教师一般不轻易给出答案。在课堂上,无论是老师集中讲解还是学生分组讨论,学生都必须借助思维导图做好笔记,或者根据自己的学习情况调整并修改课前绘制的思维导图。课后,教师必须要求学生及时检查自己的学习效果。例如,要求学生在课外完成一定数量的作图练习,包括徒手草图、仪器工程图、立体构形等;对于完成的作业,学生之间应先相互检查批改,然后再交给老师批改;将

[收稿日期]2011-03-23

[基金项目]河北工程大学2009年教研基金重点课题(CDIO模式下机械制图教学方法研究)

[作者简介]马希青(1963-),男,河北故城人,教授,研究方向:机械制图与CAD。

先前绘制的思维导图进行整理和完善,对所学的知识进行归纳和总结,之后再预习新的教学内容,等等。

实践证明,把思维导图贯穿于整个教学过程之中,学生能够利用这一学习工具进行学习、记笔记、总结和交流,做到手、眼、心、耳、脑等多器官并用,这不仅牢固地树立了学生在教学中的主体地位,使学生在“做中学”,而且更有利于学生按照自己的思维方式“转化和构建知识”,学得快,记得牢,可明显提高学习效率。

另外,为了能够更进一步调动和激发学生的参与意识,诱导学生对所学知识进行全面的复习和总结,在快结课时,教师则要求学生能根据自己的学习情况自愿设计一套模拟试卷并提供答案,以考察学生对所学知识的掌握程度和分析与理解力;同时,教师还要求学生撰写一份学习工作总结(字数不限,但必须是独创),以考察学生的思想认识水平和书面表达能力等。教师将依据学生交来的试题、答案和学习总结给出成绩,作为考察学生综合素质和能力的重要参考。实践表明,这一做法得到了绝大多数学生的欢迎和积极参与,对调动学生的积极性起到了很好的作用。

(三)重视实践环节,实施“基于项目教学”

机械制图测绘是紧随机械制图课程教学之后实践性教学环节,时间为1周。以往的机械制图测绘,由于受测绘场地的限制,加上教师疏于管理和指导,测绘课程中常常是学生不能实际动手测绘且抄图现象严重,导致测绘课程形同虚设。为了加强实践教学环节,强化工程训练,我们经过多方努力并克服了种种困难,首先又恢复了中断十几年的专用制图教室。这不仅能让学生在专用制图教室里完成制图作业,方便教师现场指导,而且也解决了制图测绘的场地问题。同时,我们把机械制图测绘作为CDIO教学的第三级项目,实施“基于项目教学”。其具体任务是,学生需在教师的指导下,借助测绘工具独立完成一级圆柱齿轮减速器的零部件测绘,绘制装配示意图和相关零件草图,最后完成1张减速器装配图和2至3张零件图。其具体做法是:

第一步,确立任务。由任课教师根据教学要求拟定测绘任务书,确立任务。任务书应包括:项目名称、项目目的、主要内容、具体要求、时间安排、成果形式、检查和考核办法等内容,是指导学生完成测绘任务的技术指导性文件。

第二步,下达任务。将测绘任务书事先发给每一个需要参加测绘的学生,学生应对下达的任务进行预习,并做好相关的准备工作,如将学生分为若干小组,按照规定的时间借用测绘教室和测绘工具等。

第三步,实施测绘。在测绘时,教师和学生都应严格按照任务书的要求进行测绘。每个学生既分工明确,又能密切合作,互相学习、集思广议,积极完成规定的测绘任务。教师必须充分发挥学生的积极性和能动性,并加强现场督导,及时掌握情况,发现问题及时解决和纠正,以保证任务书中的各项内容得到落实和完成。

第四步,总结评定。由指导教师根据每个学生的任务完成情况和平时的表现,对每个学生进行综合考核与评定。

实践证明,机械制图测绘作为实践性教学环节,对于巩固学生所学机械制图知识、强化工程训练、提高学生的动手能力都至关重要。学生在专用制图教室内进行测绘和完成作业,能有更多的参与机会、方便教师指导,从而能明显地提高学生的制图质量和教学效果。基于项目教学是一种行之有效的教学方法,它能使目标明确、任务具体,对于解决实际问题具有很高的针对

性和很强的可操作性。因此,对培养学生的工程意识、质量意识、团队意识和责任心都具有非常重要的作用。

(四)运用思维导图,帮助学生创新性思维

思维导图,是表达发射性思维的一种简单而有效的图形思维工具^[4]。它能够充分运用人类左右脑的机能,遵循阅读、记忆、思维的规律,将传统意义上的图文有机结合,把主题词与图形、颜色等用线条建立起记忆链接,把各级主题之间的关系用隶属与层级图表现出来,协助人们更加高效地记忆、学习和思考,特别是在进行一系列比较复杂的分析与决策时,可帮助人们把握目标、理顺思路、分清主次、提高效率等,其作用尤为明显。

在教学过程中,教师可将思维导图以多种途径和方式用于辅助教学,例如:教师可用它来备课、编写教案、制作课件等,也可以用专业制作软件打开思维导图,对其进行“分步漫游式”播放,即作为课件直接用于授课。特别是,学生可在课前预习、记课堂笔记、课后复习等过程中使用这一工具。

由于思维导图图文并茂,对人的多个感官具有比较强烈的刺激和启发作用,使学习者的注意力只集中在关键的知识点上,对相关的知识或信息理解深刻、记忆牢固,从而节省学习时间、提高了学习效率。由于思维导图是一种表达发射性思维的图形思维工具,能够清晰直观地展示问题的来龙去脉,容易从中发现问题的根源和症结所在,进而找到解决问题的切入点和突破口,提高学生分析问题与解决问题的能力。由于这一工具的表现形式与人们的思维方式相一致,借助思维导图能够展开更加丰富的联想,从而能帮助学生进行创新性思维。

(五)改革考核办法,对学生实施综合评价

长期以来,我国各级各类教育机构普遍采用的是应试教育。在这种教育体制的作用和影响下,教师只注重传授知识,不注意对学生能力和素质的培养,致使学生中“高分低能”的现象越来越严重。而要想从根本上扭转这一局面,则必须改革考核办法,即,废弃“唯分数论”,废除“一考定乾坤”的做法;加强考风与学风建设,营造良好的教学环境;丰富考核形式,严格过程管理,对学生在基础理论知识、工程技术能力以及综合素质等方面进行全面综合考核。

为了能够全面、客观、公正地评价学生的工程能力和综合素质,最关键的是要建立一套科学完整的考核与评价指标体系,以指导课程的教育教学改革。在实践中,为了方便运作,我们把考核与评价指标体系分为两大部分,从基础理论知识和工程实践能力两大方面对学生进行测评,单独记分,见下表。其中,前一部分采用百分制,后一部分采用优、良、中、及格与不及格五级制,取得了良好效果。

学生综合考核与评价指标体系

考核类型	考核内容及权重	考核办法	备注
基础理论知识	学生民主评议 (10%)	由学生以班为单位进行民主评议,根据学生在平时学习、生活、集体活动等方面的表现,按五级档次进行综合评定,其中各等级所占百分比为:1:3:4:2:0,并由班主任上报任课教师。	公开透明
	教师综合评议 (20%)	由任课教师根据学生在平时的作业完成情况、出勤情况、创新能力、综合素质等方面,例如,参与模拟命题、撰写学习总结等,按五级档次进行综合评定。	平时记录
	期末考试成绩 (70%)	由试题库出题,流水阅卷,以期末考试时的卷面成绩为依据,主要考核学生基础理论知识的学习与掌握情况,并在一定程度上反映出学生运用知识解决问题的能力。	教考分离

工程实践能力	学生评定成绩 (20%)	由学生所在小组组织学生进行民主评议,根据学生在测绘课程中的参与程度、贡献大小、工作态度、班级纪律等方面,按五级格次进行综合评定,其中各等级所占百分比为:1:3:4:2:0,并由小组长上报任课教师。	公开透明
	个人总结报告 (10%)	由学生个人向任课教师提供一份总结报告,主要包括学生对测绘的认识、发现问题及解决问题的方法、主要收获,还有哪些不足或好的建议等。任课教师将根据总结报告的思想认识水平、语言表达水平、涉及问题的技术水平等,按五级格次进行综合评定。	或提交小论文
	个人测绘成果 (60%)	由任课教师根据学生提交的图纸质量、数量和难易程度,按五级格次进行综合评定。	
	综合素质评定 (10%)	由任课教师根据学生在学习态度、责任心、动手能力、协作精神和创新能力等方面的综合表现,按五级格次进行综合评定。	平时观察记录并参考其他项

三、结束语

以机械制图课程教学为平台,贯彻工程教育理念,实施“做中学”和“基于项目教学”的基本策略,积极开展 CDIO 教学,将有利于建立“以学生为主体”的新型师生关系和学生之间的互助协作关系,有利于培养学

生的参与意识和责任意识;有利于学生的知识重构,容易激发学生的学习情趣;有利于激发学生的积极思维和创新思维;有利于培养学生的综合素质和工程能力;促使学校和师生走出“应试教育”的怪圈,贯彻实施工程教育和素质教育;有利于提高课程教学质量,更有利于学生的全面发展。

【参考文献】

- [1] 查建中.论“做中学”战略下的 CDIO 模式[J].高等工程教育研究,2008,(3):1-9
- [2] 李石妍,马希青.面向 CDIO 的机械制图课程中学生能力培养与考核[M].河北省工程图学会 2010 年学术年会论文集.北京理工大学出版社,2010
- [3] 马希青主编.机械制图[M].机械工业出版社,2010
- [4] 毛昕,黄英,那履弘.教学中的思维可视化技术[J].工程图学报,2009,(3):173-178

[责任编辑:王云江]

Teaching mechanical drawing courses in CDIO

MA Xi-qing

(College of Mechanical and Electrical Engineering, Hebei University of Engineering, Handan 056038, China)

Abstract: In accordance with the basic requirements of teaching in CDIO, some of reforms on teaching mechanical drawing courses in CDIO are put into practice with the effective measures, such as selecting proper teaching content, strengthening practical teaching, using the mindmap in teaching, reforming the methods of both teaching and test and so on. Therefore, better teaching results are obtained in our practice.

Key words: mechanical drawing; CDIO; ability training; teaching method

(上接第 89 页)

(五)促进党内和谐是前提

要实现整个社会和谐,首先必须实现党内和谐,我们党作为构建和谐社会的领导核心,应当成为团结和谐的示范者和实践者。实现党内和谐,首先,必须加强党员队伍的思想建设,确保全党在指导思想和路线方针政策以及重大原则方面保持高度一致。其次,要坚持和健全党的民主集中制,既要不断完善党内民主制度,充分发展党内民主,切实保障党员民主权利,增强全体党员的参与意识和积极性;又要坚决维护中央权威,保证中央政令畅通。第三,各级党组织要构筑关心维护党员利益和权益的平台,关心爱护党员和基层干部;同时要搭建提高党员能力和素质的平台,注重对党员进行严格的培养和训练,增强党员服务群众、凝聚社会的本领。

总之,要努力促进党内和谐,只有实现了党内的团结统一与和谐,社会的和谐局面才能实现,各级党组织和全体党员干部必须严以律己,勤政廉洁,以实际行动做构建和谐社会的表率。

【参考文献】

- [1] 胡锦涛.在庆祝中国共产党成立八十周年暨总结保持共产党员先进性教育活动大会上的讲话[A].十六大以来重要文献选编(下)[M].P532-533.
- [2] 杨斌.和谐论[J].南京理工大学学报,2002,(5):25.
- [3] 李抒望.加强党的执政能力[J].探索与求是,2003,(4):34.

[责任编辑:王云江]

On developing the party's capability of constructing harmonious solialist soliety

BAN Zhen-jun

(Handan Bureau of Human Resource and Solial Security, Handan 056000, China)

Abstract: Harmonious society's structure is related to consolidating social foundation of the Party's execution, to whether the Party can accomplish the historical duties, to the developing of the Party's undertaking and the long-term steadiness of our country. It puts new and higher demands of the Party's construction of abilities of carrying out politics, the Party must change the concept of carrying out politics, strengthen the construction of institution, inspire creating energy of every social layer, advance social justice, promote the harmony within the Party, improve the ability of constructing harmonious society constantly.

Key words: the party; harmonious solialist soliety; the ability of carrying out politics