

“适应需求导向，突出应用能力”的《画法几何及机械制图》课程改革与实践

马 宁, 孙 岩, 单宝峰

沈阳航空航天大学, 机电工程学院, 辽宁 沈阳
Email: maning1979@163.com

收稿日期: 2020年10月8日; 录用日期: 2020年10月22日; 发布日期: 2020年10月29日

摘 要

《画法几何及机械制图》课程是培养工程技术人才的一门重要技术基础课, 传统的教学方法和手段已经不能满足企业对技术人才的要求。本文首先分析了目前课程教学中存在的问题, 然后给出课程改革的内容、方法和手段, 提出通过校企合作增强学生的应用能力, 参加全国大学生先进成图大赛以提高学生的创新能力。最后, 给出完善的教学评价体系。

关键词

三维建模技术, 教学评价体系, 校企合作

Reform and Practice of the “Descriptive Geometry and Mechanical Drawing” for Adapting to Demand Orientation and Highlighting Application Ability

Ning Ma, Yan Sun, Baofeng Shan

School of Mechatronic Engineering, Shenyang Aerospace University, Shenyang Liaoning
Email: maning1979@163.com

Received: Oct. 8th, 2020; accepted: Oct. 22nd, 2020; published: Oct. 29th, 2020

Abstract

“Descriptive Geometry and Mechanical Drawing” is an important technical basic course for train-

ing engineering and technical talents. Traditional teaching methods cannot meet the requirements of enterprises for technical talents. The existing problems in the current curriculum teaching are analyzed, and the methods and means of curriculum reform are given. Through school-enterprise cooperation, and participating in the national competition, the students' application and innovation ability can be enhanced. Finally, a complete teaching evaluation system is given.

Keywords

3D Modeling Technology, Teaching Evaluation System, School-Enterprise Cooperation

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

制造业的快速发展，企业对技术领域人才要求越来越高，各高等院校提出了新的人才培养目标，机械类课程体系教学的改革工作也面临着新的机遇和挑战。《画法几何及机械制图》课程是培养工程技术人才的一门重要技术基础课，主要目标是以投影理论为基础并结合现代工具，解决机械工程领域内涉及图样表达与识读能力培养。我们经常会告诉学生“图样即是企业文件，稍有差错，轻则不能进行正确装配，重则会导致严重的安全事故”，让学生在学习之初就意识到这门课程的重要性并建立起严谨的工作作风，安全、责任与担当的优良品质。随着时代的进步，传统的教学模式和方法已经不能满足人才的需求，学生的技术水平、创新能力和应用能力都有待提高。因此，为了与时俱进，《画法几何及机械制图》课程的教学改革势在必行[1]。

2. 《画法几何及机械制图》课程的现状分析

随着科技发展，信息化程度不断提高，当代大学生获取信息的途径、速度和数量都远远超过了以前。如果再按照传统板书模式教学，不仅是枯燥乏味，学生没有学习积极性的问题，更会使学生的知识、能力与时代相脱节。因此，我们要改革，要创新，而改革创新的内容要弥补现状的不足。下面我们来分析一下目前课程教学的现状。

2.1. 传统的完全“板书式”教学模式，缺乏互动，枯燥乏味

传统的制图课程主要以教师在课堂上讲授为主，采用尺规绘图，再辅之以挂图、实物模型等来辅助学生理解。该方法经长期实践表明，其对培养学生空间思维、分析和作图能力有一定帮助，但往往因内容过于理论化而导致枯燥乏味。学生并不能保证课堂上全程按教师的期望进行思考，如此课堂知识未能有效掌握，课后习题又不能独立完成，教师的解答如果不够及时，最终就会导致学生对制图原理掌握不牢靠[2]。

2.2. 学校教学与企业需求之间存在较大差距

由于目前的课程结构是以知识传授为核心，在教学过程中无法体现实践性，或只是单纯增加实践教学课时，没有完成课程的合理编排与重组，培养的毕业生无法实现与企业岗位要求对接，需要企业再培训，且课程设置不够灵活，无法做到与不同阶段企业用人需要的衔接，调整学生知识结构，增加学生专业应用技能的培养，针对行业企业的需求，制定出有效的培养体系和知识结构，培养适合社会需求的航

空制造人才。例如，沈飞、黎明等单位在设计过程中早已采用了三维设计软件，但是我们的课程还没有跟上企业的需求。

2.3. 应用型大学的转变，迫使我们培养应用型的创新人才

目前，我校的办学定位是“培养高级应用型人才”。这一办学定位即区别于一般的学术型大学，也区别于高等职业技术学院。如何让我们培养的人才更加适合全方位的社会需求是我们目前面临的主要问题。在我院机械制造及其自动化专业通过工程认证之后，我们更加意识到以学生发展为中心，以学生学习效果为中心的重要性。结合国家社会需求、行业产业发展需要、学校的办学定位及发展目标，我们对课程体系和教学内容进行了一系列调整，并落到实处。

3. 课程改革与实践

针对目前的现状，我们需要解决以下三方面的问题：1) 通过教学方式的改变与教学内容的调整，要使学生的学习内容与企业要求接轨；2) 给学生更多的机会走进企业，了解目前主流技术，从而提高自己的应用能力；3) 为了更好地适应将来的技术发展，必须提高学生的创新能力。因此，我们将从以下几个方面对《画法几何及机械制图》课程进行改革。

3.1. 教学方法和手段上，采用线上线下混合式教学模式

教学方式由原来的传统式教学方式向“线上线下混合式教学模式”转变，课内与课外、线上与线下融合。线上，借助于中国大学 MOOC 平台 + 雨课堂的方式，通过创设学习活动，如网上思考题、讨论题、自测题、作业互评等，让学习者积极主动地参与和沉浸于学习，掌握学习的主动权，进而发展他们的自主学习意识和能力。例如，原有的减速机拆装只能看挂图，现在通过三维软件实现了动态拆装，丰富了传统教学手段；线下针对《画法几何及机械制图》课程第四次大作业“零件图表达方案确定”开展分组讨论，让学生自由“启疑”，从被“教课”到主动“学课”，充分发挥学生的主观能动性[3]。

3.2. 教学内容上，加强学生对三维建模能力的提升

秉承着 OBE 产出导向的理念，并结合企业需求，精心设计了教学内容，将原有图解法内容弱化，加强学生对三维建模能力的提升。从 18 级学生开始，我们开展了 1.5 周的三维建模实训，效果良好；在此基础上针对 20 级学生，我们进一步将三维建模技术融入到课程中，结合具体案例进行教学，强化学生对国家标准的认识。三维模型不仅能表达产品的几何造型，还对产品性能进行分析和优化，对设计结果进行模拟和验证，并能与其他 CAD/CAM/CAE 软件达到集成，三维造型技术在航空、航天、航海等设计领域已成为主要设计工具[4] [5]。

3.3. 加强校企交流与合作，提高学生对知识的应用能力

进入企业实习是我们对学生培养的一个重要环节，每名学生都有进入企业的机会。在实习期间，学生能够接触到企业的先进设备，接触到高级工程师的先进技术和理念。一些优秀的毕业生会在实习单位就业，成为我们与企业联系的纽带。我校的毕业生遍布于沈飞、黎明、哈飞、成飞、西飞、南方航空、贵州红林等航空企业，而且有些已经成为企业骨干。根据实习生和毕业生的反馈，我们会及时调整培养方案，改进我们的教学内容。例如，针对学生的反馈，我们将《画法几何及机械制图》课程中图解法的内容进行了弱化，增强了三维建模的内容。经过长期的实践，收到了良好的效果。

下一步，我们将在前期工作的基础上加强校企合作。合作的内容不能只停留在培养学生层面，更要充分发挥专业教师的科研能力，为企业解决实际问题。教师与企业开展横向课题合作后，鼓励优秀学生

参与课题研究，培养学生的科研创新能力，也为企业后续人才的选拔和学生后期的发展奠定基础。长期坚持下去，不仅仅能培养出优秀的应用型人才，更能促进教师科研成果的形成，完成成果转化。

3.4. 通过参加成图大赛，提高学生的创新能力

鼓励学生参加全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛。首先通过参加学院举办的成图大赛，能使学生的应用能力得到提升，创新能力得到增强，并且使优秀学生脱颖而出，获得荣誉的同时，为以后参加工作乃至于考研打下坚实的基础。通过参加比赛，让学生直接应用所学的知识解决实际问题，不仅能够提高学生的学习兴趣，更能使学生加深对课上知识的理解，达到以“赛”促“学”的目的。另外，比赛虽为学生设定，但是要有教师指导。因此，比赛过程中，师生互动，增进师生感情的同时，能使指导教师走入学生，了解学生的优势和弱势，从而反思自己的教学内容和方法，达到以“学”促“教”的目的[6]。

4. 建立完善的教学促进的评价体系

完善的教学评价体系的建立能使得我们的教学进入到良性循环状态。通过校企交流和合作，使得我们不断的发现教学内容的短板，促使我们在教学内容上的改革。通过参加成图大赛，能让我们意识到学生在学习能力上的欠缺，使得我们调节教学手段和方法，因材施教，培养出具有创新能力的人才(图 1)。

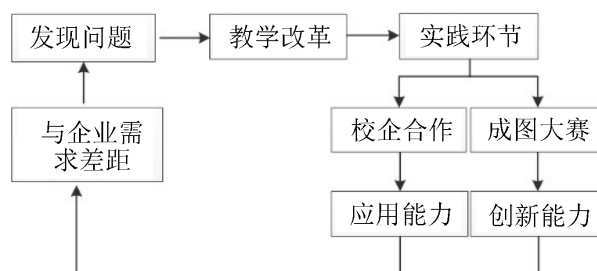


Figure 1. Teaching evaluation system

图 1. 教学评价体系

5. 结束语

为了应用型大学的培养目标和适应新时代对人才的要求，我们要积极组织学生参加制图类学科竞赛以及机械产品数字化设计竞赛、创新大赛等，以赛促学，以赛促教，持续改进；加强跨校合作，充分利用各种教育教学资源。建立多层次、广泛的合作关系，使得教育教学资源得到了更大程度的利用；加强校企合作和科教融合，为学生提供更多实践机会。开展产学研合作培养人才，已经成为全球高等工程教育的基本范式。

基金项目

本文为沈阳航空航天大学专项课题“‘适应需求导向，突出应用能力’的《画法几何及机械制图》课程改革与实践”。

参考文献

- [1] 杨莉, 郝育新, 刘令涛. 工程教育专业认证背景下《工程制图》课程教学改革研究[J]. 图学学报, 2018(4): 786-790.
- [2] 陆国栋, 孙毅, 费少梅, 等. 面向思维力、表达力、工程力培养的图学教学改革[J]. 高等工程教育研究, 2015(5): 7-13+64.

- [3] 王淑侠. 制图系列课程实践教学存在的问题及改进措施探讨[J]. 图学学报, 2016(4): 573-576.
- [4] 张京英, 焦永和, 樊红亮, 等. 在图学教育中教学媒体的现代化建设和优化使用[J]. 工程图学学报, 2000(4): 62-67.
- [5] 阮春红, 黄其柏, 黄金国, 等. 基于信息技术的工程图学课程混合式学习模式的设计与实践[J]. 图学学报, 2016.
- [6] 刘鸿琳, 汪峰, 刘章军. 基于先进成图大赛的大学生创新实践能力培养探析[J]. 高教学刊, 2015(23): 29-31.