

工程图学精品课创新建设与实践

黄景德, 战欣

珠海科技学院机械工程学院, 广东 珠海

收稿日期: 2021年12月10日; 录用日期: 2022年1月10日; 发布日期: 2022年1月18日

摘要

面向机械类、电子类、化工类等专业的工程图学课程需求, 通过建设广东省资源共享精品课工程图学课程, 重点总结了精品课程建设的基本原则及关键问题, 在分析工程图学课程特色与创新点的基础上, 论述了工程图学课程建设的实施计划。工程图学精品课程的建设经验和新的课程设计, 既有效地改善了课程资源和学生可学习方式的多样性, 提高了学生的学习兴趣和学生课前、课中和课后的自主性, 又有利于教师更好地了解学生对知识的掌握程度, 具有较好的推广应用价值。

关键词

工程图学, 课程建设, 课程群, 创新实践

Innovative Construction and Practice on Excellent Course of Engineering Graphics

Jingde Huang, Xin Zhan

School of Mechanical Engineering, Zhuhai College of Science and Technology, Zhuhai Guangdong

Received: Dec. 10th, 2021; accepted: Jan. 10th, 2022; published: Jan. 18th, 2022

Abstract

Facing the needs of engineering graphics courses of various majors such as machinery, electronics and chemical engineering, through the construction of engineering graphics courses of resource sharing in Guangdong Province, this paper focuses on the basic principles and key problems of the construction of engineering graphics courses, and discusses the implementation plan of the construction of engineering graphics courses based on the analysis of the characteristics and innovation of engineering graphics courses. The construction experience and new curriculum design of excellent engineering graphics courses not only effectively improve the diversity of curriculum resources and students' learning methods, improve students' learning interest and students' au-

tonomy before, during and after class, but also help teachers better understand students' mastery of knowledge, which has good promotion value.

Keywords

Engineering Graphics, Curriculum Construction, Curriculum Group, Innovative Practice

Copyright © 2022 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

工程图学课程是工程类专业学生重要的学科基础课。课程目的是培养学生的空间想象能力,并了解工程领域的标准和规范,从而培养工程师的基本素养[1][2]。通过工程图学课程的系统学习,培养学生能够运用正投影理论与各种绘图方法来进行创造性形体设计、表达工程设计思想和阅读工程图样的能力以及空间想象与构思能力。同时,为学生后续专业课程的学习和完成课程设计、毕业设计打下坚实的基础。尤其是应用型人才培养,需在教学资源 and 素材的选取方面考虑企业需求,如选取企业常用的零件作为绘图实作的范例。论文为使学生毕业技能更符合企业的要求,详细论述了工程图学精品课建设过程中的若干问题,以期抛砖引玉,使学生获得更好的训练。

2. 工程图学精品课建设原则及关键问题

2.1. 建设原则

工程图学课程根据课程性质,一般设有理论课、软件课和实验课。工程图学课程相对于其它基础课程,教学资源较为丰富,为了使学生更好的理解课程重点、难点,教学团队有必要制作教学课件、三维演示动画、生产和软件操作视频、试题库等。

工程图学课程完美实践了线上线下相结合的混合教学模式。线上教学实现了所有资源共享,学生可在线上查看和下载资源,参加测试、讨论和提出问题。教师线上及时掌握学生对知识理解程度、存在的问题等。线下教学主要是教师课堂教学、课后作业和期末考试。线下课堂教学包括理论课、软件课和实验课[3][4]。

因此,线上线下混合教学应重点考虑的建设原则有:

- 1) 适应性原则。考虑学生的三维空间思维能力本身差异很大,“一刀切”的教学过程能否适应学生实际并合理解决的基本原则。
- 2) 协调性原则。考虑学时数不断缩减的情况下,课堂授课时间与知识点多的矛盾问题,加强师生、学生之间互动,变被动学习为主动学习的基本原则。

2.2. 关键问题

以工程图学课程第二学期教学大纲规划的理论学时为例,包含线下理论课和线上 MOOC 课。因此,此课应设为课前预习课程,要求学生在线学习 MOOC 视频,并使线上课时所占比例符合国家级金课要求[5][6]。其中的关键问题在于:

- 1) 翻转课堂建设

课前:每次线下理论课前,学生都要按照老师要求在线学习指定内容的 MOOC 视频,并在校内 SPOC

上完成在线测试。完成这两项任务的学生可视为完成课前预习任务。

课中：每次课安排 10~20 分钟重点、难点问题的讲解，课程大部分时间用于学生主动的基于项目的学习，并配合在线小测。

2) 评价体系建设

学习评价维度：

- ① 学生总成绩 = 线上成绩 + 线下成绩；
- ② 线上成绩 = 在线测试 + 课程作业 + 在线学习行为；
- ③ 线下成绩 = 小组汇报成绩 + 期末考试成绩。

考核需求：

学生总成绩 = 课程作业 + 在线测试 + 在线学习行为 + 线下成绩。其中在线学习行为包括：MOOC 在线学习时长、课程资源阅读次数、论坛发帖和回帖个数、学习笔记个数、签到次数等；各类别成绩分别设置相应的权重。

3. 工程图学精品课特色与影响力

3.1. 课程特色

1) 根据学生注意力可集中的黄金时间为 10 分钟，课堂中每次的知识点讲解控制在 10 分钟以内。这点主要通过教学设计来实现和控制。知识点讲解后都配有绘图实作等相关训练，学生成为解题和讲授的主角。

2) 为了使 10 分钟的理论知识点讲解更生动形象，我们利用 UG 三维仿真软件进行实操、并配合三维动画视频等教学工具进行讲授[7]。例如：对于剖视图的讲解，教师用 UG 软件做好带有孔等内部结构的三维模型，在课堂用 UG 软件演示剖切及投影过程，并将 UG 文件共享到网络教学平台，方便学生课后自己通过 UG 软件更深入的理解剖视图的原理[8]。

3) 为了更好的培养应用型人才，课程内容有规划讲授企业应用最广泛的 AutoCAD 工程绘图软件，并要求学生作业直接用该软件绘制。

4) 课程网络平台中的测试模块，按教学章节录入八百多道选择题和判断题。

① 节省了大量课堂测试时间；

② 模块可以随机抽题组合成试卷，并对各题选项进行随机安排，可以杜绝学生互相抄袭，即便是学生自己看书查找答案，也对学生的学习有一定的促进作用；

③ 根据学生反馈的自测结果，教师可以及时掌握学生的新知识的掌握程度，及时发现学生们遇到的共性问题，并及时讲解；

④ 学生的共性问题反应的是教师教学方式方法中的问题，可提醒教师及时调整。

5) 课程思政。

① 通过讲解工程图纸在工程中的重要作用，及一些工程事故案例，引导学生树立认真严谨的科学态度、踏实细致的工作作风；

② 通过讲解高端科技设备零件图纸，启发学生勇于创新的科学精神；

③ 通过讲解环保设计，培养学生的爱国情怀。

3.2. 课程影响力

工程图学课程是 2014 年 5 月立项的广东省资源共享精品课，定位于机械类、电子类、化工类等各种专业的工程图学课程的共性需求，至今经过七年建设，工程图学课程网络教学资源得到了持续丰富和完

善。面向校内, 目前教学团队负责了工业工程、机械设计制造及其自动化、车辆工程、汽车服务工程、机械电子工程、物流工程、航空电子、航空机械等三个学院 8 个专业的工程图学课程的教学工作; 面向校外, 在线教学平台资源一直全面开放, 取得了良好的社会效益[9]。

4. 工程图学精品课建设的实施过程

工程图学精品课的建设严格遵循科学、合理、可行的适应性原则及协调性原则, 分阶段、分步骤逐步实施。

1) 不断改善教学设计

当前现在教学过程中, 只有 AutoCAD 软件教学中学生在课堂可以利用软件绘图, 其它教学内容的课堂仅限教师才能操作软件。因此, 必须通过不断地改善教学设计, 让学生在课堂自己运用 UG 软件建三维模型并理解相应知识点, 或让学生在课堂运用 AutoCAD 软件完成绘图实作任务。这样, 既使学习方式多样性, 又不会占用太多课堂时间。

2) 不断完善线上条件

在改善教学设计的过程中, 根据教学设计不断改造和制造配套的 PPT 教学课件、动画、视频、题库等线上教学条件。

3) 不断建设录课资源

当教学设计较成熟时, 录制课程讲授视频是必然的发展趋势。以此为学生课前自学提供更多资源。向线上线下混合式教学模式过度。

① 录制线上自学的理论知识点视频, 并上传在线教学平台。

② 录制典型零件的绘图案例视频, 并上传在线教学平台。

③ 录制工程图纸中的常见错误视频, 并上传在线教学平台。

④ 录制 UG 软件和 AutoCAD 软件的常用命令操作视频, 并上传在线教学平台。

根据线上线下混合教学的实践经验, 对 MOOC 中不适合应用型高校学生难度的部分进行单独录课, 并将录课资源共享到校内 SPOC 上。

4) 全面开放精品课资源

为提高学生的学习热情和参与度, 使学生更快更好的掌握知识点, 全面评价学生学习评价体系, 工程图学课程资源除了在校内全面共享外, 逐步实现了所有课程资源的全面开放共享, 让更多的教师和学生受益加强对学生学习的鞭策和鼓励。

5) 取得品牌效应

面向校内工程图学课程开设情况, 向机械工程学院、化工学院、物流工程与管理学院、航空学院等全面推广, 将教学方法和教学资源分享给全校各个开设工程图学课程的专业。目前每届大约有 800 余名学生参加此课程的学习, 先后获得了校内精品课、广东省精品课的荣誉称号。

5. 结束语

工程图学课程通过利用 UG 和 AutoCAD 软件建构零件的三维模型, 演示正投影过程, 使学生更好地理解三维模型到二维图纸的转换; 通过该在线教学平台完成课前预习、自我测试、作业提交、问题讨论、向老师提问等活动, 极大地提高了学生学习的自主性; 合理规划线上线下教学课时, 激励和督促学生完成相关的在线学习环节, 教学效果良好, 应用前景广阔。

基金项目

本文得到了广东省教育厅和珠海科技学院教学质量工程项目资助。

参考文献

- [1] 宁珊. 从工程教育到工程文化教育的探析与实践[J]. 教学研究, 2012, 35(6): 33-34.
- [2] 程劭薇. 浅析信息化时代的网络教育[J]. 教育与职业, 2014(21): 165-166.
- [3] 李运泽. 研究型大学工科专业课程多元开放式课堂教学模式的调查研究[J]. 教学研究, 2011, 34(1): 41-44.
- [4] Li, X. (2017) Classic Course Construction of Stamping Process and Die Design. *Lecture Note in Management Science*, 159-163.
- [5] Wang, L. and Zhang, E. (2017) Integration of Virtual Manufacturing Technology and Course Teaching of Manufacturing Technology. *Proceedings of the 2017 2nd International Conference on Humanities and Social Science (HSS 2017)*, Shenzhen, February 2017, 191-194. https://doi.org/10.1142/9789813208506_0028
- [6] Huang, J. and Li, X. (2020) Research on the Method of Engineering Course Training New Students Based on Ideological & Political Education. *2020 International Conference on Education, E-Learning and Social Science (EELSS 2020)*, Beijing, 21-22 June 2020, 41-44. <https://doi.org/10.12783/dtssehs/eelss2020/34587>
- [7] 张晓素, 徐国钦. 谈专业模块化教学中出现的问题及对策[J]. 商情, 2011, 52(2): 171.
- [8] 刘国钦. 高校应用型人才培养的理论与实践[M]. 北京: 人民出版社, 2007: 32-36.
- [9] 黄景德. 任职教育中装备实践教学新体系构建与运用[J]. 教学研究, 2015, 38(2): 87-90.