

基于兴趣激励及成就感培养的工科专业“三位一体”教学改革

张东^{1,2}, 南军虎^{1,2}, 安周建¹, 权辉¹, 张学民^{1,2}

¹兰州理工大学, 能源与动力工程学院, 甘肃 兰州

²甘肃省生物质能与太阳能互补供能系统重点实验室, 甘肃 兰州

Email: zhdign@126.com

收稿日期: 2020年12月5日; 录用日期: 2020年12月28日; 发布日期: 2021年1月6日

摘要

针对现阶段工科大学生学习过程中普遍存在被动性学习、对专业不感兴趣或不了解、学习成就感不强、受外界因素干扰较大等诸多问题, 从学科基础课程知识体系梳理、混合式教学、翻转课堂、数值模拟虚拟仿真实验、自制创新实验等方面开展课堂、线上、创新实验有机结合的“三位一体”教学改革。多举措提升当代工科大学生学习兴趣、自我成就感及专业自信, 不断满足“新工科”教育对于创新性人才培养的基本要求, 以适应教育信息化变革的新要求, 增强工程教育人才培养对产业发展的适应性。

关键词

学习兴趣, 成就感, 工科专业, 教学改革, 三位一体

“Trinity” Education Reform of Engineering Major Based on Interest Incentive and Achievement Cultivation

Dong Zhang^{1,2}, Junhu Nan^{1,2}, Zhoujian An¹, Hui Quan¹, Xuemin Zhang^{1,2}

¹College of Energy and Power Engineering, Lanzhou University of Technology, Lanzhou Gansu

²Key Laboratory of Complementary Energy System of Biomass and Solar Energy, Lanzhou Gansu

Email: zhdign@126.com

Received: Dec. 5th, 2020; accepted: Dec. 28th, 2020; published: Jan. 6th, 2021

文章引用: 张东, 南军虎, 安周建, 权辉, 张学民. 基于兴趣激励及成就感培养的工科专业“三位一体”教学改革[J]. 教育进展, 2021, 11(1): 34-39. DOI: 10.12677/ae.2021.111007

Abstract

At present, the problems of passive learning, uninterested in the major, weak sense of learning achievement, and being easy to be affected by external factors are widespread to engineering college students. The “trinity” teaching reform is carried out from the aspects of combing the knowledge system of basic subject courses, mixed teaching, flipped classroom, virtual simulation experiment, innovation experiment and so on. The multiple measures are taken to improve the learning interest, self-achievement and professional self-confidence of contemporary engineering college students. The basic requirements of “new engineering” education for innovative talents are met constantly. The teaching reforms are carried out to adapt to the new requirements of the reformation of the educational informationization and enhance the adaptability of engineering education talents training to industrial development.

Keywords

Learning Interest, Sense of Achievement, Engineering Major, Teaching Reform, Trinity

Copyright © 2021 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/>



1. 引言

兴趣是学习的源泉。爱因斯坦有句名言：“兴趣是最好的老师。”古人亦云：“知之者不如好之者，好之者不如乐之者” [1]。成就是学习的发动机，他会给学生带来无穷的学习动力、认真专注的学习状态以及战胜困难的勇气和信念。学习的成就感来自努力完成目标后的喜悦和自豪；来自完成艰苦卓绝的学习过程后的满足和欣慰；也来自周围师长对其努力的肯定和赞扬[2]。

现代信息化的高速发展给高等教育带来了巨大冲击，一方面是学生学习兴趣的下降与成就感的缺失，另一方面是信息世界带来多彩的似虚似实的网络世界。这一现象在缺乏文学底蕴的工科专业学生中更为明显，给教学带来了巨大挑战。工科专业人才培养作为我国工业 4.0 的人才保障及基石，始终肩负着我国科技发展的重要使命，兴趣和成就感的激励更是培养优秀工科人才的基础。工科专业课程教学如何适应新一轮高等教育变革，如何发挥学生的主体作用，调动学生积极性及主观能动性是高校教师面临的巨大考验。这就需要充分分析工科专业学生学习现状，提出并实施多样化的应对措施，紧跟教育发展的时代步伐。

2. 工科专业学生学习现状及成因

采用调查问卷方式，详细调研了能源与动力工程、机械电子工程、机械设计制造及其自动化、测控技术与仪器、水利水电工程、新能源科学与工程、建筑环境与能源应用工程等工科专业学生学习兴趣、学习态度、教学条件等对学习现状的影响。本次调查共发放“大学生学习调查问卷”700份，回收649份，回收率为92.71%。其中有效问卷631份，有效率为97.22%。通过本次调查，结合笔者课堂教学情况发现，工科大学生中普遍存在学习兴趣不高、成就感缺失、学习倦怠严重等诸多问题[3]。

2.1. 被动性学习

高等教育应充分激发学生的潜能、注意普世知识与个性发展的充分融合，最大限度调动学生的主观

能动性和积极性。但是,我国现在的高等教育模式仍然以填鸭式和灌输式为主,很多学生只是“被动”学习:“被动”上课,“被动”记笔记,“被动”做作业,“被动”复习,“被动”考试。其中,28.21%的学生认为“只有考试时才会读书,其它时间很少主动学习”;19.97%的学生无法确定自己是否具有主动学习的意识;38.19%学生“很难对学习保持长久的热情”。很多学生表示,如果没有老师经常检查,自己的心思根本不在学习上,难以主动完成学习任务。

2.2. 对专业不感兴趣或不了解

虽然工科专业具有明显的工程应用背景,和生活实际有密切联系,但仍然有25.20%的学生“对自己的专业不感兴趣”,甚至根本不了解自己的专业,同时,38.51%的学生认为掌握自己的专业知识面临困难。目前,工科大学生普遍存在缺乏专业自信,对自己专业感情淡薄,不感兴趣,也不愿主动了解自己专业的现象。以往各专业培养计划设置上在大一入学时缺少专业归属感教育,立刻进入高等数学、大学英语等公共课学习,两年之后才接触专业课程和专业老师,难以建立持续的专业荣誉感,很自然会出现对专业不感兴趣的情况。

2.3. 学习成就感不强

成就是激励学生持续学习的不竭动力,也是学习价值体现的心理性要素。但调查中,38.51%的学生认为“大学学习并未使自己的能力得到充分的展示和肯定”,这部分学生通过学习并未获得成就感或成就感不强。成就感与学习兴趣相互作用,相辅相成,成就感可以有效促进学生学习兴趣的生成和增强,学习兴趣也可以反作用于学生,使之获得持续的成就感。从小学到大学,从家长到老师,我国教育长期注重学习成绩,而对学理想塑造与实现、人生观培养与指引、幸福感捕捉与体验等鲜有关注。很多大学生进入大学仍然延续着中学阶段的学习方式,更加忽略了人与人之间的交流与团结协作意识的培养,一定程度上隔断了成就感的产生途径。

2.4. 受外界因素干扰大

信息技术的迅猛发展带来了社会的巨大变革,同样对高等教育带来了巨大挑战。22.50%的学生“沉迷小说、网络、社交软件等无法进入学习状态”,更有34.87%的学生“学习时无法集中注意力,经常性被手机等外界因素干扰”。也有接近10%的学生肯定现代信息技术对学习产生的负面影响大于正面。同时,带手机进课堂的现象非常普遍,课后学生接触最多的仍然是手机,学生课程的学习受信息手段的强烈影响。如何将先进的信息技术转化为学生学习的有效工具是现代教育工作者必须深入思考的问题。

3. 基于兴趣激励及成就感培养的工科专业教学改革

针对工科专业学生学习过程中面临的以上问题,笔者在“热工基础”和“工程流体力学”教学过程中,通过多样的教学用具、自制实验设备实际操练、混合式教学、翻转课堂等方式,增强教学互动,特别注重学生学习兴趣的激励和成就感的培养,不断改善教学效果。

流体力学和热工基础课程均是工科学生、尤其是大机械类专业的学科基础课,面向能源与动力工程、新能源科学与工程、机械设计制造及其自动化、过程装备与控制工程等专业学生开设,其课程内容是流体流动及换热、科学合理用能及节能技术理论中最基础与核心的部分,为工科学生将来从事实际工作提供重要的理论基础。信息互联网高速发展的新时代,学生通过互联网查阅课程相关资料,学习丰富的在线课程,更加突出学习的主体性和主动性,其角色从聆听者、“被教育者”转变为主导者。教师设立特定讨论项目,角色从传统的讲授者、“一言堂”转变为指导者。根据“热工基础”及“工程流体力学”

紧密联系实际的特点, 设置了“传热与动物进化”、“皮肤恒温原理”、“管流水击”、“有趣的流体——水”等讨论主题, 开展了丰富的翻转课堂活动, 极大增强了学生的学习兴趣和分析解决问题的能力。

3.1. 知识体系梳理

针对“热工基础”和“工程流体力学”课程理论严谨、概念抽象、公式繁多等特点[4], 进行知识体系梳理与凝练, 构建课程知识体系框架, 以工程流体力学为例, 如图 1 所示。为了让学生系统掌握工程流体力学主要内容, 以不可压缩定常总流伯努利方程为主线, 构建了流体运动学及动力学、流体静力学、管路损失、管路计算的知识体系, 以期形成对相关知识触类旁通的认识[5]。

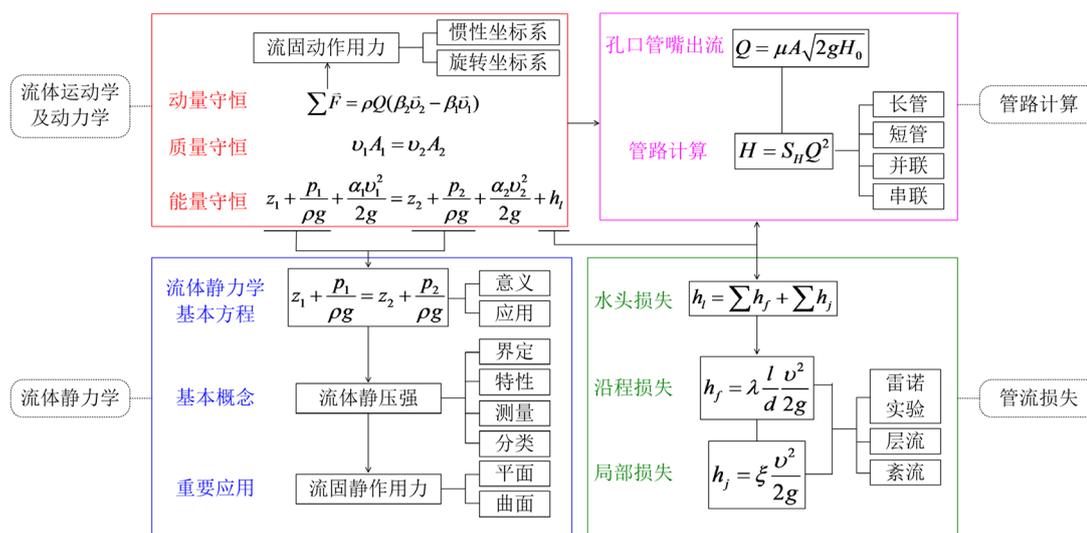


Figure 1. The knowledge framework of engineering fluid mechanics

图 1. 工程流体力学知识体系框架

3.2. 混合式教学

开展混合式教学实践, 建立了流体力学线上教学平台, 进行多角度、多手段教学改革。以学生学习兴趣及成就感培养为导向, 积极落实“以学生为中心”教育理念, 顺应高等教育教学信息化潮流, 突破传统教学模式藩篱, 采用线上线下相结合的方式优化教学内容与体系, 不断提高教学质量。混合式教学的引入打破了单一课堂教学的单调乏味与桎梏, 充分调动了学生的学习兴趣, 激发了学生的学习热情及积极性。

3.3. 翻转课堂

信息互联网高速发展的新时代, 学生通过互联网查阅课程相关资料, 学习丰富的在线课程, 更加突出学习的主体性和主动性, 其角色从聆听者、“被教育者”转变为主导者。教师设立特定讨论项目, 角色从传统的讲授者、“一言堂”转变为指导者。根据“热工基础”及“工程流体力学”紧密联系实际的特点, 设置了“传热与动物进化”、“皮肤恒温原理”、“管流水击”、“有趣的流体——水”等讨论主题, 开展了丰富的翻转课堂活动, 极大增强了学生学习知识、分析解决问题的兴趣、能力与成就感。

3.4. 数值模拟虚拟仿真实验

工程教育专业认证遵循三个基本理念: 成果导向、以学生为中心、持续改进[6], 其目的在于建立与

工程师制度相匹配的工程教育认证体系, 增强工程教育人才培养对工业发展的适应能力, 推动工程教育与企业的对接。运用热工基础和流体力学基础知识进行实际工程问题的数值模拟训练可以培养工科相关专业学生工程化应用能力, 与企业接轨, 利用学校虚拟仿真中心已开设 4 学时“管道水流虚拟仿真模拟实验”, 进行线上与线下实验相结合的课程实验教学改革。

3.5. 自制创新实验

摸索实践课程“基础实验”与学科“前沿实验”相结合的教学模式, 将“热工基础”与“工程流体力学”相结合, 开设了“PV/T 热泵系统能量转换及流动分析”课外前沿实验, 可以开展与课程密切相关的“PV/T 集热器电性能测试”、“PV/T 集热器热性能测试”、“PV/T 蓄热型热泵干燥系统全工况性能测试”、“PV/T 蓄热型热泵干燥系统优化运行”等相关创新实验。本实验具有操作性好、可视化界面、扩展丰富等显著特点, 可开展一系列设计性、综合性和创新性实验和科学研究工作, 充分调动学生的积极性, 激发学生潜能, 提高学习兴趣, 培养创新能力和科研能力, 服务课程教学及专业建设。

3.6. 多措并举

以兴趣激励及成就感培养为基本出发点, 需要充分结合并综合运用混合式教学、翻转课堂等多种措施, 针对工科学生的差异化特点, 开展教学改革。综合培养学生的学习能力、分析解决问题能力、实践能力和创新能力, 不断满足“新工科”教育对于创新性人才培养的基本要求, 以适应教育信息化变革的新要求, 增强工程教育人才培养对产业发展的适应性, 如图 2 所示。



Figure 2. The education reform based on various measures

图 2. 多措并举的教学改革

4. 结论

本文分析了某高校工科专业学生学习现状及成因, 在“热工基础”和“工程流体力学”两门专业课教学中采用系统的知识体系梳理、混合式教学、翻转课堂、数值模拟虚拟仿真实验及自制创新实验等多方位的措施, 以期构建课堂、线上、实验有机结合的“三位一体”教学体系及模式, 不断开展教学互动, 增强学生兴趣及成就感, 培养满足现代工程师要求的工科应用型人才。

基金项目

教育部产学研合作协同育人项目(201901218004, 201901287016, 201901022006), 兰州理工大学高等教育研究项目(GJ2020B-12, GJ2019C-1, GJ2020B-8, GJ2020C-35)。

参考文献

- [1] 唐晋. 兴趣是最好的老师——杜威的“兴趣观”及其现实意义[J]. 当代教育论坛, 2009(14): 8-10.
- [2] 徐书会. 基于 logit 模型的大学生学习动力及影响因素研究[J]. 商, 2015(52): 266-266.
- [3] 尚广海, 郑洁. 我国大学生学习倦怠产生原因分析[J]. 科技信息, 2010(25): 142-142.

-
- [4] 何雅玲, 陶文铨. 对我国热工基础课程发展的一些思考[J]. 中国大学教学, 2007(3): 12-15.
 - [5] 南军虎, 张东. 工程流体力学摘要——由三个方程谈起[J]. 力学与实践, 2016, 38(2): 189-191.
 - [6] 李志义. 解析工程教育专业认证的成果导向理念[J]. 中国高等教育, 2014(17): 7-10.