



面向一流课程建设的教育 教学策略研究与实践^{*}

熊红彦

(河北工程大学数理科学与工程学院 河北 邯郸 056038)

陈建涛

(河北工程大学研究生部 河北 邯郸 056038)

李海宝

(黑龙江科技大学理学院 黑龙江 哈尔滨 150022)

(收稿日期:2020-10-09)

摘要:应用分形观,积极探索教学内容结构的融合创新,挖掘学科文化,拓展课程内涵,实现教育教学实践创新,创新学生学习效果评价体系,建立起体现学生志趣的学习效果评价办法,以提高后疫情时期的教育教学效能。

关键词:教育教学策略 课程内涵建设 效果评价

为提高后疫情时期的教育教学效能,聚焦高校课程建设在新时代下新的内涵要求,结合“一流本科教育与一流课程建设”,我们将课程教学对接能力与素质培养,以“学生为中心”,以培养学生解决复杂问题的综合能力 and 高级思维为切入点,拓展内涵,融合创新,构建疫后课程教学策略,建设有特色的本科课程,提升教学效率,并将社会责任教育和物理文化传承融入教学,实现价值引领和能力培养。

课程学习是教育教学的主要环节,课程质量直接影响教育教学质量。以深化教育教学改革为契机,以提升高阶性、突出创新性、增加挑战性为原则,“以学生为中心”,强化能力培养、优化教学内容、创新教育教学模式、发展教学团队,推进专业教育与思政教育有机融合。

1 实施原则

结合工程专业培养目标、定位,拓展内涵、融合创新,解决部分学生学习精力投入不足,课程内容丰

富与课时有限性等突出矛盾,课程教学体系中社会责任教育和物理文化传承彰显不足,学生学习评价体系单一等问题,提升课程的高阶性、突出创新性、增加挑战性。

首先立足专业人才培养目标定位,建设具有优势特色的课程。其次,将现代前沿的学术科研成果引入课程教学,指导学生进行自主学习,加大课外学习力度,使学生善于研究、敢于质疑,培养学生大胆创新的精神和能力。另外利用优质课程教学资源平台和先进融媒体技术,积极践行线上线下混合课程建设。注重内涵拓展,积极融入绿色工程教育理念,充分挖掘理工科基础课程如数学、物理等蕴涵的科学思想和研究方法,发挥其指导作用,不断发展和开发案例教学素材。

2 研究方法

我们主要运用文献分析、调查比对、经验总结等方法。通过问卷统计分析、收集学生对教学中讲授的

^{*} 河北省教育科学规划项目“分形理论在创新人才培养方式中的应用研究”资助,项目编号:GH191002;教育部大学物理教学指导委员会华北地区工委项目“基于金课建设的工科大学物理程教改革与实践”资助。

作者简介:熊红彦(1965-),女,硕士,教授,主要从事大学应用物理教学与方法研究工作。

通讯作者:陈建涛(1965-),男,教授,主要从事大学教育教学与方法研究工作。

内容、方法的建议、意见,拟定实施计划.从面上和点上总结,为构建一流课程的教学体系、深化教学改革、培养高质量应用人才积累经验.

3 研究内容

为深化教育教学改革,我们立足高等教育内涵式建设,坚持立德树人、课程教学对接能力与素质培养,拓展内涵,融合创新,建设有特色的本科课程,创新教学模式方法,提升教学效率,并将社会责任教育和物理文化遗产融入教学,实现价值引领和能力培养.

3.1 应用分形观 积极探索教学内容结构的融合创新

我们把一些部分与整体相似的形体称为分形(fractal),以广义分形观为理论基础,发现在同一门课程不同内容的逻辑体系、归纳推理、思想方法等,均不同程度地存在着自相似性或自仿射性^[1].将复杂的理论、内容通过自相似思想重构,在教学实践中同时使用“专题式教学法”“问题驱动式教学法”“渗透式教学法”,加强课程内容的互联互通,注重知识能力、情感态度、价值观的培养,提高课堂教学效能.

从知识体系结构入手,通过思想方法引领、内容植入,把课程整体与部分之间,具有自相似性的内容(小树杈)整合成一个“系统”,让学生更形象地理解理论知识,实现教学内容结构的拓展和融合创新.

3.2 挖掘学科文化 拓展课程内涵 实现教育教学实践创新

我们以问题为导向,熔炼课程内容,在恰当重构知识体系的基础上,深度融入学科思想、方法与科学精神等反映学科文化、拓展课程内涵的教育教学案例.引导学生学习和探讨学科文化.以科学精神、工匠精神,拓展课程内涵建设.

在课程教学过程中,围绕绿色工程教育理念,梳理已有的专题内容,指导学生开展绿色工程与物理技术专题研讨,提出了“绿色工程与技术”专题,深入挖掘环境生态建设中的物理学原理和思想,引导学生学习专业知识以及其新观念、新思想、新方法.在科学文化的视野下,引导学生树立良好的人生观、价值观,从而起到传承文化、价值引领、点燃学生智

慧的作用.

我们通过学习通、雨课堂等公共网络教学平台,实现教学内容在线化、师生共建共享;特别是积极利用QQ群视频、共享建站等第三方共享网络技术支持和服务,有效地利用了公共资源,降低了师生使用的技术门槛,还破解了资金制约问题.

3.3 创新学生学习效果评价体系 建立起体现学生志趣的学习效果评价办法

学生的志趣不同,能力表现会有所不同.他们会在数字模拟环节、文本报告等环节表现不同……,因此,需要建立起体现学生志趣的学习效果分类评价办法.为对实现对学习效果的分类评价,我们把平时的过程性考核环节分成基础理论和自选两大模块,基础理论模块包括课程的基本理论、基本思想和方法;而自选模块包括视频演讲、设计方案、文本报告等,对接“一流”人才核心素养的培养要求.学生可根据自己的兴趣、特长选择作业形式,以突出因材施教和促进志趣发展^[2].

4 实施过程

4.1 面向一流应用型人才培养教学内容的重构与拓展

我们注意在教学实践中渗透学科文化、绿色工程教育.融入学科思想、方法与科学精神等反映学科文化、拓展课程内涵的教育教学案例.通过绿色工程教育引领学生学习专业知识以及其新观念、新思想、新方法.深入挖掘环境生态等要素中的物理学原理和思想,引导学生学习和探讨学科文化.注重信息化教学手段的融合利用,实现教育教学实践创新的具体操作经验和经典案例.

4.2 引入PI与PBL模式 促进学生自主探究

PBL(Problem - Based Learning)是一种基于问题的学习模式,PI(Peer Instruction)是一种同伴合作学习的模式.在创新教育观和创新人才观下,在创新实验班的“大学物理”和“发展中的物理学”中采用了PI与PBL教学模式,如图1所示.教师创设情境提出问题,学生以问题为中心,先后以小组讨论和班级讨论的形式展开探究,教师适时地加以启发,最后通过总结反思使学生自主构建物理知识,促进

合作学习。在这种模式下,学生不仅掌握了更加牢固的知识,而且发散性思维能力以及深度思考问题的习惯得到了锻炼。此外,在课堂教学中还开展了学生的学术演讲活动。

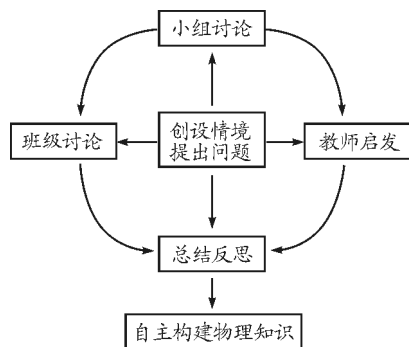


图1 PBL模式示意图

4.3 充分利用现有教学团队 以科研促进教学

采取教学与科研协同教育教学机制。以课堂教学内容为研讨对象,把科研前沿成果转化为教案内容,实现课程教学内容的相互融合、渗透;实行本科生导师制,引导本科生参与到科研项目中来,创造更多机会参与研究过程,加强对人才培养的科研素养训练;开放双创中心、工程技术中心等科研平台,通过参与科研项目、研究专题、学科竞赛等多种方式,促进学生全面地掌握作为研究者对问题的提出、分析和解决的手段和思路,从而使学生具有创新能力的基本素质,有效提升学生学习动力和效能。近年来学生在多项学科知识与技能竞赛中获奖,表现出优异的分析能力和竞技水平。

依托国家、省杰出青年基金、自然科学基金等众多项目,紧跟科学研究前沿,充实课堂授课内容,授予学生最新专业知识及应用,指导研究生和本科生学位论文,使他们受到更为系统的学术训练。

将教师团队的科研成果渗透至课堂教学中,使教学内容与时俱进。鼓励学生课下参与教师的项目或自己承担创新项目,发展“做、学、研”模式。引导学生通过科研实验学懂相关知识,边研究相关问题,进而提升其创新能力。

通过大学生科技活动、创新实验以及实践教学等多维度教育教学,对学生进行专业化、个性化的指导等等举措,使我们培养的学生在名校云集的中国大学生学术竞赛方面成绩突出。这得益于多种手段激励学生获取知识的主动性,解决工程实际问题的

积极性,让枯燥的理论知识学习起来轻松愉快而且有趣味,并最终使参加上述活动的学生,在国家级、省级学科等各类竞赛中成绩斐然。这些成效可以作为一流应用型人才培养目标的重要指标。

5 结论

面对后疫情时期教育教学的新要求以及高等教育改革发展的新任务,将分形理论应用于课程改革的科学方法论意义。目前成果已推广到省内外同类学校,通过教学对比实验表明,试点班学生比非试点班的学习兴趣和成绩提高明显,在参加各项科技创新活动中的获奖率也明显优于非试点班。近3年物理省级竞赛一等奖获得率高出非试点班50%以上;成功申请国家专利50余项,2017年学生发明专利20多项。学生工程实践意识培养效果明显,实施效果好。

坚持课程教学对接能力培养,以学习成效为导向,教学研究融合专题式、“分形”式、PBL模式等等,至此教学法已仿射到了光学、地质、水电等工程专业课程,教学创新有益于学生知识应用能力和实践水平的培养,促进了教学有效支撑培养目标的达成,对相关专业的认证夯实了基础;有助于教师教学能力的提升、融媒技术与教育教学的深度融合,为全面推进“一流”建设夯实了基础,极具借鉴、推广价值。

参考文献

- 熊红彦,李海宝,陈建涛,等.大工程背景下系统与“分形”式教学法的研究与实践[J].中国大学教学,2018(6):3
- 李海宝,熊红彦,李海燕,等.基于“新工科”的工科物理作业模式研究[J].物理与工程,2019(4):60~64
- 教育部高等学校物理学与天文学教学指导委员会.非物理类理工科大学物理课程教学基本要求[M].北京:高等教育出版社,2010
- 卢荣德,程福臻.“电磁学”创意制作实验的实践与反思[J].大学物理,2018(6):70~74
- 罗莹,刘兆龙,李列明.交互教学在理工科基础物理课中应用的教学策略研究[J].大学物理,2018,37(1):71~75
- 卢树华,田方,王丽辉.大学物理教学信息化探讨与实践[J].大学物理,2019,38(1):47~52

Research and Practice on Education and Teaching Strategies Facing First – class Curriculum Construction

Xiong Hongyan

(College of Mathematics and Physics, Hebei University of Engineering, Handan, Hebei 056038)

Chen Jiantao

(Graduate Department of Hebei University of Engineering, Handan, Hebei 056038)

Li Haibao

(College of Science, Heilongjiang University of Science and Technology, Harbin, Heilongjiang 150022)

Abstract: This article applies the fractal view, actively explores the integration and innovation of teaching content structure, excavates the subject culture, expands the course connotation, materializes the educational teaching practice innovation, innovates the student study efficiency evaluation system, establishes the study efficiency evaluation method that reflects the student interest, and improves the education and teaching quality in the post – epidemic period.

Key words: education; teaching strategy; construction of curriculum connotation; effect evaluation

(上接第 26 页)

4 结束语

PCRR 教学模式属于循环式的论证教学,结构简单,不需要开展复杂的实验操作,强调利用观察和查找资料形成论据、论点以及推理过程,并且整个教学模式首尾相连,可在一堂课中循环使用,适用于物理概念、规律知识的进阶教学。

教师运用 PCRR 教学模式,结合书面论证的呈现,开展科学论证教学能够促进学生对于物理概念、规律知识的深入理解,培养学生基于证据的论证思维、基于证据解释结果的探究能力以及基于证据和逻辑的科学态度,并且有效发展学生的批判性思维、科学交流与同伴合作能力;教学中 PCRR 教学模式与书面论证相结合,能够展示学生的思维过程,以及学生对于核心概念与规律的理解程度和论证质量,进而反映学生对于知识的理解与论证能力水平。

参考文献

- 1 郭玉英. 中学理科课程标准国际比较与研究(物理卷)[M]. 北京:北京师范大学出版社,2014
- 2 Gillam, David. A Framework for K – 12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas[J]. Science Scope, 2012, 36(1): 90 ~ 91
- 3 Kujawski, D. J. Present, Critique, Reflect, and Refine: Supporting Evidence – based Argumentation Through Conceptual Modeling[J]. Science Scope, 2015, 39(4): 29 ~ 34
- 4 弭乐, 郭玉英. 渗透式导向的两种科学论证教学模式述评[J]. 全球教育展望, 2017, 46(6): 60 ~ 69
- 5 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准[S]. 北京:人民教育出版社,2020
- 6 任红艳, 李广洲. 图尔敏论证模型在科学教育中的研究进展[J]. 外国中小学教育, 2012(9): 28 ~ 34, 40
- 7 人民教育出版社, 课程教材研究所, 物理课程教材研究开发中心. 普通高中课程标准教实验教科书 物理·必修(第一册)[M]. 北京:人民教育出版社,2019