

Research on Improving the Innovation Ability of College Students Based on Project Driven Method

Shujuan Li^{1,a,*}, Yanrong Tong^{1,b} and Yan Su^{1,c}

¹School of Physics and Technology, University of Jinan, Jinan, Shandong Province, China

^ass_lisj@ujn.edu.cn, ^bss_tongyr@ujn.edu.cn, ^css_suy@ujn.edu.cn

*Corresponding author

ABSTRACT

The cultivation of innovation ability is an important part of the quality of talent cultivation in Colleges and Universities at present. In this study, a series of reforms and attempts have been carried out in the course of "Principle and application of sensors" by using the project driven method and the "rain classroom" intelligent teaching platform, and good results have been achieved. Based on the analysis of the current situation of curriculum, this paper expounds the ideas of curriculum reform. The study focuses on the teaching practice of curriculum reform, including the efforts and attempts in the construction of teaching resource base, the construction of project driven teaching method, and the construction of diversified assessment and evaluation system. The application of the blended teaching mode makes the project driven effect obvious, and the project design combined with the course content closely plays a positive role in improving the innovation ability of college students.

Keywords: project driven method, innovation ability, "rain classroom", blended teaching, sensor

基于项目驱动法提升大学生创新能力研究

李淑娟^{1,a,*}, 童艳荣^{1,b}, 苏燕^{1,c}

¹ 物理科学与技术学院, 济南大学, 济南, 山东, 中国

^ass_lisj@ujn.edu.cn, ^bss_tongyr@ujn.edu.cn, ^css_suy@ujn.edu.cn

*通讯作者

摘要

创新能力培养是目前高校人才培养质量的一个重要目标, 本研究采用项目驱动法, 利用“雨课堂”智慧教学平台, 对《传感器原理与应用》课程进行了一系列改革和尝试, 取得了较好的效果。本文主要从课程现状分析出发, 阐述了课程改革的思路。重点介绍了课程改革的实践教学工作, 包括在教学资源库建设、项目驱动教学法的构建、多样化考核评价体系建设等方面所作的努力和尝试。混合式教学模式的应用使得项目驱动的效果非常明显, 与课程内容结合紧密的项目设计对提升大学生的创新能力具有积极作用。

关键词: 项目驱动法, 创新能力, 雨课堂, 混合式教学模式, 传感器

1. 引言

传感器是获取自然科学领域信息的主要途径和手段, 《传感器原理与应用》课程是光电、测控、自动化、机电一体化等专业的重要专业课程。由于传感器技术涉及物理、光学、半导体、电子、信息、材料、化学等多学科知识, 信息量大, 涉及范围广, 与生产实践结合紧密, 这与当前多学科交叉融合的趋势相一致, 在专业课程体系中起到了重要的承上启下作用。从本课程开始奠定的工程设计与应用思想、创新实践能力和创新思维能力基础, 在现代高素质专业人才培养中所起的重要作用是不言而喻的。

“项目驱动法”的主体是学生, 通过完成具有明确目的性的项目而掌握相关的专业技能, 在教师的指导下结合小组项目进行分组讨论和专题研究, 通过实际调研来调动学生

的主观能动性, 充分挖掘学生的潜力, 发挥学生的创新思维能力, 是实现“问题引导, 项目驱动, 学生为主”的教学新模式, 对提高学生的综合素质具有实质性的意义[1]。教育部在2018年出台《关于狠抓新时代全国高等学校本科教育工作会议精神落实的通知》, 要求淘汰“水课”、打造“金课”。文件中提出的“金课”是指有深度、有难度、有挑战度的课程。“金课”建设要求以求真为方法、以务实为基本、以创造为目标、以自识为目的, 突破了原有课程体系知识在主客体间单向流动的困限, 致力于重构学生“深度学习”的体验, 是我国高等教育领域一次深刻的课程变革[2]。采用项目驱动教学法开展《传感器原理与应用》课程的教学改革, 能够从本质上调动学生的学习积极性, 以学生为主体, 教师为主导, 加强学生的综合应用能力和创新能力的培养。

2. 《传感器原理与应用》课程现状

2.1. 理论分析与实践应用结合不够紧密

传感器课程的教材往往以理论分析为主,多数教材是按照各种传感器的结构、原理及应用为框架进行设计的,与实践联系最为紧密的应用部分往往简略带过。作为专业课程教材,内容更新较为滞后,无法把最新的科技进步和应用及时地展示给学生。教师在讲授过程中,多数时候局限于课本,侧重于对各种类型的传感器进行工作原理和基本结构的讲解分析,对其实际应用的研究多停留在表面和理论介绍上,较难使学生对生产实践中的传感器有很具象的理解和认识,从一定程度上导致了学生学习兴趣不高,缺乏进一步探究的欲望。

2.2. 教学手段单一,互动性和参与度低

传感器课程作为一门综合程度较高的专业课程,一般开设在大三下学期或者大四上学期。该阶段的学生已经学完了各专业的基础课程和先修课程,有能力将涉及到的多课程知识融会贯通,综合应用。但是在实际授课过程中,教师会发现实际情况并非如此,学生学习兴趣并不高。究其原因,因为该阶段同时也是学生考研准备的重要时期,绝大多数学生都投身于考研大军中,力求通过大学阶段的努力使自己的学业和生涯规划能够通过读研这一高阶进程更好地完成。由于报考重点院校的竞争压力巨大,学生们不愿意在非考研课的学习上投入过多精力,尽管这些课程对他们今后的学业发展可能会很有帮助。因此,高年级课堂上,经常会出现教师的讲课即使非常精彩,也难免变成“独角戏”的尴尬,学生对课程的参与度很低。教师在多次“挫败感”的打击下,可能也不愿意继续在教学中投入大量精力,久而久之形成了一种恶性循环。

2.3. 考核方式缺乏过程性评价

目前该课程考核主要采用总结性评价,即以期末考试笔试成绩为主,占比70%-80%,平时的出勤和作业占30%-20%,缺乏过程性评价与管理。在个别学校和课程中,由于学生学习积极性不高,对课程内容掌握情况较差,为了避免不及格率太高,有些教师还会考前划重点,降低考试难度等,这进一步加剧了“平时不学习、考前抱佛脚”的现象,极易形成恶性循环。

3. 课程改革的思路

美国20世纪一流大学课程变革律使课程完成了三个重要的逻辑转向,即由知识向度向思维向度转变、由规定性话语体系向开放性话语体系转变、由单一性向综合化转变[3]。这些转向为我们进行课程建设提供了重要的理论参考。

作为一门应用性极强的专业课程,教师在授课过程中仅仅将内容局限在课本所划定的框架中是不够的,应该通过教学模式的变革培养探究驱动型学习者,使学生在未来的工

作和学习中能够和勇于面对挑战和遇到的困难,积极寻求解决办法,从而提高思维 and 创新能力[4]。

3.1. 凸显“学生中心”的教学设计

教学设计是上好一门课的重要环节,是使课堂教学活动得以顺利进行的基本保障。传统教学设计的关注点往往集中在教师的“教”上,主要针对教师的讲授活动进行设计,力图把教学大纲的要求通过教师的“讲”传达给学生,对学生的需求和接受情况缺乏必要的关心。项目驱动法是以学生为中心的,这就要求教师在进行教学设计的时候,必须改变传统思路,以全新的视角去思考学生的所思、所学和所需,进而根据学生特点,运用系统的观点与方法,分析教学中的问题和需要,确定教学目标,建立解决问题的步骤,合理组合和安排各种教学要素,充分体现教师的“导”。

3.2. 组建“学习小队”引导自主学习

学习积极性是指学生在学习活动中所表现出来的一种认真、紧张、主动和顽强的状态。学习积极性不仅为学习活动提供动力,影响学习的方向和过程,而且进一步决定学习的效率和效果。在教学活动中,如何充分发挥教师的导向作用,调动学生学习的主动性、积极性,把蕴藏在学生身上的巨大潜力挖掘出来,是确保教学质量的关键。传统教学模式以教师讲授为主,学生只能被动接受书本知识,学习积极性不高。以项目驱动法为导向,通过协同教学模式中“学习小队”的建立鼓励学生积极思考,加强队友之间的互动与合作,为其提供更多课堂参与机会,使得学生更容易感受到他们对项目设计完成做出了有价值的贡献,实现自我满足与肯定,从而提高学习兴趣与质量。

3.3. 注重课堂反馈与教学反思

在传统的教学过程中,仅依靠多媒体课件来实现课堂互动和获取及时反馈并不是一件容易的事,教师只能通过观察学生的表情和状态粗略判断学生对所授知识掌握与否,如果学生听课状态不佳,则无从客观准确地了解授课效果。当然,作为一种补充手段,教师可以通过课后的调查问卷、谈话、测试等手段来获得进一步的信息反馈,但是不可避免具有滞后性。随着各种电子交互平台和手机app的出现,混合式教学慢慢成为主流。教师可以充分利用各种各样的网络资源,借助雨课堂、超星等智慧教学平台,在课堂上就可以通过多样化的测验和调查问卷等形式即时获得有效的信息反馈,这是传统教学手段所不能比拟的。良好有效的教学反思是提高教师教学效果的一种有效手段,可以借助雨课堂给予的课程报告,教师能够对每节课的效果进行有效的反思,查漏补缺,提高进步。

3.4. 注重过程化考核,强调考核内容多样化

以雨课堂为辅助手段,采用项目驱动法进行课堂教学时,应将考核的重点放在学生对项目的参与程度和贡献大小



的考核上。项目对理论知识的学习只提学习要求,应该将考核延伸到对项目的最终完成程度上,重点考核知识向能力的转化[5]。这就要改变传统的总结性评价指标,将过程性评价的相关参数进行量化,使学生在积极参与项目的研究和课堂学习中既能获得认同感和成就感,也能通过项目带动学习的主动性,从而在二者相互促进的基础上提高创新研究的能力。

4. 课程改革的教學實踐

4.1. 建設豐富多樣的教学資源庫

雨課堂依托 PPT 課件和手機終端(微信),在整個教學過程中(課前、課上、課後)實現了教師的教和學生的學之間的全天候互動。課前,通過 PPT 中的雨課堂,能夠把包含了 MOOC 視頻、語音、圖文、習題等資源的教學課件直接發送到學生的手機端,同時,可以實時地得到學生反饋,例如預習人數、每個學生的預習情況等;課上,可以進行課堂答題、投票、彈幕互動等,在師生之間實現有效的雙向互動[6];課後,可以將課後習題、測試題發送給學生。除此之外,雨課堂能夠全程對學生的學習狀態進行統計和記錄,從而可以提供立體化統計數據。基於這樣一個智慧型教學平台進行課程講授時,傳統的課件就顯得力不從心和過於單薄了,因此,要想進一步提高教學質量,培養學生的創新創造能力,就必須製作與雨課堂相配套的教学資源。

《傳感器原理與應用》是一門與實踐結合非常緊密的課程,在各種教學資源當中應該體現這一特點。在課件製作方面,增加與實踐應用相關的內容,除了必要的文字、圖片,也要加入更多的書本等紙質材料不方便錄入的音頻和視頻資料,比如光纖光柵傳感器,动车軌道痕迹檢測等。對重點內容製作部分 AI 仿真,比如光柵尺,霍爾傳感器等,建立一套豐富多樣的聲、圖、文並茂的教学資源庫,便於學生課上和課下的學習探討。同時,針對整個教學過程,設計不同階段的課件,包括預習、課上、複習、討論等。為了增加互動性和探討性,每節課的課堂課件均增加適合雨課堂手機答題方式的主觀和客觀題目。

4.2. 構建項目驱动教學法的教学模式

4.2.1. 整合教學內容,完善教學方案

該課程內容較多,章節之間相對獨立,如何在有限的課時內既完成教學大綱要求的內容,又增加提升創新能力的項目設計是一個相對艱巨的問題。要做到既不輕視項目,又不忽略大綱,就需要合理設計項目的相關事宜,比如項目的選取、設計和實施,包括時間、地點、進展等。

為了更好地結合生產實際和科技發展,力爭能夠與企業一線技術人員共同探討完成教學內容的開發與項目案例的選擇,整合、序化教學內容,打破原有的教材按部就班的順序,將教學內容模塊化,以模塊為單元、以項目為主線,以任務為引領,將知識點融合在典型的項目中。對課本內容重新進行了整合,合理安排與項目相關的知識點的講授

順序,使得理論知識能夠通過項目的實施使學生親自經歷一個完整的工作過程,包括調研、分析、出方案、改方案、實施、修訂、完成等一系列過程,逐漸完成書本知識向實際應用的轉化,並在此過程中完成某些知識的自主學習。教學方案的設計過程中,通過對教與學的各個方面進行系統分析,結合雨課堂每次課後提供的課堂報告不斷修正方案,從而使整個教學設計和教學方案得以連續不斷地改進和提高。由於增加了利用雨課堂工具設計的每堂課 4~5 個隨堂小測驗功能,教師能夠在答題結束後立刻看到以柱狀圖顯示的答題情況,該圖會實時顯示在大屏幕上,有助於學生實時了解課堂里其他同學對這一知識點的掌握情況。對於大多數學生而言,實時了解同伴的學習成效對其所造成的刺激,要遠大於教師把這個題的正確答案講解出來,特別是對於基礎一般的學生來說更是這樣[6]。同時,教師也可以通過自己的手機查看不同選項的學生選擇情況,既有利於及時解惑錯誤選項,也便於在課後對知識掌握程度較差的學生進行有针对性的指導。

4.2.2. 以項目為驱动,採用線上-線下混合教學模式

實踐證明,知識在迫切需要的時候是學習掌握得最快最好的時候。在認真分析該課程特點的基礎上,結合我校光電專業學生參與的全國大學生電子設計競賽、山東省光電科技創新大賽等重要賽事,借鑒相關題目,尋求競賽項目與課程內容的相關點與結合點,設計適用於該課程教學所需要的“項目”,比如無線充電的循迹小車、蔬菜大棚的溫濕度檢測及自動控制、廚房安全報警器等。以此為契機和導向,引導學生開展對理論知識的深入研究和探討,達到了以賽促學的作用,提高了他們學以致用,探求新知,勇于创新的能力。

線上-線下的混合式教學是目前高等教育的熱門話題,,當前高等教育的主要參與者——“95 後”“00 後”大學生——的信息或知識獲取方式已經發生了深刻變化,表現在:手機已成為學生生活中不可或缺的一部分;學生的認知規律以建構主義為主要特徵,他們已經習慣於從多個不同渠道獲取信息,對碎片化的信息非但不反感,反而會倍感親近,這一點從抖音 APP 和哔哩哔哩網站在學生群體中大行其道的趨勢就可以看出;學生對學習和課程的預期呈現出多樣化的趨勢等[7]。

通過項目驱动教學法,師生共同完成一個完整的項目工作,教師根據課程特點,將一個相對獨立的項目交由學生自己處理,從信息的收集、方案的設計,到項目的實施及最終評價,都由學生自己負責。學生通過該項目的進行,了解並把握整個過程及每一環節中的基本要求,最終完成項目所要求的产品。比如根據全國大學生電子設計競賽題目中的“模擬電磁曲射炮”設計的項目,通過課前提供曲射炮的相關視頻和文字資料,讓學生對電磁炮有一個初步了解,課堂上引導學生對項目要求進行分析,對各环节可能會涉及到的知識點進行研判,之後結合教學內容,分別有針對性的進行講解,最後由各小組自行設計實施方案並進行製作測試等。在方案的設計階段,可以針對“學習小队”的内部討論,結合雨課堂的“投稿”功能,將比較有代表性的討論方案投影到屏幕上供全班討論,同時還可以匿名或實名同步到所有學生的手機上,便於大家查看。該教學模



式的应用极大地改变了原来较为沉闷的课堂氛围,有利于学生进一步打开思路。

4.3. 制定行之有效的多样化考核评价体系

在该研究中,通过线上线下的混合式教学研究,加以“项目”任务的分配与实施监管,可以最大限度地避免传统考核方式比较单一的问题。在项目的实施过程中,每个学生付出的努力和做出的贡献是不一样的,教师需要在整个教学过程中都密切关注每个学生的动态,包括课下的学习情况,课上的参与情况,以及在整个项目小组中所承担的角色及起到的作用。所有这些都作为期末成绩的重要组成部分,考核的重点覆盖了整个教学过程。在项目驱动下,为了获得更好的学分绩点,学生必须付出更多的精力和努力,才能获得理想的分数,这就避免了期末临阵磨枪的情况。通过实践,目前的考核方式包含三大部分,线下学习 10%,课堂讨论 20%,项目完成情况 10%,作业 10%,出勤 10%,期末考试 40%。考核的每一部分成绩都会及时反馈给学生,便于学生了解和掌握自己的得分情况,在后续的学习中查漏补缺。

5. 结论

创新型人才是国家进行技术创新、知识创新、服务创新的关键主体,而高校是创新人才培养的主要渠道,新工科建设的精髓在于提升大学生的创新能力和创造力[8]。通过改革,极大地提升了学生对传感器课程的学习兴趣,亲身体验到了团结协作历经波折完成一个项目后成功的喜悦,课堂参与度和活跃度明显提高。与课程内容结合紧密的项目的实施使学生体会到了学以致用快乐,并在这个过程中发现不足,主动学习。在完成项目基本要求的基础上,通过自行拓展新的功能将创新能力的培养贯穿在了整个教学过程当中,是一种非常有意义的尝试。

致谢

本文为教育部产学合作协同育人项目支持的阶段性成果之一(No. 201901292016)。

参考文献

- [1] 王凤香.“项目驱动法”下以学生为中心的应用型本科统计学教学改革探析[J].教育教学论坛, 2019, (38): 121-122.
- [2] 孙芳,王凯.20 世纪美国一流大学本科课程变革的“遗产”——兼论对我国“金课”建设的启示[J].黑龙江高教研究,2019,10(306):6-10.
- [3] 谷慧娟.我国大学课程话语的实践性转向[J]. 江苏高教, 2018(3):53—54.
- [4] 郭德红,李论.美国大学跨学科课程的开发及启示[J].北京教育:高教, 2015(9):80.
- [5] 孙康宁,于化东,梁延德. 基于新工科的知识、能力、实践、创新一体化培养教学模式探讨[J]. 中国大学教

学,2019,(3):93-96.

[6] 姚洁,王伟力.微信雨课堂混合学习模式应用于高校教学的实证研究[J].高教探索,2017(9):50-54.

[7] 于歆杰. 论混合式教学的六大关系[J].中国大学教学, 2019(5):14-18.

[8] 薛二勇. 协同创新与高校创新人才培养政策分析[J]. 中国高教研究, 2008(12) : 26-31.