

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展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. 课程改革的教学实践

4.1. 建设丰富多样的教学资源库

雨课堂依托 PPT 课件和手机终端(微信),在整个教学过程中(课前、课上、课后)实现了教师的教和学生的学之间的全天候互动。课前,通过 PPT 中的雨课堂,能够把包含了 MOOC 视频、语音、图文、习题等资源的课件直接发送到学生的手机端,同时,可以实时地得到学生反馈,例如预习人数、每个学生的预习情况等;课上,可以进行课堂答题、投票、弹幕互动等,在师生之间实现有效的双向互动[6];课后,可以将课后习题、测试题发送给学生。除此之外,雨课堂能够全程对学生的进行学习状态进行统计和记录,从而可以提供立体化统计数据。基于这样一个智慧型教学平台进行课程讲授时,传统的课件就显得力不从心和过于单薄了,因此,要想进一步提高教学质量,培养学生的创新创造能力,就必须制作与雨课堂相配套的教学资源。

《传感器原理与应用》是一门与实践结合非常紧密的课程,在各种教学资源当中应该体现这一特点。在课件制作方面,增加与实践应用相关的内容,除了必要的文字、图片,也要加入更多的书本等纸质材料不方便录入的音频和视频资料,比如光纤光栅传感器,动车轨道痕迹检测等。对重点内容制作部分 AI 仿真,比如光栅尺,霍尔传感器等,建立一套丰富多样的声、图、文并茂的教学资源库,便于学生课上和课下的学习探讨。同时,针对整个教学过程,设计不同阶段的课件,包括预习、课上、复习、讨论等。为了增加互动性和探讨性,每节课的课堂课件均增加适合雨课堂手机答题方式的主观和客观题目。

4.2. 构建项目驱动教学法的教学模式

4.2.1. 整合教学内容,完善教学方案

该课程内容较多,章节之间相对独立,如何在有限的课时内既完成教学大纲要求的内容,又增加提升创新能力的项目设计是一个相对艰巨的问题。要做到既不轻视项目,又不忽略大纲,就需要合理设计项目的相关事宜,比如项目的选取、设计和实施,包括时间、地点、进展等。

为了更好地结合生产实际和科技发展,力争能够与企业一线技术人员共同探讨完成教学内容的开发与项目案例的选择,整合、序化教学内容,打破原有的教材按部就班的顺序,将教学内容模块化,以模块为单元、以项目为主线,以任务为引领,将知识点融合在典型的项目中。对课本内容重新进行了整合,合理安排与项目相关的知识点的讲授

顺序,使得理论知识能够通过项目的实施使学生亲自经历一个完整的工作过程,包括调研、分析、出方案、改方案、实施、修订、完成等一系列过程,逐渐完成书本知识向实际应用的转化,并在此过程中完成某些知识的自主学习。教学方案的设计过程中,通过对教与学的各个方面进行系统分析,结合雨课堂每次课后提供的课堂报告不断修正方案,从而使整个教学设计和教学方案得以连续不断地改进和提高。由于增加了利用雨课堂工具设计的每堂课 4~5 个随堂小测验功能,教师能够在答题结束后立刻看到以柱状图显示的答题情况,该图会实时显示在大屏幕上,有助于学生实时了解课堂里其他同学对这一知识点的掌握情况。对于大多数学生而言,实时了解同伴的学习成效对其所造成的刺激,要远大于教师把这个题的正确答案讲解出来,特别是对于基础一般的学生来说更是这样[6]。同时,教师也可以通过自己的手机查看不同选项的学生选择情况,既有利于及时解惑错误选项,也便于在课后对知识掌握程度较差的学生进行有针对性的指导。

4.2.2. 以项目为驱动,采用线上-线下混合教学模式

实践证明,知识在迫切需要的时候是学习掌握得最快最好的时候。在认真分析该课程特点的基础上,结合我校光电专业学生参与的全国大学生电子设计竞赛、山东省光电科技创新大赛等重要赛事,借鉴相关题目,寻求竞赛项目与课程内容的相关点与结合点,设计适用于该课程教学所需要的“项目”,比如无线充电的循迹小车、蔬菜大棚的温湿度检测及自动控制、厨房安全报警器等。以此为契机和导向,引导学生开展对理论知识的深入研究和探讨,达到了以赛促学的作用,提高了他们学以致用,探求新知,勇于创新的能力。

线上-线下的混合式教学是目前高等教育的热门话题,当前高等教育的主要参与者——“95 后”“00 后”大学生——的信息或知识获取方式已经发生了深刻变化,表现在:手机已成为学生生活中不可或缺的一部分;学生的认知规律以建构主义为主要特征,他们已经习惯于从多个不同渠道获取信息,对碎片化的信息非但不反感,反而会倍感亲近,这一点从抖音 APP 和哔哩哔哩网站在学生群体中大行其道的趋势就可以看出;学生对学习和课程的预期呈现出多样化的趋势等[7]。

通过项目驱动教学法,师生共同完成一个完整的项目工作,教师根据课程特点,将一个相对独立的项目交由学生自己处理,从信息的收集、方案的设计,到项目的实施及最终评价,都由学生自己负责。学生通过该项目的进行,了解并把握整个过程及每一环节中的基本要求,最终完成项目所要求的产品。比如根据全国大学生电子设计竞赛题目中的“模拟电磁曲射炮”设计的项目,通过课前提供曲射炮的相关视频和文字资料,让学生对电磁炮有一个初步了解,课堂上引导学生对项目要求进行分析,对各环节可能会涉及到的知识点进行研判,之后结合教学内容,分别有针对性的进行讲解,最后由各小组自行设计实施方案并进行制作测试等。在方案的设计阶段,可以针对“学习小队”的内部讨论,结合雨课堂的“投稿”功能,将比较有代表性的讨论方案投影到屏幕上供全班讨论,同时还可以匿名或实名同步到所有学生的手机上,便于大家查看。该教学模

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.