

# 《传感器原理及应用》课程实践教学改革创新

孟洪兵 杨安迪 陈 军 韩清华

塔里木大学信息工程学院, 中国·新疆 阿拉尔 843300

**【摘要】**《传感器原理及应用》是高校电子信息类的专业必修课, 涉及多个交叉学科, 具有覆盖面广、课程内容多且各章节之间性对独立、更新速度快、理论性及应用性强的特点。针对我国高校《传感器原理及应用》课程教学现状、结合实际教学经验, 对教学中的理论教学部分、实践教学部分, 以及考核评价环节提出改革和创新意见, 经过实践验证, 改革创新后, 学生学习积极性增强, 学习主观能动性进一步提升, 教学效果明显, 具有较好的应用推广价值。

**【关键词】**传感器原理及应用; 实践教学; 改革; 创新

**【基金项目】**塔里木大学计算机科学与技术特色品牌专业(220101508); 塔里木大学高等教育教学改革研究重点项目(TDGJZD2102); 塔里木大学专业学位研究生课程案例库建设项目(TDCCL202106); 塔里木大学一流本科课程《传感器原理及应用》建设项目; 塔里木大学物联网专业综合改革项目(220101616)。

## 前言

《传感器原理及应用》课程作为物联网工程相关课程体系中重要的组成部分, 受到越来越多的重视<sup>[1-3]</sup>。传感器课程是一门高技术交叉学科, 因为覆盖范围广、内容多、更新快等原因, 给教学带来了一定难度。在该课程的教学过程中一般是理论教学与实践教学同时进行。在过去的教学中多采取传统的教学方法来进行教学, 其特点是理论教学占比较重, 实践教学占比不足。新时代背景下, 强调提升学生实践动手能力, 具备实际工程能力, 传统的教学模式已经无法满足新时代的需求。一方面教学方式过于固定保守无法吸引学生兴趣, 另一方面过于侧重理论知识教学的模式不利于学生创新能力及创新意识的形成, 不利于学生掌握与传感器相关的实践技能。要优化改变目前的现状, 高校教师应改变教学观念, 改进教学方式, 完善教学内容, 提升自身专业能力及教学水平。

## 1 教学内容改革

### 1.1 更新教学理念

在全面推进素质教育的要求下, 高校《传感器原理及应用》课程理论教学和实验教学的改革思路的主要目标是全面培养学生的综合素质<sup>[4-6]</sup>。近年来, 随着我国高校招生规模逐年扩大, 我国高校已经基本完成了从经营教育向大众教育的转型, 教育目标也随之出现变化, 由之前的“高精尖”型人才培养逐渐向“宽厚广”型及实践性人才培养。高校教师应该对高校教学的转变有敏锐的嗅觉, 及时改进教学理念, 调整教学内容及教学方法, 尽最大的努力激发学生的创新探索意识, 培养学生自主学习的意识和习惯。

### 1.2 重新设置教学比例

目前, 我国高校教育正处在一个改革发展阶段, 在高校教学设置中《传感器原理及应用》课程的课时不断被压缩, 要保证授课效果只增不减, 就必须合理调整教学比例占比。新时代背景下, 新材料、新技术层出不穷, 受此影响《传感器原理及应用》课程教学内容随着技术的发展而不断更新, 愈加丰富。在原有的教学体系的基础上, 增加了更多的实践教学及技能教学, 随着实践教学的增多, 该课程的理论教学课时逐渐被压缩, 因此, 合理调整实践、理论课时占比是教学改革中重要的一个环节。

### 1.3 更新教学内容

目前与《传感器原理及应用》课程相关的新材料技术与信息技术等发展速度较为迅猛, 新的研究成果及技术层出不穷, 在实际课程教学过程中与此相关的部分也应该进行及时更新, 紧跟科技技术发展的前沿。目前, 大多数《传感器原理及应用》教学教

材使用的传感器技术已逐步落伍, 及时更新教学内容同时, 教师不但要对教材进行精挑细选, 还要利用网络信息技术从网络渠道获得与《传感器原理及应用》课程相关的最新技术知识信息, 并对其进行梳理, 最终从中提炼精华内容整合到课程教学内容中去。教师要特别注重在课程教学内容中增加与最新型传感器相关的知识内容。

### 1.4 采用多元化的教学方式

《传感器原理及应用》课程教师在开展教学之前应该更新教案设计, 精心设计好教学内容及教学方式, 在设计过程中既要考虑到把与该课程相关的最新知识融入到教学内容中, 又要充分考虑到学生的心理特点及学习特点, 以学生为教学主体, 以学生为教学的出发点, 采用多元化的、能够引起学生学习积极性的方式进行教学。教师在第一次讲授课程时, 就应当将传感器实物或其组成部件在课堂上进行展示, 并向学生解释传感器的构造及原理, 以及传感器在生活中的实用性。一方面可以使学生对传感器有更直观的了解, 一方面能够吸引学生的学习兴趣。另外教师还可以从学生熟悉的日常生活场景入手, 展示传感器在日常生活中的应用, 使学生对传感器的实用性有更进一步的了解, 从而激发学生的学习意愿。

### 1.5 传统板书与现代化教学手段完美结合

为了进一步促进《传感器原理及应用》课程理论知识教学, 教师应当将传统板书与现代化教学方式完美结合起来, 使教学效果和教学效率得到双重提高。对于传感器的原理图、结构、外形等部分进行教学时, 教师可以采用多媒体技术进行图片展示或视频展示, 以便学生能够直观感受到其构造细节, 更深刻的理解其构造原理。对于传感器的基本原理知识等较为琐碎的教学内容, 教师则可以采用传统的板书教学法, 进行细致的讲解教学, 便于学生理解其中的难点知识及重点知识, 有利于学生理论知识的提升。多媒体技术的应用能使教学形式更加多样化、趣味化, 实现抽象知识的具象化, 便于学生理解和记忆。而传统板书的讲解较为细致, 能够使教学节奏适当放慢, 便于学生理解和吸收重点难点知识, 两者结合, 双管齐下能够起到更好的教学效果。

### 1.6 在课堂教学中引入虚拟仿真技术

利用虚拟仿真技术进行传感器外观、内部结构、结构原理、工作原理等模拟展示, 可以使抽象知识具象化, 便于学生理解吸收。教师还可以将信息技术、多媒体技术等充分的利用到传感器教学中来, 例如教师可以利用3D技术向学生展示传感器的拆分与组装过程, 3D技术能够全方位、且十分逼真的对此过程进行模拟, 同学们通过观看3D视频能够了解到传感器的内部结构及其原理, 对

于其学习与传感器相关的知识内容十分有利<sup>[7-8]</sup>。

### 1.7 在传感器原理教学中引入优良科研项目

现阶段下,国家十分注重高校科研项目的建立,在国家的支持下大部分的院校都建立了专项科研项目,例如有学院成立了与传感器相关的专项研究项目等。有条件的教师可以将院校传感器项目研究情况分享给学,提升学生对传感器的学习兴趣。对于有兴趣也有能力的学生,教师可以直接引导其参与项目研究。学生能够在教师的项目情况分享中,或是项目研究的参与过程中受到潜移默化的影响,激发其对科学技术的学习热情。

## 2 课程实验改革

兴趣是成功的开始,教师在组织学生进行传感器实验之前要设法引起学生的兴趣。传感器在我们日常生活中的应用是比较广泛的,教师可以从学生熟悉之处入手,将生活中对传感器的应用案例提炼出来,并向学生进行普及。这样,学生就可以充分了解到传感器技术的实用性和重要性,自然也就萌发出学习和研究传感器技术的意愿,对于提升实验效果十分有利。以此为出发点,在教学中可以做出如下改革与尝试:

### 2.1 进行设问式实验教学

教师在实验之前、实验过程中或实验过程后都可以采用启发式提问的方式加强与学生之间的互动。设问题的原则是在教学中提出的问题应当是开放式的,有利于启发学生思维及其自主性学习。在寻找答案的过程中,教师可以把学生分为几个不同的小组,进行组内交流和探讨,相互交流想法,并得出最终答案,由教师进行点评和指正。设问式教学不单纯是指教师向学生提问,学生也可以向教师提问,促进师生之间的互相了解,有利于教学效率的提升。

### 2.2 严格要求实验报告写作

在以往的实验报告写作中,部分学生存在“抄书”现象,导致报告内容中没有形成自己的见解,实验分析及实验心得部分不突出,质量一般。现代教师对实验报告的写作要求更为严格,实验报告需突出问题,分析问题,解决问题,总结心得。

### 2.3 加强实验内容改进

以往的传感器技术实验大多都是验证性实验,实验难度较小,缺乏学生自主发挥的空间,对实验内容及方式进行改进,如将学生自行设计的系统填充其中等,使学生在实验中发挥创造力和想象力。

### 2.4 及时更新实验指导书

完善实验指导书对于实验教学来说非常重要,每次实验教学之前,教师都应当将实验目的、实验内容、实验方法、实验原理、实验要求、预备知识等与学生讲解清楚,以便学生提问做好准备,提升实验效率。

## 3 优化课程设计

### 3.1 优化课程设计

在《传感器原理及应用》教学中,一般都是先集中进行理论知识教学,再统一进入实验与理论结合的综合训练。现阶段下,我国部分高校缺乏传感器原理与应用课程设计环节。《传感器原理及应用》课程是电子信息工程专业的专业课程,在其中增加课程设计内容非常重要。教师可以尝试将传感器知识、单片机知识、电路知识等进行联合教学,促进学生工程实践能力的提升。

### 3.2 加强综合训练

传感器原理及应用被视为测控技术及仪器,自动化,信息工程等方面的专业基础主干课。传感器技术综合训练教学的目的

是为了提升学生的实践技能能力,这一环节的训练要求学生搭建系统时能够联系实际。训练开始之初,教师给出训练题目,学生根据题目范围进行具体的原理图分析,完成仿真参数计算、分析设计等环节,最终将硬件电路进行组装并调试。

教师可选择学校的电子实验中心为训练基地,对学生开展为期3周左右的实践技能培训,增强学生电子实训经验。教师首先进行传感器故障的排除方法,然后鼓励学生进行传感器故障排除技术实操,并总结出从其中获得的经验及教训,加强学生实践技能。在自主发现问题及解决问题的过程中,学生对教师的依赖性大大减小,排除传感器故障的能力也得到提升。

### 3.3 改进评价环节

以往,高校及教师对学生开展评价测试时,往往都是采用闭卷笔试的方法来进行,并以期末考试成绩占比70%,平时成绩占比30%的比例来对学生的测试结果进行评价。该考核方式存在较大弊端,例如导致学生日常学习不积极,考试之前则临阵磨枪,为了在期末考试中获得优异成绩而死记硬背,不求甚解。为解决这一问题,教师可以灵活的调整考核方式,例如将闭卷考试调整为开卷考试,并减少期末考试成绩在考核中的占比,将其调整为60%,将日常成绩调整为占比40%,并扩大实践技能在考核中所占的分数比重。另外,教师可以将学生日常出勤率、作业完成情况、学习态度、实验表现等都记入考核范围,加强对整体学习过程的监督和管控,促进学生以积极的态度参与学习与实验,实现理论知识和实践技能的双提升。

## 4 结语

根据社会对高校人才培养及教育部对高校教学的需求,结合高校多年教学经验,对《传感器原理及应用》课程理论与实践教学及考核评价部分都做出调整、改革与创新。力求教学内容更丰富、更新颖,使教学手段更加多样化,使实验教学更具实效性,在综合训练与教学中提升学生学习兴趣,提高教学效果。通过对连续三届学生教学改革实践验证表明,本文方法可以有效提升教学成果、促进学生学习积极性,能够有效增强学生实践动手能力。

## 参考文献:

- [1]黎万平."新工科"背景下《传感器原理及应用》教学改革探索与实践[J].卷宗,2020,10(29):243.
- [2]王静.基于模块化课程建设的《传感器原理及应用》教学改革[J].榆林学院学报,2020,30(2):113-116.
- [3]孟翔飞,谢启,李鑫.《传感器原理与检测技术》课程教学改革实践探索[J].高教学刊,2016(17):78-78,80.
- [4]王宪保,王辛刚,王晓东.《传感器原理及应用》课程教学改革探讨[J].教育教学论坛,2019(4):129-131.
- [5]刘远社.基于OBE教育理念的《传感器原理及应用》课程教学改革[J].教育教学论坛,2018(44):115-116.
- [6]郭亮,张建新,王俊茹.递进式《传感器原理及应用》课程项目化改革与实践[J].价值工程,2018,37(3):256-258.
- [7]刘学良.《传感器与检测技术》实验教学改革探索和实践[J].环球市场信息导报,2017(21):85.
- [8]陈文燕,杜淑幸,黄梦涛.加强《传感器原理及应用》课程实践环节的改革探索[J].中国电子教育,2017(z1):5-7.

## 作者简介:

孟洪兵(1967-),男,新疆阿拉尔人,硕士,教授,计算机系主任,主要研究方向为农业信息工程、农业工程智能控制。