

《数字电子技术》课程创新的研究与探索

周 围 张 明 全 星 慧

东北石油大学物理与电子工程学院 黑龙江大庆 163318

摘 要:当前的培养目标是培养综合型人才,传统教学方式很难满足现代需求。针对当前教学过程中的“痛点”问题,提出“教在今天,为了明天”的教学理念,对课程教学的创新进行研究和探索。课程在创新时,教学内容上需要构建起“金”课堂,这种课堂是具有挑战及创新性,且教学方法采用线上、线下相互融合的方式,突出以生为本,持续优化并不断产出的有效课堂。通过将教学知识与思辨过程相融合,将课程内容与“卡脖子”技术相融合,将教学核心与思政内涵相融合,将社会责任与爱国信仰相融合,将现代手段与传统方式相融合,让专业学习内容与行业前沿技术同步,让学生可以认清自己身上的使命感,励志精深专业、立足国家前途。

当前的形势是多种价值观共同存在,且各个思想相互影响。在现有的芯片制裁背景下,为了可以适当国家发展需求,运用课堂提升思政教育的质量,这样学生的成长需求能被更好满足,促进“科教兴国”战略的有效实施,开展“课程创新”显得尤其重要,以此来加强学生的技术创新、技术操守、爱国信仰和社会责任,弘扬社会主义核心价值观和改革创新的时代精神。

关键词:课程创新;教学模式;教学研究

一、《数字电子技术》课程特点及教学痛点

(一) 学情分析与课程地位

数字电子技术是电子信息类专业重要的技术基础课,在工程认证中支撑能力矩阵中三项重要指标。课程针对的大二多专业学生设备,如新能源材料专业、电子科学专业等,目的是通过学习课程,培养数字电路系统的分析及设计能力;通过实验类的流程,培养学生处理问题的能力,增加工程实现意识。随着课程的应用覆盖面越来越广,与超算、人工智能、大数据、云计算、各类电子产品等技术息息相关,在面对“芯片制裁”和“35项卡脖子”技术的背景下,数字电子技术成为有效应对困境、促进科技进步的利器,在课程开展有效的创新活动,让学生的爱国精神得以激发,且能更好的提升对学习的兴趣。

(二) 教学“痛点”所在

数字电子技术的理论性和实践性非常强,常规教学中需要先进行理论教学再转向实验验证,最后开展综合性的课程设计,但是这种教学方式并不太理想,通过推

导分析电路功能及实际输出结果,可以给学生留下非常深刻的印象。再加上课程的概念非常多,而且电路类型也比较复杂,教学过程中常以课堂、教师和教材为中心,学生在理解和掌握相关技术方法上存在一定困难,阻碍了他们有效发展实践创新能力,导致学校培养的人才在创新能力上显得不足。近年来,美国对中国芯片实施的制裁措施,凸显我国在工科技术人才队伍创新能力方面的短板。我国急需加强工科技术人才培养,应重视提升在校大学生创新能力。因此只有教学上的创新才能使學生更好的适应未来技术和产业发展的需求。

二、《数字电子技术》课程教学创新模式

(一) “教在今天,为了明天”的创新理念

专业课在开展思政教学时,需要提升学科中思政及德育的融合,重视育人的发展观。课程思政教育最重要的就是可以在无声中传递信息,将其元素融合在课堂中,慢慢渗透进每一个学生的毛孔里。这需要开展有效的教学组织,还需要综合考核教师的教学观、综合素养等能力。课程的理念是以教在今日,为了明日,需要找到课程立德树人的着手点,找到思政情操和知识两者的融合点,这样才能达到无缝连接的效果。在新的时代下需要引导青年学生实践核心价值观,在教学的理论上展现出以生为本的育人观。

基金项目:黑龙江省教育科学“十四五”规划重点课题:电子技术类课程创新及课程思政教学的研究与实践(GJB1422146)

在教学过程中，将教学知识与思辨过程相融合，将课程内容与“卡脖子”技术相融合，将教学核心与思政内涵相融合，将社会责任与爱国信仰相融合，将现代手段与传统方式相融合，让专业学习内容与行业前沿技术同步，使学生正确认识时代责任和历史使命，立志精深专业、立足国家前途、厚植龙江沃土。

(二)“四步走”的改革课堂

第一步走，合理规划课程体系。数字电子技术的课程内容分为五个模块，课程从基础到两大电路，再到两大综合，其内容环环相扣，有联系又有统一，同时又处处蕴含着细节，其扩展的思想就是创新的起源。对于级联和扩展问题，是跳一跳能够得着的问题，在不同模块中其扩展的思想也是万变不离其宗。对于综合应用电路，要灵活的运用知识系统和相关方法，更是要跳一跳才能实现创新。

第二步走，授课形式采取有序思维。授课结构围绕前情回顾、新知引入、举一反三、实验展示、思维扩展、实际工程问题的解决完成一个完整的课堂环节，使学生具有连续的思维模式和闭环的知识体系。针对每节课的内容引入思维导图对课程内容进行梳理，实现重点、难点的突出与扩展。

第三步走，大赛项目有力支撑。通过结合全国大学生电子设计竞赛、智能汽车竞赛等赛事促进课堂教学，通过大赛案例激发学生学以致用、探索创新。通过项目结合教学，有效支撑课程的创新性和时代前沿性，例如电子技术课程实验平台建设、物体自动定位识别系统等，让学生参与到项目中，发挥个人优势和创造性，共同促进课程的发展与创新。

第四步走：革新考核方式，全面考察能力。课程考核在原有的10%平时+20%实验+70%期末考试的构成基础上进行革新，增加了过程测试。通过阶段性的考核掌握学生阶段学习成果，督促学生跟进脚步，避免传统方式中一锤定音的卷面考核形式。在实验上，由传统的实验室实验改革为实验室+虚拟仿真的模式，通过验证+实验+综合的方式提高学生的创新思维和高阶思维。平时成绩则由课堂讨论、抢答等互动环节的参与度来权衡。

(三)“三合一”的多维融合课堂

精选出有代表性、与课程相关的“微电影”，在课前和课间播放，为学生展示中国在智慧创造中所取得的进步。举例来说，神威太湖之光超级计算机在全球超级计算机500强榜单中四次荣登榜首，展现了高性能计算领域的卓越实力；华为5G技术也持续保持领先地位，进一

步证明了我国在通信技术方面的创新能力和竞争力。用“中国芯”诠释中国在信息技术行业取得的巨大进，有效激励学生对技术知识的渴望。

课前利用学习通推送预习内容，包括由主讲老师亲自授课的课程视频和课程资料，为了让学生更好地掌握知识，事先对知识点预习，结合教材预览，完成课前的准备工作。在课堂上，利用“学习通”这样的平台，加强与学生互动。适时发送题库组题完成课堂练习，课后学生可根据学习通上的题库进行知识能力自测或通过发放随机组卷对学生进行测试，检测学习成果。

借助慕课资源，通过精选国家精品课程辅助学生知识的巩固和思路的扩展。有机结合“微电影”、“学习通”和“中国大学MOOC”有效实现线上线下的多维融合。

(四)“两性一度”的金课课堂

课程内容上充分体现高阶性、创新性和挑战度，培养学生解决复杂问题的综合能力和高阶思维，教学形式体现先进性，学习结果具有探索性和独特性，课程具有一定的拔高。围绕课程在学习通上建设了在线课程，通过引入与课程内容紧密相关的热门技术充实课堂内容，根据设计思想的不同、所使用设计的造价不同，来体现不同设计理念的重要性，通过结合各章节知识的相关性，提出“综合方案”，通过电路对比拓展课程深度，培养学生解决复杂工程问题的高阶思维和创新思维。

(五)“线上线下有机结合”的创新课堂

有机结合“学习通”及经典“微电影”有效实现线上线下融合教学。通过“学习通”加强课上签到、互动形式以及预、复习内容的推送；通过“微电影”激发学生的创新意识，以励志精深专业。

1. 课前线上预习视频推送与预习资料相结合

课前利用学习通下发课程预习内容，让学生对知识点进行课前预习，预习内容包括课程视频和课程资料，如图1、2所示。



图1 课程视频目录



图2 在线视频页面

2. 课中线下讲授与线上练习相结合

课中以课堂讲解为主，合理利用板书与多媒体教学相结合的方法对具体的知识点进行讲解，结合学习通适时发送课堂练习，学生利用学习通上的题库在线进行练习，系统会自动判别正误并给出正确答案，题库页面如图3所示。

序号	题目	题型	难度	数量	使用量	创建者	创建日期	操作
1	第一题 教师讲解	...	...	6	...	周海	2020-06-08	🔍 🗑️ 🔄
2	第一题 补码	...	...	6	...	周海	2020-06-08	🔍 🗑️ 🔄
3	第二题 进制形式变换 (每位、按位数)	...	...	6	...	周海	2020-06-08	🔍 🗑️ 🔄
4	第二题 进制形式变换 (最小值最大值)	...	...	6	...	周海	2020-06-08	🔍 🗑️ 🔄
5	第二题 逻辑公式化简	...	...	6	...	周海	2020-06-08	🔍 🗑️ 🔄
6	第二题 卡诺图化简	...	...	10	...	周海	2020-06-08	🔍 🗑️ 🔄
7	第四题 数据选择器分析	...	...	12	...	周海	2020-06-08	🔍 🗑️ 🔄
8	第四题-1 逻辑门级分析	...	...	8	...	周海	2020-06-08	🔍 🗑️ 🔄
9	第四题-5 组合逻辑门级分析-竞争冒险	...	...	10	...	周海	2020-06-08	🔍 🗑️ 🔄

图3 在线题库

3. 课后线上视频补漏与题库自测相结合

学习通上传的课程视频为完整的知识体系，学生在课堂上如有未明晰的知识点，可通过课下观看视频进行进一步学习和巩固。同时通过发放随机组题的试卷对学生进行测试，根据在线统计的数据掌握学生的学习情况，随机试卷情况如图4所示，在线数据统计如图5所示。



图4 在线测试

(六) 紧跟行业前沿技术的发展课堂

芯片、光刻机、操作系统、航空发动机、触觉传感器、手机射频器件等35项卡脖子的技术均与本门课程有相关之处，只有国内的科技不断发展，才能为祖国解除心病；只有通过不懈的努力学习，才能打破“设备看美国、制造看台积电、材料看日本、光刻机看荷兰”的现状；只有认清现状，才能不因落后而挨打，坚信中国会以高速发展迎头赶上，全面开花。每次课前，精选出有代表性的“微电影”、“小视频”，为学生展示中国在智慧创造所取得的进步。例如：中国以拥有39个工业大类、191个中类、525个小类，成为全世界唯一拥有联合国产业分类中全部工业门类的国家；发电量由榜上无名跃居世界第一；神威太湖之光超级计算机在全球超级计算机500强榜单中四次夺冠；光量子计算机、北斗导航、量子通信、华为5G技术持续保持领先.....用“中国芯”诠释中国在信息技术行业取得的巨大进步，让学生既感慨祖国改革开放以来的飞速进步，从追赶者变成领跑者、再捍卫领跑者的地位需要每一位学生责任感。通过人工智能、华为、中芯国际等新一代发展方向和关键技术的引导，有效激励学生爱国主义情怀及对技术知识的渴望，开启技术革新的“中国方案”。

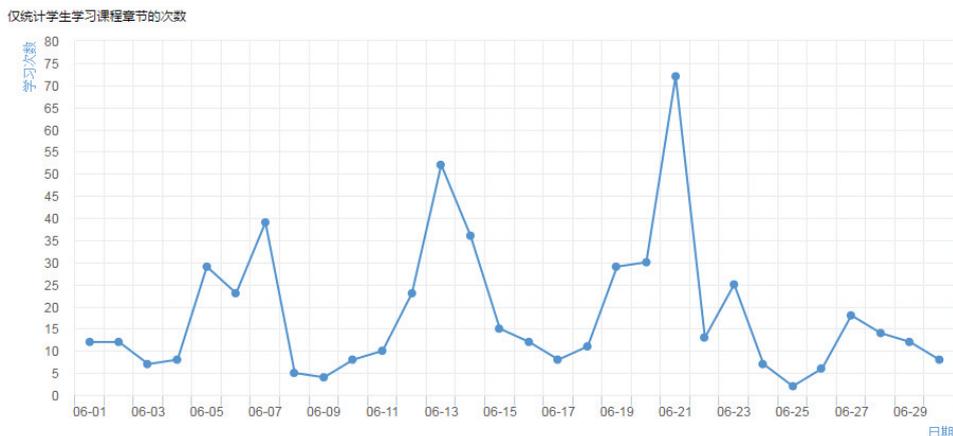


图5 数据统计

(七) 充满正能量的故事课堂

作为教师不仅要有精深的专业知识,更要有宽阔的科学视野。在开启电路渊源与时代应用的同时,应更充分了解和扩展知识背景,以“电路的故事”开启“今天的课程”,让学生在轻松愉悦的课堂氛围中接受艰深晦涩的理论。例如课程中,通过“集成电路之父-罗伯特诺伊斯”、“新型半导体晶体管研发人-胡正明”等,引入相关知识的同时了解这些科学家在此领域的贡献,深入体会科学家们在探索未知领域的拼搏精神、一丝不苟的严谨态度以及思辨创新的科学意识,引导学生培养辨别真伪、深入思考的能力,帮助他们建立科学的思维方式。鼓励学生构建属于自己的信仰体系,坚信知识和信仰是他们走向成功的坚实基础,培养他们以知识和信仰为指引,勇往追求梦想的信念。

(八) 激发“爱国信仰”的责任课堂

好的教师其心里要有社会责任和国家使命感,用中华民族历史上的优秀文化思想、道德传承、精神观打开学生的知识面,感受来自国人智慧,更好的传承中华文化,突出民族精神并提升来自文化的自信。紧扣“35项卡脖子技术”以及“中美贸易摩擦”的背景,祖国在给我们定时,如何在有效的时间内实现技术的飞跃和领先。通过激发学生的爱国情绪,鼓励学生们为“中国芯”强大而努力,进一步激发学生对课程的学习兴趣。利用地域特点以大庆精神、铁人精神育人,让学生正确认识时代责任和历史使命,以精深的电路知识打破贸易壁垒和技术封锁。

三、创新教学效果及推广价值

(一) 知识能力效果

学生能灵活运用课程内容解决实际问题,探究问题中所蕴含的规律,善于从事物之间的联系来分析并解决问题;具备以理论指导实践的基本能力;注重创新思维的延展,可参与实际课题的研讨与设计。

(二) 情感、态度与价值观效果

锻炼学生辩证与统一的思辨能力;以“中国芯”激发学生的爱国情怀,提高学习兴趣,增强了文化自信和理论自信;树立正确的人生观和信仰,树立“我强则国强”的信念。

(三) 育人效果

学生平均成绩、及格率、优秀率大幅提高;学习热情显著高涨,课堂互动效果好、参与讨论人数基本覆盖全班;明确岗位责任、国家担当,懂得恪守技术操守,脚踏实地。

在创新教学实施的过程中,通过课前推送视频、课中融合思政内容,线上线下相融合等教学创新手段,收效明显。学生对做人做事的基本道理、社会主义核心价值观均有更好的理解,进一步坚定了民族复兴的理想和责任,具备一定的推广价值。效果反馈如图6、7、8所示。

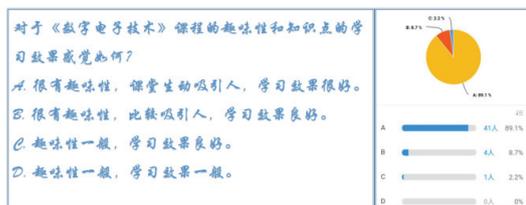


图6 效果反馈1

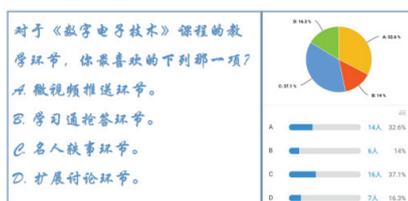


图7 效果反馈2



图8 效果反馈3

结束语

在《数字电子技术》课程中开展创新类的教育,能更好的实现现有的课程目标,同时还能加大对优秀文化的传承,让社会主义的四个自信和核心价值观可以得到传承,发扬我们的时代精神,让每一个学生都能更好的向前发展。

参考文献

- [1] 沈旭东, 吴湘莲, 秦国栋. 基于Multisim仿真的电路分析基础课程教学改革与实践[J]. 电子制作. 2020, (20). 46~47.
- [2] 华一村, 刘晓洁, 邓开连, 等. 多功能四位数字电子时钟的制作和教学[J]. 电子制作. 2019, (13). 77~78. doi: 10.3969/j.issn.1006-5059.2019.13.030.
- [3] 马永强, 吴开兴. 专业认证背景下电子信息工程专业实践教学改革的探索[J]. 科技创新导报. 2019, (27). 234-235. doi: 10.16660/j.cnki.1674-098X.2019.27.234.