

思政视域下“信号与系统”课程教学设计探索*

汪彦婷 石玲娟 柳艾飞 陈勇

西北工业大学软件学院, 西安 710100

摘要 针对目前信息大类专业课“信号与系统”课程思政教学中存在的“思政表面化”、“两张皮”等问题,本文提出“思政元素挖掘凝练+教学全环节融入”的教学方案。首先,结合学科专业及课程特色,系统且深入的挖掘、提炼专业知识体系中蕴藏的思想价值和精神内涵,科学合理的拓展专业课程广度、深度和温度。然后,基于OBE理念,反向设计课程思政教学模式,从完善教学目标、创新教学设计、以及全学程多元化教学评价三方面,确保思政元素合理融入专业教育的全环节,实现知识传授、能力培养、价值塑造的融合统一。

关键字 信号与系统, 课程思政, OBE

Teaching Design of Signal and System Under Ideological and Political Perspective

Yanting Wang Lingjuan Shi Aifei Liu Yong Chen

School of Software
Northwestern Polytechnical University,
Xian 710100, China

Abstract—In view of the current problems of “superficial thinking and politics” and “two skins” in the ideological and political teaching of “Signal and System”, this paper proposes a teaching scheme of “mining and condensing ideological and political elements + integrating into the whole link of teaching”. Firstly, we could combine with characteristics of disciplines and course, excavate and refine ideological values and spiritual connotation contained in the professional knowledge system systematically and deeply, and then expand the breadth, depth and temperature of professional courses scientifically and reasonably. Then, based on the concept of OBE, the curriculum ideological and political teaching model is reversely designed to ensure that ideological and political elements are reasonably integrated into all aspects of professional education from three aspects: improving teaching objectives, innovating teaching design, and diversifying teaching evaluation of the whole curriculum, so as to realize the integration and unity of knowledge imparts, ability cultivation, and value shaping.

Keywords—Signal and System, Curriculum Ideology and Politics, OBE

1 引言

随着互联网的迅速发展,大量多模态信息冲击并影响着大学生的思想。高校的立德树人作用,对于大学生的思想塑造方面显得尤为重要。习近平总书记在^[1]全国高校思想政治工作会议上指出,做好高校思想政治工作,要用好课堂教学这个主渠道,各门课程都要守好一段渠、种好责任田,使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应^[2]。2020年5月28日,教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》,再次明确要全面推进高校课程思政建设,强调育人和育才过程的有机统一^[3]。因此,在课堂教学中,除了讲授基础知识外,还迫切需要开展课程思政,即以课程

为主载体,以思政为主概念,实现知识传授、能力培养和价值引领的有机统一。

“信号与系统”是信息大类的核心课程之一,以“高等数学”、“线性代数”、“大学物理”、“复变函数”等课程为基础,是“数字信号处理”、“数字图像处理”、“智能多媒体前沿技术”等后续专业课程的重要基础课,在培养方案里起着承上启下的关键作用^{[4]-[6]}。该课程涉及的一些基础概念和分析综合方法对工程类专业教育十分重要,以至于美国学者奥本海姆称其为工程类学生在大学阶段所修课程中收益最大的一门课^[4]。该门课程的特点是:理论内容多、推导复杂、逻辑性强、抽象难学。如何只是单纯的进行公式推导、例题详解等常规教学方法,学生在学习过程中难免会觉得枯燥乏味,从而失去学习兴趣。

* **基金资助** 本文得到西北工业大学研究生培养质量提升工程(23KC0128)资助。

近年来,思政建设融入专业课的教学方式,不仅可以避免课堂教学的枯燥乏味,提高专业知识的学习效率,还能提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力,培养学生精益求精的大国工匠精神,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当,对充分发挥专业课对学生的价值引领具有重要作用。由此看来,开展“信号与系统”的课程思政工作具有深远的意义和非常迫切的必要性。

2 课程思政现状及问题

目前,“信号与系统”课程思政建设尚不成熟,亟需教育工作者针对课程特点展开思政探索。那么,“信号与系统”课程思政建设工作中我们会面临哪些挑战呢?

挑战 1: 如何系统挖掘和凝练思政元素?

一方面,目前主流教材缺乏思政相关素材,需要专业课教师结合课程内容多角度全方位的进行思政素材的挖掘。传统认知上,专业课的主要任务是讲授学科知识、培养专业技能。因此,无论是国外奥本海姆编著的教材,抑或是国内管致中团队、郑君里团队等编著的教材,普遍存在侧重知识技能而缺少科学素养等人文情感、侧重知识深度而忽视其广度、侧重数据分析而缺乏一定的价值判断等问题^{[7][8]}。另一方面,在已开展的思政素材挖掘工作中,普遍存在思政元素之间缺乏逻辑关联性、思政案例脱离专业特点、空谈家国情怀培养等问题,无法充分发挥学科专业优势,实现全方位育人。因此,如何结合学校特色、学科特色、和专业特色,更接地气的挖掘并系统梳理课程教学蕴含的多模态思政元素是“信号与系统”课程思政建设面临的第一个问题和挑战。

挑战 2: 如何将思政元素“融盐入水”渗入教学全环节?

区别于专业课的显性教学方式,课程思政需要进行隐性、渗透性教育。如果直接将思政元素生硬的搬入课堂,不仅会影响专业知识的传授,也会影响思政教育的效果[9]。由此可见,课程思政教学环节的设计绝不仅仅是在原有教学环节中增加一个模块,而是增加一条主线,使专业教育和思政教育同向而行,形成协同效应[10]。目前,国内思政教育和专业教育有机融合方面仍有欠缺,存在分离割裂的现象。在已开展的教学活动中,思政目标不明确、评价机制不完整等问题普遍存在。并且,教学方法陈旧单一,大多采用灌输式的教学方法,不能充分激发学生兴趣。因此,如何保证思政教育合理融入教学全环节是“信号与系统”课程思政建设面临的第二个问题和挑战。

3 课程思政教学设计方案

如图 1 所示,教学团队秉承“课程为载体、目标要完善、内容要重构、方法要创新”的课程建设理念,多角度全方位的挖掘思政要素。并且,在原有专业教学设计的基础上,基于 OBE 理念^{[11]-[13]},反向设计课程思政教学模式,开展“完善课程目标——创新教学设计——构建思政教学评价”的主线,确保思政教育全方位融入教学环节。最后,借助可持续改进机制,完成课程思政教学的闭环优化,实现知识传授、能力培养、价值塑造融合统一,全面提升学生政治认同、家国情怀、文化素质、和道德修养。

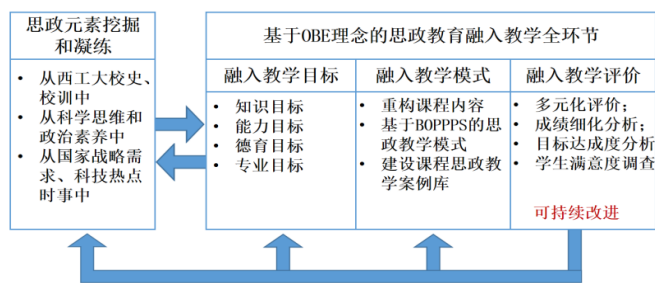


图 1 “信号与系统”课程思政建设总体思路

3.1 多角度挖掘和系统凝练思政元素

一方面,可以从西北工业大学(简称西工大)的校史、校训中挖掘思政元素。作为我国唯一一所同时发展航空、航天、航海工程教育的全国重点大学,西北工业大学建校以来,一直秉承“公诚勇毅”校训,弘扬“三实一新”校风,培养了一批又一批扎根西部、献身国防的优秀人才,为武器装备研制、国防领域关键核心技术自主安全可控和西部建设提供了有力支撑。西工大的百年校史以及“公诚勇毅”的校训本身就蕴含着丰富的思政元素。“公”,即公为天下、报效祖国;“诚”,即诚实守信、襟怀坦荡;“勇”,即勇猛精进、敢为人先;“毅”,即毅然果决、坚韧不拔。另一方面,可以从科学思维和政治素养的角度挖掘思政元素。“思”——即科学思维,通过重构课程内容、设计教学环节,形成符合学生认知和学习规律的课程内容,培养学生严谨的科学思维、科学精神、思辨能力、科学论证、协同创新、行业素养等。“政”——即政治素养,结合国家战略需求、行业热点事件、国防名人事件等方面,培养学生对祖国的忠诚感、认同感、以及责任感[14]。最终,通过进一步梳理,凝练形成科学精神教育、爱国精神教育、工匠精神教育、协作创新精神教育、和法制精神教育 5 个维度的思政元素。简述如下:

- 科学精神教育:结合课程涉及的傅里叶、欧拉、拉普拉斯、奈奎斯特等多位科学家的科研事迹,以及工大名人,歼 20 总设计师杨伟、直 20 总设计师邓景

辉、运 20 总设计师唐长红、空警 200 总设计师欧阳绍修等大国工匠的事例,帮助学生认识到要想有所建树,必须要有锲而不舍的科学精神。

- 爱国精神教育:介绍华为、腾讯、字节跳动、海康、科大讯飞等科技企业取得的成就和国际领先地位,增强学生的民族自豪感和自信心。同时,通过美国打压华为、中兴等中国高科技企业、制裁西工大、哈工大等国防高校的事件,激励学生自主创新的热情和投身科技报国的决心。

- 工匠精神教育:在课堂讨论和实验教学中,培养学生塌实、耐心、认真的品质,以及主动思考、解决问题的能力。借助反馈系统中负反馈可以增强系统稳定性的知识点,提醒学生要学会反思、善于反思,形成归因思维,助力学生形成精益求精、追求卓越的信念和工匠精神。

- 协作创新精神教育:加强实验实践环节,通过小组协作,完成实验准备、数据采集、实验输出等环节,培养学生的协作素养以及社会责任感。另外,课后提供一些科研项目,供学有余力的同学组队研讨,提升学生的团队协作和创新精神。

- 法制意识教育:讲解连续系统稳定性条件时,将极点类比为对我们自己,将虚轴类比为法律红线。连续系统中,如果极点越过虚轴到达 s 平面右半平面,那么系统响应就会随着时间增长而趋于无穷大,导致元器件被击穿。类似地,日常生活中,我们一旦越过法律红线,也会带来严重后果,不仅危及自己,还会累及亲人和朋友。“裸贷”、“消费贷”、“毒品”等都是红线,提醒学生坚决不能触碰,增强学生的遵纪守法意识。

3.2 基于 OBE 的思政教育教学全环节融入

基于 OBE 育人理念,以人才培养目标作为专业教育和思政教育融合的出发点,反向设计教学全环节,将思政教育融入“教学目标——教学模式——教学评价”全环节,形成良性反馈,持续改进教学质量。

(1) “德识能专”四位一体教学目标

课程思政的融入首先体现在顶层设计即教学目标的制定上,除了设计传统的知识目标,还要有针对性的设置能力、德育、专业目标,四位一体,全面育人。具体的,依据专业培养方案中的培养目标和毕业要求,进行指标点分解,从知识目标、能力目标、德育目标、专业目标四方面完善教学目标。如图 2 所示,形成“德识能专”四位一体的教学目标。

(2) 基于内容重构的 BOPPPS 教学模式

为了做到“专业知识中有思政理念,思政理念紧系专业知识”,笔者所在教学团队从以下两个方面开展一系列举措,具体如下:



图 2 “德识能专”四位一体教学目标

(3) 基于内容重构的 BOPPPS 教学模式

为了做到“专业知识中有思政理念,思政理念紧系专业知识”,笔者所在教学团队从以下两个方面开展一系列举措,具体如下:

一方面,重构“信号与系统”课程内容。这里,重构不仅包含教材上知识顺序的调整,还包括对于重难点知识的扩展等操作,以便形成符合学生认知和学习规律的课程内容。比如,合并系统稳定性和可观性这两小节的内容,使学生对于系统关键特性拥有全面理解和掌握。

另一方面,结合 BOPPPS 模型[15],设计符合学生认知规律的课堂教学模式。BOPPPS 教学模式是一种以教学目标为导向,以学生为中心的新型教学模式,包括六个教学环节:课程导入(Bridge-in)、学习目标(Objective)、预评估(Pre-assessment)、参与式学习(Participatory Learning)、后评估(Post-assessment)和总结(Summary)。

- 课程导入(B):开始上课时,借助视频、热门话题等方式进行导入,将本次课的内容和学生已有知识或未来可能碰到的问题有效衔接起来,激发学生的学习兴趣。例如,在讲授知识点“系统稳定性”时,引入“川航 3U8633 安全迫降”事件,让学生明白信号传输与系统响应在此次事件中的关键作用,以此激发学生的学习热情。

- 学习目标(O):该阶段的目的是让学生明晰本节课的学习目标,便于学生掌握学习的重难点。基于布鲁姆学习目标分类模型,从理解、分析、应用、记忆、创造和评价六大认知综合分析,确定课程的知识目标、技能目标和素养目标。

- 预评估(P):在课堂教学前,通过问答、小测验、集体讨论等方式进行课前预评估,掌握学生对本

节课所需先备知识的掌握情况,以便教师调整后续教学内容。

• 参与式学习(P):该部分是BOPPPS模型中的核心环节。在讲清主要知识点后,通过小组讨论、个人报告、专题研讨、案例分析[16]、提问等方式,引导学生参与到学习活动中。一方面加深学生对所学内容的理解和掌握,培养学生表达能力,以及提升学生的沟通、协作等素养;另一方面,在互动过程中,教师可以进一步了解学生的学习状况,评估学习目标达成情况,进而方便调整教学安排。

• 后评估(P):通过教学过程的问答、测验或者课后作业的情况,评估教学效果,进行教学反思,及时调整教学设计,从而更好地达成教学目标。

• 总结(S):在课程即将结束时,通过教师引导,让学生总结或补充本节课的知识点,理清知识脉络。同时,预告下节课的内容,让学生提前做好预习。

以重构后的“系统稳定性和可控制性”这一节课为例,基于BOPPPS模型的课堂教学流程安排如表1所示。

表1 基于BOPPPS“系统稳定性和可控制性”课堂设计实例

| 教学环节 | 教学方法 | 教学内容 | 思政目标 |
|-------|------|--|----------------------|
| 课程导入 | 探究式 | 借助中国探月工程以及川航3U8633安全迫降事件,引入系统稳定性、可控性问题 | 航天精神 职业素养 |
| 学习目标 | 讲授发散 | 系统稳定性和可控性的相关概念和判别方法;对稳定性判断扩展类比,进行红线教育 | 科学思维 扩展思维 法制精神 |
| 预评估 | 问卷调查 | 掌握学生对于矩阵特征根、矩阵分解等相关数学知识的掌握程度 | 科学精神 |
| 参与式学习 | 案例研讨 | 带领学生进行知识点学习,引导学生针对一些系统是否稳定和可控的问题开展小组讨论 | 协作能力 工匠精神 |
| 后评价 | 启发式 | I/O稳定的系统一定稳定吗 | 思辨能力 |
| 总结 | 引导讲授 | 总结知识点,并扩展到我国科研人员对探月工程核心技术的贡献 | 爱国精神 |

(4) 构建全学程多元量化考核评价体系

《高等学校课程思政建设指导纲要》指出“要坚持学生中心、产出导向、持续改进、不断提升学生的课程学习体验、学习效果”[3]。为此,本门课程实行价值多元化考核评价,将学习态度、品格素养、专业知识、科学思维、创新实践能力等指标纳入评价体系,从“德识能专”四个指标达成情况进行评价。

教学实践中,综合平时实践成绩(40%)和期末成绩(60%)构成最终成绩。其中,平时实践环节重在考察学生的能力和素养。通过设置出勤签到、问题讨论、随堂测试、报告撰写、组内互评等环节,教师可以实时了解学生知识内化情况,及时调整教学安排,重点帮扶落后学生,优化成绩分布。期末考试重在考察学生对于基本理论知识的掌握情况和解决问题的能力,主要设置选择题、简单计算题、和系统综合题。通过对学生成绩进行细致化分析,依据均值、方差等数据,了解学生对于具体知识点的掌握情况和成绩分布情况。借助多方位考核,做到全面、科学、客观的评价课程目标达成情况。最后,借助问卷调查,收集学生对于教学的意见和建议,完成目标达成度自评,指导教学持续改进。

4 课程思政教学成效

经过两个教学周期的实践,课程思政教学改革成效明显。

1)学生的成绩分布得到明显优化,学生综合素质得到明显提升。如图3所示,可以看出,经过思政教育改革,首先,该门课程的不及格率大幅下降;其次,学生的成绩分布规律更合理,学生成绩由原来集中在60-80分的阶段变换到集中在70-90阶段。同时,随着课程思政教学改革的持续深入推进,团队教师指导学生获得省部级以上竞赛获奖21项,学生综合素质得到明显提升。

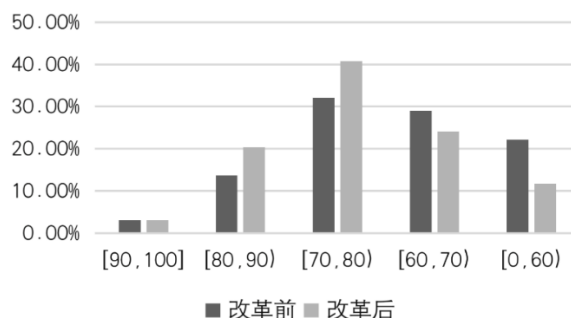


图3 思政建设改革前后对比图

2) 课程影响力不断提升。教学团队申报校级课程思政项目一项。并且, 结合“川航3U8633安全迫降”、“孟晚舟回国”、“中国自主研发并投入使用的核酸检测系统”、“抗疫乐章里的不和谐音符”等热点事件, 结合课程知识点, 形成九个课程思政案例, 入编本院思政案例库。

5 结束语

针对“信号与系统”课程, 本文提出了一种“思政元素挖掘凝练 + 基于 OBE 理念的教学全环节融入”协同育人课程建设方案, 明确了“德识能专”四位一体的课程目标, 实现了思政教育的教学全环节渗透, 确保了课程的可持续改进。这样, 不仅可以提升学生对于该门课程的学习热情, 还实现了知识传授、能力培养和价值塑造三者的有效融合, 助力我校培养更多德才兼备的高素质人才。

参考文献

- [1] 贾铮, 陈劲新. 新工科背景下数字媒体技术专业课程思政教学探索与实践[J]. 计算机教育, 2022(3): 157-161.
- [2] 韩鹏, 宋晓峰, 王玉芳, 刘晶. 信息安全技术课程思政建设的探索与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2021, No. 09(01): 38-422.
- [3] 中华人民共和国中央人民政府. 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm.
- [4] 孟繁杰, 郭宝龙, 张玲霞, 吴宪祥. 新时代“信号与系统”课程教学探索[J]. 电气电子教学学报, 2020, 42(03): 38-40.
- [5] 戴智明, 郑慧诚. 计算机类专业信号与系统课程教学探索[J]. 计算机技术与教育学报, 2022, No. 10(02): 54-57.
- [6] 赵琰, 蒋伟, 陆静, 逢玉叶. 课程思政的探索与实践——以信号与系统为例[J]. 中国教育技术装备, 2019(08): 84-85+88.
- [7] 鄢显俊. 论高校“课程思政”的“思政元素”、实践误区及教育评估[J]. 思想教育研究, 2020(02): 88-92.
- [8] 白恩健, 吴贇, 葛华勇, 李德敏, 禹素萍. 面向新工科的信号与系统课程教材建设实践[J]. 中国现代教育装备, 2021(23): 89-91+94.
- [9] 陆道坤. 课程思政推行中若干核心问题及解决思路——基于专业课程思政的探讨[J]. 思想理论教育, 2018(03): 64-69.
- [10] 王殿林. 单一知识点课程思政元素融入方法探究[J]. 计算机技术与教育学报, 2022, No. 10(03): 51-55.
- [11] 叶小艳, 叶小莺, 王健. 基于 OBE 的软件需求分析课程“三位一体”思政教学设计[J]. 计算机教育, 2023, No. 338(02): 100-105.
- [12] 郝慧君, 叶佳豪, 陈佳等. 基于 OBE 理念的计算机类专业课程思政教学探索[J]. 计算机教育, 2022, No. 336(12): 232-236.
- [13] 杨娟, 张冬梅, 邓芳. 基于 OBE 理念的离散数学课程教学设计与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2021, No. 09(01): 43-45.
- [14] 王兵书, 冯喜康, 马春燕. 文化元素融入“数据结构”课程思政的教学探索[J]. 计算机技术与教育学报, 2022, No. 10(03): 60-64.
- [15] 李志刚. 基于 BOPPPS 有效教学结构的双平台在线教学设计[J]. 计算机教育, 2021(3): 31-35.
- [16] 郭燕慧, 陆天波, 段蓬勃. 课程思政理念下“信息安全管理”案例教学研究[J]. 计算机技术与教育学报, 2021, No. 09(02): 97-102.