

研究生课程《试验优化设计》的思政探索与实践

丛茜, 田为军*, 柏杨

吉林大学 生物与农业工程学院 / 仿生科学与工程学院, 吉林 长春 130000

摘 要 : 研究生教育是培养高层次人才的关键阶段, 其目标不仅在于传授专业知识, 更在于培养学生的独立学术思维、创新能力和社会责任感。试验优化设计技术作为科学研究与工程实践中的重要工具, 具有广泛的应用价值。本文探讨了在试验优化设计研究生课程中融入思政教育的必要性与实践路径。通过重构课程教学目标, 挖掘课程中的思政元素, 创新教学方法, 并建立多元化的评价体系, 将思政教育有机融入专业教学中, 为培养具有创新意识和社会责任感的高素质人才提供了有力支持。

关 键 词 : 试验优化; 思政; 创新

Exploration and Practice of Integrating Ideological and Political Education into the Postgraduate Course "Optimization Design of Experiments"

Cong Qian, Tian Weijun*, Bai Yang

College of Biological and Agricultural Engineering / College of Bionic Science and Engineering, Jilin University, Changchun, Jilin 130000

Abstract : Postgraduate education is a crucial stage for cultivating high-level talents. Its goals not only lie in imparting professional knowledge but also in cultivating students' independent academic thinking, innovative ability, and social responsibility. Optimization design technology of experiments, as an important tool in scientific research and engineering practice, has wide application value. This paper explores the necessity and practical path of integrating ideological and political education into the postgraduate course of optimization design of experiments. By reconstructing the teaching objectives of the course, excavating the ideological and political elements in the course, innovating teaching methods, and establishing a diversified evaluation system, ideological and political education is organically integrated into professional teaching, providing strong support for cultivating high-quality talents with innovative awareness and social responsibility.

Keywords : optimization of experiments; ideological and political education; innovation

引言

研究生教育是培养高层次人才的重要阶段, 有别于本科生教育, 其教学目标除了使学生掌握扎实的专业基础知识, 还要使其能够深入研究某一领域的前沿动态, 形成独立的学术思维与见解^[1]。作为推动未来科技创新和社会进步的中坚力量, 研究生的培养质量显得尤为重要, 不光要强调知识的传授, 还需要提升其综合素质, 增强其社会责任感, 强化科研活动中的学术道德与科研伦理等。而这些能力与素质的培养更加凸显出在研究生教学中进行课程思政的重要性^[2]。

试验优化设计技术主要是基于最优化思想, 通过合理的试验方案设计与实施, 并进行科学的数据处理, 从而实现目标优化, 在科学研究、工程实践和产品开发中具有重要的应用。试验优化设计技术能够很好地解决科学研究、工程设计、生产管理以及其他实际问题, 是一种全程优化与多目标的优化技术, 能够有效地提高获取信息的效率, 并且其适用面广、通用性强, 对于提升我国创新能力起到重要的作用^[3-6]。试验优化技术在科学研究的重要性以及参与社会活动的密切关联性, 决定了该研究生课程具有思政教育的特点, 有必要对试验优化技术课程进行思政教育的探索与实践。在试验优化设计研究生课程教学过程中, 以课程内容为基, 以思政为擎, 通过强调严谨的试验设计和数据分析过程, 培养学生的科学精神和批判性思维, 鼓励学生在试验设计中探索新方法、新思路, 培养其创新意识和实践能力, 使学生掌握并继承和发扬最优化方法和最新试验与分析技术, 提高研究生的综合素质与创新意识, 为我国科技兴国、人才强国战略增添力量^[7-10]。

项目资助: 吉林大学研究生课程示范建设项目 (2023KCSZ18)。

作者简介: 丛茜, 女, 汉族, 吉林省长春市人, 博士, 教授, 研究方向: 试验优化设计技术及其应用。

通信作者: 田为军, 男, 汉族, 江苏省扬州市人, 博士, 教授, 研究方向: 试验优化设计技术及其应用。

一、重构课程教学目标

试验优化设计课程从技术观点和应用观点出发,重点阐述试验设计、回归设计和数据处理的最优化方法和最新分析技术,目的在于使学生掌握试验优化设计思想、使用方法和应用领域,为试验研究打下基础。基于此,需要对试验优化设计课程的教学目标进行设定,并在传统知识和能力培养目标的基础上构建相应的价值培养目标,将思政目标融入传统的知识传授与能力培养目标体系中,形成知识-能力-素质三个层次的教学目标。

作为工程学、统计学等领域研究生的核心课程,其知识培养目标是使研究生能够掌握试验方案设计、试验数据处理和回归分析的基本方法和原理。包括掌握正交试验法的基本原理,能熟练地运用正交试验法安排多因素多水平多指标的正交试验,能正确地运用自由度选表原则,选择合适的正交表来安排正交试验,并能用极差分析法、方差分析法分析试验结果;掌握多指标问题及正交表在试验设计中的灵活应用方法;掌握不等水平法、改造正交表设计法、拟因素法、追加法、拟水平法和组合因素法等正交试验设计方法的原理及实施方法;掌握一元线性回归、多元线性回归、二次组合设计、正交多项式回归设计、D—最优设计、混料设计、均匀设计等基本方法,能建立各种线性或非线性回归方程;掌握试验方案的编制、回归系数的计算及回归方程的统计检验,并且可以根据试验要求与专业知识,选择合适的回归设计方法。

在能力培养目标方面主要是培养研究生独立地对科学研究中的试验进行试验策略设计与结果处理,掌握试验方案设计、数据采集、试验结果处理与回归模型构建的全链条试验技能,增强在试验和科学研究中分析问题、解决问题的能力,进而培养研究生的科研与创新能力。

价值培养目标则是厚植家国情怀与科学精神,主要是通过试验优化设计在科学研究与解决国家重大战略需求方面的重要应用来提升自豪感,通过试验数据的获得以及科学处理来锤炼研究生严谨求实的科研作风,在试验过程中培养研究生坚持不懈的科研探索品格,建立对试验数据的敏感性和工程伦理意识。

二、思政元素的挖掘与融入

试验优化设计课程的思政探索的首要问题是挖掘具有课程特色的思政元素,并在课程讲授中进行有机融合。基于课程内容,将在绪论、正交试验设计以及回归设计三部分进行思政元素的重点挖掘。

(一) 绪论

1. 自主创新精神的彰显:我国试验设计方法从一开始的使用其他国家的设计方法,逐步发展到使用我们自己研发的“均匀设计法”^[11],这一转变不仅是技术上的突破,更是精神层面的升华。

在艰苦的科研环境下,科学家们凭借着顽强的毅力和无畏的创新精神,实现了从跟跑到领跑的跨越。这种精神激励着当代学生,在面对挑战时,要勇于探索未知,敢于突破传统思维的束缚,为国家的科技进步贡献力量^[12]。

2. 实践与认识的辩证统一:试验作为科学研究的重要手段,其目的在于揭示新现象、验证新理论。这一过程深刻体现了实践是认识的基础,从实践中获取认识,又通过实践检验和发展认识。在教学中,引导学生理解这一辩证关系,能够培养他们的实践能力和科学思维,让学生明白只有通过亲身实践,才能真正掌握知识,推动科学的进步。

3. 可持续发展理念的践行:不断优化试验方法,提高试验效率和质量,不仅能够降低资源消耗,减轻劳动者的负担,更是符合我国建设资源节约型和环境友好型社会的战略目标。在教学过程中融入这一理念,有助于培养学生的环保意识和社会责任感,让他们认识到科技创新不仅是为了追求经济效益,更要兼顾环境和社会的可持续发展。

4. 家国情怀与工匠精神的传承:均匀设计方法的诞生不仅大幅减少了试验次数,更展现了科学家们的家国情怀和工匠精神。在国家需要的时候,他们挺身而出,不畏艰难,精益求精,为学生树立了光辉的榜样。这一事迹激励着学生,要将个人的发展与国家的需求紧密结合,在学习和工作中发扬工匠精神,追求卓越。

5. 教育创新与敬业精神的体现:教育的核心在于育人,而优质的教材是育人的关键。面对市场上适用教材的匮乏,任露泉院士深入研究试验优化理论与技术,编写了一系列具有影响力的教材^[13-15]。这些教材不仅涵盖了丰富的理论知识,还融入了最新的研究成果和实践案例,体现了教学内容的与时俱进。从教材的编写到出版,任院士付出了大量的心血,他的创新精神和敬业态度,不仅为学生提供了宝贵的知识财富,也为教育工作者树立了典范。

6. 科技创新对经济发展的推动:持续优化试验方法,有力地推动了技术革新和工艺改革,为我国经济的快速发展提供了强大动力。在教学中,让学生了解这一过程,能够激发他们对科技创新的热情,培养他们的创新意识和实践能力,使他们认识到科技创新是国家繁荣昌盛的重要支撑。

(二) 正交试验设计

1. 合作共赢价值观的培养:在汽车轮胎寿命试验设计中,与用户合作获取数据,体现了合作共赢的价值观。通过参与这样的实践活动,学生能够深刻理解合作的重要性,学会在团队中发挥自己的优势,共同实现目标。这种合作能力不仅在学术研究中至关重要,更是未来职业发展和社会生活中不可或缺的素养。

2. 职业责任感与敬业精神的树立:课程中使用的工程实测数据,每一个数据都凝聚着试验操作人员的辛勤付出和严谨态度。以此为契机,引导学生树立正确的职业观,培养他们对未来工作

的责任感和敬业精神。让学生明白,无论从事何种职业,都要立足本职,认真负责,才能为社会创造价值。

3.严谨治学态度与诚信意识的养成:在方差分析过程中,需要进行多组试验来求取方差,这要求学生具备严谨的治学态度和足够的耐心。通过这一过程,培养学生严谨认真的工作态度和诚信意识,让他们明白科学研究是一项严肃的事业,来不得半点虚假和浮躁。

4.法治观念与规则意识的强化:设计最优试验必须遵循客观规律和一定的规则,这与社会生活中的法律法规和行业标准具有相似性。通过这一内容的教学,引导学生树立法治观念和规则意识,让他们明白在任何领域都要遵守规则,才能实现公平竞争和可持续发展。

5.求真务实科学精神的弘扬:在试验设计中,重复试验要求真实可靠,不能简单地重复数据。这一要求教育学生要秉持求真务实的科学精神,认真对待每一个试验环节,不弄虚作假。只有这样,才能获得准确的试验结果,推动科学研究的发展。

6.创新思维与实践能力的激发:在正交试验设计教学中,引导学生寻找影响性能的因素,并进行优化和改进,鼓励他们采用科学方法,勇于创新。通过这一过程,培养学生的创新思维和实践能力,让他们在解决实际问题的过程中,不断探索新的方法和途径,提高自己的综合素质。

(三) 回归设计

1.追求卓越精神的塑造:最优回归设计理论要求在众多试验方案中寻求最优解,这一过程教育学生要追求卓越,不断超越自我。在学习和生活中,不能满足于现状,要始终保持进取的心态,努力提升自己的能力和素质,为实现更高的目标而努力奋斗。

2.科学精神与严谨态度的培养:获取真实可靠的数据是回归分析的基础,只有经过科学的处理和分析,才能得到正确的结论。这一过程教育学生要养成实事求是的科学精神和严谨认真的工作态度,在面对数据和实验结果时,要保持客观、公正的态度,不轻易下结论。

3.批判性思维与质量意识的提升:求出回归方程后,需要进行严格的检验,以确保方程的可靠性。这一环节培养学生的批判性思维,让他们学会对研究结果进行质疑和验证,不盲目接受表面的结论。同时,也强化了学生的质量意识,让他们明白只有经过严格检验的成果才具有应用价值。

4.安全意识与社会责任的强化:回归方程在许多领域都有广泛应用,与安全问题密切相关。在教学中,让学生了解这一点,能够强化他们的安全意识和社会责任。在进行研究和实践时,要充分考虑到可能产生的安全风险和社会影响,确保研究成果的安全应用。

5.创新动力与实践精神的激发:回归设计方法的创新是通过不断思考和实践实现的,这教育学生创新不是凭空而来的,而是

需要付出辛勤的努力。培养学生不怕吃苦、勇于实践的精神,鼓励他们在学习和研究中积极探索,不断尝试新的方法和思路,为创新发展贡献自己的力量。

三、创新教学方法

在课程思政建设过程中为了达到更好的教学效果,采用了多种教学方法,如案例分析、小组讨论等,通过教学方法的创新,有效激发学生的学习兴趣 and 主动性,不仅能够帮助学生更好地理解 and 掌握理论知识,还能通过互动和实践提升其综合能力。

采用室内讲授教学和室外实验等方式,在讲述或实验过程中将试验优化设计知识点与思政相结合,并引入思政经典案例;依托网络资源进行非实物实践教学,安排上机试验环节,指导学生自己寻找相应的工程实例,编制试验方案,撰写试验方案分析报告,并在课堂中采用 PowerPoint 方式进行交流展示,充分发挥学生的积极性和主动性,培养学生自学能力、信息处理能力和实践能力;开放实验室,实行“边学习、边实践”的教育模式,打造学生的工程背景和创新意识。通过思政经典案例的分析,引导学生思考科学精神的重要性,帮助他们理解科学研究中的严谨性、创新性和责任感。非实物实践教学中,通过小组讨论,培养学生的团队合作精神和沟通能力。在讨论过程中,让学生在团队中分工合作,共同解决问题,不仅能够提升学生的学术能力,还能帮助他们树立集体意识,增强社会责任感。同时,为了进一步强化思政教育的效果,设计一些与社会热点问题相关的实践实验项目,让学生在解决实际问题的过程中,体会到科学知识与社会责任的紧密联系,让学生能够将专业知识与社会实践相结合,真正做到学以致用,服务社会。此外,邀请专家开展专题讲座,分享他们在采用试验优化设计方法进行科学研究与生产实践中的经验和思考,特别是关于伦理和社会责任的部分,通过讲座不仅拓宽学生的学术视野,还能帮助树立正确的科研价值观,增强对科学研究的责任感和使命感。

四、建立多元化的评价体系

在评价学生学习的环节中,课程组设计采用了室内学习、室外实验、平时作业、不定期课堂小测验和期末考试相结合的学生全过程学习效果综合评价体系,全面考察学生的学习效果。室内学习、课堂小测验、平时作业成绩和期末考试成绩由任课教师评定,实验成绩由实验指导教师评定。该综合评价体系的设计,以“考试只是方法,知识学习和能力培养才是目的”的思想,督促学生重视知识获取和能力提高的过程,有助于调动研究生在实践训练、课堂讨论、师生互动、协作交流等方面的学习自主性,在课程学习的全过程中促进学生建立积极思考、努力进取的良好学习氛围。该评价体系特别注重过程性评价与结果性评价的结合,既

关注学生在课堂内外的学习表现，也重视他们在实验操作、团队合作等实践环节中的综合能力。通过这种全方位的评价方式，学生不仅能够更好地掌握理论知识，还能在实践中提升动手能力和创新思维。

五、结束语

试验优化设计研究生课程的思政探索与实践，是对研究生综合素质培养的创新实践。通过将思政元素有机融入课程内容，学

生在掌握专业知识的同时，逐步树立了正确的价值观和社会责任感。通过重构教学目标、挖掘思政元素、创新教学方法以及建立多元化的评价体系，实现了知识传授与价值引领的有机结合。试验优化设计研究生课程的思政探索与实践有效提升了学生的学术能力，还培养了他们的创新精神、团队合作意识和社会责任感，为我国科技兴国、人才强国战略的实施提供了有力的人才支撑。

参考文献

[1] 辛忠. 强化高层次人才自主培养能力, 扎实推动研究生教育高质量发展 [J]. 化工高等教育, 2023, 40(6): 1-1.

[2] 朱烨, 杨延钊, 张晓梅, 等. “三全育人”理念下研究生课程思政教学思考与探索 [J]. 高教学刊, 2025, 11 (04): 25-28+33.

[3] 王骥月, 丛茜, 田为军. 《试验优化设计》课程教学改革思考 [J]. 实验科学与技术, 2014, 12 (04): 170-172.

[4] 白晓虎, 王瑞丽, 秦军伟, 等. 试验优化设计与分析方法硕士课程案例教学实践 [J]. 沈阳农业大学学报 (社会科学版), 2019, 21 (02): 218-222.

[5] 冯宪超, 杜双奎, 李志西. 《食品试验优化设计》课程教学改革探索 [J]. 教育教学论坛, 2016, (05): 58-59.

[6] 杨晓京. “优化设计”精品课程建设 [J]. 教育教学论坛, 2013, (03): 4-6.

[7] 张娜, 李璐, 叶林, 等. 食品试验设计与统计分析课程思政教学的探索 [J]. 中国食品, 2024, (16): 64-66.

[8] 奉美林, 吴万霞. 药学专业“试验设计与数据处理”课程思政改革探索 [J]. 教育教学论坛, 2023, (49): 63-66.

[9] 张郎郎, 万然, 李志谦, 等. 新农科背景下农林类专业思政教学探究——以试验设计与统计分析课程为例 [J]. 教育信息化论坛, 2023, (05): 126-128.

[10] 蒋变玲, 赵亮, 甘守伟, 等. 《试验设计与统计》课程思政教学探索与实践 [J]. 广东化工, 2021, 48 (09): 320+317.

[11] 方开泰, 刘民千, 覃红等. 均匀试验设计的理论 and 应用 [M]. 北京: 科学出版社, 2019.

[12] 葛吉霞, 吴一曼, 陈蓉蓉, 等. 科学家精神融入研究生思政教育的路径创新 [J]. 高教学刊, 2024, 10 (35): 188-191.

[13] 任露泉. 试验优化设计与分析 [M]. 高等教育出版社, 2003.

[14] 任露泉. 试验设计及其优化 [M]. 北京: 科学出版社, 2009.

[15] 任露泉. 回归设计及其优化 [M]. 北京: 科学出版社, 2009.