

实验设计与数据处理课程教学与思政教育同向同行的实践探索

汪冬冬*, 楚化强, 林琦, 丁世磊, 李海金

安徽工业大学能源与环境学院, 安徽 马鞍山

收稿日期: 2022年6月2日; 录用日期: 2022年6月30日; 发布日期: 2022年7月7日

摘要

实验设计与数据处理课程是一门以数学理论为基础的应用课程, 由于对数理统计知识的高要求使其成为一门难度较大的课程。通过在本课程中引入课程思政, 将抽象难懂的数学知识实例化, 搭建数理知识与实际应用之间的桥梁, 强化对这门课程专业知识的理解及应用, 从而实现实验设计与数据处理课程教学与思政教育的协同强化, 完成专业知识讲授和思想价值观完善的同向同行。

关键词

实验设计与数据处理, 同向同行, 协同, 抽象对象实例化

Exploration on the Simultaneous Development of Experiment Design and Data Processing Course Teaching and Ideological and Political Education

Dongdong Wang*, Huaqiang Chu, Qi Lin, Shilei Ding, Haijin Li

School of Energy and Environment, Anhui University of Technology, Ma'anshan Anhui

Received: Jun. 2nd, 2022; accepted: Jun. 30th, 2022; published: Jul. 7th, 2022

Abstract

The course of experiment design and data processing is an applied course based on mathematical

*通讯作者。

文章引用: 汪冬冬, 楚化强, 林琦, 丁世磊, 李海金. 实验设计与数据处理课程教学与思政教育同向同行的实践探索[J]. 创新教育研究, 2022, 10(7): 1486-1491. DOI: 10.12677/ces.2022.107237

theory. It is a difficult course because of the high requirements for mathematical statistics. By introducing ideological and political education into this course, we can instantiate the abstract and difficult mathematical knowledge, build a bridge between mathematical knowledge and practical application, and strengthen the understanding and application of the professional knowledge of this course, so as to realize the collaborative strengthening of experimental design and data processing teaching and ideological and political education, and complete the same direction of professional knowledge teaching and ideological values improvement.

Keywords

Experiment Design and Data Processing, Simultaneous, Coordination, Abstract Object Instantiation

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

当前社会高速发展，经济与技术发展一片繁荣。如何在外部环境，特别是经济环境快速变化的情况下，维持内心价值观及心理平衡面临巨大考验。很多大学生在进入大学校园后才开始面对真正的独立及团体的生活学习。作为教师，如何在教学的同时，进行学生的思想政治教育以促进正确世界观、价值观、人生观的形成是当前高等教育需要完善的内容[1]。特别是在经历了新冠疫情后，中国在最初面对疫情及社会的压力下，全面动员全国抗疫，在一切前因后果未知的艰难条件下，克服重重困难将疫情控制下来，更是凸显了中国社会制度的优越性。在此种背景下，开展学生的科学知识以及爱国情怀教育以避免造谣传谣显得更为迫切。

实验设计与数据处理课程是工科一门实用性很强的课程，但是又具有较强的数学及统计学理论知识储备要求。在经历了几年的课程讲解中发现，当介绍一个理论知识点时，可以通过详细认真的讲解，似乎能对学生把知识点讲透，学生也表示对该知识点能理解。但是，一旦变换了一种说法或者不能直接看到某个知识点的明确暗示后，学生可能会陷入迷茫境界。特别是，目前学生中普遍存在快餐式获取知识的问题，一旦在学习中遇到了问题，不再需要深入长久的思考，直接利用网络上的课程资源或者交流论坛等基本就能解决学习中遇到的难题。这种方式看似强化了学习效果，但是不经历深入思索而获得的知识，在应用时可能出现内部机理不明确而导致错误的情况。一般抽象难懂的知识点一旦获得了一个具体的形象描述，将会大大有利于对该问题的理解。因此，通过引入课程思政案例来形象化解释本课程理论知识的内涵，再结合数学理论知识进行剖析讲解，有利于将重难点知识更为透彻的传授以及在面对实际问题时的灵活运用[2]。实验设计与数据处理课程适合于这种通过课程思政将重难点内容实例形象化将数理知识转变为实际应用的一门课程，开展这种抽象性课程与思政教育同向同行的探索，可以实现理论知识传授与思想教育协同效果。如何实现课程思政自然融入教书育人环节是值得深入思考的问题[3]。

2. “实验设计与数据处理”课程的特点

2.1. 课程应用面广但难度大

本课程主要包括实验的科学设计以及数据结果的分析处理，其中的理论方法不仅在化工、环境、能动等专业有着广泛应用，而且可以进一步扩展到更多的生产生活中。可以帮助我们在解决问题前形成完

整全面的思路,在问题解决过程中提供快捷方便的方法,以及在问题处理完成后形成前因后果的判断及分析。该课程主要特点包括:1)课程使用面广,实用性强;2)理论知识要求高,难点多;3)多学科内容交叉多等[4]。例如,实验设计中最经典的方法-正交实验设计,在实验设计阶段可以通过多参数多水平的实验设计,初步进行主要因素的筛选,简化实验数量,明确实验目标;在实验完成后,既能通过少量实验反映全面实验的结果,又能根据结果分析出各因素影响的主次顺序及显著程度。再如,当需要考虑某个间接测量物理量的误差时,需要采用误差传递来进行处理,此时不仅需要了解误差传递的类别以选取合适的误差传递公式,而且需要了解具体的测量过程以确定涉及的直接测量物理量对于结果的影响,这就需要具备专业的知识才能开展。因此,可以看到,想要用好实验设计与数据处理这门课程的知识,不仅要具备数理知识,还需要专业相关知识以全面了解整个测量过程的进行以及结果的处理。通过本课程的学习,较好地掌握实验设计与数据处理的基本原理和方法,培养实验和实际生产中发现、分析、解决问题的能力,培养严谨的科学态度。

2.2. 课程吸引力及趣味性需提升

该课程是一门应用领域相当宽广的现代化技术课程,能够指导对未知问题的探索以及对有用信息的高效总结。通过课程的学习,使学生能在有限的实验条件下用最小工作量的实验获得尽可能丰富的信息,并对实验结果进行有效、合理的分析,挖掘数据潜在的、本质的规律。课程内容主要包括了:误差和数据处理、有限数据统计、方差分析、理论模型的建立、线性回归和曲线拟合、质量控制、正交设计理论、数据处理软件的使用等等[5]。课程所涉及的概念、计算以及应用都对学生的综合素质有着较高的要求。但是,由于这些理论知识对学生提出了很高的要求,使得这门课的吸引力和趣味性不足。如何在课程教学中,丰富教学方式,让复杂难懂的知识以一种已接受的方式传播显得尤为重要。比如,误差和偏差的概念很接近,在没有学习本门课程前的很多情况下,我们都不能了解它们的联系和区别;在方差分析的计算中,对于给出的因素在不同水平下的多次重复实验,很容易混淆行和列数据的意义,一旦变换了行和列的数据分布方式,在公式计算中很容易出错;在对大数据搜集到的大量信息处理时,不清楚具体需要使用哪种模型,像估计平均值时不清楚 t 检验和 F 检验的区别。这些细微的区别导致学生在理解应用上有着较大困难,此方面的教学改革探索也是当前教育的一大需求。

3. 教学内容与课程思政有机融合

3.1. 思政元素推进教学内容形象化

数据处理这门课程涉及较多的数学理论及统计学知识,需要高等数学的知识作为前期基础。在上课,特别是考核的过程中发现,现在很多同学的知识吸取还是停留在课本上,一旦脱离理论转换成实际应用,往往面临一片茫然、不知所措的转态。怎么样让学生更好地理解吸收并应用这种数学知识是教师必须去思考的教学过程。在我们长期的学习及记忆技巧中,经常提到联想法、形象化描述、思维导图等方法,这些方法可以将复杂难懂的内容转变成自身可以接受的方式进行吸收消化。因此,本文考虑在实验设计与数据处理这门课程中引入课程思政,通过思政中的价值观及思想理论将抽象化的课程知识形象实例化,既可以强化抽象知识点的学习理解,又可以实现课程思政教育,从而实现专业课教学与思政教育的同向同行,达到协同发展的目标。

3.2. 教学内容促进课程思政具体化

通过理论课和实验课是学生掌握相关的统计基础知识,使其具备一定的科研课题设计及研究结果处理分析能力,从而更好适应新时代大学生教育,利于创新型人才的培养。掌握数据处理及实验优化设计

的理论知识及专业技能，能够理论结合实际，将课程理论知识实际应用，从而有利于研究生的科研能力发展；具备工科专业人才的职业素养和职业道德；建立课程思政教学实践案例体系，为学生树立良好的教育观，培育为国家做贡献、实现个人价值的理念。

4. 教学与思政同向同行的探索

4.1. 知识点与思政元素的结合

为了实现课程教学与思政教育的同向同行，避免填鸭式的直接灌输，需要深入挖掘该门课程的知识与思政元素的结合点，保证两者间的相互关联与自然衔接，达到“润物细无声”的效果。

如图 1 所示，可从课程中涉及的很多难点内容中，通过思政元素的挖掘，丰富教学内容和方式，让学生更好理解其中的概念、开展公式的计算、实践知识的应用。

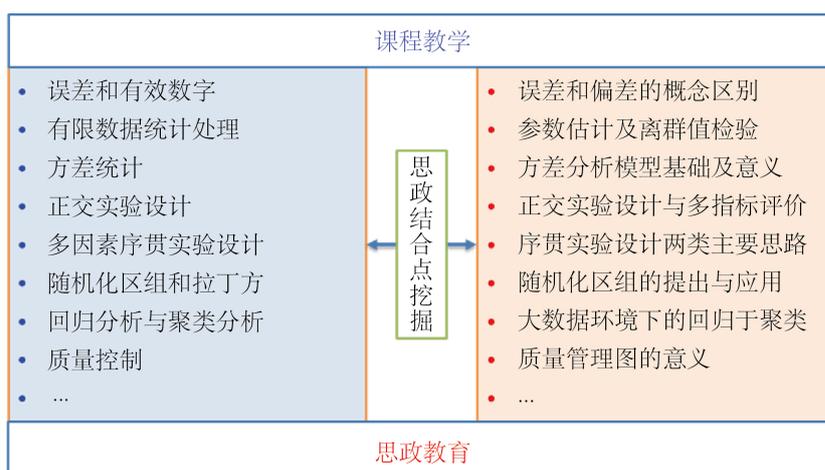


Figure 1. Part of the integration of teaching content and ideological and political elements

图 1. 课程教学内容与思政元素的部分结合点

通过充分挖掘本课程相关的德育、思政元素，将正能量引入课堂，把培育筑梦新时代、民族复兴的精神融入课程，提升家国情怀，政治担当，形成正确的人生观和良好的职业素养。在本课程中就可以挖掘很多思政元素，例如：

1) 误差和偏差：插入差之毫厘谬以千里的典故。找准参考对象，从而追求完美。误差和偏差都能反映一定的数据偏离程度。但是误差表示的是测量值与真实值的差距，而偏差表示的是测量值与平均值的差距，两者相近，但是有着本质不同。

2) 有效数字修约：以前常用的“四舍五入”为什么要改成“四舍六入五成双”（更为公平公正）；实验设计中追求完善及效率难以平衡，科学的设计方法能够提升效率，但是需要坚实的理论基础，需要避免浮于表面的学习，学会理解各种模型的特性以合理利用。

3) 多目标评价 - 综合平衡法与综合评分法：以学生能理解的学分绩计算及评优为例讲解这部分内容。学生成绩的学分绩的计算就是综合评分法的一个实例。在这里可以看到不同课程的学分不同，导致每门课程在学分绩计算中的比重是不同的，比如高等数学的课时及学分都很高，这门课相应就有着更高的重要性。而综合平衡法与现代素质教育的评价类似。

4) 离群值检验：插入登门坎效应。极端的对象更容易被发现，离群值一般出现在最小值或者最大值，根据离群值检验标准判断是合理的误差还是具有本质区别。例如，在生活学习中要做到求同存异，既要

自己的行为规范不出格，也要保持个体独特个性与活力。

5) 方差分析：西游记里面师徒各自的作用，以及如何展现各个成员的作用。方差分析是利用数学知识将各个影响因素的作用区分开来，从而判断每部分的影响大小。我们每人也有不同的个性及特长，如何正确认识自己，发挥个人价值也是需要积极思考的问题。

6) 交互作用：插入伯牙与子期的典故。团队的加成，每个成员会发挥各自的作用，同时也会相互影响带来整体结果的变化。俗话说，“散是一盘沙，聚是满天星”，个体在单独和团队中的表现可能是截然相反的。因此，需要努力追求积极向上的因素，提升思想和价值。

7) 正交表：均衡全面的设计，合理均衡的设计有利于简化流程，优化结果。战国·楚·屈原《卜居》：“夫尺有所短，寸有所长，物有所不足。智有所不明，数有所不逮，神有所不通。”对研究对象具体评价分析，找出各自的优势。

8) 主成分分析：将众多具有一定相关性的指标重新组合为一组新的、彼此无关的综合指标。这个分析方法的思路指导我们要有发现的眼光，特别是在当前的大数据环境下，如何从众多信息中挖掘出有效可靠的信息，需要科学的理论分析方法。

9) 最陡坡法：插入韩信成长故事，最累的过程可能带来最快的结果。韩信这样一位传奇人物，早期穷困潦倒、被人嘲笑，经过努力成长为一世枭雄，很值得借鉴学习。在生活工作中遇到难题时，也要用这些精神激励自己，一旦克服了当下的困难，随后迎来的将是灿烂曙光。

10) 聚类分析：插入三个皮匠和三个和尚的故事，不同类型的组合可能产生相反的结果。通过不断寻找，总能找到合适的发展团队和方向。每个人有自己的专长与缺点，因此需要进入团队以取长补短，发挥集体的力量来更好解决问题。而三个和尚的故事说明，如果没有制度保证，责任不落实，人多反而办不成事。

4.2. 课程教学与思政教育同向同行

为了实现本课程教学与思政教育的同向同行，可以从图 2 所示的几个方面来开展。

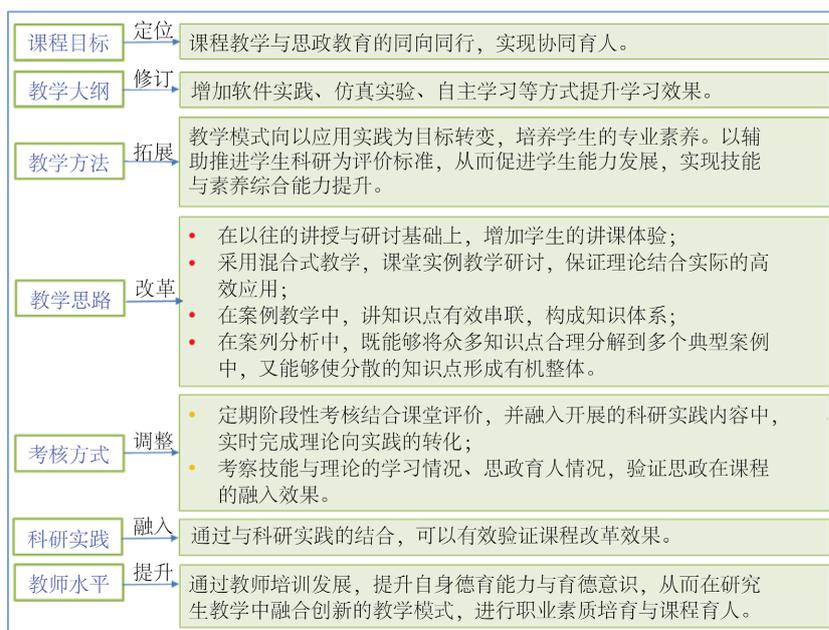


Figure 2. Simultaneous exploration on course teaching and ideological and political education

图 2. 课程教学与思政教育的同向同行探索路径

通过定位课程教学与思政教育同向同行的教学目标,实现协同育人。主要包括:修订教学大纲,增加软件实践、仿真实验及自主学习等方式提升学习效果;拓展教学方法,将课程知识应用到科学研究中,达到学以致用;改革教学思路,通过翻转课堂增加学生的讲课体验,教学讲解中多增加实例并将前后知识点串联,形成有机整体知识系统;调整考核方式,结合实践成果和思政育人效果进行评价;融入科研实践,验证课程改革效果;提升教师水平,培养学生的专业素养和道德水平,实现技能与素养综合能力提升。教师通过课程教学与思政教育实践探索,提升自身德育能力与育德意识,在教学改革中融合创新的模式,实现职业素质培育与课程育人的升华。

5. 结语

通过实验设计与数据处理课程教学与思政教育的同向同行,实现协同育人。作为人民教师的使命,能不能为中国特色社会主义事业源源不断培养合格建设者和可靠接班人,能不能为实现中华民族伟大复兴中国梦凝聚人才、培育人才、输送人才,是衡量一所教育水平最为重要的指标。世界一流大学都是在服务自己国家的发展中成长起来的,“只要我们在培养社会主义建设者和接班人上有作为、有成效,我们的大学就能在世界上有地位、有话语权”[6]。

基金项目

本文得到安徽省省级教学质量工程项目(2020szsfkc0186);安徽工业大学研究生课程思政建设项目;安徽工业大学教育教学研究项目(2021jy08)的支持。

参考文献

- [1] 楚化强,周勇,许年,李朝祥,汪冬冬.《传热学》课程思政育人机制实践探索[J].教育进展,2021,11(5):1438-1443. <https://doi.org/10.12677/AE.2021.115219>
- [2] 邓霞玉,龙文高.把握数学本质,提升数学抽象能力[J].创新教育研究,2022,10(5):1195-1199. <https://doi.org/10.12677/CES.2022.105192>
- [3] 余慧杰.理工科大学生课程思政建设研究[J].科教文汇,2022(8):97-99.
- [4] 汪冬冬,楚化强.实验设计与数据处理课程的多元协同教学[J].安徽工业大学学报:社会科学版,2019,36(5):86-87.
- [5] 刘振学,王力.实验设计与数据处理[M].北京:化学工业出版社,2015.
- [6] 习近平在北京大学考察时强调“抓住培养社会主义建设者和接班人根本任务,努力建设中国特色世界一流大学”[EB/OL]. <http://cpc.people.com.cn/shipin/n1/2018/0502/c243247-29961421.html>,2018-05-02.