

在化工专业《工程伦理学》课程教学中融入科学家精神的实践探索

吕道飞, 陈 忻, 许 锋, 彭俊洁, 柳泽伟, 颜 健, 王 勋, 谢吴成, 张 妍, 黄伟雄, 陆冠尧

佛山大学环境与化工学院, 广东 佛山

收稿日期: 2024年10月2日; 录用日期: 2024年11月17日; 发布日期: 2024年11月27日

摘 要

科学家精神是从事科技工作的人们在科学实践中形成的宝贵精神财富, 在工程伦理学课程中融入科学家精神对工程伦理课程改革具有推动作用, 也对于弘扬科学家精神具有一定的积极意义。本文简介了科学家精神的六种精神, 并介绍了在工程伦理学课程中融入科学家精神的一些实例。

关键词

化工专业, 工程伦理学, 教学, 科学家精神

The Practical Exploration of Incorporating the Spirit of Scientists into the Teaching of “*Engineering Ethics*” in the Chemical Engineering Discipline

Daofei Lv, Xin Chen, Feng Xu, Junjie Peng, Zewei Liu, Jian Yan, Xun Wang, Wucheng Xie, Yan Zhang, Weixiong Huang, Guanyao Lu

School of Environment and Chemical Engineering, Foshan University, Foshan Guangdong

Received: Oct. 2nd, 2024; accepted: Nov. 17th, 2024; published: Nov. 27th, 2024

Abstract

The spirit of scientists is a valuable spiritual asset formed by individuals engaged in scientific work

文章引用: 吕道飞, 陈忻, 许锋, 彭俊洁, 柳泽伟, 颜健, 王勋, 谢吴成, 张妍, 黄伟雄, 陆冠尧. 在化工专业《工程伦理学》课程教学中融入科学家精神的实践探索[J]. 创新教育研究, 2024, 12(11): 467-472.

DOI: 10.12677/ces.2024.1211824

through scientific practice. Incorporating the spirit of scientists into the curriculum of *engineering ethics* not only promotes the reform of *engineering ethics* courses but also carries positive significance for promoting the spirit of scientists. This article briefly introduces the six aspects of the spirit of scientists and discusses some examples of integrating the spirit of scientists into the curriculum of *engineering ethics*.

Keywords

Chemical Engineering Discipline, *Engineering Ethics*, Teaching, Spirit of Scientists

Copyright © 2024 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

2019年,中共中央办公厅和国务院办公厅共同发布了《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》。该文件提出科学家精神是指:胸怀祖国、服务人民的爱国精神;勇攀高峰、敢为人先的创新精神;追求真理、严谨治学的求实精神;淡泊名利、潜心研究的奉献精神;集智攻关、团结协作的协同精神;甘为人梯、奖掖后学的育人精神等六个方面的精神[1]。这六个方面,构成了科学家精神的核心内涵,是我国科技工作者长期实践的宝贵精神财富,也是中国共产党人精神谱系的重要组成部分。2022年10月,党的二十大报告对“加快实现高水平科技自立自强”作出了重要部署,并要求全社会培育创新文化,弘扬科学家精神,涵养优良学风,营造创新氛围。在新的征程上,加快实现高水平科技自立自强,必须大力弘扬科学家精神。

工程伦理学是一门探讨工程实践中伦理道德问题的学科,着重关注工程师在职业生涯中应遵循的道德准则和规范[2][3]。工程伦理学内容包括工程伦理的基础知识与关系,涵盖工程、伦理、责任、风险等四大概念,以及工程与社会、与自然、与科研等三组关系。此外,还包括工程伦理的核心价值,其中涵盖了工程造福人类、工程实践中的问题、超越人道主义、可持续发展等主题。最后,工程伦理学也关注工程伦理的基本规范,涉及职业自治、道德目标与手段,以及“实事求是、开拓创新”、“严谨认真、精益求精”、“工程师的团队精神”等方面。

化工领域的工程师不仅需要具备专业技能,更需要具备高度的道德素养和科学家精神。科学家精神注重探索未知、追求真理、勇于创新的品质,这些品质与化工工程的复杂性和风险性密切相关。融入科学家精神的工程伦理学课程能够引导学生培养严谨求实的工作态度,强调对技术问题的客观分析和解决方案的创新性思考。此外,科学家精神还注重团队合作与分享,化工工程往往需要多学科协作,培养学生团队精神也是至关重要的。因此,在工程伦理学课程融入科学家精神有助于培养化工专业学生全面发展的人才,提升他们的综合素质,帮助大学生们更好地适应未来的工作挑战和社会需求。

2. 科学家精神融入工程伦理学课程的实施路径

(1) 强化顶层设计,发挥科学家精神在工程伦理教育中的关键作用。

教师不仅是科学家精神的学习者,更是其传播者。高校应设计科学家精神教育方案,将杰出科学家的精神融入教师培训,鼓励教师在教学与科研中践行科学家精神,强化师德建设,严守学术道德,致力于解决国民经济和国防工业的关键问题。教师应以身作则,成为科学家精神在工程伦理教育中的先行者

和榜样。同时修订工程伦理学的课程教学大纲，将科学家精神渗透于课程教学、考核过程。

(2) 优化课程设计，促进科学家精神融入工程伦理教育。

工程伦理教育应将价值塑造、知识传授与能力培养融合。高校需在通识教育、专业教育课程中融入科学家精神挖掘本校科研人员和校友的精神资源，将其纳入课程教学。根据实际情况选取科学家案例，打造新时代特色的精品课程。开展“科学家精神教育”主题课，结合专业特点，结合当前科学热点事件激发学生兴趣，让学生认识并尊重科学家精神。

(3) 精心组织实践，推动科学家精神融入工程伦理教育。

科学家精神教育需要课堂内外的有机结合。组织学生参加专业竞赛，体悟科学家精神；计划性地引导学生走访杰出校友，了解行业发展的故事，将工程伦理教育与专业学习结合；建设科学家精神教育实践基地，在实践中促进对科学精神的理解和传承。

3. 工程伦理学课程引入科学家精神的实例

3.1. 胸怀祖国、服务人民的爱国精神

在讲述“工程师的责任”章节，把黄万里先生事业选择的案例展开分析讨论，弘扬他的胸怀祖国、服务人民的爱国精神。1931年，长江和汉水泛滥，湖北云梦县一地就有七万人命丧洪水；1933年，黄河爆发水灾，决堤十几处，损失难以估量。黄万里曾多次提到，两场大水灾激励了众多青年投身水利事业。当时，唐山交通大学有三位同学放弃铁路桥梁工程师的工作，转而出国学习水利，黄万里便是其中之一。他说：“父亲希望我终生为农民服务。我牢记父亲的教诲，学习水利，治理黄河，就是为了服务农民。我不能坐视灾害威胁农民而沉默不语。即使为此付出巨大代价，我亦无怨无悔。”黄万里学成回国后，用所学知识报效祖国。1938年至1943年间，他和团队六次长途考察，走遍岷江、沱江、涪江、嘉陵江两岸，行程超过3000公里，培养了四十多名工程师。他先后在四川省水利局、西南交通大学和清华大学水利系任职。2001年8月，黄万里先生在90岁高龄时去世。临终前，他反复念叨着一句话：“他们没有听我一句话啊！”[4] (黄万里先生反对三门峡工程)。

3.2. 勇攀高峰、敢为人先的创新精神

在讲述“工程师的职业道德——实事求是，开拓创新”章节，首先讲述如何创新。在现实生活中创新时常发生，并不一定那么夺人眼球，也许科技含量也不那么大，甚至并没有新技术产生，但是一定要有一个真实的问题，这个问题的解决一定有社会价值。创新实则是解决问题，创新需要一个应用场景。其次，分享太阳灶、恒温箱、集装箱发明的创新案例，让学生感受到勇攀高峰、敢为人先的创新精神。

太阳灶的发明：自2000年起，农民武立进投身于太阳灶的研发工作，他精心搜集相关资料，并亲自前往省会济南的几所知名大学，虚心向专家请教。经过一系列严谨的技术攻关，他成功研制出了一种新式多功能太阳灶。这款太阳灶充分利用太阳能，具备烧开水、做饭、炒菜、蒸煮等多种功能，操作简便且安全可靠。其采用优质化工材料制作，确保永不生锈，使用寿命长达10年以上。只要阳光充足，一年四季均可使用。此外，该太阳灶汇聚的光斑温度高达800~1000℃，且火力大小可根据需求进行调节，展现出极高的实用性和效率[5]。

恒温箱的发明：200年前，巴黎的妇产科医生斯蒂芬在休息日参观动物园时，看到小鸡孵化器，灵感一闪，想到可以为婴儿使用。他邀请了动物园的家禽饲养员奥迪尔·马丁，共同以小鸡孵化器的原理制作婴儿恒温箱。19世纪末，新生儿的死亡率高达66%，但在使用婴儿恒温箱后，体重不足的婴儿死亡率降至38%。经过几十年的发展，到二战期间，恒温箱已成为美国医院的标准设备。1950年至1998年间，婴儿死亡率降低了75%。研究表明，婴儿恒温箱的发明对婴儿的保护作用，超过了20世纪的任何其他发

明[6]。

集装箱的发明：20 世纪 80 年代航运革命的一大创新——集装箱。集装箱采用波纹钢制成，四角和角柱进行了强化，四角的孔洞设计使起重机能够快速连接并移动集装箱。由于形制标准化，集装箱可以在轮船、火车和卡车之间自由装卸。尽管集装箱的制作技术并不复杂或困难，但其创意大大提升了运输效率。过去，轮船装货需要码头工人将货物扛上船并固定在甲板上，卸货时则需反向操作。而集装箱通过自身和货物的重量堆积，再加上四角孔洞的相互连接，就能稳固地固定在甲板上。这项发明是麦克莱恩当时从观察拖车中得到的灵感，他计划制造标准的拖车，使其可以装载到船只上，后面慢慢演变为集装箱[6]。

3.3. 追求真理、严谨治学的求实精神

在讲述“工程师的职业道德——实事求是，开拓创新”章节，向学生强调实事求是科学的生命。通过分享邹承鲁院士的案例，强调追求真理、严谨治学的求实精神。1981 年，刚刚成为中科院院士的 58 岁邹承鲁，便以严谨的态度撰写并发表了文章，首次在科技界明确提出了“科研道德”的重要性。他强调：“科学研究的每一个环节都必须真实可信，然而，有些人却为了追求名利而弄虚作假。更令人无法接受的是，个别人甚至不择手段地剽窃他人的研究成果”[7]。在接下来的 20 年里，邹承鲁坚决反对科学腐败、积极维护科学道德，成为其科研生涯中的重要使命。他在各类媒体和公开场合毫不留情地揭露科学界的学术腐败现象，并呼吁科学道德精神的回归。他的直言不讳和坚定立场，使邹承鲁被誉为科技界的真理斗士[8]。

3.4. 淡泊名利、潜心研究的奉献精神

在讲述“非人类中心主义论”章节，讲述保护动物的先驱“珍妮古道尔”的事迹，弘扬她的淡泊名利、潜心研究的奉献精神。1960 年，珍妮·古道尔勇敢地独自乘船抵达坦桑尼亚的贡贝丛林，致力于黑猩猩的研究工作。该地区潜藏着诸多危险，包括疾病、毒蛇、水牛和豹子等。在缺乏地图和武器的情况下，她毅然决定独立开展研究，甚至有时不得不在野外过夜。珍妮·古道尔与黑猩猩共同生活，通过细致观察和记录，揭示了黑猩猩使用工具的行为，如用树枝钩蚂蚁、用石头砸坚果等。这一发现促使她提出了革命性的观点：“并非只有人类能制造、加工和使用工具”。这一论断颠覆了传统上人类与其他动物的区别。她还进一步指出，黑猩猩在许多方面与人类相似，拥有自身的社会体系、家庭结构和社交场，并具有明确的分工和权责等，这些相似性进一步模糊了人与猿之间的界限。珍妮·古道尔的努力得到了认可，于 1965 年获得英国剑桥大学的博士学位。在随后的几十年里，她积极投身于宣传黑猩猩保护工作，奔走于各国之间。即便年事已高，她仍坚持巡回演讲，为黑猩猩的保育事业贡献自己的力量[9]。

3.5. 集智攻关、团结协作的协同精神

在讲述“工程师的职业道德——团队合作，互惠互利”章节，通过讲述我国“新能源空铁”发明的案例，向学生宣扬集智攻关、团结协作的协同精神。2016 年 9 月 30 日，由西南交通大学牵引动力国家重点实验室主导，联合中唐空铁、中铁六院、中国中车、中铁宝桥、富欣智能等七家顶尖国有企业，共同研发的中国首列新能源空铁列车成功进行了飞行测试。此举标志着我国继德国、日本之后，成为世界上第三个掌握空铁技术的国家，并首次实现了新能源在现代轨道交通中的创新应用。新能源空铁不仅展示了广阔的应用前景和积极的社会价值，还凸显了出色的社会效应。面对研发过程中的技术挑战，各技术团队展现了极高的热情和参与度，以解决问题为创新动力，通过智力与水平的较量，取得了令人瞩目的成果。这种成功的背后，不仅是对名与利的追求，更是团队成员对技术进步的执着和成就感的体现。为了确保新能源空铁技术尽快应用于实际工程，各技术团队全力以赴，积极验证和改进技术。合作伙伴们共同的

目标是早日完成试验线的建设，以卓越的运行表现向世界展示中国轨道交通的创新成果[6]。

3.6. 甘为人梯、奖掖后学的育人精神

在“工程伦理的最高原则——工程造福人类”中讲述中国先贤圣哲的人文思想。在这部分讲述中，讴歌儒家思想创始人孔子的甘为人梯、奖掖后学的育人精神。孔子教导学生诗书礼乐教，门下的弟子有3000人左右，其中学富五车，知识渊博的弟子有72人[10]。孔子主张“三人行，必有我师焉”。孔子对待学生不分贵贱贫富、亲疏远近，一视同仁，平等相待。无论贵贱贫富，孔子都诲人不倦，有问必答，严格要求，细心引导。经他教育的这些出身不等的学生，都成为当时社会杰出的人才，分别在政治、经济、文化教育等方面做出贡献。

在“合作考验工程师的社会工作能力”章节，向学生讲述具有“甘为人梯、奖掖后学育人精神”的张桂梅老师的故事。在滇西贫困地区坚守教育岗位四十余载的云南省丽江华坪女子高级中学的校长及教师张桂梅，以其非凡的毅力和坚定的信念，成功引领了1600余名来自贫困山区的女学生步入大学的殿堂，实现了她们的人生梦想。她曾坚定地表示：“我希望山里的女孩也能有机会进入最优质的学府，因为女孩的教育将能深远地改变三代人的命运[11]。”在当今社会中，张桂梅老师的这种坚守和付出显得尤为珍贵，教育学生需要有奉献精神。

4. 课程效果反思

在授课过程中，通过采用问卷调查方式(表1)了解学生对课程教学的反馈。从问卷结果可以得知，78%的同学能够准确回答出科学家精神的基本内涵；87%学生认同经过本门课程的学习加深了其对科学家精神的理解和认识进一步；91%的同学认同本门课程的学习对于其科学家精神的培养具有正面效应。有少部分学生建议可以增加角色扮演、分组讨论等课堂互动环节，增强他们对于科学精神的理解并增加课堂的趣味性。

Table 1. Design of the questionnaire on the effect of integrating engineering ethics curriculum into scientists' spirit
表 1. 工程伦理学课程融入科学家精神效果问卷调查设计

问题	选项					
您认为科学家精神包括哪些内容？	胸怀祖国、服务人民的爱国精神()	勇攀高峰、敢为人先的创新精神()	追求真理、严谨治学的求实精神()	淡泊名利、潜心研究的奉献精神()	集智攻关、团结协作的协同精神()	甘为人梯、奖掖后学的育人精神()
本门课程帮助您加深对科学家精神的理解和认识。	非常赞同()	赞同()	基本赞同()	不赞同()		
本门课程对您培养科学家精神具有正面效应。	非常赞同()	赞同()	基本赞同()	不赞同()		
您对于本门课程中科学家精神教育有何建议？						

5. 结论

工程伦理学课程在加强化工专业学生工程和伦理意识方面起到了重要的作用。在工程伦理学课程中融入科学家精神教育，有利于帮助学生建立远大的人生目标，向优秀的科学家学习爱国精神、创新精神、求实精神、协同精神和育人精神，在工程伦理学课程改革方面也有一定的推动意义。

基金项目

2023 年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目“佛科院-安安科产教融合实践教学基

地”(粤教高函[2024]9号),2023年教育部产学研协同育人项目,莱帕克-佛科院《化工原理实验》示范课程建设(231006655062049)。

参考文献

- [1] 周容富,李杰森,林洁丽,等.《无机化学》课程教学融入科学家精神的实践与启示[J].广东化工,2023,50(18): 196-198.
- [2] 彭思齐,段斌.课程思政背景下工科研究生工程伦理沉浸式教学研究[J].高教学刊,2024,10(13): 85-88.
- [3] 谭海军,潘宏程,孔翔飞,等.面向化工专业硕士的工程伦理课程教学实践——基于案例分析[J].化工设计通讯,2024,50(1): 54-56.
- [4] 许水涛.重温孤独斗士黄万里的价值[J].世纪,2017(3): 31-34.
- [5] 农民武立进巧用“阳光”赚大钱[J].城乡致富,2007(7): 67.
- [6] 肖平,夏嵩,刘丽娜.工程伦理——像工程师那样工作[M].成都:西南交通大学出版社,2020: 129-130.
- [7] 邹宗平.追求真理、讲真话的邹承鲁[J].生命的化学,2023,43(3): 347-349.
- [8] 李晨阳,孟凌霄.百年邹承鲁:“直言的科学家”[N].中国科学报,2023-05-18(001).
- [9] 郭耕,瑞林.黑猩猩的代言人:珍妮·古道尔[J].森林与人类,2000(8): 22-24.
- [10] 刘萍.《孔子家语》与孔子弟子研究[D]:[硕士学位论文].济宁:曲阜师范大学,2006.
- [11] 大山女孩的“校长妈妈”——记云南丽江华坪女子中学校长张桂梅[J].工会博览,2021(21): 38-41.