

化工专业学生科学家精神的培养策略与实践

——佛山科学技术学院为例

刘德飞, 龚 慧, 范嘉怡, 袁文兵, 陈 忻, 许 锋

佛山科学技术学院, 环境与化学工程学院, 广东 佛山

收稿日期: 2023年10月23日; 录用日期: 2023年12月5日; 发布日期: 2023年12月14日

摘 要

文章以立德树人为核心, 探讨科学家精神的培养, 尤其关注在佛山科学技术学院化工专业学生中的实践应用。首先, 科学家精神的内涵被详细阐述, 包括求真务实、探索和好奇心、批判性思维、团队协作、创新精神、沟通能力、道德责任感, 以及爱国精神和社会责任感。接着, 文章探讨了佛山科学技术学院化工专业在培养这些特质方面的策略。通过实地研究, 证明这些策略在实际教学中的有效性。本文希望为高等教育领域的科学家精神培养提供参考, 同时培养出更多具有科学家精神的优秀人才。

关键词

立德树人, 科学家精神, 化工教育, 培养策略

Strategies and Practices for Cultivating the Spirit of Scientist in Chemical Engineering Students

—A Case Study of Foshan University

Defei Liu, Hui Gong, Jiayi Fan, Wenbing Yuan, Xin Chen, Feng Xu

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

Received: Oct. 23rd, 2023; accepted: Dec. 5th, 2023; published: Dec. 14th, 2023

Abstract

This study centers on the concept of Morality Education (Lide Shuren) and investigates the cultivation of the spirit of scientists, with particular emphasis on the practical application among the chemical engineering students at Foshan University of Science and Technology. First, the connota-

tion of the spirit of scientists, including truth-seeking, curiosity, critical thinking, teamwork, innovative spirit, communication skills, moral responsibility, patriotism, and social responsibility, is elaborately elaborated. Then, the paper provides a detailed introduction to the strategies that the chemical engineering department of Foshan University of Science and Technology uses to cultivate these qualities. Through field research, it demonstrates the effectiveness of these strategies in actual teaching. This study hopes to provide references for the cultivation of the spirit of scientists in higher education and cultivate more outstanding talents with the spirit of scientists.

Keywords

Cultivating Virtue and Educating People, Scientific Spirit, Chemical Engineering Education, Cultivation Strategies

Copyright © 2023 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

在当今快速发展的社会背景下，科学家精神不仅仅被看作是一种高尚的个人追求，更被普遍认为是推动科技创新和社会进步的核心动力[1]。这一观点得到了中国党的二十大报告的高度重视。报告明确指出，教育、科技、和人才是全面建设社会主义现代化国家的基础性、战略性支撑。与此同时，立德树人的教育理念逐渐为人们所接受，并为高等教育领域提供了全新的教育思路和方法。在这一理念指导下，教育不仅是知识和技能的传授，更是品德和人格的塑造。这一观点在很大程度上与科学家精神的内涵相吻合，使两者在逻辑和实践上有着紧密的联系[2]。借本文将首先详细解析科学家精神的多维内涵，这其中不仅包括科学方法和科学态度，还涵盖了更广泛的品质，如求真务实、探索好奇心、批判性思维、团队协作能力、创新精神、沟通技巧以及深刻的道德责任感等[3]。

本文将详细介绍佛山科学技术学院环化学院化工专业在实践中如何应用多种教学策略，以培养学生上述多维品质方面的综合素养。这不仅体现了教育实践对于科学家精神的认知和推崇，也展示了立德树人理念在特定教育领域中的具体应用和实践价值。期望能够通过这一深入的探讨，为中国以及全球其他高等教育机构在类似教育场景下的实践提供有力的参考和启示。我们坚信，只有将科学家精神与立德树人的教育理念紧密结合，才能更有效地培养出既具有高度专业素养，也具有全面人文素质的未来人才[4]。这不仅有助于推动各专业领域的科学研究和技术创新，更能在更广泛的社会层面上发挥重要的引领和推动作用。

2. 科学家精神的定义和内涵

2019年6月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》，对科学家精神做出了全面高度的概括和定义：科学家精神对是真理和信仰的献身，通过长期的科学实践活动表现出探索未知、勇攀高峰的创新精神，并蕴含着胸怀祖国、服务人民的爱国精神，以及严谨治学、淡泊名利、潜心研究的奉献精神[5] [6]。而科学家精神的内涵体现主要有如下几点：求真务实、探索和好奇心、批判性思维、团队协作、创新精神、道德责任感和爱国精神和社会责任感。

2.1. 求真务实

求真务实不仅是科学家精神的基础，也是其核心价值之一。这一精神需要我们在进行科学研究时始终保持客观、理性和严谨的态度。换句话说，这意味着在数据收集和解释的过程中，我们必须谨慎地对待每一项信息，无论它是否符合我们事先的假设或期望。除此之外，求真务实还要求我们在研究过程中克制自己的主观倾向和偏见，以保证研究结果的客观性和可靠性。正如物理学家理查德·费曼所言：“科学的本质是对真实世界的一种强烈的好奇心和尊重。”在这一点上，求真务实不仅是一种科学态度，更是一种对知识和真理不断追求的生活哲学。

2.2. 探索和好奇心

好奇心和探索精神是推动科学进步的最原始动力。这两者让我们对未知感到着迷，并激励我们去解密自然界和社会现象的复杂规律。正如阿尔伯特·爱因斯坦所说：“我没有任何特别的天赋，只是热情好奇。”这种好奇心是无法量化的，但它是推动我们不断突破自我，拓展认知边界的内在力量。它让我们愿意花费时间和精力去追求那些看似遥不可及的问题，即使过程充满了挫折和困难。

2.3. 批判性思维

批判性思维是科学家精神中非常重要的一环，它要求我们对待问题时应有独立和开放的思考方式。这不仅包括对外界信息的批判性接受，还包括对自己原有观点和假设的不断反思。通过这样的思维过程，我们能更好地对信息进行深入的综合，从而达到更高层次的认识。皮埃尔·库里的名言：“对我来说，无论是在思考还是在行动中，我都努力保持独立。”精确地捕捉了批判性思维的本质：即在思考和行动中都保持一种独立和批判的态度。

2.4. 团队协作

科学研究往往是一个团队合作的过程，在这个过程中，每个成员都有其独特的专长和角色。团队协作不仅能有效地整合多元的知识和技能，还能促进成员间的相互学习和成长。当詹姆斯·沃森和弗朗西斯·克里克发现 DNA 双螺旋结构时，他们的成功在很大程度上得益于出色的团队协作。在团队环境中，人们不仅共享知识和资源，而且通过不断的互动和沟通，能够生成更多新的创意和解决方案。

2.5. 创新精神

创新精神是科学家精神的关键组成部分，它是科学发展和社会进步的推动力。创新不仅表现在新技术、新方法的发明，更在于突破固有思维，挑战现有知识体系。例如，伽利略·伽利莱通过他的天文观察，颠覆了当时普遍接受的地心说，提出了地动说，这一行为是对传统观念的挑战，也是科学创新的生动例证。创新精神需要一种敏锐的洞察力，以发现常人忽视或未曾觉察的现象或规律。创新精神体现了科学家对知识和真理不断追求的态度。这不仅推动了科学界的进步，也为解决社会问题提供了有力的工具和思维方式。因此，创新精神是任何希望在科学研究和应用中有所成就的人都应具备的基础品质。

2.6. 沟通能力

沟通能力在科学家精神的多维构成中占有不可忽视的一环。一方面，有效的沟通有助于科学家在学术界内部与同行进行思想交流，探索和确认研究方向，提炼和修正理论假设。这不仅可以促进个体研究的深度和广度，还有助于整个学科领域的健康发展。另一方面，良好的沟通能力也关乎科学知识向社会大众的传播。卡尔·萨根是科学沟通的典型代表。他不仅在学术界有卓越贡献，还十分重视将科学普及给大众。他用通俗易懂的语言解释复杂的科学概念，通过电视节目、图书等多种方式，成功地将科学知识

传达给了普通人。这样不仅拉近了科学与社会的距离，也提升了科学的社会影响力。因此，一个优秀的科学家应当具备清晰、准确表达自己观点的能力，以及与不同背景和专业的人进行有效沟通的技巧。这些沟通技能不仅有助于科学家在学术界建立声誉，还能促进科学知识在社会各界的普及和应用。

2.7. 道德责任感

在科学家精神的构成中，道德责任感是一项至关重要的品质。首先，这包括科学家在进行研究时必须遵守的道德和伦理规范，比如，确保数据的真实性、保证研究的透明性和遵循对人体和环境的尊重。这些基本的道德准则不仅确保了科学研究的质量，而且也维护了社会和个体的福祉。罗伯特·奥本海默作为曼哈顿项目的科学主管，对原子弹的开发与使用负有深重的道德责任。他在项目完成后公开表达了对科技成果可能带来的负面影响的深切关注，这也体现了他对科学与道德相结合的重视。其次，道德责任感也延伸到科学家与公众的互动中。科学家需要确保他们的发现和研究成果不被滥用或用于不道德的目的。他们需要与政策制定者和社会各界进行有效沟通，确保科学研究在伦理和社会层面上的正当性。因此，道德责任感是科学家精神中不可或缺的一环，它要求科学家在追求科技创新的同时，也需要对可能产生的影响有全面的认识，并积极采取措施以减轻负面效应。这不仅有助于科学本身的健康发展，也是科学家对社会和人类的基本责任。

2.8. 爱国精神和社会责任感

科学家精神还包含了对国家的忠诚和对社会的责任。科学家应当以他们的研究成果服务于社会，推动国家的科技进步。中国科学家屠呦呦的研究就是一个典型的例子，她发现的青蒿素不仅拯救了数百万的生命，也为中国的科技发展做出了重要贡献。

3. 佛山科学技术学院化工专业学生的科学家精神培养策略

通过具体的教育策略和活动，我们可以有目的地培养学生的科学家精神，以便他们能在未来的学术和职业生涯中发挥出最大的潜力。结合佛山科学技术学院环化学院化工专业的具体情况，本文针对上述七点科学家精神，提出了一系列针对性的培养方案和培养手段，以帮助学院更好地培养出具备科学家精神的学生。

3.1. 求真务实的培养

求真务实每位科学家和工程师必备的精神特质。为了在学生中培养这一精神，佛山科学技术学院的化工专业采取了一系列有效的教育策略。首先，学院特别强调课堂实践。传统的教学方法往往强调理论知识，但理论知识在没有实践应用的支撑下，往往难以深入学生的内心。因此，学院鼓励教师在讲授理论知识时，结合真实的化工问题为学生设计实践题目。例如，在学习《化工原理实验》课程时，学生可能会被要求设计一个小型的化工流程。这不仅能够加深学生对理论的理解，还可以培养他们针对真实问题的解决能力。其次，工程案例研究也是学院重点推广的教学方法。通过分析真实的、来自工业界的案例，学生可以更加直观地理解化工原理在实际中的应用。这不仅加强了学生的实际操作能力，还培养了他们的分析和判断能力。以《化工设计》课程中针对某化工设计的一个真实案例为例，学生需要研究某种原料在特定条件下的反应效率，通过对这一真实案例的深入分析，学生不仅对该工程有了更深入的理解，还培养了他们的团队协作和解决实际问题的能力。

3.2. 好奇心的培养

好奇心的培养是对学生未来学术和职业生涯至关重要的一个方面。佛山科学技术学院环化学院的化

工专业在此方面作出了特别的努力。首先，通过科研项目参与，学院为学生提供了宝贵的实践机会。学生可以直接参与到导师的研究项目中，不仅能够接触到化工领域的前沿问题，更可以深入了解和实践研究方法。例如，在科研训练课程中，学生参与完成某生物化工的科研项目，会让学生研究某种新型的发酵工艺，学生不仅可以阅读相关文献，还能亲自进行实验、分析数据、并提出自己的见解。这种深度的参与不仅满足了学生的好奇心，也帮助他们培养了解决实际问题的能力。另一方面，学院还通过实验室开放日鼓励学生自主探索。在这些开放日中，学生可以自由使用实验室的设备和资源，进行自己感兴趣的小型研究或实验。这样的机会不仅可以激发学生的好奇心，还可以培养他们的独立思考和操作能力。例如，在开放日中，让学生自主设计实验，然后使用实验室的设备进行测试，最终得到结论。这种自主的探索过程既满足了好奇心，也让学生实际体验到了科研的乐趣。

3.3. 创新精神的培养

创新精神是推动科学与技术进步的核心动力，而在化工领域中，这种精神更是至关重要。环化学院为了激发化工专业学生的创新活力，制定了一系列针对性的培训策略。首先，学院高度重视专题讲座。通过定期邀请化工领域的先锋人物和创新者来学院分享他们的经验、看法和创新成果，学生们有机会近距离接触到行业的最前沿动态。这样的互动不仅能够拓宽学生的知识视野，还能激发他们的创新思维。其次，项目竞赛在培养学生创新精神中也起到了不可替代的作用。学院鼓励学生参与各种化工创新项目竞赛和组织学生参加省市级、校级大创赛。在这些竞赛中，学生不仅要应用所学的化工知识，还要运用自己的创新思维来解决实际问题，让学生体验到了创新的乐趣和满足感。

3.4. 团队协作的培养

团队协作对于任何领域的研究和开发都至关重要，尤其是在化工这种高度综合、跨学科的领域中。佛山科学技术学院十分明确这一点，并在化工专业的教学中实施了一系列策略，确保学生具备出色的团队协作能力。跨专业团队项目是其中一个极为有效的方法。学院经常组织来自不同专业背景的学生，共同完成一个化工项目。例如，当一个项目需要既有环境专业的知识，又要涉及到化学工程技术时，学院会组建一个由环境工程专业和化工专业的学生组成的团队来共同完成任务。这不仅能够提高项目的完成效率，更能培养学生们跨学科的沟通和合作能力。在这样的合作中，学生们不仅要理解并应用自己的专业知识，还要学会倾听和理解其他专业的观点，从而找到最佳的解决方案。

3.5. 批判性思维的培养

在化工领域中，批判性思维是一个至关重要的技能，因为它能帮助学生理解、分析和评估复杂的问题。为了培养学生的这种能力，环化学院采用了以下策略：案例讨论：学院经常选择一些具有争议或复杂性的化工案例，如某个新技术的安全性问题或一个化学过程的环境影响。通过这些案例，教师会引导学生进行深入的讨论，挖掘问题的多个层面，并进行批判性分析。例如，当讨论某种新型材料的生产过程时，学生不仅需要考虑到其技术难度，还需要从经济、社会和环境等角度进行评估。这样的讨论鼓励学生不仅仅接受现有的信息，更要学会独立思考，对各种信息和观点进行批判性分析。

3.6. 沟通能力的培养

在化工领域，良好的沟通能力不仅意味着能够清晰地表达自己的观点，还意味着能够有效地与团队成员、导师和其他专家交流，以及将复杂的化工知识简洁明了地传达给非专业人士。为了培养学生的这种能力，环化学院可采用了以下策略：学院定期组织学术研讨会，邀请学生展示他们的研究成果。这不仅是一个展示和分享的平台，还是一个锻炼学生沟通技巧的机会。在这样的环境中，学生需要清晰、有

逻辑地介绍他们的研究，同时还要准备应对其他参与者的提问和反馈。公众演讲训练：为了帮助学生提高他们的公众演讲能力，学院会组织一些专门的培训课程或工作坊。在这些活动中，学生会学习如何有效地组织和呈现他们的观点，如何使用身体语言和声音，以及如何处理突发情况，如突然提问或技术故障。

3.7. 爱国和道德责任感的培养

环化学院通过各种活动，如爱国主义教育、社会实践活动等，以培养学生的爱国精神和道德责任感，在培养科学家精神的同时实现立德树人的教学理念。学院还鼓励学生参与公益活动，以此来培养他们的社会责任感。

通过上述举措，环化学院成功地在化工专业学生中培养了科学家精神，为他们的未来发展奠定了坚实的基础。

4. 培养策略实施效果

实施上述培养策略后，佛山科学技术学院环化学院在化工专业学生中成功培养了科学家精神，为他们的未来奠定了基础。具体来说，通过实践活动和工程案例研究，学生们不仅加深了对专业课的理解，也培养了解决实际问题的能力。科研项目参与和实验室开放日满足了学生的好奇心，激发了他们的独立思考和解决问题的能力。同时，通过专题讲座和项目竞赛，学生的创新精神得到了激发。团队协作的培养让学生学会了跨学科的沟通和合作，而案例讨论和学术研讨会则培养了他们的批判性思维和沟通能力。总的来说，这些培养策略的实施效果得到了学生和教育工作者的广泛认可，为学院的教学质量和教育改革提供了有力支撑。

5. 结语

综上所述，科学家精神是每位学生都应培养的品质。本文揭示了其内涵，并以佛山科学技术学院环境与化学工程学院为例，提出了具体培养策略。期望此研究可对高等教育领域的科学家精神培养起到参考作用，为社会培育出更多优秀人才。

基金项目

由国家自然科学基金(2001036)；佛山市高校教师特色创新研究项目(2022JNHB02)；2021年度第二批校级质量工程建设项目课程教研室“四大化学教研室”项目资助。

参考文献

- [1] 骆郁廷, 余晚霞. 科学家精神融入思想政治教育刍议[J]. 思想理论教育, 2021(1): 98-102.
- [2] 郭跃武. 浅谈如何开展青少年科学素质教育[J]. 西部皮革, 2016, 38(24): 193.
- [3] 章梅芳, 张馨予. 深化理解科学家精神, 推动科技可持续发展[J]. 今日科苑, 2022(7): 47-53.
- [4] 李文文. 我国高校毕业生就业政策变迁的历史逻辑与应然走向——基于“间断-平衡”理论的视角[J]. 中国高教研究, 2020(12): 75-81.
- [5] 宋雨. 新时代科学家精神的理论内涵、生成逻辑与培育路径[J]. 科技传播, 2022, 14(7): 6-10.
- [6] 刘兵. 科学家的社会责任感与面向科学家的科学传播[J]. 科学与社会, 2011, 1(1): 56-59.