

专创融合视角下创新思维课教学案例设计

宁树实¹, 赵国库¹, 李青², 汪思源¹

¹大连海事大学船舶电气工程学院, 辽宁 大连

²大连工业大学管理学院, 辽宁 大连

收稿日期: 2024年3月6日; 录用日期: 2024年5月3日; 发布日期: 2024年5月10日

摘要

本文首先说明了创新思维课在创新教育中的关键作用, 强调了“专创融合”教育理念在创新教育中的重要性。通过分析当前创新思维课程教学案例存在的问题, 提出了在“专创融合”理念指导下设计教学案例的原则。详细阐述了具体案例的设计和 practice, 说明了如何有效利用案例进行创新思维课教学。总结了“专创融合”视角下创新思维教学案例设计的实践经验与启示, 为今后的教学活动和教学组织工作提供参考。

关键词

专创融合, 创新思维课, 教学案例

Teaching Case Design of Innovative Thinking Course from the Perspective of Integrated Specialization and Innovation

Shushi Ning¹, Guoku Zhao¹, Qing Li², Siyuan Wang¹

¹School of Marine Electrical Engineering, Dalian Maritime University, Dalian Liaoning

²School of Management, Dalian Polytechnic University, Dalian Liaoning

Received: Mar. 6th, 2024; accepted: May 3rd, 2024; published: May 10th, 2024

Abstract

This paper demonstrates the key role of innovative thinking courses in innovation education, emphasizing the importance of the educational concept of “Integrated Specialization and Innovation” in innovation education. Through an analysis of current problems in innovative thinking course teaching cases, the paper further proposes the principles of designing teaching cases under

the guidance of “Integrated Specialization and Innovation”. The design and practice of a specific case are explained in detail, and the methods for effectively utilizing these cases in innovative thinking teaching are elucidated. Finally, the practical experience and insights gained from designing innovative thinking teaching cases from the perspective of “Integrated Specialization and Innovation” are summarized, providing a reference for relevant teaching organizations and future teaching activities.

Keywords

Integrated Specialization and Innovation, Innovative Thinking Course, Teaching Case

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

创新不仅是国家竞争力的体现，更是社会发展和文明进步的标志。作为驱动社会进步的核心动力，创新已经受到广泛的关注和重视。近些年来，我国坚定不移走中国特色自主创新道路，大力建设创新型国家和科技强国。特别是在高等教育领域，创新既被视为高等教育自身发展的内在需求，也是培养新时代所需创新型人才的关键所在[1][2]。

当前，社会对人才的需求已经从单一的专业技能转向更加注重创新和创造力。高等教育作为高级专业人才培养的摇篮，必须紧跟时代步伐，加强创新教育，培养学生的创新思维，提高学生的创新能力。只有这样，才能培养出既具备专业知识，又具备创新精神和实践能力的复合型人才，满足社会的多元化需求。为了满足国家创新发展和人才培养的需求，目前所有高校都设立了相关的课程和教学环节。其中创新思维课程(在不同学校有不同的课程名)因其先导性和基础性，具有特殊重要的地位[3]。创新思维课程的设立就是以培养学生的创新思维为核心目标，通过一系列的教学活动和实践项目，激发学生的创新潜能，提升他们的创新素养。

同时我们也要注意，重视和强调创新教育，应和专业教育内容有机地结合起来，即“专创融合”。这种融合，不仅体现在在原有的培养方案中增加创新教育相关的课程和环节；也应该通过具体课程内容的不断完善，突出创新教育与专业教育的结合[4]。

本文即以此为切入点，探讨创新思维课教学中如何通过教学案例的精心设计，体现“专创融合”的精神，进而达到促进学生全面发展、培养创新型人才的效果。

2. 创新思维课程与专创融合

2.1. 创新思维课程

创新思维课旨在培养学生创新思维能力，传授创新方法。该课程通过介绍创新思维的概念、特点，以及教授学生如何运用批判性思维、发散性思维、逆向思维等技巧来产生新的想法和解决方案，提高学生的创新思维能力；同时，课程还重点介绍各种创新方法，如头脑风暴法、TRIZ方法等，让学生掌握这些方法的原理和应用场景，以便在实际问题中灵活运用[5][6]。

创新思维课的设立，并不仅仅是响应国家、教育部对于创新教育的规划和重视的结果。以该课程为抓手，通过培养创新思维，训练创新方法，可以帮助学生在各个领域展现创造力，为解决问题、创造

价值做出重要贡献；进而促进个人的成长和发展，甚至推动社会进步、提高科技竞争力。为了更好地发挥创新思维课的效果，也需要不断地对教学内容和教学方法等进行研究和改革。

创新思维课已经成为在高校中普遍开设的通识课。以授课教师为主体的研究者们围绕着该课的教学内容、教学方式、教学质量评价等方面展开了研究并取得了一定成果。文[7]探讨了构建“教育 + 互联网 + 体验学习”的创新思维方法课程体系新思路，通过将理想解、矛盾、资源，小人法、九屏法、STC算子等 TRIZ 工具，构建以“+TRIZ 创新路线”为特点的，并与一般性的创新思维训练内容有机融合。文[8]重点研究了提高创新思维训练效果的新教学模式，从角色小组、导学与评价提纲、实验课题、角色轮换、课堂流程、评价六个方面阐述了创新思维实验课的教学设计。文[9]的研究结果表明，创新思维课的建设应从教学目标、教学内容、教学方法、考核评价等方面进行全面的构思，在遵循创新性、灵活性、实践性原则的基础上，从基础原理、方法手段、实践应用三个层次对课程内容进行合理的设计与开发。文[10]对于创新思维课教学的研究建立在专业特色基础上，课程设计结合以挑战为本的学习方法，鼓励学生独立自主探索问题，将学习活动从课堂内扩展到课堂之外。文[11]和文[12]均注意到了网络资源和基于网络的教学工具对于当代高等教育的影响，并将研究的注意力集中于创新思维课，分析了这种全新的教学工具对于创新思维课教学模式和教学方法的影响。

2.2. 专创融合

传统的高等教育体系中，把更多的关注点放在了专业课程的讲授上，通过系统化的课程设计和教学方法，学生可以逐步掌握各种工程学科的核心概念和技术，为将来从事相关行业做好准备。然而，这种偏重于专业课程的教学模式存在一定的问题——过于偏重专业知识的传授可能导致学生在综合素质方面的培养不足。正如前面指出的，在现代社会，高等教育需要增加创新创业教育的内容，但是创新教育和专业教育不能割裂，单纯强调哪个方面都有失偏颇，应该同时挖掘学生的跨学科的能力和创新能力[4]。

基于这种考虑，“专创融合”的理念应运而生，强调大学课程不仅要传授专业知识，还要全方位地培养学生的创新精神和创新能力[13]，将创新创业教育与专业教育相结合。

“专创融合”在当前社会背景下尤其重要，创新创业教育与专业教育的融合不仅有助于提升教育质量，更能有效应对社会发展的挑战，促进个人和社会的共同进步。在大学创新教育中注重“专创融合”，以专业教育促进创新教育，不仅能够培养出更多具备高度专业素养和创新精神的人才，推动社会的创新与发展，还能够同步提升大学的综合竞争力和社会影响力，解决当前社会面临的就业压力问题。因此，应该积极推动“专创融合”理念在高等教育中的普及和推广，为培养更多的高级优秀人才做出贡献。

本文的主要关注点为创新思维课的授课内容设计，侧重教学案例的设计与使用，强调创新理论与方法的同时，也要注重专业知识内容有机融入。

3. 创新思维课教学案例中存在的问题

在创新思维课程教学环节中，案例是不可或缺的一部分。然而，在实际的教学过程中，时常会有这样的感觉：现有的一些案例虽然比较经典，但是却未能充分调动学生的学习积极性。具体来说，教学案例存在以下 2 个问题：

(1) 案例陈旧。在快速发展的科技背景下，科技理论与工程实践日新月异，而案例却往往停留在过去，未能及时跟上时代的步伐。这样的案例难以为学生提供最新的行业经验和科学知识，甚至可能误导学生对当前技术和行业发展的理解。

(2) 缺乏专业性与创新性的有机融合。在创新思维课程中,需要将专业内容与创新思维方法紧密结合,让学生在掌握专业知识的同时,培养创新思维和解决问题的能力。然而,现有案例往往缺乏这样的融合,案例要么过于专业化,缺乏创新思维的引导;要么过于强调创新思维,却忽视了专业知识的支撑。

因此,在组织和设计创新思维课案例时,需要定期更新,引入最新的工程实践和技术创新案例,以确保其内容与时俱进。同时,还需要以专创融合为指导,重新整理设计教学案例,确保每个案例都能够专业内容与创新思维之间找到平衡点。

4. 创新思维课案例设计原则

为了保证教学案例的有效性、时效性和专业性,在设计案例的过程中,应遵从以下原则:专业性(专业化)、交叉性(融合化)、真实性(实例化)和先进性(前沿化)。

专业性——侧重专业内容是案例设计的基础之一。案例的选择必须紧密围绕相关专业的核心知识点和技能要求,确保学生在学习过程中能够接触到与所学专业密切。这样的案例不仅有助于学生将创新理论方法与专业实践相结合,还能增强他们对创新思维与方法的认同感和兴趣。

交叉性——创新和专业性的有机融合是案例建设的另一重要基础原则。创新思维课程的目的在于培养学生的创新思维和解决问题的能力,因此在案例的选择上,需要注重案例的创新性。这并不意味着要忽视专业性,而是要在保证专业性的基础上,寻求创新和突破。二者必须兼顾。

真实性——“真实案例优先”是案例建设的实践导向,即优先选择那些已经在实际应用中取得成效的创新案例,能够让学生更直接地了解创新理论方法在实际操作中的应用场景和效果。这样的案例不仅具有说服力,还能帮助学生建立对创新理论方法的信心,激发他们学习的积极性。分析和讨论这些成功案例,还可以为学生将来的科创实践活动提供参考和借鉴。

先进性——具有一定先进性或前沿性是案例建设的方向。在选择案例时,需要关注行业的发展趋势和未来的发展方向,选择那些能够反映未来发展趋势和挑战的案例。这样的案例不仅能够帮助学生了解行业的未来走向,还能激发他们的创新思维和想象力。同时先进性也意味着在学习中可以适当提前引入教学计划中高年级的专业课内容,为低年级的创新思维课所用。

在更新和完善创新思维课的案例时,应遵循上述几个原则。由此,就能构建出体现“专创融合”精神、既实用又具有前瞻性的案例,为培养学生的创新思维和实践能力提供有力的支持。

5. 创新思维课案例设计实例

5.1. 案例背景

按照“专创融合”的理念,创新思维课案例最好应有科学研究与工程实际的背景。下面以一个创新思维课的教学实践中使用的 TRIZ 方法案例[14],说明如何按照前述四个原则设计案例。

英国 BAE 系统公司和英国牛津创新研究院合作,利用 TRIZ 方法解决了一个真实的发明问题——机翼声发射测量。该案例属于无损检测领域,其中所涉及到的专业知识适合以信号处理、系统分析为主要方向的多个专业,包括自动化、测控仪器与技术、物联网工程等。

在飞机航行过程中,出于安全要求,要利用传感器对机翼的声发射(材料变形时发射出的波)进行准确测量。然而现有的电子传感器测量精度高但较重,光学传感器较轻但测量精度不高。本例要求找到一种既能提供准确的测量,重量又比较轻的传感器。

BAE 系统公司使用了 TRIZ 方法的矛盾矩阵以及 40 个发明原理[15],最后根据第 32 条发明原理(改变颜色原理)的启发,发明了一种新型压电式传感器(如图 1 所示),完美地解决了这个问题。

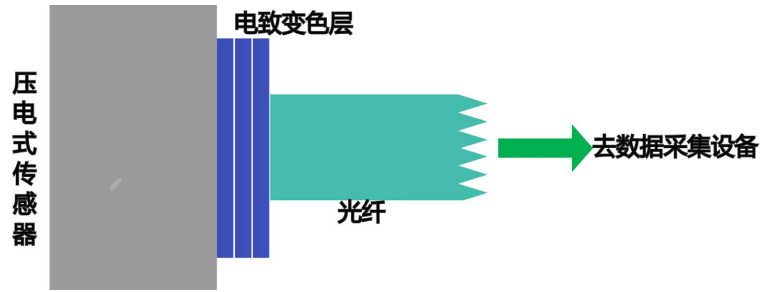


Figure 1. The final solution developed by R & D team using TRIZ method
图 1. 研发团队利用 TRIZ 方法得到的最终解决方案

5.2. 教学案例设计

本案例在教学中设计学时为 2 学时，前导知识为 TRIZ 方法中的矛盾分析方法，使用到的工具包括矛盾矩阵和 40 个发明原理。教学过程中，首先由教师向学生简要介绍和解释相关背景和专业基础知识，包括声发射、信号处理等内容；再引导学生尝试用 TRIZ 方法得出自己的方案；最后由教师进行总结和介绍由此产生的真实创新成果。

具体教学流程如图 2 所示。其中第 4 步、第 5 步是师生互动环节，可以采用小组讨论和课堂讨论等形式。为提高每个学生的参与度，可以适当引入辩论、对抗等形式。在此过程中，需根据授课进度和学生对于 TRIZ 工具的使用情况，适时调整内容和所占教学时长比例。

在第 6 步，即最后阶段，应向学生讲解和分析真实的解决方案，并将其与学生们提出的发明方案进行对照分析。真实方案分析时中应该详细说明：在实际中，研发者首先找出两种技术矛盾——测量精度与传感器重量的矛盾以及测量精度与传感器功率的矛盾；接着使用 TRIZ 方法的矛盾矩阵，将这两对技术参数与矛盾矩阵中通用技术参数进行匹配，定位到了矛盾矩阵中以下两对技术矛盾：参数 28 (测量精度)——参数 1 (运动物体重量)，参数 28 (测量精度)——参数 21 (功率)；然后利用矛盾矩阵和 40 个发明原理，找出处理这两对技术矛盾所需要的多个发明原理；最后根据这些发明原理启发，研发团队提出了解决方案。

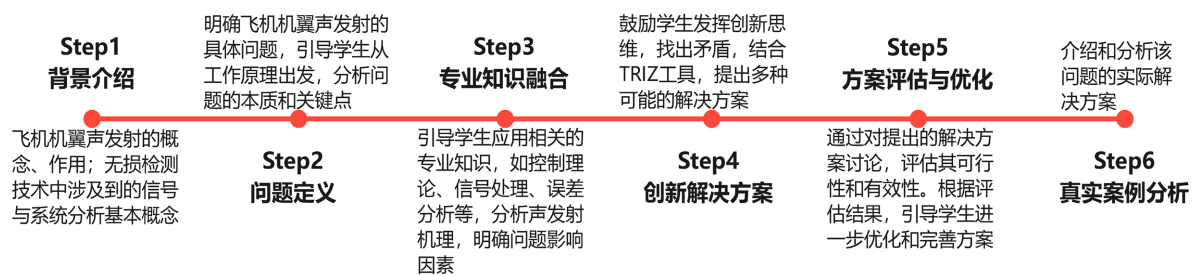


Figure 2. Teaching case design and practice process
图 2. 教学案例设计与实践流程

5.3. 对案例设计的教学讨论

通过对该案例进行设计和授课后复盘分析，可以得出这样的结论：本案例在形成过程中，较好地遵循了“专创融合”四原则；从教学内容组织来看，达到了预期的“专创融合”目的，如表 1 所示。

该案例已经在自动化、物联网等专业的创新思维课授课中得到应用。实践表明，结合本案例讲授，能够帮助学生进一步熟悉 TRIZ 的基本流程，学会从问题的定义和矛盾分析入手，逐步深入到解决方案

的生成与评估。在教学过程中,充分展示了 TRIZ 理论的核心思想和方法,如矛盾矩阵和创新原理的应用,使学生能够系统地掌握 TRIZ 解决问题的思路和步骤,帮助学生理解创新问题本质,也锻炼了他们的分析和解决创新问题的能力。

Table 1. Relationship between teaching cases and design principles

表 1. 教学案例与设计原则的对应关系

设计原则	说明
专业性(专业化)	涉及到无损检测、信号处理等专业知识
交叉性(融合化)	在求解该问题时,同时用到了专业知识和 TRIZ 方法
真实性(实例化)	该问题是法国飞机公司的实际问题,并已经有解决方案
先进性(前沿化)	所涉及到的无损检测是航空领域的关键技术;并且用到的相关知识内容也是学生在以后的专业学习中才会遇到的

同时,这种从科研、工程实际中搜集、整理和设计的教学案例,以其专业性引起了学生的极大兴趣,并且学生也在互动中提出了许多有趣的方法,课堂实施效果较好;这也间接表明,前文中总结的创新思维课案例设计四原则,能够有效地帮助和引导教师,设计出符合“专创融合”指导思想的案例。后续的教学中也需在此基础上,不断完善和优化案例设计,搜集并整理更多更合适的案例,以更好地满足学生的学习需求。

6. 总结与讨论

本研究主要针对的问题是在现行的创新思维课程教学中,案例更新滞后、缺乏专业性与创新性的融合。探讨了如何在创新思维课程中,以专创融合为指导,优化案例设计,有效地培养学生的创新思维 and 实践能力。在本文提出的“专创融合”设计原则指导下,通过多方搜集整理专业相关的创新案例,特别是在科研、工程等领域的一些成功案例,能够极大地引起学生对于今后所要学习的专业课内容的兴趣,提升创新教育的效果。同时,这样的案例也能够帮助学生尽早地接触到一些学科前沿知识,有助于学生下一步的深造和就业。这样也就更好地贯彻了在高等教育中要注重“专创融合”的精神。

以本文的研究为起点,在今后的教学研究和改革中,也应进一步把更多注意力投入创新思维课的案例更新和内容整理上,确保案例内容与时俱进,反映最新的工程技术和行业实践。既涵盖专业知识点,又能够激发学生有意识地应用创新方法,提高学生的理论和实践能力。事实上,“专创融合”不仅要求课程内容融合专业知识与创新思维、创新方法,也要强调教学方法的创新、师资培养以及校园文化塑造等多方面的协同作用。故而,以“专创融合”为导向,全方位升级创新教育理念、完善教学内容、革新教学方法,创造更好的教学氛围,对于培养新时代所需的创新型人才具有重要意义。

基金项目

大连海事大学创新创业专项校级教改项目(2022Y121),2023 年度辽宁省研究生教育教学改革研究项目(LNYJG2023167),辽宁省教育科学规划 2022 年度课题(JG22DB078)。

参考文献

- [1] 李世佼. 大学生创新创业教育体系的构建[J]. 黑龙江高教研究, 2011(9): 119-121.
- [2] 江擒虎. 高校的创新教育和学生创新能力的培养[J]. 合肥工业大学学报: 社会科学版, 2000, 14(2): 60-61.
- [3] 魏鹏. 创新方法(TRIZ)教育在高校创新教育中的探索与实践[J]. 珠江水运, 2022(13): 70-72.

- [4] 刘艳, 闫国栋, 孟威, 等. 创新创业教育与专业教育的深度融合[J]. 中国大学教学, 2014(11): 35-37.
- [5] 贾熹滨. 课堂教学中培养学生创新思维方法探讨[J]. 计算机教育, 2009(2): 32-33.
- [6] 李存金, 张慧娇. 创新思维方法在大学课程教学中的运用[J]. 教育与教学研究, 2013, 27(9): 57-60.
- [7] 杨得成, 曹福全, 孙兴威, 等. “+TRIZ”混合式创新思维方法课程实践案例分析[J]. 黑河学院学报, 2022, 13(1): 6-8.
- [8] 刘福林, 李淑萍. 创新思维实验课的教学设计[J]. 课程教育研究, 2018(16): 227-228.
- [9] 吴婷. 创新思维与应用通识课程设计与开发研究[J]. 新余学院学报, 2018, 23(4): 149-152.
- [10] 杨芷, 钟慧仪, 周英, 等. 护理本科生创新与创意思维课程的建设与发展[J]. 中华护理教育, 2022, 19(6): 508-512.
- [11] 吴婷. 基于雨课堂的“创新思维与应用”课程教学改革研究[J]. 黑龙江教育: 高教研究与评估, 2019(10): 36-37.
- [12] 杨芷, 周英, 汪国成, 等. 《创新与创意思维》课堂互动分析的研究[J]. 中华医学教育探索杂志, 2017, 16(11): 1154-1158.
- [13] 邓振华. 高校创新创业教育与专业教育相互融合研究: 内涵、原则、状态[J]. 机械职业教育, 2023(3): 1-8.
- [14] Gadd, K. (2011) TRIZ for Engineers: Enabling Inventive Problem Solving. Wiley, Hoboken.
<https://doi.org/10.1002/9780470684320>
- [15] 杨清亮. 发明是这样诞生的: TRIZ 理论全接触[M]. 北京: 机械工业出版社, 2006.