

基于 TRIZ 面向机械类专业的创新型人才培养

李苏洋 成思源 张晓伟* 潘继生

广东工业大学 机电工程学院, 广东 广州 510006

[摘要] TRIZ 理论作为一种系统化的创新方法, 被广泛应用于产品研发、技术创新等领域, 将 TRIZ 理论融入机械类专业人才培养过程, 有助于提高学生的创新能力, 为机械类专业的创新型人才培养注入了新的活力。学生通过学习 TRIZ 理论, 突破传统的解决问题思维模式, 能更好地理解发明创造的内在规律, 进而在面对复杂的机械设计问题时, 能够提出更多创造性解决方案。文中基于多年的关于《TRIZ 创新方法》的教学经验, 探索面向机械类专业的创新型人才培养模式, 提高大学生的创新思维 and 创新能力, 培养出更多具有创新意识和解决实际工程问题能力的优秀人才。

[关键词] TRIZ 理论; 创新型人才; 创新思维; 人才培养

DOI: 10.33142/fme.v6i1.14954

中图分类号: G64

文献标识码: A

Innovative Talent Cultivation for Mechanical Majors Based on TRIZ

LI Suyang, CHENG Siyuan, ZHANG Xiaowei*, PAN Jisheng

School of Electromechanical Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou, Guangdong, 510006, China

Abstract: TRIZ theory, as a systematic innovation method, is widely applied in product development, technological innovation, and other fields. Integrating TRIZ theory into the training process of mechanical professionals can help improve students' innovation ability and inject new vitality into the cultivation of innovative talents in mechanical majors. By studying TRIZ theory, students can break through traditional problem-solving thinking patterns, better understand the inherent laws of invention and creation, and thus propose more creative solutions when facing complex mechanical design problems. Based on years of teaching experience on the TRIZ Innovation Method, this article explores an innovative talent training model for mechanical majors, improves the innovative thinking and ability of college students, and cultivates more outstanding talents with innovative consciousness and the ability to solve practical engineering problems.

Keywords: TRIZ theory; innovative talents; innovative thinking; talent cultivation

引言

在当今瞬息万变的时代, 创新能力已成为学生素养中不可或缺的一环。高校肩负着培养创新型人才的重任, 必须注重学生创新能力的培养^[1-2]。而创新能力的培养绝非易事, 学生在思考和解决问题的过程中, 往往容易受已有知识、经验和思维模式等的影响, 难以突破思维惯性的限制, 从而浪费大量的时间和精力, 甚至无法找到解决方案。

TRIZ 理论, 作为一种强大的创新工具, 正逐步融入教育领域, 助力学生在学习过程中打破固有的思维惯性, 激发创造潜能^[3-4]。TRIZ 理论, 源自于俄罗斯, 以其系统化的创新方法, 引导学生跳出传统思维框架, 学会从不同的角度审视问题, 发现潜在的创新点。通过这一理论的学习与实践, 学生们可以逐渐构建起一套属于自己的创新思维模式, 这不仅有助于他们在学术探索中寻求突破, 更能为未来的职业生涯打下坚实的创新基础。在课堂教学中, 教师可以通过引导学生们运用 TRIZ 中的各种工具和方法, 如“矛盾矩阵”“资源分析”“最终理想解”等, 来探索问题的多种解决路径, 进而培养学生们的系统化思维和解决复杂问题的能力。通过这样的训练, 学生们将不再局限于

单一的思维模式, 而是能够灵活应对各种挑战, 将创新思维贯穿于学习和实践过程, 拓展自身的思维广度和深度, 提高创新思维能力。

1 TRIZ 理论与高等教育

在高等教育领域, TRIZ 理论作为一种创新性问题解决方法, 正逐渐展现出其独特的应用价值。它是源自于前苏联的 Genrich Altshuller 及其团队的研究成果, 其名称源于俄语“发明问题解决理论”的缩写。这一理论经历了从 1946 年至今的长期发展与完善, 逐步形成了一套系统化的创新方法。TRIZ 理论的核心理念在于挖掘人类创造性思维的规律, 通过一系列基本原则指导创新者突破思维定式, 实现技术系统的进化。这些原则包括矛盾矩阵、资源分析、系统思维等, 旨在帮助人们识别问题的本质, 并找到创新的解决方案。

高等教育作为培养创新人才的重要阵地^[5], 通过将 TRIZ 理论引入高等教育课程, 学生们可以在掌握基本理论的基础上, 运用其分析问题、提出解决方案的系统性方法, 从而在面对复杂问题时能迅速找到创新性的解决策略。在这一过程中, 教师与学生共同探讨、实践 TRIZ 理论,

不断挖掘其在各个学科领域的应用潜力。通过将 TRIZ 理论融入教学实践,不仅有助于提高学生们的创新能力和问题解决能力,还能促使教师转变教育观念,以更加开放和系统的视角设计教学内容和方法。

高等教育中,TRIZ 理论的应用不仅仅局限于课堂教学,还包括实践环节。通过开展 TRIZ 竞赛、创新实践活动,学生们可以将理论应用于实际项目中,锻炼自己的创新思维和实际问题解决能力。此外,高等教育机构还可以与企业、科研院所合作,共同开展 TRIZ 理论研究与应用,为我国创新事业培养更多具有实战经验的创新型人才。

在不断探索 TRIZ 理论在高等教育中的应用过程中,我们不仅要在教学方法、课程设置上进行改革,还要关注学生的个性化发展,激发他们的创新潜能。只有这样,高等教育才能真正培养出更多具备创新精神和实践能力的人才,为社会的持续发展注入新的活力。

2 创新型人才培养模式构建

2.1 教育理念的创新

教育理念是指导教育活动的的基本原则和基本观念,对于机械类专业创新型人才的培养,教育理念的创新至关重要。我们需要树立以学生为中心的教育理念,强调学生在学习过程中的主体地位,激发他们的学习兴趣和自主学习能力。同时,还要注重培养学生的批判性思维 and 创新能力,使他们能够在不断变化的社会环境中勇于探索和创新。

2.2 建立科学的课程体系

课程体系是人才培养的基础,对于机械类专业创新型人才的培养,我们需要建立科学合理的课程体系,使之不仅注重理论知识的学习,同时强化实践环节和创新能力培养。因此,在课程设置上应注重理论与实践相结合,增加设置 TRIZ 理论的相关课程,如《TRIZ 理论及其应用》《创新设计与实践》《创新思维训练》等,将 TRIZ 理论融入机械设计、制造、自动化等工科专业课程,实现课程内容的交叉融合,提高学生的理论素养。在实践环节,引入 TRIZ 理论的解题工具,引导学生运用 TRIZ 理论的解题工具分析问题、提出创新方案,培养实际操作能力和创新实践能力。此外,还可以开展相关学术活动,如组织 TRIZ 理论讲座、研讨会、创新竞赛等活动,为学生提供学术交流平台,激发学习兴趣。

广东工业大学机械类专业将 TRIZ 创新方法的课时工作量设为 24 学时,课程内容基本涵盖了 TRIZ 理论的核心部分,包括创新思维、功能分析与裁剪、因果分析、矛盾问题与解决方法、物场分析与标准解、技术系统进化和科学效应知识库等相关知识。通过让学生应用 TRIZ 理论的方法和工具解决实际问题,并提交课程报告,提升学生的创新思维和解题能力。

2.3 基于校企合作的创新人才培养模式

对于机械类专业的学生而言,学习 TRIZ 理论是为了能提高其解决工程问题的实践能力。然而,基于多年的教学经验发现,大部分学生虽然学习了相关课程,但不能很好地将所学知识付诸实践。究其原因发现,由于缺乏合适的工程课题进行应用实践和有意识的训练,学生的实践能力难以得到突破和提升。

为了培养与社会需求一致的创新型人才,需要改革单一的课堂教授方式,应该开展多维度、多方位的教学模式。为了提升学生的工程师实践能力,避免所学知识与实际严重脱节,开展校企合作培养模式,将 TRIZ 理论的方法和工具应用到企业的实际工程问题中,从而提升学生的实际工程问题解题能力,为企业培养创新型应用人才。

2.4 加强师资队伍建设

师资队伍是培养机械类专业创新型人才的主体力量,教育教学质量的提升,需要建设一支具有高学术水平和丰富实践经验的师资队伍。教师不仅要具备扎实的理论基础和专业知识,还要提高自身的实践教学能力。因此,加强对教师 TRIZ 理论知识和实践能力的培训,成为提高教育教学质量的关键一环。

为了帮助教师们可以更好地掌握这一理论,并在实际教育教学过程中很好地运用,加强对教师 TRIZ 理论知识和实践能力的培训,为教师们提供全新的教育教学视角。首先,加强教师对 TRIZ 理论核心概念的理解,通过对 TRIZ 理论基础知识、核心思想、基本原则及主要工具方法的培训,教师们可以更好地掌握这一理论,并在实际教育教学过程中运用。其次,通过案例教学与实践演练,使教师能够将理论灵活运用于课堂之中,从而实现教学方法的创新和学生创造力的培养。培训过程中,要注重理论与实践的结合,以项目驱动的方式,引导教师发现并解决教学中的实际问题,激发其持续学习和创新的热情。此外,通过构建教师学习共同体,促进教师之间的交流与合作,为教育教学质量的全面提升奠定坚实的理论与实践基础。这样不仅有助于提升教师的教学水平,也将为学生的全面发展提供更加丰富的学习资源和方法指导。

2.5 TRIZ 教学评价体系的改革

教学评价体系是衡量人才培养质量的尺子。当前的教学评价体系,尽管已广泛应用于教育领域,但在实际操作中仍显露出诸多问题。主要体现在以下几个方面:评价标准的单一性、评价方式的局限性以及评价结果的不公平性。

深入分析现行教学评价体系,可以发现其主要的不足在于过分依赖考试成绩,忽视了学生的综合素质和创新能力。这种评价方法对教育质量和人才培养产生了不利影响。一方面,它导致学生过于关注分数,忽视了学习过程中的实际收获;另一方面,它抑制了学生的创新思维和实践能力

力的发展,使他们在面对实际问题时的解决能力大打折扣。

在这种背景下,TRIZ 理论的教学评价为我们提供了新的思路。对 TRIZ 理论的教学评价,既需要考核扎实的理论功底,更需要评估学生实际解决问题的能力。因此,需要打破传统的教学评价模式,构建一个更加科学、合理的教学评价体系。摒弃单一的考试成绩评价,引入多元化、动态化的评价方式,通过对教学目标、过程和结果的全面优化,强调学生的综合素质、创新思维和创新能力的培养。同时,教师评价不再仅限于课堂表现,而是关注其在促进学生创新能力发展方面的实际效果。此外,建立评价反馈机制,及时有效地反馈评价结果,帮助教师调整教学策略,引导学生改进学习方法。同时,通过定期跟踪评价,确保教学质量的持续提升。

3 TRIZ 理论教学模式构建

传统的教学模式很难培养学生解决实际工程问题的实践能力,以项目式学习为主线,以创新大赛和校企合作为辅线的 TRIZ 理论教学,有助于学生创新思维和实践能力的培养。学生通过参加任务驱动式的教学活动,不仅可以锻炼学生的动手能力和创新能力,也将提升他们的团队合作和项目管理能力。

项目式学习作为一种以学生为中心的教学模式,在 TRIZ 理论教学中具有显著的效果。以下是项目式学习在 TRIZ 理论教学中的具体实施步骤:

3.1 项目策划阶段

(1) 明确教学目标:在项目开始之前,教师需要根据 TRIZ 理论的特点和学生的实际需求,明确项目式学习所需达到的教学目标,如培养学生的创新思维、问题解决能力、团队协作能力等。

(2) 选择合适的项目:教师应选择与 TRIZ 理论相关的实际工程项目。例如,与企业开展校企合作,让学生用企业的实际工程项目进行锻炼,这样不仅能激发学生的学习兴趣,使学习更具有挑战性和实用性;也能很好地提升学生的实践能力。此外,通过校企合作,学生可以更好地了解行业发展趋势、市场需求,为未来就业奠定基础。

3.2 项目准备阶段

(1) 组建项目团队:教师应引导学生自主组建项目团队,团队成员应具备一定的互补性,以便在项目实施过程中充分发挥各自的优势。

(2) 分配任务:教师根据项目的特点,将项目任务进行合理分配,确保每个团队成员都承担一定的责任。

(3) 提供必要的资源:教师需要为项目团队提供必要的学习资料、工具和设备,以支持项目的顺利进行。

3.3 项目实施阶段

(1) 开展 TRIZ 理论学习:教师引导学生系统学习 TRIZ 理论的基本原理、方法和工具,为项目实施奠定基础。

(2) 项目任务驱动:在项目实施过程中,教师通过设定一系列具有挑战性的任务,激发学生的创新思维和动手能力。例如,让学生参加创新大赛,能有效激发学生的创新意识。通过参与创新大赛,将所学 TRIZ 的理论知识与实际工程问题相结合,寻求创新的解决方案。这种过程有助于培养学生主动思考、勇于挑战的精神,从而提升其创新意识。

(3) 团队协作:团队成员需要密切配合,共同解决项目中的问题,通过团队协作,培养学生的沟通与协作能力。

(4) 过程监控与指导:教师对项目实施过程进行监控,及时给予指导和反馈,确保项目按照既定目标顺利进行。

3.3 项目总结与反思阶段

(1) 成果展示:项目完成后,教师组织项目团队进行成果展示,让学生充分展示自己的学习成果。

(2) 反思与评价:教师引导学生对项目实施过程进行反思,总结经验教训,并对他人的成果进行评价。

(3) 持续改进:根据项目实施过程中发现的问题,教师引导学生进行持续改进,以提高学生的创新思维和实践能力。

通过以上实施步骤,项目式学习在 TRIZ 理论教学中将有助于培养学生的创新思维、动手能力和团队协作能力,为我国工程教育改革提供有益的借鉴。

4 结语

将 TRIZ 应用于机械类人才的培养,可以有效提升他们的创新能力和问题解决能力,使其在未来的工作中能够更好地应对复杂的工程挑战。高校和企业应倡导 TRIZ 的引入,结合实际案例开展培训,以培养出更具竞争力的机械工程人才。

TRIZ 理论融入机械类人才培养中,不仅可以提高学生的创新能力和解决问题的能力,还能帮助他们更好地适应未来职场的挑战。高校应继续探索和完善基于 TRIZ 的教育模式,为社会培养出更多具有高创新能力的工程技术人才。

基金项目:广东工业大学校级“本科教学工程”项目(广工大教字(2024)75号)、(广工大教字(2023)51号)、(广工大教字(2022)59号)。

[参考文献]

- [1]于大雪.基于 TRIZ 理论的大学生创新教育研究[J].吉林化工学院学报,2018,35(10):50-52.
- [2]梁鑫军.基于 TRIZ 的高职学生创新能力提升路径研究[J].江苏科技信息,2023(26):53-56.
- [3]成思源,周金平,杨杰.技术创新方法-TRIZ 理论及应用[M].北京:清华大学出版社,2021.
- [4]周麟.论 TRIZ 理论在高校教育创新过程中的应用[J].湖北科技学院学报,2015,35(11):198-201.

[5]李延平,张珊. 欧盟创新人才培养的动因、目标与举措 [J]. 世界教育信息, 2024, 37(2): 7-17.

作者简介: 李苏洋 (1974—), 女, 汉族, 湖南邵东人, 博士, 讲师, 广东工业大学, 研究方向: 创新方法理论与应用, CAE 仿真与优化设计等; 成思源 (1975—), 男, 汉族, 重庆人, 博士, 教授, 广东工业大学, 研究方向:

逆向工程技术、创新方法、机械 CAD/CAE 技术; 张晓伟 (1977—), 女, 汉族, 河南周口人, 博士, 讲师, 研究方向: 机械产品创新设计, 创新方法; 潘继生 (1980—), 男, 汉族, 广东云浮人, 博士, 教授, 广东工业大学, 研究方向: 精密超精密加工理论与技术、光电晶片平坦化加工工艺、磁流变抛光技术。