

新工科环境下的学生创新能力培养机制研究

窦艳芳¹ 黄金侠¹ 孟凡波² 董轶男¹ 刘晓静^{3*}

1. 佳木斯大学信息电子技术学院; 2. 佳木斯大学现代教育技术中心; 3. 佳木斯大学教育科学学院

摘要: 随着新工科教育模式的推广和发展, 对学生创新能力的培养提出了新的要求和挑战。本文首先分析了新工科环境的特点及其带来的挑战, 其次探讨了学生创新能力的关键要素, 最后着重提出了培养学生创新能力的教育策略, 旨在为新工科环境下的教学工作提供理论支持和实践指导, 促进教育模式的创新与发展。

关键词: 新工科教育; 学生创新能力; 教育策略; 实践教学; 跨学科课程

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.03.149

引言

在当今时代, 科技迅速发展, 工程技术领域日新月异, 这对高等教育尤其是工科教育提出了更高的要求。在这样的背景下, 新工科教育模式应运而生, 旨在适应这一时代发展的需求, 更好地培养适应未来社会发展的高素质工程技术人才。新工科教育的核心在于创新和实践, 强调跨学科整合和实际应用能力的培养, 这无疑将学生的创新能力提升到了一个新的高度, 学生创新能力的培养成了教育界广泛关注的话题。创新不仅仅是对知识的简单应用, 还涉及解决问题的能力、跨学科整合的能力以及团队合作与沟通的技巧。因此, 如何有效地结合新工科教育的特点, 探索适合当代学生的创新能力培养机制, 成了一个亟待解决的问题。

一、新工科环境的特点及挑战

(一) 技术进步与课程更新

随着科技的进步, 尤其是信息技术和人工智能的迅猛发展, 不仅改变了工程领域的实践方式, 还对理论知识提出了更新的要求。高校需要引入新的技术和理念, 如大数据分析、机器学习、云计算等, 这些内容成为学生必须掌握的新技能。在课程内容的更新过程中, 老师面临着如何平衡理论与实践、基础知识与前沿技术的挑战。传统的教学方法可能难以完全适应新技术的教学需求, 因此, 教学方式也需相应地进行创新。

(二) 学生需求多样性

随着社会的发展和时代的变迁, 学生的背景、兴趣和职业目标日益多样化。这种多样性要求老师在课程设计和教学方法上作出相应的调整。学生对知识的获取不再局限于传统的课堂教学, 他们更加注重知识的应用能力和实际操作经验。因此, 老师需要深入了解学生的需求, 为他们提供个性化的学习路径和丰富的学习资源^[1]。学生的多样性不仅体现在学习需求上, 还体现在学习方式上, 不同的学生可能对不同的教学方法有不同的反应和偏好, 这对教育方法提出了更高的要求。

(三) 教育资源与手段的变化

随着科技的进步, 数字化教育资源变得越来越丰

富, 这为教学提供了新的工具和平台。例如, 虚拟实验室、在线课程平台和交互式学习软件的出现, 为学生提供了更加灵活和丰富的学习方式。然而, 教育资源和手段的变化也带来了一系列挑战, 如何有效地整合和利用这些新兴的数字化资源成为一个关键问题。老师需要不断学习和适应新的技术, 将这些资源融入课堂教学和实践活动中, 同时确保教学内容的深度和广度都得到充分的体现。此外, 在信息量巨大的网络环境中, 学生需要学会如何有效地筛选和利用资源, 如何在自主学习中保持动力和效率。因此, 老师在使用这些新兴教育资源和手段的同时, 也需要关注学生自学能力的培养, 帮助他们建立起有效的学习策略和习惯。

二、学生创新能力的关键要素

创造性思维在新工科教育中占据着核心地位。这种思维方式对于培养学生面对复杂问题时的创新能力至关重要。它不仅是对新想法的产生, 更重要的是能够将现有的知识和技术进行重新组合和创新性应用。创造性思维促使学生打破传统框架, 敢于探索未知领域, 从而在各种复杂问题解决中发现新的可能性。此外, 创造性思维还能够激发学生的好奇心和探索欲, 这对于长期的学习和职业发展都具有重要意义。

问题解决能力是新工科教育的另一个关键要素。在快速变化的技术环境中, 能够有效解决问题的能力显得尤为重要^[2]。这种能力不仅包括识别问题和分析问题的能力, 还包括寻找和实施解决方案的能力。问题解决能力使得学生能够在面对复杂和挑战性的情境时, 运用所学知识和技能, 找到创新且有效的解决方法。

团队协作与沟通技巧是新工科学生必须掌握的重要能力。在现代工程项目中, 良好的沟通技巧对于确保团队目标的达成和促进项目的顺利进行至关重要。而团队合作已成为常态, 团队协作能力使学生能够在多学科团队中高效工作, 解决复杂的工程问题。

三、培养创新能力的教育策略

(一) 实践教学方法

1. 项目导向学习

项目导向学习作为一种有效的教育策略，能够紧密结合理论与实践，为学生提供实际操作的机会。在实施项目导向学习时，首先，老师需要设计与课程内容紧密相关且具有挑战性的项目，这些项目应覆盖从基本理论到实际应用的全过程，鼓励学生深入探究并应用所学知识。例如，在机械工程课程中，可以设计一个小型机器人的制作项目，要求学生从设计、编程到组装每一个环节都亲自操作，提升实践操作能力。其次，项目导向学习强调学生的主动参与和自主学习。老师在项目开始时就应明确项目目标和要求，同时提供必要的资源和支持。在学生进行项目操作时随时给予指导和反馈，帮助他们克服在项目实施中遇到的各种困难。此外，学生在项目完成后应进行汇报和展示，加深他们对项目的理解，锻炼他们的汇报和表达能力。

2. 案例分析与讨论

案例分析与讨论是另一种重要的教育策略，它能够帮助学生在新工科环境下培养创新能力。实施案例分析时，首要任务是选择合适的案例。选用的案例应与课程内容紧密相关，且能够反映当前工程和技术领域的实际问题与挑战。例如，在软件工程课程中，可以选择一些知名软件项目的开发案例，分析其中的设计、开发和测试过程。在案例分析环节，学生需要深入研究案例，理解案例背后的原理和策略。老师应引导学生从多个角度分析案例，包括技术层面、项目管理层面和团队协作层面。这一过程中，老师可以提出引导性问题，促使学生深入思考。

讨论环节是案例分析的重要组成部分，学生可以分组进行讨论，分享各自的观点和分析结果，通过小组内的互动，促进彼此之间的思维碰撞。除了课堂讨论，还可以利用网络平台进行线上讨论，增加互动的广度和深度^[3]。每次讨论后，老师应引导学生进行反思，梳理讨论中的重点和收获，同时指出不足和改进空间。这有助于学生将理论知识与实际问题结合起来，并从中提炼出宝贵的经验和教训。总结环节可以采用书面报告或口头汇报的形式，帮助学生巩固所学，锻炼他们的表达和沟通能力。

为有效发挥案例分析与讨论的实际效果，老师需精心设计互动和讨论的环节。可以设置特定的议题，引导学生围绕这一议题进行深入探讨，并根据讨论的进展，适时地引入新的信息或观点，激发学生的思考和讨论。此外，鼓励学生批判性思考，不仅接受案例提供的信息，还要质疑和探究其中的逻辑和假设。在案例分析与讨论的过程中，老师还可以利用多媒体工具和网络资源丰富教学内容。例如，可以通过视频、图表和互动软件展示案例的关键信息，提高学生的学习兴趣与参与度。

(二) 课程体系的创新

1. 跨学科课程设计

跨学科课程设计旨在打破传统学科之间的界限，将不同领域的知识和技能融合在一起，为学生提供全面的学习体验。实施跨学科课程设计需要首先确定涉及的学科领域，并在此基础上分析各学科之间的相互联系和潜在的综合点。例如，结合工程学、计算机科学和设计学，可以开发一门关于智能产品设计的课程，涉及从产品构思、设计到实现的整个过程。

在具体实施跨学科课程时，应确保课程内容既有深度又有广度，既覆盖每个学科的核心知识，又展示它们之间的交叉和融合。为了达到这一目标，可以组织跨学科教师团队共同参与课程设计和教学。此外，实验、项目和案例研究等方法能够有效地将理论知识转化为实践操作。例如，在一门结合环境科学和工程技术的课程中，可以设计实验和项目，让学生探索和实现可持续能源解决方案。此外，跨学科课程还应充分利用现代教育技术和资源，如在线平台、虚拟实验室等，为学生提供更加灵活和互动的学习环境，增强学生的学习体验，提升课程的可访问性和包容性。

2. 企业合作与实习机会

企业合作与实习机会是另一项重要策略，旨在培养学生的实践技能和创新的能力。与企业的合作可以采取多种形式，包括共同开发课程、提供实习机会和进行项目合作等。首先，在课程开发方面，高校可以与企业合作，设计符合行业需求的课程。这种合作不仅使课程内容更加贴近实际，也为学生提供了了解行业趋势和需求的机会。例如，可以与本地的科技公司合作，共同开发一门关于最新软件开发技术的课程。

高校可以与企业建立合作关系，为学生提供在企业中实习的机会。这种实习不仅能够让学生亲身体验工作环境，还能够让他们将所学知识应用于实际工作中。例如，机械专业的学生可以在制造企业进行实习，参与实际的产品设计和生产过程。最后，高校可以与企业共同开展研究项目，让学生参与其中，加强他们对行业实际需求的理解。例如，可以与信息技术企业合作，让学生参与到新软件产品的开发项目中，让他们在实际的软件开发过程中学习和应用编程、用户界面设计和软件测试等技能。

高校应与合作企业共同制定实习目标和计划，确保学生的实习经历与其学习目标和职业发展相符合。同时，应为学生提供必要的指导和支持，帮助他们在实习过程中顺利过渡，实现从学生到职业人的转变。另外，定期组织评价会议，收集学生、企业和教师的反馈，评估实习和项目合作的成效，并据此对未来的合作模式进

行调整和优化。

（三）创新思维培养

1. 创新思维课程

为了设计和实施创新思维课程，首先需要集成涉及创新和创造性思维的理论 and 实践内容。课程内容应涵盖创新思维的基础理论、创新过程、创意发展技巧以及创新实践案例分析等^[4]。例如，可以引入创新思维模型如设计思维，教授学生如何从问题发现到解决方案的设计和实施的整个过程。在创新思维课程的具体教学过程中，可以设置一系列的实践活动和工作坊，使学生在实际操作中学习如何发散思维，产生创意，并将这些创意转化为可行的解决方案。例如，可以组织一个为期一周的创新工作坊，让学生围绕一个特定的主题或问题，进行团队合作，覆盖从初始想法生成到最终产品原型设计成型全过程。

此外，邀请来自不同行业的创新领袖和企业家分享他们的经验，激发学生的创新灵感，促使他们了解创新能力在实际工作中的重要性。同时，老师可以利用案例研究方法，分析历史上的成功创新案例，让学生学习和模仿创新过程中的关键步骤和思维方式。

2. 组织创意竞赛与活动

组织创意竞赛与活动能够提供提供一个平台，让学生将理论知识应用于实践，同时激发他们的创造力和团队合作精神。在组织这些活动时，首先需要确定竞赛的主题和目标。这些主题应与学生所学专业知识相关，且具有实际意义，如可持续发展、新型能源利用、智能城市设计等。为确保竞赛的有效性和吸引力，需要精心设计竞赛规则和评审标准。这些规则应既能引导学生进行创新思维，又能确保竞赛的公平性和严谨性^[5]。例如，可以设置不同阶段的评审，具体到初步的创意评估、讨论创造过程及最终实现方案的演示。在竞赛准备阶段，安排专业导师为参赛团队提供指导，促使他们在项目设计和实施过程中避免常见的陷阱。同时，提供工作空间、实验材料和技术支持，让学生能够充分发挥他们的创新潜能。

除了正式的竞赛，还可以举办与之相关的辅助活动，如创意研讨会、技术讲座和实践工作坊，为学生提供更多学习和实践的机会，促进学生之间的交流与合作。例如，可以定期举办创意研讨会，让学生分享他们的创新想法和经验，同时接受来自同学和导师的反馈和建议，吸收多元化的观点，进一步提升创新能力。此外，为了鼓励学生积极参与创意竞赛与活动，可以设立奖励机制，如奖学金、实习机会或专业认证等，激发他们的积极性和创造力。

结语

总之，在新工科环境下，学生创新能力培养机制的

成功取决于多种策略的有机融合，不仅着眼学生的知识和技能，更强调他们在实际应用中的才能和独特的创新思维。老师应积极探索和应用创新策略，提供全面的学习体验，培养更多具备创新意识和实际运用能力的工程领域精英，为工程领域的未来带来更多可能性和发展。

参考文献

- [1] 彭贺明. 就业导向下“双高”院校学生创新创业能力培养机制研究[J]. 中国大学生就业, 2022, (11): 28-34.
- [2] 何文波. 后疫情时代医学生的创新能力培养实现机制研究[J]. 卫生职业教育, 2021, 39(18): 4-6.
- [3] 李思维, 王冠宁. 新的经济环境下高校学生创新创业能力培养模式研究[J]. 中外企业文化, 2021, (08): 135-136.
- [4] 曾丽君, 闵芳. 软件工程专业学生创新创业能力培养机制研究[J]. 科技视界, 2020, (17): 59-60.
- [5] 李和万, 王瑞斌, 解书华. 建立高校青年学生创新实践能力培养机制的重要性[J]. 绥化学院学报, 2019, 39(09): 103-105.

作者简介:

窦艳芳(1989-), 女, 黑龙江佳木斯人, 硕士, 佳木斯大学信息电子技术学院讲师, 研究方向: 高校教学研究, 控制科学与工程;

黄金侠(1979-), 女, 黑龙江佳木斯人, 硕士, 佳木斯大学信息电子技术学院副教授, 研究方向: 高校人才培养, 高校教学研究;

孟凡波(1978-), 男, 黑龙江佳木斯人, 硕士, 佳木斯大学现代教育技术中心讲师, 研究方向: 网络信息安全;

董轶男(1992-), 女, 黑龙江佳木斯人, 硕士, 佳木斯大学信息电子技术学院讲师, 研究方向: 学生日常管理, 思想政治教育。

通讯作者:

刘晓静(1990-), 女, 黑龙江齐齐哈尔人, 硕士, 佳木斯大学教育科学学院讲师, 研究方向: 基础心理学, 应用心理学。

基金项目:

黑龙江省高等教育教学改革研究项目: “新工科背景下工科类专业信息化教学模式改革的探索与实践”(SJGY20220446)

佳木斯大学教育教学改革研究项目: “五育并举背景下新工科美育教育模式的探索与实践”(2022JY3-67)

佳木斯大学教育教学改革研究项目: “线上线下混合教学模式基于PBL教学法的多元化课程考核评价方式探索——以《健康心理学》课程为例”(2022JY2-16)