

STEM教育视角下的小学生工程思维培养路径研究

亓璐

泰山学院 山东泰安 271000

摘要: 在21世纪的信息时代,STEM教育(Science, Technology, Engineering, Mathematics)因其强调跨学科整合,培养创新和实践能力,已逐渐成为全球教育改革的热点。尤其在小学阶段,工程思维的培养对于孩子们未来的学习和生活至关重要。本文旨在从STEM教育的视角,深入探讨如何有效地在小学阶段培养学生的工程思维,为他们未来的学习和发展打下坚实基础。

关键词: STEM教育;小学生;工程思维;培养路径

引言

STEM教育全球教育改革的大潮逐渐成为焦点,特别是培养学生跨学科整合能力、问题解决能力、创新能力和团队协作能力方面。STEM教育的兴起和发展,不仅仅是传统教育模式的补充,更是21世纪人才需求变化的响。新的教育语境,STEM教育被赋予了更为重要的角色,特别是提升来国民素质与竞争力方面,它的价值不可小觑。

工程思维作为STEM教育的核心构成部分,它不仅仅是关于技术与工程的技能传授,更是一种思维方式的培养。具体来说,工程思维是指解决实际问题时所具备的系统性思维能力、创造能力、乐观精神、合作意识、沟通能力和伦理量等多方面能力的综合体现。它强调的是通过工程设计过程,学生能够学会如何面复杂问题、制定解决方案并不断优化其过程。工程思维的培养于小学生而言,是他们来能够适快速变化的社会环境、具备持续创新能力的重要基础。

当代教育体系,STEM教育与工程思维的结合为小学生的教育提供了一个新的视角。这种结合不仅有助于学生掌握科学、技术、工程、数学等多学科知识,更重要的是,它能够培养学生的综合能力,增强他们的创新能力与问题解决能力。通过将工程思维融入STEM教育,小学生能够解决实际问题的过程,逐步形成一种系统性的思模式,这种模式于他们来的学习与生活都将产生深远的影响。

一、STEM教育与工程思维的关联

STEM教育的核心于通过跨学科的学习与实践,培养学生的综合能力,特别是面向真实世界问题的解决能力。而工程思维作为STEM教育的关键要素,不仅强调了技术与工程的技能传授,更重要的是培养了一种系统性思维能力,这种思维模式于学生解决实际问题至关重要。从工程教育的历史演进来看,从经验型技术型、科学型,再实践型,以及当前强调的以学生为心的工程教育,都体现了工程思维培养的重视。

工程思维不仅包括系统思维、创造力、乐观主义、合作、沟通和伦理虑,还体现解决实际问题的工程设计过程。例如,设计一款自动化窗户时,学生需要综合运用物理、数学等多个学科的知识,同时发挥创造力,思如何解决自动开关的问题。这个过程不仅锻炼了学生的问题解决能力,还培养了他们的系统性思维,使他们能够面复杂问题时,制定解决方案并不断优化其过程。

STEM教育通过设计劣构、情境化、动态且具有领域相关性的驱动问题,引导学生解决实际问题培养工程思维和跨学科整合能力。劣构问题的设置是为了确保问题具有开放性和动态性,这不仅体现解决方案的多样性,还体现学习过程的灵活性。这种灵活性鼓励学生通过讨论、合作和自主学习来探索多种解决问题的方法。此外,课程设计注重学科知识的串联和问题解决框架的构建,确保STEM课程的跨学科整合和高阶思维能力的培养。

工程教育STEM教育的核心地位源于其真实世界问题解决的实践性和创造性。工程思维的培养是STEM教育的关键目标之一,而STEM教育的成功实施则依赖于工程教育的有效贯彻。从工程设计的过程来看,学生需要从问题定义、方案设计、实施方案、测试与优化等多方面进行思与实践,这不仅锻炼了学生的动手能力,还

课题名称: 2023年泰安市教育科学规划专项课题—STEM理念下小学生工程思维培养的课程体系构建研究,课题编号: 2023TJX085

培养了他们的系统性思维和解决问题的能力。例如，设计一个能够帮助盲人导航的设备时，学生需要考虑设备的结构设计、传感器的选择、数据处理算法等多个方面，这一过程不仅涉及物理、数学等学科知识，还涉及工程设计的各个方面，如材料选择、电路设计等。通过这些实际问题的解决，学生能够逐步形成一种系统性的思维模式，这种模式将他们来的学习与生活产生深远的影响。

STEM课程，驱动问题的设计是体现工程思维的重要环节。劣构的驱动问题不仅能够激发学生的好奇心与探索欲，还能够引导学生解决实际问题的过程培养工程思维。例如，设计一个能够自动开关的窗户，学生需要综合运用科学、数学等多个学科的知识，同时发挥创造力，思考如何解决自动开关的问题。这个过程不仅锻炼了学生的问题解决能力，还培养了他们的系统性思维，使他们能够面对复杂问题时，制定解决方案并不断优化其过程。此外，驱动问题的设计还能够促进学生之间的合作与沟通，通过团队合作，学生能够学会如何有效地表达自己的想法，同时也能够倾听他人的观点，这不仅有助于学生形成团队精神，还能够提高他们的沟通能力。

STEM教育与工程思维的结合还能够帮助学生建立起合作与沟通的意识。解决问题的过程，学生需要与同伴进行讨论与合作，共同完成一个项目。这种合作不仅有助于学生形成团队精神，同时也能提高他们的沟通能力。通过合作，学生能够学会如何有效地表达自己的想法，同时也能够倾听他人的观点，这于他们来的学习与工作都是非常重要的能力。

STEM教育与工程思维的结合为小学生的教育提供了一个新的视角，它不仅有助于学生掌握多学科知识，更重要的是，它能够培养学生的综合能力，增强他们的创新能力与问题解决能力。通过将工程思维融入STEM教育，小学生能够解决实际问题的过程，逐步形成一种系统性的思维模式，这种模式于他们来的学习与生活都将产生深远的影响。通过劣构驱动问题的设计，学生能够学会如何面对复杂问题、制定解决方案并不断优化其过程，从而培养工程思维和跨学科整合能力。

二、小学生工程思维的现状分析

当前，STEM教育全球范围内得了广泛的认可和推广，而这一教育领域，工程思维的培养显得尤为重要。小学生作为STEM教育的初级阶段，其工程思维的现状引发了教育界的广泛关注和深入探讨。

1. 工程思维培养的现状

当前的教育体系，工程思维的培养是通过STEM课程的实施来实现的。这些课程通常围绕着驱动问题展开，

旨在激发学生的创造力和解决问题的能力。然而，实际的教学效果却复杂多变。一方面，许多学校已经开始实施STEM课程，并且通过一些实际案例展现了初步的成效。比如，某小学教学引入了“设计一款能够自动开关的窗户”的驱动问题，学生们通过小组合作，运用物理和数学知识，成功设计出了初步模型。这一过程不仅锻炼了学生的动手能力，还培养了他们的系统性思维和解决问题的能力。

另一方面，工程思维的培养也面临着诸多挑战。具体来说，许多学校实施STEM课程时，往往缺乏成熟的课程体系和合理的教学设计。这导致课程内容与学科知识脱节，难以真正体现跨学科性，进而影响了工程思维的培养效果。例如，有些学校的STEM课程设计过于偏向理论教学，缺乏实际操作环节，这使得学生难以将所学知识用实际问题解决，从而削弱了工程思维的培养成效。

2. 挑战与机遇

针对上述现状，小学生工程思维培养面临的挑战主要体现在以下几个方面。首先，师资力量不足是当前普遍存在的问题。很多教师虽然STEM教育的理念和目标有所了解，但具体实施过程却缺乏足够的教学经验和设计能力。这导致了教学过程存较多的随意性和盲目性，无法有效引导学生进行系统性思维和问题解决训练。

课程资源的不足也是一个亟待解决的问题。很多学校实施STEM教育时，往往面临着教材、教具等资源匮乏的问题，这严重影响了课程的实施效果。尤其是于一些经济条件较差的地区，缺乏必要的硬件设备更是成为制约工程思维培养的主要因素。

尽管如此，STEM教育的实施也为小学生工程思维的培养带来了新的机遇。首先，随着国家STEM教育的重视程度不断提高，相关政策和资金的投入也不断增加，这为学校提供了更多的资源和支持。其次，信息技术的发展也为工程思维的培养提供了新的工具和手段，例如，虚拟实验室、协作平台等都为学生提供了更多实践和合作的机会。此外，社会STEM人才的需求不断增加，也为学校提供了更多的动力和目标。

3. 实践的案例

某小学STEM教育的实施过程，通过具体的驱动问题设计，有效地提升了学生的工程思维能力。例如，该校曾组织了一次“设计一个能够帮助盲人导航的设备”的项目活动。这个项目，学生们首先通过小组讨论确定了设备的基本功能和结构设计，然后运用所学的物理、数学等学科知识，进行了详细的设计和制作。项目实施过程，学生们不仅学会了如何运用知识解决实际问题，

还培养了团队合作和沟通的能力。

另一个例子是,某小学教学引入了“设计一款可以自动开关的窗户”的驱动问题。学生们通过小组合作,运用物理和数学知识,成功设计出了初步模型。这一过程不仅锻炼了学生的动手能力,还培养了他们的系统性思维和解决问题的能力。

小学生工程思维的现状分析表明,虽然实施过程面临诸多挑战,但通过合理的课程设计和有效的教学策略,仍然能够有效提升学生的工程思维能力。未来,随着STEM教育的深入推广和实践,这一目标有望得更好的实现。

三、培养路径设计

STEM教育的背景下,培养小学生的工程思维是提升他们竞争力的关键。根据STEM教育的核心理念,以及工程思维解决实际问题的重要性,本文提出一套基于STEM教育的小学生工程思维培养策略,包括课程设计、实践活动与评价体系的构建,以期在教育实践提供有效的指导。

课程设计是工程思维培养的基础。在课程设置上,应以驱动问题为导向,这些问题应具备劣构性、情境化、动态性,并与学科知识紧密相关。具体而言,课程设计应围绕以下方面展开:首先,问题设计要劣构,即问题没有唯一解,鼓励学生从不同角度思考,培养创新思维;其次,问题应具有情境化,将实际问题融入课程,提高学生解决实际问题的能力;再次,问题应具有动态性,随着学生认知水平的提升,逐步调整问题难度,激发学生持续学习的动力;最后,问题与学科知识紧密结合,让学生在解决问题的过程中,巩固和拓展学科知识,实现知识迁移。通过这样的课程设计,有助于小学生工程思维的全面培养。

实践活动是深化学生工程思维的有效途径。学校可以组织各种工程设计竞赛、科学实验活动,或者开设工程类的选修课,让学生有机会动手实践,运用所学知识解决实际问题。例如,可以组织学生加“未来工程师”挑战赛,他们需要设计并建造一座桥梁,以承受一定的重量。这样的活动不仅锻炼了学生的动手能力,还通过团队合作,培养了他们的沟通和协作技能。

评价体系的改革也是促进工程思维培养的重要环节。传统的学业评价往往侧重于知识掌握的核,而忽视了问题解决能力、创新能力和团队合作的评价。因此,评价体系强调过程性评价和形成性评价,关注学生解决问题的思过程和团队协作,而不仅仅是最终的成果。例如,可以设立“项目报告”、“团队协作评价”、“创新思维展

示”等评价指标,全面察学生工程思维培养过程的表现。

教师的角色转变也是关键。教师不再仅仅是知识的传递者,而是引导者和合作者,他们需要激发学生的好奇心,鼓励创新,引导学生主动探索和解决问题。同时,教师具备STEM教育的素养,能将多学科知识有机融合,创设真实情境,设计有挑战性的问题,以培养学生的工程思维。

家庭和社区层面,鼓励家长与STEM教育活动,如亲子科技工作坊,让家长与孩子共同探索科学和工程问题,这有助于增强学生的信心,提高他们的工程思维能力。同时,社区可以为学生提供更多的资源和实践平台,如科技馆、创新实验室等,让学生有更多的机会接触和实践工程相关的内容。

培养小学生的工程思维是一个系统工程,涉及课程设计、实践活动、评价体系以及家庭和社区的共同与。只有多方面共同努力下,STEM教育才能真正发挥其作用,为小学生开启一扇通向来创新世界的门。通过实施这些策略,可以期待看小学生的工程思维能力得显著提升,为他们的来发展打下坚实的基础。

结束语

综上所述,STEM教育为小学生工程思维的培养提供了独特的路径和平台。通过项目式学习、情境化教学、跨学科整合以及教师的专业发展,我们可以引导学生从实践中学习,培养他们的问题解决能力和创新思维。未来,我们需要进一步研究和实践,以优化STEM教育环境,深化工程思维教育,为培养新时代的创新人才贡献力量。

参考文献

- [1] 马嘉恩.基于STEM+语文教育的小学生计算思维培养研究——以四年级《纳米技术就在我们身边》为例[A] 2024计算思维与STEM教育研讨会暨Bebras中国区年度工作会议论文集[C].北京师范大学教育技术学院,北京师范大学互联网教育智能技术及应用国家工程研究中心,2024:7.
- [2] 黄文健.面向小学生工程思维培养的E-STEM课程设计与实践研究[D].福建师范大学,2023.
- [3] 高峰,王慧妍.基于小学生高阶思维培养的STEM超学科课程开发与实践[J].现代教育,2022,(04):45-48.
- [4] 姜莉.STEM创意编程课堂教学策略——基于小学生计算思维培养视角[J].现代教育,2020,(05):41-42.
- [5] 张泽晖.STEM理念下面向小学生的工程思维培养活动模型设计与实践研究[D].河北大学,2019.