

指向科学素养的项目化学习课程实践研究

姜琳琳

大连南金实验学校

摘要：随着教育的不断推进，培养具有科学素养、创新精神的科技人才成为教育的重要目标。项目化学习是以学生为中心的动态学习方式，对培养学生的科学素养至关重要。本文从校园文化、教师团队建设以及管理保障机制出发，对提升初中生科学素养的有效培养展开叙述，以供参考。

关键词：科学素养；项目化学习；初中生

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2024.11.002

引言

2023年5月教育部等十八部门联合印发《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》。文件指出要以学生为本，因材施教，推进基于探究实践的科学教育，激发中小学生学习好奇心、想象力和探求欲，培养学生科学兴趣。

《义务教育科学课程标准（2022年版）》指出“探究和实践是科学学习的主要方式，要加强对探究和时间活动的研究于指导，整合启发式、探究式、互动式、体验式和项目式等各种教与学方式的基本要求，设计并实施能够促进学生深度学习的思维型探究和实践。”项目化学习是基于项目的学习，是学生在真实情境下围绕学科或跨学科的核心概念和主题，是以项目为基础、问题为核心、以调研为路径、以结果为导向的学习方式，它指向学习的本质，突出观照人的价值、人的需求，以及人的学习风格、学习规律和学习优势等，用高阶学习驱动低阶学习。基于此，大连南金实验学校（以下简称“学校”）以“精深专业、提高能力”为校本科学教育特色理念，在初中科学类课程实施方案中融入项目式学习内容，深入加强国家课程、地方课程的校本化实施，完善学校特色课程体系，探讨科学类学科项目化学习中发展学生科学核心素养的有效策略。

一、文化指引：基于“择善”文化搭建科学课程体系

（一）基于“择善”文化明确育人目标

新课标强调要整体设计科学类学科课程，我校在学风“自强不息”的基础上增加了“择善而行，自强不息”的育人目标，根据不同年龄学生的身心特点对初中三个学段进行分段设计，并对科学素养的内涵进行详细描述。

初一是起始学段，学生们应当展现出“爱玩会玩”的特质。他们对周边的事物怀揣着强烈的好奇心，无论是自然界的花鸟鱼虫，还是生活中的点滴细节，都能引起他们的关注和兴趣。他们善于观察事物现象，用一双

双敏锐的眼睛捕捉着世界的细微变化。一朵花的绽放，一片叶的飘落，都能成为他们思考和探索的对象。与此同时，初一的学生也要养成良好的学习习惯，良好的学习习惯如同坚实的基石，为未来的学习之路打下稳固的基础。当面对科学问题时，他们不再依赖他人，而是积极主动地思考和努力寻找解决问题的途径，逐渐培养起独立解决问题的能力。

初二是巩固学段，学生们应当努力做到“友善有爱”。这一阶段的学生应怀揣着对未知事物的强烈渴望和实践探索的热情。不再满足于表面的认知，而是深入探究事物背后的运转原理。无论是复杂的科学实验，还是社会现象的内在规律，都激发着他们不断追寻真相的决心。在学习上，初二的学生还要掌握有效的学习方法，他们不单单要学会根据不同学科特点制定合适的学习策略，合理安排时间，提高学习效率，与此同时，他们还应注重培养有效沟通合作的能力。在团队活动中，能够清晰地表达自己的观点和想法，倾听他人的意见，相互协作，共同解决问题，充分发挥团队的力量，实现共同的目标。

初三为提升学段，学生们应当逐渐塑造“自主自信”的品格。他们拥有独立思考和自主决策的能力，对自己的能力和未来充满信心，勇敢地面对各种挑战和困难。他们要乐于表达自己的观点，无论是在课堂上还是日常生活中，都能积极主动地分享自己的想法和见解，不再怯于发声。在探索知识的道路上，他们应学会用科学的方式记录分析。对于所观察到的现象、所进行的实验，都能够严谨细致地做好记录，并运用科学的方法进行深入的分析 and 总结。同时，他们还要善于反思自己的行为和学习过程，敢于批判质疑既有的观念和方法。不盲目跟从，而是通过独立思考提出独到的见解，推动知识的进步和自身的成长。在合作中，他们也能够凭借自身的智慧和经验解决可能出现的矛盾。以理性和包容的态度处理分歧，促进团队的和谐与高效，共同朝着目标前进。

（二）构建中学生科学课程体系

科学课程的核心目标是培养学生的科学素养，其内容包括：科学知识，能够借助知识了解相关现象；科学技能，能够获得科学能力和科学的解释及行动证明；科学情境，能够将科学知识和技能运用到实际生活当中。围绕新课标研究国家课程的同时结合我校具体情况进行校本化实施，使学生在初中三年内获得螺旋上升的科学知识，促进学生在多种形式的学习中培养良好的科学素养。我校科技社团活动围绕新课标并结合学校具体情况进行校本化实施，同时依据学生的身心发展水平和教师能力进行科学校本课程研发，使初中生能在三年时间内获得螺旋上升的科学知识及科学方法，从而有效培养学生的科学素养。科技社团作为学校组织的课外科学谈及社团，其能够通过科学实践活动的方式为学生提供实践探究平台，学生在社团的组织下亲身投入到科学探究的乐趣当中，并且从活动中深入了解科学的原理和方法，体验到科学的乐趣和成就感，进行培养出对科学的浓厚兴趣。在社团内部，学生们相互交流、合作与竞争，形成了浓厚的学术氛围。

二、课程革新：创新课程形式，着眼科学素养

（一）实施项目化学习方式，提升科学素养

在初中阶段，学生正处于知识思维发展的关键时期，项目化学习能够激发初中生对科学的好奇心和探索的欲望，从而为学生们提供了一个更加主动、开放和实践导向的学习环境。在项目实施过程中，学生需要提出假设、设计实验、收集和分析数据、得出结论，这一系列的活动锻炼了他们的逻辑推理、批判性思维和创新思维。

项目化学习在初中科学类学科教学中的内涵体现在通过实际项目和设计与执行，让学生在真实的科学探究过程中学习知识和技能。他们不再局限于书本知识，而是通过亲自动手实验、制作模型等实践活动，更加深入地理解科学原理，提高运用科学知识解决实际问题的能力。为了有效实施项目化学习，教师需要精心设计项目主题和任务，提供必要的指导和资源支持。学校创造良好的实验条件和学习氛围，鼓励学生积极参与项目化学习，从而全面提升初中生的科学素养。

（二）开展科技活动，营造科学氛围

科技活动是激发学生科学兴趣、培养创新精神和实践能力的重要途径，对于营造积极向上的科学氛围具有至关重要的作用。通过开展丰富多彩、形式多样的科技活动，我们能够引导学生走进科学的世界，感受科学的魅力，激发他们对科学的探索欲望和创新热情。

我校线上线下多次邀请专家学者、科技企业代表等举办科普讲座，向学生们介绍前沿科技动态、科学研究方法、科技创新案例等。科普讲座能够拓宽学生的科学视野，让他们了解到科学领域的最新发展和应用，激发他们对科学的兴趣和追求。讲座的主题可以涵盖人工智能、生物技术、航空航天、新能源、新材料等多个领域，根据学生的年龄和兴趣进行有针对性的选择和安排。

我校多位教师组织各类科技竞赛活动，如科技创新大赛、机器人竞赛、编程竞赛、科学实验竞赛等。科技竞赛能够激发学生的创新潜能和团队合作精神，提高他们解决实际问题的能力和动手操作能力。在竞赛过程中，学生们需要运用所学的科学知识和技能，发挥自己的创造力和想象力，设计和制作出具有创新性和实用性的作品或解决方案。同时，科技竞赛还能够促进学校之间、学生之间的交流与合作，营造良好的科技创新氛围。

（三）注重实践与理论相结合

我校在课程安排上注重平衡理论课程与实践课程的比例，确保学生在学习科学理论知识的同时，有足够的时间进行实践操作。在理论课程中，引入实际案例分析，帮助学生理解抽象的科学概念如何在现实中应用。设计实践课程时，紧密围绕理论知识点，让学生通过实践加深对理论的理解和掌握。

实践与理论的紧密结合在项目化学习中激发了学生的深度思考和创新的能力。当学生在实践中遇到困难和挑战时，他们会主动回顾和运用理论知识，尝试不同的方法和策略，从而培养了批判性思维和创新意识。这种结合还能够增强学生的问题解决能力，让他们学会在复杂多变的实际情境中灵活运用科学知识。同时，项目化学习中的实践与理论相结合有助于培养学生的团队协作精神和沟通能力。学生们在小组中共同探讨问题、分工合作，需要将各自的理论见解和实践经验进行交流与整合，以实现项目的顺利推进。通过注重实践与理论的有机融合，项目化学习能够让学生深刻感受到科学的魅力和实用性，激发他们对科学的持续兴趣和探索欲望，从而全面提升科学素养，为未来的发展奠定坚实的基础。

三、多重保障：优化教师团队建设，完善科学素养试题框架

（一）突破学科界限优化教师团队

教师是教育的关键因素，优化教师团队建设对于提升初中生科学素养至关重要。我校把初中的生物、物理、化学、地理、信息科技等科学类学科教师联合起来进行校本研修，既有利于学生形成学科素养，也使教师能够紧跟科学发展的步伐，更新教学理念和方法。

此外, 我校提供相应的支持和资源, 鼓励教师针对科学教学中的问题进行研究, 探索更有效的教学模式和策略, 促进教学质量的提升。我校还通过招聘具有丰富科学研究经验或优秀教学能力的教师, 充实教师队伍, 为学生带来更前沿、更专业的科学知识和教学方法。

(二) 科学素养试题的设计与教学应用

1. 科技素养的试题设计原则

科学性原则是科学素养试题设计中最为基础和关键的原则。试题的内容要准确无误, 所涉及的科学概念、定义、原理、规律等必须严格遵循已被证实和广泛认可的科学知识体系。任何错误或模糊不清的表述都可能导致学生产生误解, 影响其对科学知识的正确理解和掌握。

情境性原则在科学素养试题的设计中具有重要地位。试题情境应取材于学生熟悉的日常生活场景, 如家庭生活、校园生活、社区环境等。试题的设置要凸显跨学科特点, 构建涉及多个学科领域的综合情境, 体现科学的交叉融合。

综合性原则在科学素养试题的设计中具有重要意义。试题中要体现知识的融合, 涵盖多个学科领域的知识, 打破传统学科界限。例如, 一道关于生态系统的试题, 可能需要综合运用生物学中的生态平衡知识、化学中的物质循环知识以及地理中的气候和地形对生态的影响等知识。促使学生将不同学科的知识相互关联, 形成全面的知识体系。

公平性原则首先体现在避免文化背景和地域差异带来的不公平。试题内容不应依赖于特定的文化、地域或社会背景知识, 确保来自不同文化和地区的考生都能基于相同的科学知识和思维能力来回答问题, 而不会因为对某些特定文化元素的陌生而处于劣势。确保试题涵盖的科学知识领域广泛, 不局限于某一特定学科或分支。

2. 基于科学素养试题的教学应用

在课程开始时, 展示与本节课内容相关的科学素养试题, 引发学生的兴趣和好奇心, 激发他们主动思考和探索的欲望, 从而自然地引入新的教学内容。在讲解重点和难点知识的过程中, 选取典型的科学素养试题进行详细剖析。引导学生分析题目中的关键信息, 运用所学知识进行推理和解答, 帮助他们加深对知识点的理解和掌握。将试题以小组讨论的形式呈现, 让学生们在小组内交流各自的想法和思路。培养学生的合作能力、沟通能力和批判性思维, 同时拓宽他们解决问题的视角。选择适量的科学素养试题作为课后作业, 让学生在课后独立完成, 以巩固课堂所学知识, 提高他们独立思考和解决问题的能力。

3. 试题对教学反馈与改进的作用

通过对学生试题作答情况的分析, 教师能够清晰地了解每个学生在知识掌握、思维能力、解题技巧等方面的优势和不足, 从而为个性化教学提供依据。同时, 能够发现教学过程中存在的薄弱知识点和教学方法的不足之处, 以便教师及时调整教学策略, 有针对性地进行强化和改进。根据试题反馈, 教师可以判断学生对教学内容的接受程度, 从而合理调整教学进度, 对于学生理解困难的内容放慢速度, 对于学生掌握较好的部分适当加快进度。此外, 根据学生的能力水平, 调整试题和教学的难度, 使教学更符合学生的实际情况。其次, 分析学生在试题中表现出的问题类型, 如概念混淆、计算错误、思维定式等, 反思教学方法是否有效, 是否需要采用更直观、更生动、更具启发性的教学方法来提高教学效果。

(三) 创新推动学校常规管理变革

我校始终树立以学生为中心的管理理念, 将学生的需求和发展置于首位, 为项目化学习创造宽松的环境。每学期, 学校都设有科技文化节, 将科学项目化列入校工作计划和教师计划中, 将培养学生科学素养列入课题研究的重要内容。学校投入资金建设实验室、图书馆等硬件设施, 为学生提供实践和研究的场所。同时也搭建在线学习平台, 整合优质的教育资源, 方便学生获取信息和交流合作。每学期我校都组织教师参加项目化学习的培训, 提升教师的教学设计和指导能力, 鼓励教师开展教学研究, 探索适合本校学生的项目化学习模式。

结语

指向科学素养的项目化学习课程实践研究是一项具有深远意义和价值的工作。通过不断的探索与改进, 我们已经取得了一定的成果, 但这仅仅是一个开始。未来, 我们将继续深化课程改革, 完善评价体系, 加强教师培训, 进一步提升学生的科学素养。

参考文献

- [1] 颜嘉逸. STEM教育理念下小学科学项目化设计的实践与探索[J]. 小学生(中旬刊), 2024(1).
- [2] 王云生. 提升教师科学素养是加强中小学科学教育的关键[J]. 基础教育课程, 2024(1).
- [3] 胡爽, 孙冬槐. 指向科学素养的九年一贯制项目化学习课程实践研究[J]. 辽宁教育, 2024(2).

基金项目: 本文系辽宁省教育学会一般课题“基于项目化学习的初中生科学素养评价研究”的阶段性研究成果。课题编号: XH2023323。