



The Influence of “5E” Teaching Mode on Junior High School Science Teaching under the Background of Core Literacy

Yating Zhang, Yujian Shi

College of Life Sciences, Zhejiang Normal University, Jinhua, China

Email: 939759378@qq.com

How to cite this paper: Zhang, Y.T. and Shi, Y.J. (2024) The Influence of “5E” Teaching Mode on Junior High School Science Teaching under the Background of Core Literacy. *Open Access Library Journal*, 11: e11721.

<https://doi.org/10.4236/oalib.1111721>

Received: May 20, 2024

Accepted: June 24, 2024

Published: June 27, 2024

Copyright © 2024 by author(s) and Open Access Library 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

Abstract

The 5E teaching mode is a modern education mode based on the constructivism teaching theory, including “attraction”, “inquiry”, “interpretation”, “transfer” and “evaluation” five steps, emphasizing the subject status of students in the classroom, the leading role of teachers, and the implementation of the constructivism teaching concept. As a key concept emerging in the field of education in recent years, scientific core literacy has put forward higher requirements for students’ comprehensive development, focusing on practice and comprehensive application, emphasizing the promotion of scientific thinking and the cultivation of innovative consciousness. In practice, the 5E teaching mode has obvious commonality with the scientific core literacy of junior middle school. Therefore, the organic combination of science core literacy and 5E teaching mode, and the creation of reasonable learning scenarios in junior high school science teaching practice to apply, can fit the law of students’ cognitive development, and then effectively train and develop students’ scientific spirit and inquiry ability, and promote the formation of good science core literacy.

Subject Areas

Educational Reform

Keywords

5E Teaching Mode, Scientific Core Literacy, Junior High School Science, Constructivism

1. 5E教学模式的内涵与研究

1.1. 5E 教学模式的内涵与原理

“5E 教学模式”是一种由美国生物学会(BSCS)提出的全新的探究式教学模式，主要包含吸引(Engage)、探究(Explore)、解释(Explain)、迁移(Elaborate)和评价(Evaluate)五个步骤[1] [2]，并由此得名。该教学模式以学生为主体，强调对学生主动探索、自主思考、深入学习的能力的培养[3]。

1) 吸引(Engage): 通过创设问题情境来吸引学生，并引起学生新旧知识的认知冲突，激发学生主动探究的兴趣，实现学生主动建构知识的目的[1]。吸引的目的是激发学生兴趣，引入主题，以建立前期知识框架。优秀的探究设计能够结合使用引人入胜的问题、图像或实例，引导学生思考、分享观点，激发好奇心，打破传统教学的僵化形式。

2) 探究(Explore): 探究是 5E 教学模式的中心环节，知识的获取和掌握都在该环节完成。探究引导学生通过实践和探索构建新知识。教师通过设计、提供实验、观察、小组合作等活动，让学生在参与实践的过程中通过实际经验理解概念，促使发现和提出问题，提高实践能力。

3) 解释(Explain): 解释是 5E 教学模式的关键环节，是检验学生是否真正理解的重要方式。解释是指教师介绍新概念、提供理论支持，解释学生观察和实验的结果。在这个环节中，教师作为讲解者，强调解释与引导，但依然鼓励学生参与、提问，巩固他们的理解，并将实践经验与理论联系起来。以此引导学生整理、概括他们在探究中获得的经验，提供理论框架和概念。

4) 迁移(Elaborate): 迁移是对新知识的延伸、拓展环节。迁移意在帮助学生进一步应用所学知识，将其扩展到新情境。在这个阶段，学生通过进一步地应用和深化对所学概念的理解，将知识与实际情境相连接。教师则通过鼓励学生运用知识进行更复杂的任务和问题解决，以加强他们的理解。

5) 评价(Evaluate): 评价是 5E 教学模式的总结环节[1]。评价能够反映学生对学习目标的掌握程度，反馈教学效果。在这个阶段，教师和学生可以通过如考试、项目、讨论等各种形式的评估，一同评估学生对学习目标的掌握程度。并由此检查学生的学习成果，提供反馈，帮助学生进一步改进和加深对知识的理解(见图 1)。

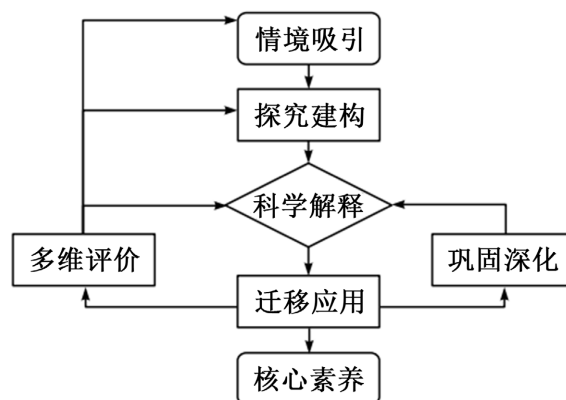


图 1. 5E 教学模式流程图[4]

五个步骤环环相扣、循序渐进，赋予了 5E 教学模式显著的特色。叶兆宁等[5]、聂婷华等[6]亦通过实验与调查证明 5E 教学模式能够提高学生的探究思维、优化学生的分析能力、总结能力、实操能力与假设能力。

1.2. 5E 教学模式的特点与应用

张杏娟等在 5E 教学模式与 21 名学生能力发展的研究中发现[7]，5E 教学模式对学生的培养要求、效果与 21 世纪要求的学生培养技能相符合。此外，刘恩山[8]在研究过程中也发现，相较于其他教学模式，5E 更能帮助学生组织学习内容，并通过探究过程提高学生的分析、推理能力，能够在循序渐进中促进学生获取科学和技术方面的知识、科学态度和技能。因此，综合多项研究，总结 5E 教学模式的显著特征如下：

1) 循序渐进性[9]。5E 教学模式按照吸引、探究、解释、迁移和评估的顺序进行，呈现了一个循序渐进、环环相扣的教学过程。有助于促进学生逐步建立对知识的理解，从而更深入、更牢固地掌握学科内容。

2) 强调学生的主体地位。5E 教学模式强调学生的主动参与和探究，将学习的主导权逐渐交给学生。学生在实践中发现问题、提出疑问，培养了自主学习的能力。

3) 具有优异的实践性。5E 教学模式鼓励学生通过实践活动来学习，例如实验、观察、小组合作等。这样的实践性学习有助于加深对概念的理解，使学生更深入地参与学科内容。

4) 具备较强的整合性。教学模式鼓励不同学科和概念的整合，使学生能够在综合性的学习环境中建立知识联系。这有助于培养学生的综合思维和解决问题的能力。

5) 有利于进行个性化学习。由于强调学生的主动参与，5E 教学模式能够更好地适应不同学生的学习风格和水平，提供更个性化的学习体验。

6) 便于评估反馈。教学模式的最后一个阶段是评估，强调了对学生学习成果的评价和及时反馈。这有助于教师了解学生的理解程度，同时也为学生提供改进的机会。

基于这些特点，5E 教学模式相较其他教学策略更有利于创建一个有趣、富有挑战性和深度学习的教育环境。同时，在该教学模式的指导下，教师对不同教学策略的选择与采纳也有了相应的规范。王健等[10]在对 5E 教学模式的分析中依次归纳出教师的教学策略，对教育工作者有指导性意见(见表 1)。

表 1. 5E 教学模式要点及教师策略归纳[10]

环节	要点	教学策略
引入	教师首先提供有意义的学习活动，以吸引学生的学习兴趣。学生要针对教师提供的实物、问题、情境或现象进行思考，联系已有的知识和经验，并暴露出错误概念，这是学习科学概念的重要基础和前提在“引入”环节，学生的已有知识与教师创设的情境之间产生了认知冲突，这是实现概念转变的重要策略之一，会激发学生进一步探究的欲望。	这个环节的教学活动形式多样，可以是教师提问、展示相异事件(discrepant event)或提供问题情境，其主要目的就是吸引学生的注意力和激发学习兴趣。这里所说的“活动”不仅仅指学生动手活动，同时还包括动脑思考。

续表

探究	在探究环节, 学生要针对特定的内容进行探究活动, 他们要观察现象、建立事物之间的联系、概括规律、识别变量, 这是引入新概念或术语的重要前提。	在此过程中, 教师的主要角色是学习的促进者, 要鼓励学生操作, 不直接说明答案, 扮演聆听、观察的角色必要时通过问题或建议的形式给予学生恰当引导。
解释	探究完成后, 学生要用自己的语言解释探究结果, 形成初步解释。然后, 教师直接给出科学的解释, 术语或概念。这是使新概念, 过程或方法明确化和可理解化的过程。需要注意的是教师要使学生在前 2 个环节的经历与新的解释或概念之间建立联系, 而且给出的新概念应简洁、清晰和直接, 也为下一环节做好铺垫。	在教学策略方面, 讲授是最常用的策略之一。此外, 教师还可以通过视频、多媒体软件等多种方式辅助新概念的阐释。
精致	学生在获得新的概念后, 需要利用这些概念尝试解决问题或解释新现象, 因此, 教师应该为学生提供时间和空间, 让他们参与讨论和获取信息, 以加强对新概念的理解, 这个过程就是新概念不断精致化的过程。教师应注意引导学生对相应的概念、过程和方法进行归纳总结, 使其从术语到内涵全方位地理解新概念。	首先教师要给学生安排一个新的学习任务, 例如提出一个问题, 要求学生以小组合作学习的形式进行讨论制订解决方案。学生可以从教师、书籍、专家、网络资源、数据库、实施实验等多种渠道获取信息, 进而解决问题。学生需要应用到在上个环节中学习到的新概念或新方法, 从而使其内化到其认知结构中。
评价	在这一环节中, 教师需要观察学生如何应用新的概念和方法来解决问题并提出开放性的问题来评价学生对新概念或方法的理解和应用情况。同时, 教师还应鼓励学生进行自评和互评	教师可以通过提问、小组讨论、记录学生的动手操作能力, 纸笔评价等多种形式对学生进行综合评价。

2. 初中科学核心素养的内涵及特点

2.1. 核心素养的内涵与特点

在过去, 教育更侧重于传授具体知识和技能, 但随着社会日月迭代, 人们逐渐认识到学生需要更广泛、更深刻的的能力来适应未来的挑战。这一认识催生了核心素养这一概念的诞生。

核心素养作为教育领域中新兴的一个关键概念, 以培养学习者在知识、技能、情感和道德等方面的全面素养为最终目标。柳汐浪教授[11]在对“核心素养”与“素质教育”的阐述中强调对核心素养的概念解释不应局限于僵硬、死板的词汇, 提出“素质教育是先天禀赋和后天教养的合成”的观点。而后天素质的培养, 包含生理、心理、文化、思想等四个不同的层面[12], 这与顾明远[13]的观点相符。

但综合可见, 对核心素养的内涵定义均着重于重视学生身心健康、培养学生终身学习能力、促进学生社会化发展三个方面的培养。

1) 重视学生身心健康

核心素养强调培养学生的自我认知和情绪管理能力[14]。这包括对自己情感的认知、理解压力来源, 以及学会有效地管理和调节情绪。通过这一核心素养, 学生能更好地应对学业压力, 促进身心健康的平衡发展; 同时, 注重

培养学生的创新和解决问题的能力，能够使學生更有信心地应对生活中的挑战，增强适应能力，从而减轻学业和生活压力对身心健康的负面影响；此外，追求学生的全面健康与生活品质[15]。这包括身体健康、心理健康和社会健康的平衡发展，从而为学生提供更全方位的支持，确保他们在学业和生活中都能够保持身心的健康状态。

总体而言，核心素养的内涵与特性与重视学生身心健康密切相关，通过培养学生的认知、情感、社交等多方面的能力，有助于他们更好地应对生活中的各种挑战，促进身心的健康与平衡发展。

2) 培养学生终身学习能力

培养学生终身学习能力是素质教育的另一个核心目标[16]。核心素养强调培养学生的自主学习和主动探究的能力，通过激发学生对知识的主动追求，培养他们主动获取信息、分析问题和解决问题的能力；同时，培养学生的批判性思维和问题解决能力是核心素养的重要组成部分[17]，通过培养学生辨别信息来源、评估信息质量，促进学生提出合理解决方案的能力；而这些特性的基础是创新能力，核心素养鼓励学生具备创新和适应性[18]。以此督促学生能够在不断变化的环境中灵活应对，勇于尝试新思路，不断改进并适应新的学习和工作场景。

3) 促进学生社会化发展

培养学生的人际交往和合作能力，以此促进学生的社会化发展是核心素养的重要方面[19]。通过帮助学生建立积极的社交关系，提升社交技能，减少人际冲突，为学生提供支持系统；同时，注重学生的团队合作和沟通技能有助于培养学生在群体中合作、分享思想、有效传达观点的能力[20]，提高团队协作和协调的水平；此外，核心素养致力于培养学生的社会责任感、公民意识与文化敏感和多元化视角[21] [22]，蕴含对社会问题的关注、积极参与社区服务，使学生成为有责任心的公民，促进学生更好地理解 and 尊重不同文化、背景和观点，促进跨文化交流和理解。

核心素养包括全面性、整合性和灵活性三个特性。其中，全面性要求学生各个方面都有所涉猎，而不仅仅是某一领域的专家；整合性强调不同素养之间的互动关系，追求在多方面的整合发展；灵活性则要求学生能够适应快速变化的社会，灵活运用所学知识和能力。

综上，核心素养的内涵与基本原理为教育提供了新的方向。它不仅关注知识传授，更注重学生综合能力的培养，旨在造就能够适应未来社会需求的全面发展的个体。

2.2. 科学核心素养的内涵与应用

科学核心素养作为核心素养的重要组成部分，对学生个体综合素质的发展起至关重要的作用，要求综合发挥不同学习领域的育人功能，将核心素养的培养有机融入学科核心概念的学习过程[23]。

新课标的实施，立足学生核心素养发展，基于科学课程的实践性和综合性定位，明确了九年义务教育一以贯之的育人目标，提炼了科学核心素养的4个维度、13个学科核心概念和4个跨学科概念，更加重视学生亲身经历科

学实践探究活动，强调学生在实践中体验和积累认知世界的经验，在实践中强化学习能力，锻炼科学思维，塑造良好的科学态度；同时，强调知识之间的相互渗透和相互联系，注重认识自然与解决问题的结合，注重科学观念与科学思维的形成和发展，注重与其他课程进行相互渗透，从而促进科学核心素养的全面发展[24]。

概括多项研究而言，科学核心素养对学生提出了全面性发展的要求，注重实践与综合运用，对学生的科学思维提升、创新意识培养等做出了强调。

1) 全面性：科学核心素养对学生包括科学知识、科学方法、解决问题的能力、创新和实践、科学伦理以及跨学科思维等方面均提出阶段性要求，注重培养学生多方面的科学素养。

2) 注重实践与综合运用：科学核心素养着重培养学生动手实践的能力，通过实验、观察等方式，让学生亲身体验科学知识的构建过程，对学生的实操能力做出了规划，同时鼓励学生将所学的科学知识和方法运用到解决实际问题中，培养他们的实际应用能力。

3) 强调科学思维与科学伦理观念培养：科学核心素养不仅关注学科知识，更注重培养学生的科学思维，包括提问、观察、实验设计和数据分析等，此外，注重培养学生对科学研究的责任心和伦理观念，强调科学活动的社会影响。

4) 重视创新意识、批判性思维培养：科学核心素养强调创新和实践，有助于培养学生的创新意识和实践能力，促进科技进步，而强调科学思维有助于培养学生的批判性思维，使其更理性地对待信息和现象，能够提升学生综合运用水平，使学生具备解决问题的全面能力，有助于提高综合素养。

但与此同时，由于注重实践和创新，教学的实施难度增加，所需资源和时间花费增加。且对学生科学素养的全面评估较为复杂，实施难度大、较难准确评估等问题突出，对具备一定科学素养的教师提出了更高的专业要求。

因此，在未来针对科学核心素养发展的教育过程中，教师可以向如何进行个性化教学、如何借助技术整合完善课堂，以及如何设计开发更为高效的评价工具体系等方面展开新的研究，力求助于进一步提高初中科学核心素养的实施效果，适应当代教育的需求。

1) 个性化教学：探索如何根据学生的个体差异，实现对初中科学核心素养的个性化培养，满足不同学生的需求。

2) 技术整合：进一步整合现代技术，如虚拟实验、在线资源，提升科学核心素养的教学效果。

3) 评估工具研发：设计更全面、有效的评估工具，全面衡量学生在科学核心素养各方面的表现。

3. 5E教学模式在初中科学教学中的应用研究

3.1. 5E 教学模式与初中科学核心素养的共性

科学教育是提升国家科技竞争力、培养创新人才、提高全民科学素质的重要基础[24]。5E 教学模式常以建构主义理论为立足点，能够让学生学习科学的兴趣和积极性得到大幅提升。有机结合学科核心素养和“5E 学习环”这种教学模式，并在教学实践中广泛运用，可以培养和发展学生科学学科核心

素养，并最终形成良好的科学核心素养[25]。而在实践中，5E 教学模式与初中科学核心素养有着显著的共性。

1) “吸引”与学科知识的激发

5E 教学模式的启动阶段旨在引起学生兴趣，激发他们对主题的好奇心。这与初中科学核心素养中强调激发学生对科学的兴趣和好奇心相契合。通过引发启发性问题、展示引人入胜的现象，教师在这一阶段激起学生对科学知识的兴趣，促使他们渴望深入学习。

2) “探究”与科学思维的培养

5E 教学模式的探究阶段注重学生的自主探究，培养他们的科学思维能力。初中科学核心素养同样强调培养学生的科学探究和解决问题的能力。通过实验、观察和提出问题，学生在探究阶段逐渐发展出分析、推理和判断的科学思维，与初中科学核心素养中的科学思维目标相互交融。

3) “解释”与学科知识的理解

在 5E 教学模式的解释阶段，教师通过整理、概括学生的探究结果，引导他们理解相关的学科知识。这与初中科学核心素养中注重学科知识的深层理解和跨学科整合相符。通过解释阶段，学生不仅仅能获得表面的事实，更能理解其背后的原理，培养对学科知识的深层次理解。

4) “迁移”与实践能力的培养

5E 教学模式的拓展阶段旨在让学生将所学知识应用到新情境中，促使他们深化对知识的理解。这与初中科学核心素养中培养学生实际应用科学知识解决问题的目标相呼应。通过实际项目、案例分析等活动，学生在拓展阶段培养了实践能力，将知识运用到实际情境中。

5) “评价”与全面素养的检验

5E 教学模式的评价阶段不仅关注学生对知识的掌握程度，更强调对学科思维和实践能力的评估。这与初中科学核心素养的评价目标一致。通过项目评估、实际表现和解决问题的能力，全面检验学生是否达到了初中科学核心素养的各个方面的要求。

可见，5E 教学模式与初中科学核心素养两者都强调通过引导学生主动参与、探究、理解和应用，全面培养学生的学科知识、科学思维和实践能力，使其具备更好的应对未来科技发展和社会需求的能力。这种共性的教学方法有望推动科学教育更加贴近学生需求，培养更具综合素养的未来科学人才。

3.2. 5E 教学模式在初中科学教学应用中的可行性分析与展望

在初中科学教学中应用 5E 教学模式，有望为学生提供更富有深度和广度的学习体验[26]。基于 5E 教学模式和科学核心素养培养的共性，将两者进行有机结合并用于初中科学教学，可以恰到好处地引起学生的好奇心和兴趣，激发学生对科学的浓厚兴趣。

两者对自主探究、问题导向的强调，更为完善地对学生独立思考、解决问题能力的提升做出了保障。同时，通过教师对学生探究结果的引导和总结，促进学生对相关学科知识的深层次理解，同时结合讲解和示范，帮助学生建立起知识框架。

此外，5E 教学模式的“迁移”阶段为学生提供将所学知识应用到实际情境的机会。通过实际项目和活动，学生能够更好地理解知识的实际应用，以培养其对应核心素养的实践能力。而最后，借助全面的评价体系，师生不仅能够关注学科知识的掌握，还强调对学科思维和实践能力的评估，有助于全面了解学生的学习情况，为个性化教学提供依据。因此，两者的结合在初中科学教学中的应用具备可行性，且有望取得显著成效。

为完善 5E 教学和科学核心素养的提升与融合，教师在进行教学过程中应侧重学生自主学习意识的培养，灵活、自动地进行课程创新与个性化教学[27]。同时，更加注重对学生批判思维形成的引导，提高学生综合素质。

综合来看，5E 教学模式与科学核心素养间相互协同、依次促进，两者在初中科学教学中进行结合应用具有可行性，既符合学生认知发展的规律，又有望促进科学素养的全面提升。通过不断的实践与总结，教育工作者能够更好地优化和完善这一教学模式，使之更好地服务于初中科学教学的实际需求。

4. 反思与展望

本文深入探讨了在核心素养的大背景下，5E 教学模式对初中科学教学所产生的影响。5E 教学模式涵盖了吸引、探究、解释、迁移和评价这五个环节，突显了学生的主体地位以及建构主义的教学理念。而科学核心素养则着重于学生的全面发展，强调实践与综合运用的重要性。5E 教学模式与初中科学核心素养之间存在着显著的共性，将两者有机结合并应用于教学实践中，能够契合学生的认知发展规律，切实有效地培育学生的科学精神和探究能力，推动良好科学核心素养的形成。

现阶段，结合 5E 教学模式与科学核心素养进行课程创新的研究较少，教师可聚焦于个性化教学、技术整合以及评估工具的开发，实现两者的深度结合，以实现学生自主学习意识的培养。同时，积极开展课程创新和个性化教学，注重引导学生形成批判性思维，全面提升学生的综合素质。基于此，通过持续的实践与总结，进一步优化和完善 5E 教学模式与科学核心素养的结合，使其更好地满足初中科学教学的实际需求，实现学生科学素养的全面提升。

Conflicts of Interest

The authors declare no conflicts of interest.

References

- [1] Bybee, R.W. (2009) The BSCS 5E Instructional Model and 21st Century Skills. Colorado Springs.
- [2] Collins, A. (1998) National Science Education Standards: A Political Document. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, **35**, 711-727.
- [3] 孔丽丽, 蒋海青. 以学生为主体的 5E 教学模式研究与实践[J]. 教育教学论坛, 2023(47): 157-160.
- [4] 张祖鑫, 韩礼刚, 彭枫. 基于 5E 教学模式的初中物理教学探索——以“比热容”为例[J]. 中学教学参考, 2023(26): 49-51.

- [5] 叶兆宁, 杨元魁. 构建STEM教育的课程观——STEM教师专业发展的必由之路[J]. 人民教育, 2018(8): 63-67.
- [6] 聂婷华, 吴晓雷. 5E 教学模式在馆校结合科学教育活动中的应用——以“太阳能车挑战赛”为例[C]//中国科普研究所. 科学教育新征程下的馆校合作——第十三届馆校结合科学教育论坛论文集. 上海: 上海科技馆, 2021: 10.
- [7] 张杏娟, 刘恩山. 5E 教学模式在发展学生能力和课程建设中的价值及作用[J]. 生物学通报, 2015, 50(2): 21-23.
- [8] 刘恩山. “21 世纪技能”呼唤科学教育改革[J]. 基础教育课程, 2010(16): 36-38.
- [9] 马文奎. 美国 BSCS 教材中的“5E”教学模式[J]. 外国中小学教育, 2002(4): 39-40.
- [10] 王健, 李秀菊. 5E 教学模式的内涵及其对我国理科教育的启示[J]. 生物学通报, 2012, 47(3): 39-42.
- [11] 柳夕浪. 从“素质”到“核心素养” [J]. 教育科学研究, 2014(3): 5-11.
- [12] 柳夕浪. 建立健全综合素质分类评价机制[J]. 今日教育, 2020(5): 10-13.
- [13] 顾明远. 核心素养: 课程改革的原动力[J]. 人民教育, 2015(13): 17-18.
- [14] 辛涛, 姜宇, 刘霞. 我国义务教育阶段学生核心素养模型的构建[J]. 北京师范大学学报(社会科学版), 2013, 1(1): 5-11.
- [15] 宋春艳, 郝春东. 中小学生学习健康核心素养培育问题[J]. 教育现代化, 2017, 4(33): 121-125.
- [16] Wagner, T. (2008) Why Even Our Best Schools Don't Teach the New Survival Skills Our Children Need and What We Can Do about It. *Public Administration Review*, **27**, 210-232.
- [17] Griffin, R. (2008) Education for Life and Work. *The Educational Forum*, **42**, 183-187. <https://doi.org/10.1080/00131727809336300>
- [18] 汪磊, 魏伟. 基于学生核心素养培育的新冠肺炎疫情下教师角色探析——以“大学生心理健康”课程线上教学模式为例[J]. 医学教育技术, 2020, 34(5): 543-547.
- [19] Darling-Hammond, L. and Bransford, J. (Eds.) (2007) *Preparing Teachers for a Changing World: What Teachers Should Learn and Be Able to Do*. John Wiley & Sons.
- [20] Perkins, D. and Blythe, T. (1994) Putting Understanding up Front. *Educational Leadership*, **51**, 4.
- [21] Leming, J.S. (2006) Smart & Good High Schools: Integrating Excellence and Ethics for Success in School, Work, and beyond (2005). *Journal of Character Education*, **4**, 83-91.
- [22] Darling-Hammond, L. and Bransford, J. (2005) *Preparing Teachers for a Changing World: What Teachers Should Learn and Be Able to Do*. *Choice Reviews Online*, **43**, 43.
- [23] 聚焦核心素养, 做优科学教育[J]. 河南教育(基教版), 2023(28): 27-31.
- [24] 张华, 杨杰, 姚建欣. 以学习表现统领核心素养的教学与评价——国际科学课程“标准-教学-评价”一致性提升策略的启示[J]. 中国教育学刊, 2023(9): 75-80.
- [25] 铁铭王. “5E 学习环”教学模式促进学生发展科学学科核心素养的实践研究[J]. 教育科学, 2022, 4(7): 92-94.
- [26] 刘欣颜, 麦纪青, 刘恩山. 运用 5E 教学模式发展学生的核心素养——聚焦生物学核心素养的教学取向[J]. 教育导刊(上半月), 2017(6): 48-53.
- [27] 崔鸿, 朱家华, 张秀红. 基于项目的 STEAM 学习探析: 核心素养的视角[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2017, 35(4): 54-61, 135-136.

Appendix (Abstract and Keywords in Chinese)

核心素养背景下“5E”教学模式对初中科学教学的影响

摘要: 5E 教学模式是一种基于建构主义教学理论的现代教育模式, 包含“吸引”、“探究”、“解释”、“迁移”和“评价”五个步骤, 强调课堂中学生的主体地位、教师的引导角色, 以及建构主义教学理念的落实。而科学核心素养作为近年来教育领域中新兴的关键概念, 对学生的全面性发展提出了更高的要求, 注重实践与综合运用, 强调科学思维的提升、创新意识的培养等。在实践中, 5E 教学模式与初中科学核心素养有着显著的共性。因此, 有机结合科学核心素养和 5E 教学模式, 并在初中科学的教学实践中创设合理的学习情景加以运用, 能够贴合学生认知发展的规律, 进而有效培养和发展学生的科学精神、探究能力, 并促进良好科学核心素养的形成。

关键词: 5E 教学模式, 科学核心素养, 初中科学, 建构主义