

指向科学素养发展的高中英语5E阅读教学实践 ——以人教版英语选必一“Unit 5 Working the Land”为例

陈 迅

黄冈师范学院外国语学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2026年3月9日; 录用日期: 2026年4月16日; 发布日期: 2026年4月28日

摘 要

分析在英语学习中融入科学素养的重要性。基于5E模式, 以(2019版)人教版高中《英语》选择性必修一Unit 5的阅读为例, 阐释培育学生科学素养的教学设计, 通过吸引、探究、解释、迁移、评价五个环节, 将科学知识、探究能力和科学态度培养融入英语阅读教学, 从而培养学生的科学素养。

关键词

5E模式, 高中英语阅读, 科学素养

Teaching Practice of 5E English Reading Teaching in Senior High School Oriented to the Development of Scientific Literacy —A Case Study of “Unit 5 Working the Land” in PEP English Selective Compulsory 1

Xun Chen

School of Foreign Languages, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Received: March 9, 2026; accepted: April 16, 2026; published: April 28, 2026

Abstract

This paper analyzes the importance of integrating scientific literacy into English learning. Based on the 5E instructional model, it expounds on the teaching design for cultivating students' scientific literacy by taking the reading passage from Unit 5 of PEP *English* (2019 edition) Selective Compulsory

1 as an example. Through the five stages of Engage, Explore, Explain, Elaborate and Evaluate, it integrates the cultivation of scientific knowledge, inquiry ability and scientific attitude into English reading teaching, so as to develop students' scientific literacy.

Keywords

5E Model, Senior High School English Reading, Scientific Literacy

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers 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

1. 引言

在全球化与科技发展推动下,英语作为国际通用语言,成为青少年获取科学知识、参与国际科学交流的重要工具,英语教育与科学素养培养的融合已成教育改革趋势。科学素养也是国民素质的重要组成部分,是社会文明进步的基础[1]。因此,国家高度重视这一改革趋势并颁布相关的政策。2021年6月,国务院印发的《全民科学素质行动规划纲要(2021~2035年)》明确提出“十四五”期间实施青少年科学素质提升行动,将弘扬科学精神融入教育教学全过程[2]。2022年9月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见》,强调激发青少年好奇心与想象力,将增强创新意识和科学兴趣纳入素质教育,推动科学精神融入教育全过程[3]。

《普通高中英语课程标准(2017年版2020年修订)》在“人与社会”主题语境中列出与科学素养相关的条目[4],要求通过英语语篇的学习,引导学生接触科学话题、积累科学相关的词汇与表达。当前高中英语教材广泛纳入科学家传记、科普说明文等语篇,成为培养学生科学素养的重要载体。但部分英语课堂仍侧重语言知识讲解与应试训练,对教材中科学素养元素挖掘不足,缺乏针对性探究式设计。于永弛指出英语课程与科学教育存在广泛交集,二者有机融合能让学生在语言学习中增长科学知识、锻炼科学能力,是提升科学素养的有效路径[5]。黄来成提出5E模式作为探究式教学模式,对兴趣培养、思维发展等具有显著促进作用[6]。

因此,本文以人教版高中英语选择性必修一“Unit 5 Working the land”为例,从5E模式视角开展教学实践探究,旨在推动科学素养教育与高中英语阅读教学的有机融合与有效渗透,提供实证参考。

2. 概念界定和可行性分析

1) 5E 教学模式的内涵

5E教学模式是美国在生物课程研发过程中,以建构主义教学理论为基础提出的教学模式。这个模式能帮助学生深刻理解科学概念、思考科学问题,并运用所学的相关知识去解决实际问题。“5E教学模式”,具体包括吸引(Engagement)、探究(Exploration)、解释(Explanation)、迁移(Elaboration)和评价(Evaluation)这五个阶段[7]。

在吸引(Engagement)阶段,教师可通过设计简短活动,激发学生好奇心、激活已有知识,让学生接触新概念。在这些活动中,需要融合学生的新旧学习经验,暴露学生已有的认知,引导学生的思维向本节课的教学目标聚焦。

在探究(Exploration)阶段,探究活动为学习者提供共同的实践体验,帮助他们梳理已有的观点、过程与技能,同时促进概念体系的构建。学生可通过不同的实践活动,运用已有知识提出新假设、探究问题、

设计并开展研究。

在解释(Explanation)阶段,教师将引导学习者重点关注“吸引”与“探究”环节中的关键内容,为他们提供展示对概念、操作技能或行为理解的机会。教师会在此阶段明确讲解新观点、新方法或新技巧。在教师指导帮助下,学生能更深入地理解知识。

在迁移(Elaboration)阶段,教师根据所学,向学生拓展相关的只是概念与技能。通过参与新的实践活动,学生对知识的理解会更加全面和深入,他们获得更多相关信息,从而来提升技能水平,并通过活动,进一步展示他们对概念与技能的掌握程度。

在评价(Evaluation)阶段,教师鼓励学生反思自身对知识的理解与技能掌握情况,同时帮助教师评估学生是否达到教学目标。教学评价主要包括形成性评价与总结性评价,学生可通过评价发现自身不足,找到自己的优缺点,教师也可据此调整教学,从而让每位学生都得到充分的发展。

2) 科学素养的构成维度

PISA 科学素养框架将科学素养定义为“学生运用科学知识解释自然现象、解决科学相关问题,做出科学判断,参与科学相关议题讨论的能力”,该定义聚焦科学素养的实践应用与综合运用属性,契合当下素养导向的教育发展需求。结合高中英语阅读教学的学科特点与教学实际,本文将科学素养进一步拆解为科学知识、科学探究能力、科学思维、科学态度四个相互关联、层层递进的核心维度,各维度兼具自身独特内涵且形成有机整体,共同构成科学素养的完整体系。

其中科学知识作为基础维度,不仅涵盖各基础学科的核心概念与原理,还包括科学研究相关的专业术语、表达形式,以及科学研究开展的基本流程与通用方法,是开展科学探究、形成科学思维的前提。

科学探究能力作为实践维度,是指学习者通过观察现象、提出问题、梳理有效信息、分析客观证据、归纳总结结论等一系列连贯步骤,主动探究科学问题、系统性获取科学信息的综合能力,是连接科学知识 with 科学应用的关键。

科学思维作为核心维度,包含逻辑思维、批判性思维与结构化思维等关键思维形式,具体表现为能对各类科学信息进行精准筛选、深度分析与系统整合,并基于客观证据与逻辑推理对科学问题做出合理推断与科学判断,是科学素养的核心支撑。

科学态度作为价值维度,则指向对科学探索本身的好奇心与求知欲,同时也包含在科学研究与实践过程中所体现出的严谨求实、坚持不懈、乐于合作、服务社会的精神品质,是推动科学知识学习、科学探究实践的内在动力。

3) 科学素养维度与 5E 教学环节的对应关系

结合 5E 教学模式的阶段特点与科学素养的构成维度,构建二者的系统对应关系,使科学素养的培养贯穿于教学全过程,各环节的培养重点明确、层层递进,具体对应关系如下表 1:

Table 1. Link correspondence diagram

表 1. 环节对应关系图

5E 教学环节	核心培养的科学素养维度
吸引(Engagement)	科学态度 + 科学知识
探究(Exploration)	科学探究能力 + 科学思维
解释(Explanation)	科学知识 + 科学思维
迁移(Elaboration)	科学探究能力 + 科学态度
评价(Evaluation)	科学素养综合维度 + 科学思维

4) 在 5E 阅读教学中培养科学素养的可行性

科学素养是一种涵盖科学知识、科学思维、科学实践与科学态度的综合性能力。具体而言，它包括掌握基础学科的核心概念，运用逻辑和批判性思维分析问题，开展科学探究并解决实际问题的能力，以及保持严谨、好奇探究的科学精神。然而，5E 教学模式为在高中英语阅读中发展学生的科学素养提供了系统化的教学实施路径。

首先，5E 教学模式具有兴趣激发与态度培养的优势。在 5E 教学模式的初始阶段“吸引”中，教师通过创设真实情境、疑问引导或趣味文本引发学生的好奇心和阅读动机，从而在情感层面激发其对科学话题的兴趣。这种积极的情感体验可以为形成长久的科学探索精神、严谨求实的科学态度奠定重要基础。

其次，5E 教学模式的流程结构具有高度适配性。5E 阅读模式所包含的“探究 - 解释 - 迁移”这几个核心环节，与科学素养所强调的“基于证据分析现象、提炼科学规律、运用知识解决真实问题”的能力要求高度匹配。该模式为科学素养的融入提供了清晰、可操作的教学阶段和教学实施路径，让培养科学素养不再抽象，而是让其贯穿于具体的英语阅读活动之中。

最后，5E 教学模式在能力培养方面具有高度契合性。在“迁移”阶段，学生将所学科学知识尝试应用于新情境、解决新问题，这一过程有效锻炼其科学实践与应用能力，体现科学素养的行动维度。在“评价”环节，学生通过“评估文本中的科学逻辑、验证信息真实性”等认知活动来展示其学习成果，教师可借此进行形成性与总结性评价，培养学生的批判性思维与科学判断力。

3. 高中英语阅读教学中运用 5E 模式渗透科学素养的教学实践

本文以人教版(2019 版)高中《英语》选择性必修一 Unit 5 阅读课为例，结合本单元的核心主题语境，阐述指向学生科学素养发展的高中英语 5E 阅读教学设计与实施路径，实现语言能力与科学素养的融合，为素养导向的高中英语阅读教学提供实践参考。

1) 学情分析

此阅读课的授课对象是高二年级学生。他们通过高一年级的学习后，学生已积累一定的词汇量和较为成熟的阅读技巧，但他们对科学研究方法的了解仍较为有限，对科学素养与科学精神的内涵也缺乏深入的理解、分析与思考[5]。尽管学生接触过许多科学家的人物传记，但英文科学传记的阅读经验相对欠缺，相关学术词汇与科学知识仍在积累过程中。因此，学生在理解和归纳科学研究步骤及相关科学精神方面可能面临一定挑战。

2) 文本分析

本课所学习的语篇是“人与社会”主题语境下的记叙文，其主要描述杂交水稻之父——袁隆平为解决粮食短缺危机，从事农业研究，经过磨难，克服科技困难，研发出杂交水稻，增加粮食产量，从而解决我国人民的温饱问题以及整个人类在地球上的生存与发展问题。在学习过程中，学生不仅能了解到研发过程中的艰辛与不易，而且还能学到相关的农业科学知识，分析并思考农业科学家——袁隆平身上的优秀品质以及农业发展对国家建设以及世界和平稳定等方面的贡献和意义。

全文运用过去时描述袁隆平过去的成就，运用现在时描述袁隆平对当前的影响，并用将来时描述袁隆平未来的梦想。该语篇的语言特点是运用一些具有概括性的词汇去侧面描述袁隆平的形象，如 a farmer at heart、a man of the soil 等。

3) 教学目标

多维度地教学目标设定是高中英语阅读教学渗透科学教育以实现多方面素养培养的基础[6]。因此，基于以上学情分析，笔者在制定指向科学素养发展的高中英语 5E 阅读的教学目标时，锁定语篇中科学教育的知识点，融合英语核心素养与英语学习活动观，将本课的教学目标设计如下：

① 概括文章大意，获取袁隆平研发杂交水稻相关的事实性信息，了解相关科学农业知识，提高对主

题的认知:

② 分析研发杂交水稻困难的原因以及归纳研发杂交水稻的科学研究步骤,提升科学研究能力;

③ 推断并总结农业科学家袁隆平的优秀品质,感受科学态度以及他对世界农业发展的贡献;

④ 探究现代农业新耕种方法,并将研究成果转成相应的科研报告,培养学生合作学习以及科学协同精神。

本节课的教学目标是高中英语阅读教学与科学教育的融合,其不仅包括对学生英语学科核心素养的培养,还包括对学生科学素养的培养。因此,学生在学习语篇的相关知识时,不仅能探究语篇的主题意义,还能增长科学知识,培养科学思维。

4) 教学过程

① 吸引阶段: 导入情景, 激发科学兴趣(5分钟)

活动 1: 教师在课件上展示人物图片,引导学生回顾教材中已学的科学家人物(如屠呦呦、爱因斯坦等),并提问学生这些科学人物有哪些成就,其成就又是如何影响社会。此后,再导入一张关于袁隆平手持水稻的图片,并再次询问是否知晓他研究杂交水稻的相关原因,引出本节课主要话题。

在吸引阶段,教师引导学生通过复习前面所学过的伟大人物以及相关成就,帮助学生形成人物传记的转移,激活学生对该话题已有的知识,增强学生对科学的好奇心和求知欲,激发科学兴趣。让学生分享与袁隆平相关的背景知识,并建立“科学成就-社会影响”的思维,降低“杂交水稻”这一抽象概念的理解门槛,为后续阅读做铺垫。

② 探究阶段: 探究文本, 培养科学思维(15分钟)

活动 2: 学生先略读阅读语篇,迅速完成段落匹配主旨大意,归纳文章的结构。随后在学生快速阅读完语篇之后,在教师引导下能够总结每段的主旨大意,划分文章部分,归纳文章的脉络(见图 1)。

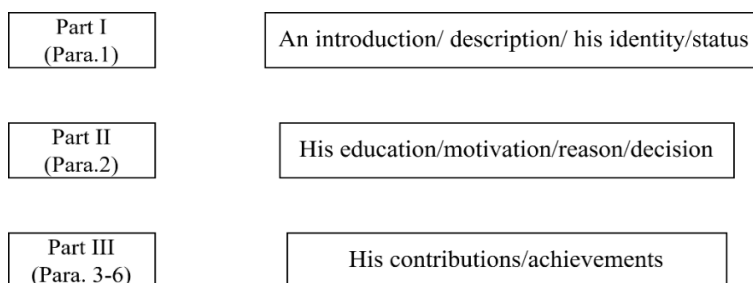


Figure 1. Article structure diagram

图 1. 文章脉络图

活动 3: 学生细读语篇,获取文章细节信息。教师引导学生阅读文章 1~2 段,并获取关于袁隆平身份、相关成就等事实性信息,并完成表格(如表 2),引导学生将碎片化知识结构化,从而培养学生内容结构化策略。

Table 2. Information summary of article paragraphs 1~2

表 2. 文章 1~2 段信息梳理表

Birthdate and place
Appearance
Major
Occupations
Title

活动 4: 教师先让学生阅读第 3 段, 并根据下列问题, 让学生关注杂交水稻研发步骤的暗线, 梳理和提炼出袁隆平研发杂交水稻的程序, 并画出科学研究步骤图(如图 2)。在此过程中, 教师播放视频, 及时补充杂交水稻的研发原理, 补充生物科学知识, 让学生进一步感知研发杂交水稻的困难, 帮助学生深入理解文本信息, 逐渐形成科学解决问题的意识和思维。

Q1: How did Yuan develop the hybrid rice. And use the verbs to draw a map.

Q2: Why was it difficult for Yuan to develop the first hybrid rice?

Q3: Why did people think it could not be created?

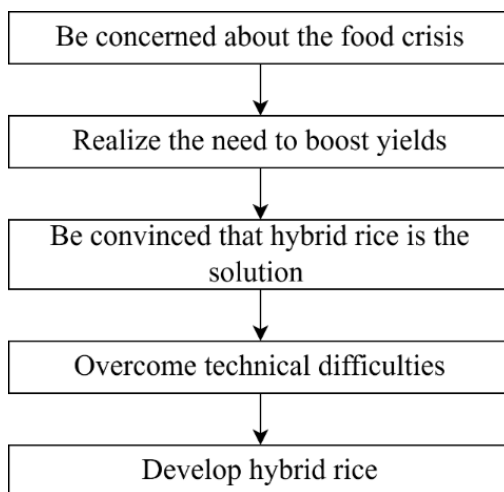


Figure 2. Scientific research steps diagram

图 2. 科学研究步骤图

活动 5: 教师让学生阅读第 4~5 段, 找出袁隆平对中国乃至世界的贡献, 并关注文本出现的相关数字。借助问题链, 让学生分析袁隆平是如何帮助中国以及其他国家。此后, 学生阅读第 6 段, 旨在让学生通过本段的信息和相关短语, 推断出袁隆平真正想过的生活, 以及对自己成就的态度, 体会袁隆平的无私奉献精神。

Q1: How was Yuan's work helped China and other countries?

Q2: Why does the author list the numbers?

Q3: What kind of life did he live?

活动 6: 学生阅读文章第 6 段, 让学生通过图表线索, 寻找袁隆平毕生追求的梦想以及成功研发海水稻的细节信息, 将文中信息结构化(如表 3)。

Table 3. Summary of key information in paragraph 6 of the article

表 3. 文章第 6 段核心信息梳理表

	His <u>former</u> vision
Mr. Yuan is old but still working hard to fulfill his dreams.	His <u>latest</u> vision
	His <u>final</u> vision

该环节是学生的阅读探究阶段, 亦是此过程中最重要的一个环节。通过相关问题链和活动任务获取文本的细节信息, 开展真实和有效的探究。在探究文本过程中, 教师通过挖掘科学知识点, 补充相关生物科学知识, 聚焦科研步骤的关键动词, 引导学生关注科学研究的相关基础步骤, 并且有意识地培养学

生的科学思维和科学探究能力，从而开发学生的科学家潜质[8]。教师引导学生由浅至深阅读文本，进行深层次阅读，学习科学知识，培养科学思维。在此过程中，所有活动均以学生为中心，学生是学习的主体，通过自主学习，小组合作和探究性学习获取相关知识。

③ 解释阶段：分析人物，挖掘科学精神(10分钟)

活动7：教师引导学生带着以下问题，再次通读全文。让学生运用整合阅读策略，从文本中找出相关的细节性信息，挖掘农业科学家袁隆平的优秀品质，并阐述语篇的主题意义。学生通过了解袁隆平这田间数十年的工作细节，体会实践出真知的科学精神，培养其严谨，坚韧的科研态度。

Q1: Can you use words to summarize the qualities of Yuan Longping? Give your reasons.

Q2: Why is Yuan called—a pioneer for all people?

在解释阶段，学生将理解和解释本节课所学的内容。教师组织学生进行讨论，分析概括袁隆平的优秀品质和科学精神。根据教师提供的问题，引导学生思考并解释，学会用细节信息去论证观点，加深其对科学知识的理解，并培养其英语表达能力和科学思维能力。同时学生也能在此过程中，把握此语篇的主题意义。

④ 迁移阶段：迁移创新，养成科学行为(10分钟)

活动8：再阅读与分析文本信息后，教师向学生展示一些图片，让学生根据提示，从本节课的知识过渡到其他杂交产品，继续拓展相关主题的科学知识，为课后时间作业做铺垫。

Q1: Apart from rice, what are some other important crops in China?

Q2: What other hybrid products do you know except hybrid rice?

活动9：通过此节课的学习，学生了解了袁隆平如何培育杂交水稻相关信息教师给学生布置作业，让学生们在课下应以小组为单位围绕农业技术这一主题，积极探究现代农业的新种植方法，并尝试写一篇科学报告(如表4)。通过此科研报告任务，模拟科学研究的分工与协作，同时培养团队合作和科学交流能力。

Table 4. Scientific report
表 4. 科学报告

Report
Research topic
Group members
Significance
Research method
Research process
Research result
Reflection

在迁移阶段，学生将在老师的带领下进一步拓展学习内容。教师在课上引导学生观察相应图片，将本节课所学——杂交水稻迁移到其他相关知识。同时，让学生了解：中国作为农业大国，农作物种类丰富，除水稻外，还有粮食作物——小麦，经济作物——棉花和油料作物——花生等重要农作物。杂交技术在农业、畜牧业、园艺等领域也广泛应用，例如杂交小麦和杂交西瓜等杂交产品。在本节课的学习中，学生知晓袁隆平研发杂交水稻的基本程序后，教师布置以科学为主题的项目式的科研报告，让学生借助互联网等其他工具，探究现代农业新耕种方法，并且鼓励学生将小组的科学成果写成逻辑清晰的科学报告(如表4)。

在此探究过程中学生可以培养其合作能力，做到做科研的严谨性，从而将科学素养外显为科学行为。

⑤ 评价阶段：及时反思，完善科学认知 (5分钟)

活动 10：教师引导学生根据评价表(如表 5)，从人物，主题，科学知识等角度进行自我评价，观察学生是否能掌握文本中的科学知识，并查漏补缺，完成自我反思。随后，教师针对学生情况提供相应的指导，帮助学生内化所学，完善科学认知。

Table 5. Self-evaluation form of learning effectiveness

表 5. 学习成效自我评价表

序号	评价内容	完全达到	基本达到	还需努力
1	能够通过阅读，概括文章大意，获取袁隆平研发杂交水稻相关的事实性信息，了解补充的科学农业知识。			
2	能够将各段落的信息结构化，能读懂数字的意义，结合文字信息深入理解文章内容。			
3	能够通过阅读，找出袁隆平研发杂交水稻困难的原因以及提取、梳理和归纳研发杂交水稻的科学研究步骤。			
4	能够根据文章细节信息，推断并总结农业科学家袁隆平的优秀品质，感受其科学态度和精神，深化对文章和主题内涵的理解。			

在评价阶段，学生将根据学习成效自我评价表，从文本信息，科学研究步骤，任务优秀品质等角度，进行自我评价。这是一个学生进行查漏补缺的好机会，根据详细的评价内容和相应等级，按照自身情况进行评价。同时，教师也会根据学生情况，对仍在的问题进行答疑，帮助学生解决困难，内化本节课所学。最后，针对全体学生本节课的学习情况，教师会进行总结性评价，以此让学生课后根据本节课的收获，进行调整与巩固。

5) 教学反思

本次 5E 阅读教学以科学素养培养为核心，结合 PISA 科学素养框架构建了科学素养维度与 5E 教学环节的对应关系，通过模块化的教学设计，实现了语言能力与科学素养的协同培养，取得了一定的教学效果，但仍需在以下方面进行改进与完善。

首先，在词汇教学的融合性上，科学相关词汇的教学应更紧密地结合科学素养的培养，不仅要让学生掌握词汇的释义与用法，还要让学生理解词汇背后的科学内涵，实现语言知识与科学知识的深度融合。

其次，在探究活动的深度上，部分探究活动仍停留在“信息梳理”层面，后续可增加更具挑战性的探究任务，如让学生分析语篇中科学表达的严谨性，或让学生尝试反驳语篇中的某个观点，进一步培养学生的批判性科学思维。

再次，分层教学需要更具有精准性。本次教学设计的活动对不同学情学生的分层指导不够精准，后续可根据学生的英语水平与科学素养基础，将学生分为不同的学习小组，设计更具针对性的任务与指导方案。

最后，在课后延伸的连贯性：课堂教学的时间有限，科学素养的培养需要课后的持续延伸，后续可设计系列化的课后探究任务，如让学生阅读其他英文科学家传记、撰写科学小论文、开展科学主题辩论赛等，实现科学素养的持续培养。

4. 结语

指向科学素养发展的高中英语 5E 阅读教学成效显著，既能激活学生先前知识、培养科学兴趣，也能引导学生深入探究文本信息、归纳科学研究步骤并补充生物科学知识以培育科学思维，还能通过分析文

本人物成就、探究科学精神来提升学生科学素养,同时促进学生迁移创新、将科学知识转化为科学行为,最终通过学生自我评价内化所学、教师答疑点拨引导,让学生实现知识与能力的深度融合、素养与思维的综合提升。

因此,在阅读教学中融入科学素养的培养,能让学生走进真实的科学研究,感受其科学精神和科学态度,也能帮助学生在学习中拓宽学生的英语学习道路,拓宽学生学习英语的视野,帮助学生形成科学思维,提升学生的文化意识[4]。

参考文献

- [1] 赵琳. 高中英语教学中发展学生科学素养的策略与实践[J]. 中小学外语教学(中学篇), 2024, 47(9): 55-60.
- [2] 全民科学素质行动规划纲要(2021-2035年) [EB/OL].
https://www.gov.cn/gongbao/content/2021/content_5623051.htm, 2021-06-03.
- [3] 中共中央办公厅, 国务院办公厅. 关于新时代进一步加强科学技术普及工作的意见[EB/OL].
https://www.gov.cn/zhengce/2022-09/04/content_5708260.htm, 2022-09-04.
- [4] 教育部. 普通高中英语课程标准(2017年版 2020年修订) [M]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [5] 于永驰. 跨学科主题学习理念下英语教学中的科学教育[J]. 中小学英语教学与研究, 2024(5): 33-37.
- [6] 黄来成. 高中英语阅读教学渗透科学教育的策略[J]. 英语教师, 2024, 24(15): 25-30.
- [7] 石瑜. 5E模式下的读写整合教学[J]. 中小学外语教学(中学篇), 2024, 47(4): 49-54.
- [8] 贺娟. 例谈高中英语阅读教学中科学素养的培养[J]. 中小学外语教学(中学篇), 2024, 47(7): 7-12.