

分类号: G633.91
学号: 20232106054

密级:
单位代码: 10759

石河子大学

硕士学位论文



基于问题解决能力培养的高中生跨学科生物学习 的实践研究

学位申请人	朱红洋
指导教师	濮晓珍 (副教授)
申请学位类别	专业硕士
专业名称	教育
研究领域	学科教学 (生物)
所在学院	生命科学学院

中国·新疆·石河子
2026年5月

分类号：
学号：20232106054

密级：
单位代码：10759

石河子大学

硕士学位论文



基于问题解决能力培养的高中生跨学科生物学习的实践研究

学位申请人	朱红洋
指导教师	濮晓珍（副教授）
申请学位类别	专业硕士
专业名称	教育
研究领域	学科教学（生物）
所在学院	生命科学学院

中国·新疆·石河子
2026年5月

《Practical Research on Interdisciplinary Biology Learning for Senior
High School Students Based on Problem-Solving Ability Training》

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

For the Degree of

Master of Education

By

ZhuHongyang

(Subject Teaching(Biology))

Dissertation Supervisor: PuXiaozhen

May, 2026

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所提交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名：朱红萍

时间：2026年5月18日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名：朱红萍

时间：2026年5月18日

导师签名：邢超

时间：2026年5月18日

摘要

跨学科学习通过整合多学科知识，引导学生在复杂、真实的情境中开展探究，是发展学生核心素养的有效途径。问题解决能力作为适应未来社会发展所需的关键能力，与跨学科学习在本质上相互支撑、彼此促进。生物学兼具理论深度与实践面向，其知识内容与真实世界问题密切相关，为跨学科学习的开展提供了丰富载体。基于此，本研究以建构主义等理论为指导，在高中生物学教学中系统设计并实施跨学科学习，旨在探究其在提升学生问题解决能力方面的实践路径与育人成效。

首先，通过文献研究法梳理国内外关于跨学科学习模式与问题解构能力的相关成果，构建了问题解决能力的结构模型与评价框架，并基于此研制了调查问卷和纸笔测验工具。其次，选取石河子市某高级中学的高一年级师生作为研究对象，借助上述工具开展现状调研，系统分析当前学生生物学问题解决能力的发展水平及其培养现状。在此基础上，结合调研结果凝练出跨学科学习的实施策略与原则，据此设计并实施了旨在提升问题解决能力的高中生物学跨学科教学案例，开展了相应的教学实践。

调查结果显示，当前高中生在生物学问题解决能力方面整体水平有待提升：在态度层面，学生对课堂问题的探究意愿较弱，面对挑战时难以保持持续的投入，倾向于依赖教师直接给出答案。在方法与策略层面，学生应对问题时思路较为固化，缺乏多样化的解题策略，难以根据情境灵活调整解决路径。在问题解决品质层面，学生在问题表征、方案评估、反思总结及知识迁移等关键环节表现不足，综合运用能力较为薄弱。与此同时，跨学科学习在教学实践中的应用仍不充分，尚未实现常态化融入日常教学。多数教师仅将其用于公开课等特定场合，缺乏系统性的课程整合。在教学评价方面，现有的评价方式较为单一，未能建立与跨学科学习特点相匹配的、具有针对性的评估体系，制约了对学生学习成效的科学诊断与持续改进。

实验研究表明，在开展跨学科主题学习后，实验班学生在分析推理与解决问题维度的能力均有所显著提升。这说明，高中生物学跨学科教学能够有效促进学生深度思考能力和创新能力的发展，有助于学生深化对生物学知识的理解与综合运用，进而提升其问题解决能力。进一步的访谈调查结果也支持这一结论。学生反馈表明，跨学科学习模式能够激发其学科兴趣，促进对知识本质的理解，并增强不同学科间的横向联系与整合意识。

综上所述，当前高中生问题解决能力整体水平不足，基于此构建的跨学科教学模型符合生物学学科特点，能够系统性地培养学生的问题解决能力。该教学方式不仅有助于改善学生的学习态度，增强知识迁移与综合应用能力，更能提升其问题解决的思维品质，从而推动生物学学业水平的整体提升。基于上述研究结果，建议在条件允许的情况下，积极推动跨学科学习在高中生物学教学中的常态化实施，以更持续、系统地促进学生核心素养的全面发展。

关键词：问题解决能力；跨学科学习；高中生物；实践研究；核心素养

Abstract

Interdisciplinary learning, by integrating knowledge from multiple disciplines, guides students to conduct inquiry in complex and authentic contexts, serving as an effective approach to developing students' core competencies. As a key ability required to adapt to future social development, problem-solving ability is inherently mutually supportive and mutually reinforcing with interdisciplinary learning. Biology, with both theoretical depth and practical orientation and close relevance to real-world problems, provides a rich carrier for the implementation of interdisciplinary learning. On this basis, guided by constructivism and other theories, this study systematically designs and implements interdisciplinary learning in high school biology teaching, aiming to explore practical pathways and educational effects of improving students' problem-solving ability.

Firstly, the literature research method is adopted to review relevant domestic and international studies on interdisciplinary learning models and problem-deconstructing ability, construct a structural model and evaluation framework of problem-solving ability, and develop a questionnaire and a paper-and-pencil test instrument accordingly. Secondly, teachers and students of Grade 10 in a senior high school in Shihezi City are selected as research subjects, and a status quo survey is conducted using the above instruments to systematically analyze the current development level of students' biological problem-solving ability and its cultivation status. On this basis, implementation strategies and principles of interdisciplinary learning are refined in combination with the survey results, and interdisciplinary teaching cases for high school biology aimed at improving problem-solving ability are designed and implemented, along with corresponding educational experiments. Finally, multiple methods including questionnaire surveys, paper-and-pencil tests, and teacher-student interviews are comprehensively used to conduct a multi-dimensional evaluation of the teaching effects of this interdisciplinary learning model in enhancing students' problem-solving ability.

The survey results show that the overall level of high school students' biological problem-solving ability needs to be improved. At the attitudinal level, students show weak willingness to explore classroom problems, struggle to maintain sustained engagement when facing challenges, and tend to rely on teachers to provide direct answers. At the methodological and strategic level, students tend to have rigid thinking when dealing with problems, lack diverse problem-solving strategies, and find it difficult to flexibly adjust solution paths according to contexts. At the level of problem-solving quality, students perform inadequately in key links such as problem representation, scheme evaluation, reflective summarization, and knowledge transfer, with relatively weak comprehensive application ability. Meanwhile, interdisciplinary learning has not yet been integrated into daily teaching on a regular basis in teaching practice. Most teachers only apply

it in specific occasions such as open classes, lacking systematic curriculum integration. In terms of teaching evaluation, existing evaluation methods are relatively simplistic, and a targeted assessment system has not been established, restricting the scientific diagnosis and continuous improvement of students' learning outcomes.

Experimental research indicates that after participating in interdisciplinary thematic learning, students in the experimental class have achieved significant improvements in the analytical reasoning and problem-solving. This demonstrates that interdisciplinary teaching in high school biology can effectively promote the development of students' in-depth thinking and innovative abilities, help students deepen their understanding and comprehensive application of biological knowledge, stimulate their interest in the subject, and thereby enhance their problem-solving ability. Further interview survey results also support this conclusion. Student feedback reveals that the interdisciplinary learning model facilitates understanding of the essence of knowledge and strengthens the awareness of horizontal connection and integration among different disciplines.

In summary, the overall level of high school students' problem-solving ability is insufficient. The interdisciplinary teaching model constructed in this study conforms to the disciplinary characteristics of biology and can systematically cultivate students' problem-solving ability. This teaching approach not only helps improve students' learning attitudes and enhance their knowledge transfer and comprehensive application abilities, but also elevates their thinking quality in problem-solving, thus promoting the overall improvement of academic performance in biology. Based on the above findings, it is recommended that, where conditions permit, the regular implementation of interdisciplinary learning in high school biology teaching be actively promoted to more continuously and systematically foster the all-round development of students' core competencies.

Key words: problem-solving ability; interdisciplinary learning; high school biology; practical research; core competencies

目录

摘要.....	I
Abstract.....	II
第一章 绪论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.1.1 问题解决能力：21 世纪适应社会所需要的核心能力.....	1
1.1.2 跨学科学习是问题解决能力培育的重要路径.....	1
1.1.3 生物学学科特点.....	2
1.2 研究意义.....	3
1.2.1 理论意义.....	3
1.2.2 实践意义.....	3
1.3 国内外研究现状.....	3
1.3.1 问题解决能力研究现状.....	3
1.3.2 跨学科学习研究现状.....	7
1.4 研究内容.....	10
1.4.1 高中生生物学跨学科学习与问题解决能力现状调研.....	10
1.4.2 面向问题解决能力培养的高中生物学跨学科教学设计.....	10
1.4.3 高中生物学跨学科教学实践与效果评估.....	11
1.5 研究方法.....	11
1.5.1 文献研究法.....	11
1.5.2 问卷调查法.....	11
1.5.3 访谈法.....	11
1.5.4 案例分析法.....	12
1.5.5 实验研究法.....	12
1.6 技术路线.....	12
第 2 章 核心概念和理论基础.....	13
2.1 概念界定.....	13
2.1.1 跨学科.....	13
2.1.2 跨学科学习.....	13
2.1.3 问题解决能力.....	14
2.2 理论基础.....	14
2.2.1 建构主义学习理论.....	14
2.2.2 多元智力理论.....	15

2.2.3 学习结构迁移理论	15
2.2.4 后现代课程论	15
第3章 高中生生物跨学科认知与问题解决能力现状调查	17
3.1 调查目的与对象	17
3.2 调查思路	17
3.3 调查方法	18
3.3.1 问卷法	18
3.3.2 访谈法	20
3.3.3 数据统计	24
3.4 小结	27
第4章 基于问题解决能力培养的高中生物跨学科学习教学设计	28
4.1 高中生物学必修二教材跨学科知识点梳理	28
4.1.1 高中生物学与化学的交叉渗透分析	28
4.1.2 高中生物学与物理的交叉渗透分析	28
4.1.3 高中生物学与数学的交叉渗透分析	29
4.1.4 高中生物学与政治的交叉渗透分析	29
4.1.5 高中生物学与地理的交叉渗透分析	30
4.1.6 高中生物学与历史的交叉渗透分析	31
4.2 生物跨学科教学模型设计原则	32
4.2.1 情境生活化原则	32
4.2.2 人文渗透性原则	33
4.2.3 评价多元化原则	33
4.2.4 学生主体性原则	34
4.3 以问题解决为核心的生物跨学科教学模型设计原则	34
4.3.1 教学设计阶段	36
4.3.2 教学过程阶段	36
4.3.3 教学评价阶段	37
4.4 基于教学模型的高中生物跨学科教学设计	38
4.4.1 高一必修二“生物有共同祖先的证据”教学设计	38
4.4.2 高一必修二“DNA 的结构”教学设计	52
4.4.3 小结	62
第5章 基于问题解决能力培养的高中生物跨学科学习的教学实践	63
5.1 研究目的和对象和设置	63
5.2 研究方法	63

5.3 结果与分析	64
5.3.1 后测试卷结果分析	64
5.3.2 实验班学生访谈结果	71
第 6 章 结论与展望	73
6.1 研究结论	73
6.1.1 问题解决能力发展不足制约高中生综合素养提升	73
6.1.2 构建了适合生物学教学的跨学科教学模型	73
6.1.3 跨学科教学对学生问题解决能力的促进作用	74
6.2 研究反思	74
6.2.1 跨学科教学应重视地域特色的整合	74
6.2.2 跨学科教学应重视学生差异化的学习支持	74
6.2.3 跨学科教学需加强教师专业协同与资源建设	75
6.3 研究展望	75
6.3.1 研究不足	75
6.3.2 研究展望	75
参考文献	77
附录	83
附录 A 高中生生物学问题解决能力调查问卷	83
附录 B 前测后测试题	85
附录 C 学生跨学科学习调查	88
附录 D 教师访谈提纲	91
致谢	92
作者简介	94

第一章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 问题解决能力：21 世纪适应社会所需要的核心能力

问题解决能力是指个体运用既有知识、技能与思维方式应对各类实际问题的综合素养。从人类文明演进的角度看，社会发展始终贯穿着不断发现问题、提出问题、分析问题与解决问题的循环过程^[1]。面对气候变化、资源短缺等全球性挑战，问题解决能力更是人类提出适应性策略、形成创造性方案的关键支撑。在信息化、复杂化的时代背景下，该能力不仅成为个人应对现实挑战的核心工具，也被视为衡量职业适应性与发展潜力的重要指标。

我国近年来持续推进教育改革，尤其重视人才自主培养与创新能力的提升。2019 年至 2022 年，党中央、国务院相继发布多份文件，将教育改革置于国家发展的核心位置，反映出对创新型人才的迫切需求^[2]。《普通高等学校招生全国统一考试大纲》也强调试题应注重考察学生综合运用知识解决实际问题的能力。由此可见，问题解决能力不仅影响学生的学业表现，更与当前教育评价导向紧密相连^[3]。这意味着，教育目标已从单纯传授知识与常规技能，转向培养学生的主动学习与探究能力，使其能够在陌生情境中有效迁移和应用所学^[4]。相比知识积累，问题解决能力更强调个体的主动性、学习能力、分析能力、创造力及协作能力，因而被普遍视为 21 世纪适应社会发展的核心能力^[5]。在生物学教育中，系统培养该能力，不仅呼应国家课程与考试改革方向，更是为学生应对未来社会复杂挑战奠定关键基础。

1.1.2 跨学科学习是问题解决能力培育的重要路径

在新时代复合型创新人才培养的背景下，跨学科学习已成为推动教育转型、回应国家战略需求的重要路径^[6]。传统的分科教学虽有助于夯实学科知识基础，但也容易导致学科思维固化，使学生在面对真实复杂问题时，难以突破学科边界、灵活调动多学科知识进行系统性解决。这种单一学科的教学模式，在某种程度上割裂了知识的内在联系，限制了学生综合运用知识解决实际问题的能力发展，已难以适应社会对高层次、复合型人才的迫切需求^[7]。习近平总书记在中央人才工作会议上明确指出，要“着力培养具有战

略科学家潜质的复合型人才”^[8]。在此背景下，跨学科主题学习作为一种突破学科壁垒、强化学科融通的教育方式，不仅契合社会对人才能力结构的新要求，也与国家人才强国战略高度同频。国际上，许多教育强国已将其作为提升教育质量、增强国家竞争力的战略选择^[9]。

从育人实践看，跨学科学习能够有效打破学科间的认知壁垒，引导学生在真实、综合的问题情境中，开展基于多学科视角的探究与实践。例如，在生物学教学中整合化学、物理、地理乃至伦理等学科内容，围绕“生态环境保护”“基因编辑伦理”等议题展开深度学习，不仅有助于学生形成系统性、结构化的知识网络，更能锻炼其综合分析、创新决策和团队协作等关键能力^[10]。这种以问题为导向、以跨学科为支撑的学习模式，为学生从“知识接受者”向“问题解决者”转变提供了重要路径。因此，推动跨学科学习在基础教育阶段的系统开展，不仅是对国家战略与课程改革方向的积极响应，更是培养学生问题解决能力、适应未来社会复杂挑战的必然选择。

1.1.3 生物学学科特点

生物学本质上是一门具有天然交叉属性的学科，从微观的分子机制到宏观的生态系统，生物学的知识体系本身即融合了化学、物理、数学、地理等多学科的原理与方法。例如，理解生命活动的稳态调节机制需结合物理学中“平衡”与“反馈”的思想，解释生物大分子的结构与功能则建立在化学官能团与化学键的基础之上，而种群动态的数学模型则反映了统计学、计算科学在生物学中的应用。在科学史上，众多重大生物学突破——如 DNA 双螺旋结构的揭示、神经递质传递机制的阐明、生态模型的建构等——无一不体现出多学科交叉融合的鲜明特征^[11]。这充分表明，生物学不仅是自然科学的重要组成部分，更是连接和整合多个学科领域的纽带。

《普通高中生物学课程标准（2017 年版 2020 年修订）》明确提出要“加强学科间的联系与综合”，倡导教师“在真实、复杂的问题情境中，引导学生综合运用所学知识进行分析和探究”^[12]。生物学与物理、化学、地理、信息科学等学科的深度交融，已催生出生物化学、生物物理学、生物信息学、生态建模等一系列新兴交叉领域，展现出学科发展的前沿趋势。生物学教育若局限于本学科知识教学，将难以帮助学生形成对生命现象的整体性、系统性和发展性理解，也无法真正培养学生应对复杂现实问题的能力。反之，通过跨学科学习，教师可引导学生围绕“生物多样性保护与区域可持续发展”“公共卫生事件中的流行病学分析”“合成生物学与伦理安全”等真实、综合议题展开探究，在此过程中，学生不仅需整合多学科知识，更要经历发现问题、设计方案、收集证据、逻辑推理、评价反思等一系列科学思维与实践过程，从而系统性提升其问题解决能力^[13]。

然而，当前高中生物学教学实践中仍普遍存在“学科孤立、知识割裂、情境脱离、

评价单一”等问题。许多课堂教学仍以灌输知识为主，缺乏对学生探究能力和跨学科思维的系统培养^[14]。这既制约了生物学学科的育人价值实现，也难以满足新时代对复合型、创新型人才的培养需求。因此，开展基于问题解决能力培养的高中生物跨学科学习实践研究，不仅是深化课程改革、落实新课标理念的必然要求，更是强化学科育人功能、提升学生核心素养的关键路径。

1.2 研究意义

1.2.1 理论意义

在理论层面，本研究通过系统梳理问题解决能力的结构要素与学科表现，阐明生物学问题解决能力的内涵特征与形成机制。以此为基础，构建以问题解决为导向的生物学跨学科学习理论框架，深化对跨学科教学在学科关键能力培养中作用机制的认识，拓展学科能力发展的理论视域，为相关领域的理论探索与实证研究提供系统的分析路径与概念参照。

1.2.2 实践意义

在实践层面，本研究聚焦生物学学科特性，构建具有可操作性的跨学科教学活动框架，系统拓展生物学问题解决能力的培养路径，可为一线教师开展跨学科教学提供具体、系统的实践指引与案例参照，同时通过教学实证，为跨学科教学理念在学科教学中的有效落地提供实践依据与模式支撑，从而促进理论建构与教学实践之间的良性互动与协同发展。

1.3 国内外研究现状

1.3.1 问题解决能力研究现状

1.3.1.1 国外研究现状

个体在真实情境中借助认知手段处理并攻克实际问题的综合能力，即为问题解决能力。国外学界针对该能力的探究，大体可归为两条主线展开：一是问题解决的过程模型，二是基于问题解决的教学模式。在问题解决过程方面，研究者从不同角度提出了多种模型。Gick 将问题解决划分为理解表征、探寻解法、实施作答与反思评估四个阶段，尤为突出问题表征在整个进程中的枢纽意义，并指明这一过程并非单向线性推进，而是呈现循环往复的迭代特点^[15]。Wallas 从创造性思维出发，提出包括准备、酝酿、明朗、验证

的四阶段模型。1996年，Beyer等学者更是将其细化为明确问题、表征问题、选取或建构解决策略、落实执行方案、归纳总结与结果核查六个具体环节^[16]。各类阶段划分虽各有侧重，但其内在逻辑却高度一致，均旨在消解问题初始状态与预期目标状态间的隔阂^[17]。学者们亦在上述过程模型的基础之上，对与之适配的问题解决教学模式展开了进一步探索。针对结构良好的问题，Lohman倡导采用基于问题的学习模式，其过程包括：呈现问题并引导学生澄清问题及相关事实、分析问题原因、形成解决思路、明确需进一步学习的知识与资源、分解研究任务、分工开展独立探究，最后整合新知，重新审视并修正问题解决方案^[18]。这些教学模式为在学科教学中系统培养学生的问题解决能力提供了重要的理论参照与实践路径。

在众多教学模式中，基于问题的学习（Problem-Based Learning, PBL）因其在培养学生问题解决能力方面的显著效果，成为研究最为集中的模式之一并受到广泛关注。PBL最初源于医学教育领域，为应对传统医学教育中理论与实践脱节、学生临床能力不足等问题，首次系统引入PBL课程的是加拿大麦克马斯特大学医学院，该模式成为经典范例。在此基础上将其教学过程系统归纳为包括问题澄清、问题分析、提出假设、确定学习议题、自主学习、分享与应用知识、总结反思，概括为“七步跨越”，为PBL的规范化实施提供了清晰框架^[19]。随着教育理念的发展，PBL广泛渗透到多个学科领域与不同教育阶段，逐步超越医学教育范畴。Valdez等人的研究表明，PBL与传统讲授式教学相比，能够更有效地促进学生问题解决能力的发展^[20]。近年来，随着信息技术的进步，学者们进一步探索技术与PBL的融合，借助多样化的教学策略提升学生的问题解决能力。例如，Hooft利用无线移动设备开展课内外联动的连接式教学，在提升学习兴趣的同时有效培养了学生的问题解决能力。此外，数字游戏、课外拓展活动、基于Videoscribe的多媒体学习以及融入积极情感设计的多媒体环境等策略，均被证实能显著提升学生在不同学科尤其是数学等领域的问题解决能力。这些研究体现了技术支持下的教学创新在能力培养方面的潜力，也为跨学科、多模态的问题解决教学提供了实践参考^[19]。

此外，经济合作与发展组织(OECD)自2000年起发起的国际学生评估项目(PISA)，每三年开展一次对学生科学和数学素养的评估。PISA首次将“问题解决能力”纳入测评体系，并采用纸笔形式对其进行考察，评估维度涵盖问题解决过程、问题类型与认知方法等。随着测评框架的不断演进，PISA在此基础上进一步融入了意志与情感因素，并转向基于计算机的测评方式，以更真实、动态地评估个体在复杂情境中的问题解决表现^[20]。随着社会分工日益细化，合作已成为学习与工作中不可或缺的环节，人与人之间通过协作解决问题的能力愈发重要。根据Hesse等人的相关理论研究表明，合作问题解决是一种融合协作技能与问题解决能力的高阶综合能力。PISA首次将“合作问题解决”纳入正式测评范畴，标志着该能力在国际教育评价体系中获得系统关注，也反映出21世纪人才培养目标从个体能力向协同能力的延伸。

总之,问题解决能力研究已经形成从过程模型、教学模式到测评体系系统积累。PBL等模式与信息技术融合拓展了培养路径,PISA 测评也推动其向合作化、情境化发展。然而,现有研究在跨学科情境下仍显不足:学科融合深度有限,缺乏与学科逻辑深度整合的能力模型与实践框架;技术应用对认知与协作机制的支持有待深化,多是停留于工具层面;评价体系对过程性、动态性能力发展的关注不足,更侧重结果。未来还需加强学科本位的理论建构、系统化的教学设计、技术赋能的学习机制研究,并发展过程性综合评价体系,以推动该领域持续深化。

1.3.1.2 国内研究现状

在问题解决过程这一研究领域,国内学者们从多元视角出发,形成了各具特色的理论认识。袁维新等人构建了相应的五步教学模式,并把问题解决的完整流程概括为发现并剖析问题、提出并验证假设等关键阶段,其中也包含情境创设、问题呈现等具体实施环节^[21]。张立国等学者在系统梳理国内外相关成果后,进一步搭建出更为细致的过程模型,其内容涵盖问题表征、多方案生成、最优方案筛选、方案执行落实、成效评估反思以及方案优化调整等步骤。王磊等人则面向实验类问题的解决,提出了独具针对性的流程框架,具体包括问题表征与剖析、方案设计与实施、结果检验以及自我反思与动态调整等内容^[22]。虽然不同研究者在阶段划分与术语表述上存在一定差异,但其内在逻辑高度统一,即通过一系列认知活动与操作行为,缩小问题起始状态与预期目标状态之间的差距,最终实现问题的有效解决。基于对问题解决过程模型的清晰界定,国内研究者也从多个维度对其在教学实践中的应用展开了深入探究。王国华等人的研究结果显示,以问题解决为核心构建的学习活动模型,能够有效提升学习者的批判性思维能力与整体思维层次^[24]。在跨学科教学中,梁灵辉等人以问题解决为主线设计主题学习模型,可为学习任务设计与活动组织提供系统参照;杨晓娟等学者在课程资源开发领域的研究则表明,依据问题解决流程设计的微课具备更优的教学实效,以问题解决为导向同样被视作推动微课体系持续发展的重要路径^[23]。这些研究从不同层面体现了问题解决过程理论在优化教学结构、促进学科融合、支持资源开发等方面的实践价值。

上述研究从不同层面印证了问题解决过程理论在优化教学结构、推动学科融合、助力课程资源开发等方面所具备的实践意义。与此同时,国内学界围绕学生问题解决能力的培育展开了大范围研究,并逐步形成了多层次、系统化的培养策略体系。多数研究将重心放在模型建构层面,试图通过结构化的理论框架为教学实践提供系统性指导,例如问题解决模型、能力发展模型、深度学习导向模型、APT 教学模型、能力培养模型以及学习活动模型等^[24]。部分研究侧重于理论建构,但缺乏实证检验,导致模型的实际效果尚不明确。然而,经王薇等人的实验验证的策略展现出积极成效,例如“学习目标—活动设计—评价标准—教学策略”一体化的教学范式以及在翻转课堂中运用问题支架,

均能有效促进学生问题解决能力发展。对小学生群体,李丹等人发现可基于学校整体视角,通过课程整合等方式系统培养该项能力。课堂教学方面,王薇等人的研究强调在注重学科知识积累的同时,应加强问题解决一般方法的训练,重视问题表征与元认知能力的形成,引导学生掌握解决策略、成为策略型学习者^[25]。教学实践同样证明,问题式学习模式对提升学生问题解决能力具有积极作用。各学科领域的相关探索也在持续深化:化学实验教学能够有效促进学生问题解决能力的发展;物理学科可借助图像分析与数学建模的方式,提升学生解决物理问题的综合能力;英语学科构建的“问题情境—学科基础—多元目标”三维教学模型,有助于打破学用脱节的教学困境;生物学科则可将问题解决流程融入各教学环节,或基于 PISA 框架设计实践性作业,以此实现对小学生问题解决能力的系统化培养^[25]。

已有研究成果显示,学习者问题解决能力的发展受多重因素共同作用,总体可归纳为个体内在因素与教学外部因素两大类。从个体因素来看,程序性知识对问题解决能力具备最强的预测效力,陈述性知识的影响次之。数学信念系统与陈述性知识均能对学生问题解决能力作出有效预测,其中陈述性知识的作用更为突出^[26]。此外,过度的学习焦虑会干扰问题表征阶段的信息调取,影响策略选择阶段的类比与迁移过程,并在执行与评价环节削弱元认知监控的效能^[24]。从教学因素来看,教师所选用的教学方法对学生问题解决能力的发展具有显著影响,教师的具体教学行为同样发挥重要作用,例如针对低学段学生,不同的读题指导方式会直接影响其数学问题解决的表现。这些研究成果提示,教学设计应当兼顾学生个体差异与教学策略选择,通过二者的协同配合,为学生问题解决能力的形成与发展提供系统性支持。

在问题解决能力的评价工具开发方面,学术界已开展多维度、多视角的探索。我国以问题解决过程为依据通过台湾地区学者黄茂在等人,从面对问题的态度、处理问题的方法策略、问题解决的完成质量三个维度搭建了评价体系。刘友霞于 2015 年在此框架基础上,编制出适用于高中阶段学生的问题解决能力自评量表。其他学者也从不同角度开展测评研究:2023 年梁晓构建了问题解决能力表现水平框架,高翔等人则开发了相应的测评框架并设计配套测试试题,以此实现对学习者问题解决能力的系统评估。随着信息技术与教育教学的深度融合,数字化学习环境对问题解决能力提出了新的要求,传统的问卷测量、纸笔测验等一系列方式在刻画学生再面临实际问题解决能力时存在明显局限^[26]。因此,依托信息技术的新型评价方式逐步兴起,例如借助学习分析技术、虚拟模拟情境、交互式任务等数字化手段,推动问题解决能力评价向情境化、过程化、智能化方向转型。这些研究为技术赋能环境下科学、动态地评估学生问题解决能力提供了全新思路与方法支撑^[27]。

国内研究在过程模型、教学模式、跨学科融合、学科教学应用等方面取得丰富成果,测评工具从量表向技术赋能方向发展^[28]。然而,仍存在以下不足:其一,部分理论模型