

分类号: G633.91
学号: 20232106053

密级:
单位代码: 10759

石河子大学

硕士学位论文



基于模型建构的高中生物学深度学习的教学 实践研究

学位申请人	王冬梅
指导教师	王秀爽 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：20232106053

密级：
单位代码：10759

石河子大学

硕士学位论文



基于模型建构的高中生物学深度学习的教学 实践研究

学位申请人	王冬梅
指导教师	王秀爽 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

**Research on Teaching Practice of Deep Learning in High School
Biology Based on Model Construction**

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Education (Ed.M)

By

Wang Dong-mei

Subject Teaching(Biology)

Dissertation Supervisor: Prof. Wang Xiu-shang

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：



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：



时间： 2026 年 5 月 18 日

导师签名：



时间： 2026 年 5 月 18 日

摘要

当前，我国基础教育正从“知识本位”向“素养本位”深度转型，“核心素养”已成为育人的根本遵循与核心指向。深度学习作为一种强调知识深度理解、批判性思维与迁移应用的学习方式，已成为落实核心素养的重要路径。然而，如何在教学中有机融入深度学习理念、构建可操作的课堂教学模式，仍是当前教育研究亟待破解的关键问题。本研究以促进学生深度学习为目标，以模型建构教学为路径，开展教学实践研究，探究融入深度学习理念的模型建构教学的可行性和有效性，旨在为一线生物学教师开展促进学生深度学习的教学实践提供简单参考。

首先，本研究系统梳理了深度学习与模型建构的理论基础与研究现状，并采用问卷调查与访谈法分别对学生和教师进行调查，从不同视角对当前学生深度学习水平及模型建构教学现状进行诊断分析。结果显示：当前高中生生物学科深度学习整体处于中等偏上水平，但各维度发展不均衡，批判性与创新性思维能力偏低成为制约深度学习的关键短板；学生对模型建构价值认同较高但实践能力不足，呈现“认知高、实践低”的知行脱节现象；教师虽认同其理论价值，但受时间、资源等制约实施困难。基于此，本研究依据新课标要求与建模原则对教学内容进行系统梳理，以深度学习理论为指导，深入解读深度学习路线，结合模型建构的基本步骤，构建“感知—选择—建构—检验与修正—展示与评价—迁移与应用”六环节教学流程，并依据学情与教学条件开展本土化教学设计。

其次，选取前测成绩无显著差异的两个班级分别作为实验班与对照班。实验班采用模型建构教学，围绕《DNA 的结构》《表观遗传》《种群基因组组成的变化》三节内容，分别侧重物理模型、概念模型与数学模型的建构；对照班采用相同教学内容，但以讲授法为主，以此开展对照实验。

最后，采用师评与自评相结合的方式教学效果评价。结果显示：实验班深度学习水平总分前后测均值差为 10.24 分 ($p < 0.001$)，各子维度 p 值均小于 0.05，水平显著提升。学业成绩方面，实验班前后测成绩平均排名提升 9.6 名 ($p < 0.05$)，排名显著高于对照班；学生自评得分实验班较对照班高 16.45 分 ($p < 0.001$)。课堂观察显示，学生主动回答、正确回答、主动提问及课后提问次数均递增，课堂参与度显著提高。建模成品纵向对比，在科学性与创新性上均有提升。上述结果表明，在生物学习过程中，实验班学生已从被动接受转变为主动建构，从浅层理解提升至深度加工，切实达成了深度学习。

综上，在高中生物课堂开展模型建构教学是可行的，且建模资源丰富，物理、概念、数学三类模型各有侧重、相互补充。本研究所构建的基于模型建构的高中生物学深度学习的教学模式能够有效促进学生深度学习水平的提升，同时验证模型建构为深度学习提供了可操作的认知路径，二者间具有内在契合性。基于研究结论，提出以下教学建议：树立“建模即学习”的教学理念，开展融入深度学习理念的模型建构教学，注重三类模型的整合应用，完善多元化的评价机制。

关键词：高中生物学；模型建构；深度学习；教学设计；教学实践

Abstract

Basic Education system in China is undergoing a profound transformation from a “knowledge-centered” approach to a “competency-oriented” framework, with “core competencies” now serving as the fundamental principle and core focus of educational development. Deep learning, as a learning approach that emphasizes deep understanding of knowledge, critical thinking, and the transfer and application of learning, has become an important pathway for implementing core competencies. However, integrating deep learning concepts into teaching practices and developing actionable classroom models remain critical challenges in current educational research. This study aims to promote students’ deep learning through model-based instructional design, conducting practical teaching research to evaluate the feasibility and effectiveness of competency-driven teaching models. The findings are intended to provide actionable references for biology educators in advancing deep learning practices in classroom settings.

Firstly, this study systematically reviewed the theoretical foundations and research status of deep learning and model construction, and conducted surveys and interviews with students and teachers respectively to diagnose the current levels of students’ deep learning and the implementation status of model construction teaching from multiple perspectives. The results showed that the overall deep learning level of high school biology students was above average, yet the development across dimensions was unbalanced, with critical and creative thinking being particularly low and acting as key bottlenecks limiting deep learning. Students highly recognized the value of model construction but lacked practical ability, presenting a phenomenon of “high cognition but low practice”. Teachers, though acknowledging its theoretical value, faced difficulties in implementation due to time and resource constraints. Based on this, following the requirements of the new curriculum standards and modeling principles, this study systematically organized teaching content, interpreted the deep learning route in depth guided by deep learning theory, and combined the basic steps of model construction to propose a six-stage teaching cycle: “perception - selection - construction - testing and revision - presentation and evaluation - transfer and application”, and carried out localized instructional design according to students’ characteristics and teaching conditions.

Secondly, two classes with no statistically significant difference in pretest scores were selected as the experimental class and the control class, respectively. The experimental class received model-based instruction, with the three lessons : “The Structure of DNA”, “Epigenetics”, and “Changes in Population Gene Composition” - focusing respectively on physical, conceptual, and mathematical model construction.

The control class was taught the same content but primarily through a lecture-based approach, thereby conducting a controlled experiment.

Finally, teaching effectiveness was evaluated using a combination of teacher evaluation and self-evaluation. The results showed that the total score of deep learning level in the experimental class increased by 10.24 points between pretest and post-test ($p < 0.001$), with all sub-dimensions also showing significant improvement ($p < 0.05$). In terms of academic achievement, the average class ranking of the experimental class improved by 9.6 places ($p < 0.05$), which was significantly higher than that of the control class; the self-evaluation score of the experimental class was 16.45 points higher than that of the control class ($p < 0.001$). Classroom observations revealed that the frequencies of students' voluntary responses, correct responses, active questioning, and after-class questioning all increased, indicating a marked improvement in classroom engagement. Longitudinal comparisons of modeling products also showed improvements in both scientific accuracy and innovativeness. The above results indicate that, in the process of biology learning, students in the experimental class shifted from passive acceptance to active construction and from surface understanding to deep processing, thereby genuinely achieving deep learning.

In conclusion, implementing model construction teaching in high school biology classrooms is feasible, supported by abundant modeling resources where the three types of models each have distinct focuses and complement each other. The deep learning teaching model for high school biology based on model construction developed in this study can effectively enhance students' deep learning capabilities, while demonstrating that model construction provides actionable cognitive pathways for deep learning-a mutually reinforcing relationship. Based on research findings, the following teaching recommendations are proposed: Establish the educational philosophy of "modeling as learning," integrate deep learning principles into model construction instruction, emphasize the integrated application of three model types, and refine diversified evaluation mechanisms.

Key words: High school biology; Model construction; Deep learning; Teaching design; Teaching practice

目录

第1章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 深度学习契合时代发展需求	1
1.1.2 模型建构落实核心素养要求	1
1.1.3 模型建构教学满足课堂教学诉求	2
1.2 研究目的与意义	2
1.2.1 研究目的	2
1.2.2 研究意义	3
1.3 研究现状	3
1.3.1 深度学习的国内外研究现状	3
1.3.2 模型建构国内外研究现状	6
1.3.3 基于模型建构的高中生物学深度学习研究现状	7
1.4 研究内容	8
1.5 研究方法	8
1.5.1 文献研究法	8
1.5.2 问卷调查法	9
1.5.3 访谈法	9
1.5.4 内容分析法	9
1.5.5 实验研究法	9
1.6 研究思路	10
第2章 核心概念与理论基础	11
2.1 核心概念界定	11
2.1.1 深度学习	11
2.1.2 模型建构教学	13
2.2 理论基础	14
2.2.1 建构主义理论	14
2.2.2 认知发展理论	14
2.2.3 学习迁移理论	14
2.2.4 SOLO 分类评价理论	15
第3章 高中生物学深度学习和模型建构教学现状调查与分析	16

3.1	调查目的	16
3.2	调查问卷的编制与信效度分析	16
3.2.1	问卷编制	16
3.2.2	信效度分析	18
3.3	调查对象	20
3.4	问卷数据分析	20
3.4.1	高中生深度学习情况分析	20
3.4.2	高中生物学教学中模型建构的应用现状分析	29
3.5	教师访谈提纲的编制与结果分析	33
3.5.1	访谈提纲编制	33
3.5.2	访谈结果分析	33
3.6	调查结论	35
3.6.1	学生层面：认知与态度较高，但实践能力薄弱	35
3.6.2	教师层面：认知存在差异，实施面临挑战	35
3.6.3	学校层面：资源支持不足，机制保障有待完善	36
第 4 章	基于模型建构的高中生物学深度学习的教学设计	37
4.1	教学设计依据	37
4.1.1	满足课程标准要求	37
4.1.2	符合模型建构原则	39
4.2	教学内容梳理	39
4.2.1	物理模型	39
4.2.2	概念模型	42
4.2.3	数学模型	43
4.3	教学流程设计	45
4.3.1	深度学习路线	45
4.3.2	模型建构步骤	47
4.3.3	基于模型建构的深度学习教学流程	48
4.4	教学案例设计	50
4.4.1	物理模型建构教学案例：DNA 的结构	50
4.4.2	概念模型建构教学案例：表观遗传	55
4.4.3	数学模型建构教学案例：种群基因组成的变化	60
第 5 章	基于模型建构的高中生物学深度学习的教学实践	66
5.1	实践目的	66
5.2	实践对象	66

5.3 实践过程	67
5.3.1 变量控制	67
5.3.2 实践过程	68
5.3.3 实践结果评价	68
5.4 实践结果统计与分析	68
5.4.1 成绩分析	68
5.4.2 课堂观察分析	72
5.4.3 学生自评分析	74
5.4.4 作品分析	76
5.4.5 讨论与总结	76
第6章 结论与展望	79
6.1 研究结论	79
6.1.1 模型建构教学与深度学习具有内在契合性	79
6.1.2 高中生物课堂开展模型建构教学具有可行性	80
6.1.3 基于模型建构的深度学习教学模式具有显著的教学效果	80
6.1.4 三类模型在教学中各有侧重、相互补充	80
6.2 教学体会与建议	80
6.2.1 树立“建模即学习”的教学理念	81
6.2.2 遵循模型建构的教学流程	81
6.2.3 注重三类模型的整合应用	81
6.2.4 完善多元化的评价机制	82
6.3 不足与展望	82
6.3.1 不足之处	82
6.3.2 研究展望	82
参考文献	83
附录	88
致谢	100

第1章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 深度学习契合时代发展需求

随着“互联网+”时代的深入发展，信息获取方式发生根本性变革，学生在享受海量学习资源便利的同时，也面临知识碎片化、学习浅表化的现实困境。互联网环境下，部分学生倾向于机械记忆，缺乏对知识内在逻辑的深度探究与批判性思考，长期如此，易导致思维固化。与此同时，国际竞争日益聚焦于人才质量的较量，各国纷纷将培养具备自主学习能力、深度思考能力、创新意识及终身学习的高素质全面发展人才上升为国家战略。在此背景下，我国基础教育正从“知识本位”向“素养本位”深度转型，2018年10月，教育部等六部门发布的《关于实施基础学科拔尖学生培养计划2.0的意见》中明确提出“促进学生自主深度学习、建构知识体系、形成多维能力”^[1]。可见，深度学习作为一种指向知识深度理解、批判性思维与迁移应用的学习方式，已成为培养学生多维能力的有效路径，学生自主深度学习既是对新时代发展需求所做出的积极回应，也是信息时代培育全面发展的优质人才不可或缺的关键环节。然而，如何在教学中有机融入深度学习理念，构建可操作的课堂教学模式，仍是当前教育研究亟待破解的关键问题。

1.1.2 模型建构落实核心素养要求

在提倡素质教育的背景下，我国《普通高中生物学课程标准（2017年版2020年修订）》（以下简称《新课标》）中提出核心素养，分为“生命观念”“科学思维”“科学探究”“社会责任”四个维度，其中科学思维这一维度的发展要求学生能够基于生物学事实和证据运用模型与建模等方法对生命现象及规律进行探讨、阐述，并能够对生物学议题进行批判性审视或论证^[2]。基于此，模型建构是落实高中生物学科核心素养的重要路径。在生物学教学领域，常用的三类模型分别是：物理模型、概念模型及数学模型^[3]，适用于不同教学内容。通过开展模型建构教学，引导学生搭建模型，运用批判性思维对模型进行检验与修正，并将模型迁移应用于其他问题情境，这不仅体现了“做中学”的理念^[4]，也与深度学习理念高度契合。在模型建构的过程中，促进学生深度体验实践过程，强化知识迁移、反思能力，养成批判性与创造性思维，提升动手实践及合作交流

能力，在模型迁移应用中培养社会责任感。因此，融入深度学习理念的模型建构教学更有助于落实生物学学科核心素养。

1.1.3 模型建构教学满足课堂教学诉求

经查阅文献材料及深入一线教学不难发现，模型在高中生物学课堂中的使用频率并不低，但以已有的实物模型为主，借助教具开展教学对于学生理解抽象复杂的生物学知识有一定效果，但并未凸显其在课堂中的主体地位，缺乏学生主动参与课堂实践、积极思考的过程。而模型建构教学恰恰可以弥补这一不足，提倡学生在动手实践的过程中，主动对所学内容进行加工利用、内化新知。然而，当前高中生物学教学中模型建构策略的实施成效尚不突出。究其原因，一方面受制于课时紧张与教学内容繁重的矛盾，模型建构活动本身耗时较长且需要充分的课前准备，导致不少教师倾向于直接展示现成模型，未能引导学生深度参与建模过程。这使得多数学生对抽象复杂的生物学概念和机理仍是机械记忆，缺乏对内在原理的真正理解，模型的教学潜能未能得到充分挖掘。另一方面由于缺少充分课前准备，学生对于模型建构过程不够清晰，使得其大部分处于“照葫芦画瓢”的模仿状态，从而导致此活动的开展浮于表面，并未在建构模型的过程中对所学知识进行有效加工、内化及运用。基于此，将深度学习的理念有机融入模型建构教学，既是高中生物学教学的内在诉求，也是对教育改革的积极响应。

综上，利用模型建构教学促进学生深度学习的发生具有一定的必要性和可行性。因此，本文将以“深度学习”为目标，以“模型建构”为路径，在建构模型过程中融入深度学习理念，引导学生依托生物学事实与证据，开展模型建构，对生命现象及其规律加以阐释并实现迁移应用，以此提升高阶思维能力，最终落实生物学学科核心素养的培养目标。

1.2 研究目的与意义

1.2.1 研究目的

本研究以深度学习为价值导向，以模型建构为实践路径，在系统梳理相关理论的基础上，通过问卷调查与访谈法，对当前高中生在生物学学习中的深度学习水平及模型建构教学的实施现状进行诊断分析。针对发现的问题，构建基于模型建构的高中生物学深度学习教学模式，围绕物理模型、概念模型与数学模型三类建模方式，对人教版高中生物学教材内容进行了系统梳理，并设计了以深度学习理念为指导的模型建构教学流程。同时，结合教学实践与课堂反馈，验证该教学模式在促进学生深度学习方面的实际效果，

以期为一线生物学教师改善学生学习现状、提高学生学习水平、落实学科核心素养提供一定的实践参考。

1.2.2 研究意义

1.2.2.1 理论意义

本研究立足于深度学习与模型建构两大教育理念，在高中生物学视域下探究二者的内在关联与整合路径，对促进高中生生物学科深度学习具有一定的理论价值。首先，本研究对物理模型、概念模型和数学模型在高中生物教学中的具体内容和呈现方式进行了系统梳理，并对深度学习理念融入模型建构教学的各个环节，设计了具有实操性的教学模式，为模型建构教学的理论体系提供一定的补充，并提升了其在高中生物学教学中的适用广度。此外，本研究通过实证调查与教学实践，初步检验了模型建构教学与深度学习之间的内在契合性，尝试丰富了深度学习在学科教学中的发生路径，以期深度学习理论的本土化与学科化发展提供一定的参考。

1.2.2.2 实践意义

本研究聚焦高中生物教学实际需要，针对学生在学习中的浅层化问题以及模型教学开展不足的现状，提出了切实可行的教学改进方案，对实际课堂教学具有一定的参考价值。第一，本研究对人教版高中生物学全套教材中三类模型进行了系统梳理，为教师开展模型教学提供了内容指引和教学参考。第二，本研究所提出的六环节教学模式，为教师设计教学活动提供了简单思路，有助于引导学生从被动接受转向主动探究，改善浅层化学习现状。第三，通过教学实践验证，本研究对改善学生的学习方式和学习水平提供了可借鉴的教学案例和评价工具，可供后续研究者或一线教师直接使用或参考改进。

1.3 研究现状

1.3.1 深度学习的国内外研究现状

深度学习最早起源于人工神经网络的研究，后作为一种算法思维主要被应用于人工智能和计算机科学领域，随着学习科学的不断发展，深度学习逐步与教育深度融合，在教育领域逐渐得到广泛应用，受到高度重视^[26]。值得一提的是，计算机领域的深度学习是一种算法，教育学领域的深度学习是指人的学习，二者又具有本质区别^[27]。

1.3.1.1 国外研究现状

国外对于教育领域的深度学习的研究最早可追溯到 1956 年瑞典教育心理学家 Ference Marton 和 Roger Saljo 的阅读理解教学实验^[28]，其选择瑞典的大学生作为研究对象，通过教育实验法对大学生的阅读情况展开研究，发现学生在学习过程中对于信息的处理具有浅层与深度的区别，并于 1976 年联名发表论文《学习的本质区别：结果和过程》，在该文中强调深度学习是相对于浅层学习的一个概念，是一种学习方式，即深度学习者善于把握知识的内在联系^[29]。这被认为是教育学领域首次明确提出“深度学习”。随后，Biggs 等人在实践应用和实证研究的基础上对深度学习进行拓展和延伸，认为深度学习是一种高水平或者主动地对知识进行认知加工的学习方式，对应的浅层学习则是对知识进行低水平认知加工^[30]，从而使之成为相对成熟的理论体系。

(1) 课堂教学方面

通过阅读文献发现，大部分促进深度学习的策略基本围绕着如何促进学习者的自我认知领域、人际交往领域和个人发展领域的的能力开展^[31]。Foundation 发起的美国研究院（AIR: American Institutes for Research）组织已在全美建立 500 多所体验式深度学习学校。AIR 在 SDL（Study of Deeper Learning: Opportunities and Outcomes）研究项目中定义了深度学习的六维能力^[32]，具体包括：掌握核心学科内容、批判性思维与问题解决、有效沟通、协作能力、学会学习、学术心态。该理论是对深度学习较为完整的解释，并提出深度学习是指对课程内容和学生在学习或认知过程中产生的事物的本质的深刻理解，在此基础上将学习的内容应用于实际问题，提高学生解决实际问题的能力。

(2) 学习效果评价方面

有关深度学习的相关实践研究难点均在于如何评价学生深度学习的发生，国外关于深度学习评价研究较为丰富，经历了从量化工具开发到多元化评价体系构建的演变过程，始终围绕如何科学测量与表征深度学习这一核心问题展开。评价方法日益多元，形成了自我报告量表、编码标准、条件化测量与眼动追踪等主要测量方法。

在量化评价领域，Biggs 等人开发的学习过程问卷（SPQ: Study Process Questionnaire）及其修订版 R-SPQ-2F 是最具影响力的测量工具，从学习动机与学习策略两个维度区分深度学习与浅层学习^[33]，在高等教育研究中得到广泛应用。MSLQ 问卷则从自我调节学习视角测量学习动机与策略，为深度学习评价提供了补充工具。

在质性评价领域，SOLO 分类理论通过将学习结果划分为前结构、单点结构、多点结构、关联结构与抽象拓展五个层次^[34]，衡量学生思维结构的复杂性。该理论已在科学教育中用于评估学生概念理解深度，并被运用于同伴互评情境下的深度学习分析。

在评价框架层面，美国国家研究委员会（National Research Council, NRC）2012 年报告将深度学习所发展的能力划分为认知、人际与个人三大领域^[35]，William & Flora Hewlett 进一步将其细化为批判性思维、问题解决、有效沟通、协同工作、学会学习与

学术心志六项核心能力^[36]。这一框架突破了传统认知本位的评价局限，为全面评估学生的深度学习水平提供了更为系统的理论参照。

综观国外深度学习评价研究，可归纳出以下特征：评价维度从认知领域向人际与个人领域拓展，评价理念从学习方式的二维区分走向综合素养的全面评估，评价工具从单一的自我报告量表发展为量化与质性方法多元并存的格局，实现学习水平的多维度量化。但经典测量工具（R-SPQ-2F、SOLO 分类理论等）在跨文化情境中的适用性仍需进一步验证，尤其是在不同学科、不同学段中的效度问题尚未得到充分解决，在大规模推广前仍需解决评分准确性与可解释性等关键挑战。

1.3.1.2 国内研究现状

相较于国外，国内对于深度学习的研究起步较晚，然而，古代哲学家们就学习的本质和过程进行了深刻的思考和探索，例如，孔子提出的“学而不思则罔，思而不学则殆”以及孟子强调的“君子深造之以道，欲其自得之也”等名言，其思想均体现对学习过程中的批判性思维和对认知加工过程的重视，这些思想皆具有深度学习的本质精髓^[35]。为了更加清晰地展现我国深度学习的整体研究情况并把握深度学习研究的发展趋势，基于 CNKI 数据库，采用可视化分析的方法，整理了 2000—2026 年深度学习相关主题的研究数量（图 2-1）。

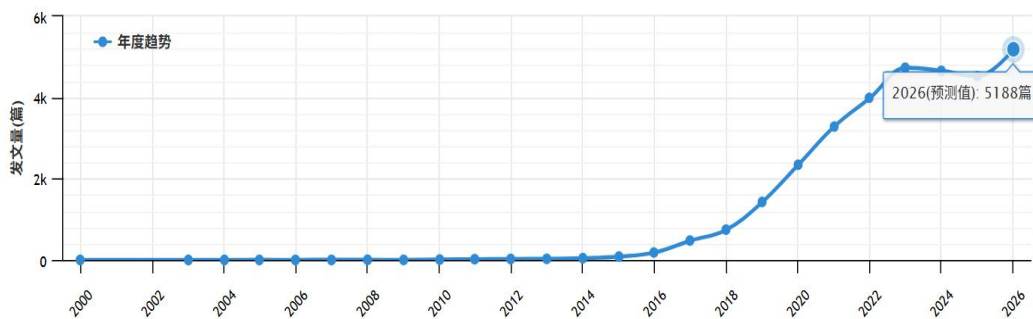


图 1-1 2000—2026 年“深度学习”主题发文量逐年分布图

Figure 1-1 Annual distribution of publications on the topic of 'deep learning' from 2000 to 2026

由图 1-1 可知，2000—2015 年深度学习研究较少；2016—2026 年，深度学习研究步入快车道，研究总量呈指数型增加。在教育领域，何玲学者最早梳理了深度学习的起源，结合布鲁姆的教学目标分类学对深度学习下定义以及介绍其所具备的特点，并总结了促进深度学习的教学策略^[37]。在此基础上，郭华学者给予深度学习更广泛的定义，“所谓深度学习，就是指在教师引领下，学生围绕着具有挑战性的学习主题，全身心积极参与、体验成功、获得发展的有意义的学习过程”^[38]，对于深度学习意义的解析，该学者从教育者和学习者的角度进行了统一性探索。其中“有挑战性的学习主题”，意味着改变以往孤立的知识点、不能有效地管理自己的知识体系、被动地接受学习的局面，

强调知识点的内在联系；而“全身心积极参与”则要求学生亲历学习过程，这样有意义的学习才会真正发生，这与《新课标》提出的课程基本理念之一——“教学过程重实践”不谋而合。

在生物学教学领域，自2014年9月起，教育部组织专家团队着手研究开发深度学习教学改进项目，并推出了深度学习学科教学指南系列丛书，由王健主编的《深度学习：走向核心素养（学科教学指南·初中生物）》中指出了初中生物深度学习的概念^[39]。苏科庚指出，深度学习的目的在于通过教学实践引导学生积极参与知识或信息的获取，并建立起其自主的学习过程和相关关系，帮助其深入领会核心知识并培养科学思维及应对复杂问题的能力^[40]。秦秉乾认为，高中生物学深度学习所指的意义在于，在生物学教学中，教师们通过指导学生对生物学知识的深入思考与学习，以达到突破浅层知识的境界，同时扩大生物学知识的广度与深度的教育教学效果^[41]。

在评价方面，学者王祖浩将评价分为结果性评价和过程性评价，结果性评价包括学业成就、综合评价、概念图法等；过程性评价包括眼球，追踪法和问卷调查法^[42]。殷常鸿等学者也认为深度学习评价指标应该有过程描述和具体表现两个方面^[43]，应当过程性评价和结果性评价相结合，多角度评价学生的深度学习，明确评价标准。同时该学者进一步整合皮亚杰发生认识论与SOLO理论，构建了“皮亚杰—比格斯”深度学习评价模型及其量化标准，为教学实践中的深度学习评价提供了更具操作性的框架。

总体来说，当前国内学科教学领域对深度学习的研究仍然存在一定局限性，表现在多数研究的讨论集中在理论研究，对实际应用和具体实践的探索较为不足。然而，深度学习在改善学生“假学习”方面展现出了显著效果。高中生物课堂教学融入深度学习理念，能够有效激发学生的学习积极性的同时，还能为学生提供合作交流、实践探索的机会，故在高中阶段生物学科开展关于深度学习的教学实践具有一定的必要性和紧迫性。

1.3.2 模型建构国内外研究现状

1.3.2.1 国外研究现状

1995年，Gobert与Buckle提出，模型可视为对某一系统所作的简化表征，它可以代表一个事件、一个对象或其他实体，并着重强调了系统的具体方面^[44]。这一观点获得了国外学界的广泛认同。与此同时，模型建构教学法最早由美国物理学家David Hestenes提出，他将其应用于物理教学实践，进而发展出一种新型的教学模式^[45]。随后，这一模式逐渐被众多科学家推广至不同学科领域。到了1999年，美国颁布的《国家科学教育标准》中，特别强调了模型建构在教学中的核心地位，并明确了学生应当掌握的基本技能以及科学学习的关键内容。其中，基本技能涵盖模型的建立、分析、修正与评价；科学学习的核心内容则包括模型的运用、科学事实、基本概念、基本原理及理论框架^[46]。