

深度学习理念下高中生函数学习困难成因分析及教学对策研究

孟之钰, 张丽春

北华大学数学与统计学院, 吉林 吉林

收稿日期: 2026年4月2日; 录用日期: 2026年5月2日; 发布日期: 2026年5月11日

摘要

函数是高中数学的核心与难点, 学生常陷入浅层学习困境。本文基于深度学习理论, 从认知结构、教学过程、评价方式等多维度分析高中生函数学习困难的根本成因, 主要包括符号理解与表征转换障碍、概念网络构建薄弱、高阶思维与应用迁移不足, 以及教学中情境缺失、探究浅表、评价单一等问题。针对性地提出以“理解-迁移-创新”为导向的教学对策体系, 通过创设“具身-阶梯”情境、设计“辨析-联结”活动、运用“变式-建模”任务、实施“过程-多元”评价, 促进学生深度理解、有效迁移与持续发展, 为高中数学函数教学实现深度学习转向提供实践参考。

关键词

深度学习, 函数, 学习困难, 教学对策, 高中数学

Research on the Causes of High School Students' Function Learning Difficulties and Teaching Strategies under the Concept of Deep Learning

Zhiyu Meng, Lichun Zhang

School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

Received: April 2, 2026; accepted: May 2, 2026; published: May 11, 2026

Abstract

Functions are the core and difficulty of high school mathematics, and students often fall into the

predicament of shallow learning. Based on the theory of deep learning, this paper analyzes the fundamental causes of high school students' difficulties in learning functions from multiple dimensions such as cognitive structure, teaching process, and evaluation methods. The main problems include obstacles in symbol understanding and representation transformation, weak construction of the concept network, insufficient high-order thinking and application transfer, as well as the lack of context in teaching, superficial exploration, and single evaluation. Targeted teaching countermeasures are proposed, oriented towards "understanding - transfer - innovation", through creating "embodied - step-wise" contexts, designing "discrimination - connection" activities, applying "variant - modeling" tasks, and implementing "process - multi-dimensional" evaluations, to promote students' deep understanding, effective transfer, and continuous development, providing practical references for the transformation of deep learning in high school mathematics function teaching.

Keywords

Deep Learning, Functions, Learning Disabilities, Teaching Strategies, High School Mathematics

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

函数是刻画现实世界变量间依赖关系的基本数学模型,贯穿整个高中数学课程,是连接代数、几何、概率统计等领域的枢纽,更是学生形成数学核心素养的关键载体[1]。然而,在实际教学中,函数历来是高中生普遍感到学习困难的内容之一。许多学生能够记忆公式、模仿解题,但在面对概念辨析、图像变换、实际应用及综合问题时往往束手无策,表现为“听得懂、不会用”“练得多、想不深”[2]。这种困境反映出学生的学习多停留在事实记忆与程序操作的浅层层面,未能进入触及知识本质、构建关联结构并实现迁移应用的深度学习状态。

深度学习(Deep Learning)作为一种强调批判性理解、信息整合、知识建构与迁移应用的学习理念,为破解这一教学困境提供了新的理论视角与分析框架。它关注学习者在理解基础上,将新知融入原有的认知结构,并能在新情境中解决问题、创造新知[3]。因此,从深度学习理念的角度审视高中生函数学习困难的深层成因,并探索相应的教学优化路径,对于提升函数教学质量、发展学生数学思维能力具有重要的理论与实践意义。本文旨在结合教学实践观察与相关理论,对高中生函数学习困难进行归因分析,并在此基础上构建促进深度学习的教学对策体系。

2. 深度学习理念的内涵及其对函数学习的观照

深度学习是相对于孤立记忆、机械训练的浅层学习而言的。在教育领域,它强调学习者在动机驱动下,主动、批判性地整合新知识,与原有认知结构建立实质性联系,并能在复杂、真实的情境中灵活迁移与应用,最终实现元认知能力提升与问题解决创新[4]。其核心特征包括:知识批判与理解、信息整合与建构、迁移应用与解决、元认知与反思。

将深度学习理念观照函数学习,理想状态下的“深度函数学习”应表现为:学生不仅能识别函数的定义形式,更能理解其对应关系的本质与解析式、图像、表格、语言等之间的灵活转换;不仅能画出基本初等函数的图像,更能理解参数变化对函数性质与图像的全局性影响,并能从图像中抽象出代数关系;不仅能解决常规题型,更能识别现实问题中的函数模型,并运用函数思想进行推理、预测与决策;能在

学习过程中不断反思自己的理解过程, 建立函数与方程、不等式、数列、几何等知识的广泛联系, 形成结构化的知识网络。而当前高中生函数学习存在诸多困难, 恰恰是偏离了这一深度状态的体现。

3. 深度学习视角下高中生函数学习困难的多维成因分析

基于深度学习理念的审视, 高中生函数学习困难是学生认知基础、教学内容处理、教学过程实施及教学评价导向等多因素相互作用的结果。

3.1. 学生认知层面的内生成因

3.1.1. 符号理解与表征转换的障碍

函数涉及抽象的数学符号语言(如 $f(x)$, $y = g(x)$), 学生常对函数知识的抽象性感到疑惑, 高中教材中也缺少了很多生动形象的图画, 并且教师讲课时也很少将函数知识与生活实际所联系[5]。学生往往将函数视为一个“公式”或“曲线”, 而难以把握其作为“动态对应关系”的本质。比如大部分学生常在由解析式想象图像或者由图像写出性质等方面存在困难, 尤其是面对分段函数、抽象函数等复杂形式时, 学生出现了表征单一或转换僵化的情况, 这阻碍了学生对于函数的深度理解。

3.1.2. 概念本质与关系网络的建构薄弱

学生往往孤立记忆单个函数的性质, 对概念间的逻辑关系理解模糊, 比如在理解指数与对数的互逆关系、幂函数与指数函数的区别等方面存在问题。学生无法将函数概念、性质、图像及其与方程、不等式、导数的联系整合成层级清晰、联系紧密的认知网络。这种碎片化的知识存储方式无法支撑学生在复杂的数学问题中快速提取信息与有效迁移。

3.1.3. 高阶思维与应用迁移的能力不足

深度学习强调对知识的分析、整合、评价与创造。学生在函数学习中大量时间耗费在模仿性练习上, 缺乏对定义域优先、数形结合、分类讨论、函数与方程思想等策略性知识的深度体验与反思。在面对实际应用问题或者开放探究性问题时, 通常难以完成“实际问题数学化 - 建立函数模型 - 求解模型 - 反思解释”的完整思维链条, 迁移应用能力薄弱。

3.2. 教学实施层面的外显障碍

3.2.1. 情境创设缺失, 意义建构浅显

教师在教学中常从形式化定义直接引入函数, 缺乏从学生生活经验或科学情境中提炼变量关系的再创造过程。学生对函数学习的价值与意义感知不足, 学习动机偏向应试, 难以激发深度探索的内在动力。

3.2.2. 探究过程压缩, 思维参与表浅

为追求教学效率, 教师常将函数性质、图像特征等结论直接告知, 或通过快速演示替代学生的自主探究。这就使学生失去了通过“列表、描点、观察、归纳、猜想、验证”来发现规律的机会, 让他们的思维停留在被动接受与记忆层面, 而批判性思考与主动建构因此被削弱。

3.2.3. 教学方式单一, 忽视个体差异

现今教师大多仍处于“统一讲授、统一练习”的授课模式, 这种模式难以照顾到学生在函数学习起点、表征偏好(代数型或几何型)、思维速度上的差异。部分学生“消化不良”, 另一部分学生“营养不足”, 均无法进入适合自身认知水平的深度学习状态。

3.2.4. 评价导向偏颇, 强化机械训练

学生当前的教学评价机制多以封闭性、计算性题目为主, 侧重考查程序性知识的熟练度, 而对概念

理解深度、表征转换灵活性、建模应用能力及思维过程质量的考查均存在不足。这种评价导向反过来强化了机械训练、题海战术的浅层学习模式。

4. 促进深度学习的函数教学对策体系构建

针对以上成因,教学应从“知识传递”转向“意义建构与思维生长”,构建以促进学生深度理解、有效迁移和持续发展为目标的策略体系。

4.1. 创设“具身-阶梯”情境,促进意义深度建构

4.1.1. 具身化引入,联结经验

函数概念教学应从丰富的现实情境或数学内部情境入手,比如先讲授匀速运动的路程与时间、购物金额与折扣、细胞分裂数量与时间、同几何图形面积与边长的关系等,引导学生经历从识别变量到分析变量间的关系再到尝试构建表征的过程,体会函数是描述变化规律的天然工具,为其抽象定义奠定坚实的经验基础与意义锚点。

4.1.2. 阶梯化设问,驱动探究

教师在设计学习活动时应提供由浅入深、层层递进的问题链。例如,在研究指数函数图像与性质时,可依次设问:用描点法画出 $y=2^x$ 和 $y=0.5^x$ 的图像,通过图像直观感知形状;观察这两个图像的共同特征与差异,猜想底数 $a>1$ 和 $0<a<1$ 时图像的一般规律;从定义域、值域、单调性、特殊点等方面系统归纳出指数函数的性质;思考底数 a 为何不能等于1或小于0?为何图像必过(0,1)点?通过阶梯式问题,引导学生从操作感知走向理性归纳,从具体案例走向一般结论。

4.2. 设计“辨析-联结”活动,深化概念网络构建

4.2.1. 强化辨析,明晰本质

教师应针对函数与映射、奇偶性与对称性、幂函数与指数函数、反函数与反比例函数等这些易混淆的概念设计辨析性任务。例如,通过列举对应关系让学生判断是否为函数;通过图像平移或对称变换让学生辨析图像对称与函数奇偶性的关系。通过辨析可以深化学生对概念内涵与外延的理解。

4.2.2. 构建联结,形成结构

教师在教学中应有意识地建立横向与纵向联结。在横向联结方面,教师可以强化函数在数、式、图、表之间的互译训练。先给出一个实际情境描述,要求学生用解析式、表格、图像等多种方式表示函数关系。在纵向联结方面,建立函数知识内部的层级结构以及函数与外部知识的联系,比如函数与方程、不等式、数列、导数、解析几何等有何联系。教师可运用概念图、思维导图等工具,引导学生定期对函数知识进行梳理、整合,从而可视化其认知结构。

4.3. 运用“变式-建模”任务,驱动思维高阶发展

4.3.1. 深化变式,促进迁移

教师在设置学生的练习题目时应超越简单的模仿练习,设计多层次变式问题。例如,改变函数的表达形式或参数取值,突出其对应关系的本质不变性;改变问题的条件、结论或解题策略,如在研究含参二次函数在给定区间上的最值问题时,参数的变化会导致分类讨论;将函数与方程、不等式、几何、导数等知识综合,设计跨章节问题。通过变式教学能帮助学生剥离问题表层特征,触及数学对象的本质结构,实现举一反三的迁移。

4.3.2. 项目化建模, 解决真实问题

教师可以设计基于真实或模拟真实的小型建模项目。例如, 涉及距离函数与最值问题可以建立“优化校园快递收取点的位置”模型; 涉及分段函数问题可以建立“家庭用电阶梯计价方案分析”模型; 涉及数据拟合与函数模型的选择问题可以建立“本地 PM2.5 数据变化趋势分析与预测”模型。学生在经历提出问题、收集数据、建立模型、求解检验、报告结果的完整建模过程中, 可以综合运用函数知识、信息技术工具与协作能力, 体验函数作为数学工具的威力, 同时有利于学生发展创新能力与实践能力。

4.4. 实施“过程-多元”评价, 支持学习持续发展

4.4.1. 关注过程性评价

教师应将评价融入学习过程, 通过课堂观察、提问、讨论、小组活动表现、探究报告、学习日志等方式, 评估学生的思维参与度、理解深度、合作交流与元认知水平。更要针对评价结果做到及时反馈, 帮助学生调整学习策略。

4.4.2. 评价方式与内容多元化

在纸笔测试中应增加考查概念理解、表征转换、逻辑推理和简单建模的题目比例, 例如概念辨析题、图像信息阅读理解题、开放探究题、实际应用题等。同时, 采用作品评价与表现性评价等多种方式, 例如, 评价学生所做的函数建模报告和概念图、让学生进行题目讲解然后评价学生的解题思路。这样可以全面评估学生在知识、能力、态度方面的进展。教师评价学生不仅要评定, 更要促进学生的学习, 成为推动学生深度学习的杠杆。

5. 结束语

函数学习的深度决定了学生数学思维的高度。当前高中生函数学习的困难根源在于教与学的过程未能有效引导和支持学生从浅层记忆走向深度建构, 而深度学习理念为此提供了清晰的诊断框架与改革方向。本文认为, 突破困境的关键在于教学的系统性变革: 在教学起点上, 应该重视情境创设与意义激发; 在教学过程中, 应该深化概念辨析与网络构建, 强化探究活动与思维参与; 在任务设计上, 要运用变式与建模驱动高阶思维; 在教学评价上, 转向过程性与多元化, 以评促学。这些对策相互关联, 共同构成一个支持深度学习的函数教学生态系统。

在未来的教学实践上, 我们需在此基础上结合具体学情进行创造性实施。教师自身对函数本质的深刻理解、对深度学习理念的认同与践行以及运用信息技术赋能探究与建模的能力, 都是教学改革成功的重要保障。只有通过持续探索方能使函数教学真正成为培育学生数学核心素养、启迪智慧、面向未来的坚实阵地。

基金项目

吉林省高教学会科研课题(重点自筹): 以学生为中心的数字化混合教学模式研究——以大学数学课程为例(JGJX2022C50)。

参考文献

- [1] 陈鑫笑. 高中函数学习障碍分析及教学对策研究[D]: [硕士学位论文]. 洛阳: 洛阳师范学院, 2016.
- [2] 王全牢. 基于教材例题变式拓展的高中数学深度学习课堂构建策略[N]. 安徽科技报, 2026-02-13(009).
- [3] 王海梅. 深度学习理念下小学数学教学策略探究[J]. 数学学习与研究, 2026(4): 18-21.
- [4] 吴雅婷. 基于深度学习理念的高中数学概念教学设计研究——以“函数的单调性”为例[J]. 理科考试研究, 2026, 33(3): 33-36.
- [5] 高鑫. 高一学生的函数学习障碍研究[D]: [硕士学位论文]. 石河子: 石河子大学, 2022.