

情境认知理论对高中数学教学的启示

——以“直线与平面垂直”为例

何 晶, 易成强

黄冈师范学院数学与统计学院, 湖北 黄冈

收稿日期: 2026年3月11日; 录用日期: 2026年4月16日; 发布日期: 2026年4月28日

摘 要

情境在教学中的地位十分重要, 情境的作用不在于情境本身, 而在于通过情境促进学生的认知。高中数学教学中建立对情境认知的理解, 并以之指导教学实践, 可以让数学教学得到新的启发。基于情境认知理论的核心观点, 以“直线与平面垂直”的教学为例进行分析, 得出情境认知理论对高中数学教学的三个启示: 创设恰当的问题情境; 开展多样的实践活动; 构建有效的学习共同体。

关键词

情境认知理论, 高中数学教学, 直线与平面垂直

Implications of Situated Cognition Theory for High School Mathematics Teaching

—A Case Study of “Perpendicularity of a Line and a Plane”

Jing He, Chengqiang Yi

School of Mathematics and Statistics, Huanggang Normal University, Huanggang Hubei

Received: March 11, 2026; accepted: April 16, 2026; published: April 28, 2026

Abstract

The role of context in teaching is of great significance. The role of context does not lie in the context itself, but in promoting students' cognition through it. Establishing an understanding of context cognition in high school mathematics teaching and using it to guide teaching practice can bring new inspiration to mathematics teaching. Based on the core viewpoints of situated cognition theory, taking the teaching of “perpendicularity of a line and a plane” as an example for analysis, three

inspirations of situated cognition theory for high school mathematics teaching are drawn: creating appropriate problem contexts, conducting diverse practical activities, and building effective learning communities.

Keywords

Situated Cognition Theory, High School Mathematics Teaching, Perpendicularity of a Line and a Plane

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. 问题提出

随着课程改革不断深化, 数学教育正经历从知识本位向能力本位的转型, 其更关注学生数学学科核心素养的达成。《普通高中数学课程标准(2017年版 2020年修订)》强调高中数学教学以发展学生数学学科核心素养为导向, 创设合适的教学情境, 启发学生思考。提倡独立思考、自主学习、合作交流等多种学习方式, 促进学生实践能力和创新意识的发展[1]。而传统数学教学则更注重基础知识的掌握, 忽视了培养学生解决复杂问题的能力。情境认知理论作为当代学习理论流派, 强调学习处于它所被建构的情境之中, 知识是蕴含在学习情境内的重要成分, 主张通过参与式实践促进深度理解, 培养学生的创新精神与实践能力。

关于情境认知理论, 许多学者都对其进行研究。其中姚梅林认为情境认知理论将个体、社会和环境置于统一的整体中考考虑, 对学习进行重新界定, 在学习的实质、内容、方式等方面呈现出与认知取向不同的新范式[2]。喻平对基于情境认知理论的数学教学观进行深度解析, 讨论情境教学给学生带来的积极方面与消极方面[3]。陈督武将情境认知理论应用于高中数学应用题的教学探索中, 并提出具体实施途径[4]。但现有的情境认知理论与高中数学教学的融合研究还不全面。因此, 本研究基于对情境认知理论的深度分析, 探索其融入“直线与平面垂直”教学的实施策略, 明晰情境认知理论在教学中的实际作用, 以为高中数学教学提供可操作的情境设计方法, 提升学生的知识迁移与应用能力。

2. 情境认知理论的核心观点

“情境认知”这一术语是由布朗等人于1989年正式提出, 该理论主要探讨知识的产生规律与学习的发生机制, 是继行为主义“刺激-反应”学习理论、认知主义的“信息加工”学习理论之后, 与建构主义大致同期兴起的重要研究取向。当前学校教育普遍存在学习内容、学习过程与现实生活情境相脱节的问题, 导致学生难以将所学知识迁移应用于真实实践活动中。而情境认知理论以“知行合一、学以致用”为核心主张, 强调知识源于具体活动, 为教育改革提供了全新视角。该理论主张将研究焦点从学习者个体, 转向学习所处的情境脉络及其中的实践活动, 基于情境认知的教学也由此突破传统教学中“先学后做”的常规做法, 转而侧重学习情境的创设以及学习活动的设计与实施, 强调学生在学习情境中“先做后学”。

国内外许多学者都对情境认知理论进行了探索, 其中威尔逊与迈尔斯认为情境认知学习理论有三个基本观点: 一是思维和学习只有在特定的情境中才有意义, 情境决定着认知过程的本质, 是一切认知活动得以发生与发展的根本前提; 二是认知过程就是一种高度基于情境的实践过程; 三是学习是在共同体

中进行的。

2.1. 思维和学习只有在特定的情境中才有意义

数学学习是一种兼具复杂性与综合性的认知活动,其发生与发展不仅受制于学习者自身的认知水平,同时也深受外部学习环境的深刻影响。学习活动无法脱离具体情境孤立存在,不同情境会催生不同的学习过程与学习结果。学习者并非仅依靠内心的符号表征开展学习,而是通过与周围环境的持续互动来建构认知、调整学习行为。由此可见,思维的产生与学习的发生,均依托于特定情境,唯有在具体情境中才能彰显其真正意义。例如,在“直线与平面垂直及其判定”这节课的教学中,如果纯粹地基于抽象的线、面的关系去构建直线与平面垂直的知识,那对于以抽象思维为主要思维方式的高中生来说,也存在着不小的困难。不妨设计一个学生熟悉的现实情境,比如让学生将笔垂直于课桌,那么直线与平面垂直的表象就十分具体了,这也建构了对线面垂直判定定理的认识,顺利发展学生的思维。

2.2. 认知过程就是一种高度基于情境的实践过程

高中数学教学需要重视学生的实践过程。抽象的高中数学学习与实践看起来似乎没有什么联系,尤其是在应试教育的环境下,高中生的数学学习更多的是用知识进行推理或解出问题,实践是没有时间与空间的[5]。但是实践不一定要走出校门亲自动手操作,在教室里也可以实现。实践可以是基于学生已有的生活经验去进行一种能够支撑数学知识学习的实践模拟。例如,为了推导出直线与平面垂直的判定定理,实践可以是学生在教师给出的具体实际情境中直观感知,在纸上画出线面垂直判定定理的图形语言表示的过程。描述出线面垂直判定定理的图形语言是一种形式,而在大脑中构建出线面垂直判定定理的认识,即一条直线与一个平面内的两条相交直线垂直,则该直线与此平面垂直,才是学习的关键。在这个过程中,通过情境可以激发学生的认知,让学生在情境中理解数学定理,其中动手实践既是操作能力的体现,又是思维能力的进步。

2.3. 学习是在共同体中进行的

在推动学生数学学习的过程中,同样应重视共同体的重要作用,就学习这一社会实践活动而言,实践共同体本质上即为学习共同体。情境认知理论提出,学习的核心隐喻在于“参与”,只有置身于真实完整的情境脉络之中,所发生的学习才有意义与实效。学习者必须是共同体中合理的真正参与者,而不是被动的观察者,同时他们的活动也应该在共同体作用下的情境中进行。既然是参与,那学习就不是学习者个体完成某个活动的过程,而是与他人一起通过实践得出认识的过程。例如直线与平面垂直概念的建立过程,通常需要教师提供实践情境,如在多媒体上展示具有线面垂直现象的物体图片。而学生在抽象出直线与平面垂直的定义时往往也需要获得学习共同体内其他对象的判断,可以是小组内的成员,也可以是教师,还可以是教材,当学生个体对直线与平面垂直的概念的描述获得共同体内其他成员的认同时,往往意味着有效的学习过程发生了。

3. 情境认知理论融入高中数学教学的实施策略

基于对情境认知理论的理解,高中数学教学中一个完整的情境认知过程是怎样的呢?这里以“直线与平面垂直”教学为例作出阐述。

直线与平面垂直是立体几何中垂直位置关系转化的重点,是线线垂直的延续,是面面垂直的基础,三者之间相互转化。由此,直线与平面垂直教学重点之一是探究直线与平面垂直的判定定理。而学生在学习直线与平面垂直之前,已经学习了空间中直线、平面的平行关系,也学习了两共面直线或两异面直线互相垂直的位置关系。但学生在感悟“空间问题转化为平面问题”“线面垂直转化为线线垂直”“无限

转化为有限”等转化思想上存在难点,因此教师通过创设有效的情境来让学生自主获得认知,将是帮助学生有效建构直线与平面垂直定义、判定定理以及促进学生思维的一个重要选择。以下是教学中的环节设计。

3.1. 环节一：以现实生活为背景创设问题情境

师：生活中有哪些事物给人们直线与平面垂直的感受呢？请同学们举出一些例子。

生：(预设回答)将一支笔垂直于课本上,笔与课本垂直；教室里相邻墙面的交线与地面或天花板垂直；火箭点火升空时与地面垂直；大桥桥柱与水面垂直等。

追问：生活中又有哪些事物给人们以线面相交但不垂直的感受呢？

生：比萨斜塔,迈克尔·杰克逊的独门绝技 45° 倾斜。

从生活实例出发,引导学生认识现实中普遍存在的直线与平面垂直的问题,并给出直线与平面相交但不垂直的例子,从正反两方面直观感知直线与平面的相交关系,学生就可以顺利建构起直线与平面垂直的表象,从而进一步明确学生对于线面垂直的认识。

3.2. 环节二：在共同体中进行合作探究

师：我们学习了直线与平面垂直的定义,你能由线面垂直的定义得出线面垂直的判定定理吗？请说明理由。

生：(预设回答)不能,因为判断一条直线与平面内所有直线垂直不太方便操作,太复杂了。

追问：既然无法判断一条直线与平面内所有直线垂直,那么要想判断线面垂直,至少需要几条呢？请同学们四人为一个小组,讨论交流,3分钟后小组展示汇报。

生：(预设回答)一条,两条……。

在得出直线与平面垂直的判定定理过程中,需要学生激活已有的关于直线、平面、垂直等概念,如果这三个基本概念中有一个未能被激活,那直线与平面垂直的表象就难以形成。判断线面垂直时,其实是“线面垂直转化为线线垂直”“无限转化为有限”等转化思想的具体体现。在小组讨论这个学习共同体中,每个人都参与进去交流,教师通过点评示范加深学生的理解,学生利用手中的笔和书进行演示,在这个过程中,学生、教师、笔和书都是学习共同体中的一员,学生的活动也在共同体作用的情境中进行,最终每个学生都参与进来,达到了目标,得到直线与平面内两条相交直线垂直才能判定线面垂直的猜想。

3.3. 环节三：在具体情境中进行实践探索

师：如何证明这个猜想呢？例如,如何把一个三角形纸片立在桌子上。你能采用什么样的办法呢？

此环节教师引导学生在这个具体情境下动手操作,亲自感知线面垂直需要的条件,最后画出线面垂直判定定理的图形表示。这是一种高度基于情境的实践过程,在这个过程中,学生锻炼了动手能力,还在脑海中构建了线面垂直的关键,知道怎样才可以得到三角形纸片的折痕与桌面垂直,进而抽象出直线与平面垂直的判定定理。这是学生自己动手操作进行思考得出的,是学生思维发展的体现。

3.4. 环节四：巩固及小结

结合生活实际,创设线面垂直判定定理的应用情境。情境认知理论认为学生学习知识的过程就是一种高度基于情境的实践过程,特别强调“知”与“做”的联系,特别强调“做”必须是真实情境下的做[6]。比如在本节课中,数学可以与建筑联系,教师最后提问木匠如何用他的钢角尺来确定门的边缘是否与地板垂直?学生可以运用线面垂直判定定理来解决这一问题,培养解决问题的能力。

通过以上四个情境认知, 高中生已形成与线面垂直有关的思维体验和实践体验, 这时教师可让学生对线面垂直判定定理加以描述, 多数学生都可通过生活语言对线面垂直判定定理加以准确描述。然而, 生活语言并非数学术语, 数学是严谨的, 教师需引导学生将生活语言转化成数学语言, 所以借助数学语言加以描述就变成情境认知当中的较高境界。教学期间, 教师需着重强调“两条相交直线”这个关键词, 促使学生对此关键词进行迅速思考以及理解。

在以上四个环节当中, 情境都发挥着重要作用, 学生不断提高自身对于线面垂直的具体理解, 由实践认知逐渐发展到思维认知, 这些都是学生在具体情境当中所得结果, 而这个过程便是认知过程。相反, 站在情境认知这个角度对线面垂直定义及其判定的构建加以认识, 能够发现情境可以促进学生认知, 帮助其对所学知识进行理解。

4. 情境认知理论对数学教学的启示

4.1. 创设恰当的问题情境

《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》提出数学核心素养体现在四个方面, 其中第一个方面就是“情境与问题”[1], 可见当前课标要求尤其重视情境的作用, 而这与情境认知理论十分契合。在数学教学中, 情境有三种类型, 即现实生活情境、数学学科内部情境、活动情境[3], 这需要教师依据教学内容与学生学情进行合理选择。其次教师在创设情境时要避免虚构情境, 合适的问题情境一般具有真实性, 真实性是指情境的设计要尽量真实, 即与外部世界高度一致。虚构的、模拟的情境与学生的生活经验相距甚远, 不利于学生借助生活经验理解知识, 这会使数学应用变得虚无[7]。因此教学尽量选择贴近学生经验的问题, 将数学知识与现实生活中的问题紧密结合, 这种情境化的学习还能激发学生的内在动机, 感受数学与生活的紧密联系, 帮助学生理解数学的应用价值。最后, 不是所有的数学知识都适合于情境化教学, 情景设计要围绕具体教学主题展开, 教师应精准判断, 不能陷入“为情境而情境”的误区。

4.2. 开展多样的实践活动

与认知主义把认知能力的发展作为教育目标不同, 情境认知理论认为学习是一个不断增长实践能力、不断社会化的过程[8]。情境可以为数学学习构建一个操作性的平台, 提倡“先做后学, 在做中学”。知识来自于活动, 如果在教学中将“知”与“做”处于分离的状态, 那学生所学到的知识就很容易处于难以被使用的状态, 不能活学活用。情境认知理论认为“做”不是简单地习题训练, 而是具有真实生活背景下的数学知识的运用。因此, 在学校教育中, 开展多样的实践活动, 通过项目式学习, 以问题解决为导向是发展学生实践能力的有效途径。学生有必要通过实践内化知识, 深度理解知识, 培养学生的批判性思维、合作能力与创新意识。

4.3. 构建有效的学习共同体

数学教学应鼓励课堂讨论与反思, 构建有效的学习共同体, 支持学生从边缘参与到核心贡献, 进行独立思考与合作学习, 这样符合新课标以学生为主体, 教师为主导的要求。教师的角色不仅仅是知识的传授者, 还转变为引导者, 为学生搭建脚手架, 提出引导性问题, 而非直接告诉学生答案, 让学生经历知识探究的过程, 在小组中合作交流、讨论、质疑、验证完成数学任务, 一步步发展数学思维。当然还应警惕学习共同体也可能造成一些学生的懒惰思想, 想着依靠共同体的其他人, 从而阻碍个人逻辑思维能力的发展。

5. 结语

情境认知理论为高中数学教学提供了全新的视角, 其核心是让数学学习回归“情境”, 让学生在具

体可感知以及可互动的情境中主动建构知识。这不仅发展了学生的数学核心素养, 还让学生在中学, 学会合作学习, 培养了学生的实践能力。通过对直线与平面垂直案例的分析, 说明了情境认知理论为数学教学实践提供了理论指导。总之, 在数学教学中, 教师应深入理解情境认知的核心观点, 打破传统教学的局限, 将情境创设贯穿于教学的全过程, 突出学生的主体地位, 强调实践与互动, 注重知识的应用与迁移, 这会让数学学习更具目标性。当然目前将情境认知理论运用到教学中的研究还有很多不足, 需要更多研究者探索更好的策略做法。

基金项目

黄冈师范学院 2025 年研究生工作站课题“发展高阶思维的高中数学问题提出的教学实践路径研究”(5032025019)。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中数学课程标准(2017 年版 2020 年修订) [S]. 北京: 人民教育出版社, 2020.
- [2] 姚梅林. 从认知到情境: 学习范式的变革[J]. 教育研究, 2003(2): 60-64.
- [3] 喻平. 基于情境认知理论的数学教学观[J]. 中学数学月刊, 2009(9): 1-4.
- [4] 陈督武. 情境认知理论下的高中数学应用题教学探索[J]. 中学数学研究, 2011(10): 1-4.
- [5] 缪红霞. 浅谈高中数学教学中的情境认知——以椭圆的教学为例[J]. 数学教学通讯, 2017(18): 54-55.
- [6] 凌广静. 初学情境认知理论再思高中数学教学[J]. 数学教学通讯, 2017(21): 23-24.
- [7] 张焕生. 高中数学课堂教学情境构建探索[J]. 中学数学教学参考, 2015(9): 16-17.
- [8] 陈蓓, 喻平. 情境认知理论对中学数学教学的启示[J]. 教育研究与评论(中学教育), 2023(2): 8-14.