Creative Education Studies 创新教育研究, 2025, 13(8), 363-370
Published Online August 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ces
https://doi.org/10.12677/ces.2025.138607

基于情境认知学习理论的高中数学教学实践研究

——以椭圆及其标准方程为例

彭卓颖，刘　杰

黄冈师范学院数学与统计学院，湖北　黄冈

收稿日期：2025年5月27日；录用日期：2025年8月11日；发布日期：2025年8月20日

摘　要

情境认知学习理论突破了传统教学中以教师讲授为主的知识传递模式，转而关注学习者的主动参与和知识的实践性建构。研究如何在高中数学教学中有效融入情境认知理论，不仅能够丰富数学教育理论体系，也为课堂教学改革提供了可行的路径。文章首先介绍了情境认知学习理论的基本观点，包括理解词汇表征意义涉及的知觉活动、知识的情境化、实践(学习)共同体以及合理的边缘性参与等关键概念。接着，文章讨论了该理论在高中数学教学中的适用性，尤其是在促进知识建构、问题解决能力和学习动机方面的作用。最后，文章提出了一个基于情境认知学习理论的教学设计框架，以“椭圆及其标准方程”为例，详细阐述了如何通过情境导入、探究发现、实际应用等步骤实施教学，并反思了教学过程中的经验与不足，提出了未来改进的方向。

关键词

情境认知学习理论，椭圆的定义及其方程，高中数学教学

A Practical Study of High School Mathematics Teaching Based on Situational Cognitive Learning Theory

—Taking Ellipse and Its Standard Equation as an Example

Zhuoying Peng, Jie Liu

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

Received: May 27th, 2025; accepted: Aug. 11th, 2025; published: Aug. 20th, 2025

文章引用: 彭卓颖, 刘杰. 基于情境认知学习理论的高中数学教学实践研究[J]. 创新教育研究, 2025, 13(8): 363-370.
DOI: 10.12677/ces.2025.138607

Abstract

Contextual cognitive learning theory breaks through the traditional teaching mode of knowledge transfer, which is mainly taught by teachers, and focuses on the active participation of learners and the practical construction of knowledge. The study of how to effectively integrate contextual cognitive theory into high school mathematics teaching not only enriches the theoretical system of mathematics education, but also provides a feasible path for classroom teaching reform. The article first introduces the basic ideas of contextual cognitive learning theory, including the key concepts that understanding the meaning of lexical representations involves perceptual activities, contextualization of knowledge, communities of practice (learning), and reasonable liminal participation. The article then discusses the applicability of the theory to high school math instruction, particularly in promoting knowledge construction, problem-solving skills, and motivation to learn. Finally, the article proposes an instructional design framework based on contextual cognitive learning theory, taking "ellipses and their standard equations" as an example, describing in detail how to implement the teaching through the steps of contextual introduction, inquiry and discovery, and practical application, and reflecting on the experiences and shortcomings in the teaching process, and proposing the direction for future improvement.

Keywords

Contextual Cognitive Learning Theory, Definition of an Ellipse and Its Equation, Teaching High School Mathematics

1. 问题提出

当前数学教学中普遍存在“知识脱节”现象，学生在学校教育过程中所学到的数学知识与实际生活或其他学科之间的联系不够紧密，导致学习内容难以迁移应用到现实世界的问题解决中。这种现象出现的原因是由于近年来教育对教与学的看法正发生范式转换，但教育最终是一个人际影响的过程，学习最终的目的是要培养学习者的问题解决能力。高中阶段的数学内容知识面加宽，难度加深，抽象度显著提高[1]。在学习椭圆及其标准方程这部分时，对于缺乏足够经验的学生来说，理解和掌握这些概念存在困难，如果教师在讲解时未能有效地将这些抽象的概念与具体的生活实例相联系，学生将无法真正领会其意义。

2. 情境认知学习理论的基本内容

2.1. 情境认知理论的基本观点

2.1.1. 情境性认知的三元构建模型

克兰西(Clancey)的情境认知理论突破了传统表征理论的局限，提出认知具有“知觉－境脉－行动”的交互系统。

知觉的建构层是指数学概念的意义生成依赖具身感知，即个体在形成抽象思维之前，首先通过感官和身体动作对环境进行感知和操作的过程。这一层面是所有高级认知活动的基础，包括数学概念的建立。

例如，在学生动手绘制椭圆时，肢体对该过程产生肌肉记忆，眼睛对绘图过程进行视觉追踪，两种感知对“距离和不变”这一概念构成具象理解。

境脉关联层是指知识的意义由其所处的问题语境决定，即知识的生成与理解并非孤立存在，而是深深嵌入其所处的问题情境或实践背景之中，这种观点强调了知识的情境性与功能性，认为学习不仅是获取符号和规则的过程，更是学会在特定情境中如何使用这些知识的过程。例如，创设数字“8”本身只是一个抽象的符号，但在不同的问题情境中，它可能代表 8 名学生、8 米距离，甚至是一个坐标系中的横或纵坐标值。

行动反思层是指学习过程中一个关键的认知发展阶段，强调学习者通过主动参与实践活动，在“做中学”的过程中不断调整、重构和深化对知识的理解，从而实现认知能力的持续迭代与提升。这一层面不仅关注外在行为的操作过程，更重视内在思维的加工与反思，体现了“实践–反馈–修正–再实践”的动态学习机制。例如，学生在推导椭圆标准方程时，经历“几何直观→代数转化→符号化简→意义回溯”的行动链，每一步运算都需反思其几何意义，形成“行动–反思”的认知闭环。

2.1.2. 知识情境化的双重属性

本体论属性是指数学知识并非独立于情境的客观存在，而是在解决真实问题的过程中动态生成。情境认知理论认为知识是具有情境性的，学习只有被放在运用该知识的情境中时，有意义的学习才有可能发生。该理论关注社会环境场景与个体学习的交互情况，认为学习不可能脱离具体的情境而产生，情境被认为是重要而有意义的组成部分[2]。其中，萨奇曼(Suchman)曾提出“情境行动”的观点，强调知识若是脱离实际情境，则学习就变成一个抽象的符号游戏，认为知识中许多概念和规则必须通过实际经验来揣摩，在实际行动中才能理解其真实意义。

认识论属性是指情境化学习打破“知识传递”的线性模式，强调认知的社会性建构。该理论强调在情境脉络中发生的学习才是有意义、有效果的学习，其中包含“意图–行动–反思”的实践，既是个体性、意义性、建构性的心理过程，也是社会性、转换性、合作性的集体构建。

2.1.3. 实践(学习)共同体

实践共同体是情境认知学习理论的重要内容，有三个重要特点，分别是共同的文化传统、相互依赖的系统以及再生产的循环系统[3]，就学习这一实践活动而言，实践共同体就是学习共同体，是理解知识和创造和共享的重要社会结构[4]，知识是合作建构的，意义是协商的，活动过程也是协商的，学习既是以意义协商为本质的实践，又是共同体成员身份建构的过程，学习是共同体所具有的部分功能。

2.1.4. 合理的边缘性参与

学习者必须是共同体中“合理”的真正参与者，而不是被动接受的观察者，同时他们的活动也应该在共同体作用的情境中进行。边缘性是为了区分实践的新来者与资深者，包括“在某一个共同体界定的参与领域中找到位置的方式，这些方式是多种的、有变化的、或多或少参与的以及范围广泛的”。莱夫(Lave)和温格(Wenger)提出新手通过参与共同体作用的情境活动开始学习，随着技能的增长逐步向中心移动，最终成为资深者[5]。这种方式强调了学习是一个渐进的过程，涉及从简单任务到复杂任务的过渡。

2.2. 情境认知理论的适用性

情境认知学习理论在高中数学教学中的适用性主要体现在其对知识建构、问题解决和学习动机的影响上。

首先，从知识建构的角度来看，椭圆的概念往往较为抽象，学生如果仅依赖公式记忆和机械练习，难以真正理解其本质。情境认知理论强调知识是在具体情境中生成和应用的，因此，将数学概念嵌入现

实问题或模拟情境中，有助于学生在实际操作中建构数学理解。例如，在学习椭圆定义时，若结合地球卫星轨道、建筑设计中的椭圆形结构等实例，学生能够掌握椭圆的定义，从而深化对数学概念的理解。

其次，情境认知理论对于促进问题解决能力具有重要意义。数学学习的核心目标之一是培养学生的逻辑推理和问题解决能力，而情境化的学习环境能够提供真实的挑战，使学生在解决复杂问题的过程中发展数学思维。例如，在几何教学中，教师可以设计一个城市规划问题，要求学生计算最优道路布局，这不仅涉及几何知识的应用，还促使学生综合运用代数、测量等多方面的数学技能。这样的学习方式符合情境认知理论所强调的“做中学”原则，使学生在实践中形成系统化的数学思维。

此外，情境认知理论对学习动机的激发也具有积极作用。传统的数学教学往往以教师讲授和课本练习为主，容易导致学生缺乏学习兴趣。然而，当数学学习被置于真实或模拟的问题情境中时，学生更容易感受到数学的实际价值，从而提高学习积极性。例如，在椭圆及其标准方程教学中，教师可以利用视频或图片展示日常生活中的椭圆现象，这种方式不仅能提高学生的兴趣，还能加深他们对数学概念的理解。

综上所述，情境认知学习理论为数学教学提供了有力的支持，它不仅有助于学生在真实情境中建构数学知识，还能促进问题解决能力和学习动机的发展[6]。这些优势使得情境认知理论成为优化高中数学椭圆及其标准方程这一教学的重要理论基础。

2.3. 与建构主义理论比较(见下表 1)

Table 1. Comparative analysis table of situated cognition theory and constructivism theory
表 1. 情境认知理论与建构主义理论比较分析表

理论维度	情境认知理论	建构主义理论
知识本质	强调知识的情境性和分布性，认为知识嵌入于特定的社会实践和文化背景中，并且分布在个体、工具及环境之间[7]。	知识是个体基于自己的经验构建起来的主观理解，强调个人对世界的解释。
学习过程	学习被视为一个社会互动和参与的过程，在实际情境中通过做中学来获得知识，重视外部资源和社会环境的作用。	学习是通过个体与环境的交互作用，主动地建构知识的过程，注重内在的心理过程。
情境定位	认知发生的必要条件	辅助概念理解的外部环境
关键差异	强调“认知根植于行动情境”	侧重“个体认知结构的建构”

3. 基于情境认知学习理论的“椭圆及其标准方程”教学设计框架

以下主要从教材内容分析、学情分析、教学目标、教学重难点、教学活动设计五个方面来详细阐述情境认知学习理论在椭圆及其标准方程的应用，旨在为教师提供参考。

3.1. 教材内容分析

“椭圆及其标准方程”是高中数学人教 A 版选择性必修第一册中第三章“圆锥曲线的方程”的第一节第一课时，是在《直线和圆的方程》的基础上将研究曲线的方法拓展到椭圆，又是继续学习椭圆几何性质的基础，同时为后面学习双曲线和抛物线做好准备，作为本章开篇内容，是学生首次接触非圆类曲线，具有承前启后的作用。

3.2. 学情分析

此阶段学生已掌握函数、直线、圆的方程、向量等基本概念，具备一定的代数运算能力和几何直观

能力，但是对抽象数学概念理解存在困难，尤其是几何与代数的结合，缺乏将数学知识应用于实际问题的经验。

3.3. 教学目标

掌握椭圆的定义，理解椭圆的标准方程的推导过程以及其几何特征，初步具备将实际问题转化为椭圆模型的能力。

通过实际情境经历椭圆定义的形成过程，并能够运用椭圆的相关知识解决实际问题，如工程设计、物理学中的轨道问题等，培养学生数学抽象素养和问题解决能力。

通过课堂活动参与，激发学生对数学的兴趣，培养合作学习的精神和创新意识。

3.4. 教学重难点

重点：椭圆的定义和椭圆标准方程。

难点：抽象出椭圆定义的过程以及标准方程的建立过程。

3.5. 教学活动设计

3.5.1. 情境导入

在课堂开始时播放一段关于地球绕太阳轨道的动画视频，展示地球绕太阳的轨迹，指出地球的轨道是一个近似于椭圆的形状。

问题 1：为什么地球绕太阳的轨道是椭圆形而不是圆形吗？

预设：因为地球除了受到太阳的引力，还会受到其他星体的吸引。

追问：那生活中还有其他常见的椭圆实例吗？

教师简单介绍学生列举实例的设计原理，强调它们都采用了椭圆的形状，以达到特定的功能需求。引导学生观察这些实例的共同特点，有助于学生认识到椭圆不仅仅是一个数学概念，它在现实世界中有着广泛的应用价值。

设计意图：用地球公转轨道的形状激发学生学习兴趣，促使学生主动思考，引导学生列举生活中椭圆的实例，帮助学生感知椭圆在生活中无处不在。

3.5.2. 探究发现

探究 1：教师组织一次简单的动手实验，将学生进行分组，给每个小组提供一根细绳、两个图钉和一张图板，指导学生使用这些工具绘制椭圆。具体操作方法如下，将两个图钉固定在图板上，用细绳连接这两个定点并将绳子拉紧，然后用铅笔沿着绳子画出一个封闭的图形。

问题 2：通过小组之间的动手操作，你能发现在这个过程中，移动的笔尖(动点)绘制出来的是一个什么样的几何图形吗？

预设：我们每个人画的图形都是一个椭圆的形状。

追问：那满足这个几何图形的条件是什么呢？

预设：把细绳的两端拉开一段距离，笔尖移动的过程中，细绳的长度保持不变，即笔尖到两个定点的距离的和等于常数。

问题 3：面对这一现象，我们能否给出椭圆的定义呢？

定义 1：我们把平面内与两个定点 F_1, F_2 的距离的和等于常数(大于 $|F_1F_2|$)的点的轨迹叫做椭圆，这两个定点叫做椭圆的焦点，两焦点间的距离叫做椭圆的焦距，焦距的一半称为半焦距。

设计意图：通过动手实验，让学生从实际情境抽象出数学模型，创造知识情境性，使学生能够亲身

DOI: 10.12677/ces.2025.138607

体验到椭圆是如何形成的，引导学生分析思考，自主发现椭圆的几何特征，初步理解椭圆的定义，培养学生数学抽象、直观想象、数学建模和逻辑推理的核心素养。

探究 2：教师将在黑板上展示学生的操作过程，观察椭圆的形状，发现椭圆具有对称性，而且过两个焦点的直线是它的对称轴，所以我们以经过椭圆两焦点 F_1, F_2 的直线为 x 轴，线段 F_1F_2 的垂直平分线为 y 轴，建立平面直角坐标系 Oxy，根据椭圆定义，推导得出椭圆方程式。见下图 1。

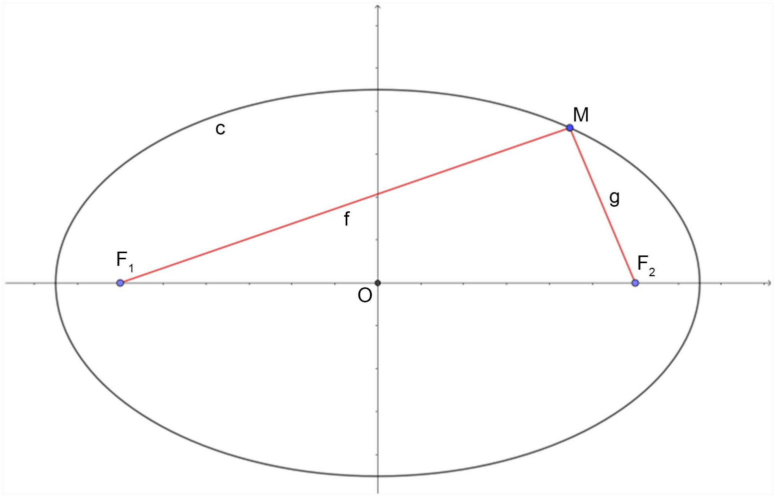

Figure 1. Diagram of ellipse definition
图 1. 椭圆定义图

预设：设 $M(x, y)$ 是椭圆上任意一点，椭圆的焦距为 $2c(c>0)$，那么焦点 F_1, F_2 的坐标为 $(-c,0),(c,0)$，根据椭圆的定义，设点 M 与焦点 F_1, F_2 的距离的和等于 $2a$，化简 $|MF_1|+|MF_2|=2a$，得到椭圆的标准方程如下，其中 $c^2=a^2-b^2$。

$$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$$

设计意图：通过引导学生亲自参与椭圆方程的推导过程，激发他们的探究兴趣和数学思维能力。在推导过程中，通过逐步将几何问题代数化，让学生思维实现从形象思维向抽象思维的过渡，提高学生数学运算和数学建模素养。

3.5.3. 实际应用

学校计划新建一个多功能运动场地，考虑到空间利用效率和视觉美观性，决定采用椭圆形设计方案，其中长轴长为 80 米，短轴长度为 60 米，使用直角坐标系绘制出椭圆形运动场地的基本轮廓，并标注主要参数(如焦点位置、长轴和短轴长度等)，并根据给定的长轴和短轴长度，计算椭圆的标准方程。

设计意图：通过情境的实际应用更加深入地理解椭圆的定义及其标准方程，同时利用情境激发学生探索的积极性，锻炼学生数学建模核心素养，培养学生学会将抽象的数学概念应用于解决实际问题的能力。

3.5.4. 教师反思

作为教学实践的执行者，教师在过程中积累了宝贵的经验。首先，情境化教学确实能够有效激发学生的学习兴趣，使抽象的数学概念变得更具现实意义[8]。通过设计贴近生活的案例，学生能够更自然地接受新知识，并在解决问题的过程中加深理解。其次，小组合作探究促进了课堂互动，使学生在交流中

DOI: 10.12677/ces.2025.138607

互相启发，提高了学习效率。

然而，在教学过程中也暴露出一些问题。例如，部分学生在小组讨论中表现可能较为被动，影响了整体学习效果。这提示教师在未来教学中需要加强对小组合作的引导，确保每位学生都能积极参与。此外，实验环节虽然提高了学生的动手能力，但由于课堂时间有限，部分内容未能充分展开。因此，教师需要在课前做好更细致的教学设计，合理安排时间，确保各个环节的有效衔接。

3.5.5. 改进方向

针对上述问题，未来可以从以下几个方面进行改进。第一，优化教学节奏，合理分配课堂时间，确保实验和讨论环节有足够的时间展开，使学生能够深入探究椭圆的不同性质。第二，增加示范性案例，特别是在数学建模和方程推导方面，提供更多的引导性讲解，以帮助学生更好地理解如何将实际问题转化为数学表达。第三，加强小组合作管理，明确分工，鼓励每位学生积极参与讨论，提高合作学习的实效性[3]。第四，引入更多数字化工具，如数学软件或动态几何平台，辅助学生直观观察椭圆的变化规律，提升学习效果。

总体而言，本次教学实践验证了情境认知学习理论在高中数学教学中的有效性，同时也揭示了一些待改进的方面。通过不断优化教学设计和调整教学策略，未来的数学课堂将更加生动高效，帮助学生在真实情境中建构数学知识，提升综合应用能力。

4. 情境认知学习理论在高中数学教学中的启示

情境认知学习理论为高中数学教学提供了新的思路，使学生能够在真实或模拟的情境中主动建构知识，提高学习兴趣和问题解决能力。本文的研究表明，将该理论应用于椭圆定义及其方程的教学，不仅有助于学生深入理解数学概念，还能增强他们的数学应用意识和实践能力。通过情境导入、小组合作探究和实验观察等教学策略，学生能够在实际问题的解决过程中深化对椭圆几何特性的理解，并提升数学建模能力。

4.1. 强调真实情境的应用

把数学的概念、定理、公式从产生它们的具体情境中抽取出来然后加以讲解并辅之以纯粹的技巧性的训练是数学教学的一个通常的做法[9]。教师在数学教学中应尽量将抽象概念与学生日常生活中的实际问题联系起来，按照情境认知理论，知识的意义在于其与情境的关联，需要将客观现实与数学认识统一，联系“实际”。

4.2. 通过运用来理解数学

数学知识既是境域的又是通过活动和运用不断发展的[9]。情境认知理论对数学教学的一个直接涵义就是倡导“做中学”，在日常生活中，需要将数学作为一种工具，积极运用数学，不仅是熟练和强化了对数学的认识，也能不断建构新的数学概念和对数学自身内涵的新理解，教师在教学中，设计具体的情境运用可以深化学生对知识的理解。

4.3. 教师作为引导者而非单纯的知识传授者

情境认知学习理论强调学习是一个动态的过程，注重学生在这个过程中如何思考和解决问题。高中阶段学习的知识抽象程度高，单维的教学情境是不足以与高中知识相匹配的。教师应设置多层次、多维度的问题情境，将一系列看似零碎但实质上具有内在联系的内容融合在一起，让学生在剥离、梳理和组织这些情境要素时，在头脑中形成数学及相关知识的结构体系[1]。引导学生在情境中学习，适时提供引

导和帮助，展现学生真实的能力表现，培养他们的独立思考能力和终身学习的态度。

参考文献

[1] 王薇. 情境式学习活动: 数学问题解决能力发展的路径探究——基于活动理论的实践框架[J]. 天津市教科院学报, 2022, 34(5): 77-84.

[2] 刘艳. 基于情境认知理论的中职数学教学设计初探[J]. 湖北广播电视大学学报, 2008(4): 27.

[3] 陈佳敏. 情境创设激发科学思维——基于情境认知与学习理论的研究[J]. 中国教师, 2025(5): 38-41.

[4] 张译. 情境认知理论对高中数学教学的启示[J]. 教师, 2009(8): 72.

[5] 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.

[6] 崔慧珍. “情境-问题-互动”教学模式的探究与实践——以等比数列为例[D]: [硕士学位论文]. 青岛: 青岛大学, 2024.

[7] 高凌宇. 基于情境认知理论的高中函数概念教学研究[D]: [硕士学位论文]. 天津: 天津师范大学, 2015.

[8] 张萍. 基于情境认知与学习理论的高中数学概念教学研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 华中师范大学, 2006.

[9] 谢明初. 情境认知理论对数学教育的意义[J]. 教育研究, 2009, 30(8): 69-73.