

目 录

摘 要	I
ABSTRACT	III
第一章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 信息时代对人才培养的新要求	1
1.1.2 新课标的有效落实离不开教学方式的改革	1
1.1.3 “圆锥曲线的方程”单元的重要性	2
1.2 研究目的	2
1.3 研究意义	2
1.3.1 理论意义	3
1.3.2 实践意义	3
1.4 研究内容与方法	3
1.4.1 研究内容	3
1.4.2 研究方法	4
1.5 研究拟解决的关键问题	5
第二章 研究基础	7
2.1 相关概念界定	7
2.1.1 数学深度学习	7
2.1.2 数学单元教学	8
2.2 文献综述	9
2.2.1 深度学习的相关研究	9
2.2.2 基于深度学习的单元教学的相关研究	11
2.2.3 “圆锥曲线的方程”单元的相关研究	13
2.2.4 基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学的相关研究	15
2.3 研究述评	16
第三章 “圆锥曲线的方程”教与学的现状研究	19
3.1 调查目的	19
3.2 基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学的问卷调查	19

3.2.1 调查对象	19
3.2.2 教师与学生调查问卷维度的确定	19
3.2.3 教师与学生调查问卷条目的建立	21
3.2.4 教师与学生调查问卷的质量检验	22
3.2.5 教师问卷调查结果统计与分析	25
3.2.6 学生问卷调查结果统计与分析	32
3.3 “圆锥曲线的方程”单元教学案例分析	36
3.4 存在问题及归因分析	38
3.4.1 教师单元教学存在的问题及归因分析	38
3.4.2 学生单元深度学习存在的问题及归因分析	39
第四章 基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学流程设计研究	41
4.1 “圆锥曲线的方程”单元内容重组的可行性与必要性分析	41
4.1.1 “圆锥曲线的方程”单元内容重组的可行性分析	41
4.1.2 “圆锥曲线的方程”单元内容重组的必要性分析	42
4.2 基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学的特征	42
4.2.1 强调数学思维的批判性	42
4.2.2 关注数学知识的联系性	43
4.2.3 重视数学方法的迁移性	43
4.2.4 构建数学内容的整体性	43
4.3 基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学的基本流程	43
4.3.1 “圆锥曲线的方程”单元教学任务分析	44
4.3.2 “圆锥曲线的方程”单元教学目标确定	50
4.3.3 “圆锥曲线的方程”单元学习活动框架的构建	52
4.3.4 “圆锥曲线的方程”单元评价的要求	53
第五章 基于深度学习的“圆锥曲线的方程”教学设计与实施研究	55
5.1 基于深度学习的“圆锥曲线的方程”教学设计案例	55
5.1.1 “圆锥曲线的定义”教学设计	55
5.1.2 “椭圆的标准方程”教学设计	60
5.1.3 “椭圆的几何性质”教学设计	64
5.1.4 “应用与总结”教学设计	67
5.2 “圆锥曲线的方程”单元教学实践效果分析	69

5.2.1 实践目的	69
5.2.2 学生测试	69
5.2.3 学生访谈	71
第六章 结语	73
6.1 主要研究成果	73
6.1.1 基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学的调查研究结论	73
6.1.2 针对调查结论构建了基于深度学习的单元教学设计的基本流程	73
6.1.3 基于单元教学设计流程的教学设计案例成果	74
6.2 研究展望	74
参考文献	75
附录 1	79
附录 2	83
在学期间取得的科研成果	85
致 谢	87

摘 要

随着社会信息化程度提高和人工智能的突破性进展，各国对人才培养目标转变为核心素养的发展。核心素养的有效落实离不开教学方式的变化，《普通高中数学课程标准（2017年版2020年修订）》指出要以“单元”为单位开展教学，加强知识间整体联系，突出对学生核心素养的发展。已有研究表明：深度学习是形成核心素养的基本途径，其前提是进行单元教学与设计。“圆锥曲线的方程”单元是高中数学及高考数学中的重要内容，其内容的学习有利于培养学生的直观想象、数学运算、逻辑推理、数学建模和数学抽象素养。基于此，以“圆锥曲线的方程”单元教学为载体，探讨深度学习与单元教学的有效融合具有重要的理论意义和实践价值。具体研究内容如下。

首先，通过文献研究法对深度学习、单元教学等有关研究进行梳理与分类，明晰深度学习与单元教学等基本概念，把握目前深度学习、单元教学以及“圆锥曲线的方程”的研究现状。通过归类整理发现深度学习与高中数学单元教学相结合的研究虽有所涉及，但文献数量不多，深度学习与“圆锥曲线的方程”单元教学相结合系统开展研究的成果较少。

其次，为了解“圆锥曲线的方程”单元教与学的现状，编制教师与学生调查问卷，并对10位高中数学教师的教学设计进行案例分析。依据教师调查数据和案例文本分析：发现教师对数学单元教学的重要性认知不足；教学要素分析内容的完整度不够；单元教学目标设计的整体性及目标分解落实关注度低；单元学习活动设计对学生的引导启发性弱；单元作业的认识不足且作业布置具有主观随意性；单元评价的认识不足，评价标准缺失。通过学生调查数据分析：发现学生对“圆锥曲线的方程”内容有较强的畏难情绪；学习主动性不强，自主学习能力有待提升；知识之间不能融汇贯通，整合能力不够；难以抓住知识本质，批判思维能力欠缺；数学思想方法掌握不到位，迁移能力较差。

再次，根据调查结论发现的问题，对此单元内容重组进行了可行性和必要性的分析，提出了基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学的特征，即强调数学思维的批判性、关注数学知识的联系性、重视数学方法的迁移性、构建数学内容的整体性。进一步构建了基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学基本流程，即单元教学任务分析、单元教学目标确定、单元学习活动框架构建、单元评价标准制订，

并对每一环节进行了具体的实操展示，尤其是单元学习活动，提出了批判理解，形成框架；知识构建，新知示范；迁移应用，同构延伸；信息整合，系统反思的框架。

最后，基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学基本流程，综合考虑单元起始课的重要性、标准方程和几何性质的代表性以及结课的示范性等因素，具体设计了“圆锥曲线的定义”、“椭圆的标准方程”、“椭圆的几何性质”和“应用与总结”四个教学案例，并对教学效果进行测试检测与学生访谈。通过对具体测试题目以及学生访谈的分析，某种程度上可以反映出基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学设计具有一定效果，实现了深度学习和单元教学互促共进，也为高中数学教师开展“圆锥曲线的方程”单元教学提供理论参考和实践帮助。

关键词 深度学习；单元教学；数学核心素养；圆锥曲线的方程；调查研究

ABSTRACT

With the improvement of social informatization and the breakthrough of artificial intelligence, the goal of talent training in various countries has changed to the development of core literacy. The effective implementation of core literacy is inseparable from the change of teaching methods. The "Mathematics Curriculum Standards for ordinary High School (2017 Edition, 2020 revision)" points out that teaching should be carried out in "units", strengthen the overall connection between knowledge, and highlight the development of students' core literacy. Studies have shown that deep learning is the basic way to form core literacy, and its premise is to carry out unit teaching and design. The unit of "Equation of Conic Curve" is an important part of mathematics in senior high school and college entrance examination. The study of its content is conducive to cultivating students' intuitive imagination, mathematical operation, logical reasoning, mathematical modeling and mathematical abstraction. Based on this, it is of great theoretical significance and practical value to explore the effective integration of deep learning and unit teaching with the unit teaching of "Equation of Conic Curve" as the carrier. The specific research content is as follows.

First of all, this paper combs and classifies relevant researches on deep learning and unit teaching through literature research, clarifies the basic concepts of deep learning and unit teaching, and grasp the current research status of deep learning, unit teaching and "equation of Conic curve". Through classification, it is found that although there are some researches on the combination of deep learning and unit teaching of mathematics in high school, the number of literatures is not large, and the results of systematic research on the combination of deep learning and unit teaching of "equations of Conic curves" are few.

Secondly, in order to understand the teaching and learning status of the unit "Equation of Conic Curve", the questionnaire of teachers and students is compiled, and the teaching design of 10 senior high school mathematics teachers is analyzed. According to teacher survey data and case text analysis, it is found that teachers have insufficient cognition of the importance of mathematics unit teaching; The content of teaching elements analysis is not complete enough; The integration of unit teaching goal design and

the implementation of goal decomposition pay little attention; Unit learning activity design is weak in guiding and inspiring students; The understanding of unit work is insufficient and the assignment is subjective and arbitrary. The understanding of unit evaluation is insufficient and the evaluation standard is missing. Through the analysis of student survey data, it is found that students have a strong fear of difficulty in the content of "conical curve equation"; Learning initiative is not strong, independent learning ability needs to be improved; Knowledge can not be integrated, integration ability is not enough; It is difficult to grasp the essence of knowledge and lacks critical thinking ability; The mathematics thought method is not in place, and the transfer ability is poor.

Thirdly, according to the problems found in the investigation conclusions, the feasibility and necessity of this unit content reorganization are analyzed, and the characteristics of the unit teaching of "Equations of Conic curves" based on deep learning are put forward, that is, the critical thinking of mathematics, the connection of mathematical knowledge, the transferability of mathematical methods, and the integrity of the construction of mathematical content are emphasized. The basic process of unit teaching of "Equation of Conic Curve" based on deep learning is further constructed, that is, unit teaching task analysis, unit teaching goal determination, unit learning activity framework construction, unit evaluation standard formulation, and specific practical demonstration of each link, especially unit learning activities, critical understanding is put forward to form a framework; Knowledge construction, new knowledge demonstration; Transfer application, isomorphic extension; Information integration, a framework for systematic reflection.

Finally, based on the basic teaching process of "Equation of Conic Curve" unit of deep learning, four teaching cases of "Definition of Conic Curve", "Standard Equation of Ellipse", "Geometric property of Ellipse" and "Application and Summary" are specifically designed, considering the importance of the unit starting lesson, the representation of standard equations and geometric properties, and the demonstration of the conclusion lesson. The teaching effect was tested and the students were interviewed. Through the analysis of specific test questions and interviews with students, it can be reflected that the unit teaching design of "Equation of Conic Curve" based on deep learning has a certain effect, which realizes the mutual promotion of deep learning and unit teaching, and also

provides theoretical reference and practical help for high school mathematics teachers to carry out the unit teaching of "Equation of Conic curve".

Key words: Deep learning; Unit teaching; Mathematics core literacy; Equations of conic curves; Investigation and research

第一章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 信息时代对人才培养的新要求

从全球范围看，随着社会信息化程度的提高和人工智能的突破性进展，各国已经从生产力的竞争转变为以人才为中心的竞争^①。培养具有 21 世纪核心素养的人才 是国际组织与政府进行教育和课程改革关注的热点。为顺应时代发展和世界教育发展的趋势，确保立德树人的核心理念得到切实贯彻与深入实施，北京师范大学林崇德博士及其团队一直肩负着研究中国学生发展核心素质问题的重担。通过研究，他们在二零一六年九月正式提出了包括三个方面、六个素养和十八个具体方面的中国学生发展核心素质框架^②。因此，在全球化、信息化和智能化的时代背景下，对人才的培养目标转变为核心素养的发展。

1.1.2 新课标的有效落实离不开教学方式的改革

在中国学生发展核心素养的内容正式公布之后，各学科均积极响应，对各自的课程标准进行了相应的修订。其中，《普通高中数学课程标准（2017 年版 2020 年修订）》（以下简称《新课标》）的教学意见中提出了：“要推动高中数学发展核心素养的连续性和阶段性发展，就需要老师从全面维度掌握内容，并强调对教学内容的结构性设计。这也就需要老师不但要重视每一节课的具体教学目标，更要从宏观层面把握主题、单元的教学目标”^③。因此，以“单元”为教学单位开展教学是新课标的基本要求，教师要改变以往以“课时”为教学单位的教学方式，克服知识零散、碎片化的现象，加强知识间整体联系，突出对学生核心素养的发展。

研究表明：深度学习在培养学生核心素养方面起着基础性的关键作用，是其形成的基本途径。而要实现深度学习，其前提条件便是进行精心的单元教学与设计。单元设计不仅是教学的重要组成部分，更是推动“课堂转型”的关键杠杆^④。因此，教

①林崇德.21 世纪学生发展核心素养研究[M].北京:北京师范大学出版社,2016.

②林崇德.构建中国化的学生发展核心素养[J].北京师范大学学报(社会科学版),2017,(01):66-73.

③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)[M].北京:人民教育出版社,2020.

④钟启泉.深度学习:课堂转型的标识[J].全球教育展望,2021,50(01):14-33.

教师要更新教学观念，转变教学方式，积极探索开展单元教学研究，促进学生深度学习，进而落实核心素养发展的目标。

1.1.3 “圆锥曲线的方程”单元的重要性

《新课标》中指出：解析几何在数学的发展历程中，无疑是一个标志性的成果，它以其独特的视角和方法，为数学研究开辟了新的天地。平面解析几何，作为解析几何的一个重要组成部分，其本质在于通过建立坐标系，实现几何图形与代数方程即形与数的紧密联系与结合^①。

“圆锥曲线的方程”无疑是平面解析几何中不可或缺的核心内容，其深入学习对于提升学生的五大数学核心素养——直观想象、逻辑推理、数学运算、数学抽象和数学建模能力具有显著的促进作用。此外，近年来高考数学试卷中，涉及“圆锥曲线的方程”的题目类型广泛，涵盖了选择题、填空题以及解答题等多种题型。特别值得一提的是，在解答题中“圆锥曲线的方程”的相关题目往往作为压轴题出现，其在整份试卷中所占分数在 10-22 分之间。此外，圆锥曲线在现实生活与工业应用中占据重要地位^②。

1.2 研究目的

本研究旨在将深度学习与“圆锥曲线的方程”单元教学相融合，以改变当前教学中“只见树木，不见森林”的片面化状态；改变题海战术的教学行为；改变教学中无经验的学习方式；重视知识的研究路径与方法的合理利用，从而促使深度学习的发生；同时以此为契机，探索深度学习与单元教学深度融合的路径，为中学数学教师开展单元教学提供理论和实践层面上的帮助。

1.3 研究意义

数学作为基础教育的重要学科之一，“数学核心素养”的研究自然而然成为关注的热点。数学核心素养形成的关键在于“能力”和“思维品质”的形成，其并不是数学学习的必然产物，需要经过真正意义上的数学学习才能生成。培养学生数学核心素养需要依托于以素养为本的数学课程教材设计^③，而单元教学设计恰好为其提供了实践的方法；而深度学习又恰是为数学核心素养的落实提供了理论上的基础。因

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)[M].北京:人民教育出版社,2020.

②章建跃,李增沪主编.普通高中教科书·数学·选择性必修第一册[M].北京:人民教育出版社,2019.

③孔凡哲,史宁中.中国学生发展的数学核心素养概念界定及养成途径[J].教育科学研究,2017(06):5-11.

此，基于深度学习对“圆锥曲线的方程”进行单元教学研究，具有较好的理论与实践价值。

1.3.1 理论意义

基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学的研究有利于丰富现有的研究理论。有效落实立德树人根本任务和深化课程改革，改变浅层学习的现状，促进学生数学思维的深化和数学学科核心素养的全面发展。因此，以深度学习理论为指导，以“单元教学”为重要突破口，对“圆锥曲线的方程”这一单元进行深入且系统的研究和教学，旨在丰富和拓展圆锥曲线的研究体系，促进深度学习理论的完善与发展，具有较好的理论价值。

1.3.2 实践意义

基于深度学习对“圆锥曲线的方程”进行单元教学，有利于教师在充分认识新课标的基础上，深度理解教材的编写意图，合理安排教学内容和教学课时，从而促进学生将割裂的知识有机的联系起来，建构知识网络图谱，深刻理解知识的发生发展过程并能进行迁移，深化对“圆锥曲线的方程”内容的理解与学习，显著提升学生的掌握水平。此外，还有助于教师探索并实施更为有效的单元教学路径，具有极好的实践应用价值。

1.4 研究内容与方法

1.4.1 研究内容

(1) 借助文献研究法，对“深度学习”、“单元教学”以及“圆锥曲线的方程”单元等相关领域的研究进行了详尽的查阅与系统的梳理，在此过程中，深入了解了这些领域的研究现状，全面掌握了已有的研究成果，并清晰地认识到了研究中存在的问题与不足。同时，也积极借鉴了前人的研究经验，以期为后续的研究工作提供有益的参考与启示。

(2) 为深入了解“圆锥曲线的方程”单元的教学与学习现状，精心编制了针对教师与学生的调查问卷，并收集大量数据。此外，随机选择 10 位高中数学教师关于“圆锥曲线的方程”单元的教学设计开展深入的案例分析，以全面把握其教学存在的问题。

(3) 根据调查结论发现的问题，对“圆锥曲线的方程”单元内容重组进行可行

性和必要性的分析，基于深度学习的理念，深入剖析了“圆锥曲线的方程”单元教学的特征，并据此进一步构建了该单元教学的基本流程，并对每一环节进行具体的实操展示。

(4) 根据构建的教学基本流程，综合考虑单元起始课的重要性、标准方程和几何性质的代表性以及结课的示范性等因素，具体设计教学案例，并对教学效果进行测试检测与学生访谈，对教学效果进行评价与反思。

具体研究线路见下面图 1.1:

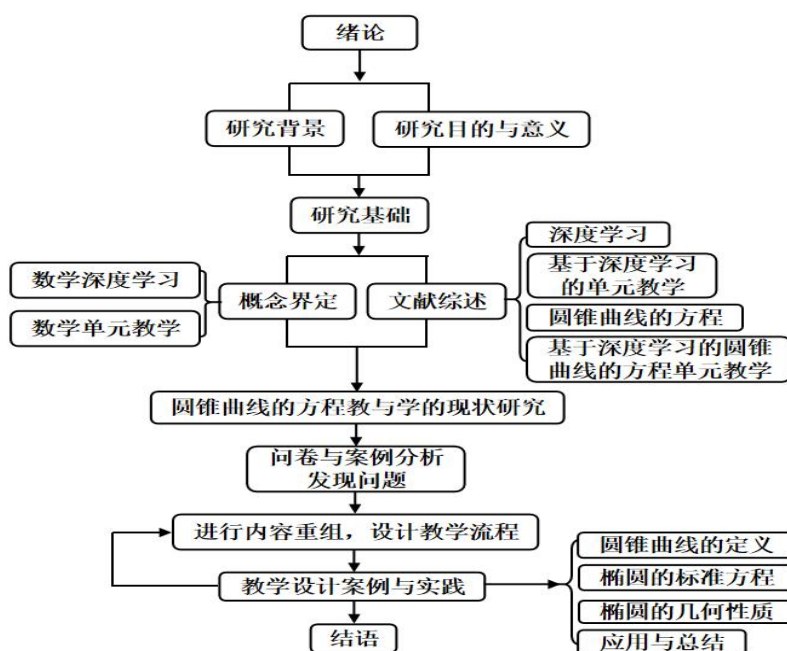


图 1.1 基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学研究框架

1.4.2 研究方法

在科学方法论和教育理论指导下，本研究主要围绕深度学习、单元教学、圆锥曲线的方程三方面的内容，综合运用文献研究法、问卷调查法、案例分析法以及行动研究法等多种研究方法，全面而深入地了解当前现状，获取科学事实，以此作出科学的认识分析。

(1) 文献研究法

借助中国知网论文数据库等权威检索平台，广泛查阅相关文献，通过梳理理论知识与研究现状，明确并界定数学深度学习和数学单元教学核心概念与理论基础。

(2) 问卷调查法

通过对相关问卷编制文献的阅读及有关教育研究方法的学习，编制“圆锥曲线

的方程”单元教学现状的调查问卷。调查对象分为两部分——高中数学教师和学生。编制教师问卷的目的是为调查某省某中学的高中数学教师是否了解单元教学，是否有意识的运用单元教学，以及了解深度学习和单元教学在课堂运用中存在的顾虑疑问等。同时向实习学校班级的学生发放调查问卷以了解他们单元学习中存在的问题。

(3) 案例分析法

收集与整理“圆锥曲线的方程”单元教学案例的第一手资料，对案例进行深入分析，以期更加真实的掌握高中数学教师单元教学设计的现状，为研究问题的发现、提出提供帮助，以及为教学设计提供启示。

(4) 行动研究法

行动研究是一种在教学实践中按照操作程序，以解决教育实际问题为目标的研究方法，搭建起了教学理论与实践的桥梁。此行动研究主要是将“圆锥曲线的方程”单元教学设计在X省X市X中学课堂中实施，结束后进行测验并统计，反馈结果；最后基于反馈的结果，分析教学设计的有效性和可行性，以反思改进。

1.5 研究拟解决的关键问题

研究旨在解决：

(1) 如何将深度学习与“圆锥曲线的方程”单元教学相结合，改变“只见树木，不见森林”的教学状态？

(2) “圆锥曲线的方程”单元教与学的现状如何？

(3) 如何有效地实施“圆锥曲线的方程”单元教学，以促进深度学习的发生并确保其取得实质性成果？

第二章 研究基础

2.1 相关概念界定

2.1.1 数学深度学习

如今深度学习逐渐渗透于教育领域，各领域的教育研究者逐渐将其与各个学科相融合。数学作为一门对学生理解力、思维力和创新力要求较高的学科，与深度学习的目标不谋而合。

对于深度学习概念的研究，教育领域中不同学者有不同的想法，因此对深度学习概念的界定出现了泛化的现象^①。以下是深度学习概念中具有代表性的论述，现予以呈现。

表 2.1 深度学习概念的代表性论述

提出者	深度学习的概念
何玲 黎加厚	相较于浅层学习，深度学习是一种基于理解的学习方式，它倡导通过批判性地学习新知识，并借助联系迁移的策略来解决问题 ^② 。
张浩 吴秀娟	深度学习作为一种高效且成效显著的学习方式，不仅对于实现有意义学习具有显著助益，更是一种积极、主动且蕴含批判性思维的学习模式 ^③ 。
郭华	深度学习是一种在教师精心引导和帮助下进行的学习活动，旨在培养学生的核心素养。在此过程中，教师精心挑选富有挑战性的学习内容，旨在激励学生深度参与、全身心投入，以达成对知识的深入理解和灵活应用 ^④ 。
何克抗	深度学习的本质在于通过一系列必要的手段，达到高级的深层认知能力；其成果不仅体现在对基础知识的记忆与理解上，更体现在能够应用、分析和评估这些基础知识，并具备创造新知识、新产品的能力，从而展现出高层次的认知水平和创新能力 ^⑤ 。
钟启泉	深度学习是一个始于问题揭示的过程，它要求学习者积极主动地参与到教学的各个环节中，通过深度思考与探索，实现知识的内化与能力的提升 ^⑥ 。

①张菊,郭永峰.深度学习研究综述[J].教学研究,2021,44(03):6-11.

②何玲,黎加厚.促进学生深度学习[J].现代教学,2005(05).

③张浩,吴秀娟.深度学习的内涵及认知理论基础探析[J].中国电化教育,2012(10):7-11+21.

④郭华.深度学习及其意义[J].课程·教材·教法,2016,36(11):25-32.

⑤何克抗.深度学习:网络时代学习方式的变革[J].教育研究,2018,39(05):111.

⑥钟启泉.深度学习:课堂转型的标识[J].全球教育展望,2021,50(01):14-33.

从“中国知网”以主题中包含“数学 深度学习”为检索条件搜索得知，数学深度学习的研究从 2011 年后逐渐增多。教师李蓉认为数学深度学习实现了从被动向主动获取知识的转变，实现了从知识技能习得过程向思维能力提升过程的转变^①。

基于对“深度学习”与“数学深度学习”已有研究的理解，本研究“数学深度学习”是指以数学单元教学设计为载体，以教师的启发性引导和学生思维的深层参与为教与学的主要方式，促使学生全身心主动参与单元学习活动，激发其深度思维，在理解与掌握相关内容的基础上进行联系和迁移，从而建构良好的数学认知结构网络，实现有意义的学习。

2.1.2 数学单元教学

自核心素养的概念被正式提出以来，单元教学领域的研究呈现出日益增多的趋势。特别是在《普通高中数学课程标准（2017 年版）》中，单元教学被明确提出，自此，数学单元教学逐渐成为教育领域研究的热点，备受关注。

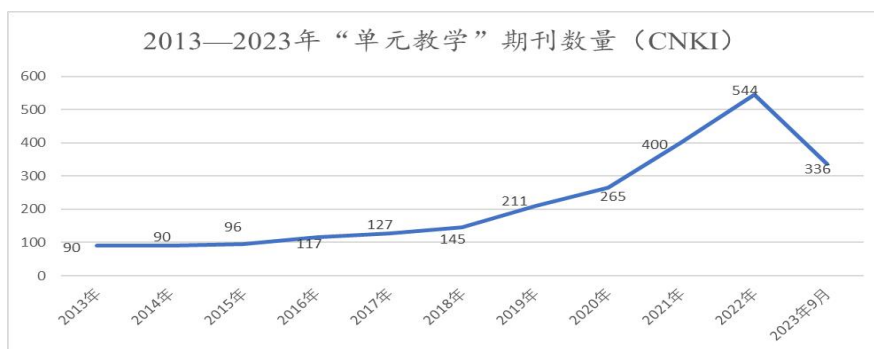


图 2.1 2013-2023 年“单元教学”期刊数量（CNKI）

不同学者对数学单元教学概念持有各异的界定。魏强在其研究中指出，单元教学中的“单元”指的是内容联系紧密且相对独立的部分，并将其划分为四大类别^②。浙江省的李昌官教师郑重主张，单元教学应紧密结合现行数学教材所明确的目标与核心主题，全面而细致地考量教材内容与学生的整体性特征。通过巧妙地整合与重组那些具有内在联系和共同特征的丰富教学内容，推行整体性教学策略^③。东北师范大学马云鹏教授提出单元教学是以数学教材中的单元为基本单位，以结构化学习主题的核心概念为统领，在整体分析各教学要素与确定指向核心素养的教学目标的基础上，以教材单元中的内容为载体进行设计和实施的教学活动^④。

①李蓉.巧用数学学习“困境”,诱导学生深度学习[J].小学教学参考,2011(27):12-13.

②魏强.新课改下高中数学单元教学设计的实践探索[J].数学教学研究,2017,36(2):22-24.

③李昌官.基于核心素养的数学单元教学[J].中国数学教育,2018(10):3-6.

④马云鹏.基于结构化主题的单元整体教学——以小学数学学科为例[J].教育研究,2023,44(02):68-78.

通过整理分析已有文献发现,不同学者对单元教学的概念界定的本质大都是从数学知识的联系性、整体性和结构性上构成教学单元或以现行的数学教材提供的“自然单元”为教学单元。单元教学是在充分分析教学要素的基础上,以新课标为依据,确定单元教学目标、单元教学框架,然后对单元具体课时进行教学设计并开展单元学习活动的一种教学方式。

2.2 文献综述

2.2.1 深度学习的相关研究

从发展脉络来看,深度学习起源于心理学领域,兴盛于人工智能领域,活跃于教育领域^①。直至今日,深度学习的发展经历了三个阶段:

(1) 深度学习萌芽阶段

20世纪70年代初至中期,深度学习尚处于萌芽阶段。学界普遍认同深度学习的发展可追溯至1976年^②。自此之后,对浅层加工和深度加工的对比探讨开启了深度学习的研究端绪。

国内最早涉足深度学习研究的学者是何玲与黎加厚教授^③。孙银黎(2007)在其研究中强调深度学习允许学习者在新旧知识之间自由地建立联系,对知识展开深度探索、理解、建构、反思,具备主观能动性的、积极的一种自我学习方式^④。

(2) 深度学习的成型阶段

在20世纪70年代末至90年代末这一历史时期,深度学习逐渐形成了其独特的理论体系和实践框架。在此期间,众多国外研究团队对深度学习进行了深入的剖析与探讨。以Biggs团队为例,他们对促进深度学习的多种因素进行了详尽而细致的分析,并将深度学习精准地定义为学习者在知识获取过程中,所展现出的主动性高水平认知与信息加工过程^⑤。

在2005至2010年期间,国内对深度学习的研究相对较少;在2011至2014年期间,深度学习的研究成果虽有增加,但增速仍较缓慢;而在2015年后,深度学习的研究逐渐迈入快车道^⑥。

①曾文婕.深度学习究竟是什么——来自历史、共时和未来维度的探问[J].教育研究,2023,44(03):52-62.

②Marton, F.&Säljö, R.On Qualitative Differences in Learning: I-Outcome and Process[J].British Journal of Educational Psychology, 1976(01).

③何玲.黎加厚.促进学生深度学习[J].现代教学,2005(05).

④孙银黎.对深度学习的认识[J].绍兴文理学院学报(教育版),2007(01):34-36.

⑤Biggs J.B.Individual differences in the study process and the quality of learning outcomes[J]. Higher Education, 1979(8): 381-394.

⑥张菊,郭永峰.深度学习研究综述[J].教学研究,2021,44(03):6-11.

(3) 深度学习的发展阶段

21 世纪至今是深度学习的发展阶段。深度学习成型之后，经由人工智能事件的助推一跃成为研究热点。为提高人才素质和全球竞争力，重整教育在世界上的引领地位，国外学者针对如何促进学生深度学习这一问题开展了不同研究。潘于黎（Phan Huy P）对深度学习的教法开展了实证性研究^①。NRC 对深度学习的外在表征进行了概括，认为其主要表现为个体的迁移能力^②。

2014 年开始，国内针对学生存在的机械学习和被动训练等问题，原教育部基础教育课程教材发展中心明确提出了深度学习是落实核心素养的重要路径^③。在培育学生核心素养的政策引领下，国内对深度学习的研究和教学实践开始呈现增长的态势。

①深度学习理论研究

郭华教授（2016）提出深度学习乃是一种教师引导学生全身心投入、深入探究具有挑战意义的学习主题的教学方式。在这一过程中，学生通过应对挑战，掌握知识，把握学科本质，进而增强自我效能感^④。

郭元祥（2017）指出，深度学习是一个渐进式的深化过程，教师在教学实践中应主动担当启发者的角色，积极引导学生对知识进行深入理解和精细加工，以促进其认知能力的全面发展^⑤。

钟启泉教授（2021）提出了支撑深度学习的三种学习理论，它们分别是知识建构过程理论、建设性交互作用理论以及定型性熟练者与适应性熟练者^⑥。

②深度学习的实践研究

陈静静、谈杨（2018）认为要让学生从浅层学习走向深层学习，必须系统的改变课堂，因此他们重构了“深度学习”模式^⑦。

陈明选、都书文等人（2023）针对高中数学项目化学习中存在的问题进行了深入研究，并提出了促进深度学习的项目化学习设计策略，他们以《探究旗杆与地面位置关系》为例，进行了实践研究^⑧。

①Phan H.P.Deep processing strategies and critical thinking: Developmental trajectories using latent growth analyses[J]. The Journal of Educational Research, 2011,104(4):283-294.

②National Research Council. Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st century[M]. Washington, DC: National Academies Press, 2012.

③刘月霞,郭华.深度学习:走向核心素养[M].北京:教育科学出版社,2018.

④郭华.深度学习及其意义[J].课程·教材·教法,2016,36(11):25-32.

⑤郭元祥.深度学习:本质与理念[J].新教师,2017(07):11-14.

⑥钟启泉.深度学习:课堂转型的标识[J].全球教育展望,2021,50(01):14-33.

⑦陈静静,谈杨.课堂的困境与变革:从浅表学习到深度学习——基于对中小学生学习历程的长期考察[J].教育发展研究,2018,38(Z2):90-96.

⑧陈明选,都书文,彭修香.促进深度理解的高中数学项目化学习设计研究[J].电化教育研究,2023,44(03):84-90+98.

周莎（2023）认为只有深入地去思考、去理解、去亲身体验和反思才能有效助推学生积极参与学习的过程，基于此提出了一条深度学习的课堂教学改革路径^①。

综上，国外对深度教学不仅进行了许多教学项目的研究，而且还积极开展了与其他领域融合的研究。国内对深度学习的研究从2015年才逐渐增多，直至近年来成为研究热点，虽研究时间不长，但在理论与实践应用方面均有不少研究。综合来看，深度学习的研究整体上尚处于深化探索阶段，其中深度学习理论方面的研究主要采取自上而下的路径，即由理论指导实践；而自下而上的研究方式，即从实证反馈提升理论运用的研究相对较少。

2.2.2 基于深度学习的单元教学的相关研究

“单元教学”这一概念的起源可追溯至20世纪20年代，其早期的教学理论基础是“整体化”教学和“兴趣中心”原则。美国知名教育家杜威也倡导单元教学，其学生克伯屈更是进一步明确了单元教学法的概念^②。随着国外单元教学理论的研究越来越完善，单元教学实践研究也随之深入，单元划分依据呈现出多样化势态。

国外单元教学的研究影响了国内教学环境，也逐渐开始了单元教学的研究。国内单元教学萌芽于梁启超先生“分组比较”的教学观念。“五四”运动之后，单元教学研究正式启幕。深度学习理论热潮下，单元教学重回教育焦点，备受瞩目和重视。众多教师和研究学者们纷纷投入其中，积极开展理论与实践的探索。

（1）数学单元教学热点研究

为了解2015—2023年学者在数学单元教学的研究热点与方向，借助中国知网数据库平台，以“单元教学”为主题对学术期刊进行高级检索，进一步限定主题为“数学”，检索文献共210条。将学术期刊的“主要主题”分类总结，得到以下内容。

表 2.2 “主要主题”词汇出现篇数统计

主题词汇	学术期刊文献篇数
单元教学	84
单元教学设计	58
核心素养	17
高中数学	17
初中数学	15
小学数学	17
深度学习	7

^①周莎.深度学习视域下课堂教学的突出问题、改革思路与实践举措[J].教学研究,2023,46(01):11-16.

^②吴式颖.外国教育史教程[M].北京:人民教育出版社,1999.

通过表 2.2 的数据发现：关于数学单元教学的研究热点与方向集中于教学设计、核心素养、各学段数学教学、深度学习这几个方面的融合。

①各学段数学单元教学

其中各学段代表性的数学单元教学研究有：马云鹏（2023）以小学数学为例，认为以结构化主题为基础的单元整体教学涵盖三个部分：精炼关键观念，构建反映学科实质的一连串单元；全面剖析单元的内容和学生的学习，设定以核心能力为导向的学习目标；针对单元的重点部分，策划反映知识和技巧转化的教学活动^①。

杨小丽对北京市初中数学教师的单元教学设计进行了实证调查，发现他们在进行单元教学设计时面临着许多挑战。为了提高教师的单元教学设计技能，推动单元教学的施行，她从教师个人和学校两个角度提出了 6 个改进建议^②。

刘权华（2019）对目前高中数学单元教学问题的主要成因进行了深入探讨。他主张教师在设计单元教学时，必须深入理解单元教学目标设计的含义、内涵和作用，并学会将单元教学目标进行分解^③。

②单元教学与核心素养相结合的研究

通过有机整合教学内容，形成组块并据此实施单元设计，不仅为培养核心素养提供了有效途径，更是推动课堂转型的关键支点^④。其中具有代表性的数学单元教学研究有：

喻平（2020）指出数学核心素养的成分往往深藏于知识体系与结构之中，并据此提出了数学单元教学的四种模式，他特别强调在实施这些模式时，应关注单元教学的可操作性^⑤。

方长林（2021）对基于提升数学核心素养的单元-课时教学方案进行了研究。他主张，要深入理解数学，首要之务乃是对单元教学内容进行深入的剖析；而要真正洞悉学生之所需，则必须明确设定单元至课时的教学目标；要想真正理解教学，就必须预先设定单元-课时的教学流程^⑥。

曹一鸣和他的团队（2023）坚信，单元教学是培养学生核心素养的主要教学形式。他们在明确单元教学设计的策略和方法后，从六个角度详细解释了如何创建能

①马云鹏.基于结构化主题的单元整体教学——以小学数学学科为例[J].教育研究,2023,44(02):68-78.

②杨小丽.初中数学教师单元教学设计的“现状”“问题”及“对策”[J].数学教育学报,2023,32(02):24-29.

③刘权华.高中数学单元教学设计存在的问题及对策[J].教学与管理,2019(04):55-57.

④钟启泉.学会“单元设计”[N].中国教育报,2015-06-12(009).

⑤喻平.数学单元结构教学的四种模式[J].数学通报,2020,59(05):1-8+15.

⑥方长林.聚焦数学核心素养 设计单元-课时教学——以高中“一元二次函数、方程和不等式”单元为例[J].数学通报,2021,60(06):30-35.

够推动学生核心素养发展的单元教学方案^①。

(2) 基于深度学习的数学单元教学的研究

基于深度学习的数学单元教学更能落实核心素养的培育。其中具有代表性的研究有：

马云鹏（2017）指出，深度学习应根植于对整体教学内容的深入剖析，通过精心设计教学活动，激发学生深度思考，进而从单元视角构建出“小数除法”的深度学习教学设计实践模式^②。

赵萍、郭泽琳（2022）在深度学习视域下，基于“通过设计促进理解模式（UBD）”理论，提出了逆向单元教学设计的实施路径，发现该模式在开拓提高单元教学效率的新路径方面具有显著成效^③。

康毅和高小清（2023）根据深度学习理论，从“学生的学”的角度，逆向推进“教师的教”的演变，对大单元教学设计的改革需求进行了深度的论述。同时，他们也参考了北京师范大学版本的六年级下学期“正比例”课程，对大单元教学的具体方法进行了详尽的解析。他们坚信，大单元的教学设计对学生的知识技能的整体塑造是非常有益的^④。

通过梳理归纳相关文献发现：关于单元教学的研究有许多，但近9年来与数学有关的研究不多。从学段来看，义务教育阶段与数学单元教学相结合的文章数量比高中数学的文章数量多；为响应教育改革与素养落实，单元教学与核心素养相结合的研究也比较多；而单元教学与深度学习相结合的研究虽有所涉及，但文献数量不多，因此对两者之间的研究还有待进一步深入。

2.2.3 “圆锥曲线的方程”单元的相关研究

在“中国知网”以主题中包含“圆锥曲线”及外延的词为检索条件，检索在2014—2023年里发表的期刊，共380篇，其中与中等教育学科相联系的有244篇。通过对244篇文献研究主题具体划分，得到“圆锥曲线的方程”内容的研究主要集中于解题研究、教材比较研究、实践研究三大方面。

(1) “圆锥曲线的方程”的解题研究

①曹一鸣,孙彬博,苏明宇等.促进学生核心素养发展的高中数学单元教学设计——以“导数及其应用”为例[J].基础教育课程,2023(06):34-43.

②马云鹏.深度学习的理解与实践模式——以小学数学学科为例[J].课程·教材·教法,2017,37(04):60-67.

③赵萍,郭泽琳.深度学习视域下逆向单元教学设计在高中数学教学中的应用成效[J].华南师范大学学报(社会科学版),2022(03):54-65+206.

④康毅,高小清.深度学习视域下小学数学大单元教学的策略——以北师大版六下“正比例”为例[J].教育科学论坛,2023(13):11-15.

张跃红（2017）详细展示了圆锥曲线的一道例题的多种解法，总结概括出了处理直线与圆锥曲线交点问题的思考线索，虽然这些思考线索并非绝对，但它们至少提供了一个明确的方向和参考^①。

郭建华、宁连华（2021）等学者经过深入研究指出，学生在面对圆锥曲线综合题时，常出现“会而不对、对而不全、全而不优”的现象，其根源在于学生对“运算”环节的畏惧心理。为有效应对这一问题，研究团队特以2020年高考数学山东卷第22题为例，深入展开解法探究，从四个维度为运算寻找解决之道，并进行了结论的推广^②。

李刚（2023）选取了“圆锥曲线中一类定点定值问题”这个高考试题作为研究对象，他通过多角度的研究，协助学生梳理出知识和技巧的发展历程，并指导他们进行概括和总结，从全局的视角去理解课程内容，这样可以增强他们的深度学习能力，并有利于培养核心素养^③。

（2）“圆锥曲线的方程”的教材比较研究

朱树金（2020）细致系统的比较了中美高中数学教材中“圆锥曲线”的内容，从内容呈现特征的丰富性、呈现结构的逻辑性、例题与习题的实用性及创新性等四个方面进行了详尽说明，并根据比较结果提出了我国教材编写的思考与建议^④。

张迎春（2022）从章引言、正文内容、例题及章小结这四个维度出发，对新旧人教教材中的“圆锥曲线的方程”章节进行了深入且细致的分析，发现新版教材在多个方面均展现出了显著的优势^⑤。

李淑惠与范良火（2023）以数学联结为视角，对中美两国高中数学教材中“圆锥曲线”相关的例题与习题开展了详尽而深入的比较研究，从外部问题情境水平、内部数学联结的类型和方向性深入分析，探讨了研究结果的意义以及教材开发、编写建议^⑥。

（3）“圆锥曲线的方程”的实践研究

杨勇（2021）从“圆锥曲线”章节起始课的功能出发，主张在章节起始课的教

①张跃红.拨开迷雾 找准方向——从高三复习课《圆锥曲线》一道例题的化简方法谈起[J].数学通报,2017,56(09):43-46+62.

②郭建华,于健,宁连华等.为运算找出路 发展运算素养——以2020年高考数学山东卷第22题为例[J].数学通报,2021,60(12):41-46+49.

③李刚.在问题探究中构建知识的整体关联——以“圆锥曲线中一类定点定值问题”为例[J].数学通报,2023,62(02):16-21.

④朱树金.中美高中数学教材“圆锥曲线”内容比较研究[J].中学数学杂志,2020(05):20-26.

⑤张迎春.基于新课程标准的高中数学新旧教材比较分析——以人教版“圆锥曲线的方程”章节为例[J].华夏教师,2022(15):43-45.

⑥李淑惠,范良火.中美数学教材如何反映数学联结?——一项聚焦于圆锥曲线内容的比较研究[J].全球教育展望,2023,52(06):62-77.

学中,教师应该着重关注教学目标的设计、情境问题的深入探究、数学史料的巧妙渗透以及素养的全面培养等几个维度的问题^①。

曾荣(2021)认为要想在课堂中让核心素养落地生根,无论是从“圆锥曲线”的单元还是到其课时教学,教师需以高瞻远瞩的视角,对教学内容进行整体性的结构化设计,同时需以深刻的思想方法为指导,引领具体的课时实施过程^②。

对于圆锥曲线的概念教学王海青、曹广福(2022)提出:教师要对其历史脉络、知识形成的完整过程有一个整体的认知.从历史发展、教学目标与教材编写的角度对圆锥曲线内容进行分析,主张对概念教学体系重新构建^③。

通过系统梳理“圆锥曲线的方程”的相关研究成果发现:有关圆锥曲线的研究相对较多,但主要围绕于圆锥曲线的解题研究以及具体章节某一课时的教学设计与实施,尤其是体现与数学史的结合,而从单元教学的整体开展教学设计的研究聚焦于内容和知识结构的建构。

2.2.4 基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学的相关研究

随着对“深度学习”与“单元教学”研究的持续深入与拓展,学者们逐渐关注到了“深度学习”与“单元教学”之间的关联.以“圆锥曲线”&“深度学习”为检索词,共有73篇相关的文章,进一步增加主题为“单元教学”,共检索出13条结果,其中硕士论文有4篇,期刊有9篇。

江苏省南通中学的周福云(2018)老师认为数学单元教学高于某一节次的教学,他从认知、批判与迁移三方面说明了“圆锥曲线的方程”内容的深度学习在单元教学中有更大的适切性^④。

吴译翎按照深度聚焦、引领、激活、投入、交流、变式、迁移的方式总结出“圆锥曲线与方程”单元教学的课程设计思路^⑤。

吴立宝(2022)指出,进行“圆锥曲线的方程”的单元教学设计时,首要之务在于从圆锥曲线的背景分析入手理清知识的发展过程、挖掘数学知识的应用;其次要从结构上分析知识的整体架构和微观布局;从功能上分析知识智力与思想教育价值;最后进行单元教学实践操作路径^⑥。

①杨勇.章节起始课教学应关注的几个维度——以“圆锥曲线”起始课为例[J].数学通报,2021,60(01):52-56.

②曾荣.单元教学的整体设计与课时实施——以“圆锥曲线”单元教学为例[J].数学通报,2021,60(03):33-37.

③王海青,曹广福.高中圆锥曲线的概念教学重构[J].数学教育学报,2022,31(04):7-13.

④周福云.基于深度学习的高中数学单元教学研究[J].数学教学通讯,2018(27):25-26.

⑤吴译翎.基于深度学习理论的圆锥曲线单元教学研究[D].贵州师范大学,2023.

⑥吴立宝,刘琦琦,巩雅楠.数学单元教学内容分析框架——以圆锥曲线的方程为例[J].数学通报,2022,61(10):16-19.

刘琦琦与吴立宝等人经过深入研究，对“圆锥曲线的方程”这一单元进行了细致的教学要素分析，旨在精准把握单元的核心任务，他们明确了单元教学目标，并特别针对“抛物线”这一课时，设定了具体而明确的学习目标，并精心设计了一系列学习活动，强调在理解知识的基础上形成结构化的关联，促进深度学习的发生^①。

“圆锥曲线的方程”作为高中数学学习内容上的一大难点，教师在其教学过程中，可选择从单元教学整体的视角来促使学生深度学习的发生。有一些学者虽已关注到其可行性，并展开了初步的研究，但以“圆锥曲线的方程”内容为例进行研究的还比较少，缺乏系统的讨论和实践研究。

2.3 研究述评

经过对“深度学习”、“单元教学”及“圆锥曲线的方程”三方面的综合研究综述发现：深度学习与单元教学的国内外研究日益丰富且成熟。以深度学习为理论基础的高中数学单元教学研究虽已取得一定成果，但经梳理已有文献发现研究不够具体、深入和系统。

(1) “圆锥曲线的方程”单元教学的研究目前尚显不足，相对较少

近年来，单元教学成为教育研究热点，其研究内容主要集中于理论原则类、概念策略类与设计应用类，虽有了一定的概念框架、理论基础与应用研究，但对于高中数学现行教材中的数学单元，研究主要涉及“数列”、“函数”和“平面向量”模块，对于“圆锥曲线的方程”内容的研究大多围绕于解题；即使开展单元教学设计研究，也主要集中于对单元内容的解析和知识结构关联性的分析。对于从深度学习的视角指导单元教学设计，使单元设计不再盲目和随意，进而实现深度学习的系统研究相对较少。因此，基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学研究有较大的研究空间。

(2) 基于深度学习的单元教学研究在系统性和实践性方面尚显不足

深度学习与单元教学之间存在着天然的紧密联系。通过实施单元教学，能够有效地促进深度学习的发生，同时也为单元教学设计提供了明确的方向，有利于单元教学质量的提升。但是深度学习如何与单元教学设计相辅相成，共同促进的研究虽然逐渐增加，但整体上文献数量不多；从学段来看，义务教育阶段与深度学习、数学单元教学相结合的文章数量比与高中数学相结合的文章数量相对较多；针对具体

^①刘琦琦,吴立宝,宋书宁.指向深度学习的单元教学设计——以“抛物线及其标准方程”为例[J].中国数学教育, 2022(24):38-44.

内容来说，“深度学习”与“圆锥曲线的方程”单元教学相结合的研究在中国知网平台仅有 13 篇文章，研究成果较少。

综上所述，从深度学习的视角对“圆锥曲线的方程”单元教学进行系统性研究，不仅具有广阔的研究空间，更展现出重要的研究价值。

第三章 “圆锥曲线的方程”教与学的现状研究

南京师范大学的喻平教授认为从事数学教育研究，不仅要关注“应当怎么做”，还要思考更深层次的“为什么要这样做”以及“这样做的效果如何”^①，所以实证研究是必要的。因此，以深度学习的特征为标准，把握目前“圆锥曲线的方程”单元教学设计的现状和学生学习此单元的现状，对构建基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学理论分析与实践设计框架是至关重要的。

3.1 调查目的

“圆锥曲线的方程”单元的内容不仅包含有关概念的教学，还包含数学命题的教学，涉及学生五方面数学核心素养的培养，是高考题的必考内容。因此，本研究将从教师和学生两个维度出发，针对“圆锥曲线的方程”单元的教与学进行深入调查。旨在通过全面了解“圆锥曲线的方程”单元教与学的现状，以深度学习理论为指导，科学构建“圆锥曲线的方程”单元教学的基本流程，从而为高中数学教师提供有益的参考，推动“圆锥曲线的方程”单元教学的优化与发展，并为论文的研究提供现实依据。

3.2 基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学的问卷调查

3.2.1 调查对象

(1) 本研究针对高中数学教师“圆锥曲线的方程”教学情况，采用问卷法和案例分析法进行深入的调查。本次问卷调查的对象为某省四所高中学校的数学任课教师，为了使调查结果更具客观性，随机选取了108名高中数学教师，并从中随机选取10名教师的教学设计进行案例分析。

(2) 学生问卷调查的对象为某省某高中学校学过“圆锥曲线的方程”内容的高二、高三学生，共88名。

3.2.2 教师与学生调查问卷维度的确定

(1) 教师问卷维度

^①喻平.如何做实证:调查研究[J].数学通报,2017,56(09):3-8.

基于深度学习的“圆锥曲线的方程”单元教学研究

本研究中教师问卷的编制是在阅读和梳理已有研究成果的基础上,主要参考北京教育学院数学系杨小丽对教师单元教学设计现状的调查报告^①中提出的单元教学设计维度,选定“圆锥曲线的方程”作为单元内容,并重点关注影响单元教学实施的关键环节,从教学认识—教学设计—教学实施三方面着手展开调查,形成了3个一级维度,进而细化为8个二级维度,并进行了具体内容的阐释.具体见下表3.1.

表 3.1 “圆锥曲线的方程”单元教学现状调查问卷维度

一级维度	二级维度	具体解释
单元教学的整体认识	认知情况	教师对单元教学的内涵、特征、实施步骤以及价值的认识.
	分析教学要素	即教师进行“圆锥曲线的方程”单元教学前所作的准备.这些准备包括分析教材内容、数学课程标准、学生学情及重难点等.
单元教学的具体设计过程	单元教学目标	即教师在深度分析教学要素后,对“圆锥曲线的方程”单元教学所要达到结果的整体预期.包括单元教学目标的制订和课时教学目标的制订等.
	单元学习活动	即“圆锥曲线的方程”单元如何实现数学核心素养的发展所采取的措施和手段.具体体现为每个课时的情境创设、学生的实践操作、问题的设置、信息技术的运用等.
	单元作业	以单元为单位,对作业进行整体设计,旨在加强不同课时作业内容之间的联系性、衔接性与递进性.
	单元评价	在教学前依据教学目标编制评价标准,在单元教学后,依据标准评价学生的学习成果.
单元教学的实施环境	单元教学的影响因素	即影响单元教学的实施的外在和内在的因素.
	单元教学的困难及需求	单元教学实施前后有怎样的困难;要有效开展单元教学需要哪些支持和帮助.

(2) 学生问卷维度

本研究中关于学生单元深度学习测评问卷的编制是在阅读已有研究成果的基础上,主要以郑东辉教授《多维视角的中小学生学习深度学习问卷编制》中形成的“中小学生学习深度学习测评框架”^②与李玉斌等人编制的“深度学习量表”^③为依据,以“圆锥曲线的方程”单元内容为载体,以数学深度学习的特征为关键,将问卷维度划分为深度投入—深入认知两个维度,并在每个维度下设置2—4个指标,形成了“二维度六指标”的高中生“圆锥曲线的方程”深度学习的测评框架,并进行具体的概念

①杨小丽.初中数学教师单元教学设计的“现状”“问题”及“对策”[J].数学教育学报,2023,32(02):24-29.

②郑东辉,叶盛楠.多维视角的中小学生学习深度学习问卷编制[J].全球教育展望,2022,51(11):103-119.

③李玉斌,苏丹蕊,李秋雨等.面向混合学习环境的大学生深度学习量表编制[J].电化教育研究,2018,39(12):94-101.

第三章 “圆锥曲线的方程”教与学的现状调查分析

解释。具体见下表 3.2。

表 3.2 高中学生“圆锥曲线的方程”深度学习测评框架

确定维度	指标	操作概念界定
深度投入	情感	在“圆锥曲线的方程”单元学习过程中的情绪体验。
	行为	在“圆锥曲线的方程”单元学习前、中、后的具体行动表现。
深入认知	关联与结构	运用联系、组织等思维技能进行“圆锥曲线的方程”单元的学习；利用各种途径、资源或方法进行跨学科学习，形成新的认识与理解。
	本质与变式	抓住“圆锥曲线的方程”单元内容的本质，对核心知识与方法进行批判性的思考，对学习对象深度加工。
	迁移与应用	将获得的方法与知识迁移运用到不同的情境中，创造性地解决“圆锥曲线的方程”内容的综合性问题。
	反思与整合	在“圆锥曲线的方程”单元学习过程中，应深刻洞察自身的行为表现，并进行深入的反省与自我评估。

3.2.3 教师与学生调查问卷条目的建立

(1) 教师问卷条目

在划分《“圆锥曲线的方程”单元教学现状调查问卷—教师》维度的基础上，以吕世虎等人对单元教学设计内涵的界定、操作步骤的呈现^①为理论基础，参考杨晓翔^②以及高然硕士论文里的数学教师调查问卷^③的编制，以“圆锥曲线的方程”单元为具体内容，根据 3 个一级维度及 8 个二级维度自行编制了教师问卷的具体条目。整份教师调查问卷题目分类维度划分如表 3.3 所示，由 32 题组成。

表 3.3 教师调查问卷题目分类表

一级维度	二级维度	题号
单元教学的整体认识	认知情况	1、2、3、4、5、6
	分析教学要素	7、8、9、10、11、29
单元教学的具体设计过程	单元教学目标	12、13
	单元学习活动	14、15、16、17、18、19、20、21、22
	单元作业	23、24、25
	单元评价	26、27、28
单元教学的实施环境	单元教学的影响因素	30
	单元教学的困难及需求	31、32

①吕世虎,杨婷,吴振英.数学单元教学设计的内涵、特征以及基本操作步骤[J].当代教育与文化,2016,8(04):41-46.

②杨晓翔.高中数学教师单元教学设计现状的调查研究——着眼于整体把握高中数学课程理念的运用[J].江苏教育研究,2016(28):53-58.

③高然.指向深度学习的高中数学单元教学设计研究[D].河北师范大学,2021.

在确定问卷维度与问题条目的基础上,对形成的问卷初稿进行试测,征求部分高中数学教师以及多位指导教师的意见,并进行信效度的检验.在此基础上对问卷结构与条目的具体内容进行修改,本研究只呈现问卷的最终稿及其信效度检验结果.

此外,为了方便进行信效度检验与数据统计,问卷使用李克特五点等级量表设置选项.其中选项 A—E 以李克特五点等级量表形式记分,依次记为 5-1 分,20 题为反向计分,详细问卷内容见附录 1.

(2) 学生问卷条目

在划分《“圆锥曲线的方程”单元深度学习测评问卷—学生》维度的基础上,参考了吴文婕^①及彭方芳硕士论文里的高中生数学深度学习调查问卷的编制^②,选择“圆锥曲线的方程”单元作为具体内容,根据 2 个维度、6 个指标编制学生问卷的具体条目,共有 26 题.整份调查问卷题目分类维度划分如表 3.4 所示.

表 3.4 学生调查问卷题目分类表

确定维度	指标	题号	题数
深度投入	情感	4、19	2
	行为	1、2、3、6	4
深入认知	关联与结构	5、8、10、17、23、26	6
	本质与变式	7、11、12、24、25	5
	迁移与应用	9、13、15、16	4
	沟通与反思	14、18、20、21、22	5

在确定问卷维度与问题条目的基础上,对形成的问卷初稿进行试测,征求部分高中学生、数学教师以及多位指导教师的意见,并进行信效度的检验.在此基础上对问卷结构与条目的具体内容进行修改,本研究只呈现问卷的最终稿的信效度检验.

此外,为了方便进行信效度检验与数据统计,问卷的设计采用了李克特五点等级量表作为选项设置,具体包含五个等级.在计分方式上,遵循李克特五点等级量表的标准,从“很不符合”到“非常符合”依次赋予 1 至 5 分的分值.详细问卷的内容,包括各项问题及对应的选项设置,请参阅附录 2.

3.2.4 教师与学生调查问卷的质量检验

(1) 教师问卷的质量检验

本次调查共向教师发放问卷 108 份,成功回收问卷 100 份,经审核均为有效问

①吴文婕.基于深度学习理论的“圆锥曲线与方程”单元教学实践研究[D].江西师范大学,2021.

②彭方芳.基于深度学习的高中数学单元教学设计与实践[D].湖北师范大学,2022.

卷, 故有效回收问卷率高达 100%.

①信度分析

本问卷的信度分析采用 SPSS 22.0 软件对数据进行严谨的处理与分析, 通过计算克隆巴赫信度系数 (Cronbach α 系数值) 来评估样本回答结果的一致性和可靠性^①. 调查问卷信度分析如下表 3.5.

表3.5 信度分析

一级维度	二级维度	Cronbach α 系数	项数
单元教学的整体认识	认知情况	0.879	6
	分析教学要素	0.830	5
单元教学的具体设计过程	单元教学目标	0.879	2
	单元学习活动	0.853	9
	单元作业	0.870	3
	单元评价	0.927	3

根据上表所示, 问卷的每个维度均展现出了较高的信度系数值, 均大于 0.8 的阈值, 这一结果充分说明研究数据的信度质量相当高, 具备较高的可靠性和稳定性. 进一步观察整体情况, 问卷的 Cronbach α 系数达到了 0.947, 这一数值远高于 0.9 的标准, 进一步印证了数据的高信度. 因此, 可以确信这份问卷的数据质量上乘, 可适用于后续的深入分析与研究.

②效度分析

问卷效度分析是通过 SPSS 22.0, 探索性因子分析的方法实现检验过程, 具体效度分析见表 3.6.

表3.6 效度分析

KMO 取样适切性量数		.695
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	1181.782
	自由度	378
	显著性	.000

基于上述探索性因子分析的结果, 得出以下结论: KMO 检验的系数结果为 0.695, 该值超过通常所设定的 0.6 的阈值, 这表明问卷中的变量之间存在一定的相关性, 因此适宜进行因子分析. 同时, 球形检验的显著性结果极为接近 0, 能够拒绝原假设, 即问卷中的变量并非相互独立. 这一结果进一步支持了 KMO 检验的结论, 从而证实

^①吴明隆. 问卷统计分析实务——SPSS 操作与应用[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2011.

问卷具有良好的效度.

(2) 学生问卷的质量检验

学生问卷共计发放 88 份, 成功回收问卷 80 份, 经过严格审核, 确认有效问卷 75 份, 因此, 有效回收问卷率高达 93.75%.

①信度分析

学生调查问卷信度分析如下表 3.7.

表3.7 信度分析

维度	指标	Cronbach α 系数	项数
深度投入	情感	0.889	2
	行为	0.932	6
	关联与结构	0.970	3
深入认知	本质与变式	0.909	3
	迁移与应用	0.949	4
	反思与整合	0.960	5

问卷每个维度的信度系数值均超过 0.8, 从整体看, 问卷的 Cronbach α 系数为 0.984, 确信这份问卷不仅在各个维度上具有较高的信度, 该问卷在整体上亦展现出极高的信度质量. 信度系数值高于 0.9, 这充分证明了数据信度质量的高水平, 可适用于进一步的统计分析和研究.

②效度分析

问卷效度分析是通过 SPSS 22.0, 探索性因子分析的方法实现检验过程, 具体效度分析见表 3.8.

表3.8 效度分析

KMO 取样适切性量数		0.945
Bartlett 的球形度检验	近似卡方	2473.581
	自由度	253
	显著性	.000

基于上述探索性因子分析的结果, 得出以下结论: KMO 检验的系数结果为 0.945, 该值超过通常所设定的 0.6 的阈值, 这表明问卷中的变量之间存在一定的相关性, 因此适宜进行因子分析. 同时, 球形检验的显著性结果极为接近 0, 能够拒绝原假设, 即问卷中的变量并非相互独立. 这一结果进一步支持了 KMO 检验的结论, 从而证实问卷具有良好的效度.

3.2.5 教师问卷调查结果统计与分析

(1) 单元教学的整体认识—认知情况

对于单元教学的整体认知情况维度设置了六道题目（第 1-6 题），得出了三个观点。具体回答与分析情况如下图所示。

①大部分高中数学教师对单元教学有一定的认知，然而对于其具体的实施流程尚缺乏清晰的了解

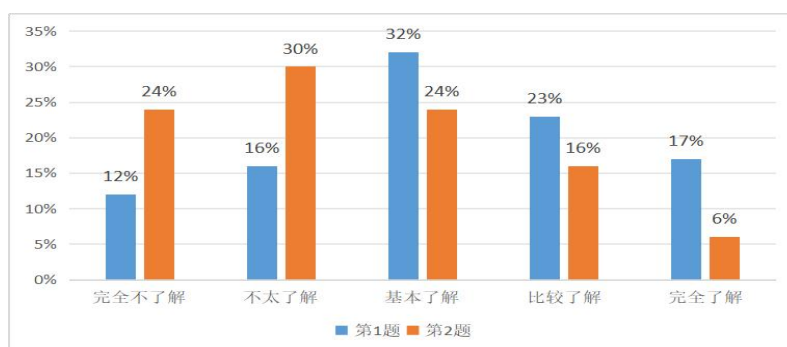


图 3.1 第 1 题、第 2 题回答情况

根据第 1、2 题回答情况可知，72%的教师认为自己了解数学单元教学，但对于单元教学的具体实施流程，54%的教师处于“完全不了解”和“不太了解”的情况。以上数据说明这部分教师只是较浅显地知晓“什么是单元教学”，但对于“怎样进行单元教学”没有做具体了解与研究。

②多数高中数学教师已经认识到章引言在数学单元教学中的作用，但在单元教学中不会恰当地使用章引言

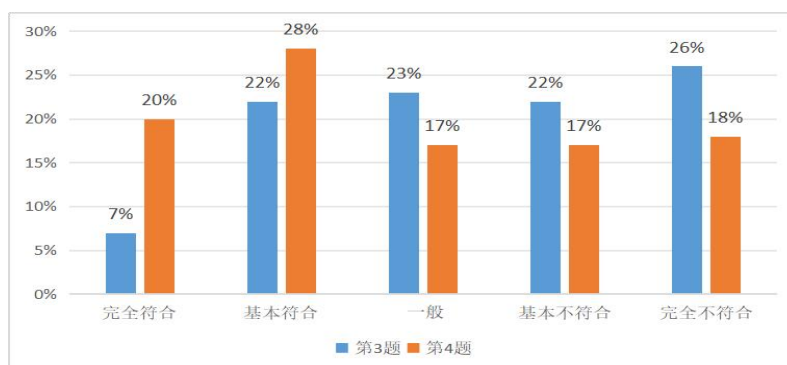


图 3.2 第 3 题、第 4 题回答情况

通过图 3.2 的统计情况可以发现：29%的高中数学教师在课堂教学中会使用章引言，再进一步交流中知道教师使用章引言仅是让学生进行阅读，教师则是简单的梳

理罗列本章的知识点，并未根据章引言所提供的信息去深度剖析单元内容。虽然有48%的高中数学教师已经认识到数学教材中的章引言对于单元教学有很大作用，但是在教学中该怎样恰当合理的使用章引言对于教师来说是比较困难的。

③对于“圆锥曲线的方程”单元，高中数学教师虽认识到单元教学的重要性，但在实际教学中缺乏实践操作

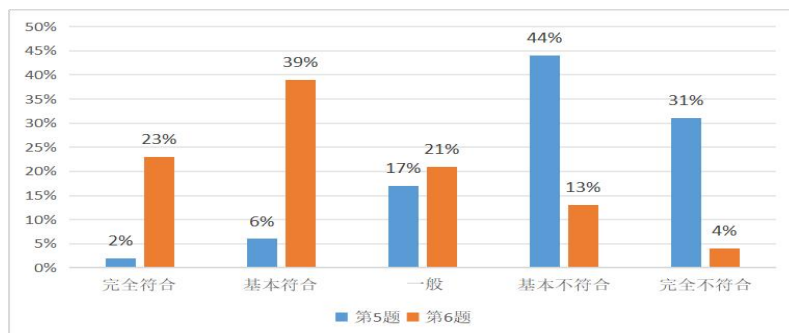


图 3.3 第 5 题、第 6 题回答情况

根据第 5、6 题的回答情况可知：对于“圆锥曲线的方程”这一单元，由于知识之间的同构性，62%的高中数学教师认识到单元教学的重要性，认为非常有必要进行单元教学，但根据第 5 题的统计情况发现在实际教学中，高中数学教师并没有对本单元进行单元教学设计，由此说明有外在的原因影响了高中数学教师进行单元教学，在圆锥曲线的现实课堂中缺乏单元教学的实践。

(2) 单元教学的具体设计过程

①分析教学要素：对于各教学要素大部分高中数学教师仅考虑两三个要素，不够全面

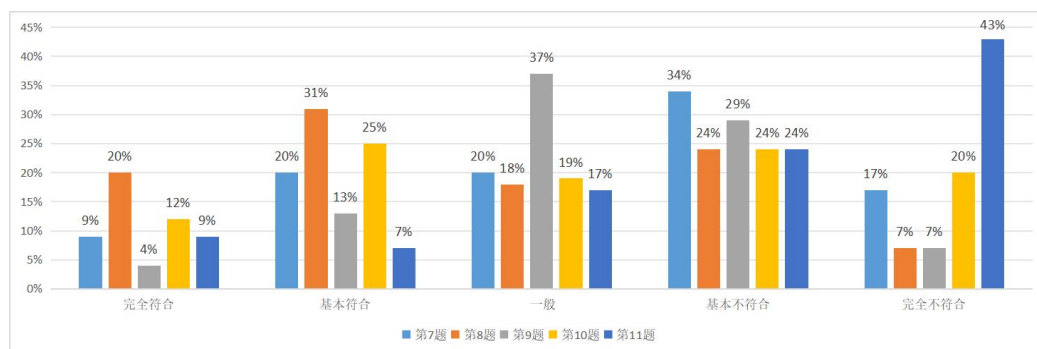


图 3.4 第 7-11 题回答情况

根据图 3.4 的统计情况可知：仅有 29%的教师有意识的从联系的观点出发，将新知识与学生已有知识（圆的方程）建立起联系，而 51%的教师仅仅是就课本知识讲解知识。对于第 8 题“圆锥曲线的方程”单元内容的数学本质，31%的教师不清楚其

本质，也就是说这部分教师对教材的把握并不成熟，没有深度挖掘教材。第9题中对于学生的学情，83%的教师一般不会或很少去分析学生的学情，仅有17%的教师经常会考虑学生已具备了哪些知识经验以及本单元学习的难点是什么。第10题对于数学课程标准的研读，37%的教师在教学前基本会仔细研读课程标准；基本不研读课程标准的教师不在少数，占44%。而对于11题中的比较不同教材版本的异同67%的教师不会去做，仅有16%的教师认为需要去比较，以更全面的精准把握教材。

对于开放题29题“圆锥曲线的“统一性”体现在哪些方面？”，教师的回答如下图所示3.5所示。



图 3.5 第 29 题词云图

从词云图中可以看出不同的教师有不同的结果。大部分教师认为“圆锥曲线”的统一性体现在它的定义、方程或者性质上；少部分教师认为统一性体现在研究方法、图形或者解题上，没有得出一个统一的标准。

由上面6个题的分析可以看出：对于各教学要素的分析教师显然做的没有那么全面。

②单元教学目标：高中数学教师虽然对单元教学目标有一定的了解，但在制定“圆锥曲线的方程”的课时教学目标时不会从单元角度整体考虑

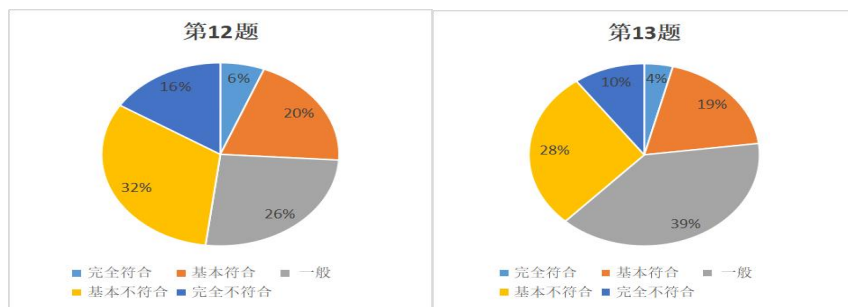


图 3.6 第 12、13 题回答情况

从图 3.6 中可以看出：对于第 12、13 题，教师在制定“圆锥曲线的方程”的教学目标时，虽然有 26% 的教师对单元教学目标有所了解与设置，但 48% 的教师不会

从单元整体的角度去考虑要达成的教学目标；有高达 38% 的教师对于单元教学目标与课时教学目标之间的关系尚存疑惑，未能明确掌握其内在联系，而仅有 23% 的教师能够清晰地理解并把握这两者之间的关系。

③单元学习活动：大部分教师是按照教材编排顺序进行设计教学，单元学习活动设计水平还需进一步提升

首先对于 14、21、22 题来说，目的是调查教师对于“圆锥曲线的方程”单元是否有自己的理解，将其内容进行重新整合，是否也引导学生用全局的眼光把握本单元内容，用类比的数学方法去同构知识。具体调查结果见下图 3.7。

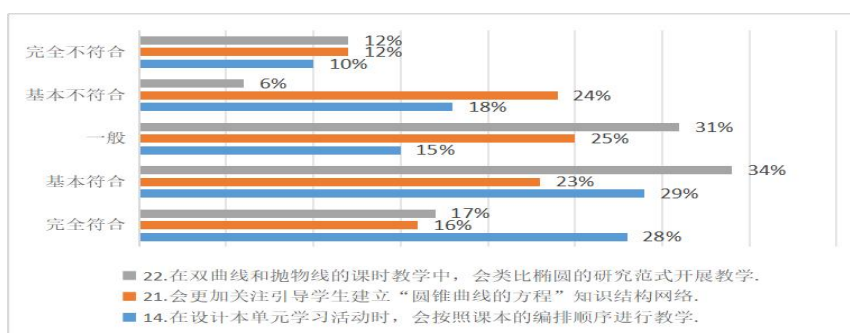


图 3.7 第 14、21、22 题回答情况

根据教师的回答情况可以发现：有 57% 的教师严格遵循教材的编排顺序进行教学，仅有 10% 的教师会基于自己对教材的理解和学生的需求对内容进行合理适当的编排。对于第 21 题有 16% 的教师会对学生提出要求建立单元的知识结构网络，23% 的教师认为自己基本符合，12% 的教师对学生完全没有此方面的要求；对于是否用类比椭圆的研究思路去研究双曲线和抛物线这一问题，51% 的教师符合，说明教师认识到圆锥曲线内容之间的同构性，12% 的教师不符合，说明教师不注重数学方法的运用。

其次对于 15 题来说，其目的是调查高中数学教师是否在课堂教学中渗透数学文化。具体调查结果见下图 3.8。

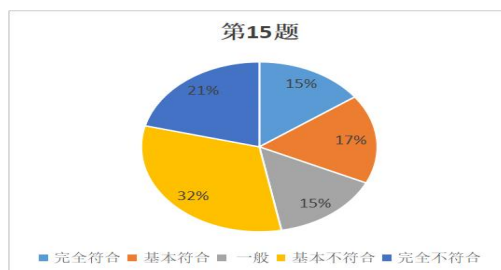


图 3.8 第 15 题回答情况

“圆锥曲线”是多位数学家集结智慧的结晶，经历了多个时期形成、发展与完

第三章 “圆锥曲线的方程”教与学的现状调查分析

善，是一个典型的拓展学生数学文化的示例。但是占 21% 的教师完全不符合，32% 的教师基本不符合，仅有 15% 的教师认为自己完全符合。

然后对于第 16、17、18 题而言，主要调查高中数学教师在课堂教学中如何引导学生思考？具体调查结果见下图 3.9。

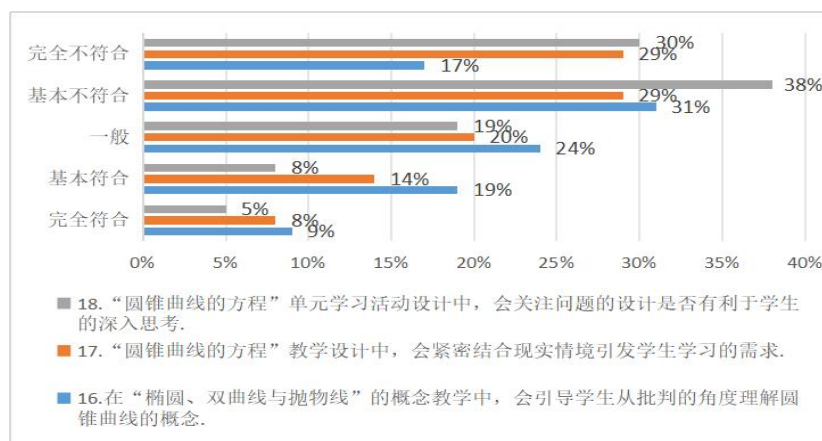


图 3.9 第 16、17、18 题回答情况

由调查结果可以发现：28% 的教师会引导学生从批判的角度理解圆锥曲线的概念，22% 教师会结合现实情境引发学生的学习需求，13% 的教师会关注问题的设计是否有利于学生深度思考；对于单元学习活动的设计大部分教师因为某些内部或外部原因对学生的启发引导不够，从而不利于学生的深入思考。

第 19、20 题，主要涉及的问题是信息技术的使用与信息技术的作用，多数高中数学教师认识到了信息技术的重要性，但很少使用。具体调查结果见下图 3.10。

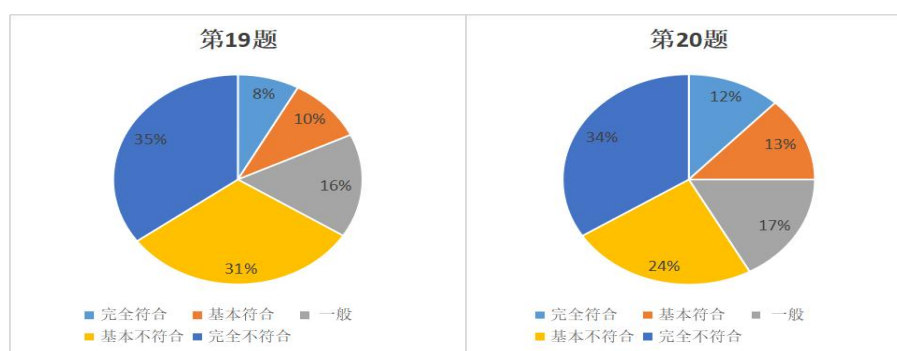


图 3.10 第 19、20 题回答情况

根据第 19、20 题的回答情况可以发现：在“圆锥曲线的方程”教学过程中，有 8% 的教师会使用信息技术，10% 的教师基本符合，31% 的教师基本没有使用，35% 的教师由于其操作的复杂性不会使用信息技术。从 20 题中可以看出仅有 12% 的教师

认为信息技术的应用仅起到演示作用,34%教师并不认为信息技术在教学中的使用仅仅起到演示的作用.

④单元作业：多数高中数学教师未意识到单元作业的重要性

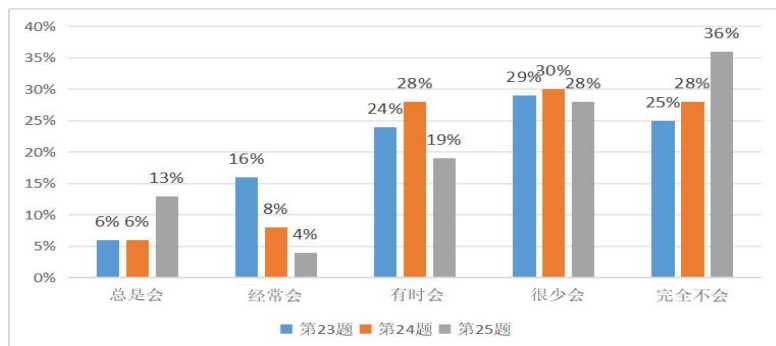


图 3.11 第 23、24、25 题回答情况

从图 3.11 中可以看出：对于第 23 题，6%的教师会以单元为单位进行单元作业设计，近 60%的教师不会这样做。在进行“圆锥曲线的方程”作业设计时，6%的教师会从单元整体培养目标、教学、评价等方面进行系统思考，而近 60%的教师关注的只是每一课时后的习题。对于课时作业而言，将近 70%的教师并未对“圆锥曲线的方程”各课时的作业目标、内容、类型、时间与难度进行统筹分配，从而反映出大部分教师不会去关注作业的设计，单元作业的设计没有较好的落实到实践中。

⑤单元评价：部分高中数学教师对单元评价有一定的认识，会将其贯穿于单元学习活动的全程，但在教学前不会先行依据教学目标编制评价标准

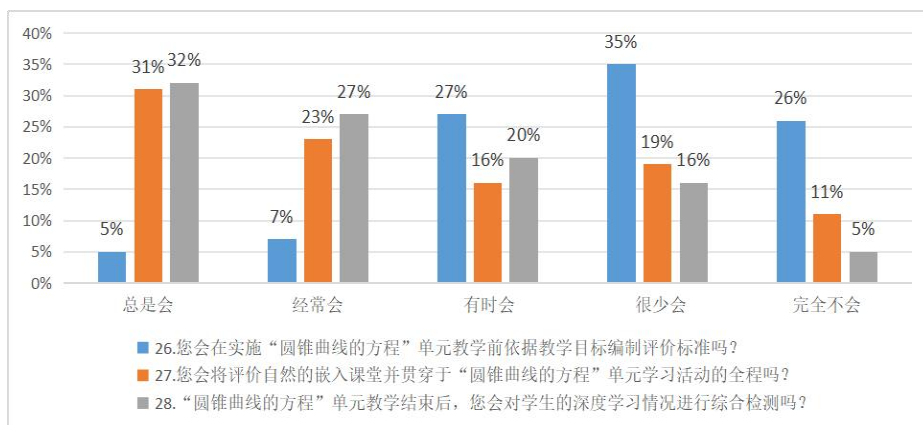


图 3.12 第 26、27、28 题回答情况

根据教师对有关单元评价三个题的回答情况可以发现：31%和 23%的教师会和经常会将评价自然的嵌入课堂并贯穿于“圆锥曲线的方程”单元学习活动的全程；大约 60%的教师会在单元教学结束后会对学生的学习情况进行一次综合的检测与评

估；但是 35%和 26%的教师很少会或完全不会在教学前依据教学目标编制评价标准；由此说明教师虽然对单元评价有一定的认识，并会将其贯穿于单元学习活动的全程，但是如何设计评价标准及选择何种评价方式大部分教师不会在教学前进行思考与设计。

(3) 单元教学的实施环境

①单元教学的影响因素

对于开放题第 30 题影响“圆锥曲线的方程”单元教学的因素，调查的高中数学教师给出了不同的影响因素。

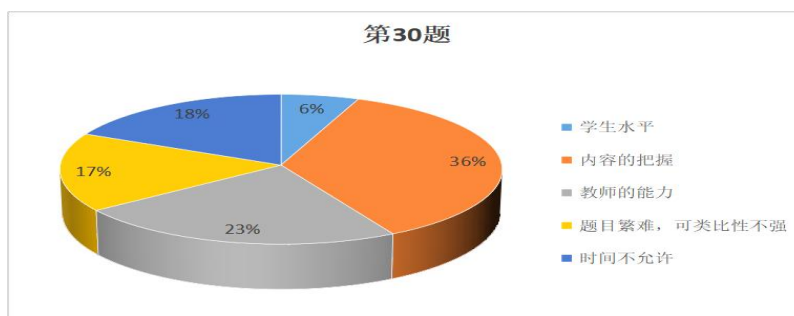


图 3.13 第 30 题回答情况

有 6%的教师认为单元教学对学生的水平要求较高；而 36%的教师则认为对“圆锥曲线的方程”教材内容的把握程度会对单元教学的效果产生显著影响；其次教师的能力、“圆锥曲线”有关题型的繁难以及教学时间的不足都是影响“圆锥曲线的方程”单元教学的因素。

②单元教学的困难及需求

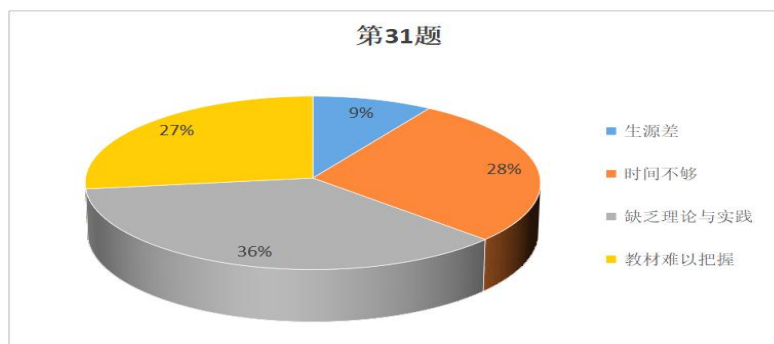


图 3.14 第 31 题回答情况

对于单元教学的困难，如图 3.14 所示。9%的高中数学教师认为实施单元教学的困难在于生源差；有 28%的教师认为“圆锥曲线的方程”单元内容较为繁难，且教学时间相对紧张；36%的教师认为自己缺乏这方面的理论与实践；27%的教师认为教

材难以把握.

相应的高中数学教师对开展单元教学的需求如图 3.15 所示.

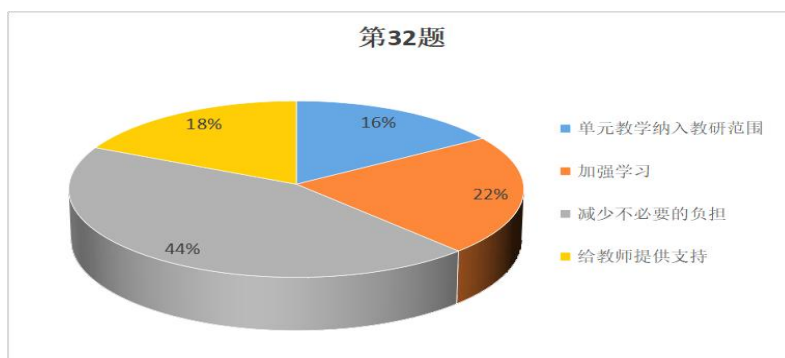


图 3.15 第 32 题回答情况

16%的教师需求是学校可以将单元教学纳入数学教研范围；22%的教师认为自身要加强单元学习的理论学习与实践研究；44%的教师认为应减轻教师的不必要负担，让教师拥有更多的自主时间，以专注于教学工作；18%的教师认为学校要给予教师这方面的支持。

3.2.6 学生问卷调查结果统计与分析

(1) 深度投入

①情感：部分学生对“圆锥曲线的方程”单元内容学习兴趣不大，但对于解决此单元的数学问题有很高成就感

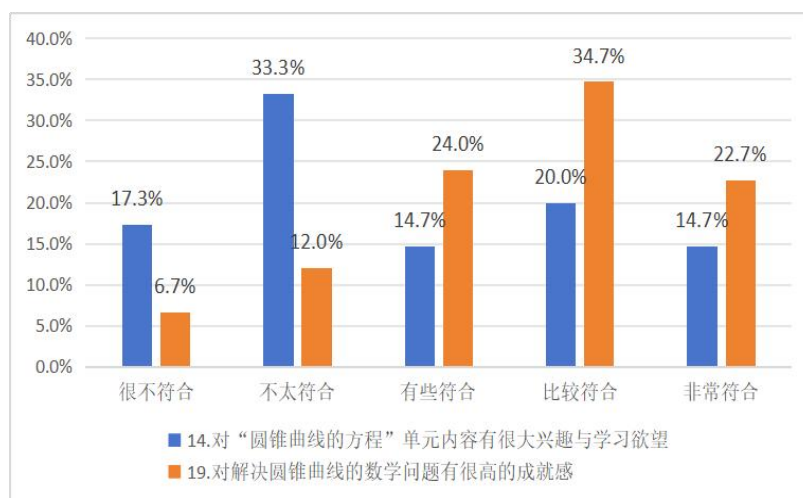


图 3.16 第 14、19 题回答情况

根据图 3.16 学生对 14、19 题的回答可以发现：33.3%的学生对此单元缺乏兴趣与学习的欲望，17.3%的学生选择很不符合；但是对于解决圆锥曲线的数学问题后对

第三章 “圆锥曲线的方程”教与学的现状调查分析

于学生的成就感而言，34.7%的学生比较符合，22.7%的学生非常符合，从而说明了学生认为本单元的内容与题目难度大，先入为主的产生了较强的畏难情绪。

②行为：大多数学生处于被动学习的状态，学习主动性不强

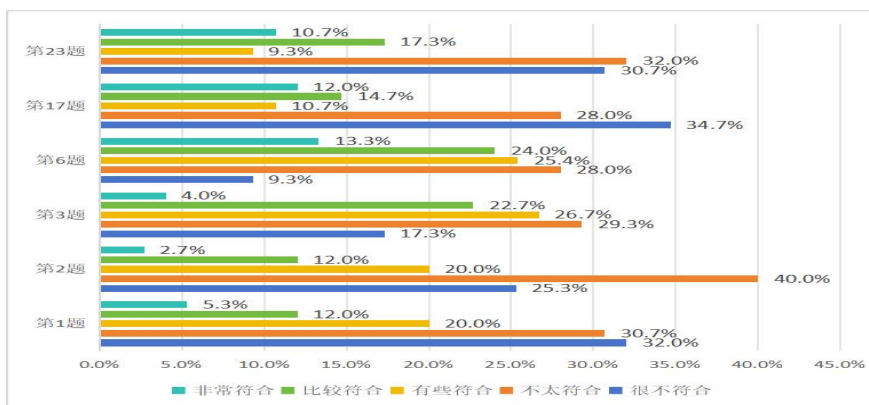


图 3.17 第 1、2、3、6、17、23 题回答情况

对于第 1 题：32.0%的学生在学习此单元前不会主动查阅圆锥曲线的产生背景与应用，30.7%的学生不太符合，所以近 63%的学生不会主动去了解探索有关圆锥曲线的内容，仅是被动的去学习。对于第 2 题：近 66%的学生不会从章引言中寻找本单元的核心知识与方法。对于第 3 题：17.3%的学生在初步了解“圆锥曲线的方程”单元内容后不会带着问题进入课堂，29.3%的学生同样缺少问题意识。对于第 6 题：25.4%的学生认为自己在“圆锥曲线的方程”单元学习的过程中专注度与投入程度处于中等水平。对于 17 题、23 题，大部分学生不会主动去了解解析几何的发展过程，也不会通过其他渠道去拓展学习。由此说明学生并未养成良好的课前学习习惯，问题意识不强等。

(2) 深入认知

①关联与结构：多数学生仅是被动掌握零散的知识，知识之间未建立起联系

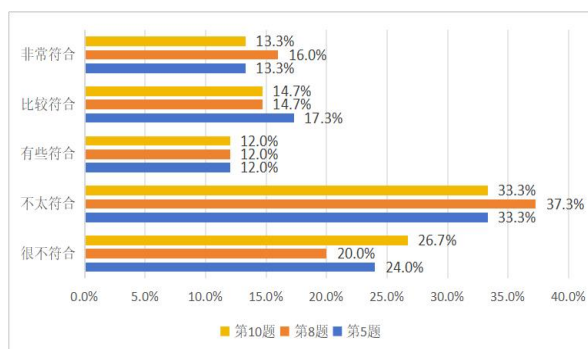


图 3.18 第 5、8、10 题回答情况

26. 请有条理的整理出“圆锥曲线的方程”单元的知识结构网络图。

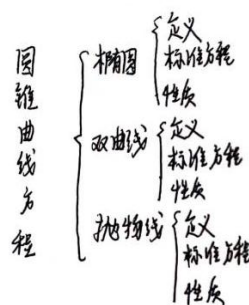


图 3.19 第 26 题回答情况

对于第 5 题“可以用“圆的方程”的研究思路类比研究“圆锥曲线的方程”的内容”，13.3%的学生可以进行类比研究，17.3%的学生比较符合，一半以上的学生不会进行类比；对于第 8 题大部分学生在学习过程中没有通过类比“圆的定义”得到“椭圆的定义”。对于第 10 题，有 26.7%的学生无法自主地将椭圆、椭圆的标准方程及简单几何性质的研究思路类比应用于抛物线和双曲线的研究中，33.3%的学生也选择了“不太符合”；同时从 26 题“请有条理的整理出“圆锥曲线的方程”单元的知识结构网络图”可以看出：大部分学生仅是对课题进行堆积，方法与具体内容并没有在结构图中呈现。从而说明了学生在本单元的学习过程中没有关注它的研究思路与方法，只是在课堂中被动的掌握零散的知识。

②本质与变式：部分学生探究能力不强，缺少深入思考，难以掌握本质

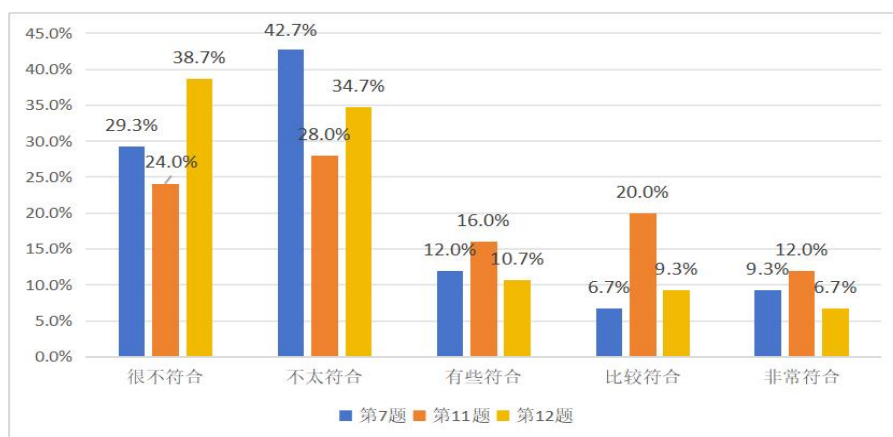


图 3.20 第 7、11、12 题回答情况

第 7、12 题主要是调查学生是否会用信息技术去探究点的轨迹得到椭圆和去体会渐进的含义，从图 3.20 可以看出超过一半的学生不符合，说明学生不会借助信息技术去探究和体会，仅是较浅显的理解，不会从探究中发现问题。对于 11 题“根据题意可以用不同的方法求圆锥曲线的标准方程”而言，旨在发现学生在解题过程中是否进行深度思考与举一反三，反观学生行为：超过一半的学生认为自己“不符合”，由此表明大多数学生处于“为了解题而解题”的状态。

对于开放题第 24 题，基础不差的学生能回答出所得截线的形状分别是什么；但对于开放题第 25 题，当问到在画椭圆的过程中，哪些量没有变时，学生的回答并不理想，基础较好的学生能回答出；当进一步被问及“当动点到两定点间的距离和与两定点间距离的大小关系发生变化时，动点的轨迹会发生什么变化”，大部分学生完全想不到，直接放弃作答，由此说明学生并未掌握知识的本质，更进一步也就不

会理解变式.

③迁移与应用：大多数学生解题能力较弱，数学方法掌握不佳，无法实现迁移

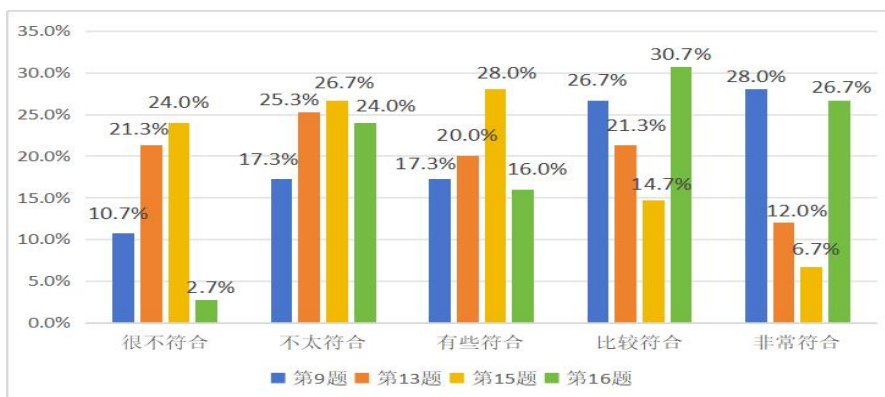


图 3.21 第 9、13、15、16 题回答情况

对于第 9 题“可以根据椭圆的几何特征建立适当的坐标系”，对于大部分学生来说是比较容易的。而对于 13、15 题而言，25.3%的学生认为自己不太能从代数方程出发，借助几何法来研究曲线的几何性质、代数意义，21.3%的学生认为自己“很不符合”，说明学生在本单元的学习中没有将代数与几何法联系起来应用。由第 16 题发现：多数学生认为自己体会到了圆锥曲线在描绘现实世界和解决实际问题中的价值，然而，他们深感这种体会与实际应用之间尚存显著差距。

④沟通与反思：多数学生不善于总结反思，没有养成总结反思的习惯

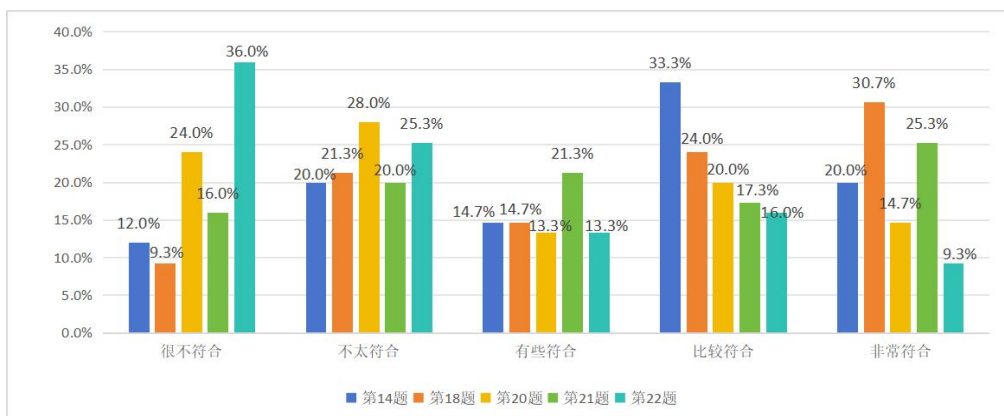


图 3.22 第 14、18、20、21、22 题回答情况

通过图 3.22 可以看出：通过第 14、18 题可以看出，超过一半的学生在课堂中能准确表达“圆锥曲线的方程”内容的观点和建议，并且对于不能理解的圆锥曲线的综合问题能追根究底的询问。对于 21 题大部分学生经常与教师、同学一起探讨解题；但从第 20 题的回答情况来看，14.7%的学生会常常总结圆锥曲线问题中解题的思路

与方法，超一半以上的学生认为自己不符合。从 22 题的回答情况发现 36.0% 的学生不会反思自己的解题思路，由此说明学生在学习中对于难以解决的问题通常会寻求教师与同学的帮助，但却不会反思总结解题的思路与方法。

3.3 “圆锥曲线的方程”单元教学案例分析

为深入了解教师“圆锥曲线的方程”单元教学的现状，现对 10 位教师的单元教学设计按教师调查问卷中一级维度“单元教学的具体设计过程”中的“教学要素”、“单元教学目标”两个方面进行案例分析。具体统计情况见下表 3.9。

表 3.9 单元教学要素分析数量统计

要素	单元教学内容			学情	单元教学重难点	单元核心任务	教学目标
	教材内容	课程标准	教学方法				
数量	10	6	7	10	7	2	10

从表 3.9 的统计结果可以看出：大部分教师都会从单元教学内容、学情、单元教学重难点、教学目标等方面进行思考设计，单元教学重难点的分析有 3 位老师缺失，单元核心任务只有 2 位教师涉及。其中单元教学内容中有 4 位教师没有课程标准的分析、3 位教师缺少教学方法的分析。具体内容的呈现见下表 3.10。

表 3.10 具体要素内容的分析统计

要素	维度	数量	占比	
单元教学内容	教材中呈现的知识点	10	100%	
	教材内容	教材中知识的展开逻辑结构	3	30%
		新旧版本教材以及不同版本教材在内容上的异同之处	2	20%
		新课标对教材内容所提出的具体要求	7	70%
	课程标准	新课标对不同知识点之间关联的要求	3	30%
		新课标对课时教学目标与单元教学目标的要求	3	30%
		教学方法	通过内容与学情的分析确定适当的教学方法	2
学情	学生已有的知识点和对本单元的了解	10	100%	
	学生对于数学方法的掌握程度	6	60%	
	学生的学习习惯、学习风格以及对本单元的学习兴趣	4	40%	
单元教学重难点	区分单元与课时重难点	6	60%	
单元核心任务	对单元核心任务进行整体把握与科学划分	2	20%	
教学目标	精准定位单元教学目标	2	20%	
	具体呈现课时目标	10	10%	

由表 3.10 的统计结果可以看出：首先，10 位教师都倾向于关注“圆锥曲线的方程”单元的具体知识点，并且对于基本知识与应用的关注度也高于数学思想方法，然而，对于不同版本或新旧版本教材的比较，仅有两份教学设计进行了相关的探讨；其次，仅有 2 位教师会分析用怎样的教学方法，10 份教学设计都对学生的背景等相关知识点进行了分析，然而关于学生所掌握的数学思想方法以及他们的学习习惯和风格的分析相对较少；再次，有 7 位教师关注新课标中的要求，但仅是简单罗列，并未思考如何进一步关联；有 6 位教师写出了单元教学重难点，并且与课时重难点作了区分，有 2 位教师对此单元的核心任务进行了划分；最后，10 份教学设计均明确呈现了具体的课时教学目标，同时从图 3.23 与表 3.12 中也可以看出对于单元教学目标的书写 3 位教师只是将课时教学目标累加，5 位教师的单元教学目标是《新课标》中规定的要求。

- “圆锥曲线的方程”单元教学目标
1. 深入了解圆锥曲线的起源背景，充分感受圆锥曲线在各个领域中的重要作用。
 2. 在具体的情境中，经历椭圆的抽象化过程，深入掌握椭圆的定义、标准方程以及几何性质。
 3. 了解抛物线和双曲线的定义、几何图形特征、标准方程以及基本的几何性质。
 4. 通过学习“圆锥曲线的方程”这一单元内容，深入体会数形结合的思想。
 5. 了解椭圆、抛物线的简单应用。

图 3.23 单元教学目标设计具体案例 1

- “圆锥曲线的方程”单元教学目标
1. 椭圆：通过追溯历史脉络，展示具体实例，了解圆锥曲线的背景，应用研究方法，深刻感受其中蕴含的丰富数学文化；同时，通过从具体情境中抽象出椭圆的本质特征与定义的过程，全面掌握椭圆的定义，进而培养数学抽象的核心素养；根据椭圆的定义和特征建立坐标系，通过运算得到标准方程，巩固刻画曲线方程的一般方法与步骤，培养数学运算的核心素养，深入理解椭圆的性质，逐步领悟解析法的思想精髓，熟练运用椭圆的性质解决问题。
 2. 双曲线：通过类比椭圆的概念，深入理解双曲线的定义，发展数学抽象的核心素养；掌握双曲线的标准方程及其推导过程，体会数学的严谨性，能够区分双曲线与椭圆的标准方程，了解双曲线简单几何性质，熟练应用。
 3. 抛物线：能够从几何情境中准确识别抛物线几何特征，并能抽象出其定义，发展直观想象素养；能类比椭圆、双曲线的标准方程建立过程，推导出抛物线标准方程，并可以解决实际问题，了解几何性质，并能通过代数运算证明其几何性质。

图 3.24 单元教学目标设计具体案例 2

3.4 存在问题及归因分析

3.4.1 教师单元教学存在的问题及归因分析

(1) 数学单元教学的重要性认知不足

单元教学是学科核心素养落地的关键路径。反观高中数学教师的做法，发现绝大部分教师虽然对单元教学有一定的了解，但当具体到单元教学的实施流程时，大部分教师表现出不清楚的状态，从而也进一步表明了教师对单元教学缺乏实践运用。此问题从整体上究其本质是因为教师对单元教学的重要性认知不足。

(2) 教学要素分析内容的完整度不够

教学设计前的要素分析是教师掌握教材、把握学情的前提。反观问卷调查与教学案例的分析可以看出：大部分教师都会关注内容、课标及学情的分析。具体到这三方面又可以发现：首先，教师将过多的关注放在了“圆锥曲线的方程”的教学内容上，对于数学方法和情感关注度较低；其次，对于课标的分析仅是对教学要求做了简单罗列；最后，对于学情分析仅是对学生已有知识进行分析，对于学生类比等数学思想方法及学习风格习惯分析较少。因此，为了掌握教材，提高教学能力，教师应全面且有深度地分析教学要素。

(3) 单元教学目标设计的整体性及目标分解落实关注度低

单元教学目标不仅对整个教学活动的开展起指导作用，还对课时教学目标具有很好的统领作用。反观当前，教师对单元教学目标的了解尚且不够，主要表现在教师对单元教学目标的设计仅是将“圆锥曲线的方程”单元教学任务或课标中的要求进行罗列，又或是将课时教学目标进行简单累加。单元教学目标是教学活动的起点，也是最终的归宿，因此教师需要理解课时教学目标与单元教学目标的内涵，提高对单元教学目标设计整体性的关注，使其更好的发挥其统领作用。

(4) 单元学习活动设计对学生的引导启发性弱

“圆锥曲线的方程”单元内容的设计适合与信息技术相融合，从而发展学生的直观想象素养，但现实是教师不会或很少使用信息技术软件去直观演示，造成此现象的原因是教师不熟悉软件操作或者未经过系统的培训；另一方面“圆锥曲线的方程”单元内容难度大，题目涉猎知识多，所以教师一般不会进行单元学习活动的设计；同时课时有限，加之学生基础比较薄弱，因此留给学生课上深入思考的时间不足，因此在单元学习活动中缺少对学生启发性引导的设计。

(5) 单元作业的认识不足且作业布置具有主观随意性

当前高中数学作业呈现出显著的重复练习特征，且高中数学教师在单元作业设计方面缺乏必要的理论与实践指导，导致对单元作业的整体设计思路不够明确，并且在操作上很难将单元作业和课时作业进行区分，因此难以从单元整体上进行设计，从而使学生的学习虽有广度但缺乏深度，最终也就难以有效促进学生的思维能力实现显著提升。

(6) 单元评价的认识不足，评价标准缺失

教学评价是一件双向互利的事情，不仅有利教师，也有利学生。反观高中数学教学评价：首先，教师虽然对单元评价有一定的认识，但由于此方面的理论研究不丰，加之时间有限，教师缺少实践，导致认识不足；其次，由于学生基础薄弱，课时分配时间有限，教师不会依据教学目标预先编制评价标准，更多的仅关注作业与考试结果的评价，导致评价方式单一，因此难以从评价中获利。

3.4.2 学生单元深度学习存在的问题及归因分析

(1) 对“圆锥曲线的方程”内容有较强的畏难情绪

学生有较强畏难情绪的原因，一方面表现在此单元融合了五大数学核心素养，所以使得其在内容呈现上出现繁难的现状；另一方面表现在有关圆锥曲线的综合题目比较复杂，学生难以找到解题的思路，久而久之见到圆锥曲线的题目潜意识就会认为无法解决，从而阻碍数学解题能力的发展。

(2) 学习主动性不强，自主学习能力有待提升

整体来看，学生学习主动性不足、自主学习能力薄弱主要体现在以下三个方面：一是学生自身基础水平较低，缺乏自主学习的良好习惯，缺乏明确的学习目标；其次是“圆锥曲线的方程”内容和题目偏难，学生在本单元学习中没有成就感；三是学生对于“圆锥曲线的方程”这一单元内容缺乏主动探索的兴趣。

(3) 知识之间不能融汇贯通，整合能力不够

数学知识结构在帮助学生理清知识脉络的同时，更能推动他们深入体验知识建构的过程，进而提升认知水平；同时还能引导学生自省认知的不足，促进深度理解。反观调查中学生的实际表现，知识之间不能融汇贯通的原因主要表现在：一是旧知识掌握不扎实，缺乏系统性思维；二是学生面临的高考压力，学习中存在“高考考什么学生学什么”的现象；三是学生没有感受到知识整合所带来的作用等。对此教师在单元或课时结束时应该提出要求，并且在解题的过程中呈现知识整合的结构，提高学生的系统性思维。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/958124005044007005>