

导学案在高中数学命题教学中的应用研究

目录

摘要	I
Abstract	III
第一章 问题提出	1
第二章 导学案应用于数学命题教学的理论分析	5
第一节 相关概念界定	5
第二节 导学案应用于数学命题教学的重要意义	6
第三节 导学案应用于数学命题教学的理论依据	8
第四节 导学案应用于数学命题教学的原则	12
第三章 高中数学命题教学中导学案的设计与实施	17
第一节 新课程标准对高中数学命题教学的要求	17
第二节 高中数学命题教学中导学案的组成	17
第三节 高中数学命题教学中导学案的设计	19
第四节 高中数学命题教学中导学案的实施	34
第四章 导学案应用于高中数学命题教学的调查研究及分析	42
第一节 导学案应用于高中数学命题教学对教师的影响	42
第二节 导学案应用于高中数学命题教学对学生的影响	46
第五章 研究的不足与改进	51
结束语	52
注释	53
参考文献	54
附录	56
攻读学位期间发表的学术论著目录	60
致谢	61

摘要

笔者所在的学校是省属重点高中,学生对数学学习的主动性和积极性都很高。如何通过教师对学生的有效指导和学生相互之间的有效借鉴帮助学生学会学习是我们长期研究的课题。我校数学学科从2008年开始尝试“导学案”教学。这种教学模式遵循了以学生为主体,教师适时指导的教学原则,以导学案为载体,以教师调控为手段,注重学法指导,突出学生自学,重在培养学生的自主学习能力和良好的学习习惯,为教师指导学生开展自主学习提供了一定的帮助。

但随着对这种教学模式的深入研究和实践,笔者发现现行的数学命题教学中的导学案发挥的“导学”作用并不明显,缺乏良好的可操作性和可推广性。由此得出结论,我校第一阶段的导学案在不同教学内容设计上的对比与区分不够,没有针对不同的课型和内容对导学案进行合理的变化。本研究采用文献资料法、行动研究法、案例研究法、经验总结法等研究方法,以数学命题的教学研究为切入点,将行之有效的导学案教学与数学命题教学进行整合,通过对第一轮数学命题部分的导学案进行改版修订,力争让学生经历主动发现、自主学习思考、积极探索数学命题的过程,以此来获得有关数学命题的知识,从而掌握适应未来社会生活和进一步发展所必须的数学知识、数学思想方法和应用技能。整篇论文共分为五章。

第一章是问题提出。首先介绍了问题提出的背景,分析了导学案教学和数学命题教学的现状,然后阐述了研究思路和方法。

第二章是导学案应用于数学命题教学的理论分析。首先将本研究中的相关概念进行界定。其次说明本校数学命题教学中导学案修订的重要意义:促使教师的教育思想和教学观念发生根本性的转变;有利于促进学生主动学习,增强学习能力;作为搞好数学命题教学的一个重要手段,导学案既能保持数学“双基”教学的成功经验,又充分发挥学生的主体地位。最后,介绍了导学案应用于数学命题教学中的四个理论依据,并结合众多的研究和教学实践,提出导学案应用于数学命题教学中的三条原则:具体与抽象相结合的原则、量力性与严谨性相结合的原则、积极性与过程性相结合的原则。

第三章导学案在高中数学命题教学中的设计与实施是本文的核心部分,阐述在新课程标准的要求下,对数学命题(公理、定理、性质、公式和法则)教学中的导学案各环节的设计和实施加以探讨,并以具体案例说明。

第四章在师生中做导学案应用于高中数学命题教学的问卷调查和访谈。通过整理调查和访谈的结果,得出结论:改版修订后的导学案在数学命题教学中对师生都发挥了积极作用,优化了数学命题教学的课堂教学模式,减轻了教师的教学压力,加快了教师教学观念的改变,提升了教师对数学命题教学的能力;同时也达到了提升学生自主学习意识,培养学生良好学习习惯,提高课堂效率的目的。导学案为数学命题教学提供了一种可操作的教学模式和工具,得到了师生的共同认可。

第五章研究的不足与改进。本研究对教师课堂上的指导工作做了探讨,但对教师课前预习阶段的指导工作未加以展开。本研究没有涉及应用导学案进行数学命题教学对提高高中生的学习成绩方面的影响。在今后的研究中将继续关注。

关键词: 数学命题; 高中; 导学案; 教学设计; 教学实施

分类号: G633.6

Abstract

The author is working in a provincial key school where high school students are highly motivated in learning math. It is our long-term research subject how effective guidance of teachers to students and the mutual learning among students help them learn how to learn. Our school mathematics attempts "Guidance case" teaching in 2008. This teaching model followed the principles of students being the main body, timely guidance to guide the case study as a carrier, regulation as a means of teachers, focusing on study method, highlighting the self-learning, focusing on students self-learning ability and good study habits. For teachers to guide students to carry out independent study provides some help.

But with the depth of this teaching research and practice, I find guiding role of the current Guidance case is not obvious, lacking good operational and replicability. Thus we concluded that in the first phase of our school Guidance teaching the content in a different case design is not enough in contrast and distinction. There is no class for different types and content of the Guidance to make reasonable changes in the case. In this study, literature, action research, case study, lessons learned and other research methods, teaching and research in mathematical propositions as the starting point, and guidance will be effective in teaching of mathematics when integrated with mathematical proposition on the first round of the case. Guidance revised is to enable students to experience and strive to take the initiative to discover, learn to think independently, and actively explore the process of mathematical propositions, mathematical proposition in order to obtain the knowledge, so as to equip society to adapt to the future and further development of the necessary mathematical knowledge, mathematical thinking and application skills. The thesis is divided into five chapters.

The first chapter is the answer. First the paper introduces the background issues, analyzes the case of teaching and Guidance status of teaching mathematical proposition, and then describes the research ideas and methods.

The second chapter is the theory of mathematical proposition being applied to the case of teaching. First, this study will define the relevant concepts. Secondly, importance of the case is to be highlighted: to promote the education of teachers teaching the concept of thinking and a fundamental shift; help promote active learning, enhance learning ability; improve mathematical proposition as an important means of teaching, guiding both cases remain Mathematics "double base" the successful experience of teaching, but also give full play to the dominant position of students.

Finally, this case applies mathematical proposition Guidance in four of the theoretical basis of teaching. Combined with a large number of research and teaching practice, proposed Guidance used in the case of teaching mathematical proposition follows three principles: a combination of concrete and abstract principles, of combining with the strict principles of motivation and the process of combining the principles.

Chapter three is the core of this article, describing the new curriculum standards, the propositions of mathematics (axioms, theorems, properties, formulas and rules), the Guidance in the case of teaching the design and implementation of all aspects to be discussed, and instructions in specific cases.

Chapter four Guidance provides questionnaires and interviews in the case of teachers and students using teaching proposition. By sorting the results of surveys and interviews, we concluded: the revised proposition in mathematics teaching for teachers and students played an active role in optimizing the classroom teaching of mathematics teaching proposition, reducing the pressure of teachers, accelerate the change of concept of teaching to enhance teaching of teachers the ability of the mathematical proposition; also reached to enhance awareness of independent learning, students good study habits, improve classroom efficiency.

Guiding the case for the teaching of mathematics proposition provides a teaching model and operational tools, has been recognized by teachers and students together.

Chapter five points out the lack of research and improvement. The classroom teachers work to make a study guide, but the guide of the work of teachers is not expected to be started. The case does not involve the influence of the use of a mathematical proposition Guidance on teaching high school students. In future studies we will continue to pay attention to it.

Key words: mathematical proposition; high school; Guidance case; instructional design; teaching practice

Category: G633.6

第一章 问题提出

一、问题提出的背景

苏霍姆林斯基的教育思想：“只有能够激发学生进行自我教育的教育才是真正的教育”，同样，只有适合学生的教学才是有效的教学。目前，随着我国基础教育改革向纵深发展，我们高举着素质教育的大旗，在高考的指挥棒下坚持不懈的研究、实践和探索着高中数学教学的最优模式。各种教学模式争相登台也大多相继偃旗息鼓。最早起始于二十一世纪初的一种“学案制”教学模式，经历摸索改进，在现今对学生自主学习的意识和能力培养极为重视的国际教育大环境下，以其鲜活的生命力彰显着它独特的魅力。它使学生自主学习有了行之有效的实施方案，为提升学生能力搭建了桥梁，为教师指导学生开展自主学习提供了一定的帮助。

2003年，《普通高中数学课程标准(实验)》(以下简称《课标》)的颁布更加速了大家对这种注重学生自主学习,主动参与学习的新型教学模式的研究中去。针对我国高考升学现状和学生自主学习意识薄弱的实际情况,目前国内一些省市也相继在开展“学案制”的教学探索,在苏州、广东、湖北、浙江等地都出现了将“学案制”教学尝试作为课题在开展研究。鉴于“学案制”教学在学生自主学习与提高学习效率上的优势,一些学校将“学案制”作为一所学校的统领课题,在所有学科的教学都在进行研究和探索。说明“学案制”教学确实已经引起了教育界同仁的高度重视。

“学案制”教学模式是课堂教学改革的成果之一,它遵循了以学生为主体,教师适时指导的教学原则,结合现代教育技术,以学案为操作材料,以教师调控为手段,注重学法指导,突出学生自学,重在培养学生的自主学习能力和良好的学习习惯,从而提高教学效率。

笔者所在的学校是省属重点高中,是全市的一流高中。这里云集了全市的优秀学生和各科的特长生,学生对数学学习的主动性和积极性都很高。在这里,以优异的成绩通过高考是我们全体同学的目标,但不是唯一目标。如何通过教师对学生的有效指导和学生相互之间的有效借鉴,帮助学生学会学习,尤其是形成终生学习的习惯、完善数学学科素养、培养数学创新能力是我们长期研究的课题。2007年起,作为合作研究人,笔者参与济南市教育科学“十一五”

规划名师人选专项课题“提高课堂教学的优效性研究”（立项编号：115BZ038），于2010年7月结题，并通过鉴定；我校数学教研组自2008年起，三年来，我们主要在教学模式上进行了行之有效的改变，探讨了一种面向全体学生，充分发挥学生主体作用的“导学式学案教学”的课堂教学模式。本教学模式的特点是以《课标》为准绳，以教材及教辅资料为依托，将教学内容用导学案的形式呈现，坚持以学生为本，以学生的发展为本，其精髓是学生在教师指导下，自主学习，主动探究，把被动接受学习的过程变成主动发现知识，掌握科学研究方法，培养创新意识、创新能力的过程。导学案的出现，为培养学生的学习自觉性和提高自主自学能力提供了一个优良的学习平台。同时它对提高课堂教学效率，提高教学的优效性也是大有裨益的。

但随着对这种教学模式的深入研究和实践，笔者在导学案的设计和实施中发现，并不是数学教学中的所有课型都适合使用导学案教学，或者说导学案的使用在某些课型中“导学”的作用并不明显。但是同时也发现，在新授课数学命题教学中的导学案的设计要体现的“导学”功能要比其他教学内容要求的层次更高，对学生的指导作用也会更明显。笔者查阅资料，以期发现学者同行在类似于学案制教学中针对于数学命题教学的专门的研究成果，发现大多数的教学模式只是笼统地讲其教学模式实施的原则和步骤，并没有着重解决数学命题教学中的这一“导学”的难题，这与数学命题在数学中的重要地位是不相符的。

数学中的命题，包括公理、定理、公式、法则、数学对象的性质等。^[1]数学命题属于数学的基础知识范畴，是各种数学问题的表达形式，更是数学逻辑推理的基础。因而数学命题是数学学习的主要内容之一。数学命题知识的牢固掌握对于学生进一步学习新的数学知识和技能有着十分重要的作用，而且数学思想方法都是蕴涵于数学基础之中的，学好数学命题，打好基础，可以建立良好的数学认知结构，继而促进认知结构的良好发展。因此，深入、全面地掌握和自主学习有关数学命题的知识，其重要性不言而喻。

反观我们的数学命题教学，由于其教学内容特点，长期以来采用的通常是讲授式的教学、被动的学习和形式化的成绩测试与评估这样的传统教学模式，新课程倡导的探究式学习与合作式学习常常没有足够的时间去落实，进而流于形式。素质教育不能真正的落实，学生的自主学习能力也没有得到应有的发展和培养。在数学命题教学的导学案的设计中的难题，正是这种传统教学模式下的诟病所导致。笔者在三年的导学案教学实践中发现，数学命题教学应用导学案的设计与实施常常缺乏一定的理论指导与有效的整合方式。一些理论远离实际教学，缺乏可操作性和可推广性。由此得出结论，我校第一阶段的导学案在不同教学内容上的设计对比与区分不够，没有针对不同的课型和内容对导学案进行合理的变化。这使得在进行导学案教学的实施过程中出现了不同程度的一些困难，从而使一部分教师在进行数学命题教学中放弃了“导学式学案教学”这种行之有效的教学模式，再次进入到原有的“讲授式”教学模式之中。

本文的研究基于已有雏形的“导学式学案教学”模式的基础上，对导学案在高中数学命题教学中的实际经验和模式雏形进行理论研究，进一步拓展其理论基础，使其有更坚实的理论支持；对数学命题教学中应用的导学案作进一步的优化，使得以导学案为载体的高中数学命题教学更加系统科学，更具有指导意义和推广价值。本研究以实际的、可操作的方式提出增强数学命题教学实践有效性的原理和方法，使导学案成为数学命题教学中教师教学理论和实践经验有机结合的产物，为数学命题教学提供一种可操作的教学模式和工具，也为提高数学教学质量、推进数学素质教育和提升学生数学素养服务。希望能对身处一线教学岗位的教师们和进行教育实践研究的各位同行有所裨益。

二、研究思路和方法

本文以数学命题的教学研究为切入点，将行之有效的导学案教学与数学命题教学进行整合，通过导学案这一有效载体，让学生经历主动发现、自主学习思考、积极探索数学命题的过程，来获得有关数学命题的知识，从而掌握适应未来社会生活和进一步发展所必须的数学知识、数学思想方法和应用技能。在本研究中，将教育教学中关于数学命题教学的有关研究成果融入导学案教学中，对数学命题（公理、定理、性质、公式和法则）教学中的引入、证明和应用的导学案设计和实施作探讨，并对此引发的效果做出分析。

研究方法是为研究问题服务的，要与研究对象具有适宜性。^[2]基于上述情况的分析，本论文采取以下几种研究方法。

1. 文献资料法

将主要运用文献资料研究法来搜集、整理和运用现今国内外数学命题教学方面的教育教学理论，在分析比较的基础上为本课题研究提供充实可靠的理论依据。另外，搜集各年级备课组编制的导学案样例、教师的教案、学生的导学案、听课笔记、教师撰写的论文和随笔等，使得研究面扩大，研究的结果分析不拘泥于一家之言。

2. 行动研究法

行动研究的本质是解决导学案在数学命题教学的实践中碰到的问题，它的基本过程是“问题——计划——行动——反思”的循环往复，在课程改革实践中始终要做到“在行动中研究”“在研究中行动”。运用行动研究法实实在在地通过备课、上课、听课、评课等实践探索，让导学案的改版工作在实践中修订完善。

3. 案例研究法、经验总结法

案例研究法能促进理论和实践的结合，能使我们在新理念的指导下提高具体的关于数学命题的教学设计和课堂实践能力。笔者将主要运用经验总结法和案例分析法对导学案的教学实践进行分析，找到导学案在高中数学命题教学的实践中可以运用和借鉴的规律性的东西。

第二章 导学案应用于数学命题教学的理论分析

第一节 相关概念界定

一、数学命题教学

在逻辑学中，对思维对象有所肯定或有所否定的思维形式被称为判断，表达判断的陈述语句成为命题。^[3]所谓数学命题就是与数学对象有关的命题，是数学中表达判断的语句。在数学领域，我们把用语言、符号或式子表达的，可以判断真假的陈述句叫数学命题。数学命题从内涵上讲，它是指按照数学课程设计原则选定的能反映学习课程中基础性内容的表示数学真判断的文字、式子或符合的组合。从外延上讲它是指数学课程内容中的公理、定理、性质、公式和法则。数学命题反映了数学的重要规律和思想方法。数学学习中掌握命题就是要掌握命题的语言文字符号所代表的实际意义。数学命题主要特点就是它的抽象性、符号性和逻辑性。

数学命题教学的基本任务是使学生认识数学命题的条件、结论，掌握数学命题的内容和表达形式，掌握数学命题的推理过程或证明方法，清楚数学命题适应的范围及成立的特定条件，理解由某一条件下所得出的必然结论，运用所学的数学命题进行计算、推理或论证，提高数学学习的基本能力，并在此基础上揭示其推导、论证过程中所用到的有代表性的数学思想、思维方法和数学技能技巧，弄清数学命题间的关系，把学过的数学命题系统化，形成结构严密的知识体系。

二、对高中数学命题教学中的导学案的认识

导学案是与通常所说的教师教案相对应的学生学习方案，是指教师通过对课标、教材、学情的深入研究，依据学生的认知水平、知识经验编制的用于指导学生主动参与、合作探究的学习方案。教师通过导学案的形式引导、教会学生自主学习。导学案使学生与教师在学习、教学过程中都能够做到有的放矢，最大程度的提高课堂效率。根据这个定义，导学案绝不是教学内容的拷贝，也不仅是教师讲授要点的简单罗列。它一方面要帮助学生将新学的知识与已有的知识经验形成联结，为新知识的学习提供适当的附着点；另一方面也要帮助学生对新学的知识进行多方面的加工，以利于学生形成更为牢固的知识体系；另外还要指导学生掌握学习新知识的方式方法。因此，导学案

实质上是教师用以帮助学生掌握教材内容的工具，是沟通学与教的桥梁，也是培养学生自主学习和建构知识能力的一种重要媒介，具有“导读、导听、导思、导做”的作用。

高中数学命题教学中所应用的导学案是教师在新课程标准的要求下，根据本年级学生的数学知识水平、能力水平、学法特点和心理特征等具体情况，结合所学习数学命题的特点，供学生在整个数学命题学习过程中为完成学习任务所使用的方案。导学案的使用重在解决学生对数学命题的“会学”和“学会”的问题。导学案既要精确体现学生在数学命题学习中要达成的目标，又要反映学生掌握数学命题的方法指导及思维发散。数学命题教学中的导学案设计，要以教材和大纲为蓝本，既要有本课时的知识能力点，又要有能促进学生思维创新的知识点；既要展现数学命题产生的过程，还要适当的渗透数学思想方法；有必要的，适当的引用一些与数学命题有关的数学发展史或相关边缘学科等知识。导学案设计时的资料来源不应仅局限于教材与参考书，也应该来自网络与其它教育资源库，它是一种智慧的合力。教师在充分发挥自身的创造性设计和实施具体的一节课的导学案教学时，实际上就从事着一项创造性的活动。导学案的设计要适用于数学命题教学，操作起来简单而实用。

第二节 导学案应用于数学命题教学的重要意义

一、在数学命题教学中改“教案”为“导学案”，促使教师的教育思想和教学观念发生根本性的转变

教案是教师在讲授数学命题前准备的教学方案。传统教案教学更多考虑教师如何把数学命题的内容讲得精彩完美，而忽视了学生自主学习的意识和能力。

教案主要从教师自身如何完成教学任务以及怎样传授的角度来考虑，重在解决“教什么”、“怎样教”的问题。

导学案主要从学生的角度，从学生的学习实际考虑，帮助并促进他们自学，所解决的重点问题是“学什么”、“怎样学”。

“导学式学案教学”把教学重心从研究数学命题的教法转变到研究数学命题的学法上，促使教师进行角色转换。教师的主导作用体现在编导、引导、指导上。设计数学命题教学的导学案的过程就是一个探究性的活动。导学案不是教案的翻

版，它需要教师从帮助学生学会学习数学命题

出发，按照从易到难，从表面到本质，从一般到特殊的认识规律，有层次安排学习活动。这样设计的导学案既能保持教师教案预设和学生课堂学习实践之间的合理张力，又能保证二者之间的亲和性。因而，它能深入课堂实际又可超越其上，成为连接教师的教和学生的学之间的桥梁纽带。这也要求在课堂上，教师要从主演变为导演，把主演位置让给学生，走下讲台，深入到学生中去。

二、导学案在高中数学命题教学中的应用有利于促进学生自主学习，增强学习能力，符合现代建构主义教学观

建构主义的数学学习观认为，学习不应被看成是对于教师所授予的知识的被动接受，而是学习者以自身已有的知识和经验为基础的主动的建构活动。因此，教师必须根据教学对象、教学内容和教学环境的具体情况创造性地进行工作。有些同学升到大学后，针对于高等数学中的数学命题的学习，课堂上看老师讲解数学命题和应用数学命题非常轻松，课后自己却仍感觉无从下手不会做题，这与高中数学命题学习的学习方式有关。在数学命题教学活动中，教师要根据学生的认知水平、教学内容与目标，恰当地设置导学案中数学命题教学的各环节，这样可以激发学生的学习兴趣，促进其主动、自主地学习。学生由过去依靠老师灌输，等待老师给出数学命题、给出证明结论、给出答案，缺乏主动发现、自主学习思考、积极探索的学习习惯，转变为在学习过程中自主探索、自求答疑、积极参与学习实践的学习习惯。这样，学生的等待心理、信赖习惯得到克服，自主、探究、合作的习惯逐步养成。

通过导学案的数学命题教学，学生能学会判断命题的真伪，学会推理论证的方法，加深对数学思想方法的理解和应用，培养阅读和理解数学语言能力、逻辑思维能力、空间想象能力及运算能力，提高了个人的数学素养。

三、导学案的应用是搞好数学命题教学的一个重要手段，它既能保持数学“双基”教学的成功经验，又能充分发挥学生的主体地位

数学命题的抽象性决定了数学命题学习的复杂程度。通过在教学中对许多学生的观察

发现,我们的学生在学校里掌握的数学命题大多是呆滞的知识。虽然部分学生们根据要求能够应用和回忆自己所掌握的数学命题,但是,他们并不知道这些数学命题的发现过程,也不知道如何自发地将这些知识运用到解决新问题的情境中去。甚至于一些学生认为这些数学命题只是为高考而生的,对自身的作用止于高考结束而已。这些情况与当前数学命题教学中存在着的诸多问题有相当大的关系,如过于重视数学命题的直接呈现而轻视数学命题的发现探索过程,过于重视数学命题的证明表述而轻视数学思想方法的挖掘,过于重视数学命题应用的反复操练而轻视数学命题的再理解等问题。这些问题的存在影响了学生 数学“双基”的达成,制约着学生数学素质的进一步提高。

如何让学生对数学命题产生兴趣,获得扎实而又灵活、可迁移的知识呢?导学案的应用是搞好数学命题教学的一个重要手段,它既能保持数学“双基”教学的成功经验,又最大限度地调动学生的学习积极性,充分发挥学生的主体地位。导学案应用于高中数学命题教学中,有助于简化学习内容,优化知识和能力结构,提高学习效率,使学生由被动学习变为主动学习,进而达到减负增效的目的。教师通过导学案进行数学命题的教学设计,借以情境或是生活实际引入,引导学生通过自己的实践、观察、类比、分析、讨论及教师叙述,去弄清命题,掌握知识,证明或推翻一个结论,进而有创见地去发现和解决新问题。在这个过程中,学生的主体性得以充分发挥。学生积极、主动地参与到数学学习活动中去,自主地建构起良好的数学认知结构,从而达到促进数学“双基”教学和促进学生素质全面发展的目的。

第三节 导学案应用于数学命题教学的理论依据

一、现代认知学习理论

现代认知学习理论的代表人物是布鲁纳和奥苏贝尔。他们都强调学习者的原有认知结构的作用和学习材料本身结构的作用,都重视内在的学习动机与学习活动本身带来的内在强化作用。但对于如何获得新的知识的过程,他们强调的重点有所不同,布鲁纳强调发现,而奥苏贝尔强调接受。

1. 布鲁纳的发现说

布鲁纳认为,学习包括三个几乎同时发生的过程:习得、转换和评价。学生

不是被动的知识接受者，而是积极的信息加工者。教师的角色在于塑造可以让学生自己学习的情境，而不是提供预先准备齐全的知识。因此，他极力提倡使用发现法，他主张让学生通过实验、观察、分析、综合去发现规律，概括数学命题。

他认为发现法就是让学生独立思考，改组材料，自行发现知识，掌握原理原则的方法。发现学习的作用有四点：（1）开发智慧的潜力；（2）激发学习的内部动机；（3）掌握探索的方法；（4）有助于记忆的保持。^[4]因为学习者在一定情境中，对学习材料的亲身经验和发现的过程才是学习者最有价值的东西，因此，他强调教师应当制订和设计各种方法，创设有利于学生发现、探究的学习情境，使学习成为一个积极主动的“索取”过程，即“要我学”变为“我要学”，充分发挥学生主体自我探究、猜测和发现的自然倾向。

在教授命题时，他设计的教学模式就是让学生自己去发现。例如，他根据儿童中踩翘翘板的经验，设计了一个天平，让儿童调节砝码的数量和砝码离支点的距离，以此让儿童发现学习乘法的交换律，如 $3 \times 6 = 6 \times 3$ 。他先让儿童动手，然后使用想象，最后用数学来表示。布鲁纳认为通过发现的方法来学习一个原则（即命题），比起给予学习者这一原则的分析性的描述来，更能激发学生从学习过程中得到较大的满足。

发现法提倡让学生主动去学习。作为一种学习方法来讲，发现法可以用于指导命题教学，但不能将发现法作为唯一的学习方法，在数学命题教学中要充分发挥教师的指导作用。

2. 奥苏贝尔的有意义学习理论

美国心理学家奥苏贝尔提出的有意义学习理论，不像布鲁纳那样强调发现学习，而是强调有意义的接受学习。他认为，新的概念、命题等总是通过与学生原来的有关知识相互联系、相互作用下转化为主体的知识结构。学生在学校里的学习，主要是通过言语形成理解知识的意义，接收系统的知识。因此，他提出了一个“有意义学习”的新概念。^[5]

奥苏贝尔根据新学的命题与已有的命题之间的关系，将命题学习的形式分为三类，即下位学习、上位学习和并列学习，他强调把命题知识按照上、下位概念组织成层次结构，然后再按这种层次组织教学的序列。奥苏伯尔的有意义学习是以同化的方式进行的，在他的理论下，命题学习是以同化的方式进行的。

设计“先行组织者”是奥苏贝尔提出的一种重要的教学策略。它是先于学习任务本身呈现的一种引导性材料，目的是给学生提供信息，通过呈现“组织者”

，给学习者已知的东西与需要知道的东西之间架设一道知识之桥，使学生更有效地学习新命题。这种“引导性材料”，就是类似于本文研究中的“导学案”。

在奥苏贝尔看来，讲解式教学是至今影响最大的教学方式，用讲解式教学法教授命题的主要特点是：(1)要求师生之间有大量的相互作用；(2)大量利用例证(包括图解或图画)；(3)它是演绎的，最一般的蕴含的概念最初呈现，然后从中引出特殊的概念；(4)它是有序列的。

讲解式教学法和发现式教学法各有利弊：发现法更适合高年级，适合教基础概念或原理，有助于远迁徙能力的培养，但其缺点是太费时，课堂难以掌握；讲解式教学法更适合低年级，适合教概念之间的关系，省时，有助于近迁徙，但在远迁徙能力的培养方面不及发现教学法。在实际教学中，教师应根据不同的教学对象、教材内容而选取不同的方法。

二、建构主义的教学理论

建构主义理论认为在人脑中，知识的结构不是直线型的层次结构，而是围绕一些关键概念所构成的网络。知识结构的网络概念在教学上最重要的创新就在于，学习者可以从网络上的任何一点进入或开始学习该知识结构，而不是必须从直线层级的最低处才能开始。例如，在教授数学命题时，既可以从提出一个实际问题让学生着手解决来开始，也可以从提出抽象的让学生做推理的问题开始。

建构主义学习理论认为，学习是学习者在自身已有知识经验基础上的主动建构过程。学生要获得教师利用媒体或信号所传递的知识信息，则必须对其进行一系列的加工处理，以达到对知识的理解与消化。这种理解与消化主要指的是学习者根据自身已有的知识经验，对外界提供的新知识作出自己认为合理的解释，从而使新的知识在头脑中获得特定的意义。

建构主义理论强调知识的发展是通过社会建构激起的，提倡合作学习和交互作用教学。数学命题教学可以让学生通过与他人讨论学到新东西，扩大其认知结构，更清楚地表达他们已有的概念，并检验那些与别人相左的观念，加以重新建构。这也正是在数学命题教学中导学案这种教学手段所展示的作用之一。

三、维果茨基的“最近发展区”理论

上世纪20、30年代，前苏联教育家维果茨基在从事教学与发展问题研究时指出，每个学生都存在着两种发展水平：一是现有水平，即学生独立完成学习任务所能达到的水平，它只是学生整个发展状况的一个侧面，并不反映学生的整个发展状况；二是潜在水平，即学生在老师的帮助下所能达到的学习水平。它们之间的发展区域称为“最近发展区”，即是指“正在形成、正在成熟和正在发展的过程”。^[6]由此，维果茨基认为“教育学不应当以儿童发展的昨天，而应当以儿童发展的明天为方向。只有这样，教育学习才‘能在教学过程中激发那些目前尚处于最近发展区内的发展过程’”。^[7]因此，“最近发展区”也就是“最佳教学区”。学生的个别差异，既包括现有水平的差异，也包括潜在水平的差异。教学只有从这两种水平的个体差异出发，才能真正成为促进学生发展的手段。教学的目的就是要不断地把最近发展区转化为现有发展水平，并不断地创造更高水平的最近发展区，才能促进学生通过努力达到较高智能的发展。

教师运用导学案进行数学命题教学时，应首先检测学生对某一现实问题的理解能力。这一过程可以称为动态性评估，这是教师应完成的第一项任务；第二项任务是学习活动的选择，其目的在于使学习任务能适应学生的发展水平，而不至于过难或过易；第三项任务是提供教学的支持。即在学生需要时，可以通过为搭建“脚手架”来支持他们的学习。我们通常所说的教师的适时指导就是一种“脚手架”。

四、皮亚杰的“教与学对应”原理

由皮亚杰提出的“教与学对应的原理”源于夸美纽斯“教育适应自然”的思想，这个思想为教育教学研究的理性化提供了思维方式，即教学的规则应该根据自然的运行而制定。“教与学对应的原理”作为教学研究的方法论，奠定了近代以来的教学论研究的基础。这条理论的实质是把教学的“教”建立在教学的“学”基础之上。布鲁纳的著名命题把这个原理表述得更为清楚，“教的理论是以学的理论与发展的理论为基础”。

导学案应用于数学命题教学的研究遵循了“教与学对应原理”。一方面，数学命题的导学案教学充分利用已有的教育领域研究中对数学命题教学的有关理论成果，并将这些成果有机地结合在本研究中来；另一方面，数学命题的导学案教学，是在对基于特征的数学命题学习研究的基础上发展的。

第四节 导学案应用于数学命题教学的原则

导学案应用于数学命题教学，既要结合数学命题的特点进行教学，又要发挥出导学案的优势。结合众多的研究和教学实践，笔者提出导学案应用于数学命题教学的三条原则。

一、具体与抽象相结合的原则

1. 对数学命题抽象性的理解

抽象性是数学命题的基本特点。所谓抽象性，是指数学为了在比较纯粹的状态下研究客观世界的空间形式和数量关系，不得不把客观对象的所有其他特征抛开不管，而只抽象出它的空间形式和数量关系进行研究。一般来说，数学命题的抽象性至少表现在以下几个方面。

(1) 数学命题涉及的内容是高度抽象的，是抽象的、纯粹的形式结构和数量关系。

(2) 数学的抽象性还表现出逐层递进的特点。数学的每一次向更高层次的抽象必须在前一次抽象材料的基础上进行。

(3) 数学的抽象可以达到人们感知所不能达到的领域。一维空间我们可以通过火车在铁轨上行驶的情景去感知，二维、三维空间我们也还可以从我们的生活找到实际模型去感知，但四维、五维……以至 n 维空间，我们便很难感知到了，单凭直观是不行的，只能抽象地在头脑中思考。

不管数学是如何的抽象，它必须以具体的客观现实作为基础。任何抽象的数学命题，以至抽象的数学思想和方法，都具有具体生动的现实模型和实际背景。所以，导学案的具体性是数学抽象性的载体。另一方面，抽象性又要以具体性为归宿。具体与抽象相结合，是教学过程与人的认识规律的共同性所决定的。

2. 运用具体与抽象相结合的原则进行数学命题教学

当前，中学生的抽象能力普遍较弱，表现在过分地依赖具体材料：一方面不能有效地从具体素材中过渡到抽象的数学命题中去；另一方面又不能灵活地将抽象的数学命题应用到具体的问题中去。而在教师方面，又往往容易忽视设置现实问题情景或运用直观的教学手段，将问题逐渐过渡到抽象的数学命题中去。这一教学矛盾的产生，主要原因就是没有妥善处理好具体与抽象的关系。为了更有效地提高教学效果，教师在数学学命题的导学案教学中应遵循从具体到抽象，再由抽象回到具体的教学模式进行教学，比如：

(1) 为了让学生抽象出一般一元二次方程 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 的求根公式，在导学案的“预习检测”环节设计题组求方程 $x^2 = 16, (x+3)^2 = 16, 3(x+5)^2 = 12, 3x^2 + x = 0, 2x^2 + 3x + 1 = 0$ 等的根。课堂环节让学生通过已有的“数学现实”，试着自己归纳出一元二次方程的求根公式，以此达到从具体到抽象的思维转折。

(2) 教师在导学案中运用生动形象、具体直观的数学材料来引入和阐明新的数学命题时，应及时发挥教师的主导作用，引导学生归纳出抽象的、具有一般性的数学命题和结论来。因而具体、直观只是手段，而培养抽象思维能力才是我们的重要目标。如果教学中不注意培养抽象思维能力，那是不可能学好数学命题的。

(3) 学习了有关的、抽象的数学命题之后，应将它再运用到具体的实践中去，解决具体的问题，解释具体的现象，这便是从抽象到具体的过程。这个过程对学生深刻掌握有关的数学命题，培养学生的能力有重要的实践意义。例如，在学生学习了立体几何中“两条相交直线决定一个平面”这个定

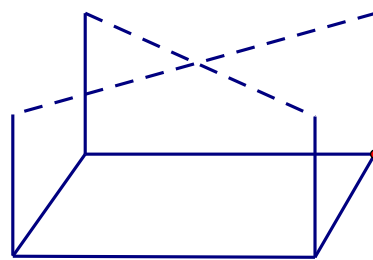


图 2-1

理之后，在导学案的课后同步测评环节设计这样的生活中的思考题：为什么木工师傅用两条细线分别交叉固定在桌子的四个脚底部（如图 2-1），便可判定桌子的四脚是否落在一个平面上？

二、严谨性与量力性相结合的原则

1. 对数学命题的严谨性和导学案的量力性含义的理解

严谨性是数学命题的基本特点。所谓数学命题的严谨性，就是指对数学结论的叙述必须精确，结论的论证必须严格、周密，整个数学内容被组织成一个严谨的逻辑系统。

所谓量力性，简而言之就是量力而行。这主要是针对数学教学的对象和内容而提出的，它要求教师应充分考虑到学生思维发展的水平、理解的程度和接受能力来组织教学，即不可要求过高，也不能要求过低，要使所授的知识可以让学生接受。因此，在数学命题教学中，导学案的量力性设计显得尤为重要。如何安排课程、处理教材、设计方法等都必须考虑高中学生的年龄特征。导学案的量力性使得学生对数学命题的严谨性接受上有了逐步适应、逐步提高的过程。

2. 运用严谨性和量力性相结合的原则进行数学命题教学

严谨性和量力性相结合原则，是数学命题的严谨性和学生认识能力的量力性对立统一规律在数学教学中的反映。因为严谨性是发展学生思维能力的核心环节，发展学生严谨性的逻辑思维能力，也是中学数学教学的重要目的之一。所以，严谨性与量力性相结合的原则，实质上即是要求教师在数学命题的教学中对教材的处理、采用的方法必须量力而行，必须保证所授内容可以使学生接受，并且达到最佳的教学效果。总之，在强调严谨性时，不可忽视学生的可接受性；在强调导学案的量力性时，又不可随意降低数学命题的严谨性。

(1) 认真钻研教学大纲、教材，明确把握教材对数学命题严谨性的要求。教材有时对有些命题内容避而不谈，或用直观说明，或用不完全归纳法验证，这些做法主要是考虑到学生的可接受性，故意降低数学学命题的严谨性，让学生更好地掌握要学的数学命题。

(2) 在具体的数学命题教学中，不要一下子和盘托出所要学习的数学命题的全部内容，要体现出逐层严谨的过程。

(3) 在数学命题的教学中应用导学案，要有意识地逐步培养学生言必有据、思考缜密、思路清晰的良好思维习惯，这些思维习惯是数学思维严谨性程度高低的主要标志。

所谓言必有据，即是要求教师在处理数学命题导学案中的习题时，无论在计算、推导、论证中，还是在作图中，每一步过程都要有根有据，这些根据即是所学过的概念、公式以及定理等。再具体地说，即是要求学生常常思考或回答：“为什么是这样？”

所谓思考缜密、思路清晰，就是要求学生应用数学命题解决问题要分几个步骤才能完成，要从几个方面进行思考，要分几类情形进行讨论，要从几个侧面进

行分析等等都要心中有数，有条不紊。因此，对于学生刚学习的数学命题的新知识，要学生在导学案上写出具体的演算步骤是很必要的。

三、积极性与过程性相结合的原则

1. 对数学学习的积极性与数学命题的过程性含义的理解

我们这里说的积极性，是指数学教学中学生思维活动的积极性。它是一种由需要、动机、兴趣、情感、意志及主意引起的意向性的心理活动，是学生进行数学抽象思维的必要的心理前提。数学命题的抽象性、符号性和严谨性的特点决定了数学命题学习的枯燥难懂。许多学生之所以也对数学命题非常重视，主要是因为高考的指挥棒在起作用，实际上学生学习数学命题的积极性是比较低落的。导学案的灵活设计可以达到初步提高学生积极性的目的。

所谓过程性，是指数学命题的教学要积极展示数学思维的过程，以及每一个数学概念、命题、结果的活的过程，而不是把数学命题的形式或结果硬塞给学生。如果我们忽视命题形成的过程、结论的推导过程、方法的思考过程、问题的发现过程等等，会将学生的思维禁锢在机械模仿和记忆的初级水平上，会严重影响学生创造性能力的发展。

2. 运用积极性与过程性相结合的原则进行数学命题教学

要想有效地激发学生的学习兴趣，使学生产生良好的学习动机，以至能想方设法克服困难，主动去探索解决问题的途径，就必须根据教材提供的基本素材，在导学案中设置合适的问题情境，暴露数学的思维过程。学生会在做导学案的过程中，“重演”数学思维过程的曲折、艰辛以及成果获得后的成功与激动。所以，展示数学思维的过程是提高学生学习数学积极性的有效手段；另外，学生学习的积极性提高了，又会加深对数学思维过程的理解。

作为教师，应该充分发挥自己在教学中的主导作用，做好“中间编译者”的工作，运用生动形象的教学语言，重新描绘出数学命题丰富多彩、激动人心的创造和发现过程。只有通过师生共同的努力，让学生亲自把要学的东西发现或创造出来，学生对获得的数学结果的记忆才是牢固的，对数学知识的理解才是深刻的。这样，学生会将学习数学当作一件乐事，一种美的享受。积极性与过程性相结合对有效地提高教学质量具有重要的意义。

(1) 导学案的设计中，在教授新的数学内容之前，应先设置良好的问题情境，激发学生的求知欲。这里所提的“问题”至少要具备两个条件：①“问题”与所讲的新内容是紧密联系的、有意义的；②“问题”

还要富于启发性，不能太易，也不能太难，要让学生通过努力后可以解决。至于设置问题情境的方法，则是多种多样的，可以运用数学史中的典故、运用类比、使用生活中的错误经验、让学生亲自动手实验、通过解决实际的应用问题、引用生活中的实例等都能导出引人入胜的问题情境来。例如，在讲解“等比数列求和公式”之前，先将古印度国王舍尔罕褒奖他的宰相、国际象棋发明者的故事。当学生听到发明者要求国王在国际象棋的64个格中放入小麦，各格的颗数是1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, ……时，学生觉得很好笑，可是当听到国王叫人扛来一袋袋小麦还不够时，又都惊奇、困惑不解，接着教师问学生：“你能帮助国王计算一共要放多少颗小麦吗？”最后还可先告诉学生：“全印度的小麦都不够奖给达依尔！这问题可以用求等比数列的和的方法来解决。”这时学生的情绪高涨，产生了强烈的求知欲，为探求“等比数列求和公式”奠定了良好的基础。

(2) 即使有导学案的“引导”工作做在前面，也不能忽视充分发挥教师的主导作用。教师在与学生一起探索有关的数学问题时，应做好启发、引导的工作，要有意识地将问题往原来设定的目标引导，及时总结思维过程中的经验教训，归纳出正确的结论。教师启发引导主要表现在既有导的过程，又有导的效应。正如前苏联数学教育家斯托利亚尔所说：“数学教育学不能建立成听任学生在积极的思维活动和单纯的死记硬背之间进行自由选择的教学，应当建立成以全体学生的积极思维活动为基础的积极的数学教学。”

上述观点，是针对一般数学命题教学而言的。由于在数学命题中，公理、定理、性质、公式和法则学习的侧重点各有不同，因而在教学中它们有各自的片面因素。数学命题是具有自身特点的，其导学案的设计和实施也有着特定的规律。下面对导学案在数学命题教学中的设计和实施展开论述。

第三章 导学案在高中数学命题教学中的设计与实施

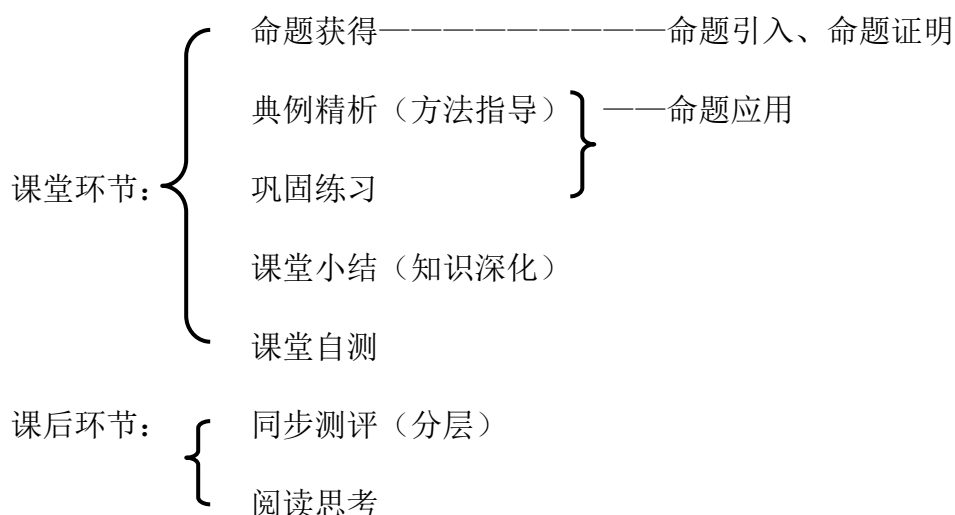
第一节 新课程标准对高中数学命题教学的要求

《课标》在界定数学命题的有关“推理与证明”时指出：“‘推理与证明’是数学的基本思维过程，也是人们学习和生活中经常使用的思维方式。……合情推理具有猜测和发展结论、探索 and 提供思路的作用，有利于创新意识的培养。演绎推理是根据已有的事实和正确的结论（包括定义、公理、定理等），按照严格的逻辑法则得到新结论的推理过程，培养和提高学生的演绎推理或逻辑证明的能力是高中数学课程的重要目标。……要让学生感受逻辑证明在数学以及日常生活中的作用，养成言之有理、论证有据的习惯。”^[8]笔者在认真学习《课标》的基础上，结合多年的教学实践，认为高中数学命题教学的要求主要分为知识技能目标要求和过程性目标要求，前者是使学生深刻理解数学命题的意义，明确命题有真伪之分，明确其推导过程与适用范围，并灵活运用数学命题解决有关的问题；后者则是：（1）在经历区分命题的条件（题设）和结论的过程中，增进对数学的进一步理解；（2）在经历证明的过程中，发展合情推理能力和演绎推理能力；（3）在探索互逆命题关系的过程中，感受数学的严谨性以及数学结论的确定性。总之，通过数学命题的学习，要求学生初步学会用数学的思维方式去观察、分析现实社会，去解决日常生活和其他学科学习中的问题，增强应用数学的意识。

第二节 数学命题教学中导学案的组成

通过查询参考各年级备课组编制的关于数学命题教学的导学案样例、教师的教案、听课笔记、教师撰写的论文和随笔等，结合近两年来导学案在数学命题教学中的实践，笔者总结数学命题教学应用的最佳导学案应包括如下环节和内容：

课前环节： { 学习目标
 { 预习探求
 { 预习检测



【学习目标】依据课程标准、教材及本节课的教学目标制定的学生学习目标，如了解、理解、掌握、熟练掌握、综合应用等。将学习目标示以学生，能使学生在课前的预习、课堂的学习及课后的检查中，以此为导向进行学习和总结，从而使明确本章节的学习目标，学习中也能够有的放矢。

【预习探求】将教材中的基本知识（主要内容）、方法，以填空题或问答题的形式呈现，学生通过研读教材完成本项内容。本环节的设置一方面给学生自学数学命题提供了一个范例，指导学生在教材中挖掘到重要、主要的信息，有着引领作用；另一方面它以提出问题的形式，引导学生再回到课本进行研讨，研讨数学命题的发生、发展过程，从而初步理解相关知识的联系，体现新课程理念中“过程”与“方法”并重的原则。学生带着问题去听课，学习效率必然提高。

【预习检测】设计少量（1~4个）的练习题，一般以选择题、填空题为主。设计的题目以基本题为主，直接测试预习内容，是基本性练习。本环节可使学生了解自己预习效果，也可使教师发现学生初步理解数学命题中存在的问题。

【命题获得】新课的讲授阶段。根据不同的数学命题（公理、定理、性质、公式和法则）的教学要求，采用适当的引入方式。在导学案的数学命题证明环节的设计中，可采用数学命题的符号形式或图形形式给学生以提示。

【典例精析】将教材上的例题及教材课后习题上有关题型进行整合，以典型例题的形式呈现在学案中（3~4个），可避免教材、学案的重复学习，防止加重学生的学习负担。目的使学生思路清晰，明白所学数学命题的应用领域，从而起到事半功倍的效果。课堂例题的选编，要遵循由易到难，由单一到综合，循序渐进、螺旋上升的原则。

【方法指导】引导学生如何思考问题、如何避开认知陷阱，便于学生自主探究。

【巩固练习】数学学习是需要做一定的练习的，数学命题也不例外；另外，数学解题不仅是求结果更要重过程。在作业、测试以及高考试卷中，我们经常看到学生书写不规范、表述不严谨、计算常出错的现象。因此，课堂上的巩固练习要让学生动起来，眼、手、脑三维一体，巩固所学知识，起到举一反三的作用。

【课堂小结】它不仅可以从一节课的主要内容入手，还可以从数学思想方法的角度入手。方式上可灵活应用，不论采用哪种方式，都要充分调动学生的积极性，使学生自我梳理，从而构建完整的知识体系。

【知识深化】总结数学命题学习的过程中的一些结论或是数学命题应用时的注意事项等等。开阔学生学习思维，拓展学习视野。

【课堂自测】共设计 1~3 个与本节数学命题内容密切相关的题目。目的是及时了解学生对课堂所学数学命题的掌握情况。课堂自测对课堂学习的及时反馈，便于学生查漏补缺。

【同步测评】本阶段是导学案的分层课后作业部分，达到对所学数学命题的巩固与提高、迁移与拓展的目的。

【阅读思考】设计与本节数学命题相关的阅读材料和思考题，及时给出所学数学命题在生活中的应用，从而达到知识迁移的目的。

第三节 导学案在高中数学命题教学中的设计

一、 数学命题教学中导学案课前环节的设计

以人教版高中数学必修五 1.2.3 同角三角函数的基本关系式（第一课时）为例：

【学习目标】

理解同角三角函数的基本关系式： $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$ ， $\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha}$ ；

能用基本关系式求值.

【预习探求】

1. 写出任意角的三角函数定义.
2. 请思考同一个角 α 的正弦、余弦、正切有哪些关系？试总结如下：

平方关系式：_____ .

商式关系式: _____.

其它: _____.

【预习自测】

1. 试判断下列结论的正误

(1) $\sin x = \frac{1}{2}$ 且 $\cos x = \frac{1}{2}$

(2) x 在第二象限时, $\tan x = -\frac{\sin x}{\cos x}$

(3) $\tan x = 1$ 且 $\cos x = -1$

(4) $\sin x = 0$ 且 $\cos x = -1$

2. 若 $\cos \alpha = -\frac{3}{4}$, $\alpha \in (\frac{\pi}{2}, \pi)$, 则 $\sin \alpha =$ ()

A. $-\frac{\sqrt{7}}{4}$ B. $\frac{\sqrt{7}}{4}$ C. $-\frac{1}{4}$ D. $\frac{1}{4}$

3. 已知 $\sin \alpha = -\frac{4}{5}$, $\cos \alpha = \frac{3}{5}$, 则 $\tan \alpha =$ ()

A. $\frac{3}{4}$ B. $-\frac{3}{4}$ C. $\frac{4}{3}$ D. $-\frac{4}{3}$

通过导学案的课前环节,一方面学生提前了解同角三角函数的基本关系式这一课时的内容及新旧数学命题的联系,确定本节课要掌握的公式,以便提高课堂听讲效率、提高自学能力;另一方面通过导学案引导学生积极地、主动地、科学地发现、探索、获取新的数学命题,指导他们学会阅读、学会整理、学会迁移、学会探索、学会总结,解决如何去获取新知识的问题,在预习探求中进行学法指导。预习自测的三个小题是公式的简单直接应用,让学生了解预习效果,获得成功感。

二、数学命题教学中导学案课堂环节的设计

课堂环节是数学命题教学中导学案的核心部分,是指导学生学习数学命题的主要依据。在设计过程中教师应该以学习目标为纲,以数学命题教学内容为基点,充分发挥导学案传授知识、揭示规律、提供学法、开拓思路、发展思维、提高能力的作用。

数学命题教学一般可分为数学命题的获得、数学命题的证明和数学命题的应用三个阶段。^[9]

在导学案的设计中，我们也延续着这三个阶段进行展开。设计中尽量体现数学命题的发现探索过程，把握命题的来龙去脉，使学生既知道数学命题“是什么”，又知道数学命题“为什么”成立，还知道“怎么办，办什么”。希望通过导学案的辅助教学，我们能达成的教学成效为：学生能注意命题提出的背景和条件，大胆猜想将会产生的结论，并用自己的语言表达出来；学生敢于动脑、动手去探求验证或演绎证明；学生能认真听取老师和同学的分析思路，和自己的论证设想作比较，敢于争论，并汲取最优者；学生能看懂推理论证过程中所涉及的数学思想、方法及特殊技巧；学生能理解公式、定理的规定条件、结论及适用范围和功能，以典型图形表格等帮助记忆；学生对数学公式中各部分符号的含义能深刻了解，知道各部分间的内在联系，学会公式的变形。数学命题教学中导学案的课堂环节的学习活动设计如下表 3-1：

环节		教学设计	设计意图
命题的引入		与教学内容相关的生活中的实例	设计生动有情趣，能激发学生学习兴趣
新知建构	命题的证明	感受与体验 1.正确、全面的表述与使用命题 2.区分命题的条件与结论 3.探索由条件到结论转化的证明思路	1.使学生对数学符号正确理解和准确使用； 2.使学生对命题全面、准确地把握。
		推导与证明 4.掌握命题的证明	1.观察判断结论的变化，激发学生的认知兴趣，揭示新旧知识的内在联系，突出了新知识 with 原有知识在结构上、特征上的吻合性； 2.激活原认知结构中已有知识经验和新知识的联系，达到促进同化过程的目的。
	命题的应用	变式与引申 5.不同的事例变式或操作变式	教师结合典型例题，着力设计有梯度式的问题，引导学生在自主探索的过程中，认识问题的本质，克服思维的定势，变中求进，进中求通，拓展学生的创新空间。
	巩固与应用	6.适量的定时训练和变式训练	加深学生对数学命题的理解，而且不同角度、不同层次的应用也利于学生思维的训练和发展。
课堂小结		本节课所学数学命题的要点，注意事项，	学生归纳总结

	证明方法；揭示数学思想方法。	
--	----------------	--

表 3-1：数学命题教学中导学案的课堂环节学习活动设计部分

1. 数学命题引入阶段的设计

数学命题的获得通常采用两种方式：一种方式是命题同化，属于接受学习，即直接向学生呈现要学习的新命题，学生利用已有的认知结构中有关知识来理解新命题；命题获得的另一种方式是命题的形成，即学生可以通过考察大量同类事物的不同例证，来抽象概括出同类事物的关键属性，以此得到新命题。命题形成对应的学习方式是发现式，学习心理是辨认、分化、假设、验证、抽象、概括等为主的一系列加工过程。在数学命题的获得阶段，导学案设计的关键是设计适宜的数学情境引入，吸引学生的注意、激发学生有意义学习的心向、激活学生数学认知结构中的原有知识，为数学命题的接受或发现创造有利条件。具体地说，数学命题教学的导学案设计中可采用如下一些方法去引入命题。

(1) 温故知新引入命题

温故知新引入命题就是利用新旧知识之间的联系来创设的数学问题情境。在新数学命题学习之前，教师总是要进行“温故知新”的工作。所谓“温”就是寻找认知结构中已有的知识与新知识的联系，“故”是指原有认知结构的旧知识，“知”就是将新知识内化为自己的认知结构，“新”是在联结点处新生出来的支脉，它表明了新旧知识之间的区别。创设温故知新的问题情境，既要造成新旧知识之间的矛盾，又要引起新旧知识之间的联系，对学生要有启发性。这是一种常用的创设问题情境的方法。如人教版必修四 1.2.4 α 与 $\alpha + \frac{\pi}{2}$ 的三角函数间的关系（诱导公式第三课时）引入设计如下：

1. 三角函数的定义

2. 初中知识中对于任意锐角 α ，有公式 $\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \underline{\hspace{2cm}}$ ，

$\cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \underline{\hspace{2cm}}$ 成立

3. 回顾 (1) 角 α 与 $\alpha + 2k\pi (k \in Z)$ 的三角函数间的关系

(2) 角 α 与 $-\alpha$ 的三角函数间的关系

(3) 角 α 与 $\alpha + (2k+1)\pi (k \in Z)$ 的三角函数间的关系

归纳总结这三组诱导公式的本质特征：“函数名不变，符号看象限”

在上述诱导公式 (1) (2) (3) 的基础上提出问题： α 与 $\alpha + \frac{\pi}{2}$ 的三角函数间的关系是什么呢？

设计这样的数学问题情境既引起了新旧知识之间的矛盾，又加强了新旧知识之间的联系。

(2) 由实际的需要引入命题

由实际的需要引入命题就是利用与生产、生活有关的实际问题来创设的数学问题情境。数学教材中许多抽象的数学命题往往来源于现实世界，与日常生产、生活有密切的联系。如果直接给出这些数学命题，学生往往不知道为什么要学，而且比较抽象也不容易理解。教师可设计与它们有关的实际问题创设教学情境，使抽象的内容具体化，同时也能加强数学与生活实践之间的联系。因此，以实际问题的形式去探求命题，也是教学中常用的命题引入方式。例如，导学案的课前探索题目设计成：在缺乏测量角度仪器的情况下，只能测得某一呈三角形形状的土地的三边之长，问能否由三边的长度去求出该三角形的面积？这样就会调动学生渴望解决这个问题的动机，由此再引导学生去探求和推导出“海伦公式”。

(3) 由数学猜想产生的“矛盾”引入命题

例如，在讲授“和角公式”时，可先让学生计算 $\cos 30^\circ = \underline{\quad}$ ， $\cos 60^\circ = \underline{\quad}$ ， $\cos(30^\circ + 60^\circ) = \underline{\quad}$ 。通过计算，学生会发现 $\cos(30^\circ + 60^\circ) \neq \cos 30^\circ + \cos 60^\circ$ 。接着教师再提出问题计算 $\cos(\alpha + \beta) = ?$ 是否存在一个公式？于是引导学生去寻求余弦的和角公式。一般地，学生会认为 $\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha + \cos \beta$ ，但从具体的例子又推翻了这种假设，于是产生了“矛盾”。这种“矛盾”是由于学生的思维定势，将 \cos 作为一个运算元素套用乘法对加法的分配律，导致了一种思维的冲突。在这一情境中引入命题，就能充分地激发学生的学习兴趣，引发学生产生对公式寻求的渴望。

(4) 设计实验引入命题

设计实验就是利用数学实验来创设的数学问题情境。当学生原有认知结构中已经具备学习新命题的预备知识,但新旧知识之间的逻辑联系还不易被学生发现时,教师可设计与教学内容有关的富有启发性、趣味性的实验,来设置数学问题情境,让学生通过观察和动手操作在实验情境中探索规律、提出猜想,再通过逻辑论证得到数学命题,来揭示数学命题的发生、发展过程。例如,高中生的抽象思维能力虽然已经得到相当程度的发展,但是在学习数学归纳法原理时,许多学生对其中体现出来的递归原理及其有限、无限思想的理解,仍然存在着一一定困难。这时,设计导学案时可以加上形象直观的多米诺骨牌的图片,师生可在课前通过演示“多米诺骨牌”实验,来揭示数学归纳法原理的直观背景与抽象过程:一列排好的直立骨牌,用手推倒第一块,第二块就被第一块推倒,第三块就被第二块推倒,……,于是所有骨牌都被推倒。让学生在“多米诺骨牌”实验中思考,为了保证无数块骨牌都倒下,只要满足以下两个条件就够了:①第一块骨牌要倒下;②当某一张骨牌倒下时,紧随其后的一张也要倒下。至此,数学归纳法原理的引入可谓水到渠成、呼之即出。

(5) 用观察、猜想、归纳的方法引入命题

例如,韦达定理的教学就可以采用观察、猜想、归纳的方式,让学生自己去发现定理。首先,举一些具体的一元二次方程实例,让学生先求出这些方程的根,然后引导学生观察方程的两根之和、两根之积与方程的系数之间有何关系?学生会不难发现这种关系并提出猜想,于是教师再引导学生去证明这一猜想进而得到韦达定理。

(6) 利用数学史知识引入命题

利用数学史知识来创设的数学问题情境。导学案中教师通过设计数学知识发现的史实、有关数学家的故事,激发学生学习兴趣,使学生在不知不觉中学习数学知识、领会数学思想方法。

例如,在学习等差数列的前 n 项和公式时,常常用数学家高斯小时候计算 $1+2+3+\cdots+100$ 的故事引入。同时,可引用我国古代算书《张丘建算经》的题目:“今有女子不善织布,逐日所织之布以同数递减,初日织五尺,末日织一尺,计织三十日,问共织几何?”原书给出的解法是:“并初末日织布数,半之,余以乘织讫日数,即得。”这个解法相当于给出了等差数列的求和公式与上述“高斯

求和法”有异曲同工之妙。这些故事或史实既能引起学生学习的兴趣，又能体现推导等差数列求 n 前项和的公式的思路——倒序相加法。

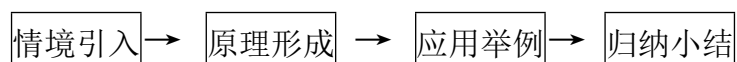
除了上述几种常用的引入命题的方法外，还可以结合图形，运用已知公理、定理进行推理去导出命题，也可以从已知定理出发，运用命题形式的关系，构造其逆命题、否命题或逆否命题，得到新的数学命题。总之，在数学命题教学中，要根据命题内容，结合学生的具体情况，灵活恰当地设计学案中的引入环节，这对于学生理解和掌握数学命题是十分有益的。

2. 数学命题证明阶段的设计

由于数学命题中的公理、定理、性质、公式和法则教学的侧重点有所不同，所以在导学案的设计中，命题的证明环节稍有不同。比如数学命题中的公理（原理）教学，多侧重于公理的获得、理解和深化；而定理、性质、公式和法则的教学则在命题的证明阶段也要浓墨重彩的。下面以两节课的导学案设计中的命题发现环节为例作简单说明。

案例一：分类加法计数原理与分步乘法计数原理（人教版高中数学选修 2—3 第一章第一节）

课堂环节的学习活动设计如下：



其中，比较特别的原理形成环节如下：

【原理形成】

1. 将上述生活中的例子（情境引入中的例子）推广到一般情况，发现两个原理：

分类加法计数原理_____

分步乘法计数原理_____

2. 请你再列举出生活中的常见的计数问题，小组内同学相互做答。

3. 分析两个计数原理应用的前提条件：

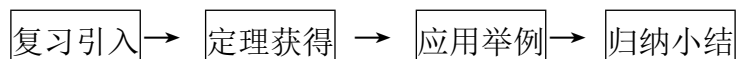
（1）比较两个基本原理，想一想，它们有什么区别呢？

（2）区别分类和分步的依据是什么？

设计意图：从生活问题的解决中，师生共同认识两个计数原理；把探求原理形成的权利交给学生，让学生主动参与到原理的发现、讨论和形成等活动上来；在探究交流过程中，学生对原理的认识逐步由感性上升到理性，并学会合作，学会欣赏别人；让学生举例：（1）认识生活中处处充满计数原理应用的领域；（2）激发学生学习兴趣，提高发散思维能力。这应该是本节课导学案的设计中原理形成并深入探究的一个亮点。

案例二：平面与平面平行（人教版高中数学必修 2 中 1.2.3 节）

课堂环节的学习活动设计如下：



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/668117111014006062>