

分类号: _____
密 级: _____

学校代码: 10165
学 号: 201412000297

遼寧師範大學

教育硕士专业学位论文



基于微课的高中数学概念教学的研究

作者姓名: 张熳姝
专业方向: 学科教学(数学)
导师姓名: 吴华教授

2016 年 04 月

学位论文独创性声明

本人承诺：所呈交的学位论文是本人在导师指导下所取得的研究成果。论文中除特别加以标注和致谢的地方外，不包含他人和其他机构已经撰写或发表过的研究成果，其他同志的研究成果对本人的启示和所提供的帮助，均已在论文中做了明确的声明并表示谢意。

学位论文作者签名： 张增妹

学位论文版权的使用授权书

本学位论文作者完全了解辽宁师范大学有关保留、使用学位论文的规定，及学校有权保留并向国家有关部门或机构送交复印件或磁盘，允许论文被查阅和借阅。本文授权辽宁师范大学，可以将学位论文的全部或部分内容编入有关数据库并进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文，并且本人电子文档的内容和纸质论文的内容相一致。

保密的学位论文在解密后使用本授权书。

学位论文作者签名： 张增妹 指导教师签名： 吴华

签名日期： 2016 年 5 月 31 日

摘 要

信息化时代的来临,我们的学习方式走向多元化,《2016 年教育信息化工作要点》中指出要大力推进“网络学习空间人人通”,逐步实现“一生一空间、生生有特色”,以此来加快我国信息化教学的进程。微课作为一种新兴的学习方式,具有主题明显,资源多样化且便于观看的特点,对利用微课进行翻转课堂,课后答疑,差异化教学的研究越来越多。

本文作者通过文献分析法、问卷调查法和访谈法以及结合作者研究生阶段学习的教学设计等专业课程展开研究,文章中作者以微课的角度对数学概念进行教学设计,探讨微课辅助学生学习的可行性。研究内容可分为以下几部分:

第一部分:第一章主要是介绍研究的背景、目的及意义、研究内容,然后说明本次论文用到的研究方法涉及到哪些,第二章主要介绍目前国内外对于微课的研究现状。第二部分:第三章主要是对微课概念的界定,以及关于支持微课教学的相关理论知识。第三部分:第四章——第五章,作者利用研二上学期在盘锦市第二高级中学实习的这一段经历,先对微课在数学课程的使用现状展开调查,分析其使用的可能性和必要性,在此基础上设计出关于数学概念的微课。第四部分:第六章,作者对本文中研究情况和微课使用情况进行总结,并且客观的指出了研究中的问题和改进的地方。

通过对微课的使用,作者认为,基于微课的数学概念教学在实际应用中的前景是非常好的,使用微课对于学生掌握数学概念是具有一定的帮助的。同时微课也为学生提供一个新的自主学习的平台,能够增强学生主动学习的积极性。

关键词: 微课; 高中数学概念; 教学设计

The research of high school mathematics concept teaching based on the micro course

Abstract

The advent of the information age, we learn to diversify, "2016 education information technology work points" that we should vigorously promote the "Everyone through online learning space" progressive realization "every student has his own space and each space has its own feature" in order to accelerate the process of China's information technology teaching. Micro course as a new way of learning, with a clear theme, resource diversification and easy viewing characteristics of the use of micro course were flipped classroom, answering questions after class, research differentiated learning more and more.

The author through literature analysis, questionnaires and interviews, and combined with the author postgraduate study of instructional design and other professional courses to expand research paper, the author use micro class into the mathematical concepts in instructional design, to explore the micro course secondary student learning feasibility. Research can be divided into the following sections:

Part I: The first chapter introduces the background, purpose and significance, content, and then explain this thesis used methods which involve, The second chapter introduces the research status at home and abroad for micro course. Part II: The third chapter is to define the concept of micro course, and theoretical knowledge which support micro course teaching. Part III: the fourth chapter - The fifth chapter, the authors used the experience that author practice in the second high school of Panjin during the graduate student second year. the first thing is to investigate the circumstance of micro course using in mathematics curriculum, analyze the possibility of its use and necessity, based on this design concept of micro mathematics lesson. Part IV: The sixth chapter, the author studied the situation and the use of micro course article summarize, and pointed out the objective of the study of the problems and areas for improvement.

By using the micro course, the author believes that the concept of micro-based teaching mathematics lesson in the practical application prospect is very good, the use of micro course for students to master mathematical concepts is a certain degree of help. While micro-lesson also provides students with a new self-learning platform to enhance students' active learning initiative.

Key Words: Micro course; High school mathematics concept; teaching design

目 录

摘 要.....	I
Abstract.....	II
1 绪论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.1.1 数学概念教学发展趋势.....	1
1.1.2 信息技术支持下的高中数学概念教学.....	1
1.1.3 “微课”的迅速发展.....	2
1.2 研究的目的与意义.....	2
1.2.1 研究目的.....	2
1.2.2 研究意义.....	3
1.3 研究的主要内容.....	3
1.4 研究思路与方法.....	3
1.4.1 研究思路.....	3
1.4.2 研究方法.....	4
1.5 创新性.....	4
2 文献综述.....	5
2.1 国外研究现状.....	5
2.2 国内研究现状.....	6
3 相关概念与理论基础.....	8
3.1 微课的定义.....	8
3.2 理论基础.....	8
3.2.1 碎片化学习理论.....	8
3.2.2 认知负荷理论.....	10
4 基于微课的高中数学教学使用的前期调查.....	12
4.1 调查情况介绍.....	12
4.2 调查内容.....	12
4.3 调查对象及方法.....	12
4.4 调查数据以及结果分析.....	12
4.5 小结.....	20
5 基于微课的高中数学概念教学设计及其制作.....	21
5.1 基于微课的数学概念教学策略.....	21

5.2 基于微课的数学概念教学设计.....	22
5.2.1 前期分析.....	22
5.2.2 教学目标设计.....	23
5.2.3 教学内容的设计.....	23
5.2.4 教学评价设计.....	24
5.3 微课的制作.....	25
5.3.1 微课视频的制作.....	25
5.3.2 微课制作注意事项.....	29
5.4 微课教学具体案例分析.....	30
5.4.1 案例一：指数函数.....	30
5.4.2 案例二：棱柱.....	38
5.5 案例应用及其学生个人访谈.....	47
5.5.1 案例的应用过程.....	47
5.5.2 实验效果分析.....	47
5.5.3 针对学生使用微课的个人访谈.....	48
6 研究结论及其展望.....	50
6.1 研究总结.....	50
6.2 研究不足.....	51
6.3 研究展望.....	51
参考文献.....	52
附录 A 针对微课研究的调查问卷.....	54
附录 B 访谈提纲.....	56
致谢.....	57

1 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 数学概念教学发展趋势

《普通高中数学课程标准》中关于如何教数学概念指出：高中数学课程应该返璞归真，努力揭示数学概念、法则、结论的发展过程和本质^[1]。也就是说教师在教数学概念时应该重视让学生掌握到概念的本质，致力于促进学生对概念理解和掌握。数学概念是根基，所以在教学过程中如何让学生掌握数学概念是教师必须要注意的。教师在概念教学时应注重概念背景的引入，概念间的联系和学生学习概念时的认识^[2]。

研究发现以往的数学概念教学中，老师们在引入的过程中过于简单，由于实例相对较少，学生对概念缺乏从感性到理性的认识，缺少对概念关键特征的认知。造成学生对概念只是死记硬背。随着课程改革的进行，数学概念的教学模式与方法也时时刻刻的发生着改变，关于数学概念教学的理论也越来越成熟，相关研究有概念同化教学模式，APOS 教学理论中关于概念的教学^[3]，概念教学七阶段模式等。

1.1.2 信息技术支持下的高中数学概念教学

我们现在处于新媒体时代，信息技术的发展无时不刻的不再影响着我们的学习和生活。《普通高中教学课程标准》提出：现代信息技术在数学课程、数学教学以及数学学习等方面的应用，已经产生了极为深刻的影响。在信息技术的支持下，数学概念的教学不再像过去那样的单一。例如在讲解数学概念的过程中，在以往教师只运用语言描述，学生没有实际可观察到的实例来加以理解，在接触立体几何和解析几何时，他们往往不能很完美的建立空间意识，但是随着信息技术的普及，教育工作者们可以利用现有的网络与信息技术如多媒体、电子白板以及校园网等来完善授课的内容，进一步加深学生对数学概念的理解，通过多媒体技

术把抽象的数学概念能够具体化、灵活化、动态化的呈现出来，使学生在学习中可以吧难以联想的抽象性概念间接的过渡为易懂的显性知识，进而提高学生感知数学的能力。

信息技术也改变了我们的一些学习方式与学习需求，不仅在课堂上，在课后，学生依然可以通过互联网利用现代化的技术手段来进行交流，例如电子邮件，校内资源、QQ 等等。通过这种方式，学生的学习变得更加主动，不再受限于课堂，同时信息的共享也给人们提供一种交互式的学习方式。此外学生可以从网络上大量的信息和数据中选择自己感兴趣或存在疑问的地方进行自我学习和探究学习。

1.1.3 “微课”的迅速发展

自胡铁生老师在国内首次提出微课概念后，国内关于微课的研究和使用也多了起来。其短小精悍的特点满足了现在的人们对于想要随时随地学习的需求，使用微课这一新兴的教学方式的授课在国内迅速的发展起来，网上利用微课进行教学的平台也都向我们席卷而来，如 Coursera 在线课程，Ted 课堂，哈佛公开课，网易公开课，微课网等。微课“碎片化学习”的特点使得教师能够调动学生利用零散时间学习，提高了学习者学习的效率的同时也使课堂时间分配的更加合理，同时它也为学生提供了丰富的教学资源。对于教师而言，学生恰当的使用微课可以提高其在课堂的效率。

1.2 研究的目的是与意义

1.2.1 研究目的

微课它不仅是一种新的学习方式，它也是对传统的教育方式的一种改变。它是在新媒体时代下，学科知识和信息技术相结合的一种学习方式。符合了《2016 年教育信息化工作要点》中推动教育信息化的要求。但是作者通过研究发现，目前我国对微课的研究还停留在理论阶段，如何的设计微课、开发微课，其研究结果都很少。作者希望通过本次研究，能够为高中的数学概念教学有关的微课的设计与制作做出自己的努力。通过微课和高中数学概念的教学的结合，为学生提供自主学习平台和资源，使学生通过微课视频的学习，能够掌握数学概念

的学习，从而在学习数学概念时不再死记硬背，能够知道概念的本质以及概念的来源，在微课学习中达到对概念的完全掌握。

1.2.2 研究意义

由于在高考中，直接对数学概念的考查较少，教师往往忽视学生对概念的掌握程度，本次研究也是针对这一现象提出的，希望为数学概念的教学提供一种新的学习方式。

目前关于微课的研究有很多，但是针对某一特定学科的教学设计案例则相对较少。在本次研究中，作者重点将微课与高中数学概念的教学结合起来，对微课视频关于高中数学概念的教学进行教学设计。一是为中小学教师制作和设计微课是提供一些经验。二是关于高中数学概念的微课视频的设计与制作的研究在国内还是非常稀少的。作者希望为后来的研究者提供一定经验，对利用微课进行数学概念教学时提供一些帮助。

1.3 研究的主要内容

本文的主要的研究内容有以下几点：

1. 通过查阅文献，了解目前国内和国外学者们对微课研究的现状；
2. 界定微课的定义和支持微课教学的相关理论基础；
3. 通过向实习学校的学生发放问卷对微课的使用进行调查，分析微课辅助高中数学概念教学的可行性与价值；
4. 对高中数学概念的微课进行教学设计，并给出针对高中数学概念的微课的教学案例；
5. 得出微课辅助教学的可行性的结论。

1.4 研究思路与方法

1.4.1 研究思路

本次论文的研究思路主要分为4部分：第一部分：第一章主要是介绍研究的背景、目的及意义、研究内容，然后说明本次论文用到的研究方法涉及到哪些，

第二章主要介绍目前国内外对于微课的研究现状。本文的第二部分：第三章主要是对微课的概念进行界定，以及确定支持微课教学的相关理论知识。第三部分：第四章——第五章，作者利用研二上学期在盘锦市第二高级中学实习的这一段经历，对微课在数学教学中的现状进行调查了解，分析其使用的可能性和必要性。并对结合微课的数学概念教学进行设计和制作，在学生进行微课学习后，了解他们的感受。第四部分：第六章是对本研究进行总结，得出微课辅助教学的结论和其存在的不足。

1.4.2 研究方法

本论文主要采用以下的方法进行研究：

1.文献分析法

作者通过对微课的起源，国内外的研究状况，学者们对微课的定义及基于微课的相关教学设计等有关文献进行收集，之后作者又对其进行了分类、对比、得出进行微课教学的重要性。

2.访谈法

作者为了了解学生进行微课学习之后的感受和使用微课教学的教学效果，设计访谈提纲，对学生进行个人访谈。

3.问卷调查法

作者通过向实习学校的学生发放问卷，对微课在高中数学教学的现状进行了解，分析微课辅助高中数学概念教学的可行性与价值。

1.5 创新性

现阶段，针对具体学科的微课设计相对较少，关于实际中微课对学生学习影响的程度情况还尚不明确。因此，本文作者针对具体的数学概念进行微课的教学设计和视频制作，设计出具有针对性的微课案例，以此丰富相关研究。

2 文献综述

2.1 国外研究现状

微课（micro course）一词源于国外。早在 1960 年，美国阿依华大学附属学校率先提出了微型课程这一概念^[4]。微型课程是一种关于某一学科的小的专题类学习的课程形式。在此之后，有关微课的研究越来越受到大家的重视，也有不同的专家和学者提出了关于微课的研究和其使用。

美国北爱荷华大学（University of Northern Iowa）LeRoy A. McGrew 教授在 1993 年提出的 60 秒课程（60-Second Course），目的是让非专业人士在非正式的场合中也能了解到化学知识，并且其他专家也能将这种形式利用到其他学科中去^[5]。

1995 年，英国纳皮尔大学（Napier University）的 Terence Kee 教授提议，让学生对特定主题进行一分钟演讲（One Minute Lecture, OML）。他认为：在一分钟的就演讲过程中，学生能发现学科及其交叉学科的联系，能够迅速的掌握核心概念领域^[6]。

1998 年，新加坡南阳理工大学开展了微型课程（Micro Lesson TM）的项目。该研究认为，微型课程是一种教学材料，其原理是利用电子计算机的通讯技术（ICT）来达到某一知识点的教学目标，提出了以目标、内容、活动、工具和模板为要素的 Micro Lesson^[7]。

2008 年，美国的圣胡安学院在线服务经理戴维彭罗斯正式提出了微课这一概念。并把微课运用于在线课程。他认为，微课是一种通过声频或视频录制的 60 秒课程，其教学内容为某一明确的主题或相关概念，并把微课最终应用于在线学习或者是移动学习上^[8]。

目前，将微课应用到学习生活中最成功的案例当属可汗学院了，可汗学院（Khan Academy）是由萨尔曼·可汗创立于 2007 年。网站上现已拥有包括金融、生物、历史、天文等超过 2000 多段教学视频。可汗学院不再局限于把知识放在课堂上学习，而是将微课这种新型的教学方式带给大家，微课这种学习方式迅速的流行起来并得到大家的认可。

2.2 国内研究现状

国内微课最早由胡铁生老师在 2010 年提出和引进。作者在中国知网 (<http://www.cnki.net/>) 输入“微课”进行搜索,发现我国对微课的研究热度逐年递增。如图 2.1 为 2011 年至 2015 年微课的相关研究文章数量。

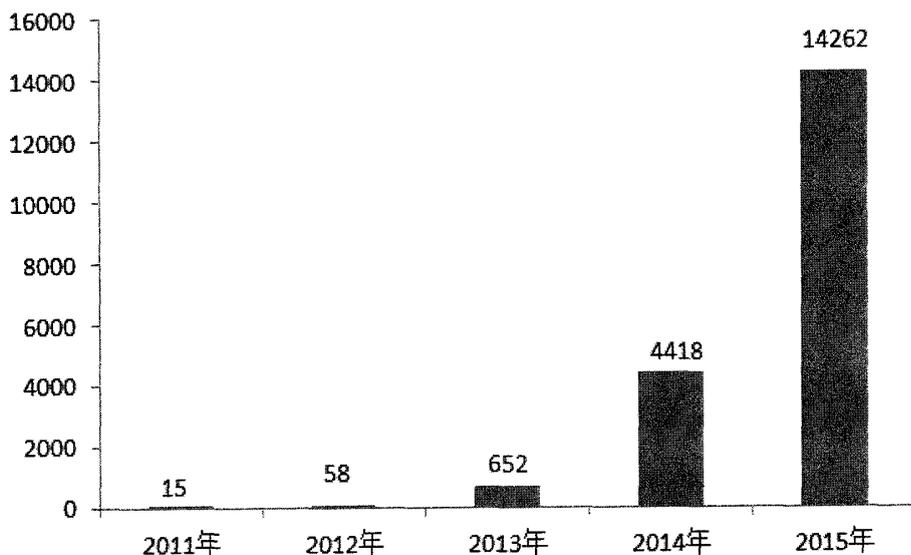


图 2.1 2011—2015 年微课的相关研究文章数量

随着微课在我国中小学教学过程中的应用,不少的专家和学者对此进行了研究,在本文中,作者将从以下三个方面叙述:

(一) 微课的概念辨析的相关研究

自从微课的引入,关于如何对微课进行解读和定义,不同的学者从不同的角度提出了各自的看法和观点。目前,对微课的属性进行区分,可以把微课的概念对应“课”的概念,相关研究有张一春的《微课是什么?》(2014)和黎加厚的《微课的含义与发展》(2013),二者认为微课是一种教学活动。胡铁生把微课的概念对应“课程”的概念,相关的研究有《我国微课发展的三个阶段及启示》(2013),他认为微课应该包含课程教案、课程目标、课程内容及相应练习。还

有学者把微课对应“教学资源”的概念，相关研究有焦建利的《微课及其应用于影响》（2013）和郑小军的《我对微课的界定》（2014），二者认为微课是一种教学视频或是数字化的资料包。把它看成一种教学手段^[9]。

（二）微课的相关教学设计研究

为使微课更好的满足教师授课和学生的学习需求，在以微课为本体的教学设计中，学者们给出了不同的呈现方式。嘉兴学院刘小晶教授在《基于五星教学原理的微课教学设计研究》一文中以梅瑞尔的五星教学为指导思想，进行了微课的教学设计，该模式对教学目标，重难点和学习者进行分析，教学中以激活旧知—示证新知—尝试应用—总结归纳—融会贯通五个环节开展微课教学^[10]。同济大学何博等人在《基于混合学习的微课教学应用研究》一文中给出了混合式学习的微课教学模式。该模式重视微课的学习资源开发，教学中以单个知识点为教学单元，在优化学习资源的同时既要突出重点又要保证知识的结构性和整体性^[11]。徐梅丹在《微课 ACTSER 教学模式设计与应用》一文中给出了 ACTSER 微课教学模式，在教学中明确教学目标（Aim），进行情景（Context）设计，在加上信息化工具（tool）支持，进而创建出以动态的教学资源（Source），在进行教学评价（Evaluate），最后开展教学反思（Report）^[12]。

（三）以微课为主体的相关教学活动开展

现如今，以在线形式的微课视频在我国的教育领域发展迅速，各种微课作品比赛热烈的开展着。2012年中国教师报开展了全国首届微课程大赛，2015年11月教育部教育管理信息中心开展了第二届全国微课大赛。网络平台上的微课资源也十分广泛，华南师范大学和凤凰卫视推出了“凤凰微课”，推出了6000多门免费课程。此外，还有网易公开课和微课网等等，都为我们提供了自主学习的平台。

3 相关概念与理论基础

3.1 微课的定义

自从微课产生以后，关于其定义众说纷纭。通过研究最近几年的文献资料，发现不同专家对微课的概念主要存在以下几种观点：如下表 3.1

表 3.1 微课的定义

研究者	定义
胡铁生	微课以微型教学视频为主要载体，针对某个学科知识点或教学环节而设计开发的一种情景化、支持多种学习方式的新型在线网络视频课程 ^[13] 。
张一春	微课是指为使学习者自主学习获得最佳效果，经过精心的信息化教学设计，以流媒体形式展示的围绕某个知识点或教学环节开展的简短、完整的教学活动 ^[14] 。
黎加厚	微课是指时间在 10 分钟以内，有明确的教学目标，内容短小，集中说明一个问题的小课程 ^[15] 。
焦建利	微课是以阐释某一知识点为目标，以短小精悍的在线视频为表现形式，以学习或教学应用为目的的在线教学视频 ^[16] 。

综上，可以认为微课是利用流媒体技术，具有明确的教学目标，且时间控制在 10 分钟内的一种课程。它可以是对一个小知识点的讲解，也可以是对某一类例题的讲解，也可以是对某一行为活动操作的讲解。

3.2 理论基础

3.2.1 碎片化学习理论

上世纪 70 年代有就学者提出“碎片 (fragmentation)”这一概念，其研究更多集中于经济、学习、生物和天文等领域。碎片化学习最早使用在关于个体学习与组织学习之间连接和转换的研究中。我国祝智庭教授在《教育信息化的新发展：国际观察与国内动态》一文中指出：碎片化学习是源于现如今信息的碎片化，接着会带来知识、时间、空间、媒体的碎片化^[17]。

随着互联网和新媒体时代的到来，学习的媒体类型和学习者的学习方式都不是单一的、局限的。碎片化学习的内涵得以延伸。它不仅是知识内容的碎片化、微型化和泛在化，同时也是学习时空泛在在、学习媒体多元化、学习思维碎片化。从学习行为层面来看，碎片化学习是指在新媒体技术支持下利用零散的时间和资源所产生无处不在、无时无刻的学习方式和学习活动，具体如图 3.1。从学习认知层面来看，碎片化学习是个体思维及知识结构提升和完善的学习过程，是实现学习思维从零散走向聚合的过程。在碎片化的学习过程中，学习者通过知识碎片融入进本身的知识体系中，不断的发展和提升自己的知识储量。通过增加知识储量，完成从量变到质变的过程。此外学习者不再需要拿出大块的时间，使得学习的时间得以控制，体现出了它的灵活性和可控性^[18]。同时它也有较强针对性，即学习者可重点学习对自己更有帮助或启发的那部分内容。通过在分割学习内容后，因为学习时间变短，所以在学习效果上，知识能够更快的吸收。

碎片化应用类别	媒体元素	学习功能模块
即时通讯软件	文字+图片+音频	学习经验交流、答疑
微博	文本+图片	学习经验交流
电子书	文本	理论概念、体系框架
新闻阅读软件	文本+图片+视频	通知、答疑
LBS 应用	文本+图片	课程实习、实践环节
休闲游戏	文本+图片+音频+视频+动画	课程实验、实际操作演示
各类点评应用	文本+图片	学习经验交流、评价
视频网站客户端	文字+音频+视频+动画	课程实验、实际操作演示

图 3.1 碎片化学习应用的类别

微课作为一种只讲具体小知识点的课程，恰好符合碎片化学习的学习理念。由于学习时间较为零散，不在局限于大块的时间，使得学习的媒体方式比较偏向

于灵活化，学习者则可以利用新媒体按照自己的时间需求弹性的安排学习时间，其“短、小、精、悍”的特点更能满足于碎片化学习的学习内容的零碎化和微型化。

3.2.2 认知负荷理论

认知负荷理论是由认知心理学家 John Sweller 提出来的。它从认知资源的分配角度来考察学习者学习和问题解决^[19]。人的记忆包括工作记忆和长时记忆，工作记忆是信息加工的核心场所，但学习者利用工作记忆进行认知、情感、动作学习时容量是十分有限的。研究发现，工作记忆一般能接收、处理 7 ± 2 个信息块^[20]。认知负荷理论认为如果加工信息需要的认知资源超过了个体的认知资源，那么就会超过个体的认知承载能力。但是如果知识是以图示的形式存储在长时记忆里的话，学习者在学习新知识时，则能将存储过的图示根据具体情景进行高速、正确的分类，进一步降低学习者个体的认知负荷。微课在设计 and 开发过程中可以依据认知负荷理论，通过语音加上图片的这种授课形式，使得课程内容的容量得当，便于学习者对知识的吸收。

认知负荷包括以下三种如图 3.2。

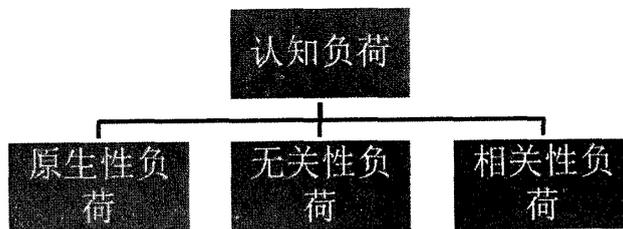


图 3.2 认知负荷分类

原生性负荷是由知识本身的难易程度决定的，不会随着学习方式和教学方式的变化而改变，也就是说对于一个给定的知识和学习者而言，原生性认知负荷是固定的^[21]。

要想使原生性认知负荷发生改变，则需要在知识展示给学习者学习的过程中缩短或扩展其容量。由此我们在微课教学内容选择时要考虑到知识点的难易以及这一节微课要对知识点讲解到什么程度。

无关性认知负荷受知识材料呈现方式影响，学习者在学习时如果被给予了和教学无关的知识或在学习时发生跟学习没有关系的活动，都会产生无关性认知负荷，进而妨害学习。

相关性认知负荷为学习者在进行图示构建中投入的资源数量，它能够使学习者脑海中的认知结构更加清晰明了，对已有的知识体系进行补充，从而加强对知识的掌握。因此，在微课程设计时，教学内容合理、有序呈现可以避免传统课堂中对学生产生的无关性认知负荷。微课中的言语、图片、动画的这种形式能够鼓励学习者通过图示建构更加有意识的改善认知负荷总量，从而提高相关性认知负荷总量。

4 基于微课的高中数学教学使用的前期调查

4.1 调查情况介绍

作者要对高中的数学概念进行微课的设计，学习对象为高中生，所以在设计微课前，先要了解高中生的学习情况和能否有条件开展微课教学，学生怎样看待利用微课进行学习。

4.2 调查内容

(1) 学生的基本情况。

(2) 调查学生的网络条件信息、主要是了解学生是否有进行微课学习的条件和硬件设施。

(3) 学生对数学学习状况的调查，包含学生对数学课程的喜爱程度、知识掌握和运用能力。对教师的教学方式的态度。

(4) 学生对于数学微课的需求调查。

4.3 调查对象及方法

作者研二上学期在盘锦市第二高级中学实习期间，在10月末向该校高一学生发放问卷进行调查，保证问卷结果的真实性。本次问卷总计发出82份，共收回81分，有效问卷为78分，有效率为95.12%。

4.4 调查数据以及结果分析

(1) 学生的基本情况分析

通过本次调查发现，在78份问卷中，男生为36人，占全体人数的46.15%，女生为42人，占全体人数的53.85%。

(2) 学生上网学习条件分析

在学生的上网情况调查中我们发现拥有手机、电脑、平板的人占全体的87.18%，没有或者即将要去购买的人数各占总体的6.14%。这说明现阶段，几乎大部分学生都具备使用微课的硬件设备。如图4.1

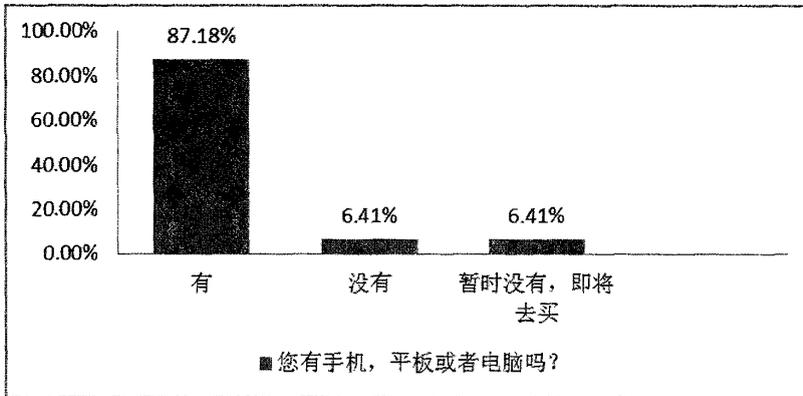


图 4.1 学生上网设备调查

针对学生上网情况的调查, 我们发现 75.64% 的学生每周上网的时间是两次及以上。21.8% 的学生上网情况大约一周一次。我们发现现如今的学生们在网络的使用还是比较多的。而且学生对于新兴的事物接受程度也较高。具体如下图 4.2

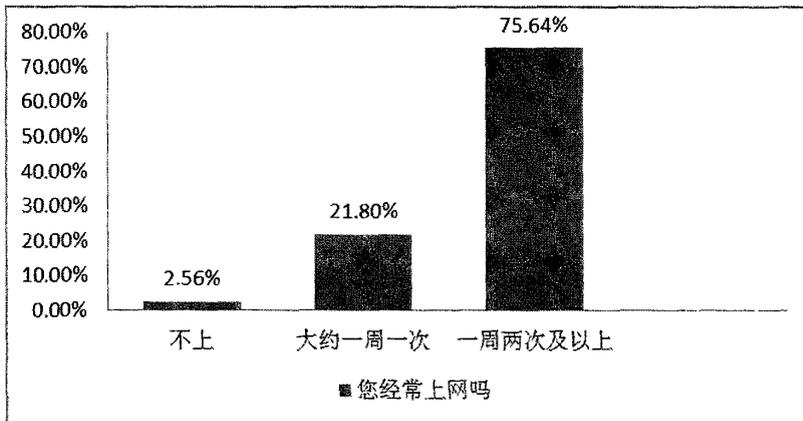


图 4.2 学生上网情况

在针对学生使用网络进行学习的调查情况如图 4.3 及 4.4

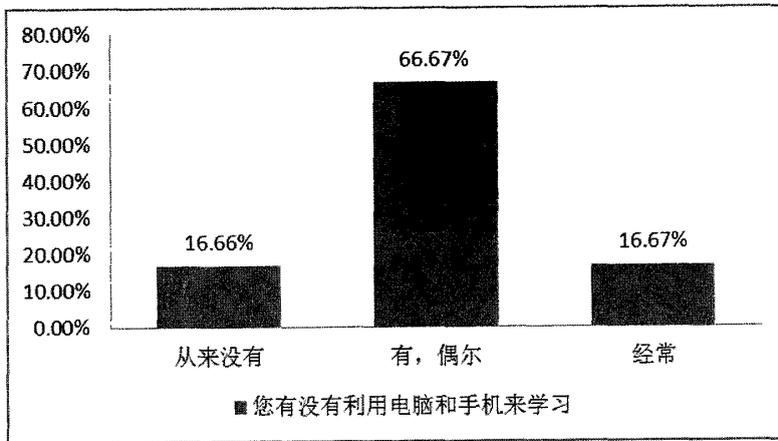


图 4.3 利用网络学习情况

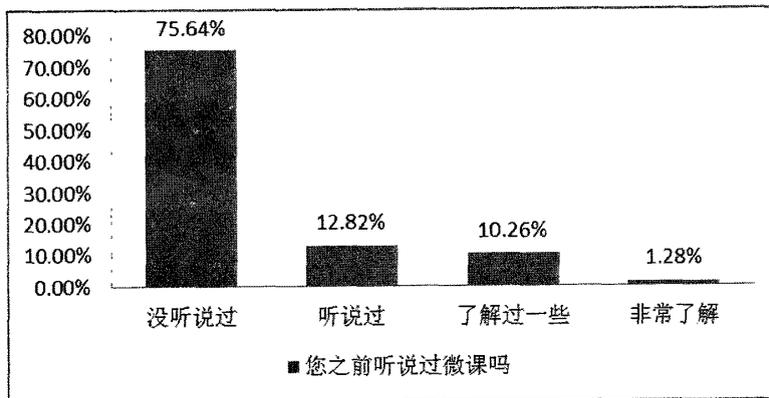


图 4.4 学生对微课的了解情况

我们发现，经常利用电脑或手机来学习的学生占全体的 16.67%，偶尔利用手机、电脑学习的学生占全体的 66.67%，但是对于第 5 题“您之前是否听说过微课”的回答中我们发现没有听过的微课的学生占总体的 75.64%，只有非常少的学生听说过微课，这说明微课的普及程度还是非常低的，学生对于这种学习方式十分的陌生。从以上 4 个问题，我们可以看出来，随着网络、手机等多媒体的普及，学生们使用网络学习的学习方式势必会有所增加，这给微课的使用提供了一个非常大的前景。

(3) 数学学科学习状况分析

问卷中的第 6 题至第 11 题从学生数学学习情况和学生对于数学课学习方式这两个方面进行了调查，结果如下，

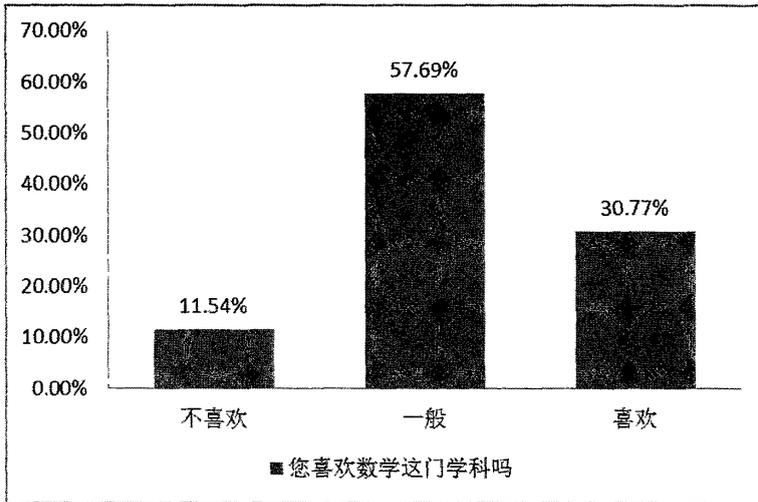


图 4.5 学生对数学喜欢情况

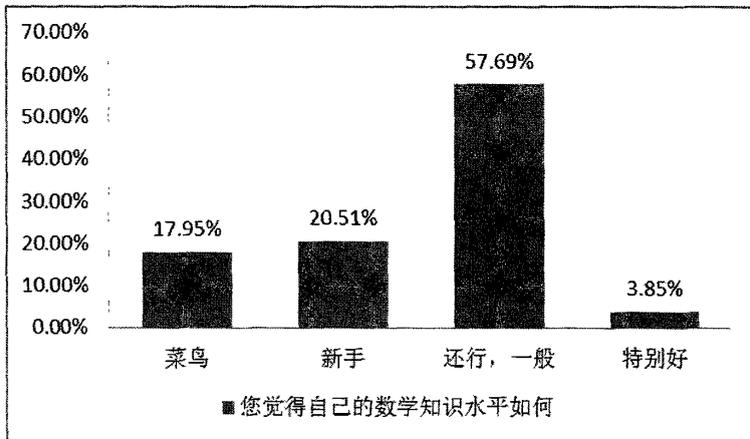


图 4.6 学生自评对数学知识的掌握情况

通过调查和图 4.5 和 4.6 所示,我们发现非常喜欢数学学生的占 30.77%,对于数学喜爱程度一般的学生占 57.69%,我们可以看出还是有很多学生是较为喜欢数学这一学科的。但是基于数学学科特点和数学它本身的难度我们发现,有 20.51%的学生认为自己的数学知识水平为新手级别,更有 17.95%的学生认为自己的数学水平为菜鸟,只有 57.69%的学生觉得自己的知识水平还可以,这就说明高中阶段数学学科的学习对于很多同学还是有一定的难度的。那么,也就迫切的需要我们去寻求更多更有效的学习方式来提高学生的数学水平。

第八题和第九题调查结构如下图 4.7 和图 4.8 所示:

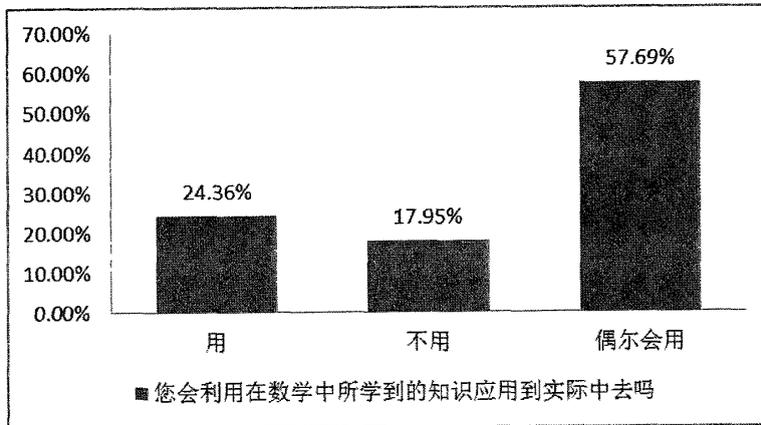


图 4.7 学生对数学知识在生活中应用情况

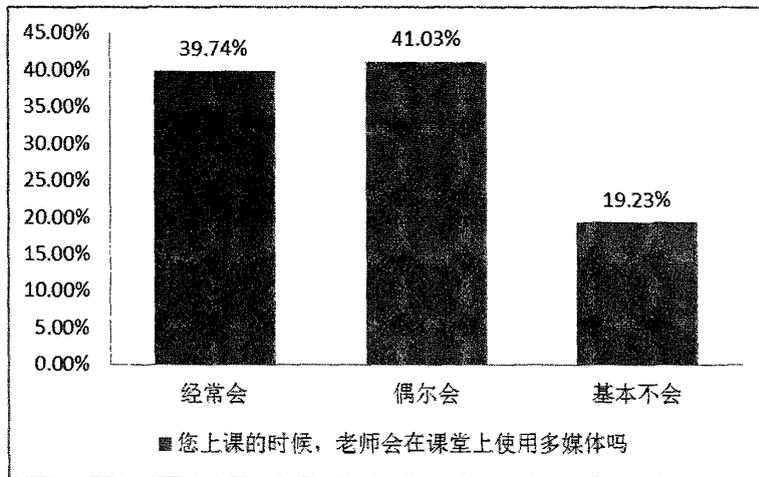
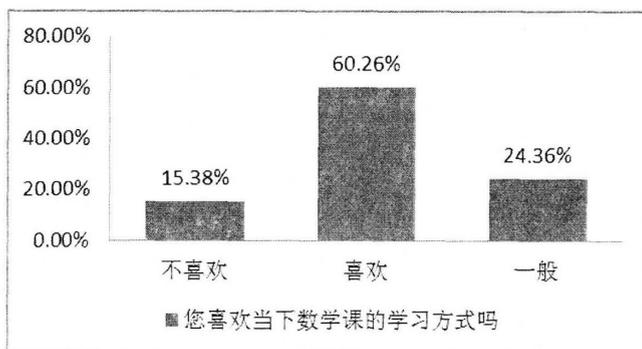


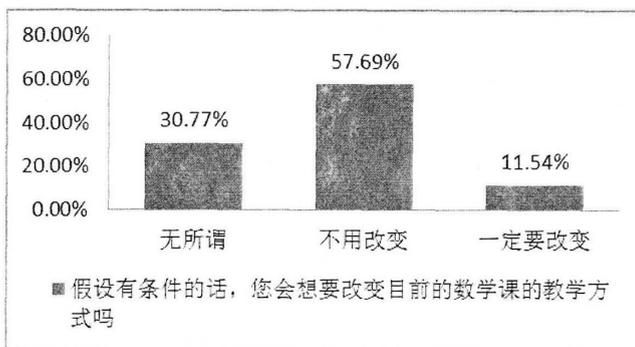
图 4.8 多媒体在课堂使用情况

我们从第 8 题和第 9 题的调查结果来看，可以发现，在课堂上有 39.74% 的学生认为老师经常使用多媒体，41.03% 的学生认为老师偶尔会在课上使用多媒体。19.23% 的学生认为教师在课堂上基本不使用多媒体。从这些数据我们可以看出来，多媒体在数学课堂的使用情况并不频繁，针对数学课上所学知识在课外的使用情况，只有 24.36% 的学生会用，57.69% 的学生则只会偶尔用到，有将近 2 层的学生并没有把数学课上学到的知识应用到课外上，这就说明在数学的教学中，可能碍于课堂的时间限制和实际教学活动中教学条件限制，我们并没有过多的去关注数学知识和实际生活中的联系。我们利用微课不局限于课堂的限制，在视频中引入实例和动画弥补这一方面的不足。

通过第 10 题和第 11 题的调查我们可以看出对于现有的数学课的学习方式，60.26% 的学生是喜欢的，说明学生还是比较接受现有的学习方式，当谈到改变学习方式时，大部分的学生是认为不用改变的。由此可见，如果要推广微课的实施和使用，必须提高微课的质量，使其对学生知识水平必须具有十分有效的效果。具体如下图 4.9 和图 4.10



4.9 学生对当下数学教学喜爱的情况



4.10 学生对改变教学方式的意愿

(4) 数学微课实施的需求分析

问卷的第 12 题至 14 题是针对数学微课实施的需求的调查，结果如下：

第 12 题：如果把数学知识分成一小块、一小快的知识点，对每个知识点都设计微课来学习，你觉得如何？结果如图 4.11

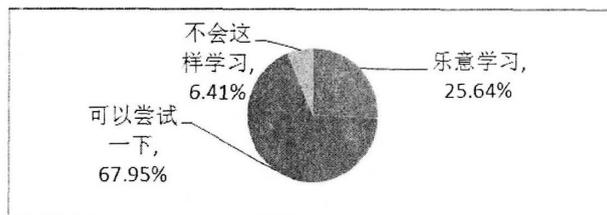


图 4.11 第 12 题答题情况

我们发现，有 25.64% 的学生很乐意接受这种学习，而且有 67.95% 的学生也都愿意尝试。由此可以看出，学生们对于新的学习方式的接受程度是比较高的。

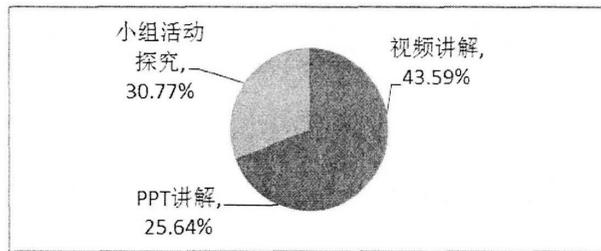


图 4.12 第 13 题答题情况

上图为针对学生对对于微课更喜欢用哪种形式表现出来的调查结果，我们发现大部分的学生可能更加的偏好视频讲解的形式。这也说明，我们在制作哪种类型的微课要考虑到学生的需求。

当问到学生微课能否对自己的学习起到一定的作用时，其调查结果如下图 4.13。62.82% 的学生认为它有一定帮助，但是还是主要靠自己的实践和思考。这说明学生并非盲目的去学习，能够较为客观的看待学习的结果。

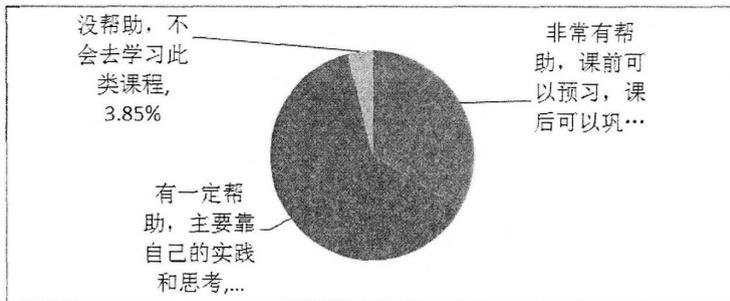


图 4.13 第 14 题答题情况

4.5 小结

通过调查我们可以看出在现阶段，可以说绝大部分的同学都具备进行微课学习的前提条件，而且也可以看出学生对这种学习方式也抱有极大的热情。学生对微课学习是接受的。但是要对微课的内容做到精细的设计，微课的使用方式和时间做出合理的安排，微课中知识点的讲解要真正的做到解决学生认知困难，促进学生对该内容的理解和掌握。

5 基于微课的高中数学概念教学设计及其制作

5.1 基于微课的数学概念教学策略

高中数学中所涉及数学概念种类非常的繁多，有集合、初等函数类、平面几何、解析几何、导数、算法等。有很多概念是学生上了高中之后才接触的，教师在讲授时需要注意如何把学生不懂的概念进行“数学化”^[22]。对于概念是否掌握，可以观察学生最初时能否将其运用到一组新的物体并在之后对概念加以系统化的阐述，最终以抽象的术语应用到新情景中。在利用微课讲授概念时的基本教学策略可从以下几方面入手：

（一）直观化教学策略

数学概念的掌握都要经历由直观到抽象，再由抽象到直观的思维过程。直观化的教学策略则强调通过对实物、模型、多媒体呈现的直观呈现，提高学生对描述性概念的掌握^[23]。

例：在讲函数概念时，学生在初中学习过函数，但是当时学习函数时通过自变量和因变量的关系引入的。高中则是用集合语言对函数概念进行说明。将抽象的语言具体化，学生在学习时，往往不能准确的理解什么是函数，函数的定义具体指什么，学生没有明确的概念，所以在进行微课设计的时候我们可以采用直观化的教学策略，在视频中先给出满足函数的模型，给学生一些思考时间，让学生发现一个函数的确立前提是两个数集之间的一种对应。那么如何来描述这种对应的关系呢？逐步的精确概念。在这个过程中微课可以层层递进，将函数的概念的每一条本质属性一一标注，图片和声音的详细解释，再配有针对性的例题，让学生做到真正的掌握概念的本质。

（二）“形义”结合的教学策略

高中的几何相关概念教学时会用到大量的例子和图形。但是课堂教学时往往会受到局限，在引用例子时需要教师现场绘制，而且数量也受到限制。利用微课在讲几何概念时，可以在视频中插入需要的图形，引发学生对数学概念的同化，完成对概念的掌握。

例：空间二面角问题是高中学习的难点也是重点，教师有时会受限于时间可课程容量的限制，学生对二面角的理解有时会发生混淆，如果使用微课，可以利用课余时间进行反复观看，同时也可以利用视频中播放的图片和详细讲解拨开学生脑中的疑问。

例：高中学生在做三视图这方面的题时也容易出错，学生们往往缺乏空间中的想象。利用微课做三视图的教学时，可以通过录制几何画板这种形式把空间的感觉做的更加逼真，让学生有一种更加立体的感觉。

（三）“对比明晰”的教学策略

“对比明晰”的教学策略是指在深化概念理解时，通过联系、比较、正例和反例的分辨，进而掌握概念的一种教学方式。对于相似或相近的概念可以及时的在视频中体现出来，让学生最直观的感受。

例：在学习双曲线概念时。可以将椭圆和双曲线二者的标准方程、图像、性质的比对表格显示在视频中，使学生方便知道二者的区别，更利于学生掌握双曲线的概念。

5.2 基于微课的数学概念教学设计

本次微课的教学设计包括前期分析（对教材的分析和学情分析），对教学目标、教学内容、教学评价的设计。

5.2.1 前期分析

（一）对高中阶段数学概念的分析^[24]

数学概念可以说是学生学习数学知识的前提，建立数学法则、公式、定理的基础。如果没有正确的数学概念，就不能有正确的数学判断和推理。

在对概念前期分析时要理清概念在教材外部和内部的知识结构，概念是否有其应用性，和其它知识之间是否有关联等。

（二）学情分析

从认知水平看，高一的学生处于形式运算阶段，学生的几何思维处于范希尔的几何认知的描述水平。

在知识方面，学生在进行高中数学概念学习时是存在一定困难的，例如对于一些概念，学生只是知道个大概，并不能表述出来。对概念理解过于片面性，只记住一些关键字，例如在计算直线和 x 轴的夹角时，忽视了其夹角应该是直线与 x 轴的正方向所成的角。学生对于概念会停留在表面，例如形如 $x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$ 的方程表示圆，但在做题时往往会忽略对其进行配方和讨论，以至于在判断圆方程时，容易忽略对定义域的考察。

在情感态度上，高中的学生对知识是由探索的欲望的，他们想要掌握新的东西，并愿意学习。

5.2.2 教学目标设计

教学目标是由课程标准规定的，教师需要把目标进一步具体化，在进行教学设计时必须弄清教学目标，教学的内容和教学方式都是以教学目标为依据展开的。对于一个知识点，是需要学生达到了解的程度还是掌握应用的程度，教师在设计微课的时候必须要指出明确的教学目标。并且要使用可观测的行为动词加以描述，例如想要知道学生是否达到了解的程度，观察学生能够出实例中说出对象的特征，是否达到掌握的程度，则观察学生能否在理解的基础上，把对象用于新的情景中区。

5.2.3 教学内容的设计

本次研究的内容是数学概念的教学，主题的选择是受人教版高中数学必修 1 至必修 5 中涉及的数学概念的启发，对这一部分的内容的教学进行微课的设计。关于内容的设计，本文将微课内容设计成表格的形式。表格由三个部分组成，第一部分为基本信息；第二部分为微课的课程信息；第三部分是微课讲解的具体内容^[25]。具体展开如下表 5.1

表 5.1 微课教学内容设计脚本

基本信息			
作者姓名:			
所教学科		所教学段	

制作单位			
微课的课程信息			
课程名称			
课程来源			
适用对象			
选题意图			
微课类型	<input type="checkbox"/> 讲授型 <input type="checkbox"/> 解题型 <input type="checkbox"/> 答疑型 <input type="checkbox"/> 实验型 ^[10]		
制作方式	<input type="checkbox"/> 拍摄 <input type="checkbox"/> 录屏 <input type="checkbox"/> 演示文稿 <input type="checkbox"/> 动画 <input type="checkbox"/> 其他		
教学目标			
教学重点			
教学难点			
教学过程	设计意图		
微课讲解具体内容			
序号	知识点	解说词	画面展示
设计亮			

5.2.4 教学评价设计

中学数学的教学评价往往考察数学教育活动的效果如何？是否达到了数学大纲的要求？数学能力发展水平如何？作者在本篇文章中对于学生微课采取过程性评价，针对数学概念设计问题考察学生对于微课学习的掌握程度。

例：考查奇偶性概念时，可设计以下问题

1. 给定四个函数 ① $f(x) = x^3 + \sqrt[3]{x}$ ② $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$ ③ $f(x) = x^3 = 1$ ④ $f(x) = \frac{x^2+1}{x}$ 其中是奇函数的有 ()

- A ①③ B①④ C③④ D②④

2. 若函数 $f(x) = ax^2 + bx + c (a \neq 0)$ 是偶函数, 则个 $g(x) = ax^3 + bx^2 + cx$ 是 ()

- A 奇函数 B 偶函数 C 非奇非偶函数 D 既奇又偶函数

例: 在考查学生对函数概念中各个要素的掌握情况, 可设计以下问题

3. 下列各组中的函数是同一函数的为 ()

- (1) $y = \frac{(x+3)(x+5)}{x+3}$, $y = x + 5$ (2) $y = \sqrt{x+1}\sqrt{x-1}$, $y = \sqrt{(x+1)(x-1)}$
 (3) $y = x$, $y = \sqrt{x^2}$ (4) $y = x$, $y = \sqrt[3]{x^3}$
 (5) $y = \sqrt{(2x-5)^2}$, $y = 2x - 5$

- A (1) (2) B (2) (3) C (3) (5) D (4)

已知函数 $y=f(x+1)$ 的定义域是 $[-2,3]$, 则 $y=f(2x-1)$ 的定义域为 ()

- A $[0, \frac{5}{2}]$ B $[-1,4]$ C $[-5,5]$ D $[-3,7]$

4. 下列四个函数 ① $y = 3 - x$; ② $y = \frac{1}{x^2+1}$; ③ $y = x^2 + 2x - 10$; ④ $y = \begin{cases} -x(x \leq 0) \\ -\frac{1}{x}(x > 0) \end{cases}$ 其中值域为 R 的有 ()

- A 1 个 B 2 个 C 3 个 D 4 个

5.3 微课的制作

5.3.1 微课视频的制作

结合微课网的调查, 作者发现现阶段微课视频的制作主要有以下 4 种, 分别是 1:录屏软件录制微课, 2: PowerPoint2010 或 3013 录制微课, 3: DV 录像或手机拍摄来录制微课, 4: 可汗模式的手写板录制微课^[26]。具体操作如下:

(一) 录屏软件录制微课

需要的准备的工具有：电脑，录屏软件（Camtasia Studio，会声会影）课件（PowerPoint，几何画板）耳机麦克风

制作步骤：

1. 确定要讲解的视频内容，准备好要讲解的课件。
2. 利用 Camtasia Studio 录屏软件进行录制具体如图 5.1—5.3 图所示

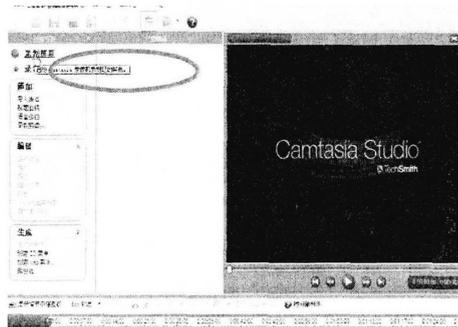


图 5.1

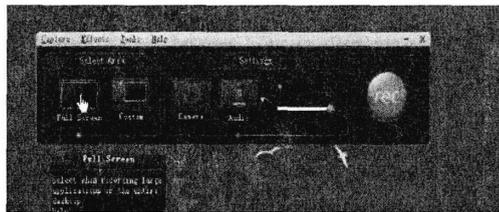


图 5.2



图 5.3

3. 视频录制完成后，制作者要进行后期加工、剪辑。

采用录屏软件进行录制的优点是视频的画质清晰，不会局限于课件的种类，你可以利用几何画板、PPT、电子白板等多种形式的课件进行录制，在后期制作中，可以对录制的视频内容添加字幕，也可以自动的放大到特定的画面，清楚的看到你输入的文字和指令等。

(二) PowerPoint2010 或 2013 录制微课

需要准备的工具有：电脑，课件（PowerPoint2010 及以上版本）耳机麦克风
制作步骤：

1. 确定要讲解的视频内容，准备好要讲解的课件。把课件制成 PowerPoint2010 及以上的版本。

2. 利用 PowerPoint2010 软件本身的录制视频的功能，具体如下图 5.4—图 5.6 所示



图 5.4

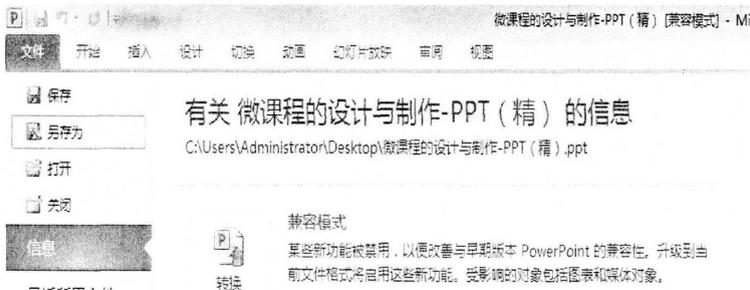


图 5.5

采用手机或 DV 来录制视频具有技术难度低，操作快捷方便，对录制的场所降低了要求。制作者利用纸和笔就完成视频的制作，手机和 DV 设备还可以解决小组讨论或者是实验操作类的微课录制，使学习者更加亲切。

（四）可汗模式的手写板录制微课

需要的准备有工具有：电脑、耳机麦克风、手写板，Screencast、Camtasia Studio 录屏软件，PPT2010 及以上版本、手写笔驱动、

制作步骤：

1.配合使用手写板，以播放状态下的 PPT 幻灯片做画板，PPT 的背景图片调成黑色。

2.PPT 幻灯片在放映状态下，使用 PPT 的标注笔来书写文字或者画图具体如下图 5.8

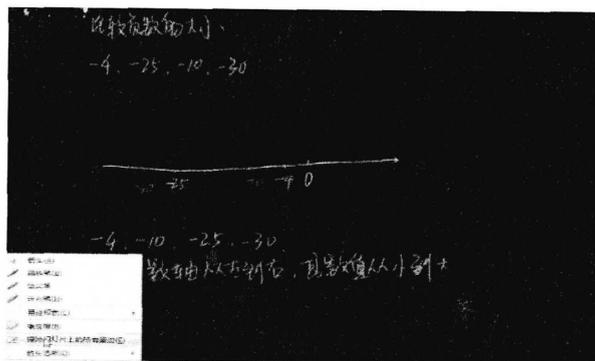


图 5.8

3.使用 Camtasia Studio 软件进行录制微课视频。方法如第一种录屏方式录制。利用手写板进行微课的录制可以最大限度的在录制的过程进行书写和详解，把板书清晰的记录下来，解决了用鼠标写字带来的不便。

5.3.2 微课制作注意事项

在制作微课时要注意：1.字号和字体要设计得当，2.字数与速度如下表 5.2 所示，3.背景与模板应搭配恰当，如白色背景用纯黑或蓝色字效果较好，黑色背景同白色和黄色效果较好。

表 5.2 制作微课视频时语速与字数

	教师课程	学生课程				
		小低	小中	小高	初中	高中
每页适宜字数	35 字	20 字	25 字	30 字	35 字	35 字
播放速度每秒	6-7 字	3 字以内	4 字	4 字	6 字	6 字
转换页面速度	思考过程	留出 5-10 秒的思考过程				
	过度页面	1-2 秒的引导过程，如：你怎么看？				

5.4 微课教学具体案例分析

5.4.1 案例一：指数函数

(一) 教材分析：

本概念来自高中《数学必修 1》(RJ-B) 3.1.2 的内容。在学生掌握了用集合的语言描述函数之后，指数函数是学生学习的又一基本初等函数，也为之后对数函数和幂函数的学习打下基础。在教材的衔接处起着较为重要的作用。指数函数在我们的生产和生活中也随处可见。例如计算利率，生物研究等方面，因此，学生掌握好指数函数对其日后的发展有着现实意义。

指数函数的概念：一般地，函数 $y = a^x$ 叫做指数函数。《普通高中教学课程标准》要求学生掌握指数函数的概念，即，能够与指数函数已学习过的知识点建立联系，能够进行解释什么是指数函数，学会区别指数函数和一次函数二次函数的不同，对满足指数函数的实际问题能够准确的列出数学式子，指明式子中个数字的含义。并且能够应用指数函数解决实际问题。

1. 指数函数的外部知识结构如图 5.9

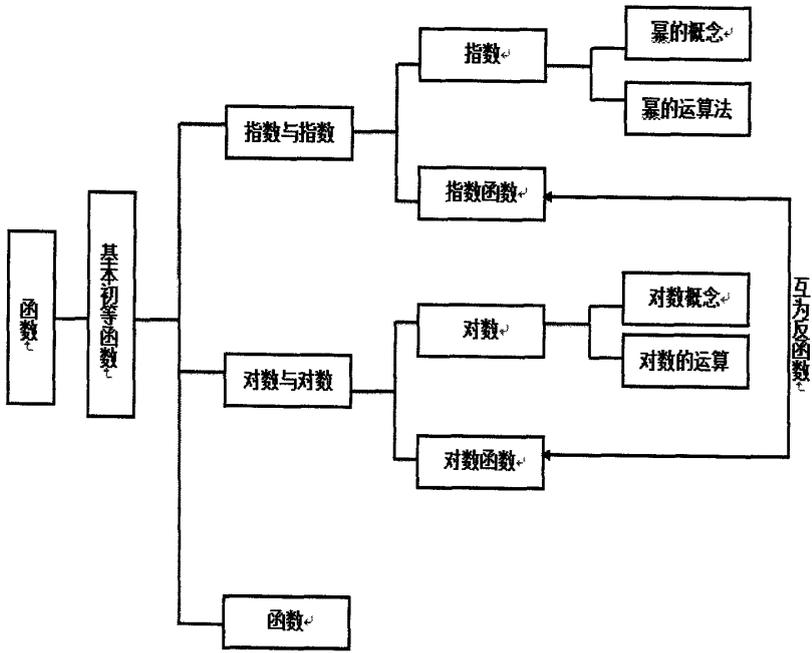


图 5.9 指数函数外部知识结构

2.指数函数的内部知识结构如图:

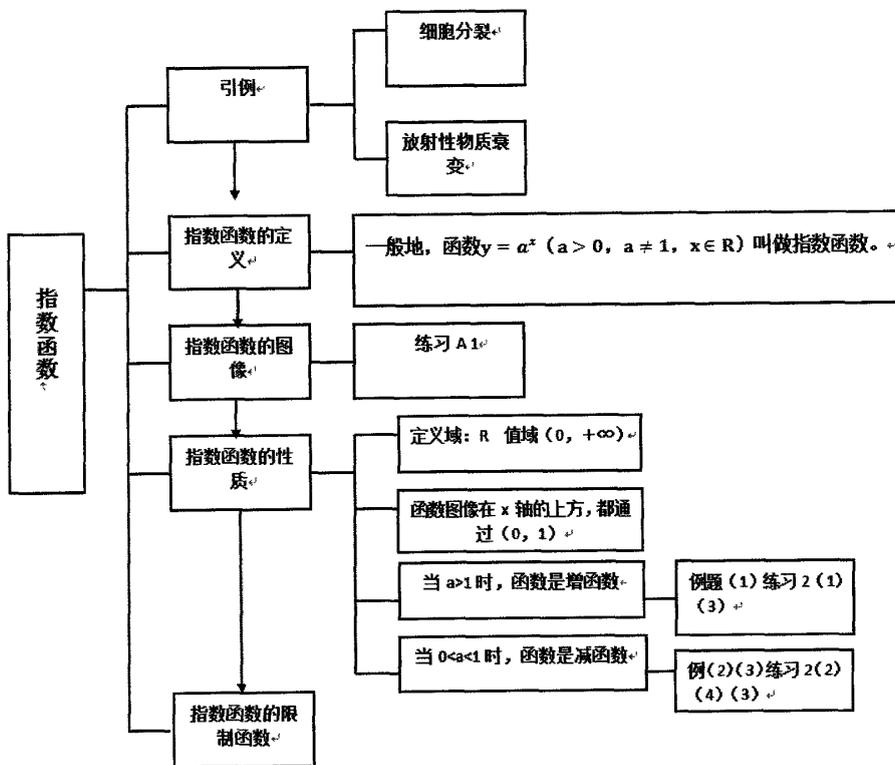


图 5.10 指数函数内部知识结构

(二) 学生的学情分析

从认知水平看，本节课所面对的是高中一年级的学生，根据皮亚杰的认知发展理论，正处于形式运算阶段。在思维习惯上还有需教师引导。

从知识水平上看，指数函数是学生学习函数后，学习的第一个基本初等函数。在知识方面，学生已掌握了函数的一般性质和简单的指数运算。在技能方面，学生对采用“描点法”描绘函数图像的方法已基本掌握，能够为研究指数函数的性质做好准备。

从情感态度上看，本节课为学生接触的第一种较为复杂的函数，学生在进行理解计算时可能会有一定焦躁情绪。但是通过教师合理的引导，能够引起学生对指数函数学习的兴趣。

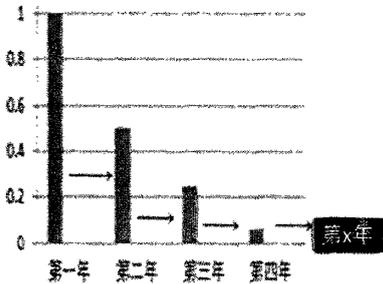
(三) 内容设计

作者根据高中数学课程标准要求，整理设计出基于微课的指数函数概念教学内容的设计脚本。具体如下表 5.3 所示

表 5.3 指数函数微课内容设计脚本

基本信息			
作者姓名:	张熳姝		
所教学科	数学	所教学段	高中
制作单位			
微课的课程信息			
课程名称	指数函数		
课程来源	高中数学必修一 (RJ-B 版) 第三章 3.1.2		
适用对象	高一学生		
选题意图	指数函数是高考的必考的内容，学生在这一块的内容往往掌握的还不够透彻，利用微课的形式帮助学生突破难点		
微课类型	<input checked="" type="checkbox"/> 讲授型 <input type="checkbox"/> 解题型 <input type="checkbox"/> 答疑型 <input type="checkbox"/> 实验型		
制作方式	<input type="checkbox"/> 拍摄 <input type="checkbox"/> 录屏 <input checked="" type="checkbox"/> 演示文稿 <input type="checkbox"/> 动画 <input type="checkbox"/> 其他		
教学目标	一：知识与技能 1. 根据指数函数模型的特征，能够从给出了模型中能说出 $y=a^x$ 形式的计算公式。 2. 知道了指数函数表达式之后，说出给定的指数函数的定义域和值域，理解底数 a 的取值为什么是大于 0 且不等于 1 二：过程与方法 1. 学生能够根据指数函数的概念判断出函数是否为指数函数。 2. 给出一个实际问题，学生能够能写出正确的表达，正确算出定义域的取值。 三：情感与态度 1. 在微课动态的展示下，体会指数函数的模型在生活中的多方面应用，激发学生的兴趣，努力培养学生的应用意识。 2. 通过微课这种新的学习方式，促进学生合理的安排学习时间，学生获得良好的学习习惯。		

教学重点	理解指数函数概念													
教学难点	指数函数概念中底数的取值，定义域的取值													
教学过程	设计意图													
1. 提出问题， 导入新课	指出所学内容，由实际问题出发，引发学生的思考，引导学生说出 $y=a^x$ 的形式													
2. 演示动画， 讲解概念	在教师引导下，知道什么是指数函数，利用视频演示讲解学生的疑点，归纳知识的具体定义，突出重点，便于学生掌握。													
3. 例题示范， 深化概念	在掌握概念之后，在微课中展示例题部分，通过例题让学生学会应用概念。													
4. 学以致用， 测试能力	通过测试的形式帮助学生进一步掌握概念													
微课讲解具体内容														
序号	教学环节	解说词												
1	课题引入	同学们我们今天开始新内容的学习—指数函数的概念												
		首先请同学们思考这么几个问题？ 问题一：有一种细胞，它分裂时，会由1个分裂成2个，2个分裂成4个，……。那么1个这样的细胞进行 x 次的分裂后，得到的细胞个数 y 与 x 的函数表达式是什么？												
		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">次数</th> <th style="text-align: center;">细胞分裂过程</th> <th style="text-align: right;">细胞个数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">第一次</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: right; vertical-align: middle;">$2=2^1$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">第二次</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: right; vertical-align: middle;">$4=2^2$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">第三次</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	次数	细胞分裂过程	细胞个数	第一次		$2=2^1$	第二次		$4=2^2$	第三次		
次数	细胞分裂过程	细胞个数												
第一次		$2=2^1$												
第二次		$4=2^2$												
第三次														

	<p>问题 2: 质量为 1 的一种物质在进行衰变时每一年所剩的质量都为原来质量的 50%, 设衰变 x 年后, 求物质的质量 y 和 x 的函数关系式</p>	
2	<p>概念的引入 大家看你们的列式和老师屏幕上的列式一样吗? 我们从两个问题中抽象得到两个函数式 $y=2^x$ 和 $y=(\frac{1}{2})^x$ 那么大家思考这两个函数有什么特点呢?</p>	<p>$y=2^x$ 与 $y=(\frac{1}{2})^x$</p> 
3	<p>概念的形成 观察这两个函数式, 我们得到了两个同类的函数也就是自变量都出现在了指数的位置上, 底数是常数 我们把这种形如: $y = a^x (a > 0, a \neq 1, x \in R)$ 的函数叫做指数函数, 下面老师在屏幕中给出指数函数的概念。</p>	<p>1. 指数函数的定义: 形如 $y = a^x (a > 0, \text{且 } a \neq 1)$ 的函数叫做指数函数, 其中 x 是自变量. 函数的定义域是 R.</p>
4	<p>概念的深化 指数函数的定义大家已经知道了, 那大家思考以下在指数函数中, 给大家 30 秒的时间想一想我们为什么要规定 $a > 0$ 且 $a \neq 1$ 呢?</p>	<p>思考: 为何规定 $a > 0$, 且 $a \neq 1$ 呢?</p>

	<p>同学们，我们发现当 $a < 0$ 时，a^x 有些会没有意义， 如：$\frac{1}{(-3)^2} = \sqrt{-3}$</p>	<p>思考1:为何规定 $a > 0$，且 $a \neq 1$?</p> <p>当 $a < 0$ 时，a^x 有些会没有意义，如 $(-3)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-3}$</p>
	<p>当 $a = 0$ 时，a^x 有些会没有意义，如 $0^{-2} = \frac{1}{0^2}$</p>	<p>思考1:为何规定 $a > 0$，且 $a \neq 1$?</p> <p>当 $a < 0$ 时，a^x 有些会没有意义，如 $(-3)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-3}$</p> <p>当 $a = 0$ 时，a^x 有些会没有意义，如 $0^{-2} = \frac{1}{0^2}$</p>
	<p>当 $a = 1$ 时，a^x 恒等于 1， 没有研究的必要。</p>	<p>思考1:为何规定 $a > 0$，且 $a \neq 1$?</p> <p>当 $a < 0$ 时，a^x 有些会没有意义，如 $(-3)^{\frac{1}{2}} = \sqrt{-3}$</p> <p>当 $a = 0$ 时，a^x 有些会没有意义，如 $0^{-2} = \frac{1}{0^2}$</p> <p>当 $a = 1$ 时，a^x 恒等于 1，没有研究的必要。</p>
	<p>好同学们：大家在思考第二个问题指数式 a^x 中 $x \in \mathbb{R}$ 都有意义吗？ 根据上一节课的内容，我们知道 a^b 中 b 可以是 有理数 也可以是无理数，所以指数函数的定义域是 \mathbb{R}。</p>	<p>思考2:指数式 a^x 中 $x \in \mathbb{R}$ 都有意义吗？</p>
5	<p>概念总结 我们在来回顾一下指数函数的定义： 指数函数的解析式为 $y = a^x$ 但是注意 a^x 的系数必须是 1，指数必须为单个的 x，且底数 a 要大于 0 且不等于 1。 (停顿 5 秒) 对于一个函数，列出解析式</p>	<p>指数函数的解析式 $y = a^x$， a^x 的系数是 1； 指数必须是单个 x； 底数 $a > 0$，且 $a \neq 1$。</p>

		后必须要知道函数的定义域是什么？请同学们回忆第二章怎么求函数定义域我们说定义域是使函数有意义的 x 的取值	
6	例题	<p>我们学习了指数函数的概念，下面我们巩固一下学到的知识吧，下列那些函数是指数函数呢？</p> <p>根据指数函数的定义我们可以知道第（2）个是指数函数</p>	<p>下列哪些是指数函数？</p> <p>(1) $y=x^2$</p> <p>(2) $y=2^x$</p> <p>(3) $y=2^{-x}$</p> <p>(4) $y=2 \cdot 3^x$</p> <p>(5) $y=2^{3x}$</p> <p>(6) $y=3^{x+1}$</p>
		<p>例二，求函数 $y=\sqrt{3^{x^2-2}-9}$ 的定义域。</p> <p>我们说函数的定义域是使函数有意义的 x 的取值，在所给函数中要使函数有意义，则根号下式子大于零，即 $3^{x^2-2}-9$ 大于 0，解求出 x 取值。</p>	<p>例2：求函数 $y=\sqrt{3^{x^2-2}-9}$ 的定义域</p> <p>解：要使函数有意义则： $3^{x^2-2}-9 \geq 0$</p> <p>即： $3^{x^2-2} \geq 9$</p> <p>解得： $x^2-2 \geq 2$</p> <p>$x^2 \geq 4$</p> <p>得 $x \geq 2$ 或 $x \leq -2$</p> <p>\therefore 函数的定义域为 $(-\infty, -2] \cup [2, +\infty)$</p>
7	结束语	今天我们学习了指数函数的概念，掌握指数函数的概念会方便我们今后学习指数函数的其他相关内容，好了，视频就讲解到这里，谢谢观看。	
本微课只讲述了一个知识点，选取的案例是数学人教版必修一第三章 3.1.2			

设计亮点	<p>节指数函数。指数函数不仅是高考中的考点，同时在我们的生活中也存在很多以指数函数为模型的应用。</p> <p>此微课通过层层深入的方式对学生可能存在的疑难之处一一进行点拨，使学生对于一个新的概念能够更容易接受与消化。知识的讲解和呈现过程清晰明了，课程内容的安排详略得当，易于学生掌握。</p> <p>在微课讲解中教师讲解语言风趣，用词准确；语速适中，利用这种形式的学习，符合学生的年龄特点。</p>
------	---

(四) 教学评价设计

针对本节微课的教学效果，作者设计如下两道习题考查学生的对本节微课的学习效果。

(1) 下列函数是指数函数的是 ()

A $y = -5^x$ B $y = 8^{2x}$ C $y = a^x$ D $y = (1/2)^x$

(2) 下列函数

1. $y = 6^x$; 2. $y = x^4$; 3. $y = -4^x$; 4. $y = (-4)^x$; 5. $y = 2 \times 8^x$;
 6. $y = e^x$; 7. $y = 4^{x^2}$; 8. $y = (2a - 1)^x (a > \frac{1}{2}, a \neq 1)$

,其中是指数函数的有_____

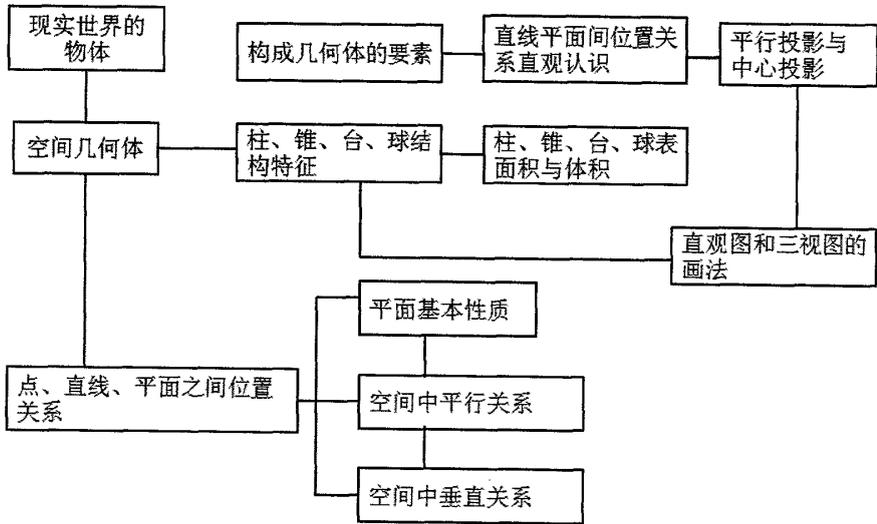
5.4.2 案例二：棱柱

(一) 教材分析

棱柱是《数学必修2》(RJ-B)第一章1.1.2节的内容。棱柱是高中立体几何的主要的研究内容之一，也是对高中立体几何的初步认识，此外，我们日常生活中，棱柱的应用也非常的广泛，因此，学习好这一部分的知识，具有十分重要的意义。

《普通高中教学课程标准》要求学生认识柱、锥、台、球及其简单的结构特征，并能运用这些特征描述显示生活中的简单物体结构。即让学生从实际情况出发，掌握棱柱、棱锥等几何体的概念。会分辨出一个几何体是否为棱柱，能对组合体进行拆分，并会对棱柱进行分类，并进行记忆和运用到实际中去。

1.棱柱的外部知识结构如图 5.11



5.11 棱柱的外部知识结构图

2. 棱柱的内部知识结构如图

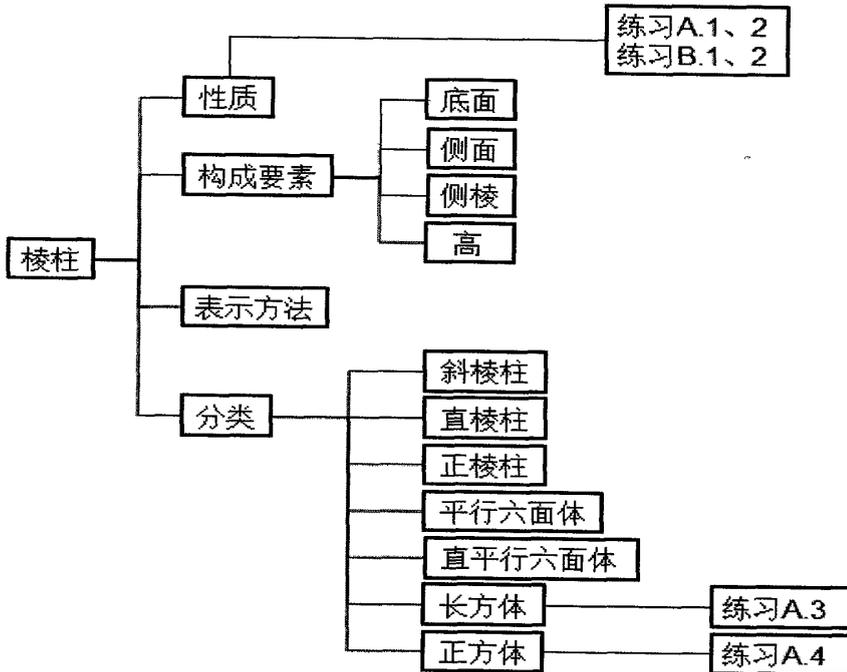


图 5.12 棱柱内部知识结构图

(二) 学生的学情分析

从认知水平来看, 根据范希尔几何 3 水平认知框架而言, 高一学生处于描述水平 (descriptive level), 就是说学生能够根据物体的几何性质和特征来认识几何对象, 并且学生能依据图形性质解决问题^[27]。

从知识水平看, 本节课所涉及的概念位于必修 2, 学生在小学和初中都接触过简单的空间图形, 但是对于空间立体图形的应用能力还需加强, 初中阶段有些空间几何的数学概念并非用严谨的语言描述, 进入高中后, 要求学生需要用严谨的数学语言和符号来描述图形和其性质。

从情感态度上来看, 高中的学生具有很强的求知欲望, 也有充沛的精力, 他们想要在有限的时间内更快的掌握知识。对待新兴的事物接受程度较高。

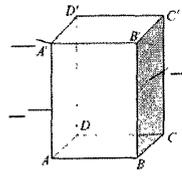
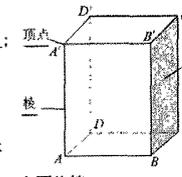
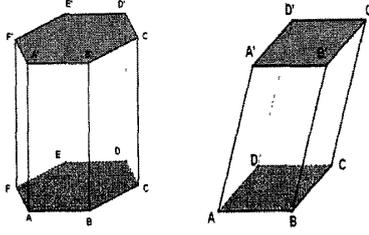
(三) 内容设计

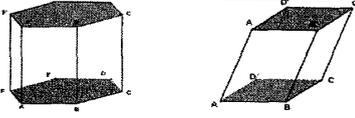
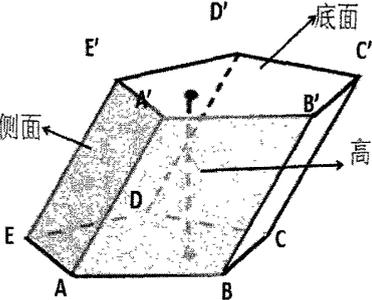
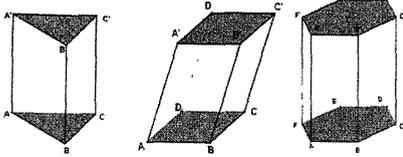
作者根据高中数学课程标准要求, 整理设计棱柱的概念教学设计。具体如表 5.4

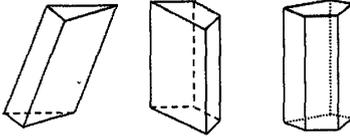
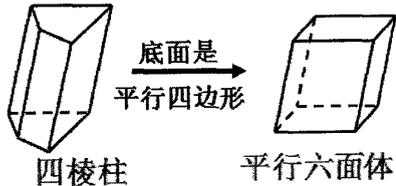
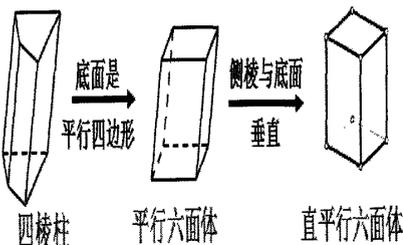
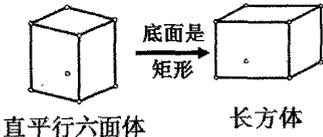
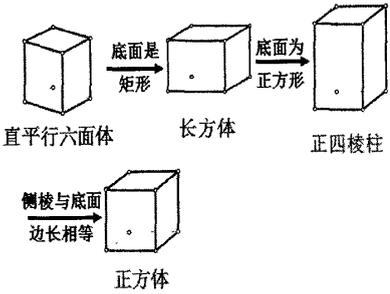
表 5.4 棱柱的微课内容设计脚本

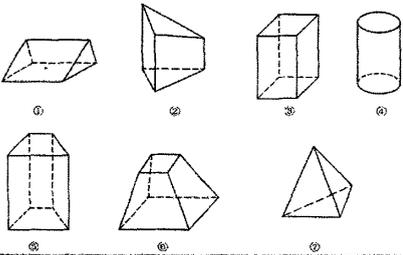
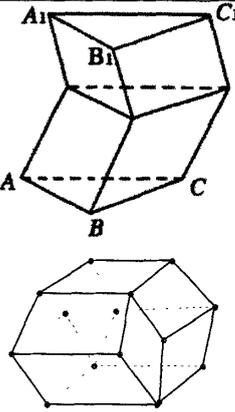
基本信息			
作者姓名: 张熳妹			
所教学科	数学	所教学段	高中
制作单位			
微课的课程信息			
课程名称	棱柱		
课程来源	高中数学必修二 (RJ-B) 第一章 1.1.2		
适用对象	高一学生		
选题意图	棱柱是学生接触空间几何的第一个立体图形, 利用微课讲解几何的内容可以充分的利用视频展示图形来弥补学生的想象空间不足。		
微课类型	<input checked="" type="checkbox"/> 讲授型 <input type="checkbox"/> 解题型 <input type="checkbox"/> 答疑型 <input type="checkbox"/> 实验型		
制作方式	<input type="checkbox"/> 拍摄 <input type="checkbox"/> 录屏 <input checked="" type="checkbox"/> 演示文稿 <input type="checkbox"/> 动画 <input type="checkbox"/> 其他		

教学目标		一：知识与技能 1. 通过学习棱柱几何体的特征，能够说出棱柱的有关特征，能画出各种棱柱的空间结构。 2. 从不同的多面体中辨别出哪些几何体是棱柱 二：过程与方法 1. 学生通过观察几何体的整体特征，体会从整体到局部的思想。 2. 通过改变概念棱柱底面的形状以及各棱长的大小，学会把棱柱按类别进行分类。 三：情感与态度 1. 在微课动态的展示下，会从不同的角度来欣赏棱柱，把不同方向的棱柱的图形做到了然于心。 2. 激发学生探索新图形以及组合体的求知欲望。	
教学重点		棱柱的分类	
教学难点		各种棱柱之间的关系	
教学过程		设计意图	
1. 提出问题，导入新课		通过展示多面体，让学生找出棱柱的特征性质，在教师语音和图片的配合下，尝试归纳出棱柱的概念。	
2. 演示动画，讲解概念		通过动态演示，学生认识组成棱柱的各个要素的名称。当画面中改变棱柱底面图形的形状，引出斜棱柱、直棱柱、正棱柱、平行六面体等概念，强化学生对这些知识的同化过程。	
3. 例题示范，深化概念		通过例题的讲解，加强学生对概念的深化。	
4. 学以致用，测试能力		通过布置问题，考查学生掌握情况。	
微课讲解具体内容			
序号	知识点	解说词	画面展示

1	回忆旧知	<p>同学们，在上一节课我们学习了什么是多面体？我家回忆一下什么是多面体？构成多面体的各个要素都是什么？请大家先暂停一下视频，完成画面中的问题。</p>	<p>1. 多面体的相关概念</p> <p>(1) 定义：由若干个_____所围成的几何体。</p> <p>(2) 相关概念：</p> <p>①面：围成多面体的各个_____；</p> <p>②棱：相邻两个面的_____；</p> <p>③顶点：_____的公共点。</p> <p>(3) 多面体的分类：按围成多面体的_____的个数分为四面体、五面体、六面体等。</p> 
		<p>大家看看自己填的和老师给出的答案是否一样</p>	<p>1. 多面体的相关概念</p> <p>(1) 定义：由若干个<u>平面多边形</u>所围成的几何体。</p> <p>(2) 相关概念：</p> <p>①面：围成多面体的各个<u>多边形</u>；</p> <p>②棱：相邻两个面的<u>公共边</u>；</p> <p>③顶点：<u>棱与棱</u>的公共点。</p> <p>(3) 多面体的分类：按围成多面体的<u>面</u>的个数分为四面体、五面体、六面体等。</p> 
2	课题引入	<p>接下来大家在思考画面中的多面体，观察他们有什么不同？</p>	
		<p>今天我们学习的内容是棱柱，同学们看，我们把画面中的多面体称为棱柱？那么你能说出棱柱的特征有哪些吗？在根据棱柱的这些特征，能否给棱柱下一个定义呢？</p> <p>停顿几秒钟，我们发现棱柱它有两个相互平行的面，且夹在平行的两个面中的对面分别是平行的</p>	

3	概念形成	<p>下面我们给出棱柱的定义。我们说有两个相互平行的面，而且夹在这两个平行平面间的每相邻两个面的交线都互相平行的多面体是棱柱。</p>	 <p>1.棱柱的定义：两个相互平行的面，而且夹在这两个平行平面间的每相邻两个面的交线都互相平行。</p>
4	概念深化	<p>我们应该如何称呼构成棱柱的各个要素呢？我们把棱柱的两个相互平行的面也就是画面中黄色的部分称为棱柱的底面，其余各面（画面中粉色和绿色即周边的面）叫做棱柱的侧面，两侧面的公共边叫做棱柱的侧棱。</p> <p>棱柱的高：棱柱两底之间的距离。</p> <p>棱柱可以用两底面的字母表示。例棱柱 $ABCDE-A' B' C' D' E$</p>	
		<p>我们发现满足棱柱的概念的多面体有许多种，我们给如此多的棱柱从棱柱底边多边形的边数和侧棱与底面的关系这两方面来进行一下分类；</p> <p>从棱柱底边多边形的边数来分，我们可以分为三棱柱，四棱柱，六棱</p>	 <p>三棱柱 四棱柱 六棱柱</p>

	柱等等。	
	<p>从侧棱与底面的关系来分，棱柱分为直棱柱和斜棱柱。</p> <p>此外底面是正多边形的棱柱是正棱柱，</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 侧棱不垂直于底的棱柱叫做斜棱柱。 2. 侧棱垂直于底的棱柱叫做直棱柱。 3. 底面是正多边形的直棱柱叫做正棱柱。 
	<p>接下来，我们补充一下几种特殊的棱柱：</p> <p>如果四棱柱的底面为平行四边形，我们称这个棱柱为平行六面体</p>	 <p>四棱柱 平行六面体</p>
	<p>如果在平行六面体中侧棱和底面垂直，则我们称这个棱柱为直平行六面体。</p>	 <p>四棱柱 平行六面体 直平行六面体</p>
	<p>底面为矩形的直平行六面体为长方体。</p>	 <p>直平行六面体 长方体</p>
	<p>底面为正方形的为正四棱柱。</p> <p>侧棱与底面相等的正四棱柱为正方体。</p>	 <p>直平行六面体 长方体 正四棱柱</p> <p>正方体</p>

<p>小结</p>	<p>如果把上述几类棱柱按照集合的关系排列的，我们可以得到视频中的展示结果</p>	<p>四棱柱 \supseteq 平行六面体 \supseteq 直平行六面体 \supseteq 长方体 \supseteq 正四棱柱 \supseteq 正方体</p>
<p>例题</p>	<p>到现在我们学习了棱柱，棱柱的分类，下面让我们实践一把吧！ 停顿 30 秒 观察下面多面体，我们发现 1, 3, 5 是棱柱。</p>	<p>观察下面的几何体，哪些是棱柱？</p> 
	<p>问题2 现有一个几何体，它有两个面互相平行，其余各面都是平行四边形，那么这个几何体是棱柱吗？大家思考一下</p> <p>答案是不一定，你猜对了吗，同学们，你们看画面中的多面体也满足上述条件，但他并不是棱柱，你想明白了吗？</p>	
<p>设计亮点</p>	<p>本微课只讲述了一个知识点，选取的案例是数学人教版必修二第一章 1.1.2 节棱柱。棱柱的概念是高考的考点，同时棱柱以及其他组合体也构成了我们生活中多姿多彩的物体。</p> <p>作者在实习期间发现，在讲解几何体的概念时，教师往往会在课上花费较多的时间画图，本节微课一个非常大的好处是可以让学生对棱柱的图形，概念及分类有直观的认识。学习和教课的时间更加高效。</p> <p>在微课讲解中教师讲解语言风趣，用词准确；语速适中，条理清晰，易于学生把握。</p>	

(四) 教学评价的设计

为了考查学生学习本节微课的教学效果，作者设计以下四道习题。

1. 一个棱柱是正四棱柱的条件是 ()

- A. 底面是正方形有两个侧面是矩形
- B. 底面是正方形，两个侧面垂直于底面
- C. 底面是菱形且有个顶点处的两条棱互相垂直
- D. 底面是正方形，每个侧面都是全等矩形的四棱柱

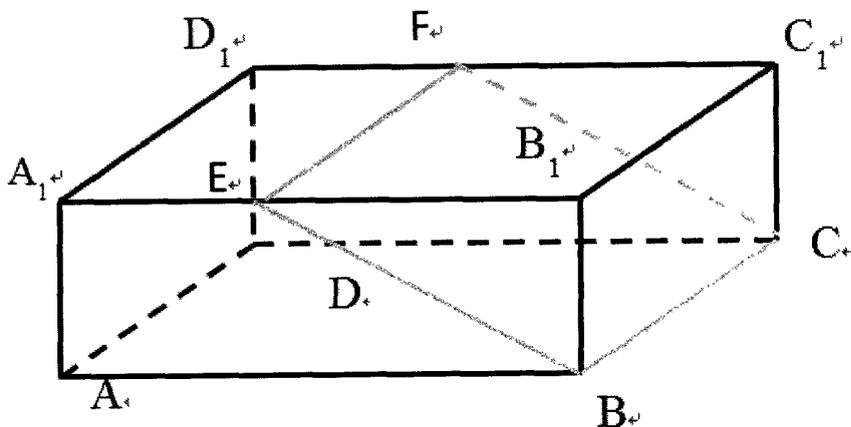
2. 下列说法正确的是 ()

- A. 棱柱的面中,至少有两个互相平行
- B. 棱柱中两个互相平行的平面一定是棱柱的底面
- C. 棱柱中各条棱长都相等
- D. 棱柱的侧面是平行四边形,但它的底面一定不是平行四边形

3. 正方体集合记为 A, 长方体集合记为 B, 平行六面体集合记为 C, 四棱柱集合记为 D, 则这四个集合之间的关系为 ()

- A: $A \subseteq B \subseteq C \subseteq D$; B: $B \subseteq C \subseteq D \subseteq A$; C: $A \subseteq B \subseteq C \subseteq D$; D: $D \subseteq C \subseteq B \subseteq A$

4. 如图，截面 BCEF 将长方体分割成两部分，这两部分是否为棱柱？



设计意图：这三道题分别从棱柱的分类和其概念两方面入手，考查学生对于本节微课的学习使用程度。

5.5 案例应用及其学生个人访谈

5.5.1 案例的应用过程

利用在盘锦市第二高级中学实习期间，对学生进行数学概念微课学习进行了实验，实验的时间为 2015 年 11 月，实验的目的是考查利用微课对学生掌握概念是否有帮助，实验对象为高一三班和四班的学生各 30 人，实验地点：学校机房，实验所采取微课的内容为：案例二中的棱柱概念。即高中数学必修 2（RJ-B）版第一章 1.1.2 教材第 7 页—第 8 页内容。实验过程：1.作者将学生带入微机教室，将一年三班学生 30 名学生作为实验组，一年四班 30 名学生作为对照组。2.实验组的学生可以观看微课视频进行学习，对照组的学生利用教材进行学习。3.实验时间总计 30 分钟，实验组的学生可以在此期间反复观看视频。并在此期间，完成作者在刚开始发放的试题。4.将两组学生的答题情况进行比对和分析，总结出利用微课实施概念教学的可行性。

在此期间，为使实验更加准确，作者选取的班级为平行班，高一开学是按照蛇形排列的，并且每个班级的学生取学号前 30 名。在实验的过程中，实验组的每位同学都使用耳机观看，排除了对对照组学生的干扰。

5.5.2 实验效果分析

通过实验，作者对学生答题情况进行分析，本次试验中的测试题为案例二中的教学评价相应 4 道题目。对交上来的试题进行统计，两组学生答题情况图 5.13 所示：

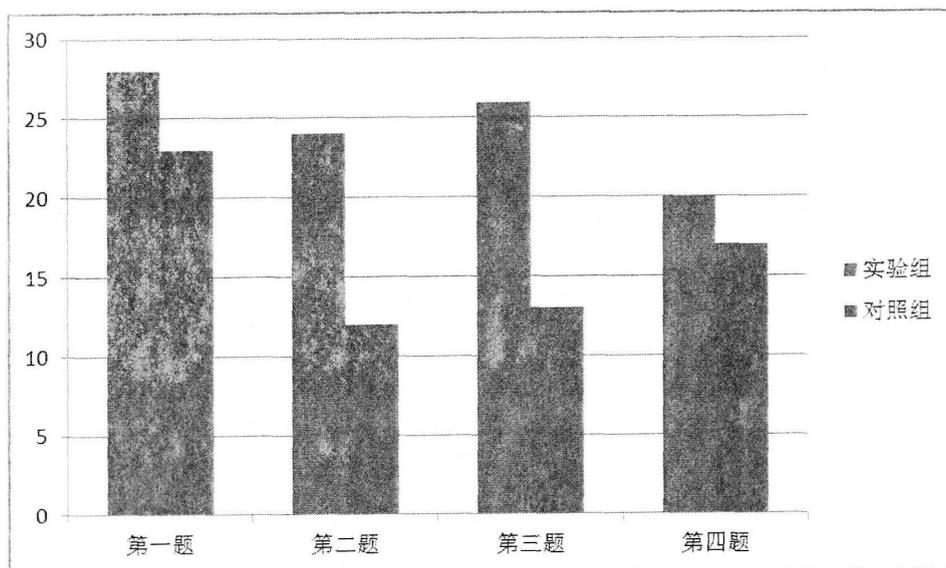


图 5.13 两组学生答题情况对比

通过图 5.13 我们可以观察，观看微课的同学的答题情况普遍要高于通过观看教材的学生要好，第 2 题和第 3 题，对照组的学生答题情况不是很好，说明这两题不是能直接在教材中可以找到的，需要通过概念的变式来理解，微课在设计的过程中正好能挖掘概念的本质，所以实验组的学生普遍答题情况相对好些。所以学生利用微课进行数学概念学习是可行的。

5.5.3 针对学生使用微课的个人访谈

为了解学生进行微课学习后的感受，作者针对个人进行了访谈，访谈的对象为实验中使用微课进行学习的学生，访谈的目的是想了解学生使用微课学习的感受，想知道这种方式的学习学生能否接受。其回答具体如下：

学生 A：我觉得有帮助，这种学习方式与以往老师讲课方式有很大不同，比较新颖，感觉很有意思，之前一直觉得数学课很枯燥，上课不愿意听，有时候会溜号，换成了微课这种学习方式，对数学课变得感兴趣了一些，感觉学习的效率比以前强了，而且老师在视频中对该注意的知识点都有所强调，让我们在听课

时可以有侧重点。而且我觉得特别好有一点就是可以反复观看，会的地方我可以快进，不会的地方我可以把进度反复重新在听。

学生 B：我比较喜欢就是 PPT 或小组讨论这种形式的微课，因为比较新颖，教师讲授的微课感觉跟以往的授课方式比变化不那么大，不会那么感兴趣。

学生 C：这节课讲的是棱柱的概念，知识点比较简单，所以都可以理解，但是如果知识点在难的话，不能像上课那样可以在课堂上随时向老师提问，但是在微课中的问题和疑问，老师不能给我马上给我解答。

学生 D：因为微课对我们来说是一种新的学习方式，我们刚开始的时候可能会很喜欢，可以集中的听讲，但感觉如果每天都这样，可能还是更喜欢老师讲，我为更希望能把微课作为一种学习中的辅助工具，也希望老师的微课里内容更丰富一些。

通过对学生的访谈，我们发现微课这种学习方式学生们还是比较接受的，微课跟我们以往在课堂上的学习还有一些差别，学生可以控制微课学习时间的进度，不存在课堂上溜号的这种可能，学生对于微课中强调的重点会特别的留意，能够领悟到讲课过程中的精髓。说明微课辅助学生学习数学是有一定可行性的。

6 研究结论及其展望

6.1 研究结论

作者此次研究的目的是通过微课和高中数学概念的教学的结合，为学生提供自主学习平台和资源，使学生通过微课视频的学习，能够掌握数学概念的学习。通过作者的微课设计的案例，希望能给之后的研究者一些经验。在研究过程中，主要的工作有：

(一) 对基于微课的数学教学进行了前期调查。

微课对于现在的高中生而言是一种新的学习方式。为使学生更好学好数学通过调查了解目前学生学习的一些困惑，判断出利用微课教学的可操作性。

(二) 设计了部分高中数学概念教学的微课视频。

目前，对于数学概念类的微课设计较少，但是数学概念是数学学习的基础。作者在通过分析教材，查阅资料，整理实习学校教师的教案基础上，设计了部分针对概念的微课的教学设计，其中包括前期教材和学生的分析，明确教学目标，确定教学内容等。

通过对微课的使用，作者认为，基于微课的数学概念教学在实际应用中的前景是非常好的，根据作者的实习经验发现在新课的讲授中，概念的讲授所花费的时间大约为 20 分钟左右，在此期间要照顾到所有的学生，效率往往不高，学生在课上的注意力往往也会出现脱节的情况发生，为了符合认知负荷理论，在此基础上设计的微课能够充分把某一概念利用动画，语言、文字的方式进行详细的讲解，极大的提高学生对知识的吸收率。利用微课可以利用反复观看这一特点，学生在课堂上没听懂或每听到的地方可以得到改善，能更好的掌握知识点。

在微课进行教学时，同时也要注意以下几点，1 微课讲解的时间相对较短，所以内容的选择上一定要有所取舍，微课的知识讲解一定要到位，做到“精”。2 学生学习微课具有一定的自主性，对于不同类型的微课，可以根据实际情况自主的选择学习的时间，既可以在课前作为预习，也可以在课后进行知识的巩固。3 微

课并不能够取代我们的传统课堂，它是一种新兴的学习方式，它可以辅助我们进行学习，教师在使用微课的时候也要适度。

6.2 研究不足

本次研究存在许多不足之处，由于作者并非一线教师，在学生对每个概念困惑的地方并不能完全掌握，由于针对数学概念的微课教学设计并不是很多，因此，在进行教学设计和微课视频制作时会出现不科学指处。在进行微课实验时，由于人数和微课课题的选择方面可能会导致微课的使用效果有一定的偏差。而且针对的微课研究愈来愈多，利用微课学习的优势是否无可替代，仍然需要我们进一步的研究。

6.3 研究展望

在 web2.0 的时代，我们的生活随着网络和新媒体（智能手机、平板电脑等）发展越来越普及，它们从某种程度上也将会改变我们的学习方式，如个性化学习、移动学习、远程学习等。近几年，关于使用微课进行翻转课堂和差异化教学，课后答疑等形式的研究也越来越多。但是如何完美的应用到我们的中小学课堂或课后中，仍然需要对其进行研究^[28]。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部制订. 普通高中数学课程标准(实验稿)[M]. 北京:人民教育出版社, 2008.
- [2] 李善良. 数学概念学习研究综述[J]. 数学教育学报. 2001, 10(03): 19-20.
- [3] 顾泠沅, 鲍建生, 周超. 数学学习的心理基础与过程[M]. 上海: 上海教育出版社, 2009
- [4] 张静然. 微课程之综述. [J]中国信息技术教育, 2012(11):20-21.
- [5] LeRoy A. McGrew. A 60-second course in Organic Chemistry [J]. Journal of chemical education. 1993, 70(7): 543.
- [6] Kee. T.P. The one minute lecture [J]. Education in Chemistry. 1995, (32): 100-101.
- [7] Guidelines for the Development of micro LESSONS [EB/OL]. <http://eduweb.nie.edu.sg/microlessons/guidelines.htm>, 2014-4-25.
- [8] 关中容. 微课程[J]. 中国信息技术教育, 2011(17):16-18.
- [9] 苏小兵, 管珏琪, 钱冬明. 微课概念辨析及其教学应用研究[J]中国电化教育. 2014, 330:95.
- [10] 刘小晶, 张剑平, 杜卫锋. 基于五星教学原理的微课教学设计研究[J]. 现代远程教育研究. 2015. 133(1):85-86.
- [11] 何博, 兰国帅, 王祖源等. 基于混合学习的微课教学应用研究[J]. 中国教育信息化·基础教育. 2014, (10):16-18.
- [12] 徐梅丹, 兰国帅, 孟召坤等. 微课 ACTSER 教学模式设计与应用[J]. 中国教育信息化·基础教育. 2014, (22): 14-15.
- [13] 胡铁生, 黄明燕, 李民. 我国微课发展的三个阶段及其启示[J]. 远程教育杂志. 2013, (4):36-42.
- [14] 张一春. [EB/OL]. http://blog.sina.com.cn/s/blog_8dfa9ca20101ouw0.html. 2014.
- [15] 黎加厚. 微课的含义与发展[J]. 中小学信息技术, 2013, (4):10-12.
- [16] 焦建利. 微课及其应用与影响[J]. 中小学信息技术, 2013, (4):13-14.
- [17] 王觅. 面向碎片化学习时代微视频课程的内容设计[D]: (博士学位论文). 上海: 华东师范大学, 2013.
- [18] 张克永, 李宇佳, 杨雪. 网络碎片化学习中的认知障碍问题研究. 现代教育技术. 2015, (2): 89-90.
- [19] John Sweller. Element Interactivity and Intrinsic, Extraneous, and Germane Cognitive Load [J]. Educational Psychology Review, 2010, (22):123-138.
- [20] Jeroen J. G. van Merriënboer, Paul Ayres. Research on Cognitive Load Theory and Its Design Implications for E-learning[J]. Educational Technology Research and Development, 2005, (53):5-13.

- [21] 张晓君, 李雅琴, 王浩宇等. 认知负荷理论视角下的微课程多媒体课件设计[J]. 现代教育技术. 2014, (2): 22.
- [22] (荷)弗赖登塔尔, 陈昌平(译), 作为教育任务的数学[M]. 上海: 上海教育出版社, 1995.
- [23] 邵光华, 章建跃. 数学概念的分类、特征及其教学探讨[J]. 课程·教材·教法. 2009, 29(7): 49-52.
- [24] 吴华, 张守波, 刘宝瑞等. 数学课程与教学论[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2012.
- [25] 李娜. 高中自然地理微课程的设计与开发研究[D]: (硕士学位论文). 山东: 山东师范大学, 2015.
- [26] 单丛凯, 王丽. 微课程的开发与应用[J]. 中国远程教育. 2013, (12): 77.
- [27] 刘立梅. 范希尔理论在高中立体几何教学中的应用研究[D]: (硕士学位论文). 天津: 天津师范大学, 2014.
- [28] 杨满福, 桑新民. 对MOOCs浪潮中微课的深度思考[J]. 教育发展研究. 2013, 23:5.

附录 A 针对微课研究的调查问卷

亲爱的同学：

您好！微课是作为一种新的教学方式，为了考察微课在数学教学中使用的可行性，需要您完成以下问题的填写，没有标准的答案，只需如实的反映您内心真实的想法即可。在回答过程中，我们会对您的信息和结果保密。在此感谢同学们对此次调查的配合，祝各位同学在学习过程中开心快乐每一天。

注 1：微课是针对某一知识点展开的教学视频，可以利用手机和电脑反复观看学习

注 2：每道题都为单选题

1 您的性别（ ）

A 男 B 女

2 您有手机或者电脑吗？（ ）

A 有 B 没有 C 暂时没有，即将去买

3 您经常上网吗？

A 不上 B 大约一周一次 C 一周两次及以上

4 您有没有利用过电脑和手机来学习？（ ）

A 从来没有 B 有，偶尔 C 经常

5 您之前有听说过微课吗？

A 没听说过 B 听说过 C 了解一些 D 非常了解

6 您喜欢数学这门学科吗？

A 不喜欢 B 一般 C 非常喜欢

7 您觉得自己的数学知识水平如何？

A 菜鸟 B 新手 C 还行，一般 D 特别好

8 您会利用在数学中所学到的知识应用到实际中去吗？

A 用 B 不用 C 偶尔会用

9 您在上课的时候，老师会在课堂上使用多媒体吗？

A 经常会 B 偶尔会 C 基本不用

10 您喜欢当下数学课的学习方式吗？

A 不喜欢 B 喜欢 C 一般

11 假设有条件的話，您会想要改变目前数学课的教学方式吗？

A 无所谓 B 不用改变 C 一定要改变

12 如果把数学知识分成一小块、一小快的知识点，对每个知识点都设计微课来学习，你觉得如何？

A 乐意学习 B 可以尝试 C 不会去这样学习

13 您觉得哪种形式的数学微课比较吸引你？（ ）

A 视频讲解 B PPT 讲解 C 小组活动探究

14 您认为通过微课这种形式来学习数学，会对你的学习产生帮助吗？

A 非常有帮助，课前可以预习，课后可以巩固，可以反复观看

B 有一定帮助，主要靠自己的实践和思考

C 没帮助，不会去学习此类课程

附录 B 访谈提纲

1. 你觉得针对数学概念的微课对你数学学习会起到帮助吗，能具体谈谈吗？
2. 微课用哪种方式表现出来你会更感兴趣，能说说为什么呢？
3. 在观看微课的过程中，你是否有遇到困惑的地方，如果有，能具体说说吗？
4. 能说说你对这种数学概念微课改进的一些想法和建议吗？

致谢

回顾这两年学习生活的点滴，很多难忘的片段在脑海中显现，导师的教诲，同窗之间的友谊，图书馆里学习的身影，这些都将成为我珍贵的经历。

通过研究生阶段的学习，学习具有针对性的专业课程使我的教师技能和学术能力比本科阶段有了很大提高。在研一期间，认真学习每一门专业课，在课上吸取老师的讲课内容的精髓，在课下查阅资料，选择一个写作的内容和方向，在和导师反复推敲和研究下，最终敲定了题目。研二为期半年的教育实习经历让我收获颇丰，在这里我向对所有给与我帮助的人道一声感谢。

首先，要跟我的导师—吴华教授道一声感谢，感谢老师在这两年来对我学习的悉心指导和生活中的耐心帮助，这篇论文从选题到写作，老师都费心指导，为了提高论文的质量，多次与我进行讨论，参看各种资料。在生活中，老师组织我们爬山，时刻关心着我们。老师不仅在专业上给我方向，也是我人生路上的良师。

感谢数学学院的每一位老师，金美月老师，司成斌老师，崔利宏老师，王青建老师，感恩老师们的耐心教导，在他们的身上我学到了很多。

我要感谢我的同窗们。尤其是我的室友。郭健，赵禄羚，刘雯，一起度过两年的研究生生活，一起学习，一起玩耍，让我度过快乐的时光。

感谢我的母校—辽宁师范大学，学校提供我宝贵的求学机会和优美的校园环境。感谢实习学校的老师对我论文写作的帮助。

感谢我的父母，对于我么多年的爱和鼓励，对于我继续学习的支持。

祝愿大家永远快乐、幸福，感恩相遇。