

附件 2

编号	
----	--

项目类别	
------	--

常州市新北区“十三五”规划 专项课题申报评审书

课题名称：深度学习视角下初中“数学实验”教学研究

课题类别：专项课题

研究方向：初中数学

课题主持人：钱程

所在单位：常州市河海中学

申报日期：2020.06.20

新北区教师发展中心

二〇一六年二月制



扫描全能王 创建

一、课题研究人员基本信息

课题主持人基本情况(不超过 2 人)							
姓 名 (1)	钱程	性 别	男	民 族	汉	出 年	1986 年 11 月
行政职务		专业技术职称	中小学二级		研究专长	数学教学	
最后学历	本科	最后学位	理学士				
工作单位	常州市河海中学	手机(必填)		15861143019			
		E-mail(必填)		qkxc@sina.com			
姓 名 (2)		性 别		民 族		出 年	年 月
行政职务		专业技术职称			研究专长		
最后学历		最后学位					
工作单位		手机(必填)					
		E-mail(必填)					
课题组成员基本情况(限填 10 人, 不含主持人)							
姓 名	工 作 单 位	专业技术职称	研究专长		在课题组中的分工		
盛小青	常州市新北区飞龙中学	中学高级	教学实证课例研究		课题实施理论和过程实践指导		
周叶	常州市河海中学	中小学二级	数学教学		教学实践研究, 协助制定课题组计划		
王观涛	常州市新北区罗溪中学	无	核心素养培养研究		教学调查研究, 协助完成调查报告		
陆小莉	常州市新北区薛家中学	中小学二级	数学教学		教学实践研究		
张宇蕾	常州市新北区薛家中学	中小学二级	数学教学		教学实践研究		
洪瑶	常州市滨江中学	中小学二级	数学教学		教学实践研究		
史琦	常州市新北区实验中学	中学高级	解题 数学实验		教学理论研究, 协助撰写研究报告		



李莉	滨江中学	无	数学教学	教学调查研究, 协助完成调查报告
邓兵	常州市西夏墅中学	中小学二级	核心素养培养研究	教学实践研究, 协助完成调查报告

课题主持人“十二五”、“十三五”教育科研情况

课 题	课题名称	立项部门	立项时间	任务 分工	完成情况
	《数学实验校本课程的开发与实践的研究》	常州市教科院	2016.10	主持人	已结题

独 立 或 以 第 一 作 者 发 表 或 出 版 的 主 要 论 文 或 著 作 (限填10篇)	论文或著作名称	发表刊物或出版单位	发表或出版时间
	《实验融入数学课堂》	《课程教育研究》	2019.04
	《如何利用数学实验发展学生的数学能力》	《数学大世界》	2017.10
	《好玩的数学-初中数学实验教学的实践探索》	《理科爱好者》	2020.05



二、课题研究设计与论证

(一) 课题的核心概念及其界定

1. 深度学习

深度学习的概念源自于人工神经网络的研究。1976年,美国学者 Ference Marion 和 Roger Salio 首先提出了深度学习 (Deep Learning) 和浅层学习 (Surface Learning) 的概念之后,国内学者也对深度学习的基本理论和策略进行了大量深入的研究。深度学习强调学生应具有主动学习、批判学习、终身学习、创新学习等学习特征,是一种高效、有意义的学习方式,有助于培养学生思维品质。学生的深度学习必然离不开教师的深度教学,深度教学不等同于追求教学内容的深度和广度,而应该是指向学生思维和情感的深度发展,实现课堂教学核心价值——培养学生终身发展的必备品格与关键能力。

2. 数学实验

数学实验是指为获得某种数学理论,检验某个数学猜想,解决某类数学问题,实验者运用一定的物质手段,在数学思维活动的参与下,在典型的实验环境中或特定的实验条件下所进行的一种数学探索活动。具体的来说,它是通过动手动脑“做”数学的一种数学学习活动,是学生运用有关工具(如纸张、剪刀、模型、测量工具、作图工具以及计算机等),在数学思维活动的参与下进行的一种以人人参与的实际操作为特征的数学验证或探究活动。

我们所研究的数学实验是数学学习的一种方式,这种学习方式,不是让学生被动地接受教科书上或教师讲授的现成结论,而是让学生从自己已有的“数学经验”出发,通过动手、动脑去获得新的数学经验,逐步构建并完善、发展自己的数学认知结构。

3. 数学学科关键能力

数学学科关键能力是指在数学知识的积累、方法的掌握、运用和内化的过程中,学生以数学的视角发现问题、用数学的思维分析问题、用数学的方法解决问题的能力。数学学科关键能力是数学学科素养的核心组成部分。中学数学学科关键能力主要体现在以下几个环节:数学理解与数学表征能力、数学建模能力、数学逻辑思维能力、数学问题解决能力、数学推理与论证能力、数学交流与表达能力。



(二) 国内外同一研究领域现状与研究的价值

国内外研究现状:

国内研究现状: 数学实验诞生于20世纪80年代末的美国, 于90年代引进我国。以清华大学为发端, 高校率先开设了数学实验课程。21世纪后, 中学也开始涉入。在当今全球化、网络化、智能化的背景下, 实验能力被认为是教师应具备的一项基本能力。从1992年以来, 数学实验的研究数量总体呈上升趋势, 尤其在2003年到2006年期间曾达到一个高峰, 之后有所回落, 整体发展比较稳定。2015年至今, 国内对于数学实验的研究数量又稳步上升, 反映了数学实验越来越受到研究者的重视。

我省研究现状: 由江苏省中小学教学研究室董林伟主持的课题组自2009年开始对初中数学实验进行了较为系统的研究: 一是数学实验的基础理论研究, 包括上述初中数学实验的内涵解析以及在初中开展数学实验的意义和必要性、可行性等; 二是数学实验课程论研究, 包括初中数学实验的课程设计、素材的挖掘和开发、实验室的标准和建设等; 三是数学实验的教学实践研究, 包括初中数学实验的教学设计、教学评价、实验类型、使用模式、优秀案例和数学实验促进核心概念落实的实践价值等, 编写了《初中数学实验手册》(全套五册) 供全省初中学生使用, 有力地推动了数学实验在一线教学中的落地生根。数学实验有利于提升学生数学学习兴趣, 转变数学知识形态, 改善数学学习方式, 有利于学生深度学习的进行, 促进数学核心素养的培育。

通过已有文献查阅, 发现目前数学实验教学存在的主要问题:

(1) 数学实验在初中数学课堂应用不多。受到多种因素的影响, 数学实验并未在当前数学课堂广泛使用。

(2) 数学实验对深度学习的促进作用不明显。当前数学实验存在思维含金量不高、实验价值利用率不大、数学本质迁移性不强等问题。许多数学实验只能激发学生的学习兴趣, 并不能激发学生的深度学习。

(3) 深度学习下结合数学实验的优秀教学资源不多。

研究价值:

(1) 深度学习下的数学实验教学, 有利于促进学生学习方式的转变。在初中数学课堂教学中恰当地引入数学实验, 帮助学生从形象思维向抽象逻辑思维过度, 是符合学生的年龄特点的。在课堂教学中引入数学实验是引导学生发现问题、提出猜想, 验证猜想和创造性地解决问题的有效途径, 也是完善学生认知结构, 提高学生数学素养, 并使其全面认识数学两个侧面的重要途径。初中数学实验教学改变了学生学习数学的方式。首先, 学生从“听”数学的学习方式, 改变在教师的指导下“做”数学。过去被动地接收“现成”的数学知识, 而现在象“研究者”一样去发现探索知识。其次, 数学实验缩短了学生和数学之间的距离, 数学变得可爱、亲近了。

(2) 深度学习下的数学实验教学, 有利于促进学生学科关键能力的培养。基于学生深度学习视角, 从数学学科关键能力培养的方向去实践探索, 才能真正开展有效的深度教学, 实现学生对自我和人类本质力量真正、全面的迸发。数学实验是一种解决问题的策略能够培养学生的能力和实验素养也是一个思维呈现的过程, 通过联系学生的生活经验和活动经验, 开展各种实验活动, 引导学生主动参与、经历知识的形成和探究过程, 使数学活动更加生动活泼, 体现“动中思, 动中学, 动中悟”的理念, 注重为学生创设自主探索的空间, 倡导独立思考和合作探究相结合的学习方式, 让学生



在展示与交流中,发展思维能力,深化知识的理解和消化,使学生真正触摸深度学习的迷人风景。

(3) 深度学习下的数学实验教学,有利于促进教师进一步加快课堂转型。本课题的研究符合当前核心素养的要求,通过研究可以让教师充分理解学生为主体的教学理念,进一步改变教师的教学观念,转变教学方式,利用好数学实验教学,优化课堂教学,促进学生的主动学习和深度学习,更好地发展学生数学关键能力。

(4) 深度学习下的数学实验教学,有利于促进数学实验教学的创新与发展。数学实验是学生学习数学的“伙伴”,变“听”数学为“做”数学,变“被动接受”为“主动探究”。深度学习下的数学实验教学把浅层的实验挖深,基于深度学习“做”数学实验可以让学生体验发现的乐趣,感悟数学的真谛,发展数学思维和智慧,提高实践能力和创新意识,逐步积累数学活动经验。

(三) 研究目标

1. 通过调查研究了解当前初中“数学实验”教学现状,明确研究方向;
2. 通过课堂实践与研究,形成深度学习视角下初中“数学实验”课堂教学设计优秀案例,形成有效的教学策略,提升教师初中“数学实验”教学水平,改变教师教育教学理念,促进教师专业发展;
3. 通过深度学习视角下初中数学实验工具的利用、改进与开发研究,优化已有数学实验工具,开发能促进学生深度学习的新的数学实验工具,丰富数学实验内涵,更好地为初中数学教学服务;
4. 通过深度学习视角下初中“数学实验”教学研究,促进学生深度学习,培养学生数学关键能力,提升数学学科核心素养。

(四) 研究内容(或子课题设计)

1. 深度学习视角下初中“数学实验”教学现状调查研究

初中数学实验已开展多年,但受众多因素影响,各校开展情况各不相同。根据调查能力,开展对目前我区初中学校“数学实验”在课堂教学中的应用情况进行调查,明析当前数学实验教学现状,明确后一阶段研究方向。

2. 深度学习视角下初中“数学实验”课堂教学实践研究

- (1) 结合《数学实验手册》,开展深度学习视角下数学实验课堂教学研究;
- (2) 深度视角下数学实验教学案例设计研究;
- (3) 深度学习视角下数学实验教学策略的研究。

3. 深度学习视角下初中数学实验工具的改进、开发与创新研究

- (1) 深度学习视角下已有数学实验工具的利用和改进策略研究
- (2) 深度学习视角下新的数学实验工具的开发与创新研究

4. 深度学习视角下初中“数学实验”教学对学生数学关键能力的影响研究

研究深度学习视角下初中“数学实验”教学对学生数学理解与数学表征能力、数学建模能力、数学逻辑思维能力、数学问题解决能力、数学推理与论证能力、数学交流与表达能力等方面的影响



（五）研究方法

（1）文献研究法：查阅与本研究有关的国内外文献资料，并进行充分检索、分析和利用，为确定本课题的研究奠定理论基础和研究方向。

（2）调查研究法：采用问卷和访问调查表，对区域内初中数学实验教学现状进行调研，以便明确下一阶段的研究方向。

（3）课例研究法。借助一些课堂教学案例深刻描述，呈现课堂教学中一些典型的师生行为表现和情感的状态，追踪课堂教学效果，整合教学资源，形成教学文本。

（4）行动研究法：对初中数学实验教学策略进行行动研究，在行动中研究，在行动中不断修正和调整研究方案，将研究与实践紧密结合起来。

（六）实施步骤

1. 研究准备阶段：2020.6~2020.12

启动、筹备、学习理论、组织问卷调查、讨论、论证、确定方案。成立课题研究组，讨论各块研究内容的研究思路和基本策略。

目标：完成深度学习视角下初中“数学实验”教学现状调查研究。

2. 研究展开阶段：2021.1~2021.12

课题按计划开展研究，定期组织课题交流活动，如课堂观摩、主题研讨、读书沙龙、成果展示等。建好课题网站，积累详细研究资料。进行课题的中期评估，分析总结课题进展情况，进行阶段研究成果的展示。

目标：（1）完成深度学习视角下初中“数学实验”课堂教学实践研究；

（2）完成深度学习视角下初中数学实验工具的利用、改进与开发研究。

3. 研究深化阶段：2022.1~2022.12

根据中期评估反馈意见，对一些具体问题进行讨论、调整和修正，开展新一轮研究行动。目标：（1）完善前期已完成的研究

（2）完成深度学习视角下初中“数学实验”教学对学生数学关键能力的影响研究。

4. 研究总结阶段：2023.1~2023.5

进行课题结题准备，全体成员完成研究案例、论文、资料等收集整理工作；撰写并提交总课题研究报告。

（七）主要观点与可能的创新之处

主要观点：

1. 课堂教学是培养学生关键能力的主阵地。关注课堂转型必须从课堂教学方式的改变和学生学习方式的转变等深度学习指标去衡量和评价；

2. 基于深度学习的数学实验是学生学习数学的重要方式，也是促进学生数学深度学习的重要路径。通过数学实验，在教师的引导下，学生全身心深度参与具有探索性、挑战性、开放性的学习活动，在解决问题的过程中形成高阶思维技能、数学思维方法，获得数学活动经验，通过积极反思、自我评价将这些技能、方法、经验内化为自身的素养，提升能力，提振信心，获得发展。



3. 基于深度学习的数学实验，是提升学生数学学科核心素养得天独厚的过程。核心素养背景下，对于初中一线数学教学而言，最具探究价值的问题可能是“核心素养通过什么样的途径才能落地”对于这一途径的探究，显然不能脱离已有的教学实际，而在梳理初中数学教学的教学过程中，尤其是梳理课程改革以来的教学变革中的措施，数学实验对核心素养的培育可能会起到重要的促进作用，因而在数学实验中让学生生成核心素养，也就成为一个具有理论与实践意义、历史与现实意义的话题。

可能的创新之处：

1. 资源建设的优化与创新。通过深度学习视角下初中“数学实验”课堂教学实践研究，结合《数学实验手册》，开展深度学习视角下数学实验课堂教学实践，形成深度视角下数学实验教学案例设计资源库；
2. 教学理念的转变与创新。通过课堂实践与研究，形成深度学习视角下初中“数学实验”课堂教学有效的教学策略，提升教师初中“数学实验”教学水平，改变教师教育教学理念，促进教师专业发展；
3. 学习方式的改变与创新。通过深度学习视角下初中“数学实验”教学研究，促进学生深度学习，培养学生数学关键能力，形成学科核心素养；
4. 数学实验的发展与创新：当前普遍形态下的数学实验教学是通过让学生手脑结合，变“听”数学为“做”数学，变“被动接受”为“主动探究”。但许多数学实验并非基于深度学习的视角，我们希望通过研究将数学实验融入学生的深度学习，让教学有深度，让学习有发展，让数学实验有创新。

（八）预期研究成果

	成果名称	成果形式	完成时间	责任人
阶段成果（限 5 项）	深度学习视角下初中“数学实验”教学现状调查报告	调查报告	2020.12	王观涛 李莉
	课堂实践教学案例分析	教学反思	2021.05	陆小莉
	与课题相关的省级以上论文发表 5 篇以上	论文	2021.06	钱程
	深度视角下数学实验教学策略研究报告	研究报告	2021.06	史琦
	中期报告	研究报告	2021.06	钱程
最终成果（限 3 项）	深度视角下数学实验教学微视频系列	视频系列集	2023.02	张宇蕾
	深度视角下数学实验教学案例集	案例集	2023.02	周叶
	课题研究报告	研究报告	2023.04	钱程



(九) 课题研究的可行性分析(包括:①主持人、核心成员的学术或学科背景、研究经历、研究能力、研究成果;②研究基础,包括围绕本课题所开展的文献搜集、先期调研和已有相关成果等;③完成研究任务的保障条件,包括研究资料的获得、研究经费的筹措、研究时间的保障等。)

1. 研究力量。

课题组主持人近五年坚持进行课题研究,曾主持常州市十三五市级课题并顺利结题,具有丰富的教研工作经验和一定的科研组织管理能力。多年来长期坚持数学实验校本课程的开发与实践工作,有丰富的数学实验教学经验。本课题组的核心成员是“盛小青数学名师成长营”成员,都具有一定的理论素养、扎实的专业功底和丰富的教学经验,成员均参与市区级课题研究。因此本课题的研究与实践具有很好的人才资源。

2. 研究基础。

课题组长在所在学校已经过三年的数学实验校本课程的开发和实施研究,已具有一定的专业教学水平和教学理念;依托“盛小青数学名师成长营”,拥有具备较丰富教学经验的教师作为课题研究的主力军;围绕本课题,课题组前期已做了大量的文献搜集工作,共搜集到的与本课题相关的质量较高的研究论文40余篇,已具备一定的理论研究基础。

3. 研究保障。

课题主持人所在单位能够上中国期刊网、中国知网等多种数据库,可以搜集到课题研究所需的各种文献资料。课题研究活动和研究经费依托“盛小青数学名师成长营”,可以得到充分保障。在研究时间方面,我们在课题立项后,将制定详细的课题研究计划和时间表,按照时间表的进程安排课题研究,课题组成员的研究时间应该能够得到充分保证。



三、课题主持人所在单位意见

本单位完全了解新北课题管理的精神，保证课题主持人所填写的《申报评审书》内容属实，课题主持人和参与研究者的政治素质、业务能力适合承担本课题研究工作。同意申报。



单位负责人（签名、盖章）：

2020年6月24日

戴亚萍

四、区教师发展中心意见



（公章）

单位负责人（签名）：

年 月 日



扫描全能王 创建