《高中数学教学中渗透数形结合思想方法的实践研究》

数学课题结题报告

常州市武进区礼嘉中学数学课题组 顾海燕、庄晓燕

1. 研究背景：

1.研究背景：数形结合作为数学教学中非常重要的思想萌芽于古希腊，欧几里德就著有《几何原本》，后到十七世纪笛卡尔建立平面直角坐标系并发表了《几何学》。后来费马用代数方法研究古希腊的几何学，发表著作《平面与立体轨迹引论》，自此后，数形结合的思想得到了突飞猛进的发展。我国的数形结合开始于公元前十五世纪的甲骨文记载，在其中就有了 “规”和“矩”二字的存在 。规是用来画圆的，矩是用来画方的。汉代石刻中矩的形状类似现在的直角三角形，大约在公元前二世纪左右，中国已记载了有名的勾股定理。中国数学家善于把代数上的成就运用到几何上，而又用几何图形来证明代数，数值代数和直观几何有机地配合起来，在实践中获得良好的效果。近代来，我国著名的数学家就说过：“数缺形式少直观，形少数时难入微，数形结合百般好，隔离分家万事休。”

2.研究意义：通过数形结合，首先是我们对几何图形性质的讨论更广泛，更深入了， 其次是为代数课提供了几何直观。由于代数借用的几何的术语，运用了与几何的类比而获得新的生命力，如线性代数正是借用几何学中的空间，线性等概念与类比的方法把自己充实起来而迅速发展的。代数方法便于精细计算，几何图形直观形象，数形结合，相互促进，使我们加深了对数低关系与空间形式的认识。正如拉格朗日所说“只要代数同几何分道扬镳，它们的进展就缓慢，它们的应用就狭窄，但是当这两门科学结合成伴侣时，它们就相互吸取新鲜的活力， 从那以后，就以快速的步伐走向完善。”而且数形结合从方法角度能给人们以重要的启示。在平面上把点与数，曲线与方程之间建立一一对应的思考方法， 启发数学家们把一个个函数视为点，而把某类函数的全体视为“空间”。数形结合也是数学学科分支建立的内驱力。可以说，从知识论和方法论的角度看， 数形结合这种思维方法的运用，有助于加深对数学问题本质的认识，有助于对具体数量关系和空间形式进行抽象与概括，拓展了人们思维的深度和广度，使 数学思维更深刻，更具创造性。同时数形结合可以使某些抽象的数学问题直观化、生动化，能够变抽象思维为形象思维，有助于学生把握数学问题的本质。

近些年来，国内外仍有许多学者发表了对数形结合思想的应用研究，不过由于数形结合思想应用范围极为广泛，所以，我以为目前对数形结合思想的研究仍有很大的空间。

二、**理论分析**

**1.**概念界定:

数学结合是数学思想方法，包括“以形助数”和“以数辅形”两个方面，应用大致可以分为两种情形：或者是借助形的生动和直观来阐明数之间的联系：或者是借助于数的精确性和规范严密来阐明形的某些属性，即以数作为手段，形作为目的，如应用曲线的方程来精确地阐明曲线的几何性质。

数形结合的思想，其实质是将抽象的数学语言与直观的图像结合起来，关键是代数问题与图形之间的相互转化，它可以使代数问题几何化，几何问题代数化。在运用数形结合思想分析和解决问题时，要注意三点：第一要彻底明白一些概念和运算的儿何意义以及曲线的代数特征，对数学题目中的条件和结论既分析其几何意义又分析其代数意义；第二是恰当设参、合理用参数建立关系，由数思形，以形想数，做好数形转化；第三是正确确定参数的取值范围。

2.理论依据：

《数学课程标准》指出：“数学思想蕴含在数学知识的形成、发展和应用的过程中，是数学知识和方法在更高层次上的抽象与概括，如抽象、分类、归纳、 演绎、模型等。"史宁中教授虽然没有明确定义数学思想，但对于什么是数学思想的标准却说得通熟易懂：数学产生和发展所依赖的思想，这是标准之一；学过数学的人与没有学过数学的人的根本差异，这是标准之二。前者是从数学学科的角度而言的，后者则是数学教育学的角度而言的。如果非要给数学思想一个定义的话，邵光华教授的说法：“从数学教育角度来讲，我们认为数学思想应被理解为更高层次的理性认识，那就是对于数学内容和方法的本质认识，是对于数学内容和方法进一步的抽象和概括。”它具有普遍的指导意义和相对稳定的特征，是研究数学理论和运用数学解决实际问题的指导思想。

3.研究动态：

数学学习，不单纯是数的计算与形的研究，其中贯穿始终的是数学思想和数学方法。其中，“数形结合”无疑是比较重要的一种。“数”与“形， 既是数学的两个基本概念，也是数学学习的两个重要基础，它们分别法杖的同时又相互渗透、相互启发着，共同推动这数学的向前发展。

4.本课题创新之处：

希望通过本课题的研究与实验，我们把学生数学思维能力培养作为一个系统加以全新的统筹规划，揭示数学结合思想的意义和作用，提供成功的教学范例做引领，大面积提高高中生的数学思维能力，为建立科学化、系统化、规范化、全民化的适应素质教育要求的创新思维新体系提供先进的理论支控和高效的实践策略。

三、**研究目标**

1.从理论上认识到数形结合不应仅仅作为-种解题方法，而应作为一种重要的数学思想，它是将知识转化为能力的“桥”。

2.帮助学生树立数形结合的观点，善于运用数形结合思想方法观察、分析、解决问题,提高学生分析问题、解决问题的能力。

3.培养学生的数学精神、思想与方法，发展抽象思维和形象思维能力及辨证思维能力，提高对数学的整体认识。

4.促进教师教学意识及行为的转变，使教师们对数形结合思想方法有系统的认识，明确地位、作用。

四、**研究内容**

1.数形结合思想方法之文献研究。在研究或解决数学问题时，正确运用“数、形结合思想”，把“数”与“形”有机地结合起来，能准确、快捷地找到待解问题的突破口，使抽象的问题具体化、复杂的问题简单化，同时也拓宽了解题思路，另辟捷径，优化解题的途径，提高解题能力。在此之而，我们首先要研究究竟什么是数形结合，因此我们要阅读大量有关的文献进行研究。

2.基于数形结合思想优化数学教学目标和内容的研究。高中数学教师树立牢固的数形结合的数学教学思想的研究。首先，要求教师根据教学新课程标准 对教材进行深入地钻研，并且根据学生的实际情况认真准备教学的各个环节；其次，教师还应该结合数形结合的教学思想对教学的内容进行总结和归纳，并且逐步在日常的教学活动过程中，形成一种潜意识贯穿数形结合思想的教学习惯，只有这种潜移默化的教学习惯才能够有效地帮助学生，在学习的过程中养成数形结合的思考和学习的思维和方法。

3.基于数形结合思想优化数学教学过程设计和组织策略的研究。数形结合思想的学习和培养过程并不是一蹴而就的简单过程，教师在进行日常教学的过程中，利用一切能够利用的机会，充分向学生展示数形结合思想的优点。在解题的过程中，加强学生对数形结合思想训练的策略研究。教师在学生进行解题的过程中，有意识地将数与形进行有效结合，提升学生的解题能力与分析能力, 有效地促进学生的创新意识，培养学生的学习能力，并且让学生真正掌握到数学学习的方法。

4.基于数形结合思想优化教学评价的研究。教学评价是教学工作中的重要环节，同时也是新课程改革的重要组成部分。新课程教学评价包括的内容很广，它是建立在一种以人为本的全新理念基础上的新的评价制度，其中课堂教学评价是这种新制度的重要构成部分。教师在课堂教学中对学生如何评价，是一个十分重要的问题。通过数形结合，教师可以对教学目标、教学内容及教学节奏进行科学而富有智慧的把握，精心设计问题，全心倾听和关注学生的感受和思考。同时，也可以提高学生学习情绪、学习兴趣、学习信心。

研究过程。

五、研究方法

1.观察法

查阅有关的理论书籍、文章，了解数形结合思想的内涵、发展情况和目前的研究成果等信息，使本课题的研究内涵和外延更加丰富，更加明确，更加科学。

2.调查法

运用调查研究，收集、整理、分析调查分析学校数学教师在数学教学中渗透“数形结合”思想的大致情况，以及学生在运用“数形结合”解决问题过程中遇到的问题。

3.实验法

各成员每学期开设实验课，让学生在感知、理解、巩固应用的基础上，其正掌握数形结合的数学思想，并使之最终成为自己有效的解题工具。

六、研究过程

1.准备阶段（2016年1月一2016年5月）：完成课题申报、立项及研究方案的设计工作，组建课题组，明确课题任务，组成研究队伍。理论研究，促使实验教师对数形结合思想方法有系统的认识，明确其地位及作用。

2.行动研究阶段（2016年5月一2019年8月）：随着课题的研究与实践，帮助学生树立数形结合的观点，学会运用数形结合思想观察、分析、解决问题，提高学生分析问题、解决问题的能力；实施课题研究，课题组成员对运用数形结合思想的教学内容、教学方法有更多的了解，并逐渐在日常教学中尝试运用，促进自己教学意识与教学行为的改变；积累资料进行案例分析研究，进行总结反思，调整行动方案，深入研究。

4. 分析总结阶段（2019年9月一2019年11月）：课题组教师把通过探索得到的经验、体会和结论形成文字，上升到理论高度，初步完成课题深化研究实验报告，继续研究并推广已取得的成果。

七、实施过程

（一）科学组织理论学习，提高实验人员素质

教育理念直接影响着教师的教学行为，在研究过程中，我们首先重视的是培养实验教师，这与一般性的教师培养是不完全一样的，它必须有更得力有效的措施，为教师提供更加优越的外在条件，尽快促使他们学习潜能的充分发挥，同时也提出了更严格的要求，创造更多锻炼的机会，为此我们探讨了与课题相配套的实验教师培养方式。

1．加强理论学习，不断更新教育观念。

进行课题研究首先需要理论的指导、理论的学习、理论的普及。因此，我们采用了个人自学与集体学习，必读内容与选学内容相结合的办法组织教师定期认真学习有关专著和文章。同时还让教师对本课题的研究方案作深入的解读，进一步明确本课题实施的基本要求、基本程序及基本规律。在组织集中学理论的同时，还要求教师对有关研究性学习的理论著作和实际案例进行自学，对相关信息进行摘录，并写出心得体会，通过学习，努力从理论层面上引导教师对实验课题产生背景、科学依据、教育思想、实践价值全面把握，实现教育思想、教育观念的转变。三年多来，我们共组织课题组成员学习了黎奇：《新课程背景下的有效课堂教学策略》、孔企平：《数学学习过程中的学生参与》、《走进新课程》北京师范大学出版社、张健：《浅谈创新意识教育与个性培养》、《课程生活与感悟》、《行走在教育理想与教育实践之间》等理论专著及数十篇论文和案例。

2．鼓励课题组成员积极撰写研究性文章。

鼓励教师在理论与实践相结合的基础上，认真撰写研究性文章，并由学校组织，择优参加各级各类论文的、案例的评选，或向有关报刊、杂志投稿。三年来，课题组教师有22篇文章在各级各类论文评选中或各级各类杂志上发表，8篇论文在区级以上获奖。

课题组成员发表文章一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序** | **姓 名** | **论文题目** | **刊物名称及刊号** |
| **1** | **周艳清** | **《运用数形结合，提升学生解题能力》** | **《数理化解题研究》CN23-1413/G4** |
| **2** | **周艳清** | **《浅议高中数学数形结合方法的妙处所在》** | **《新课堂》CN23-1522/N** |
| **3** | **顾海燕** | **《简析数形结合思想方法在高中数学教学中的应用》** | **《新课堂》CN23-1522/N** |
| **4** | **谭晓春** | **《高中数学教学中渗透数形结合思想的研究》** | **《高考》CN22-1372/G4** |
| **5** | **王斌** | **《数形结合法在高中数学教学中的应用》** | **《数学学习与研究》CN22-1217/O1** |
| **6** | **顾海燕** | **《浅议学习小组在数学错题纠正中的作用》** | **《高中数学教与学》CN32-1398/G4** |
| **7** | **顾海燕** | **《浅谈运用构造法解题的几种策略》** | **《高中数学教与学》CN32-1398/G4** |
| **8** | **庄晓燕** | **《利用网络环境促进学生自主学习数学》** | **《考试周刊》CN22-1381/G4** |
| **9** | **庄晓燕** | **《探析翻转课堂在高中数学教学中的实践研究》** | **《教研周刊》CN44-0088** |
| **10** | **庄晓燕** | **《浅谈探究式教学在高中数学教学中的应用》** | **《学习周报》CN54-0014** |
| **11** | **白奕波** | **《抓本质，找“核心”——浅谈高中数学概念课的教学模式》** | **《高中数学教与学》CN32-1398/G4** |
| **12** | **白奕波** | **《高中学生数学思维障碍的成因及突破》** | **《高中数学教与学》CN32-1398/G4** |
| **13** | **白奕波** | **《高三数学讲评课有效性的尝试与反思》** | **《当代家庭教育》CN44-1741/G4** |
| **14** | **李栋** | **《精细作业管理，减负提质增效》** | **《高考》CN22-1372/G4** |
| **15** | **李栋** | **《高中数学核心素养下的学生自主学习能力的培养》** | **《教研周刊》CN41-0702/(F)** |
| **16** | **王斌** | **《高中数学教学中学生解题能力的培养分析》** | **《数学大世界》CN22-1253/O1** |
| **17** | **王斌** | **《高中数学解题中数学思想方法的渗透例析》** | **《高考》CN22-1372/G4** |
| **18** | **张友东** | **《在数学课堂教学中落实核心素养培育之研究》** | **《试题与研究》CN41-1368/G4** |
| **19** | **金立亚** | **《提高高中数学教学质量的措施探讨》** | **《考试周刊》CN22-1381/G4** |
| **20** | **金立亚** | **《试论高中数学教学中如何培养学生自主探究能力》** | **《考试周刊》CN22-1381/G4** |
| **21** | **金立亚** | **《基于核心素养的高中数学教学探究》** | **《高考》CN22-1372/G4** |
| **22** | **沈蓉** | **《合理应用欣赏教育，提高高中数学教学效率》** | **《新课堂》CN23-1522/N+A2:D24** |

课题组成员获奖文章一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序** | **姓 名** | **论文题目** | **组织单位** | **获奖等次** | **获奖时间** |
| **1** | **顾海燕** | **《让探究成为数学解题教学的支点》** | **武进区教育学会** | **一等奖** | **2016.12** |
| **2** | **顾海燕** | **《一人拾柴火不旺，众人拾柴火焰高》** | **武进区教育学会** | **一等奖** | **2017.12** |
| **3** | **庄晓燕** | **《透彻理解教材，解决高考中的应用题》** | **江苏省教师培训中心** | **二等奖** | **2016.9** |
| **4** | **白奕波** | **《新课程理念下高中数学概念教学模式的实践与探究》** | **武进区教育学会** | **二等奖** | **2017.12** |
| **5** | **白奕波** | **《设计“核心问题”，抓住数学本质——例谈数学概念课教学的三个基本步骤》** | **武进区教育学会** | **一等奖** | **2018.12** |
| **6** | **白奕波** | **《高中数学作业设计的“温故而知新”》** | **常州市教育学会** | **三等奖** | **2018.12** |
| **7** | **周艳清** | **《爱心、耐心、信心——开展德育工作的有效手段》** | **常州市武进区教育局** | **三等奖** | **2018.8** |
| **8** | **李栋** | **《今天，你减负了吗？》** | **武进区教育学会** | **一等奖** | **2107.12** |

3．以活动促提高。

活动，既为教师提供了施展才华的舞台，更是促进教师提高课题研究水平的有力措施。**首先，积极参加常州、武进组织的各级各类活动，更新了教师的观念，开阔了教师的眼界。**

课题组成员取得荣誉一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序** | **姓 名** | **取得荣誉** | **获得时间** |
| **1** | **顾海燕** | **第十三批常州市中小学学科带头人** | **2018.12** |
| **2** | **顾海燕** | **第七批武进区中小学学科带头人** | **2017.12** |
| **3** | **顾海燕** | **武进区优秀教育工作者** | **2016.8** |
| **4** | **顾海燕** | **武进区高中数学教师基本功竞赛一等奖** | **2018.6** |
| **5** | **顾海燕** | **第二届江苏省“九章杯”高中数学竞赛命题比赛活动三等奖** | **2018.11** |
| **6** | **庄晓燕** | **常州市武进区人民政府嘉奖** | **2017.6.23** |
| **7** | **庄晓燕** | **第七批武进区中小学骨干教师** | **2017.12** |
| **8** | **白奕波** | **常州市武进区人民政府嘉奖** | **2016.3.22** |
| **9** | **白奕波** | **常州市武进区人民政府嘉奖** | **2017.6.23** |
| **10** | **白奕波** | **常州市武进区人民政府嘉奖** | **2019.4.17** |
| **11** | **白奕波** | **第七批武进区中小学骨干教师** | **2017.12** |
| **12** | **白奕波** | **礼嘉中学“教师解题竞赛”二等奖** | **2019.5** |
| **13** | **周艳清** | **武进区优秀教育工作者** | **2018.9** |
| **14** | **李栋** | **常州市武进区人民政府嘉奖** | **2016.3.22** |
| **15** | **李栋** | **所带高三（2）班被评为常州市先进集体** | **2016.4** |
| **16** | **李栋** | **所带高二（2）班被评为武进区先进团支部** | **2018.1** |
| **17** | **王斌** | **常州市武进区人民政府嘉奖** | **2017.6.23** |
| **18** | **王斌** | **常州市武进区人民政府嘉奖** | **2018.5.30** |
| **19** | **庄常澄** | **常州市武进区人民政府嘉奖** | **2017.6.23** |
| **20** | **金立亚** | **常州市武进区人民政府嘉奖** | **2019.4.17** |
| **21** | **沈蓉** | **礼嘉中学青年教师师德演讲比赛一等奖** | **2017.9** |
| **21** | **沈蓉** | **礼嘉中学“教师解题竞赛”二等奖** | **2019.5** |

课题组成员课堂教学评优一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序** | **姓名** | **活动名称** | **活动结果** | **获得时间** |
| **1** | **顾海燕** | **武进区信息化教学能手比赛** | **一等奖** | **2018.12** |
| **2** | **庄晓燕** | **2017年武进区高中数学优质课评比** | **一等奖** | **2017.7** |
| **3** | **周艳清** | **2019年武进区高中数学优质课评比** | **二等奖** | **2019.6** |

**其次，立足课堂，积极开展课题研究活动，以“教研”促“科研”。**课题研究课体现着我们课题研究组的思想和研究活动的进展，因此我们把课堂教学作为研究的主阵地，在上好研究课上下功夫。每学期我们都安排了每月一次的课题研究研讨活动，我们采取的研究方法是：全体成员以年级组为单位，对教材先进行梳理，进行个人备课，再在教研组内进行讨论修改，然后立足课堂进行实践，集体评议时，执教老师要按照课题思想，说明为什么这样上，一名老师作中心评课，其他老师再集体评议，使每次研讨课都能让课题组的所有教师得到收获和提高。

课题组成员区级公开课一览表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序** | **姓名** | **执教课题** | **执教时间** | **执教班级** |
| **1** | **顾海燕** | **《函数的零点》** | **2017.10.25** | **高一（9）班** |
| **2** | **顾海燕** | **《抛物线的标准方程》** | **2018.11.30** | **高二（3）班** |
| **3** | **庄晓燕** | **《数系的扩充》** | **2016.12.9** | **高二（5）班** |
| **4** | **庄晓燕** | **《两角和与差的三角函数》** | **2017.5.16** | **高二（5）班** |
| **5** | **庄晓燕** | **《椭圆》** | **2017.12.20** | **高三（5）班** |
| **6** | **白奕波** | **《直线与椭圆的综合问题》** | **2016.12.26** | **高三（1）班** |
| **7** | **白奕波** | **《椭圆》** | **2018.12.18** | **高三（3）班** |
| **8** | **周艳清** | **《同角三角函数关系》** | **2018.11.28** | **高一（10）班** |
| **9** | **王斌** | **《三角函数的周期性》** | **2017.11.29** | **高一（1）班** |
| **10** | **金立亚** | **《复数的几何意义》** | **2017.11.29** | **高二（3）班** |
| **11** | **沈蓉** | **《椭圆的方程》** | **2017.11.29** | **高三（1）班** |

**第三，课题组在校内组织沙龙活动。**为进一步探讨学生有效参与的策略，使研究工作更加切实有效，我们除了每学期一次的研讨会、每月一次的研究课和理论学习外，研究期间我们还举行了课题沙龙活动。每一位课题组成员都交流了自己研究的重点和收获，同时也提出了今后研究的方向和困惑，并对本课题的研究提出了建设性的建议和意见，收到了良好的效果。

课题组成员区级讲座或专题发言一览表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序** | **姓名** | **讲座或专题发言题目** | **讲座时间** |
| **1** | **顾海燕** | **《谈高二数学备课组的常规工作》** | **2018.9.21** |
| **2** | **顾海燕** | **《高二文科数学教学思考》** | **2019.4** |
| **3** | **顾海燕** | **《高三期中考试文科数学15题讲评建议》** | **2019.11** |
| **4** | **庄晓燕** | **《阅卷分析及讲评建议》** | **2017.8.31** |
| **5** | **庄晓燕** | **《利用数形结合思想探究与圆有关的问题》** | **2017.9.25** |
| **6** | **白奕波** | **《填空题9-11题试卷讲评》** | **2017.5.5** |
| **7** | **白奕波** | **《填空题9-12题试卷讲评》** | **2017.8.31** |
| **8** | **白奕波** | **《填空题9-12题试卷讲评》** | **2018.2.2** |
| **9** | **白奕波** | **《填空题9-12题试卷讲评》** | **2018.3.21** |
| **10** | **白奕波** | **《填空题9-12题试卷讲评》** | **2018.5.4** |

随着教育理念的深入发展，数学课堂逐渐将学生数学思维的发展列入重中之重。而数形结合作为教学主线内容之一，是学生构建知识框架、掌握数学学习方法的重要前提，也是学生实现思维发展、提高数学能力的必要保障。通过对高中数学教学中渗透数形结合思想方法的实践研究，我们得到了以下收获。

1.在实际教学过程中，教师在学习新的教学理念的同时也开阔了自身教学视野。平时多注重引导学生运用多种解题思路去思考问题，开拓学生思维。教学过程中提高图形出现频率，帮助学生将感官体验化为抽象理解，从而逐渐提高学生对数形结合的接触频率，使学生在不知觉中形成数形结合基础意识，为进一步渗透数形结合思想提供先提条件。

2.借助微课烘托氛围，引导学生“以形助数”。数形结合思想的有效运用离不开学生思维的抽象转化。在教育技术发展如此迅速的当今时代，一大批先进的课堂辅助教学方法应运而生，其中微课凭借其简短、高效、快捷的特点被广泛应用到授课当中。在实际教学当中，教师利用微课来为学生创造良好舒适的教学情境，再一步步引导学生感受数与形的特点，使其在感知中进行相互转化，逐步培养“以形助数”的概念来抽象理解。

3.加强课外拓展训练，提升学生灵活运用数形结合解题能力。以往教学模式下，教师授课的重心仅集中在课堂进行当中，对学生的课下训练与拓展往往一带而过，这就导致了学生对知识“学而不用”的尴尬局面。在新的教育理念重视学生个人能力发展的当今，教师要及时转变教学思路，树立先进的教学观念，课上通过典型例题加强学生对数形结合思想的深刻认识，课后通过线上平台为学生发布相关变式训练，加强学生自主实践能力，提升其灵活运用数形结合思想解决问题的能力。

因此，在教学应用当中，教师要积极改进教学思路与方法，借助先进的教学工具，为学生创造舒适的学习氛围，引导学生运用数形结合的数学方法来分析问题、解决问题，加深对问题的抽象化理解与认识，进一步提升解题能力，发展数学思维。

在实践过程中，课题组发现也有一些有待进一步研究的问题。虽然我们通过数形结合的特点，可以帮助学生直观的发现数学规律，通过探索数学知识掌握数学逻辑，在做题中学习分析问题，解决问题。但是如何提高学生的分析能力，培养学生利用数形结合思想解题，拓展直观想象思维能力，从而提升数学素养是长远的研究道路。

此外，在上述内容中本课题组未能对学生主动利用数形结合思想思考这一部分进行分析与思考，这是因为在实践研宄的过程中老师们认为数形结合思想很博大精深，有很多建设性的结论，但对这一部分的关注与思考不会停止。未来，即使在课题完成之后本课题组老师依然会坚持在预习之路上探索下去。

最后恳请专家能够提出宝贵的意见，以使我校的课题研究在今后的道路上越走越宽。

2019年11月26日