



山西大学 2020 届硕士学位论文

数形结合思想在小学数学教学中的
问题研究

作者姓名	张银静
指导教师	郭芬云 副教授 解腊梅 副教授
学科专业	教育硕士
研究方向	小学教育
培养单位	教育科学学院
学习年限	2017 年 7 月至 2020 年 6 月

二〇二〇年六月

山西大学

2020 届硕士学位论文

数形结合思想在小学数学教学中的 问题研究

作者姓名	张银静
指导教师	郭芬云 副教授 解腊梅 副教授
学科专业	教育硕士
研究方向	小学教育
培养单位	教育科学学院
学习年限	2017 年 7 月至 2020 年 6 月

二〇二〇年六月

Thesis for Master's degree, Shanxi University, 2020

**A Study on the Problem of Combination of Number and
Form in Primary School Mathematics Teaching**

Student Name	Yinjing Zhang
Supervisor	Prof. Fenyun Guo Prof. Lamei Xie
Major	Master of Education Degree
Specialty	Primary Education
Department	College of Education Science
Research Duration	2017.07-2020.06

June, 2020

目 录

中 文 摘 要.....	I
ABSTRACT.....	II
第一章 绪论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究意义.....	1
1.3 国内外研究现状.....	1
1.3.1 关于“数形结合”思想演进的研究.....	1
1.3.2 关于数形结合思想内涵的研究.....	2
1.3.3 关于数形结合思想教育功能的研究.....	2
1.3.4 关于教学中应用数形结合思想的研究.....	3
1.4 研究内容.....	3
1.5 研究方法.....	4
第二章 数形结合思想相关问题阐释.....	5
2.1 核心概念.....	5
2.1.1 数学思想.....	5
2.1.2 数学思想方法.....	5
2.1.3 数形结合思想.....	6
2.2 数形结合理论基础.....	6
2.2.1 认知表征理论.....	6
2.2.2 建构主义学习理论.....	7
2.2.3 皮亚杰认知发展阶段理论.....	7
2.3 小学数学中渗透数形结合思想的作用.....	8
2.3.1 促进学生对数学语言的认知.....	8
2.3.2 帮助学生对概念有更好的理解.....	8
2.3.3 帮助学生使解决复杂问题.....	8
第三章 数形结合思想在小学数学教学中的应用现状与存在的问题.....	9

3.1 问卷调查的设计与实施.....	9
3.1.1 研究的问题.....	9
3.1.2 实施过程.....	9
3.2 数形结合思想在小学数学教学中的应用现状.....	9
3.2.1 调查对象的基本信息.....	9
3.2.2 教师对数形结合思想重要性的认识及态度.....	11
3.2.3 教师在课型和题型上的倾向性.....	12
3.2.4 教师在教学内容方面的选择.....	13
3.2.5 教师在教学情境方面的选择.....	13
3.2.6 教师渗透数形结合思想时在学段上的选择性.....	14
3.2.7 教师对“数形结合思想”的认识.....	14
3.3 数形结合思想在小学数学教学中存在的问题.....	15
3.3.1 教师对数形结合思想的重视度不够.....	15
3.3.2 教师在内容的选择上存在偏差.....	15
3.3.3 教师选择对学生进行初步渗透的学段太高.....	16
3.3.4 教师对数形结合思想存在片面认识.....	16
3.3.5 教师不能在课堂上自如的运用数形结合思想.....	17
第四章 数形结合思想在小学数学教学中应用现状的反思.....	18
4.1 学校没有对教师做出明确要求和具体指导.....	18
4.2 教师无法挖掘出教材中能应用数形结合思想的内容.....	18
4.3 教师不了解学生的思维发展规律和学习规律.....	19
4.4 教师队伍没有形成对数形结合思想全面认识.....	19
4.5 教师缺乏渗透数形结合思想的教学经验.....	20
第五章 小学数学中应用数形结合思想的改进策略及案例.....	21
5.1 增强教育指导，转变教师观念.....	21
5.2 熟悉课本编排，把握数形结合思想.....	21
5.3 按照学生认知规律，进行渗透教学.....	22
5.4 增强教师理论学习，提高思想水平.....	22

5.5 丰富教师教学经验，提高课堂教学效率.....	23
结语.....	25
参考文献.....	26
攻读学位期间取得的研究成果.....	33
附录：	34
数形结合思想在小学数学教学中应用情况的调查问卷.....	34
教师访谈提纲.....	36
致 谢.....	37
个人简况及联系方式.....	38
承 诺 书.....	39
学位论文使用授权声明.....	40

Contents

Chinese Abstract	I
Abstract	II
Chapter 1 Introduction	1
1.1 Research background.....	1
1.2 Research significance.....	1
1.3 Domestic and foreign research status.....	1
1.3.1 Research on the Evolution of the thought of "combination of numbers and figures".....	1
1.3.2 Research on the ideological connotation of the combination of numbers and figures.....	2
1.3.3 Research on the function of ideological Education in the combination of numbers and figures.....	2
1.3.4 Research on the Application of the thought of combination of number and shape in Teaching.....	3
1.4 Research content.....	3
1.5 Research methods.....	4
Chapter 2 Interpretation of the Related Thoughts of the Combination of Numbers and Form	5
2.1 Core concepts.....	5
2.1.1 Mathematics thought.....	5
2.1.2 Mathematical Thought Methods.....	5
2.1.3 Combination of number and form.....	6
2.2 The Theory of Combination of Numbers and Numbers.....	6
2.2.1 Cognitive Characterization Theory.....	6
2.2.2 Constructivist Learning Theory.....	7
2.2.3 Piaget's Theory of Cognitive Development Stage.....	8

2.3 The function of the thought of the combination of number and form in elementary mathematics.....	8
2.3.1 Promoting students' understanding of mathematical language.....	8
2.3.2 Help students to understand the concept better.....	8
2.3.3 Helping students solve complex problems.....	8
Chapter 3 The Application Status and Problems of the Combination of Number and Form in Mathematics Teaching in Primary School.....	9
3.1 Design and implementation of questionnaires.....	9
3.1.1 Issues studied.....	9
3.1.2 Implementation process.....	9
3.2 Application of the Combination of Number and Form in Mathematics Teaching in Primary School.....	9
3.2.1 Basic information of the object of investigation.....	9
3.2.2 Understanding and Attitude of Teachers on the Importance of the Combination of Logarithmic Form.....	11
3.2.3 Teacher's Tendency in Class Type and Type.....	12
3.2.4 Teachers' Choice in Teaching Content.....	13
3.2.5 Teacher's Choice in Teaching Situation.....	13
3.2.6 The Selectivity of the Teacher's Permeation of Number-shape Combination Thought in the Learning Segment.....	14
3.2.7 Teacher's Understanding of "The Combination of Number and Form".....	14
3.3 The Problems of Combination of Number and Form in Mathematics Teaching in Primary School.....	15
3.3.1 The teachers pay less attention to the combination of logarithmic form and form.....	15
3.3.2 There is a deviation in the choice of teaching content among teachers.....	15
3.3.3 The primary penetration of the students is too high.....	16

3.3.4 The One-sided Understanding of Teachers' Thought of Combination of Numbers and Numbers.....	16
3.3.5 Teachers can't use numbers and shapes freely in class.....	17
Chapter 4 Reflection on the Application of the Combination of Number and Form in Mathematics Teaching in Primary School.....	18
4.1 Schools do not have clear requirements and specific guidance for teachers.....	18
4.2 Teachers can not dig out the contents of the teaching material which can apply the idea of combining numbers and shapes.....	18
4.3 Teachers do not understand students' thinking development law and learning law... ..	19
4.4 Teachers did not form a comprehensive understanding of the concept of logarithmic form combination.....	19
4.5 Teachers' lack of teaching experience in the combination of numbers and shapes	20
Chapter 5 Improvement Strategies and Cases of Applying the Combination of Number and Form in Elementary School Mathematics.....	21
5.1 Enhancing educational guidance and changing teachers' concepts.....	21
5.2 Familiar with textbook arrangement, grasp the combination of number and form	21
5.3 Permeate teaching according to students' cognitive law.....	22
5.4 Strengthen teachers' theoretical study and improve their ideological level.....	22
5.5 Enrich teachers' teaching experience and improve classroom teaching efficiency	23
Epilogue.....	25
References.....	25
Research achievements	33
Appendix:.....	34
Questionnaire survey on the application of the combination of numbers and shapes in elementary mathematics teaching.....	34
Teacher interview outline.....	36
Acknowledgment.....	37

Personal profiles.....	38
Letter of commitment.....	39
Authorization statement.....	40

中 文 摘 要

“数形结合”思想在数学中的地位越来越高，“数”与“形”的结合使得图形与几何完美组合：几何图形的特点就是形象、直观，而代数抽象，不容易让人抓住问题的实质，整个解题过程的比较死板，但整个操作过程易于掌握并且便于学生操作。数与代数和几何与形状是小学数学教材的重要内容，在一年级到六年级的学习过程中，内容不断深入，学生运用这种思想进行学习，以后一定会有很大的收获。

本论文基于教学实际情况，笔者在教育实习中发现教师在教学过程中应用“数形结合”思想时存在多种问题，如对数形结合思想的重视度不够、认识比较片面、在教学中运用数形结合思想时在教学内容选择上存在很大偏差，选择渗透该思想的学段太高，甚至许多教师不能自如数形结合思想进行数学教学。针对以上问题，本研究从学校方面的、教师自身方面分析了原因，并提出了相应的理论提升策略：增强对教师的教育指导来转变教师的观念；熟悉课本编排，把握数形结合思想；按照学生认知规律进行渗透教学；增强教师理论学习，提高思想水平；丰富教师教学经验，提高教学效率。

关键词：小学数学；数形结合思想；

ABSTRACT

The thought of "the combination of number and shape" is playing a more and more important role in mathematics. The combination of "number" and "shape" makes the perfect combination of graphics and geometry: the characteristics of geometric graphics are visual, intuitive, algebraic abstraction, and it is not easy for people to grasp the essence of the problem. The whole problem-solving process is relatively rigid, but the whole operation process is easy to grasp and easy for students to operate. Number and algebra and geometry and shape are the important contents of primary school mathematics teaching materials. In the process of learning from grade one to grade six, the content is constantly deepening, and students use this idea to study, and there will certainly be great gains in the future.

In this paper, based on the actual situation of teaching, the author finds that there are many problems in teachers' application of the idea of "combination of number and shape" in the process of teaching, such as insufficient attention to the thought of combination of number and shape, one-sided understanding, great deviation in teaching content when using the thought of combination of number and shape in teaching, and the section of school that chooses to permeate this thought is too high. even many teachers are unable to carry out mathematics teaching with the idea of combination of numbers and figures. In view of the above problems, this study analyzes the reasons from the aspects of the school and the teachers themselves, and puts forward the corresponding theoretical promotion strategies: to strengthen the educational guidance to teachers to change teachers' ideas; to be familiar with the arrangement of textbooks and to grasp the idea of the combination of numbers and figures; to infiltrate teaching according to students' cognitive laws; to enhance teachers' theoretical learning and improve their ideological level; to enrich teachers' teaching experience and improve teaching efficiency.

Key words: Elementary school mathematics;The combination of numbers and shapes

第一章 绪论

1.1 研究背景

《义务教育数学课程标准（实验稿）》的总目标要求学生掌握基本的数学思想方法和必要的基本技能，这一目标的提出体现了掌握数学思想方法是非常重要的。^①数学来源于客观事物，但却是它的高度抽象概括。^②根据数学抽象性的特点和小学生抽象逻辑思维发展的特点，教师利用数形结合思想，能够帮助学生更轻松地学习数学。

小学的学习内容慢慢具体，在小学期间，教师可以利用图形提高学生对数学的兴趣，通过严格的要求，培养学生正确的学习习惯，使其形成较好的基本数学素养。结合皮亚杰认知发展阶段理论，教师在进行数学教学时要理清教材，逐步渗透，提高学生思维能力，培养基本数学素养。因此进行此研究是非常有必要的。

1.2 研究意义

理论意义：笔者在对与数形结合思想方法相关的论文与文献进行梳理和分析之后，也对小学数学学科内容的编排进行了分析，这有利于加深一线小学教师对数形结合思想的理论认识，帮助教师提高思想认识，使教师重新审视自己的教育行为，转变自己的教育理念。

实践意义：对于小学生来说，小学教育是基础教育的重要组成部分，是学习的最开始。学生对于数学内容的学习是循序渐进的，对于数形结合思想的学习也是慢慢进行的。从小学低年级开始，教师根据具体的学习内容向学生慢慢渗透数形结合思想，这对小学生抽象逻辑思维的发展、甚至对学生以后的发展也大有裨益。其次，对于小学教师，本研究帮助一线教师了解自己在运用数形结合思想时存在的问题，使得教师能够更好地改变自己的教学，有利于教师将数形结合思想运用于实际教学当中，拓宽学生的学习方法，发展学生的数学思维。

1.3 国内外研究现状

1.3.1 关于“数形结合”思想演进的研究

数学是数量关系和空间形式的综合体现，所以数学的发展过程几乎相当于数形结合的发展过程。^③因此看来，“数”与“形”既有分，也有合。我们可以将二者分

^① 教育部. 全日制义务教育数学课程标准（实验稿）北京：北京师范大学出版社. 2001,7,6.

^② 张艳红. 数形结合思想在小学数学教学中的应用. 山东师范大学, 2016.

^③ 杨菲. 数学文化与其他文化关系的研究. 天津市财贸管理干部学院学报, 2001-1.

分合合的过程可为三个阶段：数学产生的初期；古代数学发展时期；解析几何产生以后的时期。^①

数学产生的初期，人类在可以看得摸得着的实物中认识到“数”。为了能够将“数”表达清晰，采用了各种方式进行计数，此时的“数”没有形，是无法表达出来的；同一时期，“几何学”产生于实际问题：丈量土地的需要，这时“形”因“数”而发挥功能。

在古代数学发展时期，多个学派的观点都不相同，各执一词。^②此阶段，“数”和“形”二者的发展并不是同步的，16世纪后，希腊科学家再次将两者联系在一起。

解析几何的产生使其进入第三个时期，它的出现使几何与代数二者的优点相互结合，将几何转化为代数，而代数又用来进行计算和证明，从而巧妙地解决几何问题，这样就使代数问题更加简单具体。

“数”与“形”的分分合合过程表明，代数可以通过几何图形轻松直观的展现出来，并可以用数量关系具体分析。

1.3.2 关于数形结合思想内涵的研究

数形结合无外乎就是“数”与“形”的转换与结合，就其定义而言，并无统一，许多学者都有自己不同的观点。

欧几里得的《几何原本》使得数形结合有了文字版资料，柏拉图认为数学可以解释现象背后表面的结构与关系。华罗庚阐释数形结合思想：以“形”观“数”，或以“数”思“形”。罗增儒表明数学是数与图互相借以表达的一种关系。其他学者也有不同看法，但笔者认为他们对于数学结合思想的想法都有一个共同点就是解决任何数学问题既不能缺少形的直观，又不能缺少数的精准抽象性。总之，教育家和学者就数形结合思想还未形成严谨的认识，但他们持有同一个看法：“数”与“形”是相互作用，并且不可分离的；它不仅需要内化在学生的头脑当中，更是需要学生去掌握并应用于实际问题的解决的一种方法。

1.3.3 关于数形结合思想教育功能的研究

关于数形结合思想教育功能大致有三种观点，第一种是从小学生解决数学问题的角度出发，认为数形结合使得学生去寻求更多的办法来解决数学问题，拓宽了学生解决问题的思路和方法。第二种是从小学阶段的数学知识出发，认为数形结合能使学生更好的学习以后的数学知识，能更深刻的认识数学概念、理清算理，能更深刻的地理

^① 张艳红. 数形结合思想在小学数学教学中的应用. 山东师范大学, 2016.

^② 覃淋. 数学史融入高考数学试题的现状分析. 首都师范大学数学科学学院, 2018(8), 41-45.

解图形与数量之间的关系。第三种是从学生的数学素养出发,认为数形结合思想能够使学生更好地理解数学的基本要素,让他们更喜欢探索数学,促进学生的学习。总之,数形结合思想使得学生不再死板地学习数学知识,而是从中寻找“数”与“量”的神秘关系,体会学习数学知识的快乐,进而增加学习的乐趣,促进思维能力的发展,提高解决实际问题的能力的,从多角度思考数学问题。

1.3.4 关于教学中应用数形结合思想的研究

(1) 关于教学中应用情况的研究

Markovits 等人曾经对 9 年级的学生在函数学习方面进行了分组对比研究,结果表明学习能力较强的人比较弱的人能够更快在此学习过程中从过程过渡到结构对象。

Dreyfus 和 Eisenberg 针对函数概念基础,调查了初中阶段的学生。他们得到的结果是能力较强者更倾向于借助图形来解决问题,弱者则更喜欢从数据分析方面着手。

杨彦认为英国的数形结合思想主要是从数与形二者的关系来进行论述的。^①总的看来,数形结合思想对于学生实际问题等许多方面确实非常有帮助,与其他国家对比,我国对这方面的认识和应用仍有待提高。

(2) 关于小学教学中应用情况的研究

王颖认为应用数形结合思想可以促进多学生多方面的发展,但还没有易于实施此思想的详细教学方面的指导。刘加霞的观点是借助图形可以帮助学生更好的理解“数”的性质、概念、运算等,数量也可以更好的展现图形的多方面性质,这两者的相互结合促进了学生思维的发展。张晓明的观点是学生不仅要了解数形结合思想,更要掌握此思想,达到会使用的效果。^②孙强认为数学中的图形、线段图等数学工具在数形结合思想中发挥着巨大的作用。^③综上,很多教师已经尝试在教学中去应用数形结合思想,说明不再停留在意识层面,但关于如何在教学中具体应用仍缺乏针对性的指导。

1.4 研究内容

新课改中强调学生是学习的主体,数学学习要注重学习过程、学习方法,更要使学生获得基本的数学思想,数形结合思想符合学生的认知特点,需要较长的认识、理

^① 杨彦. 英国初中代数课程“数形结合”思想研究. 中学数学杂志. 2008 (10).

^② 张晓明. 浅谈数形结合思想在小学数学教学中的应用. 学周刊. 2014.11.

^③ 孙强. “数形结合”思想在小学数学教学中的渗透. 基础教育. 2014.3.

解过程,在小学数学教材中多有体现,说明数形结合思想在小学数学中占有很重要的地位。

本研究从 A 市 15 所小学开始着手,采用了文献分析法、调查研究法、案例分析法等多种方法收集需要的资料,对收集的资料分类整理,把数据统计之后量化,将在实习中听课案例进行了认真总结。在此基础上对 A 市 15 所小学教学中数形结合思想的应用现状了解清楚,从教学中发现存在的问题,分析在教学中存在这些问题的原因,并积极探索改进的策略。

1.5 研究方法

(1) 文献分析法

本研究查阅了近些年从小学至中学数学中关于数形结合思想的著作、期刊、硕博论文等相关资源,仔细阅读,将其整理、分类,并搜集了国外一些关于此方面的研究。笔者将国内外进行了比较,借鉴其中的精华部分,并参考有关课堂教学的相关资料,结合实际情况,理清思路,确定了研究方向,为本研究提供了充足的理论支撑。

(2) 调查研究法

笔者自编问卷,利用在小学工作的便利条件,向一线小学数学教师发放问卷。

以 310 名小学教师为研究对象,先选取 10 名教师进行预测卷的填写,在对预测问卷的信效度和区分度进行分析,经过调整之后确定正式问卷,向其他教师发放。回收之后,去除无效问卷并将问卷整理,梳理各项数据,针对数据显示的情况,从中分析问题的成因,并依此作为提出合理策略的依据。

(3) 访谈法

通过对工作单位中不同学历,不同年龄、不同教龄和任教年级不同的教师的访谈,来了解教师们对数形结合思想的理解和在实际教学中的应用状况以及教师在此方面的困惑,以便弥补问卷调查研究的不足,从而能进行深层次的了解。

(4) 案例分析法

在进行本研究的写作过程中,笔者听取了大量的小学数学课堂教学过程,并深入各个小学了解学校为改变小学教师运用数形结合思想的现状所做的措施和各种努力。通过自身亲自实践和查阅相关理论,寻求在教学中运用数形结合思想的策略,为本研究的写作提供了实践支撑。

第二章 数形结合思想相关问题阐释

数学是一个不断发展进步的学科，每一个思想的产生、每一个概念的定义是推动其发展的重要因素，但是目前就数学思想、数学思想方法、数形结合思想的理解并不统一，只是解释和界定。

2.1 核心概念

2.1.1 数学思想

数学思想与数学知识是数学的两大主线，这两者明暗交织于数学学科当中。普遍的看法是数学思想来自于对知识的总结、对数学事实的概括，是对相关知识与规律的认知，是数学这一学科的灵魂所在，它对于培养学生的数学思维及学生的数学素养具有很大的价值。

徐利治教授非常重视数学思想，多年以来致力于此方面的研究，在他的倡导下，数学界逐渐重视此方面的研究，近些年来关于数学思想的著作、相关的论文逐渐增加，出现不少优秀教育专著。郑毓信认为教师的任务不能停留在使学生运用数学思维，更要提高学生的思维品质，使学生更加喜欢用数学思维进行解决问题。王培德的看法是数学思想在学科中具有奠基性的作用，是对数学中各要素的本质认识。在肖柏荣看来，数学思想直接作用于解决问题，是根本思想，它体现了学科智慧和灵魂。

总的看来，数学思想是在不断积累经验和完善学科体系中总结形成的对数学的认识，这种认识具有普遍性和本质性，并且日趋完善。目前，在中学阶段关于数学思想的研究较深一些，而在小学阶段的研究相对较少，并且内容浅显。

2.1.2 数学思想方法

目前许多研究不能把数学思想和数学方法分割开来，因为二者既相互依存，又有各自区别，经常被称之为数学思想方法。

二者的相同之处是都来源于数学知识，并对其进行高度概括；都应用于解决实际问题。数学思想来源于数学知识，是无形的，隐藏在知识背后，贯穿于整个知识体系，它是从大量的知识中总结概括出的思想。在小学阶段，数学思想是使用某些方法时的指导理论，高度高于数学方法，并且指导着方法来解决实际问题。而数学方法是受思想的指导来解决问题的，可以实际操作并且有章可循，更加偏向于实践。其实二者本质相同，但前者是后者的精髓，具有理论指导意义，后者为前者的具体操作方法。总之，二者不可分离。

学生在小学阶段会接触到许多基本思想，新课标要求要在日常教学中渗透多种思想方法，培养学生的数学思想，促进其思维发展。

2.1.3 数形结合思想

数形结合思想其实就是依托图形进行问题思考，学生在小学阶段就会接触到这种思想。数与形是数学两个大的方面，二者关系密切并且可互相转化，数字与图形联系在一起，协助学生的抽象思维和形象思维共同发展，这非常有利于学生解决复杂问题。数形结合多以两种形式体现：以形解数或以数解形。前者就是在碰到相对难以理解、看似复杂的一些关系时，可以用形象的一些图形来表现，用活灵活现的形式展现问题，帮助学生抓住实质性关系。后者则使用数的准确性给予图形一些特殊的含义，使得学生能抓住问题的关键。运用这种思想，可以引导学生在遇到问题没有思路时把问题画出来，把事物量出来，不再是单一思维进行问题的思考，帮助学生突破思维定势，从多角度寻找问题的突破口。数形结合思想不仅帮助没有太多生活经验、无法进行抽象思维的学生将生活问题与自己所学的数学知识联系在一起，也通过数形结合的方式向学生展示难以理解的数学也有自己的学科美，这种方式使得学生能用数学的眼光看待自己身边的事物。借助图形与数字的相互转换，将数学知识联系在一起，培养学生分析、比较事物的能力。

数形结合思想不仅指导着学生如何更好地学习数学，也在很大程度上确保了教师教学的有效性。它能发散学生的思维，使其从多角度进行思考，把复杂问题简单化，增加学生学习兴趣，培养学生的数学素养，培养整体意识和探索精神。教师借助数形结合思想也能使自己的教学更加方便、高效。

2.2 数形结合理论基础

2.2.1 认知表征理论

表征可以理解为某种符号或符号集，它们的作用是用来指代现在不在眼前的实物。表征有内外两种，外部表征更像是一种可以传递某种精神、思想的工具，需要借助某种具体形式而存在，具有外显的特点。外部表征包括数式表征和图形表征。

在数形结合思想当中“数”和“形”属于外部表征，但这两者的表征不同，所以传递的信息也是不同的。“数”为数式表征，它是由多种数学符号构成的，能够传递出更加精细和准确的信息。“形”是图形表征，所以会传递给人类的信息更加直观。相对于小学生来说，他们更容易接收到的是图形表征，这很符合他们的认知发展规律。

其实对于学生学习来讲, 解决数学最大的难处就是一开始的问题表征。小学阶段学生正在由具体形象思维向抽象逻辑思维发展, 但学生使用这种思维解决问题时仍需借助外在形象物体, 这就充分证明了两种表征在学生学习过程中的重要性, 单一的表征不能达到较好的学习效果。利用两种表征的优势进行互补, 借助表象的形象、直观帮助学生更容易理解题目, 可以摘取有效信息, 利用数字的精确、严谨性可以保证题目被正确有效地解决。也正是因为数形结合思想具有两种表征各自的优势, 可以帮助学生从不同角度、不同程度把握问题关键, 快速有效的解决问题。

2.2.2 建构主义学习理论

建构主义主张学生是学习的构建者, 教师不能照本宣科地把知识传授给学生, 学生也不会再进行单纯的模仿。因为学生建构自己知识的过程是有意义的, 是独一无二的。在学习过程中, 新的内容会与学生的认知结构相碰撞, 学生会以自身原有经验作为参考, 对新信息进行选择加工和处理, 进行新知识的构建。在这个过程中, 学生是主角, 教师要按照学生的学习节奏进行合适的引导, 促进学生更进一步的发展。在实际课堂中, 教师应该扮演的是学生高级合伙人的身份。

因此, 数形结合思想在数学学习中就非常实用, 虽然数相对晦涩, 难以理解, 但借助形的直观, 学生能够在教师的适当帮助下自行探索并解决问题。在日常教学中, 教师应多从学生的认知角度和已有经验出发, 借助符合学生认知的表征, 使学生在自我探索中, 将数形结合思想转化为自身理念, 成为解决问题的引导思想。

教师作为学生学习过程中的组织者, 应多从学生的生活实际中发现适合进行引导的教学情境。学生在接触到新的知识时, 会联系自身已有的旧知识来重新调整认知。教师应引导学生在亲自构建和不断体验中加深对数形结合思想的理解, 有利于掌握数与形之间的关系, 对自身的自主学习也有很大的帮助。

2.2.3 皮亚杰认知发展阶段理论

小学教师的知识传授对象为小学生, 小学生的思维发展具有自己的特点, 皮亚杰的认知发展阶段理论对其进行了详细的描述, 为教师在教学中运用数形结合思想提供了很大的理论支持。

皮亚杰的认知发展阶段理论将儿童的思维发展分为两四个阶段, 在小学阶段, 学生主要经历的是第三阶段和第四阶段, 第三阶段对应的是小学的低段和中段, 在此阶段, 儿童的思维已经不再是以自我为中心, 具有可逆性, 但仍然不能脱离形象直观的实物及生活中的经验来思考问题, 不能进行抽象思考。第四阶段对应的是小学的高段, 这个阶段的儿童已经可以进行简单的抽象思维但不是很完善, 这就说明利用数形

结合思想能够化繁为简、化抽象为具体的特点能够在小学阶段很大程度上帮助学生学习数学。

2.3 小学数学中渗透数形结合思想的作用

2.3.1 促进学生对数学语言的认知

当前的小学教学过程中,教师不仅要注重知识的讲解和传授,更要注重对学生各方面能力的培养,如计算能力、自主学习能力、探索能力等。但是从教学实际中来看,学生对于数学的认知存在很大的问题,对于公式生搬硬套、不理解算法和算理,为了改变这种现象,促进学生的学习和发展,数形结合思想能解决这种问题,利用直观有形便于理解的教学方式提高教学效率。

2.3.2 帮助学生对概念有更好的理解

数学概念的理解是影响学生学习的一大难点,对此,教师应创设生动形象、来源于生活实际、易于学生理解的数学问题,引导学生从问题探索转向对概念的理解。从直观的问题中抓住抽象的数学概念。如:每个小朋友买两根铅笔,三个小朋友一块买,那么一共买了多少根铅笔。在这种简单的问题下,借助新进的教学设备,使学生设身处地思考,顺便引出乘法概念就非常的自然了。

2.3.3 帮助学生解决复杂问题

在小学的中高段不光有大量的计算题,还有文字量大、难以理解的应用题目,导致学生不能正确解答问题的因素包括题目抽象、阅读困难,学生很难在字里行间找出题目中存在的真正数量关系,在这种情况下运用数形结合思想中形的直观性去描述数量,可以作图解答,把问题转化的更加形象,易于学生快速抓住问题的实质,找准数量关系,增加学生正确解题的概率。

第三章 数形结合思想在小学数学教学中的应用现状与存在的问题

在新课改中，双基变成了四基，更加重视对学生思想方法的培养，那么相对应的教师的教学理念也要随要求进行改变，教师要重视教学过程中对学生进行思想方法的渗透，本研究设此问卷从教师角度调查教学中运用数形结合思想的具体情况，希望能对教师的教学现状有一定的了解。

3.1 问卷调查的设计与实施

为了了解小学教师应用数形结合思想的真实情况，笔者对 A 市 15 所小学的一线数学教师做了问卷调查。本部分内容包括问卷中问题的设计和实施过程。

3.1.1 研究的问题

问题的设置分为以下几个方面：教师的一般信息、教师对数形结合思想的重要性的认识、教师日常教学中在课型及题型这方面的倾向性、教师在教学内容及教学情境方面的倾向性，教师在渗透数形结合思想时在学段方面的选择及教师对该思想的认识。

3.1.2 实施过程

从 2019 年 8 月份开始，笔者在完成问卷的编写之后，选择对 A 市 15 所小学的数学教师实施问卷调查，问卷总共发放 300 份，回收了 287 份，剔除不完整和无效问卷，剩余有效的有 270 份问卷。小学低段回收的问卷当中有效的为 80 份；中段回收的问卷当中有效为 106 份；高段回收的问卷当中有效的为 84 份。将问卷的数据整理之后，对调查内容进行量化，把各项数据列表，更利于笔者对应用现状进行观察分析。

3.2 数形结合思想在小学数学教学中的应用现状

笔者在对教师所填写的问卷进行分类整理之后，对比数据，大致的了解了这 15 所小学的教师队伍的组成，更对教师对于数形结合思想的认识、教师对该思想重要性的认识及态度、教师在课型及题型、教学方面、选择渗透此思想的学段方面有了很深的了解。

3.2.1 调查对象的基本信息

笔者选择 A 市办学时间较长的 15 所小学，对在这 15 所小学任教的一线数学教师进行问卷调查研究，旨在了解数形结合思想在 A 市学校的应用现状。

表 3.1 男女比例

基本情况	选项	百分比
性别	男	11.11%
	女	88.89%

由表 3.1 可知，从男女性别对比，在小学教育阶段，男数学教师占 11.11%，而女教师占 88.89%，女教师不但所占比例较大，甚至是男教师的八倍之多。

表 3.2 学历比例

学历	百分比
中专	0%
大专	63.7%
本科	25.19%
研究生	11.11%

从表 3.2 学历比例来观察，其中有 11.11% 的教师是研究生，有 25.19% 的教师是本科生，剩下的 63.7% 为大专生。学历分布不均匀，大专生人数较多，研究生人数相当少。

表 3.3 各年龄段教师在不同学段中所占的比例

年 龄 \ 学段	低段	中段	高段	人数	所占百分比
20-30 岁	62.5%	42.25%	25%	116	42.92%
31-40 岁	21.25%	28.30%	64.29%	101	37.40%
41-50 岁	8.75%	18.91%	10.71%	37	13.70%
51-60 岁	7.5%	9.44%	0%	16	5.98%

在表 3.3 中，在年龄总体分布上，20-30 岁的小学数学教师占 42.92%，30-40 岁的教师占 37.40%，40-50 岁的教师占 13.70%，50-60 岁的教师所占百分比更少。可见小学教师越来越年轻化，年轻教师是小学教师的主力军。

从每个年龄段的教师在不同学段上所占的比例来看,20-30岁这个年龄段的小学老师在低段、中段、高段中各自所占的比例分别为62.5%、42.25%、25%,所占的比例却随着年级的增加而不断减少,并且观察4个年龄段教师的人数在低段中所占的比例,我们可以得知小学20-30岁的老师在低段的比例较大,主要承担着低段的教学任务,并随着学段的增加而比例逐步减少。31-40岁这个年龄段的小学老师在低段、中段、高段中各自所占的比例分别为37.40%、28.30%、64.29%,由此可看出31-40岁此年龄段的教师主要承担着的是高段教学的任务,并且对比其他年龄段教师在高段的比例可知31-40岁的教师应该是高段的主干力量。41-50岁这个年龄段的小学老师在低段、中段、高段中各自所占的比例分别为13.70%、8.75%、10.71%,此年龄段的教师在各个学段的所占比例相差不大。51-60岁这个年龄段的小学老师在低段、中段、高段中各自所占的比例分别为7.5%、9.44%、0%,由此看来,50-60岁的教师基本不承担高段的教学任务。

总体看来,在小学教师的整个教师队伍当中,20-30岁这个年龄段的教师人数较多,大多工作时间不久,教学经验相对来说不够丰富,主要承担着低段年级的教学任务,31-40岁这个年龄段的教师精力比较充沛,有了一定的教学经验主要承担高段的教学任务,51-60岁这个年龄段的教师基本不承担高段的教学任务。

3.2.2 教师对数形结合思想重要性的认识及态度

在这个方面的问题有:教师自身认为这种思想对于学生进行数学学习是否重要、教师是否经常在课堂上提到“数形结合”思想这一专业术语、在课堂上是否经常使用这一思想,对于学生在做作业过程中使用数形结合思想的态度。笔者把调查的数据进行了整理,得出以下结果。

表 3.4 教师认为数形结合思想对于小学生的数学学习是否重要

选项	非常重要	重要	一般	不太重要	完全不重要
百分比	33%	52%	15%	0%	0%

从表 3.4 中可以看出,有 33%的小学数学教师认为数形结合思想对于小学生的数学学习非常重要,有 52%的人认为重要,有 15%的人认为一般,其他两项的选择人数所占为零,说明大多数老师都认为数形结合思想重要,但仍有人没有意识到数形结合思想对学生学习的重要性。

表 3.5 教师是否经常在课堂上提到“数形结合”思想这一专业术语

选项	从来没有	偶尔几次	较多	频繁
百分比	7%	45%	36%	12%

从表 3.5 在课堂上经常提到“数形结合”这一专业术语的选项来看, 仅有 7% 的教师在教学过程中从来不提到数形结合思想, 但是较多提到和频繁提到的人数还不到总人数的一半, 这说明一些教师对这种思想有了解, 但了解程度不够。

表 3.6 教师是否经常在课堂上应用“数形结合”思想

选项	从来没有	偶尔几次	较多	频繁
百分比	4%	28%	54%	14%

从表 3.6 教师是否经常在课堂上应用数形结合思想的情况来看, 有 96% 的教师在课堂上应用过数形结合思想, 只有 4% 的教师在教学过程中从来不使用数形结合思想, 应用程度较高的教师达到了 68%, 还有三分之一左右的人应用不多, 说明教师对这种思想方法的应用意识不强, 重视度有待提高, 也说明一些教师对此思想的掌握程度较差, 不能熟练使用。

表 3.7 教师对于学生在做作业过程中使用数形结合思想的态度

态度	鼓励	无所谓	很排斥
百分比	85%	15%	0%

在表 3.7 中教师对于学生在做作业过程中使用数形结合思想的态度这个问题呈现出来的选项来看, 有 15% 的教师认为无所谓, 其余教师都持支持态度, 这与有 15% 教师人为数形结合思想对小学生的数学学习重要性一般相符合。

3.2.3 教师在课型和题型上的倾向性

本部分调查的内容是教师在哪种类型的课堂上经常应用数形结合思想和更鼓励学生在哪类题型上使用数形结合思想。笔者把调查的结果用表格展现出来。

表 3.8 教师在不同类型的课堂上经常应用数形结合思想的情况

选项	新授课	习题课	复习课	很少应用
百分比	43%	21%	30%	6%

通过调查发现, 表 3.8 显示有 43% 的教师经常在新授课上应用数形结合思想, 有 21% 的教师在习题课上应用数形结合思想, 有 30% 的教师在复习课上应用数形结合思想。很少应用数形结合思想的教师比例占到了 6%。可以看出教师在新授课、习题课、

复习课上提到数形结合思想的比例相差不多, 大致为 4:2:3, 说明教师在课型上的选择比较合理。

表 3.9 教师在不同题型上经常应用数形结合思想的情况

选项	填空题	选择题	判断题	计算题	操作题	解决问题
百分比	3%	2%	5%	0%	20%	70%

如表 3.9, 在教师鼓励学生在哪类题型中使用数形结合思想这个问题上, 教师人数在填空题、选择题、判断题、计算题、操作题、解决问题这六项中的占比分别为 3%、2%、5%、0%、20%、70%。由此得出, 教师更偏向于学生在解决问题这种题型上使用这种思想。

从调查的数据来看, 教师在各类课型上的选择相差不是太多, 分配相对合理, 教师充分利用新授课对学生传授数形结合思想, 在习题课和复习课上及时复习这一思想的使用, 这为学生以后的学习有很大的帮助, 遵循了从认识到理解到领悟到熟练应用的认知规律, 使得学生能充分掌握并使用这一思想, 达到举一反三的效果。在众多题型当中, 教师更鼓励学生在解决问题这个题型上使用数形结合思想, 因为解决问题这类题型更多的是对学生的能力进行综合考察, 教师人数在解决问题这个选项上的比例较多是比较正常的, 但教师队伍也忽略了数形结合思想对于学生解决其他类型的题目也有很大的帮助。

3.2.4 教师在教学内容方面的选择

表 3.10 教师在四大领域的倾向性

选项	数与代数	图形与几何	统计与概率	综合与实践
百分比	25%	59%	6%	10%

“数与代数”、“图形与几何”两大领域是小学数学教材中两大部分, 本部分调查的内容是教师认为在小学数学四大领域中的哪个领域更适合使用数形结合思想。在表 3.10 中教师认为在四大领域当中适合使用数形结合思想的比例分别为 25%、59%、6%、10%。显而易见, 教师们在四大领域上的选择相差很多。

3.2.5 教师在教学情境方面的选择

表 3.11 教师在不同教学情境下使用数形结合思想的情况

选项	集体授课	个别辅导	学困生辅导	社团活动
百分比	34%	19%	22%	25%

本部分问题是想调查教师更倾向于在哪种教学情境下使用数形结合思想，通过表 3.11 展示每个选项的百分比，结果非常清晰。

如表 3.11 所示，在不同的教学情境中，选择集体授课的教师达到了 34%，更偏向于在个别辅导中向学生进行渗透数形结合思想的教师占比 19%，倾向于在对学困生进行辅导时使用数形结合思想的教师有 22%，还有 25% 的教师在进行数学社团活动时使用数形结合思想。

数形结合思想在集体授课、个别辅导、学困生辅导、数学社团活动这四种教学情境下的使用比例相差不多，说明数形结合思想能适用于多种类型的教学情境。传统的班级授课制的优势就是使得教学效率快速提高，在这种情境下，更利于数形结合思想的对小学生的渗透。

随着素质教育的推广和新课改的到来，社团活动发展地非常迅速。在数学社团活动中，数形结合思想的使用比例也较高，正是由于数形结合思想自身的优势使得小学生在数学社团活动中更容易去体会数学知识的奥妙。数形结合思想在个别辅导和学困生的辅导方面的优势也显现出来，利用数形结合思想使得复杂的问题简单化，能帮助学习并不是很轻松的学生更好地学习数学。

3.2.6 教师渗透数形结合思想时在学段上的选择性

表 3.12 教师认为应该在小学哪个阶段进行数形结合思想的渗透

选项	低段	中段	高段
百分比	8%	22%	70%

在表 3.12 中，可以看到大多数教师认为在小学的高段对学生渗透数形结合思想更好，选择小学低段的仅有 8%，选择中段的刚刚超过 20%，从中看出教师更倾向于渗透的学段是高段。

3.2.7 教师对“数形结合思想”的认识

在对教师填写的问卷进行认真整理之后，在此基础上访谈了许多小学教师，笔者发现教师对数形结合思想的认识有相同之处，就是这种思想对于小学生学习数学有很大的帮助。不同之处有几个方面：一是一部分人认为“数”代表的就是“数与代数”，

“形”就单纯代表的是“几何图形”，“数形结合”就是“数”与“图形”的结合，应用在小学“数与代数”和“图形与几何”这两大领域，在其他领域并不涉及；有的教师认为数形结合思想是借助于有形的“几何图形”去解决数学问题，从而抓住问题的本质“数”；有一部分教师认为“数形结合”思想是想通过“数”的准确性来表达“形”的具体性，用“形”的直观性来展现“数”的准确性，两者相结合，能够帮助学生更好的进行数学学习，理解数学的性质。

而任教五六年级的教师体会更深刻一些，他们的看法是“数”不单纯代表“数与代数”，“形”不仅仅只代表“几何图形”。他们认为“数”与“形”代表两个大的方面，既对立又统一，“数”代表的是数量关系，而线段图、坐标、统计图等等都属于“形”的范畴，两者相辅相成，相互联系，借助“形”这个有形的工具去解决无形的数量关系。

由此看来小学数学教师对“数形结合”思想的理解各不相同，一部分人对此理解不深刻，并且较为片面。

3.3 数形结合思想在小学数学教学中存在的问题

3.3.1 教师对数形结合思想的重视度不够

从调查的结果来看，在调查的教师当中有15%的人认为这种思想对学生的学习起到的作用一般，只有三分之一的教师认为这种思想对学生的数学学习非常重要，这可见教师并不是非常重视这种思想。在课堂上较多提到和频繁提到数形结合思想的人数还不到总人数的一半，甚至还有一些人从来没有提到过这一思想，还有三分之一左右的人应用数形结合思想的次数不多，这足以说明教师对数形结合思想虽有了解，但了解不够系统化，重视度不够，不能灵活地在教学中使用它来解决问题，可见数形结合思想在教师群体中并未得到非常广泛的应用。因此推断，它还不是教师常用的数学思想之一。教师若是认为数形结合思想对数学学习比较重要，肯定会在言语中经常提到、在教学过程中应用这一思想，并引导学生在在学习过程中试着使用这种思想解题。有15%的教师对于学生在做作业过程使用这种思想的态度是“无所谓”，说明有一小部分教师并不在乎学生在解题过程中使用什么方法进行解题，不注重培养学生的数形思维。

3.3.2 教师在教学内容选择上存在偏差

在四大领域中，超过一半的教师认为图形与几何领域更适合渗透数形结合思想，在其他领域所占的比例不多，尤其在“统计与概率”领域中的比例仅占6%。经

过翻看 A 地区所用教材发现,以形助数的内容在小学教材中的体现要远多于以数解形的内容,除图形与几何领域外的其他领域也有较多内容可以使用数形结合思想,统计与概率领域、综合与实践领域都离不开这种思想。虽然“统计与概率”在小学阶段的课本内容中所占的比例较小,但这一领域的内容非常需要借助这种思想来帮助学生进行学习,比如统计图和统计表都是将“数”与“形”紧密联系在了一起。可见教师群体对小学阶段的教材没有整体的把握,不够了解教材的编排,仅凭自我感觉对这种思想进行了字面理解。教师认为在图形与几何领域更适合渗透数形结合思想,很有可能是受到初中和高中教育的影响。

3.3.3 教师选择对学生进行初步渗透的学段太高

在调查中发现,70%的教师认为应该在小学的高段对小学生进行数形结合思想的渗透。小学生的抽象逻辑思维发展还不完全,对于知识的学习需要教师反复的讲解和自身多次练习,并且要与以前所学的知识进行联系。学生学习较难知识时容易遗忘,需要在一次又一次的曲折反复中理解知识,并通过实际应用才能熟练使用,这都需要大量的时间让小学生去消化。小学生学习某种数学思想方法时,需要进行大量的亲身实践来体会这一思想的精髓之处,而数形结合思想对于小学生来说稍微有些难度,不能在短时间过程中掌握。这种思想在小学低段的数学学习中就已经体现出来,对这种思想方法的学习应随着学生知识的积累和体会而逐渐深入。

在访谈中发现,许多学校在小学的六年级上学期就已经进行完成了小学阶段课本内容的学习,所以在小学的高段只有三个学期进行课本上内容的学习。剩下的一个学期学校组织学生进行整体大复习,并且学生忙于各大中学的小升初考试。那个时候的学生和教师更注重的是学生分数的提高,他们在研究各个学校的小升初试卷上花费大量时间,针对试卷中的题型进行专题讲解,绝大多数教师不再关注学生对于一些知识的系统理解。如果在小学的高段才对学生进行数形结合思想的渗透,学生没有时间去深入体会此思想,另外这种思想本身难以理解,效果只会适得其反。

小学阶段的数学学习并非一蹴而就,综合以上原因,教师在小学高段才对学生渗透数形结合思想是一种忽略学生认知规律的做法。

3.3.4 教师对数形结合思想存在片面认识

有一部分教师对数形结合思想的了解比较浅显,多停留在字面意思。这些教师没有深刻理解该思想的内涵,对“数”与“形”的掌握非常不准确,想当然地将“数”和“数与代数”等同对待,而认为“形”就是“图形与几何”的代表。他们对数形结

合思想精髓没有牢牢把握,在对其认识上存在很大问题,而教师自身并未意识到问题所在,这就使得教师在小学数学教学的过程中存在很多困难。

在调查的结果中还反映出任教不同学段的教师对数形结合思想的理解程度不同。这反映在学生的学习上,可能就会出现学生对这种思想的理解较浅显或者出现错误理解的情况,不利于数形结合思想在学生整个小学学习阶段的衔接,也不利于学生的学习。

3.3.5 教师不能在课堂上自如的运用数形结合思想

在访谈中,笔者提问了几个问题,如下。

问:您在数学教学中渗透数形结合思想时是否应用自如呢?为什么呢?

教师:不是。因为我自身教龄不长,关于教学方面的经验就比较少,能灵活掌握课堂的教学进度和节奏就不容易,再加上从理论上了解到数形结合思想时一回事,当你实际教学时应用这种思想又是另外一回事。我感觉我不知如何在教学中使用数形结合思想有一部分原因是来自没有很多可以参考的教学案例,大家不知道怎样在教学的各个环节去渗透,可能有时候觉得运用这种思想帮助学生更容易理解,但在实际教学中却把握不好节奏。

从以上访谈中可以看出,教师在教学实际中存在较大的障碍,不能在教学中自如的运用数形结合思想。笔者在小学工作的这段时间里也听取了大量的、不同年级的数学课,在旁听这么多节课的过程中,发现了许多数学教师在教学中的问题。一些教师为了运用数形结合思想而教学,导致课堂非常死板,生硬地引领着学生朝着自己的讲课思路去思考,整节课非常失败。教师对于课堂上出现的可以预料到的问题的解决做的不好,不能自如地掌握课堂节奏。有些教师的教学过程非常完整,教学流程顺畅,但在将这种方法介绍给学生的这个环节无法深入浅出,不能掌握将这种思想渗透给不同学段学生的程度。

第四章 数形结合思想在小学数学教学中应用现状的反思

通过调查发现, 小学数学教师在教学中使用数形结合思想上存在诸多问题, 归其原因理论层面上的没有相关思想方法的指导和教师本身对其思想认识不足。笔者认为应该具体问题具体分析, 才能更好的找到相应的对策。

4.1 学校没有对教师做出明确要求和具体指导

在与教师的访谈中, 笔者问了几个问题:

问: 您所在的学校有没有经常举行有关数形结合思想的讲座或者派教师去其他学校听相关讲座?

教师: 我们学校没有举行过, 也没派教师出去听过这种讲座。

问: 那在每年每个学期的开始, 学校领导或者学科带头人等有没有要求教师对课本内容中适合采用数形结合思想的章节进行梳理?

教师: 那倒没有, 多数是一个年级的老师在学期的最开始针对所教年级的课本安排教学进度, 没有特别整理过哪些内容跟数形结合思想有关。

问: 在学科教研时, 大家是怎样的进行的, 有没有提到过数形结合思想?

教师: 基本上课本内容不怎么进行教研, 教师们都是自己教自己的, 毕竟学校主要看的是教师的教学成绩, 教研一般都是在听完某个老师的课之后, 大家在一起评课, 经验较多的教师经常会介绍自己在某课堂上使用的数学思想是什么, 会提及数形结合思想, 其他年轻一点或者说经验少一点的教师就提到的少一点了。

学校物质和精神上的支持是确保教育理念得以推行的重要因素。关于数形结合思想, 在笔者所调查的 15 所小学中没有一所学校在教学过程中做出过相关要求, 这就导致教师的教学活动没有相关方面的目标。学校一味注重成绩, 忽视学生学习过程, 重视教师的教学业绩, 忽视教师素质的培养, 也没有对教师的其他方面进行考察。究其原因, 一是学校对该思想没有足够的重视, 几乎没有开展相关理念的培训或者讲座, 完全靠教师队伍自身艰难的向前摸索, 也没有组织教师团体进行相关的教研。二是虽然多数教师都认为数形结合思想对小学生的数学学习较为重要, 但学校没有在此方面的硬性要求, 没有为教师营造在教学中运用数形结合思想的环境, 就会导致教师在教学中往往凭借自身的知识经验向学生传授此思想, 教学质量很难得到保证。

4.2 教师无法挖掘出教材中能应用数形结合思想的内容

在访谈中, 笔者询问了教师几个问题,

问：您整理过自己所教的年级课本中关于数形结合思想的内容吗？

教师：没有。

问：能说一下什么原因吗？

教师：我当教师的时间并没有很长，对课本的理解不是很深，整理有些困难，这些事一般都是教毕业班或者五六年级的教师经常干的事。

许多教师很坦白地表示自己没有整理过所教年级课本中关于数形结合思想的内容。数据显示，教师在教学内容的选择性上有很大的偏差，这跟教师群体中年轻教师居多有一定的关系。在小学阶段，年轻教师较多，而年轻教师又主要承担着小学低段的教学任务。通过访谈多个教师，笔者了解到很多年轻教师明确表示自己任教年数不长，没有带过一轮学生，也没有任教过小学高段，认为自己没有必要去研究课本的编排，也不必去整理数形结合思想在数学课本中的分布，所以对四大领域中各部分内容在教材当中的分布不清楚，自己在教学过程中只能是在教这部分内容时联系到下一册的内容，不能将各个年级之间的教学内容做好密切连接，没能为学生在后续相关内容的学习中做好铺垫，无法将数形结合思想贯穿起来。

4.3 教师不了解学生的思维发展规律和学习规律

儿童的思维发展大致分为四个阶段，在小学主要经历的是具体运算阶段和形式运算阶段，处在低年级的学生尚不能脱离实物进行逻辑思考，所以低段教师要用实物举例辅助教学，而五六年级的学生开始进入形式运算阶段，在这个年龄段学生的头脑中，形式和内容可以分开，但抽象思维并没有发展完全，在学习时仍然需要借助具体形象的物体。在调查中发现有 70% 的教师认为在小学高段开始对学生进行数形结合思想的渗透较好，这说明教师不了解儿童的思维发展特点，没有将其与教学实际相联系，没有意识到在小学的低段也需借助这种思想来帮助学生学习的数学。教师在低段对学生渗透数形结合思想，不仅能展示出数形结合思想的优势，帮助学生更加深刻理解数与形的关系，促进数学知识的沟通，还会促进学生数学思维的快速发展。

4.4 教师队伍没有形成对数形结合思想全面认识

在访谈中，笔者向教师提问了几个问题：

问：您现在所在的学校，教师们都是什么学历？

教师：什么学历都有，从专科到研究生都有。

问：入职之后，学校有没有提出让愿意进修的教师去进修或者派一些教师外出进行学习？

教师：没有，进修的话肯定是要教师自己承担费用的，而且学校并不重视这种事情，反而觉得学历太高会导致教师队伍不稳定，会换工作之类的。

问：您在没当教师之前，对数形结合思想了解有多少呢？

教师：了解不多，像一些数学专业的师范生在大学期间会学习到相关理论、概念，教师也会给他们展示一些渗透数形结合思想的案例等，有一些学校还会以作业的方式要求大学生每人上一节应用到数形结合思想的数学课，那么其他专业对这方面的了解就没多少了。我就不是学习数学专业的，对这种思想的系统了解不会有多少。

在调查数据中显示教师队伍中有 63.7% 的人是专科学历，经过访谈不同学校的不同领导和教师发现，大多数学校招聘小学教师的学历要求并不高，也不要求必须是相对应的专业。在这些专科学历的教师当中有些人并不是学习教育出身，显然教师关于数学专业知识的储备不够，走出大学校门之后，并没有进行教育相关方面的自我提升。虽然经过在工作岗位上几年时间的打磨，一些非科班毕业的教师增长了教育能力，也从几年的实际教学中认识到数形结合思想对小学生学习数学很重要，却不能详细说出数形结合思想的内涵，优势等，这就符合了当地大的教育风气，唯教学成绩论。而那些数学专业或者师范专业毕业的教师虽然在大学期间学习过数学方面的一些理论与思想，但是步入工作后，还是要将这种思想结合小学阶段学生的学习特点和教学实际，认真分析小学教材与这种思想的联系，才能使用这种思想。

4.5 教师缺乏渗透数形结合思想的教学经验

数形结合思想渗透经验匮乏来自两大方面。一是教师自身直接经验的匮乏，从调查数据显示 20-30 岁的青年教师是教师队伍的主力军，占到 42.92%，青年教师自身存在较大的问题就是数学专业知识匮乏，教学实战经验不够丰富，能力欠佳，缺乏对数形结合思想在教学中的更多切身体会。有些教师对此思想理解不透彻，重视程度不够，在教学中会时常会忘记向学生渗透这种思想；也有些教师使用不当，教学缺乏针对性，更不能游刃有余地在四大领域中使用这种思想进行教学。二是先前对数形结合思想的研究程度不够深入，导致教师缺乏间接经验，如没有渗透数形结合思想的各种课例的演示、指导，教师虽想在自身的教学中使用这种思想，却无可参考的合适案例，导致常常在教学中渗透数形结合思想的方法不得当。

第五章 小学数学中应用数形结合思想的改进策略及案例

学生对于数学思想的学习不是在短时间内能够完成的,在很大程度上还是需要教师在教学中作出改变来促进学生的发展。针对教师在教学中运用数形结合思想并不乐观的现状,本研究提出了相应的改进策略和案例,希望能对小学数学教学起到促进作用。

5.1 增强教育指导,转变教师观念

教师队伍的质量严重影响着学生的学习发展,针对研究中发现的小学教师队伍中教师学历不高、自身学科素质不强、专业能力不过硬、教育观念落后的现象,学校应积极组织关于数学的讲座、数学研讨会等,加强教师对先进教育理念的了解,增强教师头脑中的知识储备,更新教学观念,提高知识水平,更加重视数学思想在数学中的地位,引导教师在教学过程中改变自己的教育行为。

在 A 市新天地小学中,学校固定每星期开数学研讨会,全体数学教师都要参加。每次在会议中都会由学科带头人带领教师们学习一些文字材料和视频资料,让教师深入了解新课改中的一些内容,了解数形结合思想的概念、内涵、意义、作用和教学策略等,转变应试教育下教师头脑中的一些落后观念,引导教师重视在教学过程中对学生培养数学思想的意识。学校也鼓励一些积极、上进的教师利用寒暑假时间进行继续教育学习,来增强自身关于数学领域的专业知识,让教师用丰富的理论知识来武装自己。除此之外,学校还经常派一些教师参加市里组织的、到一些名校参观学习的活动,听取他人关于数形结合思想方面教学案例,教师回校之后向大家做学习汇报,进行示范,并起到一种辐射作用,引导教师队伍在教学过程中不断重新审视自己的教育行为,增强教师对数形结合思想的全方位理解。

5.2 熟悉课本编排,把握数形结合思想

小学数学教材的编排看似杂乱无章,其实内容是由简到难、螺旋上升。教师的教学要立足于教材,教师只有熟悉教材中的内容,才能把握好课程的重难点,才能让学生学习融会贯通。面对学校中年轻教师较多,教师不梳理教材、不熟悉教材,更不了解教材哪些部分蕴含着数形结合思想的问题,学校要定期组织各年级教研会、全年级教研会。这样的做法可以帮助年轻教师更容易把握课本内容、熟悉教材,掌握整个小学阶段的知识框架,了解数形结合思想在小学课本中的分布。

在 A 市一些小学中采取了这样的做法，在每学年的开始，各年级组长组织本年级的教师将该年级的课本内容进行梳理，按照四大领域挑选出适合渗透数形结合思想的内容，列成表格。然后各年级相互交流汇总，将一至六年级整理的内容联系起来，大家集体教研，确定总体教学目标和每年级的教学目标，形成表格。每年级确定渗透数形结合思想的程度，各年级之间协商，做好各个年级之间渗透数形结合思想的衔接工作，保证学生在小学阶段对数形结合思想的体会逐步深入，有一个整体的认识。在具体的每年级实际教学中，涉及到每章每节甚至每节课中关于数形结合思想方面应达到的教学目标由各年级教学组长确定。

5.3 按照学生认知规律，进行渗透教学

数形结合思想可以使得抽象问题变得简单，符合小学生的认知特点。在实际教学中，教师的教学不能一蹴而就，数形结合思想本身也有一定难度，这种思想方法并不是一下就能掌握的，而是学生要在慢慢理解、实际操作、反复使用的过程中慢慢掌握的，教师要将这种思想的传授渗透于整个小学的教学过程当中。

随着年龄的增长，学生的认知不断变化，思维快速发展，教材所提供的内容看似不断变化，实则紧密相连，这就要求教师应该熟悉教材，做到为学生的发展奠定基础，又提供足够的发展空间。在小学数学低段教学中，可以增加相关课程的讲解，由于概念的抽象与概括性，教学时要向学生提供大量感性材料，按照学生思维发展的特点，遵循先形后数的认知规律，引导学生观察图形位置的变化。在教学过程当中，教师应培养学生用图来表达数量关系的习惯，使数量关系相对具体，不断向学生渗透数形结合思想。随着时间的推移，数形结合思想的内涵也会随着学生所学知识的不断增加而逐渐丰富，到了小学的中高段，数形结合思想联系比较紧密，学生的理解也会和更加深刻。

5.4 增强教师理论学习，提高思想水平

教师的任务是传道授业，教师是知识的传授者，要是教师自身都对数形结合思想不知道、不了解，甚至存在片面、或错误的理解，那么教学过程无法有保障地进行。教师应丰富自己对数形结合思想的认识，多浏览关于数学思想的相关书籍，了解阅读教育界或者数学界的著作，及时关注数形结合思想的相关最新动态及研究成果，使自己在头脑中形成对数形结合思想的系统化认知，深深地把这种思想内化为自身的教育理念，这样才有可能将这种数学思想应用到自己的课堂教学。

在 A 市一些新建学校,为提高数学教师的专业知识水平,学校为教师购买了一些关于数学领域的教学书籍,为教师的学习提供了资料。学校鼓励教师能够制定读书计划,广泛阅读关于数形结合思想的教育著作和相关期刊,多吸取这方面的相关知识,从其概念、内涵、作用、教育功能,教学策略等方面有一个深入的了解,更要重视这种思想对学生学习的影响。在此过程中教师可以将自己的读书体会以文字的形式记录下来,增强理论知识的储备。学校也组织了读书交流会,在这项活动中,教师可以将近期自己读过的关于小学中如何运用数形结合思想的书籍推荐给他人,来增进教师队伍对于数形结合思想的认识交流,有利于教师将数形结合思想应用于自己的教学实践当中。

5.5 丰富教师教学经验,提高课堂教学效率

教师队伍越来越年轻化,许多年轻教师缺乏教学经验,更是缺乏在课堂中自如运用数形结合思想的经验。学校应多组织听青年教师入职培训、师徒自由结对活动,增加教师的教学经验;也可以定期进行听评课,多观摩不同学校的一些优秀教师的课堂教学,要求教师写听课记录、听课反思,课后一起评课;教师多聚在一起交流经验,分享自己在运用数形结合思想的困难,以此来丰富教师对不同课型的体会,拓宽自己的教学思路,增加实际教学经验。

在新天地小学的教师队伍中,每个年级大约只有两三个教龄较长的数学教师,其他数学教师的教龄都非常短,针对这一现象,学校想尽办法来促进教师的成长,在多方面增加教师的教学经验,保证课堂教学高水平、高质量的进行。

第一个是组织拜师活动,每年由于教师的流动,学校都会招新教师,在每一学年第一个学期的开始,学校要求年级组长组织师徒结对、以老带新的活动,拜完师父之后,入职三年以下的教师至少每个星期听师父二节课的教学,新教师必须听够老教师的四节课时,这就为新教师增加数学课堂的教学经验提供了保证;第二个是每年级中教师的公开课,在每星期内选固定的一天进行关于数形结合思想的公开课展示,每个教师轮着来,在听公开课的过程中,听课教师要做好听课记录,课后进行集体教研,首先由教师自评,然后由其他教师评价,最后组长进行总结,并提出该堂课教师在教学过程中的优缺点,进行充分的点评,此项活动使得教师可以从多人身上吸取教学经验,促进自己发展;第三个是年级大教研,学校要求每星期在固定的时间举行年级大教研,总共时长为两节课,一般第一节课为某一年级的教研组长或老教师的关于数形结合思想的公开课,每节课都尽量选择不同的领域,第二节课为在不同年级中选取几

名老教师和年轻教师对此公开课进行评价或说出自己从该节课中得到的收获,这就为年轻教师在进行不同年级中的不同课型提供了参考。

还有一些财力物力比较雄厚的学校在每年的五月份举行教学活动月,教学活动月中的几项活动是组织小升初试题大赛、微课大赛、说课大赛,目的就是督促教师不断增强自身素质,增长教学经验。试题大赛就是让全校的数学教师都去做小升初试题,试题由学科带头人编制,在参考各个省份小升初试题的基础上选择经典的、有价值的题目进行改编。微课大赛、说课大赛由各年级组织,题目由教学组长制定,教师抽签选择题目,根据打分成绩评出前三名。这些活动对提高教师的教学有很大的帮助,也在一定程度上丰富了教师的教学经验,让教师保持活到老、学到老的心态。

一些办学时间较长的学校实行跟班走的教学制度,确定好每个年级的教师队伍之后,这些教师一直跟着学生升级,教完一轮之后再重新在一年级开始任教。这样的做法既使一些年轻教师得到了历练,在不断跟随学生升级的过程中丰富这些教师的教学经验,增强教学能力,使这些教师对小学阶段的教学有一个总体性的了解,熟悉如何在小学阶段做好数形结合思想的衔接工作,也能避免出现学校骨干教师青黄不接的局面。

结语

数学思想是数学的精髓所在，数形结合思想是小学阶段常用的思想之一，伴随新课程的脚步，数形结合思想在教学中的地位越来越高。学习数学，重在培养学生的思维能力。

在实际调查中发现，小学很多数学教师都认识到数形结合思想的重要性，但尚未普及。要想让一线教师很自然、很普遍地将这一思想运用于教学，我们还要付出巨大努力。

由于个人经历有限，受到许多因素的影响，本研究有以下缺点：第一，由于小学生的认知水平和理解能力有限，并没有让学生填写问卷，所以调查的结果会比较片面。第二，笔者将数学中的思想分开讨论，但其实数学中的各种思想方法有联系的，所以研究比较浅显。但是我会在今后的学习与工作中继续搜集相关研究的资料，尽力完善本论文的不足之处。

总之，在研究过程中，经历诸多困难，但体会很多，吸取了不少经验教训。作为一名数学教师，要想把教学搞好并不容易，为了学生们的发展，我应该继续努力，提高自身，持续关注相关研究的进展。

参考文献

(一)期刊类

- [1]钟志华. 数学思想方法的理解探索. 教学与管理, 2009, 10, 43-46.
- [2]林青. 重构教学站位彰显数与形的教学价值. 教学与管理, 2019, 20, 31-33.
- [3]雷会荣. 浅谈数学思想在极限教学中的渗透. 教育探索, 2011, 12, 58-59.
- [4]蒋汝娥, 段安阳. 数形结合在低年级数学教学中的运用. 教学与管理, 2011, 29, 41-43.
- [5]丁杭纓. 给学生一个立体的“数学”——例谈“数形结合”. 人民教育, 2010, 07, 39-42.
- [6]李铁安, 宋乃庆. 高中解析几何教学策略——数学史的视角. 数学教育学报, 2007, 02, 90-94.
- [7]黄继蓉, 陈光喜, 黄文韬. 多媒体技术与数学“数形结合”教学. 数学教育学报, 2009, 02, 76-78.
- [8]郭立昌. 浅谈加强数学思想方法教学的途径. 数学通报, 1992, 06, 3-5.
- [9]王守民. 数学思想方法在生物教学中的应用. 教学与管理, 2017, 04, 73-74.
- [10]林智. 数形结合思想在小学数学教学中的应用. 教学与管理, 2017, 29, 43-46.
- [11]李伟. 高水平数学教学到底该教什么. 数学教育学报, 2014, 06, 31-35.
- [12]朱立明, 马云鹏, 韩继伟, 王久成. 高一学生单调函数概念认知水平研究. 数学教育学报, 2015, 04, 61-64.
- [13]魏芳. 数形结合, 让数学学习更有意义. 教学与管理, 2012, 32, 33-34.
- [14]陈玉娟. 数形结合思想贵在“结合”——一类问题错解引发的思考. 数学通报, 2012, 10, 38-50.
- [15]李娜娜. 对数形结合教学方法的探究. 内蒙古师大学报, 2013, 04, 141-143.
- [16]江碧侑. “数形结合”思想在小学数学教学中应用的研究. 新课程(小学), 2013, 12, 108-109.
- [17]吕国市. 动手操作, 体验过程——浅谈数形结合数学思想在课堂教学中的应用. 数学学习与研究, 2014, 10, 103-104.
- [18]吴微. 小学低段数学教学中“数形结合”的应用探析. 数学学习与研究, 2014, 16, 135-136.
- [19]杨文娣. 数形结合在小学数学中的应用. 课程教育研究, 2014, 29, 148-149.

- [20]刘玉桂. 浅谈数形结合在小学数学教学中的应用. 新课程学习(下), 2013, 08, 64-65.
- [21]史宁中. 数学的基本思想. 数学通报, 2012, 1, 1-3.
- [22]徐文彬. 数形结合思想的历史发展、思维意蕴与教学价值. 小学数学教育, 2019, 10, 3-5.
- [23]梁秀娟, 蒋建华. 浅谈数形结合思想在小学数学教学中的应用. 课程教育研究, 2013, 28, 119-120.
- [24]孙如丰. 小学数学教学中“数形结合”的策略. 新课程学习(小学), 2009, 04, 126-127.
- [25]刘伟. 小学数学“数形结合”思想方法在教材中的渗透. 新课程学习(基础教育), 2010, 08, 93-94.
- [26]袁艳梅. 数形结合思想在小学数学教学中的渗透. 中小学教学研究, 2011, 03, 21-22.
- [27]徐超巧. 浅析如何在小学数学教学中渗透数形结合的思想. 新课程(教研), 2011, 08, 91-92.
- [28]叶红专. 谈谈数形结合思想在数学教学中的应用——长方形、正方形周长练习课的教学片断与反思. 新课程(教研), 2011, 11, 54-55.
- [29]范凌红. 数形结合思想在小学数学教学中的实践研究. 课程教育研究, 2019, 28, 138-139.
- [30]刘旭东. 小学数学渗透数形结合思想“四部曲”. 课程教育研究, 2019, 03, 172-173.
- [31]王美燕. 小学低年级数学教学中数形结合思想的渗透. 新课程学习(上), 2019, 01, 58-59.
- [32]余文莉. 新旧教材分析对比, 理解“数形结合”数学思想——谈小学数学新版教材“数形结合”思想的渗透. 新课程(上), 2019, 01, 23-24.
- [33]罗太平. 数形结合思想在高中数学教学中的应用. 数学学习与研究, 2019, 13, 44-45.
- [34]李凤云. “数形结合”在小学低段数学教学中的应用. 课程教育研究, 2019, 24, 156-157.
- [35]朱雪峰. 浅析“数形结合”思想在小学数学教学中的运用. 新课程(上), 2014, 10, 128-129.

- [36]陈蕾. 让小学生感受“数形结合”的教学策略. 上海教育研究, 2016, 02, 83-87.
- [37]于永莲. 数学思想方法在初中数学问题解决教学中的应用. 内蒙古师范大学学报(教育科学版), 2012, 02, 145-146.
- [38]潘静红. 中学课堂教学中进行数学文化渗透的途径. 思想理论教育, 2012, 14, 55-59.
- [39]赵冰. 数形结合思想在初中数学教学中的运用探究. 科学咨询(教育科研), 2018, 11, 137-138.
- [40]余莹. 数形结合思想在小学低年级数学教学中的应用. 课程教育研究, 2019, 02, 147-148.
- [41]桂晋梅. 数形转换, 优势互补, 化难为易——数形结合思想在小学数学教学实践中的应用. 贵州教育, 2018, 23, 38-39.
- [42]毛胤欣. 运用“数形结合”思想解决数学问题的策略研究. 读与写(教育教学刊), 2019, 16, 02, 160.
- [43]段安阳, 严微. 从“形同虚设”到“美丽邂逅”——“数形结合”思想的内涵诠释与实践重构. 教育科学论坛, 2019, 11, 54-57.
- [44]张发启. 数形结合思想在初中数学教学中的应用研究. 课程教育研究, 2019, 04, 149.
- [45]闫景莉. 小学数学教学中数形结合思想的应用研究. 华夏教师, 2019, 04, 67-68.
- [46]王林康. 基于核心素养下小学数学数形结合思想的渗透研究. 课程教育研究, 2019, 11, 131-132.
- [47]王东风. 小学数学教学中数形结合思想的应用. 数学学习与研究, 2019, 07, 61-62.
- [48]林晓捷. 体验—感悟—内化——例谈小学数学教学中数形结合思想的渗透. 课程教育研究, 2019, 15, 134-135.
- [49]谢芝玲. 探讨数形结合思想在小学数学教学中的应用. 科学咨询(教育科研), 2019, 07, 128-129.
- [50]茆金金. 小学数学教学中数形结合思想的渗透研究解析. 中国农村教育, 2019, 18, 75-76.
- [51]刘孙荣. 例谈小学数学教学中数形结合思想的渗透与应用. 亚太教育, 2019, 05, 45-46.
- [52]张馨心. 试论“数形结合”思想在小学数学教学中的应用. 课程教育研究, 2019, 20, 136-137.

- [53] 沈洁洁. 教师如何让数形结合思想在小学数学教学中绽放. 读与写(教育教刊), 2019, 07, 166.
- [54] 俞永珍. 例谈小学低年级数学教学中数形结合思想的渗透. 课程教育研究, 2019, 32, 156-157.
- [55] 侯兆辉. 数形结合思想方法在小学数学教学中的应用策略初探. 数学学习与研究, 2019, 14, 58-59.
- [56] 张虎. 数形结合思想在初中数学教学课堂中的应用研究. 数学学习与研究, 2019, 15, 43-45.
- [57] 周林. 数形结合思想在初中数学教学中的应用策略. 科教导刊(下旬)2017, 01, 127-128.
- [58] 林丽萍. “数形结合”思想在小学低段数学教学中的运用. 西部素质教育, 2017, 02, 199-200.
- [59] 颜珍. 小学数学教学中数形结合思想的应用分析. 西部素质教育, 2017, 05, 242-243.
- [60] 马书梅. 小学数学教学中数形结合思想的渗透研究. 中国校外教育, 2015, 35, 10-11.
- [61] 项艳华. 合理运用数形结合思想方法教学, 提高小学数学课堂实效. 华夏教师, 2016, 09, 87-88.
- [62] 茅隆森. “数形结合思想”在小学数学教学中的渗透. 福建教育学院学报, 2016, 05, 67-68.
- [63] 陆一冰. 试论数形结合思想在高中数学解题中应用. 中国培训, 2016, 22, 204-205.
- [64] 安瑜赟. 浅析小学数学课堂应用数形结合思想的策略. 学周刊, 2018, 09, 29-30.
- [65] 程春风. 做好数形结合在初中数学教学中的应用. 科技资讯, 2018, 01, 196-198.
- [66] 曹红云. 小学数学教学中数形结合思想的渗透研究. 学周刊, 2018, 22, 27-28.
- [67] 高敏. 浅谈数形结合思想在小学数学教学中的应用. 学周刊, 2018, 23, 100-101.
- [68] 黄春梅. 小学数学教学中数形结合思想的渗透分析. 华夏教师, 2018, 21, 73-74.

(二) 著作类

- [1] 莫里斯·克莱因. 古今数学思想(第二册). 上海: 上海科学技术出版社, 2002.
- [2] 罗增儒. 数学解题学引论. 西安: 陕西师范大学出版社, 2001.
- [3] 张同君. 中学数学解题研究. 长春: 东北师范大学出版社, 2002.
- [4] 任樟辉. 数学思维理论. 南宁: 广西教育出版社, 2001.

- [5]徐斌艳. 数学课程与教学论. 杭州:浙江教育出版社, 2003.
- [6] (日) 米山国藏著. 吴素华译. 数学的精神、思想、方法. 成都:四川教育出版社. 1986.
- [7]余震球选译. 维果茨基教育论著选. 北京:人民教育出版社, 1994.
- [8]张华, 钟启泉. 课程与教学论. 上海:上海教育出版社, 2000.
- [9]中华人民共和国教育部. 全日制义务教育数学课程标准(实验稿). 北京:北京师范大学出版社, 2001.
- [10] (美) 约翰. 杜威著, 王承绪译. 民主主义与教育. 北京:人民教育出版社, 2001.
- [11]郑毓信. 数学教育:从理论到实践. 上海:上海教育出版社, 2001.
- [12] (美) 克莱因著. 张理京, 张锦炎, 江泽涵译. 古今数学思想. 上海:上海科技出版社, 2002.
- [13]中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2011 版). 北京:北京师范大学出版社, 2011.
- [14]王永春著. 小学数学与数学思想方法. 上海:华东师范大学出版社, 2014.
- [15]郑毓信. 数学教育哲学. 成都:四川教育出版社 1995.
- [16]梁镜清. 小学数学教育学. 杭州:浙江教育出版社, 1993.
- [17]周玉仁, 方金秋. 小学学科教学论. 北京:科学出版社, 1998.
- [18]陈琦, 刘儒德. 当代教育心理学. 北京:北京师范大学 2007.

(三) 论文类

- [1]刘晓宇. 数形结合思想在小学四年级的渗透调查研究. 内蒙古师范大学, 2019.
- [2]郝丽丽. 高中生对数形结合思想理解及运用现状的研究. 华东师范大学, 2019.
- [3]张茜. 高中数学中的数形结合思想研究. 哈尔滨师范大学, 2019.
- [4]胡颖. 数形结合在小学第二学段教学中的运用研究. 江苏大学, 2019.
- [5]孙秀兰. 数形结合思想在初中数学中的教学研究及案例分析. 伊犁师范学院, 2018.
- [6]陆柳江. 农村高中数学教学中渗透数学思想方法的教学策略研究. 广西师范大学, 2019.
- [7]蔡啸. 数形结合思想在初中数学教学中的实践研究. 哈尔滨师范大学, 2016.
- [8]陈琼. 小学分数教学中数学思想方法渗透的研究. 闽南师范大学, 2017.
- [9]吴海鹰. 初中数学思想方法教学研究. 内蒙古师范大学, 2011.
- [10]王然恩. 初中数学思想方法及其教学研究. 河北师范大学, 2005.
- [11]丁子怡. 初中数学中数形结合思想方法的研究与应用. 上海师范大学, 2018.

- [12] 汤波. 数形结合思想在小学三年级数学教学中的应用研究. 南京师范大学, 2018.
- [13] 安弘毅. GeoGebra 环境下数形结合思想教学的研究. 苏州大学, 2015.
- [14] 张锐. 数形结合思想方法在高中数学教学中应用研究. 延边大学, 2018.
- [15] 黄钰. 数形结合思想在初中数学中的应用与反思. 华中师范大学, 2018.
- [16] 田丹妹. 数形结合思想方法在小学数学教学中的应用策略研究. 渤海大学, 2017.
- [17] 王素敏. 数形结合思想在初中函数中的应用. 上海师范大学, 2019.
- [18] 丁子怡. 初中数学中数形结合思想方法的研究与应用. 上海师范大学, 2018.
- [19] 金虎男. 朝鲜族 5 年级小学生“数形结合”思想方法的应用案例研究. 延边大学, 2019.
- [20] 黎兴平. 高中生运用数形结合思想解决问题情况的调查与分析. 东北师范大学, 2010.
- [21] 王舒瑶. 数形结合思想在小学数学教学中的应用研究. 西南大学, 2015.
- [22] 贺莉平. 小学数学思想方法的学习过程及其导学模式研究. 四川师范大学, 2015.
- [23] 张启凤. “数形结合”思想在小学数学教学中的应用研究. 四川师范大学, 2016.
- [24] 汤波. 数形结合思想在小学三年级数学教学中的应用研究. 南京师范大学, 2018.
- [25] 张艳红. 数形结合思想在小学数学教学中的应用. 山东师范大学, 2016.
- [26] 刘会灵. 数形结合思想在中学数学中的应用. 河南大学, 2014.
- [27] 张顺. 数形结合思想在高中数学教学中的应用研究. 扬州大学, 2019.
- [28] 覃滨. 小学数学教材中主要数学思想方法解析. 深圳大学, 2018.
- [29] 张海云. 华罗庚数学教学思想研究. 华中师范大学, 2017.
- [30] 康利昌. 数学思想方法在高中三角函数教学中的应用研究. 云南师范大学, 2018.
- [31] 罗娅. 高中教材中的“数形结合思想”运用现状研究. 西华师范大学, 2017.
- [32] 罗新兵. 数形结合的解题研究: 表征的视角. 华东师范大学, 2005.
- [33] 李铁安. 基于笛卡儿数学思想的高中解析几何教学策略研究. 西南大学, 2007.
- [34] 金慧芬. 高一学生基于表征的数形结合能力的调查研究. 华东师范大学, 2011.
- [35] 盛晓明. 基于 CAI 的数学思想方法教学研究. 辽宁师范大学, 2004.
- [36] 陈顺娘. 数学思想方法的教学实施. 福建师范大学, 2005.
- [37] 夏金芝. 关于中学数学“核心思想方法”的研究. 苏州大学, 2009.
- [38] 魏小静. 小学分数教学中数学思想方法的研究. 山东师范大学, 2015.
- [39] 李海英. 小学数学思想方法教学策略研究. 河北师范大学, 2015.
- [39] 冯园新. 高中解析几何数学思想方法教学研究. 河北师范大学, 2016.

- [40]黄轶凤. 渗透典型数学思想方法提高学生实践效果的实践研究. 上海师范大学, 2009.
- [41]张培换. 高中数学教学中美学思想方法研究. 内蒙古师范大学, 2012.
- [42]向莉. 初中教学中渗透数学思想方法的研究与实践. 内蒙古师范大学, 2012.
- [43]闵耀明. 初中数学中的数学思想与方法的实践教学. 华中师范大学, 2004.
- [44]杨瑜. 初中数学思想方法的研究与实践. 河北师范大学, 2007.
- [45]边江雪. 数学学习困难学生数形结合策略个案研究. 济南大学, 2018.

攻读学位期间取得的科研成果

附录：

数形结合思想在小学数学教学中应用情况的调查问卷

尊敬的老师：

您好！数形结合思想对于小学生的学习有非常大的影响，它是一种重要的数学思想方法，为了了解数形结合思想在小学数学教学中的应用情况，我们特别设计了这份问卷。希望您根据实际情况真实作答，答案没有对错之分，我们采取的是匿名的形式，不会暴露您的真实信息，请您放心作答！

1. 您的性别是（ ）
A. 男 B. 女
2. 您的年龄是（ ）
A. 20-30 B. 31-40 C. 41-50 D. 51-60
3. 您的学历是（ ）
A. 中专 B. 大专 C. 本科 D. 研究生
4. 您任教的主要学段是（ ）（可多选）
A. 1-2 年级 B. 3-4 年级 C. 5-6 年级
5. 您认为数形结合思想对于小学生的数学学习重要吗？（ ）
A. 非常重要 B. 重要 C. 一般 D. 不是很重要 E. 完全不重
6. 您经常在课堂上提到“数形结合”思想这一专业术语吗？（ ）
A. 从来没有 B. 偶尔几次 C. 较多 D. 频繁
7. 您经常在课堂上使用数形结合思想吗？（ ）
A. 从来没有 B. 偶尔几次 C. 较多 D. 频繁
8. 您对于学生在做作业过程中使用数形结合思想解题采取什么样的态度？（ ）
A. 鼓励 B. 无所谓 C. 很排斥
9. 您经常在哪种课型上使用数形结合思想？（ ）
A. 新授课 B. 习题课 C. 复习课 D. 很少提到
10. 你认为小学生在哪种类型的题目上使用数形结合思想更方便解题？（ ）
A. 填空题 B. 选择题 C. 判断题 D. 计算题 E. 操作题
F. 解决问题
11. 您认为在小学数学四大领域中哪个领域更适合渗透数形结合思想？（ ）

A. 数与代数 B. 图形与几何 C. 统计与概率 D. 综合与实践

12. 您认为在什么教学情景中向学生传授数形结合思想效果更好? ()

A. 课堂集体授课 B. 优等生辅导 C. 学困生辅导 D. 社团活动

13. 您认为在小学的哪个阶段对学生进行数形结合思想的初步渗透更好? ()

A. 低段 B. 中段 C. 高段

14. 您有没有整理过自己所教年级课本中关于数形结合思想的内容? ()

A. 整理过 B. 没有

15. 请说一下您对“数形结合思想”的理解。

教师访谈提纲

老师：您好，我是一名即将毕业的研究生，为硕士论文做调查工作，想要了解现在在实际教学中教师们应用数形结合思想的现状，所以对您进行访谈，非常感谢您对我论文的支持！

- 1.您当数学教师有多长时间了？
- 2.您认为您对数形结合思想的了解深刻吗？谈一谈您对这种思想的认识。
- 3.那您在数学教学中渗透数形结合思想时是否应用自如呢？为什么呢？
- 4.您所在的学校有没有经常举行有关数形结合思想的讲座或者派教师去其他学校听相关讲座？
- 5.在每年每个学期的开始，学校领导或者学科带头人等有没有要求教师对课本内容中适合采用数形结合思想的章节进行梳理？
- 6.在学科教研时，大家是怎样的进行的，有没有提到过数形结合思想？
- 7.您整理过自己所教年级课本中关于数形结合思想的内容吗？为什么呢？
- 8.您现在所在的学校，教师们都是什么学历？
- 9.入职之后，学校有没有提出让愿意进修的教师去进修或者派一些教师外出进行学习？
- 10.您在没当教师之前，对数形结合思想了解有多少呢？

致 谢

转眼间三年的研究生生涯即将结束，在这三年中，我得到了很多老师、同学、家人的帮助，在论文即将结束之际，对为我完成学业提供帮助的老师、同学和家人表示诚挚的感谢。

首先，感谢老师三年的谆谆教诲，初期与老师一起探讨论文方向，研究课题的情景还历历在目，在与老师的多次讨论沟通后，明确了论文主题及思想，将研究内容数形结合理论运用于我的日常教学工作，并在实际教学工作中提炼更为切实可行的数形结合理论，期间每当遇到难题和困惑，老师都给以有力的理论支持和切实可行的应用方案。在老师的不断引领下，论文得以不断丰富，最终定稿。感谢老师耐心的答疑解惑，使得我不仅完成了论文，也加深了对教学理念的理解，对教育知识、教育理论等都有了新的理解和体会。

其次，感谢和我一起学习的同学。学习过程中，同学的帮助也让我收益良多，同学的知识分享，为我的论文提供了有力的论据支撑。

再次，感谢我的家人，他们给了我无私的爱，我深知他们在我追求学业过程中做出的努力和牺牲。

还有很多给予我帮助的人，无法一一列举，在此衷心的表示感谢，感谢你的帮助和支持。最后衷心感谢在百忙之中审阅本论文的专家教授。

个人简况及联系方式

个人简况：

姓名：张银静

性别：女

籍贯：河北衡水

学习经历：2017 年 7 月-2020 年 6 月 山西大学

联系方式：15732159956

电话：无

电子信箱：2289244068@qq.com

等：

承 诺 书

本人郑重声明：所呈交的学位论文，是在导师指导下独立完成的，学位论文的知识产权属于山西大学。如果今后以其他单位名义发表与在读期间学位论文相关的内容，将承担法律责任。除文中已经注明引用的文献资料外，本学位论文不包括任何其他个人或集体已经发表或撰写过的成果。

作者签名： 张银静

2020 年 6 月 2 日

学位论文使用授权声明

本人完全了解山西大学有关保留、使用学位论文的规定，即：学校有权保留并向国家有关机关或机构送交论文的复印件和电子文档，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等手段保存、汇编学位论文。同意山西大学可以用不同方式在不同媒体上发表、传播论文的全部或部分内容。

保密的学位论文在解密后遵守此协议。

作者签名： 张银静

导师签名： 郭芳

2020 年 6 月 2 日