



学校代码：10184

分类号：

教育硕士学位论文

“综合与实践”中小学六年级学生数学应用
意识培养问题研究

——以延吉市某小学为例

Research on the cultivation of mathematics application
consciousness of the sixth-grade students in primary
school of “synthesis and practice”

—Take a primary school in Yanji City as an example

于宁

小学教育

延 边 大 学

2
0
2
2
小学教育硕士学位论文

“
综
合
题
与
研
究
实
践
|
”
以
中
延
小
吉
市
六
年
小
级
学
学
为
生
例
数
学
应
用
意
识
培
养

于
宁

分类号
U D C

密级
学号 2020050191

延边大学硕士学位论文

“综合与实践”中小学六年级学生

数学应用意识培养问题研究

——以延吉市某小学为例

Research on the cultivation of mathematics application
consciousness of the sixth-grade students in primary
school of “synthesis and practice”
—Take a primary school in Yanji City as an example

研 究 生 姓 名	于宁
培 养 单 位	延边大学师范学院
指导教师姓名、职称	金爱冬副教授 韩雪梅小教高级
学 科 专 业	小学教育
研 究 方 向	小学课程与教学论
论 文 提 交 日 期	2022年11月20日

本论文已达到教育硕士学位论文要求

答辩委员会主席 俞爱宗 (印)
答辩委员会委员 金顺姬 (印)
答辩委员会委员 金海英 (印)
答辩委员会委员 金爱冬 (印)
答辩委员会委员 康伟华 (印)

延边大学

2022年11月25日

学位论文独创性声明

本人郑重声明：所提交的学位论文系本人在导师指导下独立完成的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标记和致谢的部分外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果，也不包含本人为获得任何教育机构的学位或学历而使用过的材料。与我一同工作的同事对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示谢意。

本人如违反上述声明，愿意承担由此引发的一切责任和后果。

研究生签名： 于宁 日期： 2022年11月25日

学位论文使用授权声明

本人在导师指导下所完成的学位论文，学校有权保存其电子和纸制文档，可以借阅或上网公布本学位论文的全部或部分内容，可以向有关部门或机构送交并授权其保存、借阅或上网公布本学位论文的全部或部分内容。对于保密论文，按保密的有关规定和程序处理。

本学位论文属于：

1. 保密 ，在 _____ 年后适用于本声明； 2. 不保密 。

研究生签名： 于宁 导师签名： 韩雪梅 日期： 2022年11月25日

摘要

随着数学学科的发展，数学在各个领域中的应用越来越广泛，数学的核心素养也随之提出，其中，应用意识作为数学核心素养表现之一贯穿于整个义务教育阶段，成为一项关键的教学目标。可见，数学应用意识受到了越来越多的重视。但是，笔者通过对现有研究进行梳理以及调查发现当前我国小学生的数学应用意识培养仍存在着诸多问题。为此，开展对小学生应用意识的调查研究，具有十分重要的现实意义。同时笔者发现，大部分学者只是从广泛的数学课程中对学生的数学应用意识培养进行研究，但对特定领域的教学内容教师对学生数学应用意识的培养的研究却很少。为此，本文旨在探讨小学数学“综合与实践”教学中，教师在高年级学生的数学应用意识培养方面的存在问题。

本研究通过对延吉市某小学六年级三位数学教师进行调查，了解当前在“综合与实践”中教师培养学生数学应用意识的现状，通过课堂观察、访谈等方法，对教师在培养学生数学应用意识的过程中存在的问题进行探讨。最终得出以下结论：

- (1) 数学应用意识的培养过程中存在忽视学生主体地位的现象
- (2) 教师深入分析课标、教材，深刻理解数学应用意识，采用科学、高效的教學方法与策略，是培养学生数学应用意识的重要保障
- (3) 教师对学生数学应用意识培养总体效果一般，数学应用意识的三个维度中学生的“从数学角度认识周围事物”水平状况良好，处于中等偏上水平。

基于上述结论，建议如下：

- (1) 改变教师的观念，提升学生“组织者”地位
- (2) 分析《课标》和教材内容，明确“综合与实践”中数学应用意识培养要求
- (3) 在“综合与实践”中进行成果的交流与评价
- (4) 提升教师培养数学应用意识的能力

关键词：小学数学；数学应用意识；培养问题

Abstract

With the development of mathematics, mathematics is more and more widely used in various fields, and the core literacy of mathematics is also put forward. Among them, application consciousness, as the core literacy of mathematics, has always been in the whole stage of compulsory education and has become a key teaching goal. It can be seen that mathematics application consciousness has been paid more and more attention. However, through combing and investigating the existing research, the author found that there are still many problems in the cultivation of primary school students' mathematics application consciousness in China. Therefore, it is of great practical significance to carry out the investigation and Research on the application consciousness of primary school students. The author only studies the cultivation of students' awareness of mathematics application in the specific field of mathematics teaching, but most of the scholars only study the cultivation of students' awareness of mathematics application in the specific field of mathematics teaching. Therefore, this paper aims to explore the existing problems of teachers in the cultivation of mathematics application consciousness of senior students in the teaching of "synthesis and practice" of mathematics in primary school.

Through the investigation of three mathematics teachers in Grade 6 of a primary school in Yanji, this study understands the current situation of teachers cultivating students' mathematics application consciousness in "synthesis and practice", and discusses the problems existing in the process of teachers cultivating students' mathematics application consciousness through classroom observation, interview and other methods. Finally, the following conclusions are drawn:

(1) There is a phenomenon of neglecting students' dominant position in the cultivation of mathematics application consciousness

(2) Teachers' in-depth analysis of curriculum standards and teaching materials, a deep understanding of mathematics application consciousness, and the adoption of scientific and efficient teaching methods and strategies are an important guarantee for cultivating students' mathematics application consciousness

(3) The overall effect of teachers on the cultivation of students' mathematics application consciousness is general. The level of "understanding the surrounding

things from the perspective of mathematics" of middle school students in the three dimensions of mathematics application consciousness is in good condition, which is above the medium level.

Based on the above conclusions, the suggestions are as follows:

(1) Change the concept of teachers and improve the status of students as "organizers"

(2) Analyze the contents of the curriculum standard and teaching materials, and clarify the requirements for the cultivation of mathematics application consciousness in "synthesis and practice"

(3) Exchange and evaluate achievements in "synthesis and practice"

(4) Enhance teachers' ability to cultivate application consciousness

Key words: Mathematics in primary school; Mathematics application consciousness;
Cultivation problems

目录

摘 要	I
Abstract	I
第一章 绪论	1
1.1 问题的提出	1
1.2 研究现状	2
1.3 研究目的与意义	9
1.4 研究思路与方法	9
1.5 主要概念界定	10
第二章 “综合与实践”——数学应用意识理论分析	12
2.1 SOLO 分类理论	12
2.2 弗赖登塔尔数学教育理论	12
2.3 潘菽意识心理学	13
2.4 “综合与实践”中应用意识培养的一般模式	13
第三章 小学生数学应用意识评价标准建构	16
3.1 《义务教育数学课程标准分析（2011 版）》分析	16
3.2 人教版小学数学教材“综合与实践”中的应用意识分析	17
第四章 “综合与实践”中小学生数学应用意识培养现状分析 ...	23
4.1 调查设计与实施	23
4.2 小学生数学应用意识培养现状调查结果分析	27
第五章 “综合与实践”中小学生数学应用意识培养存在的问题及成因分析	57
5.1 “综合与实践”中小学生数学应用意识培养存在的问题	57
5.2 “综合与实践”中小学生数学应用意识培养存在问题的成因分析	59
第六章 结论与建议	63
6.1 结论	63

6.2 建议	64
参考文献	67
附录 A	73
附录 B	74
附录 C	75

第一章 绪论

1.1 问题的提出

1.1.1 时代背景

在数学发展进程中，我国十分注重实用性。进入到 21 世纪以来，随着人类社会的发展和科学的进步，数学已深入到社会的方方面面，不仅在生活中，在科研、工作等其他方面都会遇到与数学相关的问题。^①随着人类社会的进一步发展，数学的影响将更加深入。社会对数学应用型人才的需求越来越多，对其数学应用能力的要求也越来越高。因此，在各国课程改革过程中，数学应用意识也成为重要的改革内容。

1.1.2 政策背景

《义务教育数学课程标准（2011 版）》（以下简称《课标》）提出：数学学科教学的主要目的就是为了让学生们更好地适应当前的社会生活环境，让他们能够亲身体验到如何在现实生活中应用自己所学到的数学知识和思想方法。它还指出在课程内容方面要贴近学生的生活，让其感受到数学的“美”，学会自主地思考与探究。《标准》还指出在义务教育阶段，学生的数学意识培养、特别是数学应用意识的培养是一项重要的教学内容。因此，在小学阶段，为了学生自身发展，应重视培养学生数学应用意识。

1.1.3 现实背景

宁锐，李昌勇，罗宗绪指出通过建立数学模型并应用模型解决问题，学生可以在这过程中对知识进行综合运用，也可以使学生将数学知识与实际相联系，这对学生数学应用意识水平的提高具有重要作用。^②顾继玲指出在教学过程中可以根据不同的课程内容进行相关的研究与探索活动，有利于学生数学应用意识水平的提高。^③然而，通过笔者对现有文献的查阅以及在实习期间发现，目前，小学生的数学应用意识水平并不理想，有待加强。同时，在教学中，由于教师面临着升学压力、课时压力大、实施困难等原因，尽管认可有必要开展“综合与实践”，

^①Griffiths. The mathematics of everyday life[M]. Mathematical Gazette ,2020.

^②宁锐,李昌勇,罗宗绪.数学学科核心素养的结构及其教学意义[J].数学教育学报,2019(02).

^③顾继玲.关注过程的数学教学[J].课程.教材.教法,2010(01).

但在实际操作中,常常把学生数学知识和技能的掌握情况视作教学重点,而对学生数学应用意识的培养并不重视。可见,在“综合与实践”课程的实施过程中学生应用意识的培养并不尽人意。因此需要对其实施过程中学生数学应用意识培养现状进行调查,以厘清实际情况与政策、理论的差异,进一步剖析教师在“综合与实践”中对培养学生数学应用意识方面所存在的问题,并分析其成因,进而提出一些有针对性的意见,从而丰富了有关的研究,推动了相关的理论发展。

1.1.4 “综合与实践”是培养学生数学应用意识的良好载体

“综合与实践”是小学数学课程的教学模块之一,“应用意识”是小学阶段数学十大核心概念之一,两者均为《课标》中的重要内容。《课标》将课程内容安排分为四个部分,“综合与实践”是其中一个重要领域。同时,《课标》在课程目标定位中指出,时代的快速发展对人才的需求日益提高,教育应满足时代发展对人才的需求,在数学的教学过程中应重视培养学生的应用意识和创新意识。^①因此,教师在教学中,既要重视“综合与实践”活动的开展,也要重视学生数学应用意识的培养。

“综合与实践”是培养学生数学应用意识的良好载体。^②在综合实践中,同学们在一系列的观察、实际操作、探究等活动中,掌握数学知识与技能,不断地进行数学思考,激发学生学习数学的积极性,产生良好的数学情感,同时,也能让学生认识到数学实用性,从而激发、促进、培养学生应用意识。可以看出,通过“综合与实践”的教学,可以有效地培养学生的数学应用意识。

1.2 研究现状

1.2.1 国外研究现状

Bartlett(1932)针对学生缺乏数学应用意识这一问题指出影响学生能力提升的因素有很多,特别强调文化,知识背景,元认知以及学生自身已有知识的重要作用。^③Schoenfeld(1985)指出在学生解决问题的过程中,学生的已有解题经验、自身推理以及分析处理信息的能力和数学信念对解决问题的效果和质量存在一定的影响。^④Carl Bereiter(1990)认为教学情境与实际生活联系不足是导致

^①中华人民共和国教育部《义务教育数学课程标准》北京:人民教育出版社,2012.

^②P. Padmakumari,A. Umamakeswari. Task Failure Prediction using Combine Bagging Ensemble (CBE)Classification in Cloud Workflow[J]. Wireless Personal Communications,2019,107(1).

^③Bartlett, F.C. Remembering:A study in experimental and social psychology. Cambridge, Eng-land: Cambridge University Press. 1932.

^④Alan H.Schoenfeld. Mathematical Problem Solving[M]. Academic Press, INC,1985:125.

学生实际应用能力不足的重要原因。^①Erik De Corte、Lieven Verschaffel(1996)通过研究发现学生的数学应用意识明显不足。^②Demetra pitta—Pantazi—ZDM 指出教师在教学过程中利用现代信息技术,有利于学生思维的开发,有利于提高学生数学学习兴趣,发展数学应用意识。^③Joanne Hardman (2019)指出利用计算机技术,小学数学教学可以使学生获得较好的学习体验,有利于提高其数学应用意识。^④Henning Sievert et al (2019)发现有效运用和处理数学教材,对学生的培养具有重要作用。^⑤杨健(2019)指出教师在教学过程中讲解知识背景、进行数学建模、创设情境、进行多元评价等有利于学生数学应用意识的培养。^⑥Paola Magrone et al (2019)指出数学教学是一种系统化过程。^⑦Pongsakdi N, Kajamies A , Veermans K(2020)^⑧、Geiger V, Stillman G , Brown J^⑨指出数学应用意识的培养应具有系统性,应渗透在数学教学的各个方面。Verschaffel L, Schukajlow S, Star J (2020)强调开展综合实践活动有利于应用意识的培养。^⑩Erik De Corte(2000年)指出教学应尽可能的把所有影响因素考虑进去,创设有利于学生思维及能力培养的教学环境。¹¹Boaler, Jo(2000)指出与传统方法相比,采用开放式课程教学学生会取得更好的成就。¹²

除各位学者对“数学应用意识”进行了一系列的研究以外,国际数学教育也非常重视数学应用意识的培养。美国全国数学教师协会(NCTM)指出在数学教学中,应注重对学生的数学应用意识和应用能力的培养,使他们能够在一定程度上

^①Bereiter, C , Aspects of an Educational Learning Theory, Review of Educational Research, 1990, Winter, Vol.60 No.4.

^②Erik De Corte, Greer & Verschaffel. Mathematics teaching and learning. In D.C. Berliner & R.C. Calfee. Handbook of educational psychology. New York: Macmillan. 1996.

^③Demetra pitta—Pantazi—ZDM. Creativity and mathematics education: the state of the art [J], Springer, 2013(4)

^④Joanne Hardman. Towards a pedagogical model of teaching with ICTs for mathematics attainment in primary school: A review of studies 2008–2018[J]. Heliyon, 2019, 5(5).

^⑤Henning Sievert, Ann-Katrin van den Ham, Inga Niedermeyer, Aiso Heinze. Effects of mathematics textbooks on the development of primary school children's adaptive expertise in arithmetic[J]. Learning and Individual Differences, 2019, 74.

^⑥Yang Jian, Li Lei. Training Strategies of Middle School Students' Mathematical Application Consciousness[J]. International Journal of Education and Economics, 2019, 2(2).

^⑦Paola Magrone, Sara Massenzi, Ana Millan Gasca. Rhythmical pulsation: art, mimesis and mathematics in primary school following Mary Everest Boole[J]. Journal of Mathematics and the Arts, 2019, 13(1-2).

^⑧Pongsakdi N, Kajamies A , Veermans K , et al. What makes mathematical word problem solving challenging? Exploring the roles of word problem characteristics, text comprehension, and arithmetic skills[J]. ZDM, 2020, 52(1).

^⑨Geiger V , Stillman G , Brown J , et al. Using mathematics to solve real world problems: the role of enablers[J]. Mathematics Education Research Journal, 2017, 30(1).

^⑩Verschaffel L , Schukajlow S , Star J , et al. Word problems in mathematics education: a survey[J]. ZDM, 2020, 52(1).

¹¹Erik De Corte. Marrying theory building and the improvement of school practice: a permanent challenge for instructional psychology. Learning and Instruction 2000, 10.

¹²Boaler, J. Open and closed mathematics: Student experiences and understandings. Journal for Research in Mathematics Education. 1998. 29.

掌握书本知识,并跳出教科书的限制,将其应用到实际中。^①另外,该协会于2006年发表文章《学校教学的原则与标准》中指出数学不是一个独立的学科,在课堂上教师要加强数学知识与其他学科之间的联系,尽可能多地讲解数学知识背后的实际应用,这有利于提高学生数学应用意识水平。^②在通过对国外有关数学应用意识的相关研究进行梳理,可以看出,目前国外有关小学数学应用意识的研究有很多,但也存在许多不足之处,我们可以借鉴其成功的经验对我国数学教育的发展起到积极的促进作用。

1.2.2 国内研究现状

1.2.2.1 数学应用意识的内涵界定及其构成研究

1. 数学应用的内涵

郭春艳(2008)从结构出发将数学应用分为具体的四个层次分别为:1.将已有的公式或定理直接应用于计算或推导。2.运用已有的数学模型进行定性和定量分析,进而解决问题。3.把次要因素排除在外,通过建模解决问题。4.自主加工信息,建立数学模型,最后运用数学模型进行解决问题。^③刘乃嘉(2020)认为数学应用一方面指数学的内部应用,即运用数学的知识解决数学体系内的相关问题,强调解决方法、技巧的运用以及理论严谨性和概念的抽象性,另一方面指数学的外部应用,也就是利用数学知识解决生产和生活中的实际问题,这是数学的“生命”所在。^④该研究从两个层面上定义了数学应用,突出了数学外部应用的重要作用。杨文雅(2021)指出数学应用是指运用数学的知识和思维方式,在生产、生活中解决各种实际问题的过程。^⑤

综上,本研究认为数学应用是一种具有层次性的综合数学能力,数学应用就是结合数学的理论和思想方法,对学习和生活中的问题进行分析和解决。

2. 数学应用意识的内涵

通过对文献的整理,笔者发现不同学者对于数学应用意识的观点大致可以分成两个方面:第一,基于《标准》中“数学应用意识”的涵义,进一步加以扩充与补充;第二,以自身的认识为基础,对数学应用的认识进行界定。^⑥韩龙淑(2018)

^①NCTM.The Principles and Standards for School Mathematics.National Council of Thechers of Mathematics,2000.

^②Karen A. Plummer. Mathematics Subject Headings for the Pre K-12 Community: A Comparison of Key Terms from the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) Mathematics Standards to ERIC Thesaurus Descriptors and the Library of Congress Subject Headings[J]. Cataloging & Classification Quarterly,2006,42(2).

^③郭春艳.高中生数学应用意识的培养研究[D].武汉:华中师范大学,2008.

^④刘乃嘉.高中生数学应用意识的培养策略研究[D].延吉:延边大学,2020.

^⑤杨文雅.小学五年级学生数学应用意识培养现状及策略研究[D].秦皇岛:河北科技师范学院,2021.

^⑥基础教育课程教材专家工作委员会.数学课程标准(2011版)解读[M].北京:北京师范大学出版社,2012

指出数学应用意识的含义包括两个过程,即数学到现实的应用过程以及现实到数学的抽象、分析和建模过程。^①郑晓东(2019)认为数学应用意识是一种心理倾向和思维反映,具体是指能够主动用数学观点来看待生活、阐释、描述、分析、解决实际问题。^②曹培英和汪国华(2006)认为数学应用意识是在现实问题中,运用数学知识、观点、方法来处理现实问题的自觉的心理倾向,在这种心理倾向的推动下,会有相应的正面行动。^③所以,他们认为一个具有良好数学应用意识水平的人,会具有用数学来解决现实问题的心理倾向性,并且这种心理活动常常会表现出相应的行为。

综上所述,数学应用意识是指有用数学来解决现实问题的心理倾向性,并且表现出相应的行为,比如能够认识到在现实生活中含有丰富的数学知识,并且数学可以广泛地应用于实际生活。

1.2.2.2 小学生数学应用意识的影响因素研究

1.学生层面

(一) 已有经验

伍秀红(2005)指出在义务教育阶段,学生缺乏丰富的生活经验,从而限制了他们对数学知识来源的认识以及其实际应用价值的认识。^④周继英(2010)指出由于学生的已有经验相对太少,对许多生活环境、常识等方面的知识不够了解,导致他们对数学问题的理解很肤浅,很难理解其真正的价值和魅力,从而导致数学应用意识的形成受到很大的影响。^⑤齐彦(2019)指出由于小学生的年龄较小,参加社会实践的时间较短,导致已有生活经验不足,会对其数学应用意识发展造成一定的影响。^⑥

(二) 应用数学主动性

曹月娥(2017)指出在实际问题上,学生不能积极地把问题和数学联系起来,不能自觉的运用知识,将很难提高学生的数学应用意识。^⑦查亚红(2021)指出学生在数学学习的过程中,由于缺乏应用意识,这就造成了学生的探究能力不足,缺乏动手解决问题的能力,进而导致对知识的挖掘不充分,难以加强和有效地提

(11).

^①韩龙淑. 数学教材分析中发展应用意识素养的双向路径[J]. 教学与管理, 2018(06).

^②郑晓东. 初中生数学应用意识现状调查及培养研究[D]. 温州: 温州大学, 2019.

^③曹培英. 跨越断层, 走出误区: “数学课程标准”核心词的实践解读之九——应用意识[J]. 小学教学教师, 2015(04).

^④伍秀红. 培养小学高年级学生数学应用意识的实践与研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2005.

^⑤周继英. 新课程背景下培养中学生数学应用意识的探讨[D]. 重庆: 重庆师范大学, 2010.

^⑥齐彦. 小学生数学应用意识的现状调查及培养策略研究[D]. 长春: 长春师范大学, 2019.

^⑦曹月娥. 小学五、六年级学生数学应用意识的现状调查与培养对策[D]. 沈阳: 沈阳师范大学, 2017.

高自身的数学应用意识。^①

（三）数学情感

王丽琳（2018）指出如果学生没有产生学习数学的兴趣，不能够积极主动学习数学，这对学生的应用意识的培养也会造成消极的影响。^②刘歌（2017）指出如果学生在学习数学后，没有产生积极的情感，也就体会不到数学学习的对于现实生活的重要意义，不利于学生自身数学应用意识的提高。^③

2. 教师层面

（一）教学实践能力

倪习龙（2007）指出教师在进行数学教育时，由于没有经过专门的有关应用意识方面的培训，导致在教学过程中，主要以教材为核心开展教学实践活动，这样单一的教学模式很难使学生体会到数学在实际生活中的广泛应用。^④王雪岩（2020）指出在数学教学活动中，教师是组织者和指导者，教师在开展数学教育中起着关键作用，如果教师自身缺乏教学实践能力，更别说培养学生了。^⑤

（二）培养意识

张筱玮（2000）指出在基础教育阶段，我国中小学教师受各种因素的影响导致缺乏对学生数学应用意识的培养，同时很多教师认识不到培养学生数学应用意识对学生未来发展的重要作用，致使在教学过程中只注重知识的习得。^⑥林永楷（2015）指出在新课改初期，教师应用合作小组教学模式较多，但在真正的课堂上实践操作在许多情况下都会变成一种形式，脱离了现实，成为机械的、没有目标的操作。^⑦

综上，影响学生数学应用意识有诸多因素。在学生方面，学生的现有生活经验、应用数学主动性以及数学情感对学生数学应用意识的培养具有重要的影响。在教师层面，影响小学生数学应用意识的重要因素为教师对学生数学应用意识的培养意识及其相应的教学实践能力。因此，教师在培养学生数学应用意识时，应充分考虑这两个方面的因素影响，从而高效培养小学生数学应用意识。

1.2.2.3 小学生数学应用意识的水平现状研究

^①查亚红. 初中数学教学中应用意识培养的实践研究[D].合肥：合肥师范学院,2021..

^②王丽琳.应用意识:数学核心素养培养的着力点[J].教育与教学研究,2018,32(09).

^③刘歌. 信息技术环境下提升数学应用意识的教学策略研究[D]. 呼和浩特：内蒙古师范大学, 2017.

^④倪习龙.小学生数学应用意识的培养[J].教学与管理,2007(23).

^⑤王雪岩.小学四年级学生数学应用意识的培养现状研究[D].沈阳：沈阳大学,2020.

^⑥张筱玮. 数学应用教育简论[J]. 数学教育学报, 2000(01).

^⑦林永楷.小学生数学应用意识培养的教学研究[D].烟台：鲁东大学,2015.