

分类号：
学号：20232101025

密级：公开
单位代码：10759

石河子大学

硕士学位论文



基于 UbD 理论的小学数学量感教学设计与实施 研究 ——以人教版三年级下册“面积”单元为例

学位申请人	陈思棋
指导教师	马萍 张玉琴
申请学位类别	教育专业硕士
专业名称	教育
研究领域	小学教育
所在学院	师范学院

中国·新疆·石河子
2026年5月

分类号：
学号：20232101025

密级：公开
单位代码：10759

石河子大学

硕士学位论文

基于 UbD 理论的小学数学量感教学设计与实施 研究 ——以人教版三年级下册“面积”单元为例

学位申请人	陈思棋
指导教师	马萍 张玉琴
申请学位类别	教育专业硕士
专业名称	教育
研究领域	小学教育
所在学院	师范学院

中国·新疆·石河子
2026年5月

**A Study on the Design and Implementation of Primary School
Mathematics Quantity Sense Teaching Based on the UbD Theory
—A Case Study of the "Area" Unit in Grade 3 Volume 2 of the
People's Education Press Edition**

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Education

By

Chen Siqu

(Primary Education)


Dissertation Supervisor: Prof. Ma Ping

May, 2026

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明


本人所呈交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名：


时间：2026年5月10日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名：

时间：2026年5月10日

导师签名：

时间：2026年5月10日

摘要

当前,小学数学教学正经历从传统知识传授为主,向更注重学生核心素养发展的教学范式转型。在新课标的指引下,如何科学有效地在义务教育阶段落实对于学生数学量感的培养,已经成为数学教学研究与实践的重要议题。作为新增的核心素养,量感的养成需要克服原有教学中存在的知识点零散、教学停留于表面、评价方式单一等现实困境。在此现实背景下,本研究引入 UbD 理论,该理论强调以理解为目标、以逆向设计为框架,旨在探索小学阶段数学量感教学设计与实施的可操作路径。

本研究使用了课堂观察法、访谈法,对于小学阶段数学量感教学设计与实施的教学现状开展调查,并诊断得出目前小学阶段量感教学设计与实施存在的主要问题,具体的从课堂设计层面、教师教学层面以及量感教学层面三个维度进行归因分析。通过前期的现状调查与分析,揭示了小学阶段量感教学设计与实施的现实困境,并基于此阐述了 UbD 理论指导下小学数学量感教学设计与实施的理论框架,该理论的内在特征契合量感教学的潜在机制,最终形成基于 UbD 理论下的量感教学设计原则和流程,聚焦预先确立的学习目标、指向小学数学核心素养的培养与发展,整体遵循逆向的教学流程。

以小学数学人教版三年级下册“面积”单元为实际教学内容,本研究开展单元的逆向教学设计与实施,严格按照 UbD 理论的三阶段教学框架进行单元教学设计,首先确定预期学习结果,再确定教学评估证据,最后设计教学体验活动,同时在教学设计中将量感内涵六维度与理解六维度进行深度结合,在设计教学表现性任务时坚持与真实数学情境相关,最终呈现表现性任务,在单元整体教学中达成教学评一致性的逆向设计闭环。

研究基于 UbD 理论的量感教学设计与实施,以“面积”单元为例最终验证了设计框架,基于 UbD 理论的量感教学设计具备可行性,提出了系统化的优化策略,呈现出了可操作的教学范式,但是最终教学结果表明存在短板,学生在高阶量感能力上仍有提升空间。因此提出建议,以“终为始”锚定量感素养目标体系,构建“概念—方法—情境”螺旋式课程结构,设计具身认知与动态可视化的教学支架,创设真实表现性任务激活量感的社会性维度,建立与量感内涵六维度同构的多元评价体系。

关键词: UbD 理论; 小学数学; 量感

Abstract

At present, primary school mathematics teaching is undergoing a paradigm shift from a traditional focus on knowledge transmission to a greater emphasis on the development of students' core competencies. Under the guidance of the new curriculum standards, how to scientifically and effectively implement the cultivation of students' quantitative literacy in the compulsory education stage has become an important topic in mathematics teaching research and practice. As a newly added core competency, the cultivation of quantitative literacy needs to overcome practical difficulties existing in traditional teaching, such as fragmented knowledge points, superficial teaching, and a single evaluation method. Against this practical background, this study introduces the Understanding by Design (UbD) theory, which emphasizes understanding as the goal and backward design as the framework, aiming to explore an operable path for the instructional design and implementation of quantitative literacy in primary school mathematics.

This study adopted classroom observation and interview methods to investigate the current status of instructional design and implementation of quantitative literacy in primary school mathematics. It diagnosed the main existing problems and conducted an attribution analysis from three dimensions: classroom design, teachers' teaching practices, and quantitative literacy instruction. Through the preliminary investigation and analysis of the current situation, this study revealed the practical dilemmas in the design and implementation of quantitative literacy teaching at the primary school level. On this basis, it elaborated a theoretical framework for the instructional design and implementation of quantitative literacy guided by the UbD theory, whose inherent characteristics align with the underlying mechanisms of quantitative literacy teaching. Ultimately, this study formulated the principles and processes of quantitative literacy instructional design based on the UbD theory, focusing on predefined learning objectives oriented toward the cultivation and development of core mathematical competencies in primary schools, and adhering to an overall backward instructional process.

Taking the "Area" unit from the Grade 3 Volume 2 textbook of the People's Education Press (PEP) version of primary school mathematics as the practical teaching content, this study carried out backward instructional design and implementation for the unit, strictly following the three-stage teaching framework of the UbD theory. Specifically, it first defined the expected learning outcomes, then identified the evidence for teaching assessment, and finally designed teaching and learning activities. Meanwhile, in the instructional design, the six dimensions of quantitative literacy connotation were deeply integrated with the six dimensions of understanding. When designing teaching performance tasks, the principle of relevance to real-life mathematical

scenarios was upheld. The final presentation of performance tasks formed a closed loop of backward design that achieved consistency among teaching, learning, and assessment in the overall unit teaching.

Based on the UbD theory, this study verified the design framework through the case of the "Area" unit, confirming the feasibility of quantitative literacy instructional design guided by the UbD theory. It proposed systematic optimization strategies and presented an operable teaching paradigm. However, the final teaching results indicated certain shortcomings, and students still have room for improvement in advanced quantitative literacy abilities. Therefore, the study put forward the following suggestions: anchor the quantitative literacy competency goal system based on the principle of "beginning with the end in mind"; construct a spiral curriculum structure of "concept-method-context"; design teaching scaffolds featuring embodied cognition and dynamic visualization; create authentic performance tasks to activate the social dimension of quantitative literacy; and establish a diversified evaluation system isomorphic to the six dimensions of quantitative literacy connotation.

Key words: UbD Theory; Primary School Mathematics; Quantity Sense

目 录

摘要	I
Abstract	II
第 1 章 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 时代背景：落实义务教育数学课程标准提出的新要求	1
1.1.2 现实背景：小学数学量感教学的实际需求	2
1.1.3 理论背景：UbD 理论为量感教学提供理论支撑	2
1.2 研究意义	3
1.2.1 理论意义	3
1.2.2 研究意义	4
1.3 文献综述	4
1.3.1 关于量感的相关研究	4
1.3.2 关于 UbD 理论的相关研究	9
1.3.3 国内外研究综述	13
1.4 概念界定与理论基础	15
1.4.1 量感	15
1.4.2 量感培养	15
1.4.3 UbD 理论	16
1.5 研究思路与方法	16
1.5.1 研究思路	16
1.5.2 研究方法	18
1.6 研究设计	19
1.6.1 访谈调查设计	19
1.6.2 课堂观察设计	20
1.6.3 前测卷设计	25
1.6.4 后测卷设计	30
第 2 章 小学数学量感教学现状与问题分析	37
2.1 小学数学量感教学设计与实施的现状	37
2.1.1 教师层面：认知局限，实施与设计失衡	37
2.1.2 学生层面：思维被动，缺少自我反思能力	41
2.2 小学数学量感教学设计与实施的问题	42

2.2.1	课堂教学实施过度依赖模板教学	42
2.2.2	教师引导机械重复	42
2.2.3	传统量感教学模式陈旧	43
2.3	小学数学量感教师设计与实施问题的原因分析	44
2.3.1	教师量感教育认知存在偏差	44
2.3.2	小学阶段学生量感体验发生断层	45
2.3.3	量感概念内在特征的特殊性	45
第3章	基于 UbD 理论的小学数学量感教学设计框架	47
3.1	UbD 理论与小学数学量感教学设计与实施的可行性分析	47
3.1.1	UbD 理论预设目标导向克服传统模板教学	47
3.1.2	UbD 理论表现性任务促进系统教学	48
3.1.3	UbD 理论多元评价证据突破陈旧教学模式	48
3.2	UbD 理论与小学数学量感教学设计与实施的必要性分析	49
3.2.1	UbD 理论为量感教学整体性提供方法论支撑	49
3.2.2	UbD 理论为量感教学多元性原则提供实施路径	50
3.2.3	UbD 理论为量感教学发展性原则提供教学框架	50
3.3	基于 UbD 理论的小学数学量感教学设计指导原则	52
3.3.1	聚焦预期的学习结果	52
3.3.2	指向数学的核心素养	52
3.3.3	逆向的教学设计思路	53
3.4	基于 UbD 理论的小学数学量感教学设计流程	54
3.5	基于 UbD 理论的小学数学量感教学设计主要环节	55
3.5.1	前期分析	55
3.5.2	基于 UbD 理论的量感教学单元预设目标设计	57
3.5.3	基于 UbD 理论的量感教学单元问题设计	58
3.5.4	基于 UbD 理论的量感教学单元表现性任务设计	60
3.5.5	基于 UbD 理论的量感教学单元评价设计	60
第4章	基于 UbD 理论的小学数学量感教学设计与实施	63
4.1	“面积”单元教学设计与实施	63
4.1.1	“面积”单元前期分析	63
4.1.2	“面积”单元教学设计	68
4.1.3	课时 1-“面积和面积单位”教学设计与实施	76
4.1.4	课时 2-“长方形、正方形面积的计算”教学设计与实施	82
4.1.5	课时 3-“面积单位间的进率”教学设计与实施	88

4.2 基于 UbD 理论的“面积”单元教学实施结果分析	94
4.2.1 前后测学生量感整体情况	94
4.2.2 前后测学生量感整体成绩比较分析	96
4.2.3 前后测学生量感各维度水平	96
4.2.4 评价证据分析	99
第 5 章 研究结论及反思展望	103
5.1 研究结论	103
5.1.1 验证了基于 UbD 理论的小学数学量感教学设计框架的可行性 ..	103
5.1.2 提出系统的优化策略，形成量感导向的教学设计与实施流程 ...	104
5.1.3 为小学数学量感教学提供了新理论与参考模式	105
5.1.4 学生高阶量感能力上仍有提升空间	105
5.2 研究建议	106
5.2.1 以“终为始”构建量感素养目标体系	106
5.2.2 构建“概念—方法—情境”螺旋式课程结构	107
5.2.3 设计具身认知与动态可视化的教学支架	107
5.2.4 创设真实情境的表现性任务	108
5.2.5 建立与量感内涵六维度同构的多元评价体系	108
5.3 研究反思与展望	109
5.3.1 研究反思	109
5.3.2 研究展望	110
参考文献	111
附录 A 教师访谈提纲	115
附录 B 课堂观察量表	116
附录 C 数学量感测试卷（前测）	120
附录 D 数学量感测试卷（后测）	124

第1章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 时代背景：落实义务教育数学课程标准提出的新要求

《义务教育数学课程标准（2022年版）》（以下简称《课标（2022年版）》）相较于《义务教育课程标准（2011年版）》（以下简称《课标（2011年版）》）在数学核心素养原有的内容上进行了进一步的扩展和深化，其中最明显的内容是将“量感”从原有的“数感”中提炼出来，将其作为小学阶段数学核心素养之一，表明了对于小学阶段学生数学量感能力培养的细化和进一步强调。在^①《课标（2022年版）》中量感的数学概念被定义为物体可测量的数学属性及大小关系的直观感知能力，从定义的要求来看，量感素养的培养不只是要求学生理解度量的数学意义以及统一数学度量单位的必要性，还强调了学生的实际量感能力，如能够在实际的生活情境中灵活应用数学度量单位并进行单位换算，初步认识数学度量过程中存在的误差范围与合理的估计度量结果。“量感”作为一个数学核心素养，其目的在于促进学生形成利用数学定量思维解决真实情境问题的习惯，为未来初高中阶段教学的数学抽象能力和实际应用意识发展奠定坚实的基础。

基于量感在课标中的新增地位以及其对于学生核心素养全面发展的重要性，《课标（2022年版）》针对了不同学段学生的认知发展规律，对义务教育阶段有关量感的教学制定了具体的教学内容与教学要求，给量感教学提供了具有指向性的教学指导以及量感教学策略建议。这一教育变革强调了义务教育阶段数学教育不仅仅要关注以往传统的十大数学核心素养的知识传授，还需要关注培养学生的量感综合能力，在新课标要求下设计符合要求的教学活动，从而引导学生在实践体验中初步感知、深刻理解、内化应用量感知识，培养学生科学的数学度量意识。综上，进行针对小学阶段学生量感能力的教学设计与实施的研究即符合了课标新要求，也顺应了教育整体的发展趋势，是促进学生数学核心素养全方位发展的必要途径。

^① 义务教育数学课程标准[M]. 北京师范大学出版社,中华人民共和国教育部, 2022.

1.1.2 现实背景：小学数学量感教学的实际需求

第二学段的学生正在小学和初中的关键期上，基于小学阶段的学习，学生的认知方式以及数学思维能力产生了很大的转变，应当理解小学阶段关于“量感”的大部分基础课程内容，对于初中以及高中阶段的数学量感学习具有一定程度的基础作用。在小学阶段，学生量感的发展主要是从量感单位换算出发的，对培养小学生的空间抽象能力等量感高阶能力具有促进作用。此外，由于量感的非直观性，设计培养量感的教学活动时常常需要通过学生直观测量、参与实践体验等教学环节循序渐进，在学生实践操作的体验活动中最大程度地激发学生的学习主观能动性，进而增强学生主动尝试、积极探究的想法。

在实际小学阶段的数学教学中，量感的教学现状是存在诸多问题的，部分教师对量感的数学概念理解不充分，并且在量感教学的方向上也有许多的不确定性和盲目性；教师在实际的量感教学实践环节里对小学阶段的量感教学单元还不够重视；整体的课堂教学设计中量感渗透意识较为薄弱，更强调数学教科书中量感知识概念的传授，忽略了学生的直接参与度和量感体验感，因此无法真正地培养学生的量感综合能力，不符合新课标提出的量感教学要求。同时教师在整个小学阶段的量感教学中缺乏对学生整体结构性知识网络的建构，小学阶段量感的培养是需要循序渐进地开展教学的，零碎的知识点无法拼凑出严密结构的知识网络。因此，选择小学数学量感的教学设计研究与实践，对于一线教育者在实际教学中如何有效地培养学生量感能力也存在一定的指导作用和借鉴价值。

1.1.3 理论背景：UbD 理论为量感教学提供理论支撑

作为义务教育阶段的重要核心素养之一，关于量感的教学内容贯穿了整个小学数学的教育过程，其目的在于促进学生直观感知数量、度量以及对数学空间关系产生进一步的深刻理解。但是传统的量感教学面临着知识点分布孤立化、碎片化的现实问题，以往小学阶段的量感教学模式无法帮助学生形成体系化、网格化的数学量感知识结构，限制了学生全方位的掌握数学量感概念且无法灵活的运用量感综合能力于实践生活中。引入以理解为先的教学设计（Understanding by Design,简称 UbD 理论），从一个新颖的教学理论视角与适宜的教学设计框架为小学数学量感的教学设计与实施提供支撑。UbD 理论中强调以预期的学习成效为教育起点，实行逆向教学过程的规划设计，整体的教学设计与实施遵循 UbD 理论背景下的循环逻辑，即从整体的教学目标制定到详细分解的教学任务，最后

再达成整体的理解，也就是按照“整体-局部-整体”的教学路径进行。同时 UbD 理论也要求教师在进行实际的教学活动之前明晰学生应该达成的长期学习目标，设计的长期目标核心需紧密联系量感能力的深层次与学生的实际应用能力，在后期教学活动的设计与实践中将预先设计的整体目标转化为课堂教学中可操作、教学过程中可评估的表现性任务与实践活动。单元最后通过设计整合性的总结环节，促使学生串联起教材中分布零散的量感知识内容，从而建构完整且全面的量感知识脉络。将 UbD 教学理论实践应用于小学阶段数学量感的教学中，不但可以有效克服以往量感教学中知识点碎片化的问题，还帮助学生进一步地形成系统化、建构化的知识网络，在教学参考方面也可以为一线教师提供了一套科学、高效的教学设计思路与策略，具有重要的理论与实践价值。

综上所述，新课标的新要求呼吁教育研究者以及一线教育工作者重视对于学生量感的教学设计及具体的实施教学，实际教学中存在的量感教学困境也需要新的数学教学理论。近年来，初高中阶段数学教学常用的 UbD 理论逐渐出现在小学数学领域之中，所以本研究引入 UbD 理论，以探索 UbD 理论在小学数学教学设计中的实践应用，以此解决量感教学的实际问题，可以更好地培养学生的量感综合能力，激发学生系统化的数学思维，引导学生进行更加深入的实践探究活动和现实化的数学思考。通过将 UbD 理论融入小学数学的量感教学设计过程与教学活动实施中，期望提出对小学数学教学设计优化的新方案。因此本研究将以 S 市 A 小学三年级学生为研究对象，基于 UbD 理论进行“面积”单元的教学设计并且开展教学实施活动，旨在解决以下问题：

- (1) 当前小学数学量感教学设计与实施的现状如何？
- (2) 基于 UbD 理论如何设计小学数学量感单元的整体教学，如何设计具体的教学设计框架？
- (3) 基于 UbD 理论进行的小学数学量感教学设计与实施能否有效提升学生的量感能力？

1.2 研究意义

1.2.1 理论意义

本研究选择基于 UbD 理论的支撑下对小学数学量感素养进行比较科学、合理的教学设计与教学实施，构建基于 UbD 理论进行小学数学量感培养教学设计

的原则、流程以及主要环节。本研究有利于探究 UbD 理论与小学数学量感教学的融合有效性，为教师进行量感的教学设计与实践提供理论参考。

1.2.2 实践意义

本研究基于 UbD 理论针对小学数学量感的具体单元教学课例进行一系列的教学设计，并对于单元教学设计开展实践教学，针对实践结果进行反思与改进。旨在为小学数学量感方面的教学设计与实施提供思路与建议，基于 UbD 理论构建的量感教学设计新流程，能够为“小学数学量感教学设计与实践”的研究提供新的研究思路，为教师开展量感教学设计提供实践路径，并总结得出量感教学中可行的教学方法与策略。

1.3 文献综述

1.3.1 关于量感的相关研究

1.3.1.1 关于量感教学的价值研究

作为新课标中数学核心素养的重要组成部分之一，量感教育价值的研究对于未来加深数学教育理论与教学活动实操具有较为重要的意义。首先要明确“度量”是数学的本质含义这一，它扮演我们探索数学世界进而理解现实生活世界的桥梁角色，其中包括的量感培养是提升学生的数学核心素养以及未来生活适应能力的关键要素。

基于全球的数学教学体系来看不同国家对于数学量感的培养要求时，可以发现^①新加坡在《数学教学大纲（2013年版）》里呈现了一个系统性的框架，教学大纲里面精细的按照不同的年级对于量感相关的学习进行了划分，并再次基础上融入数学的三个核心领域：数字和代数、测量与几何、统计与概率。低年级教学之中，教学的重点指向时间、质量和长度的基本测量，在低年级阶段帮助学生奠定量感综合能力的基础。伴随着年级的逐渐升高，教学的重点开始深入指向学习周长、面积与体积等更复杂数学概念的测量，表明了数学量感概念在小学阶段逐渐往更高阶的几何形态与高纬度的空间理解延伸与拓展，基于此展现出新加坡小

^① 陈珊珊.国外小学数学课程标准中的“量感”研究[J].小学数学教育,2022,(Z4):11+101.

学数学课程中量感教学的连续性以及连贯性。与此同时^①加拿大不列颠哥伦比亚省的《数学课程标准（2016年版）》详细的制定了小学阶段学生数学量感发展的不同段目标。一、二年级的学生被要求可以用数学语言描述、用数学工具测量以及比较物体或者数学形状的基本属性，为之后的学习奠定直观的数学感知基础。三年级增长后，三年级学生需要掌握如何使用数学度量的标准单位进行更加精确的描述以及后期的实际测量与比较，升到四年级后学生开始深入理解多边形作为数学封闭图形的共性，并且能够进行正确的描述、测量与具体的比较。五、六年级的学生则需要进一步发展至可以运用数学语言描述封闭图形的面积和周长、用数学工具测量和比较封闭图形的面积和周长，最后发展到六年级能够综合前面已学习的内容，运用体积、面积、周长和角度等数学概念，全面且深入的对物体和数学形状进行描述、测量及比较，一年级发展到六年级的过程体现了加拿大量感培养教育从具体发展到抽象、由简单逐渐到复杂的渐进发展。除此之外，^②美国制定的《共同核心州数学标准》同样将量感单独与数据提炼出来，作为核心主题模块之一，将其贯穿一年级到五年级的是数学整体学习过程中。量感与数据主题模块覆盖了场地、货币、时间等日常生活常见的数学计量单位的概念学习与实践运用，侧面证明了量感在日常的数学情境中的实用性以及重要程度。并且在教学标准里面还深入讨论的数学图表、直方图以及数轴等直观数学工具在数据分析问题中的实际应用，帮助学生将量感思维与数据分析的能力结合起来，培养学生高阶的数学思维模式与问题运用解决能力。这类教学设计丰富了数学量感教育的内涵，还体现了数学教学理论与实践结合、知识与技能结合的教学理念。

在我国关于量感培养的文献里面，不同的学者从不同维度出发深入讨论了量感素养培养的多重教育价值。^③徐国明（2022）教授在论文里强调，量感素养在小学阶段数学的教育体系里面占据了核心地位，量感能力的培养不仅仅在于数学学科知识的掌握，更是要为学生打好分析解决数学问题能力的基础，促进学生深刻的领悟数学基本思想以及数学的方法论，从而体现数学教学深层价值目标追求。^④梁培斌（2020）在徐教授的基础上进一步的阐述了量感能力的培养在全方位的完善学生数学核心素养中的重要性，他认为，量感不仅仅简单的是数学核心素养的组成部分之一，还是学生自主运用数学知识对问题教学分析和解决的关键能力之一。此外，学生量感综合能力的建立还密切关联于学生数学估测能力的提升，

^① Province of British Columbia.Area of Learning: Mathematics for Kindergarten to Grade 9[EB/OL].(2016-06-30).

^② Common Core State Standards Initiative[EB/OL].

^③ 徐国明.小学生量感:内涵、价值及培养策略[J].中小学教师培训,2022(06):49-52.

^④ 梁培斌,张先锋.量感的内涵、特征、价值与培养策略[J].江苏教育,2020(65):33-35+39.

使学生能够在没有精确的数学测量工具情况下,凭借以往培养的数学直觉与经验指导开展合理的预估,展现出数学核心素养在教学实践活动应用层面的导向作用。^①张芹(2016)则着眼于计量单位教学与生活实践之间的紧密联系,指出,学生能够在计量单位的学习过程中,感受数学知识与日常生活的息息相关。从而能够激发学生的应用意识,培养其将数学知识转化为解决实际问题的能力,让学以致用成为可能。这一过程不仅丰富了学生的数学体验,还促进了他们数学思维与实践应用能力的协同发展。量感的培养普遍被视为拓展学生数学思维的重要途径。学生除了能够在计量单位的教学和实践应用过程中掌握相关知识以外,还能够有意识地利用数学知识解决实际问题,锻炼数学思维,进而实现思维广度和深度的双重提升。还有学者指出,量感兼具感性与理性的双重特征。其中,感性层面强调感知、直觉与经验的积累,而理性层面则体现在由量感水平延伸而来的多样化与灵活性思维上,在提升学生的思维品质方面有着积极影响。^②张先锋团队(2020)的观点认为,量感与估测能力之间存在着较强促进关系。将估测看做一种心理加工的过程,主要依靠于个体对量的直观感知与经验积累。学生建立量感为学其提供了估测的参照框架,使在缺乏数学测量工具时,借助直觉与经验推断出大概的结果。而大量的估测实践又能够丰富学生的量感体验,增进其认知结构的优化与完善。由此,量感的培养是提升学生估测能力的基础。量感在培养学生提出和解决问题能力上也出现出了重要的教育价值。拥有优秀量感的学生能快速从复杂的现实情境中抓住问题本质,提出有意义的问题。在解决问题时,量感作为内在认知依据,能帮助学生从已建立的量感中选取适当的估测方法,在不断的体验与调整中获取准确答案,这一过程既锻炼了学生的分析能力,又增强其解决问题的能力。

综上所述,数学量感能力的培养在学生数学思维拓展方面、数学预估测量能力提升层面以及综合问题解决和综合能力发展等多方面都呈现出了较为显著的数学价值。这些研究发现不仅仅可以多元化教育相关从业者对于量感培养教学价值的思考与认识,也为实际的数学教育实践提供强有力的文献支持。在未来的相关研究中应该进一步的研究关于开展量感培养教学的有效教学设计与实践策略,以期更好的服务于全面发展学生的数学核心素养。同时,教育从业者还应该加强自身对量感培养教学的重视程度,紧跟时代发展趋势来提升教学水平,创造出更加多样性,更加富有成效的学习活动体验。

^① 张芹.“量感”不应成为数学教学的盲点——以低年级“计量单位”教学为例[J].江苏教育,2016(09):31-33+37.

^② 张先锋,梁培斌.小学数学估测教学研究[J].中小学数学(小学版),2020(Z1):68-74.