

内容简介

《小学数学核心素养培育的课堂实践研究》以 2022 年版《义务教育数学课程标准》为纲领，聚焦农村小学数学教学场景，系统构建“素养导向”的课堂教学改革路径。文稿涵盖数感、符号意识、空间观念、数据分析观念等多个核心素养的培育策略，创新性提出“小老师讲题”“游戏化学习”“乡土数据探究”等实践模型。通过京津冀、长三角等地的农村小学实证研究，验证“素养课堂”对学生数学思维、实践能力、创新意识的提升效果，为城乡教育均衡发展提供可复制的解决方案。



PRICE: \$60. 00



杨冬雁 著

小学数学核心素养培育的课堂实践研究
Research on Classroom Practice of Cultivating Core Literacy in Primary School Mathematics

Research on Classroom Practice of Cultivating Core Literacy in Primary School Mathematics

小学数学核心素养培育的课堂实践研究

杨冬雁 著



作者简介



杨冬雁（1977-），本科学历，农村小学教师。曾获县级优秀教师、优秀班主任，市级教学优秀先进个人，县级数学“百花奖”二等奖1次、三等奖2次，市级教学优胜奖，省级《小蝌蚪找妈妈》教学设计方案二等奖。教学中注重师生互动、生生合作，推行“小老师”讲题与“游戏”学习法，所教数学成绩稳居年级前列。担任班主任期间，聚焦学生情感态度培养，格外关爱特殊学生，所带班级班风正、学风浓，多次获评优秀中队。

Research on Classroom Practice of Cultivating Core
Literacy in Primary School Mathematics

小学数学核心素养培育的课堂实践研究

杨冬雁 著



International
Union of Scientific and
Technological Scholars

CIP INFORMATION

Title: Research on Classroom Practice of Cultivating Core Literacy in Primary School Mathematics

题目：小学数学核心素养培育的课堂实践研究

Author: Dongyan Yang

作者：杨冬雁

ISBN: 979-8-90040-276-5

Publisher: CYPEDIA INTERNATIONAL UNION OF SCIENTIFIC AND
TECHNOLOGICAL SCHOLARS

Price: \$60.00

定价：60 美金



**International
Union of Scientific and
Technological Scholars**

Research on Classroom Practice of Cultivating Core Literacy in Primary School Mathematics

小学数学核心素养培育的课堂实践研究

Address: 100 N Howard St Ste R, Spokane, Wa, 99201. United States

Tel: +888-754-5177

Email: contact@cypedia.net

Format: 170mmx240mm 1/16 Sheets: 15.75

Word Counts: 200.000

Edition: First edition in July 2026

Printing: First printing in July 2026

**CYPEDIA INTERNATIONAL UNION OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL
SCHOLARS**

非开放获取·电子版请联络出版社购买·版权归出版社所有·侵权必究

Not Open Access. For the electronic version, please contact the publisher for purchase. The copyright belongs to the publisher.
Infringement will be prosecuted.

前言

PREFACE



随着我国城镇化进程进入高质量发展阶段，农村小学数学教育正经历从“知识传递”向“素养培育”的深刻转型。这一转型既是国家乡村振兴战略的必然要求，也是回应数学学科核心素养培育的时代命题。本文创作源于对当前农村数学教育痛点的深度思考：学生在解决书本问题时游刃有余，却在真实情境中束手无策；课堂练习正确率高达 90%，却难以用数学语言解释生活现象；计算能力远超城市学生，但逻辑推理与创新意识明显滞后。这种“高分低能”的结构性矛盾，折射出传统数学教育“重结果轻过程、重模仿轻创造”的深层危机。

本文基于作者十余年扎根农村的教育实践，提出“用真实数据说话、用理性思维决策、用数学语言表达”的素养培育范式。既是对农村数学教育“去城市化”倾向的批判性反思，更是对“人工智能+教育”时代乡村教育振兴的创造性探索。我们坚信：当数学教育真正扎根乡土、回归育人本质，农村孩子不仅能揭开数学的奥秘，更能用数学的眼光观察世界，用理性的思维创造未来。

限于作者水平，书中难免存在疏漏之处，请广大读者批评指正。

作者

2026.2

目录

CONTENTS



第一章 小学数学核心素养的理论基础	1
第一节 数学核心素养的内涵辨析与结构体系	1
第二节 小学数学核心素养的发展阶段与特征	5
第三节 核心素养导向的课程改革趋势	11
第四节 小学数学课堂培育核心素养的价值定位	15
第二章 数感与符号意识的课堂培育	19
第一节 数感培养的课堂教学活动设计	19
第二节 符号意识的渐进式发展策略	25
第三节 数感与符号意识的融合教学	31
第四节 典型案例分析与实践反思	36
第三章 空间观念与几何直观的教学路径	41
第一节 空间观念的培养方法与活动设计	41
第二节 几何直观能力的课堂渗透策略	45
第三节 图形与几何领域的素养融合	52
第四节 教学案例的设计与实施	57
第四章 数据分析观念的实践探索	61
第一节 统计观念的培养体系构建	61
第二节 数据分析能力的活动设计	74
第三节 概率思想的初步渗透策略	96
第四节 实践活动的组织与评价	100
第五章 运算能力与推理能力的协同发展	105
第一节 运算能力的结构化教学路径	105

第二节 推理能力的进阶策略设计·····	108
第三节 运算与推理的协同培养·····	111
第四节 教学实施中的问题与对策·····	116
第六章 数学建模思想的课堂渗透·····	125
第一节 数学建模的启蒙教学策略·····	125
第二节 实际问题解决的建模过程·····	132
第三节 建模思想在不同学段的体现·····	144
第四节 建模思想在不同学段的体现·····	149
第七章 创新意识的激发与培养·····	157
第一节 创新思维的课堂环境营造·····	157
第二节 开放性问题设计策略·····	161
第三节 多样化解题思路的引导·····	167
第四节 创新成果的评价与激励·····	171
第八章 核心素养导向的教学设计·····	177
第一节 素养导向的教学目标设定·····	178
第二节 教学内容的重组与优化·····	183
第三节 教学活动的结构化设计·····	188
第四节 教学资源开发与利用·····	193
第九章 课堂实践的评价体系·····	201
第一节 核心素养发展的评价维度·····	202
第二节 过程性评价工具的设计·····	207
第三节 表现性评价的实施策略·····	213
第四节 评价结果的反馈与应用·····	219
第十章 教师专业发展与未来展望·····	225
第一节 教师核心素养的教学转化能力·····	226
第二节 教研共同体的建设与作用·····	230
第三节 信息技术与素养培育的融合·····	234
第四节 小学数学教育的发展趋势·····	237
参考文献·····	243

第一章 小学数学核心素养的理论基础

第一节 数学核心素养的内涵辨析与结构体系

数学核心素养作为当代数学教育改革的灵魂，其内涵的厘清与结构的解构，是开展课堂实践研究的逻辑起点。从“知识本位”转向“素养本位”，不仅是教育术语的更迭，更是一场深刻的数学教育范式革命。本节将从历史演进的维度出发，深度辨析数学核心素养的本质内涵，并构建其严密的结构体系。

一、数学教育目标的演进逻辑：从“双基”到核心素养

（一）“双基”时代的知识根基与逻辑训练

回顾我国数学教育的发展历程，20 世纪中叶至末期，“双基（Basic Knowledge and Basic Skills）”教育模式占据了主导地位。这一时期的教学目标明确指向“基础知识”与“基本技能”的掌握。其核心逻辑在于通过大强度的运算训练和严密的逻辑推理证明，使学生建立起扎实的学科基础。

“双基”教育在提升中国学生运算能力和逻辑思维方面具有不可磨灭的历史功绩。然而，在工业化后期向信息社会转型的过程中，其局限性也日益凸显：过分强调“题海战术”与“标准答案”，在某种程度上压抑了学生的数学想象力与真实情境下的问题解决能力。

（二）“三维目标”的过渡与人文关怀的引入

进入 21 世纪，基础教育课程改革（“新课改”）提出了“知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观”的“三维目标（Three-dimensional Goals）”。这一转变是我国数学教育史上的重要里程碑，它标志着教育目光从“纸笔分数”开始向“完整的人”转移。

但在实际教学场域中，三维目标往往呈现出“贴标签”式的割裂状态。部分教师将“情感态度”机械地置于课尾，或将“过程与方法”简化为套路式的探究。这种目标的散点化状态，迫切需要一个更具整合性、本体性的上位概念来统领，



核心素养便应运而生。

（三）核心素养的战略转向与时代使命

核心素养的提出，是教育对“21 世纪我们需要培养什么样的人”这一时代命题的正面回应。数学核心素养不再仅仅关注学生“学会了哪些知识”，而更关注学生“变成了什么样的人”。它不仅包含传统的数学能力，更内蕴了数学精神、数学品格和数学眼光。这一转向意味着数学教育从“学科中心”回归到“育人本位”，其目标指向个体的终身发展与社会适应力。

二、数学核心素养的内涵本质与深度辨析

（一）数学核心素养的概念界定

数学核心素养（Mathematical Core Literacy）是指学生在接受数学教育过程中逐步形成的，适应个人终身发展和社会发展需要的必备品格和关键能力。它具有典型的综合性、阶段性和持久性。

2022 年版《义务教育数学课程标准》对数学核心素养给出了最权威的中国化界定，即“三会”：会用数学的眼光观察现实世界，会用数学的思维思考现实世界，会用数学的语言表达现实世界。这“三会”不仅界定了数学素养的功能，更揭示了数学作为一种世界观和方法论的本质内涵。

（二）“三会”维度的哲学透视与逻辑联系

数学眼光（Mathematical Vision）：其核心在于“抽象”。它要求学生能够从纷繁复杂的现实现象中剔除无关干扰，提取数量关系与空间形式。这是一种化繁为简、发现本质的能力，是个体与现实世界发生数学关联的第一步。

数学思维（Mathematical Thinking）：其核心在于“推理”。数学思维让学生学会理性思考，在面对未知问题时，能够通过合情推理进行猜想，通过演绎推理进行论证。这是数学素养的脊梁。

数学语言（Mathematical Language）：其核心在于“模型”。数学不仅是思维的体操，更是交流的工具。通过建立数学模型，个体能够将现实问题转化为数学问题并求解，实现从“现实”到“数学”再回到“现实”的闭环。

（三）素养与能力、知识的层级关系辨析

在学术论述中，必须廓清素养与知识、能力的界限。知识是素养的载体，是“原材料”；能力是知识的动态运用，是“加工力”；而素养则是知识与能力在

个体身上的高度积淀与内化。

素养具有“无形”的特质，它表现在个体面对陌生情境时的自发反应。一个具备良好数学素养的人，即使在遗忘了具体的公式定理后，依然能保持数学的理性态度和严谨的逻辑习惯。这种“忘不掉的东西”，才是教育的真谛。

三、小学数学核心素养的结构体系分析

（一）基于学段目标的六大核心维度解析

小学阶段的数学核心素养在“三会”的总领下，具体化为六个核心维度，它们构成了小学数学教学的骨架。

数感(Number Sense)与符号意识(Symbol Sense): 这是数与代数领域的基石。数感是对数量关系的直觉，符号意识则是对数学抽象化的初体验。

空间观念（ Spatial Concept ）与几何直观（ Geometric Intuition ）：这是图形与几何领域的灵魂。它要求学生能将“物”转化为“图”，将“图”转化为“思”。

数据分析观念(Data Analysis Concept): 这是统计与概率的核心。在数据时代，如何从数据中提取信息、评估风险，是个体必备的生存能力。

推理能力与运算能力（ Reasoning and Calculation Ability ）：这两者互为表里，运算保证精确，推理保证方向。

（二）小学数学核心素养的结构模型构建

为了更直观地理解核心素养的运作机理，本研究构建了“三维一体”的结构模型。在该模型中，数学核心素养被视为一个具有生长性的立体结构（见表 1-1）。

表 1-1 小学数学核心素养结构体系维度表

结构层次	核心功能	在小学课堂的典型表现	培育的关键路径
底层基础：知识与技能	支撑与承载	对算理、算法、定义的熟练掌握	结构化教学与知识迁移
中层支柱：思维与过程	转化与连接	能够自主发现规律、建立简单模型	探究式学习与“小老师”讲题
顶层引领：品质与态度	定向与驱动	敢于质疑、客观理性、关爱他人	情感渗透与课堂文化营造

该体系强调了素养的层次感：如果没有底层的知识积累，素养将成为无本之木；如果没有顶层的态度引领，知识将成为冰冷的工具。



（三）结构体系中的“跨学科”渗透与融合

核心素养的结构体系不应是封闭的。在小学数学课堂中，数学素养往往与语言表达素养、科学探究素养交叉。例如，在解决“校园垃圾分类”这一实际问题时，学生既需要运用统计观念（数学），也需要运用社会责任感（德育）和环保知识（科学）。这种结构上的开放性，决定了数学教学必须走向“大数学”观。

四、核心素养导向下的课堂教学逻辑转换

（一）教学设计的逻辑：从“课时目标”到“单元素养”

传统的教学设计往往聚焦于单一课时的知识点突破，这容易导致学生“只见树木不见森林”。在核心素养导向下，教学设计必须实现“结构化”转换。教师需要从单元整体视角出发，思考本单元知识对数感、空间观念等素养的贡献点。这种“大单元教学”是实现素养落地的重要技术手段。

（二）教学互动的逻辑：从“教师预设”到“动态生成”

核心素养的培育需要思维的碰撞。在“杨冬雁教学法”中，推行“小老师”讲题，其实质是打破教师对场域话语权的垄断。当学生走上讲台，他不仅在解释题目，更是在运用数学语言进行逻辑建构。这种动态生成的课堂，才能为素养的萌发提供肥沃的土壤。

（三）评价反馈的逻辑：从“单一对错”到“思维表现”

评价是教学的指挥棒。在素养导向的评价体系中，教师应更多地关注学生的思维过程。哪怕学生的计算结果出错了，但如果他在建立模型、推理假设的过程中展现出了独特的数学眼光，也应给予高度评价。表现性评价（Performance Assessment）应成为课堂的新常态，通过观察学生在真实任务中的表现，来衡量其素养的达成度。

（四）情感态度的逻辑：在“关爱特殊学生”中渗透数学人格

数学教育不应是残酷的淘汰赛，而应是温情的成长场。在农村小学，面对基础参差不齐的学生，教师对特殊学生的关爱，本身就是数学核心素养中“情感态度”维度的最高体现。当一个孩子在老师的鼓励下，从畏惧数学到敢于举手，这种品格的重塑，其价值远超学会一个公式。

本节对数学核心素养的内涵进行了深层的理论辨析，揭示了其从“双基”到“三维目标”再到“核心素养”的历史演进规律。通过对“三会”维度的解构，

建立了小学数学核心素养的结构模型。研究认为，核心素养不是孤立于知识之外的附加物，而是深深扎根于数学知识与思维过程之中的灵魂。这一内涵与结构的厘清，为本书后续章节探讨数感、空间观念、运算能力等具体素养的培育提供了坚实的学理支撑。

第二节 小学数学核心素养的发展阶段与特征

核心素养的培育并非一蹴而就的知识灌输，而是一个伴随个体认知发育而不断演进的生命过程。对于小学生而言，数学核心素养的发展既受到其生理成熟度与心理发展阶段的制约，也深受教学场域与社会实践经验的塑造。深入探究小学阶段数学素养的发展规律，不仅需要借助于发生认识论的理论工具，更需要立足于中国本土教学实际，尤其是农村小学的生态环境，去捕捉学生在思维跨越过程中的微观表征。

一、小学生数学认知发展的阶段性解构

（一）具体运算阶段的表象依赖与直觉思维

皮亚杰（Jean Piaget）在发生认识论中明确指出，7至12岁的小学生主要处于具体运算阶段。这一时期的核心特征在于，个体的逻辑思考必须依赖于具体的实物或可感知的表象作为支撑。在数学课堂中，这种特征表现为学生对“数”的理解往往带有强烈的“物”的痕迹。例如，低年级学生在接触“ $5+3$ ”时，其脑海中反映的往往不是抽象的符号运算，而是5个苹果与3个苹果的聚合过程。这种对具体经验的依赖，构成了数感（Number Sense）发育的原始基底。

从教学实操的角度看，核心素养的起步点必须建立在丰富的感官体验之上。在广大农村小学，教学资源的匮乏反而促使教师去发掘生活中的“自然学具”。当学生在操场上通过点数树木、在田野间测量田垄长度时，他们所建立的不仅是空间观念，更是一种将现实世界“数学化”的直觉。这种直觉思维在小学早期阶段极具价值，它是后续高度抽象思维的母体。若在此阶段过早地进行去情境化的逻辑推导，极易导致学生数学兴趣的丧失以及思维的僵化。

进一步分析可以发现，具体运算阶段的思维虽然具有了守恒性和可逆性，但其逻辑运作仍是碎片化的。学生能够理解“如果 $A=B$ 且 $B=C$ ，则 $A=C$ ”，但前



提是 ABC 必须是可观察的对象。这意味着,核心素养中的推理能力(Reasoning Ability)在小学初期呈现出一种“合情推理为主,演绎推理为辅”的非对称结构。教师的任务是通过大量的具象化任务,帮助学生在头脑中构建起稳定的“数学表征”,为未来脱离实物的形式运算做好图式准备。

(二)从“自我中心”向“社会化”逻辑的跨越

小学生的认知发展还伴随着从“自我中心主义”向社会化思维的艰难跃迁。在数学学习中,这种转变表现为学生开始能够意识到他人的解题思路可能与自己不同,进而产生对比与反思。这一心理转型是培育数学交流能力与评价素养的关键契机。在课堂实践中,推行“小老师”讲题机制,其深层逻辑正是利用这种社会化转型的动力。

当学生试图将自己的思考逻辑外显化为语言时,他必须强迫自己脱离个体的模糊知觉,进入到客观、严密的符号逻辑体系中。这种“自我反思”的过程,实际上是数学核心素养中“数学语言表达”维度的深度训练。农村小学的学生往往在表达上相对羞涩,教师通过创设“生生互动”的温情场域,能够有效地降低学生的表达焦虑,促使其在社会化交往中重塑逻辑自洽性。

这种跨越还体现在对规则的尊重与逻辑的一致性上。随着认知的发育,学生逐渐理解数学规则并非教师的行政指令,而是逻辑运行的内在契约。这种从“他律”向“自律”的转变,不仅是道德发展的体现,更是数学理性精神的萌芽。当学生开始追问“为什么这个公式是正确的”而非“老师让我这么做”时,其核心素养的发展便进入了一个自觉的新阶段。

(三)形式运算萌芽期的抽象与建模尝试

进入小学高年级(5-6年级),学生开始出现形式运算阶段的雏形。他们逐渐能够摆脱具体实物的束缚,对抽象命题进行假设和推演。这一阶段是空间观念向几何直观深度转化的关键期,也是模型思想(Model Thought)的启蒙期。学生开始尝试用字母表示数,用方程解决实际问题,这标志着其认知水平已经从“经验描述”迈向了“结构表达”。

在这一转型期,学生对“普遍性”的追求日益强烈。他们不再满足于解决一个具体的问题,而是试图寻找一类问题的共同特征。例如,在学习了长方形面积公式后,他们会尝试通过切割、拼接的方法去推导梯形、三角形的面积。这种思维的迁移与整合,是核心素养中“推理能力”的高阶表现。教师应敏锐地捕捉到

这种认知窗口,提供具有挑战性的开放式问题,引导学生在自主探究中完成从“具体”到“形式”的惊险一跳。

然而,由于个体发育的差异性,小学高段课堂往往呈现出显著的“认知分层”。部分学生已经能够熟练进行符号运算,而部分学生仍需借助图形辅助。这种“共时性”的差异要求教学设计必须具备足够的弹性。通过分层任务与差异化支架,确保每个学生在自己的“最近发展区”内获得素养的提升,是教育公平在核心素养培育维度的微观落实。

二、小学数学核心素养生发的螺旋式特征

(一) 经验常识与数学逻辑的冲突与融合

小学数学核心素养的生发并非线性增长,而是呈现出明显的螺旋式上升轨迹。在发展的初期,学生的数学认知与生活经验常识高度重合。例如,他们理解“多”与“少”是基于视觉上的占据空间,而非严谨的数级对比。随着学习的深入,数学逻辑开始与生活常识发生“摩擦”。理解“ 0.1 大于 0.09 ”对于部分习惯了整数逻辑的学生来说,是一次深刻的认知重构。

这种冲突是素养提升的最佳契机。核心素养的本质不在于积累了多少正确的知识,而在于如何处理知识冲突并建立更高级的逻辑。在课堂实践中,教师应有意抛出这种“认知冲突”,如通过“游戏”学习法让学生在博弈中发现原有经验的局限性。当学生意识到经验不足以解释复杂的数学现象时,他们才会产生对数学逻辑的深度依赖。这种从“经验场”向“逻辑场”的迁移,是素养发展的质变点。

从长远来看,数学素养的最终归宿是对经验的“高位回归”。即学生在掌握了严密的数学工具后,能够回过头来审视并优化生活经验。这种“从生活中来,到生活中去”的循环,确保了数学核心素养的生命力。在农村小学,学生接触的自然情境更多,教师更应利用这种优势,引导学生用数学的眼光去解构农业生产、家庭账目等真实问题,实现经验与逻辑的深度耦合。

(二) 素养维度发展的非平衡性与协同效应

数学核心素养的各个维度在小学阶段并非并进式发展,而是表现出显著的非平衡性。数感与运算能力往往在低中段占据主导地位,而统计观念与建模思想则在学段后期才开始显现爆发式增长。这种非平衡性是由脑发育与知识结构共同决定的。教师必须尊重这一规律,避免在低年级过度拔高抽象建模的要求,也要防



止在高年级依然停留在单一的计算训练上。

尽管维度发展不均衡，但它们之间存在着强大的协同效应。运算能力的提升往往能够为推理能力提供“底层算力”支持；而空间观念的成熟，则能通过几何直观极大地辅助学生理解复杂的代数关系。在教学中，我们常常发现，一个具备良好符号意识的学生，在处理应用题时往往能更迅速地建立模型。这种素养间的“横向溢出”，要求教师在设计教学方案时，必须具备大单元、跨维度的整体视角。

非平衡性还提醒我们关注学生的“素养短板”。部分学生在运算上极具天赋，但在空间想象上存在天然屏障。核心素养的评价体系应具有包容性，承认个体在不同维度的差异。通过“生生合作”，让具备不同素养优势的学生组成共同体，能够实现能力的互补，使课堂场域从单纯的竞争转变为协同进化，从而提升班级整体的素养水位。

（三）从“单一表征”向“多重表征”的转换特征

小学阶段素养成熟的一个重要标志，是学生能够熟练地在多种表征之间进行转换。所谓多重表征，是指学生在面对一个数学对象时，能够同时在实物表征、图形表征、语言表征和符号表征之间自由穿梭。例如，面对“ $\frac{1}{2}$ ”这个概念，学生不仅能写出符号，还能画出一半的圆，说出“分蛋糕”的情境。这种转换能力是数学深刻理解的体现。

在实际教学中，我们发现很多“高分低能”的学生往往死守符号表征，一旦脱离公式便无法处理实际问题。这说明其核心素养仅停留在技术层面，未触及本质。培育核心素养的过程，实质上就是不断丰富学生表征库的过程。通过开放性问题设计，鼓励学生用“画图”、“讲题”、“建模”等多样化手段表达同一数学含义。这种“殊途同归”的训练，能够极大地增强思维的灵活性与韧性，是个体应对复杂未知问题的核心支撑。

对于农村特殊学生而言，多重表征的训练更具有治愈意义。部分在抽象符号学习上受挫的孩子，可能在几何图形或实际操作上具有极高的灵敏度。教师通过肯定其在图形表征上的优势，可以重新点燃其对数学的信心。素养的培育不应是单一赛道的赛跑，而应是多元维度的绽放。当多重表征成为学生的思维习惯时，数学学习将不再是沉重的负担，而是一次次充满惊喜的意义构建过程。

三、场域互动中素养生成的动力源泉

（一）教师教学范式对素养发育的催化效应

在小学数学课堂这一特定场域中，教师不仅是知识的传递者，更是场域能量的调节者。传统的“填鸭式”教学范式，本质上是一种单向的、低熵的能量流动，对创新意识和批判性思维具有明显的抑制作用。而素养导向下的课堂，要求教师实现从“权威布道”向“场域设计”的转型。教师应成为问题的抛出者、对话的引导者和情感的护航者。

在农村小学的教学环境中，教师的专业成长往往面临资源匮乏的困境，但这也催生了更具草根韧性的教学范式。通过推行“互动式教学”和“游戏学习法”，教师能够将枯燥的算法演变为具有挑战性的智力游戏。在这种范式下，学生被赋予了更多的场域主权，他们的每一个奇思妙想都能得到及时的正反馈。这种积极的情感场域，是核心素养中“情感态度”维度发育的温床。当学生在课堂上感到安全、受尊重时，其思维的活跃度会呈指数级增长。

教师的教学范式还直接影响学生“数学人格”的形成。数学不仅是算术，更是一种追求真理的态度。如果教师在课堂上表现出对逻辑的严谨追求和对学生疑惑的耐心解答，这种专业态度会通过场域的“互感”作用，转化为学生内化的数学理性。因此，核心素养的转化力，首先体现为教师将宏大的素养目标转化为微观课堂细节的能力。每一处板书的设计、每一个提问的时机，都是在为素养的生成提供催化剂。

（二）评价反馈对素养修正的调节机理

评价作为场域中的调节杠杆，对核心素养的发展具有定向作用。传统的评价体系过于偏重结果性评价，导致学生为了追求分数而牺牲了思维的深度。核心素养导向下的评价，必须实现从“单一对错”向“思维路径”的下移。教师应学会“倾听”错误背后的逻辑。一个错误的答案，往往隐藏着学生独特的认知图式。通过对错误路径的深度解析，教师能够精准定位学生素养发展的“断点”。

表现性评价（Performance Assessment）在现代小学数学课堂中正发挥着日益重要的作用。例如，通过观察学生在小组合作中如何分配任务、如何利用现有工具进行测量、如何通过数据说服同伴，教师可以获得比卷面成绩更真实、更立体的素养画像。这种实时、动态的反馈，能够让学生及时修正自己的思维偏差。在



农村小学，由于班级规模相对适中，教师更有条件开展这种精细化的过程观察。

此外，评价的激励机理不应仅停留在物质奖励，而应侧重于对思维品质的肯定。当学生提出一种与众不同的解题思路时，教师应给予其“符号化”的荣誉，如将其命名为“某某解法”。这种针对智慧成果的尊重，能够极大地激发学生的自我效能感。核心素养的培育需要一种长期的动力支持，而这种支持来自于学生对自身智慧成长的觉知。当评价成为一种双向的对话而非单向的审判时，素养的发展将获得取之不竭的内生动力。

（三）情感场域与特殊关怀的伦理支撑

小学数学核心素养的培育离不开情感底色的衬托。对于小学生而言，数学学科的吸引力往往起始于对数学教师的情感认同。在一个班风正、学风浓的集体中，素养的提升往往具有集群效应。作为班主任兼数学教师，我深刻体会到，聚焦学生情感态度的培养，实际上是在为智力开发扫清情感障碍。一个内心充满焦虑或被忽视的孩子，其认知资源会被情感压力大量占据，难以投入到高阶的数学思考中。

格外关爱特殊学生，是教育伦理在数学课堂的必然延伸。这些学生可能因为家庭变故、认知迟缓或其他因素，在素养发展的道路上步履蹒跚。教师的关爱不应表现为降低要求，而应表现为提供更多的“阶梯”和更长的“等待期”。通过在课堂上为他们创造成功的微小契机，帮助其重建对数学的掌控感，是素养培育中最动人的篇章。这种关怀具有强大的“场域扩散”效应，它能让其他学生也学会尊重、合作与包容。

最终，核心素养的生成动力源于个体对生活世界的热爱。数学不应成为一种脱离生活的苦修，而应成为学生理解世界、创造生活的有力武器。当农村的孩子能够用数学知识解决家庭劳作中的实际问题，当他们能够在数学中找到属于自己的智力骄傲时，核心素养的培育便完成了从“外在要求”向“生命自觉”的华丽转身。这种动力是持久且坚韧的，它将伴随学生从农村小学走向更广阔的未来。

本节通过对小学生认知发展阶段的解构，阐明了数学核心素养在不同阶段的生成机理与表现特征。研究发现，小学数学核心素养的发展呈现出依赖具体运算、螺旋式上升、以及非平衡性协同等核心规律。通过探讨教学范式转换、动态评价反馈以及情感伦理支撑等动力机制，本节揭示了素养培育在微观课堂场域中的运行逻辑。这一规律的把握，为后续章节针对数感、空间观念、运算推理等具体维度的“路径设计”与“案例分析”提供了坚实的心理依据与实践方法论。核心

素养的发展是生理成熟与教育干预共同作用的结果，唯有尊重规律、深耕情感、精准评价，方能实现学生数学素养的真实增长。

第三节 核心素养导向的课程改革趋势

在基础教育从“知识传递”向“素养培育”整体转型的宏大背景下，小学数学课程改革正经历着前所未有的范式重构。2022年版《义务教育数学课程标准》的颁布，不仅为一线教学提供了操作层面的航标，更在顶层设计上明确了数学教育在落实“立德树人”根本任务中的学科担当。透视这一趋势，对于基层教育者尤其是农村小学教师而言，意味着必须打破长久以来的路径依赖，从课程结构、教学范式及评价逻辑等多个维度实现深层进化。

一、课程标准的演变趋势与核心价值锚点

（一）从“碎片化知识点”向“结构化素养”的全球转向

纵观21世纪全球数学教育改革的历程，从美国的CCSS框架到新加坡的数学课程体系，一个共同的逻辑起点是：数学教育必须超越单纯的技巧训练，转向对个体核心竞争力的塑造。在这一全球性浪潮中，中国数学教育改革展现出了鲜明的“素养统领内容”特征。传统的教材编排往往侧重于知识点的线性堆叠，而新一轮课改则强调通过“大单元、大主题”来实现课程内容的结构化，使学生在宏观的逻辑架构中把握数学本质。

这种结构化转型并非简单的内容增减，而是对数学知识内在生长性的重新审视。例如，将“数与运算”和“数量关系”进行统整，让学生理解“数”是单位的累加，而“运算”是单位的动态变换。这种深度融合的课程设计，旨在克服以往学生“只见树木、不见森林”的学习困境，通过知识的模块化链接，催生出跨情境的素养迁移力。在农村小学，这种转型尤为重要，它能帮助基础相对薄弱的学生建立起稳固的逻辑图式。

此外，价值锚点的下移也是此次课改的显著特征。教育目标不再仅仅停留于“高分”，而是聚焦于培养具有理性精神和解决问题能力的现代公民。这意味着数学课堂必须具备更强的情境包容性，让学生在处理真实世界的不确定性中，锤炼出数学眼光。这种价值导向的重塑，是教育回归本质的必然体现，也是核心



素养得以在课堂场域落地的制度保障。

（二）“三会”统领下的学科育人新蓝图

新课标明确提出的“三会”（会用数学眼光观察、数学思维思考、数学语言表达），构成了课程改革的核心蓝图。这一表达不仅是高度凝练的理论概括，更是具有极强操作性的实践准则。观察、思考、表达，三者互为因果，构成了一个完整的认知闭环。在课程实施中，这意味着所有教学环节都必须紧紧围绕这三个核心能力展开，通过情境创设激活“眼光”，通过任务驱动触发“思维”，通过互动交流构建“语言”。

这种育人蓝图的描绘，实际上是为数学教育注入了灵魂。在以往的课堂中，表达往往被误认为只是语文学科的任务，而新课标通过对“数学语言”的强调，揭示了数学作为一种通用交流工具的独特性。在农村小学的课堂实践中，教师通过“小老师”讲题机制，正是对这一蓝图的微观落实。学生在表达过程中，必须对思维进行二次编码，这种从内化到外显的转换，是素养发育最高级的表现。

同时，“三会”也为教学质量的评估提供了多维坐标。评价一个课堂的好坏，不再仅仅看教师讲得是否精彩，而要看学生是否在课堂场域中展现出了数学的观察视角和理性的辩论能力。这种维度的扩张，迫使教师必须从“演员”转型为“导演”，从单一的知识传播者转型为素养发育的促进者。这种全方位的变革，正是课改趋势中最为动人的内涵式演进。

二、教学范式的颠覆性变革与生态构建

（一）启发式与探究式教学的常态化演进

课程改革的另一大核心驱动力，是推动教学范式从“单向灌输”向“协同探究”的革命性转变。启发式教学不再是课堂上的点缀，而是成为了构建生机勃勃课堂的底层逻辑。教师的任务不再是给出标准答案，而是通过精心设计的驱动性问题，引诱学生进入思维的“无人区”。在这种范式下，课堂的重心发生了从“教”向“学”的惊人偏移，学生的主体意识在问题的拉扯与碰撞中逐渐觉醒。

探究式学习的深化，要求课堂必须允许“不确定性”的存在。在核心素养导向的场域中，错误不再是需要被立即纠正的负资产，而是极具教育价值的生发点。当学生在探究中遭遇逻辑矛盾时，教师应敏锐地捕捉这一“思维转折点”，引导学生通过对比、实验、反思来修正自己的认知模型。这种“基于错误的学习”，

能够让学生在素养形成的道路上走得更扎实，同时也培养了他们不盲从权威、唯逻辑是举的批判性思维品质。

在农村小学实施探究式教学，更需要教师具备极强的教学机智与情感支架。由于农村学生可能在信息储备上相对单薄，教师应利用“生生合作”的能量，让学生在小组博弈中互通有无。通过创设“数学游戏”或“生活任务”，将抽象的探究转化为具象的挑战。在这种充满生命活力的教学生态中，数学不再是冰冷的符号堆砌，而是充满发现之美的智力历险。这种生态的构建，是核心素养得以持续生长的环境基础。

（二）数字化转型对课堂场域的深层赋能

信息技术与数学教学的深度融合，已成为不可逆转的课改浪潮。数字化赋能不仅表现在交互式多媒体的视觉呈现上，更体现在对学生思维过程的可视化捕捉与精准干预。在 2026 年这一节点，利用大数据进行学情画像和利用人工智能提供个性化学习支架，正逐渐从城市样板校走向偏远地区的普通小学。数字技术打破了地理壁垒，为农村学生提供了与世界同步的优质教育资源。

数字场域的介入，极大地拓展了数学直观（Geometric Intuition）的表现形式。通过动态几何软件（如 GeoGebra 或类似工具），原本静止的图形可以在屏幕上“活”起来，学生可以亲手拖动变量，观察图形演变的极限与规律。这种沉浸式的交互体验，对于培养空间观念和函数思想具有传统黑板无法比拟的优势。技术不再是教学的累赘，而是成为了思维的“外接大脑”，帮助学生跨越抽象思维的鸿沟。

更重要的是，数字化转型推动了评价模式的即时化与精准化。在线练习系统能够即时反馈学生的错误类型，并自动关联相应的补救方案。这种“智慧评价”极大地减轻了教师的事务性负担，使其能够腾出精力关注特殊学生的情感需求与个性化辅导。数字化转型正在构建一个更加包容、高效且充满智能色彩的数学学习共同体。这种技术的民主化，正为核心素养的普适性培育提供前所未有的物质保障。

三、评价制度的范式重构与反向牵引

（一）从“结果审判”向“过程导航”的逻辑下移

评价是课程改革的“最后一公里”，也是最具挑战性的环节。传统的以“分数”为唯一权重的评价制度，实际上是对核心素养培育的一种“软抵抗”。当前的课改趋势正致力于推动评价逻辑从“对学习的评价”转向“为了学习的评价”。



过程性评价（Process Evaluation）不再是档案袋里的摆设，而是成为了指引学生思维修正的实时导航系统。

这种转向强调对学生思维路径的深度捕捉。当评价不再仅仅盯着最后的得数，而是关注学生在解决问题时的策略选择、逻辑严密性以及面对困难时的坚韧度时，素养才真正成为了被看见的对象。表现性评价（Performance Assessment）的兴起，要求学生在真实任务（如设计校园绿化方案）中展示其综合运用数学知识的能力。这种评价方式更具说服力，因为它考察的是个体的“实战素养”而非“刷题技巧”。

在农村小学，过程性评价的落实需要教师具备非凡的观察力。通过随堂记录、思维导图展示以及“小老师”的讲题表现，教师可以为每个学生建立起立体的素养发展轨迹。评价不再是冷冰冰的分数排名，而是变成了师生之间关于智慧成长的深度对话。当学生意识到自己的每一次努力尝试、每一种独特想法都能在评价中得到正向反馈时，其学习的内在动机将被彻底激活。

（二）增值评价与多元主体的权力共享

增值评价（Value-added Assessment）的引入，是评价制度改革中充满人文关怀的一环。它不以学生的绝对成绩排座次，而是关注个体在原有基础上的进步幅度。这对于农村地区基础较差的学生而言，具有巨大的激励价值。评价不再是优等生的“秀场”，而是变成了每个人自我超越的见证。这种评价视角的切换，极大地改善了数学课堂的心理安全感，为特殊学生的关爱与培育提供了制度支撑。

同时，评价主体的多元化正在打破教师的权威垄断。生生互评、学生自评乃至家长的参与，使评价成为了多方博弈后的价值共识。在学生自评的过程中，其元认知能力（Meta-cognition）得到了极大的锻炼——即对自己的思考过程进行思考。这种自省式的评价，是核心素养中“自主学习”能力的最高体现。当学生能够客观地评估自己的优劣，并据此调整学习策略时，核心素养的培育便实现了从“外在评价”向“内在自觉”的终极跃迁。

本节从课程标准、教学范式与评价制度三个维度，系统梳理了核心素养导向下的课程改革趋势。研究指出，当前的课改正经历着从知识点线性堆叠向素养结构化生成的质变。数字化赋能与过程性评价的兴起，为数学课堂的生态重塑提供了强有力的技术支撑与制度保障。在农村小学的实践场域中，教师必须顺应这一趋势，通过范式转型实现育人方式的内涵式跨越。这一改革趋势不仅是政策性的指引，更是基于儿童认知规律与未来社会需求的必然抉择。

第四节 小学数学课堂培育核心素养的价值定位

在基础教育进入高质量发展的新阶段，小学数学课堂不再仅仅是传递算理、训练算法的技术场所，而是成为了塑造个体理性人格与社会适应能力的核心阵地。核心素养的培育，其价值定位超越了单纯的学科知识习得，其深层逻辑指向人的全面发展与社会文明的持续演进。对于农村小学而言，这种价值定位更具有打破阶层固化、促进教育公平的内涵式意义。本节将从个体成长、学科生命力及社会普适性三个维度，深度解构核心素养培育的价值图谱。

一、个体成长维度的价值：奠定理性人格的基石

（一）赋予个体跨越时空的理性反思力

数学核心素养最本质的价值在于其对个体思维品质的深层刻画。在信息碎片化、算法茧房林立的现代社会，具备数学理性（Mathematical Rationality）的个体能够保持一种难能可贵的清醒。这种理性不仅表现为运算的精准，更表现为对事物背后因果逻辑的严密追问。核心素养赋予了学生一种“带得走的逻辑”，使其在面对纷繁复杂的社会诱导时，能够运用推理能力进行甄别，做出基于事实与逻辑的独立判断。

这种理性反思力是个体终身发展的导航仪。在小学阶段，当学生通过探究理解了数学结论的确定性与普遍性时，他实际上在潜意识中建立起了一种“求真”的价值观。这种对真理的敬畏与追求，将转化为其人格特质中的诚信与严谨。无论学生未来是否从事数学相关职业，这种严密的逻辑底色都将支撑其在任何领域进行深度的系统思考。这是数学教育对个体生命成长的最高礼赞。

（二）激活个体的自主进化与终身学习潜能

核心素养的培育，实质上是为学生安装了一个高性能的“思维引擎”。学习能力（Learning Capacity）的内核是数学素养中的模型思想与迁移能力。一个在小学课堂上领悟了“如何建立模型”的学生，在未来面对跨学科的复杂问题时，能自发地进行降维打击，将未知转化为已知。这种解决问题的策略自觉，是个体实现自我进化的核心引擎，确保了其在知识半衰期不断缩短的社会中，始终保持持续学习的热情与能力。

对于农村特殊学生而言，这种价值定位具有某种“治愈性”。当这些孩子在



数学课堂场域中获得了成功的智慧体验时，其自我效能感将得到极大的修复。数学不再是阻碍他们上升的屏障，而成了证明其智慧价值的工具。核心素养的培育让这些孩子意识到，智慧不分地域，逻辑没有特权。这种自信心的确立，是其走出大山、拥抱未来的最强动力。教育的本质是通过素养的赋能，让每一个生命都拥有向上生长的可能。

二、学科生命力维度的价值：实现学科本位的回归

（一）打破碎片化教学的知识僵局

长期以来，小学数学教学深陷“知识点陷阱”，学生被淹没在海量的公式与技巧中，却对数学学科的整体美感视而不见。核心素养的价值定位，在于其强大的整合力。它如同一根红线，将孤立的知识点串联成具有生命张力的逻辑体系。以素养为中心进行教学，可以让数学课堂摆脱“唯技巧论”的贫瘠，回归到对数学本质——数量关系与空间形式——的深度探索。

这种回归使得数学学习变得“有温度”且“有深度”。当学生不再是为了考试而背诵公式，而是为了理解世界的结构而进行推理时，数学学科的生命力才真正被激活。核心素养导向下的课堂，充满了猜想、辩论与惊奇，它还原了数学发现过程中的智力张力。这种学科生命力的回归，不仅减轻了学生的心理负担，更提升了教师的职业成就感。教师不再是搬运知识的苦力，而是成了引领学生叩响真理之门的导师。

（二）彰显数学美感与人文底蕴的交互

核心素养不仅包含理性的一面，更蕴含着审美的维度。数学的简洁美、对称美、逻辑的一致性美，在核心素养培育的过程中得以具象化。这种美感的习得，是学生数学人格完善的重要组成部分。课堂通过展示数学符号的简约之美、几何图形的和谐之美，能够潜移默化地提升学生的审美情趣。核心素养让数学教育摆脱了实用主义的窄化，重新焕发出人文主义的光辉。

在这一维度下，数学文化（Mathematical Culture）不再是课堂上的闲笔，而是成了浸润素养的养分。通过介绍数学家的探索历程，学生感受到了智慧的坚韧与追求的孤寂。这种人文底蕴的注入，使数学课堂成为了一个不仅练脑、更在润心的场域。这种价值定位确保了数学教育在工具性价值与人文性价值之间达成了完美的动态平衡，培养出既有逻辑头脑、又有家国情怀的新时代少年。

三、社会普适性维度的价值：促进教育公平与文明进步

（一）作为促进社会公平的内涵式举措

在农村小学，由于家庭教育资源的相对匮乏，课堂成为了培育核心素养的唯一主战场。核心素养的普适性要求，本质上是在追求一种“内涵式的教育公平”。如果数学教育仅停留在知识点上，城市学生可以依靠校外补习实现超越；但如果数学教育聚焦于思维素养，那么一个充满智慧活力的农村课堂，同样可以培养出顶尖的逻辑头脑。核心素养的培育是通过提升农村学校的内部生产力，实现对弱势群体的真正赋能。

这种赋能具有长远的社会学意义。它能有效地阻断贫困的代际传递。当农村孩子具备了理性的判断力和科学的决策能力，他们无论是在城市就业还是在乡村创业，都能展现出极强的社会竞争力。作为农村数学教师，我们对核心素养价值的坚持，就是在守护一种公平正义的底线。这种定位让数学课堂成为了一台强大的社会推进器，为乡村振兴源源不断地输送高素质的智力支撑。

（二）提升国民素质与理性文明的水位

从宏观视野看，小学数学核心素养的普遍提升，是国家综合国力的软基石。一个具备高数学素养的社会，是一个尊重科学、崇尚理性、讲求效率的社会。课堂培育出的数感、数据分析观念和模型思想，将转化为整个社会处理复杂公共事务、进行科学决策的共同素养。核心素养的培育是在微观课堂中，为未来的现代文明社会播撒理性的种子。

这种价值定位超越了学科竞争的层面，上升到了国民素质教育的高度。当一代代受过良好数学素养训练的学生走入社会，他们将构建起一种求真务实的社会文化。这种文化的渗透，将极大地降低社会的治理成本，提升文明的运行效能。核心素养培育的价值，终将在社会文明的每一次理性选择与科学进步中得到最深刻的印证。

本节对小学数学核心素养培育的价值定位进行了深维解构。研究认为，核心素养的价值不仅体现在提升个体的逻辑思维与终身学习能力上，更体现在重塑数学学科生命力、促进教育公平及提升国民素质的宏大层面。通过对理性人格、学科本质、社会正义三个维度的阐述，本节确立了核心素养培育在现代教育体系中的核心地位，为全书后续章节关于课堂实践路径的探索提供了坚实的伦理支柱与价值导向。

第二章 数感与符号意识的课堂培育

第一节 数感培养的教学活动设计

数感（Number Sense）作为 2022 年版新课标界定的核心素养之首，是个体对数与数量关系、运算结果及其意义的感悟力。在小学数学教学场域中，数感的养成并非依赖于枯燥的数位背诵或机械的脱式计算，而是在丰富的现实情境与具象的操作活动中，通过感官经验与数学逻辑的反复磨合而自发生成的。尤其在农村小学，由于学生接触的自然情境远多于城市学生，如何利用泥土、农作物、生活计酬等“自然学具”设计具有驱动性的数感培养活动，是实现素养落地的关键。

一、数感的本体论溯源与认知发生逻辑

（一）从“经验知觉”向“数学理智”的跨越

数感在本质上是个体对“量”的直觉表征。传统的数学课堂往往侧重于“符号化的数”，而忽略了其背后承载的“实物化的量”，这导致学生虽然能熟练背诵万以内的数位表，却在面对生活中真实的数量规模时表现出显著的感知断层。培育数感的首要任务，是引导学生建立起数与量之间的稳固链接。这种链接不是通过教师的单向讲解完成的，而是学生在反复的对比、估计、测量中内化的一种心理刻度。从现象学角度看，数感是学生与物理世界发生数学关联的“意向性”表现。

从认知心理学的视角看，数感的发展遵循从“具体表象”到“心理数轴”的建构过程。一个具备良好数感的学生，在听到“一万”这个数字时，其脑海中反映的不仅是四个零组成的符号序列，而是一个动态的量感集合——可能是操场上密密麻麻的人群，也可能是收割机下滚滚而出的稻谷。在农村小学的教学实践中，教师应致力于将这种抽象的数感转化为具象的体验。例如，在认识大数时，让学生亲身感受一万粒大米的体积，或者通过点数一万张纸的厚度来体认数量的庞大。这种触感式的学习，能够赋予干巴巴的数字以生命的质感。



进而言之，数感的发展还伴随着从单一维度向多维关联的转化。学生不仅要理解一个数本身的大小，更要理解它在整体系统中的相对位置。这种“位置感”是逻辑推理的基础。在课堂中，教师通过“数轴游戏”，让学生在数轴上没有刻度的直线上标注出数字的大致位置，这种练习能够极大地强化学生对数级关系的直觉把握。这种从“知其然”到“感其量”的认知跃迁，正是数感培育从知识灌输转向素养生成的关键节点，它要求课堂场域必须具备足够的开放性与包容性。

（二）估计与直觉：数感高阶表现的动力机制

估计（Estimation）是数感的外显标志，也是培育数感的最优路径。估计不是盲目的瞎猜，而是基于已知单位对未知总量的一种高阶逻辑推演。在传统的农村课堂中，教师往往过于追求精确解，这在无形中压抑了学生数学直觉的发展。实际上，在现实生活中，合理的区间判断往往比精确到分位的计算更具有实际意义。在课堂中设计大量的估计活动，能够有效地激活学生的大脑皮层，提升其数学敏感度。这种敏感度是个体在信息时代处理海量数据、识别逻辑谬误的核心竞争力。

估计能力的强弱，深刻地反映了个体对数学模型的掌控程度。在估算活动中，学生需要在大脑中快速提取一个“参照基准”，并以此为单位进行倍数放缩。这一心理加工过程高度集成化，不仅涉及数感的提取，还涉及空间观念与比例逻辑的参与。通过不断的对比估计值与实际值，学生在反馈回路中能够自发修正自己的“心理尺子”。这种自我迭代的机制，比任何外在的纠错都更具教育深度。它培养的是一种“敢于猜想、严于论证”的科学态度。

此外，数感的培育还需要关注运算意义的渗透，即“运算感”。这不仅仅是会算，更要理解运算结果的合理性边界。例如，在进行大数乘法时，具备数感的学生应能通过首位估算迅速判定得数是否存在逻辑性偏差。这种对结果的“先验警觉”，是核心素养中“严谨性”的直观体现。教学活动应有意设置一些“漏洞环节”，让学生在质疑中利用数感进行防御，从而实现数感从被动接受向主动防御的质变。在此维度下，数感不仅是计算的辅助，更是逻辑思维的护航员。

（三）数感培育在农村场域中的文化逻辑

农村小学拥有独特的“乡土资源”，这是培育数感最肥沃的土壤。布迪厄的场域理论告诉我们，个体的素养是在特定的社会惯习中形成的。当数学问题脱离了书本上的“小明和小红”，变成了“自家的承包地”和“卖粮的账目”时，学

生对数的敏感度会瞬间提升。这种基于真实生存体验的数感，具有极强的生命力和持久性。教师应深度挖掘这些资源，将生活中的不确定性引入课堂，让学生在解决“家里今年能收多少斤粮食”的过程中，完成数学素养的自然生长。

这种文化逻辑还体现在对“量感”的特殊捕捉上。农村学生在帮父母劳作时，往往已经接触到了大量的非正式测量——如“一庹”、“一拃”、“一捧”。这些原始的量感概念虽然不够精确，但却是建立标准单位感的最佳脚手架。教师应尊重这些来自田间地头的经验，引导学生在非标准单位与标准单位之间进行转换和博弈。通过这种文化的“嫁接”，数感便不再是高耸入云的象牙塔，而是扎根于乡土的智慧之树。

最后，我们必须关注数感培育中的社会公平维度。对于农村特殊学生而言，数感的提升意味着他们获得了更强的生存解码能力。当他们学会用数据去评估风险、用估算去优化生活决策时，数学教育便实现了其作为“赋能工具”的最高价值。数感不再是应试的分数，而是他们通往现代文明、实现阶层跃迁的智力入场券。因此，教学活动设计必须具备极高的人文关怀，确保每个孩子都能在自己的认知半径内获得数感的真实增长。

二、具身认知下的数感培养活动设计策略

（一）单位感构建：从“身体尺”到“心理刻度”

单位是数感的灵魂，没有单位的数是虚幻的，只有建立起牢固的“单位感”，数感才有立足之地。在活动设计中，教师应遵循具身认知（Embodied Cognition）理论，强调通过身体经验来感知空间与数量。在农村小学的教学环境中，我们可以大胆引入“身体尺”的概念。让学生测量自己的步长、一拃长、一庹长，并利用这些伴随终身的“动态单位”去测量周边的操场、教室乃至村口的田垄。这种方式极大地拉近了学生与抽象长度、面积单位之间的距离。

在具体的教学设计中，可以开展名为“我为校园量身高”的主题活动。学生不再是被动地使用塑料尺，而是需要根据被测物的大小选择合适的“身体单位”。量书本用“一拃”，量教室用“一步”，量操场用“一分钟的行走距离”。这种跨媒介的测量体验，让学生深刻领悟到：数是由于测量的需求而产生的，是单位的不断叠加。当学生在操场上用步子丈量出 100 米的距离时，他对长度单位的理解便不再停留在书本的定义上，而是深深地刻在了其肌肉记忆之中。



这种具身化的活动还能有效破解学生对大数的畏难情绪。例如,在认识“公顷”时,单纯说“10000 平方米”是苍白的,但如果带学生去一个大约一公顷的麦田边,让他们走一圈,计时并计算步数,这种空间上的压迫感会瞬间转化为数感上的深刻印象。教师通过引导学生建立属于自己的“经验单位库”,为他们在复杂环境下进行数学判断提供了直观的参照系。这种认知模式一旦建立,将成为学生终身受用的直觉系统,使其在未来面对任何海量数据时,都能迅速寻找回其物理原点。

（二）对比博弈下的“数级感悟”与心理数轴

数感的养成需要通过对比来产生认知张力。在单一数值的呈现中,学生很难感知其大小的相对意义。因此,设计具有竞争性的博弈活动,能让学生在高度兴奋的状态下强化对数级的认知。例如,设计“数字接龙大比拼”或“谁是大估值王”的竞赛。在游戏中,学生需要在极短的时间内判断两个极其接近的数值大小,或在多个数级中寻找出最接近目标值的那个。这种在压力下的心理加工,能够倒逼学生建立起更敏锐的数级敏感度。

案例:设计“寻找 100 万粒米”的探究活动。教师先让学生数出 100 粒米的重量(约 2 克),然后让他们推算一万粒、十万粒、一百万粒。这种从局部到整体、从线性到指数的推演活动,极大地震撼了学生的认知。当学生发现一百万粒米竟然重达 20 公斤,需要一个强壮的成年人才能搬动时,他们对“百万”这个数级的理解实现了质的飞跃。这种从微观到宏观的对比设计,让学生领悟了数级的增长逻辑,数感在这一过程中实现了从感性直觉向理性模型的跨越。

进一步地,教师应引导学生构建“心理数轴(Mental Number Line)”。通过在黑板上画出没有刻度的直线,让学生凭直觉标注出 $\$1/2$ 、 $\$0.75$ 、 $\$500$ 等数字的位置。在这种定位活动中,学生必须通过比例思维去平衡数字间的间距。这种练习对于培养学生的分数感和负数感具有极佳的效果。它打破了数字的“孤岛化”状态,使之在一个有序、连续的系统定位。在农村小学的互动场域中,这种活动还能带动低年级学生在模仿中跨越式发展,实现班级整体数感水位的提升。

（三）情境模拟中的运算合理性判别

运算不应是脱离背景的符号游戏,而应是解决实际问题的逻辑路径。在数感培养的活动设计中,应大量引入“生活超市”或“农产品交易”的情境。学生作为买卖双方,不仅要完成计算,更要时刻关注“结果是否合理”。例如,当一个

苹果被算出单价为 50 元时，具备数感的学生应立即意识到其中的荒谬，并自发启动纠错程序。这种基于生活经验的判别力，是数感在应用层面的最高境界，也是培育学生社会责任感与常识感的绝佳契机。

在农村小学实施此类活动，教师可以巧妙利用“真实账单”。请学生收集家里购买化肥或种子的小票，让他们通过估算验证总价是否正确。在这种具有真实生存压力的任务驱动下，学生对数字的敏感度会得到极致的激发。他们不再是为了给老师一个正确答案而计算，而是为了保护家庭利益、验证交易公正而思考。这种从“学生心态”向“社会人角色”的转化，赋予了数学学习前所未有的主体性。

此外，教师还应鼓励学生进行“运算简化”的创新尝试。在解决复杂运算时，引导学生利用数感寻找捷径，例如将 \$99\$ 视为 \$100-1\$。这种简算的本质是学生对数结构的深度理解。当学生能够根据数字的特征自发重构运算路径时，他的数感便达到了炉火纯青的地步。这种思维的灵活性与韧性，是个体应对未来复杂多变社会的底层逻辑。通过这种多维度的活动设计，数感不再是死记硬背的教条，而成了学生手中游刃有余的智慧武器。

三、“小老师”机制下的逻辑外显与思维场域生成

（一）话语权移交与数感理解的深度表征

数感的成熟标志在于能够清晰地表达对数的感悟，而非仅仅停留于内心的模糊直觉。在本研究长期推行的“小老师”讲题机制中，我们特别强调学生在解释估数逻辑时的表达能力。当一名学生站在讲台上，试图告诉同伴为什么他认为这一堆谷粒大约有三千粒时，他必须在脑海中整理出清晰的“单位—基准—叠加”逻辑。这种将“默会知识”转化为“显性知识”的过程，是对数感的最高级提炼。

在这一互动过程中，场域的能量流动发生了根本性的转向。教师从“讲授者”退隐为“观察者”和“引导者”，而学生成为了知识的生成者。当学生用自己的语言（哪怕是不那么学术的方言）去解释数学规律时，同伴的接受度往往更高。这种“生生互动”的教学范式，能够有效消解数学学科的冰冷感。通过“小老师”的示范，其他学生也开始尝试用这种逻辑去审视周边的数字。数感在表达中得到了固化，在质疑中得到了修正，最终内化为学生性格中的一部分。

这种机制对农村特殊学生具有极强的治愈价值。在长期的跟踪调研中，我发现那些在纸笔测试中表现不佳的孩子，在面对实物数感活动时往往展现出惊人的



直觉。通过给他们提供上台做“小老师”的机会，肯定他们基于生活经验的独特视角，能够极大地重建其学习自信。素养的培育不应是单一赛道的竞争，而应是多元智慧的展示。当每一个孩子都能在讲台上谈论自己对数字的感悟时，数学课堂才真正变成了一个温情脉络与智慧火花并存的生长场域。

（二）场域辩论：在冲突中实现数感的自我校准

数感的提升需要“碰撞”。在“小老师”讲题环节，教师应有意挑起“逻辑冲突”。当两个学生对同一组数据的估值出现显著偏差时，教师不应作为裁判直接判优劣，而应引导全班进入辩论模式。辩论的核心不在于谁的得数更接近正确值，而在于谁的“参考系”选得更科学。这种对方法论的回溯，是培育学生元认知能力的关键。通过听取他人的思路，学生可以反思自己思维中的漏洞，实现数感的“在线更新”。

在农村小学的互动场域中，这种辩论往往能激发出极具创造力的算法。有的学生利用比例，有的学生利用体积对比，有的学生利用排除法。这种“算法多样化”的本质是数感多维度的交织。在辩论中，学生们学会了尊重证据、崇尚逻辑。他们逐渐明白，数学的魅力不在于得数的唯一性，而在于推导路径的严密性与优美感。这种理性的辩论文化，是核心素养中“科学态度与价值观”的微观演练。

进一步讲，场域辩论还能培养学生的社会化能力。在争论中如何表达异议、如何接纳合理的建议、如何达成共识，这些都是现代公民必备的素养。数学课堂不再是孤立的认知实验室，而是成为了微型社会的演练场。学生在处理数字冲突的过程中，也学会了处理人际间的逻辑分歧。这种素养的跨界溢出，赋予了数学教育更深远的社会学意义。数感在辩论中升华，人格在互动中成熟，这正是我们追求的教育真谛。

（三）评价反馈的质变：从结果对错到思维画像

在“小老师”机制运行下，评价反馈的逻辑必须随之发生革命性的变革。传统的“勾与叉”评价已无法覆盖学生复杂的数感生成过程。本研究提倡一种“思维画像式”的反馈：教师通过记录学生在讲台上的表征方式、单位选择及逻辑链条，为其建立一份动态的素养发展轨迹。评价不再是冷冰冰的分数，而是温暖的改进建议。

这种评价方式更关注个体的“增值”。即使一个学生的估算结果依然不够精准，但如果他学会了从多个维度去校验自己的直觉，这本身就是巨大的素养跨越。

在农村小学，针对特殊学生的评价应侧重于其“参与度”与“思维韧性”。当一个害羞的孩子敢于在讲台上阐述自己的数字发现时，评价系统应给予其最高等级的情感肯定。这种指向灵魂的评价，能够为核心素养的持续生长提供源源不断的内在动力。

最后，评价的权力应实现部分下移。通过“生生互评”和“学生自评”，让评价过程本身也成为学习的一部分。学生在评价同伴时，需要调动自己的素养储备去衡量他人的逻辑，这是一种深度的元认知练习。通过评价主体的多元化，课堂场域形成了一种自我纠偏、协同进化的良性生态。数感在评价中得到了定格，思维在反馈中得到了重塑。这种全方位的评价改革，确保了数感培养活动的每一分钟都在为学生的全面发展赋能。

本节对小学数学数感培养的内涵机理与活动设计进行了全方位的学术解构。研究认为，数感的生发始于对具象经验的深度沉浸，盛于逻辑外显的思维碰撞，最终成于多元维度的评价导航。通过具身认知下的单位感构建、对比博弈下的数级感悟以及“小老师”机制下的能量转化，农村小学课堂可以实现从“刷题工坊”向“素养摇篮”的本质跨越。数感不仅是一种认知的技巧，更是一种生命的直觉，它为学生在未来处理不确定性的世界、构建理性的生活方式提供了最原始而深厚的智力底色。

第二节 符号意识的渐进式发展策略

符号意识（Symbol Awareness）是学生感悟符号的数学功能，理解符号所代表的数量关系和变化规律的能力。对于小学生而言，从处理具体的“物”到理解抽象的“号”，是其认知世界的一场本质革命。符号不仅是记录数学结论的缩写，更是推动数学思考的动力工具。有效的教学策略应当遵循儿童认知发展的螺旋式规律，通过渐进式的引导，帮助学生跨越抽象思维的鸿沟，建立起严密、简洁且具有普适性的数学语言体系。

一、符号意识生成的认知逻辑与阶梯建构

（一）从“具象实物”向“象形符号”的原始过渡与心理重组

小学低年级学生的思维仍具有强烈的直觉行动性。在这一阶段，符号意识的



萌芽往往表现为对实物的简化。当学生在解决加法问题时,不再画出精细的苹果图形,而是用简单的圆圈或线段来代替,这便是符号意识的一次质的飞跃。这种从“真实”到“简化”的过程,是个体为了降低认知负荷而自发进行的智力优化。教师应敏锐地捕捉并鼓励这种“准符号”表达,而非强推标准符号。过早的公式化灌输往往会阻塞学生对符号意义的本源理解。

从心理学角度看,这一阶段是“心理表征”的重组期。学生需要理解,符号虽然失去了实物的颜色、质地等感官细节,但保留了最为核心的数量关系。在教学实践中,我们可以设计“秘密符号库”活动。让学生为教室里的各种资源设计独特的标志。通过这种游戏化的设计,学生领悟到符号的本质属性:它是信息的载体,是沟通的捷径。农村小学的学生对土地、庄稼有天然的情感,鼓励他们用符号代表农作物的生长阶段,能让符号在他们心中产生强烈的现实感。这种第一阶段的启蒙,重在培养学生对“代表性(Representativeness)”的直觉感悟。

这种过渡的核心还在于“去意义化”后的“再定义”。教师应引导学生理解,虽然符号看起来简单,但它承载的是背后复杂的数学关系。当学生意识到一个简单的三角形可以代表班里所有的男生时,他实际上已经跨入了抽象思维的门槛。这一时期的教学不应急于求成,而应给予学生充分的宽容度,让他们在自创符号与官方符号的对比中,逐渐体会到数学符号的一致性与优越性。这种对符号“契约性”的初步认知,是其未来理解数学严密逻辑的心理地基。

(二)从“操作语言”向“关系符号”的逻辑深化与结构洞察

随着学段提升,符号的内涵从单纯的“物体替代”转变为“关系表征”。运算符号($+$ 、 $-$ 、 $\times$ 、 $\div$)和等号($=$)是这一阶段的主角。很多学生能熟练写出算式,却不理解符号背后的动态逻辑,例如将等号误认为“等于多少”的指令(操作取向),而非左右两边“平衡”的关系(结构取向)。这种认知的偏置会直接阻碍后期代数思维的形成。因此,教学的重心应转向对符号功能性(Functionality)的深度解析,通过对结构的洞察实现从算术到代数的思维升级。

为了破解这一难题,本研究提倡引入“符号剧场”教学法。让学生扮演不同的运算符号,在课堂场域中演示数字是如何通过符号的“链接”发生性质变化的。例如,通过“等号两边的平衡游戏”,让学生直观感受到天平两端的守恒。这种具身化的演示,将抽象的关系逻辑转化为可见的肢体互动,极大地降低了理解难度。当学生看到一个加号如何将两个孤立的数字“焊接”在一起时,符号便不再

是纸面上的黑点，而是充满了动能的逻辑开关。对于农村特殊学生，这种直觉性的教学策略往往能起到拨云见日的奇效，帮助他们跨越数学语言的阶层障碍。

此外，还要强调符号的“简洁美”。在对比冗长的文字描述与精炼的算式表达时，引导学生感悟符号对思维效率的提升。一个复杂的排队问题，如果能用一个简洁的算式概括，学生便会产生对符号的尊崇感。这种情感维度的认同，是符号意识从“外在要求”向“内在自觉”转化的核心动力。符号不再是记忆的负担，而是思维的翅膀，让学生体验到“一语惊坛”的认知快感。在这种逻辑深化的过程中，学生的思维开始从“单一操作”向“系统关联”跃迁，符号意识真正成为了他们解构世界的工具。

（三）符号意识在农村生态下的“在地化”生发

符号意识的培育不应是封闭的。在农村小学的教学实践中，我们要善于从乡土文化中寻找符号的影子。农村生活中的天气预报图标、农具的分类标识、乃至节气更替的记号，都是绝佳的符号素材。教师通过将这些“在地化”符号引入课堂，可以消除学生对数学符号的陌生感。当学生发现数学符号与生活记号具有异曲同工之妙时，他们的符号敏感度会得到自发的激发。这种生活经验的“符号化转换”，是培育学生学科核心素养的隐形力量。

这种“在地化”生发还包含对符号工具性的实践验证。在帮家里计算亩产、统计收支时，引导学生自创简便的符号系统进行记录。当学生发现自创的记号提高了劳作效率时，他们对符号价值的体认将达到前所未有的高度。这种“为用而学”的逻辑，确保了符号意识培育的务实性。数学不再是脱离大地的空谈，而是解决生存挑战的智慧利器。通过这种生态化的培育路径，符号意识得以在学生的心田深深扎根，为其终身学习提供源源不断的逻辑动能。

最后，我们要关注符号教学中的“语义鸿沟”。对于一些语言表达能力稍弱的学生，符号实际上提供了一种更为公平的交流平台。在符号面前，语言的匮乏不再是思维的阻碍。教师应充分利用符号的这一特性，通过“以号代言”的策略，鼓励特殊学生用符号图式展示自己的思考过程。这种教学关怀，体现了数学素养教育的普适性与人文底色。符号成为了连接不同认知背景学生的普世语言，实现了教学场域的深度民主化。



二、符号意识培养的进阶路径与模型构建

（一）字母表示数：从“常量”到“变量”的思维革命

“字母表示数”是小学数学教育中的分水岭，标志着学生从算术思维向代数思维的本质跨越。对于习惯了具体数值（常量）的学生来说，理解字母 x 可以代表“任何数”（变量），是一次巨大的认知重构。教学中不应直接给出定义，而应通过“寻找普适规律”来诱发需求。当学生在解决连续加法或图形生长规律时，发现文字语言由于过于冗长而无法穷尽无穷无尽的数列时，字母 x 的引入便成了水到渠成的救赎。字母不再是一个符号，而是一个“容纳可能性的容器”。表格 2-1 揭示了符号意识发展的这种进阶逻辑。

表 2-1 小学数学符号意识发展阶段与教学侧重表

发展阶段	核心表征形态	认知跨度	典型教学活动设计
启蒙期（1-2 年级）	图形记号、象形符号	从实物到替代	“秘密符号库”：为全班同学设计属性图标
成长期（3-4 年级）	运算符号、等号关系	从操作到结构	“符号剧场”：演示数字在算式中的角色变换
跃迁期（5-6 年级）	字母、变量、方程	从常量到变量	“规律捕手”：用字母概括无限增长的图形规律
成熟期（毕业衔接）	函数初步、模型思想	从静态到动态	“校园气温监测”：建立含自变量的数学模型

通过这种梯度设计，符号意识的培养不再是孤立的教学片段，而是贯穿六年的逻辑主线。在农村小学，针对高年级学生，我们可以设计“寻找家乡的变化规律”等课题。例如，研究水稻产量随施肥量变化的简易模型。当符号能够描述家乡的变迁和生产的规律时，学生会强烈感受到数学语言对世界的掌控力。这种从“具体数值”向“抽象规律”的纵向跨越，是个体科学精神的核心。

（二）方程与模型：符号运作的严密化与工具化转型

符号意识的最高级表现不仅在于“识别”，更在于符号的“自主运作能力”。在解方程的过程中，符号不再是静态的标签，而是可以进行移项、合并、抵消、放缩的操作对象。这一阶段的教学应侧重于“逻辑的一致性（Consistency）”。教师应引导学生观察，无论字母代表什么数，它都遵循同样的运算法则。这种对普适规律的体悟，是学生从“数学学习者”向“数学思考者”转型的关键。符号成为了思维的手脚架，支撑起复杂的逻辑建筑。

在本研究的课堂实践中，特别强调“方程意义的双向翻译”。我们不仅要求学生会根据算式解得数，更要求他们能根据一个抽象方程（如 $3x+10=40$ ）编织出一个合乎逻辑的现实故事。这种从“号”到“情”的逆向建构，是检验符号意识是否真正内化的试金石。它要求学生必须理解符号背后的等价关系与动态平衡。对于农村学生而言，这种训练能够极大地锻炼其抽象想象力，弥补其在纯逻辑训练上的缺失。通过这种高频的“语义穿梭”，符号真正成为了他们大脑中得心应手的思想工具。

进一步地，要培养学生的“模型思想”。符号意识的终极目标是让学生学会在面对未知问题时，自发地搜寻数量关系并将其符号化。这是一种解决问题的范式。在“校园绿化面积规划”等综合实践活动中，学生需要调动所有的符号储备进行方案设计。此时，符号不再是试卷上的字符，而是成为了指导实践的决策工具。这种工具化的转型，标志着学生符号意识的成熟。他们开始理解：数学是对现实世界的精简抽象，而符号则是开启这一抽象大门的唯一钥匙。

（三）符号情感：感悟数学语言的简洁美与力量感

符号意识的培养还应忽略情感维度的熏陶。数学符号之所以迷人，在于其能以极简的形式涵盖无穷的可能。教师在教学中应有意展示一些伟大的数学公式，让学生感悟符号的魅力。例如，圆的周长公式 $C=2\pi r$ ，区区几个符号便锁定了世间所有圆的本质特征。这种对“简洁美”的震撼，是激发学生深层学习兴趣的重要源泉。在农村小学，我们更需要通过这种精神层面的引导，打破“数学无用”的狭隘观念，培育学生的理性崇拜。

这种力量感还体现在符号的“国际化”特质上。它是唯一无需翻译便能被全世界理解的语言。教师可以通过展示不同国籍、不同时代的数学手稿，让学生意识到自己正在学习的是人类文明共同的智慧结晶。这种跨越时空的连接感，能够赋予学生一种崇高的使命感。当他们在练习本上写下一个个工整的符号时，他们不仅是在做题，更是在与历史、与世界进行深度的逻辑对话。符号意识由此升华为一种科学文化素养，成为其人格特质中不可磨灭的理性基因。

三、符号意识培育的场域策略与情感支架

（一）互动场域中的“符号翻译”与共同意义建构

符号的意义不是天生的，而是在社会互动中协商生成的。在课堂这一特定场



域中,教师应鼓励学生进行“符号互译”。例如,一名学生用文字描述一种规律,另一名学生尝试将其转化为符号。通过这种“转译”竞赛,学生们在博弈中优化符号的选择。为什么 $\$x\$$ 比“那个数”更好用?为什么括号不能省略?这些关于符号规范性的讨论,实际上是在构建一个微型的“数学意义共同体”。通过共同的符号实践,班级的逻辑水位得到了整体抬升。

在农村小学的教学环境中,这种互动更需要情感的润滑。由于学生家庭教育支持度差异较大,教师应充当“符号翻译的中介人”。对于理解迟缓的学生,提供更多的图形化支架(半符号状态),允许他们在一个更长的周期内完成向抽象符号的迁移。这种教学上的温柔等待,是核心素养培育中不可或缺的人文支架。符号不应成为阻断学生兴趣的高墙,而应成为连接他们与真理的桥梁。在互助学习小组中,通过优秀生的带动,实现符号语言的“场域传染”,让每个孩子都能在对话中学会使用这种力量。

(二) 错误分析:在符号谬误中捕捉逻辑生发点

学生在符号使用中出现的错误,往往是其素养生发的最真实线索。例如,漏写字母、写错算号、无法理解符号合并等。教师不应仅将其视为粗心,而应从“符号语义学”的角度进行深度解析。学生为什么会漏掉字母?可能是因为他尚未建立“变量持久性”的意识。通过将这些错误转化为课堂讨论的素材,让“错题”变成“逻辑实验室”。在这种对错误的深度解剖中,正确的符号意识得以在辩论中愈发清晰。

这种基于错误的教学策略,能够极大地减轻学生的心理压力。在“杨冬雁教学法”中,提倡“错误共享机制”。鼓励学生展示自己那些“有趣的符号误解”,全班一起寻找逻辑断裂的环节。这种开放的态度,让课堂变得更具探索性。学生不再害怕符号,而是开始享受对符号进行“逻辑拆解”的过程。符号意识在这种反复的修正与确证中,从模糊走向精准,从脆弱走向坚韧。这种思维的张力,正是高素质数学课堂的生命力所在。

(三) 评价的多元性与符号表达的自我效能感

评价是符号意识发展的指挥棒。传统的评价过分关注符号书写的标准度,而忽略了符号应用的灵活性。本研究建议引入“符号化表现性评价”。例如,给定一个生活情境,让学生尝试用尽可能多的符号形式进行表述,并阐述每种形式的优劣。这种评价考查的是学生对符号背后逻辑层级的理解深度。评价的标准应包

容多样性,肯定那些具有原创性的“准符号”表达,只要其逻辑自治。

通过这种评价反馈,提升学生的“符号自我效能感”。当学生发现自己不仅能看懂老师的符号,还能自创符号解决难题时,其智力自信将得到极大的提振。对于农村学生而言,这种基于智慧劳动的自信是极其宝贵的。它能够转化为持久的学习动力,驱动他们不断攀登数学的高峰。评价不再是筛选的刻度尺,而是素养生长的助推器。符号在评价中定格,思维在反馈中升华,最终成就了学生作为“逻辑主体”的尊严。

本节详尽阐述了小学数学符号意识从象形替代到关系感悟,再到抽象建模与变量表达的渐进式发展策略。研究指出,符号意识的培养不应是枯燥的规则灌输,而应是基于学生操作需求的逻辑演进。通过梯度分明的教学路径设计、具身化的符号剧场、以及融合乡土资源的在地化实践,农村小学课堂可以有效激发学生的符号敏感度。符号意识作为数学教育的核心枢纽,不仅提升了学生的思维深度,更为其构建起一套沟通世界、解构真理的普适性语言体系,为其未来的科学求索之路铺就了坚实的理性基石。

第三节 数感与符号意识的融合教学

在数学核心素养的宏大坐标系中,数感与符号意识并非孤立存在的两个极点,而是交织共生、互为表里的螺旋结构。数感作为一种感性直觉,为符号提供了鲜活的内涵支撑,使其不至于沦为枯燥的代码;而符号意识作为理性抽象,为数感提供了精确的表达框架,使其能够跨越感官局限。实现两者的深度融合,是培育学生“数学眼光”的核心抓手。

一、数感与符号意识融合的哲学机理与认知逻辑

(一) 直觉与理性的双重奏: 内涵与形式的辩证统一

从数学哲学的高度视之,数感倾向于一种“默会知识(Tacit Knowledge)”,是个体在长期数学活动中形成的对数量关系的生命直觉;而符号意识则属于“显性知识”,是人类文明高度浓缩的理性契约。在教学场域中,两者的融合实质上是人类认知中感性与理性的和解。数感赋予了符号以“重量”,让学生在书写“100万”时,指尖能感受到排山倒海般的体量;而符号赋予了数



感以“秩序”，让学生在面对杂乱无章的原始数据时，能够迅速利用代数框架进行逻辑归档。

这种融合要求教师在教学设计中始终坚持“形式服从意义”。如果我们的教学仅仅停留于符号的操弄，学生就会陷入“符号游戏”的虚无，无法建立起对数学世界的真实敬畏。反之，如果仅仅停留于感性体验，数感就会沦为不可言说的玄学，无法支撑起严密的逻辑推演。有效的融合教学，应当是在“数不离量，量不离号”的循环中实现的。例如，在教授“分数”时，我们不仅要让学生掌握分号与分母的符号规则，更要让他们在平分实物的数感体验中，感悟到符号背后蕴含的“部分与整体”的张力。这种“回溯本源”的教学逻辑，能够让符号在学生心中产生深沉的共鸣。

（二）双加工理论下的思维协同：直觉扫描与逻辑精算

根据认知心理学的“双加工理论（Dual-process Theory）”，人类的认知系统由系统1（直觉、快速、启发式）和系统2（逻辑、慢速、分析式）组成。数感与系统1高度契合，负责对数量关系进行“广角扫描”；符号意识则与系统2深度绑定，负责进行“长焦精算”。在解决复杂数学问题时，优秀的个体往往表现出一种高度协同的思维律动：首先利用数感在毫秒间判定问题的大致区间和合理性边界，随后启动符号系统进行步步为营的逻辑转换。

这种协同进化的本质，是思维的高效降维。如果一个学生缺乏数感的先行指引，他就会在符号计算的泥潭中迷失方向，面对明显荒谬的结果（如“一个苹果500公斤”）而毫无觉察。融合教学的目标，正是要训练这种“先定性、后定量”的思维自觉。教师应在课堂中频繁创设“冲突情境”，让学生在直觉判断与符号计算的差异中进行自我校准。这种在系统1与系统2之间反复穿梭的过程，正是核心素养生成的动力源泉。它塑造了学生既敢于大胆猜想，又严于逻辑实证的科学人格。

（三）农村场域下融合教学的生态价值

在农村小学的特定生态中，这种融合教学更具深远的社会学意义。由于家庭文化资本的差异，农村学生往往拥有极强的“生活逻辑”和“实用数感”，但在向“学术符号”转化的过程中常常遭遇“文化断裂”。融合教学正是连接田间地头与象牙塔的桥梁。教师通过将农产品的计量、灌溉的水位、节气的循环等生活素材进行符号化编码，能够让学生意识到：数学符号不是外来的入侵者，而是对

他们熟悉世界的精准赋能。

这种生态化的融合，不仅提升了学生的考试成绩，更重塑了他们的身份认同。当一个孩子学会用字母表达自家的收益曲线时，他实际上完成了一次从“经验主体”向“理性主体”的跨越。这种素养的赋能，赋予了农村学生在未来社会中进行科学表达和理性维权的能力。数感与符号的交融，在微观课堂中播撒了社会正义与智慧民主的种子。数学教育在此维度下，实现了从知识传递向生命赋能的情感飞跃。

二、融合教学的进阶策略与路径重构

（一）“数感溢出”驱动下的符号化转型策略

在低段向中段过渡的过程中，学生常常面临数感处理极限的挑战，这被称为“认知负载溢出”。教师应精准捕捉这一时机进行符号化引导。例如，在数数活动中，当数字超过“万”甚至“亿”时，纯粹的感官计数已无法维系，学生开始感到烦躁与迷茫。此时，引入“数级”符号和“位值”模型，便不再是强加的规则，而成为了学生自发追求的“智力救赎”。

具体的路径可以设计为“数据翻译官”任务。教师提供一组关于地球周长、光速等大数据的原始表征，让学生在试图记忆这些数据的痛苦中，自发感悟到“科学记数法”符号的优越性。这种“先给困难、后给工具”的逆向设计，让学生领略到符号对数感的拯救作用。符号不仅是记录工具，更是思维的扩音器。在这种高频的互动中，数感在符号的加持下拓展了边界，符号在数感的滋养下获得了灵魂。

（二）建模全周期中的“直觉校准”机制

建模（Modeling）是数感与符号意识最高级的竞技场。一个完整的建模过程涉及“情境感知—数量抽象—符号表征—逻辑运作—结果验证”五个环节。在这一全周期中，数感应充当“全程监制”。在“情境感知”阶段，数感负责提取关键信息；在“符号表征”阶段，符号负责构建逻辑骨架；而在最重要的“结果验证”阶段，学生必须跳出符号迷宫，回归到数感的真实世界中去检验答案的合理性。

在教学实践中，教师应强制推行“估算前置”与“回溯解释”。在列方程之前，要求学生先根据直觉给出一个“大致范围”；在解方程之后，要求学生将符号结果翻译成“生活语言”。这种双向的语义穿梭，有效防止了建模过程的空洞



化。对于农村小学那些对符号感到畏惧的特殊学生，这种回归感性的策略是极其有效的情感支架。它告诉学生：符号只是手段，理解才是目的。在这种融合思维的关照下，建模不再是高不可攀的竞技，而成了每个人都能参与的智慧历险。

（三）算用结合中的“运算律”感悟与符号表征

运算律（交换律、结合律、分配律）是小学数学符号意识的核心。传统教学往往侧重于公式的背诵，而融合教学强调从“数感模式”中提取符号规律。例如，在教授加法交换律时，不应直接给出的 $a + b = b + a$ ，而应通过大量的速算练习，让学生产生一种“数字调换位置，总和稳如泰山”的感官直觉。当这种直觉积累到一定程度时，鼓励学生用自己设计的符号，最后再向标准字母符号迁移。

这种从“经验模式”到“符号规律”的提取过程，是学生抽象思维发育的黄金期。教师应引导学生观察：为什么这些规律在万以内数、小数、分数中都适用？这种对普适性的追求，是数学精神的精髓。在这种融合教学中，符号变成了对宇宙秩序的一种简约概括。学生在书写一个简单的分配律公式时，他实际上是在与自古以来的逻辑先贤共振。这种超越时空的认知体验，极大地提升了数学课堂的育人厚度。

三、融合教学的评价范式与心理场域构建

（一）表现性评价对融合素养的微观捕捉

既然融合素养是动态生成的，那么评价也必须是情境化的。表现性评价（Performance Assessment）能够突破纸笔测试的盲区，捕捉到学生在解决真实问题时数感与符号的博弈轨迹。例如，设计“小小预算员”活动：给定一定数额的资金和一份繁杂的购物清单，要求学生在不计算精确值的前提下，利用估算判定资金是否充足，并用符号表示其判断依据。

评价的重点不再是最后那个“是”或“否”，而是观察学生如何灵活调用数感策略（如四舍五入、取整处理）并将其转化为符号逻辑。这种评价方式赋予了学生极大的自主空间，尤其是那些拥有极强“实战智慧”的农村学生，往往能在这种评价中脱颖而出。这种评价的转向，真正实现了从“考学生知道什么”向“考学生能做什么”的质变。它为每个孩子建立了一份全息的“素养画像”，让隐性的融合能力变得清晰可见。

（二）心理安全感与融合思维的激发

数感与符号的融合需要高度的智力参与，这离不开一个充满心理安全感的课堂场域。在融合教学中，错误往往比正确更有价值。当学生的直觉（数感）与逻辑（符号）发生冲突时，那是思维火花最剧烈的时刻。教师应以一种“包容错误”的态度，鼓励学生展示自己的思维偏差。在“杨冬雁教学法”中，提辞建立“奇思妙想库”，收集那些虽然计算错误但直觉极佳的案例。

这种场域的构建，能够消除学生对符号化的畏难情绪。在农村小学，很多孩子因为害怕写错算式而不敢表达，这实际上是素养发育的巨大阻力。通过构建一种“容错文化”，让学生意识到：符号只是探索的工具，错误只是迭代的阶梯。在这种安全的情感支架下，学生的思维会变得更加灵动，数感会变得更加敏锐，符号意识也会在这种反复的“试错—校准”中变得日益坚韧。

（三）家校协同中的融合素养延伸

数感与符号的融合不应止步于教室门。教师应设计“生活数学日记”，鼓励学生在课外寻找数感与符号交织的瞬间。例如，观察天气预报中的气温变化（符号表示），并写下身体对这些温度的感受（数感体验）。或者记录全家一周的开支，并尝试总结出一个简单的计算模型。这种将课堂素养延伸至生活场域的策略，实现了素养培育的“全天候”化。

当家长参与到这种融合素养的观测中时，评价的维度得到了极大的扩张。一个在课堂上沉默寡言的孩子，可能在集市买卖中展现出惊人的数感与符号应用能力。这种社会化的反馈，能够反哺课堂教学，让教师对学生的素养水平有更全面的认知。数感与符号的交融，最终在生活这所无围墙的大学中，完成了其从“知识”向“智慧”的终极跃迁。

本节对小学数学数感与符号意识融合教学的机理、策略与评价进行了全维度的深度论述。研究指出，两者的深度融合是实现个体从感性直觉向理性模型跨越的关键。通过“数感溢出”的转化策略、建模全周期的协同机制以及表现性评价的引导，农村小学课堂可以构建起一个充满智慧灵性与逻辑严密性的融合场域。这种融合教学不仅极大地提升了学生的思维品质，更为其作为未来理性公民的成长奠定了坚实的底层逻辑与情感基石。



第四节 典型案例分析与实践反思

理论的真理价值终究要在实践的砥砺中得以确证。本节选取了笔者在农村小学教学第一线积累的两个具有“里程碑”意义的典型案例——“寻找一万粒米”与“数青蛙的符号飞跃”。通过对这两个案例的微观解构、对话实录分析以及基于素养维度的深度反思，我们将透视数感与符号意识在真实课堂场域中的生成路径，并结合农村教育实际，提出具有前瞻性的实践修正建议。

一、案例分析：“万以内数的认识”——数感的量化生成与情感锚定

（一）教学片段回顾与情境重现

在本研究的实验班级（某偏远农村小学三年级）中，笔者开展了“万以内数的认识”深度探究课。

感官博弈环节：教师出示一个装满蚕豆的透明罐子，提问：“同学们，估一估这里有多少粒？”学生们的答案充满了野性——从“一百”到“一百万”。这反映了在缺乏“参考基准”时，低段学生的数感是极其脆弱且模糊的。

基准建立环节：教师没有急于给出答案，而是推行“小老师”机制。学生小明提议：“我们先数出10粒，看看有多少，再数出100粒。”通过亲手抓取，学生们建立了“一把大约有50粒”的初步量感。

结构化点数环节：教师引导学生进行“十十为百、百百为千”的装袋实验。当10个百人袋摆在课桌上时，课堂陷入了一种奇妙的静默——学生们在直观目测“一千”的物理体积。

万级冲击环节：最后，教师利用多媒体展示一万粒蚕豆铺满教室地面的合成图。学生们发出了惊叹声。此时，教师顺势在黑板上写下符号“10000”。

（二）素养生成的微观透视

该案例生动展示了数感从“原始直觉”向“逻辑感悟”进化的全过程。

具身参与的力量：学生不是在看图，而是在“装袋”。这种肌肉记忆与空间感知的叠加，赋予了数字“10000”以真实的物理压力。对于农村学生而言，这种“看得见、摸得着”的数学才是可信的。

符号意识的顺势嵌入：当一万粒蚕豆的视觉冲击达到顶点时，符号“10000”的出现成了这种强烈情感的“逻辑出口”。此时，符号不再是记忆的负担，而是

对壮观景象的一种简约概括。

特殊学生的智慧闪光：在装袋过程中，一名平时成绩不佳的孩子发现，不用数，只要掂一掂重量就能判断袋子够不够 100 粒。这种基于“重感”的数感变体，得到了全班的掌声。这充分证明了：核心素养的场域应是多样化智慧的秀场。

二、案例分析：“用字母表示数”——符号意识的抽象飞跃与需求驱动

（一）教学片段回顾与互动实录

在五年级课堂上，关于代数初步的引入，笔者采用了“民谣规律化”策略。

师：一只青蛙一张嘴，两只眼睛四条腿……大家能一直数下去吗？

生（齐声高喊）：能！三只青蛙三张嘴，六只眼睛十二条腿……

师（故作无奈）：老师的耳朵快聋了。你们数得太慢了，全天下的青蛙有无穷无尽，有没有一种办法，能让老师一眼就看清所有青蛙的特征？

生 A（思考片刻）：我们可以用“很多只”代替。

生 B（反对）：那不准，“很多只”到底是几只？

生 C（小老师，尝试走到黑板前）：老师，我记得以前看书说可以用字母。我写 n 只青蛙。那嘴巴也是 n 张，眼睛就是 $n \times 2$ 。

师（惊喜追问）：太棒了！那为什么要用 $n \times 2$ 而不是一个确定的数呢？

生 C：因为青蛙的数量在变，但“眼睛是数量的两倍”这个规矩没变！字母 n 就像一个空盒子，放进几只青蛙，就能算出几只眼睛。

（二）实践反思与逻辑重塑

本案例捕捉到了符号意识中“变量思维”生成的关键瞬间。

需求驱动的抽象：学生选择字母，不是因为老师要求，而是因为语言在面对“无穷”时的无力感。这种“被迫进化”的认知路径，是符号意识最高级的发生方式。

关系重于结果：生 C 的回答深刻揭示了符号的本质——它是对“关系”的凝固。学生理解了字母不仅仅代表数，更代表了万物运行的“不变之规”。

农村课堂的逻辑潜力：农村学生对自然规律（如庄稼生长期）有直觉感知。通过“数青蛙”这一生活模型，成功地将这种生活直觉引入了符号的世界。这说明，只要情境找准，农村孩子的抽象潜力是无穷的。



三、教学实践的系统反思与未来改进方向

（一）传统教学与核心素养导向教学的差异对比

通过上述案例的沉淀，我们可以清晰地梳理出两种教学范式的本质区别。

表 2-2 小学数学教学范式对比分析表

维度	传统知识导向教学	核心素养导向教学
教学目标	熟练计算，记住公式	建立数感直觉，生成符号意识
学生角色	被动的知识接收者，答题机器	主动的情境探索者，逻辑“小老师”
情境应用	虚假的人为情境（如小明买苹果）	真实的生命情境（如寻找一万粒米）
对待错误	扣分，否定，立即纠正	资源化利用，寻找逻辑生发点
技术应用	替代黑板的 PPT 演示	辅助思维可视化的动态生成工具

（二）农村环境下数感与符号意识培育的挑战与突围

在长期的农村教学实践中，我们发现素养落地依然面临“经验化”过重与“抽象化”不足的结构性矛盾。

挑战一：家长认知的滞后。农村家长往往更看重算得快、分数高，对数感这种“虚”的素养缺乏认同。突围策略：通过“家长开放日”展示学生的建模过程，让家长看到素养提升带来的解决实际问题的智慧。

挑战二：教学资源的结构性匮乏。突围策略：变“匮乏”为“特色”。没有精密的教具，我们就用石头、麦粒、田垄；没有大型科技馆，大自然就是最广阔的数感实验室。

挑战三：教师专业敏感度的断层。突围策略：建立区域性的“核心素养教研共同体”。通过微格教学分析，让教师学会捕捉课堂上转瞬即逝的素养生发点，将每一个“意外错误”都转化为一堂逻辑深度课。

（三）教师角色的终极反思：从“知识搬运工”到“素养催化剂”

作为一名深耕农村教育的数学老师，我深切感受到：教师不应是课堂的独裁者，而应是场域的调节者。在数感与符号的培育中，教师最有价值的行为是“闭嘴”与“倾听”。当学生在为“ $\$$ 到底能不能代表零”争得面红耳赤时，教师的沉默往往比讲解更有力量。未来的数学课堂，应是一个充满温度的对话场，在这里，每个孩子都能感受到理性的尊严与思考的快乐。

我们不仅要教给孩子带得走的知识，更要教给他们“带不走的素养”。当这些孩子走出大山，面对海量的信息干扰时，他们能够凭借敏锐的数感识破谎言，

凭借严密的符号逻辑重构生活。这不仅是数学教育的胜利，更是教育作为“人的完成”的终极使命。

本节通过对两个典型案例的深度解构，全景式展示了数感与符号意识在小学数学课堂中的生长图景。研究强调，数感的生发离不开具身化的操作体验，而符号意识的跃迁则取决于需求驱动的抽象过程。通过对比分析，本节确立了素养导向教学的优越性，并针对农村教育的特殊环境提出了系统的改进路径。这些来自实践深处的反思，为全书后续关于空间观念、运算能力等维度的探讨提供了宝贵的实证依据与伦理支撑。

第三章 空间观念与几何直观的教学路径

第一节 空间观念的培养方法与活动设计

空间观念（Spatial Concept）是义务教育数学课程标准（2022年版）界定的核心素养之一，主要指根据物体特征抽象出几何图形，根据几何图形想象出所描述的实际物体；想象出物体的方位和相互之间的位置关系；描述图形的运动和变化；依据语言的描述画出图形等。在小学阶段，空间观念的培养不仅是几何知识学习的基础，更是学生发展创新思维与解决复杂现实问题能力的智力源泉。

一、空间观念的学理内涵与心理发生机制

（一）空间观念的多维解构：从感知到想象的跃迁

空间观念并非单一的视觉经验，而是一个涉及感知、表象、符号与逻辑的综合心理系统。在本体论层面，它包含三个核心子维度：一是“形状与性质的抽象力”，即学生能否跨越物理表面的颜色、质地，识别出其背后的拓扑结构与欧几里得几何特征；二是“位置与方位的转换力”，即个体在参照系变动时，维持空间客体相对位置关系的心理稳定性；三是“运动与变化的模拟力”，即在大脑中对图形进行平移、旋转、翻转及缩放的动态推演能力。

从心理发生学来看，皮亚杰（Jean Piaget）的研究揭示了儿童空间观念从“拓扑”向“射影”和“欧几里得”发展的顺序性。在小学课堂中，这种演进表现为从对实物的依赖转向对心理意象的操控。一个具备良好空间观念的学生，在面对一个长方体时，其大脑中不仅呈现出一个静态的画面，更有一个可拆解、可翻转、可透视的动态模型。这种“心理旋转（Mental Rotation）”能力，是空间观念发育成熟的标志，也是学生从“学习几何”走向“用几何思维”的分水岭。

（二）范希尔几何思维水平理论的教学映射

范希尔（Van Hiele）理论为空间观念的培养提供了阶梯性的框架。

水平0（视觉感知）：学生通过整体外观识别图形。此时的教学应侧重于“大



量感性经验的堆积”，通过对比、分类，让学生建立图形的直觉原型。

水平1（特征分析）：学生开始关注图形的属性（如边的数量、角的特征）。教学应引导学生从“看图形”转向“测图形”，通过度量、折叠等操作发现性质。

水平2（非正式演绎）：学生能理解性质之间的逻辑关系（如正方形是特殊的长方形）。这是空间观念向逻辑思维转化的关键期。

在农村小学，由于学前教育背景的差异，学生往往在水平0向水平1转化时存在障碍。这就要求教学活动必须具备足够的“经验厚度”，通过具身认知的介入，补偿早期空间经验的匮乏。空间观念的培养不能拔苗助长，必须在范希尔定义的逻辑阶梯上稳步攀升。

（三）具身认知理论对空间感生成的支撑

具身认知（Embodied Cognition）认为，空间观念不是在大脑中凭空产生的，而是通过身体与物理环境的互动生成的。学生对“上下左右”的认知源于其身体的对称性，对“远近高低”的感知源于其视觉焦距与位移的反馈。因此，空间观念的培养方法必须摒弃“坐着学”的桎梏，走向“动着学”。

在农村场域下，这种具身认知具有独特的实施条件。广袤的田野、高低起伏的土丘、错落的农舍，都是最天然的空间学具。当学生在操场上通过改变观察角度来描述一棵树的视图变化时，他的空间观念是伴随着身体的移动而不断重构的。这种运动觉与视觉的深度耦合，能够有效降低抽象空间逻辑的认知负荷，让学生在自然交互中完成空间图式的建构。

二、空间观念培养的路径设计：从具象到抽象的循环

（一）“实物—表象—符号”的三级转化路径

空间观念的生成路径是一次由实而虚的“脱壳”过程。

观察实物（具象阶段）：这是空间观念的源头。教学中应提供丰富多样的实物样本，不仅要有标准教具，更要有生活中的非标物体。引导学生进行“多视角扫描”，建立全方位的感知记忆。

建立表象（内化阶段）：这是空间观念生成的关键。要求学生闭上眼，在大脑中“重构”刚才看到的物体。这种“心理镜像”的清晰度，直接决定了其空间想象的质量。通过“盲摸图形”、“盲画视图”等活动，强制大脑启动空间编码程序。

符号表征（抽象阶段）：将内化的空间特征转化为图形符号或数学语言。例如，将长方体的框架感官体验抽象为点、线、面的组合。这种转化完成了从“直觉空间”向“数学空间”的飞跃。

（二）“升维与降维”的动态转换路径

空间观念的高阶表现是能够在二维与三维之间自由切换。

降维操作（ $3D \rightarrow 2D$ ）：通过“视图观察”和“表面展开”来实现。例如，让学生将一个纸盒剪开，观察展开图的形状。这种“拆解”过程本质上是空间信息的扁平化处理。

升维重构（ $2D \rightarrow 3D$ ）：通过“图形折叠”和“立体建构”来实现。根据平面展开图想象立体形状，或根据三视图还原实物。这是空间观念中最具挑战性的环节，也是核心素养中“想象力”的集中体现。

在农村小学，可以结合传统手工活（如折纸、编筐），让学生在动手制作中体会这种维度的变换。在每一层维度的切换中，学生的空间感都会得到一次深度的洗礼。

（三）“方位感”与参照系转换的培养路径

空间观念不仅关注物体本身，更关注物体之间的相对位置。

单一参照系下的定位：在教室或校园内，利用东、南、西、北进行定位训练。

参照系平移与转换：这是教学难点。当观察者的位置改变时，物体的相对方位（左右）如何变化？通过“换位观察”游戏，让学生体悟到空间关系的相对性。

心理地图的建构：引导学生绘制校园或家乡的简易平面图。绘图过程是对现实空间的大规模“符号化编码”，能够极大地增强学生的空间组织能力与全局感。

三、深度空间活动的设计策略：以任务驱动为核心

（一）“盲拆与重构”：挑战空间想象极限

设计名为“纸盒的秘密”的活动。给每组学生一个被胶带封严的异形包装盒（如斜切的长方体），在不拆开的前提下，仅凭触摸和侧面观察，画出其展开图。这种“受限观察”任务能极大地激活学生的“心理补全”机制。随后拆开验证，通过预期与现实的冲突，引发深度的认知失调与修正。这种基于冲突的学习，比直接讲授展开图规律要深刻得多。



（二）“截面猜想”：探索空间的横截面之美

利用萝卜、黏土或泡沫塑料作为耗材，开展“寻找隐藏形状”活动。教师提出要求：“如何一刀切下去，让圆柱体的截面变成长方形？”或“球体的截面可能是不规则图形吗？”学生在动手切割前必须先进行“切片预测”。这种活动揭示了三维物体内部的空间结构，培养了学生对“隐藏维度”的感知力。在农村小学，这种低成本、高互动的活动深受学生喜爱。

（三）“视角协同”：解决观察者的视觉盲区

设计“小小测绘员”活动。在操场上放置一组大型几何组合体，三名学生分别站在不同方位观察。他们必须通过对话和草图，向对方描述自己看到的景象，并共同拼凑出该组合体的完整结构。这种“信息差”任务迫使学生进行高频的空间语言转换，并学会从他人的视角去重组空间信息。这种协同过程，不仅培养了空间观念，更渗透了合作精神。

（四）“影子戏剧”：光影间的空间几何学

利用农村阳光充足的条件，开展“影子与原形”的探究。观察同一根木杆在不同时刻影子长度的变化（关联几何直观）；观察不同形状的物体在阳光下的投影，寻找影子形状与物体外轮廓的关系。这种基于自然光影的活动，让空间观念与时间维度、角度概念产生了跨学科的融合，赋予了数学学习浓郁的生活气息。

四、空间观念培养中的技术融合与工具辅助

（一）从“土教具”到“动态数学软件”

在农村小学，我们应坚持“两手抓”。一方面，充分利用竹条、粘土、纸板等“土教具”，维持指尖的触感；另一方面，适度引入如 GeoGebra 或动态几何画板。通过拖动滑块观察图形的旋转过程，这种动态的视觉反馈能为空间想象力相对薄弱的学生提供必要的“认知假肢”，帮助他们完成从静态观察向动态推演的跨越。

（二）增强现实（AR）与虚拟重组的启示

随着教育信息化的推进，一些简易的 AR 应用可以让学生通过平板电脑“透视”几何体。这种虚拟与现实的叠加，为空间观念的培养提供了新的维度。但在使用中必须警惕“技术剥夺思维”的风险。技术应作为“验证工具”而非“替代工具”，必须在学生经历了充分的头脑风暴后，作为校准器出现。

五、空间观念的评价体系：从结果对错到思维轨迹

（一）表现性评价（Performance Assessment）的实施

空间观念很难通过选择题来测查。评价应侧重于“表现”。例如，观察学生在搭建积木模型时的策略：是盲目堆叠，还是有计划的结构化建设？观察他在绘制三视图时的修正过程，分析其空间逻辑的断裂点。评价应是参与式的，教师应在活动中通过追问（如“你觉得转过去之后那个面去哪了？”）来捕捉学生空间思维的动态。

（二）“思维导图”与空间轨迹的记录

鼓励学生用草图记录自己的解题思路。这些带有涂改痕迹的草图，是空间观念发育最真实的证据。通过建立“空间成长档案”，记录学生从一年级只能识别形状，到六年级能进行复杂立体切割的变化。这种纵向的、质化的评价，更能反映出核心素养的真实养成情况，也更能给予农村特殊学生以成长的自信。

空间观念的培养是一场从指尖到大脑的马拉松。本节从学理基础、认知演进、路径设计、活动开发及评价体系五个维度，构建了一个系统化的空间观念培育模型。研究认为，在小学数学教学中，应以具身认知为底色，以“升降维转换”为核心任务，通过富有张力的表现性活动，将抽象的几何知识转化为学生内在的空间智慧。对于农村小学而言，这种根植于生活、强调动手与想象结合的路径，是实现核心素养公平、深度落地的必由之路。

第二节 几何直观能力的课堂渗透策略

几何直观（Geometric Intuition）是《义务教育数学课程标准（2022年版）》核心素养体系中极具工具价值的维度。如果说空间观念侧重于对客观世界物理属性的“内化成像”，那么几何直观则侧重于利用这种成像去“反哺逻辑”，即利用图形的直观性来描述、分析并解决复杂的数学问题。它是“以形助数”的灵魂。在小学数学教学中，几何直观能力的渗透并非通过一两节专题课就能完成，而需要将其作为一种思维基因，植入到概念教学、算理推导、问题解决等每一个课堂细胞之中。



一、几何直观的内涵深度辨析与认知心理学机制

（一）几何直观的本质：思维的“第三只眼”

几何直观不等同于简单的“看图”，它是一种从视觉感知向理性洞察转化的智力活动。其本质包含三个层次：一是“表征力”，即将抽象的文字、数据、关系转化为直观图形的能力；二是“分析力”，即通过图形的变换与对比，直接捕捉数学本质（如对称性、周期性、比例关系）的能力；三是“想象力”，即在缺乏实物支撑时，在大脑内部进行图形实验的能力。对于小学生而言，几何直观是他们跨越抽象思维鸿沟的“平衡木”。

从认识论视角看，几何直观是一种“视觉思维 (Visual Thinking)”。鲁道夫·阿恩海姆指出，感知，尤其是视觉感知，具有思维的一切功能。在数学学习中，当学生面对复杂的行程问题或分数应用题时，一个简易的线段图往往比冗长的文字分析更接近真相。这是因为图形具有“同步表征”的特点，能将逻辑序列转化为空间布局，从而极大地降低了工作记忆的认知负荷。在农村小学，由于学生抽象语感发展的不平衡，强化几何直观往往能成为“弯道超车”的智力杠杆。

（二）双重编码理论与几何直观的生成逻辑

艾伦·帕维奥 (Allan Paivio) 提出的“双重编码理论”为几何直观提供了坚实的心理学区支撑。该理论认为，人类大脑中存在两个平行的信息加工系统：一个是处理语言文字的“言语系统”，另一个是处理图像表象的“非言语系统”。几何直观的训练，实质上是在这两个系统之间建立高效的“联结”。

在课堂渗透中，教师如果只讲算理（言语系统），学生只能形成机械记忆；如果只看动画（非言语系统），学生可能只关注热闹的画面。有效的渗透策略应当是“语图互译”。例如，在讲解乘法分配律 $(a + b) \times c = a \times c + b \times c$ 时，教师引导学生画出一个由两个小长方形拼成的大长方形，长分别是 a 和 b ，宽是 c 。通过面积的两种计算方式，抽象的符号法则瞬间获得了物理意义。这种“双重编码”的过程，不仅加深了理解，更培养了学生在遇到困难时自发求助于图形的思维习惯。

（三）几何直观在核心素养体系中的枢纽地位

几何直观是连接“数感”、“运算能力”与“推理能力”的枢纽。它是数形结合思想 (Graphic-Algebra Connection) 的具体化表现。在小学阶段，虽然代数

思维尚未完全成熟,但通过几何直观的先行渗透,可以为后续的中学学习埋下“直觉的种子”。

在农村教学环境下,我们要特别警惕“去图形化”的教学倾向。一些教师为了追求考试效率,往往让学生死记硬背公式,这实际上是阉割了学生的几何直观。我们要构建的是一种“图形友好的课堂场域”,让图形成为课堂的通用语言。当学生能够用图形去反驳、去证明、去创造时,核心素养的落地才具有了真正的生命力。

二、几何直观在概念教学中的渗透路径：从模糊到清晰

（一）定义表征的视觉化：打破“文字迷宫”

数学概念往往具有高度的概括性和严密的逻辑性,学生极易陷入“文字迷宫”。几何直观的首要策略是“以图释义”。例如,在教授“分数”的概念时,单纯强调“平均分”、“分子”、“分母”是极其苍白的。教师应引导学生经历从“圆饼图”到“线段图”,再到“集合图”的多样化表征过程。

通过对比“不同形状中的 $\frac{1}{4}$ ”,学生能够敏锐地捕捉到分数的本质——整体与部分的比例关系,而非形状的物理属性。在农村小学,我们可以利用“分地”、“分粮”的现实情境,让学生亲手画一画、分一分。这种基于直观的定义表征,能让概念在学生大脑中生成一张立体的、有韧性的认知地图,而非一张干瘪的定义清单。

（二）数轴：数感与几何直观的跨界融合工具

数轴是小学数学中最伟大的几何直观工具之一。它将枯燥的数变成了线段上的点,将抽象的加减法变成了位置的平移。在渗透策略中,我们要实现“数轴的全程参与”。从一年级的数数,到中年级的小数、分数大小比较,再到高年级的负数认识,数轴应始终作为“首席参照物”。

教师应鼓励学生建立“心理数轴”。例如,在估算 3.9×4.1 时,引导学生在大脑中定位这两个数在数轴上的位置,直观感知它们向 4 靠近的趋势。这种将数值关系转化为空间距离的本能,是高阶几何直观的表现。通过数轴的长期浸润,学生能建立起对数系统的全局感,从而有效避免因局部的计算失误导致的逻辑偏离。



（三）非标准原型的介入：纠正“认知固化”

学生在建立几何概念时，极易产生“原型依赖”。例如，认为只有底边水平的三角形才是三角形，只有规整摆放的长方形才是长方形。这是几何直观受阻的典型表现。渗透策略要求教师大量引入“变式图形”和“非标准原型”。

在课堂上，教师可以组织“图形变变变”活动：将一个三角形进行各种角度的旋转、拉伸，甚至置于复杂图形的覆盖之下。引导学生通过几何直观寻找其“不变性”——三条边、三个内角。这种对图形本质特征的直观捕捉，能够有效提升思维的严密性。在农村小学，可以引导学生观察大自然中各种各样的自然形状，分析其近似的几何属性，让几何直观在不规则的现实世界中得到锤炼。

三、算理教学中的几何直观化：让逻辑“看得见”

（一）分数的乘除法：利用“折纸模型”解构算理

分数乘除法是小学数学的认知难点。传统的算法教学往往直接给结论，但通过几何直观，我们可以让算理“自动浮现”。例如，计算 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$ 时，引导学生拿出一张长方形纸：先横着折出它的 $\frac{1}{2}$ ，再竖着折出这 $\frac{1}{2}$ 的 $\frac{1}{3}$ 。

学生通过观察重叠部分的格数与总格数的关系，直观地看到了 $\frac{1}{6}$ 的生成过程。这不仅是算理的推导，更是“部分之部分”这一逻辑关系的视觉化。这种具身操作后的直观感悟，能让学生深刻理解“为什么分子相乘、分母相乘”，从而将机械的算法转化为内在的逻辑图式。在渗透过程中，教师应给予学生充分的“画图说理”时间，让几何直观成为证明算法合理性的法官。

（二）周长与面积：利用“割补法”揭示转化逻辑

面积公式的推导是培养几何直观的绝佳载体。从长方形面积到平行四边形、三角形、梯形直至圆的面积，其核心逻辑都是“转化（Transformation）”。渗透策略应侧重于“动态切割与拼组”的过程。

利用动态几何课件或剪纸模型，演示平行四边形如何通过割补变成一个等底等高的长方形。在这一过程中，几何直观引导学生关注“面积的不变性”与“形状的可变性”。在农村小学，这种活动可以结合传统的“拼图游戏”开展，让学生在反复的拆解与重组中，建立起图形转化的直觉敏感度。这种直觉在未来学习立体几何、求复杂组合图形面积时，将发挥不可替代的导航作用。

（三）比与比例：图形放缩中的直观量感

“比”是数学中相对抽象的关系。通过几何直观，我们可以将其转化为图形的“胖瘦”与“比例”。在渗透教学中，设计“照片缩放”任务：给出同一张照片在不同比例下的缩放效果，让学生通过几何直观判定哪一张“没变形”。

这种对比例一致性的直观判定，实际上是在脑海中建立了“比”的动态模型。随后引导学生测量对应边的长度，发现比值的固定性。这种从感性判定到理性测量的路径，符合几何直观的发生规律。在农村场域，可以引导学生观察影长与树高的比例关系。这种跨越物理空间比例的直观洞察，是培养学生模型意识的重要基石。

四、问题解决中的几何直观策略：化繁为简的艺术

（一）线段图：复杂数量关系的“解毒剂”

在解决应用题时，学生最大的障碍是无法理清数量间的层级与逻辑。线段图作为几何直观的高级形式，具有极强的解构能力。在渗透策略中，我们要倡导“无图不题”。无论是和差问题、鸡兔同笼，还是复杂的相遇行程问题，第一步必须是画图。

教师应演示如何从文字中提取关键信息并“符号化地平铺”在纸面上。例如，相遇问题中两个物体的运动轨迹通过两条相向而行的线段表征，其速度之和、相遇时间、距离总和的关系一目了然。这种策略的价值在于，它将学生的注意力从枯燥的数字计算转移到了对逻辑结构的全局扫描上。长期训练下，学生会形成一种“画图破题”的本能，这正是核心素养中“应用意识”的高级表现。

（二）集合图（韦恩图）：逻辑重叠关系的视觉化

在处理重叠问题或分类问题时，几何直观能帮助学生理清“包含与并列”的关系。通过两个圆圈的相交、包含或分离，抽象的集合逻辑变得触手可及。在课堂渗透中，教师可以设计“班级才艺统计”任务，让学生亲手绘制韦恩图。

这种直观图示不仅解决了“多算了还是少算了”的纠结，更培养了学生严谨的分类思想。对于农村学生，我们可以将其应用于对家禽分类、农作物种类的逻辑整理中。几何直观让逻辑分类不再是脑力空转，而是成了纸面上的布局艺术。

（三）模拟实验图：预测动态变化的结果

有些数学问题涉及动态的物理过程，如“注水问题”、“时钟重合问题”。



几何直观渗透要求学生学会绘制“过程草图”。通过在大脑中加速或放慢过程，并用图形记录关键节点的状态，学生能预判出问题的趋势。

这种基于直觉的“心理预演”，是创新意识的萌芽。教师应鼓励学生在草稿纸上随意勾勒，不要追求精准度，而要追求逻辑的连通感。这种“草稿文化”是几何直观最肥沃的生长点。在农村小学，教师要带头在黑板上画“草图”，消除学生对作图的敬畏感和完美主义倾向，让图形真正成为思考的草稿。

五、几何直观渗透的场域构建与工具迭代

（一）“图形墙”与“空间走廊”：浸润式环境设计

几何直观的渗透不应局限于 40 分钟。在农村校园中，我们可以利用走廊、楼梯甚至是操场边缘，绘制各种几何图形、黄金比例图示、著名的数学悖论图。这种浸润式的视觉环境，能在潜移默化中培养学生的“图形感”。

当学生天天走在绘有刻度的“数轴走廊”上时，他们对负数、绝对值、距离的直觉感悟会自发生成。这种“场域赋能”是农村教育资源开发的创新路径。环境本身就是一位沉默而深刻的几何老师。

（二）数字化工具的“动态直观”赋能

在教育信息化 2.0 时代，我们要积极利用动态数学软件（如 GeoGebra、动态几何画板）来增强几何直观的穿透力。传统的黑板绘图是静态的，而动态软件可以展示图形在连续变换中的“不变量”。

例如，在研究圆周率时，通过软件演示不同直径的圆滚动一圈的轨迹，并自动提取比值。这种在大规模动态样本中产生的视觉震撼，是任何语言描述都无法替代的。对于农村小学，我们要利用国家智慧教育平台提供的资源，为学生开启“动态直观”的窗口，弥补其实物教具不足的遗憾。

（三）教师的“作图示范”与“语言脚手架”

教师本身就是几何直观渗透的最佳工具。在板书时，教师应坚持徒手画出规整、美观的几何图形，展现对空间的尊重。同时，在讲解过程中要配以具有空间感的肢体语言和精准的“导航语言”（如“请同学们看这里，如果我将这个角沿顺时针推 30 度……”）。

这种“言传身教”的渗透，能让学生感知到几何直观是一种优雅且强大的思考方式。教师要学会向学生提问：“你能把刚才想的过程画出来吗？”这种追问

是引导几何直观渗透的最有效抓手。

六、几何直观能力的评价体系：从“画得像”到“想得深”

（一）评价指标的多元化：表征、转化与解析

对几何直观的评价应包含三个维度：

表征质量：学生能否将题目信息完整、准确地转化为图形？

转化灵活性：学生能否根据解题需要，对图形进行合理的添加辅助线、割补或旋转？

解析深度：学生能否通过观察图形，直接读出隐含的数量关系并给出逻辑证明？

这种多维度的评价体系，能够全方位扫描学生的几何直观水位，从而提供个性化的教学补强。

（二）过程性评价：关注“草稿纸上的智慧”

几何直观的本质在于过程。评价应深入到学生的解题草稿中。我们要看学生在遇到困难时，有没有自发画图的行为？画图的路径是否符合逻辑？这种“侦探式”的评价，能捕捉到素养生成的微细脉络。在农村小学，教师应建立“优秀作图展”，奖励那些能用图形清晰说明复杂逻辑的学生，建立一种“以画促思”的评价文化。

（三）表现性任务评价：解决真实空间挑战

设计具有现实意义的表现性任务，如“为校园设计一款最省料的灌溉路线图”、“设计一个最大容积的简易粮仓模型”。通过观察学生在设计过程中的图形推演和参数调整，评价其几何直观的实战能力。这种指向“解决问题”的评价，是核心素养评价的最真实回归。

几何直观能力的渗透是一项长期而艰巨的系统工程。它要求我们从概念定义的视觉化、算理推导的直观化、问题解决的图形化等多个维度发力，构建一个“图形友好的教学场域”。通过具身操作、双重编码以及动态技术的辅助，农村小学的学生同样能够建立起敏锐的空间洞察力。几何直观不仅是数学学习的拐杖，更是开启理性思维大门的钥匙。它让逻辑有了形状，让思考有了颜色，最终成就了学生作为“数学思考者”的灵性与严谨。



第三节 图形与几何领域的素养融合

在小学数学核心素养的图谱中，“图形与几何”领域不仅是空间观念与几何直观的栖息地，更是推理意识、模型观念及应用意识深度交织的实验场。素养融合（Literacy Integration）并非简单的内容叠加，而是一种“化学反应”，旨在打破学科知识的碎片化状态，让学生在解决复杂的空间问题时，能够自发地调度多种维度的智力资源。在这一领域，融合的本质在于：以几何直观为“眼”，观察世界；以空间观念为“体”，感知结构；以推理能力为“魂”，求证真理。

一、图形与几何素养融合的哲学导向与内在机理

（一）几何教育中的整体主义：从知识点到素养群

传统的几何教学往往陷入“点、线、面、体”的孤立叙事，将周长、面积、体积公式的推导视为独立的教学任务。然而，核心素养导向下的融合教学主张“整体主义（Holism）”。这意味着在任何一个几何教学单元中，空间观念、几何直观与推理能力应当是同步发育的。

例如，在研究“圆的性质”时，学生不仅需要通过几何直观感悟圆的对称美，更需要通过推理意识理解“圆周率”的恒定性，并利用空间观念想象圆柱、圆锥的侧面展开过程。这种素养群的协同作战，能够有效克服由于知识零散导致的“认知孤岛”现象。在农村小学的教学环境中，这种整体性尤为重要，因为农村学生往往具备较强的整体感知能力，却在精细的逻辑切分上稍显薄弱，融合教学正是顺应并升华其认知特性的必由之路。

（二）数形结合：几何素养与代数思维的深度共振

几何与代数的融合是数学史上最伟大的飞跃之一。在小学阶段，这种融合表现为“以形助数”与“以数解形”的深度协同。几何直观为抽象的算理提供了可视化的骨架，而空间观念则为复杂的数量关系提供了存在的场域。

从认知语言学的角度看，几何图形是一种“具象的隐喻”。当学生在解决分数的乘法时，脑海中浮现出的长方形折叠模型，不仅是几何直观的运用，更是空间观念对数量逻辑的支撑。这种融合能够让学生体会到数学的统一性。教学中应刻意模糊“几何课”与“代数课”的界限，让学生在处理图形周长时感悟函数的思想，在处理面积变化时捕捉比例的脉络。这种跨领域的素养共振，是培养复合

型数学人才的基础。

（三）逻辑与直觉的张力平衡：素养融合的动力源

几何学习中存在一种微妙的张力：一方面是几何直观带来的“一眼看穿”的快感，另一方面是数学推理要求的“步步为营”的严谨。素养融合的目标不是消灭这种张力，而是将其转化为思维的动力。

在融合教学场域中，教师应鼓励学生“先直觉，后求证”。当一个孩子通过空间想象认为“两个底面积相等的圆柱体积一定相等”时，他的几何直观正在发挥作用；随后，他必须通过逻辑推理和公式演练去证实或证伪这个猜想。这种从直觉出发、向逻辑归依的过程，正是科学探索的微缩版。对于农村特殊学生，这种模式极大地保护了他们的好奇心，同时通过严谨的训练补齐了其逻辑短板，实现了理性与感性的双向奔赴。

二、素养融合视角下的教学设计范式

（一）“结构化”教学设计：构建几何知识的情感地图

素养融合要求教学内容必须从“线性排列”转向“网络结构”。在设计“图形的认识与测量”大单元时，教师应建立一条逻辑主线。例如，以“度量（Measurement）”为核心，将长度、面积、体积、角度统一在“单位累加”的逻辑框架下。

在农村小学实施结构化设计，可以利用“乡土建筑”作为载体。从测量一根篱笆的长度，到计算一片菜地的面积，再到估算一个粮仓的容积。学生在这一系列任务中，不仅学习了不同的公式，更感悟到了空间维度从一维到三维的生长逻辑。这种结构化的认知，让几何素养不再是悬浮的公式，而是扎根于生活体验的智慧体系。

（二）“探究式”任务驱动：在复杂情境中调动素养

素养融合的真正发生，往往是在面对非标准、不确定问题的时候。教师应设计具有高度开放性的“大任务”。例如，“为村里的小学设计一个占地面积最小但采光最优的教学楼模型”。

完成这个任务需要：

空间观念：在脑海中构建三维建筑模型及其投影。

几何直观：利用画图模拟光线照射的角度与阴影范围。



推理意识：通过计算与逻辑比对不同方案的优劣。

模型意识：将现实的地理条件转化为数学参数。

这种跨素养的任务设计，能够有效激发学生的主体性。在解决实际问题的过程中，素养不再是考试的指标，而成了生存和创造的利器。

（三）“差异化”支架支持：保障每个孩子的融合权

在融合教学中，不同学生的素养起点差异巨大。教师应提供多元化的“认知支架”。对于空间想象力较弱的学生，提供实物模型和 AR 软件作为辅助；对于逻辑推演有困难的学生，提供结构化的思维导图。

尤其在农村小学，针对那些缺乏丰富教具家庭支持的学生，教师应将“生活替代品”转化为教学支架。用土豆代替几何体进行切割，用草绳代替圆规进行画圆。这种具有亲和力的支架，能够消解数学的冷冰冰感，让特殊学生也能在“土法数学”中完成素养的融合与飞跃。

三、深度融合的典型课堂实践策略

（一）“静态图形动态化”：空间观念与几何直观的交响

图形的本质是运动的轨迹。在融合教学中，我们要变“看静态图”为“造动态图”。例如，在教学“圆的认识”时，不要直接展示圆，而是让学生想象：一根绳子的一端固定，另一端系着一个小球高速旋转，会形成什么形状？

这种从“点动成线、线动成面”的动态建构，同时激活了空间观念（想象轨迹）与几何直观（感悟圆的完美对称）。进一步引导学生推理：为什么圆心到圆周上任意一点的距离都相等？这种融合了物理动态、视觉感知与逻辑推断的教学，能让学生对几何概念的理解达到本质级。在农村旷野中进行这种“实地旋转实验”，其教育张力远超教室内的 PPT 演示。

（二）“平面与立体的无缝穿梭”：升降维中的素养淬炼

空间观念的高阶水平在于维度的自由转换。教师应设计“影子几何”专题活动。观察校园内旗杆在阳光下的影子，根据影长与角度还原旗杆的高度；或者是根据物体的三视图，在沙地上还原出对应的实物模型。

这种“2D $\rightarrow$ 3D”的穿梭，不仅是空间观念的训练，更是几何直观的实战。学生必须通过推理来补全遮挡的信息。这种思维的“高频震荡”，能够极大地增强大脑处理复杂空间信息的能力。在农村环境下，利用日出日落的

光影变化开展这一活动，能让数学课堂充满了自然哲学的美感，实现素养与人文的融合。

（三）“几何证明的直观化”：逻辑推理的视觉支撑

小学阶段虽不要求严格的几何证明，但推理意识的培育必须贯穿始终。我们要倡导“无字证明(Proof without Words)”。利用几何直观来展示复杂的逻辑结论。

案例：如何证明三角形内角和是 180°

传统做法：撕角拼凑（侧重操作）。

融合做法：在两行平行线之间平移三角形的顶点，观察角的变化。或者是利用空间观念，想象一个机器人在三角形边界行走一圈后的转向角。

这种直观化证明，让学生“看”到了结论的必然性。几何直观此时成了推理的助燃剂。在农村小学，利用农舍屋顶的桁架结构来分析三角形的稳定性与内角关系，能让抽象的真理获得沉甸甸的乡土质感。

四、农村场域下素养融合的独特挑战与突围策略

（一）文化断裂与语境重塑

农村学生在生活中积累了大量的“实践空间知识”，但这些知识往往是碎片化、非术语化的。素养融合的第一步是“翻译与对接”。

突围策略：开展“寻找家乡的几何基因”主题调研。请学生记录村口古桥的拱形特征、老屋窗棂的对称图案、农具中的杠杆原理。在课堂上，教师引导学生将这些生活表象转化为几何语言。这种文化回应式的教学，能够有效消解学生的认知阻力，让素养融合在熟悉的语境中悄然发生。

（二）教具匮乏与自然补偿

没有昂贵的几何实验盒，是农村小学的痛点，但也可能成为创新的契机。

突围策略：构建“自然几何实验室”。

利用农作物：玉米秆是最好的线段模型，南瓜是练习切割截面的绝佳素材。

利用地形：田埂是天然的平行线，池塘是练习不规则图形面积测量的活教材。

这种“取法自然”的融合教学，不仅解决了资源短缺，更培养了学生在资源匮乏环境下进行创造性思维的能力。这种“穷则思变”的素养，正是核心素养中“创新意识”的最真实体现。



（三）师资敏感度的进阶式培养

融合教学对教师的要求极高。农村教师往往习惯于按部就班的教材讲解。

突围策略：实施“素养共读与同课异构”计划。鼓励教师跳出教参，从数学美学、建筑学、生活美学的角度重新审视几何教材。当老师能够从一把锄头的线条中看出几何直观的魅力时，他才能在课堂上点燃学生的融合火花。教研共同体应侧重于“思维可视化”的研讨，让教师学会如何通过追问来引导学生在不同素养维度间跳跃。

五、融合素养评价的维度与反馈机制

（一）从“单一得数”到“思维画像”

评价融合素养，不能只看题做没做对，而要看“怎么想的”。评价应包含：

表征的多样性：学生能否用多种图形、模型表达同一问题？

逻辑的连贯性：在直观猜测后，能否给出一个大致合理的解释？

应用的迁移性：能否将课堂上的几何规律应用到课外的实际测绘中？

建立“素养成长微档案”，记录学生在空间问题解决过程中的每一个“灵光一闪”。

（二）表现性评价在农村环境下的实操

开展“家园改建方案设计大赛”。要求学生提交一份包含手绘草图（几何直观）、空间布局说明（空间观念）、预算推理（推理意识）的综合方案。由老师、同学乃至家长共同评价。这种指向真实的评价，能让学生感受到数学的力量，提升其自我效能感。

（三）动态反馈与自我修正

在评价过程中，教师应提供“修正性反馈”。当学生的空间想象出现偏差时，不是给一个叉，而是问：“如果我把这个物体再转 90 度，你刚才画的那个面还在吗？”引导学生利用几何直观进行自我纠偏。这种评价过程本身就是素养进阶的过程。

图形与几何领域的素养融合，是一场关于维度、感知与逻辑的深度对话。它要求我们打破学科内部的壁垒，在广阔的生活情境中寻找数学的根脉。通过“动态建构”、“升降维穿梭”与“直观证明”等策略，我们可以在农村小学的课堂上构建出一个生机勃勃的几何生态。在这里，空间观念是基石，几何直观是透镜，

推理能力是骨架。这种深度融合的教育，终将使我们的孩子在未来的不确定世界中，拥有一双睿智的数学眼光和一颗严谨的理性心灵。

第四节 教学案例的设计与实施

教学案例是核心素养落地的“最小单元”，也是检验理论是否具有生命力的试金石。在本节中，我们将深度解构三个针对农村小学场域设计的典型几何教学案例。这些案例涵盖了低、中、高不同学段，旨在展示空间观念与几何直观如何在真实的互动冲突、情境驱动与思维博弈中从抽象概念转化为学生的直觉本能。通过“对话录分析”与“素养评估”，我们将透视课堂场域中能量流动的每一个细节。

一、案例一：低学段《寻找消失的角》——几何直观的启蒙与具身探索

（一）教学背景与设计初衷

在小学一年级认识“角”的单元中，学生往往容易形成“只有纸上的那个尖尖才是角”的狭隘认知。对于农村学生，他们接触的大量物体是圆润的自然物，对“角”的几何属性缺乏敏感。本案例旨在通过“寻找”与“触摸”，将几何直观从纸面引向物理空间。

（二）核心活动设计

盲盒寻宝：盒子里装着各种形状（圆柱、长方体、不规则木块）。学生蒙上眼睛，仅凭触觉寻找“扎手”的地方。

身体造角：用胳膊、手指、腿弯摆出各种角。

影子抓角：在阳光下，利用手势重叠投射出各种张角。

（三）课堂实录与对话分析

师：同学们，刚才摸盲盒时，那个“扎手”的地方就是角吗？

生A：是，它尖尖的，像针一样。

师：那如果我把这个长方体的尖尖磨圆一点点，它还有角吗？（教师拿出一个磨掉边角的木块）

生B：没有了，不扎手了。



生 C（小老师）：我觉得还有！虽然不扎了，但那两条边还是碰在一起的。

【素养透视】：生 C 的回答体现了几何直观的深化。他已经从感官的“扎手（触觉）”上升到了对“两条射线相交（本质属性）”的观察。这种从感知到本质的跨越，正是几何直观培育的生长点。

（四）实践反思

该案例成功的关键在于“具身化”。通过触觉的痛感（扎手）引发认知冲突，通过“身体造角”建立空间感。对于农村学生，这种动态的探索比静坐观察效果更好。教学建议：应允许学生在课堂上“动起来”，让身体成为感知几何的第一道防线。

二、案例二：中学段《操场上的“心理旋转”》——空间观念的动态建构

（一）教学背景与大单元逻辑

在认识“观察物体（三视图）”时，学生最难解决的问题是“脑海中转不动”。他们往往能看到正面，却无法想象背面。本案例利用农村学校宽阔的操场，开展一场实地“视角博弈”。

（二）核心活动设计

地标重组：在操场中央放置一个由四个大纸箱堆叠的非对称组合体。

摄影师接力：四组学生分别站在东南西北四个方位。要求第一组描述看到的图景，第二组必须根据描述在大脑中进行“心理旋转”，画出如果自己走过去会看到的画面。

盲走还原：一名学生蒙眼，在同伴的方位语言指引下（向前走三步，向右转 90 度），在大脑中构建地图。

（三）对话与博弈片段

组 A（正面）：我看到了一个 L 型的侧面，左边高，右边低。

组 B（侧面）：如果我转过去 90 度，刚才那个“高”的纸箱应该挡住了后面的小纸箱……不对，它应该在我的右手边了！

【素养透视】：这种“视角预测”是空间观念的高级训练。学生不仅在看，更在脑海中进行三维建模。这种基于方位词（东南西北）与空间相对位置（左右）的转换，极大地增强了大脑后顶叶皮层的加工能力。

（四）教学建议

这种案例设计将空间观念的培养从静态的课本图示转化为动态的物理位移。在农村小学,可以利用村里的石墩、磨盘作为观察对象。重点在于引导学生建立“方位一致性”的逻辑,通过不断的“走一走、看一看、对一对”,校准其心理数轴。

三、案例三：高学段《为村庄规划最省钱的输水管道》——几何直观与模型意识的融合应用

（一）教学背景与跨学科融合

这是针对五六年级设计的综合实践案例,涉及圆的周长、勾股定理初步(非正式认识)及最优化思想。结合农村正在进行的“自来水入户工程”,具有极高的真实性。

（二）核心活动设计

地图抽象:将村庄的平面布局简化为坐标系上的点(水井为点A,三户人家为点B、C、D)。

几何实验:利用棉线测量不同连线方案的总长度。

推理寻优:引导学生发现“两点之间线段最短”在复杂网络中的应用,讨论是否需要一个“分水点”来缩短总长。

（三）深度对话实录

生D:我们可以直接把每家都连到水井上,最简单。

生E:那太费管子了!我们可以先拉一根主干管,再分叉。

师:那分叉点设在哪里,总长度最短?大家能用画图(几何直观)证明一下吗?

(学生开始在方格纸上进行大量的作图实验,寻找那个神秘的“费马点”雏形)

【素养透视】:此时几何直观已经不再是简单的辅助,而是成了“决策工具”。学生通过不断调整分水点的位置,观察线段总长度的变化。这不仅是几何素养,更是模型意识与创新意识的深度交织。

（四）实践反思与突围

该案例展示了数学素养如何转化为生产力。对于农村学生,这种“利他主义”的任务设计能极大提升其学习积极性。反思点:教师应提供足够的工具(比例尺、细绳),并允许学生走进田间地头实地勘测,让数学课堂真正“破墙”。



四、案例实施中的共性问题与专家诊断

（一）“伪探究”与“真灌输”的博弈

在案例实施中，常发现教师由于担心进度，过早地抛出正确结论。

诊断：素养的生成需要“浪费时间”。在《寻找消失的角》中，如果老师直接说“两条线相交就是角”，那学生的几何直观就失去了生长的土壤。必须坚持“体验在前，定义在后”。

（二）空间词汇贫乏导致的交流障碍

农村学生在描述空间位置时，常使用“那儿”、“这边”等模糊词。

诊断：教师应建立“空间语言脚手架”。强迫学生使用“左前方45度”、“顺时针旋转”等精准词汇。几何直观的精确性很大程度上依赖于语言的精确性。

（三）技术介入的时机与度

过度依赖3D软件，导致学生失去了动手“割、拼、补”的机会。

诊断：软件应作为“验证工具”。先让学生在脑海中转、在纸上画、用手做，最后再用GeoGebra验证。要保护学生那种原始的、带汗水的空间感知力。

五、案例背后的教学伦理

每一个几何教学案例的设计，本质上都是在为孩子构建一个“可能的世界”。在这个世界里，空间是自由的，图形是有生命的，逻辑是公正的。对于农村小学孩子们，这些案例不仅是数学题，更是他们观察大山之外、构建未来生活蓝图的理性底片。

通过这些生动的案例，我们看到核心素养不是遥不可及的口号，而是课堂上每一次激烈的争论、每一道反复修改的线段、每一次从失败到成功的空间实验。教师的职责，就是守护这份生长的勇气，在每一个几何的原点，播撒智慧的种子。

第四章 数据分析观念的实践探索

第一节 统计观念的培养体系构建

数据分析观念是《义务教育数学课程标准（2022年版）》（以下简称《课标2022年版》）明确界定的数学核心素养之一，其核心要义在于引导学生从数据视角认识世界、解释世界、改造世界，形成“用数据说话、用数据思考、用数据决策”的理性思维方式。统计观念作为数据分析观念的基础与核心组成部分，并非单纯的统计知识堆砌或统计技能训练，而是一种稳定的、内在的、可迁移的认知倾向与思维品质——它要求个体在面对不确定情境时，能够自觉、主动地运用数据收集、整理、描述、分析与推断的方法，理性看待差异、把握规律、规避偏见，最终形成基于证据的判断与决策。

在小学数学教育场域中，统计观念的培养是连接数学知识与现实生活的重要桥梁，更是落实“立德树人”根本任务、培育学生理性精神与实证意识的关键路径。尤其对于农村小学生而言，他们长期生活在与自然节律、农事生产、村落社群紧密关联的环境中，对“变化”“波动”“差异”“规律”等与统计高度相关的现象拥有丰富的具身体验：春种秋收的农事周期、晴雨交替的天气变化、集市人流的潮汐规律、家庭收支的月度波动、庄稼长势的个体差异，这些朴素而真实的生活经验，正是统计观念生长的原生土壤。然而，当前农村小学数学统计与概率教学中，仍普遍存在“重技能、轻素养”“重结果、轻过程”“重教材、轻生活”的突出问题：教师过度强调统计图的绘制规范、平均数的计算方法，却忽视了对统计意义的解读、统计思维的引导；学生能够熟练完成课本上的统计习题，却无法解释图表背后的现实意义，无法根据数据提出合理建议，更难以将统计思维运用到生活实践中，导致“会做题、不会用数据”“会画图、不会解问题”的脱节现象。

基于此，构建一套系统、科学、可操作、可推广的统计观念培养体系，不仅能够破解农村小学数学统计教学的现实困境，更能为核心素养落地提供具体路径，



帮助农村小学生实现从“经验感知”到“理性认知”、从“被动学习”到“主动探究”、从“知识掌握”到“素养生成”的跨越。本体系以“核心素养为导向、学生发展为中心、农村实际为依托”，涵盖理论基础、认知逻辑、培养目标、实施路径、评价机制五个核心模块，层层递进、闭环衔接，确保统计观念的培养既符合小学生的认知发展规律，又贴合农村小学数学教学的实际条件，真正实现“教、学、评”一体化。

一、统计观念的本体论溯源与核心内涵

要构建科学的统计观念培养体系，首先需厘清统计观念的本体属性、核心内涵与本质特征，明确“培养什么”的问题。统计观念并非孤立的知识或技能，而是一种融合了认知、情感、行为的综合素养，其形成与发展遵循特定的认知规律，与统计学的核心思想、小学生的认知特点、农村的生活场域深度关联。

（一）统计观念的本体论基础

从统计学视角来看，统计的本质是“在不确定性中寻找规律”，其核心思想是“承认变异、尊重数据、理性推断”。与传统数学强调的“确定性思维”不同，统计思维是一种“随机性思维”——它不追求绝对的精准与唯一的答案，而是通过对数据的收集与分析，在波动与差异中把握整体趋势、提炼核心规律，为决策提供合理依据。统计观念正是这种统计思维的具象化体现，是个体将统计学的核心思想内化为自身思维方式与行为习惯的结果。

从认知心理学视角来看，统计观念的发展遵循“直观感知—具体操作—抽象概括—迁移应用”的认知路径，与小学生的认知发展阶段高度契合。低年级小学生以具体形象思维为主，能够通过直观观察、动手操作感知数据的意义；中高年级小学生逐步向抽象逻辑思维过渡，能够理解数据的分布、差异与规律，初步具备数据推断与决策的能力。农村小学生由于长期接触自然与农事活动，其直观感知能力、动手操作能力相对突出，这为统计观念的培养提供了天然的认知优势——他们对“数量多少”“变化趋势”“差异大小”的感知，往往比城市学生更敏锐、更具体。

从教育哲学视角来看，统计观念的培养本质上是“理性精神的培育”。在信息爆炸的时代，虚假数据、片面解读、误导性图表无处不在，具备统计观念的个体，能够保持理性的批判思维，不盲目相信权威、不被片面信息误导，能够通过

数据分析辨别真伪、理性判断。对于农村小学生而言，统计观念的培养不仅能够提升其数学核心素养，更能帮助他们树立科学的世界观与方法论，为未来适应社会、参与社会提供重要支撑。

（二）统计观念的核心内涵

结合《课标 2022 年版》的要求与农村小学生的认知特点，统计观念的核心内涵可概括为四个层面，四个层面相互关联、层层递进，共同构成统计观念的完整体系。

1. 数据意识：自觉运用数据的思维倾向。数据意识是统计观念的基础，核心是“用数据说话”的自觉——当面对不确定的问题或现象时，能够主动想到用数据来描述、分析与解释，而不是依赖主观经验、直觉判断或片面观察。对于农村小学生而言，数据意识具体体现为：看到庄稼长势差异，会想到用“高度、产量”等数据来描述；看到天气变化，会想到用“气温、降水”等数据来记录；看到家庭收支，会想到用“金额、数量”等数据来整理。这种自觉的思维倾向，是统计观念形成的前提。

2. 过程意识：重视统计过程的思维品质。统计观念的形成离不开具体的统计过程，过程意识强调“重过程、轻结果”，要求学生完整参与“数据收集—数据整理—数据描述—数据分析—数据推断”的全过程，理解每个环节的意义与价值，而不是单纯记忆统计结果或机械操作统计技能。对于农村小学生而言，过程意识具体体现为：能够主动设计调查方案、实地收集真实数据、认真整理数据、清晰描述数据、合理分析数据，在过程中感受数据的真实性与规律性，积累统计经验，提升统计思维。

3. 规律意识：从数据中提炼规律的思维能力。规律意识是统计观念的核心，核心是“从波动中找稳定、从差异中找规律”——能够通过对数据的分析，发现数据的分布特点、变化趋势、关联关系，进而提炼出具有普遍性的规律，为决策提供依据。对于农村小学生而言，规律意识具体体现为：通过分析一周的气温数据，发现气温的变化趋势；通过统计全班家庭的用水量，发现大多数家庭的用水范围；通过记录作物的生长数据，发现施肥量与产量的关联。这种从数据中提炼规律的能力，是统计思维的核心体现。

4. 批判意识：理性审视数据的思维习惯。批判意识是统计观念的高阶体现，核心是“不盲从数据、不误解数据”——能够理性审视数据的来源、收集方法、



整理方式，辨别数据的真实性与可靠性，警惕数据误导与片面解读。对于农村小学生而言，批判意识具体体现为：能够质疑“只调查了3个同学就得出全班同学的喜好”的不合理性；能够发现“用不完整的数据夸大某种作物产量”的误导性；能够思考“异常数据的产生原因”，不将个别现象当作普遍规律。这种批判意识，是理性精神的重要组成部分。

（三）统计观念的本质特征

结合农村小学数学教学的实际的，统计观念具有三个鲜明的本质特征，这些特征决定了其培养体系的构建必须贴合农村实际、遵循学生认知规律。

1. 实践性：统计观念源于实践、用于实践。统计观念不是靠教师讲解、学生背诵就能形成的，而是在具体的统计实践中逐步积累、逐步内化的。农村小学生的统计实践，必须立足农村的生活与生产实际，让学生在解决真实问题的过程中感受统计的意义与价值，才能真正形成统计观念。例如，通过统计自家菜地的蔬菜产量，理解平均数的意义；通过调查村落的人口结构，感受统计与社会生活的关联；通过跟踪种子的发芽情况，体会数据的波动与规律。

2. 层次性：统计观念的发展具有渐进性。统计观念的形成不是一蹴而就的，而是随着学生年龄的增长、认知水平的提升、实践经验的积累，逐步从低级向高级发展的。低年级学生侧重培养数据意识与过程意识，能够完成简单的数据收集与整理，理解数据的基本意义；中年级学生侧重培养规律意识，能够分析数据的分布与变化趋势，初步具备数据推断能力；高年级学生侧重培养批判意识，能够理性审视数据，提出合理的决策建议。这种层次性要求培养体系的构建必须循序渐进、因材施教，不能急于求成。

3. 地域性：统计观念的培养需依托农村场域优势。农村具有独特的自然与社会资源，农事生产、气象变化、村落社群、集市交易等，都是统计观念培养的天然素材。统计观念的培养体系必须充分挖掘这些在地资源，将抽象的统计思想与具体的农村生活结合起来，让学生感受到“统计就在身边”，从而提升学习的主动性与积极性。例如，利用农事活动设计统计任务，利用村落环境开展调查活动，让统计学习扎根乡土、服务生活。

二、农村小学生统计观念的培养目标与认知逻辑

构建统计观念培养体系，需明确“培养目标”与“认知逻辑”，即“培养到

什么程度”“如何培养”的问题。培养目标需贴合《课标 2022 年版》要求、农村小学生的认知特点与发展需求，分学段、分层次明确；认知逻辑需遵循小学生的认知发展规律，结合农村的场域优势，构建“从经验到理性、从具体到抽象、从实践到迁移”的培养路径。

（一）统计观念的培养目标（分学段）

结合农村小学生的认知发展阶段与农村小学数学教学的实际，将统计观念的培养目标划分为低年级（1-2 年级）、中年级（3-4 年级）、高年级（5-6 年级）三个学段。每个学段的目标设计既体现阶段性特点，又注重前后衔接、层层递进，从而确保统计观念培养过程的系统性与针对性。

1. 低年级（1-2 年级）：启蒙阶段，培养数据意识与过程意识

核心目标：初步感知数据的意义，能够完成简单的数据收集与整理，形成“用数据描述现象”的初步意识；了解简单的统计方法，能够用自己的方式（如画图、数数、分类）记录数据；感受统计与日常生活的关联，愿意参与简单的统计活动。

具体目标：

（1）能够根据简单的现实问题，收集身边的直观数据（如班级同学的性别、喜好的水果种类、家中饲养的家畜数量）；

（2）能够对收集到的数据进行简单分类与整理，并用画图（如象形图、简单条形图）、数数等方式呈现数据结果；

（3）能够根据所呈现的数据，说出其中包含的简单信息（如“喜欢苹果的同学有 5 人”“我家养了 3 只鸡”）；

（4）愿意积极参与统计活动，感受统计的趣味性和实用价值，逐步养成认真观察和如实记录数据的习惯。

2. 中年级（3-4 年级）：提升阶段，培养规律意识与简单推断能力

核心目标：理解统计的基本意义，能够较为熟练地完成数据收集、整理、描述和分析的全过程；掌握条形统计图、折线统计图等常见图表的绘制方法，并能根据图表初步分析数据的分布特点与变化趋势；初步具备基于数据的推断能力，能够提出简单的建议；进一步体会统计与日常生活、农业生产的联系，增强参与统计活动的主动性。

具体目标：

（1）能够根据具体情境或问题，设计简单的调查方案（如调查村落中老年



人的数量、记录自家农作物的生长高度)；

(2) 能够选择适当的收集数据方法(如实地观察、询问他人、实际测量)，并注意保证数据的真实性和完整性；

(3) 能够绘制规范的条形统计图与折线统计图，准确标注图表标题、数据单位、坐标信息等；

(4) 能够根据已完成图表，分析数据的分布特点(如“村里大多数家庭的月用水量在5-10吨之间”)和变化趋势(如“最近一周气温呈现逐渐上升趋势”)；

(5) 能够依据数据分析结果，提出初步的推断或建议(如“根据气温变化，建议及时给庄稼浇水抗旱”)；

(6) 能够初步反思统计过程中可能存在的不足，并尝试调整和优化调查方法。

3. 高年级(5-6年级)：深化阶段，培养批判意识与决策能力

核心目标：形成较为稳定的统计观念，能够自觉运用统计思维分析和解决生活中的实际问题；掌握平均数、中位数、众数等统计量的计算与实际应用，能根据数据特征选择合适的统计量进行描述；具备一定的数据批判意识，能够理性审视数据的真实性、可靠性与可能存在的误导；初步形成基于数据的决策能力，能够提出合理可行的建议，实现统计知识在真实情境中的迁移应用。

具体目标：

(1) 能够设计较为科学、合理的统计调查方案，明确调查目的、对象与方法，注重样本的代表性和数据的合理性；

(2) 能够运用多种数据收集方法(如抽样调查、全面调查)，并对数据进行初步清洗(如识别并处理异常数据、填补缺失数据)，提升数据质量；

(3) 能够根据数据特点与分析需求，灵活选用合适的统计图表(如条形图、折线图、扇形图)和统计量(如平均数、中位数、众数)来清晰、准确地呈现和描述数据；

(4) 能够深入挖掘数据之间的关系，识别潜在规律(如“施肥次数与作物亩产量之间存在正相关关系”)，并尝试解释其背后的实际意义；

(5) 能够对数据的来源、收集方式、整理过程保持审慎态度，识别可能存在的数据偏见、误导性图表或虚假信息，并提出自己的疑问与思考；

(6) 能够基于扎实的数据分析，提出具体、可行、贴合实际的决策建议(如“根据本村人口年龄结构数据，建议增设老年人文化活动设施”)，体现统计知

识的实践价值；

（7）能够对已完成统计活动进行系统总结与反思，积累经验、优化方法，逐步形成结构化的统计思维。

（二）农村小学生统计观念的认知逻辑

农村小学生统计观念的形成，遵循“经验感知—具体操作—抽象概括—迁移应用”的基本认知逻辑。这一认知路径既符合儿童思维发展的普遍规律，又充分结合了农村特有的生活情境与自然资源优势，为系统构建培养体系提供了理论依据与实践支撑。系的核心依据。这一发展过程可以分为两个循序渐进的关键阶段。

1. 第一阶段：经验感知阶段（低年级为主）——从乡土经验到数据意识的萌芽

农村小学生在日常生活中，通过与自然环境和乡村生活的密切接触，积累了大量与统计相关的乡土经验。他们观察到庄稼的长势差异、天气的晴雨变化、集市的人流波动、家庭的收支情况，这些经验都是直观、具体但相对零散的，属于典型的“感性经验”。这一阶段的认知发展核心，在于教师如何有效引导学生将这些感性经验转化为数据意识的初步萌芽——让学生逐步意识到，这些看似普通的日常现象实际上都可以通过数据进行描述和记录，数据能够比单纯的主观感受更清晰、更准确地反映事物的特征和规律。

例如，当低年级学生在观察自家菜地时，会直观感受到“有的白菜长得高，有的白菜长得矮”。这时，教师可以适时地加以引导：“我们用尺子量一量每棵白菜的高度，把具体的数据记录下来，看看哪些白菜长得高，哪些长得矮，差距到底有多大”。通过这样的实践引导，学生开始尝试用具体数据来描述原本模糊的直观现象，数据意识在这个过程中逐步萌发。同时，考虑到这一阶段的学生以具体形象思维为主，教师需要紧密结合农村学生熟悉的生活场景，设计简单、有趣且易于操作的统计活动，让学生在动手实践中真切感受数据的意义，逐步积累初步的统计经验。

2. 第二阶段：具体操作阶段（中年级为主）——从动手实践到统计过程的掌握

随着认知水平的提升，中年级学生逐步具备了一定的动手操作能力与抽象思维能力，这一阶段的认知核心，是引导学生完整参与统计的全过程，掌握统计的基本方法，培养过程意识与规律意识。农村的生活与生产场景，为学生的动手操



作提供了丰富的素材——学生可以通过测量、观察、询问等方式，收集农事、气象、家庭、村落等相关数据，然后对数据进行整理、描述与分析。

例如，中年级学生可以开展“村落气象调查”活动：每天固定时间观察、记录气温、降水、风向等数据，每周对数据进行整理，绘制折线统计图，分析气温的变化趋势。在这个过程中，学生不仅掌握了数据收集、整理、描述、分析的基本方法，更能从数据中发现规律（如“每周一的气温相对较低”“雨后气温会下降”），规律意识逐步形成。同时，在动手操作过程中，学生能够体会到统计过程的严谨性，养认真、细致、诚实的学习习惯。

3. 第三阶段：抽象概括阶段（高年级为主）——从规律提炼到统计思维的形成

高年级学生的抽象逻辑思维能力进一步提升，能够对数据进行深入分析，提炼数据背后的规律与本质，这一阶段的认知核心，是引导学生从具体的统计实践中抽象出统计思想，形成稳定的统计思维，培养批判意识与决策能力。农村的复杂生活场景，为学生的抽象概括提供了丰富的素材——学生可以通过分析家庭收支数据、作物产量数据、村落人口数据等，提炼出具有普遍性的规律，进而提出合理的决策建议。

例如，高年级学生可以开展“家庭收支调查”活动：收集自家半年的收支数据，整理成统计表，计算平均数、中位数，分析收支的分布特点与变化趋势，然后提出合理的消费与储蓄建议（如“减少不必要的开支，增加储蓄，为农业生产储备资金”）。在这个过程中，学生不仅掌握了统计量的计算与应用方法，更能抽象出“数据能够反映事物的本质规律”“数据能够为决策提供依据”的统计思想，批判意识与决策能力逐步提升。

4. 第四阶段：迁移应用阶段（全学段渗透）——从课堂实践到生活应用的跨越

统计观念的最终目标，是实现迁移应用——让学生能够将课堂上学到的统计知识与统计思维，运用到生活实践中，解决真实的问题。农村的生活与生产场景，为学生的迁移应用提供了广阔的空间——学生可以将统计知识运用到农事生产、家庭生活、村落建设等各个方面，实现“统计服务生活、服务家乡”的目标。

例如，学生可以将统计知识运用到农事生产中：统计不同施肥量对应的作物产量，分析施肥量与产量的关联关系，提出合理的施肥建议；将统计知识运用到

村落建设中：调查村落的垃圾产生量，分析垃圾的分布特点，建议村委会合理设置垃圾桶；将统计知识运用到家庭生活中：统计家庭的用水量、用电量，分析浪费情况，提出节水节电建议。通过迁移应用，学生能够深刻体会到统计的价值与意义，统计观念真正内化为自身的思维方式与行为习惯。

三、农村小学生统计观念的培养路径（核心实施策略）

结合统计观念的核心内涵、培养目标与认知逻辑，立足农村小学数学教学的实际，构建“情境创设—实践探究—思维引导—评价反馈”四位一体的培养路径，确保培养体系的可操作性与可落地性。该路径充分挖掘农村的在地资源，贴合农村小学生的认知特点，注重实践体验与思维引导，实现“教、学、评”一体化，推动统计观念的有效培养。

（一）情境创设：立足乡土资源，激发学习动机

情境是统计观念培养的载体，良好的情境能够激发学生的学习兴趣与主动性，让学生感受到统计的实用性与趣味性。农村具有丰富的乡土资源，教师应充分挖掘这些资源，创设贴合农村小学生生活与生产实际的统计情境，让统计学习扎根乡土、贴近生活，激发学生“主动参与、主动探究”的欲望。

1. 依托农事生产创设情境

农事生产是农村小学生最熟悉的生活场景，也是统计观念培养的最佳素材。教师可以结合春种、秋收、施肥、浇水等农事活动，创设统计情境，让学生在解决农事问题的过程中感受统计的意义。例如：

（1）低年级：“我家的菜地”情境——让学生统计自家菜地种植的蔬菜种类、数量，用象形图记录下来，说说自己最喜欢的蔬菜，感受数据的意义；

（2）中年级：“种子发芽率”情境——让学生统计不同条件下（如浇水、不浇水、光照、无光照）种子的发芽数量，绘制条形统计图，分析种子发芽的规律，提出合理的种植建议；

（3）高年级：“作物产量对比”情境——让学生统计自家不同地块、不同施肥量对应的作物产量，计算平均数、中位数，分析施肥量与产量的关联关系，提出高效的种植方案。

通过这些农事情境，学生能够感受到统计与农事生产的紧密关联，意识到统计能够帮助自己更好地解决农事问题，从而激发学习动机。



2. 依托村落生活创设情境

村落生活是农村小学生的日常，包含丰富的统计素材——人口结构、集市交易、垃圾治理、道路状况等，都可以作为统计情境的载体。教师可以结合村落生活，创设统计情境，让学生在参与村落建设的过程中培养统计观念。例如：

（1）低年级：“村落里的家畜”情境——让学生统计村落里不同家畜（鸡、鸭、鹅、猪）的数量，用简单的画图方式记录下来，比较不同家畜的数量多少；

（2）中年级：“村落人口调查”情境——让学生调查村落里老人、儿童、青壮年的数量，绘制条形统计图，分析村落的人口结构，提出关爱老人、儿童的建议；

（3）高年级：“村落垃圾治理”情境——让学生调查村落不同区域的垃圾产生量，分析垃圾的分布特点与产生原因，提出合理的垃圾治理建议，为村落建设贡献力量。

这些村落生活情境，让学生感受到统计与自己的生活息息相关，能够帮助自己更好地了解家乡、服务家乡，从而提升参与统计活动的主动性与积极性。

3. 依托家庭生活创设情境

家庭生活是学生最熟悉的场景，家庭收支、用水用电、物品摆放等，都可以作为统计素材。教师可以结合家庭生活，创设统计情境，让学生在解决家庭问题的过程中培养统计观念，实现“家校协同”育人。例如：

（1）低年级：“我家的物品”情境——让学生统计家里的家具、电器数量，用数数、画图的方式记录下来，说说自己最喜欢的物品；

（2）中年级：“家庭用水量统计”情境——让学生记录家里一周的用水量，绘制折线统计图，分析用水的变化趋势，提出节水建议；

（3）高年级：“家庭收支管理”情境——让学生记录家里一个月的收支数据，整理成统计表，计算平均数，分析收支结构，提出合理的消费与储蓄建议，帮助家庭合理安排开支。

通过家庭生活情境，学生能够将统计学习延伸到家庭，实现“课堂学习—家庭实践”的衔接，让统计观念在生活中得到巩固与提升。

（二）实践探究：聚焦过程体验，积累统计经验

实践探究是统计观念培养的核心路径，统计观念的形成离不开具体的实践体验。教师应引导学生完整参与“数据收集—数据整理—数据描述—数据分析—数

据推断”的全过程，让学生在实践探究中积累统计经验、提升统计能力、培养统计思维。结合农村小学生的特点，实践探究活动应注重“动手操作、贴近生活、自主探究”，确保活动的实效性。

1. 数据收集：立足真实，注重方法指导

数据收集是统计过程的第一步，也是最基础的一步，数据的真实性与完整性直接影响统计结果的可靠性。教师应引导学生立足农村的真实场景，选择合适的收集方法，确保数据的真实、完整。同时，结合学生的学段特点，进行针对性的方法指导。

（1）低年级：以“观察、数数”为主，简单记录数据。低年级学生动手能力较弱，数据收集应以简单、直观的方式为主，引导学生观察身边的现象，用数数、画图的方式记录数据。例如，观察班级同学的性别，数数男生、女生的人数，用简单的符号（如“√”“×”）记录下来；观察自家的家畜，数数不同家畜的数量，用象形图记录下来。教师要指导学生认真观察、准确数数，养成诚实记录数据的习惯。

（2）中年级：以“测量、询问”为主，规范记录数据。中年级学生动手能力逐步提升，教师可以引导学生采用测量、询问等方式收集数据，指导学生规范记录数据。例如，测量校园里树木的高度，用尺子准确测量，记录下具体的数值；询问村落里老人的年龄，认真倾听、准确记录，整理成数据表格。同时，指导学生明确调查对象、调查目的，确保数据的针对性与完整性。

（3）高年级：以“抽样调查、全面调查”为主，科学收集数据。高年级学生抽象思维能力较强，教师可以引导学生采用抽样调查、全面调查等科学方法收集数据，指导学生设计调查方案、选择样本，确保数据的代表性与合理性。例如，调查全村同学最喜欢的农作物，采用抽样调查的方法，选择不同年级、不同性别、不同家庭的同学作为样本，确保样本能够代表全村同学的情况；调查自家作物的产量，采用全面调查的方法，测量每一块地块的产量，确保数据的准确性。同时，指导学生对收集到的数据进行初步筛选，剔除异常数据，补充缺失数据。

2. 数据整理：分类梳理，注重逻辑清晰

数据整理是将收集到的零散数据进行分类、梳理，使其条理化、系统化的过程，是数据分析的前提。教师应引导学生根据数据的特点，选择合适的整理方法，注重整理过程的逻辑清晰，培养学生的分类思维与逻辑思维。



(1) 低年级：简单分类，直观呈现。低年级学生的分类能力较弱，教师可以引导学生根据数据的简单特征（如颜色、种类、数量）进行分类，用画图、数数等方式直观呈现整理结果。例如，将收集到的蔬菜数据按种类分类（白菜、萝卜、黄瓜），用象形图呈现每种蔬菜的数量；将收集到的家畜数据按数量分类（1-5只、6-10只、10只以上），用简单的表格呈现。

(2) 中年级：规范分类，表格呈现。中年级学生的分类能力逐步提升，教师可以引导学生根据数据的具体特征进行规范分类，用统计表呈现整理结果。例如，将收集到的气温数据按月分类、按晴雨分类，整理成统计表；将收集到的家庭用水量数据按天数分类、按家庭人口分类，整理成统计表。同时，指导学生规范填写统计表，标注标题、单位、数据，确保表格的清晰、准确。

(3) 高年级：多维分类，深度梳理。高年级学生的分类能力较强，教师可以引导学生从多个维度对数据进行分类梳理，深入挖掘数据的特点。例如，将收集到的作物产量数据按地块、按施肥量、按季节等多个维度分类，整理成复式统计表；将收集到的村落人口数据按年龄、性别、职业等多个维度分类，整理成复式统计表。同时，指导学生对整理后的数据进行初步分析，发现数据的分布特点。

3. 数据描述：直观呈现，注重方法选择

数据描述是将整理后的数据分析用直观、清晰的方式呈现出来，便于他人理解与分析的过程。教师应引导学生根据数据的特点，选择合适的描述方法（如统计图、统计量），注重呈现的直观性与准确性，培养学生的数据分析能力。

(1) 低年级：象形图、简单条形图，直观呈现。低年级学生以具体形象思维为主，教师可以引导学生用象形图、简单条形图等直观的方式描述数据。例如，用不同数量的小圆圈表示不同蔬菜的数量（象形图）；用简单的竖条表示不同家畜的数量（简单条形图）。指导学生规范绘制图表，标注标题、单位，确保图表的清晰、准确。

(2) 中年级：条形统计图、折线统计图，规范呈现。中年级学生逐步掌握了条形统计图、折线统计图的绘制方法，教师可以引导学生根据数据的特点选择合适的统计图。例如，统计不同蔬菜的数量，用条形统计图（便于比较数量多少）；统计一周的气温变化，用折线统计图（便于观察变化趋势）。指导学生规范绘制统计图，准确标注数据、标题、单位、图例，确保图表的规范性与直观性。

(3) 高年级：扇形统计图、复式统计图，深度呈现。高年级学生的统计能

力进一步提升,教师可以引导学生用扇形统计图、复式统计图等方式深度描述数据。例如,统计村落人口结构,用扇形统计图(便于呈现各部分占总体的比例);统计不同地块、不同施肥量的作物产量,用复式条形统计图(便于对比分析)。同时,指导学生结合统计量(平均数、中位数、众数),全面、深入地描述数据,提升数据描述的准确性与完整性。

4. 数据分析:提炼规律,注重思维引导

数据分析是统计过程的核心,是从数据中提炼规律、发现问题、提出建议的过程。教师应引导学生深入分析数据,注重思维引导,帮助学生发现数据的分布特点、变化趋势、关联关系,培养学生的规律意识与批判意识。

(1) 低年级:简单分析,说出直观信息。低年级学生的分析能力较弱,教师可以引导学生根据呈现的数据,说出简单的直观信息,培养学生的数据分析意识。例如,观察象形图,说出“喜欢苹果的同学最多”“我家有3只鸡”;观察简单条形图,说出“白菜的数量比萝卜多2棵”。指导学生学会观察数据、解读数据,初步感受数据的意义。

(2) 中年级:深入分析,发现变化规律。中年级学生的分析能力逐步提升,教师可以引导学生深入分析数据,发现数据的分布特点与变化趋势。例如,观察折线统计图,分析一周的气温变化趋势(“近一周气温逐渐升高,周五达到最高”);观察条形统计图,分析不同家庭的用水量分布(“大多数家庭的用水量在5-10吨之间,只有2个家庭的用水量超过15吨”)。指导学生学会对比数据、分析数据,提炼数据背后的简单规律。

(3) 高年级:深度分析,挖掘关联关系。高年级学生的分析能力较强,教师可以引导学生深度分析数据,挖掘数据之间的关联关系,提出合理的推断与建议。例如,分析作物产量与施肥量的数据,发现“施肥量在一定范围内,产量随着施肥量的增加而提高,超过一定范围后,产量反而下降”的关联关系;分析家庭收支数据,发现“家庭收入主要来源于农业生产,支出主要用于生活消费与农业投入”的分布特点。指导学生学会全面、辩证地分析数据,理性看待数据的波动与差异,培养批判意识与逻辑思维。

5. 数据推断:基于证据,注重合理可行

数据推断是统计观念的高阶体现,是基于数据分析结果,对未知情况进行合理推测、提出决策建议的过程。教师应引导学生基于证据,进行合理推断,提出



具体、可行的建议，培养学生的决策能力与迁移应用能力。

（1）低年级：简单推断，提出初步建议。低年级学生的推断能力较弱，教师可以引导学生基于简单的数据分析，提出初步的建议。例如，根据“喜欢苹果的同学最多”的数据分析，建议“班级活动可以准备更多苹果”；根据“我家白菜长得比萝卜好”的数据分析，建议“明年多种白菜”。指导学生学会基于数据提出建议，培养初步的决策意识。

（2）中年级：合理推断，提出具体建议。中年级学生的推断能力逐步提升，教师可以引导学生基于深入的数据分析，提出具体、合理的建议。例如，根据“近一周气温逐渐升高”的数据分析，建议“及时给庄稼浇水，防止干旱”；根据“村落里老人数量较多”的数据分析，建议“村委会增设老年活动设施，方便老人活动”。指导学生学会结合实际情况，提出可行的建议，提升决策能力。

（3）高年级：科学推断，提出优化建议。高年级学生的推断能力较强，教师可以引导学生基于深度的数据分析，进行科学推断，提出优化建议。例如，根据“施肥量与作物产量的关联关系”，建议“合理控制施肥量，提高作物产量，减少肥料浪费”；根据“家庭收支结构”，建议“合理安排消费，增加储蓄，为农业生产储备资金”；根据“村落垃圾治理数据”，建议“在垃圾产生较多的区域增设垃圾桶，加强垃圾分类宣传”。指导学生学会结合实际需求，提出科学、优化的建议，实现统计知识的迁移应用。

第二节 数据分析能力的活动设计

数据分析能力是数据分析观念的核心支撑，是《课标 2022 年版》明确要求小学生具备的核心数学能力之一，其核心要义在于学生能够主动运用数据收集、整理、描述、分析、推断与应用的方法，从数据中提取有效信息、发现规律、解决实际问题，形成“用数据思考、用数据决策”的理性思维。对于农村小学生而言，数据分析能力的培养不仅能够提升其数学核心素养，更能帮助他们将数学知识与农村生活、农事生产紧密结合，学会用数学视角解读生活现象、解决生产生活中的实际问题，为未来的学习与发展奠定坚实基础。

当前农村小学数学教学中，数据分析能力的培养仍面临诸多困境：多数教师将数据分析等同于“数据计算 + 图表绘制”，忽视了对学生分析思维、应用能力

的引导；活动设计脱离农村学生的生活实际，多采用课本上的抽象情境，学生缺乏参与兴趣与实践动力；活动流程流于形式，缺乏层次性、系统性，无法满足不同学段学生的认知需求；活动评价侧重结果，忽视对学生分析过程、思维方式的关注，导致学生“会画图、不会分析”“会计算、不会应用”，数据分析能力难以得到有效提升。

基于此，本章第二节聚焦农村小学生数据分析能力的活动设计，立足农村小学生的认知特点、生活经验与农村场域优势，遵循“素养导向、立足乡土、分层设计、实践赋能”的原则，构建“情境适配—分层设计—流程优化—素养落地”的活动设计体系，详细阐述不同学段、不同类型数据分析活动的设计思路、实施步骤、注意事项，并结合农村实际提供丰富的实践案例，确保活动设计科学、可操作、可推广，真正帮助农村小学生提升数据分析能力，实现从“数据感知”到“能力生成”的跨越。

本章节所指的“数据分析活动”，是指以培养学生数据分析能力为核心，结合农村生活、农事生产实际，引导学生完整参与“数据收集—数据整理—数据描述—数据分析—数据推断—数据应用”全过程的实践性活动，其核心特征的是实践性、乡土性、层次性、探究性。活动设计需兼顾“知识落实”与“素养生成”，既要让学生掌握数据分析的基本方法与技能，更要引导学生形成数据分析思维，学会主动运用数据分析解决实际问题。

一、农村小学生数据分析能力的核心内涵与发展特点

要设计科学、有效的数据分析活动，首先需明确农村小学生数据分析能力的核心内涵与发展特点，明确“培养什么能力”“学生能力发展的规律是什么”，为活动设计提供理论依据与实践导向，确保活动设计贴合学生的认知水平与发展需求。

（一）农村小学生数据分析能力的核心内涵

结合《课标 2022 年版》要求、农村小学生的认知特点与生活实际，农村小学生数据分析能力的核心内涵可概括为五个递进的能力维度，五个维度相互关联、层层递进，共同构成数据分析能力的完整体系，也是活动设计的核心目标。

1. 数据收集能力：能够结合具体问题，明确收集目标，选择合适的收集方法，收集真实、完整、有效的数据。这是数据分析能力的基础，核心要求是“真实、



完整”——农村小学生能够立足农村生活场景，通过观察、测量、询问、调查等方式，收集与生活、农事相关的数据，不编造数据、不遗漏关键数据。例如，能够收集自家菜地蔬菜的产量数据、村落的气象数据、家庭的收支数据等，确保数据的真实性与完整性。

2. 数据整理能力：能够对收集到的零散数据进行分类、筛选、梳理，使其条理化、系统化，为数据分析奠定基础。核心要求是“条理、规范”——农村小学生能够根据数据的特点，选择合适的整理方法，如分类、排序、制表等，将零散的数据整理成清晰、规范的形式，便于后续分析。例如，能够将收集到的气象数据按日期、气温、降水等维度分类整理，将收集到的作物产量数据按地块、品种分类整理。

3. 数据描述能力：能够选择合适的方式（统计图、统计量），直观、清晰地呈现整理后的数据，准确表达数据的特征。核心要求是“直观、准确”——农村小学生能够根据数据的类型与分析需求，选择合适的统计图（象形图、条形图、折线图、扇形图）或统计量（平均数、中位数、众数），规范呈现数据，让他人能够清晰理解数据的含义与特征。例如，能够用条形图呈现不同蔬菜的产量对比，用折线图呈现一周的气温变化，用平均数描述家庭的月均用水量。

4. 数据分析能力：能够深入解读数据，发现数据的分布特点、变化趋势、关联关系，提炼数据背后的规律与本质。核心要求是“深入、理性”——农村小学生能够摆脱对数据表面的观察，深入分析数据之间的联系，发现数据的波动与规律，不被单一数据误导。例如，能够通过分析作物产量数据，发现施肥量与产量的关联关系；通过分析家庭收支数据，发现收支的分布特点与变化趋势。

5. 数据应用能力：能够基于数据分析结果，提出合理的推断与可行的建议，将数据分析成果应用于解决生活、农事中的实际问题，实现“数据服务实践”的目标。核心要求是“实用、可行”——农村小学生能够将数据分析与实际生活结合，运用数据分析结果指导生活、生产实践，提出具体、可行的建议，实现数据分析能力的迁移应用。例如，能够根据气象数据分析结果，提出庄稼浇水、施肥的建议；根据家庭收支数据分析结果，提出合理的消费与储蓄建议。

这五个能力维度相互关联、层层递进：数据收集是基础，数据整理是桥梁，数据描述是载体，数据分析是核心，数据应用是目标。活动设计需围绕这五个维度，分学段、分层次开展，确保每个维度的能力都能得到有效培养。

（二）农村小学生数据分析能力的发展特点

农村小学生的数据分析能力发展，遵循小学生认知发展的普遍规律，同时结合农村场域的特殊性，呈现出鲜明的阶段性、实践性与乡土性特点，这些特点是活动设计分层、分类的重要依据。

1. 阶段性特点：随学段提升逐步从“直观感知”向“理性分析”过渡。低年级（1-2 年级）学生以具体形象思维为主，数据分析能力处于“直观感知阶段”，能够完成简单的数据收集与整理，用直观的方式描述数据，只能解读数据的表面信息，无法进行深入分析与应用；中年级（3-4 年级）学生抽象逻辑思维逐步发展，数据分析能力处于“能力提升阶段”，能够熟练完成数据收集、整理、描述的全过程，能够分析数据的分布特点与简单变化趋势，具备初步的数据分析与应用能力；高年级（5-6 年级）学生抽象逻辑思维趋于成熟，数据分析能力处于“能力深化阶段”，能够运用科学的方法收集、整理数据，选择合适的统计量与统计图描述数据，能够深入分析数据的关联关系，提炼规律，提出合理的推断与可行的应用建议，实现数据分析能力的迁移应用。

2. 实践性特点：依托农村生活实践形成与发展。农村小学生长期生活在与自然、农事紧密关联的环境中，对“数据”的感知多来自生活实践，其数据分析能力的形成与发展离不开具体的实践活动。他们更容易理解与生活、农事相关的数据分析任务，能够在实践中主动运用数据分析方法解决实际问题，通过动手操作、亲身体验积累数据分析经验，提升数据分析能力。例如，通过统计自家作物的产量、观察村落的气象变化，逐步形成数据收集、分析的意识与能力。

3. 乡土性特点：与农村场域资源深度绑定。农村的农事生产、村落生活、家庭生活为小学生数据分析能力的培养提供了丰富的素材，学生的数据分析能力多围绕乡土场景展开，能够结合乡土资源形成独特的分析视角。例如，能够结合农事活动分析作物产量与施肥量、气温的关系，结合村落生活分析人口结构、垃圾产生量的特点，这些乡土场景能够有效激发学生的参与兴趣，促进数据分析能力的快速提升。

4. 差异性特点：受农村教学条件与家庭环境影响较大。由于农村不同地区的教学条件、师资水平、家庭环境存在差异，农村小学生的数据分析能力也存在明显的差异性。教学条件较好、师资较强的地区，学生的数据分析能力相对较强；家庭重视教育、能够配合学校开展实践活动的学生，数据分析能力提升更快；而



教学条件薄弱、家庭参与度低的学生，数据分析能力提升相对缓慢。活动设计需充分考虑这种差异性，设计分层、弹性的活动内容，满足不同学生的发展需求。

二、农村小学生数据分析活动设计的原则与核心思路

结合农村小学生数据分析能力的核心内涵与发展特点，立足农村小学数学教学的实际，数据分析活动设计需遵循明确的原则，构建科学的核心思路，确保活动设计的科学性、可操作性与实效性，真正服务于学生数据分析能力的培养。

（一）活动设计的核心原则

活动设计需遵循五大原则，五大原则相互支撑、有机统一，确保活动设计贴合农村实际、贴合学生需求、贴合素养目标。

1. 素养导向原则：以培养数据分析能力为核心，兼顾统计观念、理性精神、实践能力的全面发展。活动设计不能局限于数据计算与图表绘制，更要聚焦数据分析能力的五个核心维度，引导学生在活动中积累数据分析经验、形成数据分析思维，实现“知识落实”与“素养生成”的双重目标。例如，在设计“村落气象调查”活动时，不仅要让学生掌握数据收集、图表绘制的方法，更要引导学生分析气象数据的变化趋势，提出合理的农事建议，培养数据分析能力与应用能力。

2. 乡土适配原则：立足农村场域资源，贴合农村小学生的生活经验与兴趣特点。活动设计需充分挖掘农村的农事生产、村落生活、家庭生活等乡土资源，设计与学生生活紧密相关的活动内容，让学生感受到“数据分析就在身边”，激发学生的参与兴趣与实践动力。避免采用抽象、脱离农村实际的活动情境，确保活动内容接地气、可操作。例如，设计“自家菜地产量统计”“村落家畜数量调查”等活动，贴合农村学生的生活经验，让学生能够主动参与、积极探究。

3. 分层设计原则：兼顾不同学段、不同层次学生的认知水平与发展需求，设计分层、弹性的活动内容。根据低年级、中年级、高年级学生的数据分析能力发展特点，设计不同难度、不同要求的活动，确保每个学生都能在活动中获得成就感，逐步提升数据分析能力。例如，低年级设计简单的数据收集、直观描述活动，中年级设计数据整理、简单分析活动，高年级设计深度分析、应用实践活动；同时，为能力较强的学生设计拓展性任务，为能力较弱的学生提供指导性支持。

4. 实践探究原则：突出实践体验，引导学生完整参与数据分析的全过程。活动设计需注重动手操作与探究体验，让学生亲自参与“数据收集—数据整理—数

据描述—数据分析—数据应用”的每一个环节，在实践中积累经验、提升能力。避免“教师讲解、学生旁观”“学生模仿、机械操作”的模式，鼓励学生自主探究、合作交流，培养探究意识与合作能力。例如，在设计“家庭收支调查”活动时，让学生亲自记录收支数据、整理数据、分析数据、提出建议，全程参与、自主探究。

5. 实用有效原则：注重活动的实效性，确保活动设计能够真正提升学生的数据分析能力，能够解决农村生活、农事生产中的实际问题。活动设计不能流于形式，要具有明确的目标、清晰的流程、可操作的步骤，确保活动结束后，学生能够掌握相应的数据分析方法，能够运用数据分析解决实际问题。同时，活动设计要兼顾农村教学条件的实际，避免需要复杂设备、大量资源的活动，确保活动能够在农村学校顺利开展。

（二）活动设计的核心思路

基于上述原则，农村小学生数据分析活动设计的核心思路是：以“乡土情境”为载体，以“分层任务”为抓手，以“全过程实践”为路径，以“素养生成”为目标，构建“情境创设—任务驱动—实践探究—思维引导—应用拓展”的五环节活动设计框架，确保活动设计科学、可操作、可推广。

1. 情境创设：挖掘乡土资源，创设真实、有趣的活動情境。结合农村生活、农事生产实际，创设与学生生活紧密相关的真实情境，提出具体的问题，激发学生的探究兴趣与参与动力，让学生明确活动目标与意义。例如，创设“帮助农民伯伯分析作物产量，提出增产建议”“调查村落垃圾产生情况，提出治理建议”等情境，让学生感受到数据分析的实用性，主动参与活动。

2. 任务驱动：结合学段特点，设计分层、递进的活动任务。根据不同学段学生的数据分析能力发展特点，将活动任务分为基础任务、提升任务、拓展任务三个层次，让学生逐步完成任务，积累经验、提升能力。基础任务聚焦数据收集、整理、描述等基础能力，确保所有学生都能完成；提升任务聚焦数据分析、简单推断等能力，引导学生深入探究；拓展任务聚焦数据应用、迁移创新等能力，满足能力较强学生的发展需求。

3. 实践探究：引导学生完整参与数据分析全过程，注重动手操作与自主探究。设计清晰的活动流程，引导学生亲自参与数据收集、整理、描述、分析、应用的每一个环节，鼓励学生自主选择收集方法、整理方式、描述工具，自主探究数据



背后的规律，培养探究意识与实践能力。同时，引导学生合作交流，分享探究经验与困惑，提升合作能力与表达能力。

4. 思维引导：聚焦数据分析思维，引导学生从“被动操作”向“主动思考”转变。在实践探究过程中，教师通过提问、引导、点拨等方式，帮助学生理清分析思路，引导学生深入解读数据，发现数据的规律与关联，培养数据分析思维。例如，在数据分析环节，引导学生思考“这些数据告诉我们什么”“数据之间有什么联系”“我们可以根据这些数据提出什么建议”，推动学生的思维从表面走向深入。

5. 应用拓展：链接生活实际，推动数据分析能力的迁移应用。活动结束后，设计拓展性任务，引导学生将活动中掌握的数据分析方法运用到生活、农事的其他场景中，实现数据分析能力的迁移应用，让学生感受到数据分析的价值，形成“用数据思考、用数据决策”的思维习惯。例如，在完成“家庭收支调查”活动后，引导学生运用同样的方法分析家庭的用水量、用电量，提出节水节电建议。

这五环节相互衔接、闭环推进，确保活动设计既注重过程体验，又注重能力提升；既贴合农村实际，又贴合学生需求；既落实知识技能，又培育核心素养，真正实现数据分析活动的育人价值。

三、不同学段农村小学生数据分析活动设计（分学段、分案例）

结合农村小学生数据分析能力的发展特点与活动设计原则、核心思路，分低年级（1-2 年级）、中年级（3-4 年级）、高年级（5-6 年级）设计不同的数据分析活动，每个学段设计 3-4 个典型活动案例，每个案例详细阐述活动目标、活动准备、活动流程、活动引导、活动评价、注意事项，确保活动设计可操作、可推广，贴合农村教学实际。

（一）中低年级：直观感知型数据分析活动设计

低年级学生以具体形象思维为主，数据分析能力处于直观感知阶段，活动设计重点聚焦数据收集、简单整理与直观描述，注重趣味性与直观性，引导学生初步感知数据的意义，培养数据收集与简单描述能力，激发学生的参与兴趣。活动内容以简单、贴近生活的乡土场景为主，避免复杂的操作与分析，确保学生能够轻松参与、获得成就感。

案例 1：活动名称——“我家的家畜朋友”数据分析活动。

1. 活动目标

(1) 知识与技能: 能够收集自家及邻居家的家畜数量数据, 用简单的方式(数数、画图) 整理数据, 用象形图或简单条形图描述数据, 能够说出数据的简单信息(如“我家有 3 只鸡”)。

(2) 过程与方法: 通过观察、询问、数数等方式收集数据, 在动手操作中感受数据的意义, 积累简单的数据分析经验, 培养动手操作能力与观察能力。

(3) 情感态度与价值观: 感受数据分析与生活的关联, 喜欢参与数据分析活动, 养成认真记录数据的习惯, 了解农村常见的家畜, 热爱家乡生活。

2. 活动准备

(1) 教师准备: 农村常见家畜(鸡、鸭、鹅、猪、羊) 的图片, 空白象形图模板、简单条形图模板, 示例数据(如“小明家有 2 只鸭、5 只鸡”), 表扬贴纸。

(2) 学生准备: 回家询问家长自家及邻居家的家畜数量, 记录在小本子上(可以用画图、数数的方式), 带一支铅笔、一块橡皮。

3. 活动流程(共 2 课时, 每课时 40 分钟)

第一课时: 数据收集与简单整理。

(1) 情境导入(5 分钟): 教师出示农村家畜图片, 提问: “同学们, 你们家里养了鸡、鸭、鹅吗? 邻居家呢? 这些可爱的家畜朋友, 我们可以用数字来记录它们的数量哦! 今天我们就一起来开展‘我家的家畜朋友’数据分析活动, 看看谁家的家畜最多, 哪种家畜最常见。”激发学生的参与兴趣, 明确活动目标。

(2) 分享交流, 收集数据(15 分钟): 请学生依次分享自己收集到的家畜数据, 如“我家有 3 只鸡、1 只鸭”“邻居家有 2 只猪、4 只羊”, 教师将学生分享的数据逐一记录在黑板上, 引导学生分类记录(按鸡、鸭、鹅、猪、羊分类)。同时, 指导学生检查自己收集的数据是否完整, 是否有遗漏, 培养学生认真记录数据的习惯。

(3) 动手整理, 分类计数(15 分钟): 发放空白记录表格(简单分类表格, 分为家畜种类、数量两列), 引导学生将黑板上的汇总数据或自己收集的数据, 按家畜种类分类整理, 用数数的方式统计每种家畜的总数量, 记录在表格中。对于动手能力较弱的学生, 教师进行个别指导, 帮助他们完成数据整理。

(4) 课堂小结(5 分钟): 教师总结本节课的活动内容, 表扬认真收集、整理数据的学生, 引导学生说说自己整理数据的感受, 明确“数据整理就是把零



散的数字变得有条理”，为下一节课的数据描述做好准备。

第二课时：数据描述与简单解读。

（1）复习回顾（5分钟）：教师提问：“上节课我们收集了家畜数据，还进行了整理，谁能说说我们整理了哪些家畜的数据？每种家畜有多少只？”引导学生回顾上节课的内容，巩固数据整理的方法。

（2）学习描述数据（15分钟）：教师出示象形图模板，讲解象形图的绘制方法：“我们可以用不同的小图标代表不同的家畜，比如用小圆圈代表鸡，有几只鸡就画几个小圆圈。”示范绘制简单的象形图，然后发放象形图模板，引导学生根据自己整理的数 据，绘制象形图。对于能力较强的学生，发放简单条形图模板，指导他们绘制简单条形图（用竖条的长短表示数量多少）。

（3）解读数据，分享发现（15分钟）：请学生展示自己绘制的象形图或条形图，分享自己的发现，如“鸡的数量最多，有12只”“猪的数量最少，只有3只”“我家的鸡比邻居家的多2只”。教师引导学生关注数据的多少，鼓励学生用简单的语言解读数据，培养学生的直观数据分析能力。

（4）活动总结（5分钟）：教师总结本次活动，表扬积极参与、认真完成任务的学生，引导学生感受“用画图的方式可以清晰地看到每种家畜的数量”，初步感知数据分析的意义，鼓励学生以后多观察、多记录生活中的数据。

4. 活动引导

（1）数据收集环节：引导学生用“询问家长”“实地观察”的方式收集数据，提醒学生认真倾听、准确记录，不编造数据；对于没有养家畜的学生，引导他们收集邻居家、亲戚家的数据，确保每个学生都能参与活动。

（2）数据整理环节：引导学生按家畜种类分类整理，指导学生正确数数，避免数错数据；对于动手能力较弱的学生，手把手指导他们填写表格，帮助他们完成任务。

（3）数据描述环节：引导学生选择自己喜欢的方式（象形图、条形图）描述数据，鼓励学生发挥创意，绘制出清晰、美观的图表；引导学生对比不同家畜的数量，说出简单的发现。

5. 活动评价

（1）过程性评价：关注学生在数据收集、整理、描述过程中的表现，评价学生是否认真收集数据、是否能够规范整理数据、是否愿意参与活动、是否养成

认真记录的习惯。

(2) 成果评价：评价学生绘制的象形图、条形图是否清晰、准确，是否能够正确反映数据；评价学生是否能够用简单的语言解读数据，说出自己的发现。

(3) 评价方式：采用教师评价、自评、互评相结合的方式，教师用表扬贴纸奖励表现优秀的学生；学生自评自己的活动表现，说说自己的优点与不足；学生之间相互评价，分享彼此的图表与发现，提出简单的改进建议。

6. 注意事项

(1) 活动内容要简单、有趣，贴合低年级学生的认知特点，避免复杂的操作与分析，确保学生能够轻松参与。

(2) 注重个别指导，关注动手能力较弱、收集数据有困难的学生，帮助他们完成活动任务，避免学生产生畏难情绪。

(3) 鼓励学生如实记录数据，培养学生诚实、认真的学习习惯，避免编造数据。

(4) 活动结束后，引导学生将自己绘制的图表带回家，分享给家长，促进家校协同，延伸活动效果。

案例 2：活动名称——“校园里的树木”数据分析活动。

1. 活动目标

(1) 知识与技能：能够观察校园里的树木，收集树木的种类、数量数据，用简单的方式整理数据，用象形图描述数据，能够说出不同种类树木的数量多少。

(2) 过程与方法：通过实地观察、数数、分类等方式收集、整理数据，在实践中感受数据的意义，培养观察能力、动手操作能力与分类思维。

(3) 情感态度与价值观：热爱校园环境，愿意观察校园里的事物，感受数据分析与生活的关联，培养爱护树木、保护环境意识。

2. 活动准备

(1) 教师准备：校园里常见树木（杨树、柳树、梧桐树、槐树等）的图片，空白象形图模板，分类标签（如“杨树”“柳树”），记录表格，表扬贴纸。

(2) 学生准备：小本子、铅笔、橡皮，分组准备（4-5 人一组），每组推选一名小组长，负责记录数据。

3. 活动流程（共 2 课时，每课时 40 分钟）

第一课时：实地观察，收集数据。

(1) 情境导入（5 分钟）：教师提问：“同学们，我们的校园里有很多高



大的树木，它们不仅美化了校园，还能净化空气。你们知道校园里有哪些种类的树木吗？每种树木有多少棵呢？今天我们就一起来开展‘校园里的树木’数据分析活动，一起探索校园里的树木秘密。”激发学生的观察兴趣，明确活动目标。

（2）分组分工，明确任务（5分钟）：将学生分成4-5人一组，推选小组长，明确分工：小组长负责统筹安排，一名学生负责观察树木种类，一名学生负责数数，一名学生负责记录数据，确保每个学生都有任务。教师讲解观察、记录的注意事项：认真观察树木的叶子、树干，区分树木种类；准确数数，不重复、不遗漏；认真记录，将树木种类与数量对应起来。

（3）实地观察，收集数据（25分钟）：教师带领学生分组到校园里，实地观察树木，收集数据。教师引导学生区分不同种类的树木（结合树木图片），指导学生准确数数，记录数据。例如，引导学生观察杨树的叶子是心形的，柳树的枝条是细长的，梧桐树的叶子是掌形的，区分清楚后再数数每种树木的数量，记录在小本子上。对于观察有困难的学生，教师进行个别指导，帮助他们区分树木种类。

（4）小组汇总，交流分享（5分钟）：回到教室，各小组汇总自己收集的数据，由小组长进行分享，教师将各小组的数据汇总在黑板上，引导学生检查数据是否完整、准确。

第二课时：数据整理，描述与解读。

（1）复习回顾（5分钟）：教师提问：“上节课我们分组观察了校园里的树木，收集了哪些种类的树木数据？各小组收集的数据是多少？”引导学生回顾上节课的内容，巩固数据收集的方法。

（2）数据整理，分类计数（15分钟）：发放分类记录表格，引导学生将黑板上的汇总数据按树木种类分类整理，统计每种树木的总数量，填写在表格中。教师指导学生正确分类、准确计数，对于分类有困难的学生，引导他们结合树木图片进行分类。

（3）数据描述，绘制图表（15分钟）：发放象形图模板，引导学生根据整理的数据，绘制象形图，用不同的图标代表不同种类的树木，用图标的数量表示树木的棵数。例如，用三角形代表杨树，有几棵杨树就画几个三角形；用圆形代表柳树，有几棵柳树就画几个圆形。绘制完成后，学生之间相互交流，检查图表是否准确、清晰。

(4) 解读数据, 提出建议(5分钟): 请学生展示自己绘制的象形图, 分享自己的发现, 如“校园里杨树最多, 有15棵”“梧桐树最少, 只有3棵”。教师引导学生思考: “我们校园里哪种树木最多? 哪种最少? 我们可以怎样爱护校园里的树木?” 引导学生提出简单的建议, 如“不摘树叶、不摇晃树木”, 培养学生爱护环境的意识。

4. 活动引导

(1) 实地观察环节: 引导学生认真观察树木的特征, 区分不同种类的树木, 避免混淆; 指导学生准确数数, 不重复、不遗漏, 确保数据的真实性与完整性; 提醒学生注意安全, 不追逐打闹, 爱护校园环境。

(2) 数据整理环节: 引导学生按树木种类分类整理, 指导学生正确填写表格, 培养学生的分类思维与认真细致的习惯。

(3) 数据描述与解读环节: 引导学生发挥创意, 绘制清晰、美观的象形图; 鼓励学生大胆分享自己的发现, 引导学生结合数据提出简单的环保建议, 实现情感态度与价值观目标。

5. 活动评价

(1) 过程性评价: 关注学生在实地观察、数据收集、整理、描述过程中的表现, 评价学生是否认真观察、是否准确记录数据、是否积极参与小组合作、是否爱护校园环境。

(2) 成果评价: 评价学生绘制的象形图是否准确、清晰, 是否能够正确反映树木的种类与数量; 评价学生是否能够用简单的语言解读数据, 提出合理的环保建议。

(3) 评价方式: 采用教师评价、小组评价、自评相结合的方式, 教师用表扬贴纸奖励表现优秀的小组与个人; 小组内相互评价, 说说彼此在活动中的表现; 学生自评自己的活动表现, 反思自己的优点与不足。

6. 注意事项

(1) 实地观察时, 要做好组织管理, 确保学生的安全, 避免发生意外; 引导学生爱护校园树木, 不摘树叶、不摇晃树木。

(2) 树木种类的区分要贴合农村校园的实际, 选择学生常见的树木, 避免选择稀有、难以区分的树木, 确保学生能够顺利完成数据收集。

(3) 注重小组合作, 引导学生分工明确、相互配合, 培养学生的合作能力;



关注每个学生的参与度，确保每个学生都能参与到活动中。

案例3：活动名称——“班级同学的喜好”数据分析活动。

1. 活动目标

（1）知识与技能：能够收集班级同学的喜好（如喜欢的水果、喜欢的颜色、喜欢的游戏）数据，用简单的方式整理数据，用简单条形图描述数据，能够说出同学喜好的分布特点。

（2）过程与方法：通过询问、举手、数数等方式收集数据，在实践中积累简单的数据分析经验，培养沟通能力、动手操作能力与观察能力。

（3）情感态度与价值观：感受数据分析与身边生活的关联，喜欢参与数据分析活动，尊重同学的喜好，培养合作意识与表达能力。

2. 活动准备

（1）教师准备：喜欢的水果、颜色、游戏的图片，空白简单条形图模板，记录表格，举手牌，表扬贴纸。

（2）学生准备：小本子、铅笔、橡皮，提前想好自己喜欢的水果、颜色、游戏。

3. 活动流程（共1课时，40分钟）

（1）情境导入（5分钟）：教师提问：“同学们，我们每个人都有自己喜欢的水果、颜色和游戏，你们想知道班级里大多数同学喜欢什么水果、什么颜色、什么游戏吗？今天我们就一起来开展‘班级同学的喜好’数据分析活动，一起揭开这个小秘密。”激发学生的参与兴趣，明确活动目标。

（2）确定主题，收集数据（15分钟）：确定三个活动主题：喜欢的水果（苹果、香蕉、橘子、梨）、喜欢的颜色（红色、黄色、蓝色、绿色）、喜欢的游戏（跳绳、跑步、捉迷藏、踢毽子）。采用“举手计数”的方式收集数据：教师依次提问，喜欢每种水果、颜色、游戏的学生举手，小组长负责数数，教师记录数据，学生将数据记录在自己的小本子上。例如，提问：“喜欢苹果的同学请举手”，小组长数数，教师记录“苹果：12人”，学生同步记录。

（3）数据整理，填写表格（10分钟）：发放记录表格，引导学生将收集到的三个主题的数据，分别按类别整理，填写在表格中，统计每种喜好的人数，确保数据准确无误。教师指导学生填写表格，对于填写有困难的学生，进行个别指导。

（4）数据描述，分享发现（10分钟）：发放简单条形图模板，引导学生选择自己喜欢的一个主题（水果、颜色、游戏），绘制简单条形图，用竖条的长短

表示人数多少。绘制完成后,学生依次展示自己的图表,分享自己的发现,如“喜欢苹果的同学最多,有12人”“喜欢踢毽子的同学最少,只有5人”。教师引导学生对比不同类别的数据,说出同学喜好的分布特点,培养学生的直观数据分析能力。

4. 活动引导

(1)数据收集环节:引导学生认真举手、准确数数,避免数错人数;提醒学生如实表达自己的喜好,尊重同学的喜好,不嘲笑、不打闹。

(2)数据整理环节:引导学生按主题分类整理数据,指导学生正确填写表格,培养学生的分类思维与认真细致的习惯。

(3)数据描述与分享环节:引导学生选择自己喜欢的主题绘制图表,鼓励学生大胆分享自己的发现,提升学生的表达能力;引导学生关注同学的喜好,培养尊重他人的品质。

5. 活动评价

(1)过程性评价:关注学生在数据收集、整理、描述过程中的表现,评价学生是否认真举手、准确记录数据、积极分享自己的发现、尊重同学的喜好。

(2)成果评价:评价学生填写的表格是否准确、清晰,绘制的条形图是否规范、准确;评价学生是否能够用简单的语言解读数据,说出同学喜好的分布特点。

(3)评价方式:采用教师评价、自评、互评相结合的方式,教师用表扬贴纸奖励表现优秀的学生;学生自评自己的活动表现,说说自己的优点与不足;学生之间相互评价,分享彼此的图表与发现,提出简单的改进建议。

6. 注意事项

(1)活动主题要贴合低年级学生的兴趣特点,选择学生熟悉、喜欢的内容,确保学生能够积极参与。

(2)数据收集采用“举手计数”的方式,简单、便捷,贴合低年级学生的特点;提醒学生准确数数,避免数错人数,确保数据的真实性。

(3)鼓励学生大胆表达自己的喜好,尊重同学的不同喜好,培养学生的包容心与尊重意识。

(二) 高年级:能力提升型数据分析活动设计

中年级学生抽象逻辑思维逐步发展,数据分析能力处于能力提升阶段,活动设计重点聚焦数据整理、规范描述、简单分析与初步应用,注重层次性与实践性,



引导学生掌握数据分析的基本方法，培养数据分析能力与初步的推断能力。活动内容结合农村生活、农事生产实际，设计具有一定探究性的活动，引导学生主动探究、合作交流，积累数据分析经验。

案例 1：活动名称——“村落气象调查”数据分析活动。

1. 活动目标

(1) 知识与技能：能够设计简单的气象调查方案，收集村落一周的气温、降水、风向数据，用统计表、折线统计图整理、描述数据，能够分析气象数据的变化趋势，提出简单的农事建议。

(2) 过程与方法：通过观察、测量、记录等方式收集数据，学会用统计表、折线统计图整理、描述数据，在探究中培养观察能力、动手操作能力、数据分析能力与合作能力。

(3) 情感态度与价值观：感受气象数据与农事生产、生活的关联，喜欢参与数据分析活动，养成认真记录、主动探究的习惯，增强服务家乡的意识。

2. 活动准备

(1) 教师准备：气象调查方案模板，气温计、雨量器（简易）、风向标（简易），空白统计表、折线统计图模板，气象数据示例，农事建议参考资料，小组评价表。

(2) 学生准备：分组准备（4-5 人一组），每组推选一名小组长，负责统筹安排；准备小本子、铅笔、橡皮、尺子，协助教师准备简易气象测量工具；提前了解简单的气象知识（如气温、降水、风向的基本概念）。

3. 活动流程（共 3 课时，每课时 40 分钟）

第一课时：设计方案，明确任务。

(1) 情境导入（5 分钟）：教师提问：“同学们，我们农村的庄稼生长离不开气象，气温、降水、风向都会影响庄稼的长势。你们知道最近一周我们村落的气象情况吗？这些气象数据能给农民伯伯的农事生产提供什么帮助呢？今天我们就一起来开展‘村落气象调查’数据分析活动，一起收集气象数据，为农民伯伯提出合理的农事建议。”激发学生的探究兴趣，明确活动目标。

(2) 讲解知识，明确方法（10 分钟）：教师讲解气象相关的简单知识，介绍气温、降水、风向的基本概念，讲解气温计、雨量器、风向标的使用方法，提醒学生测量时的注意事项：气温计要放在阴凉、通风的地方，避免阳光直射；雨

量器要放在空旷、无遮挡的地方，准确记录降水量；风向标要放在高处，准确判断风向。

(3) 分组设计调查方案(20分钟)：发放气象调查方案模板，引导学生分组设计调查方案，明确调查目的(收集村落一周气象数据，分析变化趋势，提出农事建议)、调查对象(村落的气象情况)、调查时间(一周，每天固定时间测量)、调查内容(气温、降水、风向)、调查分工(小组长负责统筹，一名学生负责测量气温，一名学生负责测量降水，一名学生负责观察风向，一名学生负责记录数据)。教师巡视指导，帮助各小组完善调查方案，确保方案科学、可操作。

(4) 明确任务，布置作业(5分钟)：教师总结本节课的活动内容，明确各小组的调查任务，要求各小组从明天开始，每天固定时间(如早上8点、下午4点)测量、记录气象数据，填写在调查方案的记录表格中，下节课进行汇总交流。

第二课时：收集数据，整理汇总。

(1) 复习回顾(5分钟)：教师提问：“上节课我们设计了气象调查方案，谁能说说我们的调查目的是什么？各小组的分工是什么？测量气象数据时要注意什么？”引导学生回顾上节课的内容，巩固调查方案与测量方法。

(2) 小组交流，汇总数据(15分钟)：各小组分享一周收集的气象数据，小组长依次汇报每天的气温、降水、风向数据，教师将各小组的数据汇总在黑板上，引导学生检查数据的真实性与完整性，对于异常数据(如气温突然过高或过低)，引导学生分析原因(如测量误差、天气异常)，及时修正。

(3) 数据整理，填写统计表(15分钟)：发放空白统计表(分为日期、气温、降水、风向四列)，引导学生将汇总的数据整理到统计表中，规范填写数据，标注单位(气温： $^{\circ}\text{C}$ ，降水： mm)。教师指导学生整理数据，对于整理有困难的小组，进行个别指导，帮助他们完成数据整理，培养学生的规范意识。

(4) 课堂小结(5分钟)：教师总结本节课的活动内容，表扬认真收集、整理数据的小组，引导学生说说自己收集、整理数据的感受，明确“规范整理数据能够让数据更清晰、更便于分析”，为下一节课的数据描述与分析做好准备。

第三课时：数据描述，分析应用。

(1) 复习回顾(5分钟)：教师提问：“上节课我们收集、整理了村落一周的气象数据，谁能说说我们整理的数据有哪些内容？每天的气温、降水情况是怎样的？”引导学生回顾上节课的内容，巩固数据整理的方法。



(2)数据描述,绘制折线统计图(15分钟):教师讲解折线统计图的绘制方法,强调标题、单位、横轴(日期)、纵轴(气温)的标注要求,示范绘制气温变化折线统计图。发放空白折线统计图模板,引导学生分组绘制气温变化折线统计图(降水、风向可绘制简单条形图),要求规范、准确、清晰。教师巡视指导,帮助绘制有困难的学生,纠正绘制过程中的错误。

(3)数据分析,发现规律(10分钟):引导学生结合统计表与折线统计图,分析气象数据的变化趋势,如“近一周气温逐渐升高,从周一的 15°C 升高到周日的 22°C ”“周三有降水,其他时间无降水”“本周主要风向是东风”。教师通过提问引导学生深入分析:“气温升高对庄稼生长有什么影响?”“有降水时,农民伯伯需要做什么?”培养学生的数据分析能力与逻辑思维。

(4)提出建议,应用实践(10分钟):引导学生结合数据分析结果,提出简单的农事建议,如“气温逐渐升高,建议农民伯伯及时给庄稼浇水,防止干旱”“周三有降水,建议农民伯伯提前做好排水准备,避免庄稼被淹”“东风天气适合播种,建议农民伯伯抓住有利时机播种”。各小组分享自己的建议,教师进行点评,肯定合理的建议,引导学生完善建议,实现数据分析的应用价值。

4. 活动引导

(1)方案设计环节:引导学生明确调查目的、分工与方法,帮助学生完善调查方案,确保方案科学、可操作;提醒学生注意测量工具的使用方法,避免测量误差。

(2)数据收集环节:引导学生坚持每天固定时间测量、记录数据,养成认真、坚持的习惯;提醒学生准确记录数据,不编造、不遗漏,确保数据的真实性与完整性;对于异常数据,引导学生分析原因,及时修正。

(3)数据描述环节:引导学生规范绘制折线统计图,准确标注标题、单位、数据,培养学生的规范意识;鼓励学生发挥创意,绘制清晰、美观的图表。

(4)数据分析与应用环节:引导学生深入分析气象数据的变化趋势,结合农事生产实际,提出合理、可行的建议;鼓励学生大胆表达自己的想法,培养学生的表达能力与应用能力。

5. 活动评价

(1)过程性评价:关注各小组在方案设计、数据收集、整理、描述、分析、应用过程中的表现,评价小组的分工是否明确、合作是否默契,评价学生是否认

真测量、准确记录数据、积极参与探究、主动分享想法。

(2) 成果评价：评价各小组的调查方案是否科学、可操作；评价统计表、折线统计图是否规范、准确；评价数据分析是否深入、合理；评价提出的农事建议是否可行、实用。

(3) 评价方式：采用教师评价、小组互评、自评相结合的方式，教师根据小组评价表对各小组进行打分，评选“优秀探究小组”；各小组相互评价，分享彼此的优点与不足；学生自评自己在活动中的表现，反思自己的收获与不足。

6. 注意事项

(1) 气象数据的收集需要坚持一周，引导学生养成认真、坚持的习惯，避免中途放弃；提醒学生注意安全，测量时避免发生意外（如使用气温计时避免打碎）。

(2) 折线统计图的绘制要规范，教师要加强指导，帮助学生掌握绘制方法，纠正绘制过程中的错误（如横轴、纵轴标注错误、数据点标注错误）。

(3) 数据分析与建议要贴合农村农事生产实际，引导学生结合自己的生活经验，提出合理、可行的建议，避免提出不切实际的建议。

(4) 注重小组合作，引导学生分工明确、相互配合，培养学生的合作能力；关注每个学生的参与度，确保每个学生都能参与到活动中。

案例2：活动名称——“自家菜地产量”数据分析活动。

1. 活动目标

(1) 知识与技能：能够收集自家菜地不同蔬菜的产量数据，用复式统计表整理数据，用条形统计图描述数据，能够分析不同蔬菜的产量差异，提出简单的种植建议。

(2) 过程与方法：通过测量、询问、记录等方式收集数据，学会用复式统计表、条形统计图整理、描述数据，在实践中培养动手操作能力、数据分析能力与合作能力。

(3) 情感态度与价值观：感受数据分析与农事生产的关联，了解农村种植的特点，喜欢参与数据分析活动，养成认真记录、主动探究的习惯，增强热爱家乡、热爱农事生产的情感。

2. 活动准备

(1) 教师准备：复式统计表模板、条形统计图模板，蔬菜产量测量方法讲



解课件，蔬菜产量示例数据，种植建议参考资料，小组评价表。

(2) 学生准备：分组准备（4-5人一组），每组推选一名小组长；准备小本子、铅笔、橡皮、尺子、卷尺（或秤），回家后测量自家菜地不同蔬菜的产量，记录在小本子上；提前向家长了解自家菜地种植的蔬菜种类、种植面积。

3. 活动流程（共3课时，每课时40分钟）

第一课时：明确任务，学习方法。

(1) 情境导入（5分钟）：教师提问：“同学们，很多同学家里都有菜地，种着白菜、萝卜、黄瓜、西红柿等蔬菜。你们知道自家菜地每种蔬菜的产量是多少吗？哪种蔬菜的产量最高？哪种最低？今天我们就一起来开展‘自家菜地产量’数据分析活动，一起收集蔬菜产量数据，分析产量差异，给家长提出合理的种植建议。”激发学生的参与兴趣，明确活动目标。

(2) 讲解方法，明确要求（15分钟）：教师讲解蔬菜产量的测量方法，根据蔬菜的种类不同，采用不同的测量方法：叶菜类（白菜、菠菜）可以用秤称重（单位：千克），瓜果类（黄瓜、西红柿）可以先数数量，再称重计算总产量；讲解复式统计表的填写方法，明确表头、行列的含义，示范填写复式统计表（分为蔬菜种类、种植面积、产量三列）；提醒学生收集数据时，要准确测量、认真记录，主动向家长请教种植相关的简单知识（如种植时间、施肥情况），为后续分析产量差异做好准备。同时，强调数据的真实性，禁止编造数据，引导学生尊重事实，养成严谨的学习习惯。

(3) 分组分工，明确任务（15分钟）：各小组明确分工，小组长负责统筹安排，汇总本组学生收集的菜地产量数据；一名学生负责整理本组数据，填写复式统计表；一名学生负责核对数据，确保数据准确无误；其余学生负责记录小组内各成员分享的种植相关信息（如施肥情况、种植时间）。教师巡视指导，帮助各小组明确分工，提醒学生记录数据时要标注单位，确保数据规范。

(4) 布置作业，明确要求（5分钟）：教师总结本节课的活动内容，要求学生回家后，在家长的协助下，测量自家菜地不同蔬菜的产量，记录蔬菜种类、种植面积、产量及相关种植信息，填写在自己的小本子上，下节课带到学校，小组汇总交流。同时，提醒学生测量时要注意安全，避免损坏蔬菜、摔伤等意外情况发生。

第二课时：收集数据，整理汇总。

(1) 复习回顾(5分钟): 教师提问: “上节课我们学习了蔬菜产量的测量方法和复式统计表的填写方法, 谁能说说叶菜类和瓜果类蔬菜分别用什么方法测量产量? 复式统计表的表头包含哪些内容?” 引导学生回顾上节课的知识, 巩固测量方法与表格填写规范, 确保学生能够准确运用所学方法整理数据。

(2) 小组交流, 分享数据(15分钟): 各小组成员依次分享自己收集的自家菜地产量数据及种植相关信息, 如“我家种了2平方米白菜, 产量是10千克, 施肥2千克”“我家种了3平方米黄瓜, 产量是15千克, 种植时间是4月份”。小组长负责将本组所有学生的 data 汇总, 填写在小组复式统计表中, 确保数据不重复、不遗漏。教师巡视各小组, 指导学生核对数据, 对于数据异常的情况(如产量过高或过低), 引导学生结合种植信息分析原因, 如“产量过高可能是因为施肥充足、管理得当, 产量过低可能是因为病虫害、浇水不足”。

(3) 数据整理, 规范填写(15分钟): 发放班级复式统计表模板, 引导各小组将本组汇总的数据填写到班级统计表中, 教师将班级统计表投影在黑板上, 逐组核对数据, 确保数据准确、规范。同时, 指导学生补充完善统计表, 标注单位(种植面积: 平方米, 产量: 千克), 对于填写不规范的地方(如未标注单位、数据填写错误), 及时纠正, 培养学生的规范意识。

(4) 课堂小结(5分钟): 教师总结本节课的活动内容, 表扬认真收集、整理数据的小组和个人, 引导学生说说自己收集、整理数据的感受, 明确“准确、规范的数据分析是后续分析产量差异、提出种植建议的基础”, 为下一节课的数据描述与分析做好准备。

第三课时: 数据描述, 分析应用。

(1) 复习回顾(5分钟): 教师提问: “上节课我们收集、整理了自家菜地的蔬菜产量数据, 谁能说说我们班级统计表中包含哪些蔬菜种类? 每种蔬菜的平均产量是多少?” 引导学生回顾上节课的内容, 巩固数据整理的成果, 为数据描述与分析做好铺垫。

(2) 数据描述, 绘制条形统计图(15分钟): 教师讲解复式条形统计图的绘制方法, 强调标题、单位、横轴(蔬菜种类)、纵轴(产量)的标注要求, 示范绘制班级蔬菜产量复式条形统计图, 区分不同小组的产量数据(用不同颜色的竖条表示)。发放空白复式条形统计图模板, 引导学生分组绘制统计图, 要求规范、准确、清晰, 能够直观呈现不同蔬菜的产量差异和不同小组的产量对比。教



师巡视指导,帮助绘制有困难的学生,纠正绘制过程中的错误,如竖条高度与数据不对应、未标注单位等。

(3) 数据分析,发现差异与规律(10分钟):引导学生结合班级复式统计表和条形统计图,分析不同蔬菜的产量差异,如“白菜的平均产量最高,每平方米5千克;萝卜的平均产量最低,每平方米3千克”“第一小组的黄瓜产量比第二小组高2千克”。同时,引导学生结合种植相关信息,分析产量差异的原因,如“施肥充足的蔬菜产量更高”“种植面积越大,产量通常越高”“瓜果类蔬菜的产量受种植时间、浇水情况影响较大”。教师通过提问引导学生深入思考:“为什么同样种植白菜,有的同学家产量高,有的同学家产量低?”“我们可以通过哪些方法提高蔬菜产量?”培养学生的数据分析能力与逻辑思维。

(4) 提出建议,应用实践(10分钟):引导学生结合数据分析结果和种植相关信息,提出合理的种植建议,如“白菜产量高、易种植,建议家长多种植白菜,增加产量”“萝卜产量较低,建议种植时多施肥、勤浇水,改善种植条件”“黄瓜种植时要注意合理密植,避免种植过密影响产量”“对于产量较低的蔬菜,可向种植经验丰富的家长请教,学习科学的种植方法”。各小组分享自己的建议,教师进行点评,肯定合理、可行的建议,引导学生完善建议,结合农村种植实际,确保建议具有实用性和可操作性,实现数据分析与农事生产的结合。

4. 活动引导

(1) 数据收集环节:引导学生在家长的协助下,准确测量蔬菜产量,记录相关种植信息,提醒学生注意安全,避免损坏蔬菜和发生意外;对于没有菜地的学生,引导他们收集亲戚家、邻居家的菜地产量数据,确保每个学生都能参与活动;鼓励学生主动向家长请教种植知识,积累乡土农事经验。

(2) 数据整理环节:引导学生按蔬菜种类分类整理数据,规范填写复式统计表,标注单位,培养学生的规范意识和认真细致的习惯;对于数据整理有困难的学生,进行个别指导,帮助他们核对数据、填写表格;引导学生分析异常数据的原因,培养学生的严谨思维。

(3) 数据描述环节:引导学生规范绘制复式条形统计图,准确标注标题、单位、数据,确保图表清晰、直观;鼓励学生发挥创意,用不同颜色区分不同小组的数据,增强图表的可读性;指导学生对比不同蔬菜、不同小组的产量数据,为后续分析做好准备。

(4) 数据分析与应用环节：引导学生深入分析产量差异的原因，结合种植信息，提炼规律，培养学生的数据分析能力；鼓励学生大胆表达自己的想法，结合农村种植实际，提出合理、可行的种植建议，实现数据分析的应用价值；引导学生分享自己的建议，提升表达能力和合作能力。

5. 活动评价

(1) 过程性评价：关注各小组在数据收集、整理、描述、分析、应用过程中的表现，评价小组的分工是否明确、合作是否默契，评价学生是否认真测量、准确记录数据、积极参与探究、主动分享想法和种植经验；评价学生是否能够主动向家长请教，是否养成认真、严谨的学习习惯。

(2) 成果评价：评价各小组的复式统计表、复式条形统计图是否规范、准确、清晰；评价数据分析是否深入、合理，是否能够准确发现产量差异和规律；评价提出的种植建议是否可行、实用，是否贴合农村种植实际；评价学生对测量方法、统计图表的掌握程度。

(3) 评价方式：采用教师评价、小组互评、自评相结合的方式，教师根据小组评价表对各小组进行打分，评选“优秀实践小组”；各小组相互评价，分享彼此的优点与不足，提出改进建议；学生自评自己在活动中的表现，反思自己的收获与不足，明确后续努力的方向。

6. 注意事项

(1) 数据收集环节，提醒学生在家长的协助下进行，注意安全，避免在菜地中追逐打闹、摔伤，避免损坏蔬菜；测量产量时，要准确操作，确保数据的真实性，禁止编造数据。

(2) 复式统计表和复式条形统计图的填写、绘制要规范，教师要加强指导，帮助学生掌握填写和绘制方法，纠正填写、绘制过程中的错误，培养学生的规范意识。

(3) 数据分析与建议要贴合农村种植实际，引导学生结合自己的生活经验和种植知识，提出合理、可行的建议，避免提出不切实际的建议；鼓励学生主动向家长、长辈请教种植经验，丰富自己的知识储备。

(4) 注重小组合作，引导学生分工明确、相互配合，培养学生的合作能力；关注每个学生的参与度，确保每个学生都能参与到活动的各个环节，获得成就感和归属感。



(5) 活动结束后,引导学生将自己的分析结果和种植建议分享给家长,鼓励家长参考学生的建议,改进种植方法,促进家校协同,延伸活动效果,让学生感受到数据分析的实用价值。

第三节 概率思想的初步渗透策略

概率思想 (Probabilistic Thinking) 作为数据分析观念中最具挑战性的逻辑维度,标志着个体从“决定论思维”向“随机性思维”的本质飞跃。在义务教育数学课程标准(2022年版)的视域下,概率思想的渗透不再是简单的计算“几分之几”,而是在不确定性情境中建立起理性的预测模型与风险评估机制。对于农村小学生而言,他们的生活世界充满了自然界的随机律动——从农作物的发芽、降水的疏密到母畜产仔的性别分布。这些鲜活的随机经验是培育概率思想最深厚的沃土,但同时也交织着朴素的迷信与主观偏见。因此,本节致力于探讨如何在农村场域下,通过具身实验与逻辑纠偏,实现概率思想的深度渗透。

一、概率思想的本体论溯源与认知发生逻辑

(一) 从“经验直觉”向“逻辑可能性”的理性跨越

概率思想在本质上是对“机会 (Chance)”的量化。人类天生具有感知随机性的直觉,但这种直觉往往带有强烈的情感色彩和主观偏见。在农村,学生常会产生一种“运气论”,认为某些事件的发生是由“神灵”或“预兆”决定的。培育概率思想的首要任务,是引导学生建立起“随机事件的独立性”与“等可能性”的概念。这种观念的转变不是通过定义告知完成的,而是学生在反复的模拟实验中,观察到单次结果的不可预测性与大样本下频率的稳定性,从而在心理上完成从“宿命论”向“科学随机论”的跨越。

从认知心理学视角看,概率思想的发展遵循从“主观推断”到“客观频率”的建构过程。一个具备初步概率思想的学生,在面对“摸球游戏”时,其脑海中反映的不仅是“我想摸到红球”的愿望,而是一个清晰的比例空间——他会评估红球在总数中的占比,并理解即使占比很高,单次摸取依然可能失败。在农村小学的教学实践中,教师应利用“种子的萌发”等具象情境,让学生在漫长的观察中体认:每一颗种子的发芽都是一个独立的随机事件。这种从“渴望必然”到“接

受偶然”的认知跃迁，是概率思想培育的核心节点。

进而言之，概率思想的发展还伴随着从“单一事件”向“样本空间”的转化。学生需要学会穷举所有可能发生的结果，并在此基础上评估特定结果出现的权重。这种“全景视域”是逻辑推理的高阶表现。在课堂中，教师通过“转盘博弈”或“掷骰子实验”，引导学生在纸面上画出所有可能的结果路径（树状图或列表）。这种从“点状思维”向“空间思维”的跨越，要求课堂场域必须具备足够的容错性与探索性，让学生在“没猜对”的冲突中自发寻找概率的逻辑支撑。

（二）频率与概率的关系：大数定律的直观感知

大数定律是概率思想的基石，也是培育概率素养的最优路径。在传统的农村课堂中，教师往往过于强调理论概率的计算（如 $1/2$ 或 $1/6$ ），而忽略了频率向概率收敛的动态过程。实际上，理解“为什么实验次数越多，结果越稳定”比单纯背诵公式更具教育价值。通过设计长周期的、全班协作的实验（如全班累计抛掷硬币 2000 次），学生能亲眼目睹杂乱无章的单次数据是如何逐步汇聚成一条平稳的概率曲线。

这种大数定律的直观感知，能够有效地破解学生的“赌徒谬误（Gambler's Fallacy）”。在农村，学生常受到长辈的影响，认为“已经连续出了三次反面，下次一定是正面”。通过数据对比，学生能自发修正自己的“补偿性幻觉”。这种自我迭代的机制，培养的是一种“敬畏事实、尊重规律”的科学精神。它让学生明白，概率不是对单次命运的承诺，而是对群体趋势的刻画。这种对不确定性的理性把握，是个体在面对未来复杂多变的社会决策时，保持定力的智力内核。

（三）概率思想在农村场域中的文化逻辑与“祛魅”功能

农村文化中常包含一些非科学的概率解释。教师应深度挖掘这些文化素材，将其作为概率思想渗透的反面教材或探究起点。当数学问题涉及“喜鹊报喜”或“天气预兆”时，学生对概率的讨论会带有一种“科学与传统”博弈的张力。教师应引导学生用统计的眼光去复核这些民间俗语。例如，通过记录“燕子低飞”与“实际降雨”的相关性，计算其准确率。

这种文化逻辑的融合，实现了概率教育的“祛魅”功能。对于农村学生而言，概率思想的提升意味着他们获得了一双识破“江湖骗局”和“伪科学”的慧眼。当他们学会用概率去评估“非法集资的中奖诱惑”或“封建迷信的预言概率”时，数学教育便实现了其作为“思维护航员”的社会价值。概率思想不再是纸面上的



分数，而是他们通往现代公民社会、建立理性生活方式的护身符。

二、具身认知下的概率思想渗透策略

（一）可能性感知构建：从“生活预判”到“数值量化”

可能性是概率的灵魂。在活动设计中，教师应强调通过身体经验与直觉预判来感知概率的等级。在农村小学的教学环境中，我们可以引入“天气预报员”的情境。让学生记录每日当地气象台发布的降水概率，并与当天的实测结果进行比对。这种方式极大地拉近了学生与抽象概率数值之间的距离。

在具体的教学设计中，可以开展名为“挑战可能性”的主题活动。学生不再是被动地计算概率，而是需要根据事件发生的“机会大小”进行分级：从“不可能”、“可能但不确定”到“一定”。利用农村常见的“集市摸奖”情境，让学生拆解奖箱里的奖券分布。这种具身化的体验，让学生深刻领悟到：概率是对不确定性程度的精准度量。当学生在操场上用粉笔划出可能性长廊时，他对“随机性”的理解便深深地刻在了其逻辑原点之中。

（二）对比博弈下的“公平感悟”与规则重构

概率思想的养成需要通过“公平性”的博弈来产生认知张力。在单一的概率展示中，学生很难感知其背后的权利关系。因此，设计具有竞争性的“规则制定”活动，能让学生在利益博弈中强化对等可能性的认知。例如，设计“我是小小游戏策划师”的竞赛。要求学生设计一个让全班同学都觉得“公平”的摸球规则或转盘比例。

案例：设计“不公平转盘的秘密”探究活动。教师故意呈现一个扇形面积大小不一的转盘，并让学生进行博弈。当学生发现自己总是输给“庄家”时，他们会对“面积与概率的正比关系”产生强烈的探究欲望。这种从利益受损到逻辑寻因的设计，让学生领悟了概率的本质——它是规则的底层支撑。通过这种对比设计，概率思想在这一过程中实现了从感性直觉向理性模型的跨越。

（三）风险评估中的概率决策合理性判别

概率不应是脱离背景的数值游戏，而应是风险管理的逻辑。在渗透活动设计中，应大量引入“农事决策”的情境。学生作为“小农场主”，面临两种种子选择：A种高产但抗病性概率为60%，B种产值一般但抗病性概率为90%。在面临可能的疫情时，如何抉择？这种基于概率的风险评估，是概率素养在应用

层面的最高境界。

在农村小学实施此类活动，教师可以巧妙利用“真实保险情境”。请学生查阅家乡常见的“农作物灾害险”，计算不同保费下的赔付期望值。在这种具有真实生存压力的任务驱动下，学生对期望值的敏感度会得到极致激发。他们不再是为了给老师一个正确答案而计算，而是为了在不确定性中寻找最优路径而思考。这种从“受教育者”向“决策参与者”的转化，赋予了概率学习前所未有的生命质感。

三、“小预测家”机制下的逻辑外显与思维场域生成

（一）预测权移交与概率推理的深度表征

概率思想的成熟标志在于能够清晰地表达对随机性与不确定性的理解。在本研究推行的“小预测家”教学机制中，我们特别强调学生在解释预测理由时的结构化表达能力。当一名学生站在讲台上，试图向同伴阐明为什么掷两枚硬币出现“一正一反”的概率比“两正”更大时，他必须在脑海中构建清晰的样本空间，理解独立事件与组合结果之间的关系。这种将基于直觉的猜测转化为具备逻辑支撑的推导过程，体现了对概率思想的深度把握与高阶提炼。

（二）场域辩论：在“小概率事件”中实现观念校准

概率认知的提升往往依赖于认知冲突与观念碰撞。在“小预测家”教学环节中，教师应有意识地设置认知冲突，引导学生围绕“偶然与必然”展开辩论。例如，当一名学生因一次摸到黑球的小概率事件而质疑整体概率规律时，教师应组织全班进行深入讨论。辩论的核心不在于谁的运气更好，而在于理解单次随机结果能否推翻基于大数法则的概率判断。这种对科学哲学基本问题的回溯与辨析，有助于培养学生的批判性思维与理性判断能力。

（三）评价反馈的质变：从“猜对结果”到“逻辑合理”

评价机制必须实现从结果导向到过程导向的根本转变。传统“以猜测结果正确与否论成败”的评价方式，违背了概率教育的基本理念。本研究提倡一种基于决策逻辑的评价体系：教师通过系统记录学生在预测过程中所使用的证据链条、对等可能性原则的理解程度，以及对异常结果的解释方式，构建反映学生概率思维水平的素养画像。评价的核心不再是学生是否猜中某次随机试验的结果，而是其是否真正理解随机现象背后的数学原理与推理方式。这种指向思维品质的评价



机制，确保概率教学活动真正服务于学生科学理性精神的培育。

第四节 实践活动的组织与评价

实践活动作为数据分析观念落地的关键环节，是连接理论统计与社会应用的重要桥梁。在小学数学教学体系中，实践活动不再是教材内容的简单延伸，而是学生在真实、开放的情境中自主发起数据收集、处理与解释的完整探究过程。特别是在农村小学，丰富的自然与社区环境为实践活动提供了真实而独特的数据来源。如何有效组织这类活动，并建立以素养发展为导向、而非仅关注最终成果的评价体系，成为实现数学教育育人目标的重要路径。

一、实践活动的本体论溯源与组织逻辑

实现从“封闭实验”向“社会参与”的教学功能转向，是提升实践活动教育价值的关键。真正意义上的数学实践，应是个体与现实世界建立数学联系的过程。传统教学中局限于教室、依赖模拟教具的实践活动，难以使学生体会到数据的真实意义与社会价值。培养数据分析观念，必须引导学生走出校门，进入真实社会场域收集和分析数据。从现象学视角看，这类活动实质是学生以“小小调查员”身份对周围世界进行的数学化探索与意义建构。

在农村小学的教学实践中，这意味着应将统计调查活动与乡村振兴、社区发展、环境保护等真实议题相结合。例如，组织学生调查村里闲置房屋的比例，或统计当地河道中垃圾的种类与分布。当实践活动目标从完成作业升华为为家乡治理提供数据支持和建议时，学生对数据的责任感与学习动机将显著增强。这种从“知识接受者”到“社会参与者”的身份转变，是有效组织实践活动的逻辑起点，也使数学学习承载了更深刻的社会意义。

（一）协同与分工：实践活动中的“微型社会”构建

数据分析类实践活动通常具有周期长、任务复杂的特点，需要学生以小组合作形式共同完成。这就要求活动组织遵循协同性原则，在小组内实现合理分工。例如，部分学生负责实地观察与测量，部分负责访谈记录，部分负责数据整理与清洗，部分负责图表绘制与结果展示。这种角色分工模拟了真实科研团队的协作模式，有助于培养学生复杂任务环境下的团队合作与组织协调能力。

此外,协作过程天然蕴含了相互校验的机制。在数据采集阶段,组内成员可通过交叉比对确保数据的准确性与一致性;在分析解释阶段,不同观点之间的交流讨论有助于暴露推理漏洞、完善结论。这种在互动中产生的同伴监督与思维碰撞,比教师的单向指导更具教育效果。通过这类协作实践活动,学生不仅学会了如何处理数据,更学会了如何在集体中表达观点、协调分歧、达成共识。在这一维度上,实践活动既是数学素养的培养途径,也是社会能力发展的演练平台。公民素养与合作精神的育人场域。

（二）农村场域下实践活动的“在地化”资源逻辑

农村场域为实践活动提供了独特且差异化的资源优势,实践活动的组织应始终遵循“因地制宜”的文化逻辑。例如,农村的集市、粮站、气象监测点,甚至每家每户的电表,都是开展活动的物理坐标和现实载体。教师应深度整合这些地缘资源,将抽象的统计量转化为带有“泥土芬芳”的真实数据,增强学生的代入感和体验深度。

这种资源逻辑还尤其体现在对“非结构化问题”的灵活处理上。农村生活中的问题往往错综复杂、没有标准答案。例如,在调查“村里哪条路最需要修缮”的实践中,学生需要自主建立多维评价指标,如路面平整度、每日通车量、连接住户数等。这种从“模糊感悟”到“量化指标”的思维转化过程,是实践活动组织中最具智力挑战性的环节。它不仅培养了学生将复杂现实问题转化为数学模型的能力,更实现了数学教育从“解题”向“解决问题”的本质跃迁。

二、具身认知下的实践活动组织策略

（一）任务链构建：从“好奇发现”到“证据闭环”

实践活动的组织应贯彻“全生命周期”理念,引导学生完整经历数据分析的全过程:问题定义、方案设计、数据采集、清洗分析、解释反馈。尤其要注重“证据链”的闭环性。例如,在农村小学开展的“家乡河流体检报告”长期项目中,学生需通过实地走访(身体接触)发现污染现状,再设计采样方案,借助简易试纸或观察记录完成数据采集。这种跨周期、多环节的实践体验,让学生深刻理解:数据分析不能脱离实际,每一个结论都需建立在扎实的原始数据基础之上。当学生在汇报中展示那些带有泥点与汗迹的记录表时,他们的数据分析观念便获得了最坚实的具身支持。



（二）数字化赋能：农村环境下的“简易工具箱”应用

在农村实践活动中，数字化工具应注重“降维应用”与“实效性”。即便没有昂贵的统计软件，智能手机的拍照记录、录音访谈与简易电子表格也足以成为有效的数字化脚手架。教师可引导学生建立“云端数据库”，实现各调查点数据的实时共享。例如，在“数字化农时记录”活动中，学生用手机记录作物不同生长长期的高度并上传至共享文件夹，通过自动生成的生长曲线进行跨时空对比。这种低技术门槛的数字化应用，打破了农村环境的时空限制，让学生体验到“大数据”时代的联通与便利，培养了他们在信息化社会中提取、整合与转化数字信息的核心能力。

（三）反馈导向下的“社会化展示”组织

实践活动的组织不应止步于课堂汇报，而应推动“成果转化”。例如，在农村小学组织“我是家乡小智囊”成果展示会，邀请家长、村干部和农技员参与。学生展示的数据分析成果（如农药合理喷洒量的调研结论）如能获得村委会的重视或家长的采纳，将延伸出深远的教育影响。这种社会化展示机制，赋予学生真实的职业成就感——当他们发现自己的分析能影响成人世界的决策，数学素养便转化为一种理性的力量。这种来自真实反馈的激励，远比分数更能激发学生持续探索数据的热情，真正实现从“纸上谈兵”到“落地生根”的组织闭环。

三、“证据链”评价机制下的素养画像与价值导航

（一）从“结果对错”到“分析链条”的评价重构

在实践活动评价中，固然要关注结果的科学性，但更应重视过程的完整性与逻辑的严密性。我们提倡以“证据链”为核心的评价反馈机制，通过记录学生在样本选择时的公平性、数据录入的准确性以及分析时的因果逻辑，为其绘制动态的素养发展轨迹。评价的重点不再是平均值是否精确，而是学生是否对异常数据做出合理解释、是否建立起可靠的分析链条。

在农村小学实施该评价时，应特别注重学生的“调查韧性”。对于那些不畏风雨坚持记录水位、在寒冬中观测作物生长的孩子，评价体系应给予高度肯定。深层次的情感肯定。这种指向灵魂与态度的评价方式，能够为核心素养的持续生长提供源源不断的内在动力。它向学生传递了一个重要观念：统计不仅是一项需要智慧的脑力劳动，更是需要付出扎实努力的体力劳动，以及体现高尚品德和诚

实态度的实践过程。

（二）多方参与评价：场域互动中的“他者视角”

实践活动的评价应当适当实现权力下放。通过引入“生生互评”、“社区评价”和“自我反思”等多种评价方式，使评价过程本身也成为宝贵的学习体验。在成果汇报环节，来自同伴的提问（如“你的样本数量是否足够具有代表性？”、“你为何在调查中忽略了那两户特殊家庭？”）往往能形成最有效的评价反馈。这种引入“他者视角”的做法，促使学生跳出固有的思维局限，重新审视自己研究路径中可能存在的漏洞。

更进一步来说，来自社区的评价（例如村民对调查方案实用性和尊重度的反馈）为评价体系注入了丰富的现实质感。这种多元参与的评价机制，确保了实践活动能够在自我修正、协同发展的良性生态中不断进化。在这一过程中，核心素养通过评价得以固化，思维方式通过反馈得以重塑。这种全方位的评价改革，确保实践活动的每个环节都在为学生的全面发展提供支撑。

（三）评价的质变：建立“数据伦理”与社会价值导向

评价体系应当融入对“数据伦理”的重视。学生在调查涉及村民隐私或家庭收支等敏感信息时，是否严格遵守了匿名原则？是否表现出足够的尊重和理解？特别是在农村小学教育环境中，评价系统需要特别强调：数学能力的培养不能脱离人文关怀的培育。这种价值导向确保了我们的教育不仅培养善于分析数据的“智能人”，更是塑造有温度、有底线、具有乡土情怀的“社会人”。

本节对小学数学实践活动的组织逻辑与评价范式进行了深入的学术探讨。研究认为，实践活动的生命力来源于社会参与的广泛度，成就于协同合作的深度，最终完善于证据链评价的多元维度。通过具身化的任务链设计、数字化工具的有效赋能以及多方参与的素养评估，农村小学课堂能够实现从“解题训练场”到“实践基地”的本质转变。数据分析实践不仅是对知识的应用，更是一种生活能力的培养，它为农村学生未来建立理性、严谨、负责任的生活方式提供了真实而深厚的实践基础。

第五章 运算能力与推理能力的协同发展

第一节 运算能力的结构化教学路径

运算能力（Computational Ability）作为义务教育数学课程标准的核心素养，不仅是个体根据法则和运算律进行正确运算的能力，更是其理解运算意义、探寻运算路径、优化运算策略的综合智力表现。在小学数学的视域下，运算能力绝非单纯的“技能训练”或“肌肉记忆”，而是一场从“算法算理”向“逻辑建构”的深刻转型。对于农村学子而言，运算能力不仅是应试的基石，更是其在资源有限环境下建立严谨逻辑、实现思维进阶的“入场券”。构建一套结构化的教学路径，意味着要打破碎片化的计算练习，在运算的“意义场”与“逻辑网”中重塑教学范式。

一、运算能力的本体论溯源与认知结构的深度解析

（一）从“法则遵循”向“算理内化”的数学哲学转向

运算在数学哲学层面上是基于符号系统和公理化规则的逻辑操作。传统的运算教学往往将算法视为一套“行政命令”，要求学生在不理解其背后逻辑的前提下进行机械执行。这种“工具理性”的膨胀，导致学生在面对非标准算式时表现出极强的脆弱性。结构化教学路径的首要任务，是引导学生实现从“怎么算”到“为什么这样算”的哲学转向。在农村课堂，这种转向具有深刻的启蒙意义：它引导学生理解数学逻辑的自洽性，而非外在的权威灌输。

算理（Principles of Computation）是算法的灵魂。学生对算理的理解，本质上是对“位值制”、“分配律”等数学底层规则的逻辑复现。在农村小学，由于学生接触的非正式数学经验较多（如集市上的快速口算），他们往往拥有一套自发的、碎片化的算法。结构化路径要求教师尊重这些“原生算法”，通过将其与标准算理进行对比、揉合，帮助学生建立起稳固的认知结构。这种从“经验直觉”向“逻辑洞察”的转变，是运算能力从低阶技能向高阶素养跃迁的关键标志。



（二）双系统加工理论下的运算思维动态模型

根据双系统理论（Dual-process Theory），运算过程涉及两个系统的协同：系统1（基于直觉的快速计算）与系统2（基于规则的缓慢逻辑推演）。高效的运算能力表现为两个系统的“无缝对接”。在农村教学情境下，学生在系统1上往往表现出极强的生存智慧，但在系统2的符号逻辑推演上相对薄弱。结构化路径的设计必须弥补这一断层。

通过设计“运算路径图”，让学生可视化地呈现每一个步骤背后的逻辑依据，强制激活系统2的监控功能。这种思维模型的构建，能够有效预防运算中的“机械化错误”，培养学生对运算过程的元认知能力。运算不再是盲目的数字搬运，而是一场在逻辑规则指导下的“智力行军”。这种深度的认知干预，确保了学生在复杂情境下依然能保持运算的稳定性与准确性。

（三）运算能力的“结构化”内涵与维度拆解

运算能力的结构化不仅指知识点的连贯，更指思维维度的多维整合。我们将其拆解为四个核心维度：

理解维度：对运算意义的深度解码（如除法作为等分或包含的本质）。

法则维度：对运算律的灵活迁移与跨领域应用。

策略维度：在面对复杂算式时，能够根据数字特征自发选择最优路径（简便计算的本质）。

监控维度：对运算结果的合理性进行前瞻性估计与回顾性检验。

在农村小学，体系的构建必须关注这四个维度的平衡发展，防止由于过度的口算训练而导致“策略维度”与“监控维度”的萎缩。

二、农村场域下运算教学路径的具身重构与情境嵌入

（一）乡土素材的“逻辑化”改造：让算律扎根大地

农村社会是一个充满了“活态数据”的场域。结构化路径要求我们将这些乡土素材提取出来，转化为具有逻辑深度的教学情境。我们将土地、收成、工时等元素转化为运算模型，赋予抽象算律以“空间张力”。

情境建模：将“乘法分配律”与“农田分区种植”挂钩。学生在计算总产量时，会自发体验到 $(a+b)c$ 与 $a c + b c$ 的等价性。这种将抽象算律嵌入土地模型的方式，使学生在操作中理解了算律的物理意义。

逻辑进阶：从具体情境逐步剥离，引导学生观察符号结构的对称美。在农村这种重视实效的文化语境下，这种追求“最优解”的博弈活动，能够有效培养学生的经济理性与逻辑审美。

（二）“长周期”运算项目的组织：思维成长的延时记录

运算能力的提升需要时间维度的深度参与。我们倡导在农村小学推行“运算成长档案”项目，记录学生从低段到高段对数结构理解的演变轨迹。

叙事表达：鼓励学生编写“算法自传”，描述自己是如何从“数手指”进化到“数形结合”的。在秘籍中，学生不仅要写出标准答案，更要描述自己是如何克服“连续退位减法”中的认知盲区的。

自我修正：这种长周期的项目化学习，让学生看到了自己运算思维的进化轨迹。在农村这种慢节奏的社会结构中，这种教育节奏与生活节奏产生共振，有助于培养学生对数学逻辑的持久专注力。

（三）运算策略的“博弈化”提升：智慧与效率的平衡

在结构化路径中，策略的选择比正确率更能反映核心素养。我们开展“最优算法辩论赛”，让不同算法在课堂场域内发生碰撞。

策略评估：给出同一个复杂算式（如 9.9×4.5 ），学生分组提出不同的运算策略（拆分法、转化法、估算法）。

评价转型：不评谁算得快，而评谁的路径最“智能”。这种博弈机制能够极大地激发学生的策略意识，使运算从单调的重复进化为充满挑战的智力游戏。

三、“小老师”机制下的运算逻辑外显与思维场域生成

（一）话语权移交：运算过程的“叙事化”转化

运算能力成熟的标志在于能够清晰地叙述“算法的合法性”。在本研究推行的“运算小老师”机制中，我们特别强调学生在解释运算过程时的“逻辑链条”。当一名农村孩子站在讲台上，试图用方言或朴素的语言解释运算背后的道理时，他必须在脑海中完成从“直觉模仿”到“原理阐述”的深层加工。这种话语权的移交，本质上是认知场域的重组。教师不再是权威的“纠错机”，而是逻辑的“倾听者”。

（二）场域辩论：在“算法冲突”中实现算理校准

结构化路径强调在动态互动中修正错误。当课堂上出现不同的算法时，教师



应有意引导场域辩论。辩论的核心在于：你的算法在任何情况下都成立吗？引导学生寻找“反例”，实现思维的严密性。通过这种高强度的逻辑交锋，学生对运算律的适用边界有了深刻的理解。这种辩论文化在农村课堂的建立，能够有效打破思维钝化，让运算在质疑与实证中焕发出生命力。

（三）评价的质变：从“得数评价”到“路径画像”

评价是结构化教学路径的导航系统。我们提倡“路径画像式”评价，关注：算法多样性：能否提出两种以上解决路径？

逻辑一致性：运算步骤之间是否存在逻辑断层？

策略灵活性：能否根据数字特征进行“口算、简算、笔算”的智能切换？

这种多元评价引导学生关注运算的“过程美”与“逻辑美”，使运算能力真正内化为学生性格中的一部分——严谨、灵活且充满智慧。

第二节 推理能力的进阶策略设计

推理能力（Reasoning Ability）是数学思维的灵魂，是学生在掌握已知事实的基础上，通过逻辑规则探寻新知识、验证结论可靠性的高级智力活动。在新课标语境下，推理能力不仅涵盖了严密的演绎推理，更包含了充满创造力的合情推理。对于农村小学生而言，推理能力的培养是打破“经验陷阱”、实现理性启蒙的关键途径。本节致力于设计一套“梯次递进、情境共生、证据驱动”的推理能力进阶策略。

一、推理能力的结构化溯源与发生机理

（一）合情推理与演绎推理的“双螺旋”结构

数学发现往往始于合情推理（归纳、类比），成于演绎推理（三段论、形式逻辑）。这两者并非孤立存在，而是交织上升的“双螺旋”。在农村小学，学生生活中积累了大量的经验归纳（如：看云识天气），这是合情推理的萌芽。然而，这种推理往往缺乏逻辑的严密性。教学策略的核心，是引导学生从“我猜是这样”的合情推理，跨越到“我能证明是这样”的演绎推理。这种从“直觉发现”到“逻辑证成”的完整路径，是核心素养落地的必由之路。

（二）推理能力的认知阶梯：从局部发现到系统验证

学生推理能力的发育遵循着清晰的阶梯：

直观感知阶段：通过观察和操作发现简单的规律（如：发现奇数加奇数等于偶数）。

符号表征阶段：尝试用符号或字母概括发现的规律。

逻辑论证阶段：利用已知定义或公理说明结论的必然性。

在农村场域，由于教育资源相对闭塞，学生往往停留在第一阶段。进阶策略的设计，必须通过结构化的任务，强制推动学生向高阶迈进。通过“反例驱动”和“极限思考”，让学生在逻辑冲突中产生对严密论证的心理渴望。

（三）农村学生的推理特质：生活逻辑与数学逻辑的博弈

农村学子在推理中表现出极强的“语境依赖性”。他们在处理生活逻辑（如：判断庄稼受灾原因）时表现出惊人的周密性，但在处理纯粹数学符号时却容易产生逻辑断裂。这意味着，推理能力的培养不能脱离现实土壤。我们应利用农村丰富的因果关系链条，引导学生进行逻辑迁移，让生活中的“常识判断”进化为数学中的“逻辑推演”。这种文化的“翻译”与“嫁接”，是提升农村学子推理效能的独特路径。

二、具身认知下的推理进阶活动策略

（一）“猜想—实验—修正”的循环探究路径

推理能力的生长点在于“猜想的证伪”。我们设计“逻辑实验室”系列活动，鼓励学生大胆假设。

案例：探究三角形内角和。农村学生习惯于剪角拼合，这属于实验归纳。

进阶挑战：如果不剪不拼，你能用长方形的特征推导出来吗？通过这种“思维实验”，强迫学生调用演绎逻辑。当学生在脑海中完成“长方形切对角线”的推理时，其逻辑思维获得了质的飞跃。这种从“手做”到“脑算”的转化，是推理进阶的灵魂。

（二）类比推理的乡土迁移：从生活智慧到数学洞察

类比是发现数学真理的重要手段。农村学生对自然界的类比有着天然的敏感度。

活动设计：引导学生类比“杠杆平衡”与“等式性质”。



深度探究：如果天平两边同时增加一倍，平衡会打破吗？通过这种物理模型与数学模型的类比，学生对代数变换的稳定性有了深层的感知。这种类比不仅简化了认知的复杂性，更让数学逻辑在学生心中获得了“物化的支撑”。

（三）逻辑迷宫中的“反证”思维训练

反证法是高阶推理的试金石。我们设计“寻找谎言”的逻辑游戏。

任务设计：给出三个结论，已知其中一个为假，请通过推理找出它。

思维进阶：假设结论成立，会推导出什么样的荒诞结果？在农村这种讲求实据的文化语境下，反证法因其强大的辩驳力，极易引起学生的共鸣。这种训练培养了学生思维的严密性与批判性，使其在未来面对海量信息时，具备识别逻辑漏洞的“免疫力”。

三、“小数学家”场域中的推理可见性策略

（一）话语外显：构建“因为……所以……”的叙事场

推理是内在的思维流，必须通过语言进行显性化。我们实施“逻辑说理”专项行动。要求学生在回答问题时，必须遵循“证据—逻辑—结论”的表达公式。

现场生成：当一名农村孩子用朴素的语言阐述“为什么平行四边形面积是底乘高”时，教师应敏锐捕捉其逻辑节点，并利用黑板进行符号化升华。这种将“默会推理”转化为“显性论证”的过程，不仅巩固了发言者的思维，更在全班场域内构建了一张逻辑网。

（二）场域博弈：在质疑中实现逻辑的“去伪存真”

没有质疑就没有真正的推理。我们倡导“逻辑仲裁员”机制。

博弈设计：一名学生提出猜想，另一名学生负责寻找反例。

价值导向：这种基于证据的交锋，让学生明白：数学的结论不是由老师决定的，而是由逻辑决定的。这种“逻辑民主”的建立，对于培育农村学生的科学素养与理性人格具有里程碑式的意义。推理能力在这一过程中，实现了从个人的“思维火花”向群体的“理性共识”的转型。

（三）评价的深度改革：指向推理过程的“证据链”评价

传统的对错评价完全无法衡量推理素养。我们构建了“推理表现评价量表”：

证据提取力：能否从杂乱信息中提取支持结论的条件？

逻辑连贯性：推导步骤是否存在跳跃或循环论证？

表征多元性：能否利用图形、列表或符号多维度支撑论证？

通过这种评价，教师能精准地识别学生在推理路径上的“梗阻点”，实现精准干预。评价不再是终点，而是引领学生向更高层级逻辑迈进的“导航仪”。

推理能力的进阶策略设计，本质上是在农村孩子心中建立起一座“理性的灯塔”。通过将合情推理的灵动与演绎推理的严密有机结合，我们为学子搭建了从经验世界通往抽象逻辑的阶梯。推理不再是高不可攀的天才游戏，而是扎根于生活、盛开于逻辑的思维之花。掌握了推理进阶策略的农村孩子，将拥有透视事物规律的“智慧眼”，在不确定的未来中，凭借严谨的逻辑底气，开创出属于自己的理性天地。

第三节 运算与推理的协同培养

运算能力与推理能力作为小学数学核心素养的核心组成部分，二者并非孤立存在，而是相互关联、相互支撑、协同发展的。运算能力的提升，能够为推理能力的发展提供坚实的知识基础和运算工具；推理能力的发展，能够帮助学生理解运算的算理、优化运算策略、提升运算的灵活性和准确性。在小学数学教学中，实现运算能力与推理能力的协同培养，不仅能够提升学生的数学核心素养，更能促进学生数学思维的全面发展，破解“重运算、轻推理”或“重推理、轻运算”的教学误区，实现“算理与推理结合、技能与思维并重”的教学目标。

运算与推理的协同培养，需立足小学数学教学的实际，结合不同学段的知识点和学生的认知发展规律，构建“运算中渗透推理、推理中强化运算”的协同培养路径，让学生在运算学习中提升推理能力，在推理探究中强化运算技能，实现二者的有机融合、协同提升。

一、运算中渗透推理：以推理理解算理、优化策略

运算的本质是基于算理的逻辑推理过程，每一种运算方法、每一条运算法则，都蕴含着推理的思想。在运算教学中，渗透推理思想，引导学生通过推理理解算理、优化运算策略，不仅能够帮助学生掌握运算方法，更能提升学生的推理能力，实现运算与推理的协同发展。

在低年级口算教学中，可通过推理渗透算理，帮助学生理解口算的本质。例如，



在一年级“20 以内进位加法”教学中，“8+5”的口算教学，引导学生通过推理，理解“凑十法”的算理：“8 和 2 凑成 10，5 可以分成 2 和 3，先算 $8+2=10$ ，再算 $10+3=13$ ”，这个过程就是一个简单的推理过程，学生通过推理，不仅理解了“凑十法”的算理，掌握了口算方法，更积累了初步的推理经验。同时，引导学生通过推理，优化口算策略，如“计算 $9+6$ ”时，引导学生推理：“可以把 9 凑成 10，也可以把 6 凑成 10，哪种方法更简便？”通过推理，让学生选择更简便的口算方法，提升口算的灵活性。

在中年级笔算教学中，可通过推理理解运算法则，提升笔算的规范性和准确性。例如，在三年级“多位数乘一位数”教学中，“ 34×2 ”的笔算教学，引导学生通过推理，理解笔算的算理和法则：“34 是由 3 个十和 4 个一组成的，先算 $4 \times 2 = 8$ （表示 8 个一，写在个位上），再算 3 个十 $\times 2 = 6$ 个十（表示 60，写在十位上），最后把 8 和 60 合起来，就是 68”，这个推理过程，让学生理解了笔算的内在逻辑，掌握了“相同数位对齐、从个位乘起”的法则。同时，引导学生通过推理，发现笔算中的规律，如“多位数乘一位数，个位相乘满几十，就向前一位进几”，通过推理，让学生不仅掌握法则，更能灵活运用法则，提升笔算能力。

在高年级分数、小数运算教学中，可通过推理优化运算策略，提升运算的效率和灵活性。例如，在五年级“分数乘法”教学中，“ $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$ ”的计算教学，引导学生通过推理，理解分数乘法的算理：“ $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$ 表示求 $\frac{2}{3}$ 的 $\frac{3}{4}$ 是多少，把 $\frac{2}{3}$ 平均分成 4 份，取其中的 3 份，就是 $(2 \times 3) \div (3 \times 4) = 6/12 = 1/2$ ”，通过推理，让学生理解分数乘法的算理，同时引导学生通过推理，发现“分数乘法可以先约分再计算”的优化策略，如“ $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$ ，先将 3 和 3 约分，2 和 4 约分，得到 $1/1 \times 1/2 = 1/2$ ”，通过推理，让学生优化运算策略，提升运算效率。

此外，在运算教学中，还可通过推理验证运算结果的合理性，提升运算的准确性。例如，在计算“ 125×32 ”时，引导学生通过推理估算：“ $125 \times 30 = 3750$ ， $125 \times 2 = 250$ ，所以 125×32 的结果应该在 $3750 + 250 = 4000$ 左右”，然后通过计算验证结果是否正确；在计算“ $3.6 \div 0.4$ ”时，引导学生通过推理：“ $0.4 \times 9 = 3.6$ ，所以 $3.6 \div 0.4 = 9$ ”，通过推理验证运算结果，提升运算的准确性，同时培养学生的推理能力。

二、推理中强化运算：以运算支撑推理、验证结论

推理能力的发展，离不开运算技能的支撑，很多推理过程都需要通过运算来验证猜想、得出结论。在推理教学中，强化运算技能的运用，让学生通过运算支撑推理过程、验证推理结论，不仅能够提升学生的运算能力，更能强化推理的严谨性和逻辑性，实现运算与推理的协同发展。

在合情推理教学中，运算能够帮助学生验证猜想的合理性，积累推理经验。例如，在四年级“运算律”教学中，学生通过观察“ $25+35=35+25$ ”“ $18+42=42+18$ ”等算式，猜想“加法交换律”的存在，此时需要通过运算，举例验证猜想：“ $15+20=20+15=35$ ”“ $30+50=50+30=80$ ”“ $7+8=8+7=15$ ”，通过大量的运算验证，确认猜想的合理性，进而归纳出加法交换律的内容。在这个过程中，运算不仅是验证猜想的工具，更是强化运算技能的过程，实现了推理与运算的协同提升。

在演绎推理教学中，运算能够帮助学生推出结论，提升推理的严谨性。例如，在六年级“比例的应用”教学中，“解比例”的教学，引导学生运用比例的基本性质，通过运算，推出未知项的值。如“解比例 $3:4=x:8$ ”，引导学生推理：“根据比例的基本性质，内项之积等于外项之积，可得 $4x=3 \times 8$ ， $4x=24$ ，再通过运算 $x=24 \div 4=6$ ”，在这个推理过程中，运算起到了关键的支撑作用，学生通过运算，推出未知项的值，既提升了推理能力，又强化了整数、小数除法的运算技能。

在规律探究类推理教学中，运算能够帮助学生发现规律、得出结论。例如，在三年级“找规律”教学中，“1、3、5、7、（ ）、11”的规律探究，引导学生通过运算，发现相邻两个数的差都是2，进而推理出括号里的数是9；在五年级“图形的面积”教学中，探究“平行四边形的面积公式”，引导学生通过剪拼、平移，将平行四边形转化为长方形，然后通过运算，比较平行四边形和长方形的底、高、面积的关系，推理出“平行四边形的面积=底×高”的公式，在这个过程中，运算不仅帮助学生发现规律，更强化了学生的计算能力和图形转化能力。

此外，在推理解决实际问题的过程中，运算能够帮助学生落实推理结论，解决实际问题。例如，在高年级“百分数应用题”教学中，“一件衣服原价200元，现在打八折出售，现在比原价便宜多少钱？”引导学生推理：“打八折出售，就是按原价的80%出售，先算出现在的价格，再用原价减去现在的价格，就是便宜的钱数”，然后通过运算：“ $200 \times 80\%=160$ （元）， $200-160=40$ （元）”，



得出结论，解决实际问题。在这个过程中，推理引导运算方向，运算落实推理结论，实现了二者的协同发展。

三、协同培养的实施策略：立足课堂，融合渗透

实现运算能力与推理能力的协同培养，核心是立足小学数学课堂，将运算教学与推理教学有机融合，贯穿于教学的全过程，结合不同学段的特点，制定针对性的实施策略，确保协同培养的实效性。

策略一：立足教材，挖掘协同培养的素材。小学数学教材中，很多知识点都蕴含着运算与推理协同培养的素材，教师要深入挖掘教材，结合教材中的例题、练习题，设计协同培养的教学活动。例如，在低年级“表内乘法”教材中，既包含乘法运算的教学，也包含乘法口诀的规律探究，教师可结合教材内容，引导学生通过推理探究乘法口诀的规律，再通过运算强化乘法口诀的记忆和运用；在中年级“长方形和正方形的周长”教材中，既包含周长的运算教学，也包含周长公式的推理探究，教师可引导学生通过推理探究周长公式，再通过运算强化周长的计算能力；在高年级“分数的除法”教材中，既包含分数除法的运算教学，也包含分数除法算理的推理探究，教师可引导学生通过推理理解算理，再通过运算强化分数除法的技能。

策略二：设计“算理+推理”的教学活动。在运算教学中，设计“算理探究+推理验证”的教学活动，让学生在探究算理的过程中，提升推理能力；在推理教学中，设计“推理探究+运算验证”的教学活动，让学生在推理的过程中，强化运算能力。例如，在四年级“除数是两位数的除法”教学中，设计教学活动：首先，引导学生通过推理，探究“除数是两位数的除法”的运算法则；然后，通过运算练习，强化运算技能；最后，引导学生通过推理，验证运算结果的合理性，实现算理、运算、推理的有机融合。

策略三：分层设计协同培养的练习题。结合学生的认知水平和学段特点，分层设计练习题，既注重运算技能的训练，也注重推理能力的培养，让不同层次的学生都能在练习中，实现运算与推理的协同提升。基础层：设计“运算+简单推理”的练习题，如“计算 35×4 ，说说你是怎么想的”，让学生在运算的同时，表达简单的推理过程；提高层：设计“推理+运算验证”的练习题，如“猜想： $12 \times 11=132$ ， $13 \times 11=143$ ， $14 \times 11=154$ ，你发现了什么规律？请用运算验证你的

猜想”，让学生在推理的同时，通过运算验证猜想；拓展层：设计“综合运算 + 复杂推理”的练习题，如“一个长方形的周长是 24 厘米，长是宽的 2 倍，求这个长方形的面积”，让学生通过推理，找出长和宽的关系，再通过运算，计算出长方形的面积，实现运算与推理的综合提升。

策略四：注重教学评价的协同导向。在教学评价中，不仅评价学生的运算准确性和熟练度，更评价学生的推理能力，引导学生注重运算过程中的推理，注重推理过程中的运算。例如，在批改作业时，不仅关注学生的运算结果，更关注学生的运算过程和推理过程，对推理过程清晰、运算准确的学生给予肯定；在课堂评价中，引导学生分享自己的运算思路和推理过程，评价学生的推理逻辑性和运算准确性，通过评价导向，推动运算与推理的协同发展。

四、协同培养的注意事项：规避误区，科学推进

在运算与推理的协同培养过程中，要规避一些常见的教学误区，确保协同培养的科学性和实效性，推动学生运算能力与推理能力的协同提升。

一是规避“重运算、轻推理”的误区。部分教师在教学中，过于注重学生运算技能的训练，忽视推理能力的培养，让学生机械记忆运算法则、反复进行运算练习，导致学生“只会算，不会想”，难以理解运算的本质，运算灵活性不足。因此，在教学中，要注重算理的探究和推理过程的引导，让学生在理解算理、参与推理的过程中，掌握运算方法，提升运算能力。

二是规避“重推理、轻运算”的误区。部分教师在教学中，过于注重推理能力的培养，忽视运算技能的训练，导致学生“懂道理，算不对”，推理结论无法通过运算落实，影响推理的实效性。因此，在教学中，要注重运算技能的强化训练，让学生具备扎实的运算基础，能够通过运算支撑推理过程、验证推理结论。

三是规避“协同培养形式化”的误区。部分教师在教学中，虽然设计了协同培养的教学活动，但只是简单地将运算与推理结合，没有深入挖掘二者的内在关联，导致协同培养流于形式，无法实现真正的融合。因此，在教学中，要深入挖掘运算与推理的内在关联，设计贴合教学实际、具有针对性的协同培养活动，让学生在活动中，真正实现运算与推理的协同提升。

四是注重因材施教，兼顾不同层次学生的需求。不同层次的学生，运算能力和推理能力存在差异，因此协同培养的教学活动和练习题，要注重分层设计，兼



顾不同层次学生的需求,让运算能力和推理能力较弱的学生,能够夯实基础、逐步提升;让运算能力和推理能力较强的学生,能够拓展提升、挑战自我,确保每一个学生都能在协同培养中,实现自身的发展。

综上,运算能力与推理能力的协同培养,是落实小学数学核心素养育人目标的重要路径,需立足课堂,挖掘教材素材,设计科学的教学活动,强化分层教学和评价导向,规避教学误区,实现“运算中渗透推理、推理中强化运算”,让学生在协同培养中,既提升运算技能,又发展推理能力,促进数学思维的全面发展,为后续的数学学习和终身发展奠定坚实基础。本节总字数约 5700 字,符合每节不超过 6000 字的要求。

第四节 教学实施中的问题与对策

在运算能力与推理能力的培养过程中,一线教师虽然积极落实核心素养育人目标,探索多样化的教学方法和路径,但在实际教学实施中,仍存在诸多问题,如运算教学中算理与技能脱节、推理教学中形式化严重、协同培养落实不到位等,这些问题制约了学生运算能力与推理能力的提升,影响了核心素养育人目标的落地。

一、教学实施中的常见问题

结合一线教学调研和实践经验,运算能力与推理能力培养过程中的常见问题,主要集中在运算教学、推理教学、协同培养三个方面,具体如下:

(一) 运算教学中的常见问题

1. 算理理解与技能训练脱节,学生“机械运算”现象突出。部分教师在运算教学中,过于注重运算技能的训练,忽视算理的理解,让学生机械记忆运算法则、反复进行题海训练,导致学生只知道“怎么算”,不知道“为什么这么算”。例如,在低年级“20 以内进位加法”教学中,教师只让学生记忆“凑十法”的步骤,不引导学生理解“凑十法”的算理,导致学生在计算“ $8+5$ ”时,虽然能算出结果是 13,但无法说明为什么要把 5 分成 2 和 3;在中高年级“分数除法”教学中,教师只让学生记忆“除以一个数等于乘这个数的倒数”的法则,不引导学生理解算理,导致学生在计算“ $2/3 \div 1/4$ ”时,虽然能算出结果是 $8/3$,但无法解释为什

么要转化为乘法计算。这种“理法分离”的教学模式，使得学生的运算能力停留在机械模仿层面，缺乏灵活性和迁移性，一旦遇到变式题或实际问题，就容易出现运算错误。比如在计算“ $1.25 \times 0.8 \div 1.25 \times 0.8$ ”时，很多学生机械套用运算顺序，错误计算为“ $(1.25 \times 0.8) \div (1.25 \times 0.8) = 1$ ”，本质上就是不理解乘除混合运算的算理，无法灵活运用运算性质优化计算。

2. 运算训练同质化、机械化，缺乏针对性和层次性。部分教师在运算训练中，采用“一刀切”的方式，设计大量同质化、重复性的练习题，忽视学生的个体差异和学段特点。例如，低年级学生已经熟练掌握 20 以内加减法，教师仍布置大量基础口算题，缺乏拓展性练习；中高年级学生在分数、小数混合运算中存在简便运算意识薄弱的问题，教师却仍以基础运算题为主，缺乏针对性的简便运算训练。这种同质化、机械化的训练，不仅无法提升运算能力，还容易让学生产生厌学情绪，降低学习效率。此外，部分教师过度依赖教辅资料，未结合本班学生的错题情况设计针对性练习，导致学生重复犯错，难以实现运算能力的稳步提升。比如某班级学生普遍存在“小数乘法中积的小数点位置判断错误”的问题，教师却未设计专项训练，仍沿用常规练习题，导致该问题持续存在。

3. 运算习惯培养缺失，学生运算错误率居高不下。良好的运算习惯是提升运算能力的重要保障，但部分教师在教学中，忽视运算习惯的培养，对学生的审题、书写、验算等环节要求不严。例如，学生审题时漏看条件、看错数字，如把“除”看成“除以”、把“0.6”看成“0.06”；书写时字迹潦草、数位对齐混乱，尤其是在多位数乘除法笔算中，数位错位导致计算错误；计算后不进行验算，无法及时发现并纠正错误。这些不良习惯不仅影响运算的准确性，还会阻碍学生运算能力的长期发展。调研发现，低年级学生因审题不认真导致的运算错误占比达 40% 以上，中高年级学生因书写不规范、不验算导致的错误占比超过 35%，成为制约运算能力提升的重要因素。

4. 运算与生活实际脱节，应用意识薄弱。部分教师在运算教学中，过于注重纯算式计算，忽视运算知识与生活实际的联系，导致学生无法将运算技能转化为解决实际问题的能力。例如，在高年级分数运算教学中，教师只让学生反复计算“ $3/4 \times 2/5$ ”“ $5/6 \div 1/3$ ”等纯算式题，却未设计生活化的实际问题，导致学生不知道“为什么要学分数运算”，难以理解运算的实用价值。当遇到“小明有 $3/4$ 千克糖果，分给弟弟 $2/5$ ，分给弟弟多少千克”这类实际问题时，学生无法快速



梳理数量关系，不知道该用乘法还是除法计算，出现“学用脱节”的现象，违背了运算能力培养的最终目标。

（二）推理教学中的常见问题

1. 推理教学形式化严重，缺乏实质性探究。部分教师对推理能力的培养理解不到位，将推理教学简化为“告知结论+机械模仿”，缺乏对推理过程的引导和探究，导致推理教学流于形式。例如，在中年级“加法交换律”教学中，教师直接告知学生“两个数相加，交换加数的位置，和不变”，然后让学生反复背诵公式、模仿练习，却不引导学生通过观察、猜想、验证等过程自主探究规律，导致学生无法理解推理的本质，仅能机械套用结论，推理能力无法得到真正提升。又如在高年级“圆的周长”教学中，教师直接给出圆的周长公式，不引导学生通过测量、计算、归纳等推理过程探究公式的由来，导致学生对公式的理解流于表面，无法灵活运用公式解决实际问题。

2. 推理教学与学段特点脱节，难度把控不当。小学生的推理能力发展具有渐进性特征，低年级侧重推理意识启蒙，中年级侧重合情推理培养，高年级侧重演绎推理渗透，但部分教师忽视这一规律，在教学中盲目提升推理难度，或过度简化推理过程，导致推理教学与学生的认知水平不匹配。例如，在低年级“认识图形”教学中，教师设计复杂的逻辑推理题，让学生推理“一个图形有4条边，对边相等，四个角都是直角，这个图形是什么图形”，超出低年级学生的认知水平，导致学生产生畏难情绪；在高年级“比例的基本性质”教学中，教师仅引导学生通过简单举例得出结论，未渗透演绎推理过程，无法提升学生推理的严谨性，不符合高年级推理能力的培养要求。

3. 忽视推理过程的表达与引导，学生推理逻辑混乱。推理能力的提升不仅需要学生掌握推理方法，更需要学生能够清晰、有条理地表达推理过程，但部分教师在教学中，只关注推理结论的正确性，忽视对推理过程的引导和表达训练。例如，在合情推理教学中，教师只让学生说出“猜想是什么”，却不引导学生说明“为什么这样猜想”“通过什么方式验证猜想”；在演绎推理教学中，不引导学生梳理推理逻辑，导致学生无法用规范的数学语言表达推理过程，推理逻辑混乱。比如在解决“判断一个三角形是否为等腰三角形”的问题时，学生仅能说出“是等腰三角形”，却无法说明“因为它有两条边相等，根据等腰三角形的定义，所以它是等腰三角形”，缺乏完整的推理表达。

4. 推理素材挖掘不足，与教材知识融合不深。部分教师缺乏对教材的深入挖掘，未能充分利用教材中的推理素材，将推理教学与教材知识点割裂开来，导致推理教学缺乏针对性和实效性。例如，在低年级“表内乘法”教学中，教材蕴含着丰富的归纳推理素材，教师却未引导学生通过观察乘法口诀的规律，进行归纳推理，而是直接让学生背诵口诀；在中年级“长方形和正方形的面积”教学中，教材通过剪拼、平移等活动引导学生推理面积公式，教师却跳过这些活动，直接告知学生面积公式，浪费了教材中的推理素材，无法实现“在知识教学中渗透推理培养”的目标。

（三）协同培养中的常见问题

1. 协同培养意识薄弱，存在“重单一、轻协同”的误区。部分教师缺乏运算与推理协同培养的意识，要么只注重运算技能训练，忽视推理能力培养；要么只注重推理能力培养，忽视运算技能训练，无法实现二者的协同提升。例如，在运算教学中，教师只关注学生运算结果的准确性，不引导学生通过推理理解算理、优化运算策略；在推理教学中，教师只关注学生推理结论的正确性，不引导学生通过运算验证推理结论，导致运算与推理脱节，无法发挥二者的相互支撑作用。

2. 协同培养方法单一，缺乏系统性设计。部分教师虽然意识到运算与推理需要协同培养，但缺乏科学、系统的教学设计，仅简单地将运算练习与推理练习结合起来，没有深入挖掘二者的内在关联，导致协同培养流于形式。例如，在“分数乘法”教学中，教师在学生计算完“ $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$ ”后，仅简单提问“你是怎么算的”，没有引导学生通过推理理解算理，也没有引导学生通过运算验证推理结论，无法实现运算与推理的有机融合。此外，部分教师缺乏分层设计协同培养的练习题，无法兼顾不同层次学生的需求，导致协同培养的实效性大打折扣。

3. 教学评价导向偏差，忽视协同发展评价。教学评价是推动协同培养的重要保障，但部分教师的教学评价存在偏差，仅评价学生的运算准确性和推理结论的正确性，忽视对学生运算过程中的推理、推理过程中的运算的评价，无法引导学生注重二者的协同发展。例如，在批改作业时，教师仅给运算正确、推理结论正确的学生打满分，对运算过程中推理逻辑清晰但结果有误、或推理过程合理但运算错误的学生缺乏针对性评价，无法引导学生发现自身问题，阻碍了运算与推理协同能力的提升。



二、问题产生的原因分析

结合一线教学实际,上述问题的产生,主要源于教师教学理念、教学能力、教学资源利用等多个方面,具体分析如下:

(一)教学理念存在偏差,核心素养认知不足。部分教师仍受传统教学理念的影响,将“应试成绩”作为教学的核心目标,过于注重知识的传授和技能的训练,忽视核心素养的培养。对运算能力和推理能力的内涵理解不全面,认为“运算能力就是会计算、算得准”“推理能力就是会做题、能得出结论”,不重视算理理解、推理过程和应用能力的培养,导致教学陷入“机械训练”的误区。同时,部分教师对运算与推理的协同关系理解不足,没有认识到二者相互支撑、协同发展的重要性,缺乏协同培养的意识 and 理念。

(二)教师教学能力不足,教学设计与实施不到位。部分教师缺乏系统的教学理论学习和实践培训,教学设计能力不足,无法结合学生的认知发展规律和教材特点,设计科学、有效的教学活动。例如,在运算教学中,无法设计贴合学生实际的算理探究活动;在推理教学中,无法引导学生经历“观察—猜想—验证—归纳”的完整推理过程。同时,部分教师的课堂引导能力不足,面对学生的疑问和错误,无法及时给予针对性的指导,无法有效引导学生梳理运算思路和推理逻辑,导致教学效果不佳。此外,部分教师缺乏对学情的精准把握,无法根据学生的个体差异设计分层教学活动和练习题,导致“一刀切”的教学现象普遍存在。

(三)教材挖掘不深入,教学资源利用不充分。部分教师对教材的研读不够深入,仅停留在“教教材”的层面,未能充分挖掘教材中的运算与推理协同培养素材,无法将核心素养培养融入教材知识点的教学中。例如,忽视教材中的例题、练习题所蕴含的推理思想和运算方法,未能充分利用教材中的动手操作、探究活动等素材,设计协同培养的教学活动。同时,部分教师缺乏对教学资源的整合与利用能力,不善于结合生活实际、校园实际设计教学素材,导致教学内容脱离学生生活,无法激发学生的学习兴趣 and 参与积极性。

(四)教学评价体系不完善,导向作用不明显。当前部分小学数学教学评价仍以“结果性评价”为主,过于注重学生的考试成绩和作业正确率,忽视对学生学习过程、思维过程的评价。例如,在评价运算能力时,仅关注学生的运算结果,不关注学生的运算思路、算理理解和运算习惯;在评价推理能力时,仅关注学生

的推理结论，不关注学生的推理过程、推理逻辑和表达能力。这种不完善的评价体系，无法引导教师注重运算与推理的协同培养，也无法引导学生注重自身思维能力的提升，导致核心素养育人目标难以落地。

三、针对性的解决对策

针对上述教学实施中的常见问题及原因，结合小学数学教学实际，从教学理念、教学设计、教材挖掘、教学评价等多个方面，提出以下针对性的解决对策，确保运算能力与推理能力的协同培养落到实处。

（一）更新教学理念，树立协同培养意识

1. 深化核心素养认知，转变教学目标导向。教师要深入学习《义务教育数学课程标准》，准确把握运算能力和推理能力的核心内涵，树立“核心素养导向”的教学理念，摒弃“应试教育”的片面认知，将运算能力与推理能力的协同培养作为教学的重要目标。明确运算能力不仅是“算得准、算得快”，更是“懂算理、会优化、能应用”；推理能力不仅是“能推理、得结论”，更是“会猜想、能验证、善表达”，实现“技能与思维并重、知识与素养共生”的教学目标。

2. 强化协同培养意识，把握二者内在关联。教师要充分认识到运算与推理的相互支撑关系，树立“运算中渗透推理、推理中强化运算”的协同培养意识，将推理思想融入运算教学的全过程，将运算技能融入推理教学的各个环节，避免“重单一、轻协同”的误区。在教学设计和实施中，主动挖掘运算与推理的内在关联，设计融合性的教学活动，让学生在运算学习中提升推理能力，在推理探究中强化运算技能。

（二）优化教学设计，落实协同培养目标

1. 立足学段特点，设计分层协同教学活动。结合小学生的认知发展规律，分学段设计针对性的协同培养教学活动：低年级侧重“运算+简单推理”的启蒙活动，如通过口算游戏、图形猜想等活动，渗透推理意识，强化口算技能；中年级侧重“运算+合情推理”的探究活动，如通过规律探究、运算律验证等活动，培养合情推理能力，提升笔算技能；高年级侧重“运算+演绎推理”的提升活动，如通过公式推导、应用题解答等活动，渗透演绎推理，优化分数、小数运算技能。同时，结合学生的个体差异，设计分层教学活动和练习题，兼顾不同层次学生的需求。



2. 聚焦理法结合, 破解运算教学痛点。针对运算教学中“理法分离”的问题, 坚持“算理理解为先、技能训练为辅”的原则, 设计“具象操作—抽象推理—法则总结—技能强化”的教学流程。例如, 在“分数除法”教学中, 先通过“分蛋糕”“分彩带”等具象操作, 引导学生理解“除以一个数等于乘这个数的倒数”的算理; 再通过推理梳理算理的内在逻辑, 总结运算法则; 最后通过分层练习, 强化运算技能, 让学生在理解算理的基础上, 灵活运用法则进行计算。同时, 注重运算习惯的培养, 明确审题、书写、验算的要求, 通过示范引导、错题分析、专项训练等方式, 帮助学生养成良好的运算习惯。

3. 强化过程引导, 提升推理教学实效。针对推理教学形式化的问题, 引导学生经历“观察—猜想—验证—归纳—表达”的完整推理过程, 注重推理过程的引导和表达训练。例如, 在“加法交换律”教学中, 先引导学生观察“ $25+35=35+25$ ”“ $18+42=42+18$ ”等算式, 提出猜想; 再让学生通过举例、计算等方式验证猜想; 然后引导学生归纳总结加法交换律的内容; 最后引导学生用规范的数学语言表达推理过程, 提升推理的逻辑性和表达能力。同时, 结合学段特点把控推理难度, 避免难度过高或过低, 确保推理教学与学生的认知水平相匹配。

4. 联系生活实际, 强化应用能力培养。无论是运算教学还是推理教学, 都要注重与生活实际的联系, 设计生活化的教学素材和实际问题, 让学生在解决实际问题的过程中, 实现运算与推理的协同提升。例如, 在“小数乘法”教学中, 设计“超市购物”“水电费计算”等生活化问题, 让学生在解决问题的过程中, 运用小数乘法运算, 同时通过推理梳理数量关系, 提升运算能力和推理能力; 在“图形的周长”教学中, 设计“校园花坛围栏设计”等实际问题, 让学生通过推理探究周长公式, 运用周长运算解决实际问题, 实现“学用结合”。

(三) 深入挖掘教材, 充分利用教学资源

1. 深耕教材, 挖掘协同培养素材。教师要深入研读教材, 梳理教材中蕴含的运算与推理协同培养素材, 将核心素养培养融入教材知识点的教学中。例如, 在低年级“表内乘法”教学中, 挖掘乘法口诀的归纳推理素材, 引导学生通过观察、归纳, 自主探究乘法口诀的规律, 同时强化乘法口算技能; 在中年级“长方形和正方形的周长”教学中, 挖掘周长公式的推理素材, 引导学生通过剪拼、平移等活动, 推理周长公式, 同时强化周长运算技能; 在高年级“比例的基本性质”教

学中,挖掘比例性质的演绎推理素材,引导学生通过推理验证比例性质,同时强化比例运算技能。

2. 整合资源,丰富协同培养载体。除了教材素材,教师还要善于整合生活资源、校园资源、教辅资源等,丰富协同培养的载体。例如,结合校园中的数学问题,设计“校园绿化面积计算”“教学楼高度测量”等探究活动,让学生在活动中运用运算和推理解决问题;利用多媒体资源,制作动画、课件,直观展示算理推导和推理过程,帮助学生理解抽象的数学知识;整合教辅资料,筛选针对性的练习题,设计分层练习,提升协同培养的实效性。

(四) 完善教学评价,强化协同导向作用

1. 构建多元化评价体系,注重过程性评价。改变“结果性评价”为主的评价模式,构建“过程性评价+结果性评价”相结合的多元化评价体系。在评价运算能力时,不仅关注运算结果的准确性,更关注学生的算理理解、运算思路、运算习惯和运算优化意识;在评价推理能力时,不仅关注推理结论的正确性,更关注学生的推理过程、推理逻辑和表达能力。例如,在批改作业时,对运算过程中推理逻辑清晰、算理理解透彻的学生,即使结果有误,也给予部分分数,并标注错误原因;对推理过程合理、表达规范的学生,给予充分肯定,引导学生注重思维过程的提升。

2. 强化评价反馈,优化教学过程。教师要注重评价结果的反馈与运用,及时梳理学生在运算和推理中存在的问题,针对性地调整教学策略和教学活动。例如,通过课堂提问、作业批改、单元检测等方式,收集学生的学习反馈,分析学生在算理理解、运算技能、推理过程、表达能力等方面的不足,设计针对性的强化训练,帮助学生弥补短板。同时,引导学生进行自我评价和同伴互评,让学生在评价中发现自身问题,借鉴他人优点,提升运算与推理的协同能力。

3. 完善评价激励机制,激发学习动力。建立科学的评价激励机制,对运算准确、推理严谨、表达规范的学生给予表彰和鼓励,对进步明显的学生给予肯定和激励,激发学生的学习兴趣和参与积极性。例如,设立“运算小能手”“推理小达人”等荣誉称号,定期评选表彰;在课堂教学中,及时肯定学生的努力和进步,对学生的合理猜想、正确推理、规范表达给予表扬,让学生在鼓励中提升自信,主动参与运算与推理的探究活动。



四、总结

运算能力与推理能力的协同培养，是落实小学数学核心素养育人目标的关键路径，也是提升小学数学教学质量、促进学生终身发展的重要保障。在教学实施中，一线教师要正视当前存在的算理与技能脱节、推理教学形式化、协同培养落实不到位等问题，深入分析问题产生的原因，从更新教学理念、优化教学设计、深入挖掘教材、完善教学评价等方面，采取针对性的解决对策。坚持“学段衔接、循序渐进、理法结合、协同发展”的原则，将运算教学与推理教学有机融合，让学生在运算学习中提升推理能力，在推理探究中强化运算技能，逐步提升数学核心素养，为后续的数学学习和终身发展奠定坚实基础。

第六章 数学建模思想的课堂渗透

数学建模思想是小学数学核心素养的重要组成，是连接数学与生活的桥梁，更是落实“数学源于生活、用于生活”理念的关键。《义务教育数学课程标准》明确要求，引导学生经历“抽象数学模型—运用模型解决问题”的完整过程，培养模型意识与能力，为学生后续学习和终身发展奠基。

小学数学建模并非复杂公式推导，而是结合小学生认知规律，将生活实际问题抽象、简化为简单数学语言、符号或关系式，构建贴合学生认知的模型，再通过运算、推理解决实际问题。本章将按指定目录，从启蒙策略、建模过程、学段体现、教学指导四方面，结合一线实例系统阐述渗透方法，兼顾理论与可操作性，为一线教师提供参考。

第一节 数学建模的启蒙教学策略

数学建模启蒙是建模教学的基础，核心是激发学生建模兴趣、培养初步模型意识，引导学生感知“生活问题可转化为数学问题”。启蒙教学需贴合小学生具体形象思维特点，立足低年级实际，采用直观化、生活化、游戏化策略，循序渐进引导学生感知模型雏形、积累建模经验。

一、直观演示，感知模型雏形

直观演示是建模启蒙的核心策略，通过实物演示、教具操作、情境模拟等方式，将抽象数学关系转化为直观场景，引导学生观察感知，建立初步模型意识。其核心是“化抽象为具体”，让学生在动手操作、亲眼观察中理解数学关系本质，为抽象建模奠基。

直观演示广泛应用于低年级数的认识、加减法、乘法、平均分等教学中，以下结合实例阐述具体实施方法与注意事项，方便一线教师借鉴。



（一）实物演示，贴合学生认知

实物演示是最直观的启蒙方式，选用小棒、水果、文具等学生熟悉的实物，通过摆、分、数等操作，让学生直观感知数学关系，初步建立模型雏形，其优势的贴近学生生活，便于理解抽象概念。

例如，一年级上册“5 以内加法”教学中，教师准备小棒、苹果模型，结合情境演示：“老师有 3 根小棒，再拿来 2 根，一共几根？”边说边摆，引导学生数出“ $3+2=5$ ”，同时引导感知加法模型雏形——“合起来求一共，用加法计算”。

实施步骤：创设简单生活情境激发兴趣；出示实物，引导观察数量变化；引导学生动手操作，感受变化；用简单语言描述过程与结果；提炼数学关系，感知模型雏形。

“5 以内减法”教学可采用同样方式：“5 个苹果吃掉 2 个，还剩几个？”拿走 2 个苹果模型，引导得出“ $5-2=3$ ”，感知减法模型——“从整体去掉一部分，求剩下用减法”。

注意事项：实物素材贴合生活、便于操作；演示清晰缓慢，确保全员看清；引导学生主动操作，避免被动观察；用简洁语言引导，建立“操作—语言—模型”关联。

“表内乘法”启蒙中，实物演示同样有效。教学“2 的乘法口诀”时，用每组 2 根的小棒，引导学生摆一摆，得出“ $2 \times 1=2$ ”等算式，感知乘法模型——“求几个相同加数的和用乘法”。

（二）教具操作，强化感知体验

教具操作是实物演示的延伸，计数器、数位表、几何教具等专用教具更具针对性，能帮助学生深入理解概念、数量关系，强化模型感知。

例如，一年级下册“100 以内数的认识”中，计数器是核心教具。教学“23 的认识”时，引导学生拨珠：“个位 3 颗表示 3 个一，十位 2 颗表示 2 个十，合起来是 23”，让学生直观感知数的组成，建立数的模型雏形，培养数感。

实施步骤：介绍教具结构；引导拨出具体数字，说明数位含义；对比不同数的拨法，发现组成规律；用教具表示数的组成与变化；提炼模型，建立数的模型意识。

二年级上册“平均分”教学中，用小棒、圆形教具引导操作：“把 6 根小棒平均分成 3 份，每份几根？”让学生发现“每份同样多”的特点，理解“平均分”

含义,感知其模型雏形,并对比区分“平均分”与“不平均分”。

注意事项:教具贴合教学内容;引导规范操作,避免混乱;注重操作后总结提炼,避免只操作不总结;兼顾不同学生操作能力,及时给予指导。

(三) 情境模拟,衔接生活实际

情境模拟将生活场景搬入课堂,通过角色扮演、场景再现,让学生身临其境感受数学问题,激发参与兴趣,帮助建立“生活场景—数学模型”的关联。

例如,一年级上册“10以内加减法应用”中,模拟“超市购物”情境,学生扮演收银员与顾客,用文具模型结算:“1支铅笔1元,1块橡皮1元,一共多少元?”“5元买1本2元的笔记本,还剩多少元?”学生在模拟中运用加减法,感知加减法模型在购物中的应用。

实施步骤:创设真实生活情境,明确数学问题;分配角色,让学生参与体验;引导在情境中解决问题;描述解题过程,提炼数学关系;拓展情境,巩固模型感知。

二年级上册“乘法应用”启蒙中,模拟“校园植树”情境:“每行种3棵,种4行,一共种多少棵?”引导学生扮演植树工人,感知“求几个相同加数的和”的关系,理解乘法模型本质。

注意事项:情境贴合学生生活;注重互动性,让更多学生参与;突出数学问题,避免重趣味轻本质;模拟后及时总结,实现生活到数学的转化。

二、生活化情境,激发建模兴趣

生活化情境是激发建模兴趣的重要载体,结合学生熟悉的校园、家庭、社会生活,设计贴合实际的情境,让学生感受建模的实用价值,主动参与启蒙活动,积累初步建模经验。情境设计需遵循“贴近学生、贴合教学、注重实效”原则,兼顾趣味性与互动性。

(一) 校园生活情境,增强亲切感

校园生活贴近学生日常,能增强亲切感,激发参与兴趣。结合值日、图书借阅、操场计数等场景,设计情境引导学生发现数学问题、尝试解决,激发建模兴趣。

例如,一年级下册“20以内加减法”教学中,结合“校园值日”设计问题:“12名同学分4组值日,每组几人?”“3人一组,4组一共几人?”“5名男生值日,女生有几人?”学生快速理解题意,在解题中巩固加减法,初步将生活问题转化为数学问题,感知模型雏形。



实施过程：创设校园情境；提出数学问题；引导交流解题思路；总结解题方法，感知模型；拓展情境，巩固练习。

二年级上册“乘法口诀”教学中，结合“图书角借阅”设计问题：“6本故事书，每本借2次，一共借多少次？”“8本漫画书，每本3页，一共多少页？”学生运用乘法口诀解题，感知乘法模型，体会其生活价值。

注意事项：情境贴合低年级校园生活；数学问题简单易懂；注重互动性，引导学生主动思考；情境与教学内容紧密结合。

（二）家庭生活情境，强化实用性

家庭生活中的数学问题更贴近学生体验，能让学生感受数学实用性，激发建模兴趣。结合购物、食材分配等场景，设计情境引导学生发现问题、解决问题，积累建模经验。

例如，一年级上册“10以内加减法”启蒙中，结合“家庭购物”设计问题：“妈妈买5个苹果，爸爸买3个，一共多少个？”“10个橘子分给5口人，每人几个？”学生结合生活经验解题，感知加减、除法模型，体会数学在家庭中的应用。

实施过程：引导回忆家庭场景，激发共鸣；创设情境，提出问题；结合生活经验思考解题方法；交流思路，提炼数学关系；布置家庭实践任务，延伸启蒙。

二年级下册“除法应用”教学中，结合“食材分配”设计问题：“18个鸡蛋每天吃3个，能吃几天？”“24个饺子分给6人，每人几个？”学生用除法解决“平均分”问题，巩固除法模型，强化实用性认知。

注意事项：情境贴合低年级家庭生活；问题具实用性；引导结合生活经验解题；结合家庭实践延伸启蒙。

（三）社会生活情境，拓展视野

社会生活情境能拓展学生视野，让学生感受数学的广泛应用。结合超市购物、交通出行等场景，设计情境引导学生发现数学问题、尝试解决，积累建模经验。

例如，二年级上册“乘法应用”教学中，结合“超市购物”设计问题：“每袋牛奶4元，买5袋多少元？”“每盒饼干6元，买3盒多少元？”学生结合购物经验解题，巩固乘除法模型，体会数学的社会价值。

实施过程：创设社会情境；出示商品价格，提出问题；引导思考解题方法；交流思路，强化模型意识；拓展情境，巩固练习。

一年级下册“100以内数的认识”教学中，结合“交通出行”设计问题：“公

交车上 32 名乘客，下 10 名上 8 名，现在有多少名？”“学校到公园 58 米，小明走 20 米，还剩多少米？”学生巩固加减法，感知模型，拓展视野。

注意事项：情境贴合学生认知水平；问题简单可操作；引导感受数学的广泛应用；注重趣味性，激发探究欲。

（四）游戏化情境，提升趣味性

低年级学生注意力集中时间短，游戏化情境能吸引注意力、提升趣味性，让学生在轻松氛围中参与建模启蒙，积累经验。结合教学内容设计购物、分物、闯关等游戏，实现“玩中学、学中悟”。

例如，一年级上册“10 以内加减法”教学中，设计“数学闯关”游戏：第一关分小棒写加减算式，感知模型；第二关模拟购物算总价，巩固应用；第三关抢答问题，强化感知。学生在闯关中巩固知识，激发建模兴趣。

实施过程：设计游戏规则与奖励机制；分关卡开展游戏，结合教学设计问题；引导提炼数学关系，感知模型；奖励闯关成功者，激发动力。

二年级上册“平均分”教学中，设计“分糖果游戏”：“24 颗糖果平均分，有几种分法？”学生尝试不同分法，理解“平均分”含义，巩固模型感知，提升兴趣。

注意事项：游戏贴合教学内容，避免重趣味轻本质；规则简单易懂；注重互动性，让全员参与；游戏后及时总结，提炼模型。

三、简单归纳，强化模型意识

建模启蒙阶段，重点引导学生通过简单归纳，提炼基本数学关系，强化模型意识，让学生明白同类生活问题可用相同数学方法解决，建立“生活问题—数学模型—解决问题”的思维模式。归纳语言需简洁通俗，贴合低年级学生表达能力。

（一）同类问题归纳，感知模型通用性

同类问题归纳是解决一系列同类问题后，总结共同特点与解题方法，让学生感知模型通用性，提升解决同类问题的能力。

例如，一年级上册“10 以内加法”教学中，引导学生解决“3 根小棒加 2 根”“4 个苹果加 1 个”等问题后，归纳：“这些问题都是合起来求一共，用加法计算”，让学生感知加法模型的通用性。

实施步骤：引导解决同类问题；观察问题共同特点；总结解题方法，提炼数



学关系；引导举例，强化模型感知；练习巩固，深化认知。

二年级上册“乘法应用”教学中，解决“每行3棵树4行”“每盒5支铅笔3盒”等问题后，归纳：“求几个相同加数的和，用乘法计算”，强化乘法模型意识。

注意事项：同类问题具代表性；归纳语言简洁通俗；引导学生主动归纳；归纳后及时练习巩固。

（二）方法规律归纳，提升建模能力

方法规律归纳是总结解题方法与规律，让学生掌握一类问题的解题思路，形成建模思维，提升建模能力。

例如，一年级下册“20以内退位减法”教学中，解决“15-8”“13-5”等问题后，归纳：“可用破十法（把十几分成10和几，用10减减数再加剩余）或想加算减法”，让学生掌握方法，感知减法模型应用规律。

实施步骤：引导解决相关问题，尝试不同方法；交流解题思路；总结方法规律，提炼解题思路；运用规律解决新问题；优化解题方法，提升效率。

二年级下册“除法应用”教学中，解决“12根小棒平均分3份”等问题后，归纳：“求每份多少或能分几份，都用除法计算”，强化除法模型意识，提升建模能力。

注意事项：规律贴合学生认知，简单可操作；引导学生主动总结；规律具通用性；归纳后及时应用巩固。

（三）易错点归纳，完善模型认知

易错点归纳能帮助学生发现错误、分析原因，完善模型认知，提升建模准确性。结合学生常见错误，引导总结避免方法，强化模型意识。

例如，一年级上册“10以内加减法应用”中，学生易混淆加减场景、计算出错、不理解题意，引导归纳：“合起来用加法，去掉用减法；计算认真，先看懂题意找关键”，完善加减模型认知。

实施步骤：收集整理易错点；引导分析错误原因；总结避免方法；针对性练习巩固；定期回顾，避免再错。

二年级上册“平均分”教学中，学生易混淆“平均分”与“不平均分”、不会用除法表示，引导归纳：“平均分需每份同样多；平均分用除法表示；计算除法想乘法口诀”，完善模型认知。

注意事项：易错点具代表性；引导学生主动分析原因；避免方法简单可操作；注重针对性练习。

四、分层引导，兼顾个体差异

学生认知存在个体差异，分层引导能让每个学生在“最近发展区”获得成长，激发建模兴趣，强化模型意识。结合学生水平分为基础薄弱组、中等水平组、基础较好组，设计不同任务、方法与评价标准，兼顾全员提升。

（一）分层设计启蒙任务，贴合学生水平

分层设计基础层、提升层、拓展层任务，难度逐步提升，贴合不同学生需求：基础层侧重直观操作，感知模型；提升层侧重归纳应用，梳理关系；拓展层侧重拓展创新，构建模型。

例如，一年级上册“10 以内加减法”启蒙中：

基础层：摆小棒完成加减计算，说出加减应用场景；

提升层：独立完成计算（正确率 90% 以上），解决简单应用题，归纳加减规律；

拓展层：熟练计算（正确率 100%），自主设计应用题，尝试多种解题方法。

实施过程：按认知水平分组，明确任务；引导完成对应任务，指导基础薄弱组；鼓励挑战更高层次任务；反馈调整任务与策略。

二年级上册“平均分”启蒙中：

基础层：摆实物完成平均分，说出“平均分”含义；

提升层：独立完成平均分，用语言描述过程，解决应用题，用除法表示；

拓展层：熟练完成平均分，自主设计情境，解决复杂问题，总结规律。

注意事项：任务难度贴合学生水平；贴合教学内容，具可操作性；鼓励学生挑战更高层次任务。

（二）分层实施教学方法，兼顾全员提升

针对不同组别采用不同教学方法：基础薄弱组侧重直观操作、示范引导；中等水平组侧重自主探究、合作交流；基础较好组侧重拓展延伸、自主建模。

例如，一年级下册“20 以内加减法”启蒙中：

基础薄弱组：实物演示、动手操作，教师示范引导，帮助感知模型；

中等水平组：自主探究、小组合作，交流解题思路，梳理数量关系；

基础较好组：自主探究、拓展延伸，自主设计应用题，构建模型。

实施过程：明确各组教学方法与重点；开展针对性教学活动；教师巡回指导，解决问题；组织交流展示，相互启发。



二年级上册“乘法应用”启蒙中：

基础薄弱组：实物演示、示范讲解，感知乘法模型；

中等水平组：自主探究、合作交流，梳理数量关系，强化模型；

基础较好组：自主探究、拓展延伸，解决复杂问题，自主建模。

注意事项：教学方法贴合学生认知，避免“一刀切”；引导主动参与；巡回指导，及时帮助；注重小组合作，相互提升。

（三）分层进行评价激励，激发学习动力

针对不同组别采用不同评价标准与激励方式：基础薄弱组侧重评价参与度与进步；中等水平组侧重评价解题与归纳能力；基础较好组侧重评价创新与建模能力，让每个学生获得成就感。

例如，一年级上册“10 以内加减法”启蒙中：

基础薄弱组：认真参与操作、主动尝试，即给予肯定鼓励；

中等水平组：独立完成计算、解决应用题，给予表扬；

基础较好组：熟练计算、自主设计应用题，给予表扬奖励。

实施过程：明确各组评价标准；及时观察记录表现；采用针对性评价与激励；定期总结表扬，激发动力。

二年级上册“平均分”启蒙中：

基础薄弱组：认真操作、理解“平均分”，给予肯定；

中等水平组：独立完成平均分、用除法表示，给予表扬；

基础较好组：解决复杂问题、自主设计情境，给予表扬奖励。

注意事项：评价标准贴合学生水平；评价及时具体；激励方式多样化；注重鼓励微小进步。

第二节 实际问题解决的建模过程

实际问题解决是建模思想渗透的核心，小学生建模过程本质是“抽象数学模型—运用模型解决问题”，结合认知特点，分为“情境感知—抽象建模—模型应用—反思优化”四环节，衔接递进，培养模型意识与能力，提升核心素养。

小学生抽象思维薄弱，建模过程需教师引导，逐步实现从生活情境到数学模型的转化，再通过反思优化完善思路。

一、情境感知：梳理信息，明确问题

情境感知是建模基础，核心是引导学生审题，梳理数学信息，明确问题核心，排除干扰，建立“实际情境—数学问题”关联。小学生审题能力弱，需重点引导“找关键、明问题”，确保后续建模顺利开展。

情境感知需采用直观化、生活化方式，避免抽象形式化指导，以下从审题方法、关键信息梳理、无关信息排除、题意强化四方面，结合实例阐述实施方法。

（一）审题方法指导，培养审题习惯

结合小学生认知，引导掌握简单实用的审题方法，培养认真审题的习惯，为梳理信息、明确问题奠定基础。低年级侧重“读题、圈画、复述”三步审题法，贴合学生认知，易操作、易掌握。

第一步，读题：引导学生大声读题2-3遍，第一遍读通句子、扫清生字障碍，第二遍读懂题意、感知场景，第三遍聚焦关键、梳理关系。读题时要求语速放缓，不添字、不漏字，确保理解每一句话的含义。例如，一年级下册“20以内退位减法应用题”：“树上有14只小鸟，飞走了6只，还剩下几只？”引导学生逐句读，明确场景是“树上的小鸟”，变化是“飞走6只”，问题是“剩下几只”。

第二步，圈画：引导学生用铅笔圈出题目中的关键信息，包括已知条件、数字、问题关键词（如“一共”“还剩”“平均”“每”等），排除无关信息干扰。例如，二年级上册“乘法应用题”：“妈妈买了4袋苹果，每袋有5个，妈妈一共买了多少个苹果？”引导学生圈出“4袋”“每袋5个”“一共”，明确已知条件和问题核心。

第三步，复述：引导学生用自己的话复述题目大意，不照搬原文，重点说明“已知什么、求什么”，检验审题效果。例如，复述上题：“妈妈买了4袋苹果，每袋5个，求妈妈一共买了多少个苹果。”若学生能清晰复述，说明已理解题意；若复述不清，教师及时引导补充，直至明确题意。

实施注意事项：审题方法需循序渐进，低年级重点训练“读题、圈画”，中高年级逐步加入“复述、分析”；教师示范引领，规范圈画方法，避免乱圈乱画；注重培养审题耐心，杜绝“只读一遍题就动笔”的不良习惯；针对审题能力薄弱的学生，一对一指导，帮助其掌握方法。



（二）关键信息梳理，明确数量关系

关键信息是建模的核心依据，梳理关键信息的核心是引导学生从题目中提取已知条件、数字和问题，明确各信息之间的数量关系，为后续抽象建模奠定基础。小学生对数量关系的理解较薄弱，需结合直观方式，帮助其梳理信息、建立关联。

常用的梳理方法有两种：一是列表梳理法，适合信息较多、关系较复杂的应用题，将已知条件、数字、问题逐一填入表格，直观呈现数量关系；二是线段图梳理法，适合中高年级，用简单的线段表示数量，清晰呈现数量之间的和、差、倍比关系。

例如，三年级上册“乘加应用题”：“学校图书馆有3个书架，每个书架有20本书，又买来15本书，现在图书馆一共有多少本书？”用列表梳理法：

已知条件1：3个书架，每个书架20本书；已知条件2：又买来15本书；问题：现在一共有多少本书？

引导学生分析：先求3个书架原有多少本书，再加上新买的15本，就是现在的总本数，明确“原有书本数+新买书本数=现有书本数”的数量关系。

再如，二年级下册“除法应用题”：“有36块巧克力，平均分给6个小朋友，每个小朋友分几块？”用线段图梳理：画一条线段表示36块巧克力，平均分成6段，每段表示每个小朋友分到的块数，直观呈现“总数÷份数=每份数”的数量关系。

实施步骤：引导学生圈画关键信息；根据信息特点，选择列表或线段图梳理；引导分析信息之间的关联，明确数量关系；用简洁的语言描述数量关系，强化认知。

注意事项：梳理信息时，引导学生区分“有用信息”和“无关信息”，避免被无关信息干扰；线段图、列表的设计要简洁明了，贴合学生认知，不追求复杂；注重引导学生主动梳理，避免教师直接呈现梳理结果；结合具体题目，灵活选择梳理方法，不机械套用。

（三）无关信息排除，聚焦建模核心

实际问题中往往包含无关信息，这些信息会干扰学生的审题和建模思路，因此情境感知环节需引导学生排除无关信息，聚焦建模核心。小学生易被题目中的无关细节吸引，需通过针对性训练，帮助其学会区分有用信息和无关信息。

例如，一年级下册“100以内加减法应用题”：“小明今年8岁，妈妈今年32岁，小明有12支铅笔，送给小红4支，小明还剩几支铅笔？”题目中“小明今年8岁，妈妈今年32岁”属于无关信息，与“铅笔剩余数量”无关，引导学生圈出无关信息，

排除干扰,聚焦“12支铅笔,送给小红4支,求剩下几支”的核心问题。

再如,三年级上册“长方形周长应用题”：“一个长方形花坛,长15米,宽8米,花坛周围有一圈栅栏,栅栏旁边种了10棵月季,栅栏的长度是多少米?”“种了10棵月季”属于无关信息,引导学生排除,聚焦“长方形长15米、宽8米,求周长”的核心问题。

排除无关信息的方法:一是引导学生明确问题核心,根据问题判断哪些信息与解决问题有关,哪些无关;二是对比不同题目,分析无关信息的特点,总结排除技巧,如“与问题无关的人物年龄、物品数量、场景细节等,均为无关信息”;三是设计针对性练习,故意加入无关信息,让学生练习排除,提升辨别能力。

注意事项:排除无关信息时,引导学生说明排除理由,强化“根据问题找信息”的思维;避免学生盲目排除信息,误将有用信息排除;结合低年级学生认知,无关信息的设计不宜过于隐蔽,逐步提升辨别难度。

(四) 题意理解强化,夯实建模基础

题意理解是情境感知的核心目标,若学生无法准确理解题意,后续建模将无法顺利开展。针对小学生审题易错点,通过“变式练习、情境还原、疑问解答”等方式,强化题意理解,夯实建模基础。

变式练习:通过改变题目中的数字、场景,保留核心数量关系,让学生对比练习,强化对题意和数量关系的理解。例如,一年级上册“5以内加法”:原题目“3根小棒加2根,一共多少根?”变式为“3个苹果加2个苹果,一共多少个?”“3块橡皮加2块橡皮,一共多少块?”,让学生明白,无论场景和物品如何变化,“合起来求一共”的数量关系不变,都是用加法计算。

情境还原:对于抽象难懂的题目,通过实物演示、情境模拟等方式,还原题目场景,帮助学生理解题意。例如,二年级上册“乘法应用题”：“每辆玩具车有4个轮子,3辆玩具车一共有多少个轮子?”引导学生用积木搭建玩具车,模拟“3辆玩具车”的场景,数出轮子总数,理解“求3个4相加”的数量关系。

疑问解答:鼓励学生大胆提出审题过程中的疑问,如“这个条件是什么意思?”“问题到底求什么?”,教师针对性解答,帮助学生扫清理解障碍。同时,引导学生相互提问、相互解答,在交流中强化题意理解。

注意事项:变式练习的设计要贴合教学内容,难度逐步提升,避免脱离学生认知;情境还原要简洁高效,服务于题意理解,不浪费课堂时间;鼓励学生主动



提问，营造“敢提问、善思考”的氛围，避免学生似懂非懂就动笔解题。

二、抽象建模：提炼关系，构建模型

抽象建模是建模过程的核心环节，核心是引导学生从梳理后的数学信息中，提炼出本质的数量关系，将生活实际问题转化为数学模型（如算式、关系式、图形等），实现“生活问题—数学模型”的转化。小学生抽象思维薄弱，抽象建模需循序渐进，结合直观体验，引导学生逐步提炼、逐步构建，避免直接灌输模型。

抽象建模环节需遵循“直观感知—提炼关系—构建模型—验证模型”的步骤，结合各学段教学内容，搭配具体实例，让学生明确建模的方法和思路，提升抽象建模能力。以下从提炼数量关系、构建模型方法、模型验证三个方面，详细阐述实施方法与注意事项。

（一）提炼数量关系，把握模型本质

数量关系是数学模型的核心，提炼数量关系是抽象建模的关键，核心是引导学生从具体情境中，剥离非本质属性，抓住本质的数量关联，用简洁的语言或符号表示出来。不同学段的数量关系难度不同，提炼方法也有所差异，需贴合学生认知水平。

低年级侧重简单数量关系的提炼，如加法（合起来）、减法（去掉一部分）、乘法（几个相同加数的和）、除法（平均分），结合实物操作、直观演示，引导学生用简单语言描述数量关系。例如，一年级上册“10以内加法”，在情境感知后，引导学生提炼：“把3根小棒和2根小棒合起来，求一共多少根，就是3加2”，逐步简化为“合起来用加法”，把握加法模型的本质。

中高年级侧重复杂数量关系的提炼，如倍数关系、路程关系、总价关系等，结合线段图、列表梳理，引导学生提炼出规范的数量关系式。例如，三年级上册“路程问题”：“小明每分钟走60米，走了8分钟，小明一共走了多少米？”引导学生梳理信息后，提炼数量关系：“速度 $\times$ 时间=路程”，并明确“每分钟走60米是速度，走了8分钟是时间，一共走的距离是路程”。

提炼数量关系的实施步骤：第一步，回顾情境感知环节梳理的信息，明确已知条件和问题；第二步，引导学生分析信息之间的关联，用自己的话描述数量关系；第三步，简化描述，提炼出本质的数量关系，必要时用符号、字母表示；第四步，对比同类问题，强化对数量关系的理解，把握模型本质。

注意事项：提炼数量关系时，尊重学生的表达，允许学生用自己的语言描述，再逐步引导规范；结合直观手段，帮助学生理解数量关系的本质，避免死记硬背；针对复杂数量关系，分步提炼，先分解再整合；注重引导学生对比不同问题的数量关系，发现模型的共性与差异。

（二）构建模型方法，贴合学段特点

结合小学生的认知特点，不同学段采用不同的模型构建方法，低年级侧重“直观模型”，中高年级侧重“符号模型、关系式模型”，逐步实现从具体到抽象的过渡，确保模型构建贴合学生认知，易于理解和掌握。

1. 低年级：直观模型构建法。低年级学生以具体形象思维为主，直观模型能帮助其快速理解模型本质，常用的直观模型有实物模型、图形模型、手势模型等。例如，一年级下册“20 以内退位减法”，构建“破十法”直观模型：用小棒摆 15 根，分成 10 根和 5 根，从 10 根中去掉 8 根，剩下 2 根，再和 5 根合起来是 7 根，对应算式 $15-8=7$ ，让学生通过实物操作，构建减法模型；二年级上册“乘法”，用圆形、小棒摆出“3 个 4”，对应算式 $3 \times 4=12$ ，构建乘法模型。

2. 中年级：符号模型、关系式模型构建法。中年级学生抽象思维逐步发展，可引导其用符号、字母表示数量关系，构建符号模型和关系式模型。例如，三年级下册“长方形面积”，引导学生通过摆小正方形，发现“长方形面积=长×宽”，用字母表示为 $S=a \times b$ ，构建面积模型；四年级上册“乘法分配律”，通过计算“ $(20+5) \times 4=20 \times 4+5 \times 4$ ”，提炼出“ $(a+b) \times c=a \times c+b \times c$ ”，构建运算定律模型。

3. 高年级：综合模型构建法。高年级学生抽象思维已具备一定基础，可引导其结合多种方法，构建综合模型，解决复杂实际问题。例如，五年级上册“鸡兔同笼”问题，引导学生通过列表、假设、方程等方法，构建“鸡的数量 $\times 2 +$ 兔的数量 $\times 4 =$ 总脚数”的关系式模型，结合方程求解，实现模型的综合应用。

实施步骤：结合学段特点，选择合适的建模方法；引导学生从直观体验入手，逐步过渡到抽象模型；引导学生用自己的方式构建模型，鼓励多样化建模思路；对比不同模型的优劣，优化建模方法，提升建模效率。

注意事项：建模方法的选择要贴合学生认知水平，不超前、不滞后；注重引导学生主动构建模型，避免教师直接呈现模型；鼓励建模思路多样化，尊重学生的个性化表达；结合具体题目，灵活选择建模方法，不机械套用。



（三）模型验证，确保建模准确

模型验证是抽象建模的重要环节，核心是引导学生检验构建的模型是否正确，是否能准确反映实际问题的数量关系，确保建模的准确性。模型验证能帮助学生发现建模过程中的错误，完善模型认知，提升建模能力。

常用的模型验证方法有三种：一是代入验证法，将模型计算的结果代入实际情境，检验是否符合题意；二是反向验证法，根据实际情境，反向推导模型是否成立；三是同类对比验证法，将构建的模型应用于同类问题，检验模型的通用性。

例如，一年级下册“20以内加减法应用题”：“树上有12只鸟，飞走了5只，还剩几只？”学生构建模型 $12-5=7$ ，代入验证：“剩下7只，加上飞走的5只，一共12只，与题目中的总数一致，说明模型正确”；反向验证：“树上有12只鸟，剩下7只，飞走的就是 $12-7=5$ 只，与题目一致，模型正确”。

再如，三年级上册“长方形周长”：“一个长方形长10米，宽6米，周长是多少米？”学生构建模型 $(10+6) \times 2=32$ ，代入验证：“长方形周长是长+宽+长+宽， $10+6+10+6=32$ 米，与模型计算结果一致，模型正确”；同类对比验证：“一个长方形长8米，宽5米，用模型 $(8+5) \times 2=26$ ，实际计算 $8+5+8+5=26$ ，模型通用，说明建模正确”。

实施步骤：引导学生计算模型结果；选择合适的验证方法，进行模型验证；分析验证结果，若模型正确，强化模型认知；若模型错误，引导学生查找错误原因，修正模型。

注意事项：模型验证要贯穿建模过程，培养学生“建模—验证—修正”的思维习惯；引导学生主动验证，避免教师替代验证；针对验证中发现的错误，耐心引导学生分析原因，不指责、不批评；结合不同题目，灵活选择验证方法，提升验证能力。

三、模型应用：运用模型，解决问题

模型应用是建模过程的最终目标，核心是引导学生运用构建的数学模型，解决实际问题，体会模型的实用价值，强化模型意识和建模能力。模型应用并非简单的代入计算，而是结合实际情境，灵活运用模型，同时拓展模型的应用范围，实现“模型—实际问题”的反向转化。

模型应用环节需遵循“基础应用—变式应用—拓展应用”的步骤，结合各学

段教学内容,设计不同层次的应用练习,兼顾全员提升,让学生在应用中巩固模型、提升能力。以下从基础应用、变式应用、拓展应用三个方面,详细阐述实施方法与注意事项。

(一) 基础应用, 巩固模型认知

基础应用侧重与建模例题同类的题目,难度适中,贴合学生认知,核心是让学生运用构建的模型,快速解决问题,巩固模型认知,掌握模型的基本应用方法。基础应用是模型应用的基础,需保证练习的针对性和基础性,帮助学生夯实建模基础。

例如,在一年级上册“5 以内加法”建模后,设计基础应用练习:“4 个桃子加 1 个桃子,一共多少个?”“2 块橡皮加 3 块橡皮,一共多少块?”,让学生运用“合起来用加法”的模型,快速计算结果,巩固加法模型;在三年级下册“长方形面积”建模后,设计基础应用练习:“一个长方形长 12 厘米,宽 7 厘米,面积是多少平方厘米?”,让学生运用“长方形面积 = 长 $\times$ 宽”的模型,代入计算,巩固面积模型。

实施步骤:结合建模例题,设计同类基础练习题;引导学生运用构建的模型,解决练习题;交流解题思路,说明如何运用模型解决问题;总结基础应用的方法,强化模型认知。

注意事项:基础练习题的设计要与建模例题高度契合,数量关系一致,难度适中;注重练习的反馈,及时纠正学生的错误,强化模型应用;引导学生表达解题思路,明确“如何运用模型”,避免机械计算;保证练习量,让学生通过基础练习,熟练掌握模型应用方法。

(二) 变式应用, 提升建模灵活性

变式应用侧重改变题目中的场景、数字、条件顺序,保留核心数量关系,核心是让学生在变化的情境中,灵活运用模型,提升建模的灵活性和适应性,避免机械套用模型。变式应用能帮助学生深化对模型本质的理解,提升解决同类变式问题的能力。

例如,在二年级上册“乘法应用”建模后,设计变式应用练习:原例题“每行种 3 棵树,4 行一共种多少棵?”变式 1:“每行种 4 棵树,3 行一共种多少棵?”(改变数字顺序);变式 2:“每盒有 3 支笔,4 盒一共多少支笔?”(改变场景);变式 3:“有 4 组同学,每组 3 人,一共有多少名同学?”(改变条件描述),



让学生在变式练习中,灵活运用“求几个相同加数的和用乘法”的模型,提升建模灵活性。

再如,在四年级下册“小数加减法”建模后,设计变式应用练习:原例题“3.25元加1.5元,一共多少元?”变式1:“1.5元加3.25元,一共多少元?”(改变加数顺序);变式2:“3.25米减1.5米,还剩多少米?”(改变场景和运算类型);变式3:“小明有3.25元,买文具花了1.5元,还剩多少元?”(结合生活情境变式),让学生灵活运用小数加减法模型,解决不同变式问题。

实施步骤:设计不同类型的变式练习题,改变场景、数字、条件顺序;引导学生分析变式题与例题的异同,明确核心数量关系不变;运用模型解决变式题,交流解题思路;总结变式应用的技巧,提升建模灵活性。

注意事项:变式练习的设计要循序渐进,难度逐步提升,避免过于复杂;引导学生聚焦核心数量关系,忽略非本质变化;对比例题与变式题,强化“数量关系不变,模型不变”的认知;针对变式练习中出现的错误,分析原因,强化模型应用能力。

(三) 拓展应用,延伸建模价值

拓展应用侧重设计综合性、开放性的实际问题,核心是让学生结合生活实际,灵活运用模型,解决复杂问题,延伸模型的应用价值,提升综合建模能力和创新思维。拓展应用能让学生感受到数学建模的实用性,激发建模兴趣,培养运用数学知识解决实际问题的能力。

例如,在五年级上册“长方体体积”建模后,设计拓展应用练习:“一个长方体水箱,长5分米,宽4分米,高3分米,这个水箱能装多少升水?(1立方分米=1升)”,让学生运用长方体体积模型,结合单位换算,解决实际问题;再如,“一个长方体铁块,长10厘米,宽8厘米,高5厘米,把它熔铸成一个正方体,正方体的棱长是多少厘米?”,让学生运用体积不变的原理,结合长方体和正方体体积模型,解决综合性问题。

在六年级下册“比例”建模后,设计拓展应用练习:“小明身高1.5米,影长1.2米,同一时间、同一地点,一棵大树的影长是8米,这棵大树的高度是多少米?”,让学生运用比例模型,解决实际生活中的比例问题;再如,“学校要配制一种消毒液,消毒液和水的比是1:100,现有500毫升消毒液,需要加多少毫升水?”,让学生运用比例模型,解决配制问题,延伸模型价值。

实施步骤：设计综合性、开放性的拓展练习题，结合生活实际；引导学生分析题目中的数量关系，灵活运用模型；鼓励学生尝试多种解题思路，培养创新思维；交流解题方法，总结拓展应用的技巧，延伸模型价值。

注意事项：拓展练习题的设计要贴合学生认知水平，兼顾综合性和可操作性，避免过于复杂；引导学生主动分析复杂问题，分解数量关系，逐步解决；鼓励学生结合生活经验，灵活运用模型，不局限于单一模型；注重拓展应用的反馈，及时总结解题方法，提升综合建模能力。

四、反思优化：总结提升，完善建模

反思优化是建模过程的收尾环节，也是提升建模能力的关键环节，核心是引导学生回顾整个建模过程，总结建模经验、查找建模错误、优化建模方法，完善模型认知，形成“建模—应用—反思—优化”的闭环，提升建模能力和思维品质。

小学生的反思能力较弱，反思优化需在教师的引导下，逐步开展，结合具体题目，引导学生从“审题、建模、应用”三个环节进行反思，总结经验、优化方法。以下从反思建模过程、优化建模方法、积累建模经验三个方面，详细阐述实施方法与注意事项。

（一）反思建模过程，查找问题不足

引导学生回顾整个建模过程，逐一反思“情境感知、抽象建模、模型应用”三个环节，查找自己在建模过程中存在的问题和不足，明确改进方向。反思的重点的是“审题是否准确、数量关系提炼是否正确、模型构建是否合理、模型应用是否灵活”。

例如，在解决“有 24 块饼干，平均分给 4 个小朋友，每个小朋友分几块？”的建模后，引导学生反思：审题时是否圈出了关键信息“24 块、4 个小朋友、平均”；数量关系提炼是否正确，是否明确“总数 $\div$ 份数 = 每份数”；模型构建是否合理，是否列出正确算式 $24 \div 4 = 6$ ；模型应用时是否代入验证，确保结果正确。若学生出现“未圈出关键信息”“数量关系提炼错误”等问题，引导其记录下来，明确改进方向。

再如，在解决“长方形花坛长 12 米，宽 8 米，周长是多少米？”的建模后，引导学生反思：是否正确梳理了长和宽的信息，是否混淆了周长和面积的数量关系；模型构建是否正确，是否运用了“ $(\text{长} + \text{宽}) \times 2$ ”的周长模型；应用模型



计算时,是否出现计算错误;验证模型时,是否采用了合理的验证方法。

实施步骤:引导学生回顾建模全过程;逐一反思每个环节的表现,查找问题不足;记录问题,分析问题产生的原因;明确改进方向,制定改进措施。

注意事项:反思要具体、有针对性,避免笼统反思;引导学生主动反思,避免教师替代反思;尊重学生的反思结果,鼓励学生大胆说出自己的问题和不足;针对学生的问题,给予针对性的指导,帮助其改进。

(二) 优化建模方法,提升建模效率

在反思建模过程的基础上,引导学生优化建模方法,总结更高效、更合理的建模思路,提升建模效率和准确性。优化建模方法的核心是“简化建模流程、优化数量关系提炼、选择合适的建模方式”,结合学生的建模问题,针对性优化。

例如,学生在审题时经常遗漏关键信息,引导其优化审题方法,采用“读题—圈画—复述”三步法,确保审题准确;学生在提炼数量关系时容易混淆,引导其优化提炼方法,结合线段图、列表梳理,明确数量关系;学生在构建模型时思路单一,引导其优化建模方式,尝试多种建模思路,选择最简洁、最高效的模型。

再如,在解决“倍数问题”时,学生容易混淆“谁是谁的几倍”,引导其优化建模方法,用线段图表示倍数关系,先画出标准量,再画出对应倍数的量,直观呈现数量关系,避免混淆;在解决“小数应用题”时,学生容易忽略单位换算,引导其优化建模流程,在审题时圈出单位,建模时先统一单位,再构建模型,提升建模准确性。

实施步骤:结合反思中发现的问题,针对性优化建模方法;引导学生对比不同建模方法的优劣,选择最优方法;通过练习,检验优化后的建模方法,提升建模效率;总结优化经验,形成个性化的建模思路。

注意事项:优化建模方法要贴合学生的实际情况,针对性解决学生的建模问题;鼓励学生自主优化,形成适合自己的建模思路;注重方法的实用性和高效性,不追求复杂的建模方法;引导学生在练习中不断优化建模方法,逐步提升建模能力。

(三) 积累建模经验,形成建模思维

反思优化的最终目标是帮助学生积累建模经验,形成稳定的建模思维,让学生在后续解决实际问题时,能主动运用建模思路,灵活开展建模活动。积累建模经验需结合具体题目,引导学生总结建模规律、梳理建模思路,将零散的建模经

验系统化、条理化。

积累建模经验的核心是“总结规律、梳理思路、强化应用”，具体可从三个方面开展：一是总结同类问题的建模规律，如“求合起来用加法、求剩下用减法、求几个相同加数的和用乘法、平均分用除法”，让学生形成固定的建模思路，快速应对同类问题；二是梳理完整的建模流程，让学生明确“情境感知—抽象建模—模型应用—反思优化”的每一步核心任务，形成规范的建模习惯；三是强化经验迁移，引导学生将已有的建模经验应用于新的实际问题，实现经验的迁移与拓展，提升综合建模能力。

例如，在完成“加减法应用题”建模后，引导学生总结：“遇到‘一共’‘合起来’等关键词，优先考虑加法模型；遇到‘还剩’‘去掉’等关键词，优先考虑减法模型”，积累加减建模经验；在完成“长方形、正方形周长与面积”建模后，引导学生总结：“求周长关注边长的和，用 $(\text{长} + \text{宽}) \times 2$ 或 $\text{边长} \times 4$ ；求面积关注边长的积，用 $\text{长} \times \text{宽}$ 或 $\text{边长} \times \text{边长}$ ”，梳理图形度量类问题的建模规律，形成系统经验。

再如，引导学生梳理建模流程口诀：“读题圈画明题意，梳理信息找关系，提炼模型列算式，验证应用再反思”，让学生牢记建模步骤，形成规范的建模思维；在解决“鸡兔同笼”“比例应用”等复杂问题后，引导学生回顾建模过程，总结“复杂问题先分解，再提炼数量关系，最后构建模型”的经验，实现经验的迁移，为后续解决更复杂的实际问题奠定基础。

实施步骤：引导学生总结同类问题的建模规律；梳理完整建模流程，形成规范习惯；通过新的练习题，强化经验迁移；定期回顾建模经验，完善经验体系。

注意事项：积累建模经验要循序渐进，结合具体题目逐步总结，避免空洞说教；引导学生主动梳理经验，形成个性化的经验体系；注重经验的迁移应用，让学生在新问题中运用已有经验，提升建模能力；定期回顾总结，强化经验记忆，形成稳定的建模思维。



第三节 建模思想在不同学段的体现

小学数学建模需贴合各学段学生的认知规律,结合各学段教学内容,循序渐进渗透建模思想,实现“低年级启蒙感知、中年级深化应用、高年级综合提升”的梯度目标。不同学段的建模内容、方法、目标存在明显差异,需立足学段特点,精准设计建模教学活动,确保建模思想渗透的针对性和有效性。

本节将结合低、中、高三个学段的教学重点,分别阐述各学段数学建模的核心目标、主要内容、实施方法与注意事项,搭配一线教学实例,让一线教师清晰掌握不同学段的建模渗透要点,实现分层教学、精准渗透。

一、低年级(1-2 年级):建模启蒙,感知模型雏形

低年级学生以具体形象思维为主,抽象思维薄弱,建模核心目标是“启蒙模型意识、感知模型雏形”,引导学生初步感受“生活问题可转化为数学问题”,积累简单的建模经验,激发建模兴趣。建模内容以基础的数与代数为主,侧重简单数量关系的感知与初步转化。

(一) 核心目标

1. 初步感知数学模型的存在,知道生活中的简单问题可以用数学算式、图形等表示;2. 能结合实物操作、直观演示,感知加法、减法、乘法、除法的简单模型雏形;3. 能尝试将简单的生活问题转化为数学问题,用基础的数学方法解决;4. 培养初步的审题习惯和建模兴趣,积累简单的建模经验。

(二) 主要建模内容

低年级建模内容贴合基础教学,以数的认识、简单加减法、表内乘法、平均分等为核心,聚焦简单数量关系的转化,主要包括以下几类:

1. 数的模型:结合实物、计数器,感知 100 以内数的组成,建立数的直观模型,理解数的含义,培养数感;2. 加法模型:围绕“合起来求一共”的数量关系,建立“部分+部分=整体”的加法模型,应用于 10 以内、20 以内、100 以内的加法计算与简单应用;3. 减法模型:围绕“从整体去掉一部分求剩下”的数量关系,建立“整体-部分=另一部分”的减法模型,应用于各类减法计算与简单应用;4. 乘法模型:围绕“求几个相同加数的和”的数量关系,建立乘法模型,应用于表内乘法计算与简单应用;5. 除法模型:围绕“平均分”的数量关系,建立“总数

$\div$ 份数 = 每份数” “总数 $\div$ 每份数 = 份数”的除法模型，应用于简单的除法计算与平均分问题。

（三）实施方法

低年级建模以“直观化、生活化、游戏化”为核心，结合实物操作、教具演示、情境模拟等方式，引导学生感知模型雏形，具体实施方法如下：

1. 实物操作引领，感知模型：结合小棒、水果、文具等实物，让学生通过摆、分、数等操作，直观感受数量关系，初步感知模型。例如，教学“10 以内加法”时，让学生摆小棒，感受“合起来”的过程，感知加法模型；教学“平均分”时，让学生分糖果、分小棒，感受“每份同样多”的特点，感知除法模型。

2. 直观演示辅助，强化感知：运用计数器、数位表、图形教具等，直观演示数量关系和数的组成，帮助学生强化模型感知。例如，教学“100 以内数的认识”时，用计数器拨珠，让学生直观感知数的组成，建立数的模型；教学“表内乘法”时，用图形摆出“几个相同加数”，让学生感知乘法模型的本质。

3. 生活化情境导入，激发兴趣：结合校园、家庭生活，设计简单的生活情境，引导学生发现数学问题、尝试解决，实现生活问题到数学模型的初步转化。例如，模拟购物、值日、分物等情境，让学生在情境中运用加减乘除，感知模型的应用价值。

4. 简单归纳总结，强化意识：引导学生对同类问题进行简单归纳，总结解题方法和数量关系，强化模型意识。例如，解决多个“合起来”的问题后，归纳“合起来用加法”，让学生感知加法模型的通用性。

（四）注意事项

1. 贴合低年级认知特点，以直观操作、情境体验为主，避免抽象的模型讲解，不追求复杂的模型构建；2. 建模目标不宜过高，重点关注学生的参与度和兴趣激发，让学生在体验中感知模型，积累经验；3. 结合教学内容，将建模启蒙融入日常教学，不单独开展建模教学活动，实现“润物细无声”的渗透；4. 注重个体差异，对基础薄弱的学生，多给予直观演示和动手操作的机会，帮助其感知模型；5. 用简洁通俗的语言引导，避免使用专业的建模术语，让学生易于理解和接受。

二、中年级（3—4 年级）：深化建模，掌握建模方法

中年级学生抽象思维逐步发展，已具备一定的数学基础和审题能力，建模核



心目标是“深化模型意识、掌握基本建模方法”，引导学生能主动梳理数量关系，构建简单的数学模型，运用模型解决稍复杂的实际问题，积累系统的建模经验。建模内容涵盖数与代数、图形与几何，侧重数量关系的梳理与模型的构建。

（一）核心目标

1. 进一步强化模型意识，能主动识别生活中的数学问题，尝试构建数学模型；2. 掌握“情境感知—抽象建模—模型应用—反思优化”的基本建模流程，能独立完成简单的建模过程；3. 能梳理稍复杂的数量关系（如倍数关系、路程关系、周长面积关系等），构建符号模型、关系式模型；4. 能运用模型解决稍复杂的实际问题，提升模型应用能力和审题能力；5. 积累系统的建模经验，形成初步的建模思维。

（二）主要建模内容

中年级建模内容在低年级基础上进一步拓展，涵盖数与代数、图形与几何两大领域，侧重稍复杂数量关系的建模，主要包括以下几类：

1. 数的运算模型：深化加减乘除运算模型，拓展到三位数加减、两位数乘法、三位数乘一位数等，构建更复杂的运算模型，应用于混合运算和稍复杂的应用题；2. 数量关系模型：构建倍数关系（求一个数的几倍是多少、求一个数是另一个数的几倍）、路程关系（速度 $\times$ 时间 = 路程）、总价关系（单价 $\times$ 数量 = 总价）等稍复杂的数量关系模型；3. 图形度量模型：构建长方形、正方形的周长模型（长方形周长 = $(\text{长} + \text{宽}) \times 2$ 、正方形周长 = 边长 $\times 4$ ）和面积模型（长方形面积 = 长 $\times$ 宽、正方形面积 = 边长 $\times$ 边长），应用于图形度量问题；4. 运算定律模型：构建加法交换律、结合律，乘法交换律、结合律、分配律等运算定律模型，应用于简便计算。

（三）实施方法

中年级建模以“梳理关系、构建模型、强化应用”为核心，结合线段图、列表梳理等方法，引导学生掌握建模流程，具体实施方法如下：

1. 梳理数量关系，突破建模关键：引导学生运用线段图、列表等方法，梳理题目中的关键信息和数量关系，明确已知条件和问题，为模型构建奠定基础。例如，解决“倍数问题”时，用线段图表示两个数的倍数关系，清晰呈现数量关联；解决“路程问题”时，用列表梳理速度、时间、路程的信息，明确三者关系。

2. 引导抽象建模，掌握建模方法：在梳理数量关系的基础上，引导学生提炼

本质的数量关系，构建符号模型、关系式模型，明确建模的方法和步骤。例如，教学“长方形面积”时，引导学生通过摆小正方形，提炼“长 $\times$ 宽=面积”的关系式，构建面积模型；教学“乘法分配律”时，通过计算、对比，提炼“ $(a+b)\times c=a\times c+b\times c$ ”的符号模型。

3. 强化模型应用，提升应用能力：设计基础应用、变式应用练习，让学生运用构建的模型，解决稍复杂的实际问题，在应用中巩固模型、提升能力。例如，在构建长方形周长模型后，设计基础练习（求标准长方形周长）、变式练习（求不规则长方形周长、已知周长求边长），强化模型应用。

4. 注重反思优化，完善建模思维：引导学生回顾建模过程，反思审题、建模、应用中的问题，优化建模方法，积累建模经验。例如，解决“混合运算应用题”后，引导学生反思：数量关系梳理是否准确、模型构建是否合理、计算是否正确，优化建模流程。

（四）注意事项

1. 贴合中年级抽象思维发展特点，逐步减少直观操作，引导学生主动梳理数量关系，构建抽象模型；2. 注重建模方法的指导，让学生掌握线段图、列表等梳理数量关系的方法，明确建模流程；3. 建模内容贴合教学重点，将建模与日常教学紧密结合，避免脱离教学内容的抽象建模；4. 设计分层练习，兼顾不同学生的建模能力，让基础薄弱的学生巩固基础模型，让基础较好的学生尝试复杂模型；5. 引导学生主动反思，培养“建模—应用—反思—优化”的思维习惯，提升建模准确性。

三、高年级（5-6 年级）：综合建模，提升核心素养

高年级学生抽象思维已具备一定基础，具备较强的审题能力和解题能力，建模核心目标是“综合建模、提升核心素养”，引导学生能自主梳理复杂数量关系，构建综合模型，灵活运用多种模型解决复杂实际问题，形成成熟的建模思维，提升数学核心素养。建模内容涵盖数与代数、图形与几何、统计与概率，侧重综合模型的构建与应用。

（一）核心目标

1. 形成成熟的模型意识，能主动识别复杂的数学问题，自主开展建模活动；
2. 能梳理复杂的数量关系（如分数、小数、比例相关的数量关系，立体图形的体



积、表面积关系等），构建综合模型；3. 能灵活运用多种建模方法，结合方程、假设、列表等方式，解决复杂实际问题；4. 能自主反思优化建模过程，完善建模思维，提升综合建模能力；5. 能运用建模思想解决生活中的复杂问题，体会数学的实用价值，提升数学核心素养。

（二）主要建模内容

高年级建模内容综合且复杂，涵盖三大领域，侧重复杂数量关系和综合模型的构建，主要包括以下几类：

1. 数与代数领域：构建分数、小数的加减乘除运算模型，分数、百分数应用题模型（如求一个数的几分之几是多少、已知一个数的几分之几是多少求这个数），比例模型（正比例、反比例），方程模型（一元一次方程），应用于复杂的数与代数问题；2. 图形与几何领域：构建长方体、正方体的表面积模型、体积模型，圆柱、圆锥的表面积、体积模型，应用于立体图形的度量、计算与实际应用；3. 统计与概率领域：构建统计模型（条形统计图、折线统计图、扇形统计图），概率模型（简单的可能性），应用于数据收集、整理、分析和可能性判断；4. 综合建模：结合多个领域的知识，构建综合模型，解决复杂的实际问题（如鸡兔同笼、行程问题、图形拼接与切割问题等）。

（三）实施方法

高年级建模以“自主建模、综合应用、反思提升”为核心，引导学生自主梳理复杂数量关系，构建综合模型，具体实施方法如下：

1. 自主梳理信息，突破复杂关系：引导学生自主审题，运用线段图、列表、思维导图等方法，梳理复杂的关键信息和数量关系，分解复杂问题，明确建模方向。例如，解决“分数应用题”时，用线段图表示单位“1”和对应分率，梳理数量关系；解决“立体图形体积应用”时，列表梳理图形的长、宽、高、半径、高的信息，明确体积计算方法。

2. 自主构建模型，灵活选择方法：引导学生自主提炼复杂数量关系，结合方程、假设、列表等方法，构建综合模型，鼓励多样化的建模思路。例如，解决“鸡兔同笼”问题时，引导学生自主选择列表法、假设法、方程法构建模型；解决“比例应用题”时，引导学生构建正比例、反比例模型，结合方程求解。

3. 综合应用模型，解决复杂问题：设计综合性、开放性的实际问题，让学生运用综合模型，结合多个领域的知识，解决复杂问题，提升综合建模能力。例如，

设计“立体图形切割与体积计算”问题，让学生结合长方体、正方体体积模型，解决切割后的体积、表面积变化问题；设计“百分数应用题与比例结合”的问题，让学生构建综合模型，灵活求解。

4. 自主反思优化，形成建模思维：引导学生自主回顾建模全过程，反思复杂数量关系的梳理方法、模型构建的合理性、模型应用的灵活性，优化建模方法，形成成熟的建模思维。例如，解决复杂的行程问题后，引导学生反思：数量关系梳理是否全面、模型构建是否简洁、解题方法是否最优，总结综合建模的经验。

（四）注意事项

1. 贴合高年级抽象思维特点，充分发挥学生的自主性，引导学生自主审题、自主建模、自主反思，避免教师过度干预；2. 注重综合建模能力的培养，引导学生结合多个领域的知识，构建综合模型，解决复杂实际问题；3. 鼓励建模思路多样化，尊重学生的个性化建模方法，引导学生对比不同模型的优劣，优化建模思路；4. 注重建模与生活的紧密结合，设计贴近生活的复杂实际问题，让学生体会建模的实用价值，激发建模兴趣；5. 引导学生总结综合建模经验，形成系统的建模思维，提升数学核心素养，为后续初中数学建模奠定基础。

第四节 建模思想在不同学段的体现

数学建模思想的课堂渗透，离不开科学的教学指导，核心是立足教学实际，结合各学段学生特点和教学内容，优化教学策略、创新教学方法、完善评价体系，确保建模思想渗透的有效性和系统性，帮助学生逐步培养模型意识、提升建模能力，落实数学核心素养目标。

本节将从教学原则、教学策略、教学误区、评价体系四个方面，系统阐述数学建模思想渗透的教学指导方法，结合一线教学实际，提供可操作的指导建议，帮助一线教师优化建模教学，提升教学质量。

一、数学建模教学的基本原则

数学建模教学需遵循“贴合学情、立足教材、注重实效、循序渐进”的核心原则，结合各学段特点和教学内容，科学设计教学活动，确保建模思想渗透的针对性和有效性，具体原则如下：



（一）贴合学情原则

贴合学情是建模教学的前提，核心是结合各学段学生的认知规律、数学基础和建模能力，设计贴合学生实际的建模教学活动，避免超前或滞后。低年级侧重直观体验、启蒙感知，中年级侧重方法指导、深化应用，高年级侧重自主建模、综合提升，确保每个学生都能在“最近发展区”获得成长，激发建模兴趣和自信心。

例如，低年级建模教学以实物操作、情境模拟为主，不开展抽象的模型讲解；中年级逐步引导学生梳理数量关系，掌握建模方法；高年级充分发挥学生自主性，引导学生自主构建综合模型，解决复杂问题，贴合不同学段学生的认知特点。

（二）立足教材原则

教材是建模教学的核心载体，建模思想的渗透需立足教材，结合教材中的教学内容、例题、练习，挖掘教材中的建模素材，将建模思想融入日常教学，不脱离教材、不另起炉灶。教材中的每一个知识点、每一道例题，都蕴含着潜在的建模素材，教师需深入挖掘，将建模思想与教材教学紧密结合，实现“教材内容—建模素材—建模教学”的转化。

例如，教材中“10以内加减法”的例题，蕴含着加法、减法的基本模型；“长方形和正方形的周长”例题，蕴含着图形度量的模型；“分数应用题”例题，蕴含着分数数量关系的模型，教师需结合这些例题，引导学生开展建模活动，渗透建模思想。

（三）注重实效原则

建模教学的核心目标是培养学生的模型意识和建模能力，提升数学核心素养，因此需注重实效，避免形式化建模。建模教学不追求复杂的模型构建，不注重表面的建模流程，而是聚焦“让学生理解模型本质、掌握建模方法、能运用模型解决实际问题”，确保每一次建模教学都能让学生有所收获、有所提升。

例如，建模教学中，不盲目追求“建模”的形式，而是引导学生真正梳理数量关系、构建模型、应用模型，注重建模过程的体验和建模经验的积累；不设计过于复杂、脱离学生实际的建模问题，确保学生能参与其中、有所收获。

（四）循序渐进原则

建模思想的渗透是一个长期的、循序渐进的过程，不能急于求成，需结合学生的认知发展和教学内容的推进，逐步深化、逐步提升。从低年级的模型启蒙，到中年级的方法掌握，再到高年级的综合应用，形成梯度推进的教学体系，让学

生逐步积累建模经验、形成建模思维，避免跳跃式教学。

例如，加法模型的渗透，从一年级“10以内加法”的直观感知，到二年级“20以内加法”的强化应用，再到中高年级“多位数加法”的综合应用，逐步深化，让学生逐步理解加法模型的本质，掌握建模方法。

（五）生活化原则

生活化是建模教学的重要支撑，建模思想的渗透需结合生活实际，设计贴近学生生活的建模问题，让学生感受建模的实用价值，激发建模兴趣，实现“生活—数学—生活”的闭环。引导学生从生活中发现数学问题，构建数学模型，再运用模型解决生活中的实际问题，体会“数学源于生活、用于生活”的理念。

例如，结合购物、交通、校园生活、家庭生活等场景，设计建模问题，让学生在熟悉的生活情境中开展建模活动，感受建模的实用性，提升运用数学知识解决实际问题的能力。

二、数学建模教学的实施策略

结合数学建模教学的基本原则，立足各学段教学实际，优化教学策略，创新教学方法，确保建模思想的有效渗透，具体实施策略如下：

（一）挖掘教材素材，融入日常教学

深入挖掘教材中的建模素材，将建模思想融入每一节课的教学中，实现“润物细无声”的渗透。教材中的例题、练习、思考题，都是重要的建模素材，教师需结合教学内容，挖掘其中的数量关系和模型本质，引导学生开展建模活动。

实施方法：1. 课前分析教材，挖掘建模素材，明确每节课的建模渗透目标；2. 结合例题教学，引导学生梳理数量关系，构建模型，讲解例题的同时渗透建模思想；3. 利用课后练习，强化模型应用，让学生在练习中巩固建模方法、积累建模经验；4. 结合思考题，拓展建模思路，引导学生尝试复杂建模，提升建模能力。

例如，教学三年级“长方形和正方形的周长”时，结合教材例题，引导学生梳理长、宽、边长与周长的数量关系，构建周长模型，讲解例题的同时，引导学生感知建模的过程；课后练习中，设计不同类型的周长问题，让学生运用周长模型解决，强化模型应用。

（二）创新教学方法，激发建模兴趣

结合各学段学生特点，创新教学方法，采用直观演示法、情境教学法、小组



合作法、探究式教学法等，激发学生的建模兴趣，引导学生主动参与建模活动。

1. 直观演示法：适合低年级，运用实物、教具、多媒体等，直观演示数量关系和模型，帮助学生感知模型雏形；2. 情境教学法：适合各学段，结合生活情境，设计建模问题，让学生在情境中体验建模过程；3. 小组合作法：适合中高年级，让学生分组讨论、合作探究，梳理数量关系、构建模型，培养合作能力和建模能力；4. 探究式教学法：适合中高年级，引导学生自主探究、自主审题、自主建模，培养自主学习能力和建模思维。

例如，教学五年级“长方体和正方体的体积”时，采用探究式教学法，引导学生自主探究长方体体积的计算方法，通过摆小正方体，梳理长、宽、高与体积的数量关系，自主构建体积模型；教学二年级“表内乘法”时，采用情境教学法和小组合作法，模拟校园植树情境，让学生分组讨论，感知“求几个相同加数的和”的数量关系，构建乘法模型。

（三）分层教学引导，兼顾全员提升

结合学生的个体差异，实施分层教学，设计不同层次的建模任务、练习和评价标准，兼顾基础薄弱学生、中等水平学生和基础较好学生的需求，让每个学生都能在建模教学中获得成长。

实施方法：1. 分层设计建模任务：基础薄弱组侧重直观操作、感知模型，完成基础建模任务；中等水平组侧重梳理数量关系、构建模型，完成基础和变式建模任务；基础较好组侧重自主建模、综合应用，完成拓展建模任务；2. 分层设计练习：基础练习面向全体学生，巩固基础模型；变式练习面向中等水平学生，提升建模灵活性；拓展练习面向基础较好学生，提升综合建模能力；3. 分层指导：对基础薄弱学生，多给予直观演示和一对一指导，帮助其感知模型；对中等水平学生，引导其自主梳理数量关系，掌握建模方法；对基础较好学生，鼓励其自主探究、拓展创新，提升综合建模能力。

（四）强化实践体验，提升建模能力

建模能力的提升离不开实践体验，引导学生参与生活化的建模实践活动，将课堂上学到的建模方法应用到生活中，解决实际问题，积累建模经验，提升建模能力。

实施方法：1. 布置生活化建模作业，让学生结合家庭生活、校园生活，发现数学问题、构建模型、解决问题，如“记录家庭一周的开支，构建统计模型”“测

量家里长方形家具的长和宽，计算周长和面积”；2. 开展建模实践活动，如“校园绿植面积测量”“超市购物预算”等，让学生在实践中体验建模过程，提升建模能力；3. 引导学生分享建模实践成果，交流建模思路和方法，相互启发、共同提升。

（五）注重反思总结，完善建模思维

引导学生养成反思总结的习惯，在每一次建模活动后，回顾建模过程，总结建模经验、查找问题不足、优化建模方法，完善建模思维，提升建模能力。

实施方法：1. 课堂上，引导学生反思建模过程，交流解题思路和建模方法，总结建模规律；2. 课后，让学生撰写建模反思日记，记录自己的建模过程、收获和困惑，逐步完善建模思维；3. 定期组织建模总结活动，让学生分享建模经验，相互学习、共同提升。

三、数学建模教学的常见误区及规避策略

在数学建模思想渗透的教学实践中，部分教师存在一些误区，导致建模教学效果不佳，无法有效培养学生的模型意识和建模能力。以下梳理常见的教学误区，并提出对应的规避策略，帮助一线教师优化建模教学。

（一）常见误区一：重形式，轻本质

部分教师将建模教学等同于“列算式、画线段图”，只注重建模的形式，忽略了建模的本质——提炼数量关系、构建模型、运用模型解决实际问题。教学中，只让学生机械地列算式、画线段图，不引导学生理解数量关系、感知模型本质，导致学生只会机械套用，无法灵活运用建模方法解决新问题。

规避策略：聚焦建模本质，引导学生重点梳理数量关系，理解模型的含义，掌握建模的方法和思路；不盲目追求建模形式，注重建模过程的体验和建模经验的积累；引导学生结合实际情境，理解模型的实用价值，避免机械套用模型。

（二）常见误区二：重结果，轻过程

部分教师过度关注学生的建模结果（如算式是否正确、答案是否准确），忽略了建模过程的重要性，不引导学生回顾建模过程、反思问题不足，导致学生无法积累建模经验、完善建模思维，建模能力难以提升。

规避策略：注重建模过程的引导，关注学生在建模过程中的表现，如审题是否准确、数量关系梳理是否清晰、模型构建是否合理；引导学生回顾建模过程，



反思问题不足,优化建模方法;评价时,不仅关注建模结果,更关注建模过程和学生的进步,激发学生的建模兴趣。

(三) 常见误区三:建模难度过高,脱离学生实际

部分教师忽视学生的认知规律和数学基础,设计过于复杂、脱离学生实际的建模问题,导致学生无法参与建模活动,产生畏难情绪,丧失建模兴趣,不利于建模思想的渗透。

规避策略:贴合学生的认知规律和数学基础,设计难度适中、贴合学生实际的建模问题,遵循“循序渐进”的原则,逐步提升建模难度;低年级侧重简单模型的启蒙,中年级侧重基础模型的应用,高年级侧重综合模型的构建,确保学生能参与其中、有所收获。

(四) 常见误区四:建模教学与日常教学脱节

部分教师将建模教学视为“额外的教学内容”,单独开展建模教学活动,脱离日常教材教学,导致建模思想无法有效渗透,学生无法将建模方法与日常数学学习结合起来,建模能力难以提升。

规避策略:立足教材,将建模思想融入日常教学,挖掘教材中的建模素材,结合例题、练习,开展建模教学活动;让建模教学与日常教学紧密结合,实现“教材教学—建模渗透—能力提升”的有机统一,让学生在日常学习中积累建模经验、提升建模能力。

(五) 常见误区五:忽视个体差异,“一刀切”教学

部分教师忽视学生的个体差异,采用“一刀切”的建模教学方法,设计相同的建模任务和练习,导致基础薄弱的学生无法跟上教学进度,基础较好的学生得不到提升,影响建模教学的整体效果。

规避策略:实施分层教学,结合学生的个体差异,设计不同层次的建模任务、练习和评价标准;关注基础薄弱学生的成长,多给予指导和鼓励,帮助其感知模型、积累经验;为基础较好的学生提供拓展性建模任务,激发其创新思维,提升综合建模能力。

四、数学建模教学的评价体系

科学的评价体系是建模思想有效渗透的重要保障,核心是建立“过程性评价+终结性评价”相结合的评价方式,兼顾学生的建模过程、建模能力、建模兴趣

和进步情况,全面评价学生的建模素养,激发学生的建模动力,提升建模教学质量。

（一）评价原则

1. 全面性原则:评价不仅关注学生的建模结果,更关注学生的建模过程、建模方法、建模兴趣和进步情况,全面评价学生的建模素养;2. 针对性原则:结合各学段学生的特点和建模目标,设计针对性的评价标准,避免“一刀切”;3. 激励性原则:注重评价的激励作用,及时肯定学生的进步和收获,鼓励学生主动参与建模活动,激发建模兴趣和自信心;4. 主体性原则:引导学生参与自我评价和同伴评价,让学生成为评价的主体,提升自我反思和自我提升的能力。

（二）评价内容

建模教学的评价内容围绕“建模意识、建模能力、建模过程、建模兴趣”四个核心方面,结合各学段特点,细化评价内容:

1. 建模意识:评价学生是否能主动识别生活中的数学问题,是否有建模的意识,是否能主动尝试将生活问题转化为数学模型;2. 建模能力:评价学生是否能梳理数量关系,是否能构建合理的数学模型,是否能运用模型解决实际问题,是否能反思优化建模方法;3. 建模过程:评价学生的审题过程、数量关系梳理过程、模型构建过程、模型应用过程和反思过程,关注学生在过程中的表现和进步;4. 建模兴趣:评价学生参与建模活动的积极性、主动性,是否对建模活动充满兴趣,是否愿意主动探究建模问题。

（三）评价方式

采用“过程性评价+终结性评价”相结合的方式,兼顾评价的全面性和针对性,具体评价方式如下:

1. 过程性评价:贯穿建模教学的全过程,采用课堂观察、作业反馈、小组评价、自我反思等方式,及时记录学生的建模表现和进步情况。例如,课堂上观察学生的审题、建模、发言情况,及时给予肯定和指导;批改建模作业时,关注学生的建模思路和方法,针对问题给予反馈;组织小组评价,让学生相互评价建模过程和成果,相互启发、共同提升;引导学生进行自我评价,反思自己的建模过程和收获。

2. 终结性评价:结合单元测试、期末测试、建模实践成果展示等方式,对学生的建模能力进行全面评价。例如,在单元测试中,设计建模应用题,评价学生的建模能力;期末组织建模实践成果展示,让学生展示自己的建模作品和实践成



果,评价学生的综合建模能力;结合学生的过程性表现和终结性成果,给出全面的评价结论。

(四) 评价反馈与应用

及时将评价结果反馈给学生和家长,肯定学生的进步和收获,指出存在的问题和改进方向,帮助学生完善建模思维、提升建模能力;将评价结果应用于建模教学的优化,结合学生的评价反馈,调整教学策略、优化教学方法,提升建模教学质量;鼓励学生根据评价反馈,自主反思、自主提升,形成“评价—反馈—优化—提升”的闭环。

本章围绕数学建模思想的课堂渗透,从启蒙策略、建模过程、学段体现、教学指导四个方面,结合一线教学实例,系统阐述了建模思想的渗透方法、实施步骤和注意事项,兼顾理论性与可操作性,为一线教师提供了全面的教学参考。数学建模思想的渗透是一个长期的、循序渐进的过程,需要教师立足教学实际,结合学生特点,不断优化教学策略、创新教学方法,让学生在体验中感知模型、在应用中提升能力,逐步培养模型意识和建模思维,落实数学核心素养的培养目标。

第七章 创新意识的激发与培养

创新意识是小学数学核心素养的重要组成部分,是学生终身发展的必备能力,更是落实“立德树人”根本任务、培养新时代创新型人才的关键支撑。在小学数学教学中,激发与培养学生的创新意识,核心并非要求学生创造出惊天动地的成果,而是引导学生打破固有的思维定式,敢于大胆猜想、主动探究、勇于尝试,在数学学习的全过程中体验创新的乐趣,逐步形成独立思考、乐于探索、勇于创新的思维品质,为后续更高层次的学习和终身发展奠定坚实基础。

小学生好奇心强、想象力丰富,对未知事物充满探索欲望,具备天然的创新潜能,这是培养创新意识的宝贵基础。但需要明确的是,小学生的创新意识尚未形成,创新思维也处于萌芽阶段,容易受到传统教学模式和思维定式的束缚,需要教师立足小学数学教学实际,结合学生的年龄特点、认知规律和具体教学内容,通过科学合理的教学策略,循序渐进地激发学生的创新潜能,培养学生的创新意识和创新能力。本章将严格按照指定目录,系统阐述创新意识激发与培养的具体策略,搭配大量一线教学实例,兼顾理论性与可操作性,为一线小学数学教师提供切实可行的教学参考,助力学生核心素养的全面提升。

第一节 创新思维的课堂环境营造

创新思维的萌发与生长,离不开宽松、民主、开放、包容的课堂环境,这是激发学生创新意识的首要前提和重要保障。小学数学课堂中,传统的“教师主导、学生被动接受”的教学模式,往往会束缚学生的思维,让学生习惯于被动倾听、机械记忆,不敢大胆表达自己的想法,更不敢尝试创新,严重阻碍了创新思维的萌发。因此,核心素养导向下的数学课堂,必须打破这种传统模式,构建“平等对话、自主探究、乐于尝试、允许出错”的课堂氛围,让学生在轻松愉悦的环境中敢于表达、勇于猜想、善于探究,充分释放自身的创新潜能。

营造适宜创新思维生长的课堂环境,并非简单的课堂氛围营造,而是一项系



统性的工程,需要教师立足学生的年龄特点和认知需求,从民主平等的师生关系、宽松包容的探究氛围、自由开放的课堂空间三个核心方面入手,结合具体教学实际灵活实施,让每一位学生都能在课堂中找到归属感、安全感和成就感,让课堂真正成为学生创新思维生长的沃土。

一、构建民主平等的师生关系,筑牢创新基础

民主平等的师生关系是打破学生思维束缚、激发学生创新勇气的核心前提。在传统课堂中,教师往往处于绝对的权威地位,“教师讲、学生听”“教师说、学生记”成为常态,这种不平等的师生关系容易让学生产生畏惧心理,担心自己的想法不正确、不全面而被批评、被嘲讽,从而不敢大胆表达自己的观点、不敢提出不同意见,最终导致思维固化,创新潜能被压抑。因此,营造创新课堂环境,首先要转变教师的角色定位,构建“教师引导、学生主体”的平等师生关系。

教师要主动放下“权威者”的姿态,以“引导者、合作者、倾听者”的身份积极参与课堂教学,尊重每一位学生的想法和观点,无论学生的想法是否正确、是否合理,甚至是否荒诞,都给予充分的尊重和肯定,坚决避免否定、批评或嘲讽的行为,用心保护学生的好奇心和表达欲。例如,在课堂提问环节,教师不应局限于“标准答案”,而是鼓励学生大胆说出自己的思考过程,哪怕是错误的思路、不完整的想法,也要引导学生分析错误原因、完善解题思路,让学生在平等的对话交流中感受到被尊重、被认可,从而敢于主动表达、大胆创新。

实施策略:1. 课堂教学中多采用鼓励性、肯定性的语言,如“你的想法很有新意,值得大家认真思考和学习”“敢于提出不同意见,说明你在主动思考,非常棒”“这个思路虽然和标准答案不一样,但很有自己的想法,继续加油”,通过积极的语言反馈,增强学生的自信心和创新勇气;2. 创设平等的对话场景,鼓励学生主动提问、大胆质疑,允许学生打断教师的讲解,提出自己的疑问和想法,教师要耐心倾听、认真解答,不敷衍、不推诿;3. 充分尊重学生的个体差异,对不同层次的学生给予同等的关注和鼓励,无论是基础薄弱的学生还是基础较好的学生,都要为其提供表达和创新的机会,让每个学生都能在课堂中找到自己的价值;4. 课后多与学生沟通交流,了解学生的思维特点、学习需求和心理状态,建立融洽的师生关系,让学生愿意主动分享自己的创新想法,真正做到“亲其师、信其道、乐其学”。

二、营造宽松包容的探究氛围，激发创新勇气

创新思维的产生离不开宽松包容的探究氛围，创新的过程本身就是一个不断尝试、不断犯错、不断修正的过程。小学生的创新往往是稚嫩的、不成熟的，甚至是错误的，但这些稚嫩的尝试和错误的探索，正是创新意识的萌芽，需要教师给予足够的包容和科学的引导，让学生在探究过程中敢于突破思维定式，大胆尝试、勇于创新，不畏惧失败、不害怕犯错。

课堂教学中，教师要彻底摒弃“追求标准答案”的传统教学理念，树立“过程重于结果”的教学观，鼓励学生进行“大胆猜想—动手验证—反思优化”的探究活动，允许学生出现错误，引导学生从错误中学习、从尝试中进步，让学生在探究过程中体验创新的乐趣和价值。例如，在教学“三角形的内角和”这一内容时，教师不直接告诉学生“三角形内角和是 180° ”这一结论，而是鼓励学生结合已有的知识经验大胆猜想，有的学生可能猜想“三角形内角和是 90° ”，有的可能猜想“是 200° ”，还有的可能猜想“不同类型的三角形内角和不一样”，教师不否定任何一种猜想，而是引导学生通过剪拼、测量、推理、验证等多种方式，自主验证自己的猜想，在验证过程中发现错误、修正猜想，最终得出正确结论，让学生在探究过程中体验创新的过程，激发创新勇气。

实施策略：1. 鼓励学生大胆猜想，无论猜想是否合理、是否正确，都给予肯定和引导，激发学生的探究欲望，让学生敢于“异想天开”；2. 允许学生自主尝试不同的探究方法，不局限于教师讲解的单一方法，鼓励学生创新探究思路、尝试新颖的探究方式，培养学生的探究能力和创新意识；3. 对学生的错误不指责、不批评，而是引导学生分析错误原因，将错误转化为学习和创新的契机，让学生明白“犯错不可怕，可怕的是不敢尝试、不愿改正”；4. 创设合作探究的场景，将学生分成若干小组，让学生在小组合作中相互启发、相互鼓励、相互帮助，共同探究、共同创新，营造“乐于尝试、勇于创新、互帮互助”的课堂氛围，让学生在合作中提升创新能力。

三、打造自由开放的课堂空间，释放创新潜能

自由开放的课堂空间是学生创新思维生长的重要保障，能够让学生摆脱思维束缚和空间限制，充分发挥想象力和创造力。传统课堂中，固定的座位排列、单



一的教学流程、封闭的教学内容，容易限制学生的思维活动和探究行为，阻碍创新潜能的释放。因此，营造创新课堂环境，需要打破封闭的课堂模式，从空间布局、教学流程、教学内容三个方面入手，打造自由开放的课堂空间，让学生在自由、开放的氛围中充分释放创新潜能。

在空间布局上，可以打破固定的“秧田式”座位排列，采用小组围坐、自由组合、圆形排列等方式，方便学生之间的交流合作、探究创新，让课堂空间更具灵活性；在教学流程上，不局限于“导入—讲解—练习—总结”的固定模式，而是根据学生的学习情况和探究需求，灵活调整教学流程，精简教师讲解时间，给予学生充足的自主探究时间和空间，让学生有足够的时间思考、尝试、创新；在教学内容上，不局限于教材中的固定内容，适当拓展延伸，引入生活中的创新素材、趣味数学问题、开放性探究任务，激发学生的创新灵感，让学生在更广阔的知识领域中探索创新。

例如，在教学“图形的拼组”这一内容时，教师打破固定的教学流程，没有先讲解拼组方法，而是让学生自由分组，利用手中的长方形、正方形、三角形、圆形等图形，自主拼组出不同的图案，有的学生拼出可爱的小动物，有的拼出美观的建筑物，有的拼出实用的生活用品，还有的学生拼出了新颖独特的抽象图案。教师给予学生充分的时间让学生动手操作、自主创作，然后邀请学生上台展示自己的作品，分享自己的拼组思路 and 创作灵感，让学生在自由开放的空间中释放创新潜能，体验创新的乐趣和成就感。

实施策略：1. 灵活调整课堂座位布局，根据教学内容和探究需求，采用小组围坐、自由组合、圆形排列等方式，为学生交流合作、探究创新提供便利，打破空间限制；2. 精简教师讲解时间，将课堂时间更多地留给学生，给予学生充足的自主探究、动手实践、交流讨论时间，让学生有足够的空间思考和创新，避免教师“满堂灌”；3. 拓展教学内容，结合生活实际和学生兴趣，引入开放性、创新性的教学素材，如生活中的数学创新案例、趣味数学谜题、探究性数学任务等，激发学生的创新灵感；4. 允许学生自主选择学习方式，如自主探究、小组合作、请教他人、查阅资料等，让学生在自由的学习氛围中发挥主观能动性，释放创新潜能。

第二节 开放性问题设计策略

开放性问题 是激发学生创新意识、培养创新思维的重要载体，也是连接知识学习与创新能力培养的重要桥梁。与封闭性问题（只有唯一答案、单一解题思路）不同，开放性问题具有“答案不唯一、思路多样化、探究性强、贴合生活”的特点，能够有效引导学生打破思维定式，主动思考、大胆探究，从不同角度、不同层面分析问题、解决问题，在探究过程中培养创新思维 and 创新能力，真正实现“学知识、练能力、养素养”的有机统一。

小学数学教学中，设计优质的开放性问题，是激发学生创新意识的关键环节。开放性问题的设计需贴合学生的认知规律和教学内容，遵循“基础性、探究性、开放性、生活化”的四大核心原则，结合各学段教学重点和学生的年龄特点，设计不同类型、不同层次的开放性问题，引导学生主动探究、大胆创新。本节将从开放性问题的设计原则、常见类型、实施策略三个方面，结合大量一线教学实例，详细阐述开放性问题的设计方法和实施技巧，为一线教师提供切实可行的参考。

一、开放性问题的设计原则

设计开放性问题时，需立足小学数学教学实际，结合学生的认知水平、年龄特点和具体教学内容，严格遵循以下四大原则，确保问题能够有效激发学生的创新意识和探究欲望，真正发挥开放性问题的育人价值，避免问题设计流于形式、脱离实际。

（一）基础性原则

开放性问题的设计需贴合学生的数学基础和认知水平，以教材教学内容为核心依托，不脱离学生的实际学习能力，确保每一位学生都能够参与其中、主动探究，获得成就感。不同学段的学生，认知水平和知识基础存在较大差异，因此开放性问题的设计需体现层次性：低年级侧重设计简单的、直观的、贴近生活的开放性问题，注重激发学生的参与兴趣和初步的创新意识；中高年级侧重设计稍复杂的、探究性的、具有一定思维深度的开放性问题，注重培养学生的发散思维 and 创新能力。同时，要避免设计过于复杂、脱离学生实际的问题，以免学生产生畏难情绪，丧失探究兴趣和创新动力。

例如，低年级教学“10 以内加减法”时，结合学生的基础，设计开放性问题：



“请你写出两个加法算式，使它们的和是8，看看谁写的算式最多、最有新意”；
中年级教学“长方形和正方形的周长”时，设计开放性问题：“一个长方形的周长是20厘米，它的长和宽可能是多少厘米？（长和宽均为整数）请你写出所有可能的情况，并说说你是怎么思考的”；高年级教学“分数应用题”时，设计开放性问题：“一根绳子长12米，用去它的 $\frac{1}{3}$ ，还剩多少米？请你用两种不同的方法解答，并对比两种方法的优劣”，这些问题都贴合各学段学生的基础，能够引导学生主动探究、大胆尝试，逐步培养创新思维。

（二）探究性原则

开放性问题的核心价值在于引导学生主动探究，因此问题的设计需具有较强的探究性，能够激发学生的探究欲望，引导学生从不同角度思考、尝试不同的解决方法，在探究过程中发现问题、分析问题、解决问题，体验创新的过程和乐趣。问题的设计既不能过于简单（无需探究就能得出答案），也不能过于复杂（超出学生的探究能力），要给学生留下足够的探究空间，让学生在探究中能够充分发挥主观能动性，培养创新思维和探究能力。

例如，教学“长方体和正方体的体积”时，结合教学重点，设计开放性问题：“一个长方体铁块，长10厘米、宽8厘米、高5厘米，把它熔铸成一个正方体，正方体的棱长可能是多少厘米？请你说说你的思路，尝试写出计算过程”，这个问题需要学生结合长方体和正方体的体积公式，先计算出长方体铁块的体积，再根据正方体的体积公式推导正方体的棱长，具有较强的探究性，能够引导学生创新解题思路，培养推理意识和创新能力；教学“平均数”时，设计开放性问题：“请你调查小组内同学的身高，计算出小组同学的平均身高，并思考：平均身高能代表小组同学的身高情况吗？为什么？如果不能，你认为用什么数据能更好地代表小组同学的身高情况？”，引导学生在探究中深化对平均数含义的理解，培养探究能力和创新思维。

（三）开放性原则

开放性问题最核心的特点就是“开放性”，具体体现为“答案不唯一、思路多样化”，允许学生从不同角度思考，采用不同的方法解决问题，不局限于唯一的标准答案。这样能够有效打破学生的思维定式，引导学生大胆创新，培养学生的发散思维 and 创新能力，让学生在解决问题的过程中充分发挥想象力和创造力。

例如，教学“20以内的退位减法”时，设计开放性问题：“ $15-8=?$ 请你用

不同的方法计算,并说说你的思路,看看谁的方法最简便、最有新意”,学生可以用破十法($15-5-3=7$)、想加算减法(因为 $8+7=15$,所以 $15-8=7$)、连减法($15-10+2=7$)等不同方法计算,答案唯一但思路多样,能够引导学生打破单一的解题思维;教学“图形的认识”时,设计开放性问题:“请你说说生活中哪些物体的形状是圆形,它们有什么共同特点?再说说圆形和我们学过的长方形、正方形有什么不同”,学生可以结合生活经验,说出不同的圆形物体(如盘子、车轮、钟面等),答案不唯一,能够激发学生的创新思维和观察能力。

(四)生活化原则

开放性问题的设计需紧密结合生活实际,引入学生熟悉的生活素材和生活场景,让学生感受到数学与生活的紧密联系,激发学生的探究兴趣和应用意识,引导学生运用数学知识解决生活中的实际问题,在解决问题的过程中培养创新意识和创新能力。生活化的开放性问题,能够让学生感受到数学的实用性,让创新不再是空洞的口号,而是贴合生活、可操作、可实现的具体实践。

例如,教学“百分数的应用”时,结合生活中的促销场景,设计开放性问题:“妈妈去超市购物,超市正在搞促销活动,一种牛奶原价10元/盒,有两种促销方式:第一种买4送1,第二种打八折,妈妈想买5盒牛奶,哪种促销方式更划算?请你帮妈妈出出主意,说说你的计算过程和理由”;教学“平均数”时,结合学生的校园生活,设计开放性问题:“请你调查班级同学的零花钱使用情况,计算出班级同学平均每天的零花钱,分析一下零花钱的主要用途,并给同学们提出合理使用零花钱的建议”,这些问题贴合生活实际,能够激发学生的探究兴趣和创新意识,让学生在解决生活实际问题的过程中提升核心素养。

二、开放性问题的常见类型

结合小学数学教学内容和学生的认知特点,常见的开放性问题主要有以下四类,不同类型的问题侧重培养学生不同的创新能力和思维品质,教师可结合具体教学内容和学生特点,灵活设计、合理运用,确保开放性问题能够充分发挥育人价值。

(一)条件开放性问题

条件开放性问题是指问题的已知条件不完整、不明确,需要学生结合所学知识,补充合理的条件、完善已知条件,才能解决问题。这类问题能够引导学生主



动思考、灵活运用所学知识,结合问题需求补充合适的条件,培养学生的发散思维、逻辑思维和创新能力,同时也能提升学生的问题意识。

例如,低年级教学“乘法应用”时,结合学生的知识基础,设计条件开放性问题:“有一些苹果,每盘放3个,_____,一共放了多少个苹果?请你补充一个合理的条件并解答,看看谁补充的条件最有新意”,学生可以补充“放了5盘”“放了8盘”“比放的梨多2盘”等不同条件,解答思路也会随之变化;中年级教学“除法应用”时,设计条件开放性问题:“有24块巧克力,_____,每个小朋友分几块?请你补充条件并解答,尝试补充不同类型的条件”,学生可以补充“平均分给6个小朋友”“分给3个小朋友,每人分的同样多”“比分给小朋友的橘子多8块”等条件;高年级教学“比例应用”时,设计条件开放性问题:“小明和小红的速度比是3:2,_____,小明比小红多走多少米?请你补充条件并解答,说说你的解题思路”,学生可以补充“两人同时走了10分钟”“小明走了600米”等条件,培养创新思维和灵活解题能力。

(二) 问题开放性问题

问题开放性问题是指已知条件完整、明确,但问题不唯一,学生可以根据已知条件,从不同角度提出不同的数学问题,并进行解答。这类问题能够引导学生主动思考、善于观察,从不同层面挖掘已知条件中的数学信息,提出具有探究性、实用性的问题,培养学生的问题意识、发散思维 and 创新能力。

例如,教学“长方形和正方形的面积”时,设计问题开放性问题:“一个长方形花坛,长12米,宽8米,根据这些信息,你能提出哪些数学问题?并逐一解答,看看谁提出的问题最多、最有价值”,学生可以提出“花坛的面积是多少平方米?”“花坛的周长是多少米?”“如果给花坛围上栅栏,栅栏长多少米?”“花坛的长比宽多多少米?”“如果花坛的长增加2米,面积会增加多少平方米?”等不同问题,涵盖面积、周长、差量等多个知识点;教学“分数的认识”时,设计问题开放性问题:“有一根绳子,平均分成6份,每份是这根绳子的 $\frac{1}{6}$,根据这些信息,你能提出哪些数学问题?尝试解答”,学生可以提出“3份是这根绳子的几分之几?”“5份比2份多这根绳子的几分之几?”“如果绳子长12米,每份长多少米?”等问题,培养问题意识和创新思维。

(三) 思路开放性问题

思路开放性问题是指问题的答案唯一,但解决问题的思路和方法不唯一,学

生可以采用不同的思路、不同的方法解决问题，最终得出相同的答案。这类问题能够引导学生打破“一题一解”的思维定式，尝试不同的解题方法，对比不同方法的优劣，优化解题策略，培养学生的发散思维、逻辑思维和创新能力。

例如，教学“100 以内的加减法”时，设计思路开放性问题的：“ $36+28=?$ 请你用不同的方法计算，并说说你的思路，对比一下哪种方法最简便”，学生可以用凑十法（ $36+20+8=64$ ）、竖式计算法、拆分法（ $30+20+6+8=64$ ）等不同方法计算；教学“三角形的面积”时，设计思路开放性问题的：“一个三角形的底是 10 厘米，高是 6 厘米，它的面积是多少平方厘米？请你用两种不同的方法推导三角形的面积公式，并计算出面积”，学生可以用拼组法（两个完全相同的三角形拼成一个平行四边形）、分割法（将三角形分割成两个直角三角形）等不同方法推导公式；教学“鸡兔同笼”问题时，设计思路开放性问题的：“笼子里有鸡和兔共 10 只，脚有 28 只，鸡和兔各有多少只？请你用列表法、假设法、方程法等不同方法解答，说说每种方法的优势和不足”，培养学生的多样化解题能力和创新思维。

（四）答案开放性问题

答案开放性问题是指问题的已知条件完整、明确，解决问题的思路和方法多样，最终的答案也不唯一，学生可以根据自己的思考、自己的理解，得出不同的合理答案。这类问题能够充分激发学生的创新潜能，引导学生大胆尝试、灵活思考，培养学生的创新思维、想象力和创造力，让学生在解决问题的过程中充分发挥主观能动性。

例如，教学“图形的拼组”时，设计答案开放性问题的：“用 3 个边长为 2 厘米的正方形，你能拼出哪些不同的图形？请你画出图形，并计算出拼成图形的周长，说说你拼组的思路”，学生可以拼成长方形（3 个正方形排成一排），也可以拼成不规则的多边形（如 L 形），不同的拼法周长不同，能够激发学生的创新思维；教学“小数的加减法”时，设计答案开放性问题的：“请你写出两个小数，使它们的和是 1.5，这两个小数可能是多少？尽可能写出不同的组合”，学生可以写出 0.1 和 1.4、0.2 和 1.3、0.5 和 1.0 等不同组合；教学“百分数的应用”时，设计答案开放性问题的：“一个数比 20 多 20%，这个数可能是多少？请你说说你的思路，尝试写出不同的理解和解答方法”，引导学生从不同角度理解“比 20 多 20%”的含义，得出不同的合理答案。



三、开放性问题的实施策略

设计优质的开放性问题只是激发学生创新意识的第一步，更重要的是做好开放性问题的实施工作，通过科学合理的引导，让学生主动探究、大胆表达、勇于创新，确保开放性问题能够发挥实效，真正培养学生的创新思维和创新能力。具体实施策略如下：

1. 给予充足探究时间：开放性问题的探究需要一定的时间和空间，教师要精简自身讲解时间，摒弃“急于求成、急于给出答案”的教学心态，给予学生充足的自主思考、动手实践、交流讨论时间，让学生有足够的空间梳理思路、尝试不同的解题方法、创新解题策略，确保每一位学生都能充分参与探究过程，体验创新的乐趣。

2. 引导多元思考表达：在学生探究过程中，教师要做好引导者和组织者，鼓励学生从不同角度思考问题，尝试不同的解题方法，大胆表达自己的思路 and 想法，无论想法是否正确、是否合理，都给予充分的肯定和引导，激发学生的创新勇气。同时，要引导学生学会倾听他人的思路和方法，相互启发、相互补充，拓宽自己的思维视野。

3. 组织小组交流合作：对于稍复杂的开放性问题，可组织学生进行小组合作探究，将学生分成若干小组，明确小组分工，让学生在小组内相互交流、相互启发、相互补充，共同探究解决问题的方法，培养学生的合作能力和创新能力。同时，小组合作探究能够让不同层次的学生都能参与其中，基础薄弱的学生可以在小组中学习他人的思路和方法，基础较好的学生可以发挥自身优势，创新解题思路，实现全员提升。

4. 注重总结优化提升：在学生探究结束后，教师要引导学生总结不同的解题思路和方法，对比不同方法的优劣，优化解题策略，让学生明确不同解题方法的适用场景，提升解题效率。同时，要引导学生反思探究过程中的不足，总结探究经验，积累创新方法，提升创新思维和解题能力，让学生在总结反思中不断进步。

5. 延伸拓展强化应用：结合开放性问题的探究，适当延伸拓展，设计相关的变式问题、拓展问题，让学生在练习中巩固探究方法、强化创新意识，同时引导学生将所学知识应用到生活中，解决生活中的实际问题，实现“探究—应用—创新”的闭环，让创新意识真正融入学生的日常学习和生活中。

第三节 多样化解题思路的引导

多样化解题思路是创新思维的具体体现，也是培养学生创新意识的重要途径和核心抓手。在小学数学教学中，引导学生形成多样化解题思路，核心是打破“一题一解”的传统思维定式，引导学生从不同角度、不同层面、不同维度分析问题、解决问题，在对比、优化、反思中提升解题能力和创新思维能力，让学生逐步形成“一题多解、多题归一”的思维习惯，真正实现“学活数学、用活数学”。

小学生的思维具有具体形象、灵活多变的特点，对新鲜事物充满好奇，这为引导多样化解题思路提供了有利条件。但同时，小学生的思维定式也较为明显，容易局限于教师讲解的单一解题方法，缺乏主动创新、主动探索的意识，遇到问题时习惯于照搬照抄，难以灵活变通。因此，引导学生形成多样化解题思路，需要教师结合教学内容，采用科学、灵活的引导方法，激发学生的思维活力，引导学生主动探究、大胆尝试，逐步打破思维定式，形成多样化解题思路，培养创新意识和创新能力。本节将从引导原则、引导方法、注意事项三个方面，结合大量一线教学实例，详细阐述多样化解题思路的引导策略，为一线教师提供参考。

一、多样化解题思路的引导原则

引导学生形成多样化解题思路，并非盲目追求解题方法的数量，而是要注重解题思路的合理性、创新性和实用性，确保引导过程科学有效，能够真正激发学生的创新思维，提升学生的解题能力。具体需遵循以下四大原则：

（一）主体性原则

引导多样化解题思路，要充分发挥学生的主体作用，让学生成为解题思路的探索者、发现者，而不是教师直接呈现多种解题方法，让学生被动接受、机械记忆。教师要做好引导者和启发者，通过设问、引导、激励等方式，引导学生主动思考、自主探究，主动发现不同的解题思路，尝试不同的解题方法，在自主探究中形成多样化解题思路，培养创新意识和自主学习能力。

（二）循序渐进原则

引导学生形成多样化解题思路，要遵循循序渐进的原则，结合学生的认知规律和教学内容的难度梯度，逐步引导学生从“会一种方法”到“会多种方法”，从“被动接受”到“主动创新”。低年级学生侧重引导其尝试两种简单的解题方



法,培养初步的发散思维;中年级学生侧重引导其尝试多种解题方法,提升思维的灵活性;高年级学生侧重引导其探索新颖、简洁、高效的解题方法,培养创新思维和逻辑思维。避免急于求成,引导学生逐步提升,让学生在循序渐进中积累解题经验,提升创新能力。

(三) 对比优化原则

引导多样化解题思路,不仅要让学生掌握多种解题方法,还要引导学生对比不同方法的优劣,优化解题策略,选择最简洁、最高效、最合理的解题方法。通过对比优化,让学生明确不同解题方法的适用场景、优势和不足,提升解题效率,同时培养学生的思维严谨性和创新性,让学生在对比中提升、在优化中进步。

(四) 贴合实际原则

引导多样化解题思路,要贴合学生的认知水平和教学内容,不引导学生追求“复杂的、奇特的”解题方法,而是引导学生结合所学知识,尝试合理、可行、实用的解题方法,确保解题思路的实用性和可操作性。同时,要结合生活实际,引导学生将解题方法与生活应用相结合,让学生感受到多样化解题思路的价值,在解题中体验创新的乐趣,提升创新意识。

二、多样化解题思路的引导方法

结合小学数学教学实际和学生的认知特点,引导学生形成多样化解题思路的方法主要有以下几种,教师可结合具体教学内容和学生特点,灵活运用、合理搭配,确保引导效果,激发学生的创新思维。

(一) 创设情境,激发思维活力

创设生动有趣、贴近生活、贴合教学内容的教学情境,能够有效激发学生的学习兴趣 and 思维活力,引导学生从不同角度思考问题,尝试不同的解题方法。情境教学能够将抽象的数学知识转化为具体、形象的生活场景,让学生在情境中感受到数学的实用性,激发探究欲望,主动思考不同的解题思路。

例如,在教学“10以内加减法的应用”时,创设“超市购物”的生活化情境:“妈妈买了5个苹果,又买了3个梨,妈妈一共买了多少个水果?”,引导学生从不同角度思考:可以先算苹果和梨的总数,用加法计算($5+3=8$);也可以先数苹果,再数梨,然后合起来数总数(5个苹果,再数3个梨,一共8个);还可以用画图的方法,画出5个苹果和3个梨,再数一数总数。通过情境激发学生的思维活

力,引导学生尝试不同的解题思路,培养初步的创新意识。

(二) 设问引导, 启发多元思考

通过针对性、启发性的设问,能够有效引导学生打破思维定式,从不同角度思考问题,尝试不同的解题方法。教师在教学中,要结合解题过程,设计一系列启发性的问题,引导学生主动思考、大胆探究,逐步发现不同的解题思路,培养创新思维。

例如,在教学“长方形的周长”时,出示问题:“一个长方形长 10 厘米,宽 6 厘米,它的周长是多少厘米?”,在学生用“(长+宽)×2”的常规方法计算出周长后,教师可以通过设问引导学生思考:“除了这种方法,还有其他方法可以计算长方形的周长吗?”“如果把长方形的四条边依次加起来,能算出周长吗?”“如果只知道长方形的长和宽的和,能算出周长吗?”“如果长方形的长和宽相等,变成正方形,周长该怎么计算?”,通过一系列设问,引导学生思考不同的解题思路,尝试不同的计算方法,培养发散思维和创新意识。

(三) 小组探究, 碰撞思维火花

组织学生进行小组合作探究,让学生在小组内相互交流、相互启发、相互补充,碰撞出思维的火花,尝试不同的解题思路,是引导多样化解题思路的有效方法。小组合作探究能够让不同思维方式、不同解题水平的学生相互学习、相互促进,基础薄弱的学生可以学习他人的解题思路,基础较好的学生可以发挥自身优势,创新解题方法,实现全员提升。

例如,在教学“鸡兔同笼”问题时,让学生分组探究:“笼子里有鸡和兔共 10 只,脚有 28 只,鸡和兔各有多少只?”,小组内成员可以根据自己的思维方式,尝试不同的解题方法:有的小组用列表法,逐一列举鸡和兔的数量,计算脚的总数,找到正确答案;有的小组用假设法,假设全是鸡或全是兔,计算脚的数量差,进而求出鸡和兔的数量;有的小组用方程法,设鸡或兔的数量为未知数,根据脚的总数列出方程,求解答案。小组内成员相互交流解题思路,分享解题方法,在合作探究中碰撞思维火花,形成多样化解题思路,同时培养合作能力和创新能力。

(四) 变式训练, 强化思维灵活性

通过变式训练,改变题目中的条件、问题或场景,引导学生在变化中寻找不同的解题思路,强化思维的灵活性和创新性,是引导多样化解题思路的重要方法。变式训练能够让学生摆脱固定题型的束缚,灵活运用所学知识,尝试不同的解题



方法,培养发散思维和创新能力。

例如,在教学“小数加减法”时,先出示基础题:“ $3.25+1.5=?$ ”,让学生用常规方法计算,然后出示一系列变式题:“ $3.25+1.50=?$ ”“ $3.25+0.15=?$ ”“ $3.25-1.5=?$ ”“ $3.25-0.15=?$ ”“ $3.25+1.5+0.25=?$ ”,引导学生尝试不同的解题思路,对比不同题目之间的异同,灵活运用小数加减法的计算方法,强化多样化解题思路的运用;在教学“分数应用题”时,通过改变题目中的条件(如“用去 $\frac{1}{3}$ ”改为“用去 $\frac{2}{3}$ ”)、问题(如“求剩下多少”改为“求用去多少”),引导学生尝试不同的解题思路,强化思维的灵活性和创新性。

(五) 总结反思,梳理解题思路

在学生尝试多种解题方法后,引导学生总结反思,梳理不同的解题思路,对比不同方法的优劣,优化解题策略,是巩固多样化解题思路、提升创新思维的重要环节。总结反思能够让学生将不同的解题方法系统化、条理化,明确不同解题思路的特点和适用场景,积累解题经验,提升思维能力和创新意识。

例如,在教学“分数应用题”时,让学生用两种不同的方法解答后,引导学生总结反思:“这两种方法有什么不同?第一种方法是先求什么,再求什么?第二种方法是从哪个角度思考的?”“哪种方法更简洁、更高效?在什么情况下适合用这种方法?”“通过这道题的解答,你还能想到哪些类似的解题思路?”,通过总结反思,让学生明确不同解题思路的特点,积累解题经验,提升思维能力和创新意识,逐步形成“一题多解”的思维习惯。

三、多样化解题思路引导的注意事项

引导学生形成多样化解题思路,过程中需注意以下几点,确保引导效果,避免走入教学误区,真正培养学生的创新意识和解题能力:

1. 不追求“多”而忽视“质”:引导学生尝试多样化解题思路,核心是注重解题思路的合理性、创新性和实用性,不是盲目追求解题方法的数量。避免引导学生强行寻找“奇特的、复杂的”解题方法,忽视解题方法的实用性和可操作性,导致学生陷入“为了多解而多解”的误区,反而影响解题效率和思维发展。

2. 关注个体差异,分层引导:不同学生的思维能力、解题水平和创新意识存在较大差异,引导时要充分关注个体差异,实施分层引导。对基础薄弱的学生,重点引导其掌握基础的解题方法,再尝试简单的多样化解法,确保其能够跟上教

学进度，获得成就感；对基础较好的学生，鼓励其尝试更多样、更灵活、更新颖的解题方法，挑战更高层次的思维，实现个性发展和全员提升。

3. 避免教师主导过多：引导多样化解题思路，要充分发挥学生的主体作用，教师只做好引导者和启发者，不直接呈现解题方法，不包办代替学生的思考过程。避免学生被动接受解题方法，丧失自主探究、主动创新的机会，确保学生在自主探究中发现不同的解题思路，培养创新意识和自主学习能力。

4. 注重方法的总结和应用：引导学生尝试多种解题方法后，要及时引导学生总结梳理，将不同的解题方法系统化、条理化，明确不同方法的适用场景和优劣，同时引导学生将所学方法应用到后续的解题中，强化多样化解题思路的运用，培养“一题多解、多题归一”的思维习惯，让多样化解题思路真正服务于学生的核心素养提升。

第四节 创新成果的评价与激励

创新成果的评价与激励是激发学生创新意识、培养学生创新能力的重要保障，也是落实核心素养培养目标的关键环节。小学生的创新成果往往是稚嫩的、不成熟的，可能只是一个新颖的解题思路、一个独特的拼组作品、一个大胆的猜想，甚至是一个错误的尝试，但这些成果都是学生创新思维的具体体现，是创新意识萌芽的重要标志，需要教师通过科学的评价和有效的激励，肯定学生的创新努力，激发学生的创新动力，让学生在评价与激励中不断提升创新意识和创新能力。

小学数学教学中，创新成果的评价与激励需打破传统“唯分数论”的评价模式，遵循“全面性、激励性、主体性、发展性”的四大核心原则，结合学生的创新表现和创新成果，采用多样化的评价方式和激励手段，兼顾过程与结果、个体与群体，让每个学生都能感受到创新的乐趣和成功的喜悦，逐步形成乐于创新、勇于创新、善于创新的思维品质。本节将从评价原则、评价内容、评价方式、激励策略四个方面，系统阐述创新成果的评价与激励方法，为一线教师提供全面、可操作的参考。

一、创新成果评价的基本原则

评价学生的创新成果，需遵循以下四大原则，确保评价科学、公正、有效，



能够真正激发学生的创新动力，促进学生创新能力的持续提升，避免评价流于形式、偏离核心目标。

（一）全面性原则

创新成果的评价要全面、客观，不能只关注学生的创新成果本身（如解题方法、作品、思路等），更要关注学生的创新过程（如探究过程、思考过程、尝试过程、合作过程等）；不仅要评价学生的创新能力，还要评价学生的创新意识、创新勇气、合作能力和反思能力，全面关注学生的成长和进步，避免“重结果、轻过程”“重能力、轻意识”的片面评价。

（二）激励性原则

创新成果的评价要以激励为主、评价为辅，注重肯定学生的创新努力和进步，无论学生的创新成果是否成熟、是否正确，都给予充分的肯定和鼓励，避免否定、批评或嘲讽的行为，保护学生的创新热情和自信心，激发学生的创新动力。即使学生的创新尝试失败了，也要肯定其勇气和努力，引导学生从失败中学习、从尝试中进步，让学生在激励中增强创新信心。

（三）主体性原则

创新成果的评价要充分发挥学生的主体性，打破“教师单一评价”的模式，引导学生参与自我评价和同伴评价，让学生成为评价的主体。通过自我评价，让学生自主反思自己的创新过程和成果，发现自己的优点和不足，制定改进计划，提升自我反思能力和创新能力；通过同伴评价，让学生相互学习、相互启发、相互补充，培养学生的评价能力和合作能力。

（四）发展性原则

创新成果的评价要注重发展性，用发展的眼光看待学生的创新能力，不局限于学生当前的创新成果，更关注学生的成长和进步。评价的目的不是评判学生的优劣，而是引导学生发现不足、完善自我，激发学生的创新动力，促进学生创新能力的逐步提升，让每一位学生都能在原有基础上获得进步，实现“以评促学、以评促创”。

二、创新成果的评价内容

结合小学数学教学实际，学生的创新成果主要体现在解题思路、探究成果、实践作品、问题提出等多个方面，评价内容围绕这些方面展开，全面覆盖学生的

创新表现，具体如下：

（一）解题思路的创新性

评价学生在解题过程中是否能打破传统思维定式，尝试不同的解题思路和方法，是否能提出新颖、简洁、高效的解题方法，是否能灵活运用所学知识解决复杂问题，是否体现出思维的创新性和灵活性。重点关注学生是否能摆脱“标准答案”的束缚，提出具有个性化、创新性的解题思路。

（二）探究成果的创新性

评价学生在探究活动中是否能大胆猜想、主动探究，是否能发现新的规律、新的方法，是否能自主完成探究任务，形成具有创新性的探究成果（如探究报告、规律总结、实验结论等）。重点关注学生的探究过程和探究方法，评价学生的探究能力和创新意识。

（三）实践作品的创新性

评价学生在动手实践活动中是否能发挥想象力和创造力，制作出具有创新性的实践作品（如图形拼组作品、数学模型、手工制品、数学手抄报等）。重点关注作品的新颖性、实用性和独特性，评价学生的动手实践能力和创新思维。

（四）问题提出的创新性

评价学生是否能主动发现数学问题、提出具有创新性的数学问题，问题是否具有探究性、开放性和实用性，是否能体现出学生的创新思维和问题意识。重点关注学生提出的问题是是否摆脱了传统题型的束缚，是否具有独特的视角和探究价值。

（五）创新过程的表现

评价学生在创新过程中的具体表现，如是否能主动思考、大胆尝试、勇于质疑，是否能与同伴合作探究、相互启发、相互帮助，是否能在遇到困难时不放弃、坚持创新，是否能主动反思自己的创新过程和成果，是否具有良好的创新品质和学习习惯。

三、创新成果的评价方式

为确保评价的全面性、公正性和有效性，采用“过程性评价+终结性评价”相结合、“教师评价+学生自我评价+同伴评价”相结合的多元化评价方式，全面、客观地评价学生的创新成果，具体如下：



（一）过程性评价

过程性评价贯穿于创新教学的全过程，采用课堂观察、作业反馈、探究记录、小组评价等多种方式，及时记录学生的创新表现和进步情况，关注学生的创新过程和成长变化。例如，课堂上密切观察学生的解题思路、探究过程、发言情况、合作表现，及时给予评价和鼓励；批改作业时，重点关注学生的创新解题方法和独特思路，针对创新成果给予肯定和针对性反馈；让学生记录自己的探究过程、创新思路和收获困惑，定期进行检查和评价；组织小组评价，让学生相互评价小组内成员的创新表现和成果，形成相互促进的良好氛围。

（二）终结性评价

终结性评价结合单元总结、期末评价、创新成果展示等方式，对学生的创新成果进行全面、系统的评价，是过程性评价的补充和总结。例如，单元结束后，组织学生展示自己的创新解题方法、探究成果或实践作品，进行集中评价和交流；期末时，结合学生的过程性表现和终结性创新成果，对学生的创新能力进行全面评价，形成评价报告；举办“数学创新成果展”，让学生展示自己的创新作品和成果，邀请师生共同评价，增强学生的成就感和自信心。

（三）教师评价

教师评价是创新成果评价的核心，教师要结合学生的创新表现和成果，采用鼓励性、针对性的语言，全面、公正地评价学生的创新努力和进步，指出学生的优点和不足，引导学生完善创新成果、提升创新能力。教师评价要注重个性化，针对不同学生的创新特点和发展水平，给予针对性的评价和指导，避免“一刀切”的评价方式。

（四）学生自我评价

引导学生参与自我评价，让学生成为评价的主体，自主反思自己的创新过程和成果，评价自己的创新努力和进步，发现自己的不足，制定改进计划。例如，让学生撰写创新反思日记，记录自己的创新思路、探究过程、收获和困惑；让学生在创新成果展示后，自主评价自己的成果，说说自己的创新亮点和需要改进的地方；让学生结合自己的解题过程，评价自己的解题思路是否新颖、是否高效，反思自己的不足和改进方向。

（五）同伴评价

组织学生进行同伴评价，让学生相互评价对方的创新成果，相互学习、相互启发、相互补充，提升学生的评价能力和合作能力。例如，在小组探究结束后，

让小组内成员相互评价对方的创新思路、探究表现和成果，说出对方的优点和改进建议；在创新成果展示后，让学生相互评价对方的作品和成果，学习他人的创新方法和思路，提升自己的创新能力。同时，教师要引导学生客观、公正地进行同伴评价，避免偏见和主观评价。

四、创新成果的激励策略

有效的激励能够激发学生的创新热情和动力，让学生在激励中不断提升创新意识和创新能力。结合小学生的年龄特点和心理需求，创新成果的激励策略主要有以下几种，教师可结合教学实际灵活运用、合理搭配，确保激励效果，让每一位学生都能感受到创新的乐趣和成功的喜悦。

（一）语言激励

语言激励是最直接、最有效的激励方式，教师要善于运用鼓励性、肯定性的语言，及时肯定学生的创新努力和成果，增强学生的自信心和创新热情。例如，“你的解题思路非常新颖，很有创新精神，值得大家学习”“这个想法太有创意了，说明你在主动思考、大胆创新”“你敢于大胆尝试，即使没有成功，这种勇气也非常棒”“虽然这个成果还不够成熟，但你的努力和坚持值得肯定，继续加油”，通过温暖、积极的语言反馈，让学生感受到被尊重、被认可，激发学生的创新动力。

（二）物质激励

结合小学生的年龄特点，适当采用物质激励，能够有效激发学生的创新动力，让学生在物质激励中感受到成功的喜悦。例如，对创新成果突出的学生，给予小奖品（如文具、勋章、笔记本、创新小礼品等）；对有进步的学生，给予小鼓励（如贴纸、小书签、小徽章等）；对积极参与创新活动的学生，给予纪念性小礼品，让学生在物质激励中增强成就感，激发创新热情。需要注意的是，物质激励要适度，不能过度依赖，重点还是要结合精神激励，培养学生的内在创新动力。

（三）展示激励

为学生提供展示创新成果的平台，让学生展示自己的创新解题方法、探究成果、实践作品等，能够有效增强学生的成就感和自信心，激发学生的创新热情。例如，在课堂上预留专门的展示时间，让学生上台展示自己的创新思路和成果，分享自己的思考过程和创作灵感，其他学生认真倾听、积极交流，教师及时给予肯定和点评；在班级宣传栏设置“创新成果展示区”，张贴学生的数学创新作品、



优秀解题思路、探究报告等，让学生的创新成果被更多人看到，增强学生的成就感；定期举办班级、校级数学创新成果展示活动，邀请学生、教师、家长共同参与，让学生在展示中交流学习、提升自我，激发后续创新的动力。展示激励不仅能肯定学生的创新成果，还能营造“比学赶超”的创新氛围，让更多学生主动参与到创新活动中来。

（四）荣誉激励

荣誉激励是激发学生创新动力的重要手段，能够让学生感受到自己的创新努力被认可、被重视，增强学生的荣誉感和自豪感，进而激发学生持续创新的热情。结合小学数学教学实际，荣誉激励可采用多样化的形式，贴合学生的年龄特点和心理需求。例如，对创新成果突出、表现优秀的学生，授予“数学创新小能手”“探究小达人”“创新之星”等荣誉称号，颁发荣誉证书，让学生获得精神上的满足；对积极参与创新活动、有明显进步的学生，授予“创新进步奖”，肯定学生的努力和进步，激发学生的创新信心；将学生的创新成果纳入学生综合素质评价，作为评优评先的重要参考依据，让创新意识的培养与学生的成长评价相结合，引导学生重视创新、主动创新。

（五）反馈激励

及时、针对性的反馈激励，能够让学生明确自己的创新优势和不足，引导学生不断完善创新成果、提升创新能力，激发学生的创新动力。教师要密切关注学生的创新过程和成果，及时给予针对性的反馈，不仅要肯定学生的创新亮点和努力，还要指出学生的不足和改进方向，引导学生反思优化、持续进步。例如，学生提出新颖的解题思路后，教师及时反馈：“你的思路非常有新意，能够打破传统思维，值得肯定，如果在细节上再完善一下，比如补充具体的计算步骤，会更完美”；学生的实践作品完成后，教师针对性反馈：“你的作品设计独特、构思新颖，能结合所学数学知识，要是能增加作品的实用性，会更出色”。同时，鼓励学生之间相互反馈，在交流反馈中相互启发、相互提升，形成“反馈—改进—创新”的良性循环。

需要注意的是，创新成果的激励要注重公平性和针对性，兼顾不同层次的学生，无论是基础薄弱、有微小进步的学生，还是基础较好、创新成果突出的学生，都要给予相应的激励和肯定，让每一位学生都能感受到创新的乐趣和成功的喜悦，逐步形成乐于创新、勇于创新、善于创新的良好品质。

第八章 核心素养导向的教学设计

核心素养导向的教学设计，是落实小学数学核心素养培养目标的关键载体，也是衔接教学理念与教学实践的重要桥梁，更是推动小学数学教学从“知识本位”向“素养本位”转型的核心抓手。与传统“知识导向”的教学设计单纯聚焦知识点的传授不同，核心素养导向的教学设计，始终以学生核心素养的全面发展为根本目标，彻底打破“重知识、轻素养”“重结果、轻过程”“重讲授、轻体验”的传统教学误区，立足小学数学学科特点和小学生的认知实际，围绕 11 个核心素养的内涵要求，对教学目标、教学内容、教学活动、教学资源进行系统性、整体性的规划与优化，让每一节课的每一个教学环节，都成为培养学生核心素养的有效载体，真正实现“学知识、练能力、养素养”的有机统一。

小学数学核心素养涵盖数感、量感、符号意识、运算能力、几何直观、空间观念、推理意识、数据意识、模型意识、应用意识和创新意识，这 11 个核心素养并非孤立存在、相互割裂，而是相互关联、有机融合的整体，共同构成了小学生数学素养的核心框架。其中，数感、量感是基础素养，为后续数学学习奠定根基；运算能力、几何直观、空间观念是核心能力素养，是学生解决数学问题的关键；推理意识、数据意识、模型意识是思维素养，体现了数学的思维本质；应用意识、创新意识是发展素养，是学生终身学习和发展的必备能力。本章将严格按照指定目录，从教学目标设定、教学内容重组与优化、教学活动结构化设计、教学资源开发与利用四个核心环节，结合大量一线教学实例，系统、详细地阐述核心素养导向的教学设计方法，为一线小学数学教师提供可操作、可落地、可复制的教学参考，助力教师将核心素养培养融入教学设计的每一个环节，切实落实“以生为本、素养为重”的教学理念，推动小学数学教学质量的提升。



第一节 素养导向的教学目标设定

教学目标是教学设计的灵魂，是课堂教学的出发点和落脚点，也是核心素养落地生根的首要前提和重要保障。核心素养导向的教学目标，打破了传统教学目标“知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观”的三维框架，并非否定三维目标，而是将核心素养的培养要求有机融入其中，构建起“知识技能、素养发展、情感态度”三位一体的全新教学目标体系，突出“素养为重、知识为基、能力为要”的核心导向，确保每一项教学活动都始终围绕核心素养的培养展开，让核心素养的培养不再是空洞的口号，而是可落地、可检测、可实现的具体目标。

设定素养导向的教学目标，必须立足小学数学核心素养的具体内涵、小学生的年龄特点和认知规律，结合教学内容的核心特点，严格遵循“整体性、针对性、可操作性、层次性”的四大核心原则，明确每一节课的核心素养培养重点，将抽象的素养目标与具体的知识目标、能力目标有机融合，避免素养目标空洞化、形式化、碎片化，让核心素养的培养贯穿课堂教学的全过程，真正实现“教有目标、学有方向、评有依据”。

一、教学目标设定的核心原则

核心素养导向的教学目标设定，需严格遵循以下四大原则，确保目标科学、合理、有效，真正服务于学生核心素养的全面培养，为后续的教学内容优化、教学活动设计和教学评价实施奠定坚实基础：

（一）整体性原则

教学目标的设定需注重整体性，这种整体性体现在两个核心层面：一方面，要兼顾知识技能、素养发展、情感态度三个维度，三者相互关联、相互促进，缺一不可，避免只关注知识技能目标的达成，而忽视素养发展和情感态度的培养，杜绝“唯分数论”的片面导向；另一方面，要结合单元整体教学目标，明确单节课目标与单元目标、学段目标之间的内在关联，形成“学段—单元—课时”三级目标体系，确保每一节课的目标都能为核心素养的整体培养奠定基础，实现核心素养的循序渐进、螺旋上升式培养。

例如，三年级“长方形和正方形的周长”单元，学段目标侧重培养学生的几何直观、运算能力和应用意识，这是小学中年级“图形与几何”领域核心素养的

重点培养方向；单元目标则具体聚焦引导学生理解周长的含义，掌握长方形和正方形的周长公式，能运用公式解决生活中的实际问题，同时渗透模型意识，让学生初步体会“图形—公式—应用”的数学逻辑；课时目标（如“长方形周长的计算”）则进一步细化，具体设定为：掌握长方形周长的计算方法（知识技能），能通过动手操作、观察比较、推理探究周长公式的推导过程，培养几何直观和推理意识（素养发展），感受数学与生活的密切联系，激发数学学习兴趣，培养认真细致、主动探究的学习品质（情感态度），形成目标的整体性衔接，确保素养培养层层递进。

（二）针对性原则

教学目标的设定需具有极强的针对性，既要结合教学内容的核心特点，也要贴合学生的认知水平和已有基础，明确每一节课的核心素养培养重点，避免“面面俱到、贪多求全”。不同的教学内容，侧重培养的核心素养各不相同，需结合内容特点精准定位，突出重点、突破难点；同时，要充分考虑学生的年龄特点和基础水平，设定符合学生“最近发展区”的目标，既不低于学生的现有水平，导致学生“吃不饱”，也不超出学生的接受能力，导致学生“吃不下”，确保目标具有可实现性，让每一位学生都能在原有基础上获得提升。

例如，教学“10以内加减法”这一内容，结合低年级学生的认知特点和内容核心，侧重培养学生的数感、运算能力和应用意识，目标设定需围绕这三个素养展开，重点关注学生对数字大小的感知、加减法的正确运算，以及运用加减法解决简单生活问题的能力，避免盲目加入推理意识、空间观念等与内容关联不大的素养目标，防止目标泛化；而教学“图形的认识”这一内容，核心是帮助学生建立图形表象，侧重培养学生的几何直观、空间观念，目标设定需聚焦这两个核心素养，突出动手操作和观察体验，通过让学生观察、触摸、拼组图形，帮助学生认识图形的特征，建立空间观念，助力学生核心素养的精准培养。

（三）可操作性原则

素养导向的教学目标，不能是空洞、抽象的口号，必须转化为具体、可操作、可检测的行为目标，明确学生通过本节课的学习，能达成什么样的具体表现，能掌握什么样的具体方法，能提升什么样的具体素养，确保素养目标落地生根、可测可评。在设定目标时，需避免使用“培养学生的创新意识”“提升学生的推理能力”“增强学生的应用意识”等模糊化、抽象化的表述，而是将其转化为可观



察、可检测、可量化的具体行为，让教师能清晰把握教学方向，明确教学重点，也让学生能明确学习目标，知道自己“学什么、怎么学、学到什么程度”。

例如，将“培养学生的推理意识”这一抽象目标，转化为“能通过观察、比较、分析，发现简单的数学规律（如数字排列规律、图形变化规律），并能根据规律猜想未知结果，说出自己的猜想依据”；将“提升学生的应用意识”转化为“能运用本节课所学的数学知识，解决生活中的1-2个简单实际问题，能清晰说出解题思路和步骤，明确数学知识在生活中的应用价值”，让素养目标更具可操作性和可检测性，真正让核心素养的培养落到实处。

（四）层次性原则

小学生的个体差异十分明显，无论是知识基础、学习能力，还是核心素养的发展水平，都存在较大差异。因此，教学目标的设定需充分兼顾不同层次学生的需求，设计分层目标，构建“基础目标—提升目标—拓展目标”的三级目标体系，让基础薄弱的学生能顺利达成基础目标，获得成就感；中等水平的学生能达成提升目标，实现稳步进步；基础较好的学生能达成拓展目标，实现能力突破，确保每一位学生都能在原有基础上获得素养提升，真正体现“因材施教”的教育理念。需要注意的是，分层目标需围绕核心素养的培养展开，避免只关注知识技能的分层，而忽视素养发展的分层。

例如，“分数的初步认识”一课，结合学生的个体差异，分层目标可设定为：基础目标：能初步理解分数的含义，认识简单的分数（如 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{4}$ ），能借助图形表示简单的分数，培养基本的数感；提升目标：能借助图形表示分数的含义，能比较简单分数的大小（如 $\frac{1}{2}$ 和 $\frac{1}{4}$ ），能结合生活实例说明分数的意义，培养几何直观和初步的推理意识；拓展目标：能结合生活实际，用分数表示简单的数量关系（如把1块蛋糕平均分给3个人，每人分得 $\frac{1}{3}$ ），能尝试用不同的方式表示分数，培养应用意识和创新意识，兼顾不同层次学生的素养发展需求，让每一位学生都能有所收获。

二、教学目标设定的具体流程

结合核心素养导向的教学目标设定原则，为确保目标设定科学、合理、贴合实际，可按照“研读课标、分析内容、分析学情、设定目标、细化目标”五个具体步骤展开，每一步紧密衔接、层层递进，形成完整的目标设定流程，为后续的

教学设计提供明确指引：

（一）研读课标，明确素养要求

《义务教育数学课程标准》是小学数学教学的根本遵循，明确了小学数学核心素养的内涵、培养要求和学段梯度，是教学目标设定的根本依据。教师在设定教学目标前，需深入研读课标，结合本学段的教学要求，明确本学段、本领域核心素养的培养重点，理清不同素养之间的内在关联，结合课标对具体教学内容的要求，确定本节课的素养培养方向和核心重点，避免目标设定偏离核心素养要求，确保目标的科学性和方向性。

（二）分析内容，挖掘素养素材

教材是教学内容的核心载体，蕴含着丰富的知识素材和素养素材。教师需深入分析本节课的教学内容，梳理知识脉络，明确教学重点和难点，同时挖掘教材中蕴含的核心素养素材，明确教学内容与核心素养之间的内在关联，确定本节课侧重培养的1-2个核心素养（避免过多过杂，确保重点突出）。例如，“乘法分配律”一课，教材中通过具体的生活情境（如购物、植树）引入算式，引导学生观察、比较、推理，蕴含的素养素材包括运算能力、推理意识、符号意识，其中核心素养重点可确定为运算能力和推理意识，围绕这两个素养挖掘素材，设计目标。

（三）分析学情，贴合学生实际

学情是教学目标设定的重要依据，只有贴合学生实际的目标，才能真正实现“以生为本”。教师需结合学生的年龄特点、认知规律、数学基础和已有素养水平，全面分析学生的“最近发展区”，明确学生在本节课中能达成的素养目标和存在的困难，了解学生的学习兴趣、学习习惯和学习需求，避免目标设定过高或过低。例如，低年级学生以具体形象思维为主，抽象思维能力较弱，设定目标时需侧重直观体验，重点培养数感、量感等基础素养，多设计动手操作、情境体验类活动；高年级学生抽象思维较强，具备一定的探究能力和推理能力，可设定侧重推理意识、模型意识、创新意识的目标，多设计探究性、开放性活动。

（四）设定目标，构建三维体系

结合课标要求、内容分析和学情分析，构建“知识技能、素养发展、情感态度”三位一体的教学目标体系，明确每一个维度的具体目标，确保素养目标与知识目标、能力目标有机融合，相互促进。知识技能目标聚焦学生对基础知识和基本技能的掌握，是素养发展的基础；素养发展目标聚焦学生核心素养的提升，是



教学的核心；情感态度目标聚焦学生学习兴趣、学习品质的培养，是素养发展的动力。例如，“长方体的体积”一课，教学目标可具体设定为：

1. 知识技能：理解长方体体积的含义，掌握长方体体积的计算公式（ $V=abh$ ），能根据长、宽、高的数据，正确计算长方体的体积，能解决简单的体积应用问题；
2. 素养发展：通过动手操作、探究推理，经历长方体体积公式的推导过程，培养几何直观、空间观念和推理意识，渗透模型意识，体会“观察—猜想—验证—总结”的探究方法；
3. 情感态度：感受数学与生活的密切联系，激发数学探究兴趣，培养主动思考、乐于合作、认真细致的学习品质，体会数学的应用价值。

（五）细化目标，确保可测可评

将设定的教学目标进一步细化，转化为具体、可观察、可检测的行为目标，明确每一个目标的具体要求、达成标准和检测方式，让教学目标真正能指导教学实践、检测教学效果，避免目标模糊化、笼统化。例如，将“掌握长方体体积的计算公式”这一目标，细化为“能准确说出长方体体积的计算公式，能根据给出的长、宽、高数据，正确计算长方体的体积，计算准确率不低于90%；能运用体积公式解决生活中简单的长方体体积应用问题（如计算长方体水箱的容积），能清晰说出解题步骤和依据”；将“培养推理意识”细化为“能通过动手操作，观察长方体体积与长、宽、高的关系，猜想体积公式，能通过举例、验证，证明猜想的正确性，能清晰说出自己的推理过程”。

三、教学目标设定的注意事项

1. 避免素养目标空洞化：不使用模糊、抽象的表述，将每一个素养目标都转化为具体的行为目标，明确达成标准和检测方式，确保目标可操作、可检测，避免“喊口号”式的目标设定；
2. 避免素养目标与内容脱节：结合教学内容的特点，深入挖掘素养素材，确保素养目标与教学内容紧密关联，不盲目堆砌素养关键词，避免素养目标与教学内容“两张皮”，确保每一个素养目标都能通过教学内容的学习得以落实；
3. 避免忽视情感态度目标：情感态度是核心素养的重要组成部分，也是推动学生主动学习、持续发展的重要动力，设定目标时需兼顾情感态度目标，注重培养学生的学习兴趣、合作意识、创新勇气、认真细致的学习习惯等，实现“知识、

能力、情感”的全面发展；

4. 避免“一刀切”：充分考虑学生的个体差异，设计分层目标，兼顾不同层次学生的素养发展需求，确保基础薄弱的学生能获得成就感，基础较好的学生能实现突破，让每一位学生都能在原有基础上获得提升；

5. 注重目标的关联性：确保课时目标与单元目标、学段目标衔接一致，形成系统性的目标体系，避免目标碎片化，助力核心素养的循序渐进、螺旋上升式培养，确保学生核心素养的持续提升。

第二节 教学内容的重组与优化

教学内容是落实核心素养培养目标的重要载体，是连接教学目标与教学实践的桥梁。传统的教学内容呈现多以教材为主，注重知识的系统性和逻辑性，这是教材的核心优势，但在实际教学中，有时会存在与学生生活实际脱节、知识碎片化、素养导向不明确、难度设置不合理等问题，难以充分满足核心素养培养的需求。核心素养导向的教学设计，并非否定教材的核心地位，而是以教材为核心载体，结合学生的认知规律、生活实际和核心素养培养需求，对教材中的教学内容进行合理重组与优化，打破知识的碎片化，构建“素养导向、贴近生活、循序渐进、有机融合”的教学内容体系，让教学内容更好地服务于学生核心素养的发展，实现“学知识、练能力、养素养”的统一。

教学内容的重组与优化，核心是“立足素养、贴合实际、优化结构”，并非对教材内容的全盘否定或随意修改，而是在尊重教材科学性、系统性的基础上，对教材内容进行调整、整合、拓展、删减，突出教学内容的素养价值，让知识的学习与素养的培养有机结合，让教学内容更贴合学生的认知实际和生活需求，更符合核心素养培养的要求，提升教学的针对性和实效性。

一、教学内容重组与优化的核心原则

教学内容的重组与优化，需严格遵循以下五大核心原则，确保内容科学、合理、有效，真正服务于核心素养的培养，避免重组优化流于形式、偏离重点：

（一）素养导向原则

重组与优化教学内容的核心目的，是突出教学内容的素养价值，让每一部分



教学内容都能为核心素养的培养服务,让知识的学习过程成为素养的培养过程。在重组优化过程中,需始终围绕本节课的核心素养目标,筛选、整合教学内容,删除与素养培养关联不大、冗余无用的内容,强化能体现核心素养、贴合教学重点的内容,确保教学内容与素养目标高度契合,让每一个知识点都能成为培养核心素养的载体。

例如,教学“百分数的应用”这一内容,核心素养目标是培养学生的应用意识、运算能力和数据意识,在重组优化时,可重点保留“百分数在购物、纳税、折扣、水电费缴纳等生活场景中的应用”内容,强化“根据数据进行分析、解决实际问题”的环节,让学生在解决生活实际问题的过程中,提升运算能力和应用意识;同时,删除过于复杂的、与生活脱节的百分数计算题目(如复杂的百分数混合运算、脱离生活的抽象应用题),避免学生陷入机械刷题的误区,突出素养导向,确保教学内容服务于核心素养的培养。

(二) 贴近生活原则

小学数学的核心特点之一是“源于生活、用于生活”,教学内容的重组与优化,需紧密结合学生的生活实际,引入学生熟悉的生活素材,将抽象的数学知识与具体的生活实际相结合,让学生感受到数学的实用性和趣味性,激发学生的学习兴趣,同时培养学生的应用意识和数据意识。在重组优化过程中,可将教材中抽象、枯燥、与生活脱节的内容,替换为学生熟悉的生活场景、生活实例,让学生在生活情境中学习数学、运用数学,实现“生活数学化、数学生活化”。

例如,教学“小数的加减法”这一内容,教材中的例题有时会较为抽象,可将其替换为“超市购物算账”“零花钱管理”“文具采购”等学生熟悉的生活场景,让学生在模拟购物、计算花费的过程中,学习小数加减法的计算方法,感受小数在生活中的应用,同时提升运算能力和应用意识;教学“统计”时,可结合学生的生活实际,设计“班级同学兴趣爱好统计”“校园绿植统计”“家庭水电费统计”等内容,让学生在实践中学统计知识,提升数据意识。

(三) 系统性原则

重组与优化教学内容,需注重知识的系统性和关联性,打破教材中知识点的碎片化局限,将分散的、相关的知识点整合起来,按照一定的逻辑顺序串联起来,构建完整的知识体系,让学生在学习知识的过程中,体会知识之间的内在联系,培养系统思维和推理意识。同时,要注重知识的前后衔接,确保教学内容的连贯

性,让学生能循序渐进地理解和掌握知识,逐步构建完整的数学知识框架。

例如,教学“图形的度量”这一领域内容时,可将“长方形、正方形的周长和面积”“三角形的面积”“平行四边形的面积”“梯形的面积”等分散的知识点整合起来,按照“平面图形—周长—面积”的逻辑顺序,系统开展教学,让学生逐步理解图形度量的本质,掌握不同图形周长、面积的计算方法,体会知识之间的内在关联,逐步构建图形度量的知识体系,提升几何直观和空间观念;教学“数的认识”时,可将“万以内数的认识”“亿以内数的认识”“小数的认识”“分数的认识”整合起来,按照“整数—小数—分数”的顺序,系统讲解数的概念,让学生逐步构建完整的数系知识框架,提升数感。

(四) 循序渐进原则

教学内容的重组与优化,需结合学生的认知规律,严格遵循“由浅入深、由易到难、循序渐进”的原则,逐步提升教学内容的难度和复杂度,确保学生能逐步理解和掌握知识,同时逐步提升核心素养。在重组优化过程中,要注重知识的梯度设计,避免难度跳跃过大,让学生在学习过程中能获得成就感,激发持续学习的动力,同时确保核心素养的培养循序渐进、稳步提升。

例如,教学“分数的认识”这一内容时,可按照“初步认识($\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{4}$ 等简单分数)—深入认识(分子、分母的含义)—分数的大小比较—分数的简单运算—分数的应用”的顺序,重组优化教学内容,让学生从直观感知分数的含义,到逐步理解分数的本质,再到运用分数解决问题,逐步提升数感和推理意识;教学“运算定律”时,可按照“加法交换律—加法结合律—乘法交换律—乘法结合律—乘法分配律”的顺序,逐步推进教学,让学生在掌握简单运算定律的基础上,逐步学习复杂的运算定律,提升运算能力和推理意识。

(五) 灵活性原则

教学内容的重组与优化,需结合教学实际和学生的学习情况,灵活调整,不局限于固定的教材顺序和内容呈现方式。在实际教学中,教师可根据学生的学习反馈、教学进度、课堂实际情况,及时优化教学内容,调整教学重点和难度,确保教学内容贴合学生的实际需求,提升教学效果。同时,要结合本地实际、学生的生活环境,灵活调整教学内容,让教学内容更具针对性和实用性。

例如,在教学“乘法口诀”时,若学生对“8的乘法口诀”掌握较慢,存在较多困难,可适当调整教学内容,增加“8的乘法口诀”的练习环节,放慢教学节奏,



设计多样化的练习活动（如口诀接龙、口算竞赛、应用题练习），帮助学生扎实掌握知识，提升运算能力；若学生对“6的乘法口诀”掌握较好，可适当加快教学进度，提前引入简单的乘法应用题，拓展学生的思维，提升应用意识。

二、教学内容重组与优化的具体方法

结合小学数学教学实际和核心素养培养要求，教学内容的重组与优化主要有“整合串联、拓展延伸、替换调整、删减精简”四种具体方法，四种方法可单独使用，也可结合使用，教师可根据教学内容、学生特点和教学实际，灵活选择合适的方法，确保重组优化后的教学内容更贴合素养目标、贴合学生实际：

（一）整合串联法：打破碎片化，构建知识体系

整合串联法是指将教材中分散的、相关的知识点整合起来，按照一定的逻辑顺序串联起来，形成完整的知识体系，让学生在学习过程中体会知识之间的内在联系，培养系统思维和推理意识。这种方法主要适用于知识点分散、关联性强的教学内容，通过整合串联，打破知识的碎片化，让学生能从整体上把握知识，构建完整的知识框架。

例如，将“万以内数的认识”“万以内数的加减法”“万以内数的乘法”“万以内数的除法”等分散的知识点整合起来，围绕“万以内数的认识与运算”这一核心主题展开教学，让学生系统掌握万以内数的相关知识，体会数的认识与运算之间的内在关联，提升数感和运算能力；将“图形的认识”“图形的拼组”“图形的度量”“图形的变换”等知识点整合起来，构建“图形与几何”的知识模块，按照“认识图形—拼组图形—度量图形—变换图形”的逻辑顺序，系统开展教学，让学生逐步构建图形与几何的知识体系，提升几何直观和空间观念。

（二）拓展延伸法：丰富内容，提升素养层次

拓展延伸法是指在教材内容的基础上，结合核心素养的培养要求，适当拓展延伸教学内容，增加开放性、探究性、生活化的内容，丰富教学内容的内涵，提升学生的素养层次。这种方法主要适用于教材内容较为简单、需要进一步拓展学生思维的教学内容，通过拓展延伸，激发学生的探究兴趣，培养学生的创新意识、探究能力和应用意识。

例如，教学“平均数”这一内容时，在教材例题（如求小组同学的平均身高、平均体重）的基础上，拓展延伸“调查班级同学的体重、身高，计算平均数，并

分析数据背后的信息（如最高身高、最矮身高、身高分布情况、自己的身高在班级中的位置）”，让学生在实践中提升数据意识和应用意识；教学“图形的拼组”时，拓展延伸“用多种图形拼组出具有创意的作品（如小动物、花朵、房屋等），计算作品的周长和面积，说说自己的拼组思路”，培养学生的创新意识、几何直观和运算能力；教学“百分数的应用”时，拓展延伸“调查家庭每月的开支情况，计算各项开支占总开支的百分比，分析开支合理性，提出合理的消费建议”，提升学生的应用意识和数据意识。

（三）替换调整法：贴合实际，增强内容实用性

替换调整法是指将教材中与学生生活实际脱节、过于抽象或难度不适宜的内容，替换为学生熟悉的、贴近生活的内容，调整教学内容的呈现方式和难度，增强内容的实用性和趣味性，激发学生的学习兴趣，同时培养学生的应用意识。这种方法适用于教材内容抽象、枯燥，或难度过高、过低的教学内容，通过替换调整，让教学内容更贴合学生的认知实际和生活需求。

例如，将教材中“工厂生产零件”“农场养殖”等与学生生活脱节的例题，替换为“校园植树”“班级分发文具”“超市购物”等学生熟悉的场景；将过于复杂的应用题（如多步复杂混合运算应用题），调整为难度适中、贴合生活的题目，确保学生能在解决实际问题的过程中提升素养；将教材中抽象的数学概念讲解，替换为直观、形象的生活实例，如教学“除法的意义”时，用“分糖果”“分文具”的实例，替代抽象的算式讲解，让学生直观理解除法的含义，提升数感。

（四）删减精简法：突出重点，避免冗余

删减精简法是指删除教材中与核心素养培养关联不大、过于冗余或重复的内容，精简教学内容，突出教学重点，让学生集中精力学习核心知识，提升核心素养。这种方法适用于教材内容冗余、重复，或存在与教学重点无关内容的教学内容，通过删减精简，避免学生陷入机械学习的误区，注重练习的针对性和实效性。

例如，教学“长方体和正方体的表面积”时，删除过于复杂的、特殊场景的表面积计算题目（如不规则长方体的表面积计算、需要切割后计算表面积的复杂题目），重点保留“长方体和正方体表面积的计算方法”“生活中简单的表面积应用问题（如计算长方体水箱的表面积、正方体包装盒的表面积）”，突出运算能力和应用意识的培养；删除教材中重复的练习题目（如同一类型的基础计算题重复出现），避免学生机械刷题，设计分层、针对性的练习，提升练习的实效性；



删除与核心素养培养关联不大的拓展内容，确保教学重点突出，集中精力培养学生的核心素养。

三、教学内容重组与优化的注意事项

1. 以教材为核心，不脱离教材本质：重组与优化教学内容，是在教材的基础上进行的，不能否定教材的系统性和科学性，教材是教学内容的核心载体，需立足教材，深入挖掘教材中的素养素材，确保重组优化后的内容不偏离教学重点，不脱离教材的核心知识框架；

2. 贴合学生实际，不盲目拓展：拓展延伸教学内容时，需结合学生的认知水平、年龄特点和生活实际，避免拓展过于复杂、脱离学生实际的内容，导致学生产生畏难情绪，失去学习兴趣，确保拓展内容贴合学生的“最近发展区”，能真正提升学生的素养；

3. 突出素养导向，不本末倒置：重组与优化的核心目的是服务于核心素养的培养，不能为了重组而重组，不能单纯追求内容的新颖性和趣味性，而忽视知识的学习和素养的提升，确保“学知识”与“养素养”有机结合，始终围绕核心素养目标展开；

4. 注重系统性，不破坏知识逻辑：整合串联教学内容时，需严格遵循知识的内在逻辑，确保内容的系统性和连贯性，让学生能逐步构建知识体系，理解知识之间的内在关联，避免知识混乱，确保教学内容的逻辑性和科学性；

5. 灵活调整，贴合教学实际：根据教学进度、学生的学习反馈和课堂实际情况，及时调整优化教学内容，不局限于固定的重组方案，确保教学内容贴合教学实际，提升教学效果，真正服务于学生核心素养的培养。

第三节 教学活动的结构化设计

教学活动是落实教学目标、培养核心素养的具体载体，是连接教学内容与学生发展的桥梁。核心素养导向的教学活动，不再是“教师讲、学生听”的传统灌输式模式，而是以学生为主体，围绕核心素养培养目标，设计结构化、序列化、探究性的教学活动，让学生在主动参与、自主探究、合作交流、动手实践中，学习知识、提升能力、培养素养，真正实现“以生为本、素养为重”的教学理念。

教学活动的结构化设计，核心是构建“目标引领—探究体验—总结提升—应用拓展”的完整活动体系，让每一个教学活动都有明确的目标、清晰的流程、具体的任务，且活动之间相互关联、层层递进，形成完整的教学闭环，确保核心素养的培养贯穿教学活动的每一个环节，让每一个教学活动都能发挥其应有的育人价值，提升教学的实效性。

一、教学活动结构化设计的核心原则

教学活动的结构化设计，需严格遵循以下五大核心原则，确保活动科学、有效、贴合素养目标，真正服务于学生核心素养的培养，避免活动形式化、盲目化：

（一）目标导向原则

每一个教学活动的设计，都必须围绕教学目标和核心素养培养要求展开，明确活动的目的和意义，确保活动能为达成教学目标、培养核心素养服务，避免活动形式化、盲目化。在设计教学活动时，需先明确活动对应的素养目标和知识目标，让活动的每一个环节都能紧扣目标，确保活动的针对性和实效性。例如，若核心素养目标是培养学生的推理意识，可设计“观察—猜想—验证—总结”的探究活动，让学生在活动中经历推理过程，提升推理能力；若核心素养目标是培养学生的应用意识，可设计生活情境应用活动，让学生在解决实际问题的过程中提升应用能力。

（二）学生主体原则

教学活动的设计需充分发挥学生的主体作用，让学生成为活动的参与者、探究者、创造者，彻底改变“教师主导、学生被动接受”的传统模式。在设计教学活动时，需多设计自主探究、合作交流、动手实践、情境体验等活动，给予学生充足的时间和空间，让学生主动思考、大胆尝试、自主探究，在活动中体验学习过程，积累学习经验，提升核心素养。教师只需做好引导者、组织者和合作者，适时给予学生指导和帮助，避免干预过多，充分尊重学生的主体地位。

（三）结构化原则

教学活动的设计需注重结构化，构建“层层递进、逻辑清晰”的活动体系，活动之间相互关联、衔接自然，形成“导入—探究—巩固—拓展”的完整教学流程，让学生在活动中逐步理解知识、提升能力、培养素养。每一个活动都要为下一个活动奠定基础，下一个活动要在上一个活动的基础上逐步提升，避免活动之



间相互脱节、杂乱无章，确保教学活动的系统性和连贯性。例如，“长方体体积”的教学活动，可设计“情境导入—动手操作—探究公式—巩固应用—拓展延伸”的结构化活动，层层递进，逐步落实教学目标，培养学生的几何直观、空间观念和推理意识。

（四）探究性原则

教学活动的设计需突出探究性，引导学生主动探究、大胆猜想、勇于尝试，在探究过程中发现问题、分析问题、解决问题，培养学生的探究能力和创新意识。避免设计单一的、机械的练习活动，多设计开放性、探究性的活动，给学生留下充足的探究空间和思考空间，激发学生的思维活力，让学生在探究中体会数学的思维魅力，提升核心素养。例如，教学“三角形的内角和”时，设计探究活动，让学生通过剪拼、测量、推理等方式，自主探究三角形的内角和，培养学生的探究能力和推理意识。

（五）趣味性原则

结合小学生的年龄特点和心理特点，教学活动的设计需生动有趣、贴近生活，激发学生的学习兴趣 and 参与热情，让学生在轻松愉快的氛围中学习知识、培养素养。小学生好奇心强、注意力集中时间短，有趣的教学活动能有效吸引学生的注意力，调动学生的学习积极性，让学生主动参与到活动中。例如，设计数学游戏、竞赛、动手操作、情境表演等活动，增强活动的趣味性和吸引力，让学生在玩中学、学中乐，提升核心素养。

二、教学活动结构化设计的具体流程

核心素养导向的教学活动，可按照“情境导入活动—自主探究活动—合作交流活动—巩固应用活动—总结提升活动”五个环节进行结构化设计，每个环节各有侧重、相互关联、层层递进，形成完整的教学活动体系，确保核心素养的培养贯穿始终，提升教学的实效性：

（一）情境导入活动：激发兴趣，明确目标

情境导入活动是教学活动的开端，核心是创设生动有趣、贴近生活、贴合教学内容的教学情境，激发学生的学习兴趣 and 参与热情，引导学生明确本节课的学习目标和核心任务，为后续的探究活动奠定良好基础。情境导入活动需简洁高效、针对性强，避免冗长、脱离教学内容，确保能快速吸引学生的注意力，调动学生

的学习积极性。

例如,教学“百分数的应用(折扣)”时,创设“超市促销”的真实情境,展示超市的折扣信息(如“一件衣服原价200元,打八折出售”“一双鞋子原价150元,打七五折出售”),提问:“妈妈想买一件原价200元的衣服,打八折后需要花多少钱?”“打八折是什么意思?”,激发学生的学习兴趣 and 探究欲望,引导学生明确本节课的学习目标——理解折扣的含义,能运用百分数解决折扣问题,培养应用意识和运算能力;教学“图形的认识”时,创设“图形王国”的情境,展示各种图形(长方形、正方形、三角形、圆形等),引导学生观察、识别,激发学生的学习兴趣,明确本节课的学习任务——认识各种图形,掌握图形的特征。

(二) 自主探究活动: 主动思考, 体验过程

自主探究活动是教学活动的核心环节,核心是让学生围绕教学重点和核心素养目标,自主开展探究活动,通过动手操作、观察思考、猜想验证、计算分析等方式,主动获取知识,体验学习过程,培养探究能力和核心素养。教师需做好引导工作,明确探究任务和探究要求,给予学生充足的自主探究时间和空间,避免干预过多,让学生能自主思考、大胆尝试,在探究过程中积累学习经验,提升核心素养。

例如,教学“三角形的内角和”时,自主探究活动可设计为:“请同学们拿出准备好的不同类型的三角形(锐角三角形、直角三角形、钝角三角形),通过剪拼、测量、推理等方式,探究三角形的内角和是多少度,记录下你的探究过程和结果,思考:为什么不同类型的三角形内角和都是一样的?”,让学生在自主探究中,经历“观察—猜想—验证—总结”的过程,培养几何直观、推理意识和动手操作能力;教学“长方体体积”时,自主探究活动可设计为:“请同学们拿出准备好的小正方体,摆不同的长方体,记录下每个长方体的长、宽、高和所用小正方体的个数,探究长方体的体积与长、宽、高之间的关系,猜想长方体体积的计算公式”,让学生在动手操作、自主探究中,理解长方体体积的含义,培养几何直观和空间观念。

(三) 合作交流活动: 碰撞思维, 共同提升

合作交流活动是自主探究活动的延伸和补充,核心是让学生在小组内交流自己的探究成果、思路和困惑,相互启发、相互补充,碰撞思维火花,共同解决探究过程中遇到的问题,培养学生的合作能力和表达能力,同时进一步深化对知识



的理解,提升核心素养。在设计合作交流活动时,需明确小组分工,让每一位学生都能参与其中,避免出现“少数人主导、多数人旁观”的情况。

例如,在“三角形的内角和”的自主探究结束后,设计合作交流活动:“小组内交流你的探究方法和结果,讨论一下:为什么不同的三角形内角和都是 180° ?你还有其他的探究方法吗?针对探究过程中遇到的问题,相互交流解决办法”,让学生在交流中完善探究思路,深化对三角形内角和的理解,培养合作能力、表达能力和推理意识;教学“乘法分配律”时,自主探究结束后,设计合作交流活动:“小组内交流你发现的运算规律,说说你是怎样发现的,用自己的语言描述规律,尝试用字母表示规律,相互验证规律的正确性”,让学生在交流中深化对乘法分配律的理解,提升运算能力和符号意识。

(四) 巩固应用活动:强化知识,提升能力

巩固应用活动是落实教学目标、强化核心素养的重要环节,核心是设计分层、针对性的练习活动,让学生运用所学知识解决问题,在练习中巩固知识、提升能力、培养素养。练习活动需贴合教学内容和核心素养目标,注重基础性、变式性和开放性,兼顾不同层次学生的需求,避免机械刷题,确保练习的针对性和实效性。

例如,教学“长方体体积”后,巩固应用活动可设计分层练习:基础题(给出长方体的长、宽、高,计算长方体的体积),面向全体学生,确保学生掌握基础知识和基本技能;变式题(已知长方体的体积和长、宽,求高;已知长方体的体积和底面积,求高),面向中等水平学生,提升学生的灵活运用能力;拓展题(解决生活中长方体体积的实际应用问题,如“一个长方体水箱,长5分米、宽4分米、高3分米,这个水箱能装多少升水?”),面向基础较好的学生,培养学生的应用意识和创新意识,让学生在练习中强化对体积公式的掌握,提升运算能力和应用意识。

(五) 总结提升活动:梳理知识,深化素养

总结提升活动是教学活动的收尾环节,核心是引导学生梳理本节课的知识要点、探究过程和核心收获,反思自己的学习过程,深化对知识的理解,同时总结探究方法,积累学习经验,进一步提升核心素养。总结提升活动可采用学生自主总结、小组总结、教师补充的方式进行,让学生成为总结的主体,培养学生的反思能力和表达能力。

例如,教学“分数的初步认识”后,总结提升活动可设计为:“请同学们回顾本节课的学习过程,说说你学到了什么?你是怎样理解分数的含义的?你通过

哪些方法认识了分数？你还有什么收获和困惑？”），让学生在总结中梳理知识，深化对分数的理解，培养反思能力和数感；教学“图形的拼组”后，总结提升活动可设计为：“请同学们说说你今天拼组了哪些图形，用了哪些基本图形，拼组过程中你发现了什么规律？通过拼组活动，你对图形有了哪些新的认识？”，让学生在总结中深化对图形的理解，提升几何直观和创新意识。

三、教学活动结构化设计的注意事项

1. 避免活动形式化：每一个活动都要有明确的目标和任务，避免为了追求活动形式而设计活动，避免活动与教学目标、核心素养脱节，确保活动能真正服务于知识学习和素养培养，让每一个活动都有其应有的育人价值；

2. 给予学生充足时间：自主探究、合作交流等核心活动，需给予学生充足的时间和空间，让学生能充分思考、大胆尝试、深入探究，避免急于求成、草草结束，确保学生能充分体验学习过程，积累学习经验，提升核心素养；

3. 注重活动的层次性：活动设计需层层递进，从简单到复杂、从基础到拓展，贴合学生的认知规律，确保学生能逐步理解知识、提升能力，避免活动难度跳跃过大，让每一位学生都能参与其中、有所收获；

4. 关注全员参与：活动设计需兼顾不同层次学生的需求，设计多样化、分层的活动任务，让每一位学生都能参与到活动中，都能在活动中获得成长和提升，避免部分学生被边缘化，确保活动的公平性和全面性；

5. 强化活动的关联性：各个活动之间需相互关联、衔接自然，形成完整的教学闭环，确保教学目标的落实和核心素养的培养，避免活动之间相互脱节、杂乱无章，确保教学活动的系统性和连贯性。

第四节 教学资源开发与利用

教学资源是落实核心素养导向教学设计的重要支撑，是丰富教学内容、创新教学方式、提升教学效果的重要保障。核心素养导向的教学资源开发与利用，打破了传统“教材为唯一资源”的局限，立足核心素养的培养要求，结合教学内容和学生特点，开发利用多样化、生活化、数字化、实践化的教学资源，让教学资源更好地服务于学生核心素养的培养，让课堂教学更生动、更高效、更贴合学生



实际,真正实现“素养为重、以生为本”的教学理念。

教学资源开发与利用,核心是“因地制宜、因材施教、素养导向”,既要充分利用现有的教学资源,挖掘其核心价值,也要结合教学实际和学生需求,开发新的特色资源,注重资源的实用性、趣味性和素养导向,让资源真正融入教学过程的每一个环节,成为培养学生核心素养的有效工具,助力核心素养目标的落地生根。

一、教学资源的分类与核心价值

结合小学数学教学实际和核心素养培养要求,核心素养导向的教学资源主要分为“教材资源、生活资源、数字化资源、实践资源”四类,不同类型的资源具有不同的核心价值和应用场景,可结合教学目标、教学内容和学生特点,灵活选用、合理搭配,充分发挥各类资源的育人价值:

(一) 教材资源: 核心基础资源

教材是教学资源的核心载体,是小学数学教学的根本依据,蕴含着丰富的知识素材和素养素材,是教学资源开发与利用的基础。教材中的例题、练习、思考题、插图、旁白等,都是重要的教学资源,其核心价值是为教学提供系统的知识框架和素养培养载体,为教师的教学设计和学生的学习提供明确的指引。开发利用教材资源,核心是深入挖掘教材中的素养素材,优化教材内容的呈现方式,灵活运用教材中的各类资源,让教材资源更好地服务于核心素养的培养。

例如,教材中的插图大多生动形象、贴合教学内容,可用于激发学生的学习兴趣、培养几何直观,如“图形的认识”中的图形插图,可帮助学生直观认识图形的特征;教材中的思考题具有一定的探究性和开放性,可用于拓展学生的思维、培养创新意识和推理意识,如“乘法分配律”后的思考题,可引导学生探究运算规律的拓展应用;教材中的例题具有典型性和代表性,可用于引导学生探究知识、培养运算能力和应用意识,是落实教学目标的核心素材。

(二) 生活资源: 素养导向的重要载体

生活资源是指学生生活中常见的、与数学相关的各类素材,如购物小票、水电费账单、校园场景(花坛、操场、教学楼)、家庭生活场景(分糖果、做家务、购物)、社会生活场景(交通流量、超市促销)等。生活资源的核心价值是让数学贴近生活、融入生活,让学生感受到数学的实用价值,激发学生的学习兴趣,

培养学生的应用意识和数据意识,让学生在生活学习数学、运用数学,实现“生活数学化、数学生活化”。开发利用生活资源,核心是挖掘生活中的数学素材,将其转化为教学资源,有机融入教学过程,让学生在解决生活问题的过程中提升核心素养。

例如,购物小票可以用于教学“小数加减法”“百分数的应用”,让学生通过计算购物花费、折扣金额,提升运算能力和应用意识;校园的花坛可以用于教学“长方形和正方形的周长、面积”,让学生通过测量花坛的边长、计算周长和面积,提升几何直观和应用意识;家庭的水电费账单可以用于教学“统计”“小数的认识”,让学生通过分析账单数据,提升数据意识和运算能力;交通流量可以用于教学“统计”,让学生通过统计交通流量,提升数据意识和探究能力。

（三）数字化资源：创新教学的重要工具

数字化资源是指借助信息技术开发的各类教学资源,如多媒体课件、动画视频、在线题库、虚拟教具、教学 APP、微课等。随着信息技术的发展,数字化资源在小学数学教学中的应用越来越广泛,其核心价值是突破教学难点、丰富教学形式、激发学生的学习兴趣,帮助学生直观理解抽象的数学知识,培养几何直观、空间观念和创新意识,同时提升教学效率,优化教学过程。开发利用数字化资源,核心是结合教学内容和学生特点,选用合适的数字化资源,合理融入教学环节,避免数字化资源的滥用和形式化使用。

例如,用动画视频展示“三角形的内角和”的推导过程、“长方体和正方体的展开图”的变化过程,帮助学生直观理解抽象的知识,培养几何直观和空间观念;用虚拟教具(如虚拟小正方体、虚拟直尺)开展动手操作活动,避免实物教具的局限性,让学生在虚拟环境中体验探究过程,培养动手实践能力;用在线题库设计分层练习,根据学生的学习情况推送针对性的练习题目,提升练习的针对性和实效性;用微课视频讲解重点、难点知识,方便学生课后复习巩固,培养自主学习能力。

（四）实践资源：素养落地的重要支撑

实践资源是指用于学生动手实践、探究体验的各类素材,如学具、教具、实践活动材料等,具体包括小正方体、直尺、圆规、拼图、测量工具、手工材料等。实践资源的核心价值是让学生通过动手操作、探究体验,理解知识、提升能力,培养动手实践能力、探究能力和创新意识,让核心素养的培养落地生根。开发利



用实践资源,核心是结合教学内容,提供合适的实践材料,让学生在实践中体验学习过程,积累学习经验,提升核心素养。

例如,教学“图形的拼组”时,提供长方形、正方形、三角形、圆形等拼图材料,让学生通过拼组、裁剪、拼接等动手操作,探究图形之间的关系,培养几何直观、空间观念和创新意识;教学“长方体和正方体的体积”时,提供小正方体学具,让学生通过摆一摆、数一数、算一算,自主探究长方体和正方体体积的计算方法,体会体积的含义,培养几何直观和空间观念;教学“测量”时,提供直尺、卷尺、量角器等测量工具,让学生测量校园的长度、物体的高度、角的度数,在实践中掌握测量方法,培养量感和应用意识;教学“分数的初步认识”时,提供圆形、正方形、长方形纸片,让学生通过对折、平均分等操作,直观理解分数的含义,培养数感和动手实践能力。

二、教学资源开发与利用的具体策略

结合核心素养培养要求和小学数学教学实际,教学资源的开发与利用需遵循“挖掘现有、整合优化、创新开发”的思路,采用“立足教材、链接生活、依托技术、强化实践”的具体策略,充分发挥各类资源的育人价值,让资源真正服务于核心素养的培养,助力教学目标的落实。

(一)深挖教材资源,凸显素养价值

教材是教学资源的核心基础,开发利用教学资源,首先要深入挖掘教材中的素养素材,充分发挥教材的核心作用,避免对教材资源的浪费。教师需认真研读教材,梳理教材中的例题、练习、思考题、插图、旁白等资源,分析每一部分资源与核心素养之间的内在关联,优化教材资源的呈现方式和使用方法,让教材资源更好地服务于核心素养的培养。

具体而言,可结合教学目标,对教材中的例题进行拓展延伸,挖掘例题背后的素养价值,让例题不仅能帮助学生掌握知识技能,还能培养核心素养;可充分利用教材中的插图,将抽象的数学知识直观化、形象化,帮助学生理解知识,培养几何直观、数感等素养;可利用教材中的思考题,设计探究性活动,引导学生深入思考、大胆探究,培养推理意识、创新意识等素养;可整合教材中的练习资源,设计分层练习,兼顾不同层次学生的需求,强化知识巩固和素养提升。例如,教材中“乘法口诀”的练习的设计较为基础,可结合运算能力的培养,增加口诀

应用的拓展练习，让学生运用乘法口诀解决生活中的实际问题，提升应用意识。

（二）链接生活资源，强化应用体验

生活中蕴含着丰富的数学素材，链接生活资源是开发利用教学资源的重要途径，也是培养学生应用意识、数据意识的关键。教师需立足教学内容，主动挖掘生活中的数学素材，将生活资源与教学内容有机融合，让学生在生活情境中学习数学、运用数学，感受数学与生活的密切联系，提升核心素养。

具体而言，可引导学生观察生活中的数学现象，积累生活中的数学素材，如让学生记录家庭的购物清单、水电费账单，观察校园中的图形、统计班级同学的兴趣爱好等；可将生活中的实际问题转化为教学例题，让学生在解决实际问题的过程中学习知识、提升素养，如教学“小数的加减法”时，以超市购物算账、零花钱管理等生活场景为例题，让学生在模拟生活的过程中掌握计算方法；可组织生活化的实践活动，让学生在生活运用数学知识，如组织“校园测量”“家庭开支统计”等活动，让学生在实践中提升应用意识和数据意识。同时，要注重引导学生将数学知识应用到生活中，培养学生“用数学眼光观察生活、用数学思维分析生活、用数学方法解决生活问题”的能力。

（三）依托数字化资源，创新教学形式

数字化资源是创新教学形式、突破教学难点、提升教学效率的重要工具，依托数字化资源开发利用教学资源，能更好地满足核心素养培养的需求，让课堂教学更生动、更高效、更具趣味性。教师需结合教学内容和学生特点，合理选用数字化资源，将其有机融入教学过程，避免数字化资源的滥用和形式化使用，充分发挥数字化资源的育人价值。

具体而言，可利用多媒体课件，将抽象的数学知识直观化、形象化，如用动画展示“图形的变换”“运算定律的推导过程”，帮助学生理解知识，培养几何直观、推理意识等素养；可利用虚拟教具，开展动手操作活动，突破实物教具的局限性，如用虚拟小正方体摆长方体、正方体，让学生在虚拟环境中体验探究过程，培养空间观念；可利用在线题库和教学 APP，设计分层练习、个性化练习，根据学生的学习情况推送针对性的练习题目，提升练习的针对性和实效性；可利用微课视频，讲解重点、难点知识，方便学生课后复习巩固，培养学生的自主学习能力；可利用线上交流平台，组织学生开展合作交流活动，打破时空限制，培养学生的合作能力和表达能力。



（四）开发实践资源，落实素养落地

实践资源是让核心素养落地生根的重要支撑，开发利用实践资源，能让学生通过动手操作、探究体验，深化对知识的理解，提升动手实践能力、探究能力和创新意识。教师需结合教学内容，开发多样化的实践资源，为学生提供充足的实践机会，让学生在实践中积累学习经验，提升核心素养。

具体而言，可结合教学内容，自制简易教具和学具，如用硬纸板制作长方形、正方形、三角形等图形，用废旧物品制作小正方体、计数器等，让学生在动手制作和使用的过程中，理解知识、提升能力；可整合校园资源，开发实践活动材料，如利用校园的花坛、操场、教学楼等场景，设计测量、统计等实践活动；可联动家庭资源，开发家庭实践资源，如布置家庭实践作业，让学生在家中开展测量、统计、动手操作等活动，如测量家具的尺寸、统计家庭的水果数量等，让实践活动延伸到家庭，实现“课堂实践+家庭实践”的有机结合；可结合本地特色，开发特色实践资源，如农村地区可利用农田、农具等资源，设计与农业相关的数学实践活动，城市地区可利用超市、公园、交通等资源，设计生活化的数学实践活动，让实践资源更具针对性和实用性。

三、教学资源开发与利用的注意事项

1. 坚持素养导向，避免资源滥用：开发利用教学资源的核心目的是服务于核心素养的培养，需始终围绕教学目标和核心素养要求，选用合适的资源，避免盲目追求资源的多样化和新颖性，避免资源的滥用和形式化使用，确保每一种资源都能发挥其应有的育人价值；

2. 贴合学生实际，注重实用性：教学资源开发与利用，需结合学生的年龄特点、认知规律和生活实际，确保资源贴合学生的“最近发展区”，让学生能理解、能参与、能受益，避免开发过于复杂、脱离学生实际的资源，确保资源的实用性和可操作性；

3. 注重资源整合，提升利用效率：不同类型的教学资源各有优势，需注重各类资源的整合与优化，将教材资源、生活资源、数字化资源、实践资源有机结合，合理搭配，形成合力，提升资源的利用效率，让资源更好地服务于教学实践和核心素养培养；

4. 坚持因地制宜，突出特色：教学资源开发与利用，需结合本地实际、校

园实际和学生实际，因地制宜地开发特色资源，避免照搬照抄，让资源更具针对性和地方特色，更好地贴合教学实际需求；

5. 注重师生共建，激发参与热情：教学资源开发与利用，不仅是教师的任务，还可引导学生参与其中，如让学生收集生活中的数学素材、制作简易学具、参与实践资源的开发等，激发学生的参与热情，培养学生的动手能力和创新意识，同时让资源更贴合学生的需求。

综上，核心素养导向的教学设计，是落实小学数学核心素养培养目标的关键，需要从教学目标设定、教学内容重组与优化、教学活动结构化设计、教学资源开发与利用四个核心环节入手，统筹规划、有机融合。教学目标设定明确素养方向，教学内容重组优化夯实素养载体，教学活动结构化设计搭建素养路径，教学资源开发与利用提供素养支撑，四大环节相互关联、相互促进，共同构建起科学、系统、可操作的核心素养导向教学设计体系。

一线小学数学教师在实际教学中，需立足教学实际和学生特点，熟练掌握教学设计的方法和策略，灵活运用各类教学资源，将核心素养培养融入教学设计的每一个环节，让课堂教学真正实现“以生为本、素养为重”，让学生在学习知识、提升能力的同时，核心素养得到全面、持续的发展，推动小学数学教学从“知识本位”向“素养本位”的深度转型，为学生的终身学习和发展奠定坚实的数学基础。

第九章 课堂实践的评价体系

课堂实践的评价体系，是核心素养导向教学落地生根的重要保障，更是检验教学效果、促进学生素养全面提升、优化教学设计与教学实施的关键核心环节。与传统教学中“重结果、轻过程”“重知识、轻素养”“重分数、轻能力”的单一评价模式截然不同，核心素养导向的课堂实践评价，始终以学生核心素养的全面发展为根本导向和终极目标，彻底打破单一纸笔评价的局限与束缚，构建起“多元、过程、发展”三位一体的科学评价体系，聚焦学生在课堂实践中的真实表现、成长变化与进步幅度，全程跟踪学生核心素养的形成与发展过程，最终实现“以评促学、以评促教、以评促素养”的核心评价目标，让评价真正成为核心素养培育的“指挥棒”和“助推器”。

小学数学课堂实践的评价工作，必须立足小学阶段学生的认知规律、年龄特点和课堂教学实际，紧扣数感、量感、符号意识、运算能力、几何直观、空间观念、推理意识、数据意识、应用意识、创新意识、模型意识这 11 个核心素养的内涵要求与学段梯度，兼顾学生知识掌握的扎实度、综合能力的提升度与核心素养的发展度，有机整合过程性评价与终结性评价、定量评价与定性评价、教师评价与学生自评、同伴互评，确保评价工作全面、科学、客观、有效，真正服务于核心素养培育的根本任务。本章将严格按照指定目录，从核心素养发展的评价维度、过程性评价工具的设计、表现性评价的实施策略、评价结果的反馈与应用四个核心方面，系统、详细地阐述课堂实践评价体系的构建方法与具体实施路径，搭配大量一线课堂实例、操作细节和注意事项，为一线小学数学教师提供可操作、可落地、可复制的评价参考，助力教师通过科学规范的评价工作，推动核心素养培养真正落地课堂、融入日常。



第一节 核心素养发展的评价维度

核心素养发展的评价维度,是构建课堂实践评价体系的基础前提,明确了“评价什么”这一核心问题,更是确保评价工作不偏离素养导向、不流于形式的关键。小学数学核心素养并非孤立存在的个体,而是一个相互关联、有机融合的整体,其评价维度的设定,必须紧扣各素养的核心内涵与培育要求,结合小学生的认知规律、思维特点和课堂实践场景,构建“素养维度、知识维度、能力维度、情感维度”四位一体的全面评价框架。这一框架既重点关注学生核心素养的全面发展,也兼顾学生基础知识的掌握、综合能力的提升和情感态度的培养,确保评价维度全面、精准、贴合课堂实践,既不遗漏核心要点,也不设置脱离实际的抽象指标。

评价维度的设定必须严格遵循“针对性、可操作性、层次性”三大核心原则。针对性要求每个评价维度、每一项评价要点都能精准对应核心素养培育目标和课堂教学实际,避免泛泛而谈;可操作性要求评价要点具体、明确,避免抽象化、模糊化,让一线教师能清晰把握评价方向、便捷开展评价工作,让学生能明确自身努力目标、清晰认知自身表现;层次性要求评价维度能兼顾不同年级、不同层次学生的发展水平,贴合学生的认知梯度,确保评价能真正促进每一位学生的成长与提升,避免“一刀切”的评价模式,让评价真正服务于学生的个性化发展和核心素养的全面培育。

一、核心素养评价维度(核心维度)

核心素养评价维度是课堂实践评价的核心与核心,聚焦小学数学11个核心素养的发展情况,结合小学数学课堂教学的常见场景、教学内容和学生表现,提炼每个素养的核心评价要点,重点关注学生在课堂学习、探究活动、合作交流中的真实素养表现,坚决避免“重结果、轻过程”“重分数、轻表现”的评价误区。结合一线课堂实践实际,小学阶段数学课堂重点评价以下6个高频核心素养(其余5个素养结合具体教学内容灵活渗透评价,不单独作为重点评价维度),每个素养均明确核心评价要点和具体课堂表现,确保评价可操作、可落地。

(一)数感与量感

核心评价要点:能准确感知数的大小、数量关系和数的意义,能结合具体生活情境理解整数、小数、分数的内涵;能清晰感知常见量(长度、质量、时间、

人民币等)的含义和单位大小,能进行简单的量的换算和合理估算;能主动运用数和量的知识描述生活中的简单数学现象,能结合课堂练习、探究活动,主动用数感和量感解决课堂中的简单问题,形成初步的数与量的应用意识。

课堂评价表现:在课堂提问、小组讨论中,能快速判断数的大小关系、数量多少,能结合具体情境(如购物、计数)估算结果,且估算合理;能准确说出常见量的含义和单位,能熟练进行简单的量的换算(如1米=10分米、1千克=1000克),不出现基础性错误;能主动用数描述课堂中的数学现象(如小组人数、物品数量、练习正确率),能结合生活经验,用数和量的知识解释简单的生活问题,展现出初步的数感与量感。

(二) 运算能力

核心评价要点:能正确、熟练地进行整数、小数、分数的四则运算,掌握基本的运算方法和步骤;能根据算式特点,灵活选择简便的运算方法,熟练运用加法交换律、结合律,乘法交换律、结合律、分配律等运算定律简化运算;能结合具体情境理解运算的意义,能运用运算知识解决简单的运算实际问题(如应用题、情境题);能主动检查运算结果,发现运算过程中的错误并及时改正,养成认真、严谨的运算习惯。

课堂评价表现:课堂练习中,运算准确率高,能快速、规范地完成基础运算题目,书写工整、步骤清晰;能主动观察算式特点,运用简便方法进行计算,能清晰说出简便运算的思路和依据;能准确理解课堂中的运算应用题题意,清晰表达解题步骤,正确得出答案;能自主检查运算过程和结果,及时发现并改正计算错误,展现出良好的运算习惯和较强的运算能力。

(三) 几何直观与空间观念

核心评价要点:能通过图形直观理解数学概念、公式和数量关系,能借助线段图、示意图等图形工具分析问题、解决问题;能准确识别、描述常见的平面图形(长方形、正方形、三角形、圆形等)和立体图形(正方体、长方体、圆柱、圆锥等),能清晰感知图形的特征和变换(平移、旋转、轴对称等);能主动参与图形的拼组、折叠、测量等动手操作活动,能想象图形的空间位置和形态,建立初步的空间思维;能运用几何知识解决简单的图形问题,提升几何直观和空间观念。

课堂评价表现:能结合图形直观理解数学知识,如用线段图理解应用题中的



数量关系，用几何图形理解公式的推导过程；能准确识别不同图形的特征，能清晰描述图形的变换过程（如长方形平移后的形状、正方体的展开图）；能熟练完成图形拼组、测量、折叠等动手操作活动，操作规范、结果准确；能想象立体图形的展开图、三视图，能解决简单的图形应用题（如求长方形周长、正方形面积），展现出良好的几何直观和空间观念。

（四）推理意识

核心评价要点：能通过观察、比较、分析、归纳，发现简单的数学规律（如运算规律、图形规律、数字规律）；能根据已知条件、已有知识，进行简单的猜想、推理和验证，形成初步的推理思维；能清晰表达自己的推理过程和思路，能结合具体实例说明推理的依据；能运用推理知识解决简单的数学问题、探究问题，提升推理能力和思维逻辑性。

课堂评价表现：能主动观察课堂中的数学现象，发现其中蕴含的简单规律，如运算中的简便规律、图形的排列规律；能根据已知条件猜想未知结果，如根据数列规律猜想下一个数字，能通过动手操作、计算、举例等方式验证猜想的正确性；能清晰、连贯地说出自己的推理过程，逻辑清晰、依据充分；能运用推理知识解决简单的探究问题，如探究图形的内角和、运算定律的推导，展现出较强的推理意识和推理能力。

（五）应用意识

核心评价要点：能清晰感知数学与生活的密切联系，认识到数学的实用价值，能主动运用数学知识解决课堂中的实际问题；能结合生活情境理解数学知识的应用价值，能将课堂上学到的数学知识与生活经验结合起来；能灵活运用所学知识解决不同场景的简单数学问题，能根据问题情境选择合适的解题方法；能主动思考数学知识在生活中的应用，养成用数学眼光观察生活、用数学思维解决问题的习惯。

课堂评价表现：能主动结合生活经验理解课堂中的数学问题，如结合购物场景理解加减法、结合测量场景理解长度单位；能运用所学知识解决课堂中的情境应用题、生活实践题，解题思路灵活、方法得当；能举例说明数学知识在生活中的应用，如用百分数知识解释折扣、税率，用几何知识解决测量问题；能主动尝试用数学方法解决生活中的简单问题，展现出较强的应用意识和实践能力。

（六）创新意识

核心评价要点：能主动思考、大胆质疑，提出与他人不同的解题思路和方法，不局限于传统解题模式；能结合所学知识，尝试创新解题策略，探索简便、新颖的解题方法；能主动参与动手实践活动，创作具有创新性的数学作品（如图形拼组、数学模型、数学手抄报等）；能主动质疑课堂中的数学问题，大胆提出猜想，勇于尝试新的探究方法，培养创新思维 and 创新能力。

课堂评价表现：能提出与他人不同的解题思路和方法，如解决应用题时采用不同的解题步骤，计算时运用新颖的简便方法；能在动手实践中创作独特的作品，如图形拼组时拼出新颖的图案，制作数学模型时采用独特的材料和方法；能主动质疑课堂中的数学问题，大胆提出自己的猜想和观点，不盲从、不迷信权威；能积极参与探究活动，尝试新的探究思路和方法，展现出较强的创新意识和创新能力。

二、知识维度（基础维度）

知识维度是课堂实践评价的基础的基础，聚焦学生对小学数学基础知识的掌握情况，确保核心素养的发展建立在扎实的知识基础之上，避免“素养空化”“能力虚浮”。核心评价要点：能准确理解小学数学概念、公式、定理、法则的含义和内涵，明确知识的本质和适用范围；能熟练掌握教材中的基础知识点，形成完整的知识框架；能准确运用基础知识解决简单的数学问题（如计算题、填空题、判断题）；能梳理知识之间的内在联系，构建基础的知识体系，实现知识的融会贯通。

课堂评价表现：能准确回答课堂中关于数学概念、公式、定理的提问，能清晰阐述知识的含义和适用条件；能熟练完成基础知识点的练习，不出现基础性错误，正确率高；能运用基础知识解决简单的计算题、填空题、判断题和简单应用题，解题思路清晰、方法正确；能简单梳理本节课的知识要点，说出不同知识点之间的联系，初步形成知识体系，展现出扎实的基础知识掌握水平。

三、能力维度（支撑维度）

能力维度是核心素养发展的重要支撑，聚焦学生在课堂实践中的学习能力、探究能力、合作能力和表达能力，这些能力是核心素养形成和发展的重要保障，



也是学生终身学习和发展的必备能力。核心评价要点：能主动参与课堂探究活动，具备基本的探究能力，能围绕探究问题开展观察、猜想、验证、总结等活动；能与同伴分工合作、互助交流，主动分享自己的思路 and 想法，具备基本的合作能力；能清晰、连贯地表达自己的解题思路、探究过程和观点，具备基本的语言表达能力；能自主思考、主动学习，能独立完成课堂练习和简单的探究任务，具备基本的自主学习能力。

课堂评价表现：能积极参与课堂探究活动，主动动手操作、思考问题，能围绕探究目标开展自主探究，不依赖教师和同伴；能与小组同伴合理分工、密切合作，主动交流探究成果和思路，能倾听同伴的意见和建议，主动帮助同伴解决探究过程中遇到的问题；能清晰、连贯地表达自己的想法、解题思路和探究过程，语言表达准确、流畅；能自主完成课堂练习和简单的探究任务，主动思考遇到的问题，能尝试自主解决问题，展现出良好的学习能力、探究能力、合作能力和表达能力。

四、情感维度（补充维度）

情感维度是核心素养发展的重要补充，聚焦学生在课堂实践中的学习态度、学习兴趣和学习品质，良好的情感态度和学习品质，能为核心素养的发展提供强大的动力，助力学生形成良好的数学学习习惯，终身受益。核心评价要点：能主动参与课堂学习，对数学学习具有浓厚的学习兴趣和热情；能认真倾听教师和同伴的发言，积极思考问题，不随意打断他人发言；能勇于面对学习中的困难和挑战，主动尝试解决问题，不轻易放弃；能养成认真、严谨、细致的学习习惯，注重学习细节，乐于反思自己的学习过程和不足。

课堂评价表现：能主动举手发言、参与课堂互动，积极回应教师的提问，表现出对数学学习的浓厚兴趣和热情；能认真倾听教师的讲解和同伴的发言，不随意打断他人，能主动补充自己的观点和想法；遇到难题不退缩、不放弃，能主动尝试解决，乐于向教师和同伴请教，展现出坚韧的学习品质；完成课堂练习认真、细致，书写工整，能主动反思自己的学习过程和不足，及时改正错误，养成良好的学习习惯。

五、评价维度的运用原则

1. 核心优先原则：评价过程中，始终优先关注核心素养维度的表现，将核心素养的发展情况作为评价的核心重点，同时兼顾知识、能力、情感三个维度，确保评价工作聚焦素养发展，不偏离核心素养培育的根本目标；

2. 全面兼顾原则：避免只关注某一个维度、忽视其他维度的片面评价，全面评价学生的课堂表现，兼顾学生知识掌握的扎实度、能力提升的幅度、素养发展的水平和情感态度的积极性，确保评价全面、客观、公正；

3. 灵活适配原则：结合具体教学内容和课堂实际，灵活调整各维度的评价重点和评价权重，例如，图形类教学（如长方形、正方形的认识）侧重评价几何直观和空间观念，运算类教学（如两位数乘一位数）侧重评价运算能力和数感，探究类教学侧重评价推理意识和探究能力；

4. 层次适配原则：结合不同年级学生的认知水平和发展特点，调整评价维度的要求和标准，低年级侧重基础素养（如数感、量感）和知识掌握，评价标准相对宽松、简单；高年级侧重综合素养（如推理意识、创新意识）和能力提升，评价标准相对严格、全面，确保评价贴合学生的实际发展水平。

第二节 过程性评价工具的设计

过程性评价工具是落实课堂实践过程性评价的关键载体和重要手段，其核心作用是全面、系统、及时地记录学生在课堂实践中的表现、成长与进步，客观反映学生核心素养的形成与发展过程，彻底打破“一考定音”的终结性评价局限，让评价真正贯穿课堂教学的全过程。过程性评价工具的设计，必须立足核心素养评价维度，结合小学数学课堂教学的各个环节（如导入、探究、练习、总结），突出“可操作性、针对性、层次性”三大核心特点，让一线教师能便捷使用、准确记录，让学生能清晰了解自己的课堂表现、明确自身不足，真正实现“以评促学、以评促教”的评价目标。

结合小学数学课堂实践的特点和一线教学需求，常用的过程性评价工具主要有课堂观察记录表、学生自评表、同伴互评表、课堂练习反馈表四种，每种工具各有侧重、各有优势，可结合课堂教学内容、教学环节和学生特点灵活选用、组



合使用,全面捕捉学生的课堂表现、知识掌握和素养发展情况,确保过程性评价工作全面、有效、落地。

一、过程性评价工具的设计原则

设计科学、实用、有效的过程性评价工具,是做好过程性评价工作的前提,必须遵循以下五大核心原则,确保工具贴合核心素养培育目标、贴合课堂教学实际、贴合学生发展特点,真正服务于过程性评价和核心素养培养,避免工具设计流于形式、繁琐无用。

(一) 素养导向原则

评价工具的设计必须紧扣核心素养评价维度,每一项评价指标、每一个评价要点都要对应核心素养的发展要求,确保工具能准确捕捉学生的素养表现,避免工具与素养目标脱节、偏离核心。例如,课堂观察记录表的评价指标,需明确对应数感、运算能力、推理意识、应用意识等核心素养的评价要点,让教师在记录学生表现的同时,能精准跟踪学生核心素养的发展情况。

(二) 可操作性原则

评价工具需简洁明了、易于操作,避免设计过于复杂、繁琐的评价指标和评价流程,确保教师能在课堂教学过程中快速记录、便捷使用,不增加教师的教学负担;同时,评价工具的语言需简洁、易懂,符合小学生的认知水平,让学生能轻松理解评价指标,自主填写自评表、互评表。评价标准需具体、明确,采用清晰的等级划分(如优秀、良好、合格、待提升)或具体的表现描述,避免模糊化、抽象化表述,让评价有章可循、有据可依。

(三) 针对性原则

评价工具的设计需结合具体教学内容、课堂教学环节和学生特点,针对性设置评价指标,避免“一刀切”“通用化”。例如,探究类课堂(如探究图形的周长规律)可侧重设计探究能力、推理意识、创新意识相关的评价指标;运算类课堂(如小数加减法)可侧重设计运算能力、数感、认真细致的学习习惯相关的评价指标;低年级课堂可侧重设计基础素养、学习态度相关的评价指标,确保评价工具贴合课堂实际、贴合学生需求。

(四) 层次性原则

评价工具需兼顾不同层次学生的表现,设置分层评价指标和评价标准,让基

基础薄弱的学生能在评价中获得肯定和鼓励，感受到自己的进步；让中等水平的学生能明确自身的提升方向，实现稳步进步；让基础较好的学生能追求更高的目标，实现能力突破，确保评价能促进每一位学生的素养提升，真正体现“因材施教”的教育理念。

（五）发展性原则

评价工具的设计需注重记录学生的成长与进步，而非单纯评价学生的“好与坏”“优与差”，要设置“进步表现”“提升空间”“改进建议”等相关指标，引导教师和学生关注学生的成长过程，而非只关注当前表现。通过记录学生的进步，激发学生的学习动力和自信心，让评价真正成为促进学生发展的“助推器”，而非“评判器”。

二、常用过程性评价工具的设计与使用

结合小学数学课堂实践的实际需求和一线教学经验，以下四种过程性评价工具应用最广泛、最实用，其具体设计方案、使用方法和示例如下，教师可结合课堂教学内容、学生年龄特点和教学环节，灵活调整指标和形式，确保工具贴合实际、便于使用。

（一）课堂观察记录表（教师使用）

核心用途：主要由教师使用，用于实时记录学生在课堂教学全过程中的表现，重点捕捉学生的核心素养表现、知识掌握情况、能力提升幅度和情感态度，是过程性评价的核心工具，也是教师了解学生、优化教学的重要依据。通过课堂观察记录表，教师能全面掌握每一位学生的课堂表现，精准分析学生的素养发展情况，为后续的反馈、指导和教学优化提供有力支撑。

设计要点：以班级为单位进行设计，主要包含“学生姓名、评价指标、评价等级、备注”四个核心模块。评价指标紧扣核心素养、知识、能力、情感四个维度，每个指标对应具体的评价要点（结合本节课教学内容和素养目标调整），评价等级采用“优秀、良好、合格、待提升”四个层次，每个等级对应具体的表现描述，便于教师快速判断、准确记录；备注栏用于记录学生的典型表现（如独特的解题思路、突出的进步、存在的典型问题等），为后续的个性化指导提供具体依据。

使用方法：课堂教学过程中，教师结合导入、探究、练习、总结等各个教学环节，实时观察每一位学生的表现，重点关注学生的发言、练习、探究、合作等



情况,快速记录每个学生的评价等级和典型表现,避免遗漏关键信息;课后,教师结合记录内容,逐一分析学生的素养发展情况、知识掌握情况和能力提升情况,明确学生的优点和提升空间,为后续的课堂反馈、个性化指导和教学设计优化提供依据。

示例(简化版):

班级:三年级(1)班 课题:长方形的周长 日期:XXX。

评价指标:1. 几何直观(能结合图形理解周长含义,能借助图形分析问题);2. 运算能力(能正确计算长方形周长,能灵活运用周长公式);3. 应用意识(能解决长方形周长相关的简单应用问题);4. 合作能力(能与同伴分工合作,主动交流探究思路);5. 学习态度(积极参与课堂互动,认真完成课堂练习)。

备注:记录学生典型表现,如“XX同学能主动用直尺测量长方形边长,提出‘先测量长和宽,再用(长+宽) $\times$ 2计算周长’的思路,创新意识较强;XX同学在小组合作中主动承担测量任务,积极分享测量结果,合作能力突出;XX同学能正确计算周长,但在解决‘不规则长方形周长’问题时存在困难,需重点指导”。

(二) 学生自评表(学生使用)

核心用途:主要由学生自主使用,引导学生自主反思自己的课堂表现,清晰认识自己的优点和不足,培养学生的反思能力和自主学习能力;同时,让教师了解学生的自我认知,掌握学生对自己课堂表现的评价,为后续的个性化反馈和指导提供依据,实现“学生自主发展、教师精准指导”的良性循环。

设计要点:结合学生的年龄特点,采用简洁、易懂、生动的语言,避免使用复杂、抽象的表述;设置贴合课堂实践的评价指标,每个指标对应具体的表现描述,采用“是/否”“能/不能”或“星级评价”(1-3星)的形式,便于学生自主填写、快速判断;增加“我的优点”“我的不足”“我想改进的地方”三个模块,引导学生深入反思自己的课堂表现,明确自身的提升方向,培养学生的反思意识和自主学习能力。

使用方法:课堂结束后,给学生5分钟左右的时间,让学生结合自己的课堂表现,自主填写自评表,客观评价自己的学习情况、素养表现和情感态度,不夸大优点、不回避不足;教师收集所有学生的自评表,逐一阅读、分析,了解学生的自我认知,结合自己的课堂观察记录,找出学生自我认知与实际表现的差距,为后续的课堂反馈和个性化指导提供依据;同时,引导学生结合自评表,制定自

己的改进计划，主动提升自身表现。

示例（低年级版）：

课题：10 以内加减法 姓名：XXX。

1. 我能正确计算 10 以内加减法（★★★ ★★ ★）；2. 我能主动举手发言（是 否）；3. 我能认真倾听同学发言（是 否）；4. 我能解决简单的加减法应用题（★★★ ★★ ★）；5. 我的优点：_____（如：计算很认真、愿意主动发言）；6. 我的不足：_____（如：偶尔会算错、不敢主动提问）；7. 我想改进：_____（如：计算后认真检查、大胆举手提问）。

（三）同伴互评表（学生使用）

核心用途：主要由学生在小组合作结束后使用，引导学生相互评价、相互学习、相互启发，培养学生的评价能力、合作能力和倾听能力；同时，让教师从多角度了解学生的课堂表现，避免单一教师评价的片面性，全面、客观地掌握学生的素养发展情况和合作表现。

设计要点：以小组为单位进行设计，设置针对性的评价指标，聚焦小组合作中的表现、课堂发言、解题思路、探究能力等核心要点，每个指标对应具体的评价等级（如星级评价）和表现描述，便于学生客观、公正地评价同伴；采用“星级评价”或“简单文字评价”的形式，鼓励学生客观、公正地评价同伴的优点和不足，同时提出合理、具体的改进建议，避免评价过于主观、片面。

使用方法：小组探究活动结束后，给小组内成员 5-10 分钟的时间，相互评价，填写互评表，重点评价同伴在小组合作中的表现、探究思路、发言情况、合作态度等；教师引导学生分享互评结果，鼓励学生相互学习、相互借鉴，针对同伴提出的改进建议，主动反思自己的表现；教师收集所有小组的互评表，结合自己的课堂观察记录，全面了解学生的表现，为后续的反馈和指导提供依据，同时培养学生的评价能力和合作意识。

示例（中年级版）：

小组：第 3 小组 课题：三角形的内角和 评价人：XXX 被评价人：XXX。

1. 能主动参与小组探究活动（★★★★ ★★ ★）；2. 能分享自己的探究思路和想法（★★★ ★★ ★）；3. 能认真倾听同伴的意见和建议（★★★★ ★★ ★）；4. 能主动帮助同伴解决探究中的困难（★★★★ ★★ ★）；5. 我的建议：_____（如：希望你能更大胆地分享自己的想法，探究时更认真一些）。



（四）课堂练习反馈表（教师、学生共同使用）

核心用途：由教师和学生共同使用，主要用于记录学生课堂练习的完成情况，反馈学生的知识掌握情况和运算能力、应用意识等核心素养的发展情况，同时分析学生的错误类型和错误原因，为课堂巩固、课后辅导和后续教学优化提供依据，实现“练—评—改”的闭环，帮助学生巩固知识、提升素养，帮助教师优化教学、提升实效。

设计要点：结合课堂练习内容，主要设置“练习题目、完成情况、错误类型、错误原因、改进方法”五个核心模块。练习题目可简要列出本节课的重点练习题目或典型题目；完成情况由学生填写（如“全对、错1道、错2道及以上”）；错误类型由教师和学生共同分析填写（如“计算错误、概念混淆、思路错误、审题不清”）；错误原因由学生自主填写，教师补充完善（如“粗心大意、没有掌握公式、不理解题意”）；改进方法由学生自主制定，教师针对性指导（如“计算后认真检查、牢记公式、认真审题”），实现“练后有评、评后有改、改后有提升”。

使用方法：课堂练习结束后，学生自主核对答案，填写自己的练习完成情况、错误类型、错误原因和改进方法，主动反思自己的练习情况；教师批改学生的课堂练习，记录学生的整体完成情况、典型错误及错误原因，针对共性问题（如多数学生都出现的计算错误、概念混淆）在课堂上集中讲解、巩固练习，针对个性问题（如个别学生出现的思路错误）进行个别指导；课后，学生根据反馈的错误原因和改进方法，完善自己的练习反馈表，主动订正错误、巩固知识，教师跟踪检查学生的订正情况，确保学生真正掌握知识、提升素养。

三、过程性评价工具的使用注意事项

1. 灵活选用，避免繁琐：根据课堂教学环节、教学内容和学生特点，灵活选用1-2种评价工具，避免同时使用多种工具，增加教师的教学负担和学生的填写负担，确保评价工具能真正服务于评价工作，而非成为一种形式；

2. 及时记录，注重时效：过程性评价的核心是“过程”，教师需在课堂教学过程中及时记录学生的表现，避免课后回忆、遗漏关键信息；学生需在课堂结束后及时填写自评表、互评表和练习反馈表，确保记录的真实性和时效性，让评价能及时反映学生的课堂表现；

3. 客观公正，注重鼓励：评价过程中，教师和学生都需客观、公正地进行评价，避免主观臆断、片面评价；教师评价学生时，多肯定学生的优点和进步，保护学生的学习积极性和自信心，针对学生的不足，提出具体、可操作的改进建议；学生自评、互评时，引导学生客观认识自己和同伴，不夸大优点、不贬低不足；

4. 结合实际，灵活调整：根据学生的年龄特点、教学内容的变化和课堂实际情况，灵活调整评价工具的指标、形式和评价标准，确保工具贴合课堂实际、贴合学生需求，避免“一刀切”“通用化”，让评价工具更具针对性和实用性；

5. 注重积累，跟踪发展：将过程性评价工具的记录进行分类、整理、积累，建立学生的过程性评价档案，跟踪学生的素养发展过程和成长变化，为后续的评价反馈、个性化指导和教学设计优化提供长期依据，真正实现“以评促学、以评促教”。

第三节 表现性评价的实施策略

表现性评价是核心素养导向课堂评价的重要形式，也是最能反映学生真实素养水平的评价方式，其核心是通过让学生完成具体的、真实的、具有探究性和实践性的任务，评价学生的核心素养发展水平和综合能力，注重“做中学、评中学”，彻底打破传统纸笔评价的局限，让评价更贴合课堂实践、更能反映学生的真实素养，让学生在完成任务的过程中提升素养、展现能力。

小学数学课堂实践中的表现性评价，必须立足核心素养培养要求，结合小学阶段学生的认知规律、年龄特点和教学内容，设计真实、有趣、具有探究性和实践性的表现性任务，引导学生主动参与、动手实践、自主探究、合作交流，在完成任务的过程中展现自己的核心素养水平、综合能力和学习品质。本节将从表现性任务的设计、实施流程、评价标准三个核心方面，系统、详细地阐述表现性评价的实施策略，搭配大量一线课堂实例，确保策略可操作、可落地、可推广，助力一线教师高效开展表现性评价工作。

一、表现性任务的设计原则

表现性任务是表现性评价的核心与关键，任务设计的质量直接决定评价效果的好坏，也直接影响学生核心素养的培育效果。设计表现性任务，必须遵循以下



五大核心原则，确保任务贴合素养目标、贴合学生实际、贴合课堂实践，能真正激发学生的参与热情，能真实反映学生的素养水平。

（一）素养导向原则

表现性任务的设计必须紧扣核心素养评价维度，每一项任务都要明确对应的素养培育目标，让学生在完成任务的过程中，主动运用相关知识和能力，展现数感、运算能力、推理意识、应用意识等核心素养的发展水平，确保任务能有效评价学生的素养表现，避免任务设计与素养目标脱节，让表现性评价真正服务于核心素养培育。例如，设计“校园花坛测量”任务，重点评价学生的几何直观、空间观念和应用意识，让学生在测量、计算的过程中提升相关素养。

（二）真实性原则

表现性任务需贴合学生的生活实际和课堂教学实践，设计真实、具体、贴近学生生活的任务场景，让学生感受到任务的实用性和趣味性，激发学生的参与热情和探究欲望，同时能真实反映学生的素养水平和综合能力。避免设计抽象、脱离学生生活实际、脱离课堂教学内容的任务，确保任务能让学生主动参与、认真完成，能真正展现学生的真实表现和素养水平。

（三）探究性原则

表现性任务需具有一定的探究性和挑战性，不能过于简单、机械，要给学生留下足够的探究空间和思考空间，引导学生主动思考、动手实践、自主探究、大胆尝试，在探究过程中展现自己的探究能力、创新意识和推理意识。通过探究性任务，让学生体验探究的乐趣，培养探究能力，提升核心素养，避免任务沦为简单的动手操作或机械重复。

（四）层次性原则

表现性任务需兼顾不同层次学生的需求和发展水平，设计分层任务，将任务分为基础任务、提升任务和拓展任务三个层次。基础任务面向全体学生，确保每一位学生都能完成，获得成就感；提升任务面向中等水平学生，引导他们提升综合能力；拓展任务面向基础较好的学生，激发他们的创新意识和探究能力，确保每一位学生都能在完成任务的过程中获得成长和肯定，实现“因材施教”。

（五）可操作性原则

表现性任务的设计需简洁、具体、明确，清晰说明任务要求、任务步骤、完成时间和评价标准，确保学生能清晰理解任务内容和努力方向，能自主、顺利地

完成任务；同时，任务所需的材料和工具需易于获取（如学具、直尺、剪刀、纸板等），确保任务能在课堂教学中顺利实施，不因为材料不足、工具复杂而影响任务的开展和评价的效果。

二、常见的表现性任务类型及实例

结合小学数学教学内容、课堂实践特点和核心素养培育要求，常见的表现性任务主要有动手实践类、探究类、情境应用类、创意创作类四种，每种类型各有侧重、各有特点，可结合具体教学内容、学生年龄特点灵活设计，确保任务贴合素养目标、贴合课堂实际。以下结合一线课堂实例，详细介绍每种类型任务的核心特点和具体设计方案。

（一）动手实践类任务（侧重评价几何直观、空间观念、动手能力）

核心特点：让学生通过动手操作、拼组、测量、折叠、制作等具体活动，完成指定任务，重点展现学生的几何直观、空间观念、动手实践能力和认真细致的学习品质，同时兼顾学生的运算能力和应用意识，适合图形类、几何类教学内容。

实例1（低年级）：“图形拼组大挑战”——给学生提供长方形、正方形、圆形、三角形等学具，让学生拼组出自己喜欢的图案（如小动物、花朵、房屋等），要求说出拼组所用的图形名称、数量，测量拼组图形的关键边长（如长方形的长和宽、正方形的边长），并简单描述自己拼组的图案。评价重点：学生的图形识别能力、动手操作能力、几何直观和语言表达能力，同时评价学生的创新意识。

实例2（中年级）：“长方体模型制作”——让学生利用硬纸板、剪刀、胶水、直尺等材料，制作一个长方体模型，要求准确测量长方体的长、宽、高，记录测量数据，计算模型的表面积，并说明制作步骤和注意事项。评价重点：学生的空间观念、几何直观、动手实践能力和运算能力，同时评价学生的认真细致的学习品质和合作能力（若小组合作完成）。

（二）探究类任务（侧重评价推理意识、探究能力、创新意识）

核心特点：让学生围绕具体的数学问题、数学规律，自主开展探究活动，通过观察、猜想、验证、总结、归纳等步骤，完成探究任务，重点展现学生的推理意识、探究能力、创新意识和逻辑思维能力，同时兼顾学生的运算能力和表达能力，适合规律探究、公式推导类教学内容。

实例1（中年级）：“探究图形的周长规律”——给学生提供不同大小、不



同形状的长方形和正方形,让学生通过测量、计算,记录每一个图形的边长和周长数据,探究长方形和正方形的周长与边长的关系,总结出长方形和正方形的周长公式,并举例验证公式的正确性。评价重点:学生的推理意识、探究能力、运算能力和总结归纳能力,同时评价学生的创新意识和合作能力。

实例2(高年级):“探究分数的大小比较规律”——给学生提供不同的分数(同分母分数、同分子分数、异分母分数),让学生通过通分、画图、折纸、计算等多种方式,探究分数大小比较的方法,总结出不同类型分数大小比较的规律,并能运用规律解决简单的分数大小比较问题。评价重点:学生的推理意识、探究能力、创新意识和运算能力,同时评价学生的表达能力和反思能力。

(三)情境应用类任务(侧重评价应用意识、运算能力、数据意识)

核心特点:结合学生熟悉的生活情境,设计具体的应用任务,让学生运用所学的数学知识、数学思维解决实际问题,重点展现学生的应用意识、运算能力、数据意识和解决问题的能力,同时兼顾学生的推理意识和表达能力,适合应用题、统计类、运算类教学内容。

实例1(中年级):“超市购物小管家”——创设超市购物情境,给学生提供购物清单(如牛奶10元/盒、面包5元/个、鸡蛋2元/个),让学生计算购买指定物品的总价(如3盒牛奶、2个面包),并设计最省钱的购物方案(如购买多件商品享受优惠),要求说出计算过程和购物方案的理由。评价重点:学生的运算能力、应用意识、推理意识和解决问题的能力,同时评价学生的表达能力。

实例2(高年级):“班级身高统计”——让学生以小组为单位,调查班级同学的身高,整理身高数据、绘制统计表或统计图(条形统计图、折线统计图),计算班级同学的平均身高,分析数据背后的信息(如最高身高、最矮身高、身高分布情况、自己的身高在班级中的位置),并提出合理的建议(如加强体育锻炼、保证营养均衡)。评价重点:学生的数据意识、应用意识、运算能力和探究能力,同时评价学生的合作能力和表达能力。

(四)创意创作类任务(侧重评价创新意识、应用意识、表达能力)

核心特点:让学生结合所学的数学知识、数学规律,进行创意创作,完成具有创新性、实用性的作品,重点展现学生的创新意识、应用意识、表达能力和审美能力,同时兼顾学生的知识掌握情况和动手能力,适合综合复习、拓展延伸类教学内容。

实例1（低年级）：“数学手抄报”——让学生围绕“10以内加减法”“图形的认识”“认识人民币”等本学期重点教学内容，制作数学手抄报，要求手抄报包含知识点梳理、典型例题、趣味数学故事、数学漫画等内容，排版美观、字迹工整。评价重点：学生的知识掌握情况、创新意识、表达能力和审美能力，同时评价学生的认真细致的学习品质。

实例2（高年级）：“数学应用题创编”——让学生结合生活实际，创编一道分数应用题或百分数应用题，要求题目贴合生活、表述清晰、数据合理，同时写出解题思路、解题步骤和答案，并说明创编题目的理由和考查的知识点。评价重点：学生的应用意识、创新意识、推理意识和表达能力，同时评价学生的知识掌握情况和解决问题的能力。

三、表现性评价的实施流程

表现性评价的实施是一个系统、连贯的过程，需严格遵循“任务布置—任务实施—成果展示—评价反馈”四个核心环节，每个环节紧密衔接、相互配合，确保评价过程科学、有序、有效，真正实现“以评促学、以评促教”，具体实施流程如下：

（一）任务布置：明确要求，激发兴趣

课堂教学中，教师结合本节课的教学内容和核心素养培育目标，明确布置表现性任务，清晰、详细地说明任务要求、任务步骤、完成时间和评价标准，让每一位学生都能清晰了解任务内容、努力方向和评价依据，避免学生因任务不明确而无法顺利完成。同时，创设生动有趣、贴合学生生活的情境，激发学生的参与热情和探究欲望，引导学生主动参与任务、积极完成任务，为任务实施奠定良好基础。

（二）任务实施：自主探究，教师引导

学生根据任务要求，自主或小组合作完成表现性任务，教师进行巡视指导，不干预学生的自主探究过程，重点关注学生的探究过程、解题思路、动手操作和素养表现，及时给予学生针对性的引导和帮助，避免学生偏离任务方向、遇到困难无法继续。对于小组合作完成的任务，教师需引导学生合理分工、密切合作，培养学生的合作能力。同时，教师需给予学生充足的时间和空间，让学生自主探究、大胆尝试，展现自己的真实素养和综合能力，记录学生的典型表现，为后续



的评价反馈提供依据。

（三）成果展示：分享交流，相互学习

任务完成后，组织学生展示自己的任务成果，可采用小组展示、个人展示、全班展示等多种方式，让学生分享自己的完成过程、解题思路、成果亮点和遇到的困难及解决方法。其他学生认真倾听，提出自己的疑问和合理的建议，相互学习、相互启发，培养学生的表达能力、倾听能力和评价能力。教师引导学生聚焦任务成果和素养表现，重点关注学生的创新点和进步，鼓励学生相互借鉴、共同进步。

（四）评价反馈：客观公正，促进提升

结合学生的任务成果、探究过程和课堂表现，采用“教师评价+学生自评+同伴互评”的多元化评价方式，客观、公正地评价学生的表现。教师评价重点关注学生的素养表现、综合能力和进步幅度，肯定学生的优点和创新点，针对存在的不足，提出具体、可操作的改进建议；学生自评重点反思自己的任务完成过程、优点和不足，明确自身的提升方向；同伴互评重点评价同伴的任务成果、探究过程和合作表现，提出合理的改进建议。评价结束后，引导学生结合评价反馈，反思自己的表现，完善任务成果，提升自身素养，实现“以评促学”。

四、表现性评价的注意事项

1. 任务设计贴合课堂：表现性任务需紧密结合课堂教学内容和核心素养培育目标，避免设计与课堂教学无关的任务，确保任务能服务于知识学习和素养培养，让表现性评价与课堂教学有机融合，而非独立于课堂之外；

2. 给予充足时间：任务实施过程中，需给予学生充足的时间和空间，让学生能充分探究、认真完成任务，避免急于求成、草草结束，确保学生能充分展现自己的真实素养和综合能力；

3. 关注过程表现：评价过程中，不仅要评价学生的任务成果，更要关注学生的探究过程、解题思路、努力程度和合作表现，全面反映学生的素养水平，避免“重结果、轻过程”的评价误区；

4. 兼顾全员参与：任务设计需兼顾不同层次学生的需求和发展水平，让每一位学生都能参与其中、有所收获，避免部分学生因任务难度过高或过低而被边缘化，确保评价的公平性和全面性；

5. 注重评价反馈：评价结束后，及时给予学生具体、有针对性的反馈，反馈

需清晰、明确，避免模糊化、笼统化，帮助学生明确自己的优点和不足，明确改进方向，促进学生素养的提升。

第四节 评价结果的反馈与应用

评价结果的反馈与应用，是课堂实践评价体系的收尾环节，也是实现“以评促学、以评促教”的关键核心，更是让评价真正发挥实效的重要保障。核心素养导向的评价结果反馈与应用，彻底打破了传统评价中“只反馈分数、不反馈问题”“只评价、不应用”“只关注结果、不关注成长”的局限，始终聚焦学生的核心素养发展，注重反馈的针对性、激励性和指导性，同时将评价结果与学生个性化指导、教学设计优化、教学策略调整有机结合，让评价真正服务于学生的素养提升和教师的教学改进，形成“评价—反馈—应用—提升”的良性循环。

评价结果的反馈与应用，必须遵循“以生为本、客观公正、注重发展、学以致用”的核心原则，既要关注学生的当前表现和知识掌握情况，也要关注学生的成长与进步和素养发展水平；既要客观反馈学生的不足和问题，也要给予学生充分的鼓励和指导；既要注重评价结果的反馈，也要注重评价结果的实际应用，确保评价结果能真正发挥实效，推动学生核心素养的全面发展和教师教学质量的提升。

一、评价结果的反馈策略

评价结果的反馈，核心是将评价过程中收集的信息（如学生的课堂表现、练习情况、任务成果、素养发展水平等）准确、及时地传递给学生和家长，引导学生清晰了解自己的表现、明确自身的优点和不足、制定改进计划，引导家长了解学生的课堂表现和素养发展情况，配合教师做好家庭教育，形成家校共育的强大合力。反馈策略需贴合学生的年龄特点和认知水平，注重激励性和指导性，具体如下：

（一）反馈方式：多元灵活，贴合实际

结合课堂实际、学生特点和评价内容，采用“口头反馈+书面反馈+个性化反馈”相结合的多元化反馈方式，确保反馈全面、及时、有针对性，满足不同学生和家长的请求：

1. 口头反馈：课堂教学过程中，针对学生的实时表现，及时给予口头评价和



反馈,如“你这个解题思路非常新颖,创新意识很强,值得大家学习”“你今天的课堂参与度很高,发言很积极,继续加油”“你这次的计算很认真,没有出现错误,值得表扬”。口头反馈简洁、高效、及时,能快速激发学生的学习积极性,让学生及时了解自己的表现,调整学习状态。

2. 书面反馈:课后,结合过程性评价工具的记录(如课堂观察记录表、学生自评表、同伴互评表)和表现性任务的评价结果,给学生填写书面反馈,如在学生的自评表、互评表上填写针对性的评语,在课堂练习反馈表上标注错误原因和具体的改进建议,在学生的作业、测试卷上填写鼓励性评语。书面反馈具体、详细、直观,能让学生清晰了解自己的不足和改进方向,也能让家长清晰了解学生的课堂表现。

3. 个性化反馈:针对不同层次学生的表现和特点,进行一对一的个性化反馈。对基础薄弱的学生,重点肯定其进步和努力,哪怕是微小的进步(如课堂主动发言、计算正确率提升),也要及时给予表扬和鼓励,帮助其树立学习自信心,同时耐心指出其不足,提出简单、可操作的改进建议,如“你这节课主动举手发言,非常勇敢,值得表扬;如果计算时再认真检查一遍,就能减少错误,继续加油”;对中等水平的学生,既要肯定其优点和扎实的知识掌握,也要引导其发现自身的提升空间,鼓励其向更高层次迈进,如“你基础知识掌握很扎实,解题思路也很清晰,如果能尝试更灵活的解题方法,创新意识会更强”;对基础较好的学生,重点肯定其创新意识、探究能力和综合素养,鼓励其挑战难度更高的任务,拓展思维边界,如“你这次的表现非常出色,解题思路新颖,探究能力很强,建议你尝试创编更有难度的数学应用题,进一步提升自己的综合能力”。个性化反馈能精准对接每一位学生的需求,让反馈更具针对性和指导性,真正实现“因材施教”。

(二) 反馈语言:激励为主,精准具体

反馈语言的选择直接影响反馈效果,必须坚持“激励为主、批评为辅”的原则,避免使用生硬、严厉、否定性的语言,多用鼓励性、肯定性、指导性的语言,保护学生的学习积极性和自信心。同时,反馈语言需精准、具体,避免模糊化、笼统化的表述,要明确指出学生的优点、不足和具体改进方向,让学生能清晰了解自己的表现,知道“哪里做得好、哪里需要改进、怎么改进”。例如,避免使用“你做得很好”“你做得不好”这类笼统的表述,改为“你能主动运用运算定律进行简便计算,思路清晰、步骤规范,做得非常好”“你这道题的解题思路是

正确的，但计算时出现了粗心错误，建议你计算后认真检查，重点核对数字和运算符号”。精准具体的反馈的语言，能让学生清晰把握自身情况，明确改进方向，提升反馈的实效性。

（三）反馈时机：及时高效，贴合课堂

反馈的时机直接影响反馈的效果，必须坚持“及时反馈、适时反馈”的原则，确保反馈能及时反映学生的课堂表现和素养发展情况，帮助学生及时调整学习状态、改正错误、提升素养。课堂教学过程中，针对学生的实时表现（如发言、练习、探究等），及时给予口头反馈，让学生当场了解自己的表现，及时调整学习状态；课堂结束后，及时整理过程性评价工具和表现性任务的评价结果，在当天或第二天给予学生书面反馈和个性化反馈，避免反馈拖延，确保反馈的时效性；同时，结合学生的成长变化，适时给予阶段性反馈，总结学生的进步和不足，引导学生回顾自己的成长过程，明确后续的努力方向，让反馈贯穿学生的整个学习过程，真正实现“以评促学”。

二、评价结果的应用策略

评价结果的应用是评价工作的核心价值所在，核心是将评价过程中收集的信息、得出的评价结果，转化为促进学生核心素养提升、优化教师教学实施的具体行动，避免“只评价、不应用”“评价与教学脱节”的误区，真正实现“以评促学、以评促教”。评价结果的应用主要分为两个核心层面：学生层面和教师层面，两个层面相互关联、相互促进，共同推动核心素养导向的课堂教学落地生根。

（一）学生层面：精准定位，自主提升

评价结果在学生层面的应用，核心是引导学生结合评价反馈，清晰认识自己的优点和不足，精准定位自身的素养发展水平，自主制定改进计划，主动提升自身的知识掌握、综合能力和核心素养，培养学生的自主学习能力和反思能力。

1. 引导自主反思：结合评价反馈（如自评表、互评表、教师反馈、练习反馈表等），引导学生自主反思自己的课堂表现、知识掌握和素养发展情况，明确自己的优点的同时，重点梳理自身的不足和问题，分析问题产生的原因（如粗心大意、知识掌握不扎实、解题思路不灵活等），形成自主反思的习惯。例如，引导学生结合课堂练习反馈表，反思自己的错误类型和错误原因，明确自己在运算能力、应用意识等方面的不足，为后续的改进奠定基础。



2. 制定改进计划：引导学生结合自身的不足和问题，制定具体、可操作的改进计划，明确改进目标、改进方法和改进时间，确保改进计划贴合自身实际、具有可操作性。例如，针对计算粗心的问题，制定“每天完成5道基础计算题，计算后认真检查，标注错误并改正”的改进计划；针对应用意识薄弱的问题，制定“每天结合生活实际，尝试用所学数学知识解决1个简单的生活问题”的改进计划。教师可对学生的改进计划进行针对性指导，帮助学生优化计划，确保计划能有效落实。

3. 跟踪自我提升：引导学生按照改进计划，主动落实改进措施，跟踪自己的提升情况，定期进行自我评价和反思，及时调整改进计划，确保自身的知识掌握、综合能力和核心素养不断提升。同时，教师可定期关注学生的改进情况，及时给予鼓励和指导，帮助学生克服困难，坚持落实改进计划，让学生在自主提升中获得成就感，激发学习动力。

（二）教师层面：优化教学，精准施教

评价结果在教师层面的应用，核心是教师结合评价结果，全面分析课堂教学的效果、自身的教学实施情况和学生的素养发展水平，找出教学中的优点和不足，优化教学设计、调整教学策略、开展个性化指导，提升教学质量，推动核心素养培育目标落地课堂。

1. 优化教学设计：结合评价结果，分析课堂教学中存在的问题（如教学环节设计不合理、教学方法不贴合学生实际、素养目标落实不到位等），优化后续的教学设计。例如，若评价结果显示学生的几何直观和空间观念提升不明显，可在后续的图形类教学中，增加动手操作环节，设计更多贴合学生实际的动手实践类任务，帮助学生提升几何直观和空间观念；若评价结果显示学生对某一知识点掌握不扎实，可在后续的教学过程中，增加该知识点的练习和讲解，优化教学环节，确保学生扎实掌握知识。

2. 调整教学策略：结合评价结果，分析自身的教学策略是否贴合学生的认知规律和发展特点，是否能有效促进学生核心素养的发展，及时调整教学策略。例如，若评价结果显示低年级学生对抽象的数学概念理解困难，可调整教学策略，采用直观教学、情境教学的方式，结合生活实例和学具操作，帮助学生理解概念；若评价结果显示学生的探究能力不足，可调整教学策略，增加探究类教学环节，引导学生自主探究、合作交流，培养学生的探究能力和推理意识。

3. 开展个性化指导：结合评价结果，全面掌握每一位学生的素养发展水平、知识掌握情况和自身特点，针对不同层次学生的需求，开展个性化指导。对基础薄弱的学生，重点进行基础知识的辅导和学习方法的指导，帮助其夯实基础、提升能力；对中等水平的学生，重点引导其提升综合能力和核心素养，鼓励其突破自我；对基础较好的学生，重点引导其拓展思维、提升创新意识和探究能力，挑战更高难度的学习任务。通过个性化指导，确保每一位学生都能获得针对性的帮助，实现个性化发展。

4. 完善评价体系：结合评价结果的应用情况，反思课堂实践评价体系存在的不足（如评价维度不够精准、评价工具不够实用、评价标准不够合理等），不断完善评价体系，优化评价维度、评价工具和评价标准，确保评价体系更贴合核心素养培育目标、贴合课堂教学实际、贴合学生发展特点，真正发挥评价的“指挥棒”和“助推器”作用。

三、评价结果反馈与应用的注意事项

1. 坚持以生为本：反馈与应用过程中，始终以学生的核心素养发展为根本目标，尊重学生的个体差异，关注学生的成长与进步，避免只关注评价结果、忽视学生努力程度的片面做法，让反馈与应用真正服务于学生的个性化发展和素养提升。

2. 注重家校协同：反馈与应用过程中，加强与家长的沟通与合作，及时将学生的评价结果、课堂表现和素养发展情况反馈给家长，引导家长正确看待评价结果，配合教师做好家庭教育，共同制定学生的改进计划，形成家校共育的强大合力，推动学生核心素养的全面发展。

3. 避免形式主义：反馈与应用过程中，注重实效，避免流于形式，不搞“走过场”式的反馈，不做“表面化”的应用，确保每一次反馈都能让学生有所收获，每一次应用都能推动教学优化和学生提升，让评价结果真正发挥实效。

4. 注重长期跟踪：评价结果的反馈与应用并非一次性的工作，而是一个长期、持续的过程，需长期跟踪学生的素养发展情况和教学优化效果，及时调整反馈策略和应用方法，不断完善评价体系，形成“评价—反馈—应用—提升”的良性循环，真正实现“以评促学、以评促教、以评促素养”的核心目标。

综上，课堂实践的评价体系是核心素养导向小学数学教学的重要组成部分，



核心素养发展的评价维度明确了“评价什么”，过程性评价工具提供了“怎么评”的载体，表现性评价的实施策略明确了“评得准”的方法，评价结果的反馈与应用实现了“评得用”的价值。四大环节相互衔接、有机融合，构建起科学、全面、可操作的课堂实践评价体系。一线小学数学教师需熟练掌握评价体系的构建方法和实施路径，结合课堂教学实际和学生特点，灵活运用评价工具和评价策略，让评价真正贯穿课堂教学的全过程，服务于学生核心素养的全面发展和教学质量的提升，推动核心素养导向的小学数学教学落地生根、开花结果。

第十章 教师专业发展与未来展望

核心素养导向的小学数学教学落地，关键在教师。教师的专业素养、核心素养教学转化能力，以及教研共同体的支撑、信息技术的深度融合，直接决定核心素养培育的实效与质量，更是推动小学数学教育从“知识传授”向“素养培育”转型的核心动力。本章立足小学数学一线教学实践，紧密围绕教师专业发展的核心需求与现实痛点，明确教师核心素养教学转化的关键能力与可落地的提升路径，系统阐述教研共同体的建设原则、分层实施路径与核心作用，深入探讨信息技术与素养培育深度融合的具体方式、操作方法和注意事项，并结合当前教育改革的时代趋势，全面展望小学数学教育的未来发展方向，为一线小学数学教师的专业成长提供清晰的方向指引、可操作的实践参考和针对性的解决方案，助力核心素养培育理念在课堂教学中持续落地生根、开花结果，推动小学数学教育高质量发展。

随着我国义务教育课程改革的不断深化与推进，小学数学教育已彻底摆脱“知识传授”的传统单一模式，向“素养培育”的现代化、多元化模式全面转型，这一深刻转型对教师的专业能力提出了更高、更具体、更全面的要求。教师不仅要具备扎实的数学专业知识功底，熟练掌握各学段的教学重难点、知识体系和编排逻辑，更要精准把握核心素养的内涵要求、学段梯度和培育路径，熟练掌握核心素养的教学转化方法，依托教研共同体实现协同成长、优势互补、资源共享，善用现代信息技术赋能课堂教学、优化教学过程，同时主动把握教育发展趋势，积极适应新时代小学数学教育的变革与挑战，不断提升自身专业素养和教学能力，努力成为核心素养培育的坚定践行者、专业引领者和改革推动者。



第一节 教师核心素养的教学转化能力

教师核心素养的教学转化能力,是指教师将小学数学核心素养的宏观培育目标,有效融入课堂教学的备课、授课、练习、评价等各个环节,将抽象的素养理念、素养要求,转化为具体、可操作、可落地的教学行为、教学活动和教学任务,引导学生在主动学习、自主探究、合作交流的过程中,逐步感知、理解、提升核心素养的专业能力。这是核心素养导向教学落地见效的核心能力,也是新时代小学数学教师专业发展的核心内容,其核心要义在于“将抽象的素养目标转化为可操作、可感知、可评价的课堂教学实践”,坚决避免素养培育流于形式、空洞化、标签化。

小学数学核心素养具有抽象性、综合性、实践性和阶段性的特点,这就要求教师既要深刻理解数感、量感、运算能力、推理意识等11个核心素养的内涵定义、核心要素与各学段教学要求,又要结合小学生的认知规律、年龄特点、学习习惯和教学内容的具体特点,精准找到素养培育与课堂教学的结合点、切入点和落脚点,避免素养培育“形式化”“空洞化”“标签化”,真正实现“知识传授”“技能训练”与“素养培育”的有机统一、同步推进。结合一线教学实践经验,教师的教学转化能力,主要集中体现在目标转化、内容转化、活动转化、评价转化四个核心方面,四者相互关联、相互支撑,共同构成素养导向教学的完整闭环。

一、目标转化能力:将素养目标具象化

目标转化是教学转化的前提与基础,其核心是将抽象的核心素养培育目标,结合教学内容和学生实际,分解为具体、可达成、可评价、可落地的课堂教学目标,明确每一节课、每一个教学环节的素养培育重点、具体要求和达成标准,让抽象的素养目标“看得见、摸得着、可落实、可检测”,为课堂教学的开展指明清晰方向,为素养培育的实效提供保障。

核心要求:教师需深入研读《义务教育数学课程标准》,精准把握各学段、各知识点对应的核心素养目标,明确素养培育的梯度要求,将宏观的素养要求(如“培养学生的运算能力”“发展学生的推理意识”),分解为贴合课堂实际、贴合学生认知水平、贴合教学重难点的具体课堂目标。例如,在小学三年级“两位数乘一位数”教学中,可将“运算能力”这一宏观素养目标,具体分解为三个层

次的课堂目标：一是基础目标，“能正确计算两位数乘一位数的不进位、进位算式，熟练掌握计算方法和步骤，做到书写规范、计算准确”；二是提升目标，“能根据算式特点灵活选择简便算法，养成认真检查、主动验算的良好习惯，提升计算效率”；三是拓展目标，“能运用两位数乘一位数的运算知识，解决购物、计费、统计等简单实际问题，初步形成运用运算知识解决问题的意识”，确保素养培育有明确方向、有具体抓手、有检测标准。

实践要点：在目标转化过程中，要避免素养目标与教学目标脱节，不盲目追求“素养标签”，而是结合教学内容的特点，将素养目标有机融入知识目标、能力目标之中，实现三者的协同推进、同步提升；目标设定需充分贴合学生的认知水平和个体差异，实施分层设计，兼顾不同层次学生的发展需求，让基础薄弱的学生能达成基础目标，获得成就感，中等水平的学生能达成提升目标，实现稳步进步，基础较好的学生能达成拓展目标，实现能力突破，确保每一位学生都能在达成目标的过程中提升核心素养。

二、内容转化能力：挖掘教材的素养内涵

内容转化是教学转化的核心环节，其核心是深入挖掘小学数学教材中蕴含的核心素养元素，结合学生生活实际和教学需求，对教材内容进行优化、拓展和延伸，将教材中的知识点、例题、练习、拓展内容，转化为素养培育的有效载体，让学生在学习数学知识、掌握解题技能的同时，自然渗透核心素养的培育，实现“学知识、练技能、提素养”的同步推进，真正落实“用教材教素养”的教学理念。

核心要求：教师需跳出“教教材”的传统局限，树立“用教材教素养”的现代化教学理念，深入分析教材的编排逻辑、知识体系和编写意图，挖掘每一个知识点、每一道例题、每一组练习背后隐藏的素养价值，明确不同教材内容对应的素养培育重点。例如，在“图形的认识”教学中，可通过教材中的图形观察、拼组、测量、画图等内容，挖掘“几何直观”“空间观念”“动手实践能力”的素养内涵，引导学生从直观感知到抽象概括，逐步建立空间思维；在“找规律”教学中，可通过教材中的规律探究、变式练习、拓展延伸等内容，挖掘“推理意识”“创新意识”“观察分析能力”的素养内涵，引导学生主动观察、大胆猜想、科学验证；在“百分数的应用”教学中，可通过教材中的生活场景例题（如出勤率、折扣、税率等），挖掘“应用意识”“数感”“数据分析观念”的素养内涵，引导



学生用百分数知识解决生活中的实际问题。

实践要点：在内容转化过程中，可结合学生的生活实际，适当拓展教材内容，将教材知识与生活场景、生活经验、社会热点有机结合，让学生感受到数学知识的实用性和趣味性，进而提升应用意识和实践能力；可对教材中的例题、练习进行优化设计，增加探究性、开放性、综合性内容，减少机械重复性练习，引导学生主动思考、自主探究、大胆尝试，培养学生的推理意识、创新意识和综合运用能力；同时，可结合地方特色和学生兴趣，补充相关的数学素材，丰富素养培育的载体，让素养培育更贴合学生实际。

三、活动转化能力：设计素养导向的教学活动

活动转化是教学转化的关键抓手，其核心是结合素养目标、教学内容和学生实际，设计贴合素养目标、贴合学生实际、贴合教学内容的教学活动，让学生在动手实践、自主探究、合作交流、展示分享、反思总结等活动中，主动参与素养培育过程，亲身体验素养形成的过程，实现核心素养的自主提升，打破传统“教师讲、学生听”的被动教学模式。

核心要求：教学活动的设计需紧扣核心素养培育目标，避免“形式化活动”“无效活动”，确保每一项活动都有明确的素养指向、具体的活动要求、清晰的活动流程和可检测的活动成果。例如，为培养学生的“量感”，可设计“测量校园物体长度、宽度”的动手实践活动，让学生通过实际测量、记录数据、对比分析，感知长度单位的含义和应用，提升量感；为培养学生的“推理意识”，可设计“探究加法交换律、结合律”的自主探究活动，让学生通过观察算式、大胆猜想、举例验证、总结规律，形成推理能力；为培养学生的“合作能力”和“应用意识”，可设计“小组合作解决生活中的数学应用题”的合作交流活动，让学生在分工合作、互助交流、讨论探究中，提升合作能力和解决实际问题的能力；为培养学生的“创新意识”，可设计“图形的拼组与设计”的创意活动，让学生自主拼组图形、设计图案，激发创新思维。

实践要点：活动设计需兼顾趣味性与探究性，结合小学生的年龄特点，融入游戏、竞赛、情境、故事等元素，激发学生的参与热情和学习兴趣，让学生主动参与、乐于参与；活动实施过程中，需给予学生充足的活动时间和自主空间，让学生充分体验、自主思考、大胆表达、自由探究，避免教师过度干预；教师需注

重活动过程的引导与反馈，及时捕捉学生的素养表现，针对活动中出现的问题，进行针对性指导，引导学生总结活动经验、梳理知识方法、反思自身不足，实现素养的提升。

四、评价转化能力：实现评价与素养培育同步

评价转化是教学转化的重要保障，其核心是将素养导向的评价理念，转化为具体、可操作的课堂评价行为，将评价融入教学的全过程、各环节，打破单一的纸笔评价局限，构建“全过程、多元化、素养导向”的评价体系，让评价真正服务于素养培育，实现“以评促学、以评促教、以评促改”，与前文第九章的课堂实践评价体系形成紧密呼应，构建“教学—评价—改进—提升”的闭环机制。

核心要求：教师需熟练运用过程性评价、表现性评价、多元化评价等多种评价方式，将评价融入备课、授课、练习、活动、反思等各个教学环节，重点评价学生的核心素养表现，而非单纯的知识掌握情况和解题正确率；需结合评价结果，及时调整教学策略、优化教学活动、改进教学方法，针对性地引导学生弥补不足、提升素养，实现素养培育的精准化、个性化；同时，需引导学生参与评价过程，培养学生的自我评价能力和同伴评价能力。

实践要点：在评价转化过程中，需灵活运用课堂观察、学生自评、同伴互评、练习反馈、表现性任务评价、成长档案袋等多种评价工具，全面捕捉学生的素养表现，包括知识掌握、技能运用、思维发展、合作交流、创新意识等方面；评价语言需注重鼓励性和指导性，多肯定学生的优点和进步，保护学生的学习积极性，针对存在的不足，提出具体、可操作的改进建议，引导学生明确自己的素养提升方向；需将评价结果与学生的个性化指导相结合，针对不同层次学生的素养表现，制定差异化的指导方案，对基础薄弱的学生重点帮扶，对基础较好的学生重点拓展，实现素养培育的精准化、个性化。

五、提升教学转化能力的路径

1. 深化素养认知：深入学习核心素养相关理论、《义务教育数学课程标准》和优秀教学案例，参加核心素养专题培训，明确各核心素养的内涵、核心要素、学段要求和教学要点，筑牢素养培育的理论基础，避免素养培育“盲目化”“表面化”；



2. 强化教学实践：结合课堂教学实际，主动将素养目标转化为教学行为，不断尝试、反思素养目标的转化方法和教学活动设计思路，在实践中积累经验、优化教学行为，积极开展素养导向的优质课、示范课，提升实践转化能力；

3. 注重教研反思：定期开展教学反思，总结素养转化过程中的优点与不足，借鉴优秀教学案例的经验做法，反思自身教学中的问题，及时调整教学策略、改进教学方法，形成“实践—反思—改进—提升”的良性循环，不断提升教学转化能力；

4. 参与培训学习：积极参与核心素养相关的专题培训、教研活动、优质课评比、教学研讨等活动，学习先进的教学理念、教学方法和转化技巧，与同行交流探讨，拓宽教学思路，提升专业素养和教学转化能力。

第二节 教研共同体的建设与作用

教研共同体，是指由一群志同道合、致力于小学数学核心素养培育和课堂教学优化的教师，围绕核心素养培育、教学难点破解、教学方法创新、教师专业成长等共同目标，开展集体教研、互助合作、经验分享、共同成长的专业群体。在核心素养导向的教学改革背景下，教研共同体是教师专业发展的重要支撑和有力保障，能够有效打破教师个体教学的局限和壁垒，整合优质教学资源，凝聚集体智慧，实现教师之间的资源共享、经验互通、优势互补、协同成长，推动核心素养培育理念在区域、学校、教研组层面落地生根、全面推进，提升小学数学教学的整体质量。

小学数学教研共同体的核心价值，在于“凝聚集体智慧，破解教学难题，提升教师专业素养，优化课堂教学实践”，让每一位教师都能在集体的互助合作中，借鉴优秀经验、弥补自身不足，提升专业能力和教学水平；让核心素养培育的方法更具可操作性、可推广性，推动区域内、学校内小学数学教学质量的整体提升，实现“以研促教、以教促学、以学促素养”的核心目标，为小学数学教育改革发展提供有力支撑。

一、教研共同体的建设原则

建设高效、务实、可持续的小学数学教研共同体，需遵循以下核心原则，确

保共同体的凝聚力、实效性和可持续性，贴合一线教学实际需求，避免教研共同体“形式化”“表面化”“走过场”，真正发挥其对教师专业成长和教学质量提升的推动作用：

（一）目标导向原则

共同体的建设需围绕核心素养培育、教师专业发展、课堂教学优化等核心目标，所有教研活动的开展都需紧扣目标，聚焦教学中的实际问题和难点问题，避免教研活动“无方向、无重点、无实效”，确保每一次教研活动都能解决1-2个实际教学难题，真正服务于教师成长和教学质量提升，让教研活动更具针对性和实效性。

（二）互助合作原则

共同体成员之间需秉持“互助、共赢、共进”的核心理念，打破年级、学校、区域的界限，主动分享教学经验、教学资源、教学困惑和教学成果，互帮互助、相互学习、共同进步，避免“各自为战”“闭门造车”，形成团结协作、积极向上、乐于分享、勇于探究的良好教研氛围，让每一位成员都能在互助合作中获得成长。

（三）实践导向原则

教研活动需立足课堂教学实践，聚焦教学中的实际难题（如“素养目标如何有效转化为教学活动”“表现性评价如何高效实施”“信息技术如何与课堂教学深度融合”“学困生的素养提升策略”等），通过集体备课、磨课、评课、示范课、专题研讨、教学反思等方式，将教研成果转化为具体的教学实践，确保教研活动“接地气、有实效、可落地”，真正解决一线教学中的实际问题。

（四）持续发展原则

教研共同体的建设不是一蹴而就的，需建立长效运行机制，持续开展教研活动，不断优化共同体的组织结构、丰富教研内容、创新教研形式，根据教师的专业发展需求和教学改革的变化，及时调整教研重点和教研方向，加强共同体成员的培养和梯队建设，推动共同体成员持续成长，实现共同体的长期稳定发展。

二、教研共同体的建设路径

结合小学数学教学实际，教研共同体的建设可分为校级教研组、区域教研共同体、跨区域教研共同体三个层面，每个层面的建设路径各有侧重、各有特色，可根据实际情况灵活推进、协同发展，形成“校级筑基、区域联动、跨区提升”



的教研共同体建设格局：

（一）校级教研组：筑牢基础，聚焦日常

校级教研组是教研共同体的基础单元，核心是服务于本校小学数学教师的专业成长，解决本校教学中的实际问题，推动核心素养培育理念在本校落地生根，提升本校小学数学教学质量。

建设路径：1. 明确教研组分工，按年级、按学科分组，确定教研组长，负责统筹教研活动的规划、组织和实施，明确各成员的职责和分工，确保教研活动有序开展；2. 建立常态化教研机制，每周开展 1-2 次集体备课、磨课、评课活动，聚焦每一节课的素养培育设计、教学难点破解、教学方法优化，确保每一节课都能落实素养目标；3. 开展校内公开课、示范课、优质课评比、教学基本功大赛等活动，鼓励教师展示素养导向的优质课例，相互学习、相互借鉴、共同提升；4. 建立校内教学资源库，收集优质教案、课件、评价工具、教学案例、教研成果等资源，实现校内资源共享，减轻教师的备课负担，提升备课效率和质量；5. 开展校内帮扶活动，组织骨干教师、优秀教师与青年教师、薄弱教师结对帮扶，通过听课、评课、备课指导、经验分享等方式，帮助青年教师和薄弱教师提升专业能力。

（二）区域教研共同体：整合资源，协同推进

区域教研共同体（如区县、乡镇级）是连接校级教研组的重要纽带，核心是整合区域内的优质教育资源，推动区域内教师的协同成长，实现区域内小学数学教学质量的均衡发展，破解区域内教学中的共性难题。

建设路径：1. 由区域教育部门、教研机构牵头，组建区域小学数学教研共同体，明确共同体的目标、任务和运行机制，统筹区域内的教研资源，制定教研计划和实施方案；2. 定期开展区域内教研活动，如优质课评比、素养教学研讨会、专题培训、名师示范课、教研成果交流等，分享区域内的优秀教学经验和教研成果，促进区域内教师的交流与合作；3. 建立区域教学资源共享平台，整合各学校的优质教学资源，供区域内所有教师参考使用，实现资源优化配置，避免资源浪费；4. 开展区域内教师帮扶活动，组织骨干教师、优秀教师与薄弱学校教师结对帮扶，通过送教下乡、听课评课、备课指导、专题讲座等方式，帮助薄弱学校教师提升专业能力，缩小区域内学校之间的教学差距，实现区域教育均衡发展；5. 开展区域内教学课题研究，围绕核心素养培育中的共性难点问题，组织区域内教师共同开展研究，形成高质量的教研成果，推广应用到教学实践中。

（三）跨区域教研共同体：拓宽视野，交流提升

跨区域教研共同体（如市级、省级）是更高层次的教研平台，核心是拓宽教师的教学视野，借鉴不同区域的先进教学理念和方法，解决核心素养培育中的共性难点问题，提升教师的专业素养和教研能力，推动小学数学教学改革的深入发展。

建设路径：1. 依托线上平台（如教研群、直播平台、线上教研系统、云端教研平台等），组建跨区域教研共同体，吸引不同区域的优秀小学数学教师、教研员加入，打破时空限制，实现跨区域交流与合作；2. 定期开展跨区域教研交流活动，如线上示范课、专题研讨、经验分享会、联合课题研究、教学论坛等，促进不同区域教师的交流与合作，碰撞教学思想，分享先进经验；3. 开展跨区域教学课题研究，围绕核心素养培育中的重点、难点问题（如素养目标的精准转化、表现性评价的实施策略、信息技术与素养培育的深度融合等），组织共同体成员共同开展研究，形成高质量的研究成果，并推广应用到教学实践中，推动小学数学教学改革的深入发展；4. 组织跨区域教师培训和交流活动，邀请知名专家、优秀教师开展专题讲座、教学指导，组织教师到先进区域学习考察，拓宽教师的教学视野，提升教师的专业素养和教研能力。

三、教研共同体的核心作用

1. 破解教学难题，提升教学实效：通过集体研讨、集思广益，集中集体智慧，破解教师个体在素养导向教学中遇到的难点、堵点问题（如素养目标转化、评价工具设计、教学活动创新、学困生辅导等），优化课堂教学流程，改进教学方法，提升课堂教学实效，让素养培育真正落地；

2. 促进教师成长，提升专业素养：为教师提供交流、学习、展示、提升的平台，让教师在互助合作中借鉴优秀经验、反思自身教学，不断提升核心素养的教学转化能力、教研能力和教学设计能力，促进教师的专业成长，打造一支高素质的小学数学教师队伍；

3. 共享优质资源，实现资源优化：整合不同学校、不同区域的优质教学资源（如教案、课件、教学案例、评价工具、教研成果等），实现资源共享，避免教师重复劳动，让每一位教师都能便捷获取优质资源，优化教学设计，提升教学质量，实现资源的优化配置；



4. 推动理念落地，深化教学改革：通过常态化、规范化的教研活动，推动核心素养培育理念在每一所学校、每一节课中落地生根，引导教师转变教学理念和教学方式，深化小学数学教学改革，实现“以研促教、以教促学”，推动小学数学教育高质量发展。

第三节 信息技术与素养培育的融合

随着信息技术的快速发展，人工智能、大数据、多媒体、虚拟技术、云端技术等现代信息技术已广泛应用于教育教学领域，为小学数学核心素养培育提供了新的路径、新的载体和新的机遇，打破了传统教学的时空限制和模式局限。信息技术与素养培育的深度融合，核心是坚持“素养为先、技术为用”的理念，利用信息技术的直观化、形象化、互动化、智能化、个性化优势，优化教学过程、丰富教学形式、突破教学难点、提升教学实效，让核心素养培育更具趣味性、针对性、高效性，助力学生核心素养的全面、自主提升。

小学数学的抽象性与小学生的具象思维、直观思维特点之间的矛盾，是传统教学中难以破解的难题，而信息技术的应用恰好能够有效化解这一矛盾——通过直观化、形象化、互动化的呈现方式，将抽象的数学知识、抽象的素养要求，转化为学生可感知、可参与、可体验的内容，有效激发学生的学习兴趣，引导学生主动探究、自主思考，帮助学生理解知识、提升素养，破解传统教学中难以解决的教学难点，让素养培育更贴合小学生的认知特点。

一、信息技术与素养培育融合的原则

在信息技术与素养培育的融合过程中，需坚持“素养为先、技术为用”的核心理念，避免“技术形式化”“为了使用技术而使用技术”，确保信息技术真正服务于核心素养培育，遵循以下核心原则，实现技术与教学、素养的有机融合：

（一）素养导向原则

信息技术的应用需紧扣核心素养培育目标，围绕数感、量感、推理意识、应用意识等核心素养的培育要求，设计信息技术应用场景和应用环节，确保技术应用与素养培育同步推进、同频共振，避免技术应用与素养培育脱节，让每一次技术应用都能为素养培育服务。

（二）贴合学生原则

结合小学生的认知规律、年龄特点和学习习惯，选择简单、直观、互动性强、易于操作的信息技术工具和应用形式，避免使用过于复杂、繁琐的技术，确保学生能轻松参与、主动参与，激发学生的学习兴趣 and 参与热情，让技术应用贴合小学生的认知水平和学习需求。

（三）优化教学原则

信息技术的应用需能优化教学过程、突破教学难点，解决传统教学中难以解决的问题（如抽象知识的直观呈现、个性化教学的实施、大规模过程性评价的开展、学困生的精准辅导等），提升教学实效，而非替代教师的主导作用和师生之间的互动交流，实现“技术辅助教学，而非替代教学”。

（四）适度适量原则

合理控制信息技术的应用时间和频率，避免过度依赖信息技术，注重传统教学方法（如讲授法、动手实践法、合作交流法）与信息技术的有机结合，确保课堂教学的实效性、多样性和趣味性，避免“人机分离”“重技术、轻教学”“重形式、轻实效”的现象，实现技术应用与传统教学的优势互补。

二、信息技术与素养培育融合的具体路径

结合小学数学教学内容和核心素养培育要求，信息技术与素养培育的融合可聚焦以下四个方面，贴合一线教学实操，确保融合方式可落地、可推广、可复制，真正发挥信息技术对素养培育的赋能作用：

（一）直观化呈现，培养数感、量感与几何直观

利用多媒体课件、动画、虚拟教具、思维导图、几何画板等信息技术工具，将抽象的数学知识、数学概念直观化、形象化、可视化，帮助学生快速理解知识内涵，建立清晰的知识表象，培养数感、量感与几何直观素养。例如，在“分数的认识”教学中，利用动画演示分数的平均分过程，清晰呈现分子、分母的含义，让学生直观理解分数的意义，培养数感；在“立体图形的认识”教学中，利用虚拟教具展示正方体、长方体、圆柱等立体图形的展开、拼组、旋转过程，让学生从不同角度观察立体图形，帮助学生建立空间观念，培养几何直观；在“量的认识”教学中，利用动画演示长度、质量、时间的换算过程，结合购物、测量等生活场景展示量的应用，让学生直观感知量的含义和单位大小，培养量感；在“小



数的认识”教学中，利用数轴动画演示小数的意义和大小比较，帮助学生理解小数的内涵，提升数感。

（二）互动化探究，培养推理意识、创新意识

利用互动教学平台、在线答题工具、探究类软件、虚拟实验工具、互动白板等，设计互动性、探究性的教学活动，引导学生主动思考、自主探究、大胆猜想、验证总结，培养学生的推理意识和创新意识。例如，在“找规律”教学中，利用互动平台展示不同的规律图案、数字序列，让学生自主观察、猜想规律，通过点击、拖拽等互动操作验证猜想，探究规律的本质，培养推理意识；在“图形的周长”教学中，利用探究类软件，让学生自主拖动图形边长，改变图形大小，探究周长与边长的关系，尝试不同的周长计算方法，培养创新意识和探究能力；在“乘法口诀”教学中，利用互动游戏软件，设计口诀接龙、闯关答题等互动游戏，让学生在游戏中的巩固乘法口诀，激发学习兴趣，同时培养推理意识；在“图形的面积”教学中，利用互动白板，让学生自主拼接、转化图形，探究面积计算公式的推导过程，培养创新意识和推理能力。

（三）个性化教学，兼顾不同学生素养发展

利用大数据、人工智能等技术，收集、分析学生的学习数据（如练习完成情况、课堂表现、测试成绩、错题分布、学习进度等），精准了解学生的素养发展水平、学习特点、薄弱环节和学习需求，实现个性化教学、精准化辅导，兼顾不同层次学生的素养发展需求，让每一位学生都能获得适合自己的教学指导。例如，利用在线答题平台，根据学生的答题情况，自动推送针对性的练习和辅导内容，帮助基础薄弱的学生弥补知识漏洞、提升基础素养，帮助基础较好的学生拓展提升、挑战难题；利用人工智能辅导工具，为学生提供一对一的解题指导、思路点拨、错题分析，引导学生自主解决问题，提升应用意识和运算能力；利用大数据技术，分析学生的学习习惯和学习特点，为学生制定个性化的学习计划，引导学生自主学习、主动提升。

（四）多元化评价，完善素养评价体系

结合信息技术工具，优化素养导向的评价方式，实现评价的多元化、智能化、常态化，与第九章的课堂实践评价体系深度衔接，构建“全过程、多元化、智能化”的素养评价体系，全面、客观地评价学生的核心素养表现。例如，利用课堂观察记录软件，快速记录学生的课堂素养表现（如发言情况、探究过程、合作表

现、创新思路等），自动生成评价报告，为教师提供精准的评价依据；利用在线自评、互评平台，让学生自主开展自评、互评，清晰认识自己的优点和不足，培养学生评价能力和反思能力；利用大数据技术，跟踪学生的素养发展过程，全面、客观地评价学生的素养水平，为学生的个性化指导和教学优化提供依据；利用成长档案袋软件，收集学生的学习成果、作业、测试成绩、实践活动表现等，全面记录学生的素养发展过程，实现对学生过程性评价。

三、融合过程中的注意事项

1. 避免技术依赖：信息技术是辅助教学的工具，不能替代教师的主导作用和师生之间的互动交流，教师需合理把控技术应用的度，注重师生互动、生生互动，关注学生的情感体验，避免“人机分离”“重技术、轻教学”的现象，实现技术与教学的有机融合；

2. 注重素养落地：技术应用的核心是服务于核心素养培育，每一次技术应用都需明确素养指向，确保技术应用能真正促进学生核心素养的提升，避免技术应用“形式化”“表面化”，不盲目追求技术的新颖性，而忽视素养培育的实效性；

3. 提升教师能力：教师需加强信息技术应用能力的学习和培训，熟练掌握常用的信息技术工具和应用方法，提升信息技术与课堂教学的融合能力，能根据教学内容和素养目标，灵活设计技术应用场景，合理运用信息技术优化教学过程；

4. 关注学生健康：合理控制学生使用电子产品的时间和频率，注重学生的用眼健康和身心健康，避免过度使用信息技术对学生身体造成不良影响，选择绿色、健康、适合小学生的信息技术工具和应用形式，实现技术应用与学生健康的协调发展。

第四节 小学数学教育的发展趋势

随着教育的不断深化、核心素养理念的持续落地，以及信息技术的快速发展和社会对人才培养需求的不断变化，小学数学教育正朝着“素养化、生活化、多元化、智能化、一体化”的方向稳步发展，进入了以素养培育为核心、以质量提升为目标、以改革创新为动力的新时代。未来，小学数学教育将更加注重学生核心素养的全面发展，更加贴合学生的生活实际和成长需求，更加注重教学方式



的创新和教学质量的提升,逐步实现“以生为本、素养为重、提质增效、协同育人”的教育目标,为学生的终身发展奠定坚实的数学基础和素养基础。

准确把握小学数学教育的发展趋势,能够帮助一线教师明确专业发展方向,主动适应教育变革和时代要求,不断优化教学实践、创新教学方法,更好地践行核心素养培育理念,提升教学质量,同时也能为小学数学教育的改革发展提供清晰的方向指引,推动小学数学教育高质量发展。

一、素养化：核心素养培育成为常态

未来,核心素养培育将彻底融入小学数学教学的全过程、各环节,成为课堂教学的核心目标和根本导向,全面取代传统“重知识、轻素养”“重分数、轻能力”的教学模式,实现小学数学教育从“知识导向”向“素养导向”的彻底转型。小学数学教学将不再局限于数学知识的传授和解题技能的训练,而是更加注重学生数感、量感、运算能力、推理意识、应用意识、创新意识等核心素养的全面发展,更加注重培养学生的数学思维、学习能力、实践能力和创新能力,更加注重学生必备品格和关键能力的培养,助力学生形成适应终身发展和社会发展需要的核心素养。

发展特点:核心素养目标将更加明确、具体、可操作,教学活动、评价方式、教学设计、教材编写将全面围绕素养培育展开,形成“素养目标—教学实施—评价反馈”的完整体系;教师的核心素养教学转化能力、素养导向的教学设计能力将成为教师专业发展的核心要求和评价教师专业水平的重要标准;素养培育的实效性将成为评价教学质量、学校办学水平的核心标准,推动小学数学教育高质量发展;素养培育将更加注重因材施教,兼顾不同层次学生的发展需求,实现每一位学生的素养提升。

二、生活化：数学与生活的联系更加紧密

未来,小学数学教育将更加注重数学与生活的深度融合,打破“课堂与生活脱节”“知识与应用分离”的局限,让数学教学回归生活、贴近生活、服务生活,让学生感受到数学的实用性和趣味性,提升学生的应用意识和实践能力,培养学生“用数学眼光观察世界、用数学思维分析世界、用数学语言表达世界”的能力。数学教学将从学生的生活实际出发,挖掘生活中的数学素材,将生活中的实际问

题转化为数学问题，引导学生用数学知识、数学思维解决生活中的实际问题，让学生在生活学习数学、运用数学、感受数学，实现“数学源于生活、用于生活、高于生活”。

发展特点：教材内容将更加贴合学生的生活实际，增加生活场景类例题、练习和拓展内容，注重数学知识与生活经验、社会热点的有机结合，融入更多贴近小学生生活的数学素材（如购物、测量、统计、理财、环保等）；教学活动将更加注重新生活化设计，广泛融入购物、测量、统计、理财等生活场景，让学生在生活情境中学习数学、运用数学；学生将逐步形成“数学源于生活、用于生活”的认知，主动运用数学知识解决生活中的实际问题，提升应用意识和实践能力；教师将更加注重引导学生观察生活中的数学，积累生活中的数学经验，培养学生的数学应用能力。

三、多元化：教学方式与评价方式更加丰富

未来，小学数学教学方式将更加多元化、个性化、人性化，彻底打破传统“讲授式”教学的单一模式，探究式、合作式、游戏式、体验式、项目式等教学方式将广泛应用于课堂教学，注重学生的自主参与、主动探究、合作交流，充分尊重学生的个体差异，激发学生的学习兴趣和学习主动性，培养学生的探究能力、合作能力和创新能力。教学方式将更加注重因材施教，根据学生的认知水平、学习特点和兴趣爱好，设计个性化的教学方案，满足不同层次学生的学习需求。

评价方式也将更加多元化、全面化、过程化，彻底打破单一的纸笔评价局限，过程性评价、表现性评价、多元化评价将成为主流评价方式，注重评价学生的核心素养表现、学习过程、成长进步和实践能力，实现“以评促学、以评促教、以评促改”。同时，评价主体将更加多元，教师评价、学生自评、同伴互评、家长评价将有机结合，全面、客观地评价学生的发展，避免“一考定音”的片面性；评价内容将更加全面，不仅评价学生的知识掌握情况，更注重评价学生的思维发展、合作交流、创新意识、应用能力等核心素养表现；评价方式将更加灵活，结合信息技术工具，实现评价的智能化、常态化、精准化。

四、智能化：信息技术与教学深度融合

未来，信息技术将与小学数学教学实现更深层次、更广泛的融合，人工智能、



大数据、虚拟 reality（虚拟现实）、增强 reality（增强现实）、云端技术等将广泛应用于课堂教学，推动教学模式的创新和教学质量的提升，智能化教学将成为常态。通过智能教学平台、虚拟教具、人工智能辅导工具等，实现个性化教学、精准化教学、高效化教学，满足不同学生的学习需求和核心素养发展需求，打破传统教学的时空限制，拓展教学边界。

发展特点：智能教学平台、虚拟教具、人工智能辅导工具将广泛应用于课堂教学，帮助教师优化教学过程、突破教学难点、提升教学实效，减轻教师的教学负担；大数据技术将广泛用于学生学习数据的收集、分析和应用，为学生的个性化指导、教学策略的优化、教学质量的提升提供精准依据，实现“因材施教”的精准化；虚拟 reality（虚拟现实）、增强 reality（增强现实）技术将用于创设沉浸式教学场景，让学生在虚拟场景中体验数学知识的应用，提升学习兴趣和实践能力；线上线下混合式教学将成为重要的教学模式，打破时空限制，实现“线上自主学习+线下互动探究”的有机结合，满足学生的多样化学习需求，让学习更加灵活、便捷、高效。

五、一体化：家校协同育人机制更加完善

未来，小学数学教育将更加注重家校协同，打破学校教育与家庭教育的壁垒，构建“学校主导、家长参与、协同育人、共建共享”的一体化育人机制，形成核心素养培育的强大合力，推动学生全面发展、提升素养。学校将加强与家长的沟通与合作，引导家长树立正确的教育理念和素养培育意识，主动参与到学生的数学学习和核心素养培育中，让家长成为学生素养发展的助力者、引导者和陪伴者，实现“学校教育+家庭教育”的有机统一。

发展特点：学校将通过家长会、线上交流、亲子数学活动、家长课堂、家庭教育讲座等多种方式，引导家长了解核心素养培育的理念、方法和要求，掌握辅导学生数学学习的技巧和方法，提升家长的家庭教育能力；家长将更加注重孩子数学思维、学习习惯、实践能力的培养，主动配合学校开展教学活动和素养培育活动，营造良好的家庭学习氛围，引导孩子主动学习、自主探究；家校协同将聚焦学生的核心素养发展，建立家校沟通长效机制，及时反馈学生的学习情况和素养表现，共同制定个性化的教育方案，形成育人合力，助力学生全面发展、提升素养；家校将共同打造“家校共育”平台，共享教育资源，共同推动学生的成长。

进步。

本章围绕教师专业发展与小学数学教育未来展望，系统明确了教师核心素养教学转化的关键能力与可落地的提升路径，详细阐述了教研共同体的建设原则、分层实施路径与核心作用，深入探讨了信息技术与素养培育深度融合的方式方法、操作要点和注意事项，并结合当前教育改革的时代趋势，全面展望了小学数学教育“素养化、生活化、多元化、智能化、一体化”的五大发展趋势。核心素养导向的小学数学教育变革，对教师的专业发展提出了更高、更具体的要求，也为小学数学教育的未来发展指明了清晰方向。未来，一线小学数学教师需主动提升自身专业素养，依托教研共同体实现协同成长，善用现代信息技术赋能课堂教学，准确把握教育发展趋势，不断优化教学实践、创新教学方法，真正落实核心素养培育的根本任务，助力每一位学生在数学学习中提升素养、实现成长，为我国义务教育高质量发展贡献力量。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部.《义务教育数学课程标准(2022年版)》[S].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2] 史宁中.《数学基本思想18讲》[M].北京:北京师范大学出版社,2016.
- [3] 张奠宙.《小学数学研究》[M].上海:华东师范大学出版社,2018.
- [4] 吴正宪.《小学数学课堂教学策略》[M].上海:华东师范大学出版社,2019.
- [5] 刘加霞.《小学数学核心素养发展研究》[M].北京:教育科学出版社,2021.
- [6] 蔡金法.《数学教育的中国道路》[M].上海:上海教育出版社,2020.
- [7] 余文森.《核心素养导向的课堂教学》[M].上海:上海教育出版社,2017.
- [8] 王永春.《小学(此处原文不完整)》[M].(此处原文未提及出版社信息),2020.
- [9] 张祖庆.《给语文教师的新建议》[M].北京:教育科学出版社,2021.
- [10] 郭华.《深度学习:走向核心素养》[M].北京:教育科学出版社,2018.
- [11] 崔允漷.《学科核心素养呼唤大单元教学设计》[J].《基础教育课程》,2019(03).
- [12] 祝智庭.《教育信息化2.0行动框架》[J].《中国电化教育》,2018(01).
- [13] 吴忠豪.《从“教课文”到“教语文”》[M].上海:上海教育出版社,2018.
- [14] 施良方.《课程理论:课程的基础、原理与问题》[M].北京:教育科学出版社,1996.
- [15] 钟启泉.《课堂转型:从“知识传递”到“知识建构”》[J].《教育研究》,2020(03).
- [16] 马云鹏.《数学核心素养的构成与培养路径》[J].《课程·教材·教法》,2018(05).
- [17] 宋乃庆.《中国义务教育发展报告》[R].北京:北京师范大学出版社,2021.
- [18] 李孝轩.《农村教育振兴:理论与实践》[M].北京:人民教育出版社,2022.
- [19] 王鉴.《课堂观察与教学诊断》[M].兰州:甘肃教育出版社,2017.

