**数学新课标“课程性质”研读及其教学启示**

朱健1 ,徐斌2

（1.江苏省苏州市吴中区光福实验小学,215159；2.苏州大学实验学校,215131）

**摘要:**《义务教育数学课程标准（2022年版）》关于，，课程性 质”的阐述与《义务教育数学课程标准（2011年版）》相比，在数学的 本质、数学的价值、数学的教育功能和义务教育数学课程的性质等 四个方面有着继承、发展与创新。对比解读,有助于小学数学教学 始终本着“内容育人”与“过程育人”的格局不断创新与实践,从学科 现象教学转变为学科本质教学,从知识散装教学转变为知识结构教 学，从单一学科教学转变为学科融合教学，把立德树人的理念落地 为学科育人的实践。

**关键词:**数学新课标;课程性质;对比研读

2022年4月21日，《义务教育数学课程 标准（2022年版）》（下文简称“新课标”）正式 发布，将于2022年秋季学期开始执行。相比 于《义务教育数学课程标准（2011年版）》（下 文简称“2011年版课标”），新课标主要在“结 构体例”“课程性质”“课程理念”“课程目标” “课程内容”“学业质量”“课程实施”“附录”等 八个方面存在较大的变化。

课程性质是对一门学科的核心定位，是 对学科本质的基本认识，也是对学科价值的 具体说明，还是对学科教育特征和育人目标 的规范和要求。新课标在“课程性质”中围绕 数学的本质、数学的价值、数学的教育功能和 义务教育数学课程的性质等四个方面展开了 阐述。对比2011年版课标，新课标具体有着 哪些继承、发展与创新？对我们的小学数学②教学有哪些启示？笔者以小学数学一线教师 的视角，对以上问题做一些梳理和分析，供广 大一线教师参考。

**一、“课程性质”修订中的继承、发展与创新**

在2011年版课标中，第一部分“前言'‘包 含课程性质、课程基本理念和课程设计思路 三个方面的内容。新课标在将原前言修订为 “课程性质”与“课程理念”两个部分的基础 上，将原前言开篇的两段文字与课程性质方 面的文字合并，作为新的“课程性质”，主要围 绕以下四个方面分两段文字进行阐述。

**（一）数学的本质**

新课标的“课程性质”开宗明义，指出“数 学是研究数量关系和空间形式的科学”。关 于数学的本质，《全日制义务教育数学课程标 准（实验稿）》（以下简称“2001年版课标”）的 表述是“数学是人们对客观世界定性把握和 定量刻画、逐渐抽象概括、形成方法和理论, 并进行广泛应用的过程”①,2011年版课标修 订为“数学是研究数量关系和空间形式的科 学”，新课标沿用了 2011年版课标的论述。这 一定义引用了恩格斯在《反杜林论》中的阐述: “纯数学是以现实世界的空间形式和数量关 系，也就是说，以非常现实的材料为对象的。 这些材料以极度抽象的形式出现，这只能在表 面上掩盖它起源于外部世界。”②这也体现了 新课标在“前言”中指出的习近平总书记多次 强调的“课程教材要发挥培根铸魂、启智增慧 的作用，必须坚持马克思主义的指导地位，体 现马克思主义中国化最新成果”③的要求。

新课标新增了“数学源于对现实世界的 抽象，通过对数量和数量关系、图形和图形关 系的抽象，得到数学的研究对象及其关系;基 于抽象结构,通过对研究对象的符号运算、形 式推理、模型构建等，形成数学的结论和方 法,帮助人们认识、理解和表达现实世界的本 质、关系和规律”④的内容。这一具体阐述能 够帮助我们很好地认识数学的本质.明确抽 象、推理、建模是数学发展的三个基本思想, “通过抽象，在现实生活中得到数学的概念和 运算法则，通过推理得到数学的发展，然后通 过建模建立数学与外部世界的联系”⑤。

新课标中的“数学不仅是运算和推理的 工具，还是表达和交流的语言”⑥与2011年版 课标中的“科学语言与工具”相比，分开表述, 层次清晰，通俗易懂，让人感受到数学不是 “高冷”的，而是“大众”的,与社会生活息息相 关。这样理解数学是从伽利略和牛顿那个时 代开始的。作为科学家的伽利略曾经感慨: “哲学被写在展现于我们眼前的伟大之书上, 这里我指的是宇宙。但是，如果我们不首先 学会用来书写它的语言和符号，我们就无法 理解它。这本书是以数学语言写的，它的符 号就是三角形、圆和其他几何图形，没有这些 符号的帮助，我们简直无法理解它的片言只 语;没有这些符号，我们只能在黑暗的迷宫中 徒劳地摸索。”因为语言承载着思想,语言承载着文化, 所以“数学承载着思想和文化,是人类文明的 重要组成部分”①描述出数学在人类发展与社 会进步中的重要地位。与2011年版课标中 的“数学是人类文化的重要组成部分”相比， 新课标把“文化”修改为“文明”。在《现代汉 语词典（第7版）》的释义中，文化是指人类在 社会历史发展过程中所创造的物质财富和精 神财富的总和，文明则是社会发展到较高阶 段和具有较高文化的一种状态，是指人类文 化和社会发展的一个新阶段。因此,感觉用 “文明”表述更为广阔与适切。

**（二）数学的价值**

数学是基础学科,无论哪一门学科中都 有数学的身影。数学与自然科学、社会科学、 人文科学等有着密切的联系。新课标指出： “数学是自然科学的重要基础,在社会科学中 发挥着越来越重要的作用，数学的应用渗透 到现代社会的各个方面，直接为社会创造价 值，推动社会生产力的发展。随着大数据分 析、人工智能的发展，数学研究与应用领域不 断拓展”。②对比2011年版课标中“（数学）不 仅是自然科学和技术科学的基础，而且在人 文科学与社会科学中发挥着越来越大的作 用。特别是20世纪中叶以来，数学与计算机 技术的结合在许多方面直接为社会创造价 值，推动社会生产力的发展”③的表述，两个版 本课标都指出了数学是一门基础学科，在社 会科学中发挥着越来越重要的作用，直接为 社会创造价值.推动社会生产力的发展。

同时，随着时代的发展，数学与计算机科 学的融合，拓展了数学的应用与研究领域，推 动着社会的发展，道出了“时代发展”与“数学 发展”的相互促进、相互推动。两个版本课标 关于数学价值的基本认识相同，但表述略有 不同。新课标的表述中删除了“技术科学”和 ，，人文科学，，，与时俱进地提到了大数据分析 和人工智能，让人感受到大数据分析与人工 智能的发展对当今世界的影响力，同时也感 受到数学的研究与应用领域得到了新的拓 展，从而凸显了数学的价值。

**（三）数学的教育功能**

2011年版课标明确指出：“数学是人类文 化的重要组成部分，数学素养是现代社会每 一个公民应该具备的基本素养。”④新课标继 续指出：“数学素养是现代社会每一个公民应 当具备的基本素养。”⑤新课标把“应该”改为 “应当”，虽然只是一字之别，但是要求却更为 明确，即从“理所当然”改为“必须”。“应当” 与“必须”的含义没有实质区别。法律在表述 义务性规范时，一般用“应当”，不用“必须”。 可见，数学素养是我国数学教育课程改革的 关键词，提高学生数学素养是数学课程改革 的重要目标。

数学是理性的科学,具有高度的抽象性、 严谨的逻辑性和广泛的应用性，数学的特性 决定着数学有着独特的、不可替代的教育功 能。新课标对于数学的教育功能表述为“数 学在形成人的理性思维、科学精神和促进个 人智力发展中发挥着不可替代的作用"⑥。 与2011年版课标的表述“作为促进学生全面 发展教育的重要组成部分，数学教育既要使 学生掌握现代生活和学习中所需要的数学知识与技能，更要发挥数学在培养人的思维能 力和创新能力方面的不可替代的作用”①相 比,更为精准，突出了数学的学科特性。

数学的第一特性是抽象,抽象的过程和 推理的过程是理性思维的过程，因此数学是 人类理性思维的结果，数学的学习与研究能 促进理性思维的不断发展。数学是科学，科 学探索过程中的精神实质是科学精神，数学 的学习与研究中流淌着“客观的依据、理性的 怀疑、多元的思考、平权的争论、实践的检 验,，②。数学学习需要以个人一定的智力发展 水平为前提，数学学习又能极大地促进个人 智力的发展，智力发展是数学教育目标的一 个重要组成部分。“理性思维”“科学精神” “智力发展”是不可替代的数学教育“学科功 能”，更有其“育人功能”。新课标明确指出： “数学教育承载着落实立德树人根本任务、实 施素质教育的功能。'’③

**（四）义务教育数学课程的性质**

基础教育课程目标如何确定，课程内容 如何选择，是新一轮课程改革的核心问题。 为从根本上解决这个问题，首先要弄清义务 教育课程的性质。课程专家通过反复讨论达 成以下共识:第一，义务教育是国家为每个适 龄儿童提供的基础教育，应该提供均等的就 学机会，保障儿童法定的受教育年限；国家课 程标准应当是一个基本的标准，是绝大多数 学生通过努力能够达到的。第二.义务教育 是为每一个学生今后的发展和终身学习打基 础的教育，是提高全民族素质的教育，不是精 英教育、选拔教育，因此它的课程内容和要求 应该是基础的、有限的和具有发展性的，不能 被任意扩大、拔高。第三，义务教育不是终结 性的教育，课程要给学生全面发展留有充分 的时间和空间，应有利于学生自主、多样、持 续地发展。④

2001年版课标提岀“义务教育阶段的数 学课程应突出体现基础性、普及性和发展 性”⑤。2011年版课标明确“义务教育阶段的 数学课程是培养公民素质的基础课程，具有 基础性、普及性和发展性”⑥。新课标继续强 调“义务教育数学课程具有基础性、普及性和 发展性”⑦。

本轮课程改革的探索与实践，始终坚守 着义务教育数学课程的基础性、普及性与发 展性，但具体课程性质的表述随着改革的深 入与社会的发展不断修订，不断丰盈。2011 年版课标指出：“数学课程能使学生掌握必备 的基础知识和基本技能，培养学成和发展核心素养，增强社会责任感,树立正 确的世界观、人生观、价值观。"①通过对比可 以发现.除了把“核心素养”正式写入课程性 质之外，还有三大变化：

（1） 从“被动”走向“主动”：“数学课程能 使学生……"表明数学课程作用于学生，而 “学生通过数学课程的学习……”意味着以学 生为主体，学生在主动学习中发展，因为数学 核心素养是学生本人在参与数学活动中逐步 发展、形成的。

（2） 从“双基”走向“四基”：2011年版课标 在课程性质中要求学生掌握“双基”，在课程 总目标中提出“四基”；而新课标在课程性质 中要求学生掌握“四基”，这是对2011年版课 标的继承与发展,也是对“四基”目标的明确 与强调。

（3） 从“成才”走向“成人”:新课标在前言 中强调“随着义务教育全面普及，教育需求从 '有学上'转向'上好学'，必须进一步明确'培 养什么人、怎样培养人、为谁培养人'，优化学 校育人蓝图生的抽象思 维和推理能力，培养学生的创新意识和实践 能力，促进学生在情感、态度与价值观等方面 的发展。义务教育的数学课程能为学生未来 生活、工作和学习奠定重要的基础。”⑧新课 标修订为：“学生通过数学课程的学习，掌握 适应现代生活及进一步学习必备的基础知识 和基本技能、基本思想和基本活动经验;激发 学习数学的兴趣，养成独立思考的习惯和合 作交流的意愿;发展实践能力和创新精神。

将2011年版课标中的“义务 教育的数学课程能为学生未来生活、工作和学 习奠定重要的基础”修订为“形成和发展核心 素养，增强社会责任感，树立正确的世界观、人 生观、价值观”，为学生奠定“成人”的基础。

以上对数学的本质、数学的价值、数学的 教育功能及义务教育数学课程的性质四个方 面的修订解读，让我们明白了“数学是什么” “数学教育为什么”“数学课程做什么”等 问题。

**二、“课程性质”修订对小学数学教学的启示**

以“课程性质”指导教学实践，对小学数 学教学改革实践有哪些启示呢？

当下的小学数学教学普遍存在两种习惯 性倾向:第一，知识退变为符号形式。教师将 教学重心放在知识的符号形式上，而对知识 所蕴含的逻辑根据、思想方法和价值意义一 带而过，甚而对这些知识背后的学科方法、学 科思想和学科价值等更富有“营养”的知识挖 掘不够。第二，拘泥于知识本身的教学。教 师专注于传授给学生诸如事实、概念、原理和 方法等的知识，而较少关心这些知识的认识 来源、类型差异、共同属性以及这些知识之间 的组织结构。③

结合对新课标“课程性质”部分的学习、 解读与思考，我们认为,指向知识符号形式的 教学是学科现象教学，而关注知识所蕴含的 逻辑根据、思想方法和价值意义的教学是学 科本质教学;拘泥于知识本身的教学是知识 散装教学，而关注知识之间组织结构的教学 是知识结构教学；就数学内容展开的教学是 单一学科教学，而把跨学科内容、历史文化内 容融入数学课程的教学是学科整合教学。下 面,从落实数学教育的根本任务、发挥数学课 程的育人价值、发展学生的核心素养出发，以 “数的认识”教学为例，提出小学数学教学需 要实现的三个转变：

**（一）从学科现象教学转变为学科本质教学**

数来源于对数量的抽象,数量的本质是多和少，因此，数字就是那些能够由小到大进 行排列的数的符号。“数的认识”是小学数学 “数与代数”领域的重要内容。数的认识起于自然数。“一一对应思想”“十进制思想”和 “位值制思想”贯穿于整数的认识活动中，其 中，“十进制思想”和“位值制思想”是两个核 心本质。自然数的认识起于10及10以内的 数。对于10及10以内的数的学习，学生一 个一个地数计数器上的珠子、一根一根地数 小棒等，体现“一一对应”的思想。以这样的 经验发展，那认数将是一个庞大又复杂的工 程。正是“十进制”与“位值制”，使认数变简 单了。而一年级认识11-20各数是从“一一 对应”走向“十进制”计数的开端。

苏教版小学数学教材的设计体现了数学 的本质:用“数出10根小棒，捆成1捆”一句 和“（）个一是1个十”一问，引出新的计数单 位“十”。表面看，这是一个指向性明确的操 作，把10根小棒捆成一捆，形象直观地展现 了所教学的计数单位“十”，建立“十”的概念。 事实上,“计数单位”是非常抽象的知识，为什 么要把“1。根小棒捆成1捆”，学生不理解。 在这样的情况下，很容易把计数单位“十”的 认识变味成“捆小棒”的操作。因此,需要我 们在认数教学活动中引导学生深入思考：

（1） 11—19这些数和1—9这些数有什么 不同？（学生结合读数的经验，在读一读、比 一比中发现11-19这些数都是“十几”，比 1-9这些数多一个“十”。）

（2） 11—19这些数的“十”到哪里去了？ （学生在思考与交流中发现11-19这些数前 面的“ 1 ”就表示一个“十”，初步感悟“位值制” 与“十进制”。）

紧扣“10”的认识，从“捆小棒”走向“十进 制”与“数位"“位值”的初步感悟，使学生初步 经历十进制记数法的抽象过程，初步发展符 号意识和数感，初步感受数学的美妙,为学生 认识百以内的数及更大的数积累经验，从而 实现数概念认识的一致性，促进课堂教学从 学科现象走向学科本质。

**（二）从知识散装教学转变为知识结构教学**

数学家华罗庚早就说过："数（sE）起源 于数（shu）,量（lidng）起源于量（lidng）。”学 生用不同计数单位计数的过程，其实就是用 单位度量整体的过程，也是体现计数单位价 值的重要过程。因此,数的认识教学需要丰 富的数数活动，为学生提供用单位进行度量 的实践过程。从具体到抽象，从相同的模型 表示相同的单位到相同的模型放在不同的位 置表示不同的单位，学生在运用计数单位的 活动中，可以充分体会单位的意义，这是计数 单位概念形成的核心。从自然数的认识到 （正）分数、（正）小数的认识，需要帮助学生形 成完整的知识结构。

在分数的认识中，也应使学生体会分数 的计数单位，即分数单位。从分数的计数单 位与分数的构成展开教学，是对自然数表示 个数多少的传统认识的沿袭。我们可以从度 量的角度认识分数的含义，强调分数的单位 以及分数的大小，突出分数与自然数类似，是 数单位的个数得到的。这样，分数与自然数 的构成和结构就一致了。同吋，也为进一步 理解分数的性质及分数的加减运算打下坚实 的数学基础。如此，学生能够真正理解为什 么“同分母分数加减只需要分子相加减，不需 要改变分母;而异分母分数加减必须先通分, 再分子相加减，分母不变”，从而进一步理解 加减法计算的本质就是相同计数单位的个数 相加减，通分的本质就是寻找两个分数的相 同计数单位。

小数的认识则需要让学生体会小数的本 质是“十进分数”。“按照十等分和逢十进一

的规则构造出来的小数，可以和自然数一起 构成完整的位值记数系统，这正是小数的意 义和核心所在。'‘①落实到课堂,小数的认识从 何而起？从“计数单位的累加”出发，小数的 认识应该从“0.1”开始,引导学生结合生活中 的数量和具体的图形抽象概括0.1的意义; 再数出一位小数，理解一位小数的意义;进一 步走向两位小数、三位小数……的意义。由 浅入深，在“十分”与“十进”中感悟小数的核 心意义，也使得自然数、（正）分数和（正）小数 认识的知识散装教学转变为知识结构教学。

**（三）从单一学科教学转变为学科融合教学**

“数学承载着思想和文化,是人类文明的 重要组成部分。”数学不仅是自然科学的基 础,在社会科学和人文科学中也发挥着重要的 作用。数学教学应充分体现数学的文化价值。 文化是物质和精神的积淀，文化依附于生活。 数学文化既与数学史及数学知识联系紧密,又 与现实世界密切相关。在小学数学教学中，融 入数学的文化内涵,既是数学文化的传承，也 使单一学科教学转变为学科融合教学。

在“数的认识”教学中，依照数的发展历 程，结合数学史，运用儿童喜欢的表达方式让 数学文化浸润到学习活动中，可以设计“绘本 活动”融合课程。

事实上，整数、分数、小数本质上是一个整 体:从数的形成与发展的角度看,整数除法运算 出现不够除的情形后产生了分数，分数运算不 方便时产生了小数;从数的组成的角度看，整 数、分数、小数均是基于“计数单位”建构的。②

上述“绘本活动”融合课程设计，一方面结 合学生从一年级开始的自然数、（正）分数和 （正）小数认识历程，让他们了解数学历史，讲 述数学故事,描绘关键事件，感悟数学本质;另 一方面结合数学知识的产生与发展，让学生体 会数学在现实生活、自然科学和社会科学中 的广泛应用，培养学生从数学的角度观察现 实世界的意识与习惯,发展学生的好奇心、想 象力和创新意识。同时，还促使学生在续画 绘本和创作绘本的活动中欣赏数学语言的简 洁与优美，引导学生用数学的语言表达与交 流,培养学生跨学科的应用意识与实践能力。