

基于结构化视域的小学数学教学探析

——以北师大版数学五年级上册“找最小公倍数”为例

肖江平

深圳市福田区香港中文大学（深圳）附属天健小学 广东 深圳 518026

【摘要】：在“双减”与《义务教育数学课程标准（2022版）》共同实施的背景下，小学数学教学面临从“知识传授”向“素养培育”的转型挑战。本研究以北师大版五年级上册“找最小公倍数”一课为案例，探讨结构化视域下的小学数学教学。实践表明，通过内容结构化、活动结构化、思维结构化和文化结构化四个维度的教学设计，能够有效促进学生数学核心素养的发展，提高学生的概念理解能力和知识迁移能力，为小学数学教学提供可复制、可推广的结构化教学范式。

【关键词】：结构化教学；小学数学；最小公倍数；核心素养

DOI:10.12417/2705-1358.25.23.071

“双减”政策实施后，小学数学教学面临课时压缩与素养培育的双重压力。当前一线课堂普遍存在两种倾向：一是“碎片化”教学，教师过度关注知识点本身，忽视知识间的内在联系；二是“套路化”训练，教师过度强调题型训练，学生依赖记忆而非理解。这些做法导致学生难以形成系统的知识结构，知识迁移能力不足。

《义务教育数学课程标准（2022版）》明确提出，数学教学应注重内容结构化，帮助学生建立知识网络，发展核心素养。然而，如何在小学数学课堂中有效实施结构化教学，仍缺乏系统的理论指导和实践案例。本研究以北师大版五年级上册“找最小公倍数”一课为例，探讨结构化教学在小学数学中的具体应用，旨在回答以下问题：

1. 结构化教学如何与小学数学内容有机结合？
2. 如何通过结构化设计促进学生深度理解数学概念？
3. 结构化教学对学生数学核心素养发展有何影响？

1 理论基础：结构化教学与小学数学的契合性

（1）结构化教学

结构化教学强调知识的系统性和关联性，认为教学应从整体出发，帮助学生构建完整的知识体系。在小学数学教学中，结构化教学体现为：内容结构化——将零散知识组织成有机整体；活动结构化——设计层次递进的学习活动；思维结构化——引导学生形成系统的思维方式；文化结构化——将数学知识

置于更广阔的文化背景中。

（2）建构主义学习理论

建构主义学习理论认为，学生的学习是在已有知识经验的基础上，通过与外界环境的相互作用，主动建构新知识的过程。教师应为学生搭建合理的知识结构框架，引导学生在探索中发现知识之间的内在联系，从而形成系统的知识网络。

2 教学实践：结构化路径的四重奏

（1）内容结构化：从“生活素材”到“数学概念”

“教育即生活，生活即教育。”陶行知先生的这一理念，深刻地揭示了教育与生活的紧密联系，强调了教学应源于生活、用于生活。结构化教学首先关注“内容结构化”，它要求教师把散落在日常生活中的数学信息，通过“情境聚焦-抽象提炼-模型表达”的链条，织入学生的知识网络，让零散经验升华为整体概念。

教学片段：

教师播放深圳宝安图书馆“若愚”机器人短片，定格在搬运书籍画面。

师：同学们，机器人“若愚”接到任务——每4天更新一次科技类图书，每6天更新一次天文类图书。如果你是调度员，最少要等多少天才能看到两类图书“同时上新”？

生1：我觉得是24天， 4×6 嘛！

师：24天确实能同时更新吗？请大家在月历表上圈一圈，用“○”标科技更新日，用“△”标天文更新日，看看有没有比24天更早的“重合日”。

（学生动手圈画，不久有人举手）

生2：老师，我找到了！第12天就已经同时出现○和△。

师：12比24小，却同样满足“同时更新”。这样的日期，我们称它是什么？

生齐：公倍数！12是最小公倍数！

师：让我们把月历上的信息“压缩”一下——只保留“4的倍数”“6的倍数”和“重合日”，可以怎样表示？

（教师拖拽电子白板，三组日期自动归入集合图，生成交集）

师：看，交集里的数就是——

生齐：4和6的公倍数，最小的一个就是最小公倍数！

教师以“机器人更新”这一真实任务统领全课，把“时间间隔”转化为“倍数”研究对象，学生通过圈画、比较，主动发现“重合→公倍数→最小公倍数”的概念层级，集合图的动态生成又将原本散落各处的日期“压缩”为可视化的“交集”，让“生活时间”顺利升格为“数学概念”，为学生后续算法探究奠定了清晰的认知锚点，也充分体现了内容结构化的“主题统整、层层抽象”之要义。

从结构化教学的角度来看，内容结构化不仅为学生提供了一个具体的学习背景，使其能够将抽象的数学知识与实际生活相联系，而且通过问题的提出，初步引导学生思考时间周期与数学概念之间的关系，为学生搭建了从生活经验向数学知识过渡的桥梁，为接下来的探究活动奠定了基础。

（2）活动结构化：从“单层操作”到“层级递进”

“我们要引导学生在‘做’中‘学’，在‘活动’中‘探究’，在‘探究’中‘发现’。”在教育的百花园中，杜威先生的这一理念熠熠生辉，它启示着我们关注学生在实践中的学习与成长。结构化教学强调的“活动结构化”，就是要遵循儿童认知规律，设计“表象-抽象-符号-应用”螺旋上升的活动链，让每一次动手、每一次思考都成为通向数学本质的阶梯。

教学片段：

教师延续“若愚”机器人情境，板书新任务：“调度员要在30天内排出‘同时更新’日程表，你会怎么做？”

1.动手圈画

师：请把1~30天月历纸贴在桌面，用蓝色笔圈4的倍数，

红色笔圈6的倍数，动作要快，机器人等着开工！

（教室里瞬间出现一条条“蓝红数轴”，学生边圈边数，一名学生把12同时描成双色，大喊：“这里重合！”）

2.对比观察

师：最早重合是第几天？后面还会重合吗？把重合日用便利贴标出来。

生1：12、24，我一共找到两张。

生2：我发现都是12的倍数。

教师追问：12跟4、6是什么关系？学生脱口而出：“12是它们的最小公倍数！”表象经验在操作中自然生成。

3.符号记录

师：谁能把“12”说完整，但必须出现“倍数”两个字？

生3：12是4的倍数，也是6的倍数，所以它是4和6的公倍数。

教师板书句式模板，学生用同样句式描述24、36，完成口语→书面符号的过渡。

4.模型建构

教师拖出空白集合图：“把刚才的句子贴进交集，谁能贴得又快又准？”

学生把写好句子的便利贴贴进交集区域，眼睛闪着光：“原来公倍数就是两个圈的重合！”抽象概念被外化为看得见、摸得着的“交集”，符号与意义实现双重建构。

5.算法探究

师：如果换成（4，5）、（3，9）、（8，12），还能用圈画法吗？

学生分组挑战，记录三种策略：

A组互质直接乘： $4 \times 5 = 20$ ；

B组成倍数取大数：9；

C组一般情况再细分： $8 = 2 \times 2 \times 2$ ， $12 = 2 \times 2 \times 3 \rightarrow$ 最小公倍数 $= 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 24$ 。

各组用海报展示“决策路线”，教师即时命名“最小公倍数思维路线图”，并让学生贴在笔记本扉页。

6.生活回访

师：用这张路线图，为“小智”机器人排30天最优充电周期，写出简短调度报告。

孩子们兴奋地在走廊里比报告：“按图索骥，原来规划可以这么省事！”

整节课以“动手圈画-语言描述-符号记录-模型建构-算法优化-生活回访”六环相扣，形成“表象→抽象→符号→应用”的完整螺旋；每一环都嵌入“做、说、写、画、用”多元表征，确保学生在最近发展区内持续攀升。活动结构化不仅让学生“亲历”了知识的发生，更让他们“带走”一套可迁移、可自我更新的思维工具，使“求最小公倍数”从一次性操作升华为可持续、可拓展的系统策略。

这一探究过程体现了结构化教学中知识的层次性和逐步建构性。学生从对具体情境的分析入手，通过对倍数的标记和观察，逐步抽象出公倍数和最小公倍数的概念，实现了从感性认识到理性认识的过渡。同时，在自主探究活动中，学生的数学思维能力得到了有效培养，他们学会了观察、比较、分析和归纳等数学思考方法，提高了解决问题的能力。

（3）思维结构化：从“零散技巧”到“系统模型”

“学而不思则罔，思而不学则殆。”结构化教学关注“思维结构化”，就是要把隐藏在做题背后的观察、比较、归纳、建模等思维过程显性化、系统化，让学生带着“模型”上路，实现“做一道、会一类、通一片”。

教学片段：

师：刚才我们用集合图找到最小公倍数，还能用这张图解决新问题吗？

（大屏呈现“3和9”“8和12”两组数）

生1：3和9的交集是18，最小公倍数就是18。

生2：8和12有公因数4，交集更大，最小公倍数是24。

师：把三次研究放一起，你能给“找最小公倍数”建个“万能路线图”吗？

小组讨论后，学生板书：

“先想倍数→再找重合→最后选最小。特殊情况：互质直接乘，倍数直接取大。”

教师顺势命名“找最小公倍数思维导图”，并让学生把导图贴在笔记本扉页。

从结构化教学视角看，集合图把“倍数-公倍数-最小公倍数”的隐性关系一次性可视化：学生先借助交集位置直观看到“共有”，再通过比较大小锁定“最小”，原本零散的口算经验被整合成一条清晰的“先寻共有、再取最小”的思维路径；当教师引导学生把这条路径上升为“万能路线图”时，观察、比较、归纳、建模等认知环节被显性化、符号化，学生不仅得

到一个可迁移的“找最小公倍数算法包”，更在头脑中搭建起一张可随时调用、自我更新的系统模型网，为后续分数通分、周期相遇等复杂任务提供了结构化的思维支撑。一张图，把零散技巧升华为系统模型，学生后续遇到“分数通分”“周期相遇”等问题，都能循图而进，实现思维的结构化迁移。

（4）文化结构化：从“数学知识”到“文明视域”

“数学是打开科学之门的钥匙，也是传承文明的语言。”结构化教学强调“文化结构化”，就是要让知识点嵌入历史与现实的宏大叙事，使学生在掌握技能的同时，感受数学的文化温度与时代价值。

教学片段：

师：最小公倍数可不是机器人的“专利”，古代中国人早就用它解决“天文测岁”难题。

（播放《孙子算经》“物不知数”动画：三三数之余二，五五数之余三，问物几何？）

生：先列出“除以3余2”的数：2，5，8，11，14…再找“除以5余3”的最小数——8！

师：这个8其实就是满足两个周期条件的最小“重合日”，与最小公倍数同构。

紧接着，教师链接“嫦娥”卫星轨道周期计算、北斗星历误差校正，都需用最小公倍数实现“周期对齐”。

一堂课，从图书馆机器人走到《孙子算经》，再走向嫦娥轨道与北斗星历，学生深切体会到：最小公倍数不仅是考卷上的得分点，更是纵横古今、连通天地的“时间标尺”。

在结构化教学中，这样的文化渗透既是对知识的回望，也是对能力的远眺-回望，让公倍数概念在历史长河里找到源头，学生发现“交集-最小”的思维模型早已镌刻于先贤算筹；远眺，则让同一模型飞入国家重大工程，学生目睹“最小重合日”决定卫星窗口、星历精度，数学应用意识与民族自豪感在真实场景中同步升腾。由此，知识的横向宽度与纵向深度被同时拉长：横向看，天文、历法、航天多场景迁移，形成跨学科知识网络；纵向看，古算题-当代工程-未来挑战一脉相承，赋予概念延续性与生命力。文化结构化用一条文明叙事线，把“古代智慧-课堂模型-科技前沿”串成可追根、可生长的逻辑链，既巩固了公倍数和最小公倍数的认知，又拓展了系统思维与创新视野，让数学学习有了文化的根，也有了面向世界的远方。

3 结论与展望

本教学案例以“内容-活动-思维-文化”四维结构化回应文章一开始的三问：先用“生活情境→集合模型”整合零散倍数

知识,实现有机融合;再借“圈画—符号—算法”三级台阶让概念在操作中逐级抽象,促成深度理解;最后以“古算题—航天工程”时空隧道激活应用与价值认同,驱动学生愿用、会用、乐用,数学核心素养在可迁移的“交集模型”中生根发芽。

结构化教学通过系统化的设计与实施,使数学课堂从零散

知识堆砌转向思维素养培育。在“找最小公倍数”这节案例中,学生不仅掌握了方法,更经历了完整的数学化过程,形成可迁移的结构化思维。在今后的教学实践中,教师应更加深入地理解和运用结构化教学理念,不断优化教学设计,探索更加有效的教学方法和策略。正如杜威所说,“教育的终极目标,是让人带着火花离开教室。”

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)[M].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [2] 廖运富.结构化视野下的小学数学教材编写研究[D].杭州:杭州师范大学,2020.
- [3] 张天宝.结构化教学:让学习真正发生[J].教育理论与实践,2019,39(3):56-59.
- [4] 曹培英.小学数学课程与教学论新编[M].上海:上海教育出版社,2021.
- [5] 黄荣华.基于结构化教学的小学数学课堂实践研究[J].小学教学研究,2021(6):45-47.