

跳出传统 跨界融合

—小学数学跨学科创新教学策略研究

摘要：雨果说：“数学到了最后阶段就遇到想象，在圆锥曲线、对数、概率、微积分中，想象成了计算的系数，于是数学也成了诗。”文学与数学的同一性可追溯到艺术思维与科学思维的同一性，基于跨学科融合理念，以文学中的“听、说、读、写”法则推动学生在数学思维、数学认知、数学表达等素养方面的形成与发展，让学生听得明白、说得清楚、读得透彻、写得规范，重构数学框架的和谐，提高核心素养品质。

关键词：小学数学；核心素养；跨学科；策略创新

教学观念跟随课标的变化而变化。2001年课标中数学是语言、是工具、是文化；2011年课标重在落实思维逻辑、创新能力；2022年版课标中重点关注数学核心素养。核心素养要求学生通过数学学习获得“四基”“四能”，形成正确的情感、态度和价值观。具体到课程设计和实施层面，教师要注重教育内容结构化，增加学段间的衔接性，注重核心素养和教学内容的关系性，遵循“多样化、大单元、探究性、跨学科、高科技”五个倡议回应数学课程的教学要求。以文学要素渗透数学教学引导学生通过“听”，听懂数学，形成数学理解力；通过“说”表达逻辑，形成数学语言力；通过“读”读懂数理，形成数学思维力；通过“写”，解答问题，形成数学运算力。四维合一，相辅相成，既守住数学“根基”，围绕学科夯实基础，又实现创新，以创新打开新的发展和出路。

一、听聪视明：构建初步认知

数学是一门“特殊”的语言学科，伽利略曾说过：数学是上帝书写宇宙的语言。“这句话很可能是对他在《萨吉亚托雷歌剧》中的陈述的总结：除非我们学会了语言，熟悉了书写宇宙的文字，否则我们是无法读懂宇宙的。它是用数学语言写的，函数、三角形、圆形和其他几何图形等等，没有这些，就意味着人类不可能理解一个单词。既然是语言学科，“听课”自然是数学学习的起点。数学语言是由符号、图形、公式等组合起来的，需要教师特地地引领解读，学生才能听懂数学语言，了解不同符号所代表的具体含义，掌握公式定理符号之间的内在关系。“听”不只是一要用耳朵听，还要用眼睛看，通过声音传递来记忆抽象概念的同时，又可结合图像来加深具体的知识印象。视听合一，才能构建起对数学知识的初步认知。

（一）情境诠释，吸引关注

要让学生在视听中理解数学知识，初步建立起关联框架，势必要激发学生兴趣，让他们肯听、肯看、肯想，在主动探究中完成知识领悟。艾伯特·梅热比曾提出一个公式：双方的相互理解=语调+表情+语言。由此可见学生理解了什么，取决于他听到了什么。采用情境教学法结合例题创设情境，通过“语言+手势”的方式让学生边听边看、边看边学。

“语言+手势”教学无外乎“辅助教学，化抽象为形象”“表情性手势，‘夸大’效果”“不便说话时，无声胜有声”“表达肯定，认可”几种，比如利用手势对一些事物的形状、高度、体积、动作等抽象概念进行描摹，引起学生生动、明确的联想。比如，双拳置于头顶模仿牛、羊等动物形象；“我买了个西瓜这么大（用双手做大小姿势）”“那条鱼有这么长（双手分开一段距离）”。通过“语言+手势”解读数学知识，让学生眼耳追随，对数学概念形成具体的形象记忆，加深对知识的理解和认识。

（二）三重境界，内化于心

以“听”为关键途径的数学教学，关键在于“听什么”“怎么听”“学会听”。

首先“听什么”就是听的内容，将数学知识与“声音”进行交互，借助听觉让学生直观地感受到数学。以“分数”相关知识教学为例，在音乐节拍里每个音符所对应的节奏都能够用分数来表示，例如八分音符代表着 $\frac{1}{8}$ ，即8个八分音符能够组成一拍。利用不同长度的音符，自然就能组成各式各样的节拍，而这些都能够用分数来表示。通过多媒体播放民族乐曲《茉莉花》，第一个小节，让学生听节拍就是感知“分数”的节奏感，体会节奏中的数学。其次

是“怎么听”在听的过程中调动学生的听觉、视觉和思维，按照提前板书的“节奏与分数对应表”，让学生边听边对，边对边学，第一小节有1个四分音符和6个八分音符节拍，转化为算式就是 $1/4+1/8+1/8+1/8+1/8+1/8=4/4$ ，将节奏转化为节拍，再用节拍对应分数，促进学生对分数节奏感的内化。

最后是“学会听”，无论是节拍教学还是日常数学用语教学，学生都要有明确的目标，知道听什么，明确听完之后做什么，采用更多的小技巧将“听”来的数学转化为知识结构，比如将节拍转化为分数写出来，才能用具象化的符号表达其中的数学关系，也才能让知识点融会贯通。

二、说理思辨：直击内在逻辑

新课标强调了“三会”即“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”。学生通过听上课、听发言后，再让学生说体会，可以加深对数学内容的理解和掌握。如说教材内容，说知识重点，说对他人发言的看法，说自己的不解与疑惑。让学生从说当中梳理思路，整合知识，说对了固然值得肯定，说错了也无妨，错误的思路才能让学生更加清楚自己的症结所在，从中找到方向，汲取经验。

（一）题意解说，思维切入

“说”是内在理解的外在表达，学生在说理和说题的过程中，将自己的知识水平、理解层次展示出来，教师才能与学生完成有效“对话”才能掌握学生“学”的成效，学的程度，对“教”进行查漏补缺，针对重点、难点、薄弱点一一展开纠正，帮助学生更好地理解内化知识。比如在正式解题之前，请学生指出题目中的关键词、已知条件、未知条件、隐含条件、混淆视听条件和数量关系式等，按照“这道题目考查的是…？”“这道题目的特点是…是关键词”的说题过程进行表述，分析理由、理清思路，既深化相关知识点，又包含了一个知识的内涵和外延的思考。

（二）花式解说，表达思维

“说”是思维发展的过程，要让学生不仅“说”得明白，还要“说”出关键，把数学信息理解得更加透彻。

首先重点“说”数量关系，例如：低中年级“…比…贵（多）几、…比…便宜（少）几、谁是谁的几倍、谁的几倍是多少”等常见数量关系；高年级“时间、速度、路程、单价、数量、总价”等数学术语。

还有“原计划、实际生产、打折、税率”等专业性词语以及行程问题解题中常用的“相对、相向、相背、相遇”等专门用语。

其次是“说”隐藏的已知条件。例如在2015年，小明家平均每天用5度电，在第二季度他家一共用了多少度电？在审题时要引导学生理解“第二季度”是隐藏的已知条件，实际上已经告诉我们是4月、5月和6月，共有91天。对约定俗成的词语进行分析解读，理解它们背后隐藏的信息。

最后是“说”多余的已知条件。例如：小明每分钟打41个字。小红每分钟比小明多打6个字。（1）小明5分钟能打多少个字？（2）一篇稿件共325个字，小明7分钟能打完吗？（3）小红8分钟能打多少个字？先找对应的已知条件：（1）小明每分钟打41个字，打了5分钟。

（2）小明每分钟打41个字，打了7分钟。（3）小红每分钟比小明多打6个字，打了8分钟。然后再逐一解答。这样一一对应，条理清晰，提高了整理信息的能力和审题能力。

三、以“读”达意：掌握方法策略

数学作为一门语言，事实上与文科一样都需要进行阅读记忆，由于数学语言是以图形、符号、图表等形式出现，因此数学阅读比一般的阅读更加复杂，更加严谨，指导学生掌握科学的阅读方法，才能进一步掌握学习数学的策略。

（一）精读深读，手脑并用

在面对新的数学定义和数理时，不能含糊而过，必定要反复解读才能完全理解数学材料的真正含义，才能进行有效的思维活动，否则将会出现曲解题意、理解不全的情况。精读深读常常需要动用纸笔进行标注，为演算推理打通脉络，教师应指导学生在阅读时做记号、划重点、写批注，养成动手动脑的习惯。例如：“一头驴驮着两包大米要翻过一座小山，它上山走了356米，下山走了581米到达目的地，然后原路返回。这头驴一共走了多少米？”其中“一头驴”的“一”“两包大米”的“两都是无用的条件，“原路返回”属于隐藏条件，需要着重标注，并思考“原路”是“哪些路”？对应哪些条件？边读边记，确保不遗漏、不含糊。

（二）理序寻根，多方转化

数学理论具有严密性和逻辑性，知识点之间环环相扣，逻辑关系自上而下不能断裂，宋朝理学家朱熹强调读书“须知缓急“须有次序”，要做到“循序渐进”，因此数学阅读亦强调有章有法：其一是感知不同数学符号之间的逻辑关系，将阅读材料后得到的本真理解形成认知结构；其二是思维灵活，对数学语言进行灵活转化，数学语言通常由文字语言、符号语言和图形语言组成，这三种语言之间可以相互转化，对材料内容进行灵活的调整和适当的转化，理解领会与此语言信息意义相等价的另一种语言表达形式，由此及彼，融会贯通。

譬如化思成图，呈现思维过程，例如：“小芳、小东、小南和我每人都包了10个饺子，我们一共包了多少个饺子？”“可以让学生用列表的形式呈现已知条件；再如“一头小象等于八只熊猫的重量，一头小象重多少克？”“可以让学生利用线段图的形象性来理解抽象的数量关系。读题时要思考如何用线段图把数量关系——对应表示出来，每条线段对应每一句话，这样画成的线段图思路更清晰。

四、以写促学：指向躬行实践

“写”是“听“说“读”成果的反馈，也是学生实际水平的检验途径。通过“写”，学生内化知识、总结经验

（一）循规蹈矩，基础训练

新颁布的《义务教育课程方案和课程标准（2022年版）》对课程内容结构、学业质量标准、课程实施、考试评价等方面都提出了新的要求，作业设计当然也需要有新的思路。知识综合应用类的题目作业中一定要有，而且不能太少。这一类型的作业设计有两点需要强调：第一，不要一味追求题目的高难度，在一定程度上消除过分强调技能技巧的倾向，注重通性通法；第二，为了能够使知识得到迁移，可以设计一些完善学生认知结构的题目。

案例展示：求图形面积，下面各种算法分别是怎样算的，用虚线表示出来（第1种已画）。试题集中呈现了5种算法，主要是考查学生的直观想象和逻辑推理能力，学生只需看懂每个算式，分别画出一两条虚线即可，为便于学生理解“用虚线表示算法”的意思，给出了一个示范，简化了指导语的叙述，操作简便的同时锻炼了学生综合能力。

（二）深度探索，思维开放

由于探究性作业多是指向核心素养的三级水平，缺少这类作业的训练，学生的数学核心素养水平难以提高，因此老师们在进行作业设计时，需对这类问题进行适当的补充。例如：一个长方形的长是

18厘米，宽是12厘米。它的周长是多少厘米？面积是多少平方厘米？将这一问题进行变式产生出新的问题：

变式：5个完全相同的小长方形组成一个大长方形，已知小长方形的长比宽长3厘米，请问每个小长方形的周长是（ ）厘米，面积是（ ）平方厘米。

在完成探究性作业之后，老师可以鼓励学生进行小论文写作。题材、形式多样化，可以是一道题目的多种解答，学习新知识的体会与联想，数学知识在现实生活中的应用，题目的推广，题目的变式，问题解决的探究过程，问题发现的过程描述，对数学文化的理解等等。

五、结束语

综上所述，核心素养下突出学生的主体地位，提高学生应用数学知识的能力，关键在于创新教学策略，有效地组织学生开展跨学科学习活动，发挥多学科协同育人的积极作用，以理念创新、课程创新、方法创新探索新课标下的教育变革。

参考文献

- [1] 冯秋香 “以生为本”理念指引下的小学数学高效跨学科学习研究 [J].教育界, 2023 (09): 11-13.
- [2] 程文敏.让跨学科融合在数学课堂真实发生——小学数学课堂跨学科教学策略初探[J].新教师, 2022 (08): 76-77.