

# 培养学生数学创新能力：初中数学教学的实践与探索

常旭照

河北省邢台市第六中学

**摘要：**在核心素养课程改革下，培养初中学生数学创新能力至关重要。本文结合初中生认知与数学学科本质，探讨其构成要素，分析应试导向、教学方式单一、评价片面等问题，提出“问题驱动—思维激活—实践应用—评价反馈”培养模式，提供可操作教学路径。

**关键词：**初中数学；数学创新能力；核心素养；问题驱动；数学建模；信息技术；过程性评价；教师素养

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2025.08.065

## 引言

在核心素养导向的课程改革下，培养初中学生数学创新能力成为重要目标。当前教学存在应试导向、方式单一、评价片面等问题。本文结合初中生认知特点与数学学科本质，分析创新能力构成，探讨困境并提出“问题驱动—实践应用”等策略，为教学提供实践路径。

### 一、数学创新能力的内涵与初中阶段的培养价值

#### （一）数学创新能力的核心构成

数学创新能力是指学生在数学学习过程中，运用已有的知识和经验，通过观察、猜想、推理、验证等思维活动，发现新问题、提出新方法、解决新矛盾的能力。其核心要素包括：

1. 问题发现能力：从看似常规的数学现象中敏锐捕捉到隐含的问题，如在代数运算中发现规律、在几何图形中洞察特殊关系。
2. 思维发散能力：突破固定思维模式，对同一问题提出多种解法或拓展性思考，例如用代数、几何、函数等不同方法解决同一问题。
3. 知识迁移能力：将数学知识与实际生活、其他学科建立联系，通过跨领域应用实现创新，如利用概率知识设计抽奖方案、用函数模型解决物理问题。
4. 批判反思能力：对已有的解题过程、数学结论进行质疑和优化，如检验证明过程的严谨性、改进传统解法的烦琐步骤。

#### （二）初中阶段培养数学创新能力的独特价值

初中阶段是学生从具体形象思维向抽象逻辑思维过渡的关键时期，也是创新意识形成的黄金期。在此阶段培养数学创新能力，具有三重意义：

1. 学科本质的回归：数学不仅是知识的积累，更是思维的训练和创造的过程。通过创新能力培养，让学生体验数学发现的乐趣，理解数学的本质是“猜想与验证”。
2. 核心素养的落地：《义务教育数学课程标准（2022年版）》将“创新意识”列为核心素养之一，强调“创新意识的培养应贯穿数学教育的始终”。初中阶段的系

统训练，为高中乃至大学的深度学习奠定基础。

3. 学生发展的需求：面对未来复杂多变的社会，具备创新能力的学生能够更好地适应不确定性，用数学的眼光观察世界，用数学的思维解决问题，成为“会思考、能创造”的时代新人。

### 二、当前初中数学教学中创新能力培养的困境

#### （一）应试导向下的目标偏移

在中考压力下，部分教师将教学重心放在知识传授和解题技巧训练上，忽视对学生问题发现、思维发散等能力的培养。课堂上，教师更倾向于讲解“标准答案”，而非鼓励学生自主探索不同解法；课后作业以重复性练习为主，缺乏开放性、探究性任务。这种“重结果轻过程、重技能轻思维”的模式，抑制了学生的创新潜能。

#### （二）教学方式的单一化局限

传统课堂以教师讲授为主，学生被动接受知识，缺乏主动思考和实践的机会。例如，在几何教学中，教师常直接演示定理推导过程，而不是让学生通过剪纸、拼图、几何画板操作等方式自主发现规律；在应用题教学中，侧重“题型分类—套用公式”的模式，忽视对实际问题的情境分析和建模创新。这种“灌输式”教学难以激活学生的创新思维。

（三）评价体系的片面性制约当前的数学评价仍以笔试为主，试题多为封闭性问题，答案唯一、解题路径固定。对学生的创新表现，如独特的解题思路、富有创意的数学建模方案等，缺乏科学合理的评价标准。此外，过程性评价的缺失，导致教师难以捕捉学生在学习过程中闪现的创新火花，无法及时给予肯定和引导。

### 三、初中数学教学中培养创新能力的实践策略

#### （一）构建“问题链”驱动的课堂，激活创新思维

1. 创设开放性问题情境。教师应设计具有探究价值的开放性问题，引导学生从不同角度思考。例如，在“一元二次方程”教学中，可提出问题：“已知一个矩形的面积为24平方米，长比宽多2米，求长和宽。你能用几种方法解决这个问题？除了列方程，还能通过函数图像、

不等式分析等方法吗？”通过问题的开放性，鼓励学生突破“列方程—解方程”的固定模式，尝试用函数、几何图形等多种工具解决问题。

2. 实施“猜想—验证”教学模式。在定理、公式的教学中，改变“直接告知结论”的方式，让学生经历“观察现象—提出猜想—逻辑验证—拓展应用”的过程。例如，在探究“多边形内角和”时，教师可先让学生观察三角形、四边形、五边形的内角和，猜想  $n$  边形内角和的公式，再通过分割法、拼图法、坐标法等多种方法进行验证，最后引导学生思考：“如果多边形是凹多边形，内角和公式是否仍然成立？能否用外角和来推导内角和？”通过层层递进的问题链，培养学生的探究意识和创新思维。

## （二）开展多样化的数学活动，搭建创新平台

1. 数学建模：连接现实与数学。结合初中数学内容，设计贴近生活的建模任务，让学生在解决实际问题中体验创新。例如，在“统计与概率”教学中，让学生调查班级同学的身高、体重数据，建立函数模型分析身高与体重的关系，并提出合理的健康建议；在“一次函数”教学中，让学生设计“最优购票方案”——某景区门票价格为成人票 80 元/人，学生票 50 元/人，团体票（50 人及以上）60 元/人，某学校有 40 名教师和若干学生去游玩，如何购票最省钱？学生需要通过建立函数关系式，分析不同人数下的最优方案，甚至可以拓展到“如果景区推出团购优惠政策，如何设计更复杂的购票模型？”通过建模活动，学生不仅掌握了数学知识，更学会了用数学的方法创造性地解决问题。

2. 数学实验：在操作中发现创新。利用数学实验工具（如几何画板、GGB 软件、七巧板、立体几何模型等），让学生通过动手操作、观察现象、总结规律，培养实践创新能力。例如，在“二次函数图像”教学中，让学生用几何画板拖动抛物线的顶点，观察参数变化对图像的影响，自主发现顶点式中  $h$ 、 $k$  的几何意义；在“勾股定理”教学中，让学生用四个全等的直角三角形拼出不同的图形（如赵爽弦图、毕达哥拉斯证法图形等），并尝试用面积法推导勾股定理，甚至鼓励学生创造新的拼图方法。数学实验为学生提供了“做数学”的机会，让创新在实践中自然发生。

3. 数学探究性学习：自主设计研究课题。结合教材内容，引导学生自主提出探究课题，开展小课题研究。例如，学习“平面直角坐标系”后，学生可选择“学校周边交通路线的优化设计”“班级座位的坐标表示与管理”等课题；学习“相似三角形”后，可研究“如何利用相似三角形测量教学楼的高度”“不同角度下物体影子的长度规律”等。教师指导学生制定研究方案、收集数据、

分析结论、撰写研究报告，并组织全班交流分享。通过探究性学习，学生从“知识的接受者”转变为“知识的研究者”，创新能力在真实的问题解决中得到提升。

## （三）借助信息技术赋能，拓展创新空间

1. 利用动态软件培养空间想象与创新。几何画板、GGB 等动态软件能够直观展示几何图形的变化规律，帮助学生突破静态思维，发现图形之间的内在联系。例如，在“圆的性质”教学中，让学生用 GGB 软件绘制圆上一点的运动轨迹，观察弦长、弧长、圆心角的变化关系，自主发现垂径定理、圆周角定理等；在“函数图像变换”教学中，通过拖动参数滑块，让学生直观看到一次函数、二次函数图像的平移、伸缩、对称变换过程，进而探索函数表达式与图像特征的对应关系。动态软件为学生提供了“可视化思考”的工具，让抽象的数学概念变得可操作、可探究，激发了学生对数学规律的猜想和创新。

2. 编程与数学融合：培养算法思维与创新。初中阶段可引入 Python 等简单编程语言，让学生通过编程解决数学问题，培养算法思维和创新意识。例如，在“数列”教学中，让学生编写程序计算斐波那契数列的前  $n$  项，并探索数列的增长规律；在“概率”教学中，用编程模拟抛硬币、摸球等随机试验，通过大量重复实验验证概率的理论值。此外，还可让学生设计数学游戏程序，如“猜数字”“数学谜题闯关”等，将数学知识与编程创意结合，让学生在设计游戏规则、优化算法的过程中体验创新的乐趣。

## （四）改革评价体系，激励创新行为

1. 建立多元化的创新评价指标。除了传统的知识技能评价，应增加对学生创新能力的专项评价，包括：- 问题提出能力：能否从数学材料中提出有价值的问题，问题的新颖性和深度如何；- 思维独特性：解题思路是否与众不同，是否有创造性的方法或策略；- 实践创新成果：在数学建模、实验、探究性学习中是否有独特的发现或创意方案。例如，在作业评价中，对提出独特解法的学生给予“创新之星”奖励；在考试中设置“开放题加分项”，对有创意的答案给予额外加分。

2. 实施过程性评价，捕捉创新火花。通过课堂观察、学习日志、小组互评等方式，记录学生在学习过程中的创新表现。例如，学生在课堂上突发奇想的一个猜想、在小组讨论中提出的一个新颖思路、在作业中画出一幅富有创意的数学思维导图，都应作为创新能力的评价依据。教师定期对学生的创新表现进行反馈，肯定其努力和进步，激发学生的创新自信心。

## 四、教师自身素养的提升：创新能力培养的关键

### （一）更新教育理念，做创新教育的践行者

教师需从“知识传授者”转向“创新引导者”，坚信学生的创新潜能，鼓励发散思维并包容探索性错误。

例如，面对学生“非常规”解题思路时，应引导其分析逻辑合理性而非直接否定。同时，积极吸纳项目式学习（PBL）等前沿教育理念，将动态课堂、跨学科融合等创新模式融入日常教学，构建以学生为中心的探究性学习环境。

### （二）提升专业能力，做数学创新的示范者

教师的学科素养直接影响学生创新能力发展。需深入解构数学知识本质，打破知识点壁垒，如讲解“勾股定理”时，需整合多种证明方法并引导学生自主探究。同时，强化信息技术与数学教学的融合能力，熟练运用几何画板、编程软件等工具，通过动态演示、算法设计等方式直观呈现数学规律，以自身多元思维与创新实践为学生树立典范。

## 五、实践案例：“反比例函数的应用”创新教学实录

（一）教学背景“反比例函数的应用”是初中数学的重要内容，传统教学多以例题讲解和习题训练为主，学生缺乏对函数与现实生活联系的深入理解。为培养学生的创新能力，教师设计了以下教学活动。

### （二）教学过程

1. 情境引入：提出开放性问题。教师展示情境：“某工厂要生产一批零件，每天生产的数量与完成任务所需的天数成反比例关系。已知每天生产 100 个，需要 30 天完成。如果要提前 10 天完成任务，每天应生产多少个？除此之外，你还能从这个情境中提出哪些数学问题？”学生提出问题如：“如果每天生产数量增加到原来的 2 倍，完成时间如何变化？”“如果生产过程中机器出现故障，每天生产数量减少，如何用函数图像表示完成时间的变化？”“能否设计一个表格或图像，直观展示不同生产效率下的完成时间？”

2. 小组探究：用多种方法解决问题。学生分组合作，用代数法、列表法、图像法等解决问题，并尝试将反比例函数与一次函数、方程等知识结合，分析不同解法的优缺点。一组学生提出：“可以用几何画板绘制反比例函数图像，拖动代表每天生产数量的点，观察完成时间的动态变化，这样更直观。”另一组学生则尝试用编程方法，编写一个计算完成时间的小程序，输入不同的生产效率，自动输出所需天数。

3. 实践应用：设计创新方案。教师布置任务：“假设你是一家快递公司的经理，需要根据订单量安排配送人员。订单量与配送人员数量成反比例关系（每人每天配送量相同）。请你设计一个方案，当订单量变化时，如何合理调整配送人员，既能保证效率，又能控制成本。要求用数学模型（函数表达式、表格、图像等）表示，并说明你的创新点。”学生分组完成方案设计，有的小

组用反比例函数模型结合成本函数，提出最优人员配置方案；有的小组制作了动态 PPT，展示订单量变化时配送人员的调整策略；还有的小组录制了微视频，用动画形式演示函数模型的应用过程。

### （三）教学效果

通过本次教学，学生不仅掌握了反比例函数的应用方法，更在问题提出、小组合作、方案设计中展现出丰富的创新思维。课后调查显示，92% 的学生认为“这种教学方式让我更愿意主动思考”，85% 的学生表示“在设计方案时体验到了创造的乐趣”。

## 六、挑战与对策

让创新能力培养落地生根在实践中，教师可能面临以下挑战：

（一）时间不足：创新教学需要更多的课堂时间用于探究和讨论，与教学进度产生冲突。对策：合理规划教学内容，将创新能力培养融入日常教学，避免“为创新而创新”；利用课后延时服务、数学社团等时间开展拓展活动。

（二）学生差异：部分学生在传统教学中习惯被动接受，对创新任务感到困难。对策：采用分层教学，为不同水平的学生设计阶梯式创新任务，从模仿到自主创新逐步引导；发挥小组合作的作用，让能力较强的学生带动同伴共同进步。

（三）资源有限：信息技术工具、实验材料等资源不足。对策：利用免费开源软件（如 GGB、Python）、低成本实验材料（如纸板、磁铁等）开展教学；与其他教师合作开发共享资源，利用网络平台获取优质创新教学案例。

### 结语

培养学生的数学创新能力，是初中数学教学顺应时代发展的必然选择，也是落实核心素养的关键路径。教师需以学生的认知发展为基础，以数学学科的本质为载体，通过问题驱动、活动支撑、技术赋能、评价激励等多元策略，构建充满活力的创新课堂。让每个学生在数学学习中都能敢于质疑、勇于探索、乐于创造，让创新能力成为学生未来发展的核心竞争力。

### 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: 人民教育出版社, 2022.
- [2] 史宁中. 数学课程标准解读(初中版)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2023.
- [3] 郑毓信. 数学教育中的创新能力培养[J]. 数学教育学报, 2021(4): 1-8.
- [4] 佐藤学. 静悄悄的革命: 课堂改变, 学校就会改变[M]. 李季湄, 译. 北京: 教育科学出版社, 2014.
- [5] 中华人民共和国教育部. “十四五”教育发展规划纲要[Z]. 2021.