

培养高中生数学知识体系自主构建能力路径探究

高小丽

湖北省宜昌市夷陵区东湖高级中学

摘要：数学知识体系是一种具有层次结构的认知网络，要求学习者把零散的数学概念、公式与定理进行加工重组。数学知识体系具有结构性、整体性、动态性和迁移性特征，在高中数学教学中，要发展学生的数学知识体系自主构建能力，教师需要设计层层推进的路径。文章以人教版教材为例，从高中生数学知识体系自主构建能力培养的基本原则入手，讨论不同课型的实施策略，最后提出学生数学知识体系自主构建能力培养路径。研究表明，该路径可帮助学生建立完善的知识网络，促进学生核心素养发展。

关键词：高中数学；知识体系；自主构建能力

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2026.01.298

引言

高中数学新课标明确指出发展学生的核心素养，引导学生用数学思维和语言思考现实世界、表达现实世界。为此，教师需要帮助学生建立数学知识网络。不过部分教师依旧只关注考试成绩，不关注学生的学习过程，未能从整体角度进行教学，导致学生对知识的理解不深入，难以实现知识迁移应用。如何引导学生形成主动学习意识是教师必须关注的问题。教师应通过多种途径活跃课堂氛围，引导学生积极思考，进而在强化学生自主学习意识的过程中逐渐构建数学知识体系。

一、高中生数学知识体系自主构建能力培养的基本原则

为发展学生的数学知识体系自主构建能力，教师在课堂教学中需要坚持以下原则：首先是主体性原则。教师不仅要完成数学知识传授，还要引导学生思维，借助问题驱动和情境创设激发学生的学习动力，让学生进而经历知识的发展过程；其次是结构化原则。教师要打破碎片化的知识传授模式，引导学生围绕核心概念，通过对比和归纳发现知识之间的内在逻辑，进而打造层次分明的知识网络。最后是渐进性原则。教师要分析学生的认知能力，进而设计难度合理、由浅入深的任务链，让学生在试错与反思中完善知识结构^[1]。

二、不同课型中的实施策略

（一）新授课中的知识生长点引导

为帮助学生构建数学知识体系，教师需要在新课教学中关注“知识生长点”，建立标准的操作流程，进而在从激活到内化的过程中帮助学生自主构建知识体系。要点如下：首先，教师需关注新旧知识的衔接问题，引导学生从数值运算向字母运算过渡，进而找出课

堂逻辑出发点；其次，教师为学生设计问题链，逐渐从简单的知识过渡到复杂的知识，还可以设置微情境，引导学生连接旧知识，在探究中产生认知冲突，在满足内在需求的过程中建立认知体系。之后教师需要减少自身在课堂中的主导作用，为学生提供思维导图框架，引导学生采用归纳、类比等思维方法，进而从旧知识向新知识迁移，再采取鼓励策略引导学生发现新旧知识的联系。最后，教师带领学生进行板书展示或者语言表述，针对学生在新课中的问题加以反馈，引导学生将零散的内容迁移到已有知识网络，进而实现知识体系的扩容。

（二）复习课中的网络化重构策略

学生经过单元学习基本掌握主要概念、公式与定理，但是部分学生的知识体系不够完善，为此教师可通过复习课进行网络化重构，不再局限于章节教学，而是在明确主题后，要求学生自主建模和迁移应用。首先，教师需要将单元的核心概念加以提炼，并要求学生绘制章节的思维导图，这一方式可打破课时界限，为学生自主选择核心知识点提供条件；其次，学生分组展示结构框图或者思维导图，教师针对图示提出问题，例如为何将反函数与对数函数归为同一分支，进而发现学生的思维过程，在学生交流与教师点拨中发现问题，之后教师补充存在的隐性联系。之后为学生提供跨章节综合题组，并且引导学生对图示中的节点问题进行解决，促使学生系统化整合知识网络。最后，教师指导学生在复习课中建立错题集，并且根据知识点进行分类，例如函数性质对应函数性质应用错误，并且引导学生定期对知识结构进行更新，把静态的知识转化成动态的知识^[2]。

三、不同阶段的培养策略

在培养学生数学知识体系自主构建能力的过程中，

教师需要将培养过程划分为四个阶段，并针对每个阶段制定教学策略，以实现学生数学能力的稳步发展，具体策略如下：

（一）问题驱动，激活认知冲突

在第一个阶段，教师可通过问题驱动来激活学生的认知冲突，主要是将教材中的知识点转化为探究情境，通过合理的路径帮助学生建立知识体系，具体说来：首先，教师需要对学情进行精准分析，根据“最近发展区”创设和学生已有认知经验存在矛盾或者缺口的问题情境，让学生出现思维变化；其次，教师可为学生设置问题链，进一步产生对已知问题和未知问题的认知碰撞，进而激发学生的探究动力。这一过程中教师不要直接公布答案，而是给学生思考的空间，让学生回顾知识和重组知识，借助归纳、类比等方法填补知识漏洞。最后，在学生具有强烈探究意识时，教师可采取追问的方式，让学生完善已有的知识结构。

（二）多维表征，促进知识联结

为了促进学生实现知识联结，教师需要建立工具支架，在示范和引导的过程中帮助学生建立知识体系。要点如下：首先，教师为学生示范概念图的绘制方法，为学生展示思维导图的应用规范，让学生懂得节点与连线的逻辑；其次，教师在课堂教学中需要为学生预留空间，引导学生结合不同的知识模块对表征方式加以选择，例如利用概念图表示定理的推导关系，或者通过思维导图展示单元知识脉络，还可以通过对比表格的方式找出公式的差异，让学生完成知识的检索与分析。教师在这一阶段需要加强指导，对学生进行评价，确保逻辑关联具有完整性。通过以上方法让学生把图表转化成自身的认知结构，进而发现知识盲区并弥补知识漏洞^[3]。

（三）反思内化，完善网络结构

在这一阶段，教师需要引导学生在反思内化的过程中完善知识网络。学生需要通过错题归因、单元小结等方式进行反思，进而使知识转化为完善的网络结构。首先，学生建立错题档案，在订正的同时从知识结构角度分析是否存在概念理解错误或者方法选择不合理等问题，以此发现和纠正错误，学习新知识；其次，教师完成单元教学后可设计驱动任务帮助学生进行单元总结，并且要求学生在单课时学习后进行反思，二次巩固所学知识，进而分析核心概念与其他模块之间的关联。最后，教师为学生提供多种形式的练习题，在改变条件或者情境时引导学生调用关联性不显著的知识，进而让

学生在解决问题的过程中对知识网络的稳定性加以检验。教师在学生自主学习过程中也要合理追问与点拨，让学生完善知识结构。

（四）迁移应用，拓展体系边界

在学生知识自主建构的最后一个阶段，教师需要发展学生的应用迁移能力。教师需要为学生设计能够主动连接与整合的学习活动。教学路径如下：首先，布置跨章节综合题，例如融合代数、几何、函数等模块知识的问题，引导学生进行自主检索和调用，进而解决该数学问题，建立稳固的知识体系；其次，进行数学建模，教师引导学生在现实情境中抽象数学问题，并利用现有知识建立模型和求解。这一过程中需要检验知识工具的应用效果，还要在知识输入和应用的过程中调整知识体系。最后，开展项目式学习，让学生在探究中将数学与其他学科知识结合，进行方案设计与数据分析，促进学生解决复杂问题的高阶思维能力发展。

四、学生数学知识体系自主构建能力培养路径

（一）采用导学案进行引导，提高学生自主探究效率

在学生自主学习的过程中，需要重视导学案的引导价值，引导学生逐渐深入学习，提高学习效率。教师应用导学案也可以改变灌输式的教学模式，培养学生的学习兴趣，引导学生对知识进行探索，逐渐建立与完善数学知识体系。首先，教师在课前进行导学案的任務单设计，将教学内容转化为探究性问题，体现新旧知识的连接，让学生带着问题进入课堂；其次，教师在课堂探究时通过导学案搭建学习架构，学生进行小组讨论，教师分析学生存在的共性问题，合理点拨，引导学生在归纳中填补导学案的空白，将探究路径转化为自身的认知结构。整体来说，教师设计导学案时需要考虑学生的学习能力，深入挖掘教材内容，明确重点与难点，综合分析以保证可操作性，提升学生的学习效率^[4]。

以《二次函数与一元二次方程之间的关系》为例，教师需要在导学案中为学生合理设计学习目标，其一是明确二次函数与一元二次方程的关系，其二是理解方程与函数的转化方式，其三是借助二次函数图像求解一元二次方程的解。在教学目标明确后，教师在学生预习时提出实际问题：“画出 $y=x^2-2x-3$ 的图像，观察当 $y=0$ 时 x 的取值与方程 $x^2-2x-3=0$ 的解有何关联？”进而找出函数图像与 x 轴的交点，探究抛物线和方程的关系。在课堂教学中，教师让学生在表格中填写2~3个二次函数的解

析式, 求出与x轴交点坐标, 在小组合作中总结出“交点横坐标即方程实数根”的规律。最后, 教师引导学生在导学案上自学和讨论, 例如“若抛物线与x轴无交点, 方程的根的情况如何?”进而引导学生进行代数方面的证明。整体来说, 这一教学策略可激发学生的积极性, 促进学生思维发展, 学生在绘图、填表的过程中建立知识网络。

(二) 进行一题多解训练, 发展学生的数学思维

新课标提出, 发展学生的数学思维能力是培养其数学能力的重要措施, 因此, 教师设计教学内容时需要注重培养学生的多维思维, 在课堂中多进行一题多解的讨论。首先, 教师需要保证题型多样化, 引导学生从几何、代数等角度分析同一问题; 其次, 教师组织学生分组探究, 引导学生打破思维定式, 运用不同模块的知识, 教师要允许学生出错, 引导学生将分散的解题灵感转化成推理链条。最后, 教师引导学生反思不同解法, 分析解题方法存在哪些内在联系, 进而让学生发现转化、数形结合等数学思想。这种训练模式有助于学生理解题目本身, 并且对已有的认知结构进行重组, 实现知识体系的构建^[5]。

以“一元二次函数、方程和不等式”为例, 教师举例: 已知 $a^2-4a+4b=0$, 求 $a+b$ 的最大值。在该题目中, 学生结合该单元知识可运用不等式法, 而函数、方程等知识同样可以解答, 学生可通过三角代换法、判别式法、数形结合法实现一题多解。首先, 教师不直接讲述解题方法, 而是将该题转化为 $b=-(a^2-4a)/4$, 之后代入 $a+b$ 转化为二次函数求最值, 进而从代数视角解答。再如配方得 $(a-2)^2+4b=4$, 令 $t=a-2$, 进而得到 $a+b=t+2+b$, 再结合基本不等式或参数方程求解, 进而从不等式视角解答。学生对比后选择最简单的解法, 并且通过绘制解法关联图把二次函数、基本不等式等知识节点整合起来。从知识角度看, 通过一题多解练习可帮助学生建立知识间的联系, 更深入地理解数学概念。从思维发展角度讲, 一题多解让学生解题思维更加灵活, 促进学生解决问题的能力发展。

(三) 引导学生交流合作, 激活学生的创新思维

高中数学知识包含较为抽象的内容, 学生在自主探究中会遇到难以解决的问题, 因此学生自主知识体系的构建也需要通过合作学习的方式实现, 在互动中发展合作精神。教师需要结合教学内容的难度选择合作探究的方法, 为学生提供分析和尝试的机会, 学生在探究的过

程中也能实现自身思维的发展。首先, 教师需要为学生设计具有探究性的问题情境, 让学生在难以单独完成的情况下产生合作意愿; 其次, 在学生交流中需要大胆质疑, 鼓励学生倾听思路时找出逻辑漏洞, 并且在追问中引发认知冲突。最后, 教师对每个小组的讨论结果进行汇总, 并且在多媒体上展示思考路径, 鼓励学生在集体思考中发现隐藏关联。教师在学生合作交流中需要鼓励学生将自身知识结构清晰地展示出来, 进而在吸收他人智慧中完善自我知识体系。

以“函数的基本性质”为例, 教师为学生布置题目: 探究 $f(x)=x^3-3x$ 在区间 $[-2, 2]$ 上的最大值与最小值。首先, 教师结合学生的认知能力进行分组, 并且各组对单调性、端点值与极值自主选择, 综合应用定义法、图像法、导数法进行协同探究。其次, 教师在学生进行小组讨论时也要合理质疑, 引导学生追问和补充, 例如可先求导确定单调区间, 之后结合端点值计算, 或者在绘制图像时分析极大值点附近函数值的变化趋势。最后, 教师进行不同小组解法的展示, 引导学生把讨论成果整理成思维导图, 让学生在交流中掌握解题方法, 并且完善知识网络。

结语

综上所述, 构建学生的自主学习体系是一项系统性工程, 教师需要结合核心素养发展目标优化教学策略。在教学中需要加强问题驱动, 引导学生反思内化, 重视知识迁移应用, 帮助学生将碎片化的知识整合起来, 促进学生数学素养发展。此外, 教师需要不断优化教学策略, 关注学生的学习体验, 进而总结与改进教学方法, 让自主构建成为学生学习能力发展的重要途径。

参考文献

- [1] 胡俊. 基于“四新”建设理念的问题引领式高中数学微课程自主学习系统研究[J]. 教育进展, 2023, 13(12): 10691-10699.
- [2] 张金凤. 高中数学高考备考中知识体系构建的教学方法[J]. 高考, 2025(20): 15-17.
- [3] 林凌. 知识迁移导向下的高中数学教学评价体系重构[J]. 数学学习与研究, 2024(25): 150-152.
- [4] 吴银仙. 高中数学知识拓展类校本课程体系的构建[J]. 高考, 2023(28): 24-26.
- [5] 朱坤密, 李德安, 孙雪梅, 等. 基于结构化教学的高中数学“主题一课时”教学设计——以“指数函数的概念”的教学为例[J]. 数学教学通讯, 2024(12): 7-10.