

高中数学教学中培养数学思维能力的实践研究

杨欢

辽宁省葫芦岛市绥中县利伟高级中学

摘要: 数学思维能力是高中数学学科核心素养的构成维度之一, 不管是对学生的数学探究, 抑或是解决数学问题, 都有着重要意义。鉴于此, 文章立足于数学思维能力的内涵及构成, 结合高中教学的现状, 从尊重学生主体地位、利用信息技术、设计开放性课堂任务等角度着手, 就如何培育学生的数学思维展开详细讨论, 以期为学生全面发展提供有益参考。

关键词: 高中数学; 数学思维能力; 培养方法

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.11.007

引言

新课程改革构建出了以“核心素养”为基石的课堂观, 数学作为培育学生逻辑推理、空间观念、计算能力、思维能力的主要科目, 在此背景下, 其承担着为学生终身化发展奠基的责任也在不断凸显。在高中这一重要阶段, 数学思维能力的的作用是不可估量的, 具备数学思维的学生往往能够更加高效、灵活地探究数学, 解决数学问题等, 其重要性可见一斑。因此, 高中数学教师应意识到数学思维的重要性, 善于运用多种教学方法, 强化对学生的思维训练, 促使其逻辑思维、发散思维及创新思维的形成, 引领学生取得最佳的学习效果。

一、数学思维能力的内涵解读

数学思维能力是指学生具有探究、发现、证明、推理和应用数学的能力, 是一种综合性的思维能力。具体而言, 数学思维能力包括抽象思维能力、逻辑思维能力、发散思维、创新能力等。数学思维强调逻辑性, 包括分析问题、建立逻辑关系、进行推理和演绎等能力, 学生需要按照一定的逻辑规则进行思考, 确保推导的过程合理性的准确性。数学思维也并非只是机械的运用公式和算法, 还包括创造性的成分, 即学生需要具备发现问题、提出假设、寻找规律以及独立解决问题的能力, 并从中产生新的见解, 迸发新的思路等。数学思维也要求学生在学习和解决问题过程中具备批判性思考的能力, 包括对自己和他人的解决方法进行评估, 分析其中的优缺点, 发现问题和漏洞, 提出合理的质疑和反驳等。通过对学生的数学思维能力的培养, 帮助学生从多层次及多方位进行数学探究, 从而更加高效和灵活地解决问题。

二、高中数学教学中培养数学思维能力存在的问题

尽管在新课程的推动下, 高中数学教学迎来了崭新

的面貌, 教学体系日臻完善, 但在长期的实践教学进程中, 受到应试教育观念的影响以及教学环境的影响, 依旧不可避免地存在诸多问题与不足, 不仅阻碍了课堂教学效益的提升, 也在很大程度上遏制了学生数学思维能力的形成, 以下进行具体分析:

(一) 教学理念功利化

出于应试教育的广泛影响, 多数数学教师的教育理念依旧呈现严重的“功利化”现象, 在教学过程中多着力于基础知识与技能的传授, 提升学生的成绩, 未将学生能力与素养的培养摆在与之对应的位置, 并试图采取大量的课堂及课后练习来巩固所学的知识。如此一来, 学生或许能取得不错的学习效果, 获得应试技巧, 但能力与素养却并未得到相应的发展。

(二) 课堂组织形式单一

部分教师在组织教学时多依赖于教材和教学大纲, 而教材通常较为固定和死板, 缺乏灵活性和开放性, 这在很大程度上限制了教师在课堂教学的多样性, 难以调动学生的兴趣, 也难以培养其数学思维。此外, 高中数学教学时间通常紧张, 课程内容繁多, 教学任务繁重, 从而导致教师难以在有限的时间内充分锻炼学生的数学思维, 更多时间可能会被用于传授知识和解题技巧。

(三) 评价体系存在缺陷

评价体系是数学教学的重要一环, 起着重要的反馈与调节功能, 也考核着教师的整体执教水平, 而当前高中教育的评价体系主要关注学生的考试成绩, 很少对学生的数学思维进行评价, 这就直接导致学生更关注应试和得分, 不会有意识地训练自身的数学思维。

三、高中数学教学中培养数学思维能力的实践策略

(一) 尊重学生主体地位, 解放学生的思维

《普通高中数学新课程标准》明确指出：“学生是数学学习的主人，是学习和发展的主体”。不管是新课程改革亦是近期的双减政策，都可以直观地得出课程教学应“尊重学生的主体地位”这一主线目标，这也意味着数学教师的课堂职责应该从“主导者”向“引导者”偏移。传统高中数学课堂中，灌输式、讲解式、注入式教学屡见不鲜，教师多占据课堂主体，学生多处于被动学习状态，致使学生常常受制于教师的思维，既限制了其思维发展，也阻碍了其课堂机动性的提升。因而，为实现学生数学思维能力的培养，数学教师应从观念转变着手，知识传授固然重要，但是能力的培育也不容忽视，在课堂中将数学思维训练作为重心来抓，并明确自身的课堂定位，从课堂“主体”逐渐朝着“主导者”方向转变，将课堂归还于学生，彻底解放其思维，为数学思维能力的培养做好铺垫。

（二）现代信息技术赋能，激活学生的思维

随着互联网和信息技术的不断普及与应用，为高中数学课堂注入了全新的生机与活力，也为数学教师改进教学方法、培养学生的数学思维能力提供了崭新的渠道。教育领域中常见的信息技术包括计算机、电脑、投影仪等硬件设备，以及各种教育软件和应用程序等，信息技术具备丰富的教学资源、可视化功能，可运用于课堂教学的各个环节。在课堂中，教师可以运用多媒体技术展现视频、图片、音频等，调动学生的能动性，激活其思维，也可以借助于信息技术的FLASH功能，为学生设计出多种FLASH动画，让学生进行图像设计与操作，充分训练其创新思维等。因而，善于运用信息技术，是现阶段培育学生数学思维的不二之径。

例如，在高一数学必修第三册（B版）“三角函数的图像与性质”的教学中，在课堂导入阶段，教师可利用多媒体带领学生回顾相关三角形知识，解几个简单的三角形，判断三角形的类型，初步掌握边角关系的互化，并设计问题激活思维：三角函数有哪些？它们的定义和性质是什么？引发学生讨论。在本节课中，正弦函数的性质是一个重难点，教师可通过提前设计好的flash动画，展示正弦函数 $y=\sin x$ 的动态图像，让学生观察该函数图像的周期、振幅、相位等特征，再依葫芦画瓢，让学生上台利用“3D画图软件”绘制出其他正弦函数的图像如 $(y=2\sin(3x+\frac{\pi}{4}))$ 。之后，可采取传统的

合作式教学、探究式教学方法，让学生从周期、振幅等角度进行比较分析，由此掌握正弦函数图像的基本特征，充分锻炼学生的逻辑思维，之后，教师再“趁热打铁”，利用电子白板设计“闯关”环节，每一个关卡设计练习题，如第一关为：某个物体做正弦运动，它的振幅为3cm，周期为4s，运动方程为 $y=3\sin(\frac{\pi}{2}t+\frac{\pi}{4})$ ，求该物体的相位和最大速度。在信息技术的支撑下，学生的思维得到充分激活，学习效果也会更佳。

（三）设计开放性任务，培育创新思维

《普通高中数学课程标准》构建出了全新的课堂师生关系，提出“教师要引导学生独立思考、主动探索、合作交流。”为此目的，教师可以结合知识内容，设计多样性问题或多元化课堂任务，让学生以团队协作、自主讨论等形式加以完成，将课堂充分交还于学生，让学生在课堂舞台上自由展现创新才能，达到培育其数学创新思维能力的目的。例如在人教版高一数学必修第二册（B版）“概率”的教学时，教师可以设计一个“抽取样本”的课堂探究活动，从第一排第一位，到最后一排最后一位学生，分别对应01到最后一位的数字编号，然后将学生分为数个小组，每一个小组完成相应的样本收集（编号和与之对应的数学考试成绩），每个样本3个体。收集样本后，再进行随机抽取，而抽样之前学生不能预测哪些个体会被抽中，这种不能预测结果的特征就叫随机性，这种统计方法就叫作随机抽样。在实践探究的过程中，学生能够充分体验到亲自探究的体验感和乐趣，课堂能动性进一步提高，思维也更加活跃，对知识内容产生了更为详尽的认知，且能够站在数学的角度分析和思考，创新思维及实践能力都能得到不同程度的发展。

（四）重视变式训练，锤炼数学思维

学生数学思维能力的培养是一个长期性工程，离不开大量的训练，因而在课堂教学中，教师还需要加强习题训练，让学生的思维能力在反复磨炼中得到充分开发。例如，变式训练是一种常见的思维训练方法，旨在通过变化题目的形式和内容，使学生在解决问题时能够适应不同的情境和要求，在变式训练中，学生能够更加灵活性、创造性和适应性地解决问题，从而达到数学思维培育的目的。例如，在人教版高二选择性必修第一册（B版）“椭圆及其方程”的教学中，教师可以给出几

道变式训练,如给出一个椭圆, P 是该圆的一点, F_1F_2 分别是其上的左右焦点,先过 F_2 作出 $\angle F_1PF_2$ 的外角平分线的垂线,与 F_1P 在 M 点相交,求 M 点的轨迹。问题提出后,教师可让学生结合椭圆的定义进行分析解决。为锻炼学生的数学思维,教师可对该例题进行变化和拓展,如改变题目信息,或者调整考察重心等。通过相同题目的顺延和拓展,既能够帮助学生深度地学习研究问题的结构,也能够从中获得新的启发和思路,最终有效达到训练学生数学思维的目的。

(五) 鼓励学生质疑,发展批判思维

问题源于质疑,质疑驱动思维。在数学课堂中,教师如果以主观思维传授知识,不允许学生质疑,提出疑惑,则无疑对学生数学思维能力的发展不利。因而,身为新时代的数学教师,要允许学生质疑,打破常规,让学生在质疑中学会批判性地看待数学问题,达到培育其批判思维能力的目的。例如,在人教版高二数学选择性必修第一册(B版)“直线及其方程”的教学时,教师可设计这样一个问题:过点 $(2, 3)$ 且在两坐标轴上截距相等的直线方程。这一例题实际上包括了两个正确结果,分别为 $x + y = 5$, $3x - 2y = 0$,如果按照学生的常规思路进行解答,很容易对截距为0这一情况的忽略,从而导致答题错误。因而,当学生在解题中产生不同思路和想法时,应及时鼓励学生提出来,并鼓励学生提出这样想的成因,在批判性思考中有效推动学生数学思维的发展。《论语》中说“不愤不启,不悱不发”,就是指在学生冥思苦想却想不通时,再去进行适当的启发和点拨。由此,在培育学生数学思维的过程中,教师也应找准时机,在学生绞尽脑汁的时,再给予恰当的暗示和点拨,如此方能给予学生深度思考和探究质疑的空间,启迪智慧的同时兼顾其批判思维的发展。

(六) 注重情境创设,培育求异思维

情境创设是激发学生主观能动性的关键,也是活跃其思维的催化剂。在情境中,学生可以进行人物还原、生活场景还原,以不同的角色身份参与到课堂中。期间,教师可以围绕着情境融入竞争类或比赛类内容,让学生以小组的形式设计方案,看哪个小组设计的方案更加高效。在方案设计中,不同小组产生不同的想法,发表不同的观点,如此一来,学生的求异思维、创造性思维也将在无形中形成。在高中数学阶段,可供教师创设

的情境类型众多,如可以让学生以数据分析师的身份分析和统计数据,并利用统计和数据分析方法处理数据,提出方案等,为企业或组织提供决策支持。也可以让学生扮演理财顾问,帮助客户进行财务规划和投资建议,并运用数学知识进行推理和论证等,充分锻炼学生的数学应用能力,培育其数学思维等,达到最佳的教学效果。

(七) 利用数学思想,塑造综合思维

数学是一门富有逻辑性、严谨性、巧妙性的学科,蕴含了众多巧妙的思想方法,具备浓厚的思想训练价值。例如,数学学科的核心在于逻辑推理和证明,广大数学家通过推理和证明来验证数学命题的正确性,并发展出新的结论和定理。此过程中,数学家们运用不同的推理方法、证明技巧和思维模式,找到新的证明路径或者发现新的数学规律,从而推动数学大厦的进步。通过这类案例的讲解,能够让学生对数学这门学科产生更为深刻的理解和认知,意识到只有强大的数学思维,才能驱动发展,才能推动进步。同样,教师也可以将一些数学教具带入课堂,如比例尺、圆规、计算尺、圆锥模型等,这些教具凝聚了数学的精华,其设计理念和应用方法都含有浓厚的思维价值,将之带入数学课堂中,也能够达到训练学生数学思维的功用。

结语

综上,数学思维能力在数学学科的重要构成,是学生高效探究数学、解决数学问题的钥匙。在新课标及新高考下,数学思维能力的重要性不断凸显,高中数学教师只有深刻意识到培养学生数学思维能力的重要性,有意识地训练学生的思维,并经常性设计问题、组织变式训练等,让学生经历一个思考、分析、推理的过程,方能在无形中助力其创新思维、批判思维、求异思维的形成,为学生更加深入地探究数学乃至步入更为长远的发展道路奠基。

参考文献

- [1]杨秋水.高中数学教学中培养学生数学思维能力的实践[J].试题与研究:教学论坛,2020(36):1.
- [2]王喜林.数学思维能力在高中数学教学中的培养[J].中国科教创新导刊,2013(36):1.
- [3]黄晓斌.高中数学教学中培养学生数学思维能力的实践探析[J].中学教学参考,2015(17):1.