

中小学数学教育中批判性思维培养创新案例分析*

张鸿媛(通讯作者) 王萌 唐家兴 王政 梁雪

(白城师范学院化学学院, 吉林 白城 137000)

摘要: 本文综合阐述了中小学阶段批判性思维的培养现状, 针对中小学生的批判性思维能力普遍较低的问题进行了调研分析, 并列举了以“对话式”“思维可视化”“挑战权威, 批判常规思维”为代表的国内外优秀的批判性思维培养创新案例, 提出中小学阶段相较于大学阶段是提升批判性思维的黄金时期, 为大学阶段批判性思维的进一步发展奠定基础。

关键词: 对话式 思维可视化 挑战权威

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.24.76

一、引言

思维是人的素质中最重要的因素, 是人的智力结构的核心, 可以说, 思维质量的优劣决定了人整体素质的高低^[1]。批判性思维是思维的最高层次, 是创新思维的核心^[2]。它包括质疑批判、分析论证、综合生成、反思评估四个要素^[3]。

但是, 目前中小学生的批判性思维能力普遍较低, 在戚业国等人对我国普通高中学生批判性思维状况调查中, 仅有不到5%的学生批判性思维能力良好及以上, 近半数的学生批判性思维能力处于低水平甚至极低水平^[4]。造成这种现象可以概括为个体因素、学校教育因素和家庭教育因素三个方面: ①个体因素: 女生批判性思维发展显著好于男生, 高年级学生批判性思维明显优于低年级学生, 同学关系融洽的学生批判性思维能力显著好于人际关系差的学生; ②学校教育因素: 中小学课堂中的批判性思维培养常常出现“刻意”训练和“形式化”, 如: 设置单独的批判性思维课堂专门进行批判性思维的训练, 造成“为了批判而批判”, 实际上, 批判需要留给学生足够的时间思考, 不宜当堂进行, 思考时间不足, 只会将“批判”等同于“挑毛病”, 误导学生, 并且, 批判对象经常指向他人, 这违背了教育的首要原则是培养“会合作、会沟通”的人; 调查显示, 名师通常在教学中更关注学生思维的培养, 但多数中学教师更看重应试分数, 认为“批判性思维”训练是一种浪费时间, 使课堂实践活动变得“形式化”。③家庭教育因素: 家庭教育体现出代际传递, 父母受教育水平及职业身份对学生批判性思维能力影响显著, 其中, 父亲比母亲对学生批判性思维的发展具有更大影响。但由于家庭教育影响因素复杂, 并非线性关系。

二、批判性思维培养创新案例

关于“批判性思维能力是教出来的么?”“如何教出学生的批判性思维能力?”一直存在争议, 一方面, 有研究者认为想要通过教学提高学生的批判性思维能力效果甚微, 另一方面, 有研究者认为批判性思维可以通过设计特定的教学环节加以培养, 并且将批判性思维培养列入培养方案。通过冷静等基于80余篇实验研究的元分析, 可以得出教学上的干预是可以显著提升学生批判性思维的^[5]。笔者根据多位中小学教育一线工作者关于中小学数学教育中批判性思维培养创新案例进行综合分析, 总结批判性思维培养创新案例如下。

(一)“漫画式”与“思维可视化”

新加坡南洋理工大学国立教育学院的Toh Tin Lam教授所带领的团队为中学“百分数”和“统计学”两个数学课题构思漫画故事, 再将创意交给专业漫画家绘制成“漫画数学”, 阐释数学概念, 尤其是抽象的代数概念, 并为其设计课堂提问, 编写建议性课程大纲, 整合成“漫画数学”教学包。强化学习者的信息保持, 并创造利于学习的友好氛围。教师创设具有挑战性任务的教学情境, 要求学生用批判的眼光看待漫画主人公所遭遇的数学问题, 使其能够在现实世界中理性地提取和解释信息。无疑, “漫画数学”受到学生的欢迎, 通过研究人员在使用与未使用“漫画数学”教学包的课堂进行对比之后, 发现使用教学包的学生普遍认为对数学知识的学习积极性提高了, 更加自信了, 在团队交流和合作过程中更加积极^[6]。

同样, 在“教”与“学”的过程中发掘“思维可视化”并非个案, 很多高年级小学推行“思维可视化”教学模式并且取得较好的效果^[7]。教师在备课阶段将知识结构可视化,

*项目名称: 2020年白城师范学院新工科研究与实践项目: 多学科融合下食品质量与安全专业人才培养方案的升级探索与实践。

提高教师思考的有效性和思维的深度和广度（图1）。

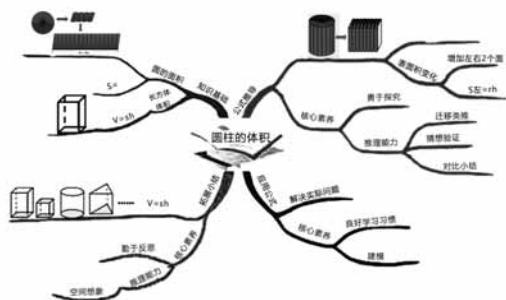


图1 《圆柱的体积》知识结构思维导图

学生在学习过程中通过动手操作、绘图及语言表述的方式将知识结构可视化，调动学生手、脑、眼、耳、口等多感官，将操作、观察、比较、分析、讨论有效融合，如图2：分小棒。学生采用语言文字将转化的过程清晰地表达出来，教师可以明确学生的思考、分析及归纳的过程，如图3，已知正方形的边长是4厘米，求图中阴影部分的面积，学生的解析（图4）思维条理缜密，证明学生经过独立的思考，爱上数学学习。

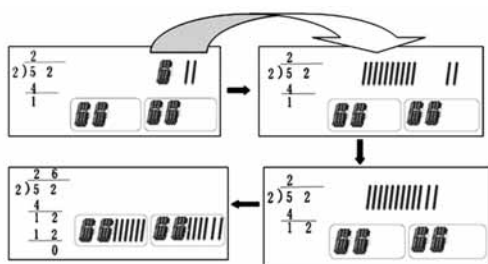


图2 《两三位数除以一位数》分小棒过程

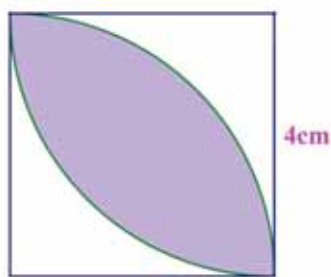


图3 《圆的面积》计算题

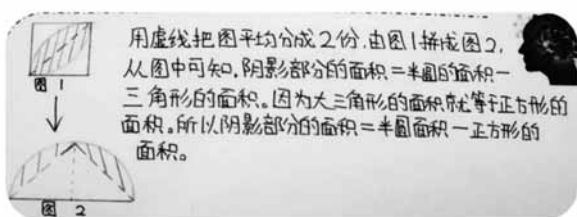


图4 学生的表述

(二) 对话式

如果说“漫画”式和“思维可视化”更适合低龄儿童批判性思维的培养，那么，对话式更适合高年级学生课堂。在教学对话中，教师与学生互为主体，双方地位平等。在对话过程中，双方都在积极地思考、想象和创造，对话传递的是数学思想，而非解题技巧和方法。学生通过对话式，可将数学知识内化于心，教师通过对话式，向学生抛出诱导性的反问，学生再通过思考，一步步逼近“目标”。

案例：数列（高中二年级）

①如图5所示：一个堆放铅笔的V形架的最下面一层放1支铅笔，往上每一层都比它下面一层多放1支，这个V形架的铅笔从最下面一层往上面排起的铅笔支数组成数列：1，2，3，4，…

②某个电影院设置了20排座位，这个电影院从第1排起各排的座位数组成数列：38，40，42，44，46，…

③全国统一鞋号中，成年女鞋的尺码（表示以cm为单位的鞋底的长度）由大到小可排列为：25，24.5，24，23.5，23，22.5，22，21.5。

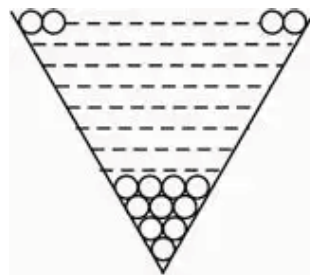


图5 V型架铅笔数列

师：请同学们仔细观察，你发现这三组数列有什么变化规律？

生：数列①从第2项起，每一项与它的前一项的差都相等，数列②从第2项起，每一项与它的前一项的差都相等，数列③从第2项起，每一项与它的前一项的差都相等。

师：上面三个数列的共同特点是什么？

学生：从第2项起，每一项与它的前一项的差都等于同一个常数。

师：对，这样我们就得到了等差数列的定义。

等差数列的定义：如果一个数列从它的第2项起每一项与它的前一项的差都等于同一个常数，则这个数列叫作等差数列；这个常数叫作等差数列的公差，公差通常用字母d表示。

师：请同学们思考，1，1，5，9，13，17……这个数列是等差数列吗？

生：不是，因为从定义上看，一个数列从第2项起，每一项与它的前一项的差都等于同一个常数。而这个数列是从第三项起，每一项与它的前一项的差都等于同一个常数4。所以它不是等差数列。

师：等差数列的公差一定是正数吗？

生：这个不一定，公差d可能是正数、负数、零。

师：你能举例子说明吗？

生：例如：1, 3, 5, 7, 9,这个等差数列的公差为2；

10, 9, 8, 7, 6, 5,这个等差数列的公差为-1；

2, 2, 2, 2, 2.....这个等差数列的公差为0。所以公差d可能是正数、负数、零。

学生在并不知道概念的情况下很难通过直接学习获得对概念的理解，在采用数学语言对现象进行描述后，看似冗余的问答与信息实质上是引导学生创造属于自己的数学概念、公式和定理，这个案例正实现了数学抽象阐释现实世界。

（三）挑战权威，批判常规思维

罗玉霞在其基于奇思异想的问题培养批判性思维的教学研究中举例：在讲授苏教版教材四年级上册《认识升和毫升》第一课时“容器”时，教师要求学生举例说明什么是容器，大部分学生给出的答案是常规的杯子、壶、盆等物品，但有学生提出气球也是容器，在教师给出肯定的回复之后，学生们开始突破常规思维，提出诸如“肚子是容器么？”“胆囊是容器么？”“电流有体积么？”等奇思妙想，这便是批判性思维的第一阶段一质疑批判，接下来教师即可鼓励学生进行分析论证、综合生成、反思评估，学生经历独立的判断和选择，在对旧的观念或事物的批判过程中产生了创新观念^[8]。

实质上，打破常规思维也是通过提出恰当的问题，激发人的想象力和求知欲。通常的问题类型有“是否有相反的例子？”“是否有其他特殊情况？”“是否有其他变化发展形势^[9]？”

比如八年级一元一次函数课程中，教师提问：一次函数 $y=kx+b$ （ k 不等于0）是否存在其他特殊的形式？有的学生会提出“ $b=0$ 时， $y=kx$ （ $k \neq 0$ ）”，这时带领学生一起探讨，画图，得出“ $y=kx$ （ $k \neq 0$ ）”这一特殊形式，引导学生感受正比例函数是特殊的一次函数。

三、分析与结论

通过对中小学批判性思维培养创新案例进行分析，笔者认为，对话式作为应用比较普遍的一种方法，适合中小学课堂双向互动，教师鼓励学生放开来想，大胆地说，展

示自己知识储备和思维加工的过程；“思维可视化”教学突破传统，不仅适用于教师备课，亦适用于学生学习，如果教师可以将教学内容制作成自成特色的教学示范包，将会极大地增加数学的亲力和吸引力，而挑战权威，批判常规思维就是交会学生发现事物的局限，用动态的眼光看待事物，独立思考，并在此过程中把握度量，批判他人的前提是理解，用证据说话，审视他人也要警惕走极端，非黑即白或者服从权威都是不可取的。

在冷静等的研究中，数学学科对批判性思维能力的提升效果是最好的，并且中小学阶段的学生的批判性思维提升效果要明显优于大学阶段的学生，其中高中阶段是培养学生批判性思维的最佳时期。与中小学阶段不同的是，大学阶段批判性思维培养更多强调：（1）通过数学史话揭示数学知识的本来面目，（2）提供给学探究式学习的局部知识，让学生自主查阅资料、分析思考、讨论探索，教师的干预很少。因此，基础教育期间的批判性思维培养是大学阶段批判性思维的基石，教师不应将批判性思维培养形式化、公式化。

参考文献

- [1]管宏斌.论批判性思维在数学教学中的建构[J].中小学教师培训,2006(3):43-46.
- [2]赖章荣.高等数学教学中"批判性思维"的培养[J].中国成人教育,2007(6):144-145.
- [3]刘琳娜.小学数学课堂审辨思维培养的误区与策略[J].教学与管理,2021(20):42-44.
- [4]戚业国,孙秀丽.我国普通高中中学生批判性思维状况与教育应对[J].教师教育研究,2020,32(2):63-70.
- [5]冷静,路晓旭.批判性思维真的可教吗?——基于79篇实验或准实验研究的元分析[J].开放教育研究,2020,26(6):110-118.
- [6]陆珺,鲍建生.新加坡“漫画数学”教学研究及启示——发展21世纪胜任力的视角[J].外国中小学教育,2018(11):71-80,70.
- [7]李玲,王宝霞,付惠."思维可视化"在小学数学教学中的实践与思考[J].教育理论与实践,2021,41(35):57-59.
- [8]罗玉霞.基于小学数学教学中学生奇思异想的问题培养批判性思维[J].安徽教育科研,2021(11):55-56,87.
- [9]朱晓飞,杨国程,周德凤.大数据背景下基于OBE理念的《无机化学》课程教学设计研究[J].湖北开放职业学院学报,2021,34(23):130-131,144.