

巧设问题 培养小学生数学高阶思维

邓春香

(北京市门头沟区大峪二小, 北京 102300)

摘要: 随着国家核心素养框架的颁布, 培养学生的高阶思维成为当前教学关注的焦点。本文结合小学数学教学活动设计, 对如何培养学生高阶思维进行了探索, 主要策略是巧设问题, 培养学生的高阶思维。

关键词: 巧设问题; 高阶思维

随着国家核心素养框架的颁布, 培养学生的高阶思维已成为当前教学的热点。高阶思维是发生在较高认知水平层次上的心智活动或较高层次的认知能力, 主要由问题求解、批判性思维、创造性思维能力构成。在布卢姆教育目标分类中, 高阶思维表现为分析、评价和创造。培养学生的高阶思维, 需要开发相应的数学活动, 让学生经历高阶思维活动的过程。本文将批判性思维、创造性与问题解决三个方面为重点, 结合具体的真实案例, 探索如何巧设问题, 培养高阶思维能力。

一、基于问题设计, 培养小学生高阶思维的教学案例

在日常教学中, 基于高阶思维发展的数学问题设计对促进学生数学高阶思维是一种有益的尝试。问题设置具有逻辑性, 强调探索活动中的反思、质疑、评价。学生在课堂中, 在遇到问题时, 围绕高阶思维核心要素设计的几个问题将带领他们层层深入思考。

以下以《三角形面积》为例, 对如何巧设问题, 培养高阶思维进行说明。

(一) 操作探究类问题

这类问题指学生围绕核心问题, 提出构想, 操作实验, 记录结果, 需要组织知识、建构意义、建构方法, 探究问题产生的过程, 问题形成的结构, 问题解决的方法, 培养问题求解能力。回答范式是: 我观察(联想)到……我的问题解决过程是……

有直角三角形、锐角三角形、钝角三角形, 长方形、正方形、平行四边形和梯形图片; 下面有格子中的图形, 图中每个小方格的边长是 1 厘米。请你选择图形, 或者利用电脑操作实验, 研究怎样计算三角形面积?

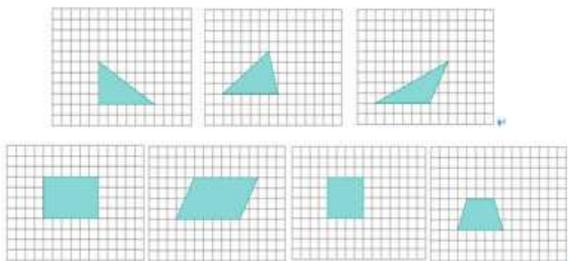


图 1 多个图形展示

探究活动中, 为学生准备了彩纸、剪刀、方格中的多个图形,

为学生操作探究提供条件。格子中的直角三角形, 使学生能直观地想到再复制一个全等的三角形, 构成长方形, 将未知转化为已知。在学生中对中位线等概念较为生疏的情况下, 设计在待研究的图形上附有计量单位的方格背景, 引发了学生沿中位线分割, 转化图形的想法。这类问题强调对每一步问题求解的过程进行解释, 所依据的原理、法则是什么。

(二) 联想证明类问题

经历方法的选择, 不同方法的求解过程, 阐释相似点、归纳、演绎, 探索不同问题的内在联系, 培养问题求解和创造性思维。回答范式: 改变方法, 再次操作探究, 记录。

学生发现了将两个直角三角形拼成长方形, 可以推导出直角三角形面积计算方法, 立刻重新选择图形, 利用“拼”或者“分割”的方法, 思考锐角三角形和钝角三角形面积的计算。

(三) 引申思考类问题

运用相关方法分析, 创新思维视角, 列举更好的实例, 发现更好的方法, 培养批判性思维。回答范式: 我认为……因为……从这个角度我想……

在这一环节中, 学生提出一个锐角三角形沿中位线割补, 可以转化为平行四边形。因为一个直角三角形能转化为长方形, 从这个角度想, 一个锐角三角形也能转化成平行四边形, 并利用图形操作实验, 最终利用这一方法, 推导出三角形面积计算方法。

(四) 反思质疑类问题

这类问题启发学生对自己的习得反思, 对他人观点质疑, 评价, 逐渐深化知识建构的层次, 培养批判性思维。回答范式: 关于你的方法, 我有如下疑问……关于我学到的知识我有如下疑问……

学生产生问题, “为什么要除以 2”; “两个三角形拼成图形, 要除以 2, 为什么这次不是利用两个完全相同的三角形拼接, 只是一个直角三角形进行转化, 也要除以 2”。问题提出后, 学生在互动交流中, 自然生成问题, 表达自己的观点, 产生与对方的思辨。学生对自己的思维意识、知识与方法进行反思、批判性的自我思考, 对他人观点进行评价, 提供理论或事实支持。

(五) 迁移变异类问题

抽象、阐释主题所蕴涵的意义,阐述自己的观点;能在相似情境中,举一反三,迁移新的知识与方法,勾连知识间联系,形成脉络体系,培养创造性思维。回答范式:我认为如果……会发生……

这一环节中,学生想:如果两个完全一样的三角形能拼成平行四边形,会发生两个完全一样的梯形能拼成平行四边形。想法产生后,有的同学利用图形进行转化,有的同学操作电脑,不断尝试,转化图形,并发现确实成立,最终推导出梯形面积计算方法。实现了与已有知识方法形成关联,迸发出有意义的联想和领悟,感悟原来很多知识与方法是有共性的、是相通的。

又如:《乘法分配律》

部分问题呈现:

问题1:一件上衣64元,一条裙子82元;一张桌子185元,一把椅子125元。学校要购买5件上衣,5条裙子;8张桌子,9把椅子,一共需要多少元?观察所给信息,分析信息间的联系,提出构想,利用不同方法计算价格。

问题2:反思质疑,为什么能用两种方法计算?方法不同,结果一样,两个算式相等。两个相等的算式有什么特点?

问题3:猜测与检验,研究到这里,你有什么新想法?如果两个数地和与一个数相乘成立,那么两个数的差与一个数相乘成立吗?三个数的和或差与一个数相乘,具备这样的规律吗?

在计算商品价钱过程中,问题引领下,学生自觉得到两种解决方法,也就得到两个算式,为建立等式,初步感知乘法分配律做好铺垫。不同层级问题,标志性语言引领,让学生自觉思考,类似会有什么规律产生,应该怎样去检验。由现有的结论,进一步思考,得出新结论,深化对规律的理解。学生猜测如果两个数地和或差与一个数相乘,具备乘法分配律的规律特征,那么两个数的和或差与一个数相除是否具备这样的规律呢?学生在深入理解新问题的基础上,对关键点进行分析判断,在相似问题情境中举一反三,经历将具有相同结构的现象不断数学化并抽象出模型的过程。

提出构想,操作实验,记录结果,需要组织知识、建构方法,学生观察到……问题解决过程是……在回答范式改变方法,再次操作探究的语言引领下,经历方法的选择,不同方法的求解过程,阐释相似点、归纳、演绎,不断发现和探索问题的内在联系及其规律性;在“关于你的方法,我有如下疑问……关于我学到的知识我有如下疑问……”问题引领下,运用相关方法分析,创新思维视角,列举更好的实例;在此基础上,迁移变异,抽象、阐释主题所蕴涵的意义,阐述自己的观点,能在相似情境中,举一反三,迁移新的知识与方法,勾连知识间联系,形成脉络体系。

$$(a+b) \times c = a \times c + b \times c$$

$$(a-b) \times c = a \times c - b \times c$$

$$(a+b+c) \times d = a \times d + b \times d + c \times d$$

$$(a+b) \div c = a \div c + b \div c$$

典型化的问题设计,如同语文的造句一样,学生在不同层级问题的引导下,抓住相关信息条件之间的联系进行分析,初步发现规律,接着从已有的结论中通过适当的联想、变换,生成新想法和新概念,再通过猜想、证明,推理、归纳,获得新结论。本文中的问题设计正是引导学生对知识感知、理解、内化、概括,对概念特征的刻画准确,让对象间的联系稳固,问题解决的方法新颖多样,让新概念和新方法不断生成,形成网络认知结构,培养高阶思维。

层层深入的问题设置,凸显的学生、教师语言与行为,让小学生的培养落在实处。几个问题将带领学生层层深入思考,让他们经历了:问题求解,初获结论;质疑批判,修正观点;总结概括,反思梳理;迁移变异,生成新知,的思维过程,层层递进的问题设计与高阶思维的发展是高度契合的,强调探究的原理性、缜密性、逻辑性,从而培养学生高阶思维。

三、结语

本文强调,以“操作探究类问题”“联想证明类问题”“反思质疑类问题”“引申思考类问题”“迁移变异类问题”等突出问题为核心,以相对固定的回答范式做依托。基于不同教学内容,会有一些问题设计的变化。突出的问题线索,常规化的活动设置,学生在强烈的动机驱使下探索,长期的思维倾向已形成,问题求解、批判性思维、创造性思维生成,促进小学生高阶思维的发展,有助于实现深度学习,发展数学核心素养。

参考文献:

[1] 钟志贤. 面向知识时代的教学设计框架——促进学习者发展 [D]. 华东师范大学, 2004(4): 85-92.

此文系北京市教育科学“十三五”规划2020年度一般课题“小学生数学高阶思维培养的实践研究”(立项编号:CDDB2020336)研究成果。