

本期专题主持人:杨传冈

开放题:小学生思维发展的一条“蹊径”*

主持人语

随着新技术革命的发展,特别是电脑和资讯技术的快速发展,人类正面临一个迅速变化的、开放的社会。为了生存,要求数学教育能培养出具有更高数学素质、更强创新能力的人才;从数学教育内部来看,随着“新数”运动的急剧衰落,人们在对历史的反思中认识到数学教学模式应在综合化的过程中达到优化,在这一过程中,开放题被认为是最富有教育价值的一种数学问题的题型,它的出现是时代呼唤的结果。

数学开放题的中国化实践虽然只有三十多年,但以戴再平教授为代表的研究者从理论和实践两个维度进行了大量尝试,开放题对学生思维发展的独特价值正不断得到广大教育专家、学者和教师的认同,并在中学阶段的相关研究中取得了丰硕的成果。不少有识之士还将开放题引入物理、化学等学科进行教学实践和尝试,进而推动了教育界对开放题——开放性课堂——开放教育的探讨。

作为基础教育一部分的小学数学教育,能否纳入开放题教育的体系?本组稿件基于实证研究,试图从开放题、开放题教学及开放教育独特的价值厘定、开放题对小学生思维发展的影响、开放题教学的校本实践、开放题教学中的师生角色、开放题教学评价以及数学开放题的层次分类等视角展示我们的所思所行、所惑所解、所见所闻。

期待本期专题能给关注小学数学开放题教学的老师些许启示和帮助。

【理论篇】

直待凌云始道高

——小学数学开放题教学探微

段志贵

【摘要】激活小学生的数学思维是开放题教学的基本出发点。开放题教学可以激活小学生思维的分散性和创造性,易于调动他们的非智力因素,能为不同层次的学生提供不同的思维平台。求解开放题的心理模式顺应小学生数学思维发展的要求。开放题教学需要教师有足够的教学智慧构建新的教学模式。开放题教学并不排斥传统教学。

【关键词】开放题;思维;小学数学教学

【中图分类号】G622.3

【文献标识码】A

【文章编号】1005-6009(2015)05-0008-03

【作者简介】段志贵,盐城师范学院数学科学学院数学系(江苏盐城,224002)副主任,副教授,全国数学教育研究会理事。

荷兰著名数学教育家弗赖登塔尔在《数学教育再探——在中国的讲学》一书中提出:“对于大多数

人的大多数情况来说,教与学的基本的最终目标是思维对象。”他认为,数学教学活动可以看作思维操

*本专题文章系全国教育科学“十二五”规划教育部重点课题“数学开放题学习对小学生思维发展影响的评测研究”阶段性研究成果,课题编号:DHA140327。

作活动。长期以来,在小学数学教学中,我们特别重视概念、公式、法则等各类知识模块的系统教学,把它们作为小学生思维的生长点,来发展小学生的思维水平,提升他们的数学素养。毫无疑问,这是必需的。作为一种必要的补充,今天的开放式教学越来越受重视,开放题训练在小学生数学思维的培养中发挥着越来越大的作用,已成为小学生数学思维发展的一条蹊径。

一、激活小学生的数学思维是开放题教学的基本出发点

一个开放题的条件可以不足,也可以多余。条件不足时要求学生予以补充;条件多余时要求学生进行选择,学生必须收集其他必要的信息,才能着手解题。相对于传统教学,不仅是开放题与封闭题在题型上不同,更在于开放题的应用为我们改进数学教学提供了更大的可能性。

在开放题的解答中,解题策略是非常规的,没有固定的、现成的模式可遵循,靠死记硬背、机械模仿是找不到问题的解答方法的,这决定了学生不能套用常规方法去解答,而要打破原有的思维模式,发散思维方向,充分调动自己的知识储备,展开联想和想象,用多种思维方法(如联想、猜测、直觉、类比等)进行思考和探索,多角度、多方位、多层次地进行探讨,构建他们自己的思路与策略。因此,开放题教学可以激活小学生的发散性思维。

在解决开放题的过程中,数学开放题教学不仅要求学生独立思考、有独创见解,还要求学生在探索问题的过程中相互合作、交流、讨论,充分利用每个学生的智力体验,达到资源共享,以获得更好的、更一般的解答。同时,这种既有个体独立思考,又有生生之间、师生之间的合作、交流、讨论等群体活动,易于营造一个民主、平等的数学学习氛围。从心理学的角度来看,这样的氛围有利于引发学生数学思维的积极性和主动性,促进大脑皮层的活动与兴奋,激活内驱力,易于调动他们的非智力因素。

开放题解答方法的多样性,决定了它能够满足各种层次水平的学生的需求,使他们都能在自己的能力范围内解决问题。它能为不同层次的学生提供不同的思维平台,有利于学生创造性思维的发展。一般在解答开放题的过程中,还可能引出新的高层次

问题,或引申出更一般的问题。本质上说,小学数学开发题教学的基本出发点就是要“在解决问题过程中促进学生的丰富活动和数学思维”,就是要让“学生的活动和数学思维得到最深刻的体现”,一句话,就是要激活小学生的数学思维。

二、求解开放题的心理模式顺应小学生数学思维发展的要求

小学生的数学认知结构中,起固定作用的高一级抽象与概括思维比较少,经验成分比较多,易产生定势干扰,易形成一些错误的观念。如果我们选用适当的开放题进行教学,就可能很好地解决这些问题。

皮亚杰认为,学习使新材料或新经验与旧的材料或经验结为一体形成认知结构,学生的思维、认识、智力的发展过程就是这种认知结构不断重组的过程,以图式、同化、顺应和平衡的形式表现出来。从皮亚杰的认知结构理论去分析开放题教学,我们不难看出开放题具有较强的刺激因素,能使学生的原有认知结构和新知识发生冲突。在解决开放题的过程中,学生必须通过顺应来主动建构新的认知结构,并不断完善认知结构。美国教育心理学家戈利斯致力于小学生开放题解题心理研究,发现学生解决开放题的心理模式为:首先通过阅读决定行动的路线。有的转换成具体模式,也有的转换成“具体—符号”模式。在两个不同模式取向下,接下来的思维延伸方向也不相同。转换成具体模式后,学生会创造表象、直觉,在此基础上会用相关技术与数学准则进行处理得出答案,或根据给定问题无关的准则进行处理得出与问题无关的解;转换成“具体—符号”模式后,学生亦会创造新系统中的命题表征,并根据“具体—符号”准则进行处理,从而得出答案并转换回原来的情境。而学生在解决一个具体的开放性问题时,他们的思维都不是单线的。他们会调用自己储蓄的数学知识、数学方法和概念,用数学语言、数学模型、直觉、猜想、检验、演绎去思考、理解和探究。

根据这一心理模式,可以看出学生解决开放题的思维过程,首先要问题的条件用数学语言或符号进行转换,体现一种抽象化、意念化和简单化的变换意识,其中涉及的思维包括:把原来的知识和技能分组,以形成能够解决当前问题的一种

整体的技能;或者对原来的技能进行修正,以解决目前的问题。学生通过观察问题,不断检验上述技能能否解决问题,并不断修正假设。如果已有的知识和技能并不能解决问题,学生就会对新的方法提出假设并进行尝试。如果成功,学生就会考虑是否有类似的例子并发展新的思维结构。基于这一过程的反复探索和同伴间的合作交流,有利于促进学生数学思维的蓬发与生长,并不断完善,也有利于学生概括能力和迁移能力的提高。因此说,求解开放题的心理模式顺应小学生数学思维发展的要求。

三、开放题教学需要教师有足够的教学智慧构建新的教学模式

要发挥开放题教学在小学生的数学思维发展中的作用,需要教师有足够的教学智慧,运用有效的教学策略。日本学者能田伸彦提出:数学教学过程中,学生的思维活动是开放的,数学思维进程是多种多样的,并且学生思维活动的开放性和数学思维的多样性是混在一起的。由数学开放题这一载体所决定的开放式教学,之所以成为一种新的教学模式,是因为它构成了教学模式的三个“子结构”——师生关系结构、教学内容结构和教学过程结构。开放题教学实质上为学生提供了一种问题情境,在这种问题情境中,教师引导学生探究解法,促进学生联系所学的知识和技能积累数学活动经验,发展数学思维。

最能体现教师开放题教学智慧的是开放题的选用。适切于发展小学生数学思维的开放题并不少见,小学数学教材中有不少开放题,教材中的题目亦可改编,或增加条件,或减少条件,或改变问题的提法,或调换问题和条件的位置等。当然,开放题不仅可以来自教材,也可以来自现实世界,来自社会生活,来自学生身边的人和事。基于小学生不同思维品质的培养,我们可以选用不定型开放题,以着力培养他们思维的深刻性。不定型开放题,所给条件包含答案不唯一的因素,在解题教学中,教师应引导学生利用已有的知识,结合相关条件,从不同的角度对问题作全面的分析和正确的判断;可以选用多向型开放题,以着力培养他们思维的敏捷性。引导学生快速反应,能够在看到题目以后很快找到解题方向和解题方法;可以选用多余型开放题,以着力培养他们思维的批

判性。在解题教学中,要引导学生认真分析条件与问题的关系,充分利用有用条件,舍弃无用条件,提高学生的鉴别能力;可以选用隐藏型开放题,以培养他们思维的独立性。对于不显露的开放题,要启发学生开动脑筋,细心观察,独立思考,并引导学生不要盲从,要善于对别人和自己的观点提出疑问,独立地探索问题的正确答案。

诚如欧文和斯维勒在《学生通过解题学到了什么?》(《教育心理学杂志》,1985,3)一文中所指出的:“对于那些尚不能很好地解决包含有新近学到的概念的学生来说,如何在各种不同的可能途径之间作出选择并沿着所选择的道路走下去事实上是一种更高的要求。”开放题教学并不排斥传统教学。相反,开放题教学也要确保学生牢固地掌握基础知识和基本技能,培养学生的逻辑思维能力,在此基础上进一步发展创造性思维能力和创造能力。

“时人不识凌云木,直待凌云始道高。”随着人们对开放题教学的认识愈来愈深刻,这朵开放在教学园区的奇葩一定会在小学生的数学思维培养中发挥越来越大的作用,结出更加丰硕迷人的成果。

【参考文献】

- [1][荷]弗赖登塔尔.数学教育再探——在中国的讲学[M].刘意竹,等译.上海:上海教育出版社,2000:62.
- [2]Nohuhiko,N.Mathematics teaching by “open - approach method” in Japanese classroom activities[A].In H.S. Park et al. (Eds.), Proceedings of ICMI-EARCO ME1[C].Korea Society of Mathematics Education,1998, Vol.2.185—192.
- [3]Collis,K.,& Romberg,T.A.(1991).Assessment of mathematical performance:An analysis of open-ended tests [A].In M.C.Wittrock,& E.L.Baker (Eds.).Testing and Cognition [C].New Jersey:Prentice Hall,1991.82—130.
- [4]戴再平.开放题——数学教学的新模式[M].上海:上海教育出版社,2004:55.