

魔方在小学数学课堂中有效运用的研究

◆冯夏祎

(江苏省如皋经济技术开发区何庄小学)

摘要:魔方被称为世界三大智力玩具之一,但是魔方除了是智力玩具之外,它还是一种教学用具。文章回顾了魔方的历史,并重点分析了魔方在教学中的应用及其优点。将魔方作为教学用具应用在教学当中,不仅丰富了教师的教学手段,还有利于学生积极主动探索知识,培养了学生的思维能力。

关键词:魔方;教学;教学用具

一、魔方的历史

匈牙利布达佩斯建筑学院的建筑学教授和雕塑家鲁比克·艾尔内在1974年发明了魔方,它的制作原意是将 $3 \times 3 \times 3$ 个小方块组合在一起,形成一个各个方向均能转动的教学用具,以此来帮助学生增强空间变换能力。之后,鲁比克教授发现把混乱的颜色方块复原竟是个有趣而且困难的问题,因此魔方作为一种智力玩具开始大量生产。随即魔方便风靡全球,人们发现这个小方块组成的玩意实在是奥妙无穷,它每个边有三个方块,三阶魔方的总变化数是 $(8! \times 3^8 \times 12! \times 2^{12}) / (2 \times 2 \times 3) = 43,252,003,274,489,856,000$ 或者约等于 4.3×10^{19} 。三阶魔方由一个连接着六个中心块的中心轴以及8个角块,12个棱块构成,当它们连接在一起的时候会形成一个整体,并且任何一面都可水平转动而不影响到其他方块。而社会学家根据魔方对人类的影响和作用,将魔方列入20世纪对人类影响较大的100项发明之列。

魔方自诞生以来,以其独特的魅力风靡世界,它与中国人发明的“华容道”,法国人发明的“独立钻石棋”一起被国外智力游戏专家并称为智力游戏界的三大不可思议。

二、魔方在教学中的应用

虽然魔方在众多人心中只是一种智力玩具,但是不能忽视魔方有着作为教学用具的一面。魔方在设计之初,便定位为一个教学用具。魔方蕴涵着丰富的科学知识,是其他的智力玩具所不具备的,这也说明了魔方作为教学实践的工具是具有先天优势的。20世纪80年代,魔方被誉为世界上“至今发明的最有教育意义的玩具”。因此,魔方在教育领域中也开始逐渐得到重视。例如,以魔方为基础的数学课程开始在国内的中小学开展,这类解魔方的课程可以帮助学生提高几何、代数、方位、记忆、坚持不懈等能力。国外的魔方网站上也开始出现魔方教学课程的资源共享,以方便教师在自己的教学中结合魔方。Rohrig指出魔方教学课程的优点:帮助学生树立自信、促进合作学习、给学生解决问题提供框架、提高空间认知能力。国内对魔方在教育方面的应用研究,相对其他领域来说是缺少的。郑燕指出开设“魔方与数学”选修课程是对传统的数学学科提供新鲜的选修课素材的有益尝试,并对其课程的实施展开了研究;何静和胡开勇则在小学数学活动课中利用“玩魔方”作为教学导引,指出魔方有利于激发学生学习兴趣,使学生主动参与,并且引导学生抽象思考、发展了空间观念。当然,魔方在教学中的应用远远不止这些,魔方在力学、管理学、心理学、艺术设计等学科的教学中均有应用。

三、魔方作为教学用具的优点

尽管魔方作为智力玩具早已深入人心,其作为教学用具的本质并没有改变。由于魔方本身所具有的众多科学隐喻,魔方在科学、数学等课程中作为教学用具有着众多的优点。

魔方蕴含着众多不同领域的科学隐喻,作为一个具体的实例,可以使将理论与实践联系起来,更加直观有效地学习和掌握基本的概念和原理。例如,魔方与数学之间存在着密切的联系,教师在数学课堂上引导学生去发现魔方中隐含的数学内涵,教会学生在积极主动观察的同时,学会用数学的眼光去寻找规律,理解规律,并且对整个过程进行理性的分析思考。这样使魔方与数学思想方法有机结合起来,帮助学生更好地吸收知识。

魔方具有玩具的趣味性,能够有效地吸引学生兴趣,调动学生的学习热情。兴趣是最好的老师,如何调动起学生的学习热情一直是一个棘手问题,魔方这个教学用具的引入,不仅弥补了相

关课程“纸上谈兵”的弊端,还能很好地使学生对该课程产生浓厚的兴趣。

魔方作为教学用具强调学生亲自动手操作,而不是单纯的一种展示性质的教学用具。学生可以借助双手的实际操作,去直观地感受和体验,在操作中寻找规律,用操作来启发思维,^[15]这使学生不仅仅是依赖抽象思维来解决问题,他们通过对具体实物的操作,能够更容易地去探究问题、解决问题。布鲁纳认为,教学要考虑已有的知识结构、教材的结构,还要重视人的主动性和学习的内在动机。他认为,学习的最好动机是对所学材料的兴趣,而不是奖励竞争之类的外在刺激,因此他提倡发现学习法,以便使学生更有兴趣、更有自信地主动学习。而对魔方的操作就恰恰鼓励了学生去主动探究学习。

操作魔方对个体的逻辑思维、空间想象、推理、记忆以及双手协调等能力均有一定要求,学生通过对魔方的学习,可以提高数学学习的能力,尤其是表现在几何、代数、方位、记忆等方面的促进作用。魔方有着约 4.3×10^{19} 种变化状态,发明它的目的是将 $3 \times 3 \times 3$ 个小方块组合在一起,形成一个各个方向均能转动的教学用具,以此来培养学生对空间变换的理解能力。魔方的复原需要通过对其位置关系进行一定的推理才能实现,推理的难度随着魔方复原的程度而递增。这种推理与棋类游戏类似,它们都需要对接下来的变化情况做出各种推理。

与只针对单一课程开发的教学用具相比,魔方的适用性更广,它在不同年龄段、不同课程中均能应用。例如,在小学阶段,魔方作为一项兴趣课程,学生通过魔方的学习,培养了推理思维、空间想象能力。

此外,魔方在特殊教育以及心理健康教育中具有优势。例如,魔方经过改良后,失明人士可以通过手指触摸来分辨不同的方块,这样的魔方就能够有效地应用在失明人士的教学当中;魔方还在自闭症儿童的辅导以及网络成瘾青少年的问题行为矫正上得到一定应用。

随着魔方的研究与应用不断深入以及人们对魔方认识的加深,魔方不单单是作为智力玩具而存在,它更多的是作为一种教学用具而存在。小小的魔方,衍生出丰富的知识内涵,不仅丰富了教师的教学手段,还有利于学生积极主动探索知识、培养学生的思维能力。在今后相关的学科教学中,教师应该采用魔方等更多元化的教学用具来进一步提高教学质量。如何有效地在不同学科的教学应用中应用魔方是今后值得去深入探讨的课题。

