

培养实验思维 提升问题解决能力

——《三角形的内角和》教学实践与思考

梁伯华

(深圳市新安中学(集团)外国语学校 广东深圳 518101)

摘要: 学生在面对一个新的问题时,会根据题目信息,检索、调用自己的相关知识和经验,反复尝试,不断调整,这就是运用实验思维解决问题的过程。和简单的动手操作活动不同,反复尝试性和探索性是实验思维的突出特点。在小学数学探究课堂中,培养学生的实验思维,使学生经历多次尝试、犯错改错、解除困惑的探究过程,体会“提出问题—实验尝试—大胆猜想—反复探索求证—归纳结论”的科学研究方法,可以促进学生思维发展,提升其解决问题能力。

关键词: 小学数学 探究课堂 实验思维 问题解决

中图分类号: G623.5 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.17.112

新课改以来,许多老师已经意识到了学生亲身体验和积累经验的重要性,并尝试在小学数学探究课堂中融入动手操作的环节。但由于小学生动手能力不足,容易出现理解偏差,在有限的课堂时间条件下,为了达到教学目标,往往轻过程而重结论、重应用。学生没有积累足够的感悟和经验,当面对新问题时,会本能地出现防御性反应,削弱了学习热情。本文认为,在小学数学探究课堂中培养学生的实验思维,让学生在探究活动中感悟实验思维,运用实验思维,发展实验思维,可以提升面对数学问题时的思维韧性,增强其学习数学的自信心。

“探索与发现:三角形的内角和”是北师大版教材四年级下册数学第二单元“认识三角形和四边形”的内容,是学生初步认识三角形的分类后对角的度数规律进行的深入探索。下面以这一课的实践为例,谈谈如何在小学数学探究课堂实施中培养学生的实验思维。

一、课前实验,初步思考

课前,学生根据实验单,做了初步的实验探索,见图1。

在实验单中先设计“有一个很大很大的内角”的钝角三角形、“个子大的”锐角三角形、等腰直角三角形之间的辩论,引发学生认知冲突,促使学生自发地、内在地提出和思考问题:这些三角形3个内角的度数之和会是多少?和三角形的大小、形状有关吗?

二、课上探究交流,验证猜想

1. 辩论激趣,引发讨论

教师出示实验单的辩论内容,让学生回顾三角形的内角知识,指出三角形的内角和是三角形3个内角的度数之和。



图1 三角形3个内角的度数之和实验单

师:同学们,你们同意谁的说法?

生:我觉得钝角三角形说得有道理。因为钝角三角形有一个很大的角。

生:我觉得他们3个角加起来都是 180° 。

生追问:你怎么知道都是 180° ?

生:我课前做实验发现,不管是哪种三角形,3个角加起来大约是 180° 。

生:可是我测出来的和 180° 差很多。

师:同学们能根据自己课前做的实验数据来证明自己的想法,非常好!但同学们测得的内角和度数相差比较大,接下来,我们先把同学们的实验数据整理一下,再仔细分析吧!

【反思】学生自主完成课前实验的过程中,由于知识、技能、经验等存在差异,对实验的感悟不同,认知也有一定偏差。因此,教师先让学生依据问题情境发表自己的看法,

将潜在的困惑、错误的认知一一暴露，让学生带着疑问与思考去整理实验数据。

2. 整理数据，进行猜测

活动：各小组汇总数据，并投影到多媒体上。

师：仔细观察，你们有什么发现？

生：三角形的三个内角和度数都是 180° 左右。

生：可是有一个三角形的内角和是 168° ，和 180° 差得远。

师：我们来看看他画的三角形。有什么发现吗？

生：三角形的边没画直，有一个角偏小了！

师：你观察得真仔细！发现了这个数据是错误操作得到的，不可靠的，把它剔除掉。从剩下的数据中，你能得出什么结论吗？

生：三角形的内角和应该是 180° 。

师：其他同学有疑问吗？

生：可是很多三角形量得的内角和度数不是 180° ，怎么能确定呢？

生：我觉得测量的度数可能和实际的度数会不太一样。

师：这位同学的感觉非常准确。测量的度数会和实际的度数相差一点，这在数学上叫测量误差，是不可避免的。不过他问得也有道理，为什么是 180° ，而不是其他的度数？

生：我想到了等腰直角三角形，3个角分别是 90° 、 45° 、 45° ，加起来是 180° 。

生：对，还有等边三角形，它的3个内角都是 60° ，3个角加起来刚好也是 180° ！

师：这两位同学非常善于联系旧知识。这样我们确定了猜想：所有三角形的内角和是 180° 。怎么验证猜想呢？（停顿）想一想， 180° 的角是什么角？

生：平角。

师：如果三角形的内角和是 180° ，那么说明这3个角拼起来应该是一个平角。对吗？（停顿）现在小组讨论一下，怎样验证三角形的内角和是 180° ？

生：我们认为可以把三角形的3个角撕下来拼一拼，看看是不是能拼成一个平角，如果能拼成一个平角，就说明三角形的内角和是 180° 。

生：我们觉得可以试着把三角形的3个角折起来，看能不能折成一个平角。

师：同学们的想法都很好，请每个小组选定一种验证方法进行验证。

【反思】对于三角形的内角和是 180° ，学生要感知到两点：①三角形的内角和是一个定值；②定值是 180° 。学生

先整理、观察、讨论课前实验的数据，发现错误数据，理解测量的误差，对三角形内角和是一个定值有了初步感知，三角形的内角和是 180° 。接下来，要怎么验证呢？这里提示学生从猜想中的数学信息“ 180° ”出发，思考“ 180° 的角是什么角”，启发学生“3个角拼起来应该是一个平角”。学生以此为出发点讨论，勾勒动手验证的具体做法。

3. 动手验证，亲身体会

活动：拿出一条边为15cm的锐角三角形、一个直角三角形、一个钝角三角形各一个。学生动手撕一撕、拼一拼、折一折。

生：我先把三角形的3个角标上 $\angle 1$ 、 $\angle 2$ 、 $\angle 3$ ，然后撕下来，像这样拼，能拼成平角，这说明这个三角形的内角和是 180° 。

师：给内角标上序号，真是非常细心！把撕下来的3个角的顶点放在一起，边挨着边，真拼成平角了吗？怎么验证？

生：拿直尺比一比。

师：好，还有其他做法吗？

生：我把三角形的3个角往一处折，顶点叠在一起，刚好能拼成一个平角。

师：有什么需要注意的吗？

生：我发现折的时候要调整，不是一次就能折成功的。把上面的顶点向下折的时候，要让折痕和对边平行，顶点折到对边上。

师：观察得真仔细！下面把钝角三角形、锐角三角形、直角三角形重新折一折。（学生重新折），经过撕下来拼一拼或折一折，我们验证了三角形的内角和是 180° 。回到这节课开始的辩论，你们同意谁的说法？

生：钝角三角形说得不对，虽然它有一个角很大，但另外两个角却很小，3个角加起来还是 180° 。

生：锐角三角形说得也不对，个子大不影响角的度数，所以它的内角和还是 180° 。

师：总结得真好！也就是说，所有三角形的内角和是 180° ，与它的大小、形状无关。

【反思】在撕下3个角后，可能出现了新的角，没有做标记的学生可能会不清楚哪些是原来三角形的角，无法顺利拼成一个平角。教师要注意适当指导，选取典型做法进行汇报展示，提示学生标记好 $\angle 1$ 、 $\angle 2$ 、 $\angle 3$ ；而对于选择折一折的学生，可能出现无法将3个角紧密地折成一个平角的情况，可以让学生分享经验，再重新折一折。学生在反复尝试、试错改错中提高观察能力、动手能力和心理韧性，积累丰富的活动经验。

三、回顾探究过程，积累经验

师：同学们，今天我们学到了什么？

生：我知道了三角形的内角和是 180° ，与它的大小、形状无关。

师：谁能说一说我们是怎样探索三角形内角和是 180° 的？

生：把三角形的3个角撕下来拼成一个平角，或者把3个角折成一个平角。

师：是怎么想到撕下3个角来拼的？

生：我们课前量了很多三角形，内角和都是 180° 左右，而且我们还发现了等边三角形和等腰直角三角形的内角和刚好是 180° ，就猜想，三角形的内角和是 180° 。再通过 180° 是一个平角想到了验证方法，最后动手撕一撕、折一折验证了三角形的内角和是 180° 。

师：说得真完整！其实我们探索三角形内角和的方法，也是数学家们常用的。先尝试做实验得到数据，初步猜想，再想办法验证，最后得出结论。

【反思】每一次探究活动，都是一次积累研究经验和方法的宝贵机会。对探究过程进行回顾，找出思维断点和思维盲点： 180° 是怎么得来的？是怎么想到这些验证方法的？引导学生进行梳理，促使经验变得有序，在头脑中形成结构，可以提升学生在面对新数学问题时的联结能力、思维能力，从而提高问题解决能力。

著名的数学家、天文学家高斯说，“他的许多定理都是靠实验、归纳发现的，证明只是补充的手段”。可见，实验是科学家做研究的重要手段。然而，在现实的科学问题研究中，实验从来不是一次就能成功的，总是伴随着不断尝试与失败，思路的产生和调整。因此，培养学生在面对新问题时的直觉和思维韧性尤为重要，也是整个数学教育过程中应当不遗余力实现的目标。在小学数学探究课堂中，重视培养实验思维，把“学数学”变成“做数学”，把“书本的数学”变成“实验的数学”，让学生经历反复尝试、不断探索的过程，可以提升问题解决能力和思维韧性。下面结合本课聊一聊在小学数学探究课堂中如何培养实验思维。

1. 精心设计课前实验单，引发学生的探索兴趣

中高年级的小学生，思辨能力和批判性思维都得到了有一定发展，一个显著特征就是喜欢摆事实讲道理。因此，应创设简洁、有争议点的适切实验情境，引发学生的认知冲突，激起探索兴趣，同时避免过度渲染致使学生思维过于发散。本课实验单的设计运用了辩论的形式，从钝角三角形有一个“很大很大的角”出发制造冲突点，激起学生动手实验的兴

趣。另外，学生用量角器依次测量并计算三角形的内角和是一个重复、耗时的过程。因此要求在课前完成，一方面，通过简单的实验让学生提前了解将要学习的内容，形成自己的所思所想，学生或带着自信，或带着疑问参与课堂，更容易碰撞出思维的火花；另一方面，可以将有限的课堂时间更多地用于引发师生、生生互动，锻炼学生的数学化语言，提升表达能力和思维能力。

2. 重视实验数据，为猜想提供科学依据和验证思路

小学生主要以形象思维为主，抽象思维发展还不成熟，实验得到的数据，能给学生以真实感。通过分析数据做出的判断，并为后续的猜想和验证提供有力的依据。本节课“三角形内角和是 180° ”这一数学结论中， 180° 是一个承前启后的关键发现。学生对于三角形内角和的具体度数，一开始是没有头绪的，在教师的引导下对全班所得的实验数据进行细致分析，并用特殊数据佐证自己的想法，导出猜想：三角形的内角和是 180° 。 180° 是平角，又引发对验证手段的思考与实践。这一关键的发现，正是来源于实验数据。因此，在测量实验、观察和分析数据过程中，教师要引导学生体会实验数据中蕴含的重要信息，体会数据为我们的结论提供了怎样的支撑，如何为进一步的验证提供思路，突破关键思维断点，将整个探究课堂的逻辑连贯起来。

3. 回顾探究过程，感知科学研究方法，提高解决问题的能力

作为一线教师，我们常常苦恼于孩子不能灵活地理解千变万化的数学问题。实际上，当孩子独立面临数学问题时，需要先理解其中的信息，然后根据信息检索相关的数学知识，并在之前积累的解题方法和经验中寻找解题思路。任何一个环节出了问题，都将导致学生找不到解题思路，打击孩子学习数学的自信心。在课堂的最后，组织学生对实验过程进行回顾，反思他们为解决问题做了些什么，找出思路断点、思维盲点并分析，可以提升学生对问题情境中的信息利用的敏感性，将感性的“做”转化为理性的“思考”，帮助他们外显地积累解决问题的方法和经验，减少“思维短路”。因此，除了得出重要的结论，教师应重视引导学生回顾探究过程和研究链条，及时进行思维梳理，经验内化，形成结构，感知“提出问题—实验尝试—大胆猜想—反复探索求证—归纳结论”的科学研究方法，促使学生积极思考“我是如何思考并验证得出结论的”“以后遇到类似的问题我可以怎样做”，从而积累解决问题的方法，突破知识本位。