

借力信息技术实现“综合与实践”教学目标 ——以“制作一个尽可能大的无盖长方体盒子”为例

●牟天伟,陈立蓉

摘要:以“制作一个尽可能大的长方体形盒子”教学为例,探究“综合与实践”领域教学中如何利用网络画板等信息技术以体现“综合性”与“实践性”特点。学生经历“真题真做”,体会信息技术在解决数学问题中的价值,提高信息素养和数学素养。

关键词:信息技术;教学目标;核心素养;综合与实践;网络画板

中图分类号:G623.56

文献标识码:B

文章编号:1673-4289(2024)08-0061-03

“综合与实践”是一类以问题为载体,以学生自主参与为主的学习活动^①。综合性与实践性是这一学习领域的应有之义。综合性既体现在学科内的知识综合,也体现在学科间知识的综合;既有学段内的知识综合,也有学段间知识的综合。正是相关知识点的联结,有助于提高学生的综合运用能力。“综合与实践”中的大部分素材都取自现实生活的真实问题,问题的解决需要综合运用各类知识、技能,乃至审美、文化等价值观念。实践性要求学生全过程自主参与学习活动,在参与中综合运用各部分乃至各学科知识,实现素养提升。学生的核心素养发展需要通过丰富的课堂活动,展示知识的生动,激发学生的主动,从而培育出学生的核心素养。但现实问题意味着“真题真做”,基于义务教育阶段学生的知识储备、能力水平以及时间限制等因素,学生往往需要运用学科信息技术,快速地把握问题本质,经历问题解决的全过程,实现信息素养和数学素养的双提升。下面以成都市棕北中学数学教研组设计,陈立蓉老师执教的“制作一个尽可能大的无盖长方体盒子”活动片段为例,具体阐述如何基于信息技术开展综合与实

践活动,发展学生数学素养与信息素养。

一、课堂展示,创设研究素材

课前让学生用一张边长为20cm的正方形纸片制作一个无盖的长方体盒子,要求剪掉的纸张不能再次使用。

教师(以下简称“师”):在课前,老师让同学们用一张正方形纸片制作一个无盖的长方体盒子,请大家展示自己的作品,并从数学视角思考不同做法的区别及原因。下面就请同学分享自己的制作经验(学生对话略)。

设计意图:通过手工作业前置,为课堂教学节约了时间,有利于课堂上聚焦于数学问题及解决。他们对正方形纸片将要做出的纸盒进行想象和折叠,感受长、宽、高和原来纸片边长以及剪去的小正方形边长之间的关系,发展学生的空间观念。部分同学通过视频播放制作过程,理解折成盒子的高等于裁掉的小正方形边长,感受盒子形状变化与裁掉小正方形大小之间的依赖关系。

二、动手实践,发现问题

活动1 小组制作出容积最大的盒子并用胶带粘

基金项目:四川省高校人文社会科学重点研究基地——四川省中小学教师专业发展研究中心资助项目“基于任务、数据双驱动精准教学范式的教师教学能力培养研究”(PDTR2022-36);四川省哲学社会科学重点研究基地——四川省基础教育研究中心课题“基于教学成果推广的四川民族地区教育均衡发展研究”(JCJY2022-20)

合好,进行装沙子比赛,比一比哪个小组的作品装得更多。

师:老师准备了细沙和杯子,现在开始课堂比赛,请以小组为单位,用准备的边长为 20cm 的卡纸和剪刀、胶带设计制作一个容积尽可能大的无盖长方体盒子,制作完成后小组间作品进行 PK,看看冠军会是哪一组。

制作完成后,推选一位同学主持活动,通过对小组作品测量比较,找出冠军组,设计者分享制作经验,发表获奖感悟。

设计意图:基于真实情境,部分同学讨论出容积最大情况,但动手测量发现偏差,产生认知冲突,从而激发进一步学习欲望。

三、数学抽象,建立模型

师:有无更加科学的办法得到能够装沙子最多的盒子?试建立数学模型,探究如何才能做成容积最大的盒子。

师:原正方形纸片的边长为 20cm,设剪掉的小正方形的边长为 x ,能否用含 x 的式子表示盒子的容积?写出容积公式。

师:容积公式为 $V=(20-2x)^2x$,那 x 可以取多少呢? x 取值范围是多少呢? ($0 < x < 10$)

设计意图:基于对正方形纸片折叠,列出无盖长方体盒子的容积公式,建立数学模型。在建立数学模型的过程中,学生充分体会用字母表示数的一般性和规律性,也进一步熟悉解析式法表示变量之间的关系。

四、合作探究,求解模型

活动 2 算一算,如果剪去的小正方形的边长依次取 1 至 9 的整数值时,折成的无盖长方体的容积如何变化。

表 1 边长与体积值变化表

小正方形边长 (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
体积值 (cm ³)									

师:小组合作,借助平板电脑上的计算器完成“导学单”中的表格(表 1),并在坐标系中绘制示意图(图 1),做完后用平板拍照上传,并议一议取何值时容积最大。

师:随着小正方形边长的增加,长方体的容积如何变化?在这组数据中,当小正方形的边长取什么值

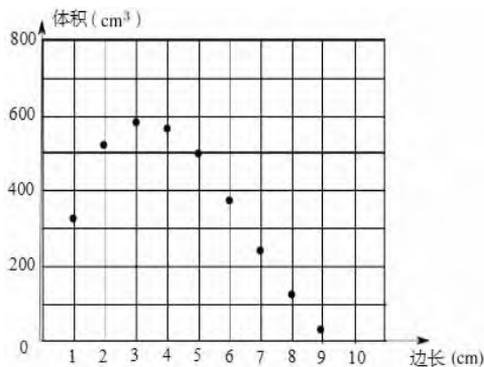


图 1 边长与体积变化示意图

时,所得的无盖长方体形盒子的容积最大,此时的容积是多少?要使长方体的容积变大,估一估小正方形的边长应在什么范围。

活动 3 算一算,计算当 $x=2.9, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 \dots$ 时,容积大小及变化趋势。

师:现在已经不能取整数值了,可以再取小数值做实验,间隔多少才合适呢?结论是什么?用上面类似的方法,用计算机继续细化数据。

教师引导学生按顺序取 $x=3$ 附近的小数,先间隔 0.1 取值,一起通过 Excel 公式计算并得出结论。表格结论得到 $x=3.3$ 时容积最大,引导学生讨论要使无盖长方体形盒子的容积变大,猜想下一步小正方形的边长又应在什么范围,用类似的方法探索到 $x=3.3333$ 的结果。

活动 4 得出结论。

学生总结:随着剪去小正方形的边长由 0cm 逐步增加到 10cm 时,无盖长方体的容积先逐步增大,然后再逐步缩小,当小正方形的边长为 $\frac{10}{3}$ cm 时,折成的无盖长方体的容积最大。

教师补充并借助网络画板绘制图象(如图 2)。

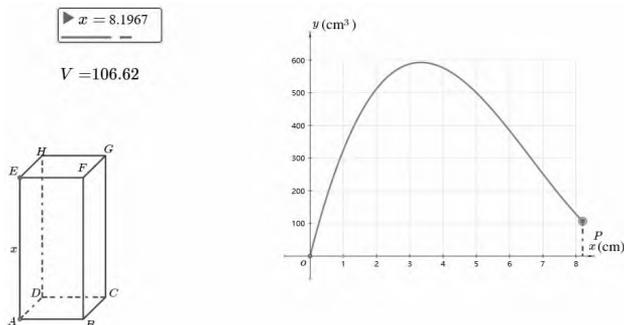


图 2 教师利用网络画板展示容积-边长函数图象截图

设计意图:教学中一方面通过网络画板快捷绘

制图象,明确研究方向;另一方面借助计算机计算功能降低计算难度,把焦点放到对关键问题的研究。学生利用计算机对容积解析式中的变量代值计算、填表和画统计图,分析数据,得到初步结论,真实感知变量之间的依存关系。探究过程中除了用表格法和公式法表示容积和小正方形边长两个变量之间的关系,还通过绘制图象突出几何直观。同时体会三种表示变量之间关系方法的各自优势。

本环节中,学生经历“猜想—验证—得出结论”,熟悉探究活动的整个过程,不仅了解夹逼法等数学方法,更是利用信息技术经历模型求解的全过程,该过程中信息技术不仅仅是作为直观辅助或信息呈现的工具,更是作为解决问题的工具参与到问题解决中,切切实实促进学生信息素养的真正生长。

五、反思与分享

活动5 小结。

师:同学们回顾一下本节课的学习过程,我们学到了哪些知识?是如何学习的?学习过程中体现的思想方法是什么?你还有什么疑惑?

学生小结整个活动探究的过程:“实际问题中抽象出数学问题—建立数学模型—交流猜想并验证—得出结论”。

设计意图:通过过程回顾,总结知识要点,形成知识结构,习得探究活动的一般方法,积累数学活动经验;在归纳、反思、升华、交流中提升有条理表达能力,获得成功体验和克服困难的经历,增强应用数学的信心,也感受数学的实用性,初步养成应用数学的能力。

六、分层作业,促进个性发展

必做:用边长为10cm的正方形纸片制作一个容积最大的无盖长方体盒子。

选做:请思考,当原正方形边长为 a 时,制作的无盖长方体盒子什么时候容积最大?写一篇探究报告。

设计意图:通过作业,学生将本课所学知识与方法内化掌握。通过将原有问题情境一般化,引导学生进行深入学习,拓展数学思维,感受数学魅力;同时兼顾学生能力发展,分层次布置作业,让不同的学生在数学上得到不同的发展,激发他们的探究热情。

七、教学反思

本课例充分体现了“综合与实践”的综合性特

点。在学习方式上,不仅有自主探索、动手实践,更有分工协作、沟通交流等多种学习方式的综合;在学习手段上,不仅有传统纸笔,更有Excel、网络画板等的多种手段综合。学生通过多种手段和方式,综合运用多种知识解决问题,既加强了知识点之间的联系,又发展了综合运用知识和解决问题的能力。

信息技术不仅带来“教”的方式的改变,更重要的是学生“学”的方式和资源利用的改变。信息技术不是小黑板、直尺、圆规的替代品,“它是高科技产品,体现了人类强大的创造力,聚集了人类智力活动的最高成果,是‘人造工具’和‘智力技能’的综合”。^[1]本课例中,信息技术不仅让学习知识技能变得更直观简单,也是探究、解决问题的有力工具。教师利用信息技术提供的数学实验平台,让学生经历问题解决的全过程,拓展了课程内容,促进学生探究意识和能力的提升。

数学不只是思维上的逻辑推理,也有动手实验和研究的探究过程。^[2]对学生学业成绩影响显著的是信息技术、数学内容、教学方法三者的整合,而非信息技术本身,所以在“教学信息化”的同时须关注“信息教育化”,针对具体教学内容和教学方法选择合适的技术手段。^[3]学生的信息素养养成不仅仅要靠教师的演示与示范,更需要学生在解决现实问题中的经历与体验,只有在学生的亲身经历和体验中才能形成信息素养。

参考文献:

- [1]毕旺兴.初中数学“综合与实践”教学须还给学生三项权利[J].中学数学研究,2018,(20):25-27.
- [2]中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2022年版)[M].北京:北京师范大学出版社,2022:77-79.
- [3]“中小学数学课程核心内容及其教学的研究”课题组.数学·信息技术·数学教学[J].课程·教材·教法,2012,(12):62-67.
- [4]高雪松,金宝铮.假于物授之渔将远行——图形计算器与高中数学教学的整合实验报告[J].数学通报,2016,(4):55-59.
- [5]郭衍,曹一鸣,王立东.教师信息技术使用对学生数学学业成绩的影响——基于三个学区初中教师的跟踪研究[J].教育研究,2015,(1):128-135.

(作者单位:成都师范学院数学学院,成都 611130;成都市棕北中学,成都 610041)