

《我是神箭手》项目化课,涉及三方面内容:项目化概念、项目化教学实践、关于项目化的思考。以下为相关内容。

一、项目化概念

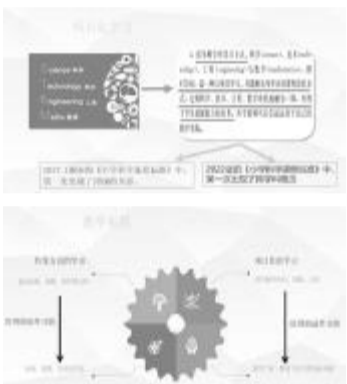
项目化学习(Project Based Learning,简称PBL)是在全球推进素养的浪潮中涌现出来的一种非常重要的学习方式和课程形态。

从“知识传授”转向“素养提升”从“教师主导”转向“学生自主”学习方式不同:

传统学习方式:对于学生来说实践环节只是偶尔参与或者观摩式实践教学,更多的是听、看、记,实践意识淡薄,导致学生对各环节知识点的记忆并不是很深刻。

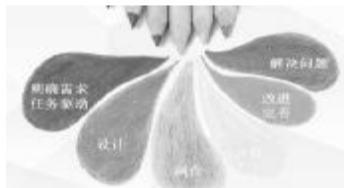
项目化学习方式:可以促进不断思考,学生为解决问题需要查阅课外资料,归纳、整理所学的知识与技能,有利于培养学生的自主学习精神。

项目化学习在科学课程标准中的地位



二、教学实践

在科学课中开展项目化学习,更多的是以工程实践课的类型来进行,一般思路是:利用一些科学知识、技能、方法,学生进行设计、制作、评价、改进,最终形成一个产品,并能够解决现实生活中的真实问题。



此项目进行四次课。第一次课向学生介绍和说明我是神箭手,需要制作气动纸火箭,进行第一次设计。第二次课带领学生制作,第三次课进行试飞及再次制作(先进行一定的经验总结会更能指导学理性分析)让他们感受到不同角度对火箭飞行距离的影响。有了之前的制作经验,有的小组能完成两到三个火箭,并且适当的创新就在此时产生,如尾翼顺一个方向弯,在发射时会旋转前进;箭头与箭身的连接方式更能减少空气阻力影响;整体重心会前移一些以便增大穿透空气的动量(老师提示学生参考古代火箭,它们的箭头是金属,重心靠前);各组的尾翼数量开始出现不同;也有小组开始在瓶子上下功夫想办法了……第四次课为正式比赛。

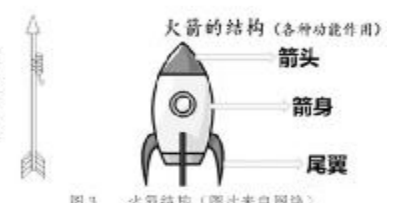
第一环节:工程实践课——任务驱动纸火箭是流行于校园的一款有趣的科技制作项目,深受同学们喜欢,也是能在户外展示且比较能吸引人驻足观看的好项目。

所谓气动,是指发射火箭的动力来源是压缩空气,最简易的方式就是双脚跳起来,迅速落下后将空矿泉水瓶踩瘪,产生的压缩空气经过管子传导,将纸火箭冲顶出去(如下图所示)。启动项目



第二环节:工程实践课——设计(关键)

提供材料:剪刀、直尺、透明胶带、双面胶、纸以及与发射架管子直径一致的PVC管(作为卷纸筒的模具),在开始制作火箭前,老师可以展示一下有尾翼与无尾翼的火箭,通过扔出会发现:无尾翼的火箭会偏离方向,而有尾翼火箭基本走直线,这样就能结合古代的弓箭和流体力学上的伯努力原理向学生讲解一下尾翼在穿行于空气中时平衡作用。但要注意安全问题,强调学生决不能在教室里模仿老师扔纸火箭,特别是冲着同学。另外,为防止学生用PVC管吹火箭,可以将一头封堵(用宽胶带或热熔胶枪把矿泉水瓶盖粘上去),他们完成卷筒后就尽快收走。



学生讨论设计环节:

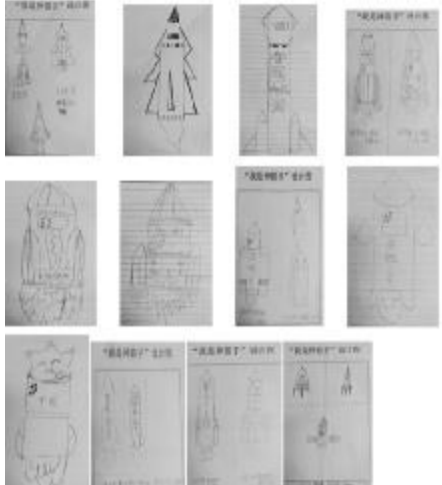
好玩儿的 steam 项目

——《我是神箭手》教学实践

太原市第五实验小学 花翠霞 张鑫



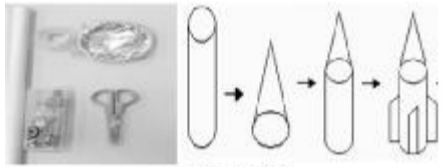
学生气动纸火箭设计图:



本来在设计环节一个组只给了一张空白的纸火箭设计单,但是后来发现一个组6个同学都有各自的想法,于是就让他们自己准备一张纸设计自己的纸火箭,最后每组统一意见,至少做三个纸火箭。这是部分学生设计图。

第三环节:工程实践课——制作(核心)

(一)纸火箭的制作 制作纸火箭的工具与材料主要是剪刀、直尺、透明胶带、双面胶、纸以及与发射架管子直径一致的PVC管(作为卷纸筒的模具)。制作的大致流程如下图所示,主要分为卷圆柱形纸筒(箭身)、卷锥形(箭头)、折与剪三角形或梯形(尾翼)三个结构,然后进行粘连。这样一个制作过程涉及到了至少三种数学几何形状。



具体的方法:

(1)卷圆柱直筒。将纸沿PVC管卷成筒后,先不抽出PVC管,在最后部位粘上一条双面胶,再一卷即粘住。如果不放心,可在外层再贴透明胶带。卷圆柱直筒时不能太松,否则筒身会薄,易破。也不能太紧,否则发射时可能塞不进发射管。如果感觉略紧,可以在PVC管上来回搓动几下。(2)卷圆锥箭头。可以借助圆规画圆后,沿半径剪开后缩成圆锥。当然最简单直接的方法就是徒手卷圆锥,再用剪刀修剪一下即可。成型后用透明胶带从尖头开始缠,保证不散开和漏气。(3)制作尾翼。折出比例适当的三角形或梯形,沿长边剪开小口后上下翻折,再粘上双面胶后,尽量对称地粘于直筒上(如下图)。



(4)箭身与箭头的连接方法。一种方法是在直筒上端贴一圈双面胶,但要高出直筒一些,这样能与箭头内部相粘连。另一种方法是把箭头下部修剪得比直筒略大,套上去后用透明胶带缠住。

同时制作环节要注意引导学生进行小组分工。如小组分工建议:组长和发言人制作箭体,材料员制作箭头,纪律部长制作尾翼等。对于小学生,基本上是需要每步进行一定的引导。如果想加快速度,也可以上网找到一些成品照片让他们参考。



学生作品:



(二)发射器的制作:

从图片上我们发现,这个项目的实施除了老师、学生还有保安师傅的身影,其实从一开始的设计,这个发射器也是需要学生自己做的,但是在实施过程中,发现有一些孩子用PVC管做出来的都是确定的角度,角度不能随意改变,于是这个活动暂停,重新思考,一次偶然聊天,保安师傅说你可以中间接个软管呀,他们这一提醒,我马上接受建议,他们也一起出谋划策,最终选取60的PVC管和40的PVC管,中间用60软管连接,效果是最好的,这样就可以完美解决发射角度可以改变的问题,所以说我们这个项目式学习涵盖的范围很广,涉及到的学科也多。这里之所以选60管和40管是因为我们一次性矿泉水瓶口的直径是正好可以套到60管上,并且不用密封。

第四环节:工程实践课——试飞环节(同时评选)

先是让每个组进行试飞,选出本组最优火箭(要提醒他们利用控制变量法选火箭,即固定发射角度等基本不变,看哪个火箭飞行效果更好)。然后,按小组进行参赛,每个组连续发射三次,用标志物标出火箭最远位置。结束之后,做一个班级经验分享交流,并为第一名的小组颁奖。

我是“神箭手”(比谁的火箭飞得远) 具体方法:定好起点,拉好直尺,看谁飞得远

注意讲解发射角度的问题。提前和数学老师借上大号量角器,向学生讲明圆心、半径的知识后,问他们:在瓶子大小、踩的力气基本相同的情况下,你们觉得以多大的角度发射最可能把火箭发射得远?学生一般会说是45度,原因是90度直上直下,光有高度没有远度;而接近零度在空中的停留的时间太短,很快落地。而45度居中一些,可能会比较好。这其实有点中庸的思想,同时学生在头脑中在勾画出了抛物运动的轨迹,意识到了发射火箭后运动的两个效果:上升可以获得时间,向前可以获得距离,但二者要合适才能取得最大距离。我告诉他们,到底是多大的发射角度合适,要通过实践检测,影响因素较多,比如火箭的制作是否精致合理,尾翼的对称性效果等(让学生联想抗战电影里的迫击炮)。另外,发射角度、火箭的良好制作、瓶子的大小以及踩瓶子的力度,这些我们称为可控因素,只要我们努力就能改善。但工程实践中还有一些是不可控因素,比如天气的影响,特别是风向的不确定性。这就是科学实践与数学分析的区别。因此,提示学生在试飞的时候一定要多加注意权衡。



在发射这个环节,也要进行分工。如建议组内分工:踩瓶员、固定员、调角度员、装弹员、捡弹员(可由装弹员兼任)。

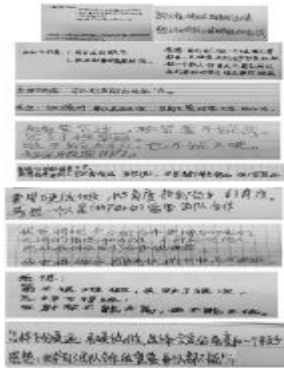
需要注意的安全事项主要有:1听从老师指挥,按小组列队。点到的小组可以去调试;2发射区域禁止站人,以免误伤;3所有火箭发射统一放置,轮到发射才能取火箭。发射完毕,要交回老师处统一管理。4老师重点关注的是空矿泉水瓶的安装,不允许学生随便碰。指导流程是先调角度,然后安装空矿泉水瓶软管,接着安装火箭,最后在老师倒数口令指挥下,踩瓶员启动发射。

第五环节:工程实践课——评价我是“神箭手”



在这个环节之后,获得奖励的孩子们还要进行分享,交流他们成功的经验,同时

每个同学都要用简单的几句话来谈一谈自己的所想所思。



在交流过各自感受后,同学们还进行了小组内从制作过程和所做火箭的实用性方面进行自评与互评,为自己的这次活动进行评价。(下面是评价表),同学们都能对自己和组员进行客观的评价。



第六环节:改进及应用 最后,大家对各个小组制作的火箭提出改进意见,并进行完善。以上内容为项目实施过程。

从STEAM方面讲,这个教学活是让学生利用普通的废旧纸张来完成一个有趣的纸火箭,既是对古代弓箭原理的借鉴,也有对近代迫击炮的模仿,算是完成了一个小工程目标。前期学生进行了图纸的粗略设计(包括实践中的改进),实施过程中熟练使用了工具,灵活利用了材料的特性,这些是技术的核心(设计与操作)。重心(质量)、碰撞、能量转换(压缩空气)、速度、空气阻力、结构稳定性(尾翼的作用)等,这些是科学概念(尽管学生尚处于经验层面,但他们能理解这些术语的含义)。底面积、半径、发射角度、抛物线、三角形或梯形(尾翼的折法)等,都是数学工具性的体现。而在指导学生使用剪刀、直尺等加工时如何美观、整体结构的对称等,一定程度上也涉及到了艺术的美感培养。在项目实施过程中,我们并没有刻意去做出这样的划分,但其实这就是在真实任务完成(或问题解决)情境中的自然融合。

因为授课对象是四年级学生,我们在教学活动中并没有过分强调知识的记忆与理解。但肯定他们会应用已有的经验来创作,如压缩空气会有弹性(四年级科学知识)的应用,数学课上学习过的三角形、梯形、圆柱、角度等;分析问题的难度与突破的办法,如发射角度对火箭在空中的滞留时间及对距离远近的影响,踩瓶子的力度对发射初速度的影响等;在分享与总结环节可以看到他们是如何评价自己作品以及参考对手作品来改进;有些小组增加瞄准装置,有些设计出了角度控制以及不断总结出自己的操作妙招,有些则在比赛过程中学会主动更改策略……这些都体现了学生的创造性。因此,问题解决始终牵引着学生发挥主动性,让思维处于高层次,不断进行着实践创新。

从结果上看,这项小工程带给这些小制作者们快乐,让他们学会了合作、专注,体验了从设计到作品的完整流程。因此,学生的切身体验是充分的,在时间和空间上以及教师的管理上都得到了保证。

最后,尽管学生的作品大多不美观,但就像爱因斯坦的小板凳,我们不可小觑其中所蕴藏的潜力。麦克斯韦曾说,实验的教育价值与仪器的复杂性成正比。融合式的STEAM课程能带给学生制作这些“小板凳”的机会,更真实地促进学生发展。

因此,我们更应当关注的是这些作品背后的课程价值,教与学的过程让学生成长了什么。当然,在本项目的教学中,很多方面还很不到位,比如原本想增设学生反思与相互评价的环节,但时间比较紧张,所以只是简短的交流了一下,期待下次活动设计中能把创作与反思穿插进行,使教学环节更紧凑与合理。如何具体设计,就需要我们在课程设计与教学实施中多去思考、提炼和实践创新!

三、关于项目化的思考

1我们现在实施的项目化活动,实际上很多都是学科项目化,就是定一个主题,按步骤,按课时进行完就算完成,那么它在我们的实际教学中,指导意义到底有多大?

2是否可以大单元教学设计成项目式学习?

面对着新课程、新理念,我们教师就得更新教育观念,采取新对策实施有效教学,跟上时代发展的步伐。在学习新课标的过程中,让我有了明确的定位、坚定的信念、奉献的精神、良好的心态、高度的责任心、热爱学生的行动、进取的意识并且不断地规范自己的行为,使项目化学习的意义和价值得到真正的贯彻和落实。

凌霄双塔尽显龙城风貌

太原市第五实验小学 黄星星

一、选题与设计

(一)项目缘起

1以经典之美赓续中华传统美育精神,落实立德树人根本任务。

2凌霄双塔是古太原八景之一,是山西久负盛名的风景名胜。

3结合新课标的要求,选择家乡太原的资源进行校本课程开发,将社会生活和学生已有的经验相联系,加强教学内容的“生活化”。

4学生体验到创作的快乐,美术素养得到了提升,同时对家乡太原的文化有了更深的了解。这样既增强了文化自信,又能激发学生热爱家乡的情怀。

(二)驱动性问题

如何运用多种媒材创意地表现凌霄双塔?

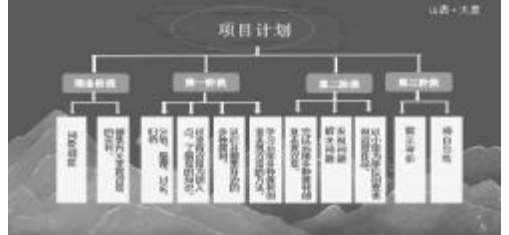
(三)基本情况

学科:美术

年级:二年级

项目周期:4周

(四)项目计划



二、项目实施过程及成果

(一)备

1问卷调查

问卷共设计12题,分别由单选、多选及问答题组成。通过问卷调查,了解学生对山西文化及双塔知识的现状等问题,把握学生各项能力的水平,如文化的理解及实践能力等。在调查研究的基础上,进行教学设计并予以实施,力求吸引学生的学习兴趣,在动手实践中逐渐提高其审美修养。

2调查小结

此次调查我们采用较科学、严谨的网络问卷形式,22班共41人有41人提交网络问卷。从调查结果中发现大部分学生对家乡的认可度很高。有一定比例的学生没有去过双塔寺,对家乡文化的认识渠道比较单一等等。这些数据很科学地引导我调整教学设计,进而使我们的项目活动能更加有意义。

3搜集有关凌霄双塔的知识内容

项目学习活动的过程,是以学生主动探究为主,教师一般起到辅助、答疑等作用。搜集有关凌霄双塔的知识,学生能发挥主动性,做到有的放矢,同时也为项目的实施奠定了基础。由于学生年龄特点,搜集的资料有点单一,教师给予引导拓展,可以从多渠道搜集资料。(视频、模型等等)

(二)学

课时:2

1学生整理有关凌霄双塔的知识内容,并进行讨论、分类。

2教师带领学生分组并初步制定计划书。

在这里特别感谢任老师以及孙老师的帮助,两位老师根据学生情况进行优化分组。

3教师补充有关双塔寺的知识(双塔文化、结构、材料、意义等),同时拓展家乡文化内容。

4认识多种媒材

5学习运用多种媒材表现凌霄双塔的方法同时完善计划书。

(三)创

课时:4

1创作的方法

2发现问题解决问题(年龄特点,体验过程中问题层出不穷)

学生自己想办法解决

3完成作品。(体验到快乐)

(四)评

课时:2

1展示评价,项目总结及成果整理。

(1)展示评价:作品展示

(2)项目总结:学生评价并谈感受

教师总结颁奖状

(3)项目成果整理:项目计划书、资料册、图片、文字、作品等。

三、项目评价与提升

评价贯穿整个活动过程中。



四、项目成效与反思

