

到科技馆玩物理

史懿

(天津市滨海新区塘沽第三中学,天津 300450)

摘要:本文介绍了一次以“到科技馆玩物理”为主题的研学参观活动,旨在通过实地考察和体验,增强学生对物理知识的理解和应用能力。活动对象为高一和高二年级的 150 余名学生及老师,进入天津科技馆进行参观。活动前期准备包括与场馆联系、分组任务分配、教师考察和资料准备。参观过程中,学生在讲解员和教师的引导下,按照任务清单进行分组研究和体验。活动结束后,学生通过研究课对参观内容进行深入探讨和交流。本文详细记录了活动的准备、过程、成果和评价,并对活动进行了反思,强调了利用科技馆资源进行教育活动的重要性,以及如何根据学生特点和展品特点进行有效组织和策划。

关键词:研学;科技馆;物理教育;任务清单;团队合作

一、活动背景

从国内外科技馆、科学中心的发展历程看,与学校教育的合作是场馆活动中非常重要的一类项目。国际上,美国旧金山探索馆通过“做中学”理念将展品与学校课程绑定,日本科学未来馆则以“对话未来”为主题,让学生在体验中理解科技与社会的关系。这些实践表明,科技馆作为“没有围墙的课堂”,其价值不仅在于知识传播,更在于通过沉浸式体验培养学生的探究精神与社会责任感。在国内,政策层面早已为馆校结合铺平道路。近年来,我国政府出台了一系列有利于推动馆校结合工作的政策。2011 年发布的教育部、科技部、中国科学院、中国科协关于建立中小学科普教育社会实践基地开展科普教育的通知,将科技馆、自然博物馆,专业技术,博物馆等科普类场所。纳入中小学科普教育社会实践基地资源单位。在上述政策的推动下,科技馆的场馆教育与学校教育在内容和形式上都有了更深入的合作。

我校地处滨海新区,作为区域内重点中学,始终以“培养具有科学精神与家国情怀的新时代青年”为目标。2017 年,我校启动了生涯活动的培训,又相继迎来了 2017 年“6 选 3”的第一届新生。2019 年 2 月 26 日,为了提高学生的综合素养,我校成立了综合实践活动课程组。课程组以学科选课情况为依据,从天津市 25 个研学旅行推荐教育场所中甄选出“天津科技馆”“天津博物馆”“天津美术馆”“东疆海事局”和“自然博物馆”五个场馆作为参观和

课程的主阵地。

二、活动目标

1.将学校学科教育和场馆资源的融合和对接。学校教师可以根据学科内容和展品情况,创设学习的情景,提升教学的效果。

2.了传统课堂的模式,实地体验和感受,实现学习方式的多样化,将社会资源和教学需求整合。学生走出学校小课堂,进入社会学习大课堂,弥补学校资源的不足和场地的限制。

3.在走出学校的过程中,使学生合作和交流的机会增多,有趣的展品和模型吸引了学生的学习兴趣,教师通过分组体验和参观任务的布置,学生对角色和分工的选择,提高传统学习的参与程度。在次过程中,学生有机会发展综合能力,例如思维能力、语言组织能力、团队合作能力等。

三、活动对象和活动时间

2024 月 12 日,我校高一高二共四个班级,150 余名学生和老师进入“天津科技馆”,开启了《到科技馆玩物理》的研学参观。

四、活动准备和计划

1.联系场馆、与讲解员对接。

2.分配小组任务,提前发放任务清单。分组情况:航空航天组、力运动机械组、人工智能组、电磁光学组、考试院命题组、新闻记者组 2 名学生。

3.领队教师提前考察场馆,调研展品情。

4.导览手机 app 和参考微信公众号“天津科学技术馆服务号”。

5.后续课程:参观后开展研究课一节,对任务清单和参观感想进行研究和交流

五、活动过程

1.由讲解员做经典路线讲解,集体整体参观和学习。

2.按照小组任务进行分组参观和研究活动,指导教师在其中做适时的引导和帮助。

3.参观结束后,进行任务研究的研究课,围绕着各自的主题来进行学生研究成果报告,教师给予必要的引导和评价。其他小组可以讨论并参与互评。

4.“记者小队”完成整个参观的记录报道和采访,使用手机视频和照片的方式。

六、活动成果

天津科技馆参观任务清单

航空航天组

1.(F1)参观航空的模型展区,飞机的机翼有哪几种?分别在飞行时起到什么作用?根据“空气流速和压强的关系”解释机翼设计思路。

答:单翼:有利于减轻机体重量

双、多翼:提升力

平直翼:低速飞行

2.(F1)卫星在正常圆形轨道是否需要动力助推?为什么?在参观定位卫星的过程中,是如何实现地面的精确定位的?

答:不需要,卫星获得一定速度之后,引力提供向心力做圆周运动。

三个到四个卫星,确定一个点,卫星个数越多,定位越准确。

3.(F1)找到“万有引力”演示器,想一想:这个设备中的“万有引力”是真实存在的吗?小球做什么运动?请对小球的进行受力分析,分析其圆周运动的向心力来源。行星的运动有什么特点?

答:这个“万有引力”是模拟的,是小球的重力和所受支持力的合力。行星的轨道是椭圆,太阳在一个焦点处,行星在相同时间内滑过相同的面积。

4.(F1)在地球人造卫星中的宇航员王亚平,处于完全失重状态,是真的不受重力吗?请解释原理。王亚平进行了太空授课,找到一个授课内容,解释原理。

答:受重力(万有引力),只不过用来提供向心力。太空测质量原理是牛顿第二定律
 $F = ma$

天津科技馆参观任务清单

机器人体验组

1.(F2)体验机器人展区,机器人的设计需要哪些技术?

答:计算编程技术、电路分析、传感器技术等

2.(F2)智能机械手,请你提出几种它可以使用的领域或者方向。

答:制造领域、军事领域、实验室、救援

3.(F1)中国的“玉兔号”“玉兔二号”探月机器人在设计时,要考虑到哪些因素?月球车的能量来源是什么?请查阅资料研究月球环境,并说明为什么要让月球车来完成的任务?玉兔号的登月完成了哪些任务,玉兔二号完成了哪些任务?

答:传输信号的稳定、日夜温度相差过大。能量来源:太阳能。对着陆区的地质探测

4.你希望有一个什么样的机器人?设计一个机器人草图,并说明通过什么技术完成此项功能。

答:代替人力劳动

5.机器人“无所不能”但是也有它不能做的事情,请列举一些机器人无法做到的事情。

答:没有真实的情感,不能理性思考

力、运动与机械组

1.(F1)找到展品“角度的作用”,去体验抓握的难易程度,并用相应的受力分析图来解释这个展品的原理

答:合力是与重力等大反向的,两个分力角度越大,分力大小越大。

2.(F2)找到展品“旋转飞球”,利用空气流速和压强的关系来解释这个现象。并找一找这个原理,在生活、生产过程中有什么应用?

答:流速越快,压强越小。飞机的机翼设计就是按照这个原理进行设计并实现升力的。

3.(F2)找到展品“蛇形摆”,解释原理。请测算思考:最长的摆的摆长和周期是多少?最短的摆的摆长和周期是多少?为什么摆动一会儿后,蛇形就不再稳定?

答:周期和摆长的大小有关,摆动一会儿,由于周期不固定,不能形成等时差的周期所以就乱了。

4.(F2)找到“动量守恒”,体验碰撞球的运动,说明期中包含的物理原理。

答:满足两种守恒,机械能守恒和动量守恒。

5.(F1)请找到机械体验区,选择一个机械进行拍照或录像,想一想这里面包含了哪些传动的方式和这种传动方式的特点,这些传动方式的特点有哪些优势,可以被应用于哪些领域或方面?

答:齿轮传动个皮带轮传动

6.如果你有新的发现和体验,也可以写下来。

电磁、光学组

1.(F1)找到“转笼”体验,并通过画图说明原理。根据它的原理我们可以做哪些方面的应用?

答:原理是通电导线在磁场中受到的安培力,每根导线都会受力,所以转笼就转了起来。可以使用它做车轮、或者工业转动装置

2.(F1)找到“静电乒乓球”,解释原理。可画图,配文字。

答:同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引,这样的力使乒乓球来回弹动

3.(F1)找到“静电滚筒”,解释原理。可画图,配文字。

答:尖端放电处形成电风,推动转筒旋转。

4.(F1)找到“阻尼摆”,解释原理。可画图,配文字。

答:可以用楞次定律来解释该问题。闭合导体发生切割磁感线运动时,闭合导体内磁通量发生变化,产生了感应电流,阻碍它们之间的相对运动。

5.(F2)辉光球的原理是什么,为什么你貌似“触电”却没什么感觉?

答:球内有稀薄气体,球中央是一个电极,另一个电极在无穷远处,将高频电压加载到电极上,球内稀薄气体发生电离,产生光芒四射的光辉。

6.(F2)找到“视觉与经验”项目,你觉得视觉准确吗?感觉准确吗?谈谈你们的想法。

答:同一物体由于观察位置不同会产生不同的视觉,视觉经验有时是不准确的。

7.(F1)用展馆中“光学元件展示台”中的一个光路图来解释“光导纤维的”工作原理。

答:全反射光学展示

“考试院小组”学生研究的测试卷

天津科技馆参观测试卷

1.辉光放电是指在_____中显示辉光的放电现象。

A.高压气体

B.低压气体

C.标准气压

D.真空

2.防弹玻璃由_____和_____复合而成,在汽车,银行柜台,以及军事装备上安装防弹玻璃,可以抵御_____。

3.对着树发出声音,彩灯便会亮起,而且声音越大,点亮的灯越多。

彩灯受声音控制的方法叫_____,原理是_____。

4.尖端放电:带有静电的导体表面分布着电荷,形成电场。受导体形状的影响电荷在导体表面的分布不一定是均匀的,物体表面曲率大的地方,电荷密度大,形成的电场强度高。也就是说:越是尖锐的地方电荷越_____,电场越_____。

5.已知1个砖块的质量是1千克,一个机器手臂可以将它牢牢吸住。机器手臂的吸盘与砖块之间的接触面积为二平方厘米请求出它们之间的压强。 g 取 10m/s^2



6.请问图中,定滑轮和动滑轮中的作用分别是什么?赵伟宇和李广健谁更省力?为什么?

7.下列三条曲线中,哪条曲线上的球最先落地?为什么?(请通过计算和分析来说明问题)



8.钉床和球床的基本原理是什么?

9.这次科技馆之旅的心得(100字左右)。

七、活动评价

教师评价:在整个参观过程中,学生带着问题和任务去参观,能明显感受到与一般的参观不同的气氛。活动中,讲解员和老师引导学生资助进行实际操作和体验,帮助他们直观地了解展品所包含的科学道理和内涵,感受科学家或是科技工作者的实验或实践过程。当然学生的兴趣点和擅长的方面也各不相同,所以,合理的分组和按照不同的任务分工体现出很大的优势。

学生评价:通过这次活动,

从活动结束后的反馈信息上看,学生表示参观内容涵盖面广,信息量大,对任务清单除了要观察体验,还要在课下做很多功课,否则难以领会展品的精髓,和现有的物理课堂知识链接,对所学知识进行深化理解。

八、活动反思

依托天津科技馆展开教育活动时,需要充分利用展品特点,发挥其优势,让展示内容、教育活动和展品本身融合起来,最大限度地实现其展览价值。

受活动时长、实际参与人数等因素的影响,本活动的组织需要根据学生特点精心策划,天津科技馆内展品涉及到的物理内容有部分初中,部分高中,那么就需要对参观的内容进行甄选,问题的设计需要从高中生的主要认知出发来进行。例如“航空和航天”主题展中,如果从科普的角度只是观其形,知有其事,而对于高中生就要涉及到原理。“卫星在正常圆形轨道是否需要动力助推?为什么?”“在地球人造卫星中的宇航员王亚平,处于完全失重状态,是真的不受重力吗?请解释原理。王亚平进行了太空授课,找到一个授课内容,解释原理。”此部分内容为新课标高一和高二所学内容,即:万有引力提供向心力,处于完全失重状态,并不是“不受重力”;在完全失重的太空测质量,可以使用牛顿第二定律, $F=ma$,通过测力和加速度来“称量”质量。

在问题“请例举机器人无法做到的事”中,得到“无法拥有真实的情感,无法感性地思考”让人留下了深刻的印象,在当今的智能热和机器人热的大潮下,学生能够以冷静的头脑和辩证的思维来考虑问题,也是我们在教学中要关注的。

九、资源支持

- 1.天津科技馆微信公众号“天津科学技术馆服务号”和 app。
- 2.《中国科技馆教育活动案例集》。
- 3.《中国科学技术馆物理实践课——把科技馆带回家》。