

※无锡市中小学工程教育第二次现场推进会※

工程教育展示课

教

学

设

计

上课年级：_____ 五年级 _____

上课课题：_____ 花车园游会： _____

_____ 避障机器人 _____

上课教师：_____ 孙园园 _____ 赵泳律 _____

教师单位：_____ 宜兴市和桥实验小学 _____

2023 年 10 月 19 日

花车园游会——避障机器人

——宜兴市和桥实验小学工程教育活动设计

宜兴市和桥实验小学 孙园园 赵泳律

【设计者的话】

在全球化背景下，工程教育作为立国之本的重要地位日显突出。工程成为人类生存和发展的基础，改变了人类的生活方式、文化形式乃至人的思维方式。工程人才的培养是具有长期性和发展性的系统工程，学生在中小学教育阶段形成的学习兴趣、学习能力、学习方法和学习习惯决定了他们在大学和工作中的潜力。

在此基础上宜兴市和桥实验小学创客社团从生活出发寻找真实的问题情境，给予学生工程研究的机会，组织学生研究亚运会闭幕式上的花车巡游，结合学校内涵文化建设、融入价值导向，让学生研究“自动驾驶的避障花车”工程，学生经历完整的工程研究过程，能够使其认识到工程对人类社会、生活的重要意义，有效发展学生工程能力，激发学生工程研究的兴趣。

【课程团队】

开发与实施人员：孙园园 赵泳律 黄旭

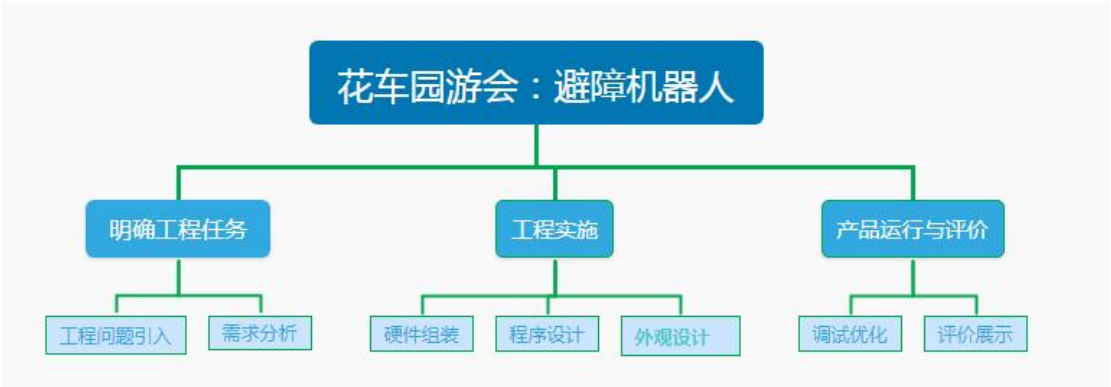
活动对象：宜兴市和桥实验小学五年级学生

【活动目标】

- ①通过综合运用科学、信息科技、美术等学科知识完成简单的避障花车工程，学生了解工程并认识到工程对实践生活的重要作用；在避障花车工程的过程中，了解避障花车的生产过程，掌握与避障花车相关的学科知识。
- ②能制作符合要求的避障花车，经历“观察——思考——设计——制作——反思”的工程研究过程，发展动手能力、团队协作能力和问题解决能力。学会及时记录实验信息，掌握一定的程序设计工程研究方法，能够对工程问题进行分析，提出解决方案。
- ③认识到控制时间、成本对工程项目实施的重要性；激发学生研究工程的兴趣和自信心；认识到合作的重要性，愿意与他人进行合作；发展严谨、坚持不懈的工程研究态度；体会工程与人类生活的紧密关系，关注工程研究中的价值文化，

树立正确的世界观、价值观，初步形成“工程强国”意识。

【活动框架】



【学情分析】

花车是学生在生活中接触过得事物，学生知道花车有趣，却没有了解过自动避障怎样与花车相结合后的自动驾驶花车也是一个工程产物，他必须经过复制的程序设计、硬件组装、外观设计，在功能、外观等方面达到要求才能登上展览舞台。在此之前，学生没有经历过系统的工程研究，对工程的认识较为模糊，工程研究能力薄弱。

【活动过程】

（一）引入工程，签订合同。

观看视频后谈话：同学们，亚运会上的花车巡游精彩吗？是的,这是史上最成功的一届亚运会，精彩的城市主题花车赢得了国内外观众的一致好评。

我们学校将于 10 月底筹办一场科技节活动，我们创客社团要出一个节目，你有什么好创意吗？这可是个大工程，你们有信心吗？

工程对时间、成本都有限制，这是我们校方拟定的工程协议，请大家阅读，完成协议签订。

师：你认为自动驾驶中最重要是什么？（安全，能避开障碍物）

揭题：那我们今天就聚焦自动驾驶中的避障功能，开发一款可以避障的机器人花车车队！（板书：避障机器人）

（二）工程实施

1.需求分析

师：明确工程需求是工程实施的第一步，我们来思考一下人在行走时，是通过什么来判断有没有障碍物的？那机器人呢？机器人完成自动驾驶要满足什么

需求呢？请同学小组讨论。

教师小结：①机器人识别到障碍物，不能将障碍物撞倒；

②机器人需要一个传感器，可以识别前面的障碍物；

③机器人能停下，绕开障碍物继续前进。

师：各种各样的传感器都是人类感官的延伸，帮助人们更好的认识世界。这里有些传感器，哪个传感器适合用来检测障碍物？（超声波传感器）

师：不愧是小工程师，懂得真多！那有请我们的科学顾问赵老师，为大家介绍一下超声波传感器。

赵：（科普介绍）超声波传感器可以实现避障功能，当汽车在行进过程中，超声波模块会发出声波，声波遇到障碍物会反射，而声速的速度已知，所以只需要知道发射到接收的时间差，就能轻松计算出测量距离，这个距离我们称为超声波探测值。

2. 工程实施——硬件组装

过渡：那超声波模块应该按照在机器人的哪个位置比较合适呢？安装时又要注意什么？

赵：同学们，我们来观察机器人，它的前、后、左、右都可以固定我们的超声波模块，你认为固定在哪边比较合适？

小结：建议大家将超声波模块安装在机器人前面。那在安装固定时，我们会需要用到哪些零件和工具呢？将超声波模块固定以后，还有什么操作需要完成吗？请小组讨论一分钟，把各自把想法说一说吧！

赵：是的，我们还要通过数据线将超声波模块和主控板连接。看来同学们对于硬件的安装也很有想法。接下来请以小组为单位，完成硬件组装。

3. 工程实施——程序设计

过渡：刚刚我们完成了工程实施中的硬件组装，我们的小车能跑了吗？（不能）那我们先小试牛刀，进入工程实施的程序设计阶段。

（1）模拟过程

教师：如果现在你是小车，你在行动时，前面有障碍物，你的第一反应是什么？

生：我走的时候，会先看看周围有没有障碍，有就停下，没有就前进。

师：那机器人避障时应该是怎样思考的呢？学生说一说（边说老师边板书）

（2）程序编写

师：打开图形化编程软件，对照流程图，我们觉得需要用到哪些控件？请同学小组讨论

任务一：设计避障机器人的程序，使机器人看到前方障碍物，能立刻停下。

过渡：同学们的程序都完成的差不多了，想不想知道你的小车到底能不能跑起来？有请我们赵老师给大家讲解一下如何进行程序的调试。

4.程序调试

（1）编译程序

连接串口，打开代码模式，编译上传程序。

赵：请同学们在编程软件中编写好代码后，先将小车用数据线连接到电脑串口，然后在软件中依次单击选择串口号、单击打开代码模式、单击“编译上传程序”按钮，即可完成上传。请同学们在规定时间内初步调试程序，完成后可以举手报名演示。

（2）工程演示：有请成果的小组展示一下你们的避障功能。

（3）小结：刚刚我们像工程师一样思考，对花车工程进行需求分析、硬件组装、程序设计、调试实现了遇见障碍物后停下，那小车停下后，是不是一直不走了？对，还要绕开障碍物继续行驶。

（三）运行与评价

过渡：工程的完善需要不断地优化调试，那绕行要怎么实现呢？请同学按照我们刚刚的思路，小组合作修改调试。（板书）

（1）绕行编程

任务二：小组合作，设计程序，实现机器人遇到障碍物停下后绕行；

（2）调试程序：刚刚已经有几组调试了程序，发现了一些问题，我们一起来讨论讨论

为什么绕行会碰到障碍物？那推测一下超声波避障受哪些因素影响？（学生猜测）那请同学们从这几个方向入手继续优化调试机器人的功能。

（3）工程汇报：我们请成功的小组上台演示一下你们的小车，并说说你们的发现。

（4）小结：机器人避障的程序不是唯一的，可以有多种编程方法，我们可以根据调试结果不断优化程序。超声波避障会有局限，低速简单环境的避障。遇到复杂的环境，可以红外线避障、激光避障等多种原理相结合的方式完善避障功能。

过渡：小车的基本功能以及实现了，既然是花车那我们的工程还涉及到外观设计，有请赵老师来为我们讲解一下如何美化花车的外观。

赵：同学们，赵老师发现大家课前准备的装饰材料都各有特色，有画在纸上的、有黏土做的。让我们再次观察机器人，你觉得将纸或者黏土固定在上面时，可能会出现哪些问题呢？为了解决这些问题，你有什么好的想法吗？请小组讨论一分钟，各自把想法说一说吧！

展示交流：一个优秀的作品要满足设计合理、实用性强、运行流畅以及造型美观。请每个小组依次展示并讲解一下你们设计的花车。

（四）工程总结

今天我们作为小工程师实现了机器人的避障功能设计了一场精彩花车园游会，你有什么收获吗？相信随着技术的发展，在座的小工程师能用人工智能为我们的生活提供更多可能。