

# 基于PBL的STEM课程设计的探索与实践

## ——以“基于Arduino的智能温棚”为例

来盼 夏淑兰 崔希月 李玉苗 崔丹  
(西安高新第九小学 陕西 西安 710000)

**[摘要]**STEM是一种以项目、问题解决为导向的课程组织方式,它将科学、技术、工程、数学有机融合为一体,有利于学生创新能力的培养。以真实问题为导向(PBL)、多学科融合的STEM教育的有效实施成为了教育者急需解决的真实问题。本文针对以上问题,结合多年教学实践,以基于Arduino设计的智能温棚为例,浅谈如何有效进行基于PBL的STEM课程设计。

**[关键词]**STEM课程设计; PBL; 跨学科

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.06.997

### 一、课程设计原则

1. 从真实的问题情境出发解决现实生活中的问题。设计课程前要做好充分调研,以同理心驱动真实问题的发现与解决。本案例从生活中农民伯伯经常遇到的问题为出发点设计课程。

2. 多学科融合教学模式。STEM教育是将各个学科的知识相互融合,引导学生在项目学习中整合知识,从而形成提出问题和解决问题的能力。

3. 注重物化实践过程。小组探讨的想法要切合实际,不能是纸上谈兵。

### 二、课程情境、任务与设计

**问题一:** 温度是影响植物生长的一个重要因素,天灾是农民伯伯改变不了的,如果遇到高温天气会影响农民伯伯的收成,让农民伯伯损失惨重。怎样帮助农民伯伯解决这一问题,怎样减少他们的损失呢?

**任务一:** 小组讨论,如何减少高温带给农民的损失。在科学课上同学们学过植物生长需要适宜的温度和增加空气流动可以降低环境温度的相关知识。在信息课上同学们学过温度传感器、风扇模块和液晶显示屏的使用方法。将上述知识进行融合,可以设计这样一种装置,温度传感器可以检测环境温度,并将温度智能显示到显示屏上,当环境温度高于设定的温度时,可以智能启动风扇降温,从而减少高温带给农民伯伯的损失。

**问题二:** 水分是影响植物生长的另一个重要因素。如何减少植物缺水的情况?

**任务二:** 解决植物缺水的问题。水分对植物的生长至关重要,通过学习水分传感器的原理让学生知道水分传感器的特点。通过水分传感器智能检测土壤中的水分含量,当土壤缺水时启动舵机控制的蓄水池闸门,实现智能浇水的目的。

### 三、课程实施——以《智能温棚》为例

#### (一) 前期调研

学生以课外兴趣小组为单位调查温棚的现状以及遇到的相关问题。组内成员可以先分头搜集信息,既可借助网络资源,也可查阅图书和杂志。然后进行头脑风暴,将小组成员的想法汇总整理,确定思路和项目任务。

#### (二) 发现环节

问题的设计在STEAM跨学科整合的过程中是非常重要的。首先出示农民伯伯因为高温和干旱导致颗粒无收的照片,启发学生思考,你会如何帮助农民伯伯解决这一问题,减少他们的损失?从真实的问题情境出发,引导学生思考,激发学生的探究兴趣和学习热情。

#### (三) 设计环节

确定好思路后引导学生思考如何选择对应的硬件,如何编写相应的程序。温棚要实现三个功能是并列关系:1. 智能监测环境温度。监测到的环境温度会自动显示到显示屏上,当环境温度高于设定的温度时,会智能启动风扇降温。2. 智能浇水。当土壤缺水时,舵机控制的水闸会打开,实现智能浇水功能。3. 设置红外防踩报警装置。当红外感应器监测到有人靠近,会报警提醒。教师要引导学生分清楚哪些是输入模块,哪些是输出模块。哪些是数字信号,哪些是模拟信号,分清了这些学生编写程序起来就比较容易。教师要启发学生实现功能时可以一个一个实现,一个功能成功了再编写下一个功能。整个过程都是学生自己设计自己构思,教师只是起到脚手架的作用,给学生进行适当的点拨,要给学生留有一定的探索空间。

#### (四) 实践环节

实践出真知,实践过程不仅强调科学概念和科学知识的学习和掌握,更强调创新精神和实践能力的培养。本环节是以小组为单位进行的,小组成员按照各自的角色任务分工协作,有的同学负责编写程序,有的同学负责连接硬件,有的同学负责调试完善。教师巡视指导,教师在巡视过程中可以通过提问启发学生思考:1. 程序编译无误,为什么程序不能上传到主控板中? 2. 同样的程序,为什么有的灯亮,有的灯不亮? 3. 红外感应器的指示灯为什么常亮? 4. 液晶显示屏的四根线如何正确连接。引导学生在思考中完善作品。

#### (五) 拓展环节

学生的学习不应该仅仅拘泥与课堂教学中,而应该拓展知识的宽度,让学生对所学的知识有所迁移。在《智能温棚》这一项目中,通过拓展环节,让学生了解更多温棚的相关知识,从而打开学生的思路,为后续的改进和设想做好铺垫。

### 四、总结

本研究项目《基于Arduino设计的智能温棚》从真实的问题情境出发,利用智能硬件模拟真实场景,解决现实生活中的问题。学生通过小组合作制作智能温棚,提升了他们发现问题、分析问题、解决问题的能力,学生们在课堂中实现了“做中学、学中玩”。

### 参考文献

- [1] 黄蔚.《中国STEAM教育发展报告》发布[N]. 中国教育报, 2017-03-05.
- [2] 王美, 张小艳, 陈柳. et al. PBL法的课程设计模式创新研究[J]. 技术与创新管理, 2017(38): 688.