

# STEAM 视域下小学生实践创新素养的实践研究

## ——以乐高教学为例

吴妍<sup>1</sup> 高志军<sup>2</sup> 谢虎<sup>3</sup>

(1 宁夏大学教育学院 2021 级研究生 宁夏银川 750021 2 宁夏大学教育学院 宁夏银川 750021)

(3 玛酷机器人编程体验中心 宁夏银川 750200)

**摘要:**小学阶段对学生实践创新素养的培养起着举足轻重的作用。现代社会正在进入人工智能技术创新和大规模应用的高潮期,互联网+教育、智慧课堂等新型教学方式的发展,教与学越来越智能化。由此乐高机器人教育逐渐进入小学信息技术课堂中,成为培养实践创新素养的新课程。但是大多数学校的机器人课程大多以兴趣班或者延时课堂的形式开展,所以在其发展过程中也遇到了许多不可预测的问题。探索乐高机器人教学在小学阶段对学生实践创新素养的培养是本文论述的重点。

**关键词:**STEAM 理论; 实践创新素养; 乐高机器人教育;

### 一、引言

2017 年 7 月,国务院印发的《新一代人工智能发展规划》将人工智能上升为国家的发展规划,规划中明确提出:实施全民智能教育项目,在中小学阶段设置人工智能相关课程,逐步推广编程教育,鼓励社会力量参与寓教于乐的编程教学软件、游戏的开发和推广。2018 年 4 月,教育部印发的《教育信息化 2.0 行动计划》提出:要完善课程方案和课程标准,充实适应信息时代、智能时代发展需要的人工智能和编程课程内容。2019 年 3 月,教育部印发了《2019 年教育信息化和网络安全工作要点》的通知,提出将启动中小学信息素养测评,并推动在中小学阶段设置人工智能相关课程,逐步推广编程教育。

纵观全球的教育发展趋势,各国高度重视计算机编程教育从娃娃抓起。2016 年美国投入 40 亿美元实现“让美国孩子在小学阶段具备最简单的编程能力”的目标,其编程能力的渗透率高达 44.8%;在日本,2020 年要在中小学实现全面的编程教育;而在英国早在 2014 年就提出了将编程纳入幼儿园及中小学课程。目前,据不完全统计,全球已有超过 24 个国家将编程教育纳入中小学课程,计算机编程课程成为青少年学生需要掌握的必备技能。

由于乐高机器人教学学科自身的综合性和实践性,传统的教学只是教师讲授知识点,学生机械被动的听,难以培养学生的创新意识,教学过程也比较呆板。而加入了乐高教学后,学生亲自去动手组装和操作,实践创新素养得到了发展。如何在小学阶段开展乐高教学,国内许多学者进行了积极的探索。

### 二、乐高机器人 5C+1E 的教学模式

乐高在近 30 年的一线教学中,积累了丰富的教学经验和教学素材,形成了完成和成熟的“5C+1E”的教学模式。解释如下:

#### 1、导入 (Channel)

通过预设学生感兴趣的学习情境,吸引学生的注意力,从学生已有的知识经验出发,引入新课。现在的乐高教学多采用生活中学生会遇到的小例子进行引入,既可以缓解学生紧张的心情,让学生更快速的融入到课堂中去,同时也增进了教师与学生之间的感情。

#### 2、联系 (Connect)

在教学过程中将学生已有的知识经验、学生的兴趣和将要学习的内容联系在一起,主要运用图片的形式进行连接,激发学生进一步学习的热情,将学生学习的知识与学生的生活实际相结合,做到在生活中学习,在学习中生活。

#### 3、建构 (Construct)

学生在完成某项操作的过程中,通过小组讨论、头脑风暴、团队合作的形式,会对操作过程产生新的认知,总结出不同的操作方法,不断在旧的知识结构的基础上进行意义建构,在此过程中学生解决问题的能力、建构知识的能力得到提升,同时也培养了学生的团队合作意识。

#### 4、延续 (Continue)

以解决一个新的问题为出发点,解决新问题过程中所运用的知识点是在上一节所学过的知识点的基础上建构起来的,通过与之前所学的联系、建构、反思等去解决新任务的困难和问题。本章节内

容的学习又为学生下一章或者新的任务的学习奠定基础。使学生在知识的螺旋式上升中提升自己的能力。

### 5、效果评价 (Evaluation)

对学生使用乐高教具制作的成果和过程进行展示并评价,要注重对学生制作过程中的创新思维的指导,而不应该只关注制作的成品。例如在教学过程中对学生的思考和创意过程进行评价,以此来鼓励学生,激发学生的创新意识,在教学的最后对教学成品进行评价,以此来鼓励学生充分发挥自己的想象力;同时也要对教师的教学过程进行评价,从而促进教师教学水平的不断提高;也可以邀请家长观赏学生的作品。

### 三、基于 STEAM 理论的 EV3 机器人课程教学案例

机器人课程教学并不是单纯讲授编程方法,而是将 STEAM 教育中的相关学科进行有机整合,培养学生的 STEAM 综合素质,提升学生人工智能时代必备的综合能力,特别注重学生的创新能力和问题解决能力,让学生在动手的过程中学习知识、拓展思维。本课程按照学习内容及难度分为入门、初级、中级和高级四个部分,每部分各 15 次课,每次课 90 分钟(2 课时),共 30 课时,教学的基本内容侧重于机器人的机械结构和传感器的使用,在这一基础上,让学生在动手实践中培养实践创新素养,提高学生在学习情境中的问题解决能力。

下面以初级中的一项任务“迷宫探索机器人”(第 5 次课)为教学案例加以说明,具体课程内容及课时分配见表 1。“迷宫探索机器人”项目为 EV3 初级部分的内容,共 2 课时。

表 1 EV3 初级课程教学大纲(案例部分)

教学内容		EV3 初级		
教学课次		第 5 次课		
教学课时		2 课时		
课程简介	课程偏向于实际应用,每节课都会从生活中的所见所闻出发,充分发挥学生的动手操作能力、模仿观察能力以及实践创新能力,基于 STEAM 教育理念培养学生生活中遇到问题解决问题的能力,发展学生的编程思维、搭建技巧,为学生的实践创新素养的培养奠定坚实的基础。			
课次	主题名称	所学课时	教学目标	能力目标
第四次课	悬崖勒马	2 课时	1、让学生理解什么是机器人 2、理解超声波传感器的工作过程	1、了解 EV3 机器人的大脑 2、了解并掌握 EV3 编程-并分析物理过程。
第五次课	迷宫探索机器人	2 课时	1、了解超声波传感器以及 EV3 中超声波模块; 2、理解超声波传感器的工作原理;	1、初步掌握使用超声波传感器模块编写程序。 2、自主设计迷宫探索机器人

注:内容来源于玛酷机器人编程体验中心

本课程任务主要是引导学生发挥想象力,使用 EV3 教具搭建走迷宫的小车,通过测量距离完成程序设计。根据自行设计的程序,让小车顺利走出迷宫,让学生体验到人工智能的乐趣。

课程主题: 迷宫探索机器人

课程课时: 2 课时

教学目标:

情感态度与价值观: 培养学生的创新意识、分析问题的全面性、解决问题的能力; 养成良好的探究思维, 养成学生良好的实践创新素养。让学生在探究中学习, 在合作中进步。

教学重点: 超声波传感器的综合应用

教学难点: 使用超声波传感器帮助机器人走出迷宫

任务设计: 完成机器人走出迷宫的任务

教学准备: 学生考勤表、EV3 机器人套件(含超声波传感器)、电脑

教学流程设计:

【导入】

老师之前看到过一段视频,现在老师播放一下,你们看看能不能猜到今天我们要学习什么?视频里讲的是两只老鼠,走进一个迷宫房间里去寻找食物,结果发现怎么转都出不来。视频看完是不是已经猜到这节课的内容了?

【建构】

利用超声波传感器建一个机器人。

任务分析: 怎样实现机器人的自由行进?——设计带有轮子的车型机器人。

怎样让机器人遇到障碍物时停止并做出转弯的反应,再遇到障碍物再次停止并转弯?——利用 EV3 中的超声波传感器检测障碍物,选择无障碍的方向行进。

步骤 1: 认识超声波传感器

现实生活中,在车上的倒车影像就是应用了超声波传感器,实现自动倒车功能;在医院里,应用超声波进行 B 超检查;也可以利用超声波进行洗牙。而机器人的基本功能,就是根据自身需要,通过自动分析和处理数据,沿着无障碍的方向前进。

今天将要设计一个装有超声波传感器(如图 1 所示)的机器人,将超声波传感器设定为遇到障碍物就停止并改变方向,进而测量距离、比较距离,然后就可以走出迷宫了。



图 1 超声波传感器

步骤 2: 搭建模型

设计并搭建车型机器人,要注意车轮的安装距离,保持车身行进过程中的平衡性。

步骤 3: 超声波原理

利用仿生学原理,从蝙蝠的生理构造上模仿而来,可以通过声波的反射来探测前方的障碍物。

步骤 4: 利用电脑编写车型机器人运动程序。

运用流程控制模块中的“开始”模块,可以实现程序的开始与暂停,然后运用运动模块中的“移动转向模块”,实现机器人遇到障碍物之后的左转直行右转,还应用到流程控制模块中的“侦测模块”,实现对超声波传感器对障碍物距离的判断,图中,设置的是当距离障碍物小于 10 时,车型机器人改变行进方向,实现转向。

【反思】

学生搭建完成作品后,学生回忆搭建过程中遇到的问题,教师

反思教学方面的不足和教学中学生不能准确理解的内容。

【效果评价】

最后对学生搭建的作品进行评价与展示,邀请家长一起来欣赏我们的作品。

各位家长大家好,欢迎来到玛酷机器人编程体验中心,我是本节课的指导教师 XX 老师。本节课的主题是迷宫探索,教学目标是:

- 1、了解超声波传感器以及 EV3 中超声波模块;
- 2、理解超声波传感器的工作原理;
- 3、初步掌握使用超声波传感器模块编写程序。

今天的课程到此结束,请家长到外面等候孩子整理教具。

课后作业: 课后请学生思考在我们生活中,哪些地方用到了超声波?

三、乐高教学如何培养学生的实践创新素养

1、加强专业师资培训

目前许多学校的乐高课程以兴趣班或者课后延时课堂的形式开展,其主要原因是缺乏专业的教师团队,所以应该加强对教师的培训,提升教师的乐高机器人教学能力。通过培训可以使教师的能力提升,创新意识得到增强,从而认识到乐高机器人教学对于小学阶段学生提高创新意识和创新能力的重要性,进而促进其在小学的发展和实施

2、促进乐高教学与课程整合

乐高课程可以和小学的语文、数学和信息技术等学科进行整合,还可以与一些社会实践课程和小学科学课程相结合。例如在小学科学课堂上可以让学生利用乐高搭建汽车模型,这样既锻炼了学生的动手操作能力,也提高了学生对乐高课程的兴趣程度。

3、选择适合的教具教学

当前市场上各种各样的教学用具不胜枚举,什么样的才是适合小学生发展的,什么样的才适合进入小学课堂种种问题,是每一个教学老师必须思考的问题。针对不同阶段的学生选择不同教具,不同层次的学生也应该有针对性的教学工具。根据学生的需要选择教学用具才能最大限度的激发学生的学习兴趣,最大化的培养学生的实践创新素养。

4、充分发挥学生团队的作用

在开展乐高教学的过程中一定要关注学生过程性表现,在团队合作中解决问题,在合作中可能会遇到分歧或者不同的意见,面对这些分歧如何处理,是形成团队意识的重要体现。在乐高教学中要培养学生团队中解

总的来说,乐高机器人教学进入小学信息技术课堂中,成为培养小学生实践创新素养的新课程是人工智能社会发展的必然趋势。应该引起国家、学校、社会各界的普遍重视。尽最大可能,充分发挥乐高机器人教育对小学生创新能力培养的优势,加强 STEAM 教育理念与乐高机器人编程教育的融合,不断培养小学生的实践创新素养,适应新时代对中国学生核心素养发展的要求。

参考文献:

- [1]丁方仪,蔡孟秋,陈曙光.基于 STEAM 理论的中学机器人课程教学研究设计[J].中国现代教育装备,2019(16):50-55.DOI:10.13492/j.cnki.cmeec.2019.16.020.
- [2]郭瀚成.浅析机器人与创客教育[J].中国信息技术教育,2017(02):106-108.
- [3]田木兰,秦健.基于项目式学习的小学机器人教学实践研究[J].中国教育信息化,2019(22):40-43.
- [4]潘瑞娟,秦健.初中机器人教育校本课程教学内容开发的研究设计——以乐高 EV3 为例[J].科学大众(科学教育),2018(01):26.DOI:10.16728/j.cnki.kxdz.2018.01.022.
- [5]倪正辉.基于乐高机器人项目的小学信息技术课程教学策略[J].教育界,2021(18):49-50.
- [6]陈栋.小议“机器人设计与制作”在中小学校的开展——一所中学开展机器人设计与制作项目带来的启示[J].中国现代教育装备,2005(08):14-18.