



浅析小学人工智能课程的 STEAM 分层教学

张 莉

摘 要:我国对 STEAM 教育和分层教学已有一定探索,但是小学人工智能课程的 STEAM 分层教学研究有限。文章以“智能台灯”一课为例,从教学内容、STEAM 课程目标、分层教学设计、教学效果、学习评价和教学反思六个方面出发,对比三组学生作品,浅析如何在人工智能课程中进行 STEAM 分层教学,以期改善不同学情采用相同教学方法的现状,为小学人工智能课程的 STEAM 分层教学课程设计提供实现路径。

关键词:STEAM 教育; 分层教学; 人工智能课程

作者简介:张莉(1980—),女,华中科技大学附属小学,副教授,本科学历。

国务院印发的《全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)》强调:“激发青少年好奇心和想象力,增强科学兴趣、创新意识和创新能力,培育一大批具备科学家潜质的青少年群体,为加快建设科技强国夯实人才基础”,“推进信息技术与科学教育深度融合,推行场景式、体验式、沉浸式学习”。^[1]根据武汉市教育局《关于做好我市中小学人工智能教学试点工作的通知》,武汉市作为国家“智慧教育示范区”,部分中小学已于2020年秋季学期起开展人工智能教学^[2]。华中科技大学附属小学作为武汉市人工智能课程实验学校,进行了为期一年的信息技术课程和社团人工智能课程教学的 STEAM 分层教学探索。

一、研究背景

笔者在“CNKI 中国知网学术文献总库”检索关键词“STEAM+小学”,查找到近五年有643篇相关文献;检索关键词“分层教学+小学”,查找到近五年有3440篇相关文献;检索关键词“人工智能课程+小学”,查找到近五年有85篇相关文献;检索关键词“人工智能课程+STEAM+分层教学”,查找到近五年有0篇相关文献。由此可见,在近五年的学术研究中,我国对 STEAM 教育和分层教学已有一定探索,但是对小学人工智能课程中的 STEAM 分层教学的研究仍存在空白。

(一) STEAM 教育

2016—2019年,教育部印发《教育信息化“十三五”规划》等多份文件推动 STEAM 教育在我国的落地和深化。经赵呈领等多位学者的研究,STEAM 教育的核心可以概括为三个方面:一是融合视角,整合科学、技术、工程、艺术和数学等领域,以“元科学”定义学科概念,打破单一学科边界;二是项目视点着眼于运用现实背景创设问题情境,强调真实、有趣、有梯度;三是人文视域尊重学生的多元智能差异^[3]。

(二) 分层教学

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》提出:“注重因材施教。关注学生不同特点和个性差异,发展每一个学生的优势潜能。推进分层教学……”^[4]随着社会科技的发展,身为“数字土著”,这一代学生虽然对计算机、信息、人工智能等字眼并不陌生,但是城乡同类教学对象之间仍存在发展、接收的差异。经实践,分层教学是目前针对城乡差异最为理想的教学方式。

(三) 小学人工智能课程教学

国务院印发的《新一代人工智能发展规划》要求:“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……”^[5]因此,华中科技大学附属小学3至6年级进行了为期一年的信息技术课程和社团的人工智能课程的教



学摸索,尝试了AI上智慧生活、全能助手、DJI教育平台、畅言智AI教学平台、iTechEdu等设备(平台),使人工智能课程教学由最初的指导少部分学生参与各级编程类、机器人类、人工智能比赛发展为日常信息技术课程和社团课程的实践教学。

二、研究课例

本文以三组学生学习过程及其作品为例,从教学内容、STEAM课程目标、分层教学设计、教学效果、学习评价和教学反思六个方面出发,浅析人工智能课程“智能台灯”一课的STEAM分层教学。

(一) 教学内容

1. 传感器特性
2. LED灯的工作原理
3. “如果……执行……”功能块

(二) STEAM 课程目标

表 1 STEAM 课程目标

STEAM	内容
科学 (Science)	了解传感器的特性,了解LED灯的工作原理
技术 (Technology)	掌握主控,并使用“如果……执行……”功能块
工程 (Engineering)	完成“智能台灯”的结构设计、搭建、连线、程序开发、调试验证
艺术 (Art)	产品设计形态合理,有良好的用户体验
数学 (Mathematics)	程序参数设置合理

(三) 分层教学设计

本课分层教学设计由学习者、教学目标及教学策略构成。

1. 学习者分层

三组学生前期学习时间均为4个课时。学生要基本了解零件的组成和作用、编程软件、蓝牙连接方式等。

A组学生为四年级学生,有1年左右的编程学习基础,参与社团学习半年,均未参加过编程类、机器人比赛。

B组学生为五年级学生,有2年左右的编程学习基础,参与社团学习1年。其中,1名学生参加过编程类、机器人比赛各1次。

C组学生为六年级学生,有4年左右的编程学习基础,参与社团学习4年,均多次参加各级编程类、机器人比赛。

2. 教学目标分层

根据三组学生学情和本节课STEAM课程目标,教师设计了三层教学目标。

A组学生教学目标:

- (1) 了解传感器特性,进行有效小组讨论;
- (2) 完成“智能台灯”的设计及搭建;
- (3) 初步掌握“如果……执行……”功能块。

B组学生教学目标:

- (1) 了解传感器特性,进行有效小组讨论;
- (2) 完成“智能台灯”的设计及搭建;
- (3) 掌握“如果……执行……”功能块,编写程序且调试成功。

C组学生教学目标:

- (1) 了解传感器特性,进行有效小组讨论;
- (2) 完成“智能台灯”的设计及搭建;
- (3) 灵活运用“如果……执行……”功能块,编写程序且调试成功;
- (4) 作品至少有两个特点。

3. 教学策略分层

A组采用先行组织策略。教师组织学生合作学习,提供部分图片、视频、3D图纸等资源包,促进学生思维拓展,让其在现有资源中组织新信息,组合新思路。

B组采用认知发展策略。教师让学生在实践活动中发现问题、解决问题,并做关键性个别指导。

C组采用自我管理策略。教师教授原则和技巧,关注其学习过程,让其自由发挥,教师从旁指导。

(四) 教学效果

1. A组学生作品



图 1 A组学生活动记录

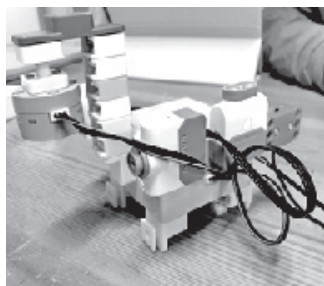


图 2 A组学生作品

A组学生作品采用的主要部件有声音传感器、温湿度传感器、光感传感器、LED灯、开关、主控和连接线,拟实现的功能有两个。(1)声控灯。当光线比较暗、声音到达一定值时,LED灯变亮。(2)根据气温调节灯的色调。如果温度较低($< 30^{\circ}\text{C}$),灯为暖色调,温度较高($\geq 30^{\circ}\text{C}$),灯为冷色调。经测试,A组作品功能(1)已实现,功能(2)无测试条件。

2. B组学生作品



图 3 B组学生活动记录

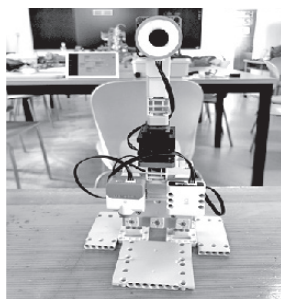


图 4 B组学生作品

B组学生作品采用的主要部件有声音传感器、



红外传感器、LED灯、舵机、开关、主控和连接线，拟实现的功能有两个。(1)提示噪声。当有噪声时(音量 $\geq 80\text{dB}$)，LED灯呈七彩跑马灯。(2)利用PAD控制灯的旋转方向/停止。当PAD向左(右)倾斜时，灯柱也会向左(右)旋转；当PAD向上倾斜时，灯柱停止转动。经测试，B组作品功能全部实现。

3. C组学生作品

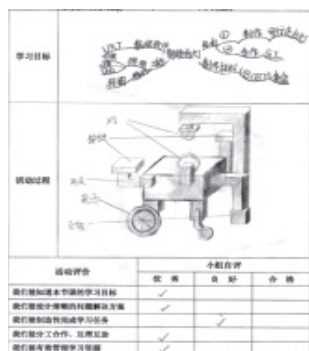


图5 C组学生活动记录



图6 C组学生作品

C组学生作品采用的主要部件有超声波传感器、压力传感器、舵机、轮子、LED灯、开关、主控和连接线，拟实现的功能有三个。(1)折叠便携。作品初始为黄灯，当按下压力传感器时，灯熄灭，灯柱会倒下折叠，便于携带；当长按键时，灯柱会恢复原位。(2)用PAD可以控制“智能台灯”前进和后退，达到目标点。由于缺少轮子零件，该组安装了万向轮实现“智能台灯”的转圈功能。(3)障碍物提示。当遇到障碍物(距离 $\leq 8\text{m}$)时，LED灯会呈红色，提示遇到障碍。经测试，C组作品功能全部实现。

(五) 学习评价

评价参考信息技术四大核心素养(信息意识、计算思维、数字化学习与创新、信息社会责任)和合作学习的要求。一方面，课后学生根据学习情况进行组内简单自评及口头反馈；另一方面，教师根据学生学习过程表现和作品完成度给予评价。学生自评由以下五点评价内容组成。第一，达成本节课的学习目标；第二，设计清晰的问题解决方案；第三，创造性地完成学习任务；第四，分工合作、互帮互助；第五，有效管理学习资源。

在课后学生口头反馈环节，A组学生想法很多，但是实现起来有困难，还需要更多的知识积累。B组学生自我创新不足，认为时间主要花在了代码的简化上。C组学生认为零件数量局限了自己的发挥空间。虽然三组学生的操作过程都有遗憾，但是他们都掌握了本课的基本知识点和达成了课程目标。

(六) 教学反思

一是三组学生都使用了两个以上的传感器、1个LED灯和主控的主要部件。除A组有1个设计功能因条件有限无法测试，B、C组构思的功能都调试成功，且超出了分层教学的预期目标。

二是根据三组学生的活动记录可以发现，A组学生侧重于搭建结构，提升用户体验，对环境测试则缺乏经验，该组作品有1项功能无法测试，但经验证，其代码正确，在有条件的情况下，该功能应该能实现。B组学生在搭建部分增加了舵机，使其与第三方工具的连接更为紧密，操作更加方便，代码更为简洁，但逻辑不够清晰。C组学生不仅添加了更多器件，实现了更多功能，而且代码简洁、完整、逻辑清晰。其记录单上的思维导图也表达得很清楚，作品绘制逼真。

三是不同的分层教学策略符合各组学生的学情，学习效果达到预期。

四是长期的学习和比赛经验的积累，会使学生思维更加开阔。C组学生无论是在作品外观设计、编程测试环节，还是在合作学习方面，都表现得更为突出。

三、研究与展望

当前，我国小学人工智能课程教学尚处于起步阶段，其STEAM分层教学更是我们亟待探索的模式。教师只有对学生的学情进行精准定位，推行STEAM分层教学，调整教学内容，采用适宜的教学策略，才能稳步推进人工智能课程教学工作，不断提升学生的多学科综合素养。

[参考文献]

- [1] 国务院. 国务院关于印发全民科学素质行动规划纲要(2021—2035年)的通知[EB/OL]. (2021-06-03)[2021-11-15]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2021-06/25/content_5620813.htm.
- [2] 武汉市教育局. 关于做好我市中小学人工智能教学试点工作的通知[EB/OL]. (2020-10-16)[2021-11-15]. http://jyj.wuhan.gov.cn/zfxxgk/fdzdgknr/wjzt20201009/202010/t20201023_1471803.shtml.
- [3] 李天宇. 基于STEAM教育的中小学人工智能教育研究：以“机器会思考吗”一课为例[J]. 现代教育技术, 2021(01): 90-97.
- [4] 国家中长期教育改革和发展规划纲要工作小组办公室. 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)[EB/OL]. (2010-07-29)[2021-11-15]. http://www.moe.gov.cn/src-site/A01/s7048/201007/t20100729_171904.html.
- [5] 国务院. 国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知[EB/OL]. (2017-07-20)[2021-11-15]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-07/20/content_5211996.htm.