

# 基于 PBL 的小学人工智能课程的设计与实践研究

## ——以“智能垃圾分类”系列项目学习为例

韦荣乐

南宁市天桃实验学校

**摘要：**2021 年国家颁布了《中小学人工智能课程开发标准（试行）》，2024 年教育部发布《关于加强中小学人工智能教育的通知》，明确了人工智能教育在小学阶段的目标和具体实施路径，也为人工智能校本课程的设计与实施提供了指导意见。本文通过对“智能垃圾分类”系列内容的设计与实施过程进行梳理，深入分析教学活动，总结经验策略，为今后的人工智能课程项目化设计、教学提供有效指导。

**关键词：**小学；人工智能；项目式学习；教学策略

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2025.10.027

### 引言

国家鼓励各中小学以《中小学人工智能课程开发标准（试行）》为指导，积极开发具有地域特色的人工智能校本课程，编排纵横融合的课程学习内容，架构多层次梯度的课程体系<sup>[1]</sup>，努力培养适应智能社会发展的未来公民。本文以“智能垃圾分类”系列项目学习为例，对小学中高年段人工智能校本课程设计与教学实施过程进行详细梳理，充分剖析项目式学习活动的设计。

### 一、课程教学分析及目标确定

#### （一）校本教学内容设计

课程开发标准倡导小学人工智能教学活动以项目式（PBL）学习为主要展开形式，基于问题、基于方案、基于产品三个具体形态进行编排教学活动内容；创设真实的 AI 生活应用情景，以学生为中心，针对不同年龄段设置多层次的项目化学习活动。

尽管图形化编程降低了技术学习门槛，生活中的人工智能产品的算法与算力对于小学生依然非常难，因此，校本课程在设计的时候，把一个产品项目分为若干个独立的项目，组织学生进行模块化学习，最后进行整合。“智能垃圾分类”系列项目是人工智能校本课程中的一个系列，包括智能垃圾桶、AI 垃圾分类助手、AI 垃圾分类系统三个主题。它并不是一个单元内容，而是根据学生的学龄特点和认知能力，分散在两个年级的课程中。它们以智能垃圾桶制作为核心项目，以技术的迭代发展为时间线，体现了人工智能课程的发展性。

课程内容设计方面，以循序渐进、螺旋上升的方式

开展，《智能垃圾桶》组织学生利用超声波这一机器感知工具探索障碍物的存在，通过机器的表达与推理，实现垃圾桶的自动打开与关闭。《AI 垃圾分类助手》的核心实践内容是利用 AI 模型训练工具生成垃圾的四分类文本模型，通过语音识别技术采集声音转换成文本，比对文本模型做出判断和预测；通过人类学习的方法和机器学习的方法进行对比，引导学生初步掌握机器学习这一项智能技术应用。《AI 垃圾分类系统》则侧重自然交互技术的学习应用，学习视觉识别技术，并通过项目将整个系列的知识整合应用，完成垃圾分类系统作品。

#### （二）学情分析

课程面向小学四、五年级的学生进行授课。面对问题，他们开始尝试主动探究。思维方面，学生从具体形象思维向抽象逻辑思维过渡，在五年级逐渐形成独立的思考能力和自我意识，建构模型能力得到加强，推理论证能力开始形成；但是，他们还不能独立理解很多抽象事物，更多是对事物的直观感受。学生对周围的世界充满好奇，愿意接受挑战，以趣味化、生活化的项目制作活动更能激发 AI 学习兴趣。他们在各学科的学习中学会了合作学习，能够给予同学进行简单的评价，并开始关注技术在社会中的影响。

#### （三）教学目标

立足人工智能课程大概念，基于课程的教学内容与学情分析，从人工智能意识、技术与应用能力、实践创新思维、智能社会责任四个素养维度思考定位<sup>[1]</sup>，确定“智能垃圾分类”系列教学目标（表 1）。

课程主题	学习目标
智能垃圾桶	知道超声波传感器可以探测周围是否存在物体，控制垃圾桶的开和关。
	初步具有提出问题和制定项目方案的意识，在老师的帮助下完成智能垃圾桶的作品制作及编程。
	能在教师的引导，分析、罗列物体探测的程序流程，针对传感器模块的安装提出合理、有效建议。
	感受科技创新给人类生活带来的便利，关心生活环境的改善。
AI 垃圾分类助手	认识到语音识别技术可以用来识别垃圾的类型，了解 AI 在垃圾分类中的应用。
	掌握基本的垃圾分类知识，在老师的引导下完成项目方案的制定；学会使用 AI 语音工具进行垃圾分类。
	利用观察、比较、分析、归纳等思维方法，进行垃圾类别的文本模型设置、训练和生成。
	认同国家环保倡议，对 AI 技术学习保持兴趣，培养良好的环保行为习惯。

AI 垃圾分类系统	能应用图像识别技术进行分类，认识到智能设备的系统由多种智能技术叠加组成
	能通过合作学习的方式设计项目方案，完成 AI 垃圾分类系统作品的制作，并对其应用效果进行评估。
	综合分析 AI 垃圾分类系统的各要素，制定合理的项目方案，发展思维的深刻性、灵活性、创造性等品质。
	树立团队合作精神，形成利用 AI 技术服务生活的常态意识。

表 1 “智能垃圾分类”系列课程教学目标

二、教学活动的设计与实施

人工智能校本课程中，学习活动均以项目式学习的方式展开实施，在教师的引导下以完成项目作品为“锚

点”，采用合作学习方式设计方案、自主探索，基于项目的需求采用多种渠道构建自己的知识，最终完成项目并分享和交流作品。具体分为七个步骤（如图 1）。

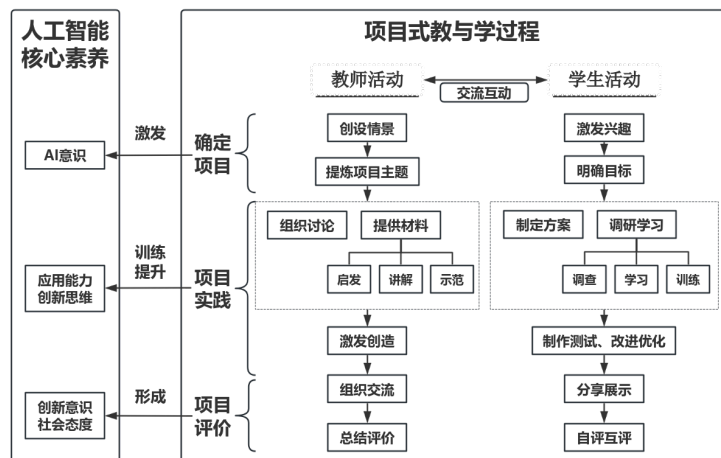


图 1

（一）创设真实情境，确定项目主题

情境创设是情景化教学的核心，项目化课程需要创造一个真实的生活情景，将学生的情感跟课程联系起来，激发学习兴趣。学生在教师优化的客观情境中认真思考和讨论，并调动自身原有认知结构对问题分析、判断，提出自己的经验。教师持续组织和调控学习活动，引导学生主动收集信息，进行思维的深度整合，在头脑风暴中寻找解决问题的线索，提出可操作性强的有效办法或意见，从而确定项目的主题。

（二）多层次组织活动，开展项目式学习

1. 多级评判，促进项目开展

项目作品的评判标准是项目实施、优化及迁移的活动指引。为了实现项目目标，课程将抽象的、基于大概念的宏观任务进行分解，变成多个阶梯式难度的具象化任务要求。笔者将项目作品完成要求划分三个台阶：第一级，以本节课 AI 原理与技术知识为核心，设置项目的基本技术要求，让全体学生都能体验成功的快乐，突出教育的普适性；第二级，针对测试过程中出现的问题、程序及结构优化的改进要求，重在优化算法的引导，能熟练应用 AI 技术；第三级，基于完成的作品提升要求，扩展课程内容的广度、深度，启迪学生智慧，引领学生创新实践。

场景 1 制作一个 AI 垃圾分类助手：说出任何一个垃圾名词，屏幕能输出这属于哪一类垃圾，并进行语音播报。

通过解读任务要求，学生明确该项目的宏观任务就是设计一款能分类垃圾的语音助手，基础要求：可以语音识别垃圾名词，能利用文本模型预测种类，将结果以语音播报和屏显两种方式呈现。

2. 项目实施方案的讨论、制定与完善

在 AI 课程学习中，项目实施方案的主要内容有：

小组分工、软硬件材料准备、产品功能描述、硬件（模拟 AI 环境）设计、算法设计（程序流程）、项目具体的实施步骤等。本环节，教师给予学生充足的自主权，学生以小组形式讨论项目计划并填写方案表，采用文字、简笔画、思维导图、流程图等简洁易懂的记录方式。在分享过程中，重点说一说为完成项目需要的资源和支持，以及产品的设计思路；通过思维碰撞，聚合碎片化想法，内化成初步的项目实施方案。其中，挑战最大部分就是程序算法的设计，要求学生将 AI 产品的程序进行梳理，以图形的方式呈现出来，训练学生的抽象与概括能力。

场景 2 说一说：人工分类与机器分类过程

学生提出人工分类是人类智能的表现，分为“观察垃圾”“思考判断”“口语表达”三个步骤；学生通过类比，以机器的视角归纳人工智能的运行步骤，即“收集声音”“机器识别”“输出结果”；将复杂的程序结构简单呈现，帮助学生理解垃圾分类语音助手的工作原理。在模型建构、类比、比较、归纳等思维活动后，学生开始尝试列出程序流程图，此时，由于认知范围的局限以及经验的不足，学生只能采用一项项分支判断的算法，显然，这种算法存在着很大的局限性，如果有 20 种垃圾，就要进行 20 次判断。因此，项目还无法实施，学生感到困惑并开始深度思考算法的优化，这就推动了学生主动地去获取新的 AI 知识和技能。

3. 调研学习，获取资源

学习活动的目化，采用“素养——养成”教学模式，以知识为起点，以核心素养作为教学核心目标和归宿。<sup>[2]</sup>在教学过程中，学生获取知识主要通过三个主要途径：自主搜集调查、教学手册内容、教师提供的外部信息。教师从知识的传授者变成信息的供应者，学生从被动接

收知识转变成学习主体；学习手册设置了“学一学”、“比一比”、“练一练”等由简单环节组成的有层次的学习任务链，依次开展概念认识、原理揭秘、新旧知识对比、方法学习、巩固训练等学习活动。学生依托自己的经验背景，主动寻找信息，选择、加工和处理信息，发现规律，形成初步思维。

#### 4. 反思调整，优化方案

学生以收集到的新资源为，对项目方案中的硬件、流程图设计等要素进行多个角度和维度的反思、改进、优化，调整操作步骤，把程序化繁为简，完善运用AI技术解决问题的意识和思路。本环节就是要将项目实施方案进一步的系统化、科学化、可操作化，教师针对项目实施的核心问题逐个抛出，学生逐一攻克和解决。教师是提问者 and 质疑者，学生是解决者。

#### 5. 制作测试，完善提升

制作与测试是项目产品的物化过程，学生掌握了一定的理论基础及AI应用技能，以小组合作方式独立开展作品制作及测试活动。教师要保证学生有充足的时间开展产品制作及程序编辑调试实践活动，让学生充分合作、协同、循证、体验和感悟<sup>[3]</sup>，在“做中学”，感受完成产品的乐趣。笔者设计了“产品验收表”专门进行项目产品检验，包括功能设计、程序结构、模型训练、外观展示四个部分，每个部分列出检验说明；同时，根据具体学习内容也会让学生记录在制作过程中遇到的问题及

解决方法，或者是针对产品性能的测试记录等。教师要引导学生主动依据验收表进行产品评估，针对出现的问题进行逆向检查，及时找出故障原因，适当调整AI模型的信度调整。学生像工程师们那样反复经历“测试——修正”的产品研发过程，增强职业体验感。本环节中，学生是工程师、检验员，教师是产品需求者。

#### 6. 分享展示，深度研讨

分享展示环节，采用产品采购交流会的方式开展，将情境深度化，贯穿整个学习过程。请1-2个小组向全体展示作品，汇报研发思路、产品性能、测试效果等；学生也可以自由走动，相互参观和点评其他组的作品，取长补短。教师根据学生的作品提出2~3个问题，首问指向本课核心知识与技术，引导学生三度思考，梳理过程，深度理解相关AI技术原理；第二问指向学生的创新思维，促使学生寻找产品缺陷，尝试从结构、程序、外观等方面进行改进评估，培养创新实践能力；第三问指向社会，从自然、人文、社会等多角度感受AI意义与价值，形成技术安全与责任意识、伦理和道德意识。

#### (三) 评价总结，拓展应用

笔者为项目式学习构建一个多元评价的体系，以提升学生人工智能素养为导向，以AI关键能力提升为目标，采用多种方式跟踪学生的学习过程，笔者将评价分为课前学生前概念的诊断性评价、贯穿学习活动始终的过程性评价和针对结果的综合性整体评价。

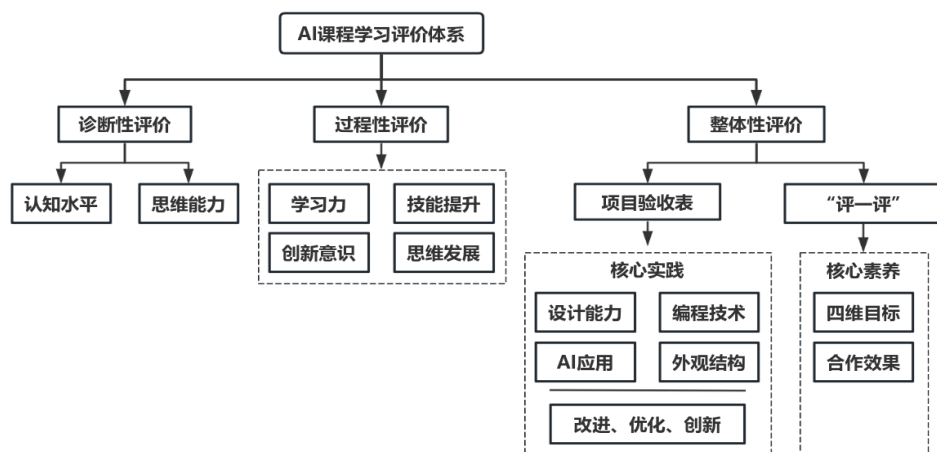


图2

课前导入环节将诊断评价跟情境融合一体，发挥评价的实用性和导向性特点，激发学生的求知欲，并准确诊断学生的人工智能能力水平。在学习过程中，注重个性化的评价，设计“评价档案袋”记录探索过程、学习记录和学习效果，弱化“分数论”、“等级论”的传统评价，重视学生的技能提升，为教师开展学习活动提供依据。整体性评价一分为二：依托“产品验收表”以最终的作品进行讨论和分析，以核心实践能力（产品结构、功能、创新）为评价内容，开展自评和互评；依托“评一评”板块以学生的学习收获进行自我评价，评价指标以本节课的核心素养四个维度的基本目标以及合作学习为内容进行设定，采用表现性评价语言。两个板块采用量化方式评价，提高评价效率。

#### 结语

技术的不断创新，各种AI模型可视化编辑，降低了人工智能的学习门槛；随着AI时代的到来，人工智能教育正快速进入小学课堂。人工智能特色校本课程的建设势在必行，教师在实践中不断探索和改进项目式教学方法，注重学生学习力、实践能力、创新思维的培养；有利于提升学生的人工智能素养，成为适应智能社会发展的未来公民。

#### 参考文献

- [1] 中国教育协会. 中小学人工智能课程开发标准(试行)[M]. 2021.
- [2] 马建明, 核心素养导向下项目化学习的再认识[J]. 江苏教育, 2023年第2期.
- [3] 胡欣华, 小学人工智能课堂教学范式的设计与实施[J]. 中小学信息技术教育, 2003年第1期.