

信息科技学科人工智能教学实践案例

利用 Scratch 打造创意课堂

——《体感互动-Scratch 之垃圾趣味分类》人工智能教学实践案例

上海市复兴实验中学 陆梅卿

一、案例背景

在信息科技高速发展的今天，以培养学生科学精神和实践创新能力为目标的信息科技课程已成为深入提升学生核心素养的重要元素，初中的信息技术课堂，不仅要让学生掌握基本的信息技术技能，促进个性化发展，还要让学生学会运用信息技术促进交流与合作，拓展视野，勇于创新。

1. Scratch 编程学习

Scratch 作为麻省理工学院媒体实验室研发的一种图形化编程语言，它可以帮助学生发展学习技能，培养创造性思维。结合主题情景，将具体任务和现实生活构建起来，促使学生在多个领域将知识融合以及有效低构建，用信息技术手段灵活地表达自己的想法。

2. 本课设计意图

本节课让学生综合运用之前学习的 Scratch 知识来实现自己规划的作品，使用 Scratch 制作一个垃圾分类的体感科普作品，让更多学生在体验垃圾趣味分类之后，懂得垃圾分类知识，意识到环境保护的重要性。学生在开发作品中的各个环节可以提升不同的能力，如故事策划中培养整体规划的能力，美术设计中培养设计思维，程序开发与程序测试中编写与调试程序，提升计算思维，构建工程思想。从搭建场景、添加对象的具象化学习到设计算法、编写程序的抽象化学习，将复杂的问题拆分为几个模块，在计算机中实现垃圾分类的过程，是学生体验逐步解决问题的过程，是优化的过程，也是一个有序的学习过程，在不断循环的开发过程中，学生亲历了软件开发的全过程，培养“从现实世界抽象——建模——设计——完成作品”的能力。

本节课同时增添新的创意，让学生感受人机交互，在计算机系统中，发现软硬件设备相辅相成的魅力，尝试使用新的交互方式，利用手势和肢体动作代替键盘和鼠标或操纵杆

来设计，用以运动为基础的体感式交互结合垃圾分类这个环保主题，在设计开发中有利于学生在身体、空间、角度及几何概念的抽象表现之间建立强烈的联系。

本节课为《体感互动-Scratch 之垃圾趣味分类》项目活动的第二课时，本项目活动共三课时，是信息科技学科新技术探究中的内容。通过垃圾分类这个环保主题，结合 Scratch 中的体感技术，实现人机互动效果，制作一款有关垃圾分类的体感编程作品。过程中学生熟悉 Scratch 中“视频移动、广播、如果那么”等模块的用法，在实践中了解开发作品的一般流程，让学生在项目活动中经历知识储备、技能掌握、故事创编、对象设计、场景搭建、程序实现、测试改进、完善优化等环节，如图 1 所示。



图 1 体感互动-Scratch 之垃圾趣味分类的六个环节

3. 学情分析

本课的教学对象是六年级内的学生，通过前四节课的学习，已经掌握了添加、删除角色，造型编辑与切换，对 Scratch 编程创作有了一定的体会，能设计控制角色运动的简单脚本，为本节课的学习奠定了基础。并且学生对学习本软件很高的兴趣，有利于后续课程的开展。学生正是处于对事物的形象认识到抽象认识、对世界的感性认识到科学与理性认识的发展阶段，具有极强的好奇心和求知欲，较喜欢有声有色、生动直观的教学，然而对于逻辑、推理、分析、归纳等思维的综合运用还有欠缺，而这些正是计算思维的本质，因此培养学生计算思维显得尤为重要。本节课通过体感互动-Scratch 之垃圾趣味分类的创意实现，培养学生的计算思维，设计解决问题的步骤并去实现，将复杂的问题细化分解成很多小的问题，在不断的调试与修改中实现创意，体验工程作品的制作过程。

二、案例呈现

（一）情境创设，提出需求，关注环境保护

德育渗透学科，今年7月1日施行的《上海市生活垃圾管理条例》，垃圾分类即将进入“强制时代”。通过课堂教学的情景设计，引导学生积极关注垃圾分类，掌握垃圾分类的基本原则与分类的方法，借助 Scratch 制作垃圾体感分类的科普作品，以实际行动参与垃圾分类的宣传，为环保事业献上自己的努力。

师：同学们，垃圾分类就是在源头将垃圾分类投放，并通过分类收集、分类运输、分类处理，实现垃圾减量化、资源化、无害化处理。

师：在上节课，我们借助 Scratch 构思了垃圾分类科普作品的创意，而且这次作品不再是键盘与鼠标，使用了新的方式，是什么？

生：体感互动。

师：什么是体感？谁能解释体感互动的原理？

生：体感游戏的原理是利用摄像头捕捉到的人物动作将其转化为数据，计算机通过与前面的获得的数据进行对比分析了解玩家的身体动作或手势动作，从而实现直接的人机互动效果。

师：今天我们就结合体感作品，在 Scratch 中通过体感互动实现垃圾趣味分类，让报纸进入合适的垃圾桶。

（二）需求分析，梳理问题，提升高级思维能力

提升解决问题的意识与能力，组织学生交流体感互动-垃圾趣味分类的设计构思，把现实中的事物或解决问题的过程，通过化简等方式，抓住其关键特征，降低其复杂度，变为计算设备可以处理的模型。之后总结利用计算机解决问题的过程与方法，并迁移到与之相关的其他问题解决之中。

通过需求分析能够帮助学生对垃圾分类，让报纸进入合适的垃圾桶整个过程有一个很清晰的认识，帮助学生从形象思维到抽象思维过渡，更好地分析与概括项目活动中的各项需求、建立垃圾分类的结构模型，通过判断、分析与综合各种信息资源，运用合理的算法形成解决问题方案。需求分析可拆分为几个模块：故事情景、角色、体感控制移动的方式、报纸的位置、选择垃圾桶正确与错误的反馈等。通过完整的需求分析，为后续程序开

发打好基础，在实现创意的过程中，通过不同形式的表单记录保留学习路径，适时反思总结，如图 2 所示。

Scratch 趣味编程 上海市复兴实验中学

体感互动——Scratch 垃圾趣味分类

设计人：_____





| | | |
|------|--|--|
| 基本要求 | 场景中的角色： 垃圾：报纸 垃圾箱：有害垃圾、可回收物、湿垃圾、干垃圾 |  |
| | 作品的操作： 通过视频侦测动作对垃圾的动作，控制垃圾的向垃圾箱移动。 |  |
| | 判断正确或错误分类： 如果垃圾碰到错误的垃圾箱，垃圾给出 <u>返回原来位置</u> 的反馈，  3 个错误的垃圾箱给出 <u>哭脸，说扔错了，慢点</u> 的反馈。 如果垃圾碰到正确的垃圾箱，垃圾给出 <u>消失</u> 的反馈，  1 个正确的垃圾箱给出 <u>笑脸说分类正确</u> 的反馈。 | |
| | 创意补充： <u>增加计分，扔对 1 个垃圾加 10 分 扔错扣 10 分，出现新垃圾</u> | |

图 2 学习单记录基本要求之故事策划

（三）程序开发，实现创意，感受学科思想

编程教育中的人机交互，在平时 Scratch 趣味编程教学多数停留在纯软件层面，缺少软硬件结合的实体支撑，在课堂中培养学生动手能力、将自己的创意编程现实都存在着局限性。笔者尝试用笔记本摄像头与 Scratch 编程结合的课程内容引入课堂，利用摄像头捕捉人物的动作并将其转化为数据，通过数据分析学生的身体动作或手势，这样软硬件结合的方式设计信息科技教学，引导学生关注人机交互，分析信息处理过程的各个阶段，根据不同的硬件编写相应的程序，乐于用信息技术手段灵活地表达想法、创意和研究，在课堂中感受软硬件的相辅相成，对计算机系统有了完整的认识，形成初步的技术创新意识，如图 3 所示。

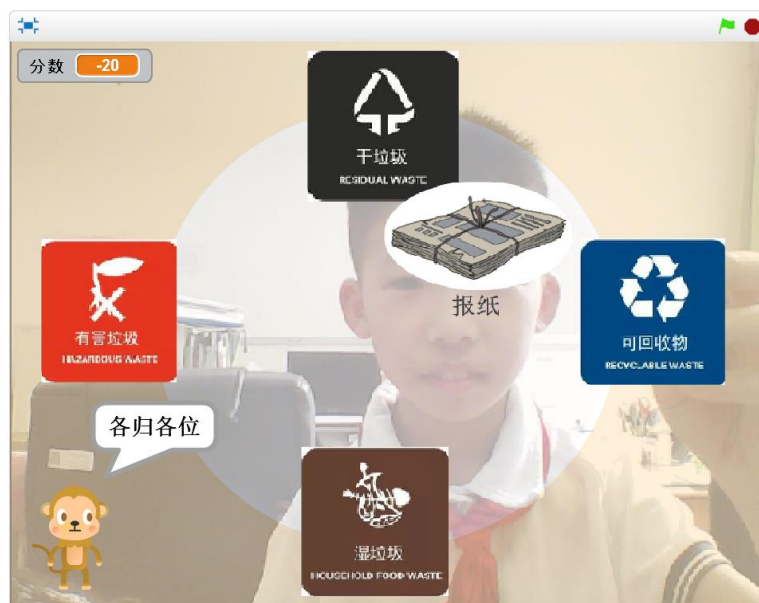


图 3 学生在测试体感分类作品的程序

根据需求分析，可以将程序开发分为几个部分：

1. 体感控制移动

师：请同学们打开“垃圾分类学生素材.sb2”，报纸属于什么种类的垃圾？

生：可回收垃圾。

师：按照策略，当手势在可回收垃圾桶上，怎么控制报纸向可回收垃圾桶移动？

（教师组织学生在 Scratch 中尝试编程，部分学生发现广播指令）

生：可以通过广播来实现，垃圾桶向报纸发送向我移动的消息，当报纸接受到消息，报纸向垃圾桶移动。

师：请你们小组探究“事件”模块中的广播指令，注意这里分为两部分：1. 可回收物垃圾桶发出消息。2. 报纸接收消息。

学生演示分类过程，使用广播模块，当视频移动>n，垃圾桶向报纸发出广播；当报纸接受到广播，报纸向可回收垃圾桶移动。

设计意图：让学生联系已学过的知识与技能在此情境中加以综合运用，明确问题的要求，引导学生通过分析、尝试、判断和调试实现了用广播和视频侦测控制报纸向垃圾桶运动，有效地锻炼了学生动手实践能力。当学生没有立即发现解决方案的时候，老师会组织学生一起讨论，通过观察分析其不足，引导学生提出修改方案，并给学生足够的时间去猜想、调试并要求学生加以归纳和总结，引导学生将获得的经验与知识向方法转化，提升学生应用知识的能力与水平，如图 4 所示。



图 4 报纸与可回收垃圾桶的广播消息

2. 报纸角色的位置

师：请一位同学演示他的设计。（组织学生展示作品）

师：你们发现什么问题？

生：报纸移动到错误的垃圾桶之后，需要鼠标点击拖拽到中心位置才能继续垃圾分类。

师：所以这里要给报纸添加什么策略？

生：这里还要设置报纸的初试位置，当进入错误的垃圾桶，报纸立刻回到原来位置。

师：我们编写程序的时候我们要精准，明确告诉计算机要做什么事情。计算机能做出来的事情最多只能跟他们被赋予的程序一样。在开始执行或失败时，需要角色移动到起点，这里用到 Scratch 中的那个指令？

生：“动作”模块——“移动到 X:()Y:()”

设计意图：学生讨论用学到的知识尝试完成小猫回到初始位置的策略。让学生学会评估自己实现的功能，学会反思问题，测试找出问题并提出解决方案，改善故事的策略，培养学生反思意识。

3. 报纸与可回收垃圾桶的碰撞检测

师：碰到正确或错误的垃圾桶，怎么办？

生：碰到错误的垃圾桶，分类错误，垃圾_回到原来位置_，3个垃圾桶_说错误音效_。

生：碰到正确的垃圾桶，分类正确，垃圾_回到原来位置_，1个垃圾桶_说正确音效_。

师：怎么判断报纸碰到垃圾桶呢？这里需要用侦测功能。

设计意图：组织学生灵活运用学过的知识，自主尝试使用控制模块中的侦测指令，尝试实现碰撞的策略，程序形式化的表达是需要精确、科学、严谨的，对比策略，过程中部分学生未能实现音效反馈的情况，引导学生修正语句，编写正确的碰撞检测程序，使学生在解决问题过程中不断观察与操作、猜想与调试、分析与归纳，积极寻求解决问题的最佳方案，不仅锻炼了学生的思维能力，而且磨练了学生勇于接受挑战，克服困难的意志。

（四）程序测试，修正创意，规则优化，完善作品

1. 程序测试

程序编写完，还需要不断地编辑、运行、修改程序，这是对编写程序的正确性的测试，提升学生分析问题、发现问题的能力，对于不同的错误能有及时的应变能力、纠错能力，如图 5 所示。





| | |
|-------------|--|
| 程序测试 | <p>程序测试后发现的问题：</p> <p>视频侦测控制报纸移动 能否正常运行： <input checked="" type="checkbox"/> 调整移的参数</p> <p>报纸与垃圾箱 碰撞检测 能否正常运行： <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>发现其他的问题： 手势互相影响</p> |
| 进阶提升 | <p>如何让垃圾分类更有趣、更完善，说说你想如何优化作品？</p> <p>场景： 垃圾筒摆放的位置要调整，不影响手势</p> <p>角色： 增加新的垃圾</p> <p>策略： 垃圾筒边 垃圾不扔</p> <p>计时</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"></div> |

图 5 学习单记录程序测试与作品优化

程序测试不仅局限于自己的作品，教学中还安排了学生互相测试作品，对于程序测试有四个关注点：

- ① 查看作品能否正常运行。
- ② 查看其是否实现了故事策略。
- ③ 查看其算法设计、程序结构是否最优化，能对不同的程序结构进行评价。
- ④ 有针对性地测试，关注数据问题的出错，发现平时忽略的易错问题。

2. 作品优化

对于完成的作品要有不断提问再创新的意思，在课堂中，组织学生填写学习单，从整体全局考虑优化提升，可以从场景、角色、策略、程序等有针对性地提出修改意见并改进，引导学生根据自己的想法进一步创编作品，挖掘学生的潜力，发展学生的个性，再一次强化了学生系统规划与设计能力，在迭代中优化作品。

三、观点提炼

1. 挖掘学科内涵，发挥教学功能多面性。

在初中的信息科技课堂学习 Scratch 趣味编程，让学生能走进学科核心的地方，学习编程的本质是学习一种思维方式，Scratch 给学生提供一个空间，让学生不仅仅是一个软件的操作者、一个信息的消费者，更是一个设计者、一个创造者，从解决问题、创意实现、故事叙述、程序设计、思维能力等多个维度提升自己的能力，从多个维度提升自己的核心素养。《体感互动-Scratch 之垃圾趣味分类》在课堂上的出现，使学生感知环境保护的迫在眉睫，提高广大青少年学生的生活垃圾分类和资源环境保护意识，使学生从小养成勤俭节约、垃圾减量、低碳环保的行为习惯，在体验新技术体感分类的同时，更能体会到信息科技与不同学科之间的联系。所以尽可能挖掘学科内涵，可以提升信息科技教学的育人价值。

2. 抽象出适合自己的工程作品流程

工程体系是主动构建的，而不是被动灌输的，学生通过亲历本项目活动中的各个环节，在项目活动中，完成《体感互动-Scratch 之垃圾趣味分类》这个工程作品的一般流程为以下六个环节：故事策划，美术设计，需求分析，程序开发、程序测试、优化提升。

学生在过程中能建立起工程作品的一般流程，在之后的任务中，能从本情境中迁移学习，抽象出其他工程项目作品的一般流程，构建出清晰的结构层次。学生在面对工程作品

时要会抽象出关键的环节，提炼出最适合自己的工程流程，在之后遇到相似的 Scratch 作品甚至是其他工程作品，能依据经验类推，按需求调整或删减步骤，兼顾方案的质量与时间资源的节约，抽象出工程设计流程，迎接各种问题的挑战。

3. 垃圾分类的人工智能畅想

结合 Scratch 进行垃圾分类，利用技术与生活结合，引导学生畅想智能技术手段实施垃圾分类投放、回收，关注信息科技领域前沿方向和最新发展，如利用物联网、互联网融合技术，实现垃圾投放的有源可溯等，使新时代下的垃圾分类更人性化、更智能化，在智慧时代，让垃圾分类成为新时尚。通过垃圾分类让学生意识到城市垃圾已经成为全国大中城市一个重要的污染源，垃圾分类已经刻不容缓，让学生懂得环境保护的重要性，意识到中国的明确认识到人与环境之间的重要联系，为民族振兴而努力的使命感和责任感，弘扬科技报国的光荣传统。