

融入设计思维和跨学科理念的人工智能课程设计与实践

姜冰倩 尹君慧 华东师范大学教育信息技术学系

摘要: 在人工智能时代,中小学开展人工智能教育成为提升学生智能素养的重要抓手,但现有课程存在偏重编程教学、缺乏真实情境等问题。因此,作者引入设计思维方法,融合跨学科的学习理念支持,并以智能硬件开发项目为载体,设计人工智能课程教学模式开展教学实践。这种方法能使学生全面理解人工智能的本质和应用,让学生在实践创造中学习,深入思考人工智能对社会和人类的影响,促进学生核心素养的形成和发展。

关键词: 设计思维; 跨学科学习; 人工智能课程

中图分类号: G434 **文献标识码:** A **论文编号:** 1674-2117 (2023) 13-0030-04

人工智能技术作为新一轮技术和产业革命的重要驱动力,正在深刻改变社会的生产、生活及学习方式。在我国以创新驱动高质量发展发展的国家建设战略指导下,在中小学开设人工智能教育、提升青少年智能素养,成为普及公民数字化胜任力、储备创新型人才的重要内容。作为融入数字社会的新兴技术,人工智能技术涉及物理、数学、信息科学、认知心理学等多个学科领域,是跨学科学习开展的重要内容平台。但当前的中小学人工智能课程,存在将教学窄化为编程教育、缺乏与实际应用场景结合等问题,无法真正实现对人工智能技术理解与智能素养的形成,为学生建构有意义的学习。因此,笔者尝试

在人工智能课程中引入设计思维方法,以配合智能硬件开发的真实项目为载体,引导学生开展有目的的实践和探究,促进核心素养的形成与发展。

● 设计思维与跨学科理念支持下的人工智能教学

1. 跨学科学习促进有效人工智能学习的产生

跨学科学习融合多学科知识与方法,指向真实的生活情境与问题,是一种建构有意义学习、实现素养导向教学的有效学习方式。人工智能本身就涉及多个学科领域,跨学科学习能够使学生更全面地理解人工智能的本质和应用。同时,由于智能技术与数字社会的高度融合,所指向的学习问题往往真实且

复杂,无法通过孤立的知识或技能予以解决。因此,在中小学人工智能教学中引入跨学科的教学理念,从真实的智能技术应用场景中生成具体的跨学科问题,从而进一步凝练人工智能学习问题,既符合人工智能学科特点及其深度渗透社会生活的技术特点,又能够激发学生学习兴趣,促进有效、持续学习探究的产生。

2. 设计思维深化人工智能学习的开展

设计思维是一种解决工程、技术设计中复杂问题的创新性方法,以实践为导向,将问题进行分阶段的定义和设计解决,具有较好的普适性、包容性,被众多教育者作为一种教学策略整合在人工智能、创

客等具有跨学科和技术融合特征的课程教学中。设计思维能够支持学生进行学科整合的设计研究,关注指向具体需求的问题解决,在此过程中学生能够找到自身知识技能短板,提高认知能力和决策能力,同时也可以体会作品设计中的乐趣,激发学习动机,发展创造力、沟通协作能力与问题解决能力。

● 融入设计思维与跨学科理念的人工智能教学模式设计

EDIPT模型是当前教育领域使用最为广泛的一种设计思维模型,由斯坦福大学提出,包括共情、定义、构思、原型、测试五个步骤,以“劣构问题”为起点,贯穿“主体性活动”。在设计问题的解决过程中,设计者综合运用所学知识,学会共情、思考、创想、修正原型制品,进而实现知识迁移和知识创新,其核心强调问题解决过程中的循环迭代。而跨学科学习强调真实情境和问题的构建,在此基础上生成具体的跨学科问题,进一步凝练分析具体的学科问题,从而逐步推进学习问题的解决和学习目标的达成。

基于此,融入设计思维和跨学科理念的人工智能教学,可以以指向具体问题或任务解决的项目化学习为驱动,以学生为中心,引导学生从真实的项目中学会识别有价值的问题,与学科知识相结合,发展学生提出问题及分析问题的能力。通过学生的自主学习和合作探究,寻找并设计问题解决方案,在完成项

目设计与制作的实践过程中应用并深化所学知识技能,进而实现学习高通路迁移,同时提升学生的团队协作能力。以此为指导构建的教学模式如下图所示。

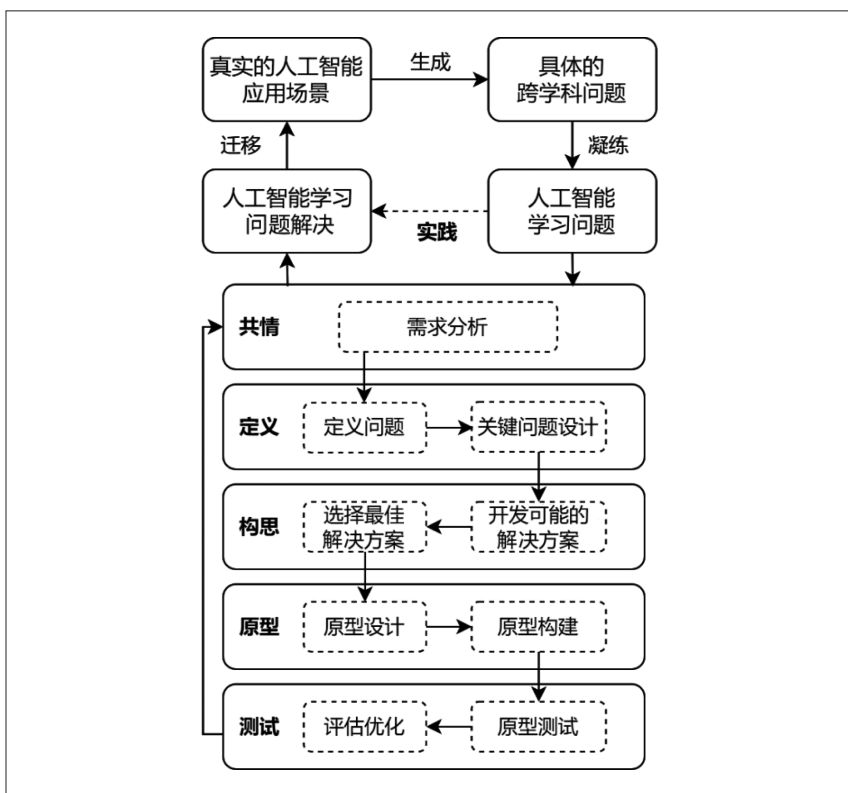
● 设计思维和跨学科理念支持下的人工智能课程设计与实施

基于设计思维与跨学科理念,笔者结合《普通高中信息技术课程标准(2017年版2020年修订)》的“人工智能初步”与“开源硬件项目设计”模块中关于人工智能技术及应用场景剖析、人工智能应用模块搭建、开源硬件作品设计与制作等内容要求,设计了《智能垃圾桶设计与制作》人工智能课程,引导学生以小组为单位开展创意设计和学习实践。

1. 共情——真实情境及问题下的需求分析

共情是设计思维的第一个环节,也是教学环节的起点。此阶段应以真实情境及问题作为课程导入,需要学生由学习者的视角转向真实的用户使用视角,从实际需求的角度分析学习任务、设计学习制品。共情环节可以使快速进入问题解决的思维过程,同时激发学习兴趣,促进持续学习的产生。

《智能垃圾桶设计与制作》课程选择了垃圾分类这一与学生日常生活密切相关的真实情境,并从垃圾分类投放过程中存在的诸多问题入手,引起学生的“共情”。在此教学环节中,教师以明确具体的问题解决需求为目的,通过头脑风暴



融入设计思维和跨学科理念的人工智能教学模式

的形式引发学生讨论,使学生从自身生活经验出发,思考垃圾分类投放中存在的问题,如不清楚垃圾分类的标准、垃圾桶容量太小、湿垃圾投放不便等,为后续课程中确定学习问题、设计与制作学习制品等做准备。

2. 定义——人工智能关键问题的定义与提取

定义阶段包括对课程中所要解决具体问题的明确界定,以及对其中所包含关键问题的设计与分析。学生基于“共情”思考发现的实际问题往往是复杂的、多元的,需要多学科的知识方法协同解决。在此阶段,教师需要根据课程的教学目标对实际问题进行进一步的凝练和设计,明确界定在人工智能课堂教学所需解决的关键问题,从而使教学始终围绕课程的核心内容开展。

经过头脑风暴环节后的智能垃圾桶需求分析,通常会呈现多样化的功能构想,如干湿垃圾语音识别、自动开盖、容量报警、自动行走、自动倾倒等,但从需求构想到原型设计、功能实现往往存在一定的差距,或超出学生认知水平,或与人工智能教学内容脱离,无法在课堂环境中实现。基于此,教师需要在教学中提供必要的学习干预,在诸多功能需求的基础上帮助学生梳理出具有共性的、聚焦课程教学目标的内容,形成课程所需解决的关键问题。在本课程的授课中,教师结

合学生的能力达成情况,总结整理各小组提出的共性问题——智能垃圾桶的自动开盖及容量报警功能作为课程所需解决的关键问题,开展人工智能及相关内容学习及项目设计推进。

3. 构思——问题解决方案的设计与构想

在确定所需解决的关键问题后,需要构想可能的问题解决方案,并通过对比分析选择最佳解决方案。此过程引导学生从问题设计解决的角度,对所需完成的任务开展学习探究,设计可行的技术路线,并应用所学知识对不同技术路线的可行性进行分析、类比、抽象等。“构思”是一个对知识与技术方法整合应用的环节,既需要学生能够准确理解并合理应用所学知识方法,建立已有认知之间的关联,也需要调用高阶认知策略对项目方案进行综合评估,培养创造性思维、批判性思维以及设计规划能力、沟通协作能力等,是从跨学科问题转向具体问题解决的关键环节。

在实现智能垃圾桶功能设计的学习探究中,教师会以“为了解决××关键问题,你们小组需要使用××技术设计××”等问题支架,引导学生构思智能垃圾桶具体功能可能的实现方案,再次明确核心学习问题。例如,为了解决垃圾桶自动开盖的功能,除了掌握舵机的正确使用外,还需选择合适的判断条件:可以采用语音识别功能,调用

人工智能算法中的语音识别模块实现关键字的识别控制;或使用热运动传感器,感应有人靠近时实现垃圾桶的自动开合。基于教师的问题引导与自己的方案设计,学生需要对不同的问题解决方案从功能分析、创新点、可行性等角度进行综合对比,从而确定智能垃圾桶功能实现的最佳技术方案。

4. 原型——技术融合的学习制品设计与构建

原型阶段包括原型设计和原型构建两个主要环节,此过程不仅是对人工智能学习中具体学习任务的设计落实,同时也是建构学生对人工智能知识、技术、技能综合应用的认知过程。在原型设计与构建阶段,学生在具体的学习制品设计与构建过程中展开探索,通过完成表现性学习任务产生深度学习。这是对人工智能学习内容及问题解决方法的实践,能够有效促进学生核心素养的发展。

在智能垃圾桶原型的设计与制作过程中,需要综合应用人工智能、开源硬件相关的知识技能。首先,各小组在确定智能垃圾桶的设计方案后,要通过绘制草图明确智能垃圾桶的外观造型;其次,明确功能设计所需的材料清单及构建流程,通过流程图的形式梳理智能垃圾桶的工作过程,确定每一个功能实现所需选用的智能硬件及配合的代码编写,并规划完成外观制作的技术条件;最后,学生分工合

作,完成智能垃圾桶外观设计,利用3D打印或激光切割技术完成桶身制作,同时将控制垃圾桶开合、感应等相关功能的传感器、控制器、执行器合理地放置于制作的垃圾桶外壳上,并完成相应的控制代码编写。

5. 测试——学习制品的功能测试与迭代优化

测试环节不仅包括对制品功能的测试,还包括在测试完成后的评估及迭代优化。此环节与原型设计构建环节是螺旋交叉的,在原型设计与制作过程中,需要进行反复测试、改进、完善,以产出最终的学习作品。此环节能够有效提升学生对问题的解释分析能力和实施验证能力,是从人工智能学习问题解决向真实场景中智能技术应用的迁移。

在实际教学中,智能垃圾桶的测试环节是学生对小组学习成果检验及反思的关键环节。一方面,需要对智能垃圾桶的造型进行测

试,如桶身结构是否稳定、传感器放置是否合理、连杆部位能否顺利实现垃圾桶开合等;另一方面,需要检测预设功能的达成情况,如人工智能算法调用是否正确、程序编写逻辑是否合理等。此过程学生需要对遇到的问题进行调整与迭代,这是完整学习制品的输出与反思总结。同时,测试完成后的作品展示与分享交流,也是重要的教学组成部分。在课程实施过程中,笔者设计了明确的智能垃圾桶评价方案,包括智能垃圾桶设计的美观性、实用性、创新性,并强调了对功能实现多样性、技术路线合理性、程序算法准确性等人工智能技术方面的评价要素,指导学生开展小组自评与组间互评。通过展示交流及评价活动,引导学生对人工智能项目设计制作中所学习的知识与技能进行总结,了解他人观点,拓展设计思路,并对本小组作品设计进行反思,从“共情”角度进一步考虑项目可能的迭代优化方案,发展学生的批判

性思维,形成设计思维闭环。

● 思考与总结

在中小学逐步推广实施人工智能教学的当下,教师应尝试探索新的教学理念,丰富教学模式,以真实的学习问题促进学生有意义学习的产生,从而真正培养学生运用智能技术适应智能社会的能力。本课程的设计尝试解决当前人工智能教学过分关注人工智能技术算法本身、以抽象理论或编程教学为主、缺乏学科核心实践等问题,在中学的教学实践中获得了积极的反馈。在设计思维支持下,通过真实场景中的项目化作品创作实践,有效提高了学生的人工智能技术应用能力,学生的学习参与度、完成度与作品创新性较高,验证了此模式在人工智能教学中的有效性。后续研究将应用该模式进行行动研究,在实践中不断调整完善,进一步推进中小学人工智能教学的开展,促进数字社会青少年智能素养培养。

参考文献:

- [1]赵腾任,王戈.“开源硬件项目流程”内容分析与教学建议[J].中国信息技术教育,2023,401(02):18—21.
- [2]耿丽.基于设计思维的初中信息技术教学实践研究[J].中国信息技术教育,2022(01):56—58.
- [3]中国教育学会.中小学人工智能课程开发标准[EB/OL].(2021—10—20)[2023—2—21].<http://www.cse.edu.cn/>.e

基金项目:2020年度上海市教育科学研究项目“以计算思维培养为目标的中小学人工智能课程案例开发”(C20065)。