

# 基于 5E 教学模型的中小学人工智能课程设计

李鑫<sup>1</sup> 李宇<sup>1</sup> 高天<sup>2</sup>

1 长春师范大学, 吉林长春, 130032;

2 又松大学, 韩国大田, 34606;

**摘要:** 本文聚焦于中小学人工智能课程设计, 深入探讨国内外人工智能课程建设的最新进展。在传统 5E 教学模型的基础上, 构建可适用于中小学人工智能课程的“5E 动态螺旋模型”, 涵盖吸引、探究、解释、迁移和评价五个关键阶段, 并对师生活动进行了具体的规划, 有效实现了教学流程的持续优化, 从而高效促进学生五大思维能力的提升。此外, 本文以华东师范大学联合上海人工智能实验室编写的《中小学人工智能课程指南》为依托, 对 K-均值聚类算法课程内容进行了设计与分析, 进一步验证了 5E 动态螺旋模型在中小学人工智能课程中的应用价值, 为教育工作者提供有益的参考。

**关键词:** 5E 教学模型; 中小学人工智能; 课程设计

**DOI:** 10. 69979/3029-2735. 25. 12. 092

## 引言

在信息爆炸的时代, 生成式大语言模型、数字孪生等技术成为引领未来发展的核心技术, 为开展中小学人工智能课程创造了绝佳的条件。人工智能课程可以有效培养学生的逻辑思维、算法分析、技术实践等方面的能力, 但目前我国中小学人工智能课程还存在推进速度缓慢、评价机制滞后、实施效果不佳等问题。基于此, 本研究将 5E 教学模型与人工智能课程深度融合, 深入探索中小学人工智能课程体系, 以期推动中小学人工智能课程的高质量发展, 培养创新型人才。

## 1 国内外人工智能课程研究现状

### 1.1 国外人工智能课程研究现状

近几年, 法国政府颁布了《法国人工智能综合报告》, 强调人工智能培训课程的开发、建设<sup>[1]</sup>; 英国政府颁布了《在英国发展人工智能产业》, 提出要采取多种措施培养及引进人工智能领域的人才<sup>[2]</sup>; 新加坡推出了“新加坡人工智能”计划, 积极建构了小学、中学乃至人工智能终身教育的体系<sup>[3]</sup>。2019 年, 斯坦福大学颁布的《2019AI 指数年度报告》充分显示了美国对人工智能领域发展的高度重视<sup>[4]</sup>。

现如今, 斯坦福大学人工智能实验室建立了“人工智能课程引擎”三级课程体系, 构建动态知识生态系统, 培养“反脆弱能力”, 塑造“元认知能力”; 英国的剑桥大学设立了“人工智能竞技场”以及“人工智能驱动的数学发展”课程, 将人工智能技术与学科充分结合,

形成了人工智能赋能科学发现的新范式; 牛津大学开设了“人工智能伦理沙盘”课程, 培养学生在人工智能时代的价值敏感性。可见, 人工智能课程的高质量建设已成为全球共同奋斗的目标, 不仅是提升国民创新思维、时代意识的必然要求, 更是提升国家核心竞争力的关键所在。

### 1.2 国内人工智能课程研究现状

在国内, 我国政府充分认识到了中小学人工智能教育的重要性, 对人工智能课程的建设也早已有了顶层设计。2017 年, 国务院印发的《新一代人工智能发展规划》, 为人工智能教育活动提供了“施工图”, 提出“从跟跑到并跑, 再迈向领跑”的三步走战略目标, 明确指出要持续完善人工智能教育课程, 逐步在中小学设立相应科目<sup>[5]</sup>。2022 年, 教育部印发的《义务教育信息科技课程标准(2022 年版)》(以下简称“新课标”)中深刻阐明要将人工智能纳入中小学信息科技教育课程体系, 强调中小学生应加强对人工智能课程的探索, 以适应未来的发展趋势<sup>[6]</sup>。此外, 随着 Deepseek 的横空出世、无人机点亮的“赛博烟花”、人形机器人扭起的秧歌, 让人工智能在 2025 年全国两会期间, 又成为热议的话题。全国人大代表陈宏斌建议, 要健全完善基础教育阶段人工智能课程体系, 打造涵盖不同学段的人工智能教育课程, 让“智慧课堂”真正焕发育人活力<sup>[7]</sup>。

2024 年 2 月, 教育部在全国遴选确定了 184 个中小学人工智能基地, 努力打造“以智助教、以智助学、以智助评、以智助育、以智助研、以智助管”的科技学习

氛围。同时，截至到 2024 年 7 月，全国已有 500 多所高校开设人工智能专业，531 所职业院校成功备案人工智能技术应用专业<sup>[8]</sup>，为人工智能产业储存了应用型、实战型、技术型人才。

## 2 理论框架：5E 教学模型与人工智能课程的融合

### 2.1 5E 教学模型的概述

5E 教学模型是美国生物学课程研究开发的一种基于建构主义教学理论的模式，此模型在西方占据着十分重要的地位，具有极高的实用性，后受到国内学者的广泛研究和深度关注。该模型的研发，使教师转变了传统固态的课堂模式，强调在吸引（Engagement）、探究（Exploration）、解释（Explanation）、迁移（Elaboration）和评价（Evaluation）五个环节中凸显学生的主体地位，调动学生的思维能力。

### 2.2 5E 动态螺旋模型的构建过程

#### 2.2.1 教学发展的螺旋动力

5E 动态螺旋模型由吸引、探究、解释、迁移、评价五个核心部分组成，分别对应着教学实施策略的起始环节、中心环节、关键环节、延伸环节以及总结环节，形成了一个有机的整体。该动态螺旋模型的结构设计理念来源于人的认知发展与事物演变的规律，即人的认知过程并非呈线性状态，而是动态螺旋上升的。同时，事物发展的规律也具有螺旋上升的特点，即在不断量变循环中实现质的飞跃。

此外，5E 动态螺旋模型具有迭代性、动态性、系统性等特点，每个环节的学习和实践都是在基于前一个环节的基础上而进行的，后一个环节再对前一个环节进行优化和补充，形成一个动态的、不断迭代的提升路径。通过动态螺旋上升的学习过程，可以有效促进学生进行主动学习和深度理解，充分培养学生的思辨能力。

#### 2.2.2 师生互动的协同框架

师生互动流程依据 5E 动态螺旋模型进行具体建构，明确将学生主要活动从起始环节至总结环节划分为认知冲突、自主实践、阐述认知、应用拓展、自我反思五个阶段，将教师主要活动设置为创设情境、提供支架、逻辑推理、扩充内涵、多元评价五个阶段。学生活动与教师活动分别首尾相连、层层递进，同时，教师在开展下一轮教学活动时，会根据上一轮的评价进行补充和整体完善，使教学活动不断优化，形成一个封闭且动态的教学框架。

此外，在教学过程中，突出了学生的主体地位，教师活动伴随着学生活动进行动态调整，确保每一个阶段得到精准落实，从而为下一个环节的顺利开展奠定坚实基础，体现了教师活动的灵活性及动态性，保障了教学流程的连贯性及有效性，全面激发了学生的学习潜能，为持续学习与发展提供了有利支撑。

#### 2.2.3 整体设计的全局观念

本研究将 5E 动态螺旋模型整体分为地基、支柱、屋顶三个重要部分，形成一个稳固的房屋结构模型。首先，在建构教学体系的过程中，地基的可靠性、安全性、坚实度尤为重要，5E 动态螺旋模型以及教学流程的持续优化发挥着基础性作用，为整个教学体系的建构提供了稳定的地基，确保教学活动的有序进行和持续改进。

其次，在房屋的两侧，支柱支撑着整个房屋的结构，在教学活动中，实施策略和师生活动共同承担着“支柱”的作用，支撑着整个教学体系的运行。实施策略从基础层面出发，逐步向上发展，为教学活动的开展提供了明确的指引；师生活动随着实施策略逐步向上推进，形成一个动态的、闭环的上升过程，使教学体系能够不断适应教学需求的变化，实现高效的教学效果。

最后，在房屋的屋顶部分，阐述了 5E 动态螺旋模型以培养学生的批判思维、探究思维、创新思维、逻辑思维、系统思维为目标，进而高效促进学生思维提升。

并采用三角形具有稳定性这一原理，搭建三角形屋顶，确保整个教学体系在运行过程中的稳定性，从而更好的实现教学目标。（如图 1 所示）

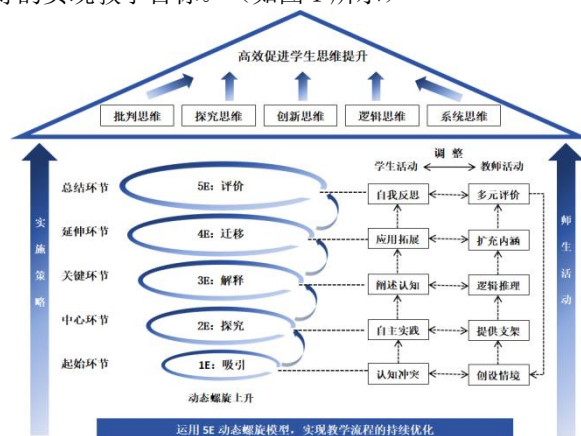


图 1 5E 动态螺旋模型

## 3 课程设计：基于 5E 模型的中小学人工智能课程体系

### 3.1 课程设计基础

本文以华东师范大学联合上海人工智能实验室编

写的《中小学人工智能课程指南》(以下简称“课程指南”)为依托<sup>[9]</sup>,以华东师范大学出版社颁布的《普通高中教科书·信息技术选择性必修4 人工智能初步》(以下简称《人工智能初步》)教材为例,针对《人工智能初步》教材第二章“人工智能实现”中机器学习部分的第二个板块K-均值聚类算法展开分析,深入探讨5E动态螺旋模型在中小学人工智能课程中呈现的显著作用及深远影响,从而提升学生的人工智能核心素养及思维能力。

### 3.2 教学活动实施案例框架

#### 3.2.1 吸引——情境激趣,认知冲突引聚类

教师从学生的生活实际出发,共创设两个情境。情境1展示了一幅水果摊的图片,并向学生提问:“摊主为什么要将水果按照种类摆放?这样做有何好处?”引导学生回答出便于顾客挑选、管理等信息,顺势引出“聚类”概念。情境2则提供了网易云音乐平台的用户听歌数据表格,其中包含用户每周听歌时长、听歌时间段以及喜爱的音乐风格。教师提问:“假设你是音乐平台的运营人员,需要进行用户分析,你将如何把用户分成不同的群体,以便于给他们精准提供喜爱的音乐呢?”针对这一问题,学生大概会提出按照年龄、性别等直观的分类方法,但会很快意识到单一的规则无法解决多维度的问题,从而引发认知冲突,激发他们探索更系统、科学的分类方法。

#### 3.2.2 探究——动手实践,协作初探分组法

教师将学生分成若干小组,确保每组成员的整体认知能力差距较小。同时,为每组提供一张坐标纸及一套彩色卡片,卡片上标注了不同坐标点,例如(5,10)、(1,8)、(3,6)等。学生需根据合理依据将这些坐标点分成2组,并阐述充分的理由。在分组讨论过程中,若学生遇到困难,教师应及时提供支架式帮助,给予适当提示,引导学生思考如何根据点的位置进行有效分组。最终,每组推荐一名代表,向全班同学展示并解释其分组思路 and 依据。在这一环节中,教师为学生创设一个具体的实践场景和明确的探究目标,使其在有组织的环境中顺利进行探究活动。

#### 3.2.3 解释——算法拆解,逻辑建构明原理

首先,教师对分组活动的汇报情况进行总结,指出坐标点分组的局限性,进而引出更科学、系统的K-均值

聚类算法。其次,教师引导学生进行逻辑推理,详细讲解如何确定K值、随机初始化聚类中心、利用欧几里得公式计算距离、分配数据点以及更新聚类中心等关键步骤。同时,当教师讲解一个新概念后,要及时对学生进行提问,促使学生阐述自己的理解,发现并修正知识上的不足。例如,在教师演示距离计算时,学生需用自己的语言解释欧几里得距离的计算方法,加深印象。最后,学生认真回顾坐标点分组的优缺点,结合自身之前的分组经验,深入理解算法的每个步骤,从而建构完整的知识体系。

#### 3.2.4 迁移——多维拓展,真实数据强应用

教师提供多样化的数据集,包括房价数据集、学生成绩数据集、商品销售数据集等,以便各小组根据自身兴趣进行数据解密,确定K值,并运用K-均值聚类算法进行分组。同时,教师提供python编程环境(如numpy、pandas)的使用指导,并给出了基础的代码模板,帮助学生完成机器学习的代码实现,为下节课K-均值聚类算法在python中的应用奠定基础。通过提供多样化的实际生活数据集,帮助学生理解算法在不同领域的广泛应用,拓宽学生的思维视野,提升学生灵活解决问题的能力。

#### 3.2.5 评价——多元反馈,反思优化促成长

在课堂总结环节,教师对学生从算法应用的准确性、K值选择的合理性、聚类结果分析的深度、小组协作情况以及展示汇报的清晰度进行多元化评价,并对每个小组的表现情况进行详细记录。针对小组存在的问题,提出具体的改进意见,帮助学生明确自己的不足之处和修正方向。课后,教师及时进行反思,梳理本节课的优缺点,总结经验教训,为后续教学提供参考,提高教学质量。例如,本节课的优点在于情境创设自然、注重实践操作以及课堂及时反馈,为教学活动的顺利开展奠定了良好的基础。然而,也存在着时间把控不够精准、学生个体差异关注不足等问题。在今后的教学活动中,要更加关注学生的个体差异,并通过个别辅导及分层教学等方法,确保每个学生的核心素养及思维均得到提升。

### 4 结论与展望

本研究在传统的5E教学模型的基础上,建构了5E动态螺旋模型,使其应用于中小学人工智能课程中,并针对师生活动的各个环节进行了系统的优化。该模型的核心思想为全方位的提升学生的思维能力,使中小学生



逐渐满足国家对创新型人才的期待。在课程内容方面,本文以 K-均值聚类算法为切入点,深入探讨 5E 教学模型在中小学人工智能课程中的显著影响及育人价值。未来,将致力于 5E 动态螺旋模型的落地实施,兼顾技术深度与人文温度,对其在中小学人工智能课程中有效性进行验证,从而推动中小学人工智能课程体系建设的创新和发展。

### 参考文献

- [1]Gouvernement Français.Rapport de synthèse France intelligence artificielle[OL].
- [2]Department for Digital,Culture,Media & Sport,Department for Business,Energy & Industrial Strategy.Growing the artificial intelligence industry in the UK[OL].
- [3]徐鹏,董文标,王丛.新加坡人工智能终身教育体系现状及启示[J].现代教育技术,2022,(1):35-43.
- [4]StanfordUniversity.2019AIindexannualreport[OL].
- [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].(2017-07-08)[2023-11-02].

- [6]中华人民共和国教育部.义务教育信息科技课程标准(2022 年版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022.
- [7]全国高校人工智能与大数据创新联盟.全国 513 所高职院校成功备案人工智能技术应用专业[EB/OL].(2023-03-20)[2024-04-28].
- [8]人民教育,2025.加强中小学逻辑思维教育、构建全学段 AI 课程体系……代表委员聚焦人工智能教育建言献策[J/OL].(2025-03-10)
- [9]中小学人工智能课程指南课题组,江波.中小学人工智能课程指南[J].华东师范大学学报(教育科学版),2023,41(03):121-134.

作者简介:李鑫(2001-),女,汉族,吉林省松原市人,硕士研究生,研究方向:现代教育技术。

李宇(1975-),女,汉族,吉林省长春市人,副教授,硕士研究生,研究方向:教育信息化。

高天(1998-),男,汉族,吉林省白城市人,硕士研究生,研究方向:税务会计、数据处理与分析。

课题:长春师范大学教学改革研究课题“人工智能通识教育中课程思政的价值内涵与实践路径研究”(编号 JG2025003)。