

# 融合自注意力机制和实例教学的教学改革研究

## ——以人工智能基础课程为例

邢立成<sup>\*</sup>, 曲正伟, 张金龙, 王珺, 李晓苗

燕山大学电气工程学院, 河北 秦皇岛 066044

DOI:10.61369/EDTR.2025090009

**摘要** 为积极推进“新工科”建设,各大院校工科专业在国家发展人工智能政策指导下,均开设了《人工智能基础》课程。而该课程存在学时少,知识点多,理论性强等特点,给学生学习增加了难度。因此在《人工智能基础》课程的教学设计中,本文提出依据注意力机制,将教学内容重新设计。即在注意力集中度较高阶段,突出重点;在注意力下降阶段引入实例教学提升注意力,并开展理论结合的教学,为理论性较强的基础课程提供参考。

**关键词** 自注意力机制;实例教学;人工智能基础;理论性课程

## Research on Teaching Reform By Integrating Self-Attention Mechanism and Case-Based Teaching – Taking the Basic Course of Artificial Intelligence as An Example

Xing Licheng<sup>\*</sup>, Qu Zhengwei, Zhang Jinlong, Wang Jun, Li Xiaomiao

Institute of Electrical Engineering, Yanshan University, Qinhuangdao, Hebei 066044

**Abstract** : To actively advance the development of "New Engineering", engineering majors in various universities and colleges have all offered the course Fundamentals of Artificial Intelligence under the guidance of national policies on artificial intelligence (AI) development. However, this course is characterized by limited class hours, a large number of knowledge points, and strong theoretical nature, which increases the difficulty for students' learning. Therefore, in the teaching design of Fundamentals of Artificial Intelligence, this paper proposes to redesign the teaching content based on the attention mechanism. Specifically, key points are emphasized during the stage when students' attention concentration is relatively high; during the stage when students' attention declines, case-based teaching is introduced to enhance attention, and teaching that combines theory with practice is carried out. This research provides a reference for basic courses with strong theoretical properties.

**Keywords** : self-attention mechanism; case-based teaching; fundamentals of artificial intelligence; theoretical courses

## 引言

在当前教育数字化转型与人才培养需求升级的双重驱动下,传统课程教学模式面临诸多挑战。一方面,传统教学多采用“教师主导、知识灌输”的单向传递模式,学生常处于被动接收状态,难以根据自身认知特点和学习需求聚焦关键知识,导致学习注意力分散、知识内化效率低下,尤其在复杂概念和抽象理论的教学中,学生易出现“理解断层”。另一方面,部分课程的实例教学存在“碎片

基金项目:燕山大学教改课题《结合 O-AMAS 教学模型的人工智能基础导论课程教学研究》,课题编号:2023XJJG016 燕山大学教改课题《人工智能基础导论》双语课程思政元素发掘及导入 课题编号:2025XJJG021。

作者简介:

邢立成 (1985.08-), 男, 山西应县人, 研究生, 讲师, 研究方向: 从事电力系统稳定控制、新能源并网研究;

曲正伟 (1979.08-), 男, 吉林人, 研究生, 教授, 研究方向: 从事电力系统运行与控制研究;

张金龙 (1983.10-), 男, 河北秦皇岛人, 研究生, 副教授, 研究方向: 从事电动汽车电池管理系统、嵌入式通信网络及数据处理研究;

王珺 (1982.01-), 男, 河北秦皇岛人, 研究生, 讲师, 研究方向: 从事电力系统稳定控制, 电能质量管理研究;

李晓苗 (1992.10-), 女, 山西晋中人, 研究生, 副教授, 研究方向: 从事模糊控制、非线性控制、机械臂研究。

化”“形式化”问题，实例选择与教学目标脱节、缺乏递进式设计，无法有效引导学生将理论知识与实际应用场景关联，难以培养学生的问题解决能力和创新思维。

与此同时，认知科学领域的注意力机制（源于人类大脑的选择性注意特性，后被广泛应用于人工智能领域，核心是“聚焦关键信息、过滤无关干扰”）为优化教学过程提供了新的理论视角；而实例教学作为连接理论与实践的重要纽带，在提升学生实践能力方面已被证实具有显著效果。将二者深度融合，探索符合学生认知规律和课程教学特点的改革路径，成为破解当前教学困境、提升课程教学质量的关键方向。

## 一、影响学生学习质量的因素分析及策略

尽管国内外有多位教学工作者针对影响学生学习因素进行了分析，但是新时代的学生在心理上及学业基础上有了较大的不同。刘文明对多所高校学生的学习态度进行调研发现，目前大学生对于课程学习的专注度与认真度明显降低<sup>[1]</sup>。龙琪等发现第二课堂能够促进我国大学生学习投入，激发处于学业危机中的边缘大学生学业兴趣<sup>[2]</sup>。李鹏跃等发现大学生心理健康对其自身抵抗心理疾病、提升学业质量、完成学习任务、提高人际交往水平和生活质量具有重要意义<sup>[3]</sup>。周隆华指出大学生学习躺平心理是“学习倦怠”心理的深化与加强，呈现出习得性无助、自我效能感较低、逃避后的补偿心理、自嘲与矛盾心理等心理样态<sup>[4]</sup>。针对学生学习中存在的问题，中北大学的王秋惠提出了“三全育人”理念下通过心理育人的手段，构建“立体式”的学习支持系统，提升大学生学业质量的方法<sup>[5]</sup>。史爱玲建设了智慧教育平台并通过多样化的功能和互动机制提升学生的自主学习能力<sup>[6]</sup>。从效果看，两篇文章均取得了较好的效果，有效提升了学生的学习效果。

针对学生学习的问题，教育工作者们一直在进行着教学改革的尝试。本文经过对学生的问卷调查，从学生注意力角度去发掘问题，并结合人工智能算法进行教学优化，提出了融合注意力机制的教学改革。长春理工大学的李柯利用多头注意力机制结合时间卷积进行了情绪识别。文中将多头注意力机制集成到时序卷积神经网络中，突出重要时间序列信息，实现情绪识别<sup>[7]</sup>。张永梅引入多头注意力机制，更好地捕捉了学生数据中的潜在模式和结构，提高了生成数据的质量，并采用均值、标准差和中位数对生成数据进行了客观评价。北京交通大学的张宝迪在剖析了课堂注意力特点和短视频吸引注意力机制的基础上，运用注意分配的认知理论，提出了一套基于注意力机制的短视频助力导论类课程的教学方法。郭茂祖采用基于注意力权重的损失函数，通过最小化压缩的基因注释与基因功能低维表示之间的差异训练了模型，并验证了模型的有效性。

## 二、融合注意力机制和实例教学的教学设计

在剖析了学生注意力的不同阶段及其特点后，结合学生的注意力机制对教学内容的时间分配做了调整，引入新媒体手段调整教学设计。

### (一) 学生课堂注意力机制

注意力机制 (Attention Mechanism) 是深度学习中一种模拟人类注意力分配方式的技术，其核心思想是让模型在处理信息时能够动态地关注输入数据中不同部分的重要性，从而更高效地提取关键信息。其原理是通过计算输入元素之间的相关性，为不同部分分配不同的权重，使模型能聚焦于对当前任务更重要的信息，通过计算 Query (当前需要处理的信息) 与 Key (输入数据的特征表示) 的相似度得到权重，再对 Value (输入数据的实际内容) 加权求和，得到输出向量。常分为 Global Attention—全局注意力 (计算所有输入位置的注意力权重，适用于短序列或需要全局信息的任务)。Local Attention—局部注意力 (仅关注输入序列的局部区域，减少计算量，适用于长序列)。Self-Attention—自注意力 (其 Query、Key、Value 均来自同一输入，用于捕捉输入内部的关系)。Multi-Head Attention—多头注意力 (将输入投影到多个子空间，并行计算多个注意力头，捕捉不同维度的信息)。

根据学生的问卷调查见图1，学生课堂注意力集中时间一般不超过30分钟。分为三个阶段，分别为：初始高度集中期 (0-20分钟) 课程开始时，进入注意力高峰，但持续时间较短。主动注意力平均维持约10-20分钟，之后效率开始下降；注意力波动期 (20-30分钟) 随着时间推移，注意力出现自然波动。若内容单调 (如纯理论推导)，学生易分心 (如看手机、发呆)；疲劳衰减期 (30分钟后) 连续学习超30分钟，注意力显著下降<sup>[8]</sup>。

影响注意力的主要问题是课程难度及内容枯燥程度尤其常见于理论性较强的课。学生注意力下降后主要行为是看手机或走神，少部分同学在打瞌睡。

学生的注意力开始下降或疲劳时，需激活学生内驱力来保持注意力，如可通过增强学生新鲜感、或任务驱动 (如记录笔记、回答提问) 提升注意力。另外还可以借助互动提问、案例分析、短暂讨论等方式介入，重新激活注意力。



图1

### (二) 调整教学设计

根据学生课堂注意力调查结果及自注意力机制的原理，将当前教学内容按照 Query、Key、Value 三个指标划分为三个部

分。其中用 Query 来表示学生的注意力情况,用 key 来表示课程的重、难点,用 Value 来表示本节课的理论知识。首先重难点部分尽量在课堂前 20 分钟内讲解完成,并可根据学生的注意力情况适当增加或减少讲授时间,对重难点内容可适当根据难易程度做调整;<sup>④</sup>其次在学生注意力开始分散时期,采用提问,做题等任务驱动,补充讲解简单内容,并发现学生的问题;最后在学生疲劳期,通过案例分析、互动讨论或短视频方式重新激活学生注意力,并对所讲授内容进一步消化理解。针对性的 PPT 及教学实况见图 2。



图 2 教学 PPT 及学生讨论照片

### (三) 教学效果分析

针对新的教学设计,调整了教学评价方式。根据评价结果分析,取得了良好的教学效果。

#### 1. 评价方式调整

由于增加了互动环节及慕课、短视频等教授方式,在评价过程增加了过程性评价的比例及多重考核方式。比如增加了随堂评价分数,增加了视频学习分数,增加了课堂参与度分数及大作业

分数。其比例分别为随堂评价 10%,增加了视频学习分数 5%,增加了课堂参与度分数 5% 及大作业分数 20%,闭卷考试 60%。

#### 2. 教学效果

最终考核成绩统计情况见图 3。

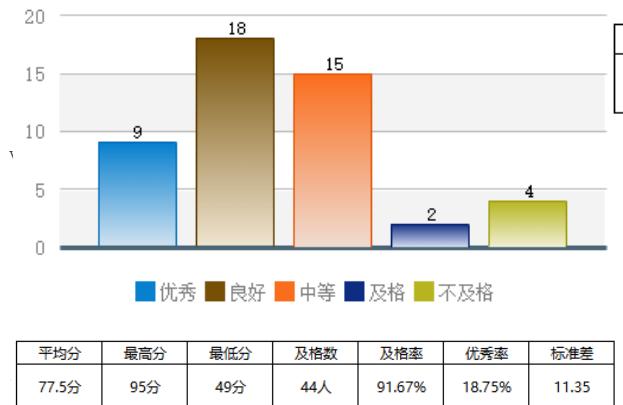


图 3 本轮课程考核成绩统计

根据最终考核结果,本轮教学改革后的及格率和优秀率均达到预期效果,其标准差为 11.35,说明大部分同学成绩在平均值附近,但仍有部分同学偏离平均值较远。从统计图中可以看到成绩在良好及中等的同学占大多数,但不及格的同学偏离平均值较远。

## 参考文献

- [1] 刘文明,黄忠朝,黄智等.高校大学生学习现状的几点探讨 [J].教育教学论坛,2020(18).
- [2] 龙琪,倪娟.促进大学生学习投入的关键因素研究 [J].教育学报,2020,16(06):11.
- [3] 李鹏跃,吴凯,刘霞等.影响大学生学业的心理健康因素与教育方法探密 [J].成才之路,2021(33).
- [4] 周隆华,徐建华.大学生“学习躺平”的心理样态及教育策略探析 [J].黑龙江教师发展学院学报,2023,42(09):153-156.
- [5] 王秋惠.“三全育人”理念下探索提升大学生学业质量新路径——以“心理育人”为抓手 [J].理论观察,2022,(12):142-145.
- [6] 史爱玲,李贵霞,赵永康.基于智慧教育平台的大中专学生自主学习能力提升对策研究 [J].中国教育技术装备,2025,(15):43-46.
- [7] 李柯,刘云清,李棋,等.多头注意力结合时间卷积的情绪识别方法 [J].吉林大学学报(理学版),2025,63(05):1366-1378.
- [8] 张永梅,齐昊宇,郭奥.基于 WGAN 和多头注意力机制的学生数据生成模型 [J].北方工业大学学报,2024,36(01):76-83.
- [9] 张宝迪.基于注意力机制的短视频助力导论类课程教学改革研究——以人工智能导论课程为例 [J].高教学刊,2024,10(18):6-9.