

人工智能背景下课程教学的转变

——以p值概念为例

王文博, 孙道宗*

华南农业大学电子工程学院(人工智能学院), 广东 广州

收稿日期: 2025年1月1日; 录用日期: 2025年2月5日; 发布日期: 2025年2月13日

摘要

通过传授知识来培养学生解决问题的能力是课程教学乃至教育永恒不变宗旨。在人工智能技术浪潮下, 知识传播手段的变革、知识体系结构的更新成为了新时期我国教育发展尤其是课程教学改革需要面对的机遇与挑战。为应对上述挑战, 教师需要合理使用人工智能工具, 在课程教学设计上以“促进融合、加强理解”为指导原则, 不断提升课程内容的广度和深度。一方面, 通过跨学科交叉融合的教学方式培养学生跨学科的视野和融会贯通的思维方式, 从而具备从不同学科的角度看待和解决问题的能力。另一方面, 教师的核心职责从信息层次的知识传授转变为理解层次的启发式探讨, 重点在于培养学生的批判性思维和创新能力。

关键词

人工智能, 跨学科融合, 教学改革, p值

The Transformation of Course Teaching in the Context of Artificial Intelligence

—A Case Study of the p-Value Concept

Wenbo Wang, Daozong Sun*

College of Electronic Engineering (College of Artificial Intelligence), South China Agricultural University, Guangzhou Guangdong

Received: Jan. 1st, 2025; accepted: Feb. 5th, 2025; published: Feb. 13th, 2025

Abstract

The enduring goal of curriculum teaching and education is to cultivate students' problem-solving

*通讯作者。

abilities through the dissemination of knowledge. In the wave of artificial intelligence technology, the transformation of knowledge dissemination methods and the updating of knowledge system structures present both opportunities and challenges for the development of education in China, particularly in the context of curriculum reform. To address these challenges, teachers need to effectively utilize artificial intelligence tools, guided by the principles of “promoting integration and enhancing understanding” in curriculum design, in order to continually broaden and deepen the course content. On one hand, interdisciplinary teaching methods should be employed to foster students’ cross-disciplinary perspectives and integrative thinking, enabling them to view and solve problems from various academic angles. On the other hand, the core responsibility of teachers is shifting from the transmission of knowledge at the information level to heuristic discussions at the understanding level, with a focus on cultivating students’ critical thinking and innovative capabilities.

Keywords

Artificial Intelligence, Interdisciplinary Integration, Teaching Reform, p-Value

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

培养学生解决问题的能力是教育核心的目标与不变的主题[1], 然而教育的形式与内容会随着科学技术的发展与时代精神的变迁而变化。如今, 人工智能技术的广泛应用正在引发一场深刻的社会变革, 也必将对高等教育课程教学产生深远的影响: 一方面, 人工智能技术为课程教学提供了强有力的辅助工具, 能否使用好这个工具对于与时俱进的提升教学质量至关重要[2]。另一方面, 人工智能技术将会对现有的知识结构体系造成冲击, 其结果可能改变人们旧有的知识观念, 从而革新课堂教学的方式乃至教育的模式[3]。如何应对人工智能给课堂教学所带来的机遇与挑战, 这是关乎教育未来发展的重要问题, 本文结合理论分析与教学实践给出探索式的回答, 旨在引发教育同仁关注, 共同研讨, 积极应对。

本文探讨了人工智能技术对高等教育课程教学的影响及其面临的挑战。在第二节中, 首先讨论了知识传播手段的变革, 重点介绍了在线教育、AR/VR 技术和大数据在教学中的应用。接着分析了人工智能对知识体系结构的冲击, 尤其是在信息层次与理解层次之间的差距。第三节通过《数据挖掘导论》课程中的 p 值概念教学案例, 阐述了“加强理解、促进融合”的教学理念, 并展示了如何借助人工智能工具和情境教学方法提升学生的思维能力。第四节探讨了人工智能时代课程教学改革的方向, 提出了课程内容的跨学科融合和教师角色的转变。最后, 第五节总结了人工智能在教学中的辅助作用, 强调教师在教育中的核心地位与责任。

2. 人工智能时代课程教学面临的挑战

2.1. 知识传播手段的变革

人工智能技术与互联网技术的结合显著提升了人们获取信息及整合信息的能力, 这一技术进步正在对高等教育课程教学产生深刻的变革与带来深远的影响。首要的变化体现在知识传播手段的丰富和完善, 具体包括下几个方面: 一、在线教育平台的兴起和远程教学工具的完善极大的拓展了学习的渠道和范围, 一定程度上打破了时间和地域对课程教学的限制, 促进了全球优质教育资源的共享和交流。二、增强现

实(AR)和虚拟现实(VR)技术的落地应用,显著增强了情景教学与互动学习,教学过程更加生动具体,学生对知识的理解和记忆更加深化。三、大数据技术支撑下的学情自动评估和智能反馈,一方面辅助教师优化课程设计和教学方法,另一方面帮助学生定制个性化的学习路径和学习策略,使得因材施教成为可能,教学的针对性与效果大幅提升。

2.2. 知识体系结构的更新

“路漫漫其修远兮,吾将上下而求索”。人类正是通过对自然演化的规律、社会运行的原理、世界的本原与人的本质等问题持之以恒的研究探索,建立了今天蔚为大观的知识体系,构筑了人类文明的基石。教育是学习并继承前人所创造和总结的知识的主要途径。根据学习目标的不同,可将知识划分为三个层次:信息层次、理解层次、应用层次。信息层次的知识主要回答“是什么”的问题,学习的主要目标是提升认知能力。理解层次的知识主要回答“为什么”的问题,学习的主要目标是提升思辨能力。应用层次的知识主要回答“怎么用”的问题,学习的主要目标是提升行动能力。沿着三个层次逐级递进是人的智能增长和发展的主要路径,通常也是课程教学活动所遵循的主要模式。

现阶段的人工智能技术已经对现有的知识体系结构产生的冲击,但这种冲击还存在较大的局限性。

一方面,人工智能技术能够提供高质量的信息。比如,把开普勒所依据的天文观测数据投喂给计算机,运用数据挖掘或机器学习的技术,计算机大概能够重新发现行星运动的三大定律,较好的解决“是什么”的问题。但正如著名物理学家李政道教授2001年在人民大会堂所做报告《物理的挑战》中精辟的阐述“信息不等于理解”。目前的人工智能算法模型无法像牛顿一样进一步深入思考运动现象背后的原因,最终创造性的提出万有引力的理论,从而对宇宙运行的体系给出统一的解释[4]。即对于“为什么”的问题还无法给出高水平的解释。一般来说,对于科学问题,现阶段的人工智能技术尚无法跨越信息层次与理解层次的鸿沟,因此也就难以创新科学理论。

另一方面,在很多工程问题中,以神经网络为主流的人工智能技术确实能以人不能完全理解的方式取得令人满意的效果,典型的应用场景包括自然语言处理、图像和语音识别、无人驾驶和智能机器人等。尽管如此,研究人员始终不满足于这类行为主义方法或黑箱模式的胜利,一直试图对深度神经网络的“无所不能”给出合理的科学解释,乃至尝试采用功能主义方法对黑箱加以改造,使其透明化。这些尝试的动机或许是天然的好奇心和求知欲的牵引,或许是对于不透明的、不能掌控的东西本能的不安全感和焦虑心态的驱使。总之,这是一个涉及科学哲学和技术伦理范畴的问题,由于偏离本文的主题,在此就不再展开讨论了。

3. 加强理解,促进融合:关于p值概念的教学案例

在《数据挖掘导论》课程中,本文第一作者贯彻“加强理解、促进融合”的理念,致力于提升教学效果。一方面,通过广泛使用ChatGPT等人工智能工具整合信息层面的知识,提升教学效率。另一方面,对于核心概念与重要方法,采用溯源、类比、联想等方法挖掘理解层面的知识,提升课程的广度和深度。根据学生反馈,课程教学起到了开阔思路、引发思考、启迪思维的作用。以下将通过p值概念的教学案例具体阐述这一理念的实施过程。

p值是统计学中的关键概念,长期以来, $p < 0.05$ 被视为统计显著性的标准。然而,越来越多的科学家认识到这一标准并不总是可靠,许多科研论文存在错误使用或滥用p值的现象[5]。文献[6]中甚至呼吁科研人员放弃统计显著性及p值的使用,至今已有来自52个国家的854位科学家签署了这一倡议。本文作者将这一具有学术价值的热点问题引入课堂,探讨以下问题:1) 0.05这一标准的合理性;2) p值概念的科学性。

3.1. 大语言模型, 他山之石

借助 ChatGPT 等大语言模型, 可以很好的总结归纳 p 值的概念。

提问: 简要介绍一下 p 值的概念和原则。

回答: 在研究活动中, 我们经常需要确定一下实验结果是不是由随机因素导致的, 还是反映了某种确定的规律。为此, 我们建立零假设(null hypothesis): 当前的实验结果是由随机因素导致的。零假设的原则是“无罪推定”, 通常都是假设两件事情没有关联, 两个东西没有差别。在零假设成立的条件下, 根据理论模型计算当前的实验结果或者更极端的实验结果的概率, 这个概率就是 p 值。p 值越小, 意味着零假设越有可能是错误的。也就是说, p 值是拒绝零假设犯错误的概率。多小的 p 值足以否定零假设呢, 通常采用现代统计学奠基人 Fisher 给出的 0.05。

提问: Fisher 如何确定 0.05 这个阈值。

回答: 有两个说法。一是 Fisher 认为抛一枚均匀的硬币, 连续出现 5 次正面是一个小概率事件, 这个概率为 $1/2^5 = 1/32 \approx 0.03$, 二是 Fisher 认为在正态分布中取值超出两倍标准差之外的情况非常少见, 恰好这个值也是 0.03。但 Fisher 并没有选择 0.03 作为阈值, 而是选择了 0.05。或许在 Fisher 看来, 0.05 更加工整, 真实原因不得而知。总之, 0.05 这个值是一个非常主观的选择。

通过与 ChatGPT 两轮简单的对话, 关于 p 值的第一个问题得到了解决。根据 ChatGPT 的回答可知, 0.05 这个值是 Fisher 相当主观的选择, 不是金科玉律。作为一个经验值, 它对于当时 Fisher 在 Rothamsted 实验站从事的农业研究或许是足够的。但碰到 0.05 不够用的场合并不足为奇, 研究者应该根据具体的领域和问题因地制宜的选择合适的阈值, 避免因循守旧的错用和滥用。

然而, 关于 p 值的第二个问题, ChatGPT 目前尚无法深入理解并系统阐释。如何将 p 值方法的底层逻辑和本质以通俗易懂且引人入胜的方式传达给学生, 既是教师的职责, 也是教学设计中的一大挑战。

3.2. 文化浸润, 引入问题

曹雪芹的《红楼梦》第五十七回讲到“这更奇了, 天下乌鸦一般黑, 岂有两样的。”一个自然的问题是: 所有的乌鸦都是黑的吗。在西方文化语境下, 白天鹅代替黑乌鸦, 一个异曲同工的问题是: 所有的天鹅都是白的吗[7]。为了便于表述, 课程仍以乌鸦为对象, 并假设乌鸦非黑即白。

3.3. 情景教学, 循循善诱

设定两个角色: 甲是一个崇尚理性思维的人, 在做决策前会尽可能多地收集信息并罗列事实, 具有实用主义倾向。基于几十年的生活经验, 甲倾向于认为“所有的乌鸦都是黑的”。乙则是一个从未见过白乌鸦的人, 虽然酷爱抬杠, 但遵循基本的逻辑规则(套用一句流行语“尽管叫他疯子, 不准叫他傻子”)。甲的任务是说服乙接受“所有的乌鸦都是黑的”这一观点。鼓励学生代入其中一角色, 参与课堂互动, 促进思辨。

的确, 没有人能看到所有的乌鸦。如果甲过于绝对地陈述观点, 乙必然会提出质疑: “你见过所有的乌鸦吗? 如果没有, 如何证明所有的乌鸦都是黑的?”

人与人之间的沟通需要建立共识, 否则就会陷入各说各话、鸡同鸭讲的局面, 最终不欢而散。在这种情况下, 甲需要做出让步, 暂时承认并非所有的乌鸦都是黑的, 换取双方达成一致的目标: 弄清楚究竟有多少乌鸦是黑的。接下来, 甲可以尝试提出假设“90%的乌鸦是黑的”。乙大概会接受这一讨论起点, 因为他心里明白自己并未见过白乌鸦, 声嘶力竭的抬杠与内心深处的自我怀疑总是交织在一起。

甲和乙借助基于实景图像的虚拟现实技术, 一同前往北方冬季的丛林寻找 1000 只乌鸦。根据生活经验, 这应当不是什么难事。果不其然, 他们看到的 1000 只乌鸦全都是黑色的。根据“90%的乌鸦是黑的”

这一假设, 平均应该能看到 100 只白乌鸦, 但实际情况是 1000 只乌鸦全是黑色的。出现这种情况的概率为 $p^{1000} \approx 1.75 \times 10^{-46}$ 。可能性微乎其微的事件居然发生了, 意味着“90%的乌鸦是黑的”这一假设很可能存在问题, 90%的比例显然太小了。

甲不妨激进一点, 提出假设“99%的乌鸦是黑的”。乙大概还会同意(如果乙一时不同意, 甲就降低一点, 保持耐心慢慢来), 因为刚才的事实会让乙更加心虚, 虚心使人进步, 心虚使人让步。熟悉的配方, 熟悉的味道, 同样的过程, 同样的结果。这一事件发生的概率为 $p^{1000} \approx 4.32 \times 10^{-5}$ 。如此小的概率说明这个假设仍然太保守了。至此, 甲和乙之间的分歧已经很小, 1%的差距。

甲试图进一步消除分歧, 提出假设“99.9%的乌鸦是黑的”。情况正在起变化, 不出意外的话, 意外即将发生。甲和乙再次观察 1000 只乌鸦, 结果仍然全是黑色的, 这个概率为 $p^{1000} \approx 0.37$, 一个很大的概率。乙可能会说: “看来 99.9%已经足够了, 并非所有的乌鸦都是黑的”。甲可以回应: “先别急, 我们不妨再观察一些乌鸦。就像一枚有缺陷的硬币, 如果只抛两次, 恐怕不能给出有效的诊断。”于是, 甲和乙继续在丛林中观察, 扩展到 10,000 只乌鸦, 结果 10,000 只乌鸦仍然全是黑的, 这个概率为 $p^{10000} \approx 4.52 \times 10^{-5} \ll 0.05$ 。所以 99.9%这个概率值仍然保守了, 但已然达到千足金的标准。尽管理论上的争论可以无休止进行下去, 但理智的人懂得适可而止。双方应该会同意, 进一步讨论已无实际意义, 乌鸦是黑的概率远大于非黑的概率, “所有的乌鸦都是黑的”更有可能是正确的。

3.4. 思政启发, 揭示底层逻辑

上述情景案例有助于学生直观理解 p 值的概念。该方法有助于消解矛盾、达成共识, 其背后的理念是“以退为进”。通过暂时的让步建立零假设。然而, 零假设是树立的靶子, 目的是可以有的放矢的对它进行攻击, 最终推翻它。研究者自然希望所得到的研究结果的确发现了某种有价值的规律, 而不是在随机的花园里挖呀挖呀挖。警察抓捕审讯嫌疑人, 显然不会认为嫌疑人与此案无关, 实际上是有罪推定。到医院里看病的人, 往往是基于自我判断生病了, 希望从医生那里得到确诊和治疗。甲说并非所有的乌鸦都是黑的, 只是让沟通得以继续的权宜之计, 根本的目的是为了否定它。同时, 这种有策略的让步有其原则底线, 该方法的结果要么是否定零假设, 要么是无法否定零假设或不能拒绝零假设, 从来不会肯定零假设或接受零假设。甲基于过往经验从心底里认为“并非所有的乌鸦都是黑色”的零假设是错误的, 不接受零假设是其底线。从积极方面说, 甲的做法就是生活中常说的与人对话要动之以情, 晓之以理, 情理交融, 以及坚守原则和底线。从消极方面说, 甲是一个口是心非的人, 想一套, 说一套, 以及戴着有色眼镜看世界。然而, 科学方法不涉及道德评判, p 值的思维框架体现了内外平衡与系统均衡的朴素智慧, 以及主观和客观对立统一的辩证思想。

科学的基本论证方式之一是归纳法。通过收集数据、积累观察结果, 从具体的现象中总结出一般性的规律, 这就是归纳法的核心过程。尽管这一由个别到一般的推理方式看似合理, 但其结论并非完全可靠。休谟曾对归纳法提出批判[8]: 例如, 若观察到 1 只乌鸦是黑色的, 2 只乌鸦是黑色的, 3 只乌鸦是黑色的……从而得出“所有乌鸦都是黑色”的结论, 然而这一命题可以证伪(只要发现一个反例), 但无法证实(命题涉及无穷, 而吾生有涯)。因此, 尽管归纳法在科学中占据基础地位, 它却无法完全纳入科学的实证范畴。上述情况凸显了 p 值方法的重要性: 借助概率与统计的框架, 该方法能够绕过归纳法的理论局限, 将问题导向实际应用, 从而加速科学问题的解决。

4. 人工智能时代课程教学改革的方向

通过上述分析和教学案例的讨论可以看出, 在人工智能时代, 课程教学的重点和教师的角色正经历显著变化。

4.1. 课程内容的更新

人工智能技术有力推动了知识传授从信息层面的收集掌握转移到理解层面的融合创新,特别是,新时期我国高等教育深入推进新工科、新医科、新农科、新文科建设,促进“四新”交叉融合,这既是适应社会各行各业对高素质复合型人才的需求,也是通过学科交叉激发创新从而推动科技进步的需要。人工智能技术在此过程中发挥了桥梁和纽带的关键作用。具体来说:新工科强调信息技术与传统工科的融合,如物联网、人工智能在机械工程中的应用。学生不仅需要掌握机械工程的知识,还需要了解信息技术的原理和应用。新医科要求医学与大数据、人工智能等学科的结合,如智能诊断系统的研发。学生需要具备医学知识和信息技术的能力,才能适应现代医学的发展。新农科强调农业科学与生物技术、环境科学的结合,如精准农业、智能农业的发展。学生需要了解传统农业知识,同时掌握生物技术和环境保护的知识。新文科要求人文社会科学与现代科技的结合,如文化创意产业的发展。学生不仅需要有人文素养,还需要了解现代科技手段。总之,正如“销售人员要懂技术,研发人员要懂时尚”这一流行语所表明的,社会对复合型人才的需求推动了课程教学向跨学科融合的方向发展。

4.2. 教师角色的转变

随着人工智能、大数据等技术的引入,学生进行自主化、个性化学习的潜能显著增强,教师将主要不再是知识的传递者,而是学生学习过程中的引导者和创新思维的激发者。此外,课程内容的更新要求教师具备跨学科能力,打破学科日益专门化、专业日趋狭窄的壁垒,将新兴技术与专业知识相结合,推动学生从掌握信息到深化理解与应用。最后,教师对知识的独特思考与个性化阐释将取代知识本身,成为课程教学与教材内容的重点。这对教师的专业素养和综合素质提出了更高的要求,同时也需要在师资建设和评价机制等方面进行系统性的改革,以激发教师的创新潜能与创造热情。

5. 结束语

人工智能技术显著提升了教学效率和学习体验,教师应将熟练掌握和应用人工智能工具视为基本素养,并将其纳入各学科的培养体系。未来,善于运用这些工具的人将在激烈的竞争中占据越来越大的优势。

与单纯的知识增长和经验积累相比,培养学生的想象力、创造力和批判性思维才是教育的根本目标。对于这些核心能力的培养,直观的概念比抽象的公式更为重要,清晰的观念比严格的计算更具价值,独特的思维方式比标准的流程更能启发学生。然而,目前的人工智能工具尚无法替代这些教学要素。因此,人工智能将在教学中发挥日益重要的辅助作用,推动教育的高质量发展,但并不会取代教师的角色,而是对教师提出更高的要求。正如苏格拉底所言:“教育不是灌输,而是点燃火焰”,人工智能提供了更多的燃料,但火种依然掌握在教师手中。

致 谢

感谢华南农业大学电子工程学院(人工智能学院)电子信息工程专业 21 级本科生积极参与《数据挖掘导论》课程研讨并为本文案例提供了宝贵的贡献。同时,感谢审稿人对本文提出的宝贵意见与建议。

基金项目

广东省普通高校青年创新人才类项目(2019KQNCX013); 2024 年华南农业大学质量工程项目“电子信息工程专业课程教研室”。

参考文献

- [1] 钱颖一. 批判性思维与创造性思维教育: 理念与实践[J]. 清华大学教育研究, 2018, 39(4): 1-16.

-
- [2] 王慧. 机遇与挑战: 人工智能背景下的教育省思[J]. 教育理论与实践, 2021, 41(34): 10-14.
- [3] 余娅. 人工智能赋能高等教育评价[J]. 创新教育研究, 2024, 12(10): 346-352.
<https://doi.org/10.12677/ces.2024.1210718>
- [4] Weinan, E. (2021) The Dawning of a New Era in Applied Mathematics. *Notices of the American Mathematical Society*, **68**, 565-671. <https://doi.org/10.1090/noti2259>
- [5] Nuzzo, R. (2014) Scientific Method: Statistical Errors. *Nature*, **506**, 150-152. <https://doi.org/10.1038/506150a>
- [6] Amrhein, V., Greenland, S. and McShane, B. (2019) Scientists Rise up against Statistical Significance. *Nature*, **567**, 305-307. <https://doi.org/10.1038/d41586-019-00857-9>
- [7] Taleb, N.N. (2008) *The Black Swan*. Random House.
- [8] Popper, K. (2002) *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge.