Advances in Education 教育进展, 2026, 16(11), 1008-1015
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2026.16112468

Hans汉斯

从知识传授到人机协同：高校公共课教师角色转型与能力发展研究

徐　晨，何　川，常桂松

东北大学理学院数学系，辽宁 沈阳

收稿日期：2026年10月7日；录用日期：2026年11月6日；发布日期：2026年11月13日

摘　要

生成式人工智能逐步融入高校课堂，公共课长期依赖教师单向讲授的固化模式正在发生变化，传统教学分工与教师专业能力体系面临调整。本文以人机协同理论为基础，以概率统计公共课为研究个案，结合公共课学情复杂、通识属性突出的教学特征，探究高校公共课教师的角色迭代逻辑。研究梳理出教师四类新型核心角色：学习设计者、人机协同组织者、学习过程引导者与教学实践研究者。依托角色转型需求，构建涵盖学科教学力、智能技术融合力、人机协同设计力、数据解读力与伦理引领力的五维能力结构，厘清角色定位与专业能力的适配逻辑。研究表明，智能教学并非简单的工具替代，本质是课堂育人分工的重构。数理公共课教学改革需立足学科本质，合理借力智能技术，平衡技术应用效率与统计思维培育规律，为高校公共课教师专业化发展提供参考。

关键词

人机协同，高校公共课，教师角色转型，能力发展

From Knowledge Transmission to Human-AI Collaboration: Role Transformation and Competence Development of College Public Course Teachers

Chen Xu, Chuan He, Guisong Chang

Department of Mathematics, College of Sciences, Northeastern University, Shenyang Liaoning

Received: October 7, 2026; accepted: November 6, 2026; published: November 13, 2026

文章引用: 徐晨, 何川, 常桂松. 从知识传授到人机协同: 高校公共课教师角色转型与能力发展研究[J]. 教育进展, 2026, 16(11): 1008-1015. DOI: 10.12677/ae.2026.16112468

Abstract

The integration of generative artificial intelligence into university classrooms is reshaping the teaching mode of college public courses. Based on human-AI collaboration theory, this paper takes the probability and statistics public course as a case to analyze the logic of teachers' role transformation in intelligent teaching scenarios. The study identifies four new professional roles: learning designer, human-AI collaboration organizer, learning process guide, and teaching researcher. A five-dimensional competence structure is then constructed, covering subject teaching ability, intelligent technology integration ability, human-AI collaborative design ability, data interpretation ability, and ethical leadership ability. The findings suggest that intelligent teaching is not a simple replacement of teachers, but a reconstruction of the division of labor in classroom education. Mathematics public course reform should be based on disciplinary essence, make reasonable use of intelligent tools, and balance technological application with the cultivation of statistical thinking, providing a reference for the professional development of college public course teachers.

Keywords

Human-AI Collaboration, College Public Courses, Teacher Role Transformation, Competence Development

Copyright © 2026 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

随着智能大模型技术在教育领域的深度落地，高校课堂教学形态发生了实质性变革。以生成式大模型为代表的智能工具，可独立完成知识点解析、习题答疑、数据模拟、逻辑梳理等基础性教学工作，有效分担了课堂重复性教学事务，打破了传统高校课堂固化的师生二元教学结构。在教育数字化转型的背景下[1]，人机协同已然成为高校公共课教学改革的核心趋势之一。

高校公共基础课承担通识育人、夯实学生基础学科素养、培育通用科学思维的重要职能，是高校人才培养体系的重要组成部分。相较于专业课程，公共课面向全校不同专业学生授课，存在学生学情差异大、专业诉求多元、统一化教学适配性差等现实问题，长期存在浅层教学、分层育人不足的痛点。聚焦概率统计这一核心数理公共课，课程包含大量公式运算、随机模拟、统计推断等基础性教学内容，传统教学中教师耗费大量精力处理机械性教学工作，依托数理功底构建的课堂教学优势逐渐被智能技术替代，教师传统知识传授的核心价值被弱化，亟需重塑课堂定位与专业发展路径。

当前国内学界围绕 AI 赋能高校教师发展已形成一定研究成果，现有研究多聚焦技术接受行为分析、通用教师能力模型构建、宏观教学范式革新等领域[2]。与此同时，部分研究开始关注 AI 在具体学科课程中的教学应用[3]，但针对概率统计公共课的教师角色转型、能力重构专项研究仍较为匮乏。

概率统计课程兼具严谨的数理逻辑与广泛的现实应用属性，核心育人目标是培育学生随机思维与统计推断能力，属于长期素养培育的“慢育人”过程。而智能工具以高效输出标准化结果为核心优势，与数理教学重思辨、重严谨、重溯源的育人节奏存在天然冲突，且 AI 生成的统计推导、模型结论常存在隐蔽逻辑漏洞，无法满足数理教学的规范性要求。国内部分院校已经开展人工智能融入概率统计课程的教

学尝试，但多数实践仍停留在工具使用层面[4]。因此，通用化的教师发展框架无法适配数理公共课人机协同教学场景。

基于此，本文以人机协同理论为核心支撑，结合高校公共课通识育人属性与概率统计课程教学特征，从角色转型、能力重构双维度，系统探究智能时代数理公共课教师的专业发展路径。本文认为人工智能重构的是课堂育人分工，而非取代教师核心育人地位。技术解放了教师的机械性教学工作，倒逼教师转向高阶的思维培育、场景设计与价值引领工作，推动教师构建适配智能教学场景的复合型专业能力体系。

2. 人机协同的理论内涵与教师角色分析框架

2.1. 人机协同核心要义：从工具辅助到人机共生

高校数理课堂中，人工智能应用可以分为工具辅助、人机协同共生两个层次。工具辅助模式下，人工智能只承担简化流程、降低工作量的任务，不介入学生认知建构，课堂的师生关系与教学结构没有本质改变。

人机协同共生则是人工智能深度嵌入课堂认知环节，形成教师－学生－智能工具三方联动结构[5]。人工智能成为认知活动参与者，共同完成知识建构、思维训练。从数理教学视角可以分为三个层面：知识建构层面：教师聚焦核心概念梳理、知识体系搭建与逻辑把控；人工智能承接碎片化答疑、知识点拆解、个性化推送。思维培育层面：人工智能处理公式套用、基础运算等浅层任务；教师聚焦统计推断、模型适配等高阶内容，纠正学生认知偏差。认知发展层面：学生在三方互动中不断质疑、验证、纠错，跳出机械刷题，走向深度学习。

人机共生打破了“技术单向赋能教学”的简单认知，指向主体、工具、场景的动态适配。落实到概率统计教学，意味着教师重心要从机械演算、重复讲知识点，转移到思维培育、场景设计与价值引领上来。

2.2. 教师角色转型的理论依据

智能场景下的教师角色迭代，是教育目标、教学环境与教师专业发展共同作用的结果。智能教育生态正在剥离教师的重复性机械工作，推动教师从知识输出者转变为资源整合者、思维培育者与课堂设计者。高校高阶人才培养目标指向批判性思维与创新应用能力，这要求教师跳出知识传递的传统定位，关注学生个性化发展需求。综合学界观点，教师转型主要体现在四个维度：知识传递由单向输出转为体系化建构，教学方式由机械灌输转为深度思维引导，课堂关系由单一师生对话转为多元协同互动，教学定位由被动执行转为主动育人实践。这一框架能够有效解释数理公共课教师的角色变化逻辑[6]。

2.3. “角色－能力”互构分析框架

教师角色转型与专业能力提升属于动态互构关系。新的课堂分工催生新型教师角色，对教师的学科素养、教学设计、技术应用与学情研判能力提出新标准；教师专业能力的提升，又是新型角色落地的支撑，能力短板会直接制约角色转型的效果。同时，一线课堂的真实教学难题会推动教师补齐能力短板。

基于此，本文构建“角色－能力”双向互构分析框架：以角色转型为目标，梳理新型角色内涵；以能力重构为支撑，搭建适配人机协同场景的数理教学能力体系。

3. 公共课教学特征与 AI 介入的教学张力——以概率统计课程为例

3.1. 公共课与概率统计课程的教学特点

高校公共基础课面向全校通识人才培养，重在夯实学生基础学科素养，培育通用科学思维，为各专业后续学习提供基础支撑。和专业课程相比，公共课授课覆盖面广、学生专业跨度大、学情分层明显，统一化教学很难兼顾不同学生的基础差异与学习需求，整体教学适配难度更高。同时，公共课不侧重专业深度研究，更强调基础性与普惠性的素养培育。

概率统计作为核心数理公共课，具备区别于其他课程的独特教学特征，也决定了其人机协同教学的特殊性。首先，课程思维范式独特。不同于高等数学的确定性推导逻辑，概率统计以随机性、不确定性为核心，要求学生打破固有因果思维，建立全新的统计推理认知，这也是学生学习过程中最难突破的痛点。其次，课程实践关联性极强。所有统计模型与分析方法均源自现实随机问题，教学重点不在于公式推导本身，而在于运用统计思维解释、分析真实场景问题。最后，学生认知误区集中且顽固。学生普遍存在典型思维偏差，例如混淆条件概率与联合概率、误将 P 值视作原假设成立概率、曲解置信区间统计含义、混淆统计显著性与实际显著性等。多数学生只会机械套公式计算，难以形成真正的统计直觉，浅层学习问题十分突出。

3.2. AI 教学的应用价值与边界约束

智能技术的介入，能够有效弥补概率统计传统教学的诸多短板。在知识讲解层面，AI 可以结合经管、理工、人文等不同专业的应用场景，生成差异化教学案例，将抽象的随机变量、分布模型、统计推断概念具象化，降低学生的理解难度。在技能训练层面，AI 能够自主完成大规模数据模拟、分布拟合、参数估计、假设检验等重复性数理工作，减少教师机械演算的工作量。在学情分析层面，智能系统可以全程记录学生解题轨迹、错题类型，汇总共性认知漏洞，为分层辅导、精准教学提供数据支撑。

但从数理教学严谨性的核心要求来看，AI 的教学应用存在清晰边界，无法替代教师的核心育人工作。第一，数理论证的严谨性无法由 AI 保障。AI 生成的推导过程、统计结论时常存在隐蔽逻辑漏洞，模型假设合理性判断、显著性水平选取、统计结论落地解读等关键环节，必须依靠教师扎实的学科功底严格把关。第二，统计思维培育无法依靠 AI 快速完成。随机思维、统计直觉的养成需要学生长期思辨、反复纠错，这种体验式育人过程，不能被 AI 的即时答案输出替代。第三，数据伦理、算法偏见、统计结论滥用等育人内容，是技术无法承载的，需要教师主动设计、循序渐进引导。

3.3. 人机协同教学的核心张力

结合概率统计课程特性与 AI 技术局限，数理公共课人机协同教学存在三对核心矛盾，也是当前教改落地的主要难点。

首先是教学效率与思维培育深度的矛盾。AI 能快速完成基础运算、数据模拟和习题答疑，但统计思维的养成无法速成，需要慢节奏的课堂思辨和持续的错题复盘。过度依赖技术提效会压缩学生思考空间，导致学生只会套用 AI 结果，难以建立真正的统计思维。

其次是形式化运算与直觉化认知的矛盾。概率统计教学的核心目标，是打通公式运算与统计认知的内在关联，让学生既能熟练计算，也能理解背后的统计逻辑。AI 擅长标准化运算与数据可视化呈现，能高效完成形式化教学任务，但很难帮助学生理解数据背后的现实意义，难以培育学生的统计直觉。如何利用技术简化机械工作，同时保留充足的思辨空间，是人机协同教学设计的关键。

最后是教学确定性与技术或然性的矛盾。数理教学以严谨、规范、可溯源为基本原则，论证过程与教学结论具备高度确定性。但生成式 AI 的输出存在天然或然性，经常出现逻辑偏差、结论错误、表述不规范等问题。长期从事确定性数理教学的教师，需要建立批判性技术应用思维，主动甄别 AI 输出质量，规避技术误导，这对教师的学科判断能力提出了更高要求。

4. 人机协同视域下公共课教师的角色转型

4.1. 从知识传授者到学习设计者

传统概率统计课堂多采用单向讲授，按照概念－推导－例题－习题讲评流程开展。教师输出知识

点、示范解题，学生被动听课刷题。公共课班额大、课时有限，分层教学落实困难，学生探究需求难以满足。

人机协同下，人工智能承接预习指导、课中模拟演算、课后答疑纠错等基础工作。教师要从重复讲授中脱离，转向课堂学习设计者。

教师需要结合课程目标与学生实际，设计能够触发认知冲突的探究任务，引导学生从具象数据体验走向抽象统计概念。以大数定律教学为例，教师布置探究任务：学生借助人工智能模拟一万次抛硬币，记录正面频率变化；再把试验次数在 100 次~10 万次区间调整，观察频率稳定性。课堂设问对比模拟结果和大数定律严格数学证明的差别，体会频率稳定性内涵与适用条件，推动学生主动建构知识，实现从讲授知识到设计学习的转变。

4.2. 从单一讲授者到人机协同组织者

传统公共课课堂结构固化，以教师单向输出为主，师生互动形式简单，缺少深度探究式交流。人机协同教学构建起“教师－学生－AI”三方联动的全新课堂结构，教师不再是唯一的课堂掌控者，而是人机分工、多元互动的统筹组织者。

这一角色的核心，是建立清晰的人机分工逻辑，明确 AI 辅助环节、人机协作环节与教师主导环节的边界。以贝叶斯公式教学为例，教师可先让学生借助 AI 完成先验概率到后验概率的数值计算，再引导学生讨论先验设定的合理性、不同先验对后验结论的影响，以及贝叶斯方法在实际推断中的适用条件。AI 负责完成数值计算和分布更新，教师负责追问“先验从哪里来”“换一个先验结果会怎样”“这个推断结论在现实中意味着什么”。教师的核心价值不在于工具操作，而在于统筹课堂整体结构，让智能技术真正服务于学生深度学习。

4.3. 从结果评价者到过程引导者

传统评价以期末考试、课后作业为主，侧重结果，只能看到计算对错，看不到思维层面的认知偏差。概率统计的大量学习困难恰恰来自思维误区，结果评价存在局限。

人机协同环境留存完整答题、错题轨迹，支撑过程性评价。教师角色从打分评判，转向学习过程的诊断者与引导者。

一线教学里典型误区包括：混淆 P 值与原假设概率、误读置信区间、混淆统计显著性和实际有效性、误解贝叶斯先验后验关系。这类问题隐藏很深，试卷分数很难暴露。人工智能汇总高频错题后，教师结合教学经验深挖认知根源，组织课堂辨析、专项纠错练习。例如系统显示大量学生置信区间题目出错，教师要区分是公式记忆错误，还是概念误读，再针对性开展思辨训练，实现以评促学。

4.4. 从课程执行者到教学研究者

传统公共课教学中，多数教师以完成教学大纲、落实教材内容为核心任务，教学工作偏向程序化执行，缺少常态化的教学反思与教研创新。概率统计公共课受众广、教学问题集中、课堂数据丰富，一线课堂积累了丰富教学实践经验，但相关经验缺少系统化梳理与研究转化。

人机协同教学改革为公共课教研创新提供了新契机。AI 记录的人机互动数据、学生学习行为数据、不同教学策略的实施效果，为课堂实证研究提供了真实素材。公共课教师可以充分发挥自身数理分析优势，将课堂中的真实教学问题转化为研究选题，通过行动研究、课堂复盘、数据研判开展教学研究，以教研成果反哺课堂教学提质。

这一角色转型，能够帮助教师摆脱“教书匠”的固化定位，转向研究型教学从业者，实现教学实践与教学研究的双向促进。

5. 教师五维能力结构重构

5.1. 学科教学力：从“会算”到“会教思维”

学科教学力是数理公共课教师的核心专业根基。智能教学场景下，AI 承接了大量数理运算、基础概念讲解等机械工作，教师的能力重心不再是解题速度与演算精度，而是统计思维培育与 AI 教学内容的专业研判。

适配概率统计教学的学科教学力包含三层核心内容：一是精准把握课程核心概念的本质差异，区分形式化公式与直观统计认知，提前预判学生在贝叶斯推断、假设检验、区间估计等重难点中的典型误区；二是具备 AI 内容研判能力，能够识别 AI 统计推导、模型拟合、参数推断中的隐蔽逻辑漏洞与结论偏差；三是具备思维转化教学能力，能够引导学生跳出确定性数理思维，建立适配随机问题的统计推断思维，落实课程核心育人目标。

5.2. 智能技术融合力：从“会用工具”到“懂逻辑、善适配”

智能技术融合力不要求教师精通底层算法，核心是摆脱浅层工具操作思维，建立适配数理教学的技术应用逻辑，让技术始终服务于学科育人目标。

在概率统计教学中，这项能力具体表现为：教师能够根据数据模拟、模型拟合、学情分析、答疑辅导等不同教学环节，合理匹配智能工具；理解 AI 随机数据生成、统计运算、模型拟合的基础逻辑，能够判断输出结果的可信度与适用场景；主动规避 AI 教学的常见问题，比如简化统计概念、模糊专业边界、片面解读统计结论等，保障数理教学的严谨性，实现技术逻辑、学科逻辑与教学逻辑的统一。

5.3. 人机协同设计力：重构课堂协同结构

人机协同设计力是智能场景下教师的新型核心能力，区别于传统单一的师生教学设计。传统教学设计围绕教学目标、课堂活动与教学评价展开，仅聚焦师生互动；人机协同设计需要新增人机分工、技术适配、智能互动设计等维度，全面重构课堂教学结构。

具体来看，教师需要结合概率统计教学重难点，明确 AI 的课堂介入与退出节点，避免技术浅层堆砌；设计目标清晰的人机探究任务，引导学生围绕真实统计问题开展精准互动，杜绝无效工具操作；提前预判 AI 输出可能引发的认知误区，配套设计课堂思辨、纠错复盘、深度研讨等教学活动，让 AI 深度嵌入教学流程，真正助力学生深度学习。

5.4. 数据解读力：数据研判结合教学经验

数据解读力是教师开展精准教学、个性化辅导的关键能力。公共课教师具备扎实的数理分析基础，但课堂教学数据兼具认知、情感、行为多重属性，结构复杂、场景性强，和传统数理科研数据存在明显差异，无法直接套用常规分析逻辑。

教师数据解读能力的核心，是实现学科数据素养与一线教学经验的融合互补，用数据弥补经验教学的局限性，而非替代教师教学决策。当智能系统呈现某类知识点错误集中、特定思维误区高频出现的数据特征时，教师需要结合教学经验，区分问题源于前置知识薄弱、概念认知偏差还是思维范式固化，进而针对性优化教学方案、开展个性化辅导。

5.5. 伦理引领力：坚守数理育人底线

伦理引领力是五维能力体系的价值核心，也是智能技术无法替代的核心育人能力。概率统计方法广泛应用于经济、社会、工程等多个领域，P 值操纵、数据选择性呈现、算法偏见、统计结论过度推广等伦

理问题频发，这要求数理公共课教学必须兼顾知识教学与伦理培育。

人机协同场景下，教师的伦理引领力主要体现在三个方面：规范自身 AI 教学应用行为，坚守学术诚信，做好示范引领；引导学生树立正确的工具使用理念，明确数理运算可自动化、专业判断与思辨不可外包的核心原则；将伦理教育融入常规教学，结合假设检验、回归分析等知识点，讲解统计误用、算法偏见的现实危害，实现知识教学与价值引领的深度融合。

5.6. 角色与能力的适配关系

四类新型角色与五维能力结构形成清晰的适配对应关系。学习设计者角色需要依托学科教学力与人机协同设计力支撑；人机协同组织者角色依靠智能技术融合力与人机协同设计力协同赋能；过程引导者角色以学科教学力和数据解读力为核心支撑；教学研究者角色则需要五维能力综合发力、相互支撑，共同构建公共课教师人机协同教学的专业发展体系。

6. 教师角色转型的现实约束

从理论层面来看，公共课教师的角色转型与能力重构具备充分实践价值，但结合概率统计一线教学现状，转型过程仍受认知、能力、制度、课程特性四重约束，理论落地效果与实际育人需求仍有差距。

认知层面存在两极分化。部分教师过度夸大技术价值，盲目依赖 AI；部分教师固守传统模式，排斥技术革新。数理教学的确定性逻辑与 AI 输出的或然性特征存在冲突，多数教师难以形成理性的技术应用理念。

能力层面存在学科与技术融合脱节的问题。现有教师培训体系存在明显割裂，技术培训侧重工具操作、脱离数理学科场景，教学培训偏重理论阐释、缺少落地路径，目前暂无适配概率统计课程的专项人机协同培训。多数教师虽学科功底扎实、能够基础操作智能工具，但很难将技术与统计思维培育深度融合，难以设计贴合课程特性的智能教学方案。

制度层面存在评价导向失衡问题。高校考核、职称评审仍以科研成果为核心指标，人机协同教学改革、智能课程建设、教学创新等工作难以量化赋分。教师投入大量精力开展教改实践，却很难转化为评审成果，直接导致教学改革主动性不足。

课程特性进一步放大教学张力。效率与深度、形式运算与直觉认知、教学确定与技术或然的三组固有矛盾，在教师能力不足、制度支撑缺失的前提下持续加剧，容易出现 AI 盲目介入挤占学生思辨空间、智能教学流于工具套用的浅层教学问题。

7. 人机协同背景下教师能力建设路径

7.1. 更新教学认知，明晰人机育人边界

公共课教师需要理性看待技术的优势与局限。利用 AI 在数理运算、数据模拟、学情统计方面的效率优势，简化课堂重复性工作；同时坚守数理育人核心，把控统计思维培育、认知冲突创设、数据伦理引领等高阶环节。既不盲从技术，也不排斥革新，形成适配概率统计课程的理性技术应用思维。

7.2. 实施分层培育，补齐能力短板

教师群体的技术接受度、教学经验存在明显差异，统一化培训模式难以适配个性化发展需求，需要构建分层分类的培育体系。针对青年教师技术接受度高、教学经验不足的特点，重点培育人机协同教学设计、数理思维引导能力；针对中年教师学科功底扎实、技术应用薄弱的现状，专项开展智能技术融合、教学数据解读培训；针对骨干教师，侧重凝练可推广的数理课程人机协同教学模式，发挥示范引领作用。

7.3. 搭建教研共同体，强化实践赋能

人机协同教学能力无法依靠教师个体摸索成型，需要依托集体教研持续打磨优化。高校公共课教研室可搭建专项教研共同体，聚焦概率统计课程开展常态化教研工作。通过建设课程案例库，汇总优质教学案例、技术应用误区、课堂真实教学问题，实现资源共享；通过教学设计研讨、课堂复盘、教学沙龙等形式，持续优化人机协同教学方案；鼓励教师立足课堂真实问题开展行动研究，以教研实践赋能课堂教学提质。

7.4. 优化制度保障，激活教改内生动力

长效制度激励是教改持续推进的关键支撑。高校需要优化教学评价体系，扭转重科研、轻教学的固有导向，将人机协同教学设计、智能课程建设、人工智能教学改革实践与教研成果，全面纳入绩效考核、职称评审与评优体系。设立数理公共课教改专项扶持项目，鼓励教师梳理实践经验、凝练教学成果，为人机协同教学改革落地提供稳定的制度保障。

8. 结语

人工智能介入数理公共课教学，本质上是课堂育人分工的重构，而非教师职业的替代。智能技术承接了机械运算、基础答疑、数据模拟等重复性工作，让教师能够集中精力开展统计思维培育、数据伦理引领等高阶育人工作。

概率统计课程兼具数理严谨性、现实应用性与通识育人性，是人机协同教学改革的合适载体。技术更新教学形式，但课程培育科学思维、涵养科学素养、坚守学术伦理的育人本质不变。改革的核心是借助技术优势补齐传统教学短板，在技术赋能与数理学科教学规律之间找到平衡。

基金项目

东北大学本科教育教学研究与改革项目“理学院公共基础课程提质创新工程”。

参考文献

[1] 祝智庭, 胡姣. 教育数字化转型的实践逻辑与发展机遇[J]. 电化教育研究, 2022, 43(1): 5-15.

[2] 张艳丽, 张海, 王以宁. 高校教师智能教育教学胜任力模型的构建[J]. 佳木斯大学社会科学学报, 2021, 39(5): 181-183.

[3] 肖水晶. 人工智能辅助设计教学在本科抗震课程中的探索[J]. 教育进展, 2026, 16(9): 1644-1651.

[4] 赵秋霞, 狄根虎, 侯文涛, 王宝丽. 人工智能融入新工科概率论与数理统计课程的延伸教学探究[J]. 高等数学研究, 2023, 26(1): 112-115.

[5] 郝祥军, 张天琦, 顾小清. 智能时代的人机协同学习: 形态、本质与发展[J]. 中国电化教育, 2023(10): 26-35.

[6] 唐泽民, 张明瑶. 人工智能背景下高校教师角色转型路径研究——从知识传授者到智能协同引导者[J]. 办公自动化, 2026, 31(5): 120-122.