师范生 AI 素养与 AI 辅助学习的关系：AI 反思与 AI 依赖的作用

况小雪*，廖雯珊，江楚伟
东莞理工学院教育学院（师范学院），广东东莞　523808

摘　要　AI 辅助学习与大学生 AI 素养之间存在何种关联，以及 AI 依赖与 AI 反思在其中发挥怎样的作用，尚需进一步检验。本研究以 376 名师范生为研究对象，通过问卷调查和结构方程模型，考察 AI 辅助学习与 AI 素养的关系及 AI 依赖、AI 反思的中介作用。结果表明，AI 反思与 AI 理解、AI 应用及 AI 评估与伦理意识均呈显著正向关联；AI 辅助记录与整理对 AI 评估与伦理意识呈显著正向直接关联，同时经由 AI 依赖产生显著负向间接关联，表现出遮掩效应；AI 辅助知识理解的直接效应及经由 AI 依赖、AI 反思的间接效应均不显著。研究提示，在师范生 AI 素养培养中，应关注 AI 辅助学习的具体方式，重视反思性使用，并引导师范生合理应对 AI 依赖。

关键词　AI 素养；AI 辅助学习；AI 依赖；AI 反思；师范生

一、引言

人工智能（artificial intelligence, AI）正在迅速嵌入大学生的日常生活与学习之中，为学生获取知识、整理学习材料和理解复杂内容提供了新的支持，也使人工智能素养成为高等教育人才培养需要关注的重要内容。AI 素养不仅涉及对技术的理解和运用，还包括对生成内容可靠性、数据偏差及使用伦理的批判性评价。对于师范生而言，AI 素养既关系到能否适应智能化学习环境，也涉及未来能否合理选择教学工具、评价 AI 生成内容并指导学生负责任地使用技术。薛淑敏等指出，教师 AI 素养应兼顾技术知识、教学应用、伦理判断与专业学习，并重视教师能动性的发挥。张勇等进一步结合“一践行三学会”毕业要求，将师范生 AI 素养与师德践行、教学、育人及专业发展相联系。因此，考察师范生的 AI 辅助学习方式及其与 AI 素养的关系，有助于为职前教师培养提供实证依据。

现有研究围绕 AI 素养的内涵、构成、测评及教育价值进行了探索，并将关注点由技术知识与操作技能拓展至人机协作、批判性评价和伦理责任。Long 和 Magerko 通过跨学科文献梳理，将理解 AI、有效使用 AI 与批判性评价 AI 纳入同一能力框架，强调了 AI 素养的综合性。余维杰等通过分析 40 种中外 AI 素养框架，将核心内容归纳为认知、技能、应用、创新和伦理五大维度，进一步表明 AI 素养具有多维特征。在发展现状方面，李洁和熊又贤的公民调查发现，技术应用能力与批判性思维、隐私及信息安全意识的表现并不一致。周欣等对 1689 名大学生的调查也发现，生成式 AI 工具使用具有高频、多场景和多目的特征，但学生 AI 素养发展并不均衡，工具应用与创新实践能力仍有提升空间。在师范生群体中，杨亚星等基于 1004 份问卷发现，AI 素养与自主发展能力存在显著正向关系，创造性

* 通讯作者

自我效能感在其中发挥中介作用。这些研究揭示了 AI 素养的多维特征及其与学习者发展的联系，也提示有必要分别考察 AI 素养的不同方面，不能以技术使用的熟练程度代替对整体素养的判断。

关于 AI 素养的形成条件，已有研究开始重视实践经验与个体心理过程。周琼等发现，AI 实际应用经验、积极态度与兴趣均与大学生 AI 素养存在联系，说明日常实践是理解素养差异的重要切入点。卢加文和陈雅通过对 31 名大学生的深度访谈，构建了包含 AI 可及性、AI 可用性、思维模式、态度倾向和实际需求的影响因素模型，表明素养发展与学习者所处环境、具体需求及思考方式密切相关。杨丰榕等进一步从学习者经验出发，将大学生 AI 素养的形成概括为工具适应、认知重构和身份融合三个阶段，指出学习者会在实际使用中逐步调整交互策略、审视技术边界并形成自主判断。这些质性研究为理解 AI 素养的形成提供了过程性线索，但尚需通过量化研究，进一步考察具体 AI 辅助学习活动与不同素养维度之间的关联。

AI 辅助学习是指学习者借助人工智能工具支持学习活动的过程，具体可表现为记录学习要点、整理学习材料、获取概念解释及分析问题逻辑等行为。从认知卸载的视角看，借助外部资源能够降低任务对内部认知加工的要求，而卸载行为的选择及其认知后果涉及任务需求与元认知评价等因素。据此，可以从具体活动出发区分 AI 辅助学习方式：记录与整理侧重信息的保存和组织，知识理解则侧重概念解释、逻辑分析与难点澄清。两类活动均可能为学习者积累 AI 使用经验提供机会，但使用频率并不能直接反映其加工深度或学习效果。相似的使用频率既可能伴随主动比较、追问与核查，也可能表现为直接接受 AI 提供的结果。因此，理解 AI 辅助学习与 AI 素养的关系，还需要考察学习者在使用过程中对技术的倚重倾向及其反思性使用方式。

AI 依赖可能是理解上述关系的重要因素。AI 辅助学习反映学生在具体任务中借助 AI 的行为频率，AI 依赖则侧重其对 AI 支持的倚重倾向。学生在反复借助 AI 完成学习活动的过程中，可能逐渐形成依赖；当这种依赖伴随自主判断和内容核查的减少时，则可能与较弱的 AI 评估与伦理意识相关。杨丰榕等的访谈发现，以快速获得结果和完成任务为导向的工具化使用，可能伴随认知投入弱化与学习表层化风险，为考察依赖倾向提供了过程性线索。Lee 等对 319 名知识工作者的调查也发现，对生成式 AI 的信心越高，报告的批判性思考越少。尽管对 AI 的信心不等同于 AI 依赖，且该研究对象不同于师范生，但这一发现提示，技术使用过程中的主观判断可能与认知投入相联系。因此，除考察 AI 辅助学习与 AI 素养的直接关系外，还有必要检验 AI 依赖是否构成二者之间的间接关联路径。

AI 反思可能是理解 AI 辅助学习与 AI 素养关系的另一个重要因素。卢加文和陈雅将批判性思维识别为相关思维模式之一，强调学习者需要辩证认识 AI 的优势与局限，避免盲目接受或全盘否定。杨丰榕等也发现，输出核验、学习价值反思与技术批判性调节，是学习者逐步形成认知自主的重要环节。Lee 等进一步指出，生成式 AI 情境中的批判性思考涉及信息核查、回答整合和任务管理。这些发现提示，借助 AI 开展学习活动是否与较高的 AI 素养相联系，可能还涉及学习者如何审视和调整自己的使用行为。然而，AI 辅助学习是否伴随更强的反思，以及 AI 反思能否构成 AI 辅助学习与 AI 素养之间的间接关联路径，仍需实证检验。将 AI 依赖与 AI 反思同时纳入分析，有助于考察学习者对技术的倚重与主动审视在上述关系中的不同作用。

综上，已有研究为理解 AI 素养的结构、实践基础及形成过程提供了依据，但对于不同 AI 辅助学习方式与 AI 素养各维度的关系，以及 AI 依赖和 AI 反思在其中的作用，仍有进一步探讨的空间。为此，本研究以师范生为对象，将 AI 辅助学习、AI 依赖、AI 反思以及 AI 素养纳入同一分析框架，通过结构

方程模型，检验不同 AI 辅助学习方式与 AI 素养各维度的直接关联，以及经由 AI 依赖和 AI 反思的间接关联，以期深化对师范生 AI 辅助学习与 AI 素养关系的理解，为教师教育中的 AI 素养培养提供参考。

二、方法

（一）研究对象

本研究以某高校的师范生为研究对象，于 2025 年 11 月 27 日至 12 月 5 日通过在线平台收集数据，共获得 377 份回答。剔除 1 份全部 AI 相关题目未作答的问卷后，最终纳入 376 名参与者。其中，男性 86 人（22.87%），女性 290 人（77.13%）；汉语言文学（师范）专业 258 人（68.62%），小学教育（师范）专业 118 人（31.38%）。大四、大三、大二和大一的学生分别为 99 人（26.33%）、101 人（26.86%）、91 人（24.20%）和 85 人（22.61%）。年龄信息有效样本为 374 人，年龄范围为 17 ～ 24 岁，平均年龄为 19.94 岁（SD ＝ 1.34）。

（二）研究工具

1. AI 依赖

采用 5 个题目测量学生在学习和日常生活中对 AI 工具的依赖倾向，内容涉及优先借助 AI 生成内容、缺乏 AI 支持时的任务困难、依赖 AI 辅助决策、对 AI 答案的信任，以及 AI 无法使用时的焦虑。例如，“如果没有 AI 工具的帮助，我会觉得完成某些学习任务非常困难”。题目采用 1 ～ 4 分计分，得分越高表示 AI 依赖程度越高。本研究中，该工具的 Cronbach’s α 系数为 0.822。

2. AI 反思

采用 3 个题目测量学生在使用 AI 过程中的独立解决问题倾向、对过度依赖风险的认识，以及对 AI 生成内容的验证行为。例如，“我会主动验证 AI 生成内容的真实性或合理性”。题目采用 1 ～ 4 分计分，得分越高表示反思性 AI 使用倾向越强。本研究中，该工具的 Cronbach’s α 系数为 0.672。

3. AI 素养

本研究参考欧盟委员会与 OECD 联合开发的 AI 素养框架，结合大学生的特点及学习情境编制 AI 素养问卷。问卷共 12 个题目，涵盖 AI 理解（3 题）、AI 应用（5 题）以及 AI 评估与伦理意识（4 题），分别考察学生对 AI 与数据关系的理解、AI 工具应用与交互优化能力，以及对 AI 输出真实性、偏差与公平性的评价和个人信息保护、学术规范意识。题目采用 1 ～ 5 分计分，得分越高表示 AI 素养水平越高。验证性因子分析显示，三因子模型的拟合指标为 $\chi^2(51) = 166.506$，CFI ＝ 0.968，TLI ＝ 0.958，RMSEA ＝ 0.078，SRMR ＝ 0.033；各题目的标准化因子载荷介于 0.706 ～ 0.899 之间，残差方差均为正。结果初步支持 AI 素养的三因子结构。三个潜在因子之间的相关系数为 0.614 ～ 0.823。本研究中，总量表的 Cronbach’s α 系数为 0.943，三维度的 Cronbach’s α 系数分别为 0.867、0.926 和 0.889。

4. AI 辅助学习行为

本研究自编 6 个题目测量 AI 辅助学习行为，包括“AI 辅助记录与整理”和“AI 辅助知识理解”两个维度，每个维度各 3 题，题目采用 1 ～ 5 分计分，得分越高表示使用频率越高。主成分分析提取出两个成分，累计方差解释率为 71.19%。进一步的验证性因子分析显示，两因子模型整体拟合可接受：$\chi^2(8) = 22.79$，$p = 0.004$，CFI ＝ 0.981，TLI ＝ 0.965，RMSEA ＝ 0.070，SRMR ＝ 0.030；标准化因子载荷为 0.696 ～ 0.839，两个潜在因子的相关系数为 0.638（均 $p < 0.001$），两个维度的

Cronbach’s α系数分别为0.791和0.793，总量表的Cronbach’s α系数为0.820。本研究进一步检验了包含两个一阶因子的二阶因子模型，CFI = 0.981，TLI = 0.965，RMSEA = 0.070（90% CI [0.037, 0.105]），SRMR = 0.030。其中“AI辅助记录与整理”和“AI辅助知识理解”在二阶因子“AI辅助学习行为”上的标准化载荷分别为0.738和0.864（均$p < 0.001$）。

三、结果

（一）描述性统计

描述性统计分析结果显示（见表1），AI依赖和AI反思的平均值分别为1.82（*SD* = 0.44）和2.61（*SD* = 0.58）。在1～4分的计分范围内，AI依赖的均值低于量尺中点2.50，AI反思的均值略高于中点。AI素养总分的平均得分为3.54（*SD* = 0.71）；其中，AI理解、AI应用以及AI评估与伦理意识的平均得分分别为3.60（*SD* = 0.85）、3.48（*SD* = 0.77）和3.58（*SD* = 0.78），均高于1～5分量尺的中点3.00。从均值来看，AI理解得分相对较高，AI应用得分相对较低。

表1 各变量的描述统计与内部一致性

变量	题目数	计分范围	*M*	*SD*	Cronbach’s α
AI依赖	5	1～4	1.82	0.44	0.822
AI反思	3	1～4	2.61	0.58	0.672
AI理解	3	1～5	3.60	0.85	0.867
AI应用	5	1～5	3.48	0.77	0.926
AI评估与伦理意识	4	1～5	3.58	0.78	0.889
AI素养总分	12	1～5	3.54	0.71	0.943
AI辅助记录与整理	3	1～5	2.76	0.72	0.791
AI辅助知识理解	3	1～5	3.00	0.59	0.793
AI辅助学习总分	6	1～5	2.88	0.57	0.820

独立样本t检验结果显示，不同性别、专业、独生子女状况、城乡户口及第一志愿入学状况的学生，在AI理解、AI应用和AI评估与伦理意识三个维度上的得分差异均未达到统计显著水平（均$p > 0.05$）。

此外，单因素方差分析结果显示，不同年级、父母外出务工经历、家庭藏书量及家庭电脑数量的学生，在三个AI素养维度上的差异均未达到统计显著水平（均校正后$p > 0.05$）。家庭藏书量在AI素养总分上的Welch方差分析结果达到显著性水平：$F(4, 89.22) = 2.86$，$p = 0.028$。Games-Howell事后比较显示，家庭藏书量为200本以上的学生（M = 3.74，*SD* = 0.77），其AI素养总分显著高于0～10本的学生（M = 3.19，*SD* = 0.66），均值差为0.55，95% CI [0.01, 1.08]，$p = 0.045$，其余组间差异均不显著。这一结果提示，家庭文化与阅读资源可能与师范生AI素养的发展有关。较丰富的家庭阅读资源可能为知识积累、信息理解和批判性思考提供支持；这也提示高校在开展AI素养教育时，应关注学生家庭学习资源的差异，为资源相对不足的学生提供更多学习支持。

（二）变量之间的相关

相关分析显示（见表2），AI素养总分与AI反思呈显著正相关（$r = 0.597$，$p < 0.001$），与AI依赖呈显著负相关（$r = -0.224$，$p < 0.001$），与AI辅助学习总分呈较弱的正相关（$r = 0.174$，p

= 0.001）。AI 素养三个维度均与 AI 反思呈显著正相关（$r = 0.489 \sim 0.555$，均 $p < 0.001$），与 AI 依赖呈显著负相关（$r = -0.264 \sim -0.151$，均 $p < 0.01$）。此外，AI 依赖与 AI 辅助学习总分呈显著正相关（$r = 0.349$，$p < 0.001$），而 AI 反思与 AI 辅助学习总分的相关不显著（$r = 0.089$，$p = 0.083$）。

表 2　AI 素养、AI 依赖、AI 反思与 AI 辅助学习的 Pearson 相关

变量	1	2	3	4	5	6	7	8	9
AI 理解	—								
AI 应用	0.722**	—							
AI 评估与伦理意识	0.567**	0.753**	—						
AI 依赖	−0.199**	−0.151**	−0.264**	—					
AI 反思	0.555**	0.555**	0.489**	−0.210**	—				
AI 辅助记录与整理	−0.055	0.126*	0.216**	0.308**	0.027	—			
AI 辅助知识理解	0.084	0.236**	0.158**	0.296**	0.139**	0.499**	—		
AI 素养总分	0.835**	0.945**	0.877**	−0.224**	0.597**	0.120*	0.190**	—	
AI 辅助学习总分	0.008	0.202**	0.219**	0.349**	0.089	0.893**	0.836**	0.174**	—

注：$N = 376$。表内数值为 Pearson 相关系数，均采用双侧检验。* $p < 0.05$，** $p < 0.01$。

（三）中介模型结果

为初步考察共同方法偏差，本研究采用 Harman 单因子检验。结果表明，特征根大于 1 的因子共有 3 个，第一个因子解释的变异为 31.02%，低于 40% 的常用判断阈值。

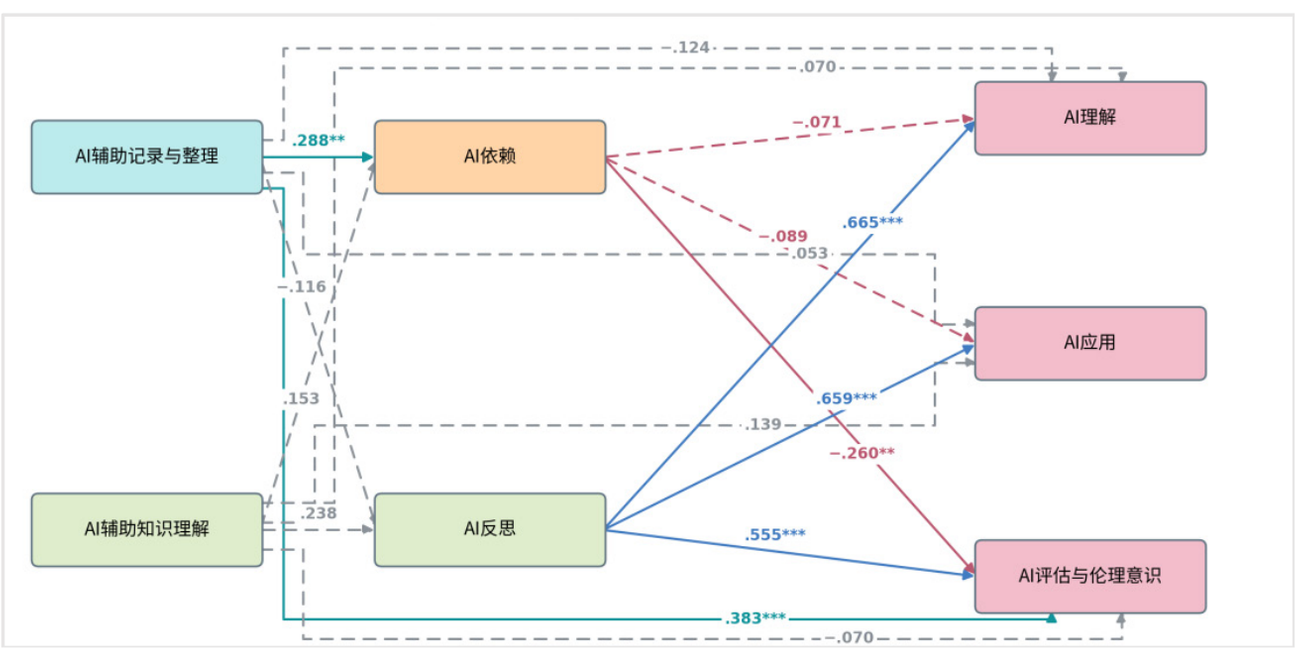

图 1　AI 辅助学习、AI 依赖、AI 反思与 AI 素养的结构路径

本研究采用最大似然法估计结构方程模型，并进行 10 000 次 Bootstrap 抽样。模型允许 AI 依赖与 AI 反思的残差相关。模型总体拟合可接受，$\chi^2(277) = 624.02$，$p < 0.001$，CFI = 0.939，TLI = 0.929，RMSEA = 0.058，90% CI [0.052, 0.064]，SRMR = 0.058。模型对 AI 理解、AI 应用及 AI 评估与伦理意识的解释率分别为 49.9%、53.0% 和 51.8%，对 AI 依赖与 AI 反思的解释率分别为 16.2% 和 3.5%。标准化路径分析显示（见图 1 和表 3），AI 反思与 AI 理解（$\beta = 0.665$）、AI 应用（$\beta = 0.659$）

及 AI 评估与伦理意识（$\beta = 0.555$）均呈显著正向关联（均 $p < 0.001$）。AI 依赖对 AI 评估与伦理意识呈显著负向关联（$\beta = -0.260$，$p = 0.001$）。此外，AI 辅助记录与整理对 AI 依赖（$\beta = 0.288$，$p = 0.003$）及 AI 评估与伦理意识（$\beta = 0.383$，$p < 0.001$）均呈显著正向关联，其余回归路径均未达到显著水平。

表 3　标准化直接路径系数

路径	β	p	BC 95% CI
AI 依赖 → AI 理解	-0.071	0.356	[-0.219, 0.081]
AI 反思 → AI 理解	0.665	< 0.001	[0.540, 0.779]
AI 辅助记录与整理 → AI 理解	-0.124	0.226	[-0.338, 0.066]
AI 辅助知识理解 → AI 理解	0.070	0.450	[-0.105, 0.261]
AI 依赖 → AI 应用	-0.089	0.212	[-0.221, 0.058]
AI 反思 → AI 应用	0.659	< 0.001	[0.525, 0.781]
AI 辅助记录与整理 → AI 应用	0.053	0.598	[-0.154, 0.247]
AI 辅助知识理解 → AI 应用	0.139	0.136	[-0.046, 0.320]
AI 依赖 → AI 评估与伦理意识	-0.260	0.001	[-0.400, -0.103]
AI 反思 → AI 评估与伦理意识	0.555	< 0.001	[0.409, 0.692]
AI 辅助记录与整理 → AI 评估与伦理意识	0.383	< 0.001	[0.192, 0.570]
AI 辅助知识理解 → AI 评估与伦理意识	-0.070	0.412	[-0.239, 0.101]
AI 辅助记录与整理 → AI 依赖	0.288	0.003	[0.089, 0.469]
AI 辅助知识理解 → AI 依赖	0.153	0.119	[-0.044, 0.339]
AI 辅助记录与整理 → AI 反思	-0.116	0.368	[-0.359, 0.147]
AI 辅助知识理解 → AI 反思	0.238	0.062	[-0.009, 0.492]

注：β、p 值及置信区间均来自 STDYX 标准化结果；BC 95% CI 为偏差校正 Bootstrap 95% 置信区间。

最后，以偏差校正 Bootstrap 95% 置信区间是否包含 0 判断间接效应是否显著，仅“AI 辅助记录与整理 → AI 依赖 → AI 评估与伦理意识”这一特定间接效应达到显著性水平：标准化间接效应为 -0.075，BC 95% CI [-0.167, -0.019]。该特定间接效应的方向与正向直接效应（$\beta = 0.383$，$p < 0.001$）相反，表现出遮掩效应，但两条中介路径合计的总间接效应未达到显著水平（$\beta = -0.139$，BC 95% CI [-0.316, 0.037]）。

四、讨论

本研究探讨了师范生 AI 素养与 AI 辅助学习的关系，以及 AI 依赖和 AI 反思在其中所起的作用。结果显示，AI 反思与 AI 素养的三个维度均呈正相关；AI 辅助记录与整理则经由 AI 依赖对 AI 评估与伦理意识产生负向关联。这些结果提示，有必要同时关注学生借助 AI 完成哪些学习活动，以及其在使用过程中如何保持判断和反思。

首先，在控制模型中的其他变量后，学生的 AI 反思与 AI 理解、AI 应用及 AI 评估与伦理意识均呈正相关。这表明，倾向于独立解决问题、认识依赖风险并核查 AI 输出的师范生，其 AI 素养也越高。可能的原因是，反思性使用要求学生持续比较自己的理解与 AI 的回答，识别输出的局限并调整交互方式，从而与多个素养维度形成联系。

其次，AI 辅助记录与整理对 AI 理解、AI 应用的直接关联均未达到显著性水平，但对 AI 评估与伦理意识呈显著正向直接关联。记录要点、生成总结和整理学习材料，可能使学生接触到内容遗漏、表达失真和信息保存等具体问题，从而提供评价 AI 输出与关注信息保护的机会。进一步分析发现，AI 辅助记录与整理经由 AI 依赖对 AI 评估与伦理意识产生显著负向间接关联，其方向与正向直接效应相反。依据温忠麟和叶宝娟关于间接效应与直接效应方向不一致的解释，该特定路径表现出遮掩效应。这意味着，AI 辅助记录与整理所对应的正向直接关联，受到经由 AI 依赖的负向间接关联的部分抵消。需要强调的是，经由 AI 依赖和 AI 反思的总间接效应并不显著，因而这一解释应限定于 AI 依赖的特定路径，而不宜概括为整体中介作用显著。

再次，AI 辅助知识理解与 AI 素养三个维度的直接关联及其间接关联均不显著。这并不意味着借助 AI 理解知识没有学习价值，而是说明，在本研究的样本和模型中，相关使用频率未表现出显著的独立关联。一种可能性是，相同的使用频率包含不同的加工方式：学生既可能比较、追问和核查 AI 的解释，也可能直接接受回答。仅测量使用频率难以区分这些过程。未来研究可以结合交互记录或具体学习任务，进一步考察不同加工方式与 AI 素养的关系。

本研究为师范生 AI 素养培养提供了三点启示。一方面，培养活动应将内容核查、理由说明和使用反思融入 AI 辅助学习任务，例如要求学生比较原始材料与 AI 总结，指出遗漏或错误，并说明自己的修改依据。另一方面，在涉及学习材料整理的任务中，可以同时训练信息保护、学术规范和输出评价，引导师范生保留对最终内容的判断责任。对于辅助知识理解，则可通过追问、举例和独立解释等活动，促使学生呈现自己的理解过程。这些教学建议仍需通过干预研究检验其效果。

本研究仍存在一些局限。首先，横断面数据不能确定变量之间的时间顺序及因果关系，AI 素养较高的学生也可能更有意识地选择辅助学习方式并保持反思。其次，各变量均采用自我报告测量，AI 素养得分更多反映学生对自身能力和意识的评价，未来应结合表现性测评与行为数据。再次，AI 反思主要体现为保持独立解决问题的倾向、认识过度依赖的潜在风险，以及主动验证 AI 生成内容的意识，并非实际行为，未来还需考虑实际情境中学生的反思行为。最后，本研究以师范生为对象，结果在其他学生群体中的适用性仍需验证。

五、结论

AI 反思与师范生的 AI 理解、AI 应用及 AI 评估与伦理意识均呈正相关，但其在 AI 辅助学习与 AI 素养之间的中介效应均不显著。

AI 辅助记录与整理对 AI 评估与伦理意识呈正相关，同时经由 AI 依赖产生负向间接关联，该特定路径表现出遮掩效应；总间接效应不显著。

AI 辅助知识理解与 AI 素养三个维度的直接关联，以及经由 AI 依赖和 AI 反思的特定间接关联，均未达到显著性水平。

参考文献

[1] Long D, Magerko B. What is AI literacy? Competencies and design considerations[C]//Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'20). Honolulu, HI, USA: ACM, 2020: 1-16.

[2] 薛淑敏，鄢莹莹，徐梦杰．教师AI素养：人工智能时代的教师准备——基于UNESCO“AI CFT”框架和7份政策文本的分析[J]．教师教育研究，2024，36(4)：105-113.

[3] 张勇，姚方悦，王爱菊．数智时代高校师范生人工智能素养的内涵、框架与培育路径——基于“一践行三学会”毕业要求的分析[J]．曲靖师范学院学报，2026，45(4)：113-119.

[4] 余维杰，郑梦婷，张颖．中外人工智能素养框架研究[J]．图书馆杂志，2025，44(6)：17-26，129.

[5] 王睿，王勇．AI素养的概念辨析：从信息、数字到智能的范式演进[J]．图书馆杂志，2026，45(8)：70-79.

[6] 王烨晖，周欢，杨佳奇．AI素养测评的研究进展及展望[J]．中国考试，2026(1)：63-71.

[7] 李洁，熊又贤．我国公民AI素养的现状、问题与对策[J]．图书馆论坛，2025，45(10)：81-89.

[8] 周欣，杨明，李乐兴，等．大学生AI素养测评框架、现状描摹与教育优化策略研究[J]．图书馆学研究，2026(2)：23-31，62.

[9] 杨亚星，张枫，郭劲赤．人工智能素养对师范生自主发展能力的影响——基于1004份问卷调查数据的实证研究[J]．现代教育技术，2025，35(12)：45-54.

[10] 周琼，徐亚苹，蔡迎春．高校学生人工智能素养能力现状及影响因素多维分析[J]．图书情报知识，2024，41(3)：38-48.

[11] 卢加文，陈雅．数智时代大学生人工智能素养影响因素及培育策略[J]．情报科学，2026，44(2)：181-191.

[12] 杨丰榕，谢晶，陈燕方，等．从工具使用到认知主体：大学生人工智能素养形成机制研究[J]．情报理论与实践，2026，49(9)：79-88.

[13] Risko E F, Gilbert S J. Cognitive offloading[J]. Trends in Cognitive Sciences, 2016, 20(9): 676-688.

[14] Lee H P, Sarkar A, Tankelevitch L, et al. The impact of generative AI on critical thinking: self-reported reductions in cognitive effort and confidence effects from a survey of knowledge workers[C]//Proceedings of the 2025 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York: ACM, 2025: 1-22. DOI:10.1145/3706598.3713778.

[15] 况小雪，廖雯珊，李彦江．人工智能使用对大学生积极心理健康的影响——依赖与反思的中介作用[J]．肇庆学院学报，2026，47(2)：98-105.

[16] OECD. Empowering learners for the age of AI: an AI literacy framework for primary and secondary education (Review Draft)[R/OL]. Paris: OECD Publishing, 2025[2026-08-08]. https://ailiteracyframework.org/wp-content/uploads/2025/05/AILitFramework_ReviewDraft.pdf.

[17] 温忠麟，叶宝娟．中介效应分析：方法和模型发展[J]．心理科学进展，2014，22(5)：731-745.

基金项目

广东省哲学社会科学规划2023年度青年项目（GD23YJY04）；2024年度广东省省本科高校教学质量与教学改革工程项目

AI Literacy and AI-Assisted Learning among Pre-Service Teachers: The Roles of AI Reflection and AI Dependence

KUANG Xiaoxue*, LIAO Wenshan, JIANG Chuwei
School of Education (Normal School), Dongguan University of Technology,
Dongguan, Guangdong 523808, China

Abstract The relationship between AI-assisted learning and AI literacy, along with the roles of AI dependence and AI reflection, warrants further investigation. Using questionnaire data from 376 pre-service teachers, this study employed structural equation modeling to examine this relationship and the mediating roles of AI dependence and AI reflection. The results showed that AI reflection was positively associated with all three dimensions of AI literacy: AI understanding, AI application, and AI evaluation and ethical awareness. AI-assisted note-taking and organization had a significant positive direct association with AI evaluation and ethical awareness, alongside a significant negative indirect association through AI dependence, indicating a suppression effect. Neither the direct effects of AI-assisted knowledge understanding nor its indirect effects through AI dependence or AI reflection were statistically significant. These findings highlight the importance of distinguishing specific forms of AI-assisted learning, encouraging reflective AI use, and addressing AI dependence in efforts to develop pre-service teachers' AI literacy.

Keywords AI literacy; AI-assisted learning; AI dependence; AI reflection; Pre-service teachers

版权所有 © 2026 本文作者和香港科技出版集团。本作品根据知识共享署名国际许可证 (CC BY 4.0) 获得许可。http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/

Open Access

* *Corresponding author*