

AI应用素养在通识教育中的落地路径 与评价体系构建*

张欣

北方民族大学 计算机科学与工程学院, 宁夏 银川 750021

摘要: 通过分析经典理论对AI通识课程教学的指导作用, 针对AI通识教育中应用能力培养与评价的关键问题, 本文整合建构主义、TPACK等理论, 构建“认知-实践-迁移”三阶培养模型, 设计“基础-应用-创新”层级任务链, 并建立“使用强度-应用深度”动态评价体系。通过两轮教学实践, 经量表、访谈及作品分析, 发现学生AI应用素养自评后测显著高于前测, 使用强度与工具多样性明显增强, 78%的学生能够完成多模态创作及提示词系统优化任务, 43%的学生达到创新应用层。结果表明, 该模式有效提升学生人机协同与创新能力, 为AI通识教育提供了可操作的落地路径与评价范式。

关键词: AI应用素养; 通识教育; 三阶培养模型; 教学实施; 评价体系

Implementation Pathways and Evaluation System Construction of AI Application Literacy in General Education

Xin Zhang

School of Computer Science and Engineering, North Minzu University, Yinchuan 750021, China
zhangxin@nmu.edu.cn

Abstract—By analyzing the guiding role of classical theories in AI general education courses, this study addresses the issues of cultivating and evaluating application capabilities in AI general education. It integrates theories such as Constructivism and TPACK to construct a three-stage “Cognition-Practice-Transfer” cultivation model, designs a hierarchical task chain of “Foundation-Application-Innovation,” and establishes a dynamic evaluation system based on “usage intensity-application depth.” Through two rounds of teaching practice, and via the analysis of scales, interviews, and works, it was found that students’ self-assessed AI application literacy in the post-test was significantly higher than in the pre-test, with usage intensity and tool diversity notably enhanced. 78% of students completed multimodal creation or prompt system optimization tasks, and 43% reached the innovative application level. The results indicate that this model effectively enhances students’ human-machine collaborative and innovative capabilities, providing an operable implementation path and evaluation paradigm for AI general education.

Keywords—AI Application Literacy; General Education; Three-stage Cultivation Model; Instructional Implementation; Evaluation System

1 引言

人工智能是引领新一轮科技革命和产业变革的战略性技术。2025年4月, 习近平总书记在主持二十届中共中央政治局第二十次集体学习时强调, “推进人工智能全学段教育和全社会通识教育, 源源不断培养高素质人才”。教育部明确提出, 积极推进人工智能赋能高校人才培养模式创新, 打造体系化人工智能通识课程。

民族院校作为服务区域经济社会发展的重要力量, 肩负着特殊使命。AI素养通识课教学既要回应人工智能时代对人才能力结构的新要求, 又要面对西部地区计算机基础教育发展相对落后, 生源基础参差不齐的客观现实。为紧密对接“新质人才培养”需求, 探索符合自身定位的AI应用素养培养路径尤为迫切。

当前AI素养通识课程普遍存在以下突出问题: 第一, 重知识传授, 轻能力建构。现有课程多以概念讲解、原理介绍为主, 学生虽能理解AI的基本概念原理, 却难以在专业学习、生活实践中有效应用。第二, 教学内容“一刀切”, 忽视专业差异与个体学情。课程内

*基金资助: 本文得到北方民族大学校级教育教学改革研究项目“民族院校三维度人工智能素养培养路径探索——专业需求导向的AI+X应用型微课程开发与实践”(2025JY027)资助。

容往往过于专业或泛化，缺乏与不同学科专业需求的精准对接，尤其对零代码、低代码基础的学生关注度较低，适配性教学资源稀缺。第三，学生学习停留在浅层技术体验层面，缺乏深层认知投入，AI工具使用未能进入协同创作、批判评估和创新应用的高阶应用层次。

本研究尝试整合建构主义学习理论、TPACK框架、修订版布鲁姆分类学及第四代评价理论，构建AI应用素养“认知-实践-迁移”三阶培养模型，并引入“使用强度-应用深度”动态评价指标体系，回应AI通识教育中“如何有效提升应用能力”以及“如何科学评价应用能力”的关键问题。

2 相关理论热点及其指导作用

2.1 AI 应用素养的概念界定

综合国内外AI素养研究的主要成果，本研究将AI应用素养界定为个体在理解AI基本概念与原理的基础上，能够在特定场景中有效使用AI工具解决问题、完成任务，并具备评估AI输出、优化创新人机协作的能力，其内涵包括理解与使用，评估与创造，伦理与反思。同时，研究中提到的“善用”主要指对AI工具高效、适切、反思、创新地使用。

2.2 建构主义学习理论：教学设计的学理依据

建构主义强调学习者在学习过程中的主观能动性，明确学习者是获取信息、加工信息和处理信息的主动建构者；知识要靠内化而非传授所得；学习是主动建构知识的动态变化过程^[1]。教师的任务更多的是引导和促进学生的认知活动，帮助学生建构知识，并将新的知识与已有的知识联系起来^[2]。

在本研究中，建构主义理论为教学实践全程提供学理依据。通过设计基于真实专业场景的AI+X项目任务，创造应对不同专业方向，真正触达学生兴趣与需求的学习场景，让学生在边做边学的过程中主动建构AI应用能力，同时通过小组协作和跨专业交流，促进社会互动对能力发展的催化作用。

2.3 TPACK 框架：技术与学科融合的指导模型

TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) 框架由Koehler与Mishra提出，强调技术知识 (TK)、教学法知识 (PK)、学科内容知识 (CK) 三者在教学过程中的动态整合。该框架指出，教学不是技术知识的简单叠加，而是三种知识在具体情境中的有机融合。本研究借助TPACK框架指导AI+X模块任务的学科融合设计，其中X代表不同专业需求的AI内容知识 (CK)，AI工具与技术构成技术知识 (TK)，教学策略与任务设计体现教学知识 (PK)。本研究通过联合各专业教师共同开发与学科专业联动的案例任务库，实

现三者的深度融合。

2.4 修订版布鲁姆分类学：认知目标进阶的层级标准

修订版布鲁姆分类学将认知目标从低到高划分为六个层次：记忆、理解、应用、分析、评价、创造，这一框架为设计认知递进的学习任务提供了系统依据。本研究基于布鲁姆分类学设计“脚手架式”进阶任务链，将任务设定为基础层、应用层和创新层，这一设计确保学生在认知发展的梯度上逐级攀升。其中基础层对应“记忆-理解”，培养学生对AI工具的基本认知与操作能力；应用层对应“应用-分析”，引导学生将AI应用于具体专业场景；创新层对应“评价-创造”，鼓励学生批判性评估AI输出并开展创新性应用。

2.5 第四代评价理论：过程评价的方法论依据

第四代评价理论 (Guba & Lincoln, 1989) 强调评价的本质是心理建构过程，评价的核心操作逻辑是“回应-协商-共识”。本研究借鉴第四代评价理论，构建AI应用能力的评价体系，以回应学生、教师、专业方向的多元诉求为起点，通过多方协商确定评价标准，最终形成各方共同认可的“共识性”评价结果，突破了传统“测量-判断”的单一模式，使评价真正促进学生发展。

2.6 理论整合小结

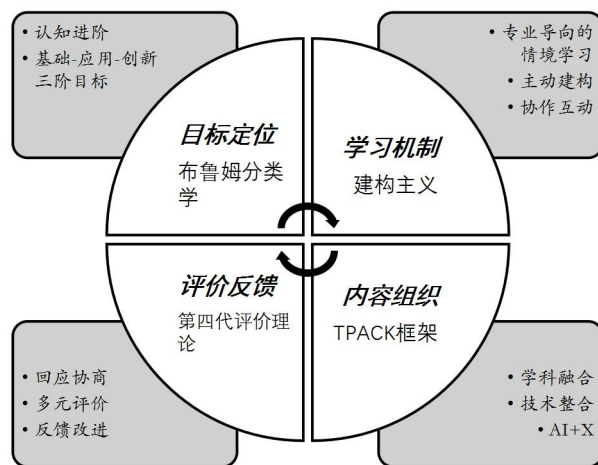


图 1 整合理论框架

对教育理论进行整合，绝非将其进行平行叠加，而是形成如图1所示的相互支撑、闭环联动的理论框架。修订版布鲁姆分类学为能力发展提供了从记忆到创造的纵向层级目标；建构主义学习理论指明了在真实情境中通过主动建构与协作，逐级达成目标的学习过程；TPACK框架进一步将技术、教学法与学科内容知识动态融合，为设计专业导向的AI+X任务提供了内容组织策略；第四代评价理论通过“回应-协商-共识”将评价嵌入全过程，使目标达成度得以动态建构与持续优化。

综上，四大理论共同支撑起AI应用素养“认知-实践-迁移”的完整发展路径，为课程从知识传授向能力建构的跨越提供了坚实的学理依据。

3 课程建设思路

3.1 建构“认知-实践-迁移”三阶培养模型

本研究构建AI应用素养“认知-实践-迁移”三阶培养模型，并据此展开教学实证研究并探索该模型的落地路径。模型的内容与结构如表1所示，由理论指导每一层级的教学目标和教学载体设计。

表 1 “认知-实践-迁移”三阶模型

进阶层次	教学目标	对应理论	教学载体
认知奠基	了解AI基本概念、发展历程、工作原理、应用边界，展开伦理探讨	布鲁姆分类学（记忆、理解）	通识基础知识模块
情境实践	熟练掌握在真实专业场景中使用AI工具解决问题的能力	建构主义、TPACK	AI+X任务模块（限选+任选）
迁移创新	能够将AI应用能力迁移至新场景，实现人机协同创新	布鲁姆分类学（评价、创造）	项目式学习模块、期末作品

“认知-实践-迁移”三阶模型遵循知行合一的教育规律。认知奠基为实践提供知识基础，确保学生“知其然”且“知其所以然”；情境实践将知识转化为行动能力，实现从“知道”到“会用”的跃迁；迁移创新则超越具体场景，培养学生举一反三、创新应用的高阶能力，真正实现“善用”。三者层层递进，形成从输入到内化再到输出的完整能力发展闭环。

3.2 AI+X 模块的“脚手架式”设计

（1）“脚手架式”设计的理论依据

脚手架（scaffolding）概念源于维果茨基的“最近发展区”理论，指学习者在能力发展过程中，通过教师或同伴的适时支持，逐步完成超越当前水平的任务。在教学实践领域，将脚手架视为实现在最近发展区内进行有效教学的策略框架，已被广泛接受并应用于教学的多元场景，其核心特征在于权变性（支持程度随学习者表现动态调整）、渐撤性（随着学习者能力增强逐步撤除支持）和责任转移（最终由学习者承担独立解决问题的责任）^[3]。

在本研究中，“脚手架式”设计突出两层内涵：一层指案例任务设置格外关注层级递进关系，让学生在学的过程中能够充分体会到能力逐级攀升的成就感，通过获得正向反馈真正激发学生探究学习；另一层强调教师在教学过程中对学生提供全链条教学资源 and 个性化指导，旨在回应民族院校学生信息素养基线差异显著的现实，确保不同起点的学生在学习全程都能获

得适配性支持。

（2）层级任务链设计

基于修订版布鲁姆分类学，本研究将AI+X模块任务划分为基础、应用、创新三个层级（如表2所示），对应“脚手架”的逐步撤除。层级越低，脚手架支持越强；层级越高，学生自主性越强。

教学内容与脚手架支持可根据实际专业需求与学情灵活调整，任务链各层级间呈现明显的递进关系。基础层强支架确保零基础或信息素养较弱的民族地区学生也能完成交互，随着能力提升逐步撤除支持，学有余力者向智能体搭建等创新任务进阶。

其中，基础层提供完整模板和操作演示，聚焦学会与AI交互；应用层提供工具清单和优化指南，覆盖使用AI完成各类任务；创新层仅提供方向引导和资源支持，注重设计AI解决方案。随着任务进阶，AI的角色也随之变化，从基础层的“虚拟协助者”，到应用层的“内容共创者”，再到创新层的“创新协作者”，清晰地勾勒出学生对AI认知与掌控能力的逐步增强。这一设计充分体现了脚手架理论中“权变性”与“渐撤性”的核心原则，适切民族院校学情，也可推广至其他学生基础参差的教学场景。

表 2 模块任务链设计

任务层级	对应布鲁姆层次	AI角色定位	教学内容示例	脚手架支持
基础层	记忆理解	“虚拟伙伴”	基础对话与提问、提示词工程入门、人机交互迭代、AI思维链模仿、反向提问训练、AI输出保存与管理	提示词模板库、交互演示视频、思维链示例库、检查清单、练习平台
应用层	应用分析	“内容共创”	文本生成、图像生成、音视频生成、AI多模态叙事创作、数据分析与可视化、代码辅助生成及解释、跨工具协同、AI偏见检测	AIGC工具清单、参数调整指南、提示词优化框架、多模态叙事模版、任务拆解模板、常见问题FAQ
创新层	评价创造	“创新协作”	AI伦理影响分析、多工具组合工作流设计、提示词工程深度优化、AI输出质量评估体系构建、人机协作效率挑战、智能体（Agent）搭建、工作流自动化、AI应用方案设计与AI伦理困境模拟器	智能体搭建教程、工作流模板库、评估指标体系、协作效率复盘表、专家辅导、撤除策略、伦理困境案例库

（3）专业适配的任务制定

在AI应用素养培养过程中，技术知识（TK）与内容知识（CK）呈现出动态交织的特征。本研究在TPACK

框架的学科融合理念指导下，借鉴AI-TPACK框架，将AI-CK界定为“关于AI的理论知识”，将AI-TK界定为“使用AI的技能知识”。二者共同构成学生AI应用能力发展的双翼，形成从“理论理解”到“实践应用”的能力连续谱。在此基础上，结合多样化的教学策略与方法，开发制定注重学科融合的AI+X模块，使教学做到有的放矢。

教学实践中的差异化“X”设计主要呈现两个维度的考量，以实现不同模块功能，服务于各专业方向和应用场景。一是指专业维度，指课程内容向各专业领域延伸，形成具有学科特色的任务主题，如：艺术类典型任务有AIGC数字内容创作、风格迁移应用等，侧重培养学生创意表达与技术融合能力；理工类典型任务有AI辅助数据分析、代码生成解释与调试等，侧重培养学生借助AI工具的信息整合与问题分析能力。二是指功能维度，指任务面向不同应用场景需求，如“AI+学习”、“AI+科研”、“AI+社会服务”等。

4 AI应用素养培养的落地路径

本节聚焦“认知-实践-迁移”三阶培养模型及“脚手架式”任务链的落地路径，系统阐述从理论设计到教学实施的转化策略与具体方法。

4.1 教学实施总体框架

教学实施以学期为单位，阶段划分与逻辑关系如表3所示，教学阶段与任务链逐层对应。每个阶段均按照讲解-示范-实践-反馈四个关键步骤展开，确保理论讲授与动手操作紧密结合。

表 3 教学阶段划分

教学阶段	对应层级	周次	典型任务	产出形式
阶段一：认知奠基	基础层	第1-4周	AI基础概念、提示词入门、人机交互迭代	提示词库、交互日志
阶段二：应用实践	应用层	第5-10周	AIGC多模态任务、偏见检测、跨工具协同	多模态作品、评测报告
阶段三：创新迁移	创新层	第11-14周	智能体搭建、工作流设计、社会创新提案	可运行智能体/工作流、提案报告
阶段四：总结评价	跨层整合	第15-16周	作品展示、同伴互评、反思总结	作品、成长档案

4.2 各阶段具体实施方法

(1) 阶段一：认知奠基——从“会问”到“会想”

本阶段教学目标主要为帮助学生建立AI基本认知，了解AI关键技术原理，掌握有效提问以及人机交互迭

代的基础能力。具体教学实施步骤如下：

① 课前诊断（第0周）：通过学习通问卷发放“AI应用素养基线调查”，了解学生对AI的认知水平、使用频率、应用场景及学习需求。根据诊断结果将学生分为初识组、基础组、进阶组三个层次，为后脚手架支持提供依据，确保不同起点的学生均能获得适配性资源。

② 课堂讲解与示范（第1-2周）：讲授AI发展历程及技术原理，AI基本概念。演示提示词工程的基本结构，人机交互迭代，提示词优化工具。

③ 实践任务（第3-4周）：实践分为必做和选做两类。必做任务要求完成人机交互迭代日志，并撰写学习反思。创意选做任务由学生任选一个，主要包含AI思维链模仿、反向提问训练、提示词逆向工程等。最终提交物为交互日志文档+个人提示词库。

④ 反馈与支架撤除：教师对典型问题进行集中点评，基础组学生继续提供提示词模板库，进阶组学生可跳过模板，尝试自由设计。

(2) 阶段二：应用实践——从“单一生成”到“多模态共创”

本阶段教学目标主要为培养学生使用AI完成文本、图像、音视频等多模态任务的能力，并初步具备批判性思维及评估意识。具体教学实施步骤如下：

① 工作坊式教学（第5-7周）：根据专业大类分组确定专题任务（人文社科组、理工组、艺术组），分专题讲解AIGC工具，主要包括文本类、图像类、音视频类、数据（代码）类。学生根据专业方向限选一个专题，根据个人意愿任选一个专题，学生限时完成专题任务并展示，教师随堂点评。

② 项目式任务（第8-10周）：常规任务主要为AI多模态叙事创作，每组选择一个主题（如“校园环保倡议”、“民族节日介绍”），进行包含文本、图像、音频、视频的微型作品创作，要求保持风格一致。批判性任务主要有“AI偏见检测实验室”，即分析输出中的刻板印象，并尝试修改提示词消除偏见，提交物为多模态作品和偏见分析报告。

项目式任务强调同伴互评与迭代，互评表包含创意性、技术性、一致性、伦理性等观测点。各小组根据反馈进行多轮优化，提交最终版。教师在此阶段主要提供工具选型建议、解决技术故障、引导深度反思，对进度滞后的学生提供有针对性的辅导。

(3) 阶段三：创新迁移——从“使用者”到“设计者”

本阶段“迁移”包含双重逻辑：一是技能层面的“近迁移”，如从单工具操作平移至多工具工作流协同；

二是跨越情境的“远迁移”，如将AI思维内化以解决专业领域的复杂真实问题。阶段教学目标主要为培养学生设计AI应用方案、搭建智能体、创建工作流的综合应用能力，同时强调能够进行伦理评估与社会创新。具体教学实施步骤如下：

① 项目启动与选题（第11周）：由教师发布选题方向，如校园服务优化、学习辅助工具、文化传承创新、社会问题解决等。学生自由组队（2-4人），鼓励跨专业组合，每组提交项目计划书。

② 技术培训与资源支持（第12周）：开展专题教学讲解和演示，内容包括智能体搭建、工作流自动化、API基础调用。教师提供资源包，如智能体模板库、工作流配置示例、公开数据集链接等。

③ 项目开发与迭代（第13-15周）：学生从项目清单中选取任务，每周每周汇报工作进展，教师提供实时反馈。项目清单示例如下：

可选项1：智能体搭建，如“学习规划师”、“文献综述助手”、“私人健身/减脂教练”、“旅行秘书”等。

可选项2：工作流设计，如“RSS订阅→AI摘要→飞书推送”自动化内容聚合流。

可选项3：社会创新提案，针对真实问题设计AI解决方案，如“贺兰山东麓葡萄酒庄文旅体验智能化升级方案”。

④ 成果展评与答辩（第16周）：成果展示，每组设置介绍项目功能、可运行原型，回答教师与其他组同学提问。评审依据主要包含创新性、可行性，技术难度、社会价值、伦理考量等。

4.3 教师角色与教学策略

在每个阶段教学中，教师的角色随学生能力提升而动态变化，教学策略也相应做出调整，如表4所示。学生逐步从AI的“观望者”成长为“善用者”与“设计者”，呈现出敢于试错、乐于探究的良好势头。

表 4 各阶段教师角色与教学策略

教学阶段	教师角色	主要行为	教学策略
认知奠基	示范者+教练	讲授概念、演示操作、纠正错误	课堂教学+支架式指导
应用实践	引导者+顾问	推荐工具、解答故障、组织互评	项目式学习+同伴学习
创新迁移	资源提供者+评委	提供选题、对接资源、组织展评	探究性学习+真实评估

5 AI 应用素养的评价体系构建

评价是教学改革的“指挥棒”，其科学性 with 适切性直接影响培养目标的达成度。本研究以第四代评价

理论为方法论指导，提出“回应-协商-共识”导向的AI应用素养多维评价体系，力求实现从知识考核到能力认定的重心转型。

5.1 基于第四代评价理论的评价理念三重转向

第四代评价理论提出，评价在本质上是利益相关者通过“回应-协商-共识”共同建构价值判断的过程，强调经由解释性辩证环节的协商整合，形成共同的、一致的看法^[4]。这一理念对AI应用素养评价具有重要的指导意义，本研究将第四代评价理论的核心思想转化为三重评价转向，如表5所示。

基于以上转向，本研究确立了AI应用素养评价的三条基本原则：过程性（关注学习全过程而非期末一考）、多元性（教师、同伴、自我、企业多方参与）、发展性（评价即学习，反馈即指导）。该评价设计特别关注民族院校存在的学生起点差异对评价公平性的影响，不简单比较绝对产出水平，而是重点考察个体在学习过程中获得的相对增量，使基础薄弱者也能通过努力获得认可。^[5]

表 5 三重评价转向

传统评价范式	第四代评价范式	本研究转化
预设统一标准，学生被动适应	回应多元诉求，关注个体差异	回应学生基线差异、专业需求差异、能力发展差异
教师单方打分确定最终成绩	协商评价标准与过程，相关多方共同参与	学生参与评价标准制定、同伴互评、自我评估
终结性分数作为唯一依据	共识性结论，促进持续发展	形成性评价为主，评价结果用于反馈与改进

5.2 “使用强度-应用深度”评价模型

表 6 应用深度层级

层级	表现描述	评分标准（1-5分）	对应任务示例
层次1：基础查询	将AI当作简单搜索工具	能够完成基础信息检索	询问“什么是机器学习”
层次2：辅助生成	使用AI生成初稿、提纲、简单内容	能够使用AI完成内容生成	用AI写一段广告文案
层次3：协同优化	与AI多轮交互，迭代优化输出	能够根据反馈调整提示词，改进结果	通过多轮迭代优化活动策划
层次4：批判评估	识别AI输出偏差、错误与局限、伦理风险	能够分析AI输出的问题并提出修改建议	检测AI生成内容中的刻板印象、偏见或事实性错误
层次5：创新创造	设计AI应用方案，搭建智能体或工作流	能够独立设计并实现AI解决方案	健身助手/古籍翻译助手/实验步骤优化助手智能体，需结合学科背景设定差异化指标。

依据前文对AI应用素养的概念界定，本研究构建

了“使用强度-应用深度”动态评价模型。该模型的学理基础源于Ng等将AI素养划分为“使用与应用”“评估与创造”等独立构念的理论框架，同时借鉴了Sánchez-Ruiz等通过聚类分析发现的“参与度-自我调节”二维画像及其连续分布的实证研究^[6]。其中，使用强度反映学生与AI互动的活跃程度与工具覆盖广度，主要指标包括使用频率、工具多样性和场景覆盖度。应用深度反映学生使用AI时的认知参与层次与思维复杂度。依据修订版布鲁姆分类学，将应用深度划分为五个层级，如表6所示。

使用强度与应用深度两个维度相互独立又相互影响，二者共同构成对学生AI应用素养的立体画像。

5.3 评价工具与实施流程

基于“回应-协商-共识”原则，本研究设计了多元评价工具组合，贯穿完整教学区间，如表7所示。

表 7 多元评价工具组合

评价工具	评价内容	评价主体	实施频次	对应第四代评价原则
AI应用日志	记录每次AI使用的目的、提示词、AI回复、个人反思	学生	每周1次	回应（自我评价）
作品档案袋	收集各阶段AI辅助完成的代表性作品及迭代过程	教师	每模块结束	协商（师生互动）
同伴互评表	对同伴项目的AI应用质量、创新性、伦理性进行评价	同伴	中期、期末	协商（生生互动）
应用能力量表	自评AI应用能力的前后测对比	学生	期初、期末	回应（成长轨迹）
项目答辩	展示AI应用方案，接受教师及专家提问	教师	期末	共识（多方参与）

评价的具体实施流程如下：

① 期初回应：第1周，教师向学生说明评价体系构成，并邀请学生代表参与讨论评分标准的合理性，形成评价标准共识。

② 过程记录：每周，学生提交AI应用日志，包含任务描述、使用工具、提示词、输出摘要、自我反思等内容。教师每两周集中批阅一次，给予书面反馈，对日志显示使用强度偏弱的学生进行督促并询问学习困难。

③ 中期协商：第8周，组织评价反馈访谈，听取学生对评价体系的意见。如学生反映“日志填写负担过重”，则调整为每两周一次；如反映“深度层次5难度过高”，则设定为加分项而非必做项。

④ 期末共识：第16周，举行“AI+X创新作品展”，每组进行项目答辩。答辩结束后学生可对分数提出异议，由三方协商最终形成共识性成绩。

5.4 评分标准与权重设计

最终成绩构成如表8所示，其中，若应用深度教师评价未达到层次3（协同优化）以上，总成绩最高计为70分，以此强调深度综合应用能力的重要性。

表 8 成绩评分标准

评价项	权重	评分依据	评价主体
过程性评价（60%）			
AI应用日志	15%	完成度、反思深度、迭代痕迹	教师
作品档案袋	25%	各阶段作品质量、改进幅度	教师+同伴
使用强度（平台数据）	10%	使用频次、工具使用多样性	系统记录
同伴互评	10%	互评参与度、评语质量	同伴
终结性评价（40%）			
项目答辩、应用深度教师评价	30%	技术性、创新性、伦理性、展示效果	任课教师+专业教师+学生代表
应用深度自评	5%	前后测对比，成长幅度	学生
反思总结报告	5%	学期成长回顾与未来规划	教师

5.5 数据收集与信效度保障

本研究在2025-2026学年开展两轮教学实践，采用混合研究方法，综合量化与质性数据对教学效果进行多角度检验。在正式评价前，教师团队对5名典型学生的项目作品进行了双盲试评，Kappa系数为0.82，表明该评价标准具有良好的内部一致性信度。量化数据来源于前测-后测量表（有效配对117份），质性数据来源于半结构化访谈（24名学生，按期末作品成绩分层抽取）及期末项目作品分析（81组）。三类数据相互印证，共同揭示学生AI应用能力的发展轨迹。

（1） 自评能力的前后变化

配对样本t检验显示，学生AI应用素养总体自评水平后测（M=4.12，SD=0.67）显著高于前测（M=2.85，SD=0.81），差异具有极显著的统计学意义（t(116)=15.32，p<0.001，Cohen’s d=1.42）。进一步拆解发现，各项得分均呈正向增长。其中，理解力与应用力的提升幅度最为突出，直观反映出课程在AI基础知识普及与工具操作训练方面的直接效果；评估力与应用深度维度的数值提升虽相对平缓，但结合后续半结构化访谈数据可知，多数学生已表示“开始有意识地质疑AI输出的准确性”“不再盲信AI”，表明其深层批判性思维正在产生。此外，前测中“使用强度”维度得分呈偏低态势（约四成学生自评极少使用），后测时该维度得分集中度显著提高，绝大多数学生报告已达到“每周至少系统使用3-4次”的频率。

（2） 使用强度与工具多样性的质性印证

访谈结果显示，学生使用AI实现了从“单一搜索

依赖”向“多模态技术栈”的拓展。期初学生多局限于搜索引擎，期末则广泛覆盖跨模态对话模型、垂直领域生成工具及自动化办公插件等多元类型。这种工具多样性的变化并非简单堆砌，而是伴随“ workflow思维”的萌芽。例如，一名统计学专业学生描述其课设过程：先用两个不同底层逻辑的大模型交叉比对文献综述，再通过专用工具将数据结构化并生成可视化图表，最后利用视频生成工具完成汇报。这种将复杂任务拆解为子模块，并精准匹配不同AI技术接口的能力，实质上是计算思维在AI应用场景中的迁移，标志着其使用强度已从浅层的工具触达，深化为结构化的技术整合。

(3) 应用深度的分层表现

期末作品显示，78%的学生能够完成多模态内容创作或提示词系统优化任务，达到应用层要求，43%的学生成功搭建了具备基本功能的智能体或设计了跨平台工作流，达到创新层要求。

访谈进一步揭示了深度应用能力的个体差异：高分组学生普遍能够清晰描述“提示词迭代过程”和“遇到问题时的调试策略”，而低分组学生则更多停留在“一次性提问、直接使用AI输出”的浅层模式。这一差异提示我们，后续教学需要为低起点学生提供更精细的脚手架支持，以匹配民族院校学情。

(4) 结果与讨论

综合来看，前测-后测量表、半结构化访谈与期末作品分析三方面数据相互印证，支持以下判断：学生在课程结束后，AI应用能力的自评水平整体提升；使用强度（频率与工具多样性）有明显增强；部分学生能够达到协同优化、跨工具组合乃至简单智能体搭建的深度应用层次。同时，数据也揭示出个体差异显著，应用深度的发展并非线性均匀，未来需进一步优化分层教学策略。

由于教学安排限制，本研究暂未设置平行对照组，

且部分数据来自自评量表，未来拟通过引入行为日志与准实验设计，以增强结论的稳健性。

6 结束语

本研究整合建构主义、TPACK、布鲁姆分类学与第四代评价理论，构建了AI应用素养“认知-实践-迁移”三阶培养模型，为专业融合的AI+X应用素养通识教育提供了教学实施框架，设计了“基础-应用-创新”层级任务链，形成了“回应-协商-共识”导向的立体评价体系，丰富了AI通识教育的民族院校本土化实践，并可为同类院校提供参考范式。

教学实践表明，差异化AI+X模块设计配合脚手架的资源支持，能有效激发学生学习兴趣，学生的AI应用能力与创新思维显著提升，极大改善了学生的学习体验，并为教师提供了有效的教学支撑。后续将聚焦于应用深度层次的个体差异机制，把AI应用素养拓展至更多专业领域，完善AI+X项目任务库，并展开跨校协作研究。

参考文献

- [1] 卢元昕, 夏权威, 杨琳. 建构主义视角下民族优秀文化学习资源开发路径探论[J]. 现代远距离教育, 2019(5).
- [2] 赵男男, 林桂明, 关棋元. 基于建构主义理论的离散数学课程深度学习模式探索[J]. 计算机教育, 2024(4).
- [3] Van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2010). Scaffolding in teacher-student interaction: A decade of research. *Educational Psychology Review*, 22(3).
- [4] 胡中锋, 李奕霏. 现代教育评价往何处去——兼评第四代评价理论[J]. 教育研究与实验, 2025(06).
- [5] 马瑞强, 王迪, 蒋永生, 等. 生成式AI融入课堂的过程证据框架构建与实践改革[J]. 计算机技术与教育学报, 2026, 14(3).
- [6] Sánchez-Ruiz L M, Llobregat-Gómez N, Vega-Fleitas E, et al. AI competency assessment and ranking: A framework for higher education[J]. *Applied Sciences*, 2025, 15(22).