教育研究
Education Research
第 9 卷◆第 1 期◆版本 1.0◆2026 年
文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 /（中图刊号）：380GL020

# “AI+翻转课堂”在工程类专业课程中的创新实践研究

李艳 王鸿辉* 陈霞明
厦门大学嘉庚学院 环境科学与工程学院
DOI:10.12238/er.v9i1.6728

[摘　要] 随着时代的发展和科技的进步，传统的教学模式在工程类专业课程教学中逐渐暴露出诸多不足，已难以满足新时代高素质工程技术人才培养的需求，在此背景下，将“AI+翻转课堂”模式引入课程教学，深入剖析当前教育数字化背景下，“AI+翻转课堂”的实践教学改革路径，详细阐述课程改革的理念、举措及未来规划，为课程教学改革提供有益的参考。
[关键词] AI+教育；翻转课堂；工程类课程；教学改革
中图分类号：G642.0 文献标识码：A

## Research on the Innovative Practice of "AI + Flipped Classroom" in Engineering Courses

Yan Li, Honghui Wang*, Xiaming Chen
School of Environmental Science and Engineering, Xiamen University Jia Geng College

Abstract: With the advancement of the era and technology, the traditional teaching model has gradually revealed numerous shortcomings in the teaching of engineering courses, failing to meet the demands of cultivating high-quality engineering and technical talent in the new era. Against this backdrop, the "AI + Flipped Classroom" model is introduced into course teaching. This study conducts an in-depth analysis of the practical teaching reform paths of "AI + Flipped Classroom" within the context of educational digitalization. It elaborates on the concepts, measures, and future plans for the course reform, aiming to provide valuable references for teaching innovation.
Keywords: AI+Education; Flipped Classroom; Engineering Courses; Teaching Reform

## 引言

21 世纪以来，互联网、云计算、大数据等新一代信息技术飞速发展。这些历史性的技术进步，集中汇聚在人工智能（ArtificialIntelligence，AI）技术的战略性突破。AI 技术的广泛应用和快速普及正在深刻改变人类社会的生产、生活方式，并推动一场新的科技革命。

在教育领域，AI 技术通过精准分析与个性化服务，能够满足学生多样化、差异化的学习需求，助力教学模式的创新和效率的提升，展现出巨大的潜力[1-2]。在国家“十四五”教育强国战略方针的深入推进和“新质生产力”发展理念重塑产业格局的时代背景下，具有“有理想、有道德，有文化，有纪律”的复合应用型人才的需求日益迫切。教育部在《高等学校人工智能创新行动计划》中倡导高校面对新一代人工智能发展的机遇，进一步提升人才培养和科学研究的优势，并推动人工智能技术广泛应用[3]。在人工智能技术蓬勃发展的当下，面对多层次、多种类的人才市场需求和多选择、多变化的个人发展诉求[4]，急需打破传统教师主导的灌输式教学，通过借助 AI 技术精准洞察学生的学习需求与进度，重塑教学流程，优化教学各环节，是实现教育智能化转型的必然路径。

“工程测量及实习”课程是一门实践性强、理论和实践相结合紧密的课程，注重培养学生实践操作、解决实际工程问题能力的任务[5]。本文立足新工科建设内涵[6]，秉承“立德树人”根本任务，以该课程为例，探讨在翻转课堂模式下，如何借助 AI 技术构建以学生为中心、能力为导向的新型教学范式，为智能化教育体系的构建提供理论支持与实践路径。

## 1 “AI+翻转课堂”教学改革理念

新工科视域下，坚持“以学生为中心”，“全体系思政育人”，探索突出具有学科特色的融合“思政、专业、创新创业教育和实践德育”课程体系。在教学各环节融入思政元素，以 AI 辅助教学管理、翻转课堂促进学生协作，实现学生工程素养、创新思维与正确价值观的协同培育。构建“启思－共创－拓能”三位一体的翻转课，即通过课前导学实现知识预热，课中采用共创式学习促进教学相长，课后通过推动向专业领域迁移，形成“预热-内化-迁移”完整的学习闭环。

## 2 “AI+翻转课堂”在课程中的实践举措

### 2.1 挖掘思政元素，推动内化价值实践化

在“工程测量及实习”课程中，既要传授测量原理、仪器操作、数据处理等内容，更需在教学过程中融入工程伦理、科学精神、工匠精神等思政内核[7]。如何将立德树人、润物无声的教育理念有机融入本课程的教学体系，解决思政目标


Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

第 9 卷◆第 1 期◆版本 1.0◆2026 年
文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 /（中图刊号）：380GL020

与专业教学融合生硬，思政元素挖掘表层化，思政考核体系不健全等，是亟需解决的问题。

首先，以家国情怀铸魂、以工匠精神塑形，依托数字化资源唤醒学生使命担当。例如在“水准测量”模块，课前通过学习通平台推送《登珠峰的人》纪录片片段，以测绘团队在极寒缺氧环境下仍坚持“毫厘必较”的场景，引导学生感悟“精益求精”的工匠精神与“攻坚克难、勇立潮头”的时代责任。其次，推动价值内化与技能深度融合。例如在“控制测量”模块，结合北斗卫星导航系统在 RTK 实时动态测量中的数量变化，展现我国测绘领域从“跟跑”到“领跑”的跨越发展历程，启发学生树立科技强国的责任感。在实践环节，以“角度小误差导致控制点大偏差”的实践教训，着重强调精度的重要性，培养学生“步步检核”的严谨作风。此外，注重能力延伸与社会服务。组织学生利用实习间隙参与环保行动，如开展垃圾清理活动，践行“不以善小而不为”的价值观，增强学生的社会责任感。以“数字福建”为背景，引导学生探讨测绘技术在智慧城市、生态治理中的应用，强化“科技服务民生”的价值认同；鼓励学生将无人机、全站仪等专业知识与技能应用于实际项目，如参与红树林生态修复工程，推动知识向实践转化，让学生在实践中拓展能力。

2.2 以学生为中心，构建“启思－共创－拓能”的学习过程

“工程测量及实习”课程包括理论教学和实践教学。在坚持立德树人根本任务，保持教书育人的初心下，全面贯彻党的教育方针，创建“启思－共创－拓能”三位一体的育人模式。

课前以“启思”为锚点，教师根据课程模块目标，借助 AI 教学平台（如学习通），输入核心知识点和预习任务，实时记录学习轨迹。例如，在“水准测量”模块，上传水准测量原理动画演示视频、实际工程水准测量案例文献。学生开展视频学习、预习课程内容，教师依据 AI 生成的学情报告，聚焦共性难点展开教学。

在理论课堂上，通过多元化课程活动，立体化思政融入，智慧化互动手段，师生“共创”，将碎片化知识体系化。如在学习“导线测量”模块时，采用分组差异化任务：即 A 组处理闭合导线数据、B 组解决附和导线数据等，在计算过程中，借助学习通的“弹幕提问”功能收集计算过程中的困惑，教师则针对集中性问题，进行公式再次讲解，待各组完成核心任务后，设置“数据会诊”环节——A 组与 B 组交换成果报告，并采用 AI 计算工具实时校验各组数据精度。当闭合导线的角度闭合差分配出现争议时，引导学生结合工程案例讨论“毫米级误差对大型桥梁施工的连锁影响”，同步渗透“工匠精神”与“责任担当”的思政内涵。教师运用 AI 生成思维导图，梳理工程测量知识脉络，进行知识扩展，如关联前沿测量技术应用案例。此外，针对课前预习情况，例如学生预习“导线闭合差计算”具有较高的错误率，课堂采用较多的时间拆解计算逻辑，而非平均分配时间讲解全模块。通过知识模块化、手段多样化、思政立体化教学，助力学生体系化理解知识、巩固掌握知识点和内化价值观。

在实训课堂上，依据实习任务所设定的目标，完成测量方案，贯通工程思维，锚定正确价值观。首先，学生以小组（每组 4-5 人）为单位，每组以 PPT 的形式汇报上次实训课的实习汇报和本次课小组的实习安排。汇报过程中设置“同行评议”环节，其他小组可针对汇报中的数据异常、流程疏漏提出疑问。教师引导大家讨论，让汇报环节成为知识深化的互动平台。然后，由教师讲解本次实训任务要点，如控制测量时序，明确测量精度、数据处理等要求，再由实验员演示仪器操作，随后学生分组开展实践操作，双师全程巡回指导、实时答疑。如当小组在“导线点布设”中出现点位选择不合理时，教师不直接纠正，而是抛出“若遇暴雨，该点位数据是否可靠？”的问题，引导学生结合课堂所学的“地形适应性原则”自主调整；实验员重点关注仪器操作的规范性，对出现“读数视线倾斜”等问题的学生，通过手机拍摄操作视频与标准动作对比，帮助其直观纠错。对于各小组实践中呈现差异化表现，如严格遵循测量原理和操作规程的小组高效完成数据采集，教师组织其分享“三查三对”（查仪器参数、查观测环境、查记录格式；对理论公式、对案例标准、对团队分工）的工作法，供其他小组借鉴；而操作存在偏差的小组通过数据比对主动追溯误差源，在返工复测过程中切身领悟“理论指导实践”“失之毫厘，谬以千里”的深刻内涵。在此基础上增设“实训成果转化”环节：各组将测量数据导入 BIM 建模软件，作为后续“工程设计”课程的基础数据。

此外，借助 AI 平台实现立体答疑（智能问答+教师人工答疑）、多元评价（知识掌握、实践应用等多维度 AI 辅助评价）。鼓励学生结合实训中发现的问题撰写“技术改进提案”。学生通过实操展示、外业操作、内业计算，将所学理论知识进一步深化巩固，实现技能进阶与认知升华。学生通过开展信息归纳、主动探索，夯实知识，达成知识内化与迁移，提升自主探究能力。

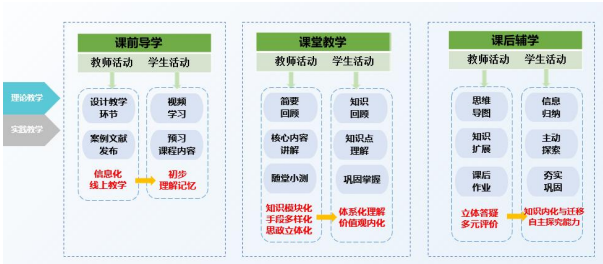


图 1 理论课三段式教学模式架构图

Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.

第 9 卷◆第 1 期◆版本 1.0◆2026 年
文章类型：论文 | 刊号（ISSN）：2630-4686 /（中图刊号）：380GL020

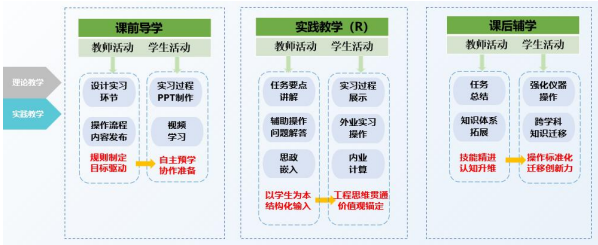


图 2 实践课三段式的教学模式架构图

课后，以“拓能”为导向，注重能力延伸与社会服务。组织学生利用实习间隙参与环保行动，如开展垃圾清理活动，践行“不以善小而不为”的价值观，增强学生的社会责任感。以“数字福建”为背景，引导学生探讨测绘技术在智慧城市、生态治理中的应用，强化“科技服务民生”的价值认同；鼓励学生将无人机、全站仪等专业知识与技能应用于实际项目，比如参与红树林生态修复工程，推动知识向实践转化，让学生在实践中拓展能力，实现“技能拓展”与“价值升华”的双向赋能。

2.3 以需求为导向的课程内容重构

针对学生的就业和升学需求，以专业人才培养方案为导向，重构形成“技术融合-学科交叉-场景贯通”的新型课程体系。以环境类专业为例，在原有工程测量基本方法学习的基础上，加入学生专业元素，实现测绘理论与环境工程实践的有机融合，如借助水准仪测量学校附近公园、道路绿化带等区域的地面高程，了解地形的高低变化；使用经纬仪测量绿化区域的边界和轴线方向。使课程内容既符合学生认知规律，又精准对接环境行业对空间数据处理、环境信息可视化等核心能力要求，形成具有学科特色的工程测量教学范式。

## 3 教学改革成效

通过“AI+翻转课堂”模式，学生在工程测量理论知识掌握上更扎实，实践操作技能（如仪器操作规范性、数据处理准确性）显著提升。课程考核数据显示，理论知识理解正确率、实践成果优良率较传统教学有较高的提升，学生主动探索、解决实际工程问题的案例增多。此外，在工程测量实践中，学生的责任意识、严谨态度等思政素养得以强化，团队协作、创新思维等能力同步提升，在参与实际工程测量项目实践中，展现出良好的职业素养与解决问题能力。

教师通过构建起理论与实践深度融合、线上线下协同的教学新生态，AI 技术与翻转课堂模式有机结合，实现教学流程再造，为工程测量及相关工科课程教学改革提供可复制的实践范式。

## 4 未来规划与展望

4.1 深化 AI 技术应用

进一步拓展 AI 在工程测量课程教学中的应用场景，如利用 AI 进行工程测量大数据分析（实际工程测量项目数据），辅助教学案例库、实践项目库建设，为学生提供更贴近工程实际的学习资源。

4.2 完善教学评价体系

构建涵盖知识掌握、实践应用、创新思维、思政素养等多维度的 AI 辅助动态评价体系，实现对学生学习的全过程、全方位精准评价，为教学决策与学生发展提供更科学依据。

4.3 拓展跨学科融合教学

依托“AI+翻转课堂”模式，强化工程测量与土木、地理信息、智慧交通等多学科融合教学，培养学生跨学科解决复杂工程问题的能力，适配未来工程领域发展需求。

“AI+翻转课堂”模式在工程类专业课程中的创新实践，有效突破传统教学瓶颈，在提升教学质量、培养高素质工程人才方面成效显著。未来，持续深化该模式应用与拓展，有望为工科专业课程教学改革注入更强动力，助力培育更多适应新时代需求的工程技术人才。

## [参考文献]

[1]赵婉汝.高等教育中的人工智能技术进步与机遇[J].信息与电脑,2025,37(6):206-208.

[2]令小雄.DeepSeek 开启后 ChatGPT 时代—基于数字范式革新及其运演哲思[J].西北工业大学学报(社会科学版),2025,(2):59-67.

[3]中华人民共和国教育部.教育部关于印发《高等学校人工智能创新行动计划》的通知.(2018-04-03).

[4]王竹立,吴彦茹,王云.数智时代的育人理念与人才培养模式[J].电化教育研究,45(2):13-19.

[5]吴吉贤,曹海莹.“工程测量”课程项目式教学的探索与思考[J].山西建筑,2019,45(11):174-175.

[6]刘江涛.基于新工科建设的创新型人才培养机制研究[J].中国轻工教育,2022,25(2):67-72.

[7]索俊锋，陈丹华，马宁.工程教育专业认证背景下土木工程测量教学改革与实践[J].测绘与空间地理信息，2021,44(3):56-59,63.

## 作者简介：

李艳（1982.02-），女，汉族，河南原阳人，博士，副教授，研究方向为遥感测绘，地理信息系统。

王鸿辉（1982.08-），男，汉族，湖北广水人，博士，教授，研究方向为碳中和科技，环境污染控制。

陈霞明（1980.07-），男，汉族，福建福清人，博士，副教授，研究方向为污水深度处理技术，膜法水处理技术，水处理构筑物设计与施工技术。

## 基金项目：

福建省本科高校教育教学研究项目（FBJY20240161）；厦门大学嘉庚学院校级一流课程（课程+AI）（YLKC2522）。


Copyright © This work is licensed under a Commons Attibution-Non Commercial 4.0 International License.