

基于智能学情分析的工程造价软件课程分层教学模式改革与实践

王明玉

西京学院 陕西 西安 710123

【摘要】：数字建造产业的迭代正推动工程造价实操课程教学的深度变革，传统统一化授课模式难以回应学生基础的差异性，导致教学供给与个性化需求脱节、技能培养层次模糊、教学决策依赖经验等现实问题。本文依托智能学情分析技术，以工程造价软件应用课程为切入点，对分层教学体系进行重构，剖析当前教学中存在的结构性矛盾，构建智能教学支撑载体，建立三级动态分层育人体系，并完善全过程多维评价机制，最终形成适应实操类课程的数智化分层教学实践样态。研究遵循因材施教的人才培养逻辑，实现数据驱动的教学闭环，为其他工程实操课程的差异化教学改革提供可借鉴的思路。

【关键词】：智能学情分析；工程造价软件；分层教学；数智化教学

DOI:10.12417/2705-1358.26.13.063

引言

智能建造及数字化造价工具的广泛使用，重新定义工程造价专业人才的核心能力标准。工程造价软件应用课程是连接理论知识与工程实践的重要环节，承担着培养学生 BIM 建模、工程量电算、清单计价等数字化实操能力的关键职责。传统课堂采取同步授课、统一实训任务的均质化教学逻辑，未能充分考量学生在识图功底、软件操作熟练程度以及对工程规范认知等方面的差异，导致基础薄弱的学生陷入学习困境，而具备发展潜力的学生则难以充分施展其才能。伴随教育数字化技术的逐步落地，利用大数据与智能算法实现全过程学情采集与精准诊断，已成为破解同质化教学难题的有效路径。本文从课程实操角度出发，以智能学情分析为底层逻辑，对教学中存在的问题进行系统剖析，构建完整的分层教学实施体系。

1 工程造价软件课程传统教学现存结构性矛盾

1.1 均质化教学供给与学生个体能力分层失衡

工程造价软件操作涉及建筑识图、计量计价规范以及三维建模逻辑等多种复杂数理知识的综合运用，学生在先修相关专业科目时已形成先决性差异。部分学生具备较完整的手动计算造价基本功与空间识读能力，而另一些学生在图纸阅读、构件分块等方面则存在明显的入门不足。传统教学以同一进度推进课堂教学，以固定化实训项目统一实践环节，未能依据学生认知水平的差异划分学习阶段，教学资源呈现单维度特征。基础薄弱者难以持续跟进软件建模及工程量批量提取等连续操作流程，知识空白区域的日积月累进一步诱发学习畏惧心理；而专业基础较好的学生则因反复操练基本技能，缺乏复杂综合型项目造价优化决策等高阶拓展机会，个体学习潜力难以

充分释放，因材施教的人才培育理念无法在实操课堂中有效落实。

1.2 学情诊断方式滞后制约教学科学决策

工程造价软件应用课程具有知识面广、知识点分散等特点，教师很难在有限的教学时间内介绍该课程的所有内容。因此，在学习该课程前，学校开设《房屋建筑学》《建筑结构与识图》《土木工程施工》等基础课程，学生可通过这些课程学习。传统教学模式下，教师对学情的解主要依赖课堂巡视、作业检查与阶段性测验等线下零散方式，仅能获取阶段性、显性的学习结果，难以完整记录学生软件操作全过程的行为数据，亦无法精准定位错误成因与长期知识薄弱点。教师的教学调整多基于主观经验进行，缺乏覆盖课前预习、课堂实操与课后巩固全链条的量化学情作为决策依据，对学习困难学生所采取的帮扶措施往往具有滞后性与盲目性。学生自身同样缺乏自我认知能力短板的有效途径，难以自主选择适配的训练资源，教与学双方均缺乏动态、精准的学情反馈载体，整个教学过程处于被动滞后的运行状态。

1.3 实操课程分层教学配套体系存在缺失

分层教学的落实需要匹配分层教学目标、梯度实训资源与差异化评价标准，从而形成完整的运作体系。当前工程造价软件课程尚未建立系统化的分层配套机制：课程教学大纲、实训操作指引书及项目实例资源均采用统一标准，未依据能力层级进行模块化教学任务划分；教学评价仅将最终电算成果作为唯一考核依据，忽视学习过程中的成长状态、实操错误纠正情况及自主探索能力等分层考量指标；缺乏匹配不同层次学生需求的线上自适应辅导资源。

作者简介：王明玉（1982.03），女，汉，天津人，工学硕士，副教授，研究方向：建筑结构及建筑技术、工程造价管理。

基金项目：西京学院校级教改：《基于 AI 决策支持的工程造价软件应用课程分层教学管理模式改革与应用》（编号：JGYB2508）。

分层教学仅停留在课堂简单分组的层面,尚未形成动态分层、动态调节与动态辅导的循环运作机制,导致分层教学流于形式,难以实现持久性的育人效果。

2 智能学情分析支撑分层教学的内在逻辑与技术载体

2.1 智能学情分析适配实操课程分层培育的底层逻辑

工程造价软件课程作为过程性实操课程,学生的能力建构需通过持续不断的软件操作来完成,学习过程所生成的行为数据可直观反映其学习短板。智能学情分析借助全过程数据采集、算法建模与能力画像生成技术,克服传统静态学情诊断的局限,对学生的识图能力、软件操作熟练度、计量规则运用水平及模型误差判断能力等细粒度技能进行动态量化评价。以数据画像作为分层标准,有助于规避教师主观分层所引发的偏差,实现学生层次的动态、客观划分,并依据实时学情反馈动态调整各层次教学任务的难易程度、辅导资源分配与课堂侧重点,形成“学情诊断—分层施教—效果反馈—层次调整”的闭环育人逻辑,从底层支撑差异化教学实践,契合工程教育个性化与精准化改革的发展方向^[1]。

2.2 AI 教学决策支撑系统核心功能架构搭建

依托云计算与学习行为采集技术,构建适用于工程造价软件课程的智能教学决策支持系统。该系统涵盖学情分析、教学决策与学习风险预警三个功能模块,能够实现软件操作全过程数据的自动汇集。学情分析模块同步采集线上预习答题、课堂软件操作轨迹、实训成果误差数据及课后拓展练习完成状况等多维度信息,运用算法生成学生个人能力图谱,呈现其各项细粒度技能的掌握水平与常见错误类型;教学决策模块依据班级整体学情画像,自动生成分层教学方案,推送与不同层次相匹配的微课、简化案例及综合性项目等教学资源;风险预警模块对连续出现同类操作失误或实训任务长期滞留的学生自动发出学习受阻警报,向教师推送个性化介入提醒,形成分层教学的全链条数字技术平台,推动教学组织从人力统揽向智能协助转型^[2]。

2.3 智能学情数据驱动动态分层划分标准构建

依托系统持续采集的学习数据,构建动态分层评价体系,突破既定分班与静态分层的传统模式,依据阶段性能力图谱将学生划分为基础层、进阶层与拔高层三个学习层级,分层标准随每一教学单元的结束自动更新。基础层的判断标准聚焦于图纸识读、基础构件建模与简单工程量提取等基本功薄弱之处。进阶层涵盖能够独立完成标准住宅项目电算并识别一般算量错误的学生群体。拔高层则针对具备多专业协同建模能力,能够完成复杂综合项目造价优化并分析误差来源的学生。每一单

元教学结束后,系统自动更新分层结果,使学生凭借自身学习进步实现层级间的流转,突破层级固化的障碍,营造流动、可递升的分层培养格局。

3 智能学情赋能下工程造价软件课程三级分层教学实施体系

3.1 三级分层差异化教学目标体系设计

围绕工程造价岗位能力需求,依据智能学情分层结果,分层次分解课程的知识、技能与素养三维教学目标,避免统一化目标所导致的适配性不足问题。基础层以夯实底层实操能力为核心目标,重点强化建筑结构图纸识别、软件基础功能操作及单个构件工程量规范套用,形成规范化的电算操作习惯,消除对软件操作的畏惧心理;进阶层以独立完成完整的中小型项目电算为导向,强化多构件组合建模、清单匹配组价与电算成果自查纠错等能力,形成完整的项目造价电算思维;拔高层以综合工程问题解决与数字化造价决策为目标,设置复杂异形构件建模、多专业模型融合、造价偏差剖析与成本优化等内容,培养工程创新思维与数字化造价决策能力。三层目标环环相扣,覆盖从基本操作到综合创新的一条完整能力发展序列^[3]。

3.2 分层梯度模块化教学资源开发与应用

借助校企合作的真实工程案例资源,结合智能学情系统的推送需求,开发分层梯度的模块化实训教学资源库,将资源划分为三个层级并按难易程度编排,便于学生自主选择适配的学习资源。基础层资源将建筑项目复杂节点予以简化,采用单层小型民用建筑图纸,辅以分步骤软件操作微视频与常见错误分析手册,便于初学者顺利进入实操环节。进阶层资源选取多层住宅完整施工图纸,配备分步式项目实训工作页,引导学生自主完成建模、算量与组价全流程操作;拔高层资源采用商业综合体、市政配套等多专业融合项目,增设造价对比分析、模型误差追溯与成本优化延伸等任务,提供行业前沿的数字化造价扩展阅读资料。智能系统依据学生能力画像,实现对应层级资源的精准推送,同时允许学生自主查阅不同层级资源以支持其自主提升^[4]。

3.3 分层课堂教学组织与个性化辅导实施

依据智能学情课前诊断结果组织课堂教学,采取“统一精讲基础知识+分层分组实训+个性精准辅导”的混合式课堂组织方式。课前,系统完成学情诊断并生成班级分层清单,教师据此调整课堂讲授重点与难点,针对基础层学生高频共性错误进行集中讲解;课堂实训设置差异化实训区域,各层次学生同步实施相应难度的项目训练,教师通过智能终端实时掌握各组实训进程与错误情况,优先为基础层学生提供“手把手”操作指导。课后依托线上智能平台开展分层辅导,系统根据各层次学

生需求推送专项巩固习题与答疑微课,为存在预警标记的学习困难者开辟线上专属答疑渠道,建立教师定点帮扶制度,实现课堂线下分层实训与线上个性化自适应辅导的有效衔接。

表1 教学维度以及内容

维度	具体内容
智能学情分析适配实操课程分层培育的底层逻辑	依靠全过程的数据采集,通过算法模型形成能力画像达成,从而超越传统的静态诊断限制
AI教学决策支撑系统核心功能架构	采集线上预习的数据,采集课堂操作轨迹的数据,并制作架构。
智能学情数据驱动动态分层划分标准	基础层针对基本功薄弱处,图纸识读、基础构件建模及简单的工程量提取等。进阶层可以单独完成标准住宅项目的电算,拔高层有多种专业协同建模的能力

4 分层教学配套全过程多元评价与长效保障机制

4.1 覆盖学习全流程分层多元评价体系构建

突破依赖最终实训成果的终结式评价模式,建立基于智能学情数据的全过程分层多维评价机制,评价指标依据学生层次差异进行权重分配。评价体系涵盖过程性数据评价、实训成果评价与自主拓展评价三个组成部分,智能系统自动采集学习过程中的操作时长、错误频次及自主学习资源投入时间等过程数据作为主要评价依据。基础层侧重操作规范性与基本任务完成度,不过度关注复杂项目成果的精准性;进阶层重点考察完整项目电算成果的精确度及自查纠错能力;拔高层则聚焦综合项目造价优化方案与模型协同创新等高阶成果。评价结果生成可视化成长报告,分别推送至教师与学生,清晰呈现各层次学生阶段性的成长轨迹,为层级的动态调整提供依据^[5]。

4.2 分层教学师资数字素养提升保障路径

智能学情支持下的分层教学模式对教师的数字化教学能力与分层教学设计能力提出更高要求,需建立常态化的师资能力提升保障机制。应定期组织教师参与智能教学系统应用、学情数据分析与分层实训项目设计等专题教研活动,联合行业数字化造价技术专家举办BIM电算、智能造价工具等新技术讲座,建立课程教研小组常态化研修制度,围绕不同层次教学实施难点、分层资源更新及学情数据应用开展集体备课,推动教师赴造价咨询企业从事数字化项目实践,及时掌握行业前沿电

参考文献:

- [1] 王露.工程造价软件实践教学方法改革研究[J].石材,2026,(4):129-131.
- [2] 丁瑶.基于AI操作诊断与知识图谱的适应性学习模式探究——以《工程造价软件》课程为例[J].砖瓦,2026,(3):176-178+181.
- [3] 刘利利,曹小菊,杜卓凡,等.雇主导向下应用型本科院校专业实践课程教学实施路径研究——以“工程造价软件应用”为例[J].大学,2026,(7):94-97.
- [4] 王敏,程丽莉,武艺,等.工程造价软件应用课程混合式教学实践[J].中国现代教育装备,2025,(23):122-124.
- [5] 章娜娜.“岗课赛证”综合育人模式下高职“工程造价软件应用”课程教学改革与实践[J].新课程研究,2025,(18):28-30.

算技术动态,确保分层教学内容与实训项目契合产业岗位实际需求,为分层教学的落实提供师资能力支撑。

4.3 分层教学可持续运行管理保障体系

建立完备的课程运行管理文件体系,以保障分层教学的长期有效开展,形成标准化的课程分层教学实施流程与管理规范。通过改革实践,系统积累并形成课程分层教学实施细则、三级分层课程大纲、分层教学计划及智能学情系统使用管理规范等一系列运行文件。建立课程分层教学资源动态更新制度,每学期依据行业规范更新情况及学情数据反馈,对梯度实训案例与线上辅导资源进行迭代更新;搭建课程改革成果沉淀平台,全面总结分层教学实施过程中的经验与典型案例,形成一套可复制、可迁移的实操课程分层教学运行范本,为其他同类数字化实操课程改革提供完整的参考体系,实现教学改革经验的长效传播。



图1 分层教学师资数字素养提升保障路径

5 结语

数字建造产业的发展驱动工程造价实操课程走向精准化、差异化的育人变革,智能学情分析技术为解决传统均质化教学难题提供数字化方案。本文以工程造价软件应用课程为切入点,系统剖析传统教学中分层失衡、学情诊断延迟及配套体系缺失等核心问题,阐明智能学情赋能分层教学的内在机理,构建支撑教学决策的技术载体,塑造三级动态分层教学执行体系,并完善多维评价与长效保障等配套机制,最终形成数据驱动下的分层教学完整实施流程。未来可进一步强化产教融合资源与智能学情系统的深度融合,持续优化分层动态调整算法,逐步完善数智化分层教学运行体系,不断提升工程造价数字化实操人才的培育水平。