

新工科背景下土木工程實踐類課程混合式教學模式探索與實踐

田文輝

南昌大學共青學院（江西）332020

摘要：新工科建設對土木工程人才培養提出了更高要求，實踐類課程作為培養學生工程能力的重要載體，亟須進行教學模式改革。當前土木工程實踐類課程教學存在傳統模式時空受限、線上線下資源整合不足、評價體系單一滯後等問題，制約了人才培養質量的提升。本文立足新工科背景，分析了混合式教學模式在土木工程實踐類課程中的應用價值，剖析了當前教學中存在的突出問題，並從虛實結合突破時空限制、多元資源整合優化教學內容、構建過程性與結果性相結合的評價體系等方面，提出了混合式教學模式的構建策略，以期為土木工程實踐類課程教學改革提供參考借鑒。

關鍵詞：新工科；土木工程；實踐類課程；混合式教學；教學改革

引言：新工科建設是我國高等工程教育應對新一輪科技革命和產業變革的戰略舉措，旨在培養具有創新精神和實踐能力的複合型工程人才。土木工程作為傳統工科專業，在新工科建設浪潮中面臨著轉型升級的迫切需求。實踐類課程是土木工程人才培養的核心環節，涵蓋測量實習、認識實習、生產實習、畢業設計等多種形式，對於培養學生的工程實踐能力、創新思維和職業素養具有不可替代的作用。傳統實踐教學模式受時間、空間、資源等因素制約，難以滿足新工科人才培養的新要求。隨著信息技術的快速發展，混合式教學模式為擺脫實踐教學困境提供了新思路。混合式教學將線上教學與線下教學有機融合，能夠突破時空限制，整合優質資源，實現教學方式的深度變革。

一、新工科背景下土木工程實踐類課程混合式教學的意義

（一）契合新工科複合型人才培養目標

新工科建設重在培養跨學科背景、有創新實踐能力和國際視野的複合型工程人才。土木工程專業服務於國家的基礎設施建設，智能建造、綠色建築、城市更新等各個領域給土木工程專業帶來了前所未有的發展機遇，同時也帶來了前所未有的挑戰。傳統的土木工程人才培養模式重學科知識，輕複合型人才的培養，已經不能適應行業對人才的需求。混合式教學模式將線上線下的教學資源相結合，衝破學科壁壘，把結構力學、工程材料、施工技術、工程管理等學科的知識有機構成地融合起來，在綜合性實踐項目當中培育學生的跨學科思維能力。混合式教學依靠網絡平台，可以引進國內外優質的教學資源，拓寬學生的專業視野，培養學生的國際化素養。學生在線上自主學習時掌握理論知識，在線下實踐操作時提升動手能力，在虛擬仿真實驗時感受工程全過程，多樣化的學習體驗有利於學生形成完整知識體系，符合新工科復

合型人才的培養目標[1]。

（二）提升學生工程實踐能力與創新素養

工程實踐能力是土木工程專業學生的核心競爭力，也是用人單位選拔人才的标准。由於場地、設備、安全等條件的限制，傳統的實踐教學不能給學生提供足夠的實踐機會，工程實踐能力的培養也受到限制。混合式教學模式依靠虛擬仿真技術可以創建出仿真的工程環境，在虛擬的環境里體驗施工全過程，包括基坑開挖、混凝土澆築、鋼結構安裝等高危環節，在“做中學”中加深工程認知。學生可以反復操作、試錯改進，在不斷地實踐探索中積累工程經驗，提高實踐技能。另外混合式教學重視培養學生的自主學習能力以及創新意識。線上學習環節中給了學生足夠的自主權，學生可以依照自身的基础以及愛好，自主決定學習的進度與內容，在個性化的學習過程中激發探究的熱情。教師可以在線發布開放性實踐任務，學生根據自己的理解與創意，利用所學知識創造性地解決工程問題，在創新實踐的過程中培養工程思維和創新素養[2]。

（三）促進土木工程教育高質量發展

高質量發展是新時代高等教育的主旋律，土木工程教育要適應經濟社會發展需求，不斷提升人才培養質量。混合式教學模式的引入，有利於土木工程實踐類課程教學改革，有利於教育教學高質量發展。混合式教學可以改善教學資源的分配。依托網絡平台整合校內外優質的教學資源，促進資源的開放共享，一定程度上能夠改善一些院校實踐教學資源不足的情況。混合式教學有利於教師教學能力的提高。教師在混合式教學的實踐過程中，要不斷更新自己的教學理念，學習新的技術、新的方法，提高自己的信息化教學能力、課程設計能力。同時混合式教學重視學生的體驗和效果，教師要由“以教為中心”向“以學為中心”轉變，把學生真正放在

中心位置上。混合式教學的數據化特點使教學過程可以被追蹤、分析，給教學質量的持續改進提供數據支持。由此可以看出，混合式教學模式的推廣使用，會推動土木工程教育內涵式發展，培養出更多的高素質工程人才[3]。

二、土木工程實踐類課程教學中存在的問題

（一）傳統實踐教學模式時空受限

土木工程實踐類課程具有很強的現場性、時效性，要求學生去施工現場親身體驗工程建設的全過程，感受真實的施工氛圍和工作環境。但是傳統的實踐教學模式受時間和空間的雙重限制，往往不能取得最好的教學效果，學生的收獲與預期存在較大的差距。從時間上講，土木工程施工具有明顯的階段性特點，基礎施工、主體結構施工、裝飾裝修等各個階段的時間跨度較大，往往需要數個月甚至更長時間，而學生實習時間相對集中且短暫，只能看到某一個階段的施工作业，無法對整個工程的施工過程有完整的認識。施工現場環境複雜，存在一定的安全風險，大量學生進入現場會加大安全管理難度，給現場施工帶來干擾，部分關鍵施工環節如高空作業、深基坑作業等危險性高，學生很難近距離觀察和學習。優質實習基地的數量很少、地理分布也不均勻，部分院校難以為學生提供好的實踐場地，實習安排遇到很多困難。由於以上諸多因素的影響，學生在傳統的實踐教學中只是走馬觀花式地參觀，沒有深入地參與和動手實踐，對工程只是淺層次的認識，實踐能力的培養效果很不理想[4]。

（二）線上線下教學資源整合不足

教育信息化程度不斷發展，土木工程學科也形成了一些比較完善的數字化教學資源，比如在線課程、虛擬仿真實驗、工程案例庫等，為混合式教學開展打下堅實基礎。但是這些資源在實踐類課程教學中並沒有發揮出全部的作用，線上線下教學資源整合不夠的問題比較明顯，影響了教學效果的提升。線上資源和線下教學沒有很好地結合在一起，兩者之間有明显的脫節現象。部分教師把線上資源當成課堂教學的補充或者延伸，沒有進行系統的科學的教學設計，線上學習和線下實踐各自為政，沒有形成一個有机的整體。學生在網上學習得到的理論知識不能在現實世界中得到應用和檢驗，理論與實踐相脫離，學習效果不好。另外就是資源建設缺少統籌規劃和頂層設計。不同課程之間重複建設資源的現象比較普遍，造成資源浪費，但是綜合實踐資源的跨學科性明顯不足。虛擬仿真資源同實際工程項目之間的關聯性不強，仿真內容過於理想化、簡單化，不能真實反映出工程實際複雜性、多變性的特點。校企合作開發的實踐教學資源很少，企業一

線的工程案例、施工工艺、技術規範等寶貴的資源不能及時地變成教學資源，造成教學內容同行業發展的脫節現象[5]。

（三）實踐教學評價體系單一滯後

科學合理的評價體系是保證教學質量的重要手段，對引導學生正確的學習方向起着重要的作用。但是目前土木工程實踐類課程的評價體系存在着單一滯後的問題，不能全面客觀地反映學生實踐能力的高低，評價功能沒有得到充分發揮。就評價的內容而言，傳統的評價只注重對實習報告、設計圖紙等終結性成果的考核，忽略對學生在實踐過程中表現出的學習態度、操作技能、團隊合作、創新思維等各方面的綜合評價。學生為了完成報告而拼湊材料的情況時有發生，評價的真實性、有效性無法得到保證，不能真實反映學生的真實水平。從評價主體上看，以教師評價為主的單一評價模式視角有限，不能全面反映學生的實際情況，企業導師、同學、學生自身等多元評價主體的參與度不高，評價結果缺乏多方印證。就評價方式而言，傳統的評價多以期末集中考核為主，缺少對學習過程的動態跟踪和及時反饋，學生在實踐過程中得不到及時地指導改進，失去了糾正問題的最佳時機。另外評價標準模糊籠統，缺乏可操作的量化標準，不同的老師評價的標準和尺度都不一樣，評價的公正性成問題。

三、土木工程實踐類課程混合式教學模式的構建策略

（一）虛實結合突破實踐教學時空限制

針對傳統實踐教學時空受限的問題，應該充分發揮虛擬仿真技術的優勢，構建虛實結合的實踐教學體系，實現實踐教學的時空突破。虛擬仿真環境的建設要依托先進信息技術，研發高質量的虛擬仿真實驗項目，從技術上達到行業最高標準。按照土木工程施工全過程的各個階段（地基基礎、主體結構、裝飾裝修等），建立包含虛擬仿真資源的資源庫，使學生能在虛擬環境中體驗工程建設的全過程，從而對工程有整體認識。虛擬仿真內容要貼近工程實際，加入真實的工程數據和施工參數，模擬現場可能會遇到的各種複雜情況，使仿真更加真實、更加沉浸，讓學生有身臨其境的學習感受。對深基坑施工、大型構件吊裝、高空作業等高危作業環節，可以重點開發仿真項目，詳細展示作業流程和安全要點，讓學生在安全的环境中得到接近真實的體驗，有效避免現場實習帶來的安全風險。虛實融合教學實施上要科學設計線上仿真與線下實踐的銜接機制，使兩者之間形成有效的互補和呼應。學生在進入施工現場之前，先利用虛擬仿真熟悉施工流程、操作要領、安全規範，做好相關知識的儲備和心理的準備；在現場實踐中帶著問題去觀察學習，有針對性地進行探

究和验证；实践结束之后，又回到仿真系统中进行复盘总结，对比实际情况加深认识，巩固学习成果。虚实结合的教学模式可以有效地突破时空的限制，扩大实践教学的范围，加深实践教学的程度，给学生提供更丰富多样的实践学习体验，真正提高实践教学的质量和效果。

（二）多元资源整合优化混合教学内容

资源是混合式教学的基础，要强化线上线下教学资源的统筹整合，优化混合教学内容，为高质量教学提供坚实保障。在资源建设上坚持“整合存量、开发增量、共建共享”的原则，创建系统完备的实践教学资源体系，形成覆盖全面、层次分明的资源格局。对现有的在线课程、虚拟仿真实验、工程案例等资源进行全方位的梳理整合，消除重复建设导致的资源浪费，填补关键环节内容的空白，提高资源整体质量及使用效率。以新工科人才培养为目标，重点开发跨学科、综合性实践教学资源，把智能建造、绿色建筑、装配式建筑等行业的先进内容及时加入教学中，使教学内容紧跟行业的发展趋势。深化校企合作，聘请企业工程师全程参与资源开发，把企业的真实工程项目作为鲜活的教学案例，使教学内容跟行业发展同频共振，提高教学内容的实用性、针对性。在资源应用方面要突出教学设计，精心设计每一个教学环节，线上线下资源有机融合。依据教学目标与学情特点来恰当规划线上学习任务及线下实践活动，还要确定各部分之间的逻辑关联及其递进关系。线上环节主要是对理论知识进行系统的讲授，对施工工艺进行直观的演示，对典型案例进行深入的剖析，为线下实践做好充分的理论准备；线下环节主要是通过现场观摩体验、动手操作训练、问题讨论交流等形式，亲身实践以加深理论认识。教师要精心设计学习任务，搭建理论与实践之间的桥梁，使学生把线上学到的知识灵活地运用到线下实践中去，在学以致用中实现知识的内化和能力的提高。多元资源的整合能极大丰富教学内容、拓展学习途径，为混合式教学顺利进行提供有力支撑。

（三）过程性与结果性相结合的评价体系构建

科学的评价体系是混合式教学质量的重要保障，对引导教学方向、激励学生发展起着重要作用。构建过程性评价与结果性评价相结合、多元主体参与的综合评价体系，对学生实践能力做全面客观地评价，真实反映学生学习情况及能力水平。评价内容由原来的只评价成果转变为对能力进行全面评价，拓宽了评价的维度与视野。除了考察实习报告、设计成果等终结性作业之外，还要重点考查学生在实践过程中学习态度、操作技能、问题解决、团队协作、创新能力等综合

素质的表现。设计包含多个维度的评价指标的能力评价量表，给每一个评价指标设置出具体的评价标准和权重，细化评价的层次和等级，使评价更加具有可操作性以及区分度。评价方式上要充分利用信息技术优势，实现学习过程的全程跟踪、实时反馈，使评价更加及时有效。在线学习平台对学生的轨迹有着详细的记录，诸如视频观看时长、作业完成情况、讨论参与度等，这些都是过程性评价的重要依据。在学生的线下实践环节里，教师可以通过现场观察、操作考试以及答辩汇报等多种方式对学生的表现进行及时的考核评定，并给予针对性的指导与改进建议。评价主体上要加入多元评价主体，形成评价合力，保证评价的全面性、客观性。除了教师评价以外，还可以邀请企业导师参与到评价中来，从行业需求的角度出发对学生的就业能力、岗位适应性进行评价；鼓励学生开展自评、互评，在反思交流中找出自身的不足，找到努力的方向。过程性和结果性相结合的多元化评价体系，能更全面、准确地反映出学生学习的状况，有效引导学生重视实践的过程，提高学生的实践能力，促进学生全面发展。

结语

新工科建设给土木工程教育改革指明了方向，实践类课程作为人才培养的关键环节，急需借助教学模式创新来改善教学质量。混合式教学模式把线上线下的教学资源融合起来，可以很好地冲破传统实践教学时空的束缚，给学生带来更多样化，灵活又高效的学习感受。在建设混合式教学模式的过程中要充分发挥虚拟仿真技术的优势，实现虚实结合，加强多元资源的统筹整合优化教学内容，构建过程性和结果性相结合的评价体系引导学生全面发展。

参考文献

- [1]温亮. 土木工程专业“工程地质学”课程思政教学思考[J]. 武夷学院学报, 2025, 44(09):73-79.
- [2]谷建晓, 陈辉, 谭旖旎. 人工智能时代土木工程专业人才培养体系的构建与实施路径[J]. 贺州学院学报, 2025, 41(02):147-154.
- [3]李政, 肖珍, 赵恒, 刘意中. 地方应用型本科院校土木工程专业人才培养策略探究[J]. 广西开放大学学报, 2025, 36(03):76-82.

作者简介：田文辉（1998.04），男，汉族，河南项城人，工学硕士，土木工程专任教师，从事大学本科土木工程专业教学工作，研究方向：岩土工程。