

新工科背景下土木工程专业BIM教学体系研究与探索

赵兰敏 张建华 王晶 王宏
(保定理工学院资源与工程技术学院 河北保定 071000)

【摘要】随着第四次工业革命的到来,新科技、新产业、新业态、新模式下的产业革命迅速发展,教育推进新工科建设以适应新的发展。我院土木工程专业本科教育抓住新工科建设机遇,结合BIM技术进行教学体系改革与探索。

【关键词】新工科;教学改革;人才培养;BIM技术

DOI: 10.18686/jjyxx.v3i11.61431

随着大数据、“互联网+”、GIS等一系列新技术的逐渐出现,科技革命和产业革命带来的新技术等使得各行各业都面临着机遇和挑战。为使教育行业与之适应,教育部推进新工科建设,这就要求全国各地的高校开始探索与此次工业革命相适应的高等工程教育模式。

土木工程专业的本科教育也要适应新形式,抓住新工科建设机遇进行教学改革,尤其是以应用型高素质人才培养为目标的地方院校,要在原有教学体系的基础上如何通过课程体系和教学内容改革、教育教学方式改革等方式,构建新工科课程体系与实践教学体系相结合的教育模式^[1],是摆在我们教师面前的主要任务。

1 BIM技术内涵与发展

BIM (Building Information Modeling) 技术是利用数字模型对项目进行设计、施工和运营管理的全过程,利用数字化信息建立建筑信息库^[2],使参与工程的各方能根据BIM模型进行工程项目的设计、改造,协调解决各方之间的问题,从而提高效率的一种技术。这种新技术旨在运用新科技打破专业界限,推动现有土建类专业进行改革,符合新工科建设的内涵,故新工科背景下应用型本科院校把BIM技术运用到土木工程专业体系中势在必行。

我国住建部自2011年始在有关文件中提出应用BIM,先后颁发了各种文件并制定了相关标准,提出了要着力增强BIM技术集成应用能力,融合BIM、大数据、智能化、移动通讯、云计算等信息技术,推动信息技术与建筑业发展深度融合^[3]。很多省市也发文鼓励企业充分利用BIM技术,BIM技术近年来应用程度有很大提升,但是由于种种原因,BIM技术的应用仅限于一些公共建筑重点项目上,大部分还是处在了解和基本应用的程度上,这也说明了高校对BIM人才的培养尚不能适应行业发展

的需求,所以如何构建新工科背景下的BIM教学体系是摆在高校教育面前的一大难题。

2 地方应用型本科BIM教学体系实践

保定理工学院土木工程专业于2020年借助河北省第二批新工科研究与实践项目的东风,结合BIM技术对教学体系、教学内容、教学模式等进行了改革创新。本文将保定理工学院土木工程专业对BIM教学体系改革来进行阐述。

2.1 设置BIM相关软件类课程教学

我院自开设土木工程专业以来先后经过了多次培养方案的修订,2013年培养方案的修订将BIM技术的学习以第二课堂的形式体现,组织学生成立了建筑信息模型社,增强学生对BIM技术的认识。2017年修订的培养方案将Revit建模基础与应用课程以选修课形式纳入培养方案中,2021年修订时将其改为必修课程。除此之外,2017年培养方案修订时加大了广联达软件和PKPM结构计算软件等软件的权重,以适应各种方向BIM人才的建设需求。

2.2 调整现有土木工程专业教学模块^[4]

新工科建设要求学生具有创新能力、学科交叉能力,要想达到这个要求首先要接受现代的科学技术,具备相关领域知识,为适应新的培养模式,需要改变现有教学体系及教学内容。

我院土木工程专业除在培养方案中加入BIM课程外,还对土木工程专业课程体系进行梳理,划分知识模块。在原有思修、体育、英语、高数、物理等基础课程和理论力学、材料力学、结构力学、钢结构、混凝土结构设计原理、工程造价原理等专业课程设置的基础上,增加动态模块(如表1)的设置。

表1 动态模块的设置

动态模块	新理念新技术课程模块	大数据、云计算、人工智能等新技术及其在土木工程中的应用
		智慧城市、绿色建筑等新理念在土木工程中的应用
	学科交叉融合课程模块	地质学、测绘工程、遥感技术、计算机科学与技术、工程管理等学科的融合

动态模块的主要特点是:课程设置灵活、授课方式灵活、学习方式灵活、结课方式灵活的“四灵活”特点。动态模块应与科学技术发展紧密联系,课程名称、内容及课

时随当前科技发展进行动态调整,授课可以讲座或授课的形式完成;动态模块与当前社会主流技术相匹配,以学生自主选修为主,面向全校专业课程,打破专业界限,开拓

学生眼界;设置总学分,可让学生提交可行性报告或分小组以论文等形式提交前沿课题综述性报告等形式结课,课后获得学分,增强学生的参与度,提高学生参与热情。

动态模块课程设置,以 BIM 技术大理念为主线展开,将 BIM 大理念传递给学生,提高学生学习兴趣,同时也促进教师不断学习,提高自身水平。

2.3 改变现有教学模式,采用BIM辅助教学方式

目前土木工程专业课程大多数的教材、课件以二维图的形式来展现建筑形式及构造等,这使得学生很难形成三维立体效果,利用 BIM 技术中三维软件对各种复杂的结点构造进行模拟,辅之以动画漫游,使学生能够很好地加深理解。

2.4 利用BIM技术打通实践教学环节

认识实习、课程设计、毕业实习以及毕业设计等实践教学环节贯穿于土木工程专业的整个教学周期,所以加强实践教学环节对于提高学生的知识能力、素质水平、创新能力等都起着至关重要的作用,如果这些实践课程能够紧跟工程实际,将使学生在大学四年里对专业形成一个完整的认识。那么利用 BIM 技术可达到这一教学效果。

比如,房屋建筑学课程设计完成设计内容后利用 Revit 软件进行建模,导出 CAD 图纸,同时导入 PKPM 或者 YJK 软件进行结构设计,然后再导入 GLD 的算量、计价、施工等软件进行造价计算、施工布置、施工组织等内容设计,同时还可以导入 BIM5D、BIM 运维管理软件进行后续内容的学习与演练,最后在毕业设计环节设置 BIM 相关毕业设计题目供有兴趣的同学进一步加深对 BIM 的认识和学习。

2.5 通过参加学科竞赛,激励学生学习兴趣

参加各类学科竞赛,可以激发学生的学习兴趣,促进学科建设的发展。我校土木工程专业为促进新工科背景下 BIM 教学体系的完善,除组织参加土木结构类竞赛,如力学竞赛、结构设计竞赛等,还开始逐步引导学生参加 BIM 类大赛,比如,广联达举办的全国高校 BIM 毕业设计大赛、大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛等。

2.6 建立校企合作机制,利用企业资源加强BIM技能培训

为建立有效的实习基地和保证校外顶岗实习的学习效果,吸纳校外有利资源,我校通过与当地企业签订实习基地的合作模式,聘任企业的主要 BIM 技术负责人作为顶岗实习期间的兼职导师来促进教学^[5]。比如,与河北加华工程设计有限公司签订实习协议,聘请公司董事长为专业企业导师。我院除推荐优秀学生到公司进行实习外,还可以带领学生到公司的 BIM 研发中心参观学习,除此之外,从新工科角度出发,土木工程专业联合物联网专业一同加入到该公司绿色建筑评价系统的研发与推广的行列,为新工科背景下的 BIM 多学科协同发展奠定基础。

【参考文献】

- [1] 崔淑梅,吴晶霞.新工科背景下“双创”应用型人才培养模式——以基于 BIM 技术的工程管理专业为例[J].科技创新导报, 2019, 16(32), 190-191+193.
- [2] 曹蕾.BIM 技术与设计应用[J].有色冶金设计与研究, 2018, 39(6): 141-143.
- [3] 王凤起.BIM 技术应用发展研究报告[J].建筑技术, 2017, 48(11): 1124-1126.
- [4] 保定理工学院土木教研室.第二批新工科研究与实践项目申报书[M].2020-4.
- [5] 吴晓伟,田俊,郑遇,等.基于 BIM 的复合型人才培养模式改革研究[J].东莞理工学院学报, 2019, 26(1): 106-110.

3 改革中的问题及解决措施

目前保定理工学院在新工科背景下结合 BIM 技术进行的一系列改革,尚存在一些问题,有待于进一步提高。

3.1 新工科工程培养模式对教师提出更强的跨学科知识要求

目前专业教师限于在各自学科领域开展教学及科研工作,因学科差别,教师对交叉学科的新技术、新经济的了解相对不足,故需要加大教师培养力度,促使教师在不断学习的基础上引进人才,确保新工科背景下 BIM 教学体系的不断完善和发展。具体措施:制定鼓励措施,派 BIM 相关教师到企业挂职锻炼;鼓励教师参加各类 BIM 培训及会议,提高教师自身水平,确保其掌握 BIM 新知识、新技术,从而提高人才培养质量。

3.2 培养方案中动态模块的实施需要强有力的政策支持

培养方案中动态模块的设置要求打破专业界限进行学分修读,这就需要学校有强有力的政策支持,建立学分置换制度,允许学生在其他有学科交叉的学院进行课程选修学习,同时考核合格应给予学分认定或允许置换本专业相近课程的学分。

3.3 校企合作有待深入

目前虽然向多家企业输送过实习生、毕业生,与企业合作有共建项目,但是合作交流仍显不足:学校对实习生管理上有欠缺,对毕业生的跟踪不够;企业责任未完全落实,仅限于实习生完成单位任务,并未对其进行进一步教育,这使得学生未建立完整的知识体系。为做到高校与企业高效对接,下一步将进一步明确高校和企业责任,协同育人,比如,让企业教师参与到人才培养方案的修订中来,参与到高校教学中来,共同编写制定教学大纲,编写适合于本校本企业的教材、教学资源,建立教学资源库等,这样可以更好地加强校企合作,有利于人才的培养。

4 结语

BIM 技术是建筑业的第二次科技革命,符合新工科建设的内涵,要想很好地将 BIM 技术推广应用,除政府出台各种政策推动外,高校教育是很重要的一环工作,所以作为高校应承担起人才培养的重任。我校对新工科背景下 BIM 人才的培养模式探索虽不完善,但值得向前迈进。

作者简介: 赵兰敏(1980.6—),女,河北保定人,讲师,研究方向:土木工程。

基金项目: 项目来源:第二批河北省新工科研究与实践项目;新工科背景下民办院校土木工程专业人才培养模式探索(编号:2020GJXGK054)。