

# 数字教材在石油与天然气知识教学中的实践应用

刘洁莹

(榆林学院 陕西省榆林市 719000)

**摘要:**信息技术的发展,使得数字教材逐渐成为石油与天然气教育领域的新宠。文章从直观动态的内容呈现、个性化的交互学习、便捷可及的访问方式三个角度,阐述数字教材在石油与天然气教学中的独特优势,并且借由对复杂工艺流程可视化教学、虚拟实训安全教育、跨学科协作项目学习等实践案例的分析,揭示数字教材在提升教学质量、培养学生实践创新能力方面的巨大潜力。与此同时,文章也指出目前数字教材应用中面临的教师数字素养不足、基础设施滞后、教评体系僵化等亟待解决的现实挑战,并从完善教师培训、升级技术架构、创新教学评价机制等方面提出切实可行的优化建议,旨在能够为能源类课程教学改革提供新思路。

**关键词:**数字教材;石油与天然气;教学应用;实践探索

**引言:**能源乃是国民经济的基石,石油与天然气在能源结构中占据主导地位,培养高素质的石油与天然气专业人才,对于保障国家能源安全、推动行业技术进步具有重要意义。不过由于石油与天然气专业知识体系庞杂,涉及地质学、化学、机械工程等多学科交叉融合,许多关键概念和生产工艺难以用传统纸质教材直观表达。伴随着人工智能、虚拟现实、大数据等新一代信息技术的兴起,数字教材为破解这一难题提供了全新思路。本文将从“为什么用、怎么用、用中问题、如何优化”的逻辑框架出发,系统探讨数字教材在石油与天然气教学中的实践应用。

## 1 数字教材在石油与天然气教学中的优势

### 1.1 内容呈现的直观性与动态性

石油与天然气知识涵盖诸多抽象概念和动态过程,例如地下流体渗流、钻井液循环、油藏形成演化等,若仅依赖文字和静态插图,学生难以直观理解其时空变化规律,极易产生偏差或误解。数字教材恰好能弥补这一不足。数字教材借由Flash动画、三维建模、沉浸式VR等现代技术,将晦涩难懂的专业知识转化为生动形象、直观动态的多媒体内容,让学生在360度全景式体验地质构造变迁,在仿真模型中观察储层孔隙结构,在虚拟井场练习开钻参数调节<sup>[1]</sup>。学生在身临其境的沉浸式学习中,自然而然地建立起扎实的空间想象力和时间尺度感,加深了对专业知识的理解和记忆。

### 1.2 交互性与个性化学习

数字教材的另一大特色在于交互功能,教材中嵌入式自测题、弹出式知识卡、可点击的视频链接……这些看似不起眼的小部件,却有效打破了传统“填鸭式”教

学的单向性。学生变被动为主动,可以自主控制学习节奏,选择感兴趣的专题反复研习,及时获得练习反馈,找准薄弱环节有针对性地巩固提升<sup>[2]</sup>。尤为难能可贵的是,数字教材中的交互设计往往与行业实践紧密结合,当学生操纵虚拟钻机遇到卡钻问题,他们需要综合考虑地层性质、钻井参数、泥浆性能等因素,经过反复模拟进而成功处理复杂工况,如此,学生在交互中应用知识,在应用中升华认知,数字教材让学生在轻松愉悦中掌握了专业技能。

### 1.3 学习的便捷性与可及性

信息时代,借助移动互联网和云计算技术,数字教材打破了教与学的时空界限,学生无需背负沉重的纸质教材,只需打开手机或平板,随时随地访问云端学习资源<sup>[3]</sup>。倘若学生在现场实习中遇到不懂的工艺流程,教材中内置的3D仿真系统即刻提供身临其境的操作演示;面对重点章节和疑难概念,学生反复调看在线微课,课堂笔记与延伸阅读随时同步更新。对于在职学习的石油工人而言,数字教材无疑是理论学习与一线实践的最佳粘合剂,对于偏远油田和海上钻井平台,移动终端配合卫星通信,数字教材将优质教育资源输送到最需要的地方,任何人在任何地点,都能享受到同等优质的教育服务,学习的大门永远敞开。

## 2 数字教材在石油与天然气教学中的实践应用

### 2.1 复杂工艺流程的可视化教学

在石油勘探开发的全过程中,涉及诸多复杂工艺流程,如油气运移机理、钻井过程控制、油气集输管网优化等。以往的教学往往局限于抽象的理论阐述,学生难以建立形象的认知。而数字教材则为教师开展可视化教

学提供了有力工具<sup>[4]</sup>。

譬如,在讲授“石油形成过程”时,教师可先通过提问导入,启发学生思考石油是如何形成的。随后,教师播放数字教材中的古地理演化三维动画,生动再现地质历史进程。在动画播放过程中,教师应适时点击暂停,引导学生观察古地理环境特征,并请学生分析不同地质时期的生物演化、气候变迁对石油形成的影响。待学生初步建立地质认知框架后,教师再利用数字教材中的交互式地层柱状图,引导学生探究烃源岩、储层、盖层等地层单元的时空展布规律。学生可自行拖动地层柱状图,切换不同时期,直观感受油气运移与聚集过程。

## 2.2 虚拟实训与安全教育

石油天然气生产环节中,钻井现场、炼化装置等往往是高危作业区,如何在确保学生安全的前提下,让他们尽早接触生产实际,是一大教学难题。数字教材巧妙地利用虚拟现实技术,为学生构建起安全逼真的实训平台,让学生零风险体验高危工种,有效提升了安全教育质量<sup>[5]</sup>。

就以井控实训项目为例,教师首先应利用多媒体大屏幕呈现海上钻井平台的全景图,烘托高危作业氛围。随后,教师协助学生佩戴AR眼镜,使其“步入”逼真的虚拟现场。待学生适应场景后,教师设置井喷失控事件,宣布实训开始。学生需在第一时间启动应急预案,采取正确操作控制事态。全程中,教师应引导学生严格遵循井控规程,时刻警惕井下异常状况。通过数字教材的力反馈装置,学生可亲身体会操作杆的阻力变化,训练精准操控能力。每名学生的应急表现都将被系统客观记录并即时反馈,凸显个性化学习特点。

## 2.3 跨学科协作与项目式学习

石油天然气工程乃是一个高度综合的交叉学科,涉及地质、化工、机械、电气、经济等诸多专业。传统的学科割裂式教学,难以培养学生的系统思维和团队协作能力。而数字教材则为开展跨学科项目式学习提供了理想载体<sup>[6]</sup>。

如在“西气东输工程”教学项目中,教师可以预先在数字教材平台中搭建工程情境,上传地质报告、管线参数、造价清单等真实工程资料。随后,教师将学生分组,并向每组分配具体任务和对应角色。例如,让地质专业学生分析油气储量参数,在三维地质建模软件中圈定远景区;让工程专业学生在地理信息系统中优化管线路由;让管理专业学生基于造价模型评估方案经济性。

在项目推进过程中,教师应适时引导小组成员加强交流,引导各专业学生在“西气东输”的宏大背景下理清学科间逻辑关系,增进彼此专业认同感。待所有小组完成既定任务后,教师组织各组汇报成果,并借助数字教材平台进行多组方案对比,引导学生从全局视角考虑工程设计的优化完善。

## 3 数字教材在石油与天然气教学应用过程中的挑战

### 3.1 教师数字素养有待提升

尽管数字教材为教学注入新活力,但并非所有教师都已做好准备拥抱这一变革,部分教师尤其是高龄教师,长期习惯于传统讲授式教学,对数字化教学方式缺乏了解,难以适应角色转变。他们面对形形色色的软件工具和海量的数字资源,无从下手,只得将数字教材当作“摆设”。即便有心尝试,由于缺乏系统培训,教学设计流于表面化,未能真正发挥数字教材的优势。数字教材的互动性和开放性,对教师在课堂组织、活动设计、时间控制等方面提出了更高要求。然而,相当一部分教师仍停留在满堂灌的思维定式中。一旦放手让学生自主探究,师生双方都无所适从。可见,教师在数字教学能力、知识整合与课堂组织管理方面,还存在不小的提升空间。

### 3.2 基础网络设施支撑不足

须知,数字教材的有效运行,离不开坚实的网络基础设施,但目前来看高校网络基建的现状仍不甚理想,带宽不足、网速不稳等问题在很多学校普遍存在。当一个班级几十台移动终端同时访问在线教材,网络很容易“崩溃”,影响教学秩序。对于偏远地区院校和石油院校的野外实习教学点,由于缺乏有效网络覆盖,数字教材沦为“看上去很美”的摆设。此外,虚拟现实、三维建模等沉浸式体验对硬件配置要求较高,然而很多学校的多媒体教室仍在用老旧投影仪,移动终端性能参差不齐,学生无法流畅运行高品质的三维动画资源。高质量的数字教材应用,离不开与之相匹配的硬件基础设施。在这一点上,当前高校的网络基建水平亟待提升。

### 3.3 教评体系改革亟需跟进

目前来看,数字教材为学生提供了自主学习、个性化学习的机会,然而当前的教评体系却难以适应这一变化,过于注重结果而忽视过程,过于强调个人而忽视协作,这些问题在应用数字教材后愈发凸显。以往采用的标准化试卷考核,难以全面评价学生在数字教材环境下的表现。如何客观记录学生在虚拟实验中的操作,如何科学评估学生在协同项目中的贡献,如何合理设置过程

性评价和总结性评价的比重……这些都是亟待研究和规范的问题。可以说,若不进行教评体系的配套改革,数字教材的诸多功能只能成为花瓶。

#### 4 数字教材在石油与天然气教学应用过程中的优化建议

##### 4.1 教师能力补强计划

目前,高校应尽快制定数字教学能力补强计划,帮助教师跨越数字鸿沟。具体而言,高校应面向不同层次教师开展分级培训。针对数字新手,重点介绍数字教材的功能模块和使用流程;针对中级教师,着眼于数字资源的甄选与教学设计;而对于骨干教师,则着重培养混合式教学和创新教学的能力。与此同时,高校可聘请企业工程技术专家和教学名师组建导师团,手把手指导青年教师开发数字教材,在教学一线推广应用。最后,高校还需将数字教学能力纳入教师考核体系。在职称评定、教学竞赛、优秀教师评选中,都应将“应用数字教材开展教学”作为重要指标,并配以相应的激励措施。如此,从分层培训、团队辅导到绩效考核的完整闭环,方能引导教师真正投身数字教学变革。

##### 4.2 技术基建协同升级

数字教材的推广应用,需要产学研用多方协同,共同推进技术基础设施升级。在云平台方面,高校可以联合中石油、中石化等能源企业,共建教学专属云。企业提供强大的算力支持和真实生产数据,高校负责教学应用场景开发,双方优势互补,实现资源共享、按需调配。在移动应用方面,建议高校联合科技机构研发适配5G网络和边缘计算的轻量化教学APP,借由分布式存储和并行渲染,在保证高清画质的同时,最大限度降低对学生终端设备的性能要求。在数字资源建设方面,高校可依托能源行业协会搭建跨校跨企的资源共享联盟。成员单位各自贡献优质教学资源,集中建成覆盖油气全产业链的案例库、视频库、仿真实验库,并借助区块链等技术实现资源的溯源与更新。

##### 4.3 教评机制创新重构

数字教材的有效应用,呼唤与之相适应的教评机制创新,在教学组织方面,高校应鼓励教师探索基于数字教材的混合式教学新模式。线上与线下相结合,自主学习与小组协作相促进,充分调动学生的探究热情。在考核评价方面,应大胆革新单一终结性评价为多元过程性评价,可借助数字教材中的学习行为跟踪、虚拟实验操

作评分、在线测验成绩等海量数据,利用人工智能技术进行多维度学习画像分析,客观呈现学生的能力成长轨迹。并且教师还可以设计激励学生参与小组项目、成果发表等实践创新活动的考评机制,科学引导过程参与和成果转化。唯有让数字教材的先进理念融入教与学的方方面面,让教学评价回归育人本质,才能真正将技术优势转化为教育教学质量的整体提升。

#### 结语

总体而言,成功推进数字教材应用,绝非一蹴而就,更非单靠技术就能实现,而是需要政策、观念、管理等各环节的同步重构。面向未来,高校应不断健全数字教材建设标准,完善质量监管机制,为数字教材插上腾飞的翅膀;教师应勇于走出舒适区,以创新的情怀拥抱时代变革,在数字教材的助力下激发学生潜能;产业界应主动履行社会责任,为高校人才培养输送真实的工程案例和实践平台。只有多方协同发力,方能推动数字教材在能源教育领域落地生根,为石油强国建设输送源源不断的创新型人才。

#### 参考文献:

- [1]杨光辉,代晓东,辛艳萍.石油化工类专业虚实一体化实践教学革新探索[J].化工设计通讯,2025,51(05):78-81.
- [2]杨光辉.石油化工类学科虚拟仿真实实践教学体系优化[J].石化技术,2025,32(03):425-426.
- [3]董燕,李翠,曹孟京,等.智慧教育环境下石油工程专业实践教学模式研究[J].创新创业理论研究与实践,2025,8(03):142-144+161.
- [4]毛荣,庞飞.高校智慧教学平台应用优化探索与实践——以中国石油大学(北京)为例[J].教育教学论坛,2024,(14):13-16.
- [5]姬悦,燕永利,李金灵,等.新形势下石油类高校普通化学课程教学改革探索[J].化纤与纺织技术,2024,53(02):180-182.
- [6]刘鹏,李先林.新工科背景下石油工程专业自主创新数字化实验教学平台的实施研究[J].化工设计通讯,2023,49(08):80-82+145.

作者简介:刘洁莹(1983-),女,陕西省榆林市人,副教授,硕士,2006年毕业于西安石油大学油气储运专业,研究方向:管道腐蚀防护。