

高校工科实验、实践课程信息化教学探索

史永哲

(西安开放大学, 陕西 西安 710002)

摘要: 本文针对高校工科实验、实践类课程信息化教学改革的需要, 通过对当前高校在实验、实践课程的信息化教学方面开展的实践探索情况进行调查, 得到了实验、实践课程教学类型的基本分类, 并对实验、实践课程信息化教学资源进行了划分, 总结了在开展实验、实践课程教学时, 信息化教学资源的应用方法。可供高校教师在开展实验、实践课程信息化教学时进行参考。

关键词: 高校工科; 实验实践; 教学资源; 教学模式

信息技术的飞速发展正在不断地影响和改变着几乎所有行业的生产经营模式, 教育行业也不例外。当前, 很多学校以及教育机构教都在进行实验、实践课程信息化教学探索。在信息化教学模式下, 教师的授课以及制作的教学资源, 通过信息化的途径, 其教学受众和教学效果会得到极大的拓展和放大, 这是传统教学方式所无法比拟的。高校工科实验、实践课程是培养学生动手和思考能力的重要手段。在传统教学模式下, 开展这些课程的教学不但需要一定的专业教师, 还需要有一定的场地、设施及专门的设备等, 通常造价成本较高。在当前的信息化不断发展的情况下, 用信息化的手段来缓解有些主校在实验、实践课程教学方面存在的问题, 是提升高校教学支持服务水平, 提高教育教学质量比较可行的方法和途径。

一、高校工科实验、实践教学类型的划分

高校工科的实验、实践课程的教学内容, 按照教学对培养学生实验、实践能力的作用来分, 可划分为演示型实验实践、模拟操作型实验实践、探究型实验实践。

(一) 演示型实验

演示型实验是教师为服务课程教学, 面向学生做出的表演示范性实验, 学生通常不参与操作, 由教师操作完成, 它的主要目的是把实验的现象展示在学生面前, 引导学生观察思考, 配合实验讲授或穿插学生讨论等方式实现课堂教学任务, 是一种比较直观且有效的实验课程教学模式。它是培养学生观察力和思维能力的主要途径。成功的演示, 往往使课堂气氛活跃生动, 给学生留下生动的印象, 并能够取得较好的教学效果。

(二) 模拟操作型实验、实践

模拟操作型实验、实践在有的地方也被称为基础型实验、实践, 它是通过依靠学生的自我操作模仿行为和学生的自我学习, 来完成某个特定的实验方案的实验类型。在这类实验中, 教师给出实验设计实验方案并提出问题, 学生在教师指导下完成实验操作, 包括观察、测量、记录实验现象, 分析梳理实验数据, 概括并得出实验结论等活动。在模拟操作型实验过程中, 学生要实现从感性上升到理性认识的目标。首先, 学生通过实验操作获得一些直观、真实的感性认识材料。其次, 学生对观察到的实验现象以及测得的实验数据进行处理和研究, 通过比较、分析、抽象和总结, 形成科学的概念和理论, 从而达到对实验对象的本质和规律性的认识。此类实验是高校工科教学实验的主要形式。

(三) 探究型实验、实践

探究型实验是指学生根据已有的材料提出问题, 在不预设结果的前提下, 去模拟知识建构过程的实验类型。从提出实验问题、设计方案, 到实验操作、数据收集、分析并得出实验结论等, 学生自己完成全部实验活动, 学生独立性程度最高。在探究型实验的教学过程中, 最重要的环节就是学生提出一个需要探究的问题。在此类实验活动中, 学生要提出的问题, 不单纯是一个简单的问题,

而是一个学生自己当前还不能确定是否正确的实验假设。

探究型实验的教学目标是使学生能用口头或书面方式, 能够比较清楚地表述发现的实验问题, 能初步论证实验的假设依据及证据的可靠性。提出假说是一个创造性思维过程, 但假说并不等于盲目的猜测, 而是有理论依据的。探究型实验的考核与评价应允许学生实验不成功。此类实验教学可以采用虚拟仿真和虚拟现实类教学资源来辅助教学。

二、实验、实践信息化教学资源的分类

信息化教学资源是开展信息化教学必要的方法和手段和工具。高校工科的实验、实践信息化教学资源, 从其制作方式、呈现方式、交互性以及教学功能方面, 可以将已在使用的实验、实践信息化教学资源划分为以下4种类型。

(一) 图文型实验、实践教学资源

此类教学资源即是以图形、图像、文字、表格等静态信息来展示实验、实践教学内容的息化教学资源。这种形式的教学资源制作较为简单, 也较容易实现, 是一种大多数教师在进行实验、实践课程信息化教学改革时, 经常使用的教学资源。对不少演示型实验、实践教学来讲, 图形、图像, 加上表格数据, 再加上必要的文字描述, 已经能够比较清楚地展示和呈现一些实验和实践教学内容。

承载这种形式资源的文件类型比较多, 通常的文件形式为各种多媒体文档。常见的此类文档有: ppt 文档、word 文档、pdf 文档、chm 文档、mht 聚合网页, 以及其他具备此类功能的专用格式的多媒体文档。

(二) 录像、录屏型实验、实践教学资源

此类资源即是以实验、实践操作过程的视频实录来展现教学内容的息化教学资源, 也是多数教师在开展此类课程的信息化教学时喜欢采用的资源类型。这种通过录制实验、实践操作过程得到的信息化教学视频又分为二种类型, 一种是使用录像设备对实验、实践过程进行人工录制得到的录像类教学资源; 另一种是采用计算机连续抓屏方式制作的录屏类教学资源。录屏类教学资源仅用于能在电脑上呈现的实验、实践教学内容。

(三) 动画型实验、实践教学资源

此类教学资源即是将图形、图像, 以及短视频等信息素材编辑合成而形成的视频性质的信息化教学资源。这类资源其制作方式较为复杂, 通过人工制作的图形、图像来模拟实验元素及内容, 以动画视频形式来呈现实验过程。比如医学课程中, 要展现为心脏撑支架的实验操作过程, 是难以进行实际拍摄的, 必须要采用动画模拟的方式来呈现操作过程, 此时就要将其制作作为动画型教学资源。

这类信息化教学资源的特点是制作周期较长, 成本高, 需要进行图形图像的模拟。也正是由于制作成本和制作周期的原因, 很多单位除非十分必要, 一般是不愿意制作这类教学资源的。教师个人也是如此, 即使有人去做, 也较难做出比较专业的动画型视频教学

资源。通常此类教学资源一般需要专业的公司来专门制作。

(四) 虚拟交互型实验、实践教学资源

虚拟交互型实验、实践教学资源包括虚拟仿真类信息化教学资源 and 虚拟现实类信息化教学资源。这两类教学资源的名称均是由制作资源所使用的信息技术来命名的。虚拟仿真实验教学是学科课程与信息技术深度融合的产物，虚拟仿真实验教学依靠多媒体、人机交互、数据库和通讯网络等技术，构建高度仿真的虚拟实验对象和实验环境。

1. 虚拟仿真技术。虚拟仿真就是用一个虚拟系统模仿另一个真实系统的技术，这种虚拟系统可以是真实世界的再现，也可以是构想中的世界，由计算机生成，用户可与虚拟世界进行自然交互，借助视觉、听觉及触觉等多种传感通道。此类系统以仿真的方式给用户创造一个实时反映实体对象变化与相互作用的三维虚拟世界，使用者可通过显示头盔、数据手套等辅助传感设备，参与并获得仿真对象在所处环境中的作用与变化，从而产生沉浸感。

2. 虚拟现实技术。虚拟现实技术是虚拟仿真技术的更高阶段，仿真系统功能更为强大，更大程度实现了人机交互。人在操作过

程中，可以随意操作并且得到环境最真实的反馈。随着VR（虚拟现实）技术的产生，又出现了AR技术（增强现实）和MR（混合现实）技术，其中AR运用了多媒体、立体建模、实时跟踪并注册、智能交互、及时传感等多种技术手段，将虚拟信息与现实世界巧妙融合的技术，它将计算机生成的文字、图像、数据、音乐、视频等虚拟信息模拟并仿真处理后，应用到真实世界中，两种信息相互补充，因而实现对真实世界的“增强”。MR技术通过在虚拟环境中引入现实场景信息，在该用户和虚拟世界、真实世界之间搭起一个交互反馈的信息回路，来增强用户体验的真实感。它是虚拟现实技术的更进一步发展，

三、信息化教学资源在实验、实践课程中的应用

不同的类型实验、实践教学内容，对信息化教学资源的要求也不相同。教师在开展实验、实践教学时，应根据开展的实验类型，针对自己的教学目标以及教学内容，选用适当的信息化教学资源来辅助教学，以达到更好的教学效果。针对四种不同实验种类，我们对其实验的特点、适合采用的资源类型以及必要的教学环节设计进行了归纳和梳理，得到的结果见下表：

表1 四类实验、实践教学适用的资源类型及必要教学环节汇总表

实验类型	实验特点	适合的资源类型	必要的教学环节设计
演示型实验	1. 验证知识、原理的客观存在性。 2. 不需要学生操作	1. 图文型资源 2. 录像、录屏型资源	1. 演示前讲明原理和现象。 2. 演示完后提出问题 3. 根据学生掌握情况可重复演示。
模拟操作型实验、实践	1. 验证知识、原理的性质及规律。 2. 让学生知道“为什么”及“怎样作”。 3. 需要学生操作	1. 录像、录屏型资源。 2. 动画型资源 3. 虚拟交互型资源	1. 演示前讲明原理和现象。 2. 可用录像录屏资源演示操作方法 3. 学生通过操作样例自己完成操作 4. 学生回答实验问题及撰写实验报告。
设计型实验、实践	1. 根据实验目标设计方案。 2. 允许不同的方案 3. 教师要对学生的方案进行反馈 4. 需要学生操作	1. 录像、录屏型资源。 2. 动画型资源 3. 虚拟交互型资源	1. 教师给出实验目标。 2. 学生提供实验方案 3. 教师对实验方案进行反馈并给出问题。 4. 学生完成实验，回答问题并撰写实验报告。
探究型实验、实践	1. 根据现有材料提出问题，不预定实验结果。 2. 全部实验活动由学生构建过程，自主完成。 3. 教师进行必要反馈。 4. 允许实验不成功。	1. 录像、录屏型资源。 2. 动画型资源 3. 虚拟交互型资源	1. 教师引导学生根据现有实验材料提出问题。 2. 教师进行必要反馈。 3. 学生给出实验方案 4. 教师进行必要反馈。 5. 学生进行实验操作。 6. 学生完成实验总结

实验、实践信息化教学资源的实际作用可以概括为两个方面，一是信息化教学资源目前还不能完全替代真实的实验、实践教学活动，二是信息化教学资源可以有效地支持和辅助实验、实践课程教学。随着信息技术的不断发展和应用，信息化教学资源对教学的支持辅助作用还将不断加强。

四、结语

信息技术的飞速发展正在深刻地影响和改变着人们的学习和生活方式。“没有教育的信息化就没有教育的现代化”“教育与信息技术的深度融合”已经成为大家的共识。教育教学的信息化改革正在以越来越快的速度向前推进，信息化教学资源在教学中不断得到越来越广泛的应用，在实验、实践课程教学方面亦是如此。实验、实践课程在教学资源的制作及应用上，有着不同于普通课程的特点，是不少教师在信息化教学改革方面推行较慢的一部分。本文对高校实验、实践教学的类型及常见信息化资源分类进行了归纳和分类，对资源的应用方式进行了总结，让信息化教学资源更好地辅助实验、实践教学，更多地为学生提供支持和帮助，更

好地惠及广大学习者，为我国的教育信息化和教育现代化发展做出有益的贡献。

参考文献：

- [1] 戴晓燕, 刘超. 面向新工科的新建本科院校工程管理专业实践教学改革[J]. 实验室研究与探索, 2019, 38(12): 221-224.
- [2] 刘岳启. 高校虚拟仿真实验教学项目建设研究[J]. 淮阴师范学院学报(自然科学版), 2021(1): 81-83.
- [3] 韦素娟. 虚拟仿真实验教学资源用户持续使用意愿研究[J]. 上饶师范学院学报, 2020(6): 24-30.
- [4] 任胜泉. 推进技术与教育的双向融合——《教育信息化十年发展规划(2015-2035年)》解读[J]. 中国电化教育 2018(5): 5-14.

基金项目：陕西省继续教育学会2019年立项课题（19XJY011）。

作者简介：史永哲（1975—），男，陕西武功人，教授，从事计算机网络技术及教育理论研究。