

学习活动设计问题分析与交互式数字教材建设*

□ 杜若 张晓英 陈桃

【摘要】

在教育实践特别是开放远程和在线学习（Open Distance and e-Learning, ODeL）实践中，学习活动日益受到重视，但是由于对学习活动概念、分类的认识不一而引发的学习活动设计方面的问题频出，直接影响了学习交互行为的发生，进而影响了教学效果。在大规模在线开放课程（MOOCs）、数字教材等新型数字化学习资源的设计与开发过程中，也不可避免遇到上述问题。本研究通过文献研究和对教材、网络课程等建设实践的观察，进一步明确了交互式数字教材学习活动设计所面临的两个主要问题，即学习活动内涵和学习活动设计如何有效纳入教学设计过程的方法。针对问题，本研究首先基于活动理论和活动系统的应用方式厘清了学习活动的内涵和所包含的要素，通过对学习活动分类相关观点的比较分析，明确了适合数字教材学习活动的任务形式和任务内容；其次拓展了学习活动的分析工具属性，将其纳入教学设计过程的不同阶段，作为课程战略决策分析工具、用户研究分析工具、学习动机分析工具和设计实践分析工具，基于此开发了数字教材的实例，并在不同课程的数字教材开发中进行运用。在对建设完成的交互式数字教材进行小范围试用中，多数学习者对此持积极态度。下一步将扩大适用范围，对基于交互式数字教材的学习模式、学习活动设计及交互功能开展更深层次的研究。

【关键词】 学习活动；学习活动设计；学习活动分类；问题；ODeL；数字教材；分析工具；交互

【中图分类号】 G40-057

【文献标识码】 A

【文章编号】 1009-458 x (2018)8-0054-09

DOI:10.13541/j.cnki.chinade.20180808.006

一、背景

信息技术的发展推动了开放、远程和在线教育（以下简称“ODeL”）的发展与创新，为了响应基于移动端的新的学习方式和学习行为引发的更加多样化的学习需求，国家开放大学联合北京师范大学在已有实践的基础上启动了“基于泛在学习的交互式数字教材的建设与应用模式探索”研究项目。交互式数字教材，可以看作是新一代的电子教材。陈桃等学者（2012）认为电子教材是一类遵循学生阅读规律、利于组织学习活动、符合课程目标要求、按图书风格编排的电子书或电子读物。与以往电子教材相比，数字教材更加注重面向移动端的开发和应用，具有交互性更强、访问更便捷等特点，能有效支持阅读、探究式学

习等活动。在前期数字教材开发的关键技术和基本功能等方面取得阶段性研究成果的基础上，本研究聚焦ODeL环境下数字教材交互功能的丰富性、如何引导学生进行探究式学习、提升用户体验等方面。

钟岑岑（2016）分析了742篇相关文献，认为国内对数字教材研究内容多样但深度略显不足，整体呈现出实践先行、理论滞后的特点。在ODeL领域，对数字教材的研究也存在同样问题，即比较多地关注技术创新、媒体呈现、界面设计等内容，缺乏对学习活动设计相关问题的深入研究；从数字教材的应用实践看，缺乏大规模应用的场景和案例。因此，本研究主要关注交互式数字教材的学习活动设计以及数字教材的实践应用。就学习活动设计的研究来说，如果仅针对某门课程或者仅基于某一类型的学习资源研究其学习活动的设计显得较为微观且有可能以偏概全。需

* 基金项目：2013年度北京高等学校教育教学改革立项联合项目“基于泛在学习的交互式数字教材的建设与应用模式探索”（序号17）（《北京市教育委员会关于批准2013年度北京高等学校教育教学改革立项项目的通知》京教函〔2013〕521号）。



要扩展思维并上升至更高视角,去探索已有各种类型学习资源的学习活动设计相关文献、案例和研究成果,特别是与数字教材较为相关的纸质教材和同属基于信息技术环境下开发的网络课程、移动学习资源等。从相关文献和实践中找到学习活动设计的共性问题,再基于活动观点综合考虑数字教材的开发环境、学习情境等因素,有针对性地提出解决问题的思路和方案,不断实践,修改完善,再总结形成可复制和应用推广的模式或者经验。

二、学习活动设计相关问题分析

(一) 对学习活动概念的认识不一

学习活动相关理论的被认知及广泛应用归功于心理学、教学论、教学设计、学习设计等多学科研究领域的共同推进。罗素认为(Russell, 1997)一个活动系统是任何一个正在进行的目标导向的历史条件下的具有辩证结构的工具中介的人类互动。学习活动是对教育和学习实践的结构化认知,被研究者选作理论工具指导教学实践,也被实践者作为重要理念应用于在线课程设计、移动学习资源设计和数字教材设计等。乔纳森(Jonassen, 2000)将学习看作是活动,认为有意识的学习和活动完全是相互作用和相互依靠的。由欧洲和澳大利亚等学者研究发展的学习设计,即“为学习而进行设计”,强调以活动为中介的课程、学习的规划和开发(Braitin.S, 2014)。廖哲勋等认为(2013, a)“学习”是“学习活动”的简称,学习活动方式是学习者完成一定学习任务所采取的与特定学习对象相互作用的由特定学习过程、学习形式与学习状态有机构成的一系列战略性学习手段,但目前没有系统的关于学习活动方式的内容或理论。泰勒、沙普利等研究者(Taylor, Sharples, O'Malley, Vavoula, & Waycott, 2006)专门为设计和分析移动学习项目提出了移动学习者任务模型,黄荣怀等(2009)参考一般的教学设计模型提出了移动学习活动设计框架。整合技术、学科教学法知识(TPACK)倡导者认为,明确每个学科的学习活动类型是协助教师和教师教育者将技术整合到教学实践的有效方式(Harris, Mishra, & Koehler, 2009)。严莉(2011)认为,信息技术环境下的学习活动设计存在对学习活动本质特征的理解和认识不足、对学习活动

设计重视程度不够、对学习活动设计实践技术支撑不足等问题。

(二) 教材学习活动设计中的相关问题

王颖认为(2016),教材中的学习活动设计通常是以学生活动的形式来完成的,有别于教材正文中的其他内容,以栏目形式嵌入正文中。目前尚无对学习活动的统一定义,已有研究一方面从活动的类型来概括活动,另一方面选择了不同的称谓来指代。在实践中,不少设计者直接将教材内容区分为知识呈现和学习活动两类,学习活动指的是练习、动手操作、课后作业等在阅读之外的活动。有研究者指出,一些教材设计者不明白活动设计的原理,致使所设计的活动或缺少与学习任务之间的联系,或动辄让学生开展有组织的外显活动,或使活动方式僵化,将所有探究活动一律按“问题—假设—实验—结论”的模式进行(孙志昌, 2011; 赵宗芳, 等, 2005)。廖哲勋等(2013, b)认为,在实践中不论是课程标准的设计还是教材的编制,都未对学习活动进行系统设计。本研究分析了10门ODEL课程的教材设计方案,确实发现了诸如活动要素缺失、活动设计与学习内容相关度低、缺乏引导、可操作性差等问题。

(三) 网络课程学习活动设计中的相关问题

信息技术环境下,比如网络课程的学习活动设计模型研究,一直是国内外ODEL领域的研究热点(乔爱玲, 等, 2009),但研究却不是很深入,网络课程开发未能发挥网络的优势及社交媒体丰富的交互性,在学习活动设计上仍处于初级阶段,即如马志强等学者(2010)所言的“重呈现、轻活动,偏知识、轻能力”。即使是国家精品课程,遵循学习活动设计理念设计了包括阅读、专家讲座、小组讨论、练习与测试等固定的活动,通过模式化活动设计降低了网络课程开发的成本,但忽视了学科属性和知识特点,未能涵盖课程要求学生掌握的必备知识。曹堃、林光梅(2011)针对17门“现代教育技术”国家级、省级、校级精品课程及非精品网络课程中学习活动设计的现状进行了分析,认为在活动内在体系(活动要素)、活动外部形式(数量、可选择性等)、学习内容、互动效果四个方面总体水平不合格。笔者在观察课程组进行网络课程设计时还发现了活动设计过于形式化,未能与学科知识特点结合,活动覆盖的内容不够全面,忽视学习情境、学习条件等突出问题。

(四) 数字教材学习活动设计需探讨的问题

如上所述, 学习活动设计日益受到重视, 很多学者基于不同的观点、不同的信息技术环境, 提出了对学习概念、内涵的不同理解和学习活动框架或任务模型。但在教学实践中, 如果不厘清学习活动的概念、内涵, 忽视学习资源内容的学科属性, 忽略不同信息技术应用环境和不同学习终端的特性, 就会导致学习活动设计的形式化、模式化, 导致活动要素缺失、活动实施流于形式、活动的可操作性差等问题。这些问题直接影响了学习活动的效果和学习交互行为的发生, 进而影响了教学效果。究其根本原因, 是缺乏一个有效的沟通桥梁, 即把学者的概念工具转化为实践者的操作工具的桥梁。如不进行实践操作工具的探索, 那么这种“缺乏”将不可避免地影响数字教材、微课、MOOCs等新型数字化学习资源的学习活动设计和学习活动实施的效果。因此, 迫切需要从更高视角综合分析数字教材学习活动设计的相关问题。

开展数字教材学习活动设计需要探讨如下问题:

- ① 学习活动是指讲授和阅读之外的活动, 还是包含讲授、阅读类活动?
- ② 完整的学习活动包括哪些要素?
- ③ 哪些学习活动适用于 ODeL 领域?
- ④ 适用于不同课程层次、不同信息化环境下的学习活动各自有哪些?
- ⑤ 学习活动及其序列如何保证达成学习目标?
- ⑥ 哪些学习活动适合实现学习资源的跨平台和跨系统的使用与共享?

这些问题可以归纳为两类, 一类是对学习活动本质属性的认识和描述, 另一类是如何将学习活动设计有效纳入教学设计(学习设计)的过程中, 准确说是如何纳入 ODeL 领域、可实现跨平台和跨系统共享的数字教材教学设计过程中。这需要首先厘清学习活动的本质属性, 寻找其本质属性需回溯至活动理论本身, 梳理活动的应用方式将有助于厘清学习活动的内涵, 进而指导应用, 之后在明确内涵的基础上对学习进行分类、比较分析。这样才能使不同类型学习活动所发挥的作用以及所适用的层次更加明晰。

三、学习活动分类比较对数字教材的启示

活动理论是“一个研究不同形式人类活动的哲学和跨学科理论框架”(Kuutti, 1996), 是把活动系统作为分析单位的一个社会文化分析的模式(Nardi,

1996)和中介行动的理论(Wertsch, 1998)。学习活动设计研究者参照活动理论的主要观点, 关注学习活动定义和要素界定、学习活动分类、学习活动序列、学习活动设计方法等研究主题。

(一) 活动系统的应用方式: 分析框架和设计工具

将活动系统作为分析单位以描述各个因素之间动态、复杂的互动关系, 已被广泛应用于分析社会需求、技术中介的活动、复杂的设计实践等。同时, 活动系统也被作为活动设计的概念工具以确保活动产生预期学习结果。乔纳森(2002)将活动系统作为任务分析工具, 将商业系统映射到学习系统, 形成建构主义学习环境。移动学习者任务模型明确提出包括主体、客体、工具、控制、情境和通信六个因素的结构化的移动学习项目学习活动设计模型, 辩证地从技术和符号两个维度解释移动学习, 解决技术空间和教育空间的矛盾(Taylor, et al., 2006)。丽萨等学者(Lisa, C. & Yamagata-Lynch, L., 2014)认为教学设计本身即是一类复杂、劣构的真实世界活动, 活动系统分析框架可以作为教学设计的研究者与实践者分析和分享即时设计情境的概念工具。学习活动设计以活动系统作为设计工具, 重在规范、精细设置各种结构要素, 根据前期分析和资源条件做出设计决策。

活动系统可以作为任务分析框架和设计工具, 该观点拓展了人们对于活动工具属性的认知。从该观点出发相较其他理解, 杨开城对学习活动的内涵的理解较为全面且细致, 被国内学者广泛引用。杨开城(2005, a)对学习活动的界定是, 一个完整意义上的学习活动由以下成分或属性组成: 旨在达到的学习目标、活动任务、任务序列、交互过程(含操作方法、学习方式)、学习成果、学习资源和工具、活动规则。活动是对人与环境交互、目标导向的社会情境的抽象概括, 学习活动要以客体(任务对象)设计而不是交互方式(活动形式)为先导。交互是活动存在的方式, 包括人与人互动、实际操作以及促进内隐的认知、情感变化的活动行为, 交互过程是学习活动设计的一个要素。作用于客体的主体活动包括活动、行动和操作三个层次。将活动任务(行动)与预期学习目标区分开, 避免了还原主义将学习目标细化或将真实生活任务直接移植到教学中, 为设计者发挥创造性预留了空间。



(二) 关于学习活动分类的三种观点及其比较

在明确学习活动内涵、要素的基础上, 对学习活
动分类的三种观点进行比较。

观点1: 霍顿(2009)将数字化学习设计划分为
课程体系、课程、单元、主题、学习活动五个层次。
课程、单元和主题三个层次可以当作完备的学习目标
进行设计, 学习活动引发一个具体的学习经验, 极少
能单独完成一个学习目标。她将活动类型区分为吸收
型活动、做的活动、联结型活动。吸收型活动有阅读、
示范、实地考察等; 做的活动有练习、发现、游戏等;
联结型活动有深入思考、研究、学习者讲故事等。

观点2: 科诺尔(Conole, 2005)认为学习活动
由情境(目的、学习结果、先前准备、学科、环境、
时间、难度等)、任务(类型、技术、交互、角色、
资源、工具、评估、序列)和学与教的方法(联结
的、认知的、情境的)组成。其中, 任务分为六种
类型: 吸收类(阅读、观看、收听)、信息处理(收
集、排序、分类等)、适应性(建模、模拟)、交流性
(讨论、演讲、辩论)、生产性(创造、生产、写作、
绘制等)、经验性(实践、应用、仿制等), 并将其称
为迷你活动(对应活动系统的行动); 任务技术包括
头脑风暴、田野工作、角色扮演等; 活动交互包括生
生、师生、小组或集体等类型。

观点3: 杨开城(2010, b)认为教学系统是由学
习活动构成的, 活动任务是其他活动要素的主导, 是
活动设计中最为关键和最为困难的。从活动与学习目
标内在关联的角度, 他将学习活动划分为意义建构活
动和能力生成活动。学习活动设计的重点之一是设计
六类意义建构类活动任务和四类能力生成活动任务,
意义建构类任务的主要目的是获取目标知识点的意义;
能力建构类任务的主要目的是训练学生的知识运用能
力, 通过使学生接触与知识点运用相关的实例任务来
完成。意义建构类任务包括联系先前知识、鉴别关键
要素或特征、概念分类、比较异同、示范、归纳, 这
些任务与目标内容直接相关; 能力生成类任务包括分
析实例、创建、改编或补充、问题解决, 这些任务与
目标内容不直接对应, 但严重依赖实例知识, 如产品
和方案、自然现象和社会现象、推理过程和问题。

观点1将学习划分为不同的层次, 在此基础上将学
习活动划分为吸收型活动、做的活动和联结型活动,
从外部活动形式的角度细化活动任务, 如阅读、观

看、协作、辩论等。类似的还有以整合技术的学科教
学法知识(TPACK)为框架的学科学习活动分类, 从
教学实践和研究文献中归纳细化的活动类型(Harris,
J., Mishra, P., & Koehler, M., 2009)。观点2的分类
易于与工具和资源对应, 参照心理过程或认知过程对
学习活动任务进行细分, 强调每个活动对应的感知、
记忆和思维的内部过程, 并提供活动技术用于丰富、
指导实践者的设计。观点3同样强调学习活动在认
知过程, 但与观点2只强调目标认知过程维度不同,
后者结合认知过程和知识这两个维度对学习活动任务
进行分类, 进一步明确活动任务的操作对象, 这种分
类有利于深化任务设计的深度, 与学习目标紧密结合,
而不只关注活动形式, 避免了教学中的形式化。

(三) 不同教学层次、不同资源形式中的学习活 动类型比较

基于对上述三种观点的分析, 以霍顿数字化学习
活动类型和杨开城的活动任务类型为基础, 用学习活
动的“任务形式”和“任务内容”两个维度的表格方
式(见表1)综合呈现适合课程(学习资源)各种教
学层次和各种资源形式的活动类型。

表1 不同课程教学层次可以单一采用的活动类型

教学层次的 学习活动	活动任务形式	活动任务内容
主题	吸收型活动(全部): 陈述、 故事分享、阅读、实地考察 做的活动(全部): 实践活 动、发现活动、游戏和仿真 联结型活动(全部): 沉思 类活动、工作辅助、研究活 动、原创活动	意义建构类任务(全部): 联系先前知识、鉴别关键 要素或特征、概念分类、 比较异同、示范、归纳 能力生成类任务(全部): 分析实例、创建、改编或 补充、问题解决
单元	吸收型活动(部分): 阅读、 实地考察 做的活动(部分): 团队合 作活动、发现活动、探险 游戏、情境模拟 联结型活动(部分): 引用案 例活动、评价型活动、概括型 活动、研究活动、原创活动	意义建构类任务(部分): 鉴别关键要素或特征、概 念分类、比较异同、归纳 能力生成类任务(全部)
课程	吸收型活动(部分): 阅读 做的活动(部分): 团队合 作活动、发现活动、探险 游戏、情境模拟 联结型活动(部分): 研究 活动、原创活动	能力生成类任务(全部)

将课程(学习资源)划分为课程、课程中的单元
和单元中的主题三个层次。主题层次所涉及的是达成

特定学习目标的完整的单个学习活动，所有的活动类型都适用。单元层次是基于知识内容划分的模块，对应能力目标的培养，需采用有利于深度理解或能力培养的相对综合性的活动形式和内容，如阅读、实地考察、研究活动等活动形式和概念比较、原理归纳等活动任务内容。课程层次是学校应对社会对人才需求的载体，通常会有机地综合运用多种活动类型，能够单一应用的活动类型相对更少，通常安排阅读、研究活动、原创活动、案例研究等。

在比较了不同教学层次的学习活动类型之后，再来比较网络课程、数字教材、印刷教材等不同资源形式的活动类型（见表2）。网络课程和数字教材都可以创设虚拟情境，所以它们能够覆盖全部类型的活动任务形式和活动任务内容，而且因为移动设备的便捷性和强交互性数字教材可增强学习活动的用户体验或扩充具体的活动形式，如阅读中可以更加方便地做笔记，也可以支持弹奏钢琴等实践活动。印刷教材的活动任务形式以基于文字和图片的吸收型活动、做的活动、联结型活动为主，对实现能力培养的活动任务形式有所限制，然而仍可以支持所有活动任务内容类型，并不局限于信息呈现，既可以通过文字或图表开展比较异同、归纳等活动任务，也可以支持改编或补充、问题解决等。

表2 不同资源形式可以采用的活动类型

资源形式	活动任务形式	活动任务内容
印刷教材	吸收型活动（部分）：文字、图解形式呈现的 做的活动（部分）：基于文字和图的实践活动和案例研究 联结型活动（部分）：沉思类活动	意义建构类任务（全部）：联系先前知识、鉴别关键要素或特征、概念分类、比较异同、示范、归纳 能力生成类任务（全部）：分析实例、创建、改编或补充、问题解决
网络课程	吸收型活动（全部）：陈述、故事分享、阅读、实地考察 做的活动（全部）：实践活动、发现活动、游戏和仿真 联结型活动（全部）：沉思类活动、工作辅助、研究活动、原创活动	同上
数字教材	同上	同上

（四）学习活动设计方法的比较

如何将活动纳入设计过程？究竟采用什么样的方法才能保证学习目标和学习活动的一致性？选取科诺

尔的基于工具箱的学习设计、杨开城技术学视角的教学设计两种典型的设计方法进行比较分析。科诺尔开发了用于学习活动设计的工具箱，将学习理论映射到学习活动及相关的资源和工具，指导教师创建有理论依据的学习活动，帮助教师更有效地应用适合的工具和资源。杨开城（2010, c）认为教学设计注定成为一种独特的技术，而不仅仅是一种工作框架或理论的应用，提出以学习活动为中心的教学设计理论，将教学设计的过程进行技术化。两种方法在理论诉求、活动定义、活动要素等方面基本类似，都以活动任务为导向，期望提供有根据的活动设计方法。然而，理论视角的不同导致他们在任务分类、设计环节、决策依据等方面显著不同。

表3中，两种学习活动设计方法都期望为实践者提供保证目标实现的有根据的设计方法，以摆脱仅凭经验的学习活动设计。科诺尔的学习设计产生于在线学习领域，侧重点之一是整合技术和资源，而技术学视角的教学设计强调学科内容的基础性作用和知识建模方法。科诺尔等学者提出，工具箱是基于专家模型的决策系统，介于限制多但简单易用的专家系统和开放但支持性不足的概念框架之间（Conole, G., Dyke, M., Oliver, M., & Seale, J., 2004）。科诺尔的学习设计工具箱所基于的模型将学习理论映射到个体的和社会的、反思的和非反思的、信息和经验六个要素上，实践者依此对设计活动进行分析，做出有依据的专业判断。技术学视角的教学设计基于由知识点组成的知识网络图划分知识组块（概念分类、步骤包含等）设计活动任务，依赖知识之间的关系和“具体—抽象—具体”排序活动任务。杨开城（2010, d）认为在实际的教学中选择适当的活动任务固然重要，但设计讨论活动的“话题”、探究学习的“主题”、问题解决的“问题”更为重要。科诺尔学习活动设计在目标和活动设计之间尽管有学习理论作为依据，为活动设计提供了学习目标和活动形式的匹配方法，但没有提供活动任务操作对象的设计方法。技术学视角的教学设计则以基于知识网络设计活动的操作对象为核心，保证了学习目标中知识维度和认知过程维度都体现在学习活动中。

同样关注“技术”但视角不同的两种学习活动设计方法及其发展给了我们重要启示——“自上而下”的教学设计是教育实践者发挥创造性的必要条件，基



表3 比较两种教学设计方法

教学设计方法	科诺尔：基于工具箱的学习设计	杨开城：技术视角的教学设计
核心方法	介于概念框架和专家系统之间的工具箱	技术原理和技术操作
理论诉求	指导教师创建有理论依据的学习活动，帮助教师更有效地应用合适的工具和资源；适于在线学习灵活性和多样性	教学设计是一种技术，而不仅是工作框架；是内容设计理论，强调目标和手段的一致，避免形式化设计；适于知识体系清晰的课程
活动类型	学习活动要素：情境、学与教的方法、活动任务。其中，活动任务要素有类型、技术、交互、角色、资源、评估、工具、序列 六种任务类型：吸收类、信息处理、适应性、交流性、生产性、经验性	学习活动要素：旨在达到的学习目标、活动任务、任务序列、交互过程（操作方法、学习方式）、学习成果、学习资源和工具、活动规则 六类意义建构任务：联系先前知识、鉴别关键要素或特征、概念分类、比较异同、示范、归纳 四类能力生成任务：分析实例、创建、改编或补充、问题解决
设计过程	(1) 活动：列出所有的活动及相关的学习目标 (2) 情境：学习者特征；资源和限制的详情；偏好的教学法 (3) 行动：列出潜在的迷你活动；映射行动与工具和资源 (4) 协调行动：映射迷你活动和工具、资源，与学习活动期望的教学法比较；选择迷你活动；形成整个活动的教学法	(1) 尝试设计：根据经验设计教学方案 (2) 结构化分析：知识建模、任务序列、学习者分析、目标描述 (3) 方案的优化设计：动机设计、差异设计 (4) 方案的缺陷分析：应用前/后的方案缺陷分析
决策依据	学习理论提供目标和活动的匹配关系	知识网络图提供可操作性的逻辑联系
研究发展	开发可视化设计工具 Compendium LD 创建学习社区 Cloud works，供选择或混合工具与资源以满足不同需要和偏好	课程开发技术、问题设计技术、教学分析技术

于学习理论、教学理论匹配目标与活动形式、序列化学习活动为教学设计者提供了重要参考。

四、基于学习活动设计的交互式数字教材建设

当数字设备使用成为一种生活方式时，数字教材进入教育情境毋庸置疑，然而数字教材承载哪些内容、以什么方式呈现、能够实现哪些交互取决于应用情境和利益相关者的需求。数字教材中的学习活动是对教与学实践的结构化认知，被研究者选为分析工具指导教学实践，也被实践者广泛接受，应用于在线课程设计和数字教材设计中。可拓展学习活动的分析工具属性，将学习活动设计有效纳入教学设计过程中，实践探索基于活动观点的交互式数字教材建设。

(一) 数字教材不同层次模块可选取的学习活动类型

在进行数字教材设计时，需要先明确在不同的教学层次有哪些适用的学习活动。数字教材的最小单位就是核心知识点，知识点组成单元，单元再组成整体的数字教材，不再采用原来传统教材的“章、节、目”。即在知识点层面，也就是在底层，可以选取意

义建构和能力生成类的全部活动，越向上就越适合选取能力生成类的活动任务，即建构的知识越多学习者就越容易运用相关知识和能力去解决综合问题、提升综合能力（见表4）。

表4 数字教材不同层次教学设计可以选取的学习活动类型

各层次的学习活动	活动任务形式	活动任务内容
数字教材（整体）	吸收型活动（部分）：阅读做的活动（部分）：团队合作活动、发现活动、探险游戏、情境模拟 联结型活动（部分）：研究活动、原创活动	能力生成类任务（全部）：分析实例、创建、改编或补充、问题解决
单元	吸收型活动（部分）：阅读、实地考察做的活动（部分）：团队合作活动、发现活动、探险游戏、情境模拟 联结型活动（部分）：引用案例活动、评价型活动、概括型活动、研究活动、原创活动	意义建构类任务（部分）：鉴别关键要素或特征、概念分类、比较异同、归纳 能力生成类任务（全部）
知识点	吸收型活动（全部）：陈述、故事分享、阅读、实地考察做的活动（全部）：实践活动、发现活动、游戏和仿真 联结型活动（全部）：沉思类活动、工作辅助、研究活动、原创活动	意义建构类任务（全部）：联系先前知识、鉴别关键要素或特征、概念分类、比较异同、示范、归纳 能力生成类任务（全部）

(二) 将学习活动设计有效纳入数字教材教学设计过程

从第三部分的分析比较来看,技术学视角的教学设计相比科诺尔的基于工具箱的学习设计更便于操作,但后者更重视包含“学习者特征分析”的“情景”,比较符合“基于用户体验的设计”的数字教材开发理念。因此,在将学习活动设计有效纳入教学设计的过程中,如果结合了“技术学”和“工具箱”两种视角就能够既体现“自上而下”的过程,又体现“以学习者为中心”的理念。下面结合国家开放大学《Photoshop 图像处理》数字教材实践进行具体阐述。

1. 作为课程战略决策的分析工具

数字教材开发需要秉持“课程”的“宏观”视角,包含需求分析、内容选择和内容组织多个环节,结合组织要求、学习者需求、学科内容特点对数字教材承载哪些内容、提供怎样的学习体验、与其他学习资源形式的关系等进行系统化思考,即做出课程的战略决策。案例中计算机专业的学习者期望通过多种学习方式完成课业,部分在职学习者希望学习方式能与职业情境直接相关,组织者也期望为学习者提供多种媒体课程资源满足个性化需要,同时探索基于数字教材学习的可能性,在此前提下依照活动系统,在开发之前需要考察的问题包括:①数字教材的哪些特征满足了学习者群体的特定需要?②数字教材、印刷教材、网络课程三种资源形式分别发挥怎样的作用?③学习者、内容提供者、学习支持人员分别扮演什么角色?④数字教材是否需要功能强大的后台服务器支持同步更新、学习记录、笔记共享等,进而选择适合的运营模式?基于对这四个问题的分析,提出课程层面的战略决策:数字教材从功能上来说是印刷教材的升级,从所包含媒体的种类上来说比印刷教材更加丰富;从学习便捷性来讲,在线和离线状态下都能进行学习,这一点是网络课程目前暂不支持的;数字教材与印刷教材(辅以录像)、网络课程在学习目标、内容上保持一致;数字教材充分设计了学习活动,旨在为学习者增加一种新的选择,既可支持学习者独立使用,也能达成课程目标,又可以与其他资源相配合使用。

2. 作为数字教材用户研究的分析工具

数字教材应用情境多样,对用户体验的要求较高。从开发过程来看,需求分析阶段就要开展深

入的用户研究,发现用户类型、使用产品的情景、使用过程、期望等,这是数字教材功能、结构、交互、界面等设计工作的基础。用户研究过程包括通过调查、观察等方法获取需求信息;对用户建模,编写场景剧本,定义用户需求。采用活动分析方法易于分析学习者使用数字教材的各个情景及其要素,如自学工具、互动工具、非正式学习等,确定每一种情境中学习者的角色类型和使用方式。基于《Photoshop 图像处理》数字教材原型(体例结构包括导言、知识讲解、案例示范、实践任务、总结与练习五个部分)的用户研究分析发现,学习者对知识讲解和案例示范两个主体部分的使用方式差异较大,从而进一步明确了数字教材设计要求(见表5)。

表5 数字教材用户研究分析的结果(部分)

教材内容模块	学习者使用方式	设计要求
知识讲解	(1) 将其作为系统学习的基础知识 (2) 将其作为工具书、查漏补缺手册	对于(1)重点突出、详略得当 对于(2)全面,减少关联,便于学习者查找
案例示范	(3) 简单浏览内容,了解基本功能 (4) 开展深入学习,边看边操作 (5) 从案例开始学习新内容	对于(3)展示出效果对比图即可 对于(4)确保每个工具的功能介绍都可操作、可实现,支持互动,给予提示 对于(5)给予提示,避免各种误操作引起的停滞;标识面板上需要设置的选项;未学习的知识对功能进行简单说明

3. 作为数字教材学习动机的分析工具

数字教材的内容呈现不是简单地分为知识讲解和学习活动两类。根据第三部分的分析,数字教材中的学习活动可以包括所有活动任务类型和大多数活动任务形式,但目前受限于设备硬件条件和所采用的开发技术等,尚不能实现所有的活动任务类型。在确定任务的基础上可以利用活动系统对学习者的学习动机进行分析,目的是引导学生主动、专注地完成学习任务,同时能够针对不同的动机进行差异分析,有针对性地进行策略改进。在国家开放大学《Photoshop 图像处理》数字教材中,基于对学习者的学习动机分析,在每一章设计了案例示范(任务分析、操作示范、补充设计方案等)、知识讲解(视频讲解、学习难点的交互式操作)、实践任务(创作作品)等活动任务,注重了引导和示范。



4. 作为数字教材设计实践的分析工具

数字教材开发犹如制作一台晚会，必然是团队合作的结果。可以借助活动系统对团队成员如何分工合作、如何制定规则等进行分析。团队成员的能力水平和项目开发的时间、成本要求等，都会对分工和规则产生影响。比如工程性的批量生产，设计者就要完成详细设计；如果是试点研发，设计者可以将部分详细设计交给媒体设计者合作完成。在这个过程中，主持教师既作为一个学习活动的设计者，又像是一个导演，协调团队成员协同开发。数字教材正式投入使用后，主持教师要与相关辅导教师组成团队，为学生提供学习支持；在教学过程中借助活动系统分析学情，形成团队的运行机制，引导、辅导学生完成学习过程，收集数据进行分析，不断改进数字教材的设计。

五、数字教材的试用情况以及研究的局限

根据《Photoshop 图像处理》课程的数字教材建设实例，本研究又进一步开发了公共部门人力资源管理、管理学基础等课程的数字教材，并于2016年起开始在国家开放大学实验学院行政管理和工商管理专业进行了小范围试用。研究团队为参与实验的学生提供了安卓（Android）操作系统的平板电脑作为学习设备，经过一段时间的试用后用调查问卷和访谈的方式对学生进行数字教材使用情况调查。被调查的学生主要为在职成人，工学矛盾突出，采用混合式方式进行学习，利用工作日的业余时间进行自学，周末到学校参加集中面授辅导。

共有56名学生参与问卷调查，回收有效问卷31份。数据显示，44%的学生在非工作日的时间使用数字教材，27.78%的学生在工作日的工余时间（例如午休）使用数字教材，22.22%的学生在工作日的下班以后时间使用数字教材，6%的学生在上班时使用数字教材。61.11%的学习者在家里使用数字教材，在工作单位和上下班途中使用数字教材的比例均为16.67%。学生认为数字教材具有轻便易携带、内容丰富、容量大、带有自测题等优点；从交互的功能丰富性和使用性看，人机交互要好于人人交互。喜欢参与的学习活动（多选题）主要是阅读（52%）、自测（44%）和作业（38%）。近20名学生接受了进一步访谈，学生认为数字教材比较适合成人学习

者，学生比较喜欢用数字教材自学，认为方便，导航清晰，便于找到相关知识点；现在的一些功能还不够人性化，希望能够提升用户体验，尽快实现学习记录和笔记共享以及与学习平台（PC端）的无缝衔接。大部分学生喜欢直接去看实践任务或者作业、案例，然后再去看相关的学习内容和辅助材料。问卷调查和用户访谈的结果一定程度上显示出学生对数字教材持积极态度，这得益于本研究对于学习活动内涵、组成要素的清晰认知以及对学习活动分析工具属性的挖掘，即在数字教材设计的各阶段应用活动系统进行课程决策分析、用户研究分析、学习动机分析、设计实践分析。

本研究存在一定的局限性。客观原因是目前在ODeL领域尚缺乏数字教材大规模应用和学习活动设计相关经验、案例可循，很多研究目前还停留在概念层面和小范围实践层面。主观原因则是在数字教材试用时，尽管已经进行了使用说明、召开了数字教材试用动员会，但相关利益群体对基于数字教材的教学模式和教学场景研究的理解不到位，导致部分学生在拿到数字教材后不太清楚到底怎么学才能达标，这在一定程度上影响了学生使用数字教材的积极性和用户（学生）数量；缺乏交互式数字教材与以往的“纸书电子化”和PDF版数字教材的综合比较分析；缺乏对数字教材的应用环境和应用策略的深入研究。在后续探索中，一方面将加强数字教材应用环境研究和应用策略研究，另一方面将联合试点课程的主持教师一起进行基于数字教材的教学模式探索；进一步加强数字教材的交互过程、用户体验等相关内容的研究，形成可操作性强、用户满意的交互式数字教材建设研究成果，为实现ODeL领域的泛在学习奠定基础，为其他教育机构提供可借鉴的案例和经验。

[参考文献]

- 曹莹,林光梅. 2011. “现代教育技术”网络课程学习活动设计现状调研[J]. 电化教育研究(09):100-105.
- 陈桃,龚朝花,黄荣怀. 2012. 电子教材概念、功能与关键技术问题[J]. 开放教育研究(4):28-32.
- 戴维·H. 乔纳森. 2002. 学习环境的基础[M]. 上海:华东师范大学:84.
- 黄荣怀,王晓晨,李玉顺. 2009. 面向移动学习的学习活动设计框架[J]. 远程教育杂志(1):3-7.
- 霍顿著,吴峰、蒋立佳,译. 2009. 数字化学习设计[M]. 北京:教育科学出版社,2009.
- 教育部教育信息化技术标准委员会. 2002. 教育信息化技术标准:教育资源建设技术规范[R]. 教育部教育信息化技术标准委员会.
- 廖哲勋,罗祖兵. 2013. 试论学习活动方式的本质及其重要作用[J].

课程教材教法(1):3-9.

马志强. 2010. Moodle 课程学习活动设计研究现状评述[J]. 电化教育研究(10):103-106.

乔爱玲,王楠. 2009. 网络环境中的学习活动设计模型及相关研究[J]. 电化教育研究(5):41-47.

孙志昌. 2011. 主体相关性:教科书设计的基本原理[M]. 北京:教育科学出版社:168.

王颖. 2016. 教科书中学生活动设计的概念、分类及功能分析[J]. 中学生物学(9):66-68

严莉. 2011. 信息技术环境下的学习活动设计研究[D]. 武汉:华中师范大学国家数字化学习工程技术研究中心 华中师范大学信息技术系.

杨开城. 2005. 以学习活动为中心的教学设计[M]. 北京:电子工业出版社.

杨开城. 2010. 教学设计——一种技术学视角[M]. 北京:电子工业出版社,2010:60-70.

赵宗芳,吴俊明. 2005. 新课程化学教科书呈现方式刍议[J]. 课程教材教法(7):70-74.

钟岑岑. 2016. 国内数字教材研究现状文献综述[J]. 数字教育,2(05):12-18.

Braitin, S. (2014-01-29). A Review of Learning Design: Concept, Specifications and Tools [EB/OL]. http://www.jisc.ac.uk/uploaded_documents/ACF1ABB.doc

Conole, G., Fill, K. A. (2005) learning design toolkit to create pedagogically effective learning activities. *Journal of interactive media in education*, (8):1-16.

Conole, G., Dyke, M., Oliver, M., & Seale, J. (2004). Mapping Pedagogy and Tools for Effective Learning Design. *Computer & Education*, 43: 17-33.

Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-based Technology Integration Reframed. *Journal of Research on*

Technology in Education, 41(4):393-416.

Jonassen, D. H. (2000-10-28). Learning as Activity [DB/OL]. [2014-01-29]. <http://www.learndev.org/dl/DenverJonassen.PDF>

Kuutti, K. (1996). Activity theory as a potential framework for human-computer interaction research. In B. A. Nardi(Ed.), *Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction*. Cambridge, MA: MIT Press.

Lisa, C. & Yamagata-Lynch, L. (2014). Understanding and examining design activities with cultural historical activity theory [M]. *Design in Educational Technology*, Springer, 89-106.

Nardi, B. A. (1996). Studying context: A comparison of activity theory, situated action models, and distributed cognitions. In B. A. Nardi (Ed.), *Context and consciousness: Activity theory and human-computer interaction*. Cambridge, MA: MIT Press, 35-52.

Russell, D. R. (1997). Rethinking genre in school and society: An activity theory analysis. *Written Communication* 14, 504-554.

Taylor, J., Sharples, M., O'Malley, C., Vavoula, G. & Waycott, J. (2006). Towards a Task Model for Mobile Learning: a Dialectical Approach. *International Journal of Learning Technology*, (2):138-158.

Wertsch, J. V. (1998) *Mind as action*. New York: Oxford University Press.

收稿日期:2018-04-26

定稿日期:2018-06-12

作者简介:杜岩,博士研究生,副研究员,国家开放大学学习资源部(图书馆)部长(100039)。

张晓英,博士,国家开放大学培训中心(100031)。

陈桃,博士研究生,讲师,硕士生导师,北京师范大学教育学部教育技术学院(100875)。

责任编辑 刘 莉

(上接第15页)

[spring11/turoff11.pdf](http://spring11.turoff11.pdf)


The University of South Pacific. (2017, September 27). "Future proofing" learning and teaching at USP. Retrieved from [https://www.usp.ac.fj/index.php?id=19346&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=4301&cHash=c5216982dec4f0b5acd53330bc515cef](https://www.usp.ac.fj/index.php?id=19346&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=4301&cHash=c5216982dec4f0b5acd53330bc515cef)

Waddoups, G., & Howell, S. (2002). Bringing online learning to campus: The hybridization of teaching and learning at Brigham Young University. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 2(2). Retrieved from <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/index>

Wedemeyer, C. A. (1981). *Learning at the back door: Reflections on non-traditional learning in the lifespan*. Madison: University of Wisconsin Press.

收稿日期:2018-04-01

定稿日期:2018-04-26

作者简介:肖俊洪,汕头广播电视大学教授,*Distance Education* (Taylor & Francis) 期刊副主编, *System: An International Journal of Educational Technology and Applied Linguistics* (Elsevier) 期刊编委。  <https://orcid.org/0000-0002-5316-2957>

责任编辑 郝 丹