

中国数字教科书的发展现状及其对策

张雅君

(人民教育出版社 数字出版部, 北京, 100081)

【摘要】数字教科书在中国的发展日渐成为教育信息化工程的核心内容,但限于纸质教科书的蓝本,数字教科书的功能形式难以创新;依循学科知识的编排,缺乏知识间的开放整合;知识显示简单“镜像化”,缺乏个性化定制。数字教科书的定位、设计思路、功能、学习方式都应区别于传统纸质教科书。未来的教科书发展应定位在集传递知识、满足个性化教学需求的“智能化”数字教科书,它不仅是一个融合了传统纸质教科书内容优势的学习资源库,而且还是一个具有辅助课堂教学功能的教学平台,通过教科书内容的可定制化,满足教与学的个性化需求。建立国家层面的政策保障机制,实现中国数字教科书的快速发展。

【关键词】数字教科书;发展现状;发展对策

教育信息化离不开优质数字教育资源的建设,作为中小学教育信息化核心资源的数字教科书,其定位、功能、内容、形式等是能否推广使用的关键因素。从目前中小学数字教科书的研发和试用来看,中国还处于一个从起步到逐步发展的阶段。作为一种新型出版形式的教科书,有着较大的创新发展空间。

一、中国数字教科书的发展现状

2011年起,中国东部的部分省份已开始试行在中小学校课堂上使用数字教科书,北京、上海等发达城市制定了基础教育数字化推进的框架。目前,中国数字教科书主要以通过IPAD、平板电脑等移动终端形式在中小学校中试用。

(一) 定位

现今在中国,人们往往将数字教科书称为“电子课本”,主要原因是数字教科书大都以纸质教科书为蓝本,尽可能地保持了原有纸质教科书的编排格式,通过音频、视频、动画等直观、形象的多媒体形式呈现学习内容。分析以纸质教科书为蓝本进行开发的原因,主要是由于纸质教科书已获得国家审定通过,编排设计符合学生心理特点,内容符合科学性、知识性和教育性。这样,在推广初期,有利于数字和纸质两种教科书的搭配使用,从而辅助课堂教学。基于上述,中国数字教科书的定位是一种借助移动终端供教学使用的电子教科书,它“延续纸质教科书的特性,保证了教科书内容的科学性、严谨性、系统性和权威性。”^[1]

(二) 载体和表现形式

在载体形式上，中国的数字教科书大多以电子课本的形式，借助 IPAD、平板电脑、笔记本、网络平台进行在线或者离线的使用。通过移动终端使用数字教科书，是现实课堂教学中的常见形式。

在表现形式上，“富媒体”性是中国数字教科书的突出特征，相较于传统纸质教科书的阅读和教学功能，数字教科书更加具有影、音、图、文、网等“富媒体”的强大的表现功能。如小学学科通过动画等形式增强教学内容的趣味性，激发小学生的好奇和学习兴趣；利用虚拟实验等形式展示初、高中教科书中抽象或复杂的学习内容。

（三）基本功能

在阅读方面，以纸质教科书为蓝本开发的数字教科书不仅页面适合翻页浏览，而且还能实现多种方式的阅读，如语文、英语学科的点、读功能等。另外，还增加了文本阅读工具的设计，如荧光笔、橡皮擦、笔记本、书签、注释等辅助阅读功能，操作便捷、实用。

在交互方面，人机交互是信息技术的主要特征之一，随着技术的发展，中国数字教科书在交互功能的开发上不断的进步和完善。一是体现在对媒体的基本控制上，可以实现对媒体对象的放大、缩小、移动或旋转操作，控制声音、视频的播放、暂停或停止；二是体现在即时反馈上，如可以在线作答习题，系统给予及时反馈，便于学生自主学习；三是体现在程序控制上，如学生可以通过目录页、页码定位的程序设计，实现在教科书中的自由跳转。还有在习题、思考题部分，设计参考答案、解题思路的注释开关等等。

二、中国数字教科书发展中存在的不足或局限

随着新闻出版行业的数字化转型，数字教科书作为教科书出版形式的变革，除在保持原有纸质属性和功能的基础上，还应具有其自身特有的属性和功能。回溯中国数字教科书的研发，笔者认为，尚存在以下不足或局限：

（一）限于纸质教科书的蓝本，功能形式难以创新

首先，文本阅读功能在数字教科书中并没有较好体现出来。虽然数字教科书以音视频、动画等多种“富媒体”形式丰富着教学内容的表现形式，但是，因囿于纸质教科书编排格式、文本布局的限制，尤其对于初、高中大开本的教科书，在借助 IPAD、平板电脑等载体的显示应用中，阅读和操作不便捷、不易用。这样，也使得数字教科书文本的可视性效果受到较大的影响，进而，自身的阅读功能受到很大的制约。

其次，数字教科书除具有基本的阅读功能之外，还应借助信息技术发挥其强大的交互功能，而不仅仅是纸质教科书的简单数字化。目前，已开发的数字教科书交互功能的设计，更多的是在纸质文本的基础上设计简单的交互功能，未来可挖掘的交互功能的设计空间较大。如对于传统文本、图像的处理上，不能实现知识点的智能检索和超文本的跳转链接，用户的控制功能较弱。此外，从软件的程序设计角度来看，现今的数字教科书更多地停留在多媒体技术在教科书的基本应用，而未体现其强大的教学功能，如教学评价功能。

导致上述问题的根本原因，笔者认为，是由于对数字教科书的功能定位不明确、缺乏与最新技术结合来满足用户需求的创新设计。也就是说，技术在数字教科书中的支撑作用远未得到发挥。

（二）依循单学科知识体系编排，缺乏知识间的开放与整合

数字时代的教育体现在提供给学习者一个开放、共享的学习环境。目前，数字教科书的设计在开放性方面尚未充分体现。传统纸质教科书的编排是依据学科知识体系开展，具有较强的逻辑性、系统性。其局限是较难呈现知识的关联学习，较难实现不同学科知识间的整合。研究中我们发现，现今数字教科书的呈现内容也只是局限于学科本身知识体系内，并未实现学科内部知识、不同学科知识之间的关联和整合，而仅仅是一种线性的、封闭式的设计。

而且，数字教科书在资源的开放度方面也未得到充分体现。传统纸质教科书的信息量受

其载体的限制，不能容纳更多的学习资源，而技术的应用可以使数字教科书的容量发生巨大的变化，通过内嵌或外挂的方式，可以链接海量的内容资源。遗憾的是，现今的数字教科书在学习资源的提供上，尤其是优质数字资源，还远远不能满足教师教学和学生学习的实际需求。

（三）教科书内容趋于“镜像化”，缺乏个性化定制

在一定程度上，目前开发的数字教科书更多地是继承了传统纸质教科书作为权威学习资料的平面媒体属性，在形式上可以称作是“镜像化”的纸质教科书，或者是纸质教科书的多媒体版。在设计中，缺少对教学和学习过程的控制与管理。在体现教师对学生学习的组织和指导方面，对教师角色的功能设计还处于起步阶段，尚未实现对教学活动的强大支持。

另外，现今的数字教科书还未充分发挥技术及时反馈评价的作用。事实上，数字教科书凭借其智能的、强大的数据控制功能可以设计自带的评价系统，根据学生的回答情况做出相应的评判，并加以记录，为教师的后续教学提供参考，并形成对学生个性化的评价。只有这样，才能满足教师、学生在教与学过程中的不同需求，进而为个性化的教与学提供有力支持。

三、中国数字教科书发展的对策

（一）重新定位数字教科书：“智能化”数字教科书

数字教科书的定位决定了它的发展方向、功能设计及呈现形式。笔者认为，秉承纸质教科书的传统功能，只是数字教科书推广使用的基本条件之一。数字教科书要创新发展，就需要重新设计、组织，体现教科书数字化后的特性，即“智能化”教科书。

首先，数字教科书应保持传统教科书的“神”，抛弃纸质教科书“镜像化”的“形”。英克林创始人麦金尼斯曾指出，电子教科书必须从整体上重构图书内容，因为单纯的数字化并不能为他们赢得传统教科书市场。^[2]在纸质教科书的基础上，数字教科书要进行知识内容的数字化重整，甚至要打破原有的知识体系结构，实现不同学科知识的模块化重组，进而构建网状结构的学习内容体系。

其次，新媒体技术环境下的新型“教科书”，因新技术带来的新应用，将会在功能设计上带来无限的空间。美国教育部长在 2015 年 ASU+GSV 峰会上说，“技术让我们有机会在教师和课堂上的学生们之间建立不同的动态关系。它为无数种新方法新途径铺平了道路，提高学习积极性、支持教师工作、将家长带入学习过程。我们需要能够帮助学生发现自我、了解自我的工具，需要能够打开通向更大世界的门户的工具，由于没有这样的工具，导致过去很多学生没有机会接触这个更大的世界。”随着信息技术的迅猛发展，特别是人工智能技术、媒体技术、数据挖掘技术等在教育中应用，智能语音技术、云出版平台、传感技术等等也将带给我们革命性的技术体验，数字教科书的功能也将不断完善、智能化。

因此，未来数字教科书的定位应是在集传递知识、满足个性化教学需求的“智能化”数字教科书，它不仅是一个融合了传统纸质教科书内容优势的学习资源库，而且还是一个具有辅助课堂教学功能的教学平台。

（二）构建“可定制化”、“可扩充性”的教科书

顾名思义，“可定制化”是指可以进行改造，可以量身定做。从传播学角度来看，数字教科书的传播方式具有交互性、双向性。它不仅突破了传统纸质教科书的知识单向传播模式，还实现了内容的双向传播。用户可以自己选择和决定接受信息的内容与方式，在这个过程中，师生已不仅是单向度接受信息的受众，而且还是数字学习环境下的信息分享者和创造者，师生具有高度的个人参与，并实现对信息的重组。“可定制化”的数字教科书，让教师实现对教科书内容的重新加工和改造，如对原有纸质教科书的内容进行拓展，重新编排教学顺序，创造教师自我理解改造的、个性化的数字教科书。

“可扩充性”指的是与教科书内容相关联的资源的容量改变。教科书的文本是精炼的、

规范的，但是学生的学习是借助背景知识、生活体验、观察理解等多方面进行知识重构的。因此，学习资源的精选，是解决学生在学习资源中信息量爆炸的解决办法。“可定制化”的教科书利用数据分析、推送技术来迎合用户——教师、学生的实际需求。这样，一方面，教师可以利用定制来实现个性化学习资源的构建（主要有三种推送策略：教师引导推荐、系统自动推荐和学习者个体定制）。^[3]通过上述推送，利用数字媒体的特性打造教师精选的学习资源库。这个资源库或是与学科课程教学相关的精选学习资源、或是跨学科的主题聚合式的学习资源，它利用数字教科书的海量存储特性用于课堂教学或学生自主学习中；另一方面，学生可以利用数字教科书的交互功能，分享学习成果，记录个体的学习过程、学习难点，根据后台数据智能分析，为学生提供个性化的学习序列，真正做到个性化学习。

此外，“可定制化”的数字教科书还可以实现校本课程资源的补充和优化配置，特别是分享和更新优秀校本课程，从而实现资源的多元化，补充教科书资源开发的人力不足。

（三） 满足教学支持的需求，嵌入学校的核心实践

如何将技术应用嵌入学校的核心实践中是数字教科书在课堂上能否生存的关键。事实上，只有将数字教科书放置于课堂教学的现实需求中，才能触发学校变革日常的教学实践。体现在变革教学模式上，如近两年来在课堂教学中展开实践的翻转课堂教学模式，让学生先自学、教师而后解惑的教学方式在变革着传统的教学方式。教学过程不再是教师传授、学生被动接受的过程，而在这个过程中，数字教科书中的优质资源发挥着重要的支持作用。

未来的教育更加注重“培养什么人、怎样培养人”的问题。数字教科书中的互动平台、个性化资源推送等功能将为学校的教学实践注入新鲜血液和活力。例如，台湾学者利用多媒体环境下的一般学习理论——交互模型开发了培养小学生“阅读”能力的数字教科书。更为高级功能的交互性是为学生的个性化学习提供数据支撑。有研究报道，黄月明等人(Huang, et.al., 2012)开发了面向小学生的交互式个性化电子书学习系统。^[4]他们认为 e-Book 系统中的个性化是指学生可以在学习过程中进行个性化的记录来满足他们的学习需求，这些记录都是独立于文字以外，与 e-book 系统本身整合在一起，例如批注、书签、内容搜索和过程跟踪。Tzouveli 等人运用数据挖掘方法分析学生档案，每份档案里包括根据调查问卷获得的学习者特征、学习需求和学习偏好等信息，系统在这些信息的基础上决定可以推荐给每个学生的个性化阅读材料。^[5]

另外，数字教科书在学科统筹方面有着得天独厚的技术优势，影响和制约着教学实践。《教育部关于全面深化课程改革落实立德树人根本任务的意见》（2014年）中指出：“统筹各学科，特别是德育、语文、历史、体育、艺术等学科。充分发挥人文学科独特的育人优势，进一步提升数学、科学、技术等课程的育人价值，同时加强学科间的相互配合，发挥综合育人功能，不断提高学生综合运用知识解决实际问题的能力”，“要在发挥各学科独特育人功能的基础上，充分发挥学科间综合育人功能。”在学科统筹上，有学者提出多科整合、科际整合、跨学科整合等等的不同方式。传统纸质教科书是根据不同学科进行独立的知识体系编排，割裂了不同学科知识间的联系，不利于学生对事物的全面理解和认识。围绕课程目标，打破原有的学科知识封闭体系，以主题、问题、概念、基本学习内容、技能的要求来连接不同学科（虽然课程内容是相互关联的，但是所属学科仍然可以辨认），目的在于使学生能够从多重视角整合、处理与组织中心相关的信息和观点，以便更全面、客观地理解知识和解决问题。^[6]从这个意义上来说，借助技术，数字教科书具有完全可以超越传统纸质教科书无法进行知识整合的优势，通过数字化模块设计，实现学科内、跨学科、科际间等多维度、多层面的知识整合。

（四） 引领学习方式变革，创新学习体验过程

数字教科书本身是一个随信息技术发展出现的变革性产物，必将超越传统教科书的内容和形式，提供数字时代新型的学习体验。未来的数字教科书也必将推动课堂教学方式变革，

必将引领学生学习方式变革。如果说,工业时代的学习技术的必要条件可以被认为是同一性、教导主义和教师控制,那么,数字时代的学习技术的必要条件则是用户需求、师生交互及以学习者控制为主。也就是说,数字教科书的本质是学习环境,一种数字化学习环境。这是数字教科书与传统教科书的根本区别。^[7]可以说,运用新媒体技术创建学习环境的框架,以学习者、知识、评价和共同体为学习环境设计的中心,利用为教学创建学习的技术环境,让数字教科书成为学生爱学习的技术工具,这是数字教科书的存在法则。教师从知识的传授变成学生学习的伙伴,师生真正成为学习的共同体,将必然是信息时代的发展趋势。

当然,所面临的挑战是寻找技术与学习的结合点,如何采用适用于学习的设计技术,更重要的是让技术支持学生的思维和活动。只有当基于技术的工具被整合到教科书中,这些工具才能够有助于学生的学习,进而成为教学方法中有机的组成部分。这样,数字教科书成为虚拟化的在线课堂,成为师生虚拟身份交互的世界,是一本“活”的数字教科书,而不是静悄悄的文字和图像。

小结

和纸质教科书不同,推动中国数字教科书的良好发展,涉及到各个方面的复杂因素,尤其是国家层面的相关政策保障以及技术、资金的支持。如完善国家教育资源云服务体系,鼓励数字教科书开发和应用,提供培训支持等等。以西方国家为例,美国教育部在 2004-2008 年间就实施了德州技术融合实验项目,其主要目的是验证学生使用数字教科书是否可以有效提高学习成绩。为此,美国教育部投入了 2000 万美元,为每位参加实验学生购置手提电脑,并为教师提供长达 4 年的广泛培训。鉴于此,中国数字教科书的未来将是一个在国家政策引领下、伴随着技术进步、在教学落地应用中接受检验而不断迭代发展的过程。

参考文献:

- [1] 林君芬等.交互式数字教材:数字化教学资源的新形势[J].教育信息技术, 2013(6):3-7.
- [2] 李鹤琳.突破瓶颈期美国电子教材开发商集体发力[N].中国文化报, 2012-2-1.
- [3] 孙众,骆力明,慕欣.数字教材中个性化学习资源的推送策略与技术实现[J].电化教育研究, 2014, (9): 64-70.
- [4] Huang, Y., Liang, T., Su, Y., & Chen, N.. Empowering Personalized Learning with An Interactive E-book Learning System for Elementary School Students[J].Educational Technology Research and Development, 2012, 60(4): 703~722.
- [5] Tzouveli, P., Mylonas, P., & Kollias, S.. An Intelligent e-Learning System Based on Learner Profiling and Learning Resources Adaptation[J]. Computers & Education, 2008, 51 (1) :224~238.
- [6] 韩雪.课程整合的理论基础与模式述评[J].比较教育研究, 2002, (4): 33-37.
- [7] 赵志明.重新定义教科书:数字教科书研究[D].湖南师范大学, 2014:64.