

# Design of Dynamic Interactive Intelligent Teaching Materials

Huiqi Si

Hubei Normal University, Huangshi, Hubei, 435000, China

## Abstract

As the main medium of knowledge dissemination, teaching materials play an irreplaceable role in daily teaching. With the advent of the intelligent technology, the traditional paper textbooks seem to have been unable to meet the needs of multi-modal learning, so the intelligent textbooks came into being. With HTML page as the form of content presentation, teaching content visualization as the purpose, individualized teaching, personalization as the goal, setting the effectiveness, integrity, standardization and accuracy standards in the teaching material, this study takes paper teaching materials as the prototype of intelligent teaching materials research and development, aiming to build an intelligent digital teaching material which integrates integral resources with real-time cognitive tracking, high-quality and reliable content to improve the efficiency of teaching and learning in classroom teaching.

## Keywords

intelligent digital teaching materials; teaching materials research and development; smart education

## 动态交互式智能教材的设计

司慧琪

湖北师范大学, 中国·湖北黄石 435000

## 摘要

教材作为传播知识的主要媒介, 在日常教学中具有不可替代的作用。随着智能时代的到来, 传统纸质教材似乎已满足不了多模态学习的需求, 因此智能型教材应运而生。本研究将纸质教材为智能化教材研发的雏型, 以HTML页面为内容呈现形式, 以教学内容可视化为宗旨, 以因材施教、因人制宜为目标, 集有效性、完整性、规范性和准确性标准于一体, 旨在打造一款集资源整合一体性、认知追踪实时性和教材质量可靠性的智能化数字教材, 提高课堂教学中教与学的效率。

## 关键词

智能化数字教材; 教材研发; 智慧教育

## 1 引言

教材作为国家意志、文化传统和学科发展水平的集中体现<sup>[1]</sup>, 是实现教育目标的重要工具和核心资源, 在教育教学中的作用不言而喻。但近年来, 教育界逐渐意识到传统教材难以实现教学过程的有效闭环<sup>[2]</sup>, 进而衍生出数字教材 (digital textbook) 这一概念。作为最近几年的研究热点, 其研发编制也逐渐引起一些学者们的关注, 如严立等从知识可视化的视角提出数字教材编制的应对思路与对策。王天平等以纸质教材知识框架为基础, 以信息技术赋能教育为前提, 以国家人才培养为依据探讨了数字时代教材的开发策略<sup>[3]</sup>。

智慧时代的到来呼唤智慧教育, 智慧化教材作为落实智慧教育的重要载体应运而生<sup>[4]</sup>, 随着人工智能、AR、VR以及AI技术与教育的不断深入融合, 其智能化特征也将演变为智慧教材发展的必然趋势。张治等人从智能教材的价值

理念出发, 以学习模型、教学策略模型、学习者数字画像以及知识图谱为四大核心组件设计并实现了新型智能教材系统。张家军等以厘清智慧教材的逻辑价值为起点, 探讨了未来智慧教材的实现路径。郭文革等基于知识图谱从内容表征、知识组织方式以及教学应用三个纬度对新型教材建设进行了研究探讨。以上各研究对数字教材的研发和编制都具有一定的启发借鉴意义, 但就目前笔者所收集到的文献来看, 尚未有学者以2022年4月发布且于同年11月开始实施的《数字教材 中小学数字教材质量要求和检测方法》为新型数字教材研发的基础框架, 展开相关研究阐述。目前中国正处于数字技术与教育教学融合创新的关键时期<sup>[5]</sup>, 但智慧教材的研究尚处于初步阶段<sup>[2]</sup>, 鉴于此, 对智能型数字教材进行多维度研发尝试, 也不失为响应“技术赋能教育”时代号召的有力举证。

## 2 核心概念释义

### 2.1 HTML

HTML, 英文全称为 Hyper Text Markup Language, 即

【作者简介】司慧琪 (1999-), 女, 中国湖北襄阳人, 硕士, 从事教育信息化研究。

超文本标记语言。百度百科将其描述为：“HTML 是一种标记语言，是由 HTML 命令组成的描述性文本，它包括一系列标签，通过这些标签可以将网络上的文档格式统一，使分散的 Internet 资源连接为一个逻辑整体。”简单说来，HTML 就是一种描述网页的语言，该语言具有良好的可扩展性及通用性，可以使用在各种平台中，具有灵活方便的特点。

## 2.2 数字教材

随着信息技术的发展，数字教材的内涵也在不断嬗变。山内祐平认为数字教材是综合了旨在实现教育目标而数字化的学习素材与管理学习过程的信息系统；孙众等提出教材设计开发的“三层次五要素”，并指出数字教材是以传统纸质资源为主要脉络，集数字化资源、学习工具、学习社群等为一体的学习空间入口；王志刚等认为数字教材是教材与其他数字化课程资源交叉形成的核心资源。智慧化数字教材是数字教材的智能化拓展，张家军等认为智慧化教材是以智能技术为支撑，促进学生全面发展的教材。张治等认为智能型数字教材是以数字教材和智能学习平台为支撑，以提升个性化和学习效率为目的的自适应学习系统。Wang 认为智慧教材是通过整合知识所能识别的教科书对常规知识的扩展。江波等认为智能教材是以深度交互、学习画像和自适应为主

要特征<sup>[2]</sup>，为学生提供个性化学习、评价和规划等服务的智能化教材。本研究认为，数字教材是以纸质版教材的课程标准为研发准则，以资源整合一体性和师生交互实时性为主要特征，以人工智能、算法，应用软件程序为主要技术支撑，以 HTML 页面为内容呈现形式，以教学内容可视化为宗旨，以因材施教、因人制宜为目标，集有效性、完整性、规范性和准确性标准于一体，旨在提高学习效率的整合性学习平台。

## 3 智能化数字教材的研发设计

随着信息技术的飞速发展，数字教材已成为教育信息化时代支持教育教学的有效工具。路本福曾提到数字教材的研发与设计需注重知识体系化和产品模块化，要以支持学习为目标。智能化数字教材要注重时代性、科学性和系统性，严格依据纸质教材配套的课程标准，注重文本分析价值，由文本内容去构架知识体系。基于纸质教材又超越纸质教材，在对纸质教材结构化的前提下，通过技术手段实现对教学过程环节的“细粒化”操作，并重构纸质教材<sup>[6]</sup>，从分析教材大纲和课程标准入手，以服务师生学习为目标，实现教材内容定制化，教材建设动态化<sup>[6]</sup>，打造教学过程最优化的学习平台，如图 1 所示。

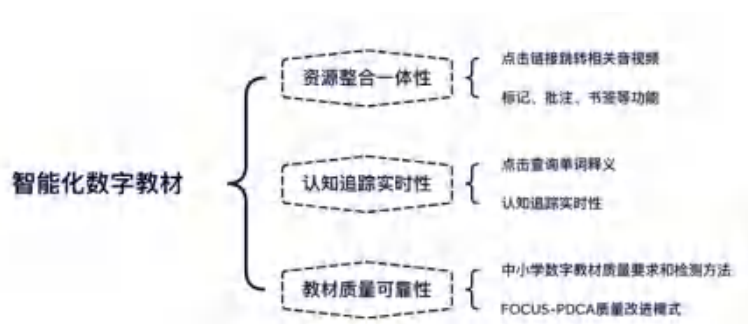


图 1 智能化数字教材的研发设计

### 3.1 资源整合一体性

智能化数字教材的设计严格依据《数字教材中小学数字教材质量要求和检测方法》，围绕课程标准，整合纸质版教材中的必备内容。在教材内部，将单词列表等附录内容以内部超链接的形式附在每个单元中，实现页面间的跳转，以方便查看。除此之外，还将教材中所有的音频、视频都做了整合，同样以内部链接的形式予以展示，确保相对稳定的教学内容以实现教学的稳步推进。本研究中的数字教材还带有标记、批注、书签等功能，便于用户标注重点、记笔记，增强用户体验。书签功能用来标记页码或按需标注重点章节或内容，以便快速查找。

### 3.2 认知追踪实时性

智能化数字教材要尽可能增强师生之间的互动感，实现师生间的双线程甚至多线程交流互动。以阅读课为例，学生在课前预习的时候，可以通过点击阅读文本中不认识的单

词直接查看释义，而不必点击链接到单词表去一一寻找。教师则可以动态跟踪学生的认知变化，预习环节结束后，教师可在终端看到学生的整体认知概况，按照学生实际认识水平进行授课，以避免在以往教学中，由于教师不能清楚地定位学生认知而出现满堂灌，导致课堂教学效率低的情况。

### 3.3 教材质量可靠性

本研究严格依据《数字教材中小学数字教材质量要求和检测方法》<sup>[5]</sup>中的有效性、完整性、规范性及准确性要求来制定设计框架。教材在 HTML5 环境中使用，较强的兼容性特点确保了数字教材的有效性；严格依据课程标准，基于纸质教材又超越纸质教材，根据数字教材的必备信息对数字教材进行组织，确保数字教材的完整性；教材中的文本采用灵活方便、兼容性强的 HTML 格式，严格依据个人学习终端和教室大屏的文本字体要求呈现最终效果。图片、图像采用 PNG 格式；音频和视频分别采用 MP3 和 MP4/MOV 格式，

统一的格式标准便于后期更新维护的同时也确保了教材的规范性；依据《数字教材 中小学数字教材质量要求和检测方法》其准确性主要由差错及差错率来定义，本研究降低差错率方案拟依据美国医院组织于20世纪90年代创造的一项持续质量改进模式 FOCUS-PDCA<sup>[7]</sup>，该模式也称为焦点管理循环，是 PDCA 循环的进一步延伸扩展。PDCA 是管理学中的一个常用模型，由美国质量管理专家 Edwards Deming 提出，主要分为四个阶段：① P：计划（Plan）；② D：

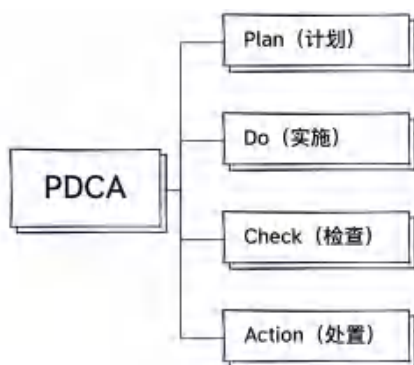


图2 PDCA 模式

实施（Do）；③ C：检查（Check）；④ A：处置（Action）<sup>[8]</sup>，具有“大环带小环，大阶梯式上升，周而复始”等特点，如图2所示。FOCUS-PDCA 则指通过 FOCUS（F：发现问题，明确改进项目；O：组织改进小组，制定计划及分工；C：澄清明确现行的流程及规范；U：理解并分析原因，收集资料；S：选择流程和改进方案）来立项，并利用 PDCA 模型不断改善质量的模式<sup>[8]</sup>，如图3所示。本研究依据该模型通过循环检验、不断改善，以确保教材质量过关。

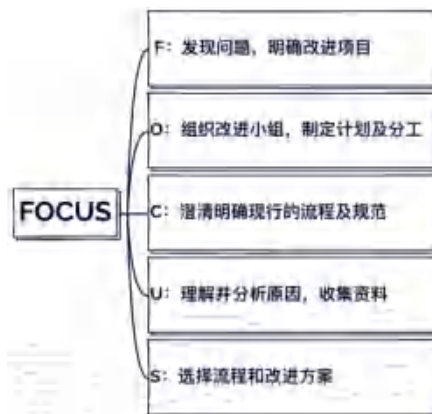


图3 FOCUS 模式

## 4 结语

继第一批智能教材于1990年在自适应超媒体领域问世后，智能教科书从“知识工程”“语义网”和“自然语言处理及机器学习”演变到如今的“交互性数据挖掘”，经历了从纸质教材的“从属配套”到“异路模仿”“延伸辅助”以及“协同配合”四个主要阶段<sup>[9]</sup>，如今仍将处于不断更新迭代中。笔者认为，借助现代信息技术，通过社会各界的不断努力，将低耦合高扩展型的智慧化数字教材作为研发目标，性能更加优化的智慧化教材将指日可待。

## 参考文献

- [1] 左群英,汪隆友.从认知到体验:中小学教材使用的具身转向[J].中国教育学刊,2021(3):66-70.
- [2] 江波,杜影,顾美俊.智能教材研究综述[J].开放教育研究,2022,28(3):39-50.
- [3] 王天平,闫君子.数字时代的教材特征与开发新探[J].课程.教

材.教法,2020,40(9):11-18.

- [4] 张家军,闫君子.智慧化教材的价值逻辑及其实现路径[J].电化教育研究,2021,42(6):74-80.
- [5] GB/T 41470—2022 数字教材中小学数字教材质量要求和检测方法[S].
- [6] 罗峰.大数据时代高校教材出版模式变革[J].中国出版,2014(6):33-35.
- [7] Maraiqi F, Farooq F, Ahmed M. Eliminating the use of intravenous glass bottles using a FOCUS-PDCA model and providing a practical stability reference guide[J]. International Journal of Pharmacy Practice, 2016,24(4):271-282.
- [8] 刘荣,巴古曲尼,朱睿.FOCUS-PDCA在降低药房调配差错率中的应用[J].中国医院药学杂志,2020,40(24):2595-2599+2610.
- [9] Brusilovsky Peter, Sosnovsky Sergey, Thaker Khushboo. The return of intelligent textbooks[J]. AI Magazine,2022,43(3).