

“多媒体画面语言学”研究系列丛书

教育图文融合设计规则的 构建研究

温小勇 著



南开大学出版社

“多媒体画面语言学”研究系列丛书

教育图文融合设计规则的构建研究

温小勇 著

南开大学出版社

天津

图书在版编目(CIP)数据

教育图文融合设计规则的构建研究 / 温小勇著. —
天津:南开大学出版社,2021.5

(“多媒体画面语言学”研究系列丛书)

ISBN 978-7-310-06111-2

I. ①教… II. ①温… III. ①多媒体教学—教学设计—研究 IV. ①G434

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 076783 号

版权所有 侵权必究

教育图文融合设计规则的构建研究

JIAOYU TUWEN RONGHE SHEJI GUIHUA DE GOUJIAN YANJIU

南开大学出版社出版发行

出版人:陈敬

地址:天津市南开区卫津路 94 号 邮政编码:300071

营销部电话:(022)23508339 营销部传真:(022)23508542

<http://www.nkup.com.cn>

北京建宏印刷有限公司印刷 全国各地新华书店经销

2021年5月第1版 2021年5月第1次印刷

260×185毫米 16开本 15.25印张 384千字

定价:78.00元

如遇图书印装质量问题,请与本社营销部联系调换,电话:(022)23508339

国家社科基金“十三五”规划教育学课题“信息化教育资源优化设计的语言工具：‘多媒体画面语言学’创新性理论与应用研究”（项目编号BCA170079）资助

序

《教育图文融合设计规则的构建研究》是天津师范大学教育技术学科原创性研究成果“多媒体画面语言学”研究系列丛书之一。“多媒体画面语言学”理论是诞生和成长于中国本土的一门创新理论，是信息时代形成的新的设计门类，其基本目的是使数字化教学资源的设计、开发和应用有章可循，从而促进优质数字教育资源的建设与应用。“多媒体画面语言学”的研究框架包括：画面语构学、画面语义学和画面语用学。画面语构学研究各类媒体之间的结构和关系；画面语义学研究各类媒体与其所表达或传递的教学内容信息之间的关系；画面语用学研究各类媒体与信息化教学环境及学习者之间的关系。“多媒体画面语言学”是一种处方性理论，其应用领域非常广泛，与各种新的研究方向具有交叉点，因而其研究将是一种常态下的与时俱进的实践性研究。

《教育图文融合设计规则的构建研究》一书推导出教育图文融合设计模型，探明了教育图文融合设计模型的工作机制，指出教育图文融合设计的基本途径：即从“图文内容相关”“语义图示”“交互控制”“关联线索”四方面整体建立图文之间的关联映射。作者通过开展眼动实验研究，观测被试在学习图文材料时的眼动行为和学习效果，并对眼动实验数据和结论进行深入分析，发掘出教育图文融合的四大设计规则，即图文相关规则、语义图示规则、交互设计规则、关联线索设计规则，以上规则包括十六条设计细则。该书根据具体研究的需要，灵活选择各种研究方法，既注重逻辑思辨也突出实验验证，特别是采用一致性检验方法对实验室结论进行检验，进一步继承和发展了多媒体画面语言学的研究范式。

作者温小勇是天津师范大学教育技术学专业招收的首批本科生之一。他本科、硕士、博士都就读于天津师范大学，经历了多媒体画面语言学理论创立的发展历程，深受多媒体画面语言学理论的浸润和熏陶。他现任赣南师范大学教育技术学专业的教研室主任、教育信息化发展与研究中心主任。温小勇博士在读和毕业之后持续在多媒体画面语言学、多媒体学习、信息化教学资源的设计与开发等领域探索和耕耘。作者从学术研究到实践应用都取得了丰硕的成果：曾两次获全国多媒体课件大赛（高教组）一等奖；指导学生获中国大学生计算机设计大赛二等奖两项、江西省多媒体课件大赛一、二、三等奖多项；近年来主持省部级课题五项，参与国家级课题和省部级课题近十项；在《中国电化教育》《电化教育研究》《现代教育技术》等教育技术专业期刊发表论文数十篇。作者在“多媒体画面语言学”领域具有较为丰厚的学术研究积淀和扎实的理论素养。

小勇是天津师范大学培养出来的学生，他在校本硕博 10 年的读书期间，我担任了

他的多门课程教学，又是他的博士生导师，对他非常了解。现在他虽然远在南方的高校工作，但他对母校有深厚的感情。小勇常说：“我身上烙有天津师大多媒体画面的深深印记”。在此衷心祝贺《教育图文融合设计规则的构建研究》一书正式出版，相信随着作者研究的不断深入，会取得更为深入的研究成果，进一步开拓他的研究领域，进一步丰富“多媒体画面语言学”理论体系，为我国教育信息化的不断推进贡献力量。

王志军

于天津师范大学

2019年1月

前言

诞生于信息时代的多媒体画面语言通过图、文、声、像等媒体及其组合来表达知识、传递思想及视听觉艺术美感。图、文是多媒体画面中的最基本媒体，在现代数字传播语境下，图文关系更加多样性和复杂化，知识内容的图文表征方式体现开放性、交互性、非线性等诸多新特点。因此，如何有效地利用图文媒体呈现知识内容，帮助学习者有效认知，发展学习者思维能力，促进教育教学质量的提升，已经成为多媒体教材设计与开发必须要考虑的最基本问题。本书的主要内容如下：

1. 多媒体学习与图文设计的相关研究综述

本书的基本目标是构建教育图文融合设计规则，结合研究需要，主要从多媒体学习相关研究、图文研究、可视化促进认知相关研究三大方面进行整理和述评，以期探明其研究现状及发展趋势，为研究奠定坚实的基础。

2. 多媒体画面设计的相关理论及启示

多媒体画面的设计要遵循认知心理、可视化相关理论的基本原理以及多媒体画面语言学理论。认知心理相关理论包括视觉思维理论、双重编码理论、新双重编码理论、工作记忆模型、认知负荷理论；可视化相关理论包括知识可视化理论、思维可视化理论。本研究试图从以上理论中汲取丰富的营养。

3. 教育图文融合设计模型

构建教育图文融合设计的模型目的在于描述各设计变量及其相互之间的转换关系，从而使设计逻辑更加清晰、设计行为流程化和模式化。通过对当前多媒体画面设计及应用中存在问题进行调查，了解学生、教师对多媒体画面设计的一般需求，结合专家关于“多媒体画面中可视化如何促进认知”的访谈，再从理论分析的角度推导出教育图文融合设计的模型，并探索多媒体画面中教育图文融合设计模型的工作机制。一是在理论层面理顺了多媒体画面设计、知识及思维、认知理论之间的因果或相互关系，为后续的规则构建建立了可指导的框架；二是在实践层面为多媒体画面的设计提供了行动指南；三是指出了教育图文融合的基本途径，为后续的实验验证提供了设计依据。

4. 教育图文融合设计规则研究

教育图文融合的实质是建立图文二者的关联，认为教育图文融合的途径是从“内容相关”“语义图示”“关联线索”和“交互控制”四方面相互补充或演化而来。因此，本研究的实验案例设计主要从以上四方面着手。

实验 1: 图文相关性与关联线索对不同认知风格学习者的多媒体学习影响研究

实验 2: 语义图示与知识类型对多媒体学习的影响研究

实验 3: 图示组织结构与关联线索对多媒体学习的影响研究

实验 4: 动态图文交互控制方式与关联线索对不同性质材料的多媒体学习影响研究

通过对以上实验案例的结论深入分析, 发掘出教育图文融合的四大设计规则即图文相关规则、语义图示规则、交互设计规则、关联线索设计规则, 以上规则包括十六条设计细则。

► 内容相关规则

(1) 画面以图为主时, 应该选取恰当的文本对图的细节进行注解或分析, 尽可能明确画面表达的主题或揭示画面的内涵。

(2) 画面以文为主时, 应该选取恰当的图像对文本的抽象意义进行直观性描述, 尽可能使冗长晦涩的文本更加容易理解。

(3) 画面中图、文没有明显主次时, 应该按照互补、协作的要求选取图文媒体, 尽可能使二者和谐共处、相互借鉴、相得益彰。

(4) 图文媒体的选取应该与学习者的理解能力、偏爱、学习风格相一致, 尽可能使图文媒体与真实情境中的学习者得到最大程度的关联。

► 语义图示设计规则

(1) 多媒体画面中避免过多使用纯文本, 应尽可能利用图示对知识实现化繁为简、化抽象为具体、化隐性为显性的可视化表征。

(2) 图示设计应建基于文本知识的认知语义特性。对于陈述性知识, 图示应采取命题网络和结构性表征方法(如概念图、关系图), 尽可能展示知识属性、知识点之间关系; 对于程序性知识, 图示应采取产生式表征方法(如过程图、流程图), 尽可能展示事物的状态、发展变化及动态的因果关系。

(3) 图示应避免简单的直接呈现, 尽可能让学习者投入更多精力、自主完成图示的构建(如采取交互方式引导他们确认、表达)。

(4) 不同的图示具有不同的功能和用途, 图示的组织结构应与知识结构相匹配(如比较知识结构适合选用矩阵图示; 分类知识结构适合选用树形/层级图示; 过程、顺序、因果类知识结构适合选用链索形图示等)。

► 交互设计规则

(1) 在动态画面中, 为保证学习者与图文内容之间的粘合度, 画面应该设置交互用来自主调控播放速度和选择学习内容。

(2) 当文本内容的抽象程度较高时, 画面中图像(可视化)区域应该设置交互用来支持学习者亲身参与认知模拟或思维建模。

(3) 为增强图文之间关联性, 画面可以设置交互控制图文内部细节的变化过程, 使它们实时同步或交替呈现, 形成互动呼应的效果。

(4) 为激发学习者快速有效建立言语和视觉模型, 画面可以设置交互引导学习者对

图文关键内容的反馈确认。

► 线索设计规则

(1) 大篇幅文本避免使用同一样式,对关键文本应该设置对比(如字号、重量、字体、色彩、材质、方向、节奏变化等);教学信息量大、复杂图像的关键部位、细节处应该设置标注或提示(如箭头、闪烁、文字、方框或其他物理属性变化等)。

(2) 画面中图像与文本存在一定程度的逻辑语义关系时,应该在图像、文本中各自加入关联线索,使二者互为语境、互补意义,形成相互作用又彼此依赖的强关联。

(3) 画面中文本语义蕴涵步骤、过程、顺序等动态因果关系时,应该分别在关键文本、关键图像处添加线索(如数字序号、动态箭头、字体样式变化、时间变化、位置变化等),在文本区域形成“言语链”,与此同时在对应的图像区域形成“视觉链”,尽可能形成整合的知识信息。

(4) 快速运动在一定程度上会削弱线索的作用,因此在动态图文中不必加入过多线索。如果为保证动态图文中线索的有效性,画面应该设置为可自主控制播放。

本著作的理论创新和学术价值:

1. 理论创新

多媒体画面的巨大潜力和魅力在于支持认知、促进认知,这是本研究的基本认识和定位。本研究通过哲学思辨和宏观分析确立了图文关系,提出了图文融合设计观,认为教育图文融合的真正本质是通过可视化的手段构建知识内容的强关联,建立图文之间的关联映射。

本研究构建了图文融合设计模型,探明了图文融合设计的工作机制,指出图文融合设计需要以知识内容为设计的逻辑起点,借助图文媒体把客观存在的知识表征出来,并通过“内容相关”“语义图示”“关联线索”和“交互控制”四个途径建立图文二者的关联。

本研究以支持认知、促进认知为设计导向,以多媒体画面语言学语义、语构、语用三层为指导框架,突出强调多因素之间的互动匹配,是对多媒体教学信息设计规则研究的深化和超越。

2. 学术价值

本研究采取量化与质性研究相结合,通过大量的实验支撑来构建多媒体教学设计规则,走的是一条循证实践路线。鉴于实验室情境与真实的设计实践之间的差异性,本研究通过一致性研究判定设计规则的可行性及发现其存在的问题,此方法在为多媒体画面语言学的后续研究提供了借鉴。

本研究提出的教育图文融合设计模型,提炼出影响多媒体画面设计的各种关键因素,是对当前多媒体画面设计框架的突破,使多媒体画面设计逻辑更加清晰、设计行为流程化和模式化,为多媒体画面设计提供了一定的模式参照。本研究从四个方面提出的十六条教育图文融合设计规则,可操作性强,是已有多媒体画面设计规则的补充和拓展,对完善多媒体画面语言学体系具有重要的学术价值。

本书撰写工作由温小勇（全文书稿的撰写）完成。我的恩师天津师范大学博士生导师王志军教授对本书的撰写、出版给予了无微不至的指导和悉心关怀。天津师范大学、赣南师范大学等高校许多学生参与本研究的相关实验。

限于作者的水平，本书肯定会存在一些不足或错误，望读者不吝指正。

本书作为国家社科基金“十三五”规划教育学课题“信息化教育资源优化设计的语言工具：‘多媒体画面语言学’创新性理论与应用研究”（项目编号 BCA170079）资助出版项目，得到了天津师范大学教育学部和南开大学出版社的大力支持，在此表示衷心感谢！

目 录

第一章 绪论	1
第一节 背景描述.....	1
第二节 问题提出.....	5
第三节 研究目标与内容.....	8
第四节 研究思路与方法.....	9
第五节 概念界定.....	10
第六节 研究框架与写作思路.....	12
第二章 多媒体学习与图文设计的相关研究综述	14
第一节 多媒体学习的相关研究.....	14
第二节 图文研究.....	24
第三节 可视化促进认知的相关研究.....	30
第三章 多媒体画面设计的相关理论及启示	34
第一节 认知心理相关理论.....	34
第二节 可视化相关理论.....	44
第三节 多媒体画面语言学理论.....	50
第四章 教育图文融合设计的模型	55
第一节 现实依据.....	55
第二节 理论分析.....	60
第三节 模型设计.....	63
第五章 眼动实验研究	81
第一节 整体设计.....	81
第二节 实验 1: 图文相关性与关联线索对不同认知风格学习者的 多媒体学习影响研究.....	84
第三节 实验 2: 语义图示与知识类型对多媒体学习的影响研究.....	104
实验 2-1: 语义图示的有无与知识类型对多媒体学习的影响研究.....	105
实验 2-2: 语义图示的呈现方式与知识类型对多媒体学习的影响研究.....	117
第四节 实验 3: 图示组织结构与关联线索对多媒体学习的影响研究.....	128

第五节 实验 4: 动态图文交互控制方式与关联线索对不同性质材料的多媒体学习影响研究·····	144
第六章 教育图文融合设计规则讨论与验证·····	169
第一节 图文相关性设计规则讨论·····	169
第二节 语义图示设计规则讨论·····	171
第三节 交互设计规则讨论·····	173
第四节 关联线索设计规则讨论·····	175
第五节 设计规则的验证·····	178
第七章 结论和展望·····	182
附 录·····	187
附录 1 多媒体教学资源的界面设计现状及一般需求的调查问卷·····	187
附录 2 专家意见咨询开放性问卷·····	189
附录 3 镶嵌图形测验·····	190
附录 4 对相关实验的问卷·····	192
附录 5 教育图文融合设计规划问卷调查·····	205
参考文献·····	217

第一章 绪论

为学有要，置图于左，置书于右，索象于图，索理于书。

——南宋郑樵

画是无言的诗，诗是有声的画。

——古希腊西摩尼得斯（Simonides）

第一节 背景描述

图像和文字是人类记录历史、表达世界的两种基本手段，在漫长的人类发展史中，人类主要以它们为载体传递知识信息。从现代符号学的角度看，图像、文字属于两种不同类型的符号系统，但两者的关系及历史发展脉络总是交织在一起，有着不可分割的血缘渊源。

在原始社会时期，人类利用图画记录生产劳动、社会生活，表达思想情感，作为人与人相互沟通、交流的视觉符号，这些属于原始意义上的图像。著名的法国拉斯科岩洞壁画和西班牙阿尔塔米拉壁画就是这类图像的典型代表。随着社会的发展，此类图画符号不断完善，更加规范整齐，并具有一定的规律性，具备了简单文字的特征，可以认为是文字产生的萌芽。以我国为例，早期的象形文字甲骨文、石刻文、金文中存在大量的图画性很强的文字，如“月”字像弯弯的月亮形状，“马”字像一匹具有马鬃、四腿的马。可以认为，汉字应该是从“图画”的形式逐渐演变成“象形符号”的。由于单纯的象形文字不能满足人类物质文化生活的需要，为了表达更广泛、更抽象的含义，在发展过程中形成了会意、指事、形声、转注、假借等构造方法。但实际上仍须以象形字为基础，经过拼合、增删象征性符号形成新的汉字。

在文字形成独立的文化体系的同时，图像的发展远远超越了洞穴壁画和图绘文字等视觉符号。随着社会经济、技术条件和生产条件的发展，尤其是照相机、摄影机和计算机发明之后，图像的内涵拓展为由绘、写、刻、印及现代电子和数码摄影等手段产生的视觉符号。时至今日，只要睁开眼睛就随处可见图像，不可否认，我们进入了“读图”的视觉文化时代。图像的直观性，加上其独特的想象力、创造力，展示了独特的视觉魅力，使知识信息的传达更加丰富、多元。

图像和文字是语言的物化形态与表述方式，都具有表达意义的功能，二者同属语言

符号体系,是人类语言的重要组成部分。^①文字是线性、历时、抽象、逻辑的表述方式;图像是面性、共时、直观、感性的表述方式。在漫长的人类文明史中,人们充分利用图像、文字各自的特性及优势,相辅相成、互补共生共同实现知识的传递、共享和创新。例如,宋朝的五言咏梅诗谱集《梅花喜神谱》、明朝的综合性科技著作《天工开物》和百科事典《三才图会》、清朝的《澄衷蒙学堂字课图说》都是图文混合式教材。

现阶段,电子白板、电子书包及其他智能手持设备在教学中正逐步普及,数字学习、泛在学习、智慧学习等概念相继提出,多媒体教材作为呈现在各种设备终端的基础性学习资源,其质量是各种信息化教与学模式得以成功实施的前提。然而,在现代数字传播语境下,图文关系更加多样性和复杂化,知识内容的图文表征方式体现开放性、交互性、非线性等诸多新特点。因此,如何有效地利用图文媒体呈现知识内容,帮助学习者有效认知,发展学习者思维能力,促进教育教学质量的提升,已经成为多媒体教材设计与开发必须要考虑的最基本问题。

(一) 有效提升多媒体学习效果是信息化教学面临的现实问题

与纯文字的传统教材相比,多媒体更加丰富、形象生动。因此,越来越多的教师把多媒体引入课堂,试图改善知识内容的呈现和传递方式,提高教学效果。据教育部统计数据显示,当前我国中小学校互联网接入率已达83%,多媒体教室普及率达73%。^②我们不可能完全退回到纯粹的“黑板+粉笔”式的传统教学,多媒体对改善教育方式的潜在作用得到共识,并取得广泛应用,正逐步走向常态化。

长期以来,多媒体教学的设计被认为是一个技术性活动,采用以技术为中心的设计取向。人们关注多媒体技术的强大功能,聚焦如何使用最新的多媒体技术及如何推广多媒体技术,但最终的教学效果往往不尽人意。以我国为例,不少学者对不同地区、不同类型的高校均进行了多媒体教学的实证研究。例如陈富对甘肃省三所高校的近2000名大学生进行的问卷调查显示,87%的学生反映其任课教师经常或总是使用PowerPoint等多媒体的教学方式,但教学效果不甚理想。^③多媒体教学引发的批评愈演愈烈,相当部分学生对多媒体教学的抱怨、抨击从未消停过。^{④⑤⑥}

美国心理学家梅耶(Mayer)把多媒体看成是一种学习技术,其潜在的魅力在于能够促进学习者的学习,并提出以学习者为中心的多媒体设计取向,认为多媒体信息的呈现应该与人类的信息加工系统相匹配。^⑦天津师范大学游泽清教授从多媒体艺术呈现的

① 朱永明. 视觉传达设计中的图形、符号与语言[J]. 南京艺术学院学报, 2004, (1): 58-62.

② 教育部. 教育部办公厅征求对《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见(征求意见稿)》意见.[N/OL]. [2015-9-2]. http://www.moe.edu.cn/srcsite/A16/s3342/201509/t20150907_206045.html.

③ 陈富, 王嘉毅. 大学教学中PPT应用效果研究[J]. 电化教育研究, 2015, (1): 29-37.

④ 熊丙奇. 大学教师为何患上“PPT依赖症”[J]. 上海教育, 2009, (11): 25.

⑤ 刘子瑜, 马毓, 徐中玉, 张丽红. 高校逾九成课堂借助幻灯 PPT被指扼杀教学激情有学生称这种教学模式让人昏昏欲睡[N/OL]. [2015-2-9]. http://news.xinhuanet.com/edu/2009-10/10/content_12203372.htm.

⑥ 谢洋, 刁文佳, 谭思嘉. 过分依赖PPT课堂教学丢灵魂[N/OL]. [2015-2-9]. http://zqb.cyol.com/content/2009-09/25/content_2868916.htm.

⑦ [美]理查德·E. 梅耶. 多媒体学习[M]. 牛勇, 邱香, 译. 北京: 商务印书馆, 2006: 10-16.

角度出发,认为多媒体是信息时代的语言,属于语言学的范畴,从语法、语义和语用三方面提出多媒体设计原则,认为多媒体的呈现应该优化学习环境、启动学习者的认知活动,即遵循多媒体的艺术呈现规律。^①

显然,聚焦如何提升多媒体教学效果已经成为当今教育领域面临的现实问题,虽然国内外众多学者从各个角度探究多媒体的设计策略、原则,但距离多媒体教学实践操作层面的支持还存在一定距离。图文作为多媒体呈现的最基本媒体,探寻其在教学中合理、规范的使用方法对整体提升多媒体教学效果具有明显的导向作用。

(二) 技术支持下图文设计为知识的传播与创新带来新的可能

几百年来,传播知识信息的主要方式是通过纸质类的文字教材。随着数字技术、网络技术、移动通信技术的发展,电影、电视、摄影、网络、微博、微信、微视频、智能手机、电子白板、电子书包、电子阅读器等各种新媒体、新媒介如雨后春笋般地不断涌现,形成了以“图文”为中心的视觉传播方式。

例如,沙沙对人民教育出版社近 10 年数字教材中插图的演进历程分析中指出,插图正沿着信息含量、媒体形态及交互性三个方向不断演进发展,使知识信息的呈现具有形象化、直观性等诸多特点,对中小学生的认知、非认知行为及学习效果都有重要的影响。^②图文媒体是多媒体教材的重要组成部分,数字技术的发展,使得图文媒体的获取、制作、传输、存储变得越来越便捷,有力推动了优质教育资源的传播与共享。教育部于 2003 年启动“国家精品课程建设工作”,截止 2012 年,建设 4000 余门国家级精品网络课程;教育部于 2003 年启动农村现代远程教育工程,目前建设有国家基础教育资源网、教育资源公共服务平台,收录了基础教育中各出版社、各年级、各科目的数字资源。精品网络课程、基础教学资源库已经成为教育领域不可或缺的重要教学资源,成为全面提升我国教育信息化发展水平的重要保障。

数字教学资源的设计与开发是一项信息密集、高度智能的活动。王宁将学习者的满意程度作为衡量网络课程建设质量的重要评价内容,以此建立回归模型并进行实证分析,研究结果表明“画面的设计友好”是学习满意度的五个主要影响因素之一。^③对于被誉为“自印刷术发明以来教育界最大的革新”“未来教育”曙光^④的大规模在线开放课程(MOOC),有研究者指出,采用“知识地图”的设计与开发理念可以使 MOOC 的学习目标、学科体系、层次关系和关联关系更为明确,有助于教师组织教学知识,引导学生学习课程知识,从而提高 MOOC 的教学效果。^⑤

由此可见,数字教学资源在教育领域中的应用越来越广泛,其设计与开发过程中涉及因素众多,但以“图文”视觉传达为中心的设计是基础性工作,也是多媒体教材设计

① 游泽清. 多媒体画面艺术应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 2012: 31-32.

② 沙沙. 我国基础教育数字教材中插图的演进[J]. 科技与出版, 2013, (12): 83-85.

③ 王宁, 琚向红, 葛正鹏. 开放教育网络课程学习满意度影响因素[J]. 开放教育研究, 2014, (6): 111-118.

④ Davinia H, Tobias L, Ralf K, et al. Social Tools in a MOOC on Educational Technologies[M]. Berlin: Springer Berlin Heidelberg, 2013.

⑤ 李艳红, 赵波, 甘健侯. 基于知识地图的 MOOC 课程开发[J]. 现代教育技术, 2015, (5): 85-90.

必须考虑的重中之重，很大程度上决定了知识内容的传播效率及创新程度。

（三）多媒体画面对知识及思维的可视化设计需求

多媒体画面是多媒体教材（电子教材、多媒体课件、网络课程、微课、MOOC等）的基本组成单位，在手机、计算机、平板电脑、电子白板等数字设备的终端呈现，是图、文、声、像等多种视、听觉媒体的综合表现形式。^①从功能来看，多媒体画面是实现学习者与数字教学资源之间传递、交换知识信息的界面和对话的接口。图文是多媒体画面构成的两种最基本要素，图是非言语（图像）表征，文属于言语表征，但从呈现的视角来看，图文同属于多媒体画面中的视觉刺激。依据梅耶（Mayer）的多媒体学习认知理论，图像通道和言语通道在工作记忆阶段并不是截然分离，多媒体学习中最关键的一个步骤就是基于图像的表征（视觉模型）与基于文字的表征（言语模型）之间形成整合。图文是完成多媒体学习关键步骤的信息输入，作为多媒体画面中基本要素，其呈现方式势必影响学习者的认知加工过程。

随着通信技术不断取得突破性进展，人类传播信息的速度和广度得到了空前增强，实现了全球信息的传递、共享与交互。但与之俱来的问题或“副作用”就是使人淹没在浩瀚的信息海洋中，难以快速精准定位或获得有价值、契合自身需求的信息内容。在教育领域，各种粗制滥造的多媒体教材也纷纷走入课堂，给教育带来负面影响。瑞士卢加诺大学 Martin J. Eppler 教授经过多年实践研究发现，各式各样的“图”，如启发式草图、思维导图、概念图、知识地图等，作为视觉表征的手段，可以使知识信息结构化，抽象数据易于理解。^②利用知识可视化的图解手段，有利于呈现新旧知识之间的联系，有助于引导学习者记忆、探究图形的意义，应用新知识和促进知识的迁移和创新。^③

知识可视化技术在一定程度上的确可以缓解信息泛滥与知识贫困之间的矛盾，对多媒体教材的规范设计也起到了导向作用。于是，不少教育技术学专家曾一度认为，运用多媒体、计算机技术设计并创建可视化的教学内容，那么在将这些内容呈现给学习者时，他们就会学到预期的知识。理想很丰满，现实很骨感。实际上，以上假设存在一定问题，并非知识呈现越完美、传递越好就作用发挥越好，学习者并非从技术中获得知识，而是从思考中进行学习的。近年来，思维可视化在教学中不断取得应用。思维可视化把学习者内在的思维结构、形式、路径或过程以图示或图示组合的手段表征出来。^{④⑤}各种思维形式如概括、区分、判断、演绎、归纳、类比、分析、综合等，都可以通过多媒体画中

① 王志军，王雪. 多媒体画面语言学理论体系的构建研究[J]. 中国电化教育，2015，(7)：42-48.

② 赵慧臣，王淑艳. 知识可视化应用于学科教学的新观点——访瑞士知识可视化研究开拓者马丁·爱普教授[J]. 开放教育研究，2014，(2)：4-10.

③ Eppler, M. J. & Burkhard, R. A. Knowledge Visualization. Towards a new discipline and its field of application, ICA Working Dissertation#2/2004[R]. University of lugano. In Schwartz, D. G (Ed) Encyclopedia of Knowledge Management. Idea Group, 2004.

④ 刘濯源. 思维可视化：减负增效的新支点[J]. 中小学管理，2014，(6)：10-13.

⑤ 王志军，温小勇，施鹏华. 技术支持下思维可视化课堂的构建研究——以小学语文阅读教学为例[J]. 中国电化教育，2015，(6)：116-121.

图文媒体的相互组合、编排形成视觉信息流，将隐性的思维视觉化、具象化，帮助学生掌握并挖掘知识背后的思维规律。

由于科技的快速发展、媒介技术不断更新，众多与媒体有关的新鲜术语如雨后春笋般地出现。其中，比较频繁的有“数字媒体”“电子媒体”“融合媒体”“线上、线下媒体”“富媒体”“手机媒体”“网络媒体”“全媒体”“新媒体”“新新媒体”等诸如此类，我们把这些词汇统统叫作“X 媒体”。以上这些词汇，有些意思相近，只是不同叫法而已，有些则是广告商业领域中的炒作，体现了媒介融合趋势下媒体应用的宽泛与多元，但从用户的终端设备的呈现方式来看，媒体的表现形式无非是“多媒体”，即可用交互控制的图、文、声、像的有机组合。不管媒介技术如何发展、媒体如何演进，“X 媒体”实质上是由多媒体（信息的表现形式）和各种媒介（信息的物理载体，包括传输、处理、存储和呈现等设备）组成。毫不夸张地说，“多媒体”已经成为当前信息时代人类传递信息的基本“文本”，是支持人类认知的基础手段。多媒体当前已经常态化使用，是信息化教学的基础资源。对课堂教学而言，高质量的多媒体画面一定需要借助图文基本要素，并且蕴含知识可视化、思维可视化的设计理念，才有可能在教学中达到传授知识和训练思维的双重目的。

第二节 问题提出

问题提出主要基于两方面的现实诉求，一是多媒体如何促进学习，二是多媒体教材如何进行有效性设计。多媒体教材是多媒体学习的物质基础，其有效性设计是多媒体促进学习的先决条件。自 20 世纪以来，电影、无线广播、电视、计算机网络、多媒体等技术不断出现，每次新技术的兴起都会在教育领域产生技术革新教育的美好愿景，但结果令人沮丧，技术的教育应用并未能显著地提高教学效果。截止目前，事实上西方没有任何一个国家能够通过教育信息化真正实现教学质量的明显提升。^①梅耶认为，以技术为中心的设计取向是 100 多年来技术革新教育失败的根本原因，而以学习者为中心的设计取向才是技术促进教育的正确路径。梅耶的“以人为本”设计理念反映了多媒体设计的发展走向，但在理论及实践层面，多媒体教材设计存在诸多问题仍未解决，主要表现在：

（一）多媒体教材设计的原则和理论框架尚未完全建立

为使多媒体教材的设计具有规范性，多年来国内外众多学者在多媒体设计领域不断探索。具有代表性的是，梅耶教授从多媒体学习认知加工的角度总结出多媒体信息设计的 12 条规则^②；游泽清教授侧重从多媒体艺术鉴赏的角度总结出多媒体艺术设计的 34

^① 何克抗. 教育技术专业人员如何创新——2009 全国教育技术学博士生论坛上的讲话[J]. 现代教育技术, 2010, (3): 5-12.

^② Richard E. Mayer. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning (Second Edition)[M]. Cambridge University Press, 2009.