

# The Research and Its Enlightenment on Cognitive Load in Multimedia Teaching at Home and Abroad

Qimei An, Jiaojiao Li, Hong Wu

College of Education Science, Guizhou Normal University, Guizhou Guiyang  
Email: 757101815@qq.com, 395336533@qq.com

Received: Dec. 10<sup>th</sup>, 2015; accepted: Dec. 22<sup>nd</sup>, 2015; published: Dec. 29<sup>th</sup>, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.  
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

The study of cognitive load in multimedia learning is the focus of the researchers in recent years. The author studied the related literature about the study of cognitive load in the multimedia learning environment, which is based on the research of cognitive load and the related research results of cognitive load. On this basis, we put forward the future research directions and trends in order to explore the future of cognitive load in multimedia learning; to give multi-media learning researchers much thinking and inspiration.

## Keywords

Multimedia, Multimedia Learning, Cognitive Load

---

# 国内外关于多媒体教学中认知负荷的研究及启示

安其梅, 李娇娇, 吴 红

贵州师范大学教育科学学院, 贵州 贵阳  
Email: 757101815@qq.com, 395336533@qq.com

收稿日期: 2015年12月10日; 录用日期: 2015年12月22日; 发布日期: 2015年12月29日

文章引用: 安其梅, 李娇娇, 吴红(2015). 多媒体教学中认知负荷的研究及启示. *心理学进展*, 5(12), 811-815.  
<http://dx.doi.org/10.12677/ap.2015.512105>

## 摘要

多媒体学习中认知负荷的研究是近年来研究者关注的焦点。笔者通过查阅和研读多媒体学习环境中, 认知负荷研究的相关文献, 梳理了以往国内外对多媒体学习中, 认知负荷的相关研究成果。并在此基础上, 提出了未来的研究方向和趋势, 以此探究多媒体学习中认知负荷的研究前景。给致力于多媒体学习中认知负荷的研究者一定的思考和启发。

## 关键词

多媒体, 多媒体学习, 认知负荷

## 1. 引言

多媒体是由文本、图形、图片、动态图、解说、音频和视频等多种媒体信息构成的, 多媒体学习是指学习者接受两种或两种以上形式信息的学习(刘儒德, 赵妍, 2007)。即当电脑呈现的材料包含两种以上的上述元素时, 我们就可以认为这是多媒体的呈现。依靠多媒体呈现方式所进行的学习就是多媒体学习(丁俊霞, 2010)。

认知负荷(Cognitive Load)是指人在学习或任务完成过程中进行信息加工所耗费的认知资源的总量(Sweller, 1988)。多媒体学习中的认知负荷即学习者在依赖多媒体环境进行学习的过程中进行信息加工所耗费的认知资源(龚德英, 2009)。

认知负荷理论, 是关于学习和问题解决中的资源分配和优化问题的理论。随着网络技术、计算机技术及多媒体技术的发展, 不少致力于认知负荷的研究者, 对多媒体学习环境中的认知负荷进行了相关实证研究, 取得了一定的成果。近年, 随着教育改革的兴起, 有关部门呼吁, 要给学生减负增效, 那么, 具体减什么, 增什么? 又该如何减, 如何增? 其实, 学习者在学习活动中, 学习者的认知负荷, 是影响学习与教学效率的重要因素。那么, 在多媒体普遍运用于教学的今天, 教师将怎样科学利用多媒体, 有效控制学习者的认知负荷, 使得学习者在学习过程中, 充分利用其认知资源, 最大限度的发挥学习的潜能, 以真正实现为学生减负增效? 这无疑需要多媒体学习中的认知负荷理论的指导。可见, 对多媒体学习中认知负荷的研究, 具有重要的意义, 笔者梳理了国内外具有代表性的相关研究, 给多媒体学习中认知负荷的研究者提供一定参考。

## 2. 相关理论简介

认知负荷理论以资源有限理论和图式理论为理论基础(孙崇勇, 2012a)。Paas 和 van Merriënboer 提出, 影响认知负荷的因素包括以下三种: 1) 任务环境特性: 如任务的结构、新异性、奖励系统的类型和时间压力、如噪音和温度等因素。2) 学习者主体特征: 如学习者的先前知识、认知风格等。3) 学习者与任务环境的相互作用: 如动机或唤醒水平(Paas & Van Merriënboer, 1994)。根据影响认知负荷的三个基本因素, 认知负荷理论研究者将认知负荷划分为三种: 内在认知负荷(intrinsic cognitive load)、外在认知负荷(extraneous cognitive load)和关联认知负荷(germane cognitive load)(丁俊霞, 2010)。有效教学设计的基本原则是, 降低外在、内在认知负荷, 增加有效认知负荷(唐剑岚, 周莹, 2008)。

Mayer 多媒体学习认知理论, 基于双通道假设、容量有限假设和主动加工假设(毛艳姣, 夏娟, 2012)。国内研究者刘儒德等人, 总结了影响多媒体学习的因素, 归结如下: 1) 学习者特征因素(包括学习者的先

前知识经验、学习者的视觉空间能力、学习者的学习能力、年龄);多媒体表征方式(包括文本的特征、图形的特征如图形的真实性、图形的复杂性、图形的交互程度);图形与文本的关系);2) 教学设计因素(包括多媒体表征与任务目标的一致性、多媒体呈现过程的关联性、多媒体学习过程中的支持和引导)(刘儒德, 赵妍, 2007)。

认知负荷理论和多媒体学习的认知理论,有着共同的理论基础,都强调个体的认知资源(容量)有限。在任何学习和问题解决活动中,当个体加工某种信息所需要的认知资源超过个体具有的认知资源总量时,会造成认知负荷超载而影响学习效果。因此,多媒体教学中,有效的教学设计,应该需要教师综合考虑影响学习者学习的各种因素,通过合理科学的多媒体教学设计,对学习者的三种认知负荷,进行有效管理,使学习者所需要的总认知资源,不超过其所拥有的总认知资源,进而为学生减负增效,实现有效教学。

### 3. 国内外多媒体学习中认知负荷的主要研究

为了探索多媒体教学中,如何控制各种影响学习者认知负荷的因素和条件,对有效管理学习者的各种认知负荷以及总认知负荷,国内外研究者,在认知负荷理论和多媒体学习理论上,对多媒体学习中,影响认知负荷的因素以及理论本身,通过实证的探索研究,得到了一定研究成果。

国外,具代表性的研究主要有, Mousavi 等人的研究表明,在多媒体教学中,使用视听两种方式呈现几何样例,可降低学习者的认知负荷,比用视觉或听觉单独呈现的效果好(Mousavi, Low, & Sweller, 1995)。Willman 等人利用双任务法,也证明仅以视觉方式呈现的学习材料的认知负荷比视听同时呈现高(Willam & Lewis, 1996)。

Moreno R. & Mayer R. E.关于背景音乐的研究发现,对前知识水平较高的学生,背景音乐会提高他们的学习效果,而对于低水平前知识的学生来说,背景音乐的作用恰好相反。相同的教学内容,低前知识水平的学生会产生较高的内部认知负荷,背景音乐也会增加相关认知负荷。但对于高水平的前知识学习者,背景音乐可以降低学习者内部认知负荷。他们还发现,当背景音乐与学生的欣赏取向和教学信息的特点匹配时,背景音乐可以在更大程度上增加学习者的相关认知负荷(Moreno & Mayer, 2000)。Monica Macedo-Rouet & Jean Francois Rouet 等人曾对超文本的效果进行研究,他们发现,低水平的学习者在利用超文本阅读辅助内容时,由于不断切换信息源,导致了较多的“注意力分散”,增加了认知负荷,从而阻止他们对学习材料的学习与理解(Macedo-Rouet et al., 2003)。

Plass 的研究发现,用多媒体呈现外语课文,用视觉呈现词汇的注释时,低言语和空间能力学生的单词回忆成绩都差于高言语和空间能力的学生,用听觉呈现注释时两组学生之间没有差异(Plass, Chun, Mayer, & Leutner, 2003)。Lee 等人采用将复杂材料分解成两屏呈现的形式来降低内在认知负荷。他们将复杂的化学知识材料分成两页呈现,而学习者可以在两页之间随意查看,结果表明,分离的呈现降低了内在认知负荷,对学习者的记忆和迁移成绩都有积极影响(Lee, 2006)。此外, Scott 研究了元认知负荷,他们发现,当学习者的元认知技能更高时,网站学习中的导航地图会产生元认知负荷,认为这种元认知负荷是相关认知负荷,促进学习(Scott, 2007)。

国内,代表性的研究,如张大均等人,通过有无归纳策略和背景音乐作为增加多媒体学习相关认知负荷的方法,研究发现,采用归纳策略会提高了相关认知负荷,减少了内在认知负荷,提高了迁移测验成绩,对记忆成绩没有影响(龚德英, 刘电芝, 张大均, 2008)。吕英考察了文章结构标记、呈现方式对学生认知负荷的影响表明,文章以线性文本呈现时,低阅读水平的被试的认知负荷显著高于高阅读水平被试的认知负荷;超文本呈现能显著提高被试的阅读成绩(吕英, 2008)。龚德英、刘电芝、张大均等人,考察了概述和音乐对认知负荷和多媒体学习的影响,结果表明:两因素无交互作用;概述组的认知负荷显

著低于无概述组, 迁移成绩显著高于无概述组, 两组记忆成绩没有显著差异; 有背景音乐组的记忆成绩显著低于无音乐组, 两组认知负荷和迁移成绩没有显著差异(龚德英, 刘电芝, 张大均, 2008)。

之后, 龚德英的博士论文, 对于在多媒体学习中, 怎样对认知负荷进行优化控制进行了探索, 研究结论显示: 在通过多媒体教学设计控制认知负荷的过程中, 学习材料和学习者个体差异在其中起着重要的调节作用, 因此, 多媒体学习中认知负荷是由教学设计, 材料和学习者三者共同作用的结果(龚德英, 2009)。

吴岚探索了, 信息呈现方式与经验水平对多媒体学习中认知负荷的影响, 结果发现, 在多媒体学习中, 信息的不同呈现方式所产生的认知负荷不同。在以听觉为次任务的双任务范式中, 当信息以图片加文本的方式呈现时, 被试对次任务反应时更短, 学习效果更好, 多媒体学习的认知负荷更少; 对于低知识经验者以不同方式呈现信息, 学习效果存在显著性差异; 图片加文本的信息呈现方式更利于低知识经验者获得知识。研究还发现, 丰富以听觉刺激为次任务的双任务范式能够有效考察多媒体学习中认知负荷的研究结果(吴岚, 2011)。

丁俊霞考察了, 学生在学习人文科学材料和自然科学材料时, 呈现方式和背景音乐对学生认知负荷的影响。研究表明: 文章以视听结合呈现时被试的阅读成绩优于以纯文本呈现时的阅读成绩; 呈现方式对学生认知负荷的影响存在差异, 文章以视听结合呈现时被试的认知负荷比以纯文本呈现时的认知负荷低; 学生在无音乐条件下的认知负荷比轻音乐条件下的认知负荷低, 在轻音乐条件下的认知负荷比流行音乐条件下的认知负荷低; 音乐偏好与音乐类型存在交互作用, 有音乐偏好的学生在三种音乐条件下的认知负荷低于无音乐偏好学生在三种音乐条件下的认知负荷(丁俊霞, 2010)。

文月对多媒体学习中, 定向帮助信息呈现方式对认知负荷影响。结果表明, 在学习较难的学习材料且先前知识较为缺乏时, 为学习者提供提示所学材料核心内容的定向帮助信息, 能够增加学习者的相关认知负荷; 当学习者对所学材料先前知识掌握的多, 且材料较为容易时, 提供定向帮助信息没有增加学习者的相关认知负荷; 定向帮助信息不同呈现方式增加相关认知负荷的影响总的趋势是: 听觉呈现最好, 其次视听呈现, 最差是视觉呈现。当学习图像动画类多媒体材料时, 在内在外在认知负荷相同条件下, 客体工作记忆容量大的被试比小的被试相关认知负荷更高。但词语工作记忆容量不同的被试则在三种认知负荷上都没有差异(文月, 2011)。

孙崇勇还考察了, 不同的归纳类型对学习者的认知负荷及学习成绩的影响。结果表明, 教育者归纳降低了学习者的内在认知负荷, 能提高各种学习成绩, 而自我归纳提高了学习者的相关认知负荷, 但只能提高迁移成绩, 教育者归纳组在两种材料下的各种成绩都好于自我归纳组与不归纳组在归纳与材料类别在对认知负荷与学习成绩的影响上有交互作用, 并将元认知负荷与关联认知负荷进行了探讨(孙崇勇, 2013)。

孙崇勇在博士论文中, 从元认知的新视角, 探讨了元认知负荷, 将其与关联认知负荷进行了区分, 将元认知负荷纳入了认知负荷理论结构, 得出认知负荷的新的结构模型(孙崇勇, 2012b)。这不仅打开了研究的新视角, 也丰富了认知负荷结构模型, 是对理论结构本身的拓展和突破, 具有重要的意义。

可见, 多媒体学习中认知负荷的研究受到关注, 总结以往研究, 归结为两个方面, 即对影响因素的探究和对理论本身的探讨。但本土化的研究中, 还为数不多, 存在诸多尚未解决的问题。

#### 4. 几点思考

笔者认为, 在多媒体学习中, 不论是研究内容, 还是研究方法, 还是对理论自身的探讨, 都有待未来进一步丰富和发展。

首先, 在研究内容上, 结合多媒体学习认知理论和认知负荷理论, 在以往研究基础上, 依据教学原

则, 有机整合对影响学习者学习的多媒体的重要因素(如图形、文字、声音、图像等信息), 及影响认知负荷的自身因素(如材料性质、学习者主体因素、材料与学习者主体因素的交互作用)等进行深入的探讨, 并在过去的研究的基础上, 结合多视角研究, 如随着积极性心理学的兴起, 将积极情绪的介入及不同程度的积极情绪启动下, 对不同的个体对不同性质的学习材料学习时的认知负荷进行考察等, 这些都将是未来多媒体学习中, 认知负荷研究的重要内容。

其次, 在研究方法上, 以往多为实证研究, 未来, 可以考虑研究方法的多元化问题, 如将定性研究与个案研究相结合。同时, 为了研究的生态效度, 还可以进行课堂的大样本研究。

最后, 就理论本身的拓展而言, 在以往基础上, 从广度和深度探讨各种教学情境下的元认知负荷, 以丰富和拓展理论本身, 将具有重大的研究价值。同时, 还为多媒体教学实践中的一线教师, 提供更为多的心理学理论指导和支持。切实实现在多媒体学习中, 给学生减负增效, 高效教学。

## 参考文献 (References)

- 丁俊霞(2010). 多媒体环境中呈现方式和背景音乐对中学生认知负荷的影响(页 3). 硕士学位论文, 河南大学, 郑州.
- 龚德英(2009). 多媒体学习中认知负荷的优化控制(页 1-2). 博士学位论文, 西南大学, 重庆.
- 龚德英, 刘电芝, 张大均, 等(2008). 概述和音乐对认知负荷和多媒体学习的影响. *心理发展与教育*, 24(1), 83-87.
- 刘儒德, 赵妍(2007). 多媒体学习的影响因素. *中国电化教育*, 10, 1-3.
- 吕英(2008). 文章结构标记、呈现方式对学生认知负荷的影响. 硕士学位论文, 河南大学, 郑州.
- 毛艳姣, 夏娟(2012). 学习认知理论在多媒体课件设计中的运用. *长沙铁道学院学报(社会科学版)*, 13(1), 98-99.
- 孙崇勇(2012a). 认知负荷的测量及其在多媒体学习中的应用(页 2). 博士学位论文, 苏州大学, 苏州.
- 孙崇勇(2012b). 认知负荷的测量及其在多媒体学习中的应用(页 3-4). 博士学位论文, 苏州大学, 苏州.
- 孙崇勇(2013). 多媒体学习中归纳对认知负荷及学习成绩的影响. *心理研究*, 6(4), 76-82.
- 唐剑岚, 周莹(2008). 认知负荷理论及其研究的进展与思考. *广西师范大学学报: 哲学社会科学版*, 44(2), 75-83.
- 文月(2011). 多媒体学习中定向帮助信息呈现方式对认知负荷影响的研究. 硕士学位论文, 宁波大学, 宁波.
- 吴岚(2011). 信息呈现方式与经验水平对多媒体学习中认知负荷的影响. *哲学与人文科学辑*, 51, 1.
- Lee, H.-J., Plass, J. L., & Homer, B. D. (2006). Optimizing Cognitive Load for Learning from Computer-Based Science Simulations. *Journal of Educational Psychology*, 98, 902-914.
- Macedo-Rouet, M., Rouet, J.-F., Epstein, I., & Fayard, P. (2003). Effects of Online Reading on Popular Science Comprehension. *Science Communication*, 25, 99-128. <http://dx.doi.org/10.1177/1075547003259209>
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2000). A Coherence Effect in Multimedia Learning: The Case of Minimizing Irrelevant Sounds in the Design of Multimedia Instructional Message. *Journal of Educational Psychology*, 92, 117-125. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.92.1.117>
- Mousavi, S. Y., Low, R., & Sweller, J. (1995). Reducing Cognitive Load by Mixing Auditory and Visual Presentation Modes. *Journal of Educational Psychology*, 87, 319-334. <http://dx.doi.org/10.1037/0022-0663.87.2.319>
- Paas, F., & Van Merriënboer, J. (1994) Instructional Control of Cognitive Load in the Training of Complex Cognitive Tasks. *Educational Psychology Review*, 6, 351-371. <http://dx.doi.org/10.1007/BF02213420>
- Plass, J. L., Chun, D. M., Mayer, R. E., & Leutner, D. (2003) Cognitive Load in Reading a Foreign Language Text with Multimedia Aids and the Influence of Verbal and Spatial Abilities. *Computers in Human Behavior*, 19, 221-243. [http://dx.doi.org/10.1016/S0747-5632\(02\)00015-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0747-5632(02)00015-8)
- Scott, B. M., & Schwartz, N. H. (2007). Navigational Spatial Displays: The Role of Metacognition as Cognitive Load. *Learning and Instruction*, 17, 89-105. <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.11.008>
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load during Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285. [http://dx.doi.org/10.1207/s15516709cog1202\\_4](http://dx.doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4)
- Willam, R., & Lewis, B. S. (1996). Music-Dependent Memory: The Roles of Tempo Change and Mood Mediation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 22, 1354-1363. <http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.22.6.1354>