

智能时代基于关联认知负荷理论的智慧学习策略探讨

杨雅琳

江苏大学教师教育学院, 江苏 镇江

收稿日期: 2024年9月20日; 录用日期: 2024年10月28日; 发布日期: 2024年11月11日

摘要

随着智能时代的到来, 智能技术与现代教育的深度融合正引领学生学习方式发生革命性变化, 其核心标志为智慧学习的兴起。智慧学习致力于构建一个互动化、情境化、个性化与自主化的学习环境, 以促进学生全面发展与终身成长。然而, 在关联认知负荷理论视角下, 智慧学习展现巨大潜力的同时, 也面临认知资源分配不均、自主学习能力欠缺及创新思维受限等挑战。文章旨在通过该理论框架, 优化学习资源设计, 打造有益的学习生态环境并创新学习方法, 以期在智能时代背景下, 有效促进学生深度学习、知识融合与创新思维的显著提升。

关键词

智能时代, 关联认知负荷, 智慧学习策略

Discussion on Intelligent Learning Strategies Based on Associative Cognitive Load Theory in the Intelligent Age

Yalin Yang

School of Teacher Education, Jiangsu University, Zhenjiang Jiangsu

Received: Sep. 20th, 2024; accepted: Oct. 28th, 2024; published: Nov. 11th, 2024

Abstract

With the advent of the intelligent age, the deep integration of intelligent technology and modern education is leading to revolutionary changes in students' learning styles, the core symbol of which

is the rise of intelligent learning. Intelligent learning is committed to building a personalized, interactive, contextualized, and autonomous learning environment to promote students' all-round development and lifelong growth. However, from the perspective of associative cognitive load theory, while intelligent learning shows great potential, it also faces challenges such as uneven distribution of cognitive resources, lack of independent learning ability, and limited innovative thinking. Based on this theoretical framework, the paper aims to optimize the design of learning resources, create a beneficial learning ecological environment, and innovate learning methods so as to effectively promote the significant improvement of students' deep learning, knowledge integration, and innovative thinking in the context of the intelligent era.

Keywords

Intelligent Age, Associative Cognitive Load, Intelligent Learning Strategy

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在 21 世纪的智能化浪潮中,技术正以空前的速度深入社会的每个层面,教育界亦受到了这场变革的深刻影响。人工智能、虚拟现实、云计算等前沿技术的广泛应用,正引领着教育模式和学习方式的根本性转变。这一变革不仅体现在教学资源的丰富性和可获取性上,更在于如何有效利用这些资源,促进学生的学习成效和终身发展。智能时代,教育目标转向培养智慧学习能力,涵盖信息获取、分析、问题解决及持续创新。智慧学习借助人工智能与大数据等技术,提供个性化学习路径,促进教育模式创新。它打破地域限制,促进教育公平,优化教育质量,并强调国际合作。总之,在智能时代背景下智慧学习策略的研究与探讨对推动教育现代化、教育公平与质量的提升具有重大价值,为教育发展指明方向。

在此背景下,关联认知负荷理论作为一种解释和优化学习过程的理论框架,为学生智慧学习提供了重要的理论依据。关联认知负荷理论作为认知负荷理论的一个重要分支,它着重于学习中与图式构建和自动化相关的认知负荷,与内在和外在认知负荷相区别,其增加有助于深度学习和知识迁移。该理论提倡设计挑战性、关联性和有意义的学习任务,以促进学生的积极参与和主动思考,优化认知结构,提升创新能力。因此,如何依托关联认知负荷理论设计高效且适应性的智慧学习策略,已成为教育研究与实践领域亟待深入探索的核心议题。本文将从关联认知负荷基本理论出发,深入探讨其在智慧学习中的应用价值,并提出一系列具体的策略建议,以期为智能时代的教育改革和创新提供有益的参考和借鉴。

2. 关联认知负荷理论及其概述

2.1. 关联认知负荷理论背景及使用基础

关联认知负荷理论根植于认知负荷理论的土壤中,是由澳大利亚新南威尔士大学的认知心理学家约翰·斯威勒于 1988 年首先提出来的。该理论基于资源有限理论和图式理论,旨在强调施加于个体认知系统的心理活动总量在处理信息时工作记忆容量是有限的(李爽等, 2023),揭示了处理特定任务时学习者认知系统承受负荷的多维框架,该框架融合了任务与学习者特性交互的原因维度,以及通过心理负荷、心理努力及绩效等可量化指标评估的维度。认知负荷理论是教育心理学和教学设计的核心理论,它基于工作记忆的有限性,指导教育者通过减少不必要的认知负荷来优化学习过程。该理论不仅推动了教育领域

的教学创新,还扩展至医学等专业领域,帮助专业人士在复杂情况下做出快速决策(Szulewski et al., 2021)。认知负荷理论的研究也在不断深化,如协作学习和基于示例的学习(陈吉荣, 2024),以促进认知和社交认知的整合,进一步丰富了其应用。总体而言,认知负荷理论为教育工作者提供了一个有力的工具,以优化教学设计,减少不必要的认知负荷,并促进学习者的有效学习和知识迁移。

随着研究的深入,基于影响认知负荷的基本因素,认知负荷被细分为三大类别:内在认知负荷、外在认知负荷和关联认知负荷(Sweller et al., 1998)。其中,关联认知负荷产生于学习活动中,尤其是在图式的建构和实现自动化的过程中。当学习任务未能完全消耗认知资源时,便会产生关联认知负荷,此时学习者能够利用未被占用的资源进行关键的学习活动,这使得学习者能够在工作记忆中执行更复杂的思维过程,如信息重组、抽象思考、对比分析和推理,支持深层次的图式构建。尽管这种加工方式会增加认知负荷,但这种负荷非但不会对学习造成阻碍,反而能够激发学习潜力,促进学习效果的提升(孙志军, 2007)。正因如此,提升关联认知负荷成为了众多研究者积极探索与追求的目标,逐渐受到学术界的重视(罗群英等, 2009)。

2.2. 关联认知负荷的定义与分类

关联认知负荷指的是学习者在学习过程中为了理解和整合新信息而需付出的认知努力。这种负荷源自学习过程中图式的构建与自动化,有助于引导个体将认知资源投入到学习活动中(林琳, 2012),这种负荷的增加是积极的,有助于促进知识的深加工、图式构建和自动化,从而增强学习的长期效果和迁移能力。关联认知负荷包含两个方面:加工认知负荷和元认知负荷。加工认知负荷是指学习者在深入建构和巩固知识结构时所产生的认知负荷,而元认知负荷则涉及学习者在监控学习过程和关注学习策略时所投入的心理资源而产生的认知负荷(张慧等, 2018)。这两种负荷共同作用于学习过程,促进学习者的深度学习和自我管理能力的发展。

2.3. 关联认知负荷与智慧学习的联系

关联认知负荷是构建知识图式所需的心理努力,学习过程的本质则是从减少无关负荷到增强关联负荷的转变(常欣, 王沛, 2005),促进高效整合与深刻理解。智慧学习策略的理论依据在智能时代背景下,主要依托于人工智能、大数据、云计算等新兴技术,以及对教育理论的创新和发展。其关键理论依据为对话式教育技术理论,这一理论强调利用教育技术支持和拓宽教学对话,促进教学互联互通和提高学习参与度(习海旭等, 2017)。此外,依据智慧学习环境架构设计,形成数据和资源共通共享的整体架构(刘邦奇, 2022)。在智能时代,智慧学习为学习者提供了丰富的在线学习资源,智慧学习通过优化学习材料设计促进个性化学习,增强交互性和协作性以及提高学习过程的趣味性和参与度等多种方式作用于关联认知负荷,为学习者提供更加高效、舒适的学习体验。智慧学习强调学习者的自主性、灵活性、创新性和终身性,关联认知负荷理论为智慧学习提供了重要的理论支撑。通过设计富有挑战性、关联性和意义的学习任务和活动,可以引导学生在智能学习环境中主动探索、积极建构知识,从而实现智慧学习的目标。同时,智能技术也为关联认知负荷的调节和优化提供了更多可能性,如通过个性化学习推荐、智能学习分析等手段,精准匹配学生的学习需求和认知水平,降低不必要的内在和外在认知负荷,提高关联认知负荷的效益。

3. 关联认知负荷下学生智慧学习的问题表征

在关联认知负荷的视角下,学生智慧学习虽展现出巨大的潜力,但同时也面临着一系列挑战与问题。这些问题不仅关乎学习过程的效率与效果,更涉及到学生认知发展、自主学习能力以及创新思维的培养。

3.1. 认知资源分配不均导致学习负担过重

在关联认知负荷下, 学生需要调动并分配其有限的认知资源以应对复杂的学习任务, 需从多个知识点出发, 构建新的认知图式或自动化已有的认知过程, 但囿于不同个体的认知能力、学习经验和学习策略存在差异, 其在分配认知资源时会面临不同挑战, 从而导致学习负担过重。一方面, 认知资源分配不均可能源于学生个体差异。一些学生可能具有较高的认知能力, 能够迅速处理大量信息并有效构建图式, 而另一些学生则可能因自身在智慧学习过程中认知资源分配不得当, 致使其在知识层面遇到了较大困难而产生了畏难、紧张情绪, 而难以跟上学习节奏(武法提, 任伟祎, 2024), 从而使自身认知资源过度消耗, 影响学习效果 and 心理健康。另一方面, 教学设计的合理性也是影响认知资源分配的重要因素。教师的教学设计若能激发学生的学习兴趣, 同时合理控制学习过程中的认知负担, 并增强学习内容之间的联系, 将有助于提高学生对知识的记忆力和应用能力, 从而提升学习成效(李榄, 2018)。如若教学设计未能充分考虑学生的个体差异和学习需求, 一味地追求高关联认知负荷的学习任务, 就可能造成部分学生认知资源分配失衡。例如, 过于复杂或抽象的学习材料会超出学生的认知水平, 迫使学生投入过多的认知资源来理解和消化, 这不仅会导致学习负担过重, 还可能影响学生对学习内容的深度理解和长期记忆。

3.2. 自主学习能力不足影响图式建构与自动化

智慧学习强调学生的自主学习与主动探索, 学生需具备扎实的自主学习能力, 以灵活应对复杂多变的学习环境和关联认知负荷的挑战。然而, 现实中许多学生在这方面存在不足, 缺乏明确的学习目标、难以制定合理的学习计划、不善于运用学习策略。例如, 一些学生在面对浩瀚的在线学习资源时, 往往感到迷茫无措, 缺乏明确的学习目标和方向, 导致学习变得漫无目的、效率低下。又如, 制定合理的学习计划对于管理时间和资源至关重要, 但部分学生却难以根据自身情况制定出既具挑战性又切实可行的学习计划, 常常陷入拖延或过度压力的困境。更为关键的是, 自主学习能力的不足直接影响了学生在高关联认知负荷情境下图式建构与自动化的过程。在图式建构阶段, 学生需要整合新信息与已有知识形成新的认知结构; 而在图式自动化阶段, 则要求这些认知结构能够迅速、准确地被激活和应用。然而, 学生自主学习能力不足便难以有效地筛选、整合和利用学习资源, 从而难以构建出清晰、稳固的图式结构。同时, 由于缺乏自我监控和调节的能力, 他们也很难在反复实践中实现图式的自动化, 即无法将所学知识转化为快速、流畅的技能。这些问题限制了学生在高关联认知负荷环境中有效建构和自动化图式的能力, 进而影响其智慧学习的成效。

3.3. 创新思维受限于固化图式与思维模式

关联认知负荷有助于促进知识的深加工和图式构建, 但过度依赖现有图式也可能导致学生的思维模式变得固化, 难以产生新的想法和解决方案。在智慧学习中, 创新思维是不可或缺的要素之一, 它要求学生能够跳出传统框架, 以新颖的视角审视问题并寻求解决方案。然而, 在关联认知负荷较高的环境中, 学生可能因过度关注于图式构建和自动化而忽视了对新知识的探索和尝试, 从而限制了其创新思维的发展。当这种关联达到一定程度, 形成稳固但僵化的图式后, 学生可能会陷入思维定势, 难以跳出既定的知识框架去思考问题, 限制了创新思维的发展。具体而言, 当学生沉浸在高效构建图式的成就感中, 容易形成一种“认知舒适区”, 即过分依赖已建立的思维模式与解决策略, 忽视了对未知领域的勇敢探索和对现有知识的批判性审视。这种状态下, 学生的思考路径趋于单一, 面对问题时倾向于寻找既有的、熟悉的答案, 而非勇于尝试新角度、新方法。长此以往, 创新思维所需的灵活性、开放性和原创性便会被逐渐削弱。

综上所述, 关联认知负荷下学生智慧学习的问题呈现出认知资源分配不均、自主学习能力不足以及

创新思维受限等方面。这些问题需要教育者在教学设计和实施过程中予以充分关注和有效应对，以促进学生智慧学习的全面发展。

4. 基于关联认知负荷理论的智慧学习策略

4.1. 学习资源设计策略

首先，提供情境化学习资源，设计贴近实际情境的学习资源，促进学生在真实或模拟环境中应用知识，增加关联认知负荷。通过将学习资源以多种媒体形式呈现，同时适时归纳知识形成新图式、引入情感因素激发学习动机来提高关联认知负荷，最终达到避免学习者发生认知超载、提高在线开放课程学习效果的目的。利用图片、视频、音频等多媒体素材构建生动的学习情境，使学习者在感官上更加投入，更容易理解和记忆新知识。其次，设计多层次学习任务，构建由易到难、层层递进的学习任务序列，引导学生逐步深入探究，促进图式构建。同时要注意将复杂的学习任务分解成一系列小任务，每个小任务都聚焦于特定的知识点或技能，帮助学习者逐步构建图式。整合学习资源(Ayres & Sweller, 2005)，设计跨学科、跨领域的学习任务，促使学生跨越知识边界，从不同视角审视问题，激发创新思维，有助于学生将所学知识应用于实际情境中，从而提高学习的实用性和有效性。最后，建立互动反馈机制，利用智能技术提供即时、个性化的学习反馈，帮助学生调整学习策略，优化认知负荷分布。

4.2. 学习环境构建策略

在智能化教育的背景下，学习环境正逐渐变得更加智慧。智慧学习环境能够识别学习情境、了解学习者的特点、提供适宜的学习材料和便捷的交流工具、自动追踪学习活动并评估学习成果，从而促进学习者进行高效学习的环境或空间(黄荣怀等, 2012)。智慧学习环境配备了多样的学习资源、智能工具和技术，能够支持多种学习活动的开展。例如，创建支持协作与交流的学习环境，鼓励学生相互讨论、分享见解，促进知识整合与创新。其次，通过需求感知和即时交互智慧学习平台，提供个性化学习。通过智能设备的支持，学习者可以在不同情境下进行学习。智慧学习环境能够智能识别学习者的需求，包括他们的位置、时间以及情绪状态等，进而提供个性化的学习资源和服务。学习者不仅能获得教师的个性化一对一指导，而且协作学习服务还能促进具有相似学习需求和兴趣的学习者自动集结成学习小组，进行更深层次的互动和交流。最后，运用智能技术构建自适应学习系统，根据学生的学习进度和能力水平动态调整学习内容和难度。在致力于提升学生学习能力的过程中，自适应学习系统的设计应当巧妙地融入元素，以适度提升学生的愉悦感受。而当目标聚焦于优化学习效果时，自适应学习系统的构建则需更加关注如何增强学生的沉浸感体验(李璐, 2021)。利用虚拟现实技术，为学习者营造沉浸式学习体验，使他们能够在虚拟或增强的现实环境中体验和应用新知。

4.3. 学习方法创新策略

一方面，进行批判性思维训练。通过案例分析、问题解决等活动，培养学生质疑、反思、探索和批判能力。具体而言，通过案例分析和问题解决等活动，培养学生质疑、反思和探索的能力。选择有争议和复杂的案例，引导学生深入讨论，多角度思考，用逻辑和证据支持观点，此类训练有助于提升学生的批判性思维和对关联信息的处理分析能力；设计挑战性问题，促进学生综合分析和创新思考，增加认知负荷，加深理解和记忆；鼓励写反思日记，记录学习思考。组织同伴评审，提供反馈，帮助发现思维盲点，提升批判性反思能力。其次，基于认知负荷理论设计出能够促进学习者深度加工的学习活动，如通过游戏化学习、沉浸式学习等方法，提高学习者的学习动机和参与度，从而在不增加认知负荷的情况下提高学习效果。另一方面，培养学生元认知策略，指导学生制定具体、有目标的学习计划，包括任务、预期成

果、时间安排和自我评估,以提升自我管理和时间管理技能;教学生用自我提问和检查清单监控学习,如在阅读时思考内容关联和理解程度,以及时发现并调整学习策略,提高效率;鼓励学生定期自评学习成果,如通过测试、作业和考试反馈,分析并调整学习计划和策略,优化学习方式,提升效果。最后,鼓励学生进行跨学科学习,将不同领域的知识相互关联,促进知识的综合应用与创新;设计围绕特定主题的跨学科项目,让学生整合多学科知识解决实际问题,如环保项目结合生物、化学等学科;举办工作坊和讲座,邀请多领域专家,促进学生视野拓展和学科间联系的认识;激励学生参与社会和科研实践,应用知识于现实,通过挑战和反思深化理解,培养问题解决能力。

5. 结语

智能时代为教育带来了前所未有的机遇与挑战。基于关联认知负荷理论的学生智慧学习策略,旨在通过优化学习资源设计、构建有利的学习环境以及创新学习方法,促进学生深度学习、知识整合与创新能力的提升。这些策略不仅有助于提升学生的学习成效,更为培养适应未来社会需求的高素质人才提供了有力支持。未来,随着智能技术的不断发展和教育实践的深入探索,基于关联认知负荷理论的智慧学习策略将不断完善和优化,为教育领域带来更多创新与变革。

参考文献

- 常欣,王沛(2005). 认知负荷理论在教学设计中的应用及其启示. *心理科学*, 28(5), 1115-1119.
- 陈吉荣(2024). 国际视野下的认知负荷理论及其在语言教学中的新进展. *池州学院学报*, 38(2), 43-47.
- 黄荣怀,杨俊锋,胡永斌(2012). 从数字学习环境到智慧学习环境——学习环境的变革与趋势. *开放教育研究*, 18(1), 75-84.
- 李榄(2018). 马克思主义基本原理概论课教学设计优化研究——基于认知负荷理论视角的调查. *高教学刊*, (13), 51-54.
- 李璐(2021). 自适应学习的内在动机对大学生自主学习效能影响的实证研究. *江苏高教*, (11), 52-59.
- 李爽,黄治霞,蔡草原,陈小会(2023). 混合学习情境下认知负荷对学习投入机制的调节作用. *开放教育研究*, 29(4), 90-100.
- 林琳(2012). *基于认知负荷理论的虚拟仿真培训系统设计*. 硕士学位论文,大庆:东北石油大学.
- 刘邦奇(2022). 智慧课堂生态发展:理念、体系构成及实践范式——基于技术赋能的智慧课堂理论与实践十年探索. *中国电化教育*, (10), 72-78.
- 罗群英,陈仕品,张剑平(2009). 基于认知负荷理论的网络课程设计——以国家精品课程“现代教育技术”的网络课程为例. *开放教育研究*, 15(2), 61-66.
- 孙志军(2007). *样例与问题联结方式影响迁移和认知负荷的实验研究*. 硕士学位论文,曲阜:曲阜师范大学.
- 武法提,任伟祎(2024). 基于认知负荷水平的学情分析:表征框架与实践路径. *中国电化教育*, (7), 64-73.
- 习海旭,廖宏建,黄纯国(2017). 智慧学习环境的架构设计与实施策略. *电化教育研究*, 38(4), 72-76.
- 张慧,张定文,黄荣怀(2018). 智能教育时代认知负荷理论发展、应用与展望——“第十一届国际认知负荷理论大会”综述. *现代远程教育研究*, (6), 37-44.
- Ayres, P., & Sweller, J. (2005). The Split-Attention Principle in Multimedia Learning. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 135-146). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/cbo9780511816819.009>
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296. <https://doi.org/10.1023/a:1022193728205>
- Szulewski, A., Howes, D., van Merriënboer, J. J. G., & Sweller, J. (2021). From Theory to Practice: The Application of Cognitive Load Theory to the Practice of Medicine. *Academic Medicine*, 96, 24-30.
<https://doi.org/10.1097/acm.0000000000003524>