

教育·心理研究与探索丛书

丛书主编●赵国祥 刘志军

解密学业负担

学习过程中的认知负荷研究

赵俊峰◎著

教育·心理研究与探索丛书

丛书主编●赵国祥 刘志军

解密学业负担

学习过程中的认知负荷研究

赵俊峰◎著

科学出版社

北 京

图书在版编目 (CIP) 数据

解密学业负担：学习过程中的认知负荷研究/赵俊峰著. —北京：科学出版社，2011.6

(教育·心理研究与探索丛书)

ISBN 978-7-03-031162-7

I. ①解… II. ①赵… III. ①中学生—认识—研究 IV. ①G632

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 098521 号

责任编辑：付 艳 黄承佳 / 责任校对：张小霞

责任印制：赵德静 / 封面设计：无极书装

编辑部电话：010-64035853

E-mail: houjunlin@mail.sciencep.com

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

新蕾印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 6 月第 一 版 开本：B5 (720×1000)

2011 年 6 月第一次印刷 印张：11 1/4

印数：1—2 500 字数：197 000

定价：36.00 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

“教育·心理研究与探索”丛书

编委会

主 编 赵国祥 刘志军
副主编 汪基德 刘济良 杜 静
成 员 (按姓氏拼音排序)
蔡建东 宫火良 刘金平
刘黎明 王 可 王星霞
杨 捷 杨江涛 张新海
赵俊峰 左辞波



丛书序

Preamble

关于心理学的出身，学界公认的观点是：哲学是其母体，自然科学研究方法是其催生的力量。由于出身的这种特殊性，心理学诞生后百余年来，一直在“亦文亦理”的道路上摇摆前行。其间，心理学与教育又结下了不解之缘，形成了教育心理学、学校心理学等以教育问题为直接研究对象的分支学科和领域，还有发展心理学、心理测量学、社会心理学等为实施教育提供依据和指导的学科，当然还有最新的认知神经科学，其成果和研究进展都会直接触动教育改革与发展，更新教育观念。可以说，心理学中的若干分支学科的发展与研究成果为教育问题的科学解决起到了不可替代的作用。在教育问题“心理学化”的同时，教育学的发展也在拉动心理学的成长。教育不仅是心理学展示价值的重要领域，也是心理学研究的问题源。在一定意义上，教育学的问题直接影响到心理学若干领域研究的方向、研究的内容以及研究成果的价值。总而言之，教育与心理应该是密不可分的“好朋友”，应该携手而行。河南大学教育科学学院策划出版“教育·心理研究与探索”丛书，集中展示近年来该院在全国著名高校获得博士学位的教育学、心理学年轻教师的科研成果，不仅反映出该院教师队伍建设成效颇显，同时再次表明教育与心理相辅相成的密切关系。

该丛书冠以“研究与探索”，直接反映了该丛书的基本特点。即丛

书内容是作者深入思考、严密论证、实验求解的结果。每本书不仅是一个领域或一个专题的系统解读，同时还蕴寓有对该领域或该专题的展望。在这个意义上，该丛书成果有一定创新性。

既然称之为丛书，各册之间应有逻辑关联，应构成一个相对完整的知识体系。这套书仅从题目看，似乎有点散，但实际上还是有一条主线的，只不过是条“暗线”，即主要还是围绕人的发展而展开的。

第一是学生成长的环境——学校，即《反思与前瞻：学校发展变革研究》，向读者展示了学校作为一种社会组织的形成与发展历程，以及当前面临的挑战和走向。第二是学生成长中的重要他人——教师，即《反对的力量：新课程实施中的教师阻抗》，教师作为课程改革实施主体，直接决定着新课程改革的实效，进而影响着学生发展。作者分析、研究了教师在“课改”中的阻抗情况。对深入推进“课改”有直接指导意义。第三是技术，即《现实、历史、逻辑与方法：教育技术研究范式初探》，作者探讨了教育现代化中的关键环节“教育技术”，从学派差异与学科差异两个角度对教育技术学研究范式进行了阐释，为科学理解和运用教育技术、研究教育技术提供了参考。第四是学生，涉及教育中最基本的问题，即《教育学视阈中的人：基于马克思主义人学的思考》关于“人”的看法，直接决定着教师素质中最为关键的成分即“学生观”。该书以马克思主义人学为指导对该问题进行了深入、系统探讨，对提高广大教育工作者的理论水平有重要帮助。同时，关于学生的发展还包括两个最常见、也是一直以来人们比较关注的问题，即《解密学业负担：学习过程中的认知负荷研究》和《中学生的写作认知能力及培养》，这两本书的作者都是从心理学，更确切地说是从认知及认知发展角度入手，吸纳先进“认知加工理论”和“思维理论”，对研究的主题进行了实证研究，从“过程”揭示了问题实质所在。最后，该丛书还有两本探讨公众生活中最为常见的社会心理现象，即《解读述情障碍：情绪信息加工的视角》和《理解·沟通·控制：

公众的风险认知》，对科学认识心理现象与心理问题是有益的。

我们常说：开卷有益。在今天全球化、信息化的时代，知识经济日益凸显其主导地位，构建学习型社会、学习型组织正为世界各国所重视。“开卷”读书不仅是必需、必要的，开系列之卷，更为重要。

北京师范大学发展心理研究所所长

目 录

contents

丛书序 (申继亮) \ i

引言 \ 1

第一章 认知负荷概述 \ 5

第一节 认知负荷理论及其发展 \ 5

第二节 认知负荷研究的理论基础 \ 11

第三节 认知负荷的相关研究 \ 15

第二章 认知负荷研究的教育价值 \ 24

第一节 认知负荷研究的教育意义 \ 25

第二节 认知负荷的教学意义 \ 32

第三节 认知负荷的学习意义 \ 38

第三章 认知负荷的理论建构 \ 43

第一节 认知负荷的构成 \ 44

第二节 认知负荷的特点 \ 50

第三节 认知负荷的影响因素 \ 52

第四节 认知负荷与学业负担 \ 58

第四章 认知负荷的测量学研究 \	62
第一节 认知负荷的访谈调查研究 \	64
第二节 学生心理努力调查表的编制 \	72
第三节 学生认知负荷影响因素调查表的编制 \	78
第四节 学生认知负荷自评问卷的编制 \	86
第五章 学习过程中认知负荷的现状 \	88
第一节 认知负荷现状研究的实证路线 \	88
第二节 学生认知负荷的总体特点 \	92
第三节 学生认知负荷的差异 \	96
第四节 学生认知负荷诊断标准的确定与现状考察 \	100
第六章 影响认知负荷的因素及其作用 \	104
第一节 认知负荷影响因素研究的实证路线 \	105
第二节 认知负荷各个影响因素对情绪投入的影响 \	107
第三节 认知负荷各个影响因素对心理投入的影响 \	109
第四节 认知负荷各个影响因素对时间投入的影响 \	110
第七章 学生学习过程中认知负荷的理论辨析 \	112
第一节 学生心理努力调查表的维度及其信度、 效度分析 \	112
第二节 认知负荷影响因素调查表的维度及其信度、 效度分析 \	115
第三节 认知负荷的水平与差异分析 \	119
第八章 认知负荷的教育对策 \	124
第一节 认知负荷的教学设计 \	124
第二节 认知负荷的学习设计 \	136
第三节 认知负荷与教学改革 \	140
第四节 认知负荷与教材改革 \	144

参考文献 \ 151

附录 1 访谈（学生）提纲 \ 161

附录 2 访谈（教师）提纲 \ 162

附录 3 学习情况调查问卷 \ 163

后记 \ 166

▲ 引 言

在我国，基础教育阶段学生的学业负担过重是有目共睹的事实，中小学生在 学习过程中要承担大量的认知加工任务，有大量的材料需要阅读理解，有大量的练习需要动手和动脑操作，有大量的内容需要背诵记忆，有大量的复杂内容需要多重思维与推理。学生的学业负担重，表现在：“超标”（或超纲），即超出课程标准（教学大纲）的基本要求，表现出“难”；“超时”，即延长学生学习的时间，加课、补课，不按时放学，双休日照常上课等，表现出“长”；“超量”，即超过政府教育部门对基础教育的有关限量，课程多、资料多、作业多、考试多，表现出“多”。刘正（1997）的调查资料显示，一名高二学生手里拥有

的教材和基础训练用书是 56.5 本（其中有一本是与高一共用的），共计 560 万字。其中语文、数学、英语、政治、历史、地理、化学、物理、生物、音乐、美术、体育和劳动技能等 13 门必修课的通用教材有 19 本，约 243 万字；会考指南和各门由大量练习题组成的基础训练书有 27.5 本，约 208 万字；另有选修教材 10 本，约 110 万字。以上数字还不包括普法、国防、环保和人口教育的补充教材。我国学生在校天数是世界上最多的，长达 251 天，以此算来，学生每天要阅读 22 000 字。而学习不是看小说，学生在识记的基础上，还要理解、练习、巩固、吸收和掌握。由此看来，学生的学业负担是多么沉重！学生学业负担过重已成为中国社会的一大焦点问题，“减负”（减轻学生学习负担）成为当务之急。事实上，教育部门长期以来一直非常重视减负问题，早在 1988 年 5 月，当时的国家教委就颁布了《关于减轻小学生课业负担过重问题的若干规定》，1993 年国家教委又发出了《关于减轻义务教育阶段学生过重课业负担、全面提高教育质量的指示》，2000 年教育部发出了《关于在小学减轻学生过重负担的通知》。教育行政部门三令五申要求减轻学生学业负担，社会对减负的呼声也很高，但时至今日，减负的成效依然不大，这几年学生的学业负担甚至还有加重的趋势。我们对中学生的学业负担重视程度不够，实际上，中学生的学习负担是最重的，加上中招考试与高招考试的压力，更是重上加重。不论是在理论研究还是教育实践中，都并没有真正找到学业负担过重的根源，减负也是呼声高、效果差。所以，减负成为缠绕我国社会和教育界的国家级难题（张桂春，2000）。

学业负担过重不仅干扰学生学习的效率，而且影响学生的身心健康水平。杨雄（1996）通过大量的调查得出结论，学业负担过重会给中学生的身体健康发育带来不利影响，使之表现出体质差、易疲劳的问题，上海市 13~15 岁男女学生近视眼率为 60%，16~18 岁男女学生近视眼率达 75% 左右，这与学习负担过重用眼过度有关；学习负担过重会导致青少年学生心理疾病发病率上升，约有 32% 的中小學生有

不同程度的心理异常，中小学生主要的心理障碍表现为神经症状（忧郁、强迫、焦虑、思维障碍）的占 42.86%，表现为行为症状（违纪、攻击、残忍）的占 22.16%，表现为社交症状（交友不良、社会退缩、不受欢迎）的占 15.93%；学业负担过重还是对青少年学生的一种“精神虐待”。

减负问题受到了社会各界的广泛关注，学者们也对此进行了大量研究，但这些研究大多是从社会学、教育学、管理学等角度来探讨的，大多仅仅分析了学业负担过重的原因，探索了教育实践领域的相应对策，只进行了质性探讨而缺乏实证分析，并没全面揭示学习负担的内在本质和现状。Sweller（1988）的认知负荷理论为我们探讨学习负担的内在本质提供了新的视角。

澳大利亚心理学家 Sweller（1988）提出了认知负荷理论，20 世纪 90 年代以来该理论受到了国内外学者的广泛重视，得到了大力发展，并逐渐成为认知加工领域研究的热点问题，也成为现代教学设计的主要框架理论。认知负荷理论以认知资源理论、工作记忆理论和图式理论为基础，主要从资源分配的角度来考察学习，特别是复杂任务的学习。认知资源理论认为：人的认知资源是有限的，若同时从事几种活动，则存在资源分配的问题，资源分配遵循“此多彼少、总量不变”的原则。学习过程中的各种认知活动均需消耗认知资源，若所有活动所需要的认知资源总量超过了个体所具有的认知资源总量，则存在认知资源分配不足的问题，会出现超负荷现象，从而影响学习效率和质量。认知负荷包括外在认知负荷、内在认知负荷和关联认知负荷。内在认知负荷与学习材料的性质相关联，在信息要素高度交互作用以及学习者还没有有效掌握合适图式时，会产生高度的内在认知负荷。内在认知负荷是由所学材料本身的复杂程度所决定的。外在认知负荷是由信息呈现的方式和学习者需要的学习活动所引起的。关联认知负荷是学习过程中由于图式的构建和自动化引起的。外在和内在认知负荷不利于学习，而关联认知负荷则有利于学习。

学生的主导性活动是学习，学习活动主要包括知识的学习、品德的学习和技能的学习。在学生学习过程中不论是在内容分量还是所占比例以及所需时间上，最多、最常见、最重要的都是知识学习。从这个层面上看，可以说学习的心理实质就是认知加工。认知加工就要占用主体的认知资源，就会形成认知负荷，认知负荷就是学习负担。所以说，学业负担的内在本质是学生在进行学习过程中进行认知加工所形成的认知负荷，学业负担重实质上就是认知负荷重。

学业负担的认知负荷观认为，学业负担是学生学习过程中进行认知加工时所投入的心理资源总量，也是学生在学习过程中所承载的认知加工任务的分量。根据认知负荷理论，认知负荷并非都是不利于学习的，管理认知负荷的关键是优化问题。合理化内在认知负荷，尽量减少外在认知负荷，努力扩大关联认知负荷，这样才有利于学习。针对学习负担，从认知负荷理论的角度去探讨，真正理解学业负担的内在本质，探索学业负担的外在类型和内在维度，分析不同认知负荷的影响因素，为真正落实减轻学生学业负担找到理论依据，并为教育实践提供重要的参考价值，这样，减负才不会流于形式，才不至于停留在“口号”上。真正实现减负，要减到位，减掉那些真正干扰学习的负担，提高学生的学习效率，实现健康高效学习。

从认知负荷理论来看学生的学业负担有助于揭示学业负担的实质，找到“减负”的着眼点。所以，应该加强对学生学习过程中认知负荷的研究，了解学生学习过程中认知负荷的构成，分析影响学生认知负荷的因素，确立测评认知负荷的指标，确定诊断认知负荷状况的标准，这对于全面认识学业负担、切实有效地解决“减负”问题有着重要的现实意义。

第一章 认知负荷概述

第一节 认知负荷理论及其发展

一、认知负荷理论的产生与发展

认知负荷理论 (cognitive load theory, CLT) 起源于 20 世纪 80 年代, 20 世纪 90 年代得到了大力发展, 成为认知加工与教学设计的主要

框架理论。最早提出认知负荷理论的是澳大利亚的 Sweller (1988), 他是位于悉尼的新南威尔士大学教育学院的心理学家。Sweller (1988, 1994) 于 1988 年首先提出了认知负荷理论。认知负荷理论以工作记忆理论、认知资源理论、注意理论和建构主义理论为基础, 认为在认知加工过程中要投入一定的心理努力, 承载一定的负荷、占用一定的认知资源, 认知是要负载运行的。认知负荷理论假定, 一个认知结构是由特定的工作记忆组成的, 这种工作记忆在处理新信息时的容量是有限的, 并且包括部分独立的子成分。认知负荷理论又假定, 有限的工作记忆在处理熟悉材料时可以变得无限有效, 这种熟悉材料事先储存在广大的长时记忆中, 而这种长时记忆保存有不同自动化程度的许多图式。图式能对信息要素进行分类。熟练的操作可以通过不断增加的、更复杂图式的建构而得到发展, 这种建构是通过把低水平图式组合成高水平的图式来完成的。图式自动化可以不知不觉地加工图式, 并伴随产生工作记忆。图式建构与自动化都可以释放工作记忆容量。图式中的知识组织过程可以使学习者把信息要素的多重交互作用归结为一个单一的要素, 也就是说, 图式的建构与自动化可以把多重低水平的信息元素合并为更大单位的高级的单一信息要素, 从而减少工作记忆的负担, 释放认知容量。广泛练习之后, 图式就能实现自动化, 因而也就能使学习者进一步避开工作记忆容量的局限性。从教学设计角度看, 教学设计应当促进图式的建构与自动化。

认知负荷理论是建立在有关学习的认知观点基础之上的, 认知负荷理论中诸如长时记忆 (long-term memory, LTM)、短时记忆 (short-term memory, STM)、工作记忆 (working memory, WM) 以及图式建构等核心概念都可以追溯到学习的信息加工理论。但是, 认知负荷理论的发展并未试图合并信息加工模型的其他特征。

认知负荷理论主要关注的是复杂认知任务的学习。在学习过程中, 学习者在启动理解学习之前, 常常被需要同时加工的大量信息以及这些信息的交互作用压得喘不过气来。为了获得复杂认知领域的理解学习,

对这种高（超高）负荷进行教学控制已成为认知负荷理论的关注焦点。理论研究表明，在结合人类认知结构的情况下才能发生最好的学习。

Kirschner（2002）认为，人类构建的认知理论是认知负荷理论的基础，一个主要的假设是：人类的工作记忆有一个有限容量。当从事学习时，人们要对学习活动分配大多数认知资源，多数情况下恰恰是教学方式引起了超负荷。因而，基本的思想是：在实际学习中为了使容量更大且有益于使学习者取得更好的学习效果和迁移成绩，要减少这种外在负荷。

二、认知负荷的类型

学生学习过程中的认知负荷是一个总量，这个总量是由一系列不同的认知负荷成分组成的。Sweller 等（Sweller, 1988, 1994; Paas et al., 2003a, 2004）提出认知负荷主要由外在认知负荷、内在认知负荷和关联认知负荷组成。

（一）内在认知负荷

内在认知负荷（intrinsic cognitive load, ICL）与学习材料的性质相关联，在信息要素高度交互作用以及学习者还没有有效掌握合适图式时，会产生高度的内在认知负荷。内在认知负荷是由所学材料本身的复杂程度决定的，所学材料的信息要素越多、交互作用越多，占用的内在认知负荷就越大；相反，简单的学习材料，信息要素少、要素之间的交互作用少，引发的学习者的内在认知负荷就小。

学习材料的信息要素以及各信息要素间的交互作用是学习材料所固有的，这是无法通过教学操纵改变的（Paas et al., 2003a），所以内在认知负荷是固有的、稳定的，只要学习材料一定，内在认知负荷就是一定的。

人类的工作记忆容量是很有限的，而所学习材料的信息要素以及要素间的交互作用通常情况下会远远超过这个容量的限制。那么如何进行学习呢？这就涉及人类无限的长时记忆。长时记忆中保存有大量