

认知负荷理论下中美高中数学习题比较

——以“统计与概率”为例*

郭浩然 李书海 (内蒙古赤峰学院数学与计算 学学院 024000)

李 丽 (南 学数学 学学院 250001)

摘要 用文、计 较研究,取现行使用的人教 A、师 美国 CPM 高中数学教材为研究 材,“计与概”为研究 别 教材的 呈现、认知水平、 等 个 行 计.并于研究结果 认知 理论,我国高中数学教材的修 与编写提出 数学教材与 他 学知识的联系;低 的无意 ; 的 计.

关键词 认知 ; 较; 计与概

文章编号 1004-1176(2023)02-0058-03

1 理论 础

认知负荷^[1] 图、认知 源 限 工 记忆 基础,1988 由澳大利 亚心 学家 John Sweller 决,并将其 领^[2].认知负荷 探 不同 务学 认知 源 占,也 学 不同知识 过.由此,认知负荷 了 要.学 Paas^[3] 将认知负荷 了 mental effort mental load 两部,并将其 在 心 学 . 学 林崇德、辛自强^[4] 在前人 基础 将认知负荷 代加工 间 关 行了.由此 见,认知负荷 在 学 中 丰硕, 价值也相当 观.

2 研究 计

2.1 研究对象

统 概 中数学 要,同时 也 现代 中各 争相引.进些,中 美两 都 该领 行了多次, 部在2003 颁布《通 中数学 准()》^[5] 次将概 统 纳 中数学必修 部,2010,美 National overnors Association 推 C m m n C t a t t a n a f a t m a t c 中 定概 统 数学 核心

, 依据, 也 要桥梁^[6].因此, 择 在 且 围较、时间较长 人民

社 (称人 A)、北京 大学 社 (称北 大) 美 lencoe/Mc raw Hill 司2009 中 数学 C t a t m a t c (称 CPM) 象 行比较

2.2 研究方法

要采 统 比 较,利 相关学 立 类模型、 认知水平模型,中美三 中“概 统 ”部 行多维度统

3 研究内容

3.1 习题呈现方式的比较

呈现 现了数学 风 色^[7].不同 呈现 学 也 产 差异,从而给学 带 不同 认知负 荷.基 此,笔 三 中 置 行 比较,具 如 1 所示.

1 呈现 比较

	节	章节
人 A	练, A,B组	A,B组
北 大	练, A,B组	A,B,C组
	Applications(类)	
	Connections(类)	
CPM	Reflections(反思类)	无
	Extensions(拓展类)	
	Review(类)	

通过 三 中 呈现 统, 得 结:

(1) 人 A 北 大 形

“、A、B”研究，是以主、主巩固学的。的是，块。教A教的“、A、B”，北大“A、B、C”，A以更有性的主，B难A，以学的的主，C究，北大教更加注重学的。手。

(2)CPM教“、”大，是学学的巩固，；是前学的，主学的；是学的加；是学学，由，呈面，CPM教教性更强，内更丰。

3.2 习题认知水平的比较

学顾泠沅鲁姆的，数学的认：、忆、领会、究学[8]。教中“2、3”的

	2 认				人数
	水	忆水	领会水	究水	
教A	50/27.3%	47/25.7%	68/37.2%	18.0/9.8%	183
北大	45/23.4%	54/28.1%	71/37.0%	22/11.5%	192
CPM	113/28.9%	61/15.6%	142/36.3%	75/19.2%	391

水面，教A CPM教中占似，27.3%，28.9%，北大占少；CPM教中水少，量的，CPM教忆注；领会水教中占似，教更加注重的；究水的差大，CPM教教A教7.7%，北大教9.4%。

3.3 习题难度的比较

有大，占量，难亦有差。因，国家金“中数学教难易的国际究”中的教中的难，以便：难由的性质、量面决，中，性质仿、以及究；、量1、2~3、4及以。难、量的权重0.4,0.4,0.2.难的

难因	量/			加权均			
	教A	北大	CPM	教A	北大	CPM	
性质	仿	90	124	103	2.43	1.61	2.62
	究	11	7	67			
	学	41	37	107			
量	1	129	150	263	2.26	2.08	2.32
	2~3	13	5	21			
	4及以上	67	77	87			
		110	111	287	1.56	1.41	1.65
		6	4	17			

由3以：教的“”难2，教面数大2，且差大，教均衡，“畸畸重”的。该因难水；“性质”因面，教A CPM教难水北大，二更加注重的；“的量”面，教难水差异，且难数均

4 对我国高中数学教材修订的建议

(1)注重数学教学的。荷兰教家弗赖塔尔《教的数学》

书中：学数，该内学阻碍的认负荷^[11]。
 渗透有的数学中^[9]。美国的《》中
 :加强数何的,学
 够有的数学的
 的.因,国内教顺
 的,的,积极数
 学学的降学
 的陌,减少学由足的内
 认负荷认负荷^[10]。

(2)降的教A北
 大教数远CPM教,且
 仿的占
 大.因,教A北大教
 “”的前,借鉴CPM教的
 ,够学的
 ,降的,降由
 学强的内认负荷。

(3)的呈
 中,教A
 “A,B”,北大
 “A,B,C”,
 细,CPM教的
 ,“、、、、”
 ,的配的
 数.因,教A北大教
 CPM教中的呈,更加
 细的,减少由的给

参考文献

[1] 赵俊峰. 密学负:学中的认负荷
 [M]. 北京: 学教, 2011;11,47.
 [2] Sweller J. Cognitive load during problem solving; Effects
 on learning [J]. Cognitive Science, 1988, 12 (2):
 257-285.
 [3] Pass, an Merrienboer J. Variability of worked
 examples and transfer of geometrical problem-
 solving skills: A cognitive-load approach[J]. Journal
 of Educational Psychology, 1994, 86: 122-133.
 [4] 唐, 莹. 认负荷的
 [J]. 大学学报(哲学社会科学), 2008,
 44(2): 75-83.
 [5] 中华民国教. 普中数学
) [M]. 北京: 民教, 2004.
 [6] 春. 数学决中国的历史影
 响[J]. 教·教, 2007(12): 32-35.
 [7] 唐恒钧, . 教学的 [M].
 :华东本学, 2021: 49-51.
 [8] 荣. 认负荷的数学教学
 [J]. 数学报, 2018(1): 39-42.
 [9] 刘丽. 中美中教数内 [D].
 春: 东北大学, 2013.
 [10] 陈巧芬. 认负荷 [J]. 教,
 2007, 17(9): 16-19.
 [11] 赵东华. 认负荷翻转的
 [J]. 中国教, 2016(19): 94-96.

(上接第 57 页)

朝, . 的途似乎片
 , 际更. 中有物: 吴潜
 似道, 吴潜是南大豪, 是朝
 员. 吴潜, 1251 3月份京政事,
 兼密, 随似道排, 秦九韶
 吴潜. 似道是南晚权.
 1258 月, 秦九韶似道的荐书靠李
 曾, 李曾州守, 月, 有
 朝, 随免, 由吴潜荐江筹
 , 弹免职. 1260, 秦九韶江军
 (今江省), 刘朝, 《秦
 九韶江军》, 随九韶职. 梅州
 , 至.

由, 尔我的南晚, 秦九韶
 卷的政争, 各种利争致秦九
 韶像叶孤的风波中阻. 刘

的《秦九韶江军》是这种
 的, 是宗、似道打击吴潜抵抗
 的, 是似道的政产的^[1], 我
 大必. 我《数书九》中的
 是国民、怀太志、, 数学
 国家、政管的^[2].
 越越的怀这奇才, 2000
 12月坐——安岳的“秦九韶纪
 馆”馆, 秦九韶李、杨、朱杰
 尊称“数学大家”。

参考文献

[1] 书春. 中国古数学家[M]. 北京:
 , 2017: 209.
 [2] 徐. 《数书九》: 秦九韶国 [M]. 北
 京: 学, 2016: 190.