

王立君 著

概念图在促进认知和 评估知识结构方面的 理论与实证研究

Concept mapping as an instructional and
assessment method to facilitate cognition of students



四川大学出版社

王立君 著

概念图在促进认知和 评估知识结构方面的 理论与实证研究

Concept mapping as an instructional and
assessment method to facilitate cognition of students



四川大学出版社

责任编辑:杨华军
责任校对:徐 凯
装帧设计:圣立文化
责任印制:李 平

图书在版编目(CIP)数据

概念图在促进认知和评估知识结构方面的理论与实证研究 / 王立君著. —成都: 四川大学出版社, 2008.8
ISBN 978-7-5614-4105-3

I. 概… II. 王… III. 认知心理学-研究 IV. B842.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 126683 号

书名 概念图在促进认知和评估知识结构方面的 理论与实证研究

著 者	王立君
出 版	四川大学出版社
地 址	成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行	四川大学出版社
书 号	ISBN 978-7-5614-4105-3/B·188
印 刷	郫县犀浦印刷厂
成品尺寸	148 mm×210 mm
印 张	10.5
字 数	261 千字
版 次	2008 年 8 月第 1 版
印 次	2008 年 8 月第 1 次印刷
定 价	26.00 元

◆ 读者邮购本书,请与本社发行科
联系。电 话:85408408/85401670/
85408023 邮政编码:610065

◆ 本社图书如有印装质量问题,请
寄回出版社调换。

◆ 网址:www.scupress.com.cn

版权所有◆侵权必究

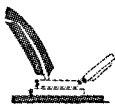
内 容 摘 要

概念图是对概念的二维等级表征形式，显示了概念之间的关系。概念图对概念进行组织，能够使学生理解相关知识的结构。在西方国家，关于概念图的研究非常丰富，然而在教学中利用概念图作为认知模式来帮助教师引导教学内容、促进学生理解知识的研究很少，特别是我国对概念图进行深度研究的很少，所以从教育心理学的角度来看，对概念图进行深度研究具有重要意义。本研究以学科知识为媒介，对概念图促进认知和评估知识结构的功能进行了实验探索。

研究共分为六大部分：导论、对概念图促进认知的元分析、对概念图促进认知的实证研究、对概念图评估知识结构的探索、论文的综合讨论和结论、附录。

第一部分导论，是对概念图既往研究的概括和评论，对以后的研究进行导引。综述包括：概念图的介绍、理论基础、概念图的研究综述、概念图的结构和应用于评估的问题探讨。其中“概念图的结构和应用于评估的问题探讨”是对综述其余部分的总结和评论，有承上启下的作用，这部分依据认知心理学理论提出了概念图具有多种结构形式的合理性，提出概念图评估知识结构应该采纳的合理形式。

第二部分元分析，目的是对以往概念图的研究进行综合分析。元分析的结果将为实验的设计和讨论奠定基础。



第三部分包括三个研究。研究一，利用概念图作为认知导引讲解课程后学生表征知识的方式调查；研究二，探索概念图能否促进初二学生对科学课程知识的认知；研究三，探索概念图能否促进初三学生对科学课程的认知，探索学生对概念图这一促进认知工具的态度，探索概念图这一视觉表征知识的工具能否提高依存性学生科学学习的能力。

第四部分包括三个研究。研究一，利用概念图评估专家和新手的知识结构；研究二，探索利用概念图评估大学生物理知识结构的合适方法；研究三，探索利用概念图评估研究生教育统计课程知识结构的合适方法。

第五部分讨论了概念图的局限性，总结了课题的主要研究成果，指出了未来的研究方向，重申了概念图作为元认知工具在促进学生认知和评估知识结构方面的功能。

第六部分给出了问卷和访谈的部分原始材料。

本研究获得的主要结论：

1. 概念图具有深厚的认识论、心理学和教育学理论基础；认识论和认知心理学理论说明原有的概念图评估方法是不合理的、不可行的；认知心理学理论支持概念图存在多种结构形式。

2. 对以往概念图在认知领域的研究的元分析表明：概念图促进认知领域的学习和态度。

3. 遵循认知负荷等关于促进认知的理论，教师利用概念图引领教学是一种切实可行的好方法；利用概念图引领认知可以被我国学生理解和接受；教师利用概念图引领课堂教学提高了学生的成绩，引发了学生的积极态度；概念图方法有利于提高学生解决综合问题的能力；利用概念图教学有利于提高场依存性认知方式和学习基础较差学生的学科成绩。

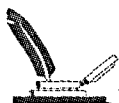
4. 概念图能够区分专家和新手的知识结构；利用概念图添图试题可以评估学生的知识结构，概念图添图试题适合用于闭卷

考试形式；利用学生制作概念图的方法可以评估研究生的知识结构，有利于培养学生的探究能力和创造能力，有利于教师的专业发展。

关键词：概念图 知识表征 元分析 知识结构 认知方式
教学 评估

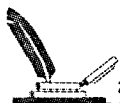
目 录

内容摘要	(1)
第一章 导 论	(1)
1 研究问题的提出	(1)
2 研究目的	(2)
3 研究假设	(2)
4 研究的意义	(3)
5 概念图的介绍	(3)
5.1 概念图的研究趋势	(12)
5.2 概念图的来源	(13)
6 概念图的认识论、心理学及其教育学基础	(20)
6.1 概念图的认识论基础	(20)
6.2 概念图的心理学依据	(24)
6.3 概念图的教育学基础	(35)
7 概念图在教育心理学领域的研究综述	(38)
7.1 概念图形式的发展	(38)
7.2 概念图功能的研究	(43)
7.3 概念图在学科教学中的研究	(63)
7.4 概念图研究呈现的新特点	(68)
7.5 概念图作为评估工具的研究	(81)



7.6	概念图制作方法的研究	(89)
7.7	概念图在心理学其他领域中的应用研究	(89)
8	概念图的结构和应用于评估的问题探讨	(93)
8.1	Novak 提出的概念图的结构及其评分标准	(93)
8.2	概念图存在多种结构的合理性分析	(94)
8.3	Novak 给出的概念图评分标准不合理性分析 ...	(101)
8.4	目前概念图研究文献支持的概念图评分方法 ...	(107)
8.5	概念图用于评估的适用性分析	(108)
第二章	概念图对学生成绩和态度影响研究的元分析 ...	(111)
1	研究问题	(112)
2	研究方法	(113)
2.1	研究选择的标准	(113)
2.2	研究的检索和选择	(113)
2.3	对研究的特征进行编码	(114)
2.4	对每个研究报告中独立效果量的提取	(114)
2.5	多个研究效果量的合成	(117)
2.6	合成效果量的显著性检验	(118)
2.7	多个研究效果量的一致性检验	(118)
3	研究结果	(119)
3.1	概念图策略对焦虑和元认知能力的影响	(119)
3.2	实施概念图策略对学习成绩的影响	(120)
4	讨论	(127)
5	总结元分析结果	(132)
6	本论文元分析研究存在的不足	(133)
7	小结	(134)
第三章	概念图促进学生认识的实证研究	(135)
1	研究一 利用概念图促进认知的预研究	(135)
1.1	研究目的	(135)

1.2 调查对象	(135)
1.3 内容	(135)
1.4 过程	(135)
1.5 结果	(139)
1.6 讨论	(139)
1.7 小结	(140)
2 研究二 探索概念图促进初二学生学习的实验	(140)
2.1 研究目的	(140)
2.2 被试	(140)
2.3 方法	(140)
2.4 实验结果	(141)
2.5 小结	(141)
3 研究三 探索概念图促进初三学生学习的实验	(142)
3.1 研究目的	(142)
3.2 被试	(142)
3.3 工具	(142)
3.4 方法	(143)
3.5 变量设置	(144)
3.6 实验结果	(144)
3.7 讨论	(182)
3.8 小结	(208)
第四章 利用概念图评估知识结构的研究	(209)
1 研究一 利用概念图评估专家和新手的物理知识结构	(210)
1.1 研究目的	(210)
1.2 问题提出	(210)
1.3 方法	(211)
1.4 结果	(213)



1.5 讨论	(216)
1.6 小结	(221)
2 研究二 探索利用概念图评估大学生物理知识结构 的方法	(222)
2.1 研究目的	(222)
2.2 问题提出	(222)
2.3 方法	(223)
2.4 结果	(227)
2.5 讨论	(230)
2.6 小结	(232)
3 研究三 探索利用概念图评估研究生统计课程 知识结构的方法	(232)
3.1 研究目的	(232)
3.2 研究对象	(232)
3.3 讲课过程简介	(232)
3.4 概念图应用于统计课程复习和评估想法的来 源	(233)
3.5 概念图考试任务	(236)
3.6 学生制作概念图的实际基础	(236)
3.7 统计概念图的评分方法	(237)
3.8 讨论	(240)
3.9 小结	(242)
第五章 研究的综合讨论和结论	(245)
1 选题的思考	(245)
2 对概念图的理论思考	(246)
3 整个研究的内在联系分析	(250)
4 对整个研究的回顾	(255)
5 研究的贡献	(262)

6 研究的不足与展望	(262)
7 研究的主要创新点	(263)
8 研究的主要结论	(264)
参考文献	(265)
附录	(296)

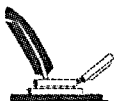
第一章 导 论

1 研究问题的提出

在教育心理学领域，国外关于概念图（concept map 或 concept mapping）的研究极为丰富。国外出版的教育心理学方面的著作中，都设置了专题对概念图进行介绍，认为概念图是作为视觉表征知识的工具、作为有效的元认知策略、作为促进概念学习的有效方法、作为有效的知识组织策略、作为对知识进行精加工的有效方法。但是在我国出版的教育心理学著作中却很少对概念图进行介绍，因此，对概念图进行本土化研究具有十分重要的意义。

我们不禁要问，国外拥有诸多的概念图研究报告，这些研究对我国有哪些启示？在我国的教育体制下，概念图可行吗？如何在教学实践中应用概念图？利用概念图作为认知导引工具能够被学生和教师认同吗？概念图能够促进学生学习吗？教师和学生能否制作出概念图，他们制作出的概念图是怎样的？以上问题都是本书将要尝试回答的。

在概念图应用于评估领域这一问题上，以往的研究认为概念图不同于传统形式，也就是概念图能够评估知识结构，将学生对知识的组织外显出来。教育心理学认为，专家的学科能力是由于他们拥有的专业知识结构，那么概念图能够评估知识结构吗？概念图能否区分专家和新手的知识结构？在我国当前高等教育背景



中,如何利用概念图区分大学生和研究生的知识结构?

2 研究目的

第一,探索概念图的认识论、心理学和教育学理论依据;

第二,探索概念图的结构形式;

第三,探索以往概念图研究对我们的启示;

第四,探索在我国教育背景下实施概念图策略能否促进学生的认知;

第五,探索对不同认知方式、性别和学习基础的学生,概念图对学习的促进作用;

第六,探索我国教师和学生对概念图的态度;

第七,探索概念图能否区分专家和新手的知识结构;

第八,探索在我国教育制度下,利用概念图评估知识结构应该采用的方式。

3 研究假设

第一,认识论、心理学和教育学理论都支持概念图的应用;

第二,认知心理学理论支持概念图具有多种结构形式;

第三,利用元分析统计方法能够对以往概念图的研究进行综合分析;

第四,在我国教育背景下实施概念图策略能够促进学生认知的发展;

第五,概念图对各种认知方式、性别、学习基础的学生的学习都具有促进作用;

第六,我国教师和学生对概念图持积极肯定的态度;

第七,概念图能够区分专家和新手的知识结构;

第八,在我国教育制度下,对于大学生闭卷考试,可以采用概念图添图形式测查学生的知识结构;对于研究生,可以采用自主制作概念图的方式测查知识结构。

4 研究的意义

一、理论意义

第一，能够丰富教育心理学关于知识的学习和学习策略的理论；

第二，全面建构概念图的认识论、心理学和教育学理论依据；

第三，从认知心理学理论角度探索概念图应该具有的结构形式；

第四，建构元分析统计分析方法的详细解决方案，为其他科学者进行元分析提供方法指南。

二、实践意义

第一，对以往概念图的研究做详细梳理，为其他研究者提供参考；

第二，丰富在我国教育背景下，应用概念图促进学生认知的实证研究；

第三，概念图在教学中实证研究的过程和结果将为其他教育工作者提供启示；

第四，探索概念图评估知识结构应该采用的形式，研究将对其他教育工作者具有启发意义。

5 概念图的介绍

国外编著的教育心理学著作中都有概念图的定义。我国学者编著的各种教育心理学著作中只有陈琦、刘儒德（2007）编写的《当代教育心理学》中有关于概念图的介绍。在我国，概念图（concept map 或 concept mapping）有的翻译成“概念图”或“概念地图”，还有的翻译成“概念关系图”。下面就先介绍教育心理学学科中有代表性的关于概念图的阐释。

斯滕伯格和威廉姆斯^①在其著作《教育心理学》“思维—概

^① [美] 斯滕伯格 (Sternberg, R. J.), [美] 威廉姆斯 (Williams, W. M.) 著; 张厚粲译. 教育心理学. 北京: 中国轻工业出版社, 2003: 279.



念形成、推理和问题解决”一章中，将概念图作为促进概念形成的一种策略，认为“概念地图（concept map）是用于说明不同概念之间关系的图画或示意图”。

桑切克^①在其著作《教育心理学》“复杂的认知过程”一章中，将概念图作为促进概念形成的一种策略，“概念图（concept map）即对概念关系及等级结构的图示。让学生将概念的特点或特征绘制成图有助于他们理解概念。概念图的视觉方面与记忆中使用意象有关。教师可以协助学生制作概念图，或让他们独自或分小组制作”。桑切克认为应该鼓励学生制作概念图，“让学生对某个概念的层次结构进行图示有助于他们掌握这个概念。层次划分可用于帮助学生从了解概念的一般特点到了解其具体特点。层次结构也有利于记忆”。

奥姆罗德^②在其著作《教育心理学》“高级思维技巧”一章中，将概念图作为一种元认知和有效的学习策略，“概念地图——一个描述了一个单元概念及其相互关系的图表，概念写在圆圈内，它们之间的相互关系则由联结各个概念之间的线和短语来指明”。奥姆罗德认为学生应该形成关于概念的概念地图，“学生们能从建立关于教学材料的概念地图这种活动中得到很多好处。通过集中于关键概念间是如何相互关联的，学生能够把材料组织得更好。他们也更容易注意到新概念与已知概念之间的关系；因此，他们就更容易用意义学习的方式来学习新材料。另外，当学生建立概念地图的时候，他们就能够在长时记忆中用视觉的和言语的两种方式对材料进行编码。制作概念地图的过程有助于深入理解学习的复杂过程；具体来说，学生可能会意识到学

① [美] 桑切克 (Santrock, J. W.) 著；周冠英、王学成译。教育心理学。北京：世界图书出版公司，2007：296 - 298。

② [美] 奥姆罗德 (Ormrod, J. E.) 著；彭运石等译。教育心理学。西安：陕西师范大学出版社，2006：293 - 294。

习不仅是一个‘吸收’新信息的过程，而且也是一个积极地在各种观点之间建立联系的过程”。奥姆罗德认为概念地图不仅能帮助学生，而且也能帮助老师。“当我们形成一节课的概念地图以后，那么这节课的组织计划就会更清楚，我们对于用什么顺序呈现信息就会有更好的想法。当我们检查学生形成的概念地图的时候，学生对一节课的理解，以及可能产生的误解，就会很清楚地呈现在我们的面前。学生制作的概念地图反映了知识理解的深度和组织，还反映了一些错误概念，这些都为教师采取针对性的教学提供启示。”

伍德沃克^①在其著作《教育心理学》“复杂的认识过程”一章中，将概念图作为“概念的学与教”的一种策略，“概念地图（concept mapping）是一种形象化的组织工具，学生们把他们对概念的理解图解化”。伍德沃克建议学生之间比较各自的“地图”，并讨论其中的种种差异。

斯莱文^②在其著作《教育心理学》“学习的信息加工理论和认知理论”一章中，将概念图作为一种图形组织者、一种加工信息的方式。书中定义概念图为：“概念图策略是指学生识别出主要观点或概念，并用图线将这些观点和概念联系起来。”

陈琦和刘儒德^③在其著作《当代教育心理学》“知识的学习”一章中，将概念图作为掌握概念的一种策略，“概念教学不仅仅止于让学生准确了解所教的概念是什么，还要让学生把新学的概念和自己长时记忆中已有的概念联系起来。这就涉及概念关系图

① [美] 伍德沃克著；陈红兵等译．教育心理学．南京：江苏教育出版社，2005：328-329，356．

② [美] 斯莱文（Slavin, Robert. E.）著；姚梅林等译．教育心理学．北京：人民邮电出版社，2004：146-150．

③ 陈琦；刘儒德．当代教育心理学．北京：北京师范大学出版社，2007：275-276，382．



(concept mapping) 策略, 它是一种用图表的形式表征知识的技术, 是一种按照概念之间的内在逻辑关系将一个概念和与其相互关联的其他概念组织在一起形成概念网络的教学策略, 其目的是使概念之间的关系可视化。一般以网络的形式组织知识, 这个网中由节点和连线组成, 节点表示概念而连线代表概念之间的关系。概念关系图在教学中主要有两方面的功能, 它既可以作为一个教学工具, 建构概念图的过程中, 学生能对概念之间的关系进行梳理, 有利于理解的深入。同时它也可以作为评价工具, 一个学生如果在做概念关系图时遗漏了某些概念、某些连线就表明学生对这一概念缺乏足够的理解, 以此来发现学生对概念, 特别是概念之间关系理解的疏漏”。在“学习策略”一章中, 陈琦和刘儒德将概念图作为一种重要的认知策略, “概念关系图 (concept mapping) 能图解各种观点是如何相互联系的。建构概念关系图的过程是一个把自己头脑中的知识外显化的过程。熟练制作某一种或几种概念关系图后, 也就不拘泥于一种形式, 可以采用综合的模式”。

概念图 (concept mapping) 是基于 Ausubel 的 (1968)^① 学习理论, 强调有意义和机械学习的差异。Ausubel 主张有意义学习建构了一个人的认知结构, 同化新概念进入学习者已有的概念结构。Novak 描述概念图是实现 Ausubel 有意义学习同化理论的主要方法和工具。^②

研究儿童对科学概念的学习时, 美国教育心理学家 Joseph Novak 和同事们一起在 1970 年早期发明了概念图。^③ 概念图是一

① Ausubel D. P. Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston. 1968.

② Ausubel D. P. Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston. 1968.

③ Novak J. D., Gowin D. B. Learning How to Learn. Cambridge, London: Cambridge University Press, 1984: 1-56.