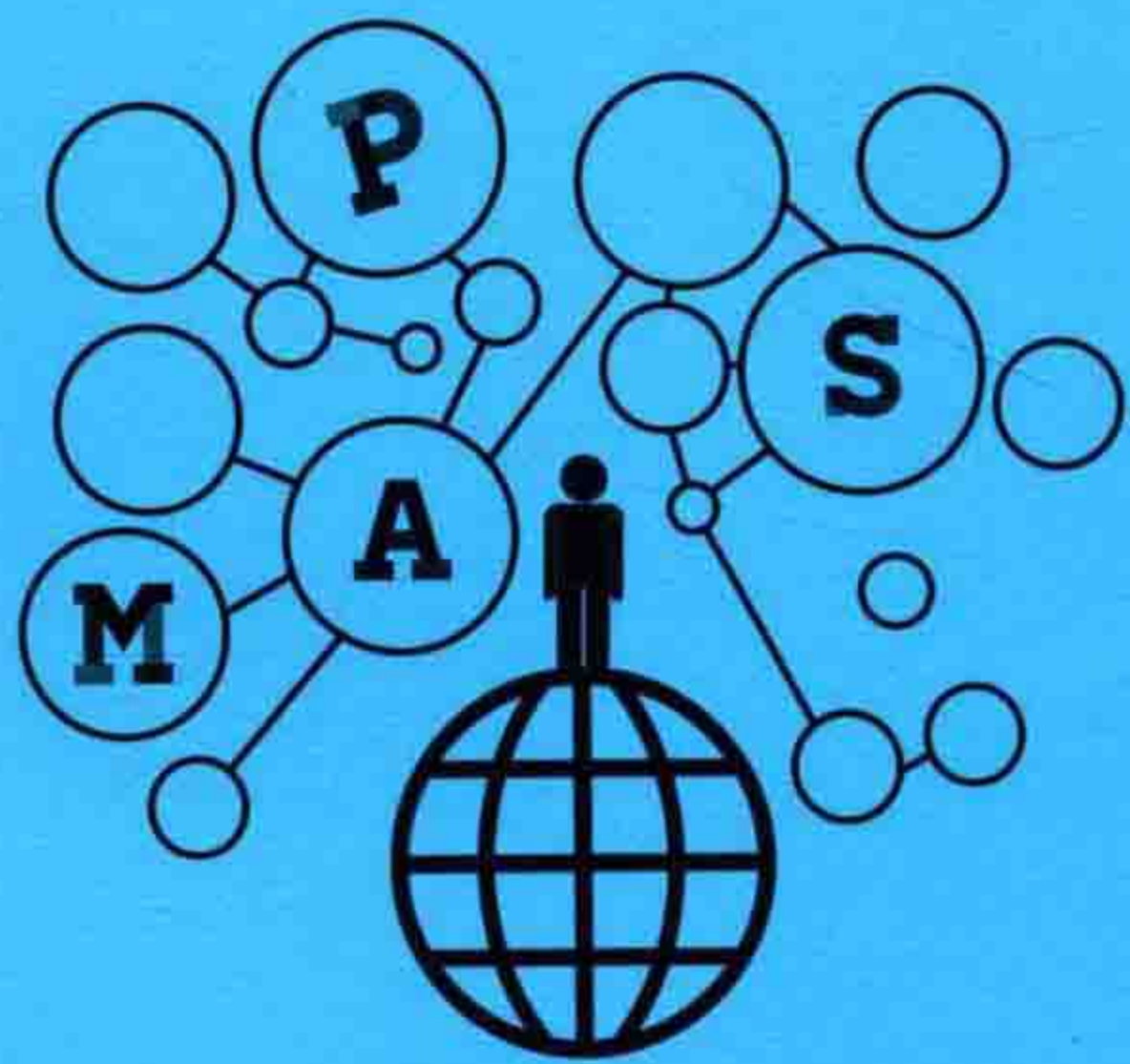


北京师范大学教师发展丛书

# 教的更少，学得更多

## 概念地图在学习与教学中的应用

吴金闪 著

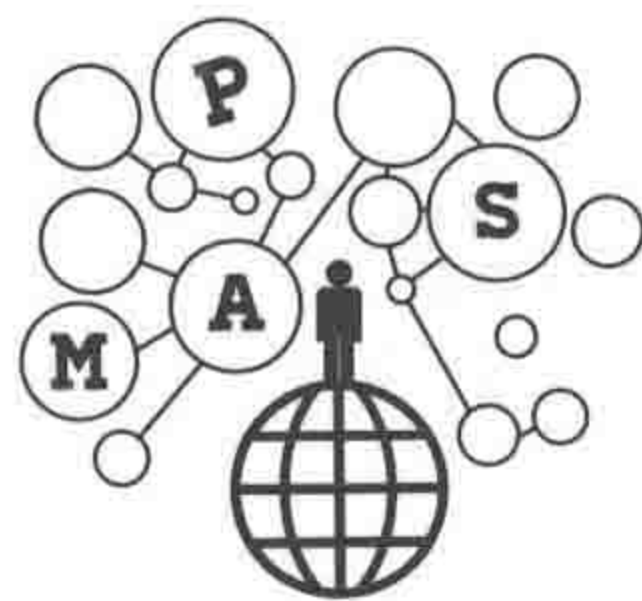


中国工信出版集团



人民邮电出版社  
POSTS & TELECOM PRESS

北京师范大学教师发展丛书



# 教的更少，学得更多

概念地图在学习与教学中的应用

吴金闪 著

人民邮电出版社

北京

## 图书在版编目 (C I P) 数据

教的更少, 学得更多: 概念地图在学习与教学中的应用 / 吴金闪著. — 北京: 人民邮电出版社, 2017. 10  
ISBN 978-7-115-46695-2

I. ①教… II. ①吴… III. ①教学法 IV.  
①G424.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第217960号

## 内 容 提 要

“概念地图”是认识知识和系统学习的有效策略。学习的根本目的是为了创造和使用知识。创造和使用知识的基础是理解知识, 理解知识的基本方法是弄清知识集合中的概念和概念之间的关系, 从而建立一个知识体系、知识结构。概念地图有助于形成有组织的知识, 而不是一篮子没有结构的知识。本书旨在整理概念地图教学法的理论和使用经验, 供教师和学生在学习、教学或研究中使用概念地图进行教学与学习。

- 
- ◆ 著 吴金闪  
责任编辑 牟桂玲  
责任印制 沈 蓉 彭志环
  - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号  
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn  
网址 <http://www.ptpress.com.cn>  
北京隆昌伟业印刷有限公司印刷
  - ◆ 开本: 700×1000 1/16  
印张: 12.5  
字数: 183 千字 2017 年 10 月第 1 版  
印数: 1-2 000 册 2017 年 10 月北京第 1 次印刷
- 

定价: 49.00 元

读者服务热线: (010) 81055410 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

# 献给

我的孩子吴逸兮、吴立心，  
也献给所有的孩子，  
愿他们一直保持对意义的追寻。

**论**及大学校园的教育环境，有两个核心要素，一为物质环境，二为精神环境。精神环境的主要载体是大学教师，大学教师在相当长的历史发展过程中，并不被认为是一项专门化职业，教师也不被看作专业人员，似乎谁都可以当大学教授。很多事实也是如此，中外各大学不断地从社会上招聘有巨大成就的成功人士来学校当教授，也不断地招收年轻教师，这些成功人士和年轻教师并没有受过系统、专业的教师培训，没有教育实习，也没有通过大学教师的资格认证，却依然可以从事大学教师工作。从这点看，大学教师好像无须专业化。实际上却不尽然。大学教师的工作是人类的一项极其复杂的活动，这类活动中存在着极其精密而微妙的基本规律，哪怕是违背一丝一毫的基本规律，教师的工作也许就会谬之千里，就会产生“蝴蝶效应”。问题的严重性在于，教师工作所产生的消极影响，在其产生之时，是难以察觉的，表面上看似乎平平常常、万事大吉，而实际上早已在教育工作的结果中种下不可逆转的“病原体”，高等教育所受的是致命内伤。在现代社会，高等教育的规模大众化，高等教育的功能多样化，大学教师的角色多元化，大学中教研室体制的消解等情况的出现，单凭教师自己的教育经历和暗中摸索的经验，已经无法适应大学教育工作的需求。

简而言之，作为一名合格的大学教师，可以从四个方面实现教师的专业发展。其一是教学发展，传播知识，教书育人，培养学生。这是一项最基本的职责，而在相当长的时期内，以至于目前，大学教学质量、教学方法并没有作为真实的工作内

容被重视。教师的教学研究能力是完成教师工作的基本能力。其二是研究发展，占有或创造知识，探索未知，探究真理，修身养性，自我完善。一般而言，读书读到博士才有可能获得大学的教职。但是，有了担任教职的资格，并未见得就具备优秀的学术能力。学术能力更不是与生俱来的，学者必须通过严格的学术训练，才能成为杰出的研究者。其三是服务发展，履行知识分子的社会使命，对人类社会发展做出贡献。大学教师应该为社会服务，像一位真正的知识分子那样，有尊严地活着。作为一名知识分子应该具有三方面的要素，一是要有知识；二是要满怀深情于社会，满怀深情于人类命运；三是要在任何情况下都要理性地看问题、做事情。其四是校内行政发展，服务他人，奉献他人，扶老携幼。作为一名大学教师，应该在一定时期内为学校、学部、院、系、所等做出些力所能及的贡献，在教师生涯期内，必须做带有奉献意味的行政工作。

显而易见，以上的四个方面无一例外地需要掌握专门化的策略与方法，不断地提升各方面的能力，才能有效胜任。因此，大学教师专业发展（Faculty Development, FD）已经作为高等教育研究的重要领域，越来越受到社会各界的广泛重视。FD是指以大学的办学精神与育人理念为指导，为了实现学校的教育目标，对设计、实施、分析课程和教学活动的办法，以及其他与专业发展相关的工作方法，进行有组织、有系统的研修，进而提升教师专业能力的活动。FD的核心目标是现职教师和未来教师通过研修，提升应具备的教育能力，从而确保大学教育的质量。FD的各种研修项目的是帮助教师全面审视专业能力建设的重要性，提升大学教师所必需的各种能力。那么，如何才能有效地提升大学教师的各种能力，采用何种方式促进大学教师专业发展，是应该关注的问题。

目前，在国家有关部门的大力推进下，全国各个高校纷纷成立了教师发展中心，逐步开始重视教师发展问题，并且在实践方面已经取得了十分可喜的成就。但是，在不断演进的大学教师专业发展方面，还存在着多种问题，实践先于理论指导，实践探索缺乏理论支撑，对实践问题缺乏深入研讨，急需从理论上对教师发展工作进行研究。北京师范大学教师发展中心作为国家级教师教学发展示范中心，为了积极促进我国大学教师发展事业不断进步，积极思考教师发展中心所面临的新形势与新任务，试图对影响大学教师发展质量的各个要素进行科学研究，不断总结行之有效的工作方法和策略。例如，研究教师发展中心的工作方法与运

营策略，研究如何提升大学教师的教学执行力，研究在各个发展阶段中大学教师发展的基本规律，研究大学的教学方法与策略，研究大学的学习方式变革，研究教师工作的评价体系等等，力争不断提升我国高校教师发展工作的科学性、系统性与实效性。这就是我们编撰这部丛书的主要目的。

天下FD是一家。我们更加渴望有志于大学教师发展研究的各位同仁手挽手、肩并肩，面对21世纪人类的新发展、新机遇对高等教育提出的严峻挑战，认真研究大学教师如何发展，如何进步。在机制、制度、方式等方面，进行深入的、持久的研究与探讨，从文化建设的高度，从战略的高度思考大学教师发展的各种问题，为我国高等教育的腾飞出一把力，加一把柴。

李芒 魏红

在本书中，吴金闪教授从学术界最近几十年关于教学与学习的研究中收集整理了一些关键的思想。为了优化学生的学习，我们不仅要给我们的教学活动做好计划，还需要尽可能地帮助学生学会学习——学会高效率地学习。

今天，大部分教学活动基本上还是按照行为心理学的原则来进行的：教学活动更多地强调记忆和反复。自1963年，奥苏贝尔（David Ausubel）的《意义言语学习心理学》开始，受启发的教育者开始转向一种与记忆和反复不一样的教学方式——这种方式更加强调获得和使用一个学科的基本概念，然后用这些基本概念来理解这个学科，而且这样的理解可以使我们更好、更有创造性地运用这个学科的知识。这就要求我们帮助学生理解理解型学习和机械式学习不同之处。理解型学习是指新的概念和新的命题通过与学习者已有知识之间的联系并与其有机结合的学习方式。机械式学习通常导致学习者的脑海中基本上存储一些相互之间没有联系的资讯，而且不能建立起一个强有力的知识结构。这样的结果就是通过机械式学习得到的知识很少可以用于需要创造性的地方，而且大多数知识很快就会被遗忘。

现在，大家基本上已经认识到知识是由概念和命题组成的。把新的概念和命题与已有的知识相结合的过程是理解知识的核心步骤，这已经是共识。对信息的机械式记忆有的时候能够帮助学生通过考试，但是对于构建知识结构、理解新的知识进而创造性地运用这些知识，基本上是无能为力的。更进一步，学习新知识的动机通常也是只有在以理解和掌握新知识为



目的时才会被提升，而不是为了简单记住新知识。研究工作表明，基于研究者对认知过程的理解而提出的认知工具——概念地图能够提升知识学习的质量和数量。概念地图同样可以用在教学之中，制订更好的教学计划。吴教授在书中总结了这些相关的理念，展示了如何运用概念地图以及其他工具和思想来提高教学质量和学习效果。这本书也展示了如何把一门学科的“大图景”和上面讨论的“如何学习”结合起来，形成进一步学习和开展创造性的思考和研究，这是吴教授提出的把概念地图学习方法和具体学科相结合的方案。

本书还介绍一些使用 Cmaptools 软件制作概念地图的经验。这款软件可以从 <http://cmap.ihmc.us> 免费获得。此软件允许协作制作概念地图，不同的制作者之间可以交流想法。这使得教室学习更加接近实际工作环境。学习者可以把他们通过 Cmaptools 制作的概念地图收集起来作为一个知识模型，作为他们进一步学习的基础，从而帮助他们用这些知识来解决新问题。这个构建知识模型的过程同时也能够帮助学生理解什么是理解型学习，以及理解型学习在创造知识中的地位和角色。

成功地进行理解型学习会提高学习者的自信心和进一步学习的动力。吴教授强调，在学习和创造知识的过程中情感因素和认知因素相互联系。这本书展示了学习者如何进行理解型学习。这本书还涉及一些关于概念地图以及其他提高学习和教学的方式方法。

帮助学生学会学习的同时会使教师成为更好的学习者和更好的教师。更好地教学和更好地学习是相辅相成的，这个协同关系会使学生和教师的能力都得到提升，使学生和教师的自信心、学习效率、工作的效率都得到提高。对于想要成为好教师或者好学生的人来说，这本书值得阅读。

Joseph D. Novak<sup>①</sup>

---

<sup>①</sup> Joseph D. Novak（约瑟夫·D. 诺瓦克）是概念地图的提出者。40多年来一直在使用、研究和推广概念地图学习和教学方法。此序的原文在附录中可见，中文由笔者翻译。

从一个偶然的机会我进入概念地图学习和教学方法这个领域之后，一直在做概念地图的研究、使用和推广的事情。其间得到了很多单位和个人支持。在这里感谢北京师范大学教师发展中心、北京师范大学国际交流与合作处、北京师范大学研究生院的支持，以及这三个单位的诸位老师的支持，尤其是魏红、单立真、张斌贤、李芒、汪明、廖英、肖铠、解毅的支持和鼓励。把我的这些体会整理成书的想法是李芒提出来的。没有这个计划和设想，就不会有这本书。在该书撰写的过程中，我所做的研究工作得到“中央高校基本科研业务费专项资金”资助。本书的出版得到北京师范大学教师发展中心的资助。

感谢诺瓦克（Joseph D. Novak）无私的、耐心的指导，无论是上门请教还是通过E-mail 或者Skype 请教，Joe 都能够与我非常及时且细心地讨论，甚至事先设计好阅读材料和讨论的话题。感谢卡尼亚斯（Alberto Cañas）的大力支持，无论多忙，他都抽出时间来北京师范大学讲授概念地图和理解型学习。感谢北京师范大学概念地图团队的国外专家奥托 [ Charles (Kip) Ault ]、孔赛宋（Simone Conceição）、明茨斯（Joel Mintzes）、卡德里尼（Liberato Cardellini）、布罗迪（Michael Brody）。感谢学生们积极地参与我的实验性教学实践的探索。

感谢阅读了本书的初稿并提出很多有意义的建议的朋友、同事、学生，尤其是裴寿镛、魏红、杨立英、狄增如、张江、赵国庆、包景东、刘迎春、尹冬冬、王静爱、姜莉莉、徐轶

峰、冯志刚、李克强，还有“量子力学”课程和“系统科学导引”课程的学生们，尤其是付悦、侯心怡、史依颖、叶佳敏、田桂宁、付涵、幸小云、肖米男、王正礼、李心同、张雪松、李中晋、刘康琳、沈哲思，还有“学会学习和思考”课程的学生们，尤其是郭珊珊、秦磊、凌滢焯、陈丽娟、隋靖宇、陈璐瑶、魏倩、周鹏等。感谢北京师范大学概念地图教学讨论班的诸位成员一直以来的支持和努力，尤其是赵国庆、朱嘉、辛明秀、马利文、刘京莉、梁前进、尉东英、杨丽娇。

感谢我的孩子，吴逸兮和吴立心，给我很多学习和教学上的启发。感谢我的夫人冯倩对我做各种探索的支持。感谢我的岳母姚书君对孩子们的悉心照顾，使得我有更多的时间来做这些探索并完成本书。

本书的电子版以及勘误、讨论都可以从网站“吴金闪的书们”找到。其网址是：<http://www.systemsci.org/jinshanw/books><sup>①</sup>。书，尤其是这样的在学习方法、思维方式所探索的书，不是属于作者的，而是人类文明发展的公共产品。本书中有我自己的思想和经验，也有长年累月影响了我的思考的无数前辈们的思想和经验。因此，我坚持必须提供电子文本，以及及时的勘误表，还有及时的反馈甚至讨论。感谢本书的出版社和出版社编辑对我这个要求的理解。

此外，我坚持外国人的姓名最好用英文的形式，如果为了方便中国人发音的角度来考虑，可以借助汉字，但是也仅仅是借助。目标还是希望读者知道人家原文中的发音和写法。第一，这是国际交流的要求。以我自己的经验为基础，我想告诉你，如果你的记忆中只有外国学者的中文翻译过来的名字，那么，是非常影响交流的。一般来说，你会很难建立起来那个汉字形式的外国人和那个英文形式的外国人之间的联系。于是，同人交流的时候，明明人家说的就是“Fourier（傅里叶）”，就是“Descartes（笛卡尔）”，可是由于你不知道英文名字就是“Fourier”和“Descartes”，你就迷失在了翻译中[有一个电影，叫做“Lost in Translation（迷失在翻译中）”]。第二，采用英文形式的姓名也是对国外科学家的贡献的承认和尊重。现在，很多期刊都鼓励中国学者在发文章的时候采用汉字形式的署名。第三，一定要把专有名词翻译过来的要求很难一以贯之，不如采

---

① 此网址于2017年4月20日访问。

用原文形式，然后汉字在括号内作为发音上的辅助。例如，MSN、Skype，你要是翻译过来成为汉字，我敢断定，没有人能够理解，不信你试试：“爱慕爱思恩”，“思盖皮”。基于这些考虑，我在本书的初稿阶段，一直坚持人名、地名、公司名、软件名等专有名词一概保持英文。对已经有约定俗成的汉字形式的专有名词，把汉字写在括号里面。对没有约定俗成的汉字形式的专有名词，就仅仅保留英文。在这个正式版本中，征得出版社同意，在给出中文形式的名称之后，在括号里面写上英文。也算一个能够接受的处理方式。再次感谢出版社和出版社编辑的理解。

我也希望管理部门能够重新考虑这个关于专有名词的规章制度，有助于更通畅的交流理解，尊重做出贡献的科学家，而不是存在大量的个案处理。当然，这仅仅是科学家对社会管理的认知，算不得数的。

还有参考文献列表、插图目录、人名索引、专有名词索引，这些都是在征得出版社同意之后保留下来的。这些信息对于读者开展进一步阅读，做验证，快速获取信息，都是非常有意义的。在国外的偏学术的书籍，甚至一般的书籍里面都是很普遍的。但是，非常遗憾的是，国内连教材甚至专著，都常常没有这些素材。还记得有一次想起来某一本书上讲过一个问题，对我的研究工作很有帮助，想知道细节，可是我甚至问了这本书的原作者都没有得到那篇急需拿来参考的文献。再次感谢出版社和出版社编辑的理解。

希望我的这些坚持，能够在本书的内容之外，产生一点点积极的意义。

## **第1章** 引论：为什么需要概念地图的学习与教学方法

- 1.1 学习和教学需要方法而且有方法 / 4
- 1.2 学什么、教什么 / 6
- 1.3 怎么学、怎么教 / 9
- 1.4 本章小结 / 11

## **第2章** 学习的目的：理解知识

- 2.1 只有理解的知识才是力量 / 14
- 2.2 “理解知识”的内涵和形式 / 16
- 2.3 理解型学习可以提高成绩、节省时间、提高自信心 / 21
- 2.4 从深度学习来看人类的学习：内化 / 24
- 2.5 本章小结 / 27

## **第3章** 教学的目的：教会学习

- 3.1 以传授知识为目标的教学已经不可能 / 30
- 3.2 授人以渔：学习方法、知识组织方式、知识的理解、情感 / 31
- 3.3 本章小结 / 34

## **第4章** 如何促进理解：什么是概念地图和理解型学习

- 4.1 什么是概念地图 / 36
- 4.2 什么是理解型学习 / 39
- 4.3 关于概念地图和理解型学习的研究结果 / 43
- 4.4 我自己的故事 / 48
- 4.5 本章小结 / 52

## **第5章** 概念地图训练：提升自我

- 5.1 Cmaptools简介 / 55
- 5.2 概念地图制作举例 / 57
- 5.3 如何进一步提高概念地图制作的能力 / 66
- 5.4 本章小结 / 67

## **第6章** 如何帮助学生促进理解：概念地图用于课程教学的体系

- 6.1 以概念地图为基础的课程教学体系 / 69
- 6.2 不教知识能够教会学习方法、思维方式和学科大图景吗 / 72
- 6.3 检验这个体系可能的方法 / 73
- 6.4 本章小结 / 74

## **第7章** 概念地图教学实践：案例

- 7.1 力学的例子 / 76
  - 7.1.1 力学课程的大图 / 79

- 7.1.2 力学课程几个小问题的概念地图以及思考 / 80
- 7.2 量子力学的例子 / 83
  - 7.2.1 量子力学知识结构大图 / 84
  - 7.2.2 量子力学几个小图的例子 / 86
- 7.3 概念地图与网络课程的结合 / 91
- 7.4 概念地图在培育创造性方面的作用 / 93
- 7.5 本章小结 / 96

## **第8章** 以概念地图为基础的理解型学习

- 8.1 学习方法的层面 / 98
- 8.2 学什么的层面 / 102
- 8.3 本章小结 / 104

## **第9章** 概念地图作为学习体系的基础架构

- 9.1 按照大图景、核心思想来精简内容 / 106
- 9.2 视频课程的优点 / 109
- 9.3 课程视频的组织方式——从树形图到概念地图 / 111
- 9.4 让学习者明白每一步的目的 / 112
- 9.5 尊重学生选择权利的学习系统 / 116
- 9.6 以概念地图为基础架构的学习系统的学校 / 117

## **第10章** 学生的反馈

- 10.1 一场学习的革命 / 120

- 10.1.1 原只想要改进，却闹了一场“革命” / 121
- 10.1.2 原只想拥有武器和秘笈，却被要求达到一种境界 / 122
- 10.1.3 原只想开启一扇窗，却又开启一扇门 / 123
- 10.1.4 总结与建议 / 124
- 10.2 量子力学，与你有关的记忆 / 124
- 10.3 丢掉知识，收获智慧 / 129
  - 10.3.1 告别“一团乱麻” / 129
  - 10.3.2 审视“自以为是” / 131
  - 10.3.3 遇见“灵光一现” / 133
- 10.4 还是更喜欢树状图 / 134
- 10.5 概念地图与传统框架图的对比 / 135
  - 10.5.1 初中物理概念图和框架图 / 136
  - 10.5.2 关于理解型学习 / 137
  - 10.5.3 关于系统科学 / 138
  - 10.5.4 关于我的学习 / 138
  - 10.5.5 一些疑问或建议 / 139
- 10.6 一次与个性化思想交锋之喜悦和大胆自我剖析之快感的旅程 / 140
  - 10.6.1 学习《教的更少，学得更多——概念地图在学习与教学中的应用》 / 140
  - 10.6.2 学习心得 / 143
  - 10.6.3 总结 / 145
- 10.7 树状图与概念地图的对比 / 146
- 10.8 利用概念地图学习方法学习量子力学的体会 / 148
- 10.9 从“做题机器”到“思考达人”，我仍在路上 / 150



- 10.9.1 选课初衷：会考试不会学习的困境 / 150
- 10.9.2 技能模块：外显的看到自己的思维 / 151
- 10.9.3 教育模块：对教与学的新体悟 / 152
- 10.9.4 读书反思与应用：进步与挫败共存 / 154
- 10.9.5 问题与建议 / 155
- 10.10 关于数学和科学理论与现实的关系以及学习方法的对话 / 157
- 10.11 小白与吴金闪关于批判性思考、学会学习和思考的对话 / 160
- 参考文献 / 168
- 术语索引 / 172
- 人名与常用翻译 / 176
- 附录 Novak所作的本书序的原文 / 178