

广东技术师范学院资助出版

问题发现思维研究

自从人类文明开始以来,许多不可解释的现象就一直吸引着人们的好奇、思索和探究。问题发现是人类认识和探索未知世界的第一步。科学的革新、技术的进步、文学的创作、艺术的突破,无一不是从发现问题开始的……

陈丽君 著

WENTI FAXIAN SIWEI YANJIU



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

广东省哲学社会科学“十二五”规划后期资助项目成果(编号:GD11HXL01)

广东技术师范学院资助出版



WENTI FAXIAN SIWEI YANJIU

问题发现思维研究



暨南大学出版社
JINAN UNIVERSITY PRESS

中国·广州

图书在版编目 (CIP) 数据

问题发现思维研究/陈丽君著. —广州: 暨南大学出版社, 2012. 7
ISBN 978 - 7 - 5668 - 0221 - 7

I. ①问… II. ①陈… III. ①问题—科学思维—研究 IV. ①B804

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 111951 号

出版发行: 暨南大学出版社

地 址: 中国广州暨南大学

电 话: 总编室 (8620) 85221601

营销部 (8620) 85225284 85228291 85228292 (邮购)

传 真: (8620) 85221583 (办公室) 85223774 (营销部)

邮 编: 510630

网 址: <http://www.jnupress.com> <http://press.jnu.edu.cn>

排 版: 广州市天河星辰文化发展部照排中心

印 刷: 佛山市浩文彩色印刷有限公司

开 本: 787mm × 960mm 1/16

印 张: 20.25

字 数: 415 千

版 次: 2012 年 7 月第 1 版

印 次: 2012 年 7 月第 1 次

定 价: 43.00 元

(暨大版图书如有印装质量问题, 请与出版社总编室联系调换)

前 言

发现问题是解决问题的起点。问题发现能力对于人类的发展与进步具有重大意义，其重要性很早就得到了学术界的认同。早在 1938 年，爱因斯坦就说过：“发现问题比解决问题更加重要。解决问题可能只需要一个数学或实验上的技巧。但是，为了发现新的问题、新的可能性或者从新的角度重新审视已有问题，则需要丰富的想象力，它标志着科学的真正进步。”与有着明确起点和终点的问题解决活动不同，问题发现的开放性、潜伏性、隐蔽性与反复性等特点为我们深入探索其内部活动过程、规律与机制带来了很大的障碍和挑战。与相近的领域如“创造力”、“问题解决”等相比，问题发现研究在数量与质量上均存在很大差距。

本书以思维作为切入点，在对已有问题发现研究进行全面梳理的基础上，着重考察问题发现在思维操作、思维表征、思维策略、思维过程、影响因素等方面的特征与规律以及在日常生活、科学研究、学校教育等领域，问题发现思维活动的相关应用。

全书分为四个部分，共十一章。第一部分介绍问题发现研究的概况，包含第一章“问题发现研究述评与构想”，是全书论述和研究的理论基础。第二部分介绍问题发现思维的理论研究，包含第二章到第六章，通过实验的方法，从多个思维角度对问题发现过程进行系统考察。第三部分介绍问题发现思维的应用研究，包含第七章到第十章，探讨了问题发现思维在三个典型领域的应用情况及其相关的影响因素。第四部分对问题发现研究作总结与展望，包含第十一章“总结与展望”，尝试建构问题发现思维模型，阐述了全书研究的贡献与不足，并对未来的研究方向作出展望。

本书具有以下特点。其一是系统性。全书从概念界定、理论模型、实验研究和研究方法等多个方面对问题发现领域的已有研究作出全面而系统的梳理和评述，有助于其他研究者高效地掌握该领域的研究全貌和动态，起到类似工具书的参考价值，促进问题发现领域研究的广泛和深入开展。其二是前沿性。本书提出或运用了问题发现动态过程观、多轮次信息呈现实验设计、秩次聚类分析等前沿理念和方法，并借助出声思维、眼动研究、问题行为图等技术，从而有助于突破问题发现领域的研究瓶颈，丰富问题发现研究的相关基础理论与实验范型。其三

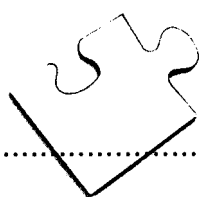
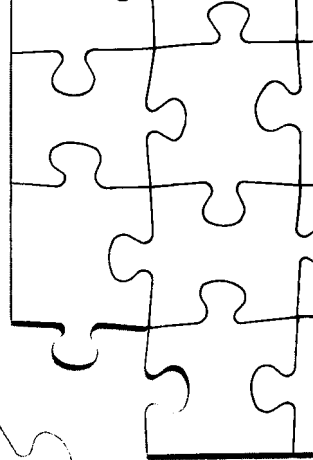
是实践性。除了理论研究，本书也从生活、科研、教育等领域对问题发现思维的实践运用进行了深入探索。应用领域的研究可以提高理论研究的外部效果，并促进问题发现思维的实践运用，有助于个体在日常生活中增强问题发现意识，更好地捕捉问题线索；对科研工作者运用科学思维开展问题发现活动提供相关的启发；并促进教育工作者了解问题发现思维的过程和规律，为提高学生的问题发现能力与创新能力提供理论依据和实践指导。

本书的写作是基于作者自 1999 年攻读硕士研究生以及 2004 年攻读博士研究生以来，在问题发现领域十余年的阅读、思考、实验和探索。目前，国内该领域的相关学术著作较少，本书的撰写是一个新的尝试。限于作者的水平，书中难免存在错误和疏漏之处，恳请专家和读者不吝批评指正，以待修改提高。

陈丽君

2012 年 5 月 1 日

目 录



前 言	1
第一章 问题发现研究述评与构想	1
第一节 关于“问题”的研究	1
第二节 问题发现的界定与意义	14
第三节 问题发现的理论模型	28
第四节 问题发现的实验研究与研究方法	36
第五节 对已有研究的评价及本书的框架结构	53
第二章 问题发现思维的团体实验	60
第一节 问题发现思维团体实验材料的编制	60
第二节 问题发现思维团体实验的方法与结果	69
第三节 大学生问题发现的思维特点与分析	77
第三章 问题发现的思维模式	83
第一节 问题发现思维模式的个别实验研究	83
第二节 问题发现的思维操作和思维模式	91
第三节 问题发现的思维表征	99
第四节 问题发现的思维策略	104
第五节 问题发现的元认知思维	112
第四章 问题发现的思维过程	119
第一节 问题发现思维过程的研究方法	119
第二节 问题发现过程的思维阶段	121
第三节 问题发现过程的问题行为图研究	130

第五章 动态信息呈现下的问题发现思维特征	144
第一节 动态信息呈现下的问题发现思维研究	144
第二节 动态信息呈现下发现问题的数量与质量变化	148
第三节 动态信息呈现下问题发现思维模式与过程的新特点	151
第四节 新信息呈现对问题发现的影响	162
第六章 问题发现思维的眼动研究	168
第一节 问题发现思维的眼动实验	168
第二节 问题发现过程的眼动情况	172
第三节 眼动指标与问题发现结果的关系	179
第四节 问题发现过程的眼动轨迹	183
第七章 日常生活中的问题发现思维	189
第一节 日常生活中的问题发现案例	189
第二节 大学生问题发现内隐观的调查研究	201
第八章 科学研究中的问题发现思维	211
第一节 硕士生学位论文选题思维过程	211
第二节 科学问题发现思维过程的分析与启示	219
第三节 生活与科学领域问题发现活动的对比	224
第九章 学校教育中的问题发现思维	232
第一节 学生问题发现能力培养的现状与分析	232
第二节 提高学生问题发现能力的途径	239
第三节 促进教师课堂提问的技巧	253
第十章 问题发现思维的影响因素	259
第一节 知识基础对问题发现的影响	259
第二节 问题参数设置对问题发现的影响	265
第三节 呈现方式对问题发现的影响	274
第四节 线索提示对问题发现的影响	277
第五节 人格特质对问题发现的影响	283

第十一章 总结与展望	291
第一节 实验与真实情境问题发现思维的对比	291
第二节 问题发现思维模型的建构	296
第三节 本书的贡献与不足	299
第四节 问题发现研究的困境与展望	302
参考文献	308
后 记	313

第一章 问题发现研究述评与构想

自从人类文明开始以来，许多不可解释的现象就一直吸引着人们，驱使人们不断地思索和探究。发现问题是人类认识和探索未知世界的第一步。科学的革新、技术的进步、文学的创作、艺术的突破，无一不是从发现和提出问题开始的。学界对问题发现研究的广泛关注开始于 Getzels 和 Csikszentmihalyi^① 在 1976 年出版的《创造视野：艺术问题发现的纵向研究》一书。之后，问题发现研究逐渐得到重视和发展。但遗憾的是，与相关领域如问题解决、创造性等相比，问题发现研究的数量与质量都滞后很多。

研究一个问题，最好从回顾历史开始。为了对问题发现思维进行深入考察，本章将全面回顾问题发现及其相关的各类理论与实证研究，就问题发现的界定、意义、理论模型、实验研究和研究方法等进行系统探讨。以期对问题发现研究的历史、现状和发展趋势等形成整体认识，并作为全书研究的基础与依据。

第一节 关于“问题”的研究

问题发现的研究引发了学者们对问题及其构成的关注。由于“问题”是问题发现的结果和产物，而“问题”概念本身很容易混淆，因此，在介绍“问题发现”概念之前，有必要先对关于“问题”的研究资料进行深入认识和分析。这将有助于我们澄清“问题”这个概念的内涵和外延，以便更好地理解“问题发现”的含义。

一、问题的意义

问题的存在对于人类究竟有什么意义呢？对此，学者们从不同的角度阐述了问题的意义和重要性。

^① Getzels, J. W. & Csikszentmihalyi, M. *The Creative Vision: A Longitudinal Study of Problem Finding in Art*. NY: Wiley, 1976, 1-293.

有学者从科学发展的角度论述了问题的意义。希尔伯特指出,“只要一门科学分支能提出大量的问题,它就充满着生命力;而问题缺乏则预示着独立发展的衰亡或中止。”^① Brown 和 Walter (1993) 则宣称,“一个新的问题可能会引发一组新的属性,一组新的属性可能引发新的问题;新的问题则让我们对于某些现象产生新的洞察。”^②

有学者从学习和教学的立场进行了阐述。Torrance 和 Meyer (1970) 认为,学生问问题可以使他们有四个方面的收获:理解程序的许可条件;获取完成作业所需的有效信息;了解事实;认识概念和相关过程等。^③ Dillon (1988) 指出,学生的问问题可能是他们思维与学习过程的模拟。^④ 如果一个问题使学生产生了困惑,它就为学生提供了探究的动机与形式。当这种情感的、认知的与行为的倾向出现时,会促使学生不仅去寻找答案,而且主动接纳与适应它。总之,学生的问题显示了其先备知识的积累程度、思维深度以及对学习的投入和关注点。而从教师的立场来看,学生的问题则代表着教学涉入的完美开放点或干涉点。

此外,问题与个人的成长和发展也有密切联系。西方哲学史上有一个著名的故事:在剑桥大学,罗素和维特根斯坦同为大哲学家穆尔的学生。有一天,罗素问穆尔:“谁是您最好的学生?”穆尔毫不犹豫地回答:“维特根斯坦。”“为什么?”“因为在我所有的学生中,只有他一个人听课时总流露出迷茫的神色,总是有一大堆的问题。”后来,维特根斯坦的名气超过了罗素。有人问维特根斯坦:“罗素为什么落伍了?”他答道:“因为他没有问题了。”

二、问题的界定

什么是问题?学者们从不同的角度对此提出了各种看法。有学者从问题的来源对问题作出描述。Dewey (1929) 认为,“问题”代表着认知上的不一致,是一种心理上的扰动感,它发生在我们感觉某事出错或者不符合我们的预期时。^⑤ Januszewski 和 Pearson (1992) 宣称,日常生活中碰到的难题、难以抉择的情境、作业任务,甚至是千载难逢的机会等,都可能被称为问题。^⑥ Gagne

① 邓东皋,孙小礼,张祖贵. 数学与文化. 新竹:凡异出版社,1995. 191.

② 郭惠靖. 扩散性思考、数学问题发现与学业成就的关系. 台湾政治大学硕士学位论文,2001.

③ Torrance, E. P. & Meyers, R. E. *Creative Learning and Teaching*. NY: Dodd, Mead & Company, 1970. 228.

④ Dillon, J. T. Questioning in education. In Mayer, M. (Ed.), *Questions and Questioning*. NY: Walter De Gruyter, 1988. 105.

⑤ Dewey, J. *The Quest for Certainty*. NY: Minton, Blach, 1929. 56 - 61.

⑥ Januszewski, A. & Pearson, R. Problem identification techniques: So what's the problem? *ERIC Document Reproduction Service* No. ED 347996, 1992. 1 - 12.

等(1993)则认为问题来自于尚未达到的目标。^①他指出,无论任何时候当个体意识到目标的存在,却不知道用什么方法去达成目标时便会产生问题,比如想要回答某个问题、要去证实某个理论、希望被接受或者是要找到一份工作等。在上述的任何一个情境中,都有一个目标,而且至少在当时的情况下,这些目标尚未达成。

有学者从问题的存在状态对其进行描述。Piaget(1977)指出,疑问也可以称为“失衡”,是指我们所观察到的世界与自身经验不一致的情况。^②Sullivan(1991)则声称,问题是在你尝试去达到某些目标或者必须寻找达到目标的途径的情境。^③Smith(1991)认为,问题就是一个需要分析和推理才能达成目标(解答)的作业。^④张春兴(1997)认为,问题是指个人在有目的地追求,但还没有找到适当手段时所感受到的心理困境。^⑤

也有学者强调了问题存在的主观性。数学家Polya(1945)详细阐述了这一观点:“当你有目的地向自己提出问题,它就变作你自己的问题了。要你在一次考试中解答的问题,并不是你的问题。如果你希望有人会来告诉你答案,我怀疑你还是没有认认真真地向自己提出那个问题。但是,如果你希望用自己的方法并由自己来找出答案,那么你就使得这个问题真正变成你的问题了。”^⑥Bodner(1987)也认为,问题的存在与否要视问题与解题者之间的交互作用而定。^⑦许育彰(1999)则更加明确地指出,“就某人而言很可能是问题,但对其他人来说则不见得是问题”。^⑧可见,问题是相当具有个人化和主观性的,如果一个问题是由外界强加于个人的,那么,这个问题的“外观”虽然是问题,但对于解题者来说它不是一个问题。

更多的学者则从现实状态和理想状态之间差距的角度对问题作出描述。Newell和Simon(1972)认为,问题是指目标状态与现有状态之间存在的差异,是不能立即获得解答的状态。^⑨Hayes(1989)提出,当你所处的现有状态与想要达成的目标状态之间存在差距,而你又不知道用什么方法来跨越这个差距时,你就有

① Gagne, E. D., Yekovich, C. W. & Yekovich, F. R. *The Cognitive Psychology of School Learning*. NY: Harper Collins College Publishers, 1993. 338-353.

② Vanfossen, P. J. & Shiveley, J. S. Things that make you go “Hmmm...” creating inquiry “problem” in the elementary Social Studies classroom. *The Social Studies*, 1997, 88 (2): 72.

③ 林沂升.“科学问题发现”之思考模式诠释研究——以研究生与小学生的个案例。台湾屏东师范学院硕士学位论文, 2003.

④ Smith, M. U. *Toward a Unified Theory of Problem Solving*. NJ: LEA Publishers, 1991. 74-82.

⑤ 张春兴. 教育心理学——三化取向的理论与实践. 杭州: 浙江教育出版社, 1998. 28~30.

⑥ Polya, G. *How to Solve It*. NY: Princeton University Press, 1945. 113-118.

⑦ Bodner, G. M. The role of algorithms in teaching problem solving. *Journal of chemical Education*, 1987, 4 (6): 513-514.

⑧ 许育彰. 探讨高中生从力学情境中发现问题的能力之研究. 台湾师范大学博士学位论文, 1999.

⑨ Newell, A. & Simon, H. *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972. 253-258.



了问题。^①皮连生和邵瑞珍(1989)指出,问题是指人不能用现有的概念和规则达到目标,必须寻找和发现新的规则,才能达到目标的刺激环境。^②Kathy(1993)则认为,一个问题必须包含两个要素:目标,以及这个目标是解题者无法直接达到的。^③Isaksen, Dorval 与 Treffinger(1994)指出,问题一般是指当前状态与目标状态之间存在的差异。^④吴培安(1995)谈到,所谓问题就是一种情境,是一种由于现存状况与应存状况之间的差距,未能及时以适当的策略来加以排除解决的情境。个人或群体必须陷入此情境中,才算真正发生问题。^⑤邵惠靖(2001)认为,在某个情境下,当个体知觉到某些事件的现有状态与可以达到的目标状态之间有所差距时,个体就有了“问题”。要从这些事件的现有状态到达其目标状态是困难的,但可能有解决的途径。^⑥林沂升(2003)指出,所谓“问题”是个体对于目前的现况无法立即提出解决方法,或是解决的方法无法满足个体,因而在欲达成的目标与现状之间产生的一种差距和不平衡的状态。^⑦

从以上对问题的定义可以看出,问题包含的是一种不理想状态,它是目标状态与现有状态之间的差异,在日常生活中,问题可能表现为困难、矛盾、不足、不平衡或机遇等。此外,问题具有主观性。一方面,问题只对被其困扰的个人才具有意义,另一方面,只有个人亲自投入其中,问题才能成为问题。

三、问题的来源

问题从来不会无中生有,它的出现总是“有依可寻”的。Simon(1977)就指明,“新的问题,不是源自于宙斯的智力,而是渐渐地浮现——很缓慢的阶段。”^⑧

有学者指出,问题来源于各种困难、错误、矛盾和疑惑的状态。Dewey(1929)认为,问题发生在我们感觉到某事错了或者不符合我们的期待时。^⑨欧阳钟仁(1987)则提出,发现矛盾是产生问题的来源,个人必须首先感到矛盾才

① Hayes, J. R. *The Complete Problem Solver* (2nd). NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc. 1989. 407.

② 皮连生, 邵瑞珍. 教育心理学. 台北: 五南出版社, 1989. 27.

③ Kahney, H. *Problem Solving: Current Issues* (2nd). Buckingham, 1993. 23 - 30.

④ Isaksen, S. G., Dorval, K. B. & Treffinger, D. J. *Creative Approaches to Problem Solving*. Dubuque, IA: Kendall-Hunt, 1994. 49 - 56.

⑤ 吴培安. “问题解决”的科技教育教学模式. 教师之友, 1995, 36 (2): 12 ~ 19.

⑥ 邵惠靖. 扩散性思考、数学问题发现与学业成就的关系. 台湾政治大学硕士学位论文, 2001.

⑦ 林沂升. “科学问题发现”之思考模式诠释研究——以研究生与小学生的个案为例. 台湾屏东师范学院硕士学位论文, 2003.

⑧ Simon, H. A. *Models of Discovery*. Dordrecht, Holland: D. Reidel, 1977. 336 - 345.

⑨ Dewey, J. *The Quest for Certainty*. NY: Minton, Blach, 1929. 56 - 61.

会觉得惊奇；有了惊奇，才会产生疑问。^① Brown (1989) 提出，创造性个体的问题来自于他们对于未知矛盾的寻觅。^② Vanfossen 和 Shiveley (1997) 认为问题来自于困难。^③

在现实中，问题可能来自于个人或情境方面。Kilpatrick (1987) 提出，问题的来源有三种，分别是他人、其他问题和情境。不同的问题来源，会使解题者产生不同的心理反应。第一种来源的问题是由他人提供目标状态的，这通常会使得解题者处于比较被动的接受地位；而第二、三种的问题来源，则能使解题者更加主动地解决问题。^④ Coon 与 Mitterer (2007) 认为，一般情况下我们要解决的问题多是由老师、领导、环境或生活向我们提出的，而并非我们自己发现的。^⑤

新的问题也可能诞生于已有的问题中。Reitman (1965) 指出，新问题可能来源于问题的解决过程。他指出，可以通过对潜在解法的评估来获取新问题。^⑥ Sternberg 和 Lubart (1995) 谈到，下一个问题的种子是在解决上一个问题时种下的。^⑦ 吕秋文 (2001) 也指出，可以将问题普遍化，以发现新的研究题目，即如果将已有的已知问题加以抽象化、普遍化，也可能产生新的问题。^⑧

总之，当个体意识到有一个目标要达成，却不知道怎样去达成时，问题就会产生。问题的来源可能是他人给定的明确问题，也可能是个体自己所知觉到的未知或困难经验。而引起个体发现问题的情境，可能是困难、错误、矛盾、不足，也可能存在于已有问题的解决过程中。

四、问题的构成成分

Newell 与 Simon (1972)^⑨ 认为，所有问题都具有相同的基础成分或构造，

① 林沂升，“科学问题发现”之思考模式诠释研究——以研究生与小学生的个案为例，台湾屏东师范学院硕士学位论文，2003。

② Brown, R. T. Creativity: What are we to measure? In Glover, J. A., Ronning, R. R. & Reynolds, C. R. (Eds.), *Handbook of Creativity*. NY: Plenum Press, 1989. 23.

③ Vanfossen, P. J. & Shiveley, J. S. Things that make you go “Hmmm...” creating inquiry “problem” in the elementary social studies classroom. *The Social Studies*, 1997, 88 (2): 72.

④ Kilpatrick, J. Problem formulating where do good problems come from. In Schoenfeld, A. H. (Eds.), *Cognitive Science and Mathematics Education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1987. 123 - 147.

⑤ [美] Coon, D. & Mitterer, J. O. 心理学导论——思想与行为的认识之路（第11版），郑钢等译，北京：中国轻工业出版社，2007. 407.

⑥ Reitman, W. *Cognition and Thought*. NY: John Wiley & Sons, Inc., 1965. 156.

⑦ Sternberg, R. J. & Lubart, T. I. *Defying the Crowd*. NY: Free Press, 1995. 41 - 51.

⑧ 邵惠靖，扩散性思考、数学问题发现与学业成就的关系，台湾政治大学硕士学位论文，2001。

⑨ Newell, A. & Simon, H. *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1972. 253 - 258.



因此可以通过分析问题的结构来了解问题。那么,一个完整的问题是由哪些成分构成的呢?

很多学者从问题空间的角度,分析了问题的构成成分。根据 Newell 和 Simon 的定义,问题空间包括问题的初始状态、目标状态与中间状态。Hayes (1989) 则提出,问题空间是由初始状态、目标状态、算子以及一些限制条件所组成的。^① Mayer (1983) 指出,问题有以下几项特征:已有的条件、目标和障碍。^② Dunbar (1998)^③、Gagne 等人 (1993)^④ 则指出,问题由初始状态、目标状态、行动或操作以及任务环境等四个要素构成。郑丽玉 (1993) 认为,问题空间的基本元素包括:初始状态、目标状态、对象、操作规则和限制等五部分。^⑤ 陈琦和刘儒德 (2007) 提出,无论简单或者复杂、抽象或者具体、持续的时间长或者短,每一个问题都包括了给定信息、目标和障碍这三个基本成分。^⑥

有学者从问题的形式进行了阐述。张华夏 (1989) 认为,凡是问题都具有以下三个成分:①疑问词,指构成问题中的一个疑项,又称为问题变量,它表示个体知识中一个未知部分,是个体需要填补的空白或者破绽。②问题主体,指一个问句去掉问题变量与操作单元“?”之后,该问句所剩余的部分。③问题的解答。^⑦

有人从问题特征的角度,描述了组成问题的四个必要条件。Agre (1982) 提出,构成问题的四个条件是:①知觉。当个体认为存在某个问题时,必然会对某种物质或心理的困难有所知觉。②不理想性。问题的存在是个体对情境进行评价的结果,在评价中个体发现情境中的某些东西并不理想。③困难性。要成为一个问题,情境必须包含一些个体认为困难的东西,没有困难就构不成问题。④可解性。不可解或者远远超出个体认知范围的问题也不能成为问题。^⑧

五、问题的类型

Reitman (1965) 认为,个体发现和解决问题的方式会围绕着问题的类型而

① Hayes, J. R. *The Complete Problem Solver* (2nd). NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1989. 407.

② Mayer, R. E. *Thinking, Problem Solving, Cognition*. NY: W. H. Freeman and Company, 1983. 65 - 69.

③ Dunbar, K. Problem solving. In W. Bechtel & G. Graham (Eds.), *A Companion to Cognitive Science*. Cambridge, MA: Blackwell, 1998. 289 - 298.

④ Gagne, E. D., Yekovich, C. W. & Yekovich, F. R. *The Cognitive Psychology of School Learning* (2nd). NY: HarperCollins College Publishers, 1993. 338 - 353.

⑤ 郑丽玉. 认知心理学——理论与应用. 台北: 五南出版社, 1993. 237 ~ 238.

⑥ 陈琦, 刘儒德. 当代教育心理学 (第2版). 北京: 北京师范大学出版社, 2007. 333 ~ 340.

⑦ 许育彰. 探讨高中生从力学情境中发现问题的能力之研究. 台湾师范大学博士学位论文, 1999.

⑧ Agre, G. P. The concept of problem. *Educational Studies*, 1982, 13 (2): 121 - 142.

展开。^① 因此,对问题类型的介绍,可以帮助我们进一步理清问题的各类特性,对问题形成更全面的认识。

(一) 从解决问题的角度进行分类

1. 事实性问题、思维性问题

Blosser (1973) 指出,根据解决问题时所需要运用的认知层次,问题可以分为两类:事实性问题和思维性问题。对于前者,解题者只需要运用低层次的认知技巧即可;而对于后者,则需要解题者应用到诸如推理、判断、概括化、形成假设等高层次的认知技巧。^②

2. 经验性问题、概念性问题

Laudan (1977) 认为,科学家需要解决的问题可以分为经验性问题和概念性问题两类。经验性问题又可以进一步分为三类:一是未解决问题,指迄今为止仍然没有任何科学理论足以充分解释的经验性问题;二是已解决问题,指已有理论可以适当解决的经验性问题;三是异常问题,指虽然不能被某个特定科学理论解决,但是能被其对立的一个或多个理论所解决的问题。此外,概念性问题也可以进一步分为两类:一是内在概念性问题,指由于理论本身的矛盾而引发的问题;二是外在概念性问题,指由于理论与别的理论相冲突而产生的问题。^③

3. 转化式问题、改编式问题、结构归纳式问题

Greeno (1978)^④ 根据求解方式对问题进行分类。第一类是转化式问题,其解决方式是通过对算子的系列操作,将问题的起始状态逐步转化为目标状态;第二类是改编式问题,在解题过程中,必须依据某些条件或规则对问题进行重新组织;第三类是结构归纳式问题,需要解题者从过去解决相同结构的问题中归纳出普遍的解题规则或解题模式,因此解决这类问题的关键认知技巧是识别同构问题。

4. 输入性问题、过程性问题、输出性问题

Shepardson 和 Pizzini (1991) 根据解决问题时所需要的认知水平,把问题分为输入性问题、过程性问题和输出性问题三种类型。输入性问题的解决仅需要个体回忆信息;过程性问题的解决需要个体将已经回忆的信息进行相互关联和整合;而输出性问题的解决则需要个体以新的方式进行假设、推论、概括、评估和

① Reitman, W. *Cognition and Thought*. NY: John Wiley & Sons, 1965. 132-133.

② Blosser, P. E. *Handbook of Effective Questioning Techniques*. Education Associates, Inc. Worthington, Ohio, 1973. 52-54.

③ Laudan, L. *Progress and Its Problems: Toward a Theory of Scientific Growth*. Berkeley: University of California Press, 1977. 12-23.

④ Greeno, J. G. Natures of problem solving abilities. In Estes, W. K. (Ed.), *Handbook of Learning and Cognitive Processes*. NJ: Erlbaum, 1978. 239-369.

创造,以超越已有信息。^①

5. 需要新信息来解决的问题、需要整合已有信息来解决的问题、无问题

De Bono (1992) 依据问题解决中对信息的需求程度,将问题分为三类。第一类是需要使用更多的新信息或者更好的方法才能解决的问题;第二类是不需要新信息,但需要使用顿悟等方式对已有信息进行整合才能解决的问题;第三类是没有问题的问题。他认为,使用逻辑思维可以解决第一类问题,但后两类问题的解决则需要运用创造性思维。^②

(二) 从发现问题的角度进行分类

1. 明显性问题、隐含性问题、潜藏性问题

Dillon (1982) 从问题产生的角度,界定了发现式问题。他认为,主体面对的问题情境有三种:明显的、隐含的和潜藏的问题情境。明显性问题情境是指情境中存在明显的问题事件;隐含性问题情境是指情境中具有隐含的或被掩盖的问题事件;而潜藏性问题情境则是指情境中不具有任何现成的问题事件。^③

Dillon 用与三种问题存在情境相对应的三种心理活动来说明问题发现过程。他认为,在第一种问题情境中,矛盾事件明显存在着,个体要做的仅仅是去知觉、认知与辨识。在第二种问题情境中,问题隐含于情境中,个体需要去觉察、探索、发现和形成问题。在第三种问题情境中,问题是发展得最不完全的潜藏问题,这类问题就本体论而言并不存在问题,但是所呈现的要素促使个人去提出问题,也就是个体必须去创造、建构和发明问题。

2. 直接搜寻式问题、自动扫描式问题

M. H. Lai 和 Kjell Grønhaug (1994)^④ 认为,根据发现问题采用方式的不同,可以把问题分为直接搜寻式与自动扫描式两类。直接搜寻式可以看作是问题发现的预备阶段,是指个体根据某种目的直接对环境进行搜索和审查,进而辨识出问题,比如直接搜寻某个活动的难点。而自动扫描式是指不受先前意图和学习经验影响的直接知觉过程,在自动扫描时,个体对信息的处理是无意识和持续的。两类问题的主要差异在于,问题发现是知觉者导向的还是刺激驱动的。

3. 矛盾式问题、潜藏式问题

许育彰 (1999) 认为, Dillon 对于问题情境的分类方式虽然方便,但是在实际操作中明显性问题与隐含性问题在程度上很难区分,因为两种问题情境都含有

① Shepardson, D. P. & Pizzini, E. L. Questioning levels of junior high school science textbooks and their implications for learning textual information. *Science Education*, 1991, 75 (6): 673 - 682.

② De Bono, E. *Teach Your Child How to Think*. London: Viking, 1992. 167 - 184.

③ Dillon, J. T. Problem finding and solving. *Journal of Creative Behavior*, 1982 (16): 98 - 111.

④ Lai, M. H. & Kjell Grønhaug, K. Managerial problem finding conceptual issues and research findings. *The Scandinavian Journal of Management*, 1994, 10 (1): 1 - 15.

矛盾、错误、不调和等问题事件。所以，许育彰将这两种问题合并，统称为矛盾式问题情境，以此与不含任何问题事件的潜藏式问题情境有明确区别。他还指出，矛盾式情境中的问题发现，体现了聚合式问题发现能力，而潜藏式情境中的问题发现，体现了发散式问题发现能力。^①

（三）从问题情境的已知与未知进行分类

1. 呈现式问题、推理式问题、发现式问题

Getzels 和 Csikszentmihalyi (1967) 根据问题、解法与答案是否预先被别人所知晓，将问题分成三类：呈现式问题、推理式问题、发现式问题。呈现式问题是指问题和解法已知，而答案未知的问题，此时个体只需要运用现成的解法就能够顺利得到答案。推理式问题是指问题为已知，解法和答案为未知的问题，在这种情况下，个体不能仅凭记忆解决问题，必须通过思维和推理活动才能逐步得出答案。发现式问题则是指问题、解法和答案均为未知的问题，也就是说，连问题本身都需要被发现。^② Csikszentmihalyi 和 Getzels (1970) 进而把各种问题任务描述为一个连续体，认为它的一端是呈现式问题，另一端则是发现式问题。^③

Sternberg (1982)^④ 对此作出进一步阐述，他指出，在一个连续体上，我们可以假设呈现式问题（良好定义）情境处于一个极端，而发现式问题（错误定义）情境处于另一个极端。呈现式问题情境需要运用思维来解决，需要再认出解决方法以及获得这种方法的特殊途径。不管是集中式问题解决任务（需要辨认一个正确解法），还是发散式问题解决任务（需要陈述多个解决方法），所需要的思维过程都是指向呈现给个体的这个问题的。而发现式问题情境则代表了创造性思维所描述的区域。

2. Getzels 的八大类问题

Getzels (1964) 提出，以问题情境中的已知与未知进行区分，可以得到以下八种类型的问题。

（1）问题已知，问题解决者和其他人都知道标准解法，可以通过有限的解题步骤来得到答案。

（2）问题已知，问题解决者不知道标准解法，但其他人知道。

（3）问题已知，问题解决者和其他人都不知道标准解法。

（4）问题已存在，但需要问题解决者去辨识或探索才能显现出来，虽然其

① 许育彰．探讨高中生从力学情境中发现问题的能力之研究．台湾师范大学博士学位论文，1999．

② Getzels, J. W. & Csikszentmihalyi, M. Scientific creativity. *Science Journal*, 1967 (3): 80-84.

③ Csikszentmihalyi, M. & Getzels, J. W. Concern for discovery: An attitudinal component of creative production. *Journal of Personality*, 1970 (38): 91-105.

④ Sternberg, R. J. *Handbook of Human Intelligence*. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1982. 260-305.