

Training
Complex Cognitive Skills:
A Four-Component
Instructional Design Model for
Technical Training

掌握 综合认知能力

面向专业技术培训的
四元教学设计模式

[荷]杰伦·J.G.范梅里恩伯尔 (Jeroen J.G. van Merriënboer) 著

盛群力 陆琦 钟丽佳 高丽 译



梦山书系

当代前沿教学设计译丛 / 主编 盛群力

海峡出版发行集团 | 福建教育出版社

Training
Complex Cognitive Skills:
A Four-Component
Instructional Design Model for
Technical Training

掌握 综合认知能力

面向专业技术培训的
四元教学设计模式

[荷]杰伦·J.G.范梅里恩伯尔 (Jeroen J.G. van Merriënboer) 著

盛群力 陆琦 钟丽佳 高丽 译

图书在版编目 (CIP) 数据

掌握综合认知能力: 面向专业技术培训的四元教学设计模式/ (荷) 杰伦·J. G. 范梅里恩伯尔著; 盛群力等译. —福州: 福建教育出版社, 2017. 12
(当代前沿教学设计译丛/盛群力主编)
ISBN 978-7-5334-7880-3

I. ①掌… II. ①杰… ②盛… III. ①教学研究—研究
IV. ①G42

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 246516 号

Copyright © 1997 by Educational Technology Publications, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey 07632. All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted, in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from the Publisher.

本书简体中文翻译版由福建教育出版社独家出版并限于中国大陆地区销售。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

当代前沿教学设计译丛

盛群力 主编

Zhangwo Zonghe Renzhi Nengli

掌握综合认知能力

——面向专业技术培训的四元教学设计模式

[荷] 杰伦·J. G. 范梅里恩伯尔 著

盛群力 陆琦 钟丽佳 高丽 译

出版发行 海峡出版发行集团

福建教育出版社

(福州市梦山路 27 号 邮编: 350025 网址: www.fep.com.cn)

编辑部电话: 0591-83779615 83726908

发行部电话: 0591-83721876 87115073 010-62027445)

出版人 江金辉

印刷 福州万达印刷有限公司

(福州市仓山区橘园洲工业园仓山园 19 号楼 邮编: 350002)

开本 710 毫米×1000 毫米 1/16

印张 22

字数 369 千字

插页 3

版次 2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5334-7880-3

定价 49.00 元

如发现本书印装质量问题, 请向本社出版科 (电话: 0591-83726019) 调换。

教育部人文社会科学研究“十三五”规划基金项目（16YJA880033）

“学习科学视域下教学设计理论发展研究——促进高阶能力的学习环境设计” 成果之一

教学设计顶尖之作

我曾经一直以为对教学设计人员来说最重要的一本书是加涅在 1985 年出版的《学习的条件》。这是教学设计的奠基之作。不过在我看来，范梅里恩伯尔现在可以与加涅齐名。加涅的理论是基于 20 世纪 60 年代、70 年代和 80 年代的各种先进理论，而范梅里恩伯尔的理论则是对 20 世纪八九十年代的各种最佳理论作出综合。本书是所有教学设计人员都应该阅读的著作。

为什么我对《掌握综合认知能力》一书充满了如此热忱？首先，该书对教学设计当前的进展作出了出色的综合。范梅里恩伯尔的模式综合了授受主义和建构主义两种不同的学习方式。他的研究表明，这两种研究教学的方式对教学设计而言均是有益的和必要的。其次，他吸收了来格卢特（Reigeluth）在《教学设计的理论与模式》（第 2 卷），以及坦尼森等人（Tennyson, Schott, Seel & Dijkstra）在《教学设计国际展望》（第 1 卷）中所提出的各种教学模式的有益建议。第三，他通过对认知心理学研究的重要理论进行总结并且将其与教学设计中的分析阶段和设计阶段联系起来，提出了自己的认知理论。第四，他提出的许多处方性建议得到了引证广泛的各种严格实证研究的支持。第五，该书也是我所见到的最出色的一个专业教材范例。该书体例组织严密紧凑、各章小结精当有用，书中还列出了每章涉及的重要概念，并且提供了拓展阅读建议（并不限于参考书目）。如果你阅读该书，并已经涉足或者希望涉足教学设计领域，该书将改变你的生活，这是我所选定的每一位教学设计人员必须阅读与钻研的教学设计十大名著中的顶尖之作。

M. 戴维·梅里尔 (M. David Merrill)

犹太州立大学教授，1999 年 12 月 10 日

培训设计最佳之作

《掌握综合认知能力》一书对随处可见的综合知识如何进行培训系统设计作出了最出色与最综合的探讨。该书所作出的阐述是建立在对学习与教学作出研究的根基之上的，而这些学习与教学面对的是从事综合的岗位与任务所必须掌握的知识。该书写作思路清晰，具有实践经验的培训人员和对学习研究只具有初级水平的人理解起来并不感到困难，容易学会如何具体运用。该书的内容也能够便捷地应用于网络型、计算机或者传统的课堂培训。范梅里恩伯尔在本书中呈现了绝大部分培训设计系统中很少见的內容——实现综合学习所必需的具体方法和条件。该书是我从事设计培训和指导研究生 25 年以来读到的最出色的著作，如果你在培训领域有意驻足，请购买此书！

理查德·克拉克 (Richard Clark)

南加州大学洛杉矶分校教授，1999 年 3 月 1 日

“我们必须尽早尽可能地把有意义的行为都变成自动的和习惯性动作……若我们的日常生活细节可以交由自动性全权处理，那我们心灵的高级力量便能得到最大程度的释放以完成它原有的专属工作。”

威廉·詹姆斯 (William James)

《和教师谈心理学：兼与学生谈生活理想》(1913)

目 录

人如何学习——《掌握综合认知能力》中文版代前言 1

前 言 20

第一章 导 论 \ 1

1.1 引入 4C/ID 模型 \ 2

1.2 简述 4C/ID 模型 \ 6

1.3 本书结构和内容 \ 9

1.4 如何使用本书 \ 12

第一部分 综合认知能力中的心理学 \ 13

第二章 什么是综合认知能力? \ 15

2.1 综合认知能力的结构 \ 16

2.2 获得综合认知能力 \ 20

2.3 分析与设计的启示 \ 22

2.4 本章小结 \ 22

第三章 规则熟练模型 \ 24

3.1 陈述性知识与程序性知识 \ 25

3.2 开发程序性知识 \ 31

3.3 开发陈述性知识 \ 36

3.4 分析与设计的启示 \ 37

3.5 本章小结 \ 38

第四章 图式获得型模型 \ 40

4.1 陈述性知识的类型 \ 41

4.2 开发陈述性知识 \ 47

4.3 开发程序性知识 \ 50

4.4 分析与设计的启示 \ 55

4.5 本章小结 \ 56

第五章 迁移与反思性专长 \ 58

5.1 迁移的历史观点 \ 59

5.2 反思性专长 \ 62

5.3 分析与设计的启示 \ 68

5.4 本章小结 \ 70

第二部分 分析综合认知能力 \ 73

第六章 主要技能分解与宏观排序 \ 76

6.1 ISD 中的主要技能分解 \ 77

6.2 确定组成技能 \ 78

6.3 描述组成技能 \ 82

6.4 分类组成技能 \ 83

6.5 宏观排序 \ 87

6.6 分析与设计的启示 \ 91

6.7 本章小结 \ 92

第七章 分析再生性组成技能 \ 94

7.1 再生性组成技能的类型 \ 95

7.2 程序分析 \ 96

7.3 基于规则的分析 \ 100

7.4 分析方法的共同点 \ 104

7.5 分析与设计的启示 \ 107

7.6 本章小结 \ 108

第八章 厘清前提知识 \ 110

8.1 分析事实 \ 111

8.2 分析简单图式 \ 112

8.3 分析方法的共同点 \ 118

8.4 分析与设计的启示 \ 121

8.5 本章小结 \ 122

第九章 排定相关知能和心理模式 \ 124

9.1 联想分析法 \ 125

- 9.2 关系分类 \ 127
- 9.3 分析复杂图式 \ 130
- 9.4 分析方法的共同点 \ 137
- 9.5 分析与设计的启示 \ 138
- 9.6 本章小结 \ 139

第十章 明晰策略性知识与中观排序 \ 142

- 10.1 分析启发式 \ 143
- 10.2 分析系统化问题解决法 \ 145
- 10.3 分析方法的共同点 \ 148
- 10.4 中观排序 \ 152
- 10.5 分析与设计的启示 \ 158
- 10.6 本章小结 \ 159

第三部分 面向综合认知能力的培训设计 \ 162

第十一章 设计练习整体任务练习：促进归纳 \ 165

- 11.1 描述问题或工作样例 \ 166
- 11.2 结果型问题样式 \ 169
- 11.3 过程型问题样式 \ 174
- 11.4 选择问题样式 \ 176
- 11.5 排序整体任务问题 \ 178
- 11.6 培训计划的首要蓝图 \ 181
- 11.7 本章小结 \ 182

第十二章 设计专项任务练习：促进知识编辑 \ 185

- 12.1 专项任务练习 \ 186
- 12.2 专项任务练习项目 \ 189
- 12.3 排序练习项目 \ 192
- 12.4 练习和过度学习 \ 196
- 12.5 专项任务与蓝图相结合 \ 199
- 12.6 本章小结 \ 200

第十三章 即时呈现支持程序 \ 203

- 13.1 划分和呈现即时信息 \ 204

- 13.2 呈现示证与具体实例 \ 210
- 13.3 再生性组成技能的反馈 \ 214
- 13.4 撤除即时呈现信息 \ 217
- 13.5 联系即时呈现信息和蓝图 \ 218
- 13.6 本章小结 \ 219

第十四章 促进精细加工和理解 \ 222

- 14.1 信息呈现的策略 \ 223
- 14.2 呈现案例和示例 \ 226
- 14.3 呈现相关知能与策略性知识 \ 234
- 14.4 创生性组成技能的反馈 \ 238
- 14.5 联系相关知能与策略性知识和蓝图 \ 241
- 14.6 本章小结 \ 242

第十五章 开发学习环境 \ 245

- 15.1 媒体选择 \ 246
- 15.2 开发一个学习环境: 实例 \ 249
- 15.3 迁移效果 \ 254
- 15.4 应对系统动力学 \ 257
- 15.5 本章小结 \ 259

第十六章 结束语 \ 261

- 16.1 授受主义与建构主义 \ 261
- 16.2 回顾 4C/ID 模式的主要特征 \ 264
- 16.3 评估和后续开发 \ 266
- 16.4 结束语 \ 268

参考文献 \ 270

英汉对照术语表 \ 291

人名索引 \ 303

主题索引 \ 309

译后记 \ 320

图 目 录

- 图 1.1 四元教学设计模型概览 (4C/ID 模型) /7
- 图 3.1 命题与命题网络/26
- 图 3.2 如何以产生式 (p^1 , p^2 , p^3) 来表征铺瓷砖建塔的任务/29
- 图 5.1 反思性专长以及两类迁移机制之间的关系/65
- 图 6.1 计算机编程培训中所涉及的综合认知能力的部分技能层级/79
- 图 7.1 任务分析技术的四种主要类型/96
- 图 7.2 两位数相减的部分流程图/99
- 图 8.1 赋值计划 (A) 的目标结构与语句计划 (B) 的目标结构/116
- 图 9.1 呈现“设计显示屏外观”这一相关知能的部分语义网络/132
- 图 9.2 呈现“编程领域中使用循环结构”这一相关知能的部分目标—计划层级/133
- 图 9.3 呈现“诊断故障”这一相关知能的部分因果模型或故障树/135
- 图 10.1 以系统化问题解决法来解决热学问题的简化版本/147
- 图 11.1 区分结果型工作样例和过程型工作样例的一种模式/168
- 图 11.2 培训方案的基本栏目：面向整体任务中问题的三种排序水平/181
- 图 12.1 专项任务练习与培训项目基本蓝图相结合/199
- 图 15.2 近迁移和远迁移的得分/255

表 目 录

- 表 7.1 “删除一个字段”的方法和选择规则/103
- 表 10.1 心理模式演进中推导而出的案例类型/154
- 表 11.1 结果型问题样式一览/169
- 表 12.1 再生性组成技能练习项目的典型样式/190

人如何学习^{*}

——《掌握综合认知能力》中文版代前言

引 论

学习指获得知识、技能和态度的行为、过程或经验，学习是所有人类生活所固有的。人通过实践、合作、探索、倾听、读书、研习、接受奖励、发现、提出和检验预测、试错、教学、抽象具体经验、观察他人、解决问题、分析信息、重复、设问、解释信息、讨论、考察类比、做笔记等开展学习。学习的内涵有广泛的包容性，这就使得回答“人是如何学习的？”非常困难。

为了让学习和教学的相关研究更具操作性，人们通常在特定的“学习范式”（paradigms of learning）内形成理论（Van Merriënboer & De Bruin, 2014），这些理论往往只聚焦于特定的学习领域，比如，陈述性学习模式重视概念性知识建构的教学方法；程序性学习模式重视获得技能的方法；情感学习模式强调态度的形成（Bloom, 1956）。本文采取不同的立场，它始于这样一个基本假设：所有类型的学习最终都导向了长时记忆中的认知图式，即对信息或动作的类别以及彼此之间关系加以区分，从而形成一定的思维或行为模式（Piaget, 1953）。这一假设基于人的一种认知架构，并有充分的文献依据（Sweller et al., 1998; Van Merriënboer & Sweller, 2005）。本文区分了重构/建构图式的学习过程（图式建构）与促使这些图式自动化的学习过程（图式熟练）。此外，本文还假设人通常

* 本文资料来源：Van Merriënboer, Jeroen J. G. (2016). How People Learn. In Nick Rushby, Daniel W. Surry (Eds.). *The Wiley Handbook of Learning Technology*, pp. 15–34. New York: John Wiley & Sons, Inc. 作者同意将本文作为中文版《掌握综合认知能力》一书的代前言。本文可以看成是全书的一个概要。可以看出，经过了将近20年后，本文和全书的主要观点仍旧保持了相当的一致性。本文原有的参考文献已经并入书中。本译文原发表于《开放教育研究》2016年第3期，人大复印报刊资料《教育学》2016年第11期全文转载。

可以监控其自身的學習过程（即自我调节学习，缩写为 SRL）。

因此，本文旨在讨论人如何通过建构和熟练认知图式来开展学习，以及如何调控学习过程，但对如何最优地支持学习过程的具体做法着墨不多。文章结构大致如下：第二部分论述了人的认知架构，包括阐释什么是归纳和精细加工，什么是知识编辑和强化。归纳和精细加工是重构/建构认知图式的基本学习过程；知识编辑和强化是熟练认知图式的基本学习过程。这一部分还讨论了什么是“综合学习”，包括同时发生的四个基本学习过程，并简述了四元教学设计模式（4C/ID；Van Merriënboer, 1997；Van Merriënboer, Clark, & De Croock, 2002；Van Merriënboer, Jelsma, & Paas, 1992；Van Merriënboer & Kirschner, 2013）。这一模式是支持综合学习以及合理利用媒体和技术的路径。第三部分讨论了自我调节学习。其基本假设是人可以使用认知线索监控自身学习并作出合理决策（例如，重新钻研材料，继续练习或中止练习）。这些线索对于四个基本学习过程而言各有差异，不同的学习过程需要不同的认知线索。可惜的是，学习者经常使用无效线索。自我调节学习还包括自导学习（SDL）。在自导学习中，合理决策指要关注如何选择新的学习任务和学习资源。第四部分提出了主要结论和未来的研究问题。

人的认知架构和学习过程

人的认知架构可分为工作记忆和长时记忆，这一点已被心理学广泛接受并得到了充分的实证支持。工作记忆在处理新信息时容量非常有限，长时记忆实际上是无限的。为了促使学习发生，在工作记忆中必须积极加工新信息，以便能在长时记忆中建构新知。这种加工在很大程度上受到一个事实的制约，即只有少数几个元素可以同时活跃在工作记忆中：工作记忆只能存储约 7 个独立元素（Miller, 1956），如果元素之间发生关联，那么大约只有 2—4 个元素能发生交互作用（Cowan, 2001）。

此外，一般认为，工作记忆可细分为部分独立的通道或过程。一个通道由语音环路组成，用以处理基于听觉工作记忆的言语材料；另一个通道由视觉空间画板组成，用以处理基于视觉工作记忆的图表或图像信息。同时使用视觉和听觉通道而非单独使用其中一个通道，可以增加有效工作记忆容量，促进学习

(Mousavi, Low, & Sweller, 1995)。

长时记忆可以通过减少或者甚至消除工作记忆的限制来改变工作记忆的特征。因此,人的专业知识属于这样一种性质,即长时记忆中丰富的知识可以随时调用,不需要再对长时记忆中组织起来的各个元素进行推理(人的大脑根本不允许这种诸多元素的复杂加工)。正如上文所述,长时记忆中的知识通过形成认知图式,减少了工作记忆的限制。学习过程一方面同图式的建构有关,包括形成新图式和修正旧图式,另一方面也同图式的熟练程度有关。下面将简要讨论图式建构型学习和图式熟练型学习。

认知图式建构

图式建构指形成越来越多且越来越复杂的图式,将低水平的图式元素整合到高水平的图式中。图式建构通常是有意识的且需要聚精会神的。正是通过图式将知识组织和储存起来,那么即使是高度综合的图式,由于其在工作记忆中可以作为单一元素加以处理,就大大减少了工作记忆负荷(Sweller, Van Merriënboer, & Paas, 1998)。因此,对于某人是头绪纷繁的事,对于另一个具备了能将众多元素整合融通,且随时可以调用的认知图式、更有经验的人来说,也许是件能轻松搞定的事。例如,要记住电话号码30031959可能有点麻烦,因为它包含了八个元素,但如果有人正好把这个号码看作是自己的生日(19590330),记忆起来就相当容易了,因为这个号码在长时记忆中是作为单一元素加以组织的,在工作记忆中也可以作为单一元素予以激活。同理,经验丰富的人理解新知毫不费力,缺乏相关经验的人则会困难重重。

图式建构还可以进一步区分为归纳学习(inductive learning)和精细加工(elaboration)两种。前者指从具体经验中进行抽象,实现认知图式建构;后者指通过将长时记忆中原有的知识和新知能进行联系,实现认知图式建构。

1. 归纳学习

人们常从“做中学”、即从具体经验中学习。这种来自具体经验的归纳学习可以导致认知图式的概括与区分(Holland, Holyoak, Nisbett, & Thagard, 1989)。我们不妨将归纳学习和演绎学习作对比。在演绎学习中,人会获得一般和抽象的信息,然后再把这些信息应用到具体案例中(Van Merriënboer, 1997)。

当学习者从具体经验中进行概括或抽象时，他们所建构的图式排除了细节，使之可以应用于较宽泛的事件或者不特定的事件。例如，练习加法的孩子可能会发现， $2+3$ 和 $3+2$ 都等于 5。这个简单的图式可以归纳为“两数相加，数字顺序发生变化，得数不变”（即“交换律”）。区分与概括相对。如果学习者在解决一类相关任务中屡屡受挫，就会建构更加具体的图式，然后在图式中增加特定的条件并限定其使用范围。例如，如果孩子发现 $9-4=5$ ，但是 $4-9=-5$ （负 5），就会归纳出更为具体的图式：“计算两数，且不是减法（附加条件），先后顺序变化，得数不变。”当图式概括过度，区分可以使之更加有效。通过概括和区分实现的归纳，是一种典型的策略型和控制型认知过程，这种过程需要学习者进行有意识的加工（见第三部分）。

2. 精细加工

新知识的精细加工指那些将新知识和记忆中已有的认知图式进行整合的认知活动（Willoughby et al., 1997）。当学习者精细加工新知识时，他们首先会在其记忆中搜索一般认知图式，用以理解新知识的一般特征，也会搜索具体的图式或案例，以提供有用的类比。这些图式和新知识建立起联系，从而使得从记忆中提取出来的原本脱离于新知识的图式，能够在两者间建立联系。例如，联系先前关于滑冰的知识（当收拢手臂/缩紧身体时，能旋转得更快），学习者可以更好地理解学习“恒星塌缩”（collapsing stars）运行状况这一新知识。因此，学习者是运用已知的相关信息帮助建构和理解新知识的。正如归纳一样，精细加工也是一种策略型和控制型认知过程，需要学习者有意识的加工。学习者之间的协作和小组讨论可以刺激精细加工。在协作环境中，学习者通常要向组内其他成员说清楚或阐明自己的观点，这有助于学习者加深对某个领域的理解（Van Boxtel, Van der Linden, & Kanselaar, 2000）。在基于问题的学习小组中，小组讨论也有益于激活相关旧知，促进精细加工（Dochy et al., 2003）。

认知图式熟练

如果某一任务执行者反复并成功地应用特定的认知图式，就会产生图式熟练（Van Merriënboer & Sweller, 2005）。和图式建构一样，图式熟练可以释放工作记忆容量用于其他活动，因为熟练图式不需要工作记忆的协同，完全可以直接操

控常见的行为。例如，小学生掌握乘法运算图式，可以通过以下步骤计算“ 3×12 ”的答案：“ $3 \times 2 = 6$ ， $3 \times 10 = 30$ ”，这样答案就是 $30 + 6$ 或者 36。反复的练习后，这一图式可以达到娴熟的程度，这意味着当提示“ 3×12 ”时，孩子可以立刻给出“36”的答案而不需要有意识地去计算。图式熟练还可以区分为知识编辑(knowledge compilation)和强化(strengthening)两种方式。知识编辑指通过图式建构达成图式的初步熟练，形成“认知规则”[如果……(条件)，那么……(行为)]；强化指长期反复练习后形成更高水平的图式熟练度。

1. 知识编辑

知识编辑指学习者将新信息嵌入能够直接操控行为的认知图式中，也就是指在特定情境下唤起特定行为(Anderson, 1993)。新获得的图式或样例可以产生初步的解决方案。编辑是从解决方案中得出具体图式的过程。例如，拨打电话运用了以下图式：

如果，你的目标是给某人 X 打电话，

那么，你的工作记忆中移入 X 的电话号码，然后实施拨号这一子目标。

如果你会定期给妈妈打电话，电话号码是 39475932，那么知识编辑会直接将这一信息嵌入图式中，形成以下规则：

如果，你的目标是给妈妈打电话，

那么，拨打 39475932。

图式中嵌入新信息的过程叫“程序化”(Anderson, 1987)。知识编辑的另一个子过程是“合成”，即将一组内在一致的规则整合为一条新规则。例如，拿起电话和拨号最终将整合为一个规则而不是两个规则，因为这两个规则是彼此连贯的。在知识得到编辑后，解决方案可以通过直接联结行为和具体图式的情境生成。其在工作记忆中产生的负荷很小，且能极大地改善绩效。

2. 强化

虽然知识编辑导致了非常具体的图式或者说认知规则，为技能的准确展示打下基础。但通常认为，熟练的图式还有强度问题，它决定了图式应用于特定情境的机会，以及应用的速度(Palmeri, 1999)。然而，新编辑规则的强度仍然是较弱的。反复练习，或者说长期的过度训练最终可以使学习者在极其高度熟练的水平上展示技能。例如，无论正在输入的文本类型如何，打字员的手指动作是由其思维直接驱动的；不管小号手吹奏什么音乐作品，其口型是由其对音乐的诠释驱

动的。强化是个直截了当的学习机制，只是简单地假设，在反复练习的过程中成功应用熟练的图式，其强度可以得到累加。

综合学习和迁移

很多学习理论只关注某种特定的学习类型，如发现式归纳学习、小组讨论式精细加工学习、灵活辅导式知识编辑，或者是反复练习式强化等。虽然这些理论很管用，也很有针对性，但缺陷在于，应用这些理论的结果通常是把技能、知识和态度割裂开来。例如，在很多课程中，用讲解来教“知识”，用技能实验室或者实习场来教“技能”，用角色扮演来教“态度”。这种做法导致了分割化，使学习者很难从不同学习领域中将教学目标整合起来（Van Merriënboer & Kirschner, 2013）。学生通常的抱怨是，课程是一组不甚相关的主题和模块，彼此间缺乏明显的联系，与未来的职业生活也没有明确的相关性。

这样的抱怨引起了我们对综合学习的最初兴趣。“综合学习”（complex learning）这一术语始于20世纪90年代，指的是面向“整体目标”的学习形式（Gagné & Merrill, 1990）。当教学不限于单节课或单个课程模块时，经常体现为综合性学习目标，如教授学习者在现实生活或专业岗位中所需的专业能力或综合技能。综合学习的特征是，整体化目标植根于不同的学习领域中，包括陈述性知识或概念领域、程序性知识或技能领域（包括感知和心理动作技能），以及情感或态度领域。因此，综合学习指同时发生图式建构（归纳和精细加工）、图式熟练（知识编辑和强化）和态度形成。

显而易见，综合学习的结果旨在实现迁移，即培养将已经学到的知能应用到陌生问题或新情境中去的能力。其主要假设是，综合学习可以产生高度整体化的知识库，在相互联系的认知图式中得以组织，由此促进迁移（Van Merriënboer, 1997）。在整体化知识库中，熟练图式有助于完成迁移任务中熟悉的方面；因此，所谓迁移无非就是，已经获得的熟练图式可以应用于完成迁移任务中的常规方面。这就是“相同（熟练）知识之相同应用”（same use of the same-automated-knowledge），意味着学习任务 and 迁移任务之间含有熟练的图式或者“共同要素”（Thorndike & Woodworth, 1901）。在整合化知识库中，概括或抽象的图式可以使学习者在一般意义上理解新情境，并根据这种一般性理解采取行动。这就是