

教育心理学研究丛书·教学心理学书系

· 张大均 主编 ·

认知技能获得研究

王映学 张大均 著



科学出版社

教育心理学研究丛书·教学心理学书系

· 张大均 主编 ·

认知技能获得研究

王映学 张大均 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

认知技能既表现为个体对其认知过程的监控能力,也体现为个体解决领域问题的能力。

本书以认知技能获得的过程为主线,以初中图形与几何的学习内容为载体,以认知技能获得不同阶段的策略设计为手段,探讨不同的策略处理对认知技能获得的促进效应。具体而言,本书提出了集个体认知过程、认知技能获得阶段和教学策略设计于一体的认知技能获得的一般教学模型,将认知技能的获得过程分为陈述性、程序性和条件化三个阶段,并分别探讨样例学习材料的表征策略、结构变异策略以及条件认知和教学反馈策略对认知技能获得不同阶段的影响。基于教学策略的不同处理效应,从教学目标、教学过程和教学评价三个方面探讨认知技能获得的教学设计。

本书立足认知技能研究的前沿成果,注重现有研究成果向教学实践的转化和教学设计运用,力图将教师所倡导的理论和实践结合起来。可供中小学教师、教育管理人员、科研院所及高校教育学和心理学相关专业的师生阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

认知技能获得研究/王映学等编著. —北京:科学出版社,2013.12
(教育心理学研究丛书·教育心理学书系)
ISBN 978-7-03-039244-2

I. 认… II. ①王…②张… III. 认知心理学-教育心理学-研究 IV. G44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 288461 号

责任编辑:赵 鹏 / 责任校对:朱光兰
责任印制:徐晓晨 / 封面设计:谜底书装

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2013年12月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2013年12月第一次印刷 印张:18 1/4

字数:363 000

定价:75.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

目 录

第一章 认知技能及其获得概述	1
第一节 认知技能及其获得	2
第二节 认知技能分类	7
第三节 认知技能获得的阶段	13
第四节 认知技能获得的理论	21
第二章 认知技能获得的表征策略与研究设计	29
第一节 认知技能获得的表征策略	29
第二节 认知技能获得的研究设计	37
第三章 样例学习与陈述性规则获得	46
第一节 样例表征策略与常规教学程式对陈述性规则获得的影响	47
第二节 样例的数形分离与数形整合表征策略对陈述性规则获得的 影响	58
第三节 样例的目标确定与目标任意表征策略对陈述性规则获得的 影响	66
第四章 学习材料特征与认知技能程序化	79
第一节 认知技能获得的练习指导策略	79
第二节 练习材料的结构变异策略对技能程序化的影响	81
第三节 教学材料的问题生成策略对技能程序化的影响	92
第五章 条件认知与认知技能迁移	105
第一节 认知技能迁移的条件认知与反馈策略	106
第二节 产生式规则条件化认知教学策略对认知技能迁移的影响	108
第三节 不同的反馈策略对认知技能迁移的影响	118
第六章 认知技能获得的教学设计(上)	130
第一节 教学及教学设计	130
第二节 辨别学习的教学设计	141
第三节 概念学习的教学设计	152

第七章 认知技能获得的教学设计（下）	167
第一节 规则学习的教学设计	168
第二节 问题解决的教学设计	181
第八章 认知技能获得研究的反思与展望	198
第一节 认知技能获得研究的反思	198
第二节 认知技能获得研究的取向与展望	212
参考文献	223
附录	240
附录 1 实验 1 教学材料和测验材料	240
附录 2 实验 2 教学材料和测验材料	244
附录 3 实验 3 教学材料和测验材料	249
附录 4 实验 4 起点测试、教学材料和测验材料	251
附录 5 实验 5 起点测试、教学材料和测验材料	258
附录 6 实验 6 起点（期中）测试、教学材料和测验材料	265
附录 7 实验 7 教学材料和测验材料	277
附录 8 四边形起点测试、参考答案及“空间与图形”部分课程标准	283
后记	287



第一章



认知技能及其获得概述

认知技能的研究与问题解决的研究是分不开的，认知技能获得的研究与问题解决的研究具有历史的同源性（VanLehn 1996）。认知技能获得的研究大体分为三个阶段。第一阶段（20 世纪 60 年代），问题解决研究起始于 20 世纪早期关于问题为何难以解决的研究，主要集中于解决问题的过程（Newell, Simon 1972）。该阶段强调问题解决是从一种状态到另外一种状态直到解决问题的转换过程，所以研究者多使用中间状态为有形状态（physical states）的任务（如河内塔问题），这样被试就可以将自己解决问题过程中的许多中间状态充分地显露出来，以便研究人员很好地了解问题解决的具体过程。第二阶段（20 世纪 70 年代），研究人员开始将自己的研究转向知识丰富领域。对知识丰富型问题的研究始于专家与新手的比较研究（de Groot 1965；Chi et al. 1982），这类研究表明：专家能根据其解答的特征对问题予以归类，而新手仅以问题陈述本身的特征进行归类，这也许是专家与新手在解决问题上出现差异的重要原因。第三阶段（20 世纪 80 年代），研究人员开始转向人们如何获得专门知识的研究（Chi et al. 1989；Anderson 1982；1987），即就特定的领域讲，一位新手是如何变成该领域的专家的。在 20 世纪 90 年代左右，研究主要集中到教学在认知技能获得早期阶段的作用，尤其是样例教学的作用（Zhu, Simon 1987；Ander-

son, Fincham 1994; Anderson et al. 1997)。

第一节 认知技能及其获得

一、认知技能及相关概念

(一) 认知技能的概念

对“认知”一词的理解可能因人而异,但通常情况下它是指发生在我们大脑内部的,帮助我们接受、加工、心理运算、储存并提取外部世界信息的过程。认知技能则指帮助我们学习与思考、解决问题、协作与创造的过程或技能。实际上,研究者趋同性的认识是,认知不仅仅是获得信息,也是思考、加工、交流并应用新信息的能力;认知技能指的是从经验和信息中获得意义与知识的能力,这种能力与阅读、思维、理解、计划、记忆及解决问题相关联。

认知技能是个体习得的随其心智发展而不断变化的一系列能力。与基于理论知识的技能不同,认知技能是以有意义方式学习、理解并整合信息的能力。以认知的方式习得信息是理解了的,而非仅记住了的。

与上述观点相似,吉布森等(Gibson et al. 2007)特别强调,认知技能不同于学校课堂所教的学科,课堂教学中学得的是学术技能。实际上,两者有着巨大的差异,认知技能是个体成功习得学术性学科所需要的内在能力。

综上所述,认知技能有着非常广泛的含义,我们可以从三个方面来理解:第一,认知技能是个体的一种内在性能(mental capabilities),这种能力与课堂教学中获得的学术能力(academic skills)不同,更多是一种内在的潜在能力。第二,认知技能是个体在阅读、理解、思考,以及解决具体问题的过程中获得的,是指向认知过程和特定问题领域的。问题领域可以是数学中的代数方程与文字题,也可以是大学物理问题,还可以是计算机编程、医疗诊断或电子检修等问题。第三,认知技能源自个体在智能领域的经验,反过来可以有效改善和提高个体完成智能任务的效率,是可训练的。智能任务有两个显著的特征,即复杂性和知识密集性。换言之,认知技能不是简单的日常生活技能。

(二) 相关概念及其关系

Gibson 等(2007)在其《解开爱因斯坦之谜》一书中使用了许多表面不同但本质含义相同的术语:认知技能(cognitive skills)、心智技能或工具(mental skills or tools)、潜在技能(underlying skills)、学习工具或技能(learning tools

or skills)、加工技能 (processing skills) 及智力 (intelligence), 他们明确指出, 不要被这些不同的叫法所混淆, 在谈论学习的时候, 这些不同术语均为同义词, 指个体用以学习的心理机能。

顾名思义, 认知技能是指向认知领域的一种能力。在认知领域, 与认知技能相关的概念有认知能力 (cognitive abilities)、智力技能 (或智慧技能、心智技能) (intellectual skills)、认知策略 (cognitive strategy)、程序性知识 (procedural knowledge) 等, 这些不同的概念与认知领域的知识分类有关。因此, 为了较为清楚地了解这些概念及其关系, 有必要回顾一下具有代表性的知识分类。

最早对知识进行系统分类探讨的是英国哲学家赖尔 (Ryle 1949)。20 世纪 40 年代末, Ryle 就将知识分为“知如何 (knowing how)”的行为性知识和“知那个 (knowing that)”的命题性知识两大类, 他分别以“智力 (intelligence)”和“理智 (intellect)”两个词汇来加以标识。他认为, “智力”通常是一个概念家族, 与“聪明的”“精明的”等形容词相联系, 应将“有智力”与“有知识”区别开来。具有智力不仅仅在于满足准则, 而且还在于运用准则, 在于调节一个人的行动, 而不仅仅在于被调节得很好。而“理智”主要是指构成理论思维的那些特别的活动, 这类活动的目标是关于真命题或事实的知识。Ryle 进一步解释道: 知道怎样做 (弹奏一种乐器) 和知道那个事实 (“小刀”在德语中叫做 “Messer”) 二者之间存在着某些类似, 也存在着某些差异。谈及两者的关系, Ryle 指出: “对于这些规则或准则上的一种理智的认识, 必须先于被刻画为显示了智力的活动。这就是说, 行为者首先必须经历一种内在的过程亦即自我承认关于所做事物的某些命题 (它们有时叫做 ‘箴言’、‘命令’ 或者 ‘规则命题’), 在此之后他才能根据这些指令来实施自己的行为。”总之, “知如何”的知识也可称为理论型知识 (theoretical knowledge), 是可以用语句清楚陈述出来的知识; “知那个”的知识可称为实践型知识 (practical knowledge), 是通过某些实践活动获得的知识, 而且获得之后也很难用语言表达出来。

Bloom 等 (1956) 从学习结果测量的角度将知识 (knowledge) 分为具体的知识、处理具体事物的方式方法的知识、学科领域中的普遍原理和抽象概念的知识。具体的知识主要指各个知识领域中具体的、独立的、可分解的事实或信息, 包括术语的知识和具体事实的知识; 处理具体事物的方式方法的知识是指组织、研究、判断, 以及批判各种观念和现象的方法的知识, 包括惯例的知识, 趋势和顺序的知识, 准则的知识, 分类和类别的知识, 有关检验或判断各种事实、原理、观点及行为所依据的准则的知识, 以及方法论的知识五个亚类; 学科领域中的普遍原理和抽象概念的知识, 是有关把各种现象和观念组织起来的主要观念、体系及模式的知识, 包括原理和概括的知识、理论和结构的知识。这三类知识相当于 Ryle 有关“理智”的知识。

加涅 (Gagné, 1985) 将认知领域的学习结果分为言语信息、智慧技能和认知策略三大类, 是读者熟知的知识分类; Paris 等 (1983) 则将知识分为陈述性知识、程序性知识和条件性知识, 后者指何时、如何应用认知策略的知识, 与 Gagné (1985) 的认知策略相对应。在以上分类的基础上, 安德森 (Anderson 2009) 在其《认知心理学及其含义》中将知识分为陈述性知识和程序性知识两大类, 与别人不同的是, 他的程序性知识包含了别人没有涉及的动作技能; Mayer (1987) 则将知识明确分为语义知识、程序性知识和策略性知识三类; 艾伦·加涅 (E. Gagné 1993) 进一步将程序性知识分为一般领域与特殊领域、自动化的与有控制的程序性知识两类; 童德荣等 (1996) 基于问题解决任务的详细分析, 将知识分为情境性知识、概念性知识、程序性知识和策略性知识四类。这些不同知识分类及其对应关系见表 1.1。

表 1.1 不同的知识分类及其关系

赖尔 (1949)	布卢姆等 (1956)	R. M. 加涅 (1985)	帕里斯等 (1983)	安德森 (2009)	迈耶 (1987)	E. 加涅 (1993)	童德荣等 (1996)
理智	具体的知识; 处理具体事物的方式方法的知识; 学科领域中的普遍原理和抽象概念的知识	言语信息	陈述性知识	陈述性知识	语义知识	陈述性知识	情境性知识 概念性知识
智力	领会、运用、分析、综合、评价	智慧技能、 认知策略	程序性知识、 条件性知识	程序性知识*	程序性知识、 策略性知识	一般领域- 特殊领域、 自动化的- 控制性的	程序性知识、 策略性知识

* 安德森的程序性知识包含了动作技能。

智慧 (智力、心智) 技能是加涅的概念, 指个体使用符号与环境相互作用的能力 (Gagné 1985)。加涅将这种能力由简单到复杂分为辨别、概念、规则和高级规则。认知策略是加涅五种人类学习结果分类之一, 是应用符号对内调控的一种能力。在加涅的学习结果分类体系中, 认知策略与智慧技能是并列的同属于认知领域的范畴。程序性知识是安德森的知识分类之一, 是关于人们办事的一系列程序 (操作步骤), 其本质是一种技能, 其表征方式是产生式和产生式系统。程序性知识对应于加涅的智慧技能、认知策略和动作技能。E. 加涅 (1993) 则将程序性知识进一步分为两类。根据程序性知识与特定知识领域的关联程度, 将其分为一般领域的程序性知识和特殊领域的程序性知识, 前者可用于广为不同的领域, 与某一具体的特殊领域联系不密切, 由于这类知识的应用范围广, 对具体特定的问题解决并不有效, 所以心理学家称其为弱方法 (weak

methods); 后者仅适用于某一具体领域的特定问题, 由于这类知识的应用范围窄但管用, 所以心理学家称其为强方法 (strong methods)。根据程序性知识的自动化程度, E. 加涅又将其分为自动化的程序性知识和控制性的或有意识的程序性知识, 前者指运作速度极快、准确性高、意识控制弱且难以作言语描述的知识, 因而很难意识到一系列的操作步骤; 后者指运作速度较慢、有顺序性、有意识监控且能够以语言来描述的知识; 童德荣等 (1996) 的知识分类与上述分类有相同之处, 其中的情境性知识是有关情境的知识, 这种知识典型地出现在特定的学习领域 (如数学应用题中的“相向而行”与“相背而行”), 问题情境的知识可以使问题解决者从问题的陈述中分离相关特征; 概念性知识是运用于一定领域的有关事实、概念及原理的静态知识。

与认知技能相关联的概念还有规则、原理等。规则是建立客体种类、事件或程序之间关系的一种调节原理, 规则既表现为陈述性形态 (指揭示概念之间关系的一组陈述); 也表现为程序性形态。按照加涅的观点, 个体习得了规则即指个体表现出受规则支配的行为, 因此, 规则是与支配个体行为并使之演示某种关系相联系的。Gagné (1985) 明确地指出: 规则有时也叫做步骤, 或程序性知识。原理不同于规则, 它往往指对某种程序或步骤的言语描述, 是规则的语言表述形态。

有了上述的概念梳理之后, 认知技能及其相关概念之间的关系就显得较为清楚了, 见表 1.2。

表 1.2 认知技能及其相关概念之间的对应关系

来源	赖尔 (1949)	R. M. 加涅 (1985)	帕里斯等 (1983)	安德森 (1985)	迈耶 (1987)	E. 加涅 (1993)	童德荣等 (1996)
认知技能	智力 (限于 认知领域)	智慧技能、 认知策略	程序性知识、 条件性知识	程序性知识、 (限于认知领域)	程序性知识、 策略性知识	一般领域-特 殊领域、自动 化的-控制性的	程序性知识、 策略性知识

可以从表 1.2 清晰地看出, 认知技能与赖尔的智力 (限于认知领域)、R. 加涅的智慧技能和认知策略、帕里斯等人的程序性知识和条件性知识、安德森的程序性知识 (限于认知领域)、迈耶的程序性知识和策略性知识、E. 加涅的两类程序性知识, 以及童德容等的程序性知识和策略性知识相对应, 均指向认知领域的技能。

综上, 认知技能是个体的一种内在能力, 这种能力的效能在我们接受、加工和提取信息, 以及思考、学习、解决问题等认知活动中表现出来。这一界定有两方面的明确含义: 一是就外延讲, 认知技能仅限于认知领域; 二是就内涵讲, 认知技能指个体通过对问题情境的认知监控应用其已习得的符号、概念与

规则思考并解决问题的能力。

由于认知技能是一个有着广泛含义的概念，基于本书的写作框架，我们将认知技能界定为：个体在认知领域解决问题的一种能力，是问题解决者通过对问题情境的认知并运用符号、概念、规则解决认知领域问题的能力，这种能力既包括利用习得符号、概念、规则解决问题的能力，也包含对相关概念、规则情境适用性的认知监控能力。

二、认知技能获得的概念

长期以来，认知技能是心理学和人工智能（artificial intelligence, AI）关注的重要问题，这一问题受到研究人员的关注，有以下三方面的因素（Anderson 1987）：第一，越来越多的研究表明，认知结构从此领域到彼领域发生着变化，在某一领域经验的增长使得行为发生质变，研究证据主要来自专家与新手的比较研究。第二，指向特定领域的认知理论没有得到充分地限定，有诸多框架理论架构下解释某种特定行为，而行为本身又未能提供选择这些解释的充足理由。第三，在人类认知研究方面的许多基本问题有赖于对其新的能力是怎样获得的阐释。正是上述三个方面的因素激发了人们对认知技能获得问题的广泛关注。

Anderson（1982）认为，认知技能的获得包括认知技能发展的两个主要阶段：①陈述性阶段，有关技能领域的事实得以解释；②程序性阶段，领域知识在操作技能的程序中直接得到体现。VanLehn（1996）将认知技能获得明确界定为：在智力任务中获得解决问题的能力，其成功更多取决于个体的知识而非体力。

Salvucci（2012）则主张，认知技能是人们学会完成新任务的过程，完成任务而获得的技能几乎不可能是全新的；相反，新的行为可能源自已知技能以某种新的方式和（或）新情境中的组合。Salvucci 进一步指出，技能获得至少包含两个重要成分：第一，技能获得要求一种成分技能与另外的成分技能进行整合。许多成分技能要求信息共享，从这样的意义上讲，有些技能接受并获得与任务有关的信息，而另外一些技能则使用已获得的信息，它们均服务于给定的任务。第二，技能获得要求成分技能的再用，这些成分技能横跨许多高层次技能及不同的任务领域。研究表明，熟练的成分技能可以迁移至（Singley, Anderson 1989）或适应于（Charman, Howes 2003）使用同样成分技能的其他领域。实际上，再用与整合是密切相关的：技能的再用需要多情境相同技能的适当整合，以便确保这种整合足以应对那些不同的情境。

可以看出，VanLehn 将认知技能的获得看做是一种解决问题能力的获得，强调认知技能获得的结果，是一种认知技能获得的结果观；而 Anderson 和 Salvucci 则从认知技能获得的过程考察认知技能的获得，强调认知技能获得的过程，

持认知技能获得的过程观。

在国内,很少有“认知技能”这一称谓的专题研究,但从研究的内容看,同类研究(冯忠良 1998;皮连生 1996)多从过程的角度研究认知技能的获得。

我们将认知技能获得理解为一种过程,具体指:外在学习材料的表征(语言符号、图表等)→陈述性规则的获得→规则经由练习而程序化→程序化规则的条件化(解决指向情境的问题),即个体从学习材料的呈现中习得规则并应用这些规则解决实际问题的全程。

认知技能获得是从动态性的纵向层面来探讨认知技能的学习过程,指个体在特定领域的认知任务中从陈述性规则习得、陈述性规则程序化到程序化规则条件化的完整过程。这一过程既是连续的、完整的,又具有明显不同的阶段性特征。

第二节 认知技能分类

本章第一节已经述及,认知技能的含义非常广泛,基于对其内涵的不同认识,研究人员对其有着各种不同的分类。下面提及的分类是有关认知技能的代表性分类,每一分类中的“大类”有助于我们较好理解认知技能的外延;每一大类又可进一步分为具体的系列技能,了解这些子技能有助于我们更深入地理解认知技能的本质内涵。

一、布卢姆的认知技能水平分类

布卢姆的认知领域的教育目标分类学(Bloom 1956)广为人知,其认知领域的六级水平分类也被认为是代表性的认知技能分类,见表1.3。

表 1.3 布卢姆的认知技能分类

类别	定义	相关行为
知识	无需理解、使用或改变某事即能回忆或记忆该事	定义,描述,识别,标识,罗列,匹配,识记,指认,回忆,选择,陈述
领会	无需提及他事即能理解已交流的事	改变,说明,注解,计算,改变,转换,归类,解释,概括,举例,推断,诠释,释义,预测,释评,概述,翻译
运用	应用一般概念解决特定情境中的问题;在新情境或具体情境应用习得材料	运用,采用,收集,建构,演示,发现,(以图例)说明,面试,使用,操作,(把……)联系起来,展示,解决,应用

续表

类别	定义	相关行为
分析	将事物分成组成部分；聚焦于部分的识别或分析它们之间的关系，或组织原理的认识	分析，比较，对照，图解，区别，解剖，区分，识别，推断，概述，指出，挑选，分离，分类，细分
综合	通过将不同含义的部分整合构成一个整体来处理新的事物	混合，构筑，改变，结合，汇编，构成，构思，创作，设计，阐述，生成，假设，计划，预测，产生，重新排序，修订（正），告诉，写作
评价	当材料或方法用于特定情境的时候，判断其价值；以明确的使用标准进行判断	接受，评估，评定，裁定，判定，选择，得出结论，批评，辩护，评价，分级，评判，排序，推荐，鉴定，拒绝，选择，支持

资料来源：美国波尔州立大学（Ball State University）网站 <http://web.bsu.edu/IRAA/AA/WB/chapter2.htm>。

表 1.3 中的三列分别是布卢姆的六级技能的名称、每一技能的定义及其相关行为。对技能的定义便于我们深刻理解每一技能的含义，对技能相关行为的列举给我们应用并评估认知技能提供了有益的参考框架。

二、吉布森等的基于学习模型的认知技能分类

吉布森等（Gibson et al. 2007）认为，学习主要是一种认知功能，我们接收到的所有信息都需要经过多种多样的认知技能加工。他们提出了七种类型的认知技能。

（1）长时记忆（long-term memory）。回忆与储存信息的能力，是个体过去累积起来的事实与知识的“知识库”。

（2）视觉加工（visual processing）。以视觉形象感知、分析并思维的能力，包括形象化（在大脑中生成形象的能力）、读图、数学文字题和领会，它对我们每天进行的阅读、识记、步行、驾车、运动等数以千计的其他任务是甚为必要的。

（3）逻辑与推理（logic and reasoning）。应用新信息或新程序推理、形成概念并解决问题的能力，这种能力能使个体建立联系、解决问题、事先做出计划并得出结论。

（4）短时记忆（short-term memory）。也称工作记忆（working memory），储存并回忆有关当前情境信息的能力。被短时记忆所困扰的学生，在抄写前需要多次回看要抄写的内容，难以跟上教师的教学，或者需要经常性地复述信息。

（5）加工速度（processing speed）。快速完成认知任务的能力；完成复杂任

务或多步骤任务的重要技能。快速加工意味着更高效的思维和学习。

(6) 注意 (attention)。即使出现分心仍专注于任务的能力。不同的注意类型包括维持性注意 (一段时间专注于任务的能力)、选择性注意 (专注于一事而同时离开其他事) 和分配性注意 (从事多任务工作的能力)。

(7) 听觉加工 (auditory processing)。分析、合成及划分声音的能力, 也称为音位意识 (phonemic awareness)。听觉加工对说话、阅读和拼写都是一种至关重要的基本技能。

上述七种基本认知技能是通过怎样的方式影响我们的学习呢? 图 1.1 是对这一问题的尝试性说明 (Gibson et al. 2007)。

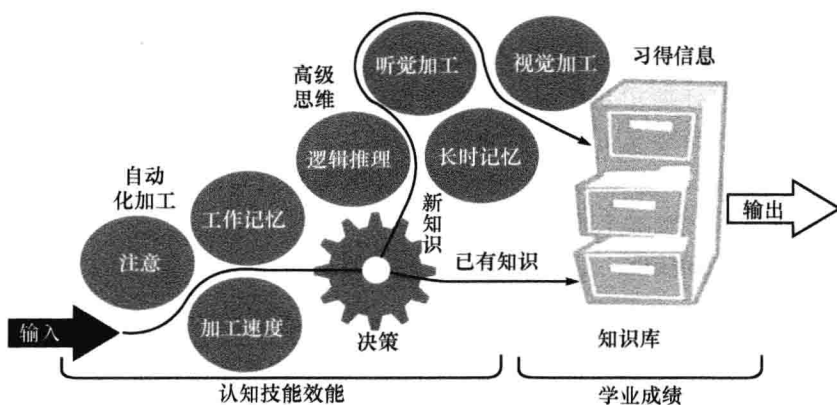


图 1.1 学习模型：我们怎样利用认知技能进行学习

我们通过一个简单的任务完成来说明图 1.1，任务是“尽快地大声说出你的名字”。要做到这一点，当你读到或听到指令“大声说出你的名字”时即行输入，作为自动化加工的组成部分，你将注意转向这一要求，同时将其保持在工作记忆中并开始对其进行加工。接着，你有选择地对其做出应答，做出内部的可行性决策：这是一项不难的要求；一件你无需真正思考的任务，因为你已经将答案储存于你的知识库，可以以输出的方式毫不犹豫地说出来。你可以又快又轻松地处理这类任务，原因是它是你早先所知晓或熟悉的信息。

三、“脑力狩猎”的认知技能分类

“脑力狩猎” (Brain Ware Safari) 是美国“学习能力增强公司 (Learning Enhancement Corporation)”的一家研究机构，该机构主要从事认知神经科学研究，并从事脑机能的开发训练工作。该机构的研究人员将认知技能分为 41 个亚类，涉及注意、记忆、思维、视觉加工、感觉统合和听觉加工六大认知领域。

(1) 注意。帮助我们控制自己的注意并排除分散的技能,包括持续注意(视觉和听觉)、选择性注意(视觉和听觉)、注意分配及灵活性注意。

(2) 记忆。在大脑中分门别类、操作、储存并提取信息的能力,包括短时感觉记忆(视觉和听觉)、瞬时记忆(视觉和听觉)、工作记忆、视觉空间记忆、长时记忆、序列记忆(视觉和听觉)及视觉同步记忆。

(3) 思维。快速抽取并加工信息以解决问题或实现目标的能力,包括逻辑、推理、计划、问题解决、策略性思维、视觉思维、概念思维和决策速度。

(4) 视觉加工。这些技能可以让我们有效而准确地理解并加工视觉信息,包括视觉辨别、视觉图形背景、视觉的恒常性、方向性、视觉范围、视觉同步加工、视觉序列加工、形象化及视觉加工速度。

(5) 感觉统合。对多感官输入信息加工使之成为一个连贯的整体,并控制我们的身体如何与环境相互作用,这类技能包括眼球运动、视觉运动统合、听觉运动统合、时间节奏及视-听觉统合。

(6) 听觉加工。有效而准确地理解并加工听觉信息的技能,包括听觉辨别、听觉序列加工及听觉加工速度。

以上六大认知技能、亚类及其定义见表 1.4。

表 1.4 Brain Ware 的认知技能分类及其定义

认知技能	技能类型	技能定义
视觉持续注意 听觉持续注意	注意	在持续性的一段时间内将注意指向任务的能力
视觉选择性注意 听觉选择性注意	注意	专注于一种输入而同时不被其他输入分心的能力
注意分配	注意	同时注意两种活动的的能力,如听老师讲课的同时记笔记
灵活性注意	注意	必要时注意快速有效地从一项任务转向别的任务的能力
视觉辨别	视觉加工	区分差异的能力
视觉图形背景	视觉加工	专注于某具体特征或形状,而同时保持对于背景信息不相关联的形状关系的意识的能力
视觉的恒常性	视觉加工	不论物体距离、位置或方向如何改变,以一致性方式重组视觉信息的能力
方向性	视觉加工	在空间解释并示范“左”与“右”概念并推及其他物体的能力
视觉范围	视觉加工	加工因“一瞥”而感知大量视觉信息的能力
视觉同步加工	视觉加工	从同时出现的信息片段——瞬间一瞥情境并知晓是谁、是什么、在哪里,从而整合并解释信息的能力
视觉序列加工	视觉加工	从序列接收到的信息片段中(如阅读中)整合并获取意义的能力
形象化	视觉加工	回忆曾看过事物表象的能力,进行心理操作并在头脑中改变该表象要素的能力
视觉加工速度	视觉加工	快速完成任务,如扫描、检查并比较信息或快速加工输入信息的能力

续表

认知技能	技能类型	技能定义
听觉辨别	听觉加工	区分声音差异的能力
听觉序列加工	听觉加工	知觉加工系统将听觉信息感知顺序传到大脑的能力
听觉加工速度	听觉加工	快速加工输入听觉信息的能力
眼球运动	感觉统合	用眼高效阅读并从环境搜集信息的能力
视觉运动统合	感觉统合	手眼有效并用的能力,如写作、画画、打字、接球等
听觉运动统合	感觉统合	听觉技能和动作技能(节奏)的整合,如击球
时间节奏	感觉统合	以准确或一贯的速度加工信息的能力
视听觉统合	感觉统合	匹配听觉与视觉刺激并将其整合为有意义产品的能力
视觉短时感觉记忆 听觉短时感觉记忆	记忆	筛选出次要感觉信息并让重要信息得到进一步加工(大约在千分之一秒的时间内潜意识发生)
视觉短时瞬时记忆 听觉短时瞬时记忆	记忆	感觉记忆将感觉信息保留30秒的时间,之后决定拒绝信息还是将其传回皮质作进一步的加工的能力
工作记忆	记忆	将信息保留在大脑中并对其进行心理操作的能力
视觉空间记忆	记忆	回忆刺激物的空间位置或回忆、识别或再现一项设计
长时记忆	记忆	永久性储存信息并在需要时提取信息的能力,如电话号码、数学事实、经验、规则等
视觉序列记忆 听觉序列记忆	记忆	以与当初接受信息同样的顺序回忆序列信息片段的能力
视觉同步记忆	记忆	回忆同时感知过的若干项目并立刻保持其关系的能力
逻辑	思维	进行理性分析推理与思维的能力
推理	思维	采用新信息形成概念和解决问题的能力
计划	思维	通过筹划形成一项可行的和系统的可实现确定目标的策略的能力
问题解决	思维	以传统而又建设性的方式处理并解决任何挑战的能力
策略性思维	思维	为达到明确目标,确定合乎逻辑且可行的计划的能力,分析并解决问题、应对挫折及从错误中学习的能力
视觉思维	思维	将思维转化为表象从而改善对信息理解和保持的能力
概念思维	思维	识别属性集合并着手形成一种观念或观念分类的能力
决策速度	思维	快速而有效地使用自己的思维技能做出正确决策的能力

四、基于描述的认知技能分类

研究人员将其早期关于元知识分类、软件工程分类和教育分类的研究结合起来。分类包含三级层次(表1.5):层次1包括了从简单到复杂的四类高级认知技能和策略^①;层次2是较为具体的技能与策略;层次3是更加具体化的策略。

^① 作者将认知技能等同于策略,所以文中认知技能和策略同时出现

表 1.5 认知技能/策略分类

认知技能/策略			
层次			层次 2 描述
1	2	3	个体能或参与……
接受	1. 确认		启动对一些知识的注意, 但不涉及长时记忆操作
	2. 识记	2.1 识别/发现 2.2 记住	使用其记忆中的知识识别或在长时记忆中储存若干知识
再现	3. 指定	3.1 说明 3.2 辨别 3.3 解释	用抽象的知识(概念、程序与原理)来说明例证或具体的陈述
	4. 翻译		将有些知识转换为另外一种语言或相同抽象水平的格式
	5. 应用	5.1 使用 5.2 模拟	用一些抽象的知识(概念、程序、原理)提取有用的更为具体的知识
创造	6. 分析	6.1 演绎 6.2 分类 6.3 预测 6.4 诊断	将一些抽象知识等值地转换为摘要成分或更为具体的成分, 并以能提供新知识的新方式予以结合
	7. 修正		将新成分或修改了的成分添加到一些抽象知识的模型中
	8. 综合	8.1 归纳 8.2 计划 8.3 创立模型/建构	从较为具体的信息或知识构建抽象的知识模型
自我管理	9. 评价		应用标准(通用性、可靠性、有效性……)将若干特性附加到一些知识(元知识)
	10. 自我控制	10.1 创始/影响 10.2 适应/控制	用元知识加工(记住、再现、创造、评价)自己的用以自我行为导向的认知技能与策略

资料来源: http://helios.licei.ca/residld/4/Cognitive_Skills_Strategies_rev.doc.

以上分类的创新之处在于: 认知技能和策略是以输入、其产品及必须完成的主要步骤或认知动作这样的通用过程来表达的。例如, 可以将分类中的“5.2 模拟”(“5 应用”技能的亚类)与“8.3 创立模型/建构”(“8 综合”技能的亚类)加以比较, 见表 1.6。

表 1.6 两种认知技能亚类的过程比较

技能	输入	产品	过程流
模拟过程	某一过程、其程序、输入、产品与控制原理	程序跟踪: 通过在特定情境中的程序运用获得一系列事实	一选择输入资源对象(数据) 一选择第一个程序予以执行 一执行该程序并得到第一个结果 一选择下一个程序并执行该程序 一使用控制原理对执行流进行控制
构建过程	通过诸如输入与过程产品之间关系的定义限制, 和/或所要求的该过程步骤	过程描述: 其输入、产品、带有输入与输出的子程序及过程控制原理	一将一名称指定到要构建的程序 一将该主程序与特定的输入与产品资源相关联, 尊重定义限制 一分解该程序, 尊重定义限制 一持续到某一个点, 在该点, 可以很好地理解已被定义了的程序