

# 教学设计新发展:面向复杂学习的 整体性教学设计\*

——荷兰开放大学 Jeroen J. G. van Merriënboer 教授访谈

冯 锐<sup>1</sup>, 李晓华<sup>2</sup>

(1. 华东师范大学课程与教学系, 上海 200062; 2. 中国电化教育杂志社, 北京 100031)



麦里恩博尔(Jeroen J. G. van Merriënboer), 荷兰开放大学教授, 教育技术学博士, 现任荷兰开放大学终身学习研究中心主任, 《教育传播与技术研究手册》(2007 版) 主编之一, 《教学设计的国际观》(第一、二册) 作者之一。麦里恩博尔教授于 20 世纪 80 年代开始从事教育技术和教学设计领域的研究, 早期的研究项目主要涉及软件工程、故障检测技术等课程设计方面。90 年代, 麦里恩博尔的研究转向了复杂认知技能的学习任务设计, 他主持研究和开发了面向复杂学习的 4C/ID 整体任务设计模式。2002 年后, 麦里恩博尔又开始研究认知负荷理论对复杂学习设计的启示和指导, 提出了许多富有建设性的教学设计观点。麦里恩博尔主持过 20 多项研究课题, 出版了《计算机程序入门教程: 教育技术的观点》(1990)《培训复杂认知技能: 面向专业技能培训的四要素教学设计模型》(1997)《教学设计的革新: 从学习任务到复杂技能》(2002)《4C/ID 模型》(2005)《复杂学习的十大步骤》(2007)5 部专著, 参与编辑了《教育传播与技术研究手册》(2007)《整合的 e-Learning》(2004)等 7 部著作, 发表的学术论文近 100 篇。1999 年, 《培训复杂认知技能: 面向专业技能培训的四要素教学设计模式》获得 AECT 杰出著作奖。麦里恩博尔 2002 年被教育传播与技术协会国际委员会授予国际贡献奖, 2003 年被荷兰教育研究协会(NERA) 博士学生部授予优秀博士生导师奖; 2005 年被比利时哈瑟尔特大学授予荣誉主席称号。

20 世纪 90 年代以来, 传统教学设计的客观主义认识论基础受到了严重挑战: 一方面, 人们质疑和反思基于“原子论”的设计方法, 认为原本复杂的教学现象在这种原子论的支配下变成了预设的、机械的、简单化设计过程, 开始探究整体性视阈下的教学设计范式; 另一方面, 人们关注不同层次、不同境脉下的教学设计, 教学设计开始指向了真实境脉中问题解决学习、专家与新手学习、日常生活学习等复杂学习任务的设计。麦里恩博尔是目前在这些研究中取得杰出成果的国际级专家之一, 他提出的四要素教学设计模式是近年来最具综合性的设计模式, 被欧洲、美国广泛地应用在诸多专业领域的复杂认知技能训练设计之中。有专家认为, 这是继加涅提出的学习设计理论之后又一重要突破。他于 2008 年 2 月份应邀来华东师范大学讲学, 借此机会, 我们与麦里恩博尔围绕 4C/ID、整体教学设计、复杂学习、认知负荷与教学设计等主题进行了深度交流。

问: 麦里恩博尔教授, 首先感谢您接受我们学习科学研究团队的访谈。在邀请您来讲学之前, 我们团

队多年来一直在关注教学设计的国际研究动向, 高文教授于 2001 年就教学设计研究的发展动向采访过您的合作伙伴荷兰土温蒂大学戴杰克斯特拉教授(Sanne Dijkstra), 戴杰克斯特拉教授当时就特别提到您所建立的四要素教学设计模式(即 4C/ID)。我们团队对您的研究成果很感兴趣, 近年来一直在跟踪您的研究进展情况。我们发现您发表的论文和出版的专著中多次提到四要素教学设计模式是面向复杂学习的, 我们想知道, 您是如何认识复杂学习的?

答: 大家知道, 自教学设计这一学科产生以来, 教学设计领域已经有许多教学设计模式了, 诸如“肯普模型”“史密斯—雷根模型”“Air Force Model”“迪克—凯瑞模式”等。传统的教学设计模式并不适合于学生完成复杂学习任务的教学设计, 传统教学设计一般是把复杂的任务分解为简单的成分, 所以, 它特别关注某个特定的学习领域, 例如认知领域、动作技能领域或情感领域, 这些领域分别对应于知识、技能和态度的学习。而且认知领域有陈述性学习模式和程序性学习模式, 陈述性学习模式重点强调概念类

知识的建构过程,程序性学习模式重点强调智慧技能的获得。其实,这种划分没有产生预期的学习效果,特别是在职业和专业教育领域。例如,一个外科医生,他虽然具有精湛的医术,但对人体的结构和运行机理并不了解,或者是具备了渊博的人体机构和运行机理的知识和精湛的医术,但没有友好的态度,这是您所期望的外科医生吗?这些问题清楚地表明,当我们实际关注现实生活和工作中特定专业领域的业绩表现时,这种对学习领域的划分没有一点意义。一个外科医生如果不具备关于人体机构和其运行机理的渊博知识,或者对病人没有友好的态度,许多复杂的外科手术是难以完成的。当我们在研究专业技能领域内复杂知识的培训策略时,就发现没有适于复杂专业技能培训的系统化设计模式,这是教学系统设计领域的严重缺陷。为此,我在多年的职业技能培训实践中研究和开发了面向复杂学习的四要素教学设计模式。复杂学习并不是简单地学习一些被分解的孤立知识碎片,而是将知识、技能和态度综合为一个整体,协调运用各种复杂认知技能来完成面向工作实际的学习任务,促使学生有能力把所学的知识应用到真实的实际工作问题解决实践之中。所以,四要素教学设计模式面向复杂学习是以提高和改进学生在专业领域的业绩表现为宗旨的,注重的是如何应用这些知识解决现实生活中所遇到问题的能力,这是 4C/ID 的根本特征。

问:麦里恩博尔教授,学习任务分析是教学设计的关键。加涅是教学设计学科的奠基者,他提出的累积学习和学习条件理论对教学设计领域影响很深,他将学习结果分为言语信息、智慧技能、认知策略、态度、动作技能。智慧技能又分为辨别、具体概念、抽象概念、规则、高级规则 5 个亚类。加涅认为,学习任务分析就是依据学习结果进行任务分析,即必须逐级分解学习任务,确定子技能目标和部分任务学习序列,并根据不同的学习结果设计相应的外部教学条件。您在 4C/ID 中提出的学习任务分析与加涅的学习任务分析有何本质区别?

答:加涅的教学设计原则隐含着“整体等于部分之和”的设计逻辑,也就是说,一切智能活动的复杂系统都可以通过各个组分来认识或加以解释,这其实是基于原子论的认识论和方法论建立的。例如,按照加涅的累积学习理论,复杂认知技能的获得是以简单技能的学习作为先决条件的,那就是说,在学生学习特定领域的复杂认知技能时,应将复杂认知技能逐级分解成一系列子技能,从较简单的辨别技能学习开始,最后到复杂的问题解决技能学习。这种分而习之自然会造成教学分割化、片段化现象,许多子

技能不能协调和综合运用,难以实现整体目标。20 世纪 70 年代,在复杂科学理论的影响下,人们反思原子论及二元论的局限性,开始从整体论出发寻找科学认识的新路径。整体论认为,宇宙不再被看作是一台由无数分离的零件所构成的机器,而是一个和谐的不可分割的整体。我们看待某个事物时,不应将其分离成各个“碎片”,逐一研究各个“碎片”的特征,而是将其看作一个完整的事物,对其加以研究和考察。所以,整体认识论为人们认识事物提供了新的思维方式和方法论框架。应该说,将学习任务置于整体论视阈下进行考察,传统教学设计的许多形式化问题就会得到解决,这有助于我们摆脱传统教学设计的机械主义、科学主义、功利主义倾向。20 世纪 90 年代初期,教学设计领域的专家就开始质疑通过部分任务实现整体目标的设计方法,认为分而习之会导致不同的心理表征,孤立习得的知识碎片经常也不能正确地应用在现实生活的整体任务中,学习的迁移度也较低。按照整体论的观点,学习任务应该被视为一个复杂的整体,即整体性任务,这意味着学习应该以整体的方式进行,而不是分而习之。所以,4C/ID 就利用整体任务学习代替了部分任务学习。它强调给学生提供一套具体的、真实的、面向实际工作实践的整体学习任务,始终将学习任务作为一个复杂的整体来对待,它有利于知识、态度和技能的综合运用,有利于训练学生把所学知识迁移到实际工作和日常生活中的能力。

问:是的,教育应该关心学生心智、情感、心灵和精神的培育和学生整体生活经验、生活意义的获得,而不是习得一些零星的孤立知识。整体性教学设计是 20 世纪 90 年代以来教学设计的一个发展趋势,许多教学设计专家都在积极研究和开发整体教学设计模式,如 1996 年 McCarthy 提出的 4-Mat 教学设计模式;1989 年 Collins Brown and Newman 提出了认知学徒制模式;1999 年 Nelson 提出了合作问题解决模式;1999 年 Jonassen 提出了建构主义学习环境设计模式;1994 年 Schank, Berman 和 Macperson 提出了基于目标的行动计划 (Goal-Based Scenario,简称 GBS)教学设计模式;1999 年 Vanderbilt 学习技术中心 (CTGV) 提出的“STAR——Legacy”教学设计模式。20 世纪 90 年代出现的这些教学设计模式也隐含着整体性的设计理念。麦里恩博尔教授,您提出的四要素教学设计模式与这些教学模式有很大的不同,您是把“学习任务、支持性信息、即时信息、部分任务练习”作为基本设计要素,我们想了解您提出这四个要素是基于哪些方面的考虑?

答:一个好的整体性教学设计,不仅要给学生提

供整体性的学习任务,而且也能够给学生的整体学习提供有力的支持和有效的指导,以及能够促进学生达到预期业绩表现目标的练习机会。因此,在 4C/ID 中,我把“学习任务、支持性信息、即时信息、部分任务练习”四个要素作为训练复杂认知技能,改进业绩表现的主要设计要素。

应该说,在这四个要素中,学习任务是核心,它以整体任务的形式按照从简到难的任务层级呈现给学生,这一点前面我已提到。需要特别说明的,我认为复杂学习任务的构成性技能可以划分为重复性技能与非重复性技能。重复性技能是指在学习任务和迁移任务之间相同的技能,即不随整体任务难易情况而变化的技能,它能够在培训中被发展为常规业绩,每当完成迁移任务时被循环和反复使用。而非重复性技能是指在学习任务和迁移任务之间不同的技能,即随整体任务难易情形而变化的技能,如问题解决与推理。由于在不熟悉或不相似的任务情形中,需要学生理解、分析和推理一般的、抽象的知识,如利用概念模型、认知策略来寻求解决问题的方案,完成迁移任务,所以非重复技能是学生解决迁移矛盾的关键设计。在设计学习任务时,对于非重复性技能学习任务,需要给学生呈现具体的、真实的、有意义的整体任务情境,引导和促进学生在具体情境中进行有意识的概括与归纳、推理与总结,完成认知图式的建构。对于重复性技能而言,培训过程中预期行为在不同的任务情境中具有高度的相似性,学习过程是由任务情境的具体特征和具体行为联系在一起的规则所驱动的。因此,实现这种规则的自动化是设计的关键。这就要求通过反复模仿和练习,持续地重复操作来促进具体知识嵌入到规则中,并达到很高的自动化水平。

支持性信息指对学习和完成非重复性学习任务有帮助的信息,它主要用以解释某一领域的组织以及如何完成任务和解决该领域的问题,所以,支持性信息设计对于非重复性技能的学习是至关重要的,设计时要求首先要针对每一个任务层级提供有用的心理模式和认知策略;其次,对于每一个任务层级的信息都应该采取某种教学策略进行讲授和示范,例如归纳—讲解策略、归纳—探究策略;第三,设计非重复性技能完成质量的认知反馈,并将其与所选择的学习任务相联系。

即时信息是对学习和完成重复性学习任务随时提供的前提性信息,这些信息既包含了对正确操作规则的直接说明,同时也包含正确运用这些规则所必备的知识,如简单事实、概念、计划或原理等知识。它最好是以较小信息单元的形式呈现,在学生完成

学习任务的过程中精确地提供给他们。

部分任务练习是针对重复性技能的学习任务达到自动化而设计的附加练习。对于自动化水平要求较高的某个重复性技能,足够的练习是关键。如果学习任务设计中难以为学生提供足够练习的机会以达到预期的自动化水平时,就需要设计附加的部分任务练习。

这四个要素的相互关联则构成了复杂学习任务实施的基本环境。围绕这四个基本要素,就可以针对特定领域的专业绩效目标建立总体培训计划。4C/ID 的具体设计方法有 10 步,这里我不再叙述,相关文献中已有详细介绍。需要说明的是该模式已经在计算机编程、统计分析、制造业次品管理等专业领域经过了实证研究,研究表明 4C/ID 比传统教学设计方案的培训效果显著得多,特别是迁移任务与培训任务差距越大,培训效果也就越好,这一点充分表明 4C/ID 具有很高的促进远迁移的能力。

问:20 世纪 90 年代以来,教学设计领域发生了很大变化,除了教学设计转向整体性设计的发展之外,情境认知理论、建构主义理论,以及技术的进步都对教学设计发展产生了重大影响。麦里恩博尔教授,这些影响是如何在复杂学习教学设计理论中得到体现的?

答:建构主义理论、情境认知理论是 20 世纪 80 年代以来国际教育改革的一种主流教育思潮,它们赋予了学习和教学许多富有创见性的教学主张。这些理论强调学习的主动性、社会性和情境性;强调将学习任务置于接近生活真实的、复杂的任务或问题中,倡导以问题为核心的驱动学习,问题可以是项目、案例或实际生活中的矛盾;强调以学生为中心,构建支持学生自主、协作学习,激发学生积极思维和反思的学习环境等,这些主张深刻地影响了教学设计理论与实践的发展。前面您提到这些教学设计模式,其设计理论直接或间接地都体现了这些理论观点和思想。我提出的四要素教学设计模式以及复杂学习任务理论也融合了建构主义理论、情境认知理论的理论观点和思想,例如,四要素教学设计模式聚焦于有意义的整体学习任务,强调通过学习者参与实际问题解决,统一并协调地发展学习者的复杂专业技能;强调学习者在问题解决过程中,实现原有知识与新知识的充分整合,从而促进认知图式的建构;强调学习者通过参与现实实践活动或模拟实践活动来完成复杂学习任务。其次,技术成为了提升教学设计水平的重要因素,特别是多媒体技术、网络技术。通过技术可以向学习者提供或模拟现实世界的各种情境,使学习者能够投身于复杂问题的解决;通过技

术可以为学生提供解决问题的信息资源;运用技术可以实现交流、协作,帮助学生共享智慧;运用技术可以促进学生思考与反思。所以,借助于技术的力量实施各种问题解决学习策略是教学设计的又一个发展趋势,四要素教学设计模式就倡导基于技术的支持来实施案例学习、模拟示范、辅导和教学支架等教学策略。例如,设计支持性信息和即时信息就是一种教学支架策略。当学习者在同一任务层级内按照从易到难的学习次序进行学习时,开始提供大量的具体信息,如呈现案例和进行示范,随后再明确呈现给学生这些案例和事例所包含的一般信息,随着学习任务的完成,逐渐撤离“脚手架”,帮助学习者获得非重复性技能。

问:我们通过您的论文发现您近年来的研究转向了认知负荷理论与复杂学习,这次讲学,您没有提到这方面的研究成果。您能够具体地谈谈您在这方面的研究成果吗?

答:认知负荷理论(Cognitive Load Theory)是由澳大利亚教育心理学家约翰·斯威勒(John Sweller)及其同事在 20 世纪 80 年代提出的一种理论,该理论是在吸收现代认知心理学研究成果的基础上提出的关于如何减少学习过程中认知负荷的一种理论。我长期从事复杂学习任务的设计研究,复杂学习属于复杂的或更高层次的认知技能学习,一般强调围绕真实的学习任务展开学习,这对学习任务的设计

提出了很高的要求,前面讨论中已经提到,这些任务具有很高的复杂性或内在认知负荷,需要采取新的策略或方法来管理、控制认知负荷,所以,关于认知负荷的考虑正变得越来越重要。我目前的研究主要集中在这几个方面:一是研究可能通过一些教学方法或教学策略去管理和控制与整体学习任务相联系的认知负荷,如脚手架策略,就是在学生完成真实的、整体的学习任务时,给学生逐渐呈现从简单到复杂的学习任务,随着任务的完成,逐渐撤去“支架”。还有一些方法,如支持问题解决的过程,又如,通过支持问题解决会在认知负荷和迁移方面产生理想的效果。二是研究在长期的课程和培训项目中,可能通过激发学生在学习过程中投入心智的方法来减少认知负荷。三是为了使教学灵活适应学生个体的需要,研究以绩效和认知负荷为基础去评价学习者的专业技能。这些研究增强了认知负荷理论的实用性。目前,认知负荷理论的研究已经开始从信息呈现形式的设计转向了对完整教学设计模式的探讨,就是在更大的课程层面、教学层面以及高水平的培训项目中来应用认知负荷理论。

冯锐、李晓华:再次感谢您接受这次访谈,我们团队对您的研究很感兴趣,我们以后会一直关注您的研究动向,了解您的研究成果,也希望下次能够再进一步开展深度交流,祝您在中国旅途愉快!

\* 本文为教育部人文社会科学研究规划基金项目“学习科学与技术设计的理论与应用”(项目批准号:07JA880056)及江苏省“十一五”教育科学规划重点资助课题“学习科学与技术支持的理论与实践研究”(项目编号:B—a/2006/01/017)的阶段性成果。

## 简 讯

### 北京师范大学教育技术学院庆祝学科建立 30 周年暨学院成立 4 周年

2008 年 12 月 31 日,“北京师范大学教育技术学科建立 30 周年暨教育技术学院成立 4 周年”庆祝大会在北京师范大学英东楼召开。中国工程院院士、教育部高等教育司司长张尧学,北京师范大学副校长董奇,中国科学院院士李幼平,教育部高教司远教处处长刘英等出席了会议,参加庆祝大会的还有北师大相关部门的负责人、兄弟院校代表、教育技术学院的全体师生和离退休老教师等共计 300 余人,大会由教育技术学院党总支书记李雪莲主持。

董奇副校长为大会致辞,表达了他和学校领导对教育技术学科的发展和发展的祝福和希望。他还与张尧学司长一起为“数字学习与教育公共服务教育部工程研究中心”正式成立揭牌。教育技术学院院长黄荣怀向与会师生和来宾报告了教育技术学院学科发展及学院建设情况,回顾了改革开放 30 年来,教育技术学科取得的飞速发展及老一辈教育技术工作者为本学科的建立和大发展做出的卓越

贡献。北京大学郭文革教授、北师大教育技术学院资深教授何克抗先生及李幼平院士也先后致辞,分别表达了他(她)们对本学科、本学院的深厚感情、真诚的祝福和殷切的希望。

最后,学院对在学科建设、学院发展中做出突出贡献的教师进行了表彰。

北京师范大学教育技术学院于 2004 年底正式成立,其前身是 1978 年由教育部第一批审批成立的北京师范大学现代教育技术研究所。北京师范大学的教育技术学科于 1985 年开设教育技术学本科专业,1986 年成为全国第一批教育技术学硕士点,1993 年经国务院学位办批准,建立了我国第一个教育技术学博士点,2001 年入选全国高等学校重点学科,并于 2007 年再次入选,同时获批教育部高校特色专业,在全国同类学科中居领先地位。

(本刊记者:冯小强)