

七遍通方法有益于计算机辅助 教学系统优化



邹晓辉^{1,2,*}, 邹顺鹏³

¹ 北京大学教师教育发展中心 (跨学科知识建模课题组), 北京 100871

² 珠海横琴塞尔科技有限公司中美塞尔研究中心, 广东珠海 519000

³ 英国布达佩斯国际学院鹏哥教学中心 (对华招生部), 匈牙利布达佩斯 1025

摘要: 本文的背景主要是基于融智学的教管学用社会化实践, 国内外相关研究成果与进展述评散见于教育教学实际活动之中, 本论文所要解决的科学与技术问题一方面主要是社会应用融智学通识课和通用技能课(清华大学雨课堂融智学系列课程)面临的大跨界的各式各样的问题, 另一方面由于其所运用的主要理论和方法、基本思路是融智学创立者邹晓辉几十年探索的经验(在北京大学跨学科高层次论坛在专家圈子里做过系统介绍, 也在清华大学雨课堂讲授了几年)。本文旨在通过多年积累的教学和管理经验, 将七遍通教学法与八人组管理法相结合, 进一步探索: 计算机辅助应用七遍通方法的认知计算和系统设计。其方法是: 首先, 系统回顾和总结多个系列的七遍通步骤特定, 然后, 提炼出人际交往的认知内容, 为计算机建模做必要的准备, 最后, 聚焦人机交互和人机协作的时代特点, 该方法的特征是个性化和标准化的兼容。其结果不仅总结和回顾了七遍通教学法和八人组管理法相结合的认知创新, 而且, 还进一步探索了计算机辅助应用七遍通方法认知计算和系统设计的优化方法, 丰富教学实践和管理实践相结合的途径。其意义在于, 不仅对各级各类学校教育的教学、复习和考试等综合质量稳固提升诸方面有积极作用, 而且对素质教育、职业教育和终身教育也都有积极作用, 其中, 尤其是对于计算机辅助教学系统的设计具有多方面的启迪作用, 典型的就可依据七遍通方法设计更好的自主学习计算机辅助教学系统以及移动设备辅助教学软件工具。

关键词: 计算机辅助教学系统优化; 七遍通学习法; 八人组管理法; 个性化和标准化的兼容; 自主学习和素质教育

DOI: [10.57237/j.jeit.2022.01.005](https://doi.org/10.57237/j.jeit.2022.01.005)

The Seven-Times-Pass Method: Beneficial to the Optimization of Computer-Aided Teaching System

Xiaohui Zou^{1,2,*}, Shunpeng Zou³

¹Teacher Education Development Center (Interdisciplinary Knowledge Modeling Research Group), Peking University, Beijing 100871, China

²Sino-US Searle Research Center, Zhuhai Hengqin Searle Technology Co., Ltd., Zhuhai 159000, China

³Peng Ge Learning Center (Admissions Department for China), Budapest British International Academy, Budapest 1025, Hungary

*通信作者: 邹晓辉, 949309225@qq.com, robertzou.sp@hotmail.com

收稿日期: 2022-09-30; 接受日期: 2022-11-04; 在线出版日期: 2022-12-01

<http://www.jeduit.com>

Abstract: The background of this paper is mainly based on the socialized practice of teaching, management, learning and application of Rongzhixue or Smart System Studied (SSS). Relevant research achievements and progress reviews at home and abroad are scattered in the actual activities of education and teaching. On the one hand, the scientific and technological problems to be solved in this paper are mainly the problems faced by the general courses and general skills courses of social application of SSS (series of courses of SSS in the rain classroom of Tsinghua University), on the other hand, its main theories, methods and basic ideas are the decades of experience explored by Xiaohui Zou, the founder of SSS (he made a systematic introduction in the expert circle at the interdisciplinary high-level forum of Peking University, and also taught in the rain class of Tsinghua University for several years). This paper aims to combine the seven-times-pass teaching method with the eight-person group management method through years of accumulated teaching and management experience, and further explore: computer-aided application of the seven-times-pass method for cognitive computing and system design. The method is: first, systematically review and summarize multiple series of seven-times-pass steps, then, extract the cognitive content of interpersonal communication, make necessary preparations for computer modeling, and finally, focus on human-computer interaction and human-computer collaboration. The characteristics are the compatibility of individualization and standardization. The results not only summarize the cognitive innovation of the combination of the seven-times-pass teaching method and the eight-person-group management method, but also further explore the optimization methods of computer-aided application of seven-times-pass method cognitive computing and system design, enriching teaching practice and management practices. Its significance lies in that it not only has a positive effect on the comprehensive quality improvement of all aspects of school education at all levels, such as teaching, review and examination, but also has a positive effect on quality education, vocational education and lifelong education, among which, especially it has many enlightening effects on the computer-aided teaching system design. Typically, it can involve better self-learning computer-aided teaching systems and mobile device-assisted teaching software tools based on the seven-times-pass teaching method.

Keywords: Computer-Aided Teaching System Optimization; Seven-Times-Pass Method; Eight-Person Group Management Method; Compatibility of Individualization and Standardization; Autonomous Learning and Quality Education

1 引言

本文旨在通过他们在各类型、各阶段学校教育多年积累的教学和管理经验将七遍通教学方法与八人组管理方法相结合,进一步探索:计算机辅助应用七遍通方法的认知计算和系统设计[1]。具体讨论包括以下几个方面:首先是教管学用社会化系统工程实践的概念,知识模块精加工原理[2],七遍通方法,进而,是人际和人机之间的协同智能[3]特征,最后,是七遍通认知计算和系统及其对计算机辅助教学[4]及移动设备辅助教学软件工具所需建模的相关准备,尤其是专家知识获取[5, 6]和表达及针对性重用的策略应用。结语部分进一步总结和探讨七遍通和八人组的教学模式结构对 AI 时代教育信息化[7]的意义。[8]本文的选题背景一方面主要是基于邹晓辉几十年的融智学应用实践,另一方面主要是基于融智学的教管学用社会化实践具有极大意义,国内外相关研究成果与进展述评主要散

见于实际教育教学实际活动之中,因为,本论文所要解决的科学与技术问题一方面主要是社会应用融智学通识课和通用技能课(如清华大学雨课堂融智学系列课程)面临的大跨界的各式各样的问题,因此,本文旨在抛砖引玉开一个头,另一方面由于其所运用的主要理论和方法、基本思路是融智学创立者邹晓辉几十年探索的经验(不仅在北京大学跨学科高层次论坛在专家圈子里做过介绍,而且也在清华大学雨课堂线上课程做了几年的介绍,任何人仅需要通过搜索融智学和七遍通等关键词就可了解方方面面的介绍)。本论文的结构首先是介绍七遍通方法,除了回顾总结之外,还从 AI 赋能教和学的融智学视域谈七遍通与八人组的结合,独特的人机协作(HMC)方面还把本文致谢部分提到的北京师范大学 2022 年创新大赛[9]已授予我国某市一中在应用七遍通方面的研究论文二等奖教师、

学生和家长团队（即融智学作者多年前给教育部的一项“师生长应当相互配合”的建言）的幕后英雄该省的开放大学教师的做的一些思考和文献调查概述做了相应的介绍（他也是最近几年连续观看清华大学雨课堂融智学系列课并对邹晓辉创立的七遍通和八人组给予特别关注并且践行而且还有他自己的独立思考和应用心得体会）。在七遍通（STP）认知计算系统和由认知计算验证（已知和未知）两部分，融智学创立者邹晓辉又进一步做了更深入而丰富的研究。可以说，寓教于乐、因材施教[10]、因势利导和教学相长等诸方面七遍通都有所体现。[11]

2 七遍通方法

首先，系统回顾[12-14]和总结多个系列的七遍通步骤特定，然后，提炼出人际交往的认知内容，为计算机建模做必要的准备，最后，聚焦于人机交互和人机协作的时代特点[15-17]，该方法的特征是个性化和标准化的兼容[18-20]。其结果不仅总结和回顾七遍通教学法和八人组管理法相结合的认知创新[21, 22]，而且，还进一步探索计算机辅助应用七遍通方法认知计算和系统设计的优化方法[23, 24]丰富教学实践和管理实践相结合的途径。[25]

2.1 七遍通方法的回顾和总结

为何师生们能用七遍通优化其学习体系化进程？

学习体系化有许多途径，古今中外有很多经典范例。如今，我们从哲学的理性反思以及科学的经验预言结合的途径升华出了融智学的体系化途径，其中，七遍通的方法就简单易行，只要身体力行，几乎人人都可做到让自己的学习体系化，随着听说读写译述评连贯的七遍通，懂会熟巧用分合经典的七遍通，等等，其效果会越来越好。-融智学著作者邹晓辉

七遍通在知识模块大生产的加工方式方法及其工

艺流程等方面还有一系列重大举措，它们都是普通师生均可获得发展机会的途径。由以上字式图表音像立活八大形式体系的任何一个切入点均可自然获得发展潜力深挖契机。一句话，人人皆可成圣贤在融智学及其七遍通的场景中，经过八人组反复应用历练就可水到渠成。行胜于言。努力去做，去践行七遍通和八人组智慧融通融合，即教管学用社会化系统工程实践，随其推进过程，就会看到瓜熟蒂落暨功到自成的实际效果。

各科的数字化图书图谱（两图）；基于目录的简纲的详纲（两纲），课程思路的主线辅线（两线），课本内容的大块小块（两块）；各科的基本概念、基本原理和基本方法（三基），知识技能本身的以及学习者自身的重点、难点和盲点（三点），相应的例题、习题和试题（三题），共同组成学科认知型七遍通，是全人类知识体系的特点。基于跨学科知识中心和知识模块大生产的标准与非标的自由文本及多媒体或富媒体的结合的知识导航仪及全球知识测序定位系统，数字化、符号化、结构化、对象化、信息化和智能化的过程，得以形成，从而，可把教管学用社会化系统工程实践迅速普及，检验新理论的实际价值。

知识模块精加工七遍通讲究的是应用融智学的知识模块大生产方式，其特征是：教管学用形式化系统工程与言识软硬形式化系统工程的完美结合，体现融智新方法。

有学习者把它理解为：一种多方位、复杂、模块化的教与学的模式，人人乃至人机的协同建构，以社会化系统工程引导智慧教育。并提示：不能理解为只是数量上叠加。它以有自主学习意愿的学生为主体，以教师为引导学生的主体，以互联网和校园网为依托的人工智能辅助教学，可实施或开展双学科教学。在一定的教法引导、学法组合、算法分析的基础上，通过智慧教育构建优化学生学习素养的教学模式并以此指导教学实践获得北师大今年创新奖。

表 1 七遍通方法汇总简要说明一览表。

ID	教管学用社会化系统工程实践验证过非常有效的七遍通教学法		
	五类经典的七遍通基本步骤	这次凸显的	之前划分的
1	听、说、读、写、译、述、评	纯文本七遍通	语言的七遍通
2	懂、会、熟、巧、用、分、合	纯技能七遍通	能力的七遍通
3	图、纲、线、块、基、点、题	专业的七遍通	学科的七遍通
4	晨、上、中、下、晚、习、夜	课程类七遍通	时间的七遍通
5	床、凳、桌、窗、台、廊、院	自主类七遍通	空间的七遍通

从表 1 可见，用汉字概要表述五个七遍通非常简洁，对应的英文表达却会显得排列参差不齐但却可直达词意。两种语言及其认知或思维表达方式各有优缺点。因此它们可相互补充（所以我们的英文稿件会表现得很不一样）。

凡是纯文本的课文或论著均可采用：听、说、读、写、译、叙、评（这类）七遍通；凡是强调技法的能力训练，均可采用：懂、会、熟、巧、用、分、合（这类）七遍通；学科知识模块的加工处理着重于：教材图书与知识图谱、简详纲、主辅线、大小块、基本的概念与原理及其方法、重点与难点和盲点、例子和练习及试题（这类）七遍通；在校期间一天时间分配：早上、上半天、中午、下半天、晚上、自习、晚上；在家中（室内、室外或社区及庭院和附近公园等）或学校（教室、自习室、图书馆、宿舍以及校园）空间分布：床、凳、桌、窗、阳台、走廊、庭院。

还有教师结合具体的教学过程：指导方向、路径引导、学习、思考、实践、测试、评价等多种方法，形成各自的具体的七遍通。再就是，结合各学科独特的理论内在逻辑和教材结构以及学校或班级特点，充分发挥学生自身学习主动性特质，以思维训练为核心，以激发学习动力为前提，以知识模块建构为基础，结合现代教育信息技术，尤其是各校的特点，培养学生自主学习和小组学习及动手能力。进而，打造出各式各样的暨千变万化的七遍通（变式）。从而有益于加速知识模块小生产与大生产两种方式相互结合。尤其是各种类型的七遍通和八人组的结合，能够把传统的

班级授课和当代的分组教学以及个人的自主学习等多种教学模式在教育信息化大环境中更好地有机结合。

2.2 AI 赋能教和学：七遍通与八人组的结合

知识模块的七遍通与八人组的结合，通过直接或间接形式化的序位逻辑架构体系来指导识别：字、式、图、表、音、像、立、活，八大形式体系。通过对杂多集合的属性、特征、标志的提取，获得三个系列的分类集合，属于内容信息处理；与之并行的分层集合，则属于形式信息处理，由此得到易于计算机人工智能批处理的单一集合的检验。

由单一集合再到分层集合的重构，是全自动完成的；进而从中提取属性、特征、标志的过程，即聚类 and 分类的过程，既有通过机器学习自动化实现的，又有通过两大类人机交互使用过程自动或半自动实现的。个性化与标准化结合形成的协同认知计算和系统分析主要有：分类、匹配、解释（翻译）、预测、决策。一系列 AI 技术特性有效利用，都有利于教育信息化至智能化的进程不断优化。其中分类与聚类各种算法，自动或半自动匹配，再进一步，涉及到解释或广义的翻译，进而，还会涉及预言或预测，最后，必须决策取舍。可以说，自然语言处理或专家知识获取或数据模式识别的过程中，人机交互、协作乃至协同都需要 AI 赋能教和学：七遍通与八人组的结合。

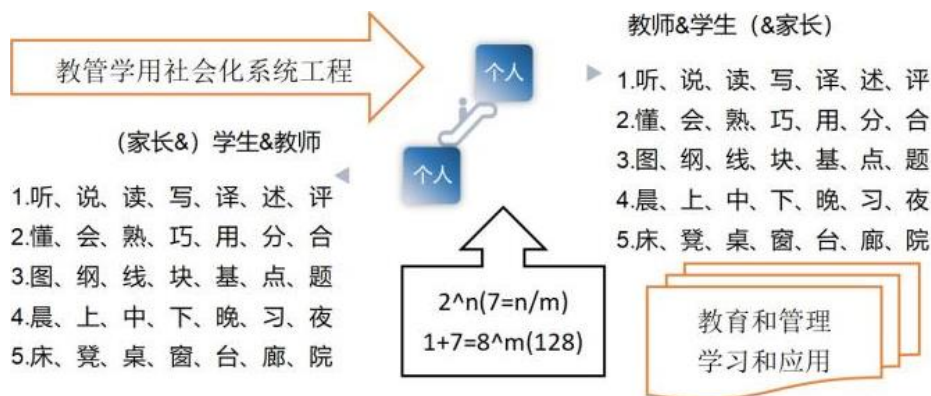


图 1 七遍通与八人组的结合有最佳实验数据

由图 1 可见，七遍通与八人组的结合有最佳实验数据可供参考。 2^n 和 8^m 之间，存在 n 和 m 两组变量的经验组合。

在此需要把一系列八人组数字里面隐含的组织管理规律和七遍通一系列文字里面隐含的 $HI+AI=2SI+2CI$ 赋能教与学的规律揭示出来，教管学

用社会化系统工程隐含的一系列精髓由此可见一斑。

纯文本记录的人文学科和带有跨媒体信息处理的AI赋能的教与学的过程则比较复杂,因此,需要区别对待。例如,编程语言和自然语言的认知特点[26],软件的人机交互界面的跨媒体语言和用户语言的认知特点[27],需要教育技术的创新管理[28],管理创新的动态机制和智能驱动环境的三组连接的语言理解[29],基本的图形分析方法[30],三类双与信息处理[31],怎样理解计算行为的两类数学基础[32],学习者厌学了又怎么办[33],如何用融智学的两类形式化方略辨别诗词的歧义[34],语义智能研究的背景和技术框架原则[35],大数据与职业技术教育遭遇的一系列问题[36],等。千变万化。对人机双方都是挑战。

2.3 独特的人机协作(HMC)

2019年斯坦福大学成立以以人为本的人工智能研究院,旨在推动人工智能在人类正确引导下快速合理发展,实现人机共轭共生。可见人机协作是人工智能未来发展重点。基于AI“机”的逻辑和“人”意识的协同,推动教育信息化,不断向高端形态发展,人机协同智能教育推动教育信息化创新变革。教育的全过程在近未来AI时代人机协作,作为一种新的人机交互形式,将成为科学和哲学研究的对象。人机协作必将重塑社会形态使人类社会从零和博弈为主的社会形态向非零和博弈的社会形态演进。现有的技术、社会价值等体系结构必然会发生解构和重构。如果从人机协作(HMC)的三个维度来观察分析:

首先,人机协作是基于信息的输入和输出实现的,其本质是操作、信息处理的计算过程。规则的产生得到有效协调,旨在形成协同智能系统,这是人机协作乃至协同的根本。

其次,在认识世界的有意识的活动中,人类的独特性之一是创造性。计算机人工智能是人类创造的,是人类造就了人工智能。知识的形成和获取是通过人机双智的联合推理和计算来完成的。主体,作为客体的“机器”代理,均可由主体间性检验。人机交互过程中伴随的物质和能量交换在此是可以忽略不计的,人机之间的信息交换过程即协作乃至协同智能化的过程,才是教育信息化及其系统建构的关键所在。状态随着参数的变化而远离或接近阈值,形成新的状态,即人际和人机之间的优势互补,有利于和谐。

第三,人机协作(HMC)的价值在于彼此相互促

进形成正负两类反馈,HMC系统能替代部分人的工作,节省人的时间和精力,更多精力投入到创新“机器”智能进而将人的心理智力外化为“机器”人工智能,提高人机协作的智慧能力,让人类有更多的佼佼者能腾出更多的精力投入到更具创造性的工作过程中去。同时,HMC系统的价值能加速社会文化价值的升华。“机器”作为一种工具不仅能减轻人的认知负担,增强人的学习能力,还能辅助个体并把他们联系起来形成群体或集体进行跨学科、跨领域和跨行业的大协作,从而,促进人类社会的协调发展。

2.3.1 七遍通(STP)认知计算系统

七遍通(STP)认知计算系统具有独特的协同结构,即通过个体间“八人组”、慧力能三智融通融合等形式,不仅促成各类群体成员之间人际协调,而且还促进人机的合理分工与优势互补,达成一系列人机之间的协调。个体实体空间协同自主学习模型、人机混合空间教与学模型、机际虚拟空间深度学习模型,这三种模式通过师生互动和教学情境,将教与学的要素相互关联、紧密耦合。同时,通过机器获取师生各类特征信息,实现基于认知意识教学的人机动态交互。例如,应用高保真、低延迟的交互技术,通过视觉、听觉、触觉等多感官交互,将物理空间中难以获得的知识 and 抽象知识数字化,转化为近距离直观以虚拟空间的形式呈现给学习者。把教师的指导、引介、导学、思考、实践、考试、评价和人工智能分析阐明每个学习者的学习状况,用学科知识七遍通,精准推送个性化的学习资源,实现人机协同,为学习者感知和机器结构化推理的互动,提供交互式学习体验,增强学习者的存在感,促进知识的深度学习和应用迁移,实现技能训练七遍通:懂,会,熟,巧,用,分,合。此外,人机协同虚拟教学模式突破传统时间和空间的限制。它可以通过时间分布和空间分布两个七遍通,实现人人可学、处处可学、时时可学,促进终身教育和学习型社会发展,至少有重要推动作用。

七遍通认知计算系统所具备的协同智能,可重塑教学过程中的师生关系。学习者在虚拟空间中直接接受真人老师和间接受AI智能导师的双重影响,学习者可以获得直接和间接的知识体验。这种人机协同教学模式,让师生的人脑、人体、环境和技术,把学习者智力、人工智能、教师智力高效融合,形成人机结合的教育教学的新双重主体形态。

2.3.2 由认知计算验证（已知和未知）

$$7^x + 8^y \leq 15^z \quad (1)$$

$$HI+AI=2SI+2CI \quad (2)$$

从式(1)可见， $7+8=15$ 和 $7^x + 8^y \leq 15^z$ 有很大的不同。如只计算数字，那么这是一个非常简单的算术题。无论是自然人还是计算机，都可通过认知计算即时验证；但是，如果是本文所描述的七遍通若倍的应用，虽然借助表 1 中的结构化 ID 数字标识表达机器可自动识别五类七遍通，即其每一个细分的知识库或知识表也可如法以此类推，但是怎样灵活地把社会化的人分成多个系列的八人组，以多少知识模块来组织实施教管学用社会化系统工程，则是必须经过融智学思维方式训练的骨干教师和训练过的学生的参与，才能发挥人际和人机之间合理分工的作用。换一句话说，式(1)中三个未知数就是变数，其表达的含义和用意就是七遍通及配套配套的八人组的教管学用社会化系统工程技术的诀窍所在。公式中的未知数(x,y,z)相加、相乘，乘方、开方，幂指数或对数，如何计算？方法都是现成的关键在于如何取值？这是需要结合表 1 所述的五类七遍通来调整的！计算机辅助绘制知识图谱技术也都是现成人机交互+协作+协同新一代协同智能系统。其特征表现为：

人脑和电脑通过对象化、结构化、符号化及数字化可做到很好的形式化匹配，从而把两个认知计算系

统之间的差距缩短。这个三元多次方程是否容易求解，关键就在这三个未知数的具体设定范围（顺告已经有专家团队提供了很好的解决途径）！式(2)是人类智力 HI 和人工智能 AI 结合的协同之智（涵盖 Synergy, Smart, Collaboration, Cognition）。

2.4 结果

其结果不仅总结回顾七遍通教学法和八人组管理法相结合的认知创新，而且，还进一步探索计算机辅助应用七遍通方法认知计算和系统设计的优化方法，是丰富教学实践和管理实践相结合的途径。

各种认知方法，和的认知计算和系统设计优化方法，不仅丰富教学实践，而且，也丰富相应的管理实践。

目前智慧教育领域对人机协作（HMC）的研究主要集中在以下三个方面：

一是如何为 HMC 建立智能架构。现有的技术从多个角度讨论了 HMC 智能层次结构模型和智能分类，例如：硬智能、软智能、人工智能和认知智能、情绪智能、爱好智能和创新智能。

二是如何实现 HMC 下教师角色的转变。现有探索从人工智能与教师的协同关系、人类教师与智能导师形成“新学科教师”、人工智能教育支持的新型“双师课堂”等多角度思考和分析，甚至是直接采用教学机器人。

三是如何在全品类教育和全过程教学中应用。

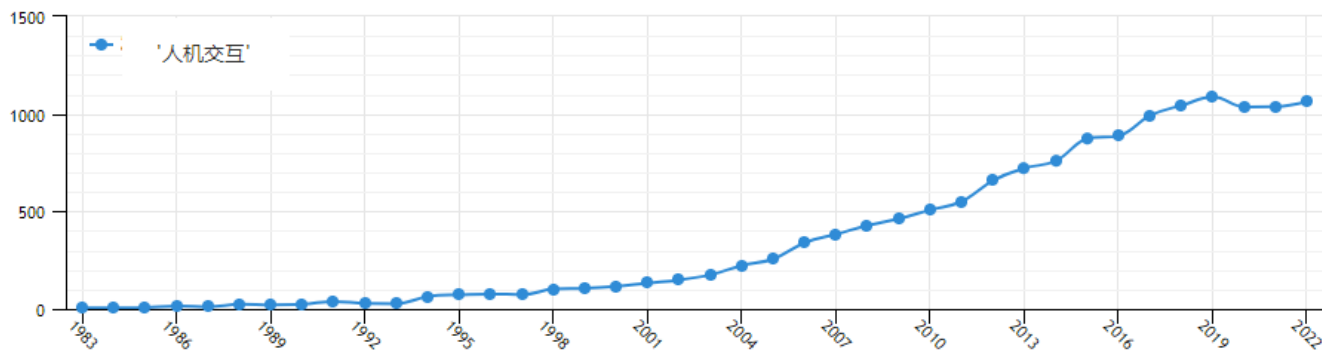


图 2 人机交互研究的发展趋势

由图 2 可见，人机交互研究的发展趋势，它说明：人们越来越关注人机交互。结合下图计算机辅助教学研究发展趋势可见一个非常特殊的现象。如果说人机交互在初期并没有引起教育技术研究领域的同仁特别关注的话，那么，当进一步对照分析发现系列隐含的

问题之后作何感想？请看下面的一组研究的发展变化趋势图：

它们分别是计算机辅助教学、智力开发、人工智能和教育信息化各个研究方向的发展变化趋势（分别由图 2、图 3、图 4 和图 5 加以系统地展示或呈现）：

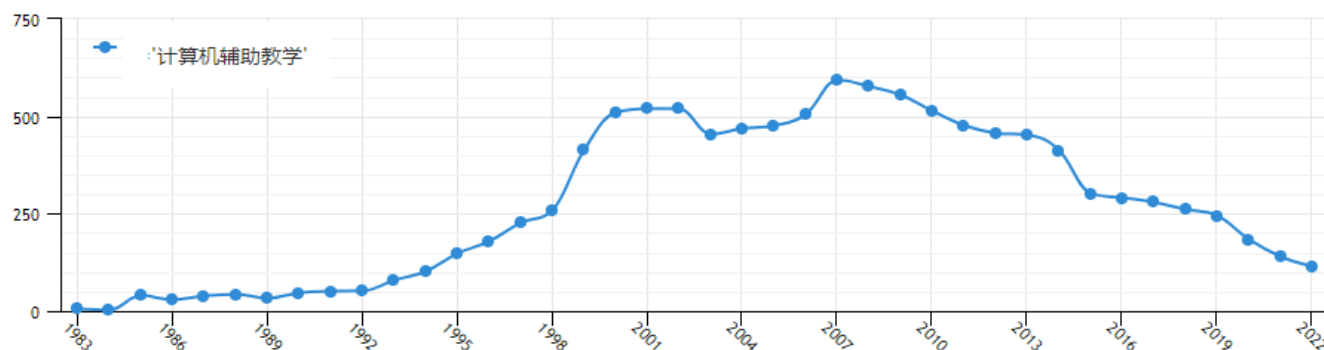


图3 计算机辅助教学研究的发展趋势

由图3可见，计算机辅助教学研究的发展趋势与前述图2人机交互研究的发展趋势之间的对比，说明近期出现了非常特殊的情况。图2和图3比较人机交互和计算机辅助教学两方面的研究发展趋势如此不同，背后的原因究竟是什么呢？值得深思。假设人机交互更为本质且更重要。

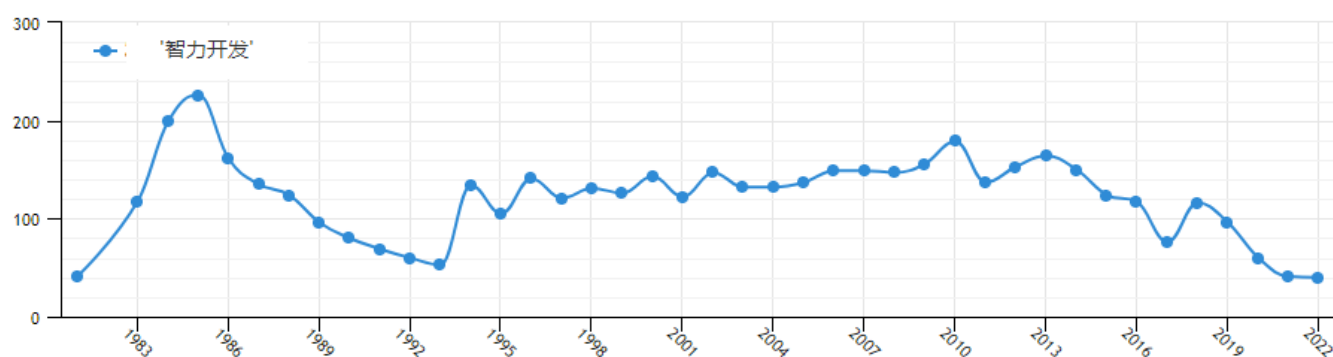


图4 智力开发研究的发展趋势图

由图4可见，智力开发研究的发展趋势，曾经达到的高峰与现在的低谷之间形成了鲜明的比较。

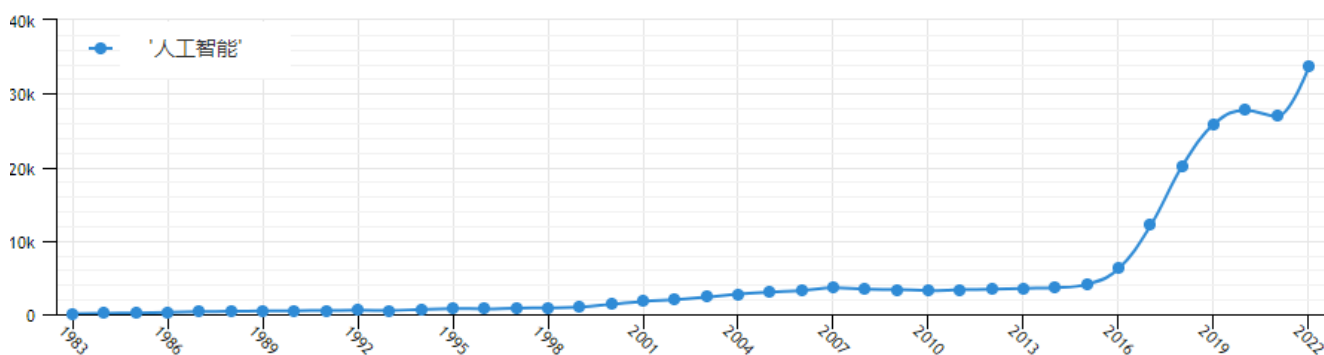


图5 人工智能研究的发展趋势

由图5可见，人工智能研究的发展趋势，最近几年的增长非常惊人。图4和图5对比，形成了非常有趣的现象。学术界关心人脑智力开发与关心人工智能技术开发之间，存在巨大的反差。这说明什么？给本研究极大的启迪！

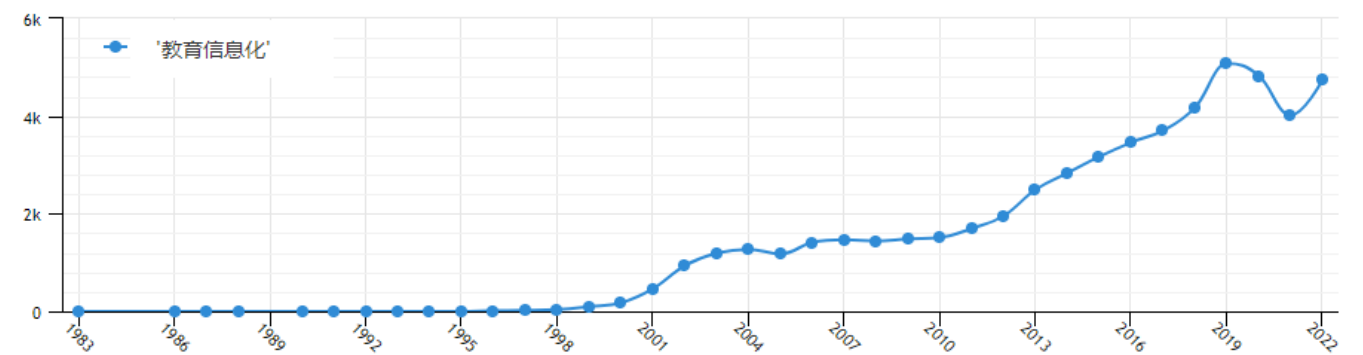


图 6 教育信息化研究的发展趋势

由图 6 可见，教育信息化研究的发展趋势，大趋势与人机交互（图 2）有相似之处，近期的发展及变化趋势与人工智能（图 5）有相似之处（当然区别也是明显的）。这一组发展变化趋势图放在一起比较，可让学术界尤其是教育技术研究领域的同仁从它们的区别和联系中进一步发现许多意想不到的问题及其存在的特征、属性和标志！

表 2 五组相关研究领域的发展变化趋势对比分析

ID	五组相关研究领域的发展变化趋势对比分析		
	相关研究领域	发展变化趋势特征分析	对比分析
1	人机交互	21 世纪开始连续增长	近三四年平稳
2	计算机辅助教学	20 世纪末 21 世纪初高速增长	近四年在下跌
3	智力开发	20 世纪 90 年代曾达过高峰	近三年在下跌
4	人工智能	2016 起一路高歌猛进增长	2021 有所迟缓
5	教育信息化	21 世纪起连续平稳地增长	2021 有所迟缓

由表 2 可见（结合图 1-5），五组相关研究领域的发展变化趋势对比分析。从中发现一系列很有趣的现象。其中最典型的就人机交互和教育信息化及人工智能的联动趋势；计算机辅助教学和智力开发的曾经辉煌和近期低迷（值得深刻反思）。由此也印证了本研究的独特价值。

2.5 进一步的分析和议论

其结果是进一步发现：现在人机交互和计算机辅助的应用场景已具备大规模开发验证人类知识模块的条件，而与此同时，AI 和教育信息化的应用场景也具备便于个体及群体或集体智力开发乃至潜能开发及其显著提升的条件。

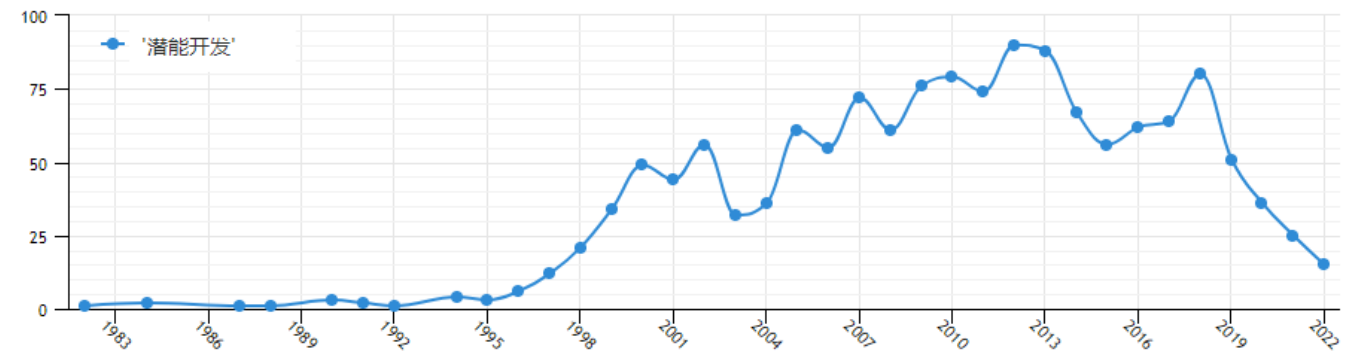


图 7 潜能开发研究的发展趋势

由图 7 可见，人力在自身潜能开发研究的发展趋势，区别与前述五组相关研究领域的发展变化趋势，同时，其近期的大幅下滑趋势，也更为令人担忧或值得警惕！之前就有专家研究发现：普通人的潜能开发利用不到 1%（这是一个惊人的数值）。本研究的一个基本考虑就是：首先让绝大多数人的智力潜能开发利

用的极值从不到1%逐步趋近1%，进而，争取大于1%，然后，力争从1%能逐步地增长至5%乃至10%甚至15-20%及30%（极少数人的百分比的比值还可继续上升）。只有教育信息化进而智能化，才能不断地打破或超越一个一个潜能开发的智力增长极限。

由图8可见，先秦时期老子的道与德以及孔子以仁为核心的儒家思想被传承并进一步发扬光大（融智学概括为：道法自然、德化社会和人文关怀），同时，古希腊哲学的理想反思到近现代科学的经验预测（被融智学概括为人类认知第一次大飞跃，进而，进一步提出八大学问体系及其相应的人类认知第二次大飞跃的基本假设或实际预期）。其中蕴藏着人类文化基因系统工程（言识软硬教管学用）得以实现的人类知识模块大生产的充分必要条件（教育的信息化和智能化，其中最核心最根本的就是人潜能开发）。为什么？怎么做？谁来引领？何时？何地？都需要搞清楚人类认知增长的极限究竟是否可能真正被突破！究竟是什么？这就需要读者回到人类认知第一次大飞跃是怎么创造奇迹的，又是如何把一系列不可能变为现实的历史。

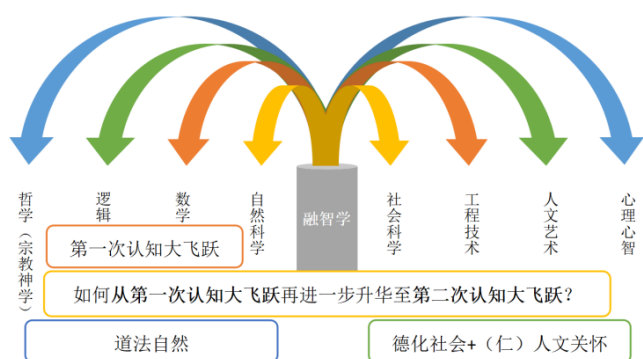


图8 融智学概括的人类认知三个发展阶段八大学问体系



图9 应用融智学的五个七遍通

由图9可见，五个七遍通，均围绕融智七遍通跨学科知识中心而展开，其特征就在于：知识模块大生产借助教育信息化和智能化的进程而得以普及的充要条件逐步形成，这在相应的全球语言定位系统和全球知识定位系统配套研究成果中另外给予了详细阐述。另外，由于本文介绍的融智七遍通，不仅是几十年教学经验的积累，而且，更是在教育信息化和智能化的大背景下，一方面，人际交流和人机交互以及计算机辅助教学结合，做知识模块的粗加工和精加工，其特征就在于：数字化图书和智能化知识图谱的两图的宏微贯通的一遍通大小背景下，基于目录一级简化提纲和多级展开详细提纲即两纲的二遍通，从中区分主线和辅助线索的两线即三遍通，再划分出大块和小块的两块即四遍通，然后，针对具体课程或学科或领域或专业展开其基本概念、基本原理、基本方法简称三基的第五遍通，跟着区分重点、难点和（学习者个人的）盲点简称三点的第六遍通，最后聚焦例题、习题和试题简称三题的第七遍贯通整个教学内容。这就是最主要的最核心的七遍通，而其他的七遍通都是分别从不同方面来打配合的七遍通。该设计不只是教师学生家长三方面围绕课本及核心课程所展开的一系列认知活动，其中，知识模块大小生产方式的纽带就是本研究配套的跨学科知识中心（它是数据中心的元宇宙化的虚拟升级版，同时，又是无数的个人图书馆或专家知识库的超级升级版），其专有技术是个性化标准化兼容的技术诀窍。有了它们，常规的甚至任意的听说读写译述评与懂会熟巧用分合以及时间和空间等合理利用的多个七遍通也就都有了明确的目标方向，而不再仅仅是通常的雕虫小技（一句话，各就各位都排上了大用场）。由此可见，融智七遍通的灵魂是大跨界地融通融合人际尤其是借助人机交互和计算机自动化批处理AI技术的升华。

3 结论

其意义在于，不仅对各级各类学校教育的教学、复习和考试等综合质量稳固提升诸方面有积极作用，而且，对素质教育、职业教育和终身教育也都有积极作用，其中，尤其是对计算机辅助教学系统的设计具有多方面的启迪作用，典型的就可依据七遍通方法设计更好的自主学习计算机辅助教学系统以及移动设备辅助教学软件工具。

举例来说吧，不仅各级各类学校教育信息化过程中所发展起来的教育技术装备的软硬件及其教学资源

库可以更好地合理利用, 而且, 还能在本文所述融智七遍通活动的带动下, 一方面, 激发广大师生 (还有家长) 的积极性, 另一方面, 更好地利用融智七遍通配套的跨学科知识中心发掘出全国上下各级各类学校的教育信息化技术设施和设备以及各类教学知识信息数据资源的潜力, 就像开发人的智力及潜能那样, 挖掘出教育大国的人力资源的潜能。

本研究的主要研究结论是七遍通方法不仅有益于自主学习, 而且有益于优化计算机辅助教学系统; 其创新点不仅在于多个七遍通相互补充, 而且还在于与之配套的八人组充分应用了跨学科的一系列科学原理; 它们对论文的学术价值和应用价值都有显著的贡献, 可以预测各式各样的个性化应用还会极大地丰富本文所述的七遍通创新方法, 七遍通和八人组结合必将会极大地改进教管学用社会化系统工程实践水平, 广大师生以及家长的评价还会日益高涨, 本研究的局限性或研究中尚难解决的问题主要是因时间短很难把这么多年丰富的实践经验都在这篇短文中全面详细地介绍, 特提出今后进一步在本研究方向进行研究工作设想或建议: 分别在大中小学以及各种类型的教育教学的过程中进一步推广普及七遍通与八人组。同时, 组织做更系统的对比试验研究以及调查统计分析, 并力争尽早写出一系列实用教材或结合详细实施例的畅销书。

致谢

北京大学教师教学发展中心教育信息化技术课题组暨王肖群课题组与珠海横琴塞尔科技多年合作做国家自然科学基金项目 (6197022055, 跨学科知识中心的建构方略) 以及重大项目建议 (F0701 用物联网+大生产的方式做学科知识中心)。北京师范大学 2022 年创新大赛已授予我国某市一中应用七遍通二等奖 (基于“七遍通”、“八人组”下的人机交互教学设计-丛影 (第一高级中学, 黑龙江省双鸭山市, 155100) -双鸭山市开放大学吴老师的女儿所在班的教师)

参考文献

- [1] Schuetz, Sebastian Walter and Viswanath Venkatesh. "Research Perspectives: The Rise of Human Machines: How Cognitive Computing Systems Challenge Assumptions of User-System Interaction." J. Assoc. Inf. Syst. 21 (2020): 2.
- [2] Zou, Shunpeng et al. "How to Do Knowledge Module Finishing." IFIP TC12 ICIS (2018).
- [3] Bajić, Ivan V. et al. "Collaborative Intelligence: Challenges and Opportunities." ICASSP 2021 - 2021 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP) (2021): 8493-8497.
- [4] Ripka, W. C. "Computer-assisted model building." Nature 321 (1986): 93-94.
- [5] Zhu, Bo et al. "Image reconstruction by domain-transform manifold learning." Nature 555 (2018): 487-492.
- [6] Larkin, Sarah et al. "Modeling Expert Knowledge in a Heuristic-Based Gin Rummy Agent." AAAI (2021).
- [7] Mikhailova, Natalia V.. "Teacher Professional Growth Resources in the Age of Education Informatization." (2017).
- [8] 陈琳, 许林. 新时代教育信息化 2.0 发展策略研究 [J]. 中国电化教育, 2021 (01): 96-101+127.
- [9] 丛影 (黑龙江双鸭市第一高级中学). 基于“七遍通”、“八人组”下的人机交互教学设计 (教学研究论文). 新兴技术助力课程与教学创新的理论与实践研讨会——“基础教育跨越式发展创新试验研究”2022 年会 (二等奖优秀作品获奖名单) 2022-08-09 北京师范大学未来教育高精尖创新中心 (“基础教育跨越式发展创新试验研究”项目组) 20220809164237286975.pdf <https://aic-fe.bnu.edu.cn/docs/20220809164237286975.pdf>
- [10] 顾明远. 因材施教与教育公平 [J]. 现代大学教育, 2007 (6): 3.
- [11] 清华大学雨课堂. 融智学导论-Smart System Studied (2020 年春季学期) 邀请码: EPM2WC 雨课堂公众号中输入 (融智学七遍通公益课邀请码: U4TRVB).
- [12] 邹晓辉, 邹顺鹏. 当代中国大学新使命: 基于汉语思维与双语处理的文化遗产和创新 [J]. 南京理工大学学报 (社会科学版), 2012, 25 (05): 106-113.
- [13] 邹晓辉, 邹顺鹏. 两大类形式化方略 [J]. 计算机应用与软件, 2013, 30 (09): 194-199.
- [14] 邹顺鹏, 邹晓辉. 论公平视域下当代科学通识教育的前瞻性——从《面向全体美国人的科学》得到的启示 [C]. 第二届首都高校教育学研究生学术论坛论文集. 北京师范大学, 2011: 83-97.
- [15] 邹顺鹏. 高校教育学科建设理论探新 [D]. (学位论文) 中国地质大学 (北京), 2012.
- [16] 邹晓辉, 王肖群, 邹顺鹏. 大数据与人机对话: 语必在言的集合里选取 [J]. 计算机应用与软件, 2019, 36 (09): 186-191.
- [17] 邹顺鹏, 邹晓辉等. 三类思维: 可感、可知、可悟三个计量维度 [C]. 中国思维科学会议 CCNS 2019 暨上海市社联学术活动月思维科学学术讨论会论文集. 上海交通大学钱学森纪念馆, 2019: 21-30.

- [18] 邹晓辉, 邹顺鹏. 软件工程学科何以独特——形式化方法的双重路径 [J]. 软件, 2011, 32 (07): 1-14+20.
- [19] 邹晓辉, 邹顺鹏.“云计算”概念的分析研究——协同智能计算系统的一个特例 [J]. 软件, 2011, 32 (09): 1-4+8.
- [20] 邹晓辉, 邹顺鹏. 言和语的关系——在语言和言语的区分基础上进一步 [C]. 第四届中西语言哲学国际研讨会论文摘要集. 苏州大学, 2012: 160.
- [21] 邹顺鹏, 邹晓辉, 刘志方. 大学的教育与管理“迭交”模型 [C]. Advances in Artificial Intelligence (Volume 3)——Proceedings of 2011 International Conference on Management Science and Engineering (MSE 2011). 2011: 400-406.
- [22] 邹晓辉. 智能教育协同创新:学术引领与产业驱动的数字化学进程 [J]. 数字教育, 2017, 3 (06): 1-5.
- [23] Zou, Shunpeng and Xiaohui Zou. “Understanding: How to Resolve Ambiguity.” IFIP TC12 ICIS (2017).
- [24] 邹晓辉, 邹顺鹏.言和语的关系: 自然语言的形式化理解 [J]. 中国语言文学(Chinese Language and Literature): 第 1 卷 第 1 期 在线出版日期: 2022-10-27.DOI : 10.57237/j.cll.2022.01.003
- [25] Zou, Xiaohui et al. “The Strategy of Constructing an Interdisciplinary Knowledge Center.” ICNC-FSKD (2019).
- [26] Xu, Wen et al. “The Cognitive Features of Programming Language and Natural Language.” IFIP TC12 ICIS (2018).
- [27] Luo, Xi et al. “The Cognitive Features of Interface Language and User Language.” IFIP TC12 ICIS (2018).
- [28] Zou, Xiaohui. “Innovation Management in Educational Technology.” Proceedings of the 7th International Conference on Social Science and Higher Education (ICSSHE 2021) (2021): n. pag.
- [29] Wang, Guangsheng et al. “Language Understanding of the Three Groups of Connections: Management Innovation Dynamic Mechanism and Intelligent Driving Environment.” IFIP TC12 ICIS (2018).
- [30] Xu, Zhenlin et al. “How to Understand the Basic Graphic Analysis Method.” ICCSIP (2018).
- [31] Maimaiti, M. et al. “How to Understand: Three Types of Bilingual Information Processing?” ICCSIP (2018).
- [32] Lv, Chenjun and Xiaohui Zou. “How to Understand the Mathematical Basis of Two Basic Types of Computational Behavior.” ICCSIP (2018).
- [33] Wang, Yan and Xiaohui Zou. “Cognitive Features of Students Who Are Tired of Learning Geometry.” IFIP TC12 ICIS (2018).
- [34] Hua, Wei et al. “Using Two Formal Strategies to Eliminate Ambiguity in Poetry Text.” IFIP TC12 ICIS (2018).
- [35] Ye, Wang et al. “Background of Semantic Intelligence Research and the Principle of Technical Framework.” ICCSIP (2018).
- [36] Yang, Qiang et al. “Big Data and Higher Vocational and Technical Education: Green Tourism Curriculum.” Proceedings of the 2019 International Conference on Big Data and Education - ICBDE'19 (2019): n. pag.