

当前我国教育信息化研究领域的知识图谱分析

岳启明

(中国科学院 中国现代化研究中心, 北京 100081)

摘要: 以中国知网 (CNKI) 作为数据来源, 对 2018 年以来我国以“教育信息化”为主题的核心期刊进行检索, 将得到的 430 篇文章进行相关信息抽取, 构建共现矩阵和可视化社会网络图谱, 据此概括出我国教育信息化领域的四大研究热点, 即人才培养、融合、在线教育和教学设计。分析表明, 通过教学模式改革、信息技术及大数据推动学校教育向个性化和智能化发展, 是当前教育信息化研究的重点内容; 加快信息基础工程建设、优化优质数字教育资源和信息技术与教育教学的深度融合是我国教育信息化的重点方向。笔者认为, 目前我国教育信息化领域亟待建立完善的教育信息化评价体系, 以推动教育信息化领域的创新转型。

关键词: 教育信息化; 教育信息化 2.0; 知识图谱; 共词分析

中图分类号: G434

文献标识码: A

文章编号: 1674-4969(2019)04-0409-09

信息技术作为一种新的生产力推动着我国各行各业的发展和改革, 正如当代教育家陶行知先生所说, “我们必须拿着现代文明的钥匙才能继续开发现代化文明的宝库。这个钥匙便是活用的文字符号和求进步的科学方法。”^[1] 信息技术作为新时代科学方法的载体, 是打开我国教育现代化大门的关键角色。2018 年 4 月, 教育部印发《教育信息化 2.0 行动计划》, 拉开了我国教育信息化 2.0 时代的序幕。《教育信息化 2.0 行动计划》是“顺应智能环境下教育发展的必然选择, 也是加快实现教育现代化的有效途径”^[2]。从 2012 年的《教育信息化十年发展规划 (2011-2020)》发布, 到 2016 年的《教育信息化“十三五”规划》, 再到 2018 年的《教育信息化 2.0 行动计划》, 我国教育信息化领域在短短不到十年的时间内取得了较快的发展。在教育信息化 2.0 时代, 我国教育工作者的工作重点及教育学领域学者的研究方向也正在发生重大变化。只有顺应时代变革, 紧抓现代化发展的浪潮, 才能实现教育的可持续发展。在此背景下, 本研究对我国 2018 年教育信息化 2.0

时代到来以后的教育信息化领域的热点问题进行知识图谱分析, 旨在为相关领域学者提供一定的参考依据。

1 研究方法及其样本选取

共词分析是文献计量学领域的一种常见的分析方法, 其原理是将文献主题词或关键词出现的频次转换为亲疏关系距离。本文对中国知网 (CNKI) 的教育信息化相关文章中关键词共现词对的关联性进行运算分析, 挖掘其隐含信息^[3, 4]。分析步骤如下。

第一步, 进行样本选取。以中国知网 (www.cnki.net) 作为检索平台, 通过“主题=教育信息化”、“时间=2018 年 1 月-2019 年 7 月”、文献来源类别选取“SCI 来源期刊、核心期刊、CSSCI、CSCD”进行精确检索, 共得到 460 个结果, 删除重复项、不相关项后, 得到 430 个结果作为本文的原始数据。将原始数据用中国知网的 EndNote 格式进行导出, 得到符合 SATI 软件文本处理的数据格式。

第二步, 利用 SATI 软件将所得的结果进行关键

词的抽取、共词矩阵以及相似矩阵的构建。由于 SATI 软件对于国内文献题录关键词没有相似词义合并等操作, 为避免出现词义相近或同属一类的关键词被重复统计, 本文将第一步检索的结果进行信息加工, 对所检索文献的关键词按照其类型和词义进行分类及合并后再进行关键词的抽取等操作^[5]。

第三步, 运用 UCINET 软件绘制 NetDraw 高频关键词社会网络图谱。UCINET 是一种社会网络分析软件, 包括大量的网络分析指标和常见的多元统计分析工具^[6], NetDraw 便是其中一种。将第二步得到的相似矩阵进行数据录入, 得到可反映教育信息化领域研究现状及热点问题的 NetDraw 网络关系图。

第四步, 进一步对第三步所得到的 NetDraw 社会网络知识图谱进行可视化数据分析, 提取问题或结论性观点, 分析我国教育信息化领域研究现状及热点问题^[7]。

2 研究过程及统计分析

2.1 高频关键词的确定

关键词词频分析是文献计量分析中的一个重要方法。为获取更规范、统一的数据, 本文对使用 SATI 软件所要提取的所有关键词进行基本同义词和同一范围的合并及分类, 得到合并项共计 27 类 (表 1); 为了便于对比分析, 表 2 列出部分合并内容共 12 项。

表 1 国内教育信息化领域核心期刊论文关键词合并项分类

编号	关键词分类	编号	关键词分类	编号	关键词分类
1	信息工程与技术	10	乡村教育	19	政策
2	数据挖掘和应用	11	基础教育	20	职业教育
3	智慧教育	12	教育公平	21	云计算
4	在线教育	13	学校办学思路	22	教育安全
5	教育现代化	14	人才培养	23	实践研究
6	教师发展	15	教学设计	24	未来发展
7	融合	16	教育创新	25	学科教育
8	教学管理	17	国际经验	26	民族教育
9	模型应用	18	高等教育	27	相关组织

表 2 国内教育信息化领域核心期刊论文关键词合并说明 (部分)

编号	合并后关键词	合并前关键词
1	信息工程与技术	教育信息化; 信息化建设; 信息技术融入; 教育治理信息化; 教育信息化 2.0; 信息技术教学应用效果; 信息化教学执行力等
2	数据挖掘和应用	教育数据基础设施; 数据治理; 教育数据; 数据融合; 专业教学资源库; 数字媒体内容; 大数据思维等
3	智慧教育	智慧学习系统; 智能时代; 生态型智慧教育; 人工智能; 智能; 智慧学伴; 智能教育; 智慧校园等
4	在线教育	互联网+; 慕课; 网络学习空间; 虚拟大学; 线上教育; 网络课程; 在线开放课程等
5	教育现代化	现代化; 现代化智慧教育; 现代远程教育; 现代教育评价
6	教师发展	教师专业能力; 教师培训; 在职教师培训; 教师专业素养; 信息化教学能力; 教师研修; 教师团队发展等
7	融合	人网融合; 跨界融合; 深度融合; 融合创新; 出版融合; 数据融合; 信息技术与教学融合; 超越整合等
8	职业教育	职业教育信息化; 继续教育; 职教集团; 印度职业教育; 高等职业教育
9	高等教育	高校人才培养; 高校教育; 高校青年教师; 大学校长; 高校思想政治工作; 高校改革创新等
10	基础教育	基础教育改革; 小学高年级; 流动儿童; 城乡中小學生; 幼儿园园长; 中小学教育型校长; 薄弱高中等
11	人才培养	以学生为中心; 德智体美劳; 人才培养体系; 个性化学习; 育人模式; 人才培养质量; 高素质技术技能人才等
12	教学管理	管办评分离; 教育领导力; 信息化领导力; 教学管理信息化; 教学督导; 管理模型; 自主管理等

表 3 国内教育信息化核心期刊论文高频关键词统计（频数≥17）

序号	关键词	词频	序号	关键词	词频
1	信息工程与技术	268	11	融合	27
2	智慧教育	63	12	人才培养	26
3	在线教育	51	13	学科教育	24
4	教学设计	46	14	政策	24
5	高等教育	40	15	教育创新	22
6	数据挖掘和应用	40	16	教学管理	21
7	教师发展	33	17	国际经验	20
8	职业教育	30	18	学校办学思路	19
9	基础教育	28	19	实践研究	17
10	教育现代化	28	20	模型应用	17

对根据 SATI 软件所得出的共现矩阵（valued）进行统计分析发现，56.4%的关键词词频小于等于 3，本文称这类关键词为低频词；19.8%的关键词词频在 4 和 16 之间，本文称这些关键词为中频词；将 17 作为高频关键词阈值，这些关键词占比 19.8%，共计 20 个，如表 3 所示。

2.2 基于共现矩阵的相似度分析

构建共现矩阵是进行社会网络知识图谱分析的数据基础。知识图谱是对社会网络关系直观、系统的体现，是描绘社会网络关系的图形语言；而矩阵作为“图形语言”的构建基础和先决条件，则充当

了“数字语言”的重要角色。本文通过 SATI 软件得到共现相似矩阵（表 4），相似矩阵的数值代表此数字相对应的矩阵横纵关键词的相似度，数值越大则相似程度越大、关系越近。由表 4 可看出，在教育信息化相关的高频关键词中，除了对角线代表的同一关键词（数值为“1”，表示横纵关键词相同），“信息工程与技术”（包含教育信息化）与“智慧教育”、“高等教育”以及“教学设计”两两之间的相似度数值分别为 0.110、0.096 和 0.082，数值相对较大，联系较为紧密，可见教育信息化在智慧教育、高等教育以及教学设计这三个方面的渗透性相对较强。首先，发展智慧教育是教育信息化的目标之一，我

表 4 国内教育信息化核心期刊文章高频共现矩阵（相似度）（部分）

	信息工程与技术	智慧教育	在线教育	教学设计	数据挖掘和应用	高等教育	教师发展	职业教育	基础教育	教育现代化	融合	人才培养
信息工程与技术	1	0.110	0.058	0.082	0.030	0.096	0.055	0.050	0.059	0.043	0.050	0.047
智慧教育	0.110	1	0.011	0.012	0.057	0.004	0.001	0.009	0.001	0.028	0.015	0.006
在线教育	0.058	0.011	1	0.051	0.024	0.008	0.029	0.016	0.011	0.003	0.026	0.007
教学设计	0.082	0.012	0.051	1	0.009	0.009	0.003	0.003	0.003	0.012	0.013	0.013
数据挖掘和应用	0.030	0.057	0.024	0.009	1	0.006	0.001	0.008	0.000	0.001	0.015	0.004
高等教育	0.096	0.004	0.008	0.009	0.006	1	0.037	0.000	0.000	0.004	0.004	0.015
教师发展	0.055	0.001	0.029	0.003	0.001	0.037	1	0.001	0.004	0.000	0.001	0.011
职业教育	0.050	0.009	0.016	0.003	0.008	0.000	0.001	1	0.000	0.005	0.020	0.001
基础教育	0.059	0.001	0.011	0.003	0.000	0.000	0.004	0.000	1	0.005	0.001	0.006
教育现代化	0.043	0.028	0.003	0.012	0.001	0.004	0.000	0.005	0.005	1	0.001	0.001
融合	0.050	0.015	0.026	0.013	0.015	0.004	0.001	0.020	0.001	0.001	1	0.013
人才培养	0.047	0.006	0.007	0.013	0.004	0.015	0.011	0.001	0.006	0.001	0.013	1

国教育系统的生态模式重构需借助信息工程与技术(各类智能设备、设施及网络等)进行教育创新的相关研究;其次,信息技术在高等教育中的角色塑造是相关学者长期以来的热门研究选题,《教育信息化 2.0 行动计划》提到要建设 7 千门国家级和 1 万门省级线上及线下的高等教育精品课,预示着高等教育信息化变革的时代已经到来;最后,教学设计包括教学环境、教学内容及方法、教学媒介等的设计和应用,如何有效利用新兴信息化技术进行教学设计的创新,以全面提升学生的信息素养、培养创新人才,是当代教育工作者工作的重要目标。

由于本文的研究以教育信息化(关键词归类为信息工程与技术)为关键词检索对象,因此相对于其他高频关键词,“信息工程与技术”与所有关键词都有相对较高的相似度。除了“信息工程与技术”外,“数据挖掘和应用”与“智慧教育”,“教学设计”与“在线教育”也有较高的相似度(0.057 和 0.051)。智慧教育需要以大数据(关键词归类为数据挖掘和应用)等新兴技术作为基础来开展创新示范和研究;而在线开放课程(关键词归类为在线教育)和各类虚拟实验教学项目的广泛应用则为教学设计的对象提供了优质及高效的个性化体验。

2.3 社会网络分析

社会学要想超越推测,它就必须是经验性的,也就是说,它的理论和解释必须基于对真实世界的可靠观察^[8]。基于学科研究的需要以及对科学真理的追求,在社会学界诞生了一批社会网络分析软件,UCINET 就是其中一个。它将抽象的“关系”具像化,通过对将社会关系数字化后所得到的矩阵进行分析,来生成包括中心度、网络密度在内的各种关系数据,从而研究行动者之间的互动关系。随着时代的发展,这类社会学分析软件被应用到各行各业的网络关系分析中。NetDraw 作为知识图谱绘制软件,可以形象地展示高频关键词之间连接关系的强弱情况^[9]。本文将以频数大于等于 17 的 20 个高频关键词作为分析对象生成的共现相似矩阵导入

UCINET 软件,生成后缀名为“.##”的文件,将此文件导入可视化分析软件 NetDraw,绘制社会网络知识图谱(图 1),这 20 个高频关键词作为图谱的网络节点,节点大小与其核心度呈正相关,节点连线的粗细与其两点间的关系呈正相关。图中可看出各个关键词之间的联系以及 2018 年以来相关领域学者们的研究重点。

在借助社会网络分析软件工具得到知识图谱的基础上,进一步开展对网络密度及中心性的分析和研究有助于对教育信息化领域研究主题的深入探讨。网络密度反映各个关键词之间联系的紧密程度,其最大值为 1,值越接近 1 则代表网络密度越大,反之则代表网络密度越小。本文通过 UCI- NET 软件分析测算得出该共现网络的网络密度为 0.02,密度水平较低。可见教育信息化领域的热点研究目前来说较为独立,各个高频关键词之间的联系性普遍较低。网络的度数中心势反映网络的聚合度,与网络密度相辅相成,共同反映社会网络节点间的结构关系,其最大值为 100%,值越接近 100%则代表网络的集中程度越高。经测算,该共现网络的中心势为 32.61%,表明该网络有一定程度上的集中趋势。结合图 1 可以看出,在教育信息化 2.0 时代的教育信息化领域,目前学者的研究以在线教育、人才培养、教学设计、融合为主导,注重教师发展、智慧教育,关注数据挖掘和应用、学科教育以及教育现代化,呈现研究热点相对集中、研究方向较为发散的研究现状。

2.4 综合视角下的教育信息化知识图谱

图 1 的社会网络知识图谱分析以及前文的高频关键词等信息表明,在线教育、人才培养、教学设计、融合这四个关键词与其他节点相比具有明显较高的出现频率和核心度,本文即认为这四个关键词代表了当前教育信息化领域的研究热点。为了更加系统、全面地对教育信息化领域的研究趋势等进行分析,按照其他各个节点的性质、出现频率等特点,将其聚类整合到这四个研究热点中,形成综合视角下的社会网络知识图谱(图 2)。该图谱以“信息工程和技术”为中心、顺时针围绕着“人才培养”、“融

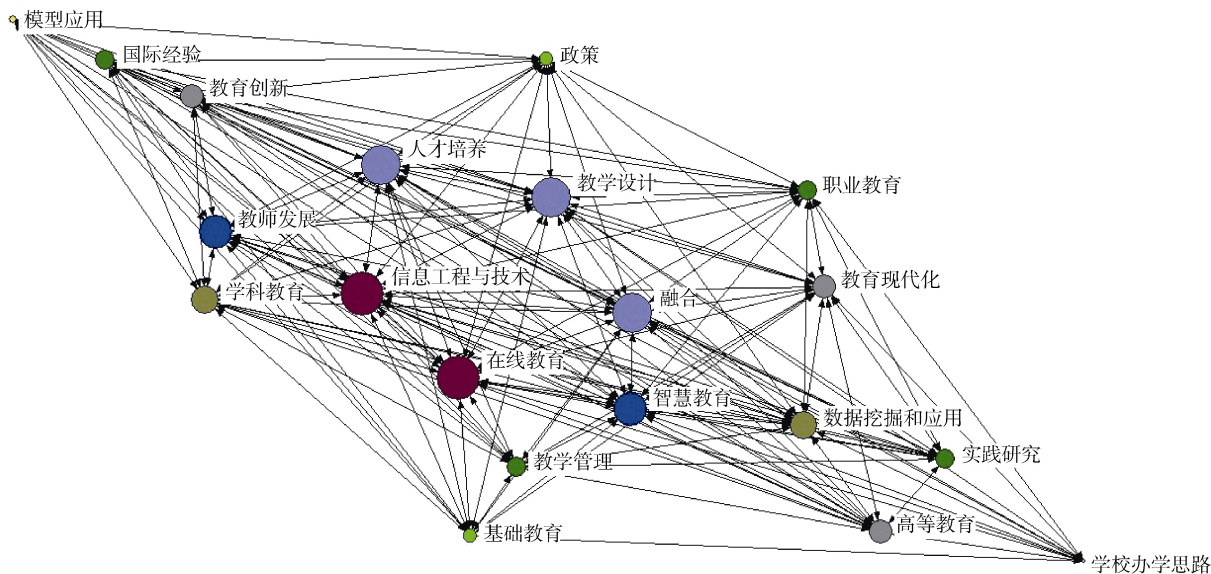


图1 社会网络知识图谱分析

合”、“在线教育”和“教学设计”为代表的四个关键词团。四大词团的聚类方式仅作为方便后续分析的主观判断，其组合并不唯一，可结合具体研究内容及方向进行调整。

“人才培养”词团包括“教师发展”、“教学管理”、“高等教育”、“职业教育”、“基础教育”；“融合”词团包括“教育现代化”、“政策”、“学校办学思路”、“学科教育”；“在线教育”词团包括“数据挖掘和应用”、“智慧教育”；“教学设计”包括“模型应用”、“教育创新”、“国际经验”、“实践研究”。由图2可知词团之间的节点联系密切、交叉性较强，可见相关领域的研究学者在这些热点问题的研究多涉及不同词团内关键词的交叉分析。这四个代表性的关键词在一定程度上代表了教育信息化领域目前的研究热点，下文将一一展开探讨。由于本研究的数据来源是以“教育信息化”为主题筛选的学术论文，而在进行关键词合并时，已将“教育信息化”合并到“信息工程与技术”中，因此这里未将“信息工程与技术”列为研究热点。

3 研究热点及趋势分析

3.1 人才培养

教育的本质是进行人才培养，从这个层面看，

“教育信息化”的过程就是实施“信息化教育”的过程，二者相互依存、互相伴随^[10]。《教育信息化2.0行动计划》也将“坚持育人为本”作为第一项基本原则，提到要“以信息化引领构建以学习者为中心的全新教育生态”、“促进人的全面发展”^[2]。在人才培养方面，我国学者的研究多从信息化时代的新型教学方式与传统方式的对比出发，研究满足新时代要求的人才培养模式，探索建设学习型社会和终身化教学体系的新路径。

人才培养的施教方是教师，因此加强师资队伍管理、重视教师发展对人才培养有着重要意义。如何使师资建设的规划具有前瞻性、加强有效的教师培训、增强教师的归属感和使命感是当前相关领域学者的重点研究方向^[11]。

人才培养的教学重点和模型的使用根据教学对象（高等教育、职业教育和基础教育等）的需求不同而有所区别，这也是我国学者的研究热点之一。针对接受义务教育阶段的学生，人才培养多以完善学生品格、培养自主学习和启蒙学生的创新思维为目的，恰当运用信息技术，培养学生的信息素养，强调“适宜性”^[12]；针对高等教育和职业教育的人才培养则以拓宽多元知识面、强化专业素养和指引职业方向为主旨，将培养目标与时代需求精准定位，设计严密且合理的课程体系，加强精品课程研发^[13]。

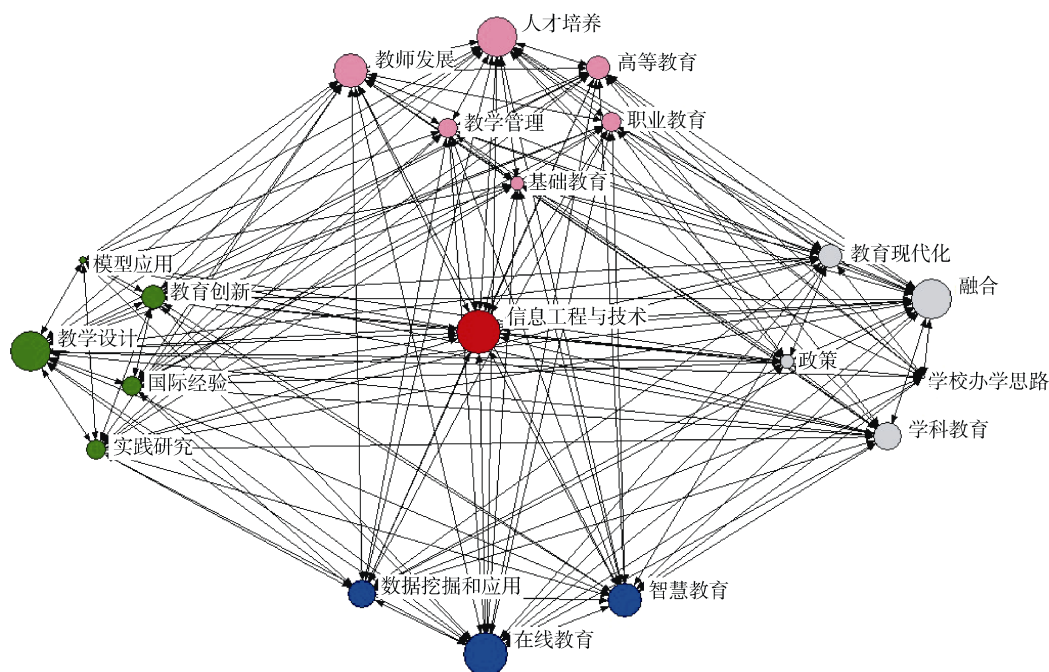


图2 综合视角下的社会网络图谱分析

在高等教育、职业教育和基础教育中,高等教育的人才培养是最受学者关注的。

在研究趋势方面,教育信息化领域的人才培养研究有教学内容高质量化、教学视野国际化、教学水平专业化和个性化等趋势,教学内容高质量化的研究关注如何借助新兴信息技术手段提高教学质量、增强教学管理,同时培养学生更加健康的人生观和价值观;教学视野国际化的研究重点放在如何运用云平台教学内容与国际接轨、加强学生的全球化思维能力;教学水平专业化和个性化的研究则在寻求一条培养满足新时代需求的卓越创新型人才的道路^[14]。

3.2 融合

《教育信息化 2.0 行动计划》的第二项基本原则便是融合创新,融合已成为当前教育信息化领域相关政策的热门词汇。当前我国的信息化教学已不仅是对传统教学方式的简单“替代”或者“弥补”,而是需要实现真正意义上的信息技术与教育教学的深度融合,做到在人才培养模式、教学组织模式和评价标准等方面的创新发展,加快我国教育现代化建设。

目前在融合发展方面,学者的研究热点主要集中在:(1)建设信息化常态课堂、将“全媒体交融”手段运用到各个子课堂,实现“导学一体”^[15];(2)加强信息化学科建设和学科教育,通过提高教师专业素养和信息化水平来促进各学科与信息技术的深度融合;(3)选择智慧校园的建设模式,实现从数字校园到智慧校园的成功转型。

教育信息化的发展历程表明,只有践行融合发展,才能实现教育转型的“无缝衔接”。针对目标的不同,融合发展的技术策略有所不同。相关领域的研究学者建议,针对建设智慧校园,需要学校在教学思路上,从网络融合、数据融合、平台融合、业务融合、服务融合五个维度进行深度融合^[16],通过对技术架构的精准把握实现智慧校园融合发展;而信息技术与课堂教学的深度融合是多元的、动态的,涉及多要素和关联环节的多向互动,需重点关注课程理念、教学模式和方法、课程内容与资源、教师能力、实施环境、课程评价这六个方面^[17]。

人工智能与教育场景的深度融合以及人工智能与沉浸式媒体的融合越来越受到相关学者的关注,例如可以根据学生对问题理解程度随时调整对话内容的智能导学系统 Auto Tutor、利用智能技术开展需

要情景化联系的培训等。此外,如何在与企业合作的基础上推动校园教育融合发展、形成可落实的教学方法,也是相关领域的研究趋势之一^[18]。

3.3 在线教育

在线教育(E-learning)的概念最早由美国学者提出,美国在线教育经过数十年的发展,目前已处于成熟期。除了不提供学分的在线开放课程慕课(MOOC)外,美国的公立、私立高校以及社区大学都提供在线教育学位^[19]。我国在线教育正处于发展期,据中国互联网络信息中心(CNNIC)发布的《中国互联网络发展状况统计报告》,2018年我国的在线教育用户规模年增长率达到29.7%,此数字较2017的12.7%有较大幅度增长^[20]。

我国学者目前对在线教育的研究多以两种方式开展。第一种是对比我国与美国、日本等发达国家的在线教育发展模式。其中讨论较多的是如何借鉴其他国家的经验,加强我国在线教育市场的规范性、强化教师角色的转变以及通过提高数据挖掘和应用的水平增强在线教育资源的质量。在线教育强调的是“教育”而不是“在线”,不应过度强调信息化媒介的应用而忽略了教育本身的内涵。第二种方式是通过对我国在线教育平台的深入调研分析,探讨其优势、劣势和发展路径,践行《教育信息化2.0行动计划》的“优化‘平台+教育’服务模式与能力”、“提供精品大规模在线开放课程,满足学习者、教学者和管理者的个性化需求”^[2]的数字资源普及行动。

在总体研究趋势方面,教育从业者多从教育资源多样化、学习服务智能化、商业模式生态化等方面进行在线教育的方法改进和融合创新的研究,以真正实现智慧教育。具体而言,学者对以下问题的探讨呈现发展趋势:在线教育机构的准入门槛过低;在线教育课程的内容过于单一,缺乏创新性;在线教育效果认定困难,制约了在线教育平台的发展^[21]。

3.4 教学设计

在教育信息化相关的四个关键词词团代表中,人才培养是目标,融合是途径,在线教育是工具,而教学设计则是方法。“方法研究”所关注的不仅是

“获取信息、积累数据、加工提炼”的过程本身,更是这些研究过程的性质、方法和效果^[22]。国内学者近年来对信息化背景下教学设计的研究多集中在对于其方法和效果的分析。《教育信息化2.0行动计划》提到要“加强教师信息化教学能力培训”、“推动人工智能在教学、管理等方面的全流程应用”^[2],对教学设计的实施者——教师提出了新的要求和挑战。教师在进行教学时,需掌握方式方法,主动“求思”、“求变”,进行教育创新,不断丰富教学内容、加强实践研究、提高对模型的应用能力。建立完善、系统的教学评估体系,则是教学效果的保证。

在课堂教学内容方面,众多学者的研究方向主要集中在如何借鉴国际经验,利用“混合教学”打造智慧课堂,这不仅需要教师提高信息化素养和业务能力,也需要学校积极进行网络建设,提供充足的教学资源,更需要教育工作者积极创新、打造生态化课堂环境。

从学生发展层面看,改变教学方式、教学结构是外在教育形态的改革,最终目的是指向人的发展,把教学设计的根本目标从传统知识型人才培养转向创新型人才培养^[23]是未来研究的根本趋势之一。

4 结论

本文通过对2018年《教育信息化2.0行动计划》发布以来我国教育信息化研究领域高频关键词的分类和提取,利用相关软件生成共现矩阵,并借助社会网络知识图谱对研究热点进行聚类与分析,最终得出以下结论:(1)在教育信息化2.0时代,我国教育信息化领域的研究视角较为多元化,研究涉及方面较为广泛,人才培养、融合、在线教育和教学设计是目前教育信息化领域的研究热点;(2)通过有效的教学模式改革和高效的信息技术及大数据的应用,加强教师对信息化教学的本质认识,推动学校教育向个性化和智能化发展,是当前教育信息化研究的重点内容;(3)加快我国信息基础工程建设、优化优质数字教育资源以及信息技术与教育教学的深度融合是我国教育信息化的重点研究方向;(4)目前我国教育信息化领域研究的创新性需进一步提

高和突破,需建立完善的教育信息化评价体系,以推动教育信息化领域的创新转型。

参考文献

- [1] 陶行知. 陶行知谈教育[M]. 辽宁人民出版社, 2015: 123.
- [2] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《教育信息化2.0 行动计划》的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201804/t20180425_334188.html.
- [3] 张红春, 卓越. 国内社会保障研究的知识图谱与热点主题——基于文献计量学共词分析的视角[J]. 公共管理学报, 2011, 8(4): 111-121.
- [4] 杨晓娟, 艾金枝. 我国核心素养研究热点与趋势——基于 CNKI2015-2018 年 1653 篇文献的共词分析[J]. 当代教育科学, 2019, 5: 19-24.
- [5] 谢贤鑫, 陈美球, 田云, 等. 国内近 20 年土地生态研究热点及展望——基于 Ucinet 的知识图谱分析[J]. 中国土地科学, 2018, 32(8): 88-96.
- [6] 刘军. 整体网分析讲义[M]. 格致出版社, 上海人民出版社, 2009: 34.
- [7] 王运锋, 夏德宏, 颜尧妹. 社会网络分析与可视化工具 NetDraw 的应用案例分析[J]. 现代教育技术, 2008, 18(4): 85-89.
- [8] 史蒂夫·布鲁斯. 牛津通识读本: 社会学的意识[M]. 译林出版社, 2015: 239.
- [9] 叶晓茵, 孙锐, 林春培. 国外商业模式创新研究的学术群类——作者共被引分析[J]. 科学学与科学技术管理, 2014, 35(11): 87-95.
- [10] 杨晓宏, 梁丽. 全面解读教育信息化[J]. 电化教育研究, 2005, (1): 28.
- [11] 陈李艾伦. 加强师资队伍管理推动创新人才培养[J]. 黑龙江教育学院学报, 2019, 38(7): 23-25.
- [12] 汪基德, 朱书慧, 张琼. 学前教育信息化的内涵解读[J]. 电化教育研究, 2013, 7: 27-32.
- [13] 李寅甲, 胡动刚. 高校人才培养目标实现矩阵的设计——以华中农业大学为例[J]. 现代教育技术, 2017, 27(11): 78-84.
- [14] 王宇蒙, 张立志. “一流大学”卓越创新性人才培养机制及趋势研究[J]. 创新创业理论与实践, 2019, 10: 144-149.
- [15] 邬明杰. 技术与教学深度融合: 信息化常态课堂什么样[J]. 人民教育, 2018, 11: 69-72.
- [16] 刘邦奇, 孙曙辉. 智慧校园的融合发展与技术实现[J]. 现代教育技术, 2018, 28(1): 73-79.
- [17] 张文兰. 基础教育教学信息化发展的理念与实践策略——基于《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见》的解读与思考[J]. 教育信息技术, 2016, 3: 3-6.
- [18] 严晓梅, 高博俊, 万青青, 尹霞雨. 智能技术变革教育的发展趋势——第四届中美智慧教育大会综述[J]. 中国电化教育, 2019, 390(7): 31-37.
- [19] 陈玢, 彭石玉. 云学习时代中美高教在线教育教学比较研究[J]. 教育学术月刊, 2018, 8: 96-103.
- [20] 中华人民共和国国家互联网信息办公室. 中国互联网络发展状况统计报告[EB/OL]. <http://www.cac.gov.cn/hysj.htm>.
- [21] 乐静宜. 我国在线教育市场发展现状及未来趋势研究[J]. 课程教育研究, 2019, 26: 255-256.
- [22] 马克·波尔金, 钟义信. 信息生态方法学与现代科学研究[J]. 哲学分析, 2019, 10(1): 119-199.
- [23] 张文兰, 胡娇. 信息技术与课程深度融合的现实困境与路径选择——兼论课程重构的项目式学习模式[J]. 教育信息技术, 2018, 1: 4-7.

Analysis of Knowledge Mapping in the Field of Education Informationization in China

Yue Qiming

(China Center for Modernization Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100081, China)

Abstract: This paper takes up the China National Knowledge Infrastructure (CNKI) as a data source to explore core journals since 2018 with “education informatization” as a theme and extract the relevant information from 430 articles included in these journals to construct a co-occurrence matrix and a social network knowledge map. For this study, four hot spots, including talent cultivation, fusion, online education, and teaching design have been identified. By conducting a comprehensive analysis of knowledge maps and co-occurrence matrix, the following conclusions are drawn: (1) Research perspectives in the field of education informatization in China are diverse, and hence the research needs to involve a wide range of aspects; (2) Promotion of school education for individuality and intelligence development through effective teaching model reforms, efficient application of information technology, and big data is a crucial research area; (3) Acceleration in the construction of information infrastructure, improvement in the quality of digital education resources, and optimization of the vigorous fusion of information technology and teaching are the development trends; (4) Facilitation of innovativeness and establishment of the complete evaluation system are the key focus areas to promote innovation transformation.

Key Words: education informatization; education informatization 2.0; knowledge map; co-occurrence matrix