

创新教育研究可视化分析

丹拥军, 李积鹏

(曲阜师范大学教育学院, 山东曲阜, 273165;
天津商业大学学工部, 天津, 300134)

[摘要] 经过二十年的发展, 创新教育研究已经取得了丰富成果, 为了更加全面地了解创新教育研究的现状及演化历程, 运用 Citespace 软件对 CSSCI 数据库中有关创新教育的文献进行分析。以 1998—2019 年为时间范围, 结合文献计量分析、数据挖掘算法和可视化知识图谱, 对文章的出版时间、作者、期刊以及关键词等信息进行挖掘。研究发现, 自 2012 年以来创新创业相关研究呈显著下降趋势。对关键词的聚类分析显示, 已有的研究成果可以划分为创新精神、教学改革、课堂教学、高等教育四个类别, 其中又以教学改革所涉及的范围最为广泛。此外, 文章对创新教育理念推广过程中的教学改革相关问题做了总结。

[关键词] 创新教育; 教学改革; Citespace; 可视化分析

[中图分类号] G647.38 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1674-893X(2020)06-0112-08

一、前言

有关“创新”的研究由来已久。1912 年, 美籍奥地利经济学家约瑟夫·熊彼特(Joseph Schumpeter)在其《经济发展理论》中即提到“创新”的概念^[1]。1950 年, 吉尔福特(J. P. Guilford)在美国心理年会上发表关于创造性的演讲, 认为智力操作中存在聚合与发散两种类型的思维, 发散思维正是创造力的核心^[2]。20 世纪末, 随着知识经济的到来, 研究者更加重视“创新”的价值。1987 年, 斯托夫·弗里曼(Christopher Freeman)出版了《技术政策与经济绩效: 日本国家创新系统的经验》一书, 书中首次提出了“国家创新体系”(National System of Innovation)这一术语^[2]。该书强调了“创新”在国家发展进步中的关键作用, 认为要实现经济增长及平稳跨越, 就必须把技术创新与国家职能相结合, 形成国家创新体系。迈克尔·波特(Michael Portor)则在《国家竞争优势》一书中提出“创新型国家”的概念, 他认为西方发达国家经历了四个发展阶段: 生产要

素导向阶段、投资导向阶段、创新导向阶段和富裕导向阶段。前三个阶段会促进一个国家竞争优势的发展, 通常会带来经济上的繁荣, 第四个阶段则是国家经济发展的转折点, 国家经济可能开始出现下滑^[3]。

有关“创新”的理论研究很快发展到教育学领域。1989 年 11 月, 联合国教科文组织在北京召开“面向 21 世纪教育国际研讨会”, 会上提出了“创业教育”(Enterprise education)的理念, 而且将“创新创业教育”提高到与“学术性教育”和“职业性教育”同等重要的地位^[4]。1991 年, 东京创新创业教育国际会议从广义上把“创新创业教育”界定为: 培养最具有开创性个性的人, 包括首创精神、冒险精神、创业能力、独立工作能力以及技术、社交和管理等技能的培养^[5]。1998 年, 联合国教科文组织在巴黎召开的世界高等教育大会上又提出创业教育的概念。其核心是通过对学生进行创业意识、创业品格、创业能力的培养, 提高学生的综合素质, 拓展开创型思维, 培

[收稿日期] 2019-12-20; **[修回日期]** 2020-11-21

[作者简介] 丹拥军, 河南博爱人, 博士, 曲阜师范大学教育学院讲师, 主要研究方向: 创新与创业教育; 李积鹏, 山东泰安人, 天津商业大学学工部干部, 主要研究方向: 学生事务管理。联系邮箱: lijipeng336@sina.com

养其更强的独立生存与发展的能力^[5]。

1997年底,中国科学院向中央提交了《迎接知识经济时代,建设国家创新体系》的研究报告,其主要内容包括技术创新工程、“211”工程、知识创新工程三个方面。报告提出,建设国家创新体系的基础在教育,教育要培养学生的创新素质,造就创新人才^[6]。1999年1月,国务院批转教育部《面向21世纪教育振兴行动计划》的通知(国发〔1999〕4号)提出,要“加强对教师和学生的创业教育,采取措施鼓励他们自主创办高新技术企业”。2006年发布的《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》明确提出,到2020年中国要进入创新型国家行列。2012年8月1日,教育部办公厅印发《普通本科学校创业教育教学基本要求(试行)》,《要求》指出,“在普通高等学校开展创业教育,是服务国家加快转变经济发展方式、建设创新型国家和人力资源强国的战略举措”。2017年10月18日,习近平总书记在党的十九大报告中指出,“加快建设创新型国家,要瞄准世界科技前沿,强化基础研究,实现前瞻性基础研究、引领原创性成果重大突破”。

在“创新创业”实践领域,清华大学于1998年举办首届清华大学创业计划大赛,成为第一所将大学生创业计划竞赛引入亚洲的高校,同时也成为国内最早举办创业计划竞赛的高校。2002年,高校创业教育在我国正式启动,教育部将清华大学、中国人民大学、北京航空航天大学等9所院校确定为开展创业教育的试点院校。中央教育科学研究所于1998年提出“创新教育”的理念,并联合了山东、辽宁等20多个省市的教育研究机构和大中小学校开展创新教育研究与实验,在社会上产生了很大的反响,此举有力地推动了教育改革。2005年,共青团中央携手国际劳工组织成立的大学生KAB(Know about Business)创业教育基地开始在中国落地。目前,大学生创业教育已经在许多高校开展,并成为大学生教育的重要组成部分,中国创新创业大赛、中国“互联网+”大学生创新大赛、“创青春”全国大学生创业大赛等全国性比赛已经成为大学生展示创

新创业能力的舞台。

创新理论和创新实践的不断发展也催生了“创新”相关主题文章的涌现。本文旨在对创新教育开展以来的相关文章做一梳理,总结其规律,归纳其特点,并分析其研究的优势和不足。因为有关文献众多,本研究只对收录于CSSCI的文献进行分析总结。

二、研究设计

(一) 数据来源

本研究将中国社会科学索引(CSSCI)作为数据来源。采用高级检索的方式,选择“论文”,不限年代,关键词包含“创新教育”或“创新能力培养”。因为1998年之前没有相关文章,故实际的起止时间为1998年到2019年。文章的最终检索时间是2019年12月11日。检索获得文章711篇。所得数据中包含文章的篇名、作者、期刊名称、关键词、文献类型以及文献的出版时间等信息。

(二) 研究方法

本研究采用的工具是美国德雷塞尔大学陈超美(Chaomei Chen)教授开发的信息可视化分析软件Citespace^[7]。该软件是基于Java程序设计开发的一款可视化计量分析软件,其可通过分析已发表文章的标题、摘要、关键词、作者和机构等信息绘制知识图谱,显示某一个学科或知识域在一定时期内的发展趋势和动向。研究者可以据此探寻某个领域的发展轨迹,进而把握科学发展历史,紧跟科研前沿。

三、结果

(一) 论文的数量、趋势及学科分布

1. 论文的数量及趋势

研究文献的数量(Frequency)是衡量某个领域研究发展进程的重要指标,图1显示了1998年至2019年间每年的论文发表数量。如图1所示,国内关于创新教育的研究可以分为三个阶段:1998—2004年、2005—2011年以及2012—2019年。

第一阶段(1998—2004年)的七年时间是相关研究从零星发表到急剧上升时期。1998年相关文章数量只有三篇,从1999年开始,文章数量开

始增加,2000年达到最高峰的134篇,而后开始下降,直到2004年的38篇。在这七年间,年均文章数量为26篇。

第二阶段(2005—2011年)的七年间,关于创新教育的研究依然是一个热点,文章数量处于相对平稳的状态。最高值为36篇(2007年),最低值为18篇(2010年),年均22篇。这一时期国内关于该问题的学术讨论频繁,有多个相关会议召开。

第三阶段(2012—2019年)的八年间,相关研究明显下降,最高的文章数量为2016年的21篇,最低为2015年的4篇,年均只有9.5篇。

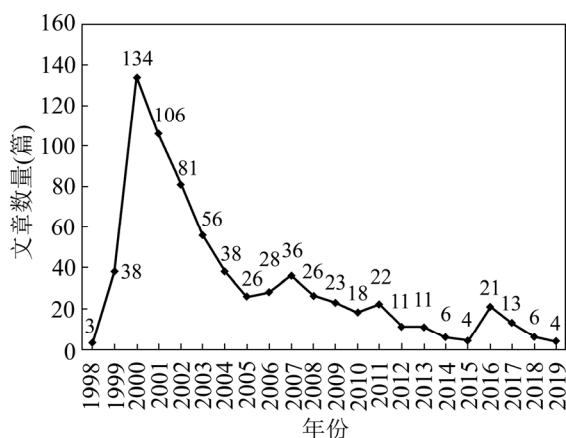


图1 文章发表时间分布图

2. 文章的学科分布

文章的学科分布显示,教育学领域的文章最多,达到630篇,占文章总数的88.6%。其余文章散布在体育学等其他15个学科中。其中,体育学、图书馆、情报与文献学、管理学和政治学的文章达到5篇以上。文章的学科分布详见表1。

表1 文章学科分布表

学科	文章数量(篇)
教育学	630
体育学	25
图书馆、情报与文献学	20
管理学	9
政治学	5
艺术学	4
新闻学与传播学	4
其他学科	12

(二) 作者与期刊分析

1. 被引作者和被引文献分析

对被引作者分析显示,其CSSCI文章被引用四次及以上的有九人。被引用最多的是林崇德(10次),其次为顾明远(9次),第三为朱永新(7次)。对文献被引分析发现,超过两次被引用的文章有24篇,其中两篇文章被引用四次,分别是朱永新、杨树兵发表于《教育研究》期刊的《创新教育论纲》,以及王磊采访中央科学研究所所长阎立钦教授的访谈录《实施创新教育,培养创新人才》,其他22篇论文均被引用两次。

2. 期刊文章数量的排名分析

发表创新教育文章数量最多的期刊是《中国高教研究》,其次为《中国高等教育》,第三为《中国大学教学》。排在前十位的期刊见表2。前十位期刊的文章总数为320篇,约占到文章总数的一半(48.7%)。从表中可以看出,高等教育类的期刊居多数,占据了前八位。基础教育只有《中国教育学刊》一本,综合类的期刊只有《教育研究》。

表2 期刊文章数量的分布

位次	期刊名	文章数量(篇)	领域
1	中国高教研究	68	高等教育
2	中国高等教育	50	高等教育
3	中国大学教学	43	高等教育
4	学位与研究生教育	31	高等教育
5	教育发展研究	29	高等教育
6	高等工程教育研究	29	高等教育
7	江苏高教	29	高等教育
8	高等理科教育	25	高等教育
9	中国教育学刊	23	基础教育
10	教育研究	22	综合

3. 期刊共被引分析

运行Citespace,节点选择cited journal,提取每年被引前50名的期刊,经过聚类分析,生成期刊共被引用网络图谱(见图2)。节点表示被引用期刊,节点大小表示被引用的频率的高低,节点内圈中的颜色及厚薄度表示不同时间段其出现的次数。连线则表示共同在一篇文章中被引用。图中显示节点为被引频次在六次及以上的期刊。 $N(\text{节点})=74$, $E(\text{连线})=121$, $\text{density}(\text{网络密})$

度) $=0.045$ 。数据表明有 74 种期刊的文章被引用六次或以上, 其中有 121 次共被引用。网络密度表明共被引的程度为中等。被引频次最多的期刊为《教育研究》, 其次为《中国高等教育》, 排名第三位的是《中国高教研究》。被引用频次排名前十位的期刊见表 3。

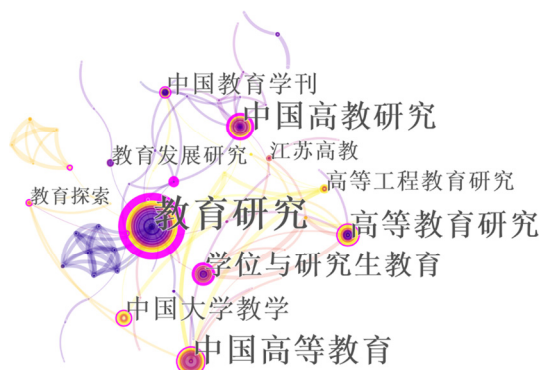


图2 共被引期刊可视化分布图

表3 期刊被引次数排名

位次	期刊名	被引次数
1	教育研究	48
2	中国高等教育	26
3	中国高教研究	24
4	高等教育研究	21
5	学位与研究生教育	16
6	中国大学教学	14
7	中国教育学刊	11
8	高等工程教育研究	9
9	教育发展研究	8
10	江苏高教	7

(三) 关键词分析

1. 关键词频次分析

关键词是对论文主题及内容的高度提炼、概括与核心表征, 关键词频次是对一学科研究热点的集中反映, 关键词频次的分布态势代表了该领域研究主题的迁移路线。共词分析法是文献计量学中最为常用的统计方法之一, 当两个或两个以上的关键词同时出现在同一篇文献中, 即称为关键词共现。关键词共现频率与关键词之间的连接紧密程度成正相关, 关键词共现分析可以揭示本领域研究的知识架构、研究热点与演变轨迹。共词聚类则是在共词分析的基础上, 利用聚类的统

计学方法, 把共词网络关系简化为数目相对较少的类别。

运行 Citespace, 绘制关键词可视化及其聚类分布图谱, 节点选择“关键词”, 绘制图谱详见图 3。节点表示关键词, 节点大小表示出现频率的高低。连线表示共词。图中显示的节点为出现 10 次及以上频率的关键词。 $N=113$, $E=102$, 表示共有 113 个关键词的出现频率在 10 次以上, 其中共词 102 次。出现频率最高的三个词语是“创新教育”“素质教育”和“创新能力培养”。关键词频率排名前十位的见表 4。中心性代表关键词的媒介能力和桥梁作用, 中心性越大, 代表该关键词的影响力越大。一般来说, 中心性数值大于 0.1 便说明关键词具有较大的影响力。根据这一标准, 在频率排名前十的关键词中, 影响力较大的有七个, 分别是创新教育、素质教育、创新能力培养、人才培养、创新能力、创新人才和教育改革。

表4 关键词频率排名

位次	关键词	出现次数	中心性
1	创新教育	580	0.55
2	素质教育	84	0.40
3	创新能力培养	52	0.26
4	人才培养	46	0.49
5	高等教育	38	0.06
6	创新能力	38	0.34
7	创新人才	38	0.17
8	教育改革	30	0.16
9	知识经济	25	0.04
10	教学改革	22	0.08

2. 关键词聚类分析

采用 LLR 算法对关键词共现知识图谱进行聚类标注, 其中 Modularity $Q=0.7412$, Mean Silhouette $=0.5188$, Density $=0.0249$ 。结合关键词共现网络图谱和聚类图谱, 发现创新教育网络共有八个包含较多关键词的主题聚类, 分别是教学改革、教育研究、现代教育技术、创新精神、知识经济, 高等学校、课程改革、课堂教学, 详见图 3。

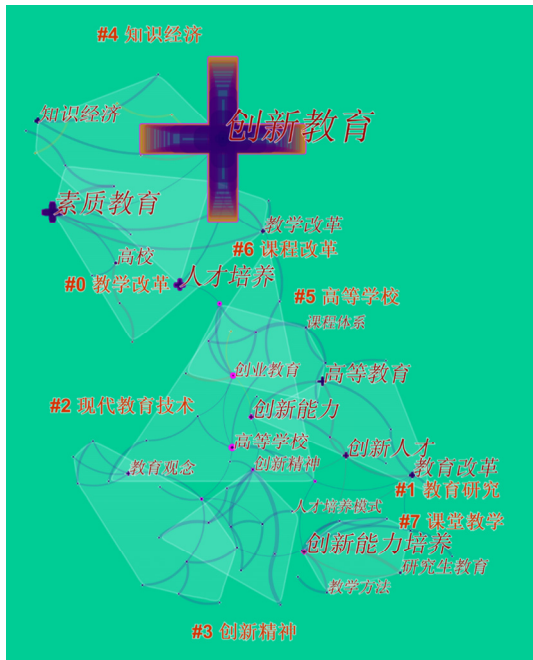


图3 关键词可视化及其聚类分布图

八个聚类的内容并非孤立。虽然各个聚类模块在研究角度、研究方法方面各有侧重，但研究之间存在交叉。通过对类别内容的分析归纳，可以将八个聚类进一步压缩为以下四个类别：

(1) 创新精神，主要涉及八个聚类中的创新精神。其关键词有创新教育、创新精神、创造性思维、创新意识、创新能力、职业教育、自主学习能力等。

(2) 教学改革，主要涉及教学改革、课程改革、知识经济和现代教育技术四个类别。关键词有创新教育、素质教育、实践教学、课程设置、课程体系、后现代课程观、创新教育机制、课程内容、教育评价制度、现代教育技术、创业教育、主体性教育、个性化教育、因材施教等。

(3) 课堂教学，主要涉及课堂教学的类别。主要关键词有创新教育、教学方法、授课方式、教学策略、课程结构等。

(4) 高等教育，主要涉及高等教育和教育研究两个类别。主要关键词为创新教育、高等学校、高等教育、高等师范教育、专业建设、专业学习、校园文化、知识经济、创新人才等。

综上所述，八个聚类可以进一步归纳为四个类别，聚类和类别是对关键词的归纳和总结，类别之间互相联系又相对独立，是对已有研究内容的概括。

3. 关键词的突发性检测

关键词的突发性检测是文献研究的动态呈现，通过关键词图谱展示文献被引频次的突减或突增，进而反映某一研究领域的研究热点走向，实现对研究热点的追踪。本研究出现了六个关键词突然增多的情况，分别是人才培养、教育观念、大学生、创新能力培养、创业教育、创新教育，详见表5。

表5 关键词突显分布表

关键词	年份	突现值	起始年份	结束年份	1998—2019
人才培养	1998	7.913 0	1999	2000	█
教育观念	1998	3.858 9	2000	2001	█
大学生	1998	3.643 0	2003	2006	█
创新能力培养	1998	12.812 6	2007	2016	█
创业教育	1998	6.257 7	2008	2017	█
创新教育	1998	12.569 4	2012	2015	█

依据关键词突然增加的规律可以看出，在创新教育研究之初，即1999年到2001年，人们关注教育创新在人才培养中的作用及教育观念的转变。从2003年起，关于大学生的创新教育成为研究的热点，这个研究热点持续了五年，直到

2007年。从2008年开始的十年间，创业教育被提上了日程，和创新能力的培养一道，成为这一时期的研究重点。在2012年到2015年的四年间，“创新教育”一词凸显，但是其侧重点是创业教育。

四、讨论

(一) 创新教育研究的特点

1998年是国内创新教育研究的转折点,此前的研究相对沉寂。从这一年起,和国内外强调创新思维的环境相一致,创新教育的文章如雨后春笋般涌现。这个趋势持续到2004年,随后进入相对稳定的时期。自2012年后,文章数量明显下降,每年数量不足十篇。这说明人们依然关注此课题,但是其作为研究的热点已经过去。

结合关键词的突发性检测可以看出,早期创新教育主要关注人才培养和人们教育观念的转变,后期则偏重于大学生的创业教育。根据发文量排名前十位的期刊性质可以看出,国内有关创新教育的研究偏重于大学生,而关于中小学生的创新研究相对薄弱。这与大学生的阶段特点是符合的:大学生没有升学压力,大学课堂有利于课程改革。同时,大学生又面临着就业和创业的压力。

从文章的学科分布来看,文章是以教育学为主,同时涉及其他多个学科。事实上,“创新”这个领域最初的提倡者约瑟夫·熊彼特、斯托夫·弗里曼和迈克尔·波特都是经济学家,而后才发展到其他研究领域。教育工作者承担了培养创新人才的主要责任。结合表3、表4可以发现,期刊发文数量和被引用程度存在密切联系。几乎所有发文数量前十位的期刊同时又是被引用数量前十位的期刊,只有两个期刊例外,即《高等理科教育》(发文数量第八位)和《高等教育研究》(被引用频次第四位)。这些数据说明期刊的发文数量与其被引用的频率存在正相关。

对关键词聚类分析可以确立四个类别,其中又以教学改革所涉及的范围最为广泛,可以涵盖其他三个类别。教学改革的广泛性说明创新能力培养的途径在于改革传统的教育模式,调整课程体系,优化课程内容,并加强实践教育。其他三个类别即创新精神、课堂教学和高等教育事实上均可以被纳入教学改革的范畴。其之所以构成自己独立的范畴,原因在于其重要性更为突出。创新教育涉及创新精神的培育、创新意识的形成,以及发展自主学习的能力等方面。课堂教学改革也是创新教育的重要环节。如果说教学改革是一

个宏观体系,那么课堂教学就属于微观架构。发展学生的创新能力需要教师改变以往以讲授为主的授课方式,代之以启发式、探究式的授课方式。相对于基础教育而言,人们更关注高校的创新教育。高校中因为学生没有升学的压力,更容易贯彻创新教育的理念。

(二) 关于教学改革的反思

教学改革是一个常提常新的命题。在经济与科技快速发展、市场环境不断变化的今天,教学改革更是一个全球普遍存在的现象。自20世纪90年代以来,我国教育界针对应试教育中存在的弊端相继提出了素质教育和创新教育,而创新教育又被视为素质教育的核心^[8]。因此可以说,创新教育是素质教育的一个组成部分。对创新教育的追求带来了教学改革,学校更多地强调师生互动、实践教学、启发式教学、探究式教学等方法。然而,也带来了一些不足和弊端。

吴宝席认为,传统教育手段并非百害无一利,对于传统教育的改革,不是简单抛弃。教育改革应当建立在继承的基础上,而不能抛弃传统。一味强调师生互动、自学感悟等新的教学方式,其结果是老师该说的没说清,该讲的没讲透。在讲授法与探究式教学的关系上,有些老师片面强调探究式教学,摒弃讲授法,把往日的满堂灌变成满堂悟。结果学生对于重点难点一知半解,概念不清,问题不明。他认为,教师应该从总体上把握改革方案的合理性和实践性,把握课堂教学的调和性和实效性^[9]。

在布鲁姆的教育目标分类体系中,认知领域被划分为六个方面:知识、理解、应用、分析、综合和评价。这种分类是一个层级系统,后一层学习任务的开展以前一层目标的实现为前提^[10]。21世纪初,布鲁姆的学生安德森等人对该学习目标分类做了修订,其中的能力部分被调正为理解、应用、分析、评估和创新,而且各个维度之间可以相互重叠(图4)^[11]。依照该体系,“知识”和“理解”等低层次的认知是高层次思维发展的基础。我们传统的讲授法和测验有助于学生对于知识的记忆和理解,而对于知识的记忆和理解是高层次思维发展的基础。没有对材料的掌握,包括创新思维在内的高层次思维就是无本之木、无

源之水。国外将只重视高层次思维的授课模式称为“空中楼阁”^[12]。所以,新的教学模式的引进应该是对已有模式的补充和改进,而非将传统的授课模式扫地出门。换言之,教学改革应该是对传统模式的继承和丰富,而非摒弃传统,另立门户。

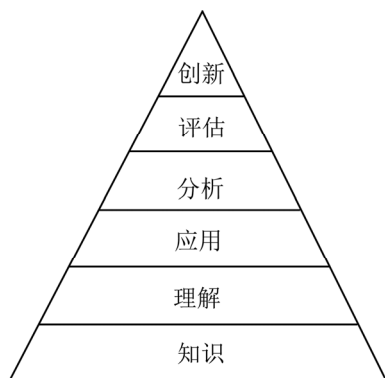


图4 布鲁姆和克拉斯沃尔的教育目标分类图

(三) 创新教育研究的不足

分析创新教育的文献可以发现以下几个方面的不足:首先,研究文献偏重于大学生,而对中小学生的研究偏弱。创新教育被视为素质教育的核心,应当贯穿于学校教育的始终。短期内,应试教育的现状仍难以改变。如何兼顾应试教育与创新教育是当前教育领域面临的一个难题。其次,文章主要分布在教育学领域,其他学科的相关研究较少。如前所述,创新教育应该是一个跨学科领域,在其他相关专业领域应该有更多的研究。再次,2012年后,研究的热潮消退,文章的数量下降。但是作为一个课题,应该保持其研究的热度。创新能力培养是一个时代的课题,也是我国学校教育面临的课题之一。最后,从关键词的性质来看,多为比较笼统的关键词,如创造性思维、创新意识、创新教育机制、专业建设等,而具体可操作性的关键词,如现代教育技术等出现的频率不高。这说明人们对这个问题的研究仍然偏于宏观和理论,微观和实证性的文章较少。

参考文献:

[1] 约瑟夫·熊彼特. 经济发展理论[M]. 何畏, 易家详, 译. 北京: 商务印书馆, 1990.

SCHUMPTER J. Theory of economic development[M]. Trans. HE wei, YI jiaxiang. Beijing: Commercial Press, 1990.

[2] GUILFORD J P. Creativity[J]. The American Psychologist, 1950, 5(1): 444-454.

[3] TREVOR M. Technology policy and economic performance. Lessons from Japan[J]. R & D Management, 1989, 19(3): 278-279.

[4] 姚金凤. 高职院校实施创业教育的对策及建议[J]. 苏州教育学院学报, 2011, 28(1): 60-62.

YAO Jinfeng. Countermeasures and suggestions for implementing entrepreneurship education in higher vocational colleges[J]. Journal of Suzhou Institute of Education, 2011, 28(1): 60-62.

[5] 王贤芳, 孟克. 论高校创新创业教育体系之重构[J]. 教育教学论坛, 2012(2): 120-122.

WANG Xianfang, MENG Ke. On the reconstruction of college innovation and entrepreneurship education system[J]. Education and Teaching Forum, 2012(2): 120-122.

[6] 王磊. 实施创新教育培养创新人才——访中央教育科学研究所所长阎立钦教授[J]. 教育研究, 1999(7): 3-7.

WANG Lei. Implementation of innovative education to train innovative talents to visit professor Yanliqin, director of the central institute of education science[J]. Education Research, 1999(7): 3-7.

[7] CHEN Chaomei. CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2006, 57(3): 359-377.

[8] 白日霞. 创新教育评价体系的构建与实践[J]. 中国高等教育研究, 2006(6): 79-80.

BAI Rixia. the development and practice of innovative educational evaluation system[J]. Journal of higher education in China, 2006(6): 79-80.

[9] 吴宝席. 呼唤课堂教学的“中庸之道”[J]. 素质教育大参考(A版), 2014(4): 10-14.

WU Baoxi. Calling for the golden mean of classroom teaching[J]. Quality Education for Reference(A), 2014(4): 10-14.

[10] 布鲁姆, 等. 教育目标分类学(第一分册认知领域)[M]. 罗黎辉, 译. 上海: 华东师范大学出版社, 1986.

- BLUM, et al. Taxonomy of educational goals (cognitive fields, vol. 1)[M]. Trans. LUO Lihui. Shanghai: East China Normal University Press, 1986.
- [11] KRATHWOHL D R. A revision of Bloom's taxonomy: An overview[J]. Theory Into Practice, 2002, 41(4): 212–218.
- [12] BOOKER M J. A roof without walls: Benjamin bloom's taxonomy and the misdirection of american education[J]. Academic Questions, 2007, 20(4): 347–355.

On visualization of the research of innovation education

DAN Yongjun, LI Jipeng

(School of Education, Qufu Normal University, Qufu 273165, China;
Department of Student Affairs, Tianjin University of Commerce, Tianjin 300134, China)

Abstract: The past 20 years has witnessed the rich achievement in innovation education. In order to more completely understand the current situation and evolving course, the present research analyzes the literature of innovation education in CSSCI database with the software of Citespace. Within the time range of 1998–2019, this study explores the publication time, authors, journals of the articles, and the key words by combining the literature calculating analysis, data excavation calculation methods, and visualized knowledge atlas. The result shows that related researches have declined significantly since 2012. The cluster analysis of the key words indicated that the research results could be classified into four categories: innovation sprite, teaching reformation, class teaching, and high education, among which teaching reform covers the widest range. This study also discusses some issues concerning the teaching reform in the process of the generation of the notion of innovation education.

Key Words: innovation education; teaching reform; Citespace; visualization analysis

[编辑: 何彩章]