网络画板教学应用研究工作现状和趋势分析

杜佳佳[1]　古丽娜·玉素甫[2*]

（1. 新疆师范大学 教育科学学院，新疆 乌鲁木齐　830017；2. 新疆师范大学 青年政治学院，新疆 乌鲁木齐　830013）

摘　要：研究网络画板教学应用，对数学软件在教育领域推广具有重要意义。随着我国动态数学教学软件的不断开发和应用，国内一些研究学者将网络画板这一数学软件应用于中小学数学课堂教学，且研究成果被发布于国内外各类期刊和学术网站。本研究基于 CNKI 学术期刊平台提供的文献数据资料，采用文献计量方法对国内网络画板教学应用的工作现状进行了梳理，并重点对研究工作中所采用的研究方法、研究工具进行了总结，指出研究工作中存在的问题及未来的发展趋势，并提出相应的策略和建议，以期为国内网络画板教学应用研究工作的改进和提升提供借鉴。

关键词：网络画板；教学应用；文献计量方法

中图分类号：G633.6　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1003-9767（2021）17-246-05

Present Situation and Trend Analysis of the Application Research of Network Sketchpad Teaching

DU Jiajia[1], GULINA Yusufu[2*]

(1.College of Education Science, Xinjiang Normal University, Urumqi Xinjiang 830017, China; 2.College of Youth Politics, Xinjiang Normal University, Urumqi Xinjiang 830013, China)

Abstract: It is of great significance to study the application of Network Sketchpad teaching for the promotion of mathematics software in the field of education. With the continuous development and application of dynamic mathematics teaching software in China, some domestic researchers have applied the mathematical software of Network Sketchpad to the mathematics classroom teaching in primary and secondary schools, and published their research results in various domestic journals and academic websites. This study based on CNKI academic journal platform provided by the literature data, using the method of bibliometrics, work on the application of the domestic Network Sketchpad teaching present situation has carried on the comb, and adopted in the research work of summarized research methods, research tools, pointed out the problems existing in the research work and future development trend, and puts forward the corresponding strategies and Suggestions, It is expected to provide reference for the improvement and enhancement of the research on the application of network drawing board teaching in China.

Keywords: network sketchpad; teaching application; bibliometric method

0　引言

新课标中指出，将计算机技术和数学学科相结合，能够给社会带来价值，能够发展社会生产力[1]。当前网络画板教学应用发展还处于启蒙阶段，及时、全面、有效地把握网络画板在数学教学应用领域的现状和发展趋势，对促进信息技术与课程的整合、促进网络画板与数学课堂的融合具有重要的实践意义和价值。国内一些学者从不同的视角将数学课堂与网络画板相融合，例如部分学者将网络画板用于培养学生抽象逻辑思维，还有的学者将网络画板与数学课堂相融合进行教学设计并付诸实践。

目前有关网络画板教学应用的研究大都属于应用研究，思辨研究涉及较少，且都处于萌芽期。在中国知网 CNKI 数据库以“网络画板”为主题进行全文搜索，发现还未曾有学者做过关于网络画板教学应用研究工作现状和发展趋势分

作者简介：杜佳佳（1993—），女，浙江金华人，硕士研究生。研究方向：现代教育技术、信息技术与课程整合。

通信作者：古丽娜·玉素甫（1974—），女，新疆乌鲁木齐人，博士研究生，副教授。研究方向：教育信息化理论与实践。E-mail：764895006@qq.com。

析。因此，为了解我国网络画板教学应用研究的现状、研究方法以及应用过程中存在的问题和局限性，笔者借助中国知网数据库提供的数据，对相关文献资料用文献计量方法进行整理分析，希望能为广大一线数学教学工作者提供参考和借鉴。

1 数据来源

在 CNKI 中以“网络画板”为检索词进行主题搜索，由于关于“网络画板”教学应用的文献资料为数不多，且为了研究历年“网络画板”教学应用文献的发文趋势，故将检索时间截止为 2020 年 12 月 31 日，共检索出 41 篇文献。然后根据研究主题需要，对所得文献进行一一略读，去除和网络画板教学应用无关的文献，共获得 32 篇与本研究主题密切相关的文献资料。将上述筛选后的文献以统一的格式保存到文件夹中，以供后续质性和量化统计分析使用。

对采集到的有效文献逐一进行研读，从中提取文献资料的发表年份、研究学者、研究学者所属机构、下载量以及被引次数等文献外部特征。首先分析目前国内网络画板研究的基本现状和影响力；其次应用内容分析法和文献计量法对网络画板教学应用文献中采用的数据来源、研究对象、分析方法以及分析工具等进行分析，以揭示国内网络画板教学应用研究的研究方法和研究工具；最后探讨研究工作中存在的问题和局限性，并提出相应的策略和建议。

2 研究结果分析

2.1 文献资料分析

2.1.1 发文量分析

对 CNKI 数据库收录的“网络画板”教学应用研究主题文献资料的指标进行分析，其中论文总被引数为 56，总下载数量和篇均下载数分别高达 5340 和 172.26，平均篇幅参考数为和篇均被引数分别为 10 和 1.81，下载被引比为 1%。以上数据说明网络画板文献数量虽然仅仅只有 32 篇，但是参考了 313 篇相关文献，每篇网络画板教学应用的参考文献数量接近 10 篇。若是期刊论文篇幅参考数接近 10 篇是比较合理的一个参考数，而“网络画板教学应用”文献资料中有 8 篇论文是硕士学位论文，占研究论文总数的 1/4，如表 1 所示。一般院校要求硕士论文的参考文献至少为 50 篇，因此这个篇幅参考数偏低，有待进一步提高。即使网络画板”教学应用文献的总下载数量为 5340、篇均下载数为 172.26，两个数值均很高，但篇均被引数较为低迷，仅为 1.81，且下载被引比低至 1%。究其缘由，从宏观层面分析，网络画板教学研究还未引起社会、相关部门、院校和学者的重视；从微观层面分析，部分“网络画板”教学应用文献质量偏低，引用价值不高。

图 1 针对“网络画板”教学应用研究所筛选出的 31 篇文献进行分析，三条折线图分别代表所选 31 篇文献的历史发文量总体趋势、所选 31 篇文献参考文献的历史发文量总体趋势以及历史发文量总体趋势引证文献的发展趋势。将时间截点设置为 2020 年 12 月 31 日，如图 1 所示。2012 年至 2017 年发文量为 0，2017 年至 2020 年的发文量一直处于上升趋势，所选文献参考文献的历史发文量从 2001 年开始总体呈现曲折上升的趋势；2009 年至 2020 年，所选文献的引证文献发文量总体呈现出曲折上升的趋势。综上所述，所选的 32 篇“网络画板”教学应用文献以及他们的参考文献和引证文献的历史发文量总体均呈现上升趋势。

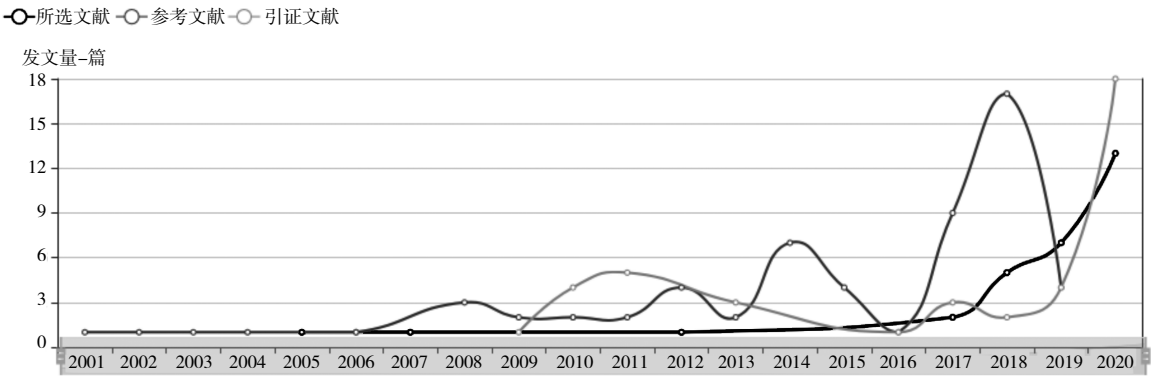

图 1 2001 年 -2020 年“网络画板教学应用”研究的历史发文量总体趋势分析

对所选文献“网络画板教学应用”研究的 31 篇文献的历史发文量总体趋势进行进一步深入分析发现，2005 年至 2007 年的所选文献发文量每年均为 1 篇，这 3 篇文献的共性是呼吁几何画板与网络技术的结合，是网络画板的雏形，为网络画板的产生奠定了一定基础 [2]。石深敏在网络画板环境下“基于几何画板的高中数学实验模式探索”一文中，结合三种学习理论，试图探索和构建网络环境下基于几何画板的高中数学实验模式 [3]。任小康在“‘网络几何画板’软件的设计与开发”一文中，基于网络化环境，设计并实现几何画板合作式学习软件，达成用户之间通过网络进行合作学习和讨论的目标 [4]。迟杰在硕士论文“网络环境下基于几何画板的高中数学实验模式探索”中，通过将几何画板、网络技术和多媒体技术三合一的方式设计网络几何画板软件，从一定程度上弥补了几何画板软件的缺点，即动态性不足 [5]。认真观察不难发现，这三篇文献都是基于网络环境，通过设计开发软件或构件实验模式的方式，优化几何画板动态性不足的

缺点，可见当前学者对实现几何画板网络化的迫切需要，为后续网络画板的诞生奠定了基础。如图 1 所示，细心观察所选文献可以发现 2009 年到 2012 年之间有关网络画板教学应用的发文量为 0，即便是 2005 年至 2007 年发表的 3 篇文献也是有关几何画板与网络环境融合教学的。同样的，2012 年发表的“网络天宽，超级画板兴”亦是同几何画板与网络环境融合教学应用，提倡超级画板应与互联网、教室空间相融合构建数学实验室，有助于学生在虚实结合的数学教室中，亲自动手研究数学问题、进行数学实验、解决数学问题。观察“网络画板”教学应用折线统计图，2017 年是具有历史转折意义的一年，文献发文量有所变动，达到了 2 篇。究其缘由，2016 年网络画板正式发布，并进入国家及省市平台，与各大软、硬件产品融合，此后便有学者开始针对网络画板展开教学应用研究。第一篇真正意义上的“网络画板”教学应用文献是樊广顺在第二届全国中小学数字化教学研讨会论文集中发表的会议论文。2017 年至 2018 年，“网络画板”教学应用的发文量有所增加，共 5 篇。其中 2020 年是“网络画板”教学应用文献发文量的高峰期，达到 13 篇，这一数据表明网络画板被越来越广泛地应用于中小学数学教学中，“网络画板”教学研究进入快速发展阶段。

2.1.2 资源类型分析

图 2 为资源类型分布图，其中 64.52 的文献资料来源于期刊，25.81% 的文献资料来源于硕士论文，来自中国会议的文献资料仅占 9.68%。

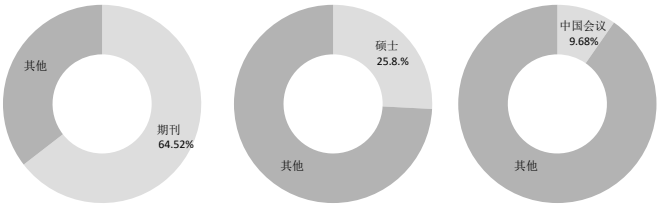

图 2 2001 年 -2020 年“网络画板教学应用”研究文献资源类型分布

如图 3 所示，文献资料的主要来源单位为 5 个单位。

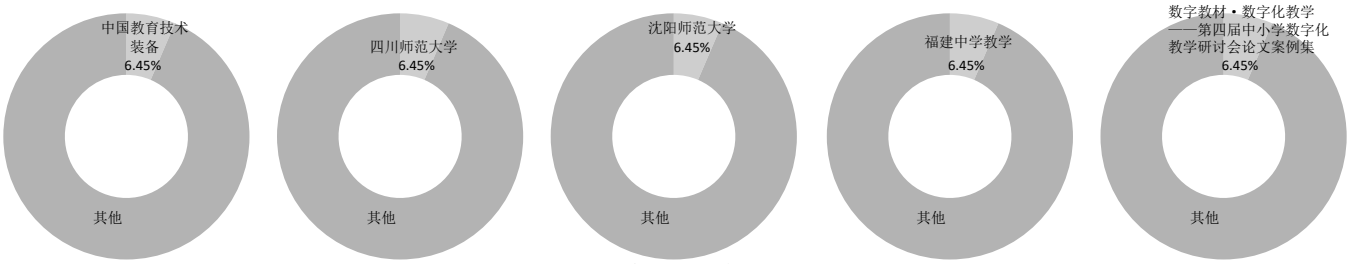

图 3 2001 年 -2020 年“网络画板教学应用”研究文献资源来源分布

2.1.3 关键词共现网络

如表 1 所示，在关键词共现网络中，出现频次最高的词为网络画板，共出现 11 次，其次为信息技术、数学实验，分别出现 9 次和 6 次。通过关键词共现网络可以发现，当前网络画板教学应用文献资料主要集中于将网络画板这一信息技术应用于数学实验教学当中，与网络画板教学应用发展的大方向相符。

表 1 2001 年 -2020 年“网络画板教学应用”研究文献关键词共现网络

关键词	出现总次数 / 次
网络画板	11
信息技术	9
数学实验	6

2.2 研究主体分析

2.2.1 研究学者分析

对所有文献的研究学者进行分析，结果表明，31 篇文献由 37 位研究学者完成，其中发文量最多的研究学者共有 4 位，各 2 篇，还有 33 位学者发文量为 1 篇，占全部研究学者发文总量的 89.19%。按照普赖斯定律的计算公式，核心研究学者的最少发文量为 $m=0.749*N_{max}^{1/2}$（N_{max} 为发文量最多的学者发文数）。在“网络画板”教学应用领域内，本研究领域发文量最多的学者的发文数为 $N_{max}=2$，即 $m=1$。依据普赖斯定律计算公式，在该领域，发文量为 1 篇的学者就已经成为核心研究学者，那么所有的 37 位学者都可以成为核心研究者，占比达到 100%。计算数据对核心研究学者的发文要求过低，这也说明“网络画板”教学应用领域的研究尚未成熟，核心研究学者群体尚在形成过程中。

对研究学者合作情况的深入分析是从合著率和合著强度两个角度展开的，合著率是指合著的文献占全部文献数的比例，合作强度则表征合作的程度 [6]。表 2 为历年“网络画板教学应用”文献的研究学者人数分布情况。

表 2 2005-2020 年“网络画板教学应用”文献的研究学者人数分布情况表

年份	总篇数 / 篇	合著篇数 / 篇				合著率 /（%）	合著强度
		1 人	2 人	3 人	4 人		
2005	1	1	0	0	0	0	0
2006	1	1	0	0	0	0	0
2007	1	1	0	0	0	0	0
2012	1	1	0	0	0	0	0
2017	2	2	0	0	0	0	0
2018	5	4	0	0	1	20.00	1.60
2019	7	5	0	1	1	28.57	1.71
2020	13	11	2	0	0	15.38	1.15

从表 2 可以看出，在“网络画板教学应用”研究工作中，2017 年及之前的合著率和合著强度均为 0。从 2018 年开始，出现研究学者合作的情况，合著率和合著强度分别为 20.00% 和 1.60。研究学者合著率高于 15%，低于 30%。研究学者的合著强度也不高，处于 1.0 以上，2.0 以下的合著强度，研究学者的合著率和合著强度在 2017 年至 2020 年期间，呈现出

先上升后下降的趋势。合著率和合著强度较低，说明该领域研究学者之间的合作水平较低。

2.2.2 研究学者所在机构分析

表 3 结果表明，31 篇文献的研究学者来源于 24 个机构，研究“网络画板教学应用”的机构多集中在中小学和各级各类师范大学中。

图 4 为文献资料的机构分布图，以研究学者所在一级机构为单位对文献资料进行统计，其中有五所学校的占比相同，均为 6.45%。

表 3 “网络画板教学应用”研究发文量比较多的研究学者所在机构

发文量 / 篇	机构数	机构占比	机构名称
2	11	45.8%	广东广州市东圃中学、鲁东大学教师教育学院、江西省宁都县田埠中心小学、福建省福鼎市第一中学、鲁东大学数学与统计科学学院、海南师范大学数学与统计学院、沈阳师范大学、四川师范大学、中国核工业四零五厂技工学校（陕西省汉中市四〇五学校）以及西北师范大学、广州大学计算科技研究院
1	13	54.2%	成都师范学院数学学院、西南大学、贵州师范学院数学与大数据学院、河南科技学院、首都师范大学教育学院、福建省福鼎市第一中学、四川大学附属中学、深圳市龙华区龙华中心小学、江西省抚州市东乡区愉怡中学、广东省江门市棠下初级中学、北京大学附属中学、咸宁高中现代教育技术实验室以及中国科学院成都计算机应用研究所

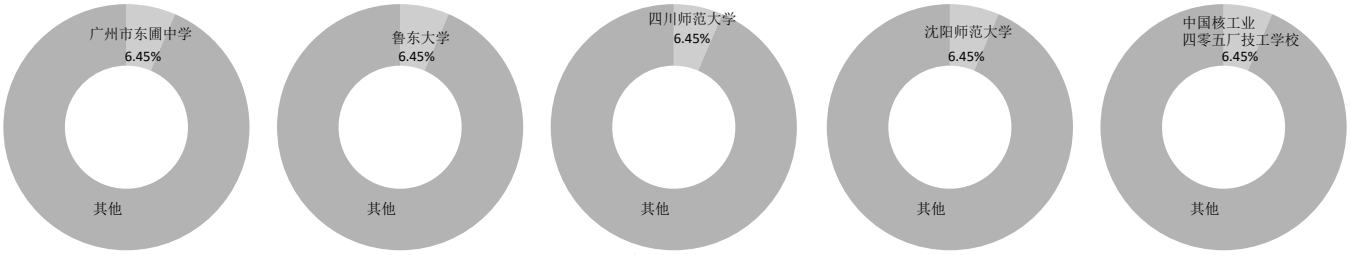

图 4 2001 年 -2020 年“网络画板教学应用”研究文献资源机构分布

2.2.3 学科专业背景分析

为简化起见，将研究学者所在机构及所在二级单位的学科专业背景，又由于部分文献的研究学者不能从其所在机构及二级机构分析得出学科背景，最终获得 32 位研究学者的学科背景数据。图 5 为 32 位研究学者学科背景分布饼状图。

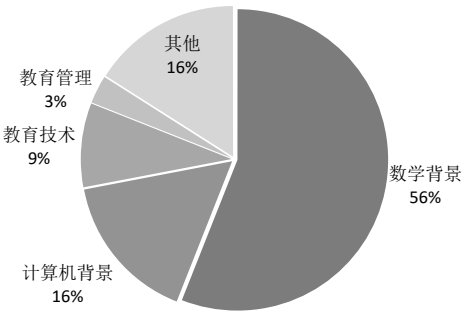

图 5 “网络画板教学应用”研究的第一研究学者学科专业背景分布

从图中可以看出，具有数学学科背景的学者或中小学教师占了一半，多达 56%，具有计算机学科背景的学者占比为 16%，具有交叉学科背景如教育技术、来自数学与信息科学学院、数学与大数据学院所占百分比分别为 9%、3%、16%，具有教育管理学科背景的学者有 3% 人。

2.3 研究方法和研究工具分析

笔者精心挑选了 8 篇研究目的、研究对象、研究方法、研究工具及研究成果明确的“网络画板教学应用”研究文献，只有一篇期刊论文有上述完整的各部分，表 4 列出了以“网络画板教学应用”为主题的该期刊及硕士学位论文文献资料研究分析结果。

在应用阶段方面，目前网络画板被广泛应用于中小学数学课堂教学和数学实验当中，在初中数学课堂教学当中应用

表 4 以“网络画板教学应用”为主题文献研究分析结果

篇名	研究对象	研究方法	研究工具
网络画板提升中学生数学抽象核心素养调查分析	初中生	问卷调查法	自编问卷 I《网络画板对中学生数学抽象核心素养的提升度》、问卷 II《传统模式教学对中学生数学抽象核心素养的提升度》
基于网络画板的小学生数学抽象思维能力培养研究	小学生	文献研究法、问卷调查法、实验研究法	小学生数学抽象思维能力测试题（前测）、小学数学抽象思维能力试题（后测）、学生调查问卷、3 个教学设计案例
信息技术与初中数学学科教学整合初中生的研究	初中生	文献研究法、问卷调查法、访谈法	初中数学教师信息化教学能力的调查问卷
利用网络资源进行初中数学教学的实践研究	初中生	文献研究法、调查法、案例分析法	教师使用互联网平台的态度调查问卷、教学设计
基于网络画板的初中数学探究教学研究	初中生	文献法、案例研究法、问卷调查法	设计的问卷、教学设计
基于网络画板的高中数学数形结合思想教学研究	高中生	文献研究法、实验研究法、访谈法	访谈提纲、3 个教学案例设计
应用网络画板提升学生高阶思维能力的探究	初中生	文献研究法、问卷调查法、实验研究法、访谈法	3 个教学设计案例、高阶思维能力评价量表、师生访谈提纲
基于培训提升初中数学教师信息技术应用能力的实践研究	初中数学教师	文献研究法、调查法	教师信息技术应用能力与培训情况调查问卷、初中数学教师信息技术培训访谈提纲

较多，高中次之。网络画板在小学数学课堂当中应用的数量较少，究其缘由，可能是中学阶段知识难度较大，借助网络画板辅助教学可以更好地帮助中学生提高学习能力水平。至于研究方法，大部分学者主要通过文献研究法、问卷调查法、实验研究法和访谈法开展研究，大部分学者均采用定性研究和定量研究相结合的方式开展。表 4 中大部分学者将网络画板应用于数学课堂当中，旨在培养学生数学核心素养、数学抽象思维能力、数形结合思想以及高阶思维能力等，且设计了适切的教学案例并付诸实践，但部分学者仅仅是通过自编问卷、测试卷或访谈的形式对抽象逻辑思维能力变化进行判断。例如，李萌将文献研究法、问卷调查法以及实验研究法相结合，自制了小学生数学抽象思维能力测试题前后测试题，利用设计的 3 个教学案例展开教学研究。研究结果表明，网络画板对小学生的抽象思维能力有一定的提升作用 [7]。有部分学者将数学课堂与网络资源结合，设计并运用基于网络画板的探究式教学模式和教学策略。向红瑜利用智学网、武侯三顾教育云以及网络画板进行教学设计，并分别对初中数学新授课、习题课、复习课以及试卷讲评课展开案例分析 . 利用网络资源能够从一定程度上发挥学生的主体性，有利于教学效果的提高 [8]。路兴华将网络画板工具这一动态数学软件的应用能力作为数学教师信息技术应用能力之一，认为数学教师应具备通过信息技术指导学生开展探究性学习和优化数学实验学习方式的能力 [9]。

随着网络画板的不断推广和普及，其在小学当中的运用趋势也将呈现上升趋势，将给基础教育带来新一轮的革新。

3 结 语

数学教师在课堂中需注重网络画板与小学数学课堂的融合运用，在数学实验中培养小学生的数学思维能力，为中学数学抽象逻辑思维的培养奠定良好的基础。与此同时，还需要定性与定量相结合的方法进行研究，测试逻辑思维变化需要设计可靠的量表或测试卷，确保结论的可靠性。在网络画板的辅助下，教师应积极将探究式教学模式应用于中小学数学课堂教学中，帮助学生积极主动的构建图式，提高认知能力和水平。此外，学校教研团队关注教师群体应用网络画板辅助课堂教学能力的提升，学校及上级部门应积极开展相应的培训，促进教师信息化能力的提高。

参考文献

[1] 冯涛 . 普赖斯定律的计算公式 [J]. 教育评论 ,2007(4):69-72.
[2]Chandrakasan R.Biblimetrics Studies of Research Collaboration:A Review[Z].2018.
[3] 石深敏 . 网络环境下基于几何画板的高中数学实验模式探索 [J]. 软件导刊 ,2005(7):17-19.
[4] 任小康 . “网络几何画板”软件的设计与开发 [J]. 电化教育研究 ,2006(6):56-58.
[5] 迟杰 . 基于网络平台几何画板的研究与开发 [D]. 兰州 : 西北师范大学 ,2007:12.
[6] 中华人民共和国教育部 . 义务教育数学课程标准 (2011 年版)[S]. 北京 : 北京师范大学出版社 ,2012.
[7] 李萌 . 基于网络画板的小学生数学抽象思维能力培养研究 [D]. 沈阳 : 沈阳师范大学 ,2020:11.
[8] 向红瑜 . 利用网络资源进行初中数学教学的实践研究 [D]. 重庆 : 西南大学 ,2020:8.
[9] 路兴华 . 基于培训提升初中数学教师信息技术应用能力的实践研究 [D]. 成都 : 四川师范大学 ,2018:7-9.