

十年来国际物理教育研究热点 分析及启示*

翟小铭 郭玉英

摘要 借助 BibExcel、Pajek、HistCite 等软件对国际物理教育研究领域 740 篇文献进行了信息可视化分析,找出 2005—2014 年 10 年间的 10 个热点共词及其相关研究热点,在此基础上概括出 8 个热点主题,并结合其关键文献进行了分析介绍。同时,对国内硕博论文库及《课程·教材·教法》等相关期刊中 5007 篇物理教育文献进行了统计分析,对比国内外热点研究差异,并提出相关建议。

关键词 国际物理教育; 研究热点

作者简介 翟小铭/北京师范大学物理教育专业博士研究生 (北京 100875)

郭玉英/北京师范大学物理学系教授 (北京 100875)

以 2005 年物理学评论特刊——物理教育研究的面世为标志,国际物理教育研究成为了一个新兴的独立研究领域,十年来不断走向科学和成熟,产生了丰富的研究成果并逐渐形成独特的研究范式。为了分析国际物理教育领域的研究热点,了解本领域的重要研究成果,促进国内物理教育研究与国际接轨,本文从文献计量学角度分析了十年来国际物理教育研究八大热点主题,追踪和对比了国内研究现状,并提出相关建议。

一、国际物理教育研究热点分析

(一) 样本文献选取

国际物理教育热点分析选取从 2005 年至 2014 年十年间被 SSCI 收录的物理教育研究和科学教育研究领域 5 本期刊,通过 WOS 平台检索出科学教育研究文献中与物理教育相关的文献作为国际热点分析的样本。样本文献在各期刊中的分布为:Physical Review for Special Topics:Physics Education Research (293 篇);Journal of Research in Science Teaching(77 篇);Science Education (137 篇);International Journal of Science Education(179 篇);Journal of Science Education and Technology(54 篇),文献总数 740 篇。

* 本文系教育部人文社会科学研究规划基金项目“基于科学概念学习进阶的教学设计模型研究”(项目编号:13YJA880022)的阶段成果。

(二)文献分析工具

利用软件分析文献能消除人为统计产生的误差,且可以提高分析效率。本文借助 BibExcel 软件进行关键词共现统计,分析寻找文献热点,再利用 Pajek 软件进行文献可视化分析,得到国际物理教育近十年的研究热点可视化图谱,从而可以直观方便地呈现研究热点及不同热点之间的联系。在可视化图中,球形大小代表该词的共现频次,球越大共词频次越高;关键词间连线的粗细代表共现关联度,连线越粗关联度越高。

HistCite 软件能够分析出领域或主题内最有价值的文献。Histcite 统计结果中 LCS 值表征文献在本主题中共被引频次,是研究相关主题时搜索关键文献的重要指标。如果 LCS 值较高,则说明该文献在本主题中重要性强,属于关键文献;如果 LCS 值较高的文献多,则说明该主题共同认同的文献多,研究集中度比较高,主题逐渐形成比较完善的子领域。

二、国际物理教育热点可视化分析结果

(一)热点分析结果

通过 BibExcel 软件处理共生成关键词 733 个,先进行共词分析预试,根据预试结果进行人工数据清洗后剩余 501 个,进行二次人工数据清洗后剩余 498 个。数据清洗主要依据数据的表现情况,分以下三种情况:第一,合并同义词。如 misconception 和 misconceptions 单复数的合并等;第二,删除无意义词。如 physics, physics research 等词与本研究的“物理教育热点”分类的目的不符,为防止影响关键词聚类将其删除;第三,词义范围合并。如 teacher education, initial teacher education, science teacher education, pre-service elementary teacher education 等属于一个领域,根据其关键词频次合并为最大频次的 teacher education。

选择词频 9 次以上的关键词 39 个,利用 BibExcel 软件进行共词分析,最终得到的共词分析图谱如图 1 所示。各热点相互交织,形成了非常强的研究联系。本研究中,在图谱分析的基础上,选取共词频次排在前 10 位的关键词作为热点关键词,再选取与之关联度最大的关键词(3~5 个)作为相关研究热点。相关研究热点的选择首先参考关联强度,在关联强度相同的情况下再比较相关热点本身的共现频次。10 个热点及其相关研究热点如表 1 所示。

(二)热点主题关键文献分析结果

结合热点关键词,^①在 WOS 检索出各热点的相关文献,并利用 HistCite 软件做关键文献分析,再根据其 LCS 值获得关键文献。各热点关键文献及 LCS 值如图 2,从中可以看出,模型/建模、测量/评价、探究、课程、态度、概念转变、性别差异等已经形成了比较好的研究主题聚类。依据全球引用数各热点研究情况分布如表 2 所示,从中可以看出,美国在各热点上的研究论文数量均居第一位,其它

^① 关键文献分析主要结合文献被引情况。因国际科学教育中物理、化学和生物不予严格区分,统称科学教育,相关文献在各学科交叉引用,具有均等的引用价值,故此分析也不再区分。