

聚焦我国科学教育的 实证研究现状及发展趋势

——以概念转变主题为例

李 诺¹ 周丐晓^{1,2} 黄 瑄¹ 刘恩山^{1*}

(北京师范大学生命科学学院, 北京 100875)¹

(温州大学生命与环境科学学院, 温州 325035)²

[摘 要] 发展科学教育研究, 是提升学生科学素养水平的重要途径之一。其中, 了解我国科学教育的实证研究现状及发展趋势对于科学教育发展具有重要的指导作用。本文通过构建基于客观、证据、定论、实用四大维度的分析框架, 对我国概念转变主题下的实证类研究文献进行系统分析, 并从纵向数量与横向质量两大发展水平上概述该主题下我国科学教育实证研究的现状。研究发现, 实证研究的整体表现存在两大特征: (1) 纵向维度下的关注度提升与质量维稳; (2) 横向维度下的表现不均衡。对科学教育研究的现状及发展趋势进行分析, 能够有针对性地提出促进科学教育实证研究推进的有效建议, 为我国科学教育未来发展提供一定的启示。

[关键词] 科学教育 实证研究 概念转变

[中图分类号] G642.0 **[文献标识码]** A **[DOI]** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.06.001

作为国际期刊的主导研究范式, 实证研究一直在教育研究领域扮演着举足轻重的角色。近年来, 随着我国学者对教育实证研究认可度的不断攀升, 使得国内科学教育开始逐渐踏入了实证主义的时代。工欲善其事, 必先利其器。想要更好更快地推进这一领域发展, 充分掌握其研究现状、了解未来发展需求是必不可少的第一步。

面对研究范围与数量都无比庞大的科学教育领域研究成果, 概念转变作为其中历史悠久、范式成熟的热点主题, 一定程度上能

够作为“探针”简要反映整个科学教育领域的发展趋势与走向。以概念转变这一主题为例, 了解我国实证研究在科学教育领域中的现状, 明确其在发展中的优势与短板, 将有助于科学教育工作者们更具针对性地提升科学教育实证研究水平, 进而推进科学教育整体有效地发展。

1 科学教育中的实证研究背景

1.1 实证研究在科学教育中的重要地位

实证研究是一种“基于事实和证据的研

收稿日期: 2018-09-27

项目基金: 教育部基础课程发展中心专项课题“高中生物学课程标准研制”; 中央高校基本科研业务费专项资金资助。

* 通信作者: E-mail: liues@bnu.edu.cn。

究”^[1]。正如日常生活中的人们会基于自己的观察来做出决策一样，实证研究则是通过制定有计划性的观察活动来进行系统化的研究^[2]，最终形成一种通则，也即普遍意义上所说的理论解释。

长久以来，实证研究一直是全球科学教育领域中的重要范畴，在科学教育研究当中扮演着举足轻重的角色。理查德（Richard）等人指出，研究设计是无法保证其自身科学性的，只有当它经过了直接的、实证性的研究时才能够被称之为“科学性的”^[3]。正是基于科学性的存在，使得实证研究无论是在过程上还是结论上都具有脱域性，不受研究者个人立场、情感态度以及价值观的干扰^[4]。袁振国曾指出，实证研究是教育学走向科学的必要途径^[1]。

在当下这个越来越讲求方法，特别是关注实证取向的时代^[4]，实证研究率先在国际科学教育领域中崛起，成为各类期刊论文的主流范式。以国际科学教育研究中最为重要的权威期刊 JRST（Journal of Research in Science Teaching）为例，其在 1995—2016 年间研究类文献中的实证性文章占据了优势主导地位，其载文百分比高达 92.6%^[5]，足见国际科学教育界对实证研究的重视与认可程度。

在我国，由于实证研究发展历史相对较短，教育学实证研究论文尚不及论文总数的 15%^[1]。然而伴随着教育学学者们的不断发声与大数据的持续升温，近年来加强实证研究的呼声日益高涨，舆论对重实证、重证据的教育研究范式说法广为盛行^[4]，实证研究在我国步入发展的关键时期。了解我国科学教育实证研究的现状与发展趋势，能够帮助未来科学教育更好地向前发展。

1.2 概念转变主题作为科学教育的切入点

历经过去几十年的发展，科学教育在教育研究领域内留下了数量可观、覆盖面广阔

的研究成果。想要对其中实证研究的情况进行分析，需要找寻一个起源较早、发展相对完善、研究关注度高且持续性久的切入点。综合上述考量后，本研究将这一切入点集中在概念转变主题上。

概念转变的理论来源甚早，向前可以追溯到 1962 年库恩（Kuhn）的《科学革命的结构》（*The Structure of Scientific Revolutions*）一书。随着波斯纳（Posner），凯瑞（Carey），沃斯尼阿达（Vosniadou），宾特里奇（Pintrich），齐（Chi）等学者在这一主题下的研究不断深入推进，概念转变理论于 20 世纪 80 年代中后期开始蓬勃发展，教学对概念转变的需求在科学教育界产生了深远的影响，一度成为当时教育研究的热点^[6]。在过去三十多年间，这一主题下的研究成果不断增加，无论是认知与心理学原理表征，还是课堂教学策略的应用，概念转变相关的研究与探索从未停止。时至今日，概念转变理论及其在课堂教学和学生学习中的应用，依然是科学教育领域的重要核心议题之一。同样来自 1995—2016 年间 JRST 期刊论文的分析可以发现，包含概念转变、错误概念及前概念等在内的科学概念相关主题占据了绝大篇幅，可见其自始至终贯穿于科学教育的各个环节^[5]。

由此研究以概念转变理论这一满足上述需求的主题作为切入点，通过分析该主题下的实证研究文章，一定程度上可以简要反映科学教育领域实证研究的发展趋势，为繁杂的科学教育实证研究整体现状提供一些借鉴与参考。

2 研究框架与研究问题

2.1 研究框架的制定

本研究的核心研究框架主要参照了袁振国对实证研究基本特征的描述^[1]。考虑到在进行实际分析时，一些指标信息无法通过单

一文章获取（如研究通过重复检验能否得到相同结果），因此研究在综合相关学者的成果基础上，对具体的框架构建进行了调整与完善^{[3]2-4, [7-8]}，形成了本研究分析框架的四个维度：（1）客观：研究设计具有客观公正性，不易受到研究者主观意愿的干涉；（2）证据：数据呈现具有确切、可操作的度量，而非大致描述或模糊陈述；（3）定论：能够给出确切的研究结论，而不是简单地数据描述总结；（4）实用：目的指向改善个人或社会的现状，有利于教育未来发展，而不是单纯满足个人好奇。

在此基础之上，研究就框架进行了二级及三级标准划分，并对每一条标准进行了详细的内涵界定与赋值依据描述。评价框架与赋分细则经由专业领域内 1 名教授专家与 3 名博士审阅，经三次修订后进入赋值分析阶段。二三级评分标准条目见图 1。

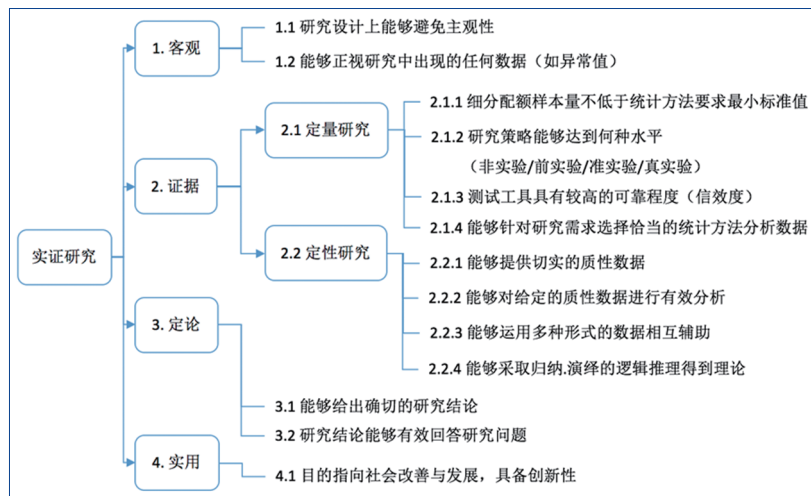


图 1 研究框架评分标准条目汇总

2.2 研究问题的提出

近年来，越来越多的专家学者开始为我国教育实证研究发声，大众对于实证研究的兴趣也有所提升。然而，目前科学教育领域中的实证研究关注度究竟如何？是否有越来越多的研究者把精力真正投入到了实证研究当中？实证研究所能达到的整体水平是否有所提升？哪些方面表现较好、哪些方面有

待增强？这些问题与科学教育实践具有密切的联系，却鲜有明确的数据结论予以支撑。

由于科学教育领域内实证研究涉及范围巨大，难以确认具体的关键词以保证取样的全面性，本次研究挑选了科学教育领域内发展历史较长、研究相对完善、研究者投入和关注度均较高的“概念转变理论”作为研究切入点，通过对这一主题下的文章进行分析，以期能够反映科学教育中实证研究的大致走向。基于上述考虑，我们将本次研究希望解决的问题细化为以下两个方面。

（1）概念转变主题下的科学教育实证研究发展趋势，即纵向维度下不同年份研究数量及质量变化情况如何？

（2）概念转变主题下的科学教育实证研究水平现状，即横向维度下不同赋值标准得分表现情况如何？

3 研究方法

3.1 数据收集

基于本研究的研究问题与目标，本文所分析的数据来自于两大在线数据库维普期刊（VIP）与中国知网（CNKI）的并集。VIP 与 CNKI 均为我国科学教育领域中文献收录的大型数据库，且双数据库检索能够起到相互弥补的作用。数据筛选初期，我们基于前人对于

实证研究定义的文献基础，制定了初筛的两个标准^[1]：一是非理论构造与个人经验集合；二是基于事实和证据的研究。

通过对主题关键词“概念转变”检索，选取其中物理、化学、生物、地理四个学科的文章汇总，并以上述两条基本标准对能够检索获取到全文的文献进行筛查后，该主题下符合实证研究定义的全部期刊文章及研究

论文, 均被纳入到后续研究的范围当中。上述的检索过程最终共获取概念转变主题下科学教育实证研究类文献 173 篇, 并以发布时间为顺序对文献进行了纵向归纳整理。

3.2 数据分析

基于拟定好的研究框架与赋分细则, 研究赋值工作由本专业两位博士研究人员共同完成。依据赋分细则, 各条目中除 2.1.2 外, 其余条目凡满足标准赋值为 1, 不满足则赋值为 0。2.1.2 条目中, 非实验赋值为 0, 前实验

表 1 2.1.2 条目赋分细则表述

赋值条目	赋分细则表述	赋值
2.1.2 研究策略能够达到何种水平 (非实验 / 前实验 / 准实验 / 真实验)	(1) 非实验: 对现象进行描述, 一般不进行实验, 也不主动控制变量。	0
	(2) 前实验: 没有对照组, 一般不控制无关变量。例如单一组的干预后测, 或单一组的干预前后测。	1
	(3) 准实验: 能尽量控制无关变量, 一般设有对照组, 但无法随机分派实验样本。	2
	(4) 真实验: 能做到随机分派实验样本, 能够控制无关变量, 有相对严格的实验组与对照组干预区别。	3

赋值为 1, 准实验赋值为 2, 真实验赋值为 3。表 1 以 2.1.2 条目为例, 呈现赋分细则的表征方式。

工作伊始, 两位研究者先就评分标准进行统一解读后合作完成 10 个样本的编码赋值, 以了解评分标准在带入样本实际操作时的适用情况。随后, 两位研究者分别进

	Kappa 值	渐进标准误差 ^a	近似值 T ^b	近似值 Sig.
一致性度量 Kappa 有效案例中的 N	0.888 1589	0.013	35.554	0.000

图 2 研究者编码结果一致性分析

行独立编码, 后期通过 SPSS 软件对两人编码进行 Kappa 一致性检验确认研究者编码结果一致性^[9]。统计结果如图 2 所示。

结果显示 Kappa 值为 0.888, 且 Sig.=0.000 (Kappa>0.75 且 Sig.<0.05 可证明一致性良好), 说明两位研究者的编码结果具有可靠性。在对不一致编码进行协商修正后, 统一编码以百分比形式呈现并用于后续统计分析, 尝试阐明研究设计中提出的问题。

4 研究结果与分析

4.1 纵向维度下关注度提升与质量维稳

从研究整体数量上来看, 基于概念转变主题的实证类文章总量并不算多。然而随着近年来国内众多教育研究者的关注与提倡, 科学教育领域中的实证研究呼声日益高涨, 开始得到了越来越多的关注。研究分别以“文章数量随年份变化”以及“文章平均赋值随年份变化”为变量, 得到统计数据见图 3。

以时间为维度的纵向统计结果如图 3 中蓝

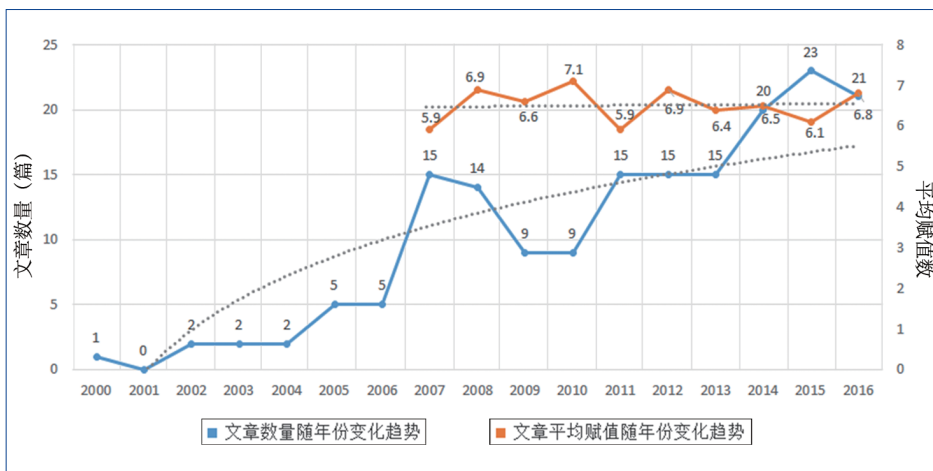


图 3 纵向维度文章数量及平均赋值变化统计图

色折线所示。概念转变主题下, 检索可得的最早一篇实证研究文章出现于 2000 年。而在这些文章当中, 绝大多数的研究成果都集中于研究生学位论文上, 相比之下期刊来源的文献数量相对不足。对比林 (Lin) 等人针对

ERIC 数据库的研究我们可以发现^[10]，无论是从研究的数量还是起始年份上，我国在概念转变主题下的实证研究都尚处于相对起始的阶段，后续仍存在着巨大的发展空间。然而研究同时发现，虽然各年份中实证研究的绝对数量有限，但随着年份推移，这种数量上的变化呈现出了整体增长的趋势。这一趋势可以被看作是实证研究受到广大研究者逐渐认可的良好开端。可以预见，随着时间的不断推移，科学教育中的实证研究将会得到越来越多研究者的关注，相关研究的文章数量也会与日俱增。

表 2 2007—2016 年文章平均赋值统计表

年份	均值	最大	最小	方差
2007	5.9	8.5	3.3	1.46
2008	6.9	9	3.3	1.77
2009	6.6	9	3.6	1.58
2010	7.1	9	4.6	1.34
2011	5.9	9	2.3	1.84
2012	6.9	9	4.3	1.22
2013	6.4	8	2.3	1.47
2014	6.5	9	4.3	1.39
2015	6.1	8	3.6	1.26
2016	6.8	9	3.3	1.61

a. 样本得分剔除无赋值统计意义的 2.1.2 条目后，经加权处理总分为 9。
b. 由于 2007 年以前样本数量过小，故统计仅处理从 2007 年后十年间的平均得分。

与此同时，研究还计算出从文章数量相对较多的 2007 年起的后 10 年内，每年全部文章的平均得分，结果如图 3 橙色折线图及后文表 3 所示。2007—2016 年间，各年度文章赋值平均分虽呈现小幅上下波动的态势，但整体趋势趋于平缓，无太大变化。由此可见，概念转变主题下各年份的实证研究在质量水平上始终维持在一个相对稳定的状态，并未随数量一同呈现出增长的趋势。这种数量与质量之间的不同发展趋势值得未来科学教育实证研究工作者们给予更多的关注。

4.2 横向维度下的不均衡表现

通过对全部样本不同编码条目赋值后，研究得到了横向维度下的赋值统计表。根据

表 3 数据我们可以发现，不同编码条目之间的赋值得分差异显著。这种差异体现出了在概念转变主题下、科学教育实证研究发展的不均衡现状。

表 3 横向维度赋值情况统计表

数量统计	0	1	2	3	总计
1.1	78[45.1]	95 [54.9]	—	—	173 [100]
1.2	21 [12.1]	152 [87.9]	—	—	173 [100]
2.1.1	8 [5.0]	151 [95.0]	—	—	159 [91.9]
2.1.2	59 [37.1]	14 [8.8]	86 [54.1]	0 [0.0]	159 [91.9]
2.1.3	116 [73.0]	43 [27.0]	—	—	159 [91.9]
2.1.4	32 [20.1]	127 [79.9]	—	—	159 [91.9]
2.2.1	1 [4.5]	21 [95.5]	—	—	22 [12.7]
2.2.2	1 [4.5]	21 [95.5]	—	—	22 [12.7]
2.2.3	7 [31.8]	15 [68.2]	—	—	22 [12.7]
2.2.4	11 [50.0]	11 [50.0]	—	—	22 [12.7]
3.1	15 [8.7]	158 [91.3]	—	—	173 [100]
3.2	36 [20.8]	137 [79.2]	—	—	173 [100]
4.1	53 [30.6]	120 [69.4]	—	—	173 [100]

a. 样本总数为 173，其中定量研究 159（适用于编码 2.1.1—2.2.4），定性研究 22（适用于编码 2.2.1—2.2.4）。由于部分研究同时使用了定量与定性研究方法，故相加总百分比大于 100%。
b. 除 2.1.2 外，其余编码仅有 0、1 区分，故仅显示赋值为 1 的编码百分比。2.1.2 的 0、1、2、3 赋值因具有不同定义，在此单独列出。

4.2.1 研究设计与数据处理客观性表现差异

客观维度编码 1.1 与 1.2 的得分情况见图 4。其中橙色图例部分为 1 赋值，即能够达到标准的文章百分比；灰色图例部分为 0 赋值，即不能达标的文章百分比。

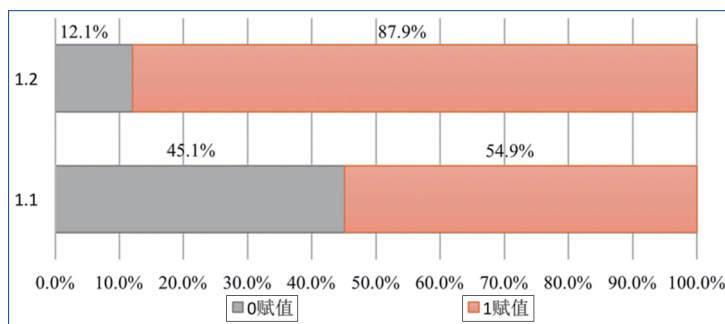


图 4 客观维度编码统计结果示意图

从图 4 统计结果可以看出，1.1 编码的 54.9% 得分率在整个编码框架得分中处于较低水平。研究在实际赋值过程中发现，这种低得分率的产生原因主要体现在研究设计阶段存在着一些研究者主观行为，如对照班与实验班初始水平一致性没有数据支持、后测使用的试题在实验组课堂干预过程中直接进行

讲解、定量研究前后测采取完全一致的试题且间隔时间过短、定性研究在分析前便提前预设很狭窄的研究假设等等。这些主观行为一定程度上也会使得研究干预出现“假阳性”的效果，提升1.2条目的得分率。

而对于1.2条目来说，87.9%的得分率则相对较高。其中小部分研究存在的问题如无故大量删减原始数据、对异常值与反向结果直接跳过不予解释说明等。由于研究无法排除因1.1条目假阳性所造成的得分率偏高的情况，因此实际得分效果可能更低。

综合上述两个条目我们可以发现，全部样本在客观性维度下的表现具有较大的差异。多数文章能够正视研究中出现的各种数据，但在研究最开始的设计阶段无法很好地排除主观因素。这种不均衡的表现提示我们，研究设计伊始的客观定位应当是日后实证研究发展中值得重点关注的方向。

4.2.2 定量研究与定性研究的不同趋势

在证据维度下，编码划分定量与定性研究分别进行了统计，定量研究方向的统计结果见图5。需特别说明的是，虽然2.1.2预设有4项编码值，然而在实际赋值编码过程中，全部样本中并未出现真实实验的案例，故赋值3缺失。这与一般教育学研究中大多以自然班级或小组作为整体样本，极难做到真正意义上的“随机选取研究样本”有关。部分研究在研究样本选定时虽声明取样

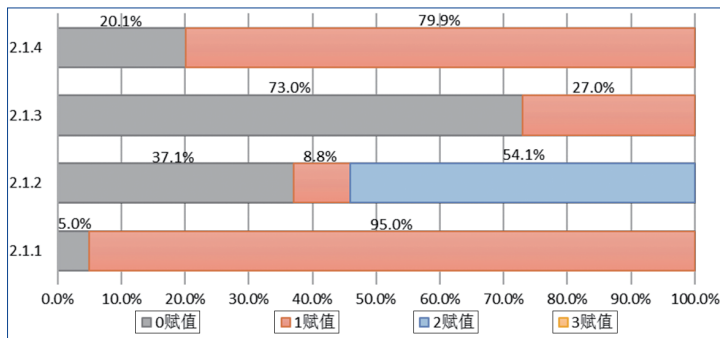


图5 证据维度定量研究编码统计结果示意图

为“随机”，但事实并不符合真正意义上的随机样本定义。

在其他编码条目中，分别有95%和79.9%的样本能够做到2.1.1满足研究最低样本量以及2.1.4采用适当的统计学分析手段。这说明目前国内研究者们对于量化研究中关于样本选取、统计分析工具使用、分析方法选择等研究设计方法方面具有较高的认可度。与此同时，严重不足的得分条目出现在2.1.3。针对绝大多数研究中出现的自行编制调查问卷、试题的情况，仅27.0%的文章能够对其信效度进行严谨有效的测量与说明。多数相关研究通过无法说明来源的资料进行试题设计，或直接通过研究者个人经验总结，直接影响整个研究结果的可靠性。因此研究认为，在继续保持目前研究中对统计分析工具与分析方法的高认可度前提下，进一步提升测评工具的信效度将是未来科学教育实证研究发展中亟待解决的重要问题。

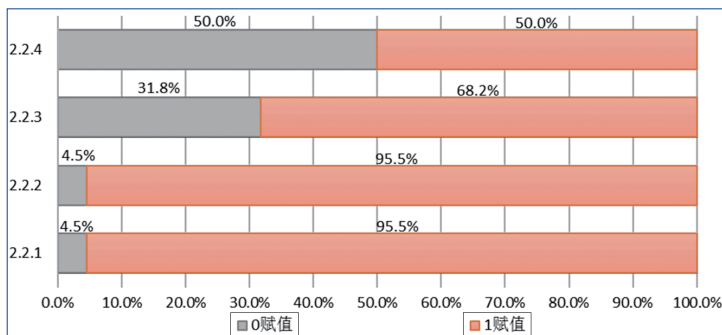


图6 证据维度定性研究编码统计结果示意图

图6描述了证据维度下定性研究方向的统计结果。从样本数量上可以直观感受到我国定量研究与定性研究的不均衡发展模式。除使用少量质性数据辅助定量研究的情况外，完整适用定性研究方法的样本仅22个。在这其中，95.5%的文章能够在2.2.1与2.2.2条目中做到提供切实的质性数据，并对质性数据进行有效分析，而在2.2.3条目中能够提供2种及以上类型数据源相互辅

助的样本则下降至 68.2%。50% 的文章仅通过简单的数据陈列与描述便直接得出预期结论，其间缺乏必要的逻辑推理与总结。需要说明的是，由于质性研究样本总数过少，无法生成可靠的统计学意义，在此仅供简要分析。

上述数据可以发现，多数研究者对于定性研究的使用尚停留在展示某种单一数据源，并对数据源中的文本进行简单分析的阶段，在研究范式上能够使用三角论证等手段相互辅助论据的样本较少，能够构建严密逻辑推理的研究则更少。该问题实际体现出的是定性研究中的信效度缺失，这一点与定量研究测评工具信效度低的问题相吻合。结合整体数量较少的样本现状我们认为，未来科学教育研究应当给予定性研究更多的关注，特别是关注研究中的信效度问题。

4.2.3 研究定论与研究实用性的较好表现

定论与实用两维度下的全部编码 3.1、3.2 以及 4.1 统计结果见图 7。可以发现，相比于之前的编码赋值情况来看，定论与实用维度下的全部编码整体表现较优。

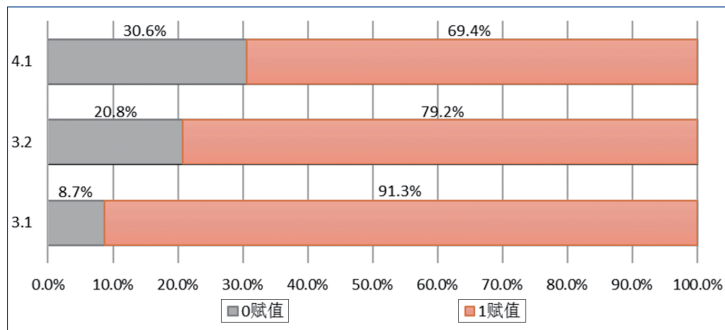


图 7 定论与实用维度编码统计结果示意图

如图 7 所示，在 3.1 编码中，91.3% 的研究能够在超越单纯数据分析与描述的基础上，形成相对上位的研究结论，申明自己的研究见解与观点。在 3.2 编码中，得分率略微下降为 79.2%。其中样本的主要问题体现在给研究冠以较大较宽泛的题目或研究目的，致使最终的研究数据与结论无法回答预设的研究问题，无法支撑前期描述的研究范围。而在编

码 4.1 实用性角度来看，69.4% 的研究能够致力于教育研究的发展与改善，其自身具备一定的创新性。而余下 30.6% 的研究则更多的是仅仅对于自己的研究结果进行简单的再次描述，无法提炼与说明其研究意义，更倾向于“为了做一个研究而去做研究”，满足研究者自身的需求与好奇^[8]。

定论与实用两个维度的表现是全部四维度中得分相对较高、表现较为均衡的部分。能够看出绝大多数科学教育实证类研究都能够形成自身的见解与结论，进而提出相关未来研究可能的走向与研究空白，为后续的教育研究发展提供借鉴意义。这是未来科学教育教育研究中值得继续保持的发展方向。

5 结论与启示

5.1 保持关注度持续提升，缩小研究理论与实践的鸿沟

持续关注并致力于实证研究的发展，是缩小科学教育研究中理论与实践差距的必要途径。如研究中纵向数据分析所示，实证研究

类文章在全部文章中总量小、基础弱，与理论研究类文章相比存在着较大差距。研究认为，科学教育的发展固然需要研究理论的深入剖析与完善，然而仅有理论观点的综述却并不足以保证教学行为的真实发展。迅速推进的理论研究与缓慢前行的实证研究之间的速度差异，直接导致了理论观点与

真实课堂实践之间存在着非常巨大的鸿沟^[11]。以概念转变主题为例，基于概念转变建构的理论愈加精致，理论策略开发也就愈加复杂。然而这些重要理论与一般教师们能够应用到课堂中的实践之间的差异也越来越大^[12]。因此，给予实证研究更多的关注，将知识与策略应用到实践当中加以严谨地考量^[10]，将是推动科学教育真实发展的必经之路。

值得欣慰的是,虽然绝对数量仍旧偏少,但研究分析让我们看到了我国科学教育领域中实证研究类文章数量不断攀升的良好趋势。保持这种关注度提升的良好开端,抓住这一上升期的契机,吸引越来越多的教育工作者参与到实证研究领域中来,将会是科学教育实证研究步入高速发展的关键时机。而如何在大环境下更多地接纳和鼓励实证研究,给这类研究更多发表和展示的平台,将是推动其加速发展的奠基石,同时也是激励更多科学教育工作者投入实证研究的保障条件。

5.2 弥补维度短板,促进科学教育实证研究均衡发展

加强对短板维度的重视程度并进行实践改进,是促进科学教育实证研究均衡发展的重要手段。通过横向维度的数据分析我们可以发现,研究在各个维度与编码上的表现并不均衡。针对目前研究当中普遍存在的问题短板加以弥补,是较快提升科学教育实证研究水平的有效手段。在这其中,首先需要着重关注的便是研究工具与数据的信效度问题。无论是直接指向定量研究的测试工具信效度编码,还是间接指向定性研究的多种数据源相互辅助与归纳演义逻辑推理编码,其本质都指向了研究工具及数据的信效度。测评的概念在历史上存在了四千余年,可直到过去的一百五十余年间才逐步从“婴儿期”开始成长起来,而这个进化历程中的重要组成部分便是信效度^{[3]33},这也是科学教育研究中不能回避的重要问题。其次需要关注的则是研究设计客观性的问题。研究者在进行研究时,应尽量避免预期假设对研究设计的干扰,排除个人主观意愿倾向,理性客观地展开科学教育研究。

除上述两个方面外,在设计上强调整体实用性,增强创新性,也是值得未来研究多

加关注的方面。重点问题重点关注,有针对性地弥补短板,将是促进科学教育实证研究均衡健康发展的有效方式。

5.3 注重研究结果,更要注重研究过程

相比于研究结论与成果,研究所历经的过程更应值得研究者们关注。通过对比客观、证据、定论与实用四个维度的综合表现不难看出,大多数研究在数据呈现、统计分析、结论陈述等相对外显的研究环节中表现良好,而在研究设计客观性、测评工具选择与信效度等相对内隐的研究环节上表现欠佳。这在一定程度上反映出多数研究者过多重视研究结果,而对研究设计与研究过程有所忽视的现象。

很多研究者都执着于获得积极的最终结论。诚然,“正向有效”的实证研究结论能够帮助更多的教育工作者开展实践活动,对科学教育实践推进起到积极的导向作用,然而那些所谓“负向无效”的研究结论也同样不断推动着实践的发展。通过公开这些客观的“无效”结论,能够帮助科学教育工作者们规避歧途,节省研究群体在试错过程中消耗的时间,进而推进研究成果的产出速度。因而无论是正向的、负向的、还是意料之外的研究结果,在研究当中都具有着十分重要的意义^[13]。科学教育工作者们应当能够正视这一问题,不应为盲目追求有效的结论而放弃研究整体的客观真实性。无论是研究设计的初衷、研究希望达成的目标,还是整个研究的实施过程,都值得我们给予更多的关注。

科学的规范成就了科学,而这个规范的核心就是实证研究,它也是教育学走向科学的必要途径^[1]。我们有理由相信,随着研究者给予实证研究越来越多的关注与认可,实证研究在范式上将会愈加规范,最终引领科学教育在未来更好更快地向前发展。

(下转第75页)

发展的真实面貌。总体来说发展形势是喜人的,但存在问题也非常明显。一方面印刷种类、数量节节攀升,网络销售增势迅猛,既叫好又叫座的优秀作品不断涌现,另一方面选题重复、表述形式单一、单种图书印刷数量和销售数量较低、原创科普图书的平均水平与引进图书仍存在着不小的差距等问题仍然制约着科普图书的发展。目前政府越来越

重视科普事业,鼓励繁荣科普创作,社会上各种图书评奖越来越多地关注科普图书,新媒体的快速发展也为科普图书的发展提供了有利条件。在这样的大环境下,我国科普图书发展将会迎来一段快速发展的时期,因此我们必须对这些旧有问题给予足够重视,并尽早加以解决,以便使我国科普图书能更加健康地发展。

参考文献

- [2] 中华人民共和国科学技术部. 中国科普统计(2016年版)[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2016: 76.

(编辑 张英姿)

(上接第 12 页)

参考文献

- [1] 袁振国. 实证研究是教育学走向科学的必要途径[J]. 华东师范大学学报(教育科学版), 2017, 35(3): 4-17.
- [2] Patten M L. Proposing Empirical Research: A Guide to the Fundamentals (Fifth Edition) [M]. New York: Taylor & Francis, 2016: 3.
- [3] National Research Council. Scientific Research in Education[M]. Washington, D. C.: National Academies Press, 2002.
- [4] 阎光才. 关于教育中的实证与经验研究[J]. 中国高教研究, 2016 (1): 74-76.
- [5] 周丐晓, 黄瑄, 李诺, 刘恩山. 透视国际科学教育研究发展趋势及其启示——基于美国《科学教学研究杂志》(1995—2016年)的实证分析研究[J]. 科普研究, 2017, 12(2): 9-22.
- [6] Posner G J, Strike K A, Hewson P W, et al. Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change[J]. Science Education, 1982, 66(2): 211-227.
- [7] Creswell J W. Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Approaches (Third Edition) [M]. Thousand Oaks: Sage Publications, Inc, 2007: 44-47.
- [8] 孔德. 论实证精神[M]. 黄建华, 译. 北京: 商务印书馆, 2009: 29-30.
- [9] 余民宁. 心理与教育统计学[M]. 台北: 三民书局, 2005: 494.
- [10] Lin J W, Yen M H, Liang J C, et al. Examining the Factors That Influence Students' Science Learning Processes and Their Learning Outcomes: 30 Years of Conceptual Change Research[J]. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 2016, 12(9): 2617-2646.
- [11] Fischler H. Concerning the Difference Between Intention and Action: Teachers' Conceptions and Actions in Physics Teaching[J]. Teachers' Minds and Actions: Research on Teachers' Thinking and Practice, 1994: 181-195.
- [12] Duit R, Treagust D F. Conceptual Change: A Powerful Framework for Improving Science Teaching and Learning[J]. International Journal of Science Education, 2003, 25(6): 671-688.
- [13] Cronbach L J, Ambron S R, Dornbusch S M, et al. Toward Reform of Program Evaluation[M]. San Francisco: Jossey-Bass Publishers, 1980: 438.

(编辑 刘然)

A Focus on the Current Situation and Development Trend of Empirical Studies on Science Education in China: Take the Theme of Conceptual Change as an Example

Li Nuo¹ Zhou Gaixiao^{1,2} Huang Xuan¹ Liu Enshan¹

(College of life sciences, Beijing Normal University, Beijing 100875)¹

(College of life and environmental science, Wenzhou University, Wenzhou 325035)²

Abstract: The continuous development of science education research is a necessary way to improve students' scientific literacy. On this basis, understanding the current situation and development trend of empirical studies plays an important role in the development of science education. The study constructs the analysis framework in four dimensions 'objective', 'evidence', 'conclusion' and 'practical', and summarizes the present situation of empirical study on science education both in quantity and quality dimensions through a systematic analysis of the empirical studies on the theme of conceptual change. The results show that the traits of the empirical studies are generally unfolded in the 2 aspects: (a) the improvement of attention and stability of quality under the longitudinal dimensions; (b) the imbalance between different horizontal dimensions. The analysis of the current situation and development trend will provide effective suggestions for promoting the empirical study of science education and provide some inspiration for the future development of science education in China.

Keywords: science education; empirical study; conceptual change

CLC Numbers: G642.0 **Document Code:** A **DOI:** 10.19293/j.cnki.1673-8357.2018.06.001

Discourse Supply and Value Regression of Green Public Discourse Space

Li Na

(The Department of Journalism and Communication, Hebei University, Baoding 071002)

Abstract: Green WeChat Official Account is an important representative of social media on environmental communication. The text representation, discourse construction and communication mode of 100 000+ articles can concretely show the utility and construction of environmental communication. Framework and discourse studies demonstrate that the characteristics of green text are relevance, proximity and usability. Convenient aggregation, practical information, clear views and emotion are the important efficient ways of Green WeChat Official Account. It is more realistic to build "green public discourse space" than "green public sphere" in a social media. There is still a lack of scientific discourse, constructive ideas and green culture, which needs to be improved from information dissemination to value dissemination. It is an important way to establish a systematic modern green