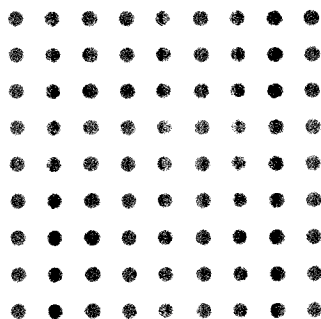


SHIYAN YANJIU ZHIDAO

实验研究 指导



李伟胜
著

教育科学出版社

· 北 京 ·

策划编辑 韦 禾
责任编辑 鲁 民
版式设计 贾艳凤
责任校对 曲凤玲
责任印制 滕景云

图书在版编目(CIP)数据

实验研究指导/李伟胜著. —北京:教育科学出版社,
2002.10

(中小学教育科研指导/郑金洲主编)

ISBN 7-5041-2297-1

I. 实... II. 李... III. 教学实验-教学研究-中
小学 IV. G632.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 039541 号

出版发行 教育科学出版社

社 址 北京·北三环中路 46 号 邮 编 100088

电 话 62003339 传 真 62013803

网 址 www.esph.com.cn

经 销 各地新华书店

印 刷 中国科学院印刷厂

开 本 880 毫米×1230 毫米 1/32

印 张 7.75 版 次 2002 年 10 月第 1 版

字 数 180 千 印 次 2002 年 10 月第 1 次印刷

定 价 14.00 元 印 数 00 001-5 000 册

(如有印装质量问题,请与本社发行部联系调换)

总 序

“科研兴校”、“校兴科研”、“科研强校”、“教师成为研究者”等等是 20 世纪末以来，在中国教育界很抢眼的字眼。这些字眼体现了广大中小学校及教师对科研的热切关注，以及企盼通过科研改变学校面貌，转变学校实践行为的热忱。的确，置身于社会转型时期，每一所学校、每一个教师都面临着系列新的问题，新的困惑，新的矛盾，而要真正解决这些新问题，直面这些新困惑，解决这些新矛盾，一味地靠原有的老经验已经不能奏效了，需要借助于研究找到新的途径与方法。如果说当今的教师与先前的教师最大的不同点是什么，那么在很大程度上就是当今的教师需要以研究为己任，将自己作为一个研究者来看待。他要以研究者而非教书匠的角色出现在学校以及课堂的场景中，拿起研究的武器，通过研究更深刻地了解自身的境况，描述自己所经历的事件，预测自己的种种行为所可能引发的学生的变化。

怎样的教师才是一个研究型的教师？这或许也是一个困扰教师发展和角色转变的一个突出问题。在我看来，能够对自身的教育教学行为进行系统化反思，应该说就具备了研究型教师的基本素质，在一定意义上，这个教师也已从单一的教学实践者转变为教学的研究者了。在这里，需要注意的是，教师的研究不应也不能向专业研究者的研究看齐。教师的研究从本质上来说是为解决自己所面临的问题所展开的研究，是从自身内部发展起来并为改变自身所面对的独特情景而进行的研究。如果它仍追求专业研究者那样严格的发现、一般的结论的研究理想的话，它将得不到真正的尊重，既解决不了实际所面临的问题，也无法形成个人化色彩的理论，并且有可能会招致种种批评。正是从这样的认识出发，我们认为，教师既要将持续不断的反思作为一种研究方式，但同样重要的是，还要把它作为自己的生活方式。也就是说，当今教师所开展的研究不再是对教师职业的补充，其本身应是教师职业生活的方式，应该体现出教师作为人、作为实践者所拥有的本性。

在这种生活方式中，教师体会到自己的责任，体会到自己存在的价值和意义；在这种生活方式中，教师凭借自己的力量，把自己和自己服务的对象紧紧地联系在一起，并与对象共同构成了他自己的世界；在这种生活方式中，教师必须发展自己的理性，成为自己的主人。要达到这些目的，教师就不能仅重复别人的经验，而应该通过理性创造自己的世界，只有在这种创造出来的世界中，他才会感到真正的内心的平安。也许正是在这种生活方式中，教师的研究才体现出了其本原意义。

虽然在西方的一些研究者看来，教师所从事的研究中，焦点是探究的对象，而不是方法或者方法论，但不可否认，如果没有方法等的掌握为前提，这种研究就难以收到预期的成效，

有时甚至会陷入无研究的实践的泥潭之中，成为一种纯粹的经验的实践活动。可以说，在教师的研究中，方法依然重要，关键在于如何运用这些方法，如何将方法用于对实践活动的分析。在最近几年与中小学教师的联系与交往中，我深深意识到，他们对方法有着一种强烈的渴望，迫切需要能够指导他们实践行为的方法引导。面对诸多问题难以找到适用的方法引导这一状态常常困扰着他们，使得研究无法与实践结盟，有时空有研究的愿望，却苦于没有切实可供利用的方法。近年来，不少理论研究者意识到这一问题的存在，也编撰出了一些教育研究方法方面的论著，但总体说来，这些论著或因理论色彩过于浓郁，或因对实践状况不甚了解，等等，还不能充分满足广大中小学教师的实际需求。在一定程度上，与教育科研在中小学形成的巨大热情相比，我们的理论指导和为中小学教师提供的方法导引等显得不成正比。

也正是有鉴于此，我们萌生了编撰一套“中小学教育科研指导”丛书的念头，意在面向广大中小学教师，为他们提供可资借鉴的研究方法。这套以专题为选题取向的丛书，从中小教师的需要出发，选取中小学教师常用的研究方法为研究对象，如课堂观察、问卷编制、质的研究、案例研究、行动研究、实验研究、校本研究、研究设计、研究资料的分析、研究报告的撰写等等，分别加以探讨。叙述间以评析，理论间以实例（案例），突出操作性、实用性，是本套丛书的总体风格。我们希望，中小教师在阅读完每一专题以后，能够对该研究方法的运用形成一个整体认识，并且能够结合自身的实际加以转化、运用。本套丛书每一册自成体系，彼此之间虽有着重点的不同，但为着叙述的方便以及读者的需要，难免有一定的交叉。对于各册书，读者可以从研究实际出发，“各取所需”。

本套丛书由我忝为主编，但主要的工作均是由各册作者完成的。在丛书编辑和出版过程中，教育科学出版社学术著作编辑室倾其全力予以支持帮助，保证了本套丛书质量的提高及尽早问世。编写面向中小学教师的教育研究方法指导用书，虽不能说在我国是首创，但毕竟不多。至于本套丛书在多大程度上满足了教师的需求，在多大程度上对中小学的科研活动起到了指导作用，只有留待广大读者去评判了。我们期待着大家的批评，期待着更多的理论工作者与实践工作者投身到教育研究方法的研究当中来。

郑金洲

于华东师范大学基础教育改革与发展研究所

2002年5月

目 录

第一章 教育实验的特点、结构和过程	(1)
第一节 教育实验的本质特点.....	(1)
第二节 教育实验的逻辑结构.....	(21)
第三节 教育实验的基本过程.....	(32)
第二章 如何形成实验假说	(39)
第一节 如何选择问题.....	(39)
第二节 如何形成假说.....	(55)
第三章 如何界定变量	(65)
第一节 如何确立和分解因变量.....	(65)
第二节 如何选择和设计自变量.....	(77)
第三节 如何确定需要控制的无关变量.....	(96)
第四章 如何选择教育实验的模式	(119)
第一节 实验设计中的一些逻辑问题.....	(119)
第二节 单因素实验的主要模式.....	(138)
第三节 双因素实验和多因素实验的主要模式.....	(160)

第五章 如何评价一项教育实验	(173)
第一节 教育实验评价概述.....	(173)
第二节 建立评价指标体系.....	(181)
第三节 实施评价的过程与方法.....	(196)
附录	(213)
小学生学习主动性培养的实验研究 陈 平 朱 敏	(213)
解答数学应用题思维策略训练的实验研究 毛明山 张庆林	(229)
后记	(238)

第一章

教育实验的特点、结构和过程

随着教育改革的广泛开展，越来越多的教师希望研究一些教育问题，以期提高教育教学的效果。教育实验这种综合性的研究方法恰好就是运用科学实验的原理和具体方法来研究教育现象和问题，并试图揭示教育活动规律或某些教育内容、措施的有效性。因此，了解有关教育实验的一些基本知识，学会开展各种形式的教育实验，将会为有志于从事教育科研的教师提供重要的研究手段。

第一节 教育实验的本质特点

为了了解教育实验的本质特点，我们需要结合一个案例将教育实验与其他实验和其他研究方法作一比较。下面我们看到的这个案例，正好用到了不同的研究方法，尤其是教育调查和教育实验；更便于我们比较的是，这些不同的研究方法所针对的是前后相继的问题。（为便于比较，我们在这里不可能将这个案例涉及的内容作完整的介绍，而只能抽取其中运用教育调查和教育实验的部分作重点评述。）然后，我们将在与自然科学实验的比较中进一步了解教育实验的一些本质特点。对教育

实验的这些特点的把握,将成为我们学会运用教育实验的研究方法选择研究内容、设计实验、实施实验和对实验结果进行分析的首要基础。

一、一个案例:上海市青浦县“大面积提高数学教学质量”的研究^①

上海市青浦县从1977年开始进行的一项持续十余年的数学教改研究,主要有四个阶段:三年教学调查(1977年10月—1980年3月)、一年筛选经验(1980年4月—1981年8月)、三年实验研究(1981年9月—1984年9月)、三年推广应用(1984年9月—1987年8月)。

在“教学调查”阶段,在调查学生学习情况、班级特点、数学教师教学情况的同时,研究人员调查了许多有志于数学教学事业的教师的教学经验,从中积累了160余项经验。在这些调查中,他们主要采用的办法是:

(1) 通过听汇报、查教学计划、看历年教学总结、抽查学生作业和试卷、开座谈会、个别交谈等取得调查素材。

(2) 根据教学目的、教学要求、内容组织、概念教学、能力培养、师生配合、方法特点和教学效果等七个因素综合考察一堂课。

(3) 测验并研究学生成绩分布情况,将不同学习水平的学生进行比较,以了解他们学习分化的情况以及知识、能力的不同特征。

(4) 专门的测量,如体质测定、思维测定、理解力测定

^① 上海市顾泠沅数学教改实验小组:《青浦县改革数学教学的一项实验研究》,载《华东师范大学学报》(教育科学版),1986年第4期。

等。通过比较分析，取得资料。

(5) 其他特殊方法。例如，该县有个农村初中班，教师对学生的指导很得法，学生间的讨论气氛很浓，教师又常抓住几个“小先生”带动全班。为了摸清这个情况，他们借用社会关系调查方法，绘制学生学习讨论关系图，由此进一步探讨如何发挥班级集体作用的问题。

在“筛选经验”阶段，研究人员在一所中学挑选两个试点班和两个对照班开展研究。当时，研究尚无现存方法可循，于是，他们从工作实践出发，探索了一种经验筛选的方法。这种方法的研究顺序一般是：

(1) 分析和总结优秀的教学经验，了解学科教学以及与其它有关的其他学科（如心理学、逻辑学和哲学认识论等）的研究成果，然后运用这些经验和成果，结合本县本校的现状和要求提出计划；

(2) 按预定计划，在课堂教学中体现这些经验和成果；

(3) 组织有经验的教师深入课堂，对执教情况进行系统的考察和评价；

(4) 根据考察评价的结果，对原有的经验或成果进行淘汰、发展以及优化处理；

(5) 再计划、再实施、再评价，多次往复，直至筛选出有效的教学措施。

这样，经过一年约 50 次循环，他们选择 4 条比较有效的教学措施：

(1) 让学生在迫切要求下学习；

(2) 组织好课堂教学的层次；

(3) 指导学生亲自尝试；

(4) 及时提供教学效果的信息，随时调节教学。

在“实验研究”阶段，研究人员又将筛选出的 4 条经验概

括为“尝试指导”和“效果回授”，并探索它们在教学过程中的作用以及在不同类型学校、不同程度班级中的可行性。他们的具体做法主要是：

第一，设置实验班和对照班，并在此基础上设置对偶比较组。

在初中入学时，将 440 名学生分成 10 个班，其中，实验班与对照班各为 5 个班。在分班时，学生的小学数学基础以及数学方面的思维能力水平经过预测，实验班与对照班学生预测成绩的平均分和分布状况几乎一致；同时，实验班与对照班教师的平均教学水平也比较接近。此外，实验班和对照班均采用全国通用教材，教学进度参照人民教育出版社编的教学参考书中的建议。

为了使实验班与对照班的教学效果的比较更为精确，又从实验班和对照班学生中选取 50 对学生，从而设置对偶比较组。这 50 对学生中的每一对，除了上述两项预测成绩几乎相等外，性别相同，家庭环境等情况也十分接近。

第二，在实验班采取实验处理措施，在对照班维持一般教学方法。

虽然实验班和对照班均采用全国通用教材，教学进度参照人民教育出版社编的教学参考书中的建议；但是，实验班运用“尝试指导”和“效果回授”的方法进行教学，对照班用一般方法教学。实验班的教学以培养学生获得和运用知识的能力为目标，其方法是将教材组织成一定的尝试层次，通过教师指导学生尝试进行学习；同时又非常注意回授学习的结果，以强化所获得的知识和技能。这种教学方法大致可包括“诱导—尝试—归纳—变式—回授—调节”等步骤。

第三，对实验班和对照班进行相同的检测。

实验中，每个教学单元以及学期结束都进行统一的考试，每学年进行一次阅读能力与思维能力的测验。

实验班和对照班（各五个班）小学基础成绩的合格率、优秀率很接近；但在实验中，实验班的历次学期考试合格率、优秀率全部都高于相应的对照班。此外，在难度、区分度高于学期考试的单元考试中，实验班相对于对照班而表现出的提高程度从第一次考试结果中就显示出非常显著的差异。就 50 对学生的对偶分析而言，实验班学生成绩明显高于对照班学生；在 19 次单元统一考试中除一次的差异具有显著意义外，其余各次的差异都具有非常显著的意义。（在统计学上，“差异具有显著意义”的意思是说：在常态状况下，出现这种差异的概率低于 5%，既然出现，就说明“差异显著”；也可以说，出现的差异有 95% 以上来自于实验措施。“差异具有非常显著的意义”则是说：在常态状况下，出现这种差异的概率低于 1%，既然出现了，就说明“差异非常显著”；也可以说，出现的差异有 99% 以上来自实验措施。）

在三个学年的三次阅读能力测验中，实验班与对照班的成绩差异、50 对学生的成绩差异都非常显著。

在三个学年的三次思维能力测验中，实验班与对照班的成绩比较情况是：第一次和第三次，差异非常显著；第二次，差异显著。就 50 对学生的成绩而言，第一次和第三次差异非常显著；第二次差异不显著，不过实验班的 50 名学生的均分仍比他们的 50 名对手的均分高 1.33 分。

这项实验研究表明：采用“尝试指导”和“效果回授”的教学方法，确实能产生更好的教学效果。

二、从与“教学调查”的比较中看教育实验的主要特点

案例中三个阶段的研究，都结合了具体的教学实践，都力

图改进教学，以期取得大面积提高数学教学质量的效果。而从三个阶段研究之间的联系来看，从“教学调查”、“筛选经验”到“实验研究”，研究的重点从了解现状、了解已有的成功经验过渡到主动干预教学实践、努力取得预期成果并从中取得规律性的认识。以此处的“教学调查”作为比较对象，我们可以看到此处的“实验研究”所体现出来的教育实验的一些主要特点。

1. 教育实验要揭示教育现象或教育行为之间的因果关系

在案例的“教学调查”中，研究者采用多种办法全面了解学生学习情况、班级特点、数学教师教学情况，同时，还调查了许多教师的教学经验，从中积累了160余项经验。所有这些情况，反映的都是教学实践中存在的状况、事物；至于这些状况、事物之间的关系，尤其是不同教学因素（如教学方法、学生发展情况）之间的因果关系，尚未得到进一步的揭示。因此，对于指导下一步的教学实践，提高教学质量，尚缺乏明确的导向。

当然，在了解160余项经验时，他们肯定也是结合着相应的教学质量而选择那些与好的教学质量有关系的教学经验的；不过，这种关系可能只是相关关系而不是因果关系。一般地，人们对各种事物、现象或行为之间的关系有两种探究方式：其一是相关分析，其二是因果分析。相关研究可了解到在一定条件下两种现象或行为伴随出现的概率大小。这正是案例中“教学调查”所做到的。应该看到，上述的“教学调查”所用到的方法既包括访谈调查（座谈会、个别交谈）、社会关系调查等方法，也包括观察（听课）、测量（测验学业成绩，测定体质、思维、理解力等）、分析教师作品（教学计划、教学总结）和学生作品（作业、试卷）等多种方法（从这里也可以看到：在具体的研究活动中，往往并不是仅仅采用某一种具体的方法，

而是综合运用多种方法；而各种研究方法及其相应技巧的区分，并不意味着它们只能各自独立地发挥作用）。所有这些方法，都能反映出教学实际中的一些现象和师生的教学行为以及这些现象之间、行为之间一定的联系。但是，这显然还只是对事物之间表层关系的描述，并不能很好地解释这些现象和行为之间的原因。

要找到这些现象和行为伴随出现的内在原因，从中得出令人信服的结论和理论认识，形成有效的教学方法和理论论证，并将这些认识和方法用于大面积提高教学质量，这就需要通过教育实验的方法进行研究。教育实验正是着眼于对事物之间因果关系的揭示，着手建立具有更强解释力的理论体系，进而为指导实践奠定基础。在上述的案例中，“实验研究”服务于案例中的整个研究项目，要验证前面的研究发现的教学经验在教学过程中的实际效果及在不同学校、班级中的可行性，也就是要力图揭示“尝试指导”和“效果回授”的教学方法与教学质量之间的因果关系。

为此，研究者需要将与教学质量有关的许多因素的影响尽可能地与这种教学方法的影响区分开来，这就需要在教育实验的设计和实施方面作出与教育调查等方法不同的安排，从而涉及到下面的特点。

2. 教育实验对因果关系的预先设想以假说形式表现出来，实验过程围绕假说展开操纵、控制等一系列干预活动，经观察、分析，最后检验假说

在案例的“实验研究”之前，研究者们已经发现了一些好的教学经验（并提炼为“尝试指导”和“效果回授”的教学方法）和相伴随的较好的教学质量，并推测它们之间存在因果关系。但是，在未经实验研究证实之前，对这种因果关系的推测只能是猜想，而不是经过确证的结论。对这种教学方法与较好

的教学质量之间因果关系的推测，也就成为下一步实验研究所要验证（证明为真或证明为假）的假说。这个假说可以表述为：将教材组织成一定的尝试层次，通过教师指导学生尝试进行学习，同时又注意回授学习的结果，以强化所获得的知识技能，可以有效地大面积提高数学教学质量。简洁地说，这个假说就是：如果采用“尝试指导”和“效果回授”的教学方法，就可能有效地提高数学教学质量。

这个假说直接关注的是教学方法和教学质量这两个因素，整个实验研究所要揭示的就是它们之间可能存在的因果关系。不过，在教学实践中，与教学质量相关的因素肯定不只是教学方法这一种。事实上，从此案例所涉及的实验研究中可以看到，至少还涉及4个因素：

（1）学生之间的差异。这包括不同学生在基本素质和学习质量上本来存在的差异，性别和家庭环境等方面的差异。这类因素往往造成实验班和对照班形成多种差异。

（2）教师的教学水平。即使教同一个班级、用同样的教材和教学方法，具有不同教学水平的教师也会教出不同的教学效果。

（3）教材。由于教材本身的编排体系、内容深度等方面的影响，不同的教材在处理相同的教学内容时也有不同的方式；这种不同的处理方式往往体现了编者的种种考虑（包括对该门学科知识体系中的结构关系、学习该门学科的心理过程、对学生学习过程中涉及的训练重点的不同取舍等），这会对教师的教学方法和学生的学习方法等产生不同影响。

（4）教学进度。对于同样的教学内容，不同的教学进度往往产生不同的教学效果（当然，不能简单地认为较慢的进度一定会取得更好的教学效果）。

这样，实验要研究的是教学方法和教学质量这两方面因素之间可能存在的因果关系；但与教学质量这个设想的结果有关

的至少还有学生之间的差异、教师教学水平、教材、教学进度等因素。为此，将研究者对教学方法与教学质量之间可能存在的因果关系的推测表述为实验假说（采用“尝试指导”和“效果回授”的教学方法，可以有效提高数学教学质量），在实验过程中围绕这一假说对在实验班所采用的教学方法进行有计划的设计和实施，而将与教学质量有关的其他因素进行有计划的安排，使它们对教学质量的影响不至于干扰（或干扰控制在尽可能小的程度）实验研究对教学方法与教学质量之间因果关系的揭示。在本项实验研究中，对教学方法的有计划的设计和实施的旨在凸现“尝试指导”和“效果回授”的教学方法与教学质量之间的因果关系，而对其他影响教学质量的因素的有计划的安排旨在使它们的影响在实验班和对照班尽可能保持均衡。这样，在各种影响教学质量的因素中，实验班和对照班在教学方法上的差异被研究者有计划地操纵着，而其他的各种因素被精心地控制着，以便尽可能不对实验班和对照班的教学质量造成有差异的影响，从而使实验班和对照班教学质量上出现的差异可以令人信服地归因于教学方法上的差异，使教学方法与教学质量之间的因果关系得到充分的凸现，使实验假说得到有效检验。

在这里，无论是对假说中涉及的原因因素（教学方法）的操纵，还是对其他因素的控制，都是研究者对实际的教学情境所作的有目的、有计划的主动干预，而不再是相对被动地接受和了解现实中呈现的状况（如同“教学调查”中所做的）。这就是教育实验的关键特征——围绕假说，对教育实际进行有计划的干预，以凸现假说中的因果关系，从而检验假说。