




# 教学实验论

—青浦实验的方法学与教学原理研究

顾泠沅 著



教育科学出版社

· 教育实验系列研究 ·

# 教学实验论

——青浦实验的方法学与教学原理研究

顾泠沅 著

教育科学出版社

1994 年

(京)新登字第 111 号

图书在版编目(CIP)数据

教学实验论:青浦实验的方法学与教学原理研究/顾冷沅著. —北京:教育科学出版社,1995.2 重印

ISBN 7-5041-1451-0

I. 教… I. 顾… III. ①教学研究—中国—上海②教学法—教学研究—中国—上海 W. G420

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 03123 号

---

## 教学实验论

——青浦实验的方法学与教学原理研究

顾冷沅 著

责任编辑:王廷泉

---

教育科学出版社出版、发行

(北京·北太平庄·北三环中路 46 号) 邮编:100088

---

各地新华书店经销

北京通县西定安印刷厂印刷

---

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:7 字数:176 千

1994 年 9 月第 1 版

1996 年 5 月第 3 次印刷

印数:8 001—13 000 册

---

ISBN 7-5041-1451-0/G · 1428

定价:8.80 元(平装)

12.80 元(精装)

---

## 内 容 简 介

青浦县数学教学改革实验共进行十五年(1977—1992),取得了教学质量大面积提高的显著成果。本书是对该实验的理论总结,是该实验主持者顾冷沅的教育学博士学位论文,全书分为方法学与教学原理研究两个部分。

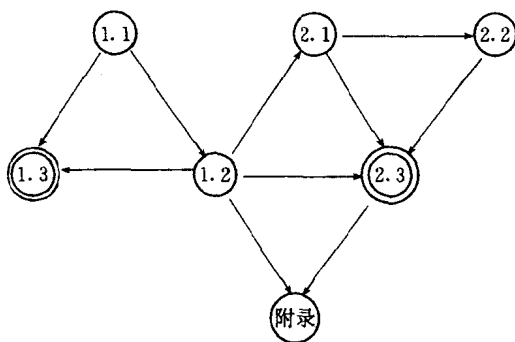
第一部分,通过对青浦实验的背景与研究构想的大略考察,提出了对侧重于改革实践的研究者来说,必须使研究从经验描述提高到理论假说水平;从自然观察深入到实证思辨水平;从追求成果表述扩大到传播物化水平。因此必须构建具有自己特点的方法体系。接着,阐述了实验过程的主要阶段——现状调查、实践筛选、教学实验和经验传播,其中包括各阶段的研究方法、内容和所得结论等。据此,就该实验在研究方法上的特点及其对丰富实践性教育研究具有的方法学意义作出概括:首先,导入科学发现的模式,使教学行为的改善与理性思辨同步进行,实践性研究便因此而增加了理论创新的可能性和期望值;第二,确立实践筛选的方法,填补了调查与实验假说之间的方法学空白,以此为核心构建多种方法互补的实践性教育研究的方法体系;第三,探讨教学经验传播与物化的理论,为教改实验的结论回归到大范围的实际教学环境中并取得实效,提供了比较可靠的保证;第四,建立研究者与实践者的科研共同体,以此作为实验的主体,可使研究进入实际教育过程的深层领域,大幅度提高了教改实验的现实有效性和社会化程度。

第二部分,青浦实验在教学原理方面的研究。首先从数学学习认知过程的研究出发,探求学生学习的外周行为与中枢活动的关

14283/66

系,阐述了“学生数学思维过程分析”、“数学教学目标的内隐因素”等实验,论证了行为结构与心理结构在学习活动中的相须互发,两个结构不仅同源发生,而且相对同构,提出了教学目标分类的三维框架。然后进一步探讨教学过程科学化及其实践目的——教学效率问题,认为提高效率的根本出路在于改变旧的学习模式,以及改变这种模式所支配的教学结构。为此,观照了当代行为派和认知派的学习理论,还有中国古代“知行统一”的学习模式,构建了与旧的“容器”模式相对立的“活动中介”模式,注重学生学习活动的自主性。在此基础上,根据十五年改革实验的实际经验,综合以上的实验与理论探讨的成果,构筑让所有学生有效学习的概括的理论,得出了情意、序进、活动、反馈等四条教学基本原理,以及一种能显著提高课堂教学效率的数学教学结构。最后,强调应致力于寻求教学结构多样化的现实途径,并就数学教学基本内涵的分类研究作了说明和建议,期望在学习理论与数学教育之间架起桥梁。

全书的框架结构如下图所示:



## 前 言

无论是教育实验的方法学理论,还是关于教学原理的探讨,它们在研究时的目标取向,与实践贯彻时的价值取向,这两个层次之间常常可以有天壤之别。因此,纯粹地陈述方法学或原理的做法,自然会受到众多的诘难。就青浦实验而论,它肇始于全县范围的数学教学方法的改革,旨在通过探求让所有学生都能有效学习的教学措施,大面积提高教学质量;它在运用现有教育科研方法的同时,力图从实际的应用性出发构建具有自身特点的实验方法体系,进而通过实验结果的思辨,期求在教学原理、教学结构的归纳上有所创新;最后通过科研成果的传播发展,向学校教育整体改革的深度和广度推进。青浦实验开始于1977年,完成于1992年。实验的前期侧重于在实践中取得成功,后期侧重于作深一层次的理论探讨。这就有可能导致将现成理论简单套用到这项实验中去的毛病,甚至存在着削足适履的危险:任意删削生动丰富的实验素材,塞进理论的框框。不过,这个危险似能避免,因为我们在对这项实验的方法体系与教学原理开展研究时,不仅将数以百计的过程档案和实验笔记等原始资料做了详尽的分析<sup>①</sup>,而且更为重要的是始终强调以概括与提炼为手段。正因为如此,它才具有自己的特色,这或许对理论研究本身也有一定的价值。

---

<sup>①</sup> 这方面的内容详见青浦县数学教改实验小组著《学会教学——青浦教改实验过程》,该书于1991年12月由人民教育出版社出版。

从方法学与教学原理的角度研究青浦实验,还有一个特殊的理由。青浦县在本世纪六、七十年代,成了上海地区十年动乱的重灾区之一,学校教育满目疮痍,教学质量跌入了历史的最低水平。以此为发端,穷则思变,决心走实验改革之路。经过了“十年生聚,十年教训”<sup>①</sup>的艰难历程,最终获得了全县教学质量大面积提高的可喜成果。青浦实验得到了全国各地卓越的专家和国家教育委员会领导的支持和肯定,被认为符合中国的国情,并具有地方特色。因而国家教育委员会有关方面出于实施义务教育、提高国民素质的需要,决定有计划、有步骤地在全国范围内推广这项经验。<sup>②</sup>然而,对于任何一个成功的教改实验实例,照搬其固定不变的模式并不足取。这是因为每一个有效的经验都有自身独具的背景,唯其形成这个经验的方法学原则以及该经验蕴涵的教学原理,或者阐明运用这些原则、原理的具体途径才有应用价值和借鉴意义。教改实验成果的传播是一种上升到方法学和原理高度的再创造,实验的总结如能着墨于这一点,那么所形成的理论无论价值大小,都可作为引玉之砖——它或许能给他人提示出更广泛、更深刻乃至更令人满意的教改新经验。

---

<sup>①</sup> 春秋时代吴越相争,吴王夫差困越王勾践于会稽,勾践卧薪尝胆,用范蠡、文种“十年生聚,十年教训”之策,生民聚财富而后教之,遂转败为胜,终于灭吴。这里借喻为集体长时期的艰苦奋斗、发愤图强之意。

<sup>②</sup> 详见1992年4月在上海召开的“学习上海市青浦县数学教改经验现场研讨会”文件——国家教委副主任柳斌:“学习和推广青浦的教学改革经验”;青浦县数学教改经验专家研究小组:“关于‘上海市青浦县数学教学改革经验’的研究报告”等,后载于《课程·教材·教法》1992年第7期。

# 目 录

前 言..... (1)

## 第一部分 实验的过程与方法——

### 以教学实践为基础的综合研究

- 1.1 青浦实验的背景与研究的构想 ..... (3)
- 1.2 青浦实验的过程及方法 ..... (9)
- 1.3 教育科学的演进与青浦实验的  
方法学特点 ..... (54)

## 第二部分 认知科学与教学效率 ——

### 让所有学生有效学习的基本原理

- 2.1 数学学习的认知过程研究 ..... (101)
- 2.2 教学过程的科学化与学习的理论 ..... (144)
- 2.3 让所有学生有效学习的基本原理  
与教学结构 ..... (160)

附 录 课堂实录两例..... (187)

主要参考文献..... (206)



## 第一部分

# 实验的过程与方法 —— 以教学实践为基础的综合研究



## 1.1 青浦实验的背景与研究的构想

青浦县是上海大城市的边缘地区,过去长时期内经济文化比较落后,教育也不发达,六十年代后期开始又遭十年动乱的摧残,教学质量每况愈下。1977年10月20日,我们以考查形式对青浦全县4373名中学毕业班学生的数学基础知识进行摸底了解,测试内容仅限于当时的中学数学1至5册教材,试题十分浅显。考查的结果:总平均成绩为11.1分,及格率仅为2.8%,零分比率高达23.5%。学生数学基础知识的贫乏,已到了令人难以置信的地步。数日后,我们从五所学校各抽调一个班级的试卷逐题分析,寻找质量低下的原因,从中发现:①运算能力低下,约有 $\frac{2}{3}$ 的学生分数运算不熟练;②分析问题和解决问题的能力欠缺,不会解简单行程问题的学生占 $\frac{4}{5}$ 以上;③基础知识掌握甚差,通常的概念检查题,全错率占 $\frac{1}{2}$ 以上;④缺乏基本的逻辑思维能力,简单的几何论证题,无从着手的学生占70%左右。这次数学摸底测试的结果震惊全县上下,并被上海市教育局领导视为十年动乱灾难性破坏的典型。

面对这付烂摊子,我们想到了变革。然而变革谈何容易!更何况变革究竟能否改变如此落后的面貌,在当时我们还无法预料。开始时,县内有一种看法,认为青浦教育基础差,师资力量弱,学生起点低,要在教育上打翻身仗希望不大。持这种看法的人手头有实例,说话有依据。但这毕竟是一种无所作为的观点。另一种看法认为,目前要提高质量,只有抓住高年级的“尖子”学生,搞大运动量

集中训练,才可能使教学质量有所改观。1977年底,借助于数学竞赛活动,我们开展了“尖子”集训的试探,但是,由于缺乏广泛普及的基础,欲速不达,最终效果平平。更为重要的是,仅抓少数“尖子”,势必要丢弃多数学生,这种顾此失彼的做法会使我们的工作本末倒置,这无论如何不应成为基础教育追求的目标。

十年动乱的惨痛教训,某些急功近利做法的相继失败,犹如醍醐灌顶,使我们悟出了一个道理:教育有着自身的规律,我们理应按它本身的规律行事,抓起点、抓基础、抓关键,让所有学生都有效地学习,这才是大面积提高全县教学质量的必由之路。青浦的教育事业要振兴,教学质量要赶上上海市的平均水平,没有一点发愤向上的精神是办不到的。自那时起,我们多半是怀着自我鞭策的激情,蕴含着发愤的心愿,以“回到教育科学的规律去”为宗旨,毅然走上了改革之路。

万事开头难。在教改实验的起始阶段,既不可能有一支象样的教育科研队伍,也不可能系统完整的研究构想。当时采用的策略是“滚动式”,在改革实践中我们的科研队伍象滚雪球一样从无到有、从小到大、从结构颇不理想到比较健全合理,逐步形成发展。至于研究的构想,也是解决一个问题再面对一个新问题,由表层向内部深入,而1977年的起点仅是一个现状调查的方案。随着全县教学方面存在问题的症结与脉络逐步清晰,随着教学经验的不断发掘,我们便刻意寻求一种最合适的研究方法,在问题与经验之间架起桥梁,让科学研究在改革实践中发挥特有的作用。1980年前后,我们根据自身的工作特点,决定引入当时在国内还甚少采用的“行动研究(action research)”法,并通过注入新的机制,把它改造为实践筛选的研究方法。这一步是具有关键意义的。设立了这一方法,青浦实验方法体系的雏形基本构成,由此我们可以比较顺利地走完调查—筛选—实验—传播的教改全过程,这些内容将在后面详细阐释。现在,应该回过头去看看当时国际上教育研究的时代

背景,那将有助于说明青浦实验之所以形成现在这种风格并非偶然。

从本世纪五十年代起,世界经济发达国家都相继从宏观到微观对教育进行改革。六十年代中期,欧美各国都有着一种强烈的信念:“教育研究能够达到促进教育的目的”,认为“教育的改进反过来又说明国民经济得到实质性的和持续的发展”<sup>①</sup>。可是,如所周知,以1973年中东石油战争为起点的世界性经济危机和政治动荡,猛烈地冲击了西方各国繁荣一时的教育事业,使之陷入前所未有的深刻危机。随着财政收缩和经济停滞不前,教育的理论与实践均未得到更迅速的进步,整个七十年代反而成了“对教育研究失望的时期”<sup>②</sup>。这种失望引起了人们对教育研究方法的检讨。其中,首当其冲的是对“研究与发展”这个框架的批判。这个框架是工业界用于技术开发的通用模式。在美国、欧洲的教育改革中,一些政府和学术界人士想通过移植这种模式,期望教育研究“能够象工业中用技术装置来扩大生产、解放体力劳动一样,提高教学的效率”<sup>③</sup>。但事与愿违,这一模式连同它所开发的新编课程在美国和欧洲都遭到挫折。抛开其他原因不说,这种模式在方法学方面至少受到了如下的严厉批评。第一,专家学者从知识发现者的角度,期望获得纯客观的、超出于个别具体现象之上的一般知识,因此与常态的学校生活、实际的课堂教学保持一定的距离;研究者与教师的关系是居高临下、单向指示式的。第二,教师则以本人个别经验作为工作的依据,对理论研究漠不关心、望而却步;他们对自己被当作“别人判断的执行人”感到沮丧,甚至不愿为研究者事先已确定的结论工作、提供论证数据和充当资料库。实际上,当时的合作开发不是“从实际出发的”,而是“从应当如何出发的”,所以当它与实际情况

---

<sup>①</sup> <sup>②</sup> <sup>③</sup> 见[瑞典]胡森:“教育研究的国际背景”,该文集瞿葆奎主编《教育学文集·教育研究方法》,人民教育出版社1988年版,第63页。

发生矛盾或出现差距时,研究成果也就难以推广实施了。对这种脱离实际、忽视学者与教师间知识沟壑的“研究与发展”模式的批判和对以往众多研究方法的再认识,促使研究者和广大教师热情地去改进旧方法和寻找新方法。这些方法应有利于研究实际问题,有益于发挥实践者的作用,正如英国当代著名教育家史坦豪斯(L·Sterhous)所说的:“教育要取得重大改进,就必须形成教师能够接受又有助于教学的研究传统。”<sup>①</sup>

早在1944年,美国心理学家勒温(K·Lewin)首先提出行动研究的新方法,对研究方法在有利于解决实际问题的方向上作了开创性的尝试。这种方法旨在判明现场面临的问题实质,引出用以改善事态的行动。它是由实际工作人员和研究者协作进行的一种研究活动,其研究结果及时为现场人员所理解、掌握和实施。这种研究是以“科学地发现事实”为基础,以解决问题为目标的“诊断性研究”<sup>②</sup>,它不同于研究者从局外假借现场、旨在树立普遍法则所进行的研究。从这一意义上也可以说它是一种实践研究法。行动研究是一个螺旋式加深的发展过程,每一个螺旋圈包括着几个相互联系、相互依赖的环节,它的一般操作程序大体可表述为:①计划;②实施;③计划的记录与评价,或事实的发现;④再计划;⑤再计划的实施;⑥再计划的记录与评价……

经哥伦比亚大学师范学院前院长考瑞(S·M·Corry)等人的倡导,行动研究于五十年代进入了美国的教育科研领域。七十年代以来,行动研究的内涵更为明确充实,人们渐渐意识到这种方法的独到之处。例如行动研究不囿于某一学科某一学派的知识,能主动采纳各种有利于解决问题、提高行为质量的经验、知识、方法、技术

---

① 参见[英]L·Sterhous, *Teachers as Researchers*, in *An Introduction to Curriculum Research and Development*, 1975.

② 见[美]K·Lewin, *Resolving Social Conflicts*, New York: Harper & Row, 1948, P. 204.

和理论,特别重视实际工作者对具体问题的认识、感受和经验。更为紧要的是,由于实际工作者有行动的目的与责任,能够深入实践活动,体察其背景及有关现象的种种变化;能够通过实践检验理论、方案、计划的有效性和可行性,因此对于解决实际问题来说,他们具有局外人难以替代的认识作用。有的学者甚至预言:“也许可以说行动研究法将会构成教育心理学研究法的主流”<sup>①</sup>。

然而近几十年来,这一预言并未成为现实。教育心理学虽然采用了一些行动研究的方法,但似乎尚不普遍,仅仅是用来改进学习指导法和改革评定法等。尽管研究者们对行动研究法的操作程序作了不少改进,例如允许基本设想的“游移变更”,可依据逐步深入的认识和实际情况,随时修改总体计划,甚至修正研究课题;从强调观察行动的结果,延伸到重视监督行动的过程;还有强调操作程序各环节间的及时反馈与调节、行动的开放性等等,但情况仍未有多大改观。关键的问题是:行动研究法或改进以后的方法,仍然只具备行为改善和发现事实的机制,不具备确立假说和认识规律的机制。仅仅行为并不构成理性经验,为使一组行为包括在理性经验之中,行为必须同对伴随它的结果的认识建立本质的联系。这就要求研究者和实践者之间的关系是处于某种约束下的结合,而不是无恰当规范的简单联合。显而易见,不具备假说确立机制的行动研究法对理论支持的力度是不够的。

以上的粗略考察表明,研究者与实践者对于应用的旨趣还很不平衡。这样,理论研究成果在学校实际中的推广实施常常困难重重;而注重实际应用的行动研究等方法,又缺乏必要的理论力度。有鉴于此,我们认为对侧重于实践应用的研究人员来说,应当吸取先行者的教训,努力使研究从经验描述提高到理论假说水平;从自然观察深入到实证思辨水平;从追求成果表述扩大到传播物化水

<sup>①</sup> 见[日]大桥正夫编《教育心理学》,上海教育出版社1980年版,第13页。

平。也就是说,必须构建具有自己特点的方法体系。我们的教改实验是一项大范围的应用研究,它既不是某种理论的简单验证,又不是某种流派的实际示范,这项实验是以科学研究为手段,首先着力于解决教育实践中的现实问题,这是研究构想的出发点。尔后,在关于研究方法体系的长期求索中,我们陆续做了如下一些工作:第一,在运用行动研究法的同时引进科学发现的模式,使之具备双重机制——既能改善行为,又能建立科学假说或理论构想;第二,以广泛深入的现状和经验调查作为实验研究的逻辑起点,使整个实验过程与教育实践更为贴近,从中获取适合实际应用的真正可靠的实证知识,并进而开展理论研究;第三,把社会传播学的某些特定模式导入研究流程,在不断填补研究者和教师之间知识沟壑的过程中,使科学研究社会化,取得推广应用的实践效益。



## 1.2 青浦实验的过程及方法

七十年代后期,我们面对青浦全县教学质量普遍低下的严酷事实,开始了后来长达十五年的数学教学改革实验。这项实验历经四个主要阶段:(1)获取普遍关心的问题信息;(2)针对问题,在行为改善过程中建立和完善假说;(3)对假说开展人为受控的小范围实验研究,以获取可靠的知识;(4)填补研究者与实践者之间的知识沟壑,解决大范围的问题。这四个阶段依次进行,前后衔接,构成了一个比较完整的研究体系。为了从方法学的角度审视青浦实验全过程,我们应当着重研究实验各个阶段所采用的具体方法或技术手段的内容、操作程序、运行条件、适用范围,研究这些方法或手段的总体特点以及理论和实践的意义。这一节我们先阐述各阶段所用方法、手段的内容和所得结论。

### 第一阶段 获取问题信息

我们遵循“没有调查就没有发言权”、“一切结论产生于调查情况的末尾”的认识论观点,把整个教学改革实验建立在长期调查研究的基础上,一方面把教与学中的主要问题作为教改实验的突破口;另一方面以第一线教师的成功经验作为教改实验的出发点和主要依据。这期间我们带着研究题目,主要做了四个方面的调查。