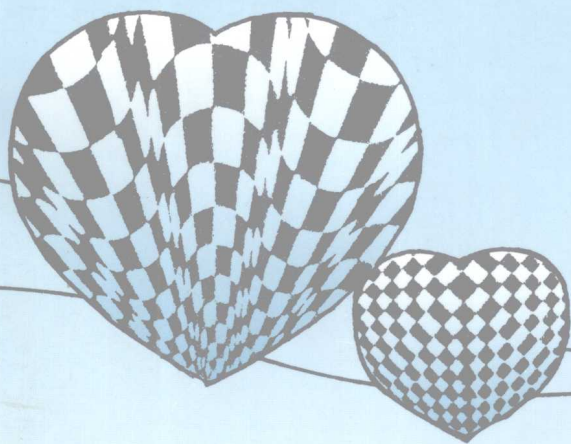


卢仲衡
教育心理学
论文集



地质出版社

卢仲衡教育心理学论文集

陈其弼 周丽华 编

地质出版社

· 北京 ·

简 介

本书是中国科学院心理研究所卢仲衡研究员30年来研究“中学数学自学辅导教学”实验的论文精选。他提出和运用了9条心理学原则亲自编写《中学数学自学辅导教材》，提出和运用了7条教学原则亲自进行教学实验。1982年7月该实验经教育部批准在全国推广使用，现又为国家教委批准作为9年义务教育教材。以领导为关键、教师为主导、学生为主体、自辅教材为客体，采取启、读、练、知、结的学与教的课堂模式进行教学，对培养和提高学生的自学能力及其向其它学科的迁移能力，取得了可喜的成果。读了此书，不仅可以了解他30年来走过的自学辅导实验研究道路，也可获得一些教育科学研究的方法。“提高自学效果的学习心理学研究”于1985年获中国科学院重大科技成果二等奖。《自学辅导心理学》一书1990年获全国首届教育科学优秀成果一等奖。卢仲衡研究员本人也于1991年7月被政府首届表彰为发展我国科学研究事业做出突出贡献者，授予政府特殊津贴并颁发证书。

图书在版编目(CIP)数据

卢仲衡教育心理学论文集/陈其弼，周丽华编。—北京：地质出版社，1997.4

ISBN 7-116-01275-3

I. 卢… II. ①陈…②周… III. 教育心理学-文集 IV. G44-53

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第302637号

地质出版社出版发行

(100083 北京海淀区学院路29号)

责任编辑：赵 薇

责任校对：关风云

河北雄县胶印厂印刷 新华书店总店科技发行所经销

开本：787×1092^{1/32} 印张：13.25 字数：296000

1997年4月北京第一版·1997年4月北京第一次印刷

印数：1-3000册 定价：10.00元

ISBN 7-116-01275-3

G·699

前 言

中国科学院心理研究所卢仲衡教授（研究员）从1965年开始，批判地吸收了欧美程序教学和班级教育的长处，为改革传统教学“满堂灌”的弊端，结合我国国情，首次提出班集体与个别化相结合的教学思想，运用有效的心理学原则，编写《初中数学自学辅导教材》，创立了以教师为主导、学生为主体、自辅教材为客体和“启、读、练、知、结”的自学辅导教学模式，有效地培养了学生的自学能力及其迁移。

初中数学自学辅导教学最初仅在个别班级试验，但一开始就获得了令人鼓舞的教学成果，以后逐步扩大试验范围，至今在全国已有28个省（市）、自治区近万个教学班在搞自学辅导教学。这是我国解放后40多年来学科改革试验范围最广、时间最长、效果最好、师生最受欢迎的一项教改成果。1982年经教育部批准，正式出版《中学数学自学辅导教材》，在全国发行使用，并于1983年通过专家组鉴定，认为：“自学辅导教学为准确地研究学生的认识过程和自学能力发展过程开拓了一个新途径。”1984年该试验获中国科学院重大科技成果奖，并得到国家自然科学基金会的资助。卢先生结合自学辅导教学提出的研究课题，先后被列入全国教育科学“七五”、“八五”规划重点研究项目。“七五”规划重点课题“自学辅导教学中的认知心理学的实验研究”的成果，1990年经以科学院应用数学所所长王寿仁为组长的7人专家成果鉴定小组讨论，一致通过。“八五”规划重点课题“初中学生数学

自学能力结构的心理因素的实验研究”的成果，1995年11月经以北京师范大学心理系林崇德教授为组长的7人专家成果鉴定小组讨论，一致通过。鉴定意见认为：“该研究是心理学科学理论与教育实践相结合、心理学研究中国化的一个范例。……研究者所提出的自学能力结构理论、教学方法、教学原则与教学模式，对于培养广大中学生的数学自学能力，提高教学质量，促进教育改革，均具有重大的实践意义。”并指出，该研究的“理论观点是对能力理论的创新、丰富和发展，具有不可低估的理论价值。”

卢仲衡先生30多年来锲而不舍地开展自学辅导教学实验，夜以继日地勤奋耕耘在这块前人未开垦过的土地上，呕心沥血地探索和攀登自学辅导教学的理论高峰，写下了一本《自学辅导心理学》和数十篇实验报告、总结和论文。这些论文凝聚着卢先生的教育思想，是我国教育领域内的一方瑰宝。

为了满足广大自学辅导教学工作者、教师和读者有一个系统学习卢仲衡先生教育思想的愿望，我不避愚拙，精选出26篇论文组成本文集。

《自学辅导心理学》是卢先生的一部重要代表作。该书概述了自学辅导教学的全过程，既有理论，也有实践，既有教育学和心理学的原则，也有具体的做法。该著作发表于1987年，获国家教委首届优秀教育科研成果一等奖。值得一读。

卢先生是我国最早把心理学科学理论与教育实践相结合进行教学改革的心理学家，并且始终如一地坚持走理论与实践相结合的道路。早在1965年他就认为，教学改革中的心理学问题，主要是教学内容和方法的改革如何更好地符合学生的认识过程和认识能力发展的规律问题。因此，改进教材和教法是个重要环节。卢先生在总结试行欧美“程序教材”教

学的经验教训的基础上，编写自学辅导教学使用的三个本子（课本、练习本和答案本），提出试验方案，在北京市女6中和西四中学进行试验。1972年和1978年又分别在北京市172中和3中进行两轮重复试验。试验结果表明，试验班学生不但学习成绩相当或优于以教师讲授为传统的传统班学生，而且自学能力和思维能力均有明显提高。研究成果因众所周知的原因在当时未能发表，直至1979年才在《促进初中学生自学教学有效心理学原则》等论文中发表。后来把教材改为这样的三个本子：一是课本，二是练习本（留有做题的空白，答案附于课本之后），三是测验本。

卢先生从一开始创建自学辅导教学实验，就极为重视把科学实验方法引进到教改实验中来。他在《谈谈教育实验的科学方法》中指出：“自然实验法在教育科学的实验中是一种重要的手段。”并介绍具体方法。在《自学辅导教学与常规教学中注意集中问题的比较研究》等7篇探讨自学辅导教学取得效果的因素分析实验报告中，他作了更为详尽的阐述。推动了自学辅导教学在科学的道路上不断发展和提高，培养和造就了一支教育科学实验队伍，为今后在全国范围开展教育科学研究活动打下了理论和实践的基础。

从1980年秋季开始，自学辅导教学在全国7省市23个班进行推广性的实验；1981年增加了77个班；1982年又增加了70个班。实验成果反映在《数学自学辅导教学实验扩大研究结果》等论文中。此后，在全国范围内有越来越多的学校、班级采用自学辅导教学法。为了进一步指导开展实验教学和实验研究，卢先生运用多年实验的经验和成果，撰写了《关于自学辅导教学的研究》及《怎样进行自学辅导教学实验》等论文。

在《自学辅导教学实验的教学原则》一文中，卢先生详尽地阐述了7条教学原则，这些原则充分反映出卢先生的教学思想和主张。即（1）充分运用心理学成就和有效的原则来提高教学效果。他强调：在数学教学过程中，必须考虑学生思维的心理规律和研究学习心理规律，否则对于如何改进教学的教材、教法、学法，就会缺乏科学依据。（2）班集体与个别化相结合的教学思想。在传统教学中，教学是以教师为主体、主导，采用注入式，也就是教师讲、学生听的教学方式。这种教学只能“一刀切”，不能适应学生的个别差异，不能因材施教。卢先生主张采用“启、读、练、知、结”的教学模式，以老师为主导、学生为主体、自辅教材为客体。通过20多年的实验，认为要取得实验的好效果，领导是关键。

学生在自学教材时，实行“快者快学、慢者慢学”，先学完课内老师规定的内容的，可阅读其它参考书；课上未学完的，可在课外学，使得各种不同层次的学生都可以得到提高。（3）学生是学习的主体。卢先生认为，教与学这对矛盾，主要方面是学，学生的学应该占主体地位。在教学中还要充分贯彻强动机、浓兴趣原则，发挥非智力因素的作用，将学生的学习积极性、主动性充分调动起来。（4）重视学生在学习数学“双基”的同时，发展学生的智力，培养能力，特别是培养自学能力，使学生不但“学会”知识，而且进一步“会学”新知识。不断强调贯彻变式原则，以发展学生的思维能力。（5）自学辅导教学不是无师自通，学生自学还需要教师积极、正确的指导。卢先生反复强调自学辅导教学还是“名师出高徒”，要求教师要不断学习教育学、心理学理论和业务知识，要十分注意教师的楷模作用。

1985年，自学辅导教学正在全国蓬勃发展，如何引导这

项教学实验进一步深入？为此，卢先生制订了“自学辅导教学中的认知心理学的实验研究”课题，被国家教委列入全国教育科学“七五”规划重点研究项目。在“七五”期间，卢先生主持、领导课题组和广大战斗在教学第一线的教师，先后开展有关注意集中、培养创造性思维等7项专题对比研究，积累了大批实验数据和资料，有力地证明了自学辅导教学能更有效地发展学生的思维能力，提高学生的认知能力和认知水平从而形成新的认知结构，而新的认知结构又能更有效地同化吸收新的知识技能。这就是自学辅导教学能够取得令人满意的效果的原因所在。研究成果以题为《自学辅导教学中的认知心理学的实验研究》写成论文，于1990年11月被成果鉴定小组全体专家一致通过，并给予较高评价。

1990年卢先生申报了“初中学生数学自学能力结构的心理因素的实验研究”研究课题，又一次被列入国家教育科学“八五”规划重点研究项目。该课题研究成果又一次获得专家们的一致通过。于1996年被第一批登载在《教育研究》杂志中的“八五科研成果选登专栏”。

30多年来，自学辅导教学经历了许多风风雨雨，走过了无数曲折的道路，卢先生以“认真、勤奋、坚持”这六个字为座右铭，克服了重重困难，终于走出低谷，重见艳阳天，结出累累硕果，喜获满园丰收。但是，30多年的改革经历与人类整个教育历史长河相比，只不过是一瞬间，所有已取得的成就与历史赋予我们的任务相比还远远未能及其一二。因此，在自学辅导教学领域中必然还有这样或那样的问题有待解决，有待我们不断进行探索和丰富、完善，有待于全体教育工作者不断学习、掌握先进的教育理论和心理学理论，掌握卢先生的教育思想，继续向上攀登，向上，坚持不断地向上，

卓越地完成时代赋予我们的振兴、繁荣中华民族教育事业的重任，为培养更多更高素质的跨世纪的建设人才作出贡献。

陈其弼

1996年10月

目 录

因式分解自学实验的比较研究	(1)
促进初中学生自学教学的有效心理学原则	(18)
初中一年级数学自学辅导教学协作实验研究结果 ——北京市 5 个实验班的初步总结	(38)
数学自学辅导教学实验扩大研究结果	(53)
中学数学自学辅导教学实验 81 届扩大研究结果	(75)
谈谈教育实验的科学方法	(98)
关于自学辅导教学的研究	(102)
怎样进行自学辅导教学实验	(110)
自学辅导教学实验的教学原则	(129)
提高自学效果的学习心理学研究	(140)
自学辅导教学与常规教学中注意集中问题的比较 研究	(168)
自学辅导教学与常规教学培养创造性思维的比较 研究	(182)
自学辅导教学与常规教学对加速自学能力成长和 发散思维发展的比较研究	(197)
自学辅导教学与常规教学在列式解应用题中的分 析能力的比较研究	(210)
自学辅导教学与常规教学在平面几何证题中的推 理能力的比较研究	(224)
自学辅导教学与常规教学对遗忘问题的比较研究	(243)

自学辅导教学与常规教学对几何图形知觉能力的 比较研究·····	(254)
自学辅导教学实验研究的方法·····	(264)
试给“自学能力”下个定义·····	(285)
自学辅导教学中的学习心理学实验研究·····	(288)
自学辅导教学中的学习心理学实验研究成果鉴定 意见·····	(320)
给《数学学习心理学》杂志的发刊词·····	(321)
中学数学自学辅导教学的实验研究·····	(323)
初中学生数学自学能力结构的心理因素的实验研 究(全国教育科学“八五”规划课题总结)·····	(349)
初中学生数学自学能力结构的心理因素的实验研 究鉴定意见·····	(370)
在“95初中数学自学辅导教学教师培训班会议” 上的讲话·····	(372)
自学辅导教学三十年研究的回顾·····	(394)
附录:自学辅导教学的开拓者——卢仲衡·····	(399)

因式分解自学实验的比较研究^①

卢仲衡 赵燕生 王宝荣
杜文斌 孙嘉谟 肖淑文

最近几年，欧美各国的心理学家进行了大量的“程序教学”的研究（亦称机器教学）。在1964年，我们选取中小学主要课程的某些章节进行“程序教学”试验，试验后觉得“程序教学”有一些优点，但是教材篇幅浩大（比目前课本大10至15倍左右），繁琐冗长，难以复习和查阅，企图以学生自学教材代替或降低教师的作用。因此，我提出了自定步调与班定步调相结合。

毛泽东同志说：“盲目搬用的方针也是错误的，应当以中国人民的实际需要为基础，批判地吸收外国文化”。周恩来同志在1964年12月的政府工作报告中指出：“外国一切好的经验，好的技术，都要吸收过来，为我所用。学习外国必须同独创精神相结合”。

根据毛泽东同志和周恩来同志的指示，我们结合过去研究的学生学习几何的学习心理原则〔例如研究编写连锁推理的几何编题经验（见附录一）〕，吸收“程序教学”的一些有利因素以及一些有效的学习心理原则和我国优秀教师的教学

① 本研究在1966年4月完成，因“十年浩劫”干扰而未发表，这研究控制条件较严密，获得数据比较准确，编写自学教材有所创新，所以现在还有参考价值。

经验，提出现在的自学教材的“三个本子”。一本是课本，课本与普通课本的不同点是寓心理学原则和教学法于教材之中；一本是练习本，练习本与一般的练习本的不同点在于把习题印在练习本上，留有让学生做题的空白，习题按照循序渐进的原则安排，前一组题对后组题有启发作用；一本是答案本，学生在练习本上做完一大题之后，就在答案本上核对答案。简而言之，我们自编的自学课本，是用于在教师的指导下学生进行自学、自练和自改作业。这三个本子的关系是：学生自学了一段课本的内容之后，按课本指定的练习在练习本上做习题，做一大题后，就在答案本上对答案（一般是3至5个小题），对完答案后，再做一大题，做完一整个练习后，就继续学习课本。有关这三个本子的相互关系和用法见附录二。

学生利用这三个本子进行学习，学不懂的地方由老师进行指导。这样使教师的精力有可能用在刀刃上，改变了在课上“满堂灌”的教育方法，使学生在课内有充分的时间进行学习，在课外没有作业，节省了时间，减轻了负担。

我们编写课本和练习题时，力图贯彻这样一些心理学原则：①适当的“步子”，从“小步”到“大步”；②当时知道结果；③从展开到压缩，从详尽到省略；④直接揭露本质特征；⑤铺垫原则；⑥尽量采取变式的复习，避免机械性的重复；⑦强调按步思维，以便训练思维的条理性；⑧尽量运用可逆性联想。

例一、学习提取单项式的公因式时，让学生熟练掌握 $Ax + Ay = A(x+y)$ 类型的题，之后，在学习提取多项式的公因式时，就用这个例题作过渡。例如分解因式 $x(a+b) + y(a+b)$ ，如果我们将 $(a+b)$ 看作一个整体，用字母 A 来表示，这样就和提单项式公因式 $Ax + Ay$ 一样了。当学到分

组分解法中分组提公因式时，我们又用提多项式的题 $x(a+b) + y(a+b) = ?$ 导入，学生很自然地就掌握 $ax+bx+ay+by=?$ 的分组分解法了。这样，前面的知识启发了后面的知识，学生很容易地领会了新知识，反过来，又用变式的方法复习了前面的知识。

例二、在编写平方差的练习时，先做 $m^2-n^2=?$ 这样一些系数是1的习题，然后做 $x^2-(4y)^2=? (2m)^2-(3m)^2=?$ 这样一些系数不是1但系数已经化成平方的题，再做要先将系数化成平方才能应用公式的题。在公式中字母代表单项式的练习巩固后，才学公式中的字母可以代表多项式的题。如 $(b+c)^2-(p+q)^2=? 49(2m-3n)^2-9(m+n)^2=?$ 这样采用由“小步”逐渐到“大步”、由简单到复杂、由浅入深、由前者启发后者、步步深入的编题方法，使学生比较容易掌握演算过程。

例三、我们编写的每个练习都有直接揭露本质特征的练习题，题中有最常见的错误。例如，下列所分解的因式哪一个是对的？对的在（ ）里划“√”，错的划“×”：

$$a^2+8ab-33b^2=(a+11)(a-3) \quad (\quad)$$

$$a^2+8ab-33b^2=(a+11b)(a-3b) \quad (\quad)$$

$$a^2+8ab-33b^2=(a-11b)(a-3b) \quad (\quad)$$

经过这种直接揭露本质特征的办法，使学生初步懂得正确与错误的区别。再经过练习大量按照“适当步子”安排的习题，做完习题当时核对答案，这样，学生就能将丰富的感性材料加以概括，深刻理解公式和法则，进一步掌握概念，培养出熟练的演算技巧。

例四、从展开到压缩。开始做一种类型的题时，要求尽量详细地写出过程来，随着运算逐渐熟练而过渡到压缩过程，

到了很熟练的时候，就只要求写出关键步骤，思维从外部逐渐内化。

例五、我们非常强调按步思维，这对于训练思维的条理性和独立解决问题的能力会产生一定的积极作用。例如当看到一个三项式时，首先要检查有没有公因式，如有就先提出公因式。其次考虑能不能用完全平方公式，如不能，就要想想能不能用十字相乘法。如果还不能分解，就要看看能否用拆项或添项的办法，变成四项式、五项式、六项式等用分组分解法进行分解。还有些题目要把多项式先乘出来，再用分组分解法进行分解。

一、实验学校 and 实验结果

正式实验是在北京市女6中（现在改为一五六中）和西四中学进行的。为了鉴定我们编的自学课本是否有优越性，我们在女六中初一年级设立使用我们编的自学教材的两个实验班〔实验班①、实验班②〕，还设立了一个按西方的“程序教学”试验的实验班〔实验班③〕。每个实验班的教师都兼任一个传统教学班，即对比班。这样，就可以对比研究我们自编的“三个本子”的自学和“程序教学”以及传统教学的效果。在西四中学也设有“三个本子”的两个自学实验班和一个对比班，以便对比学习基础很不相同的两个学校采用这种教学方式的效果。

实验结果如下：

1. 女6中的学习成绩和学习时间

从表1可以看到，采用“三个本子”的自学实验班①和实验班②的测验成绩与传统教学的对比班①、②的成绩相当。

采用“程序教学法”的实验班对比比班③的测验成绩差2分，比“三个本子”的自学实验班的成绩差5分左右，差异是非常显著的。

表1 北京市女六中实验班和对比班的学习成绩和时间比较表

班 别	实验班 ① (49人)	对比班 ① (49人)	实验班 ② (45人)	对比班 ② (46人)	实验班 ③ (48人)	对比班 ③ (50人)
上课课时数	20	23	20	23	20	23
实际学习平均课时数	18.37'	28	19.11'	28	21.14'	28
测验结果平均分	94.7	94.4	95.1	94.8	89.8	91.7

表注：实验班学生按老师指定的进度做完练习题，在课上可以做别的功课，习题做不完的可以在自习课继续做。自学课本、练习本和答案本不准带回家做，要详细记录学习时间。有些实验班的实际学习平均课时数（每课时为五十分钟，如18.37'是指18节课外加37分钟）比上课时数少一些。在这二十课时中还包括了老师启发、总结或思想教育的时间在内。实验班①的老师共讲了二课时零二分钟，实验班②的老师共讲了二课时零六分钟（老师的启发每课时平均只有五分钟），实验班③的老师讲了二课时零三分钟。对比班的课外作业很少。实际学习时数是根据每一课时有10分钟课外作业作估计的。按人民教育出版社的规定，因式分解的教学时数为二十四课时，至于每上一课时应有多少作业时间，我们不清楚。

从表1还可以看到，采用“三本”教学的实验班①和实验班②的学习时间差不多，但对比比班的学习时间缩短了四分之一左右，比“程序教学”实验班学习时间也稍短，但是“程序教学”的实验班③对比比班的学习时间也缩短了五分之一左右。在三个实验班中除了一个人学习时间对比比班学习课时数多（用了三十一课时）以外，其他人的学习时间都比对比班少，速度最快的只用了十一课时，大多数学生都是在

课堂上完成作业的。

总的看来，在女6中，采用我们自编的“三个本子”的自学课本学生的学习成绩上与传统教学的成绩相当，但学习时间比传统教学可节省四分之一左右。程序教学学生的学习成绩不如传统教学，但学习时间可节省五分之一左右。可见“三个本子”的自学学生无论在成绩上还是学习时间上都优于程序教学。

2. 西四中学的学习成绩和学习时间

表2 西四中学实验班的学习成绩和时间比较表

班 别	实验班①45人	实验班②45人	对比班(42人)
上课课时数	32	33	31
实际学习平均课时数	35	36	46
测验结果平均分	66.9	57.1	64.1

表注：实验班学生没有布置课外作业，因此估计课外作业与上课时数的比为10:1；对比班有课外作业，估计时数为2:1。这是根据老师给的习题量和经验估计的。

从表2可以看出，采用“三个本子”自学的实验班①和实验班②的成绩相差10分左右。对比班的分数是在这两个实验班之间，比实验班①稍差一些，比实验班②好一些。

从表2还可以看到，采用“三个本子”自学的实验班①和实验班②的学习时间差不多，但对比对比班的时间缩短了四分之一左右。

把女6中和西四中学的学习成绩和学习时间作一个比较。女6中学生的基础好，西四中学学生的基础差，因此两校学生的学习成绩和学习时间相差都很大。但是两校的“三