

# 算術教學心理學

敏欽斯卡婭 著

孫經瀾 吳 儁 張文洸 譯

人民教育出版社

本书論述各年級兒童在学习算术过程中的心理特点和心理規律。作者总结了自己在这方面的多年研究成果,并提出一些值得进一步研究的问题。

本书可供我国高等师范学校教育学专业、心理学专业的师生、高等师范学校和师范学校的算术教学法教师,以及心理学、教学法研究人員作参考。

Н. А. Мечинская  
ПСИХОЛОГИЯ  
ОБУЧЕНИЯ  
АРИФМЕТИКЕ  
УЧПЕДГИЗ  
Москва 1955

本书根据俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国教育部出版社 1955 年莫斯科俄文版译出

## 算术教学心理学

〔苏联〕敏欽斯卡娅 著

孙經瀾 吳佩 張文洸譯

北京市书刊出版业营业許可証出字第 2 号

人民教育出版社出版(北京景山东街)

新华书店北京发行所发行

各地新华书店經售

民族印刷厂印裝

統一书号: 2012·22 字数: 380 千

开本: 850×1168 毫米 1/32 印張: 16 1/2 插頁: 2

1962 年 5 月第一版

1962 年 10 月第一次印刷

北京: 1—3,850 册

定价 1.60 元

# 目 录

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 序 言                           | 1   |
| 第一章 对外国资产阶级“算术心理学”主要学派的批判     | 14  |
| 第一节 “算术心理学”领域中的行为主义           | 14  |
| 第二节 “理解”或“智能”学派               | 29  |
| 第三节 格式塔心理学的思想在算术教学心理学上的反映     | 34  |
| 第四节 折衷学派                      | 37  |
| 第二章 在俄罗斯教学法专家和教师著作中的算术教学心理学问题 | 42  |
| 第一节 算术教学的基本原则                 | 45  |
| 第二节 数概念的发展阶段和算术运算的掌握          | 81  |
| 第三节 口算和笔算                     | 107 |
| 第四节 算术应用题的分类                  | 127 |
| 第五节 应用题的解答过程                  | 147 |
| 第六节 学生编拟应用题                   | 178 |
| 第三章 算术教学心理学问题的研究方法            | 187 |
| 第一节 教学心理学中的方法问题               | 187 |
| 第二节 观察法和书面作业研究法               | 189 |
| 第三节 不同形式的自然实验法及其个别方式          | 193 |
| 第四节 在实验中如何利用口头追述的材料           | 200 |
| 第四章 学龄前儿童初步数概念的形成途径           | 204 |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| <b>第五章 計数过程和运算过程的心理学</b> .....       | 229 |
| 第一节 作为逐一計数和按群計数的基础的联系的<br>形成.....    | 230 |
| 第二节 分析过程与概括过程.....                   | 251 |
| 第三节 抽象过程和具体化过程.....                  | 268 |
| 第四节 作为口算和笔算基础的联系的特点。<br>計算錯誤的分析..... | 285 |
| <b>第六章 解答算术应用题的心理学</b> .....         | 311 |
| 第一节 简单应用题的解答过程.....                  | 311 |
| 第二节 复合应用题的解答过程.....                  | 362 |
| 第三节 典型应用题的解答过程.....                  | 408 |
| 第四节 高級綜合形式和高級分析形式在解答应用<br>題时的发展..... | 430 |
| <b>第七章 算术教学过程中学生的个别差異</b> .....      | 460 |
| <b>参考文献</b> .....                    | 521 |

## 序 言

蘇維埃心理學轉向在人的具體活動中研究心理過程（這是在本世紀三十年代實現的），這一事實引起了對教學心理學問題的廣泛研討。這方面的研究任務是：闡明在一定的具體條件下學習的規律，同時也要解決在蘇維埃學校的教學實踐中所產生的許多迫切需要解決的問題。

本書作者從1929年開始對算術教學心理學問題進行了系統的研究。研究的結果將在這本書中闡述。

在研究蘇維埃教學心理學這個部門的時候，必須批判地考察外國和我國科學中在這方面的一切研究。而且首先應當對於以教學心理學問題的著作充斥世界書籍市場的各反動學派的代表們加以批判。如果說以前他們是掩蓋自己著作的政治意義，企圖表明他們的心理學理論是超政治的，那麼現在他們是公開地發表自己的政治意圖了。例如桑代克(E. Thorndike)（在美國，人們把他稱為“現代教學心理學之父”，事實上也是他創立了外國的“數學心理學”）從前研究過“技巧”這個概念，並把它作為自己的心理學體系的中心，而在二十世紀四十年代，他便從對動物和人的研究轉向對社會關係的研究，這樣他就成了一個“社會學家”。桑代克所以提出“技巧”或“習慣”作為心理學的中心概念，他的意圖現在已經暴露出來了。他為了說明人類社會存在的規律而採用了“習俗”這個類似的概念。桑代克在他最近的著作中企圖證明，習俗也同技巧一樣是通過重複鞏固起來的，舊習俗的保持可以“使人感到滿足”。在回答誰應當掌握政權這個問題的時候，桑代克寫道，“是那

些习惯于支配人和支配金錢的人們”(重点是我加的——作者)。

帝国主义国家的教育心理学的破产，可以用它的一个部門——算术教学心理学——来作为明显的例证。

本书的任务之一，就是要对资本主义国家的“算术心理学”的主要学派加以分析批判。

第一章就是专门討論这个问题的。<sup>①</sup>

如果要在革命前俄国出版的教育心理学課本和著作中去寻找算术教学心理学问题的材料，那是徒劳无益的。但是，这个问题在我们俄国科学界中也有一段历史。这段历史在研究直接总结俄国学校算术教学經驗的算术教学法的著作时可以得到阐述。随着十九世紀初期首批教学法指南的出现，就产生了关于不仅从一般教育学的任务和数学这门科学的特点出发，而且也从学生的心理特点出发去創立教学法的必要性的問題。在革命前的教学法指南的作者当中，应当指出一些善于拟定和甚至部分地解决了某些算术教学心理学问题的教学法专家(而首先是于1880年发表《算术教学指南》的作者拉得舍夫 В. Латышев)。教学法专家们通常只是在他們分析学校經驗的限度內自发地阐述了心理学的問題。但是，他們所得到的材料，是有重要价值的。然而如果企图引用(研究抽象心理机能的)傳統心理学的材料来解决具体教学問題，那将是完

---

① 我們提出的任务并不是对外国心理学家关于算术教学心理学問題的一切著作都加以詳細評論。皮阿杰及其学生們(若安諾等)关于数学思维問題的著作，我們不加以研討。这些著作不能放在我們所評論的各学派的範圍內，而需要專門的研討。法国、瑞士、比利时的心理学家和教師們在巴黎“国际儿童心理学日”(1954年4月)上所作的当前数学教学問題的報告，令人感到极大的兴趣。但巴黎大会上的報告在斯米尔諾夫及本书作者发表在杂志上的几篇論文中已有所阐述。

全沒有益处的(例如在叶夫杜舍夫斯基 (В. А. Евтушевский) 的教学法指南中就有过这种企图)。

十月社会主义革命以后, 算术教学法問題的研究进入了一个性质不同的新阶段。即第一次为教师广泛参加教学法問題的創造性研究創造了条件, 第一次有了把教学事业向前推进的可能, 如列宁在 1921 年所指示的, “把地方的經驗推广到全国”(2, 第103 頁)。

1931 年 9 月 5 日联共(布)中央在《关于小学和中学的决定》中, 給予从事教育研究工作的科学研究机关直接的指示, 要它們把工作主要集中在研究和总结学校实际工作者所积累的經驗上(10)。

教学法专家們在科学实践工作过程中同教师們进行了合作, 从简单描述教学經驗的任务过渡到了更高的阶段; 这时所提出的任务, 已經不仅是描述, 而且是用实验方法证明采用某种教学方法和方式的合理性。自然, 在这一阶段, 教学法专家感到了有利用心理学材料的迫切需要, 并且在他們的研究范围内开始逐渐在学生学习算术过程中来研究学生。

本书第二章就是說明俄国教学法专家和教师在算术教学心理問題的研究上作过什么貢獻, 还有哪些問題沒有得到解决。

近几年来, 算术教学心理学与算术教学法紧密地接近起来了。但是这种接近并不意味着这两門科学都失掉了自己的特点和在它們之間消灭了一切界限。首先这两門科学是有不同对象的。教学心理学研究学生掌握算术教材的問題, 而教学法的研究对象則是关于教学的目的和方法的問題。如果认为只有心理学才能“論证”各科教学法, 这是完全不正确的。在这种場合, 論证是相互进行的。既然心理学研究儿童在教学过程中的心理, 并根据有組織有目的的教育过程来闡明它的变化, 因而它本身也就在各科教学法

中得到了論据。

在現阶段,这两門科学的接近有巨大的原則性意义,因为心理学不是在某种不变的教学条件下,而是在不断变化着的教学条件下、在教学方法和方式的經常改进过程中研究学习的特点的。所以在現阶段,教学法专家与心理学家在研究过程中的友好合作,是促使兩門科学发展的最有效的办法。在这里,教学法专家就組織和指导教育学方面的研究,而心理学家則組織和指导对学生的研究。

这里产生一个問題:关于学生掌握算术教材时的特点的心理材料究竟能在何种程度上决定教育过程的某些变化呢?我們认为,不能只依靠学生的某些学习特点来作出关于选择教学大綱的材料(內容及其順序)的結論。在这种場合,心理学的材料在組織教育过程时不能当作决定性的前提。假定,我們根据心理学的材料可以肯定应用題的某种計算方法或类型对某一年級的学生来說是困难的。但是从这里無論如何也不能作出結論說,应用題的这种方法或类型,必須从該学年的大綱中去掉。在解决关于选择教学大綱材料的問題时,应当考虑所有的全部条件,这一問題的解决首先有賴于采用这种材料是为了什么目的和它对于編制系統的課程的需要程度。如果必須保留这种材料,那么教学法专家就要一面考虑表明教材困难的心理学材料,一面探討他可以用来克服在学生面前所发生的困难的教学方法。

在研討教学方法和闡述教材的方法的問題时,心理学具有显著的重大作用。关于学习特点的心理学材料,在解决最有效的教学方法的問題时,应当起极重要的作用。

为了使心理学能够直接回答教学实践的問題,就必须对教学活动的具体形式加以研究。在算术教学心理学方面,这就必須将



計數和解答應用題的過程加以心理學的分析。

因此本書實驗部分的中心，是由以下兩章構成的——即“計數過程和運算過程的心理學”(第五章)和“解答應用題的心理學”(第六章)。為了從根源上探究關於數概念的形成的過程，我們引用了對於兒童形成數概念的初步階段（從一歲到四歲）的觀察作為比較材料；第四章就是闡述這一問題的。

記憶和思維的問題以及技巧形成的問題，並未作為獨立問題划分出來，但無論記憶、思維或技巧，都已直接包含在本書所研究的學習活動的各種具體形式中了。

發展的思想，即在掌握教材的過程中，從低級階段循序地過渡到高級階段的思想，是算術教學心理學的主要研究中心。

列寧在談到認識的發展的時候說，“認識是思維對客體的永久的、沒有止境的接近。自然界在人的思想中的反映，應當了解為不是‘僵死的’，不是‘抽象的’，不是沒有運動的，不是沒有矛盾的，而是處在運動的永恒過程中，處在矛盾的產生和解決的永恒過程中的。”(3，第168頁)

雖然知識是以組成“科學基礎”的一定的完整形式有組織地傳遞給學生的，但是，列寧關於“思維對客體的接近”這一原理，對於學生掌握知識的過程仍然是有效的。

知識的掌握，不應當理解為“鏡子般的靜止的活動”，而應當理解為運動的過程和解決矛盾的過程。

本書作者的目的是在於以下一觀點來闡明計數過程和解答應用題的過程，即在向新的教材過渡時，這些過程一方面是怎樣在教學的各個階段中複雜化了，另一方面由於用同一材料來作練習而又怎樣簡單化了。

同時，使我們感興趣的，不僅是循序漸進的發展路線，而且是

各种可能的离开这一路綫的情况，学生所遇到的困难，以及旧知識（或者它們的应用方法）和新知識发生冲突的具体形式等；此外，使我們感兴趣的，还有那些后来导致知識掌握的更高阶段的“新东西的萌芽”。

在儿童掌握算术过程中对他們进行研究时，我們力图实现斯大林关于辯证法問題所作的指示：“在辯证法看来，最重要的不是現時似乎坚固，但已經开始衰亡的东西，而是正在产生，正在发展的东西，那怕它現時似乎还不坚固，因为在辯证法看来，只有正在产生，正在发展的东西，才是不可战胜的。”（5，第5頁）

为了探討掌握算术过程的基本发展路綫，我們要确定用哪些概念来分析所研究的材料和哪些現象是我們应当研究的。

作为本书全部实验研究基础的基本的和中心的概念，就是巴甫洛夫所理解的分析与綜合的概念。巴甫洛夫在《实验廿年》中说，“中樞神經系統高級部分的基本活动，是接通外部現象与各种器官活动之間的新的和暫时的联系，以及有机体将外部世界的复杂現象分解为个别的因素，簡單說来，是接通器和分析器的活动。”（130，第一册，第280頁）

除此以外，我們还得到巴甫洛夫这样的直接指示：人的思维也是一种分析和綜合活动，思维从联想、从綜合开始，以后則是綜合与分析的結合（128，第585頁）。

巴甫洛夫每次談到教育和教学过程时，总要談到活动的这两方面，他說，“一切訓練、教育、习惯，以及在周圍世界中，在自然界和人們的各种事件中的定向——所有这些，或者归結于新的联系的形成，或者归結于最細致的分析。”（130，第一册，第333頁）

巴甫洛夫关于“暫时联系”的概念，为研究人的心理发展的复杂現象开辟了广闊的远景。巴甫洛夫強調說，人的神經系統是一

种最复杂最精细的仪器。他在他的《条件反射》这篇论文中说，“不需要多加想像就可以立刻知道，人这个最复杂的系统经常实践着多么多的、简直是不可胜数的条件反射，它不仅经常处于广阔的一般的自然环境里，而且也经常处在达到全人类的广阔范围的特别的社会环境里。”（130，第二册，第325页）

巴甫洛夫预见到会提出关于联系的各种复杂化的问题。例如，在谈到怎样严格客观地研究暂时联系这个简单的心理现象时，巴甫洛夫指出，必须研究“它的发生、它的各种各样的复杂化与它的消失的条件”（130，第二册，第322页）。

在本书的实验部分，我们企图证明，学生在掌握算术的过程中所形成的联系如何逐步复杂化起来和在作习题时分析具有哪些不同的形式<sup>①</sup>。

斯大林谈到语法和几何学的问题时说，“这是人的思维的长久的抽象活动的结果”（6，第24页），这种说法也适合于算术。

当然，学生绝不是立刻就掌握了这样的“结果”，而是在将具体事物加以抽象并开始确定抽象的数量关系以前经过了許多阶段的。

在本书中研究了学生掌握算术时抽象的依次相继的各阶段。

巴甫洛夫阐明了，关于人的抽象和概括是借助于词（即“第二信号系统”，按巴甫洛夫的说法，它与直接刺激物即现实的“第一信号”系统不同）而发生的这一高级神经活动的新原理；他并且强调

<sup>①</sup> 大家知道，心理学在很久以前就依靠了分析与综合的概念，但是这些概念却包含完全另外的涵义。分析与综合被认为同样地是智慧的活动，而没有被认为是思维的两个中心的主导活动，说得更正确些，是一个活动的两个方面；巴甫洛夫学说使我们不能不这样承认。因此，关于分析与综合，心理学家未能比逻辑学教科书说出更多的东西，是不奇怪的。把综合理解为联系的形成过程，直到最近以前对于心理学家还是陌生的，这也是不奇怪的。

指出,这些“新的概括化了的信号”又反而受到分析和綜合(130, 第二册, 第 215 頁)。

在研究抽象和概括过程的时候, 必須揭示出这些过程提供着哪些分析和綜合的形式; 这也是我們企图在本书的實驗部分所进行的工作。

在学习算术(一种需要高度的抽象形式和概括形式的科学)的时候, 关于学生获得的抽象知識同现实、同直观形象的相互联系問題, 是一个十分尖銳的問題。

列宁教导我們說, 科学的抽象, “都更深刻、更正确、更完全地反映着自然。”(3, 第 146 頁) 为了使儿童真正掌握科学的抽象(用詞表現出来的), 必須使这些抽象在学生丰富的具体經驗中, “在生动的直观”中有牢固的基础。

提出詞与形象在思维活动中的相互关系問題, 是以巴甫洛夫的第一与第二信号系統的相互关系的学說为自然科学基础的。按这一学說, 动物在周圍环境中的定向, 主要是由于动物有第一信号系統(在有第一信号系統的条件下, 少数无条件的外界动因是通过許多其它外界刺激而起信号作用的)所决定的; 而人則在这一信号系統以外, 又“附加”了另一个信号系統——即第一信号系統通过言語而起的信号作用。巴甫洛夫指出了两个信号系統相互間的密切联系。

巴甫洛夫在一次星期三座談会上說, “必須記住, 第二信号系統通过第一信号系統并与第一信号系統相联系才有意义; 如果它与第一信号系統脱离, 那就会空洞无物, 不再在生活中有什么地位。”(129, 第 318 頁) 如巴甫洛夫所指出的, 在成年的健康人, 第二信号系統(詞的信号系統)对第一信号系統处于优势的地位, 或者如他所形容的, “第二信号系統經常是悄悄地支持着第一信号

系統的”(129, 第 319 頁)。

真正自覺地掌握算術知識，是以兩種信號系統的密切的相互作用和第二信號系統對第一信號系統的調節作用為必要條件的。

在我們想用條件反射原理來說明心理活動時，我們同時也談到學生在學習過程中的“積極性”和他們活用教材以及演算變式習題的技能等等。而這兩者間是沒有任何矛盾的。

我們發現，謝切諾夫對於有關“條件反射”和“積極性”的原理應用於人的問題，已直接地作了深刻的說明。“但是，誰不知道學會了思維的人不僅能夠獲得經驗的因素，而且能夠利用它的指示——把它們用在工作上？作為一個思想家，他能夠觀察和分析事實，將事實與事實加以比較，作出結論，總結分析比較的結果，最後找出現象發生的原因。在这一切場合，人越是一個活動家，現象的整個複合體越能引起活動的思維。”(154, 第 501 頁)

由此看來，成為“活動家”的，不是思維本身，而是進行思維的人；思維積極性的問題，也應當成為進行思維的人的積極性的問題。個人積極性在我們社會主義國家的條件下，在向共產主義過渡的階段，是有特別重大意義的。斯大林在他的《蘇聯社會主義經濟問題》一書中指出說，蘇聯學校的任務是培養社會發展的積極活動家。

我們在对兒童的學習活動進行心理分析時，同時進行着兩個方面的工作：第一，是研究這種作為對教育影響的規律性應答的活動的種種形式，這使我們能夠闡明學習的一般特點；第二，是試圖揭露表現在學生掌握算術過程中的個別差異<sup>①</sup>。

---

① 我們在研究處於同一學習階段的學生時，就會看到學習的一般規律的各種具體的表現形式，而且這些差別是為學生生活的全部狀況及其全部歷史所決定的。

学生学习算术的个别差異問題，将在最后一章(第七章)闡述。

研究学习过程中的个别差異，可能有三种途徑：或者是按各个人的多种多样的全部特点来描述个别差異；或者是按巴甫洛夫的高級神經活动类型学說来把人归于某一类型（一般人的类型和特殊人的类型）；还有第三种途徑也是可能的——即分出主要的个别差異所賴以分类的学习特点。我們认为，在現阶段，第三种途徑是比較合理的。只描述个别差異，对于闡明学习的一般規律是益处不大的。

分出如巴甫洛夫所說的、能表明某种高級神經活动类型那样的全部特点，我們认为現在还为时过早。在开始时必須研究学习方面的个别差異所賴以分类的特点，并且用巴甫洛夫据以区分高級神經活动类型的适当指标来論证。

我們并不能用心理学的材料和心理学的方法来闡明巴甫洛夫的类型学說中所包含的一切指标。暫且在現阶段上，区分出两种指标是可能的，这两种指标是：思维活动的直观成分与詞的抽象的成分的联系（这种联系在表面上好像是依靠于紧密的或“松弛的”、第一与第二信号系統間的联系）和思维过程的灵活性或易变性（按巴甫洛夫学說，这是在神經过程的易变性的标志中得到支持的）<sup>①</sup>。

研究这些指标，对于确定学习的一般規律是有直接意义的，因为从一个阶段向另一个較高阶段的过渡，在属于各种学习类型的学生那里是以不同的方式实现的，而向学习的較高阶段过渡的心理特点，在比較各种学生的学习过程时就能更明显地显露出来。

由此看来，論述掌握計数和解答应用题的各章与闡明学生在学习算术过程中的个别差異的一章是有直接联系的。

---

① 此外，我們还分出了学习的速度这个指标。这个指标在教学工作中有重要的意义，但是还未被分析过。

在研究教学心理学的问题时，我們采用着各种不同的方法。

最简单的方法就是所謂“分段研究法”。这种方法使我們能够在一小段時間內最完全地揭示出学习过程中所发生的变化。用这种方法可以研究在各学习阶段上（即在各年級——包括一年級到五年級，到五年級算术課程就学完了）的儿童的知识、技能和技巧。这种方法使我們有可能在某种程度上探究儿童心理过程由于学习而得到的发展；不过这只能是在某种程度上，因为我們每次只能在某个一定的发展阶段上研究儿童。因而，在这种場合，我們就根据对不同发展阶段的不同儿童所作的静态的验证性实验来判断发展。

利用这种研究方法是否合理呢？对这个问题的回答，应当是肯定的。在开展研究工作的第一阶段，这时需要广泛地了解儿童向更高的学习阶段过渡时心理上所发生的主要变化，所以采用这种方法是可能的而且也是必要的。从1929年起我就采用了“分段研究法”来揭示一至五年級儿童的数概念（整数和分数的概念）是如何改变的以及他們的演算方法是如何改进的等等。

从1936年起，在联共（布）中央作出《关于教育人民委員部系統中的儿童学曲解的决定》以后，教育心理学方面的研究人員的一切努力，是要超出验证性的、实际上也就是静态实验范围，并以由于教育影响而在心理上所发生的变化作为直接的研究对象。这种研究方法的采用，是与所謂“教学实验”的实施相联系的；在这种“教学实验”中，心理学者变成了教育者，他們的实验也与教学过程融合在一起；他們也有可能闡明在实验过程中，学生的思维过程如何在一定教育作用的影响下发生变化的<sup>①</sup>。

<sup>①</sup> 我于1937年发表在《苏維埃教育学》杂志上的一篇論文(105)中，第一次論述了“教学实验”在算术教学心理学方面的应用。

这一“教学的”方法，与验证的“分段研究法”比较起来，是有无可置疑的优越性：第一，它使我们能够直接研究教学对学生心理过程的影响，以种种方式改变着教育作用，我们就可以阐明它如何反映在学习过程中，因此，实验也就有了“改造的力量”。第二，“教学的”方法使我们更大的可能在教学过程中研究学生的个别差异。根据这种“验证的”实验材料，我们所遇到的是现成的结果（一定程度的知识、技能和技巧），但这种结果是如何形成的，以及某种程度的知识、技能和技巧是由于学生的什么特点而发生的，这还是没有弄清楚的问题。

最后不能不指出，“教学实验”的重大的原则性意义在于用这种方法获得的材料，显然是容易与巴甫洛夫及其学派所确定的生理事实和规律相对照，因为形成条件反射的方法，不外就是学习。

但是，新的“教学的方法”（就我们所采用的那种形式来说），虽然在改进研究工作的道路上，无疑是前进了一步，但是也还有许多缺点。

最主要的缺点在于心理学家不是在学校工作的通常条件下进行教学的。在这种场合，教学在其可能性上，是受很大的限制的，因为教育过程不能以其全部生动的完备性和足够程度的完善性（在采用最有效的方式的意义上）而展开。想使心理学尽快地去解决苏维埃学校所面临的实际课题的这种愿望，就促使着研究者去寻求新的实验方法，并进一步改进“教学实验”的形式。关于吸收教师参加研究工作的必要性的问题已十分迫切地提出来了。教学是与心理学实验结合起来了，然而这是在另一种基础上、以另一种形式结合起来的，即教师在课堂工作的通常条件下改变学习的条件，随后查明各种学习条件给予学生什么影响，同时也要以两种方法——研究个别儿童和举行通常的课堂测验作业——来查明这一



点①。我們把这后一种研究方法称为“心理教育实验”法，以区别于只以解决教育课题为目的的通常的教育实验。

近年来，在算术教学心理学的研究中，第三种研究方法占主要地位。在各个问题的研究中都有教师们参加，这在他们为“教育经验交流会”所写的报告（1949、1950和1951各年份）中可以看出。

除实验法以外，观察法在研究中也占重要地位，观察法采取各种形式：在讲授算术新教材的课上对学生进行观察，或在某个学生生活的一两年内对他进行长期的、有系统的观察。在课堂上采用观察的方法以前，经常是先对算术教材进行理论的分析。

关于在研究中采用的方法和方式的问题，在这本书的第三章中有所论述。

在本书中，企图对教学心理学的一个部门——算术教学心理学——作一系统的阐述。同时，作者不仅把自己的任务看做要解决个别的问题，而且要提出许多问题来以便作进一步的研究。

---

① 参考1939年“初等学校”杂志上的论文“计数中的错误和与错误作斗争”（106）