

教师必读文库

外国教育名家名作精读丛书

WaiGuo JiaoYu MingJiaMingZuo JingsDu CongShu

总主编 冯克诚



(第三辑·第四卷)

[美] 杰·S·布鲁纳
(J·S·Bruner, 1915 -)

发现学习思想与教育论著选读

(下)

《教学论探讨》选读

中国环境科学出版社
学苑音像出版社

教师必读文库
《外国教育名家名作精读丛书》

北京师联教育科学研究所 编 译

总主编 冯克诚

G40-097.12/4

(第三辑·第四卷)

[美]杰·S·布鲁纳
(J·S·Bruner, 1915 -)

发现学习思想与教育论著选读(下)

《教学论探讨》选读

中国环境科学出版社 出
学苑音像出版社 版

图书在版编目(CIP)数据

外国教育名家名作精读丛书·第三辑/北京师联教育科学
研究所主编. —北京:中国环境科学出版社, 2005. 11

ISBN 7-80135-734-5

I. 外... II. 北... III. 教育名著-作品集-世界文
学 IV. I11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 131423 号

外国教育名家名作精读丛书·第三辑
布鲁纳发现学习思想与教育论著选读(下)

北京师联教育科学研究所 编 译

总主编 冯克诚

中国环境科学出版社 出版发行
学苑音像出版社

★

北京密云红光印刷厂印刷

2006 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

开本:1/32 印张:180 字数:4677 千字

ISBN 7-80135-734-5

全二十册定价:526.00 元(册均 26.30 元)

(ADD:北京市朝阳区三间房邮局 10 号信箱)

P. C. :100024 Tel:010-65477339 010-65740218(带 Fax)

E-mail:webmaster@BTE-book.com Http://www.BTE-book.com

教师必读文库
中外教育名家名作精读丛书
出版说明

教师职业化、专业化是当今世界教育改革共同关注的热点和焦点问题之一。教师职业素质素养达到基本要求和提高,是当前教育改革和课程改革的急迫要求。为此,我们组织相关专家重新系统地、较完整地遍选、编译、评注了这套适合中小学教师职业阅读的《中外教育名家名作精读丛书》。其编选原则和方针是:

1. 从古至今,各时代、各地区和国家有代表性,和对当代及后世教育发生直接影响的教育家及其教育思想的代表作品、经典论述。教育家的教育实践风范和教育思想对当代和后世的影响远大于制度影响,同时,对现实教师的成长也有借鉴和参考作用。作为职业教师,总听说、总涉及但在学校图书馆里总缺乏的那些著作是我们这次系统编选的重点。

2. 全套分中国卷 100 种、外国卷 100 种,每二十种为一辑,共十辑,约 200 种,同时出齐。每种含教育家的生平、教育事迹、教育成就、教育思想评析和经典教育论著选读及注解解读导读两部分。这对于全面深刻和原原本本地了解学习、运用教育家的思想和著作是十分有益的。

编者

2005 年 11 月

目 录



外国教育名家名作精读丛书 第三辑·第四卷

布鲁纳发现学习思想与教育论著选读(下)

下 篇 (二)

《教学论探讨》选读

序	(1)
第一章 成长的模式	(4)
第二章 教育是社会的创造力	(23)
第三章 一种教学理论的笔记	(38)
第四章 人类学课程	(67)
第五章 本国语教学	(94)
第六章 学习的意志	(103)
第七章 论适应与防卫	(118)
第八章 对课程制定与评价的回顾	(136)
附:杜威教育哲学之我见	[美]布鲁纳(157)
附论教学的若干原则	[美]布鲁纳(170)
教学论的性质	(170)
心理倾向	(172)
结构和呈现知识的形式	(173)
序列及其效用	(177)
强化的形式与步调	(179)
结 论	(182)
附:发现的行为	[美]布鲁纳(183)

智 慧 潜 力	(186)
内在的动机与外来的动机	(190)
学会发现的试探法	(195)
记忆的保持	(196)

序

本书经过了五年多的时间才写成。每篇文章和经历了它自己的变化过程。某篇文章的第一稿常常会引起另一篇文章的第二稿发生变动,而其结果就可能使它们混合到一起。除最后一篇文章外,所有其他文章都经过了至少象这样的三次互相补充修改,有的甚至变动过六次。所以当我“各别地”写出每篇文章时,它们已经在我的脑海里酝酿了很长时间。这些文章能够保持协调一体,是在五年里对它们所要探讨的问题作了适当处理的结果。

尽管所有这些文章都涉及教学技术上的有关问题,它们仍然不属于具体技术性的文章。它们也不是随意撰写的文章,因为它们是为实际需要写成的。在撰写这些文章的几年中,我不仅从事关于发展问题的研究,还从事幼儿课堂教学、课程设计以至剪辑教学影片和培训教师的工作——简言之,担负了公共教育的各项实际工作。我还在白宫的教育研究与发展专门小组工作,根据我们的那位对人有过分要求的主席杰罗尔德·扎卡赖亚斯(Jerrold Zacharias)提出的各种假说进行探索。这些文章实际上是一个探索认识过程的学者试图掌握教育问题所作出的一番努力。

这些文章以及在撰写时同别的问题混合一起写的其他文章有一部分曾经作为讲演稿发表过。一篇是1965年在耶鲁大学的“ΣB”^①金钥匙荣誉学位学术会上的讲演稿,两篇是1964年在社会问题心理研究会和1965年在美国心理学联合会上的主席致词;一篇是1964年在普林斯顿教育考试服务社的讲稿,还有几篇分别是

① “ΣB”分别为希腊文的第18、14个字母。——译者注

1965年在洛杉矶举行的露丝·托尔曼纪念会上的讲演稿,1964年在克里夫兰大学詹宁斯学术会上的讲演稿,1963年在西拉克斯大学作的纪念伊顿^①讲演,1964年在认知研究中心讨论会上的演讲,以及1963年在英语教师全国委员会会议上作的演说。

在各篇文章中表述的某些主题先是作为一种讨论的结果进入我的思想的。这些讨论是在总统科学顾问委员会、教育研究与发展专门小组所召开的题为“教学与发展”的一次生动的会议上进行的。这次会议得到国家科学基金会和美国教育总署的资金赞助,于1963年夏天在哈佛大学开了两个星期。会议记录曾由我以题为《学会学习》(Learning About Learning)编辑成书后交美国教育总署于1966年出版。

辑入本书的这八篇文章,一篇也没有以现在的形式发表过。用较早形式发表过的是这样几篇:《论适应与防卫》,曾用法文发表于《正常心理状态与病理学》杂志1961年冬季卷;《教育是社会的创造力》,发表于《社会问题杂志》第20卷第3期;《一种教学理论的笔记》,刊于在芝加哥出版的全国教育研究会第1964届年鉴第一部分《学习与教学论》;还有一篇《人类学课程》,发表于《教育科学信息季刊》1965年春夏合刊卷中。我向允许刊载上述文章的出版物致谢。

我要高兴地借此机会对几位人士表示谢意。我的同事乔治·A·米勒教授虽曾说过他对有关教学的事情没有特别的兴趣,但是我发现他的一些见解十分中肯,常常引人注目。我的同事埃尔丁·莫里森教授,富兰克林·帕特森教授,还有莫顿·G·怀特教授,他们都在一些教育问题上对我深有教益。有一些同事几年来同我亲密合作,也给了我很大帮助,特别值得提出的是大卫·麦克尼尔博士,玛丽·亨利博士,玛格丽特·唐纳森博士,诺曼·罗斯先生,以及布莱思·克林奇女士。

① 伊顿(Walter Prichard Eaton, 1878—1957),美国作家和教育家。——译者注

有些人你只要通过某种出自内心的表白——卫护自己旧观点的表白——就会同他们发生无形的联系。我已经提到过的杰罗尔德·扎卡赖亚斯就是这样一个人,还有大卫·霍尔,菲利浦·莫里森,杰奎琳·格伦耐小姐,大卫·佩奇,弗兰克·布朗以及罗伯特·戴维斯等也都是这样的人。

我愿意将此书奉献给马萨诸塞州工学院已故物理学教授弗朗西斯·弗里德曼。现在我常寻思,正是他在所提问题中包含的那种深沉的智慧,才使我领悟到什么是教学理论所应涉及的东西。他的过早去世很可能使我对一些问题的认识增大了盲目成分。

我要感谢在我扩大写作任务期间帮助我保持正常工作和生活的。本书文章中涉及的课程研究工作曾得到福特基金会和国家科学基金会授权的教育服务有限公司的资助。国家心理卫生研究所、教育总署和卡内基有限公司授予哈佛大学认知研究中心的赠款对我的工作有很大的支持。我要特别感谢哈佛大学准许我离职一年从事教学法问题的研究。1965年春季的一个月里,我高兴地成为埃克斯·昂·普罗旺斯大学(University of Aix - en - provence)纪念培根的讲座教授,我在那里完成了本书文章的大部分改写工作,并且和那里的同事们讨论了本书的内容。

哈佛大学认知研究中心给了我极大的照顾——允许我在坎布里奇游学一年,一点也不来占用我的时间和精力。乔治·米勒教授接替了我的职务,洛·巴特赖特女士和埃伦·普兰肯斯女士承担了我的事务性的工作。

在本书写作的最后阶段,哈佛大学出版社责任编辑莫德·威尔科克斯女士曾是经常给作者以启迪和鼓励的人。象往常一样,我的妻子在交谈中参与的一些意见对本书观点的形成也获益良多。

杰罗姆·S·布鲁纳

于坎布里奇,马萨诸塞州

1965年11月7日

第一章 成长的模式

教学,说到底是一种帮助或促进人的成长的努力。人们在为年轻人设计教学时,如果忽视已知的关于成长的知识,它的各种制约因素以及可资利用的机会,那是确实会出馊主意的。一个教学理论实际上就是关于怎样利用各种手段帮助人成长和发展的理论,本书便是对这样一个理论进行的一系列的探索。

因此,我们以成长和成长的模式来开始论述问题是合适的。从任何意义上看,这个问题还没有为人们所透彻理解,但是很明显,正在出现各门学科趋向新的综合和总有一天会建立“成长科学”的趋势,这门科学将囊括一切有关认识人类成长过程和促进这个过程的范围,人类据此将可以迅速地从完全无助的状态转到能控制环境。而要具有这样一种控制能力,对我们的祖先说来,肯定会被看作是一种幻想。

成长科学的研究肯定不会“浅尝即止”,理由非常清楚:作为一个物种的人类,如果没有文化,总有一天会重新创造出能够显示其力量的语言和技术,可是如果是一个“文化上一无所所有”的人,其成就的确将会成为一种非常不同的情景。

每一位科学家都将从他自己所擅长的方面来探索成长的问题,而这种擅长的方面幸而是很多的。对我说来,按照一种自传体方式开始叙述我和同事们所进行的研究工作可能更好一些。我们曾经研究过象解决问题、概念的形成以及思维和感性认识等认知过程的发展情况。我对概念的获致——人们用以发现其周围事物共性的重要手段——进行研究之后,对于成年人形成概念的逻辑的或“理性的”品质有了深刻的印象。可是我们对所研究的上述主题在形成明确概

念上收效并不那么显著,——这些研究曾以最不拘谨的方式浪费了有用的信息——,不过它们看来仍是这样一种探索信息的工作:承认外界环境的各种复杂规律,承认研究本身在处理信息方面的有限能力,以及在研究过程中有作出某种主观臆断和选择的危险。人们可以辨认行为的有系统的策略,具有按十分熟练而又控制良好的常规进行的性质和特征。人的行为可以说就是这样的行为。关于人的各种感性认知的过程我曾在研究概念形成的主题之前和在此期间作过多年的探讨。正常人不仅能够利用瞬间出现的刺激因素所提供的最少量的线索,而且能够凭借这点线索迅速作出具有高度预见性的结论。人的知觉在很大程度上就是这样一种过程,除了依靠已知的信息外,还依靠外界客观事物的模式,使得内插法、外推法、推断法等思维活动成为可能。知觉的有准备状态所反映的不只是刺激信号的结构,——更明确地说,不只反映这一结构的众多特征——,而且反映一定条件下出现客观事物的可能性。即使这种条件被缩减到最低限度,如在用很短时间识别所展示的单词的场合,识别的速度在十分明显的范围内同单词在英语印刷物中出现的可能性是成正相关的。桑代克-洛克字典^①之所以在研究知觉的学者中间非常畅销便是一个公正的说明。

在我较早的研究阶段,知觉过程中的动机因素的作用使我产生过深刻的印象,因此我对所有这种理性认识常规有惊讶之感,很可能是在较早研究阶段保留的上述印象的一种反应。虽然如此,情感和驱动力毕竟只限于在知觉和思维过程的相当狭小的范围内起作用,而且尽管“神经过敏的表现”或孤独症现象到处可见,它们并不对知觉或思维本身的发生过程起作用,也不对这些过程的进行发生阻碍作用。住院治疗的精神病患者甚至都还能够思考,这可以从他们有

① 桑代克-洛克字典(The Thorndike - Lorge Word Book),是一本按字词在各种读物中出现频率的大小次序编排的字典。——译者注

很好的推理能力,而且可以把各种幻想编织成紧密的结构得到证明。在这一点上,指责我为理性主义者的所有的人中间,有一位是我的好友和同事戈顿·奥尔皮特教授。也许,《思维的研究》^①一书的出版才促使他这样想的。

无论如何,在这本书出版后的下一个阶段是要探索人类认知活动的起源,而其结果首先是若干错误研究的开端,但是它们合到一起仍使我产生了正确地研究智力发展的某些信心。第一个研究肇端于寻找人类在很长一段时期崇拜阿波罗神^②以后进入无理性阶段的情况。在开始进入其他课题的研究时,我们当中的一些人在贾奇·贝克指导中心(Judge Baker Guidance Center)用两年进行了关于儿童“学习障碍”(Learning blocks)性质的研究。我们认为,正是对大脑损伤的病理学研究说明了认识的机能问题,所以关于智力发展受挫的研究也可能有助于说明智力的成长过程。据此我们把儿童送进医院治疗并给以特殊的个别指导,以帮助他们克服在学校教育中遇到的各种困难^③。我们发现了对我个人以后进行的研究有特别价值的一个课题,即必须明确区分这样两种行为:一是设法适应某个难处理的事情的行为,一是设法防卫介入这个疑难事情的行为。这种区分正象把在球场上打网球的行为和那种只在球场外狂呼乱叫的行为区分开来是一样的。后一种行为并不是前一种行为的被误解的变式,而是一种截然不同的,由不同的目的和需求支配的行为。我们曾经研究和设法帮助过的那些不幸儿童,他们在学习活动中出现的“变形”(distortion),也不过是他们用一套不同的学习方式对待学校为其

① J·S·布鲁纳、J·J·古德诺和G·A·奥斯丁合著《思维的研究》(J·S·Bruner, J·J·Goodnow, and G. A. Austin, A Study of Thinking, New York, John Wiley and Son, 1956)。

② 指蒙昧无知的时期。——译者注

③ 这方面的工作我们很感谢该指导中心主任乔治·加德纳教授的协助。

布置的作业的结果。在这些儿童身上,我们可以说发生的是同大卫·佩奇在数学学习作业上指出过的同样的事情,那就是:他们作出了错误的回答,经常是由于没有弄清楚所要解答的问题,因此任务是要找出他们在实际上是回答什么问题。学习有障碍的儿童一旦有能力按原来要求来理解所提出的问题,——也就是当我们能够给他们以不致发生矛盾地来应对问题的机会时,——他们的行为就会同其他正常儿童的行为十分相象,尽管他们往往还不如其他儿童那样熟练地回答问题(因为他们还没有很好地掌握那些要他们学习的科目所需的技术手段)。由于我们的目的始终是要研究儿童如何解决问题而不是如何回避问题,所以经验告诉我们,进一步研究有障碍的行为就并非必要。无论研究回避问题的行为对理解儿童行为的病理过程有多大价值,这对于研究儿童的整个成长过程所可提供的材料毕竟还是很少的。这个经验十分重要,我们不应被研究儿童如何学会回避学习课题所纠缠,这不是我们原来的研究意图(后面我将会更多地谈到这点)。这样我就转到了问题研究的另一个方面,即人们如何达到他们成长的高水平的。这就是我在这几年里发现自己深深卷入各种教育问题的研究的原因。

说了这么多背景情况,现在我要来谈谈智力成长过程所涉及的一些问题。人们常常选择某种可以解释行为变化的理论,作为描述成长过程的依据,这是易于做到的,因为成长过程的方面有这么多,几乎任何理论都可以从中找出一些可作出较好解说的东西。为了使我们自己对智力成长过程的研究少犯盲目性错误,最好的方法也许是对这种研究提出一些基本标准,并且根据它们来衡量一个人成长的程度。我自己考虑的这些基本标准有这样几项:

1. 成长过程的特征是对具有直接性质的刺激作出日益独立的反应。人们可以凭借幼儿如何对指向他的各种刺激及时地或在之前就作出反应的知识来预测他做的许多事情。标志儿童成长的大量事实包括:他能够面对充满刺激因素的、不断变化的环境作出某种固定不

变的持续的反应,或者能够学会面对刺激因素没有变化的环境作出另一种反应。他可以通过中介的程序(mediating process)来取得不受刺激制约的自由。这种中介程序是近年来使用的术语,是指一种在作出反应之前就可以使刺激物有所变化的过程。某些这类的中介程序需要在刺激与反应之间存在相当长的间隔时间。一种关于成长的理论如果不设法阐明中介程序以及它可能促使刺激转变的性质,那么它是不会引起人们太大兴趣的心理理论。

2. 成长有赖于把各种过程内在化于某种与环境相适应的“存储系统”。正是这种存储系统才可能使儿童日益增长其才能,可以超越某个单一场合所遇到的信息。他可以从所存储的客观世界模式中作出预测和推测。

3. 智力成长涉及这样一种能力的不断增长:用词语或信号手段对自己或他人说出他做了什么或将要做什么。这种自我说明或自我意识的能力将提供一种可能,使只是按顺序进行的行为向所谓合逻辑的行为转变。正是这样的过程才会逐渐引导人类最后认识到逻辑行为——所谓的哲学家分析模式——的必要性,并摆脱那种只是求得在经验上适应的状态。

4. 智力发展有赖于在指导者和学习者之间发生的某种有系统的和偶发的相互作用,指导者总是拥有先前已发明的范围广泛的技巧,以之来教给学习者。虽说儿童生来就处在一种文化环境中并受环境的抚育成长是一件明显的事情,但是关于认知发展的心理学理论究竟如何处理这个事实还不是了然的。此外,某种文化环境所提供的,诸如家庭、特殊仿效人物、教师、英雄等等的指导者和学习者关系(tutor-tutee relationship),它所体现的各种有规则的交往活动,也有必要加以考虑在内。

5. 通过语言的媒介可以极大地促进教学,这个语言的媒介最后不仅可成为进行交际的手段,还可成为学习者自己用以有条理地理解其环境的工具。语言的性质及其所发生的功能必须成为任何认知

发展理论的组成部分。

6. 智力发展的标志是以下能力的日益增长:能同时处理若干不同的事物,在同一段时间里能注意照顾若干互相有关联的事情,能按照多种要求适当地分配时间和注意。一个思路狭窄的幼童,同一个已经能够应付某种异常复杂世界的10岁儿童,他们之间确实是有一段很大的发展距离的。

按照上面列出的六项最起码的基本标准来研究成长问题,我认为就可以了。也许有人会说这些标准还是列得太多了,因为其中有几项明显地是有重叠之处的。现在我便把论题转到几个具体的理论概念及实验上来,看看我们已经描述的这些问题还有什么可说的。

我先来解说一个关于发展理论的中心问题。毫无疑问,今天在认知发展领域最著名的人物是让·皮亚杰(Jean Piaget)。我们和后代人都将感谢他所做的开拓性工作。然而,皮亚杰常常为人们所误解,认为他做的主要工作是属于心理学的。其实不然。他的工作是认识论方面的。他深切关注知识本身的性质,把知识看作在儿童发展的不同阶段都需要的东西。他很少关心促使知识增长的那些过程,对这些过程他只是用一种有多种性质的平衡与不平衡理论加以解释。这实在是一种在适应环境和把环境同化于某种内在图式的过程之间来反复说明成长的理论。他的这个理论对我们理解成长过程是有所帮助的,并不是那种相当简单的平衡和不平衡的概念,而是那种对儿童成长发展每个阶段展现的知识的性质所作的卓越的规范的描述。这些描述是用那种可说明儿童如何解决问题的有逻辑结构的术语来进行的,是用那种可据以解释和处理的各种逻辑的设想来进行的。他所描述的是儿童如何据之应对智力作业的内在逻辑理论。在他的这种规范的描述里肯定会有一些受到逻辑学家和教学论家攻击的错误,但这一点并不重要。最具重要意义的是他的这种描述所产生的效用和力量。不过这种规范的描述仍然不是对成长过程的解释或心理学的说明,而毋宁说这种明晰的描述是向任何企图用心理

学来说明成长过程的人提出了问题。

我举一个最近在我们的实验室里进行的研究做例子。^① 我们研究了4岁到11岁之间的一些儿童。给儿童的作业是要他们说出一对烧杯的哪一只盛的水更满些和更空些。如果是一对大小相同的烧杯,那么不管盛的水平面相同或不相同,这些儿童都不难作出正确的回答。接着就给他们看一对体积不同,但都只是盛了半杯水的玻璃杯。设体积较大的为A,另一只为B,我们就常常发现一个孩子会说A比B盛的水满一些,紧接着又说A比B更空些。我们以为这种回答很特别,因为它看来存在着明显的矛盾。

更加使人感到惊奇的是,4岁到9岁的儿童犯这种矛盾性错误的比例是随年岁的增长而增加的,并不象人们可能设想的那样随年岁的增长而下降。事情也确是如此,上述那种对不同玻璃杯盛水情况作出矛盾性判断的,在5岁儿童中占25%,在6岁儿童中占32%,在7岁儿童中占了68%。说一个容器盛水更满一些,而后又说它更空些,或者说两个杯子盛得一样满,然后又说其中一个更空些。这种在逻辑上是矛盾的令人感到奇怪的说法会随年龄的增长而增加的现象说明什么问题呢?有两种解释。第一种说,因为年龄较大的孩子逻辑性差,对前后一致性的认识差。根据我们知道的另一种有关4岁和11岁儿童之间的智力成长的情况看,这种解释肯定是很牵强的。另一种解释则是:逻辑的矛盾根本不是什么问题,因为这是其他一些心理活动的副产物,——这也许是儿童在给“满”和“空”的概念下定义和作判断的一种方式。

观察儿童怎样很快作出判断的情况证实后一种解释是对的。我们作过研究的这个年龄范围的所有儿童,大体上都用同样方式判断

① 参阅J·S·布鲁纳、R.R.奥尔弗、P.M.格林菲尔德等合著:《认知成长的研究》(J. S. Bruner, R. R. Olver, P. M. Greenfield, et al, Studies in Cognitive Growth, New York: John Wiley & Sons, 1966, Chapter 8)

“满”的程度,他们使用一种直接的观察方法,而不是间接的计算比例的方法。盛水明显较多的玻璃杯被判断为更满的,这时水平面是容积大的有力的标志,或者,当水平面是同样高的时候,杯子的宽度就成为有力的标志,如果杯子的水平面和宽度都一样,那么杯子的高度便是有力标志。所有这些标志都可以被儿童用作判断的依据。现在我们来考虑不同年龄儿童关于每对杯子中哪一只更为空些所作的判断。年龄较大的儿童已经在脑子里形成一种有趣的关于前后一致的概念,尽管它不正确,但是建立在对“满”和“空”的互补关系的理解基础上的。对这些孩子说来,“空一些”是指玻璃杯有最大容积未被填充的空间,正象“满一些”指杯子有最大容积已被填充了的空间一样。这很好。但是他们回答的结果看来是在逻辑上有矛盾的,因为一个大杯子和一个小杯子如果都盛半满的水,那么被判断为满一些的杯子反过来也可被判断为空一些的。另一方面,年龄小些的儿童常常把“空”与盛液体“少”相等同;较空的杯子往往给他们留下的是盛得少的印象。这样,他们就会在最后坚持自己对“满”和“空”所作出的判断。

心理学之所以对儿童的上述作业感到兴趣,并非在于儿童所作反应的逻辑性质,而是在于年龄较大儿童回答中出现的某种更好的辨别能力的发展。年龄较小儿童使用的是某种单一的标准,即在判断“满”和“空”的时候注意的是可以明显辨别的水量大小的标准:水多一些,表明“比较满”,少一些,说明“比较空”。这是一个并无错误的凭经验作判断的方法,对大多数大小相同的成对的杯子来说也是适用的。但要注意的是年龄较大的儿童是怎样思考问题的。他们已开始把两个变量——“空”和“满”的空间——分开。尽管他们还不能用它们内涵的逻辑标准来前后一致地加以处理,但至少已能把它们分开考虑了。事情的实际情况是,由于他们还局限于依据指令下定义,——你如果愿意,也可以称之为实物定义(*ostensive definitions*),——他们未能使用比例概念来处理这两个变量,说明他们对