

自然辯証法 研究資料选輯

第一輯

科学出版社

自然辯証法研究資料選輯

第一輯

“自然辯証法研究通訊”編輯部編

科學出版社

1960

自然辯証法研究資料選輯

第一輯

“自然辯証法研究通訊”編輯部編

科學出版社出版 (北京朝陽門大街117號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第061號

中國科學院印刷廠印刷 新華書店總經售

1960年2月第一版

書號: 2071 字數: 113,000

1960年2月第一次印刷

開本: 850×1168 1/32

(京) 0001—16,000

印張: 4 1/2

定價: 0.50元

編 者 的 說 明

“自然辯証法研究通訊”杂志自創刊以来，陸續刊登了不少自然科学中哲学問題的文章，并且引起了各地讀者的兴趣。为进一步开展自然辯証法的学习和研究工作，我們决定将历年来在本刊上以及其他报章杂志上所发表的有关文章，編选成册，定名为“自然辯証法研究資料选輯”，陸續分期出版。

这一輯收集了本刊在 1956 年創刊号上所刊载的大部分文章，这些文章主要是在当时制訂十二年远景科学规划时，請科学工作者写的对规划中研究题目的說明书，每篇文章对各該門自然科学中的哲学問題作了提示和說明，我們把它收在輯內，以供讀者参考。

HCB 96

目 录

編者的說明	(i)
开展自然辯証法的研究工作	龔育之(1)

数学中的哲学問題

数学的研究对象、方法、特点、作用及其在科学分类中的地位	关肇直(5)
数学思想的发展	丁石孙(13)
数学中的若干重要概念的哲学分析	秦元勳(15)
关于力学的几点說明	张世龙、吳林襄(16)

物理学中的哲学問題

現代物理学关于时间与空間的学說	胡 宁(20)
关于相对論中的哲学問題	岳宗五(23)
量子力学中的理論基础和基本方法的哲学分析	楊立銘、周光召(30)
量子力学中的哲学問題	林万和(35)
場論的理論基础和基本方法的哲学分析	朱洪元(42)
統計物理学的理論基础和基本方法的哲学分析	王竹溪(44)
現代物理学关于物質和运动质量和能量的学說	虞福春(48)
质量和能量問題	葛旭初(50)
物理学思想的发展	胡慧玲(54)
物理运动形态問題	林万和(60)

天文学中的哲学問題

天体演化学的哲学問題	戴文賽(64)
天文学思想的发展	席泽宗(68)

化学中的哲学問題

現代分子結構理論的哲学問題	唐敖庆(71)
周期律的哲学意义和科学意义	郭挺章(75)
化学思想的发展	戴乾園(77)
化学运动形态和科学分类問題	徐光宪(79)

生物学中的哲学問題

附土壤学中的哲学問題

有机体与环境統一的問題	婁成后(82)
生物的遺传性及其变异性問題	梁正兰(84)
巴甫洛夫高級神經活动学說的哲学分析	赵以炳(90)
辯証唯物主义諸范畴在生物学中的体现	梁正兰(92)
生物学思想的发展	米景九(96)
生物运动形态的特征	婁成后(98)
生物学的方法論問題	沈 同(100)
土壤統一形成学說在哲学上的意义	孙 渠(102)

心理学中的哲学問題

辯証唯物主义諸范畴在心理現象中的体现	陈元暉(104)
心理学的方法論問題	潘 菽(107)

地理学中的哲学問題

地理科学爭論中的哲学問題	孙敬之(112)
地理学中的几个哲学問題	胡兆量(115)
有关自然地理学的哲学問題	陈传康(118)

运动形态和科学分类問題

自然界各种运动形态和科学分类問題	龔育之(131)
------------------	------------

开展自然辯証法的研究工作

龔 育 芝

在制定全国科学工作规划的期間，在北京的許多自然科学工作者和一些哲学工作者一起开了一系列的座談会，討論了自然辯証法(或自然科学哲学問題)研究工作的规划。笔者有机会参加了这些討論，現在將討論的情况在这里作一个簡略的介紹。

大家認為，自然辯証法的研究，是哲学研究的最重要的方面之一；而且它正在开始形成哲学的一个独立部門，好象研究社会发展的一般規律的历史唯物主义已經成为哲学的一个独立部門一样。(关于这个哲学部門的名称是否應該叫做自然辯証法，大家还有不同的意見。)但是，这方面的研究，整个來說，还是不够的；作为一个科学部門，还远不够成熟。在我国，自然辯証法的研究更完全是一个空白学科，专业研究人員几乎完全沒有过；不过，許多自然科学家在几年来的哲学学习中，对于这方面的研究表现了很大的兴趣。

自然辯証法的研究內容是很丰富的，大体上可以分作下面的五个方面：

(一) 現代数学和各門自然科学的基本理論中的哲学問題的研究。各門科学的基本理論部門在发展中不断向哲学提出許多新的問題。这样的哲学問題是自然科学家在他們的研究工作中不能不涉及的，是他們最感困惑也是最感兴趣的。这方面的研究成果对自然科学的发展，起着最直接的推动作用。同时，哲学也首先是从对这些問題的研究中，根据自然科学的最新事实材料和最新理論概念来丰富和发展自己。

属于这一方面的研究題目很多。例如，在物理学中，最重要的

有量子力学的哲学問題，相对論的哲学問題等。現在的量子力学对于微粒子的运动只能作出統計性的描述，只能对运动的結果作出几率的(即表示可能性程度的)預言，它确立了不可能同时无限精确地測定微粒子的坐标和冲量的原理等等，这就提出了在新的基础上研究象因果律的形式，統計的規律性的本質，必然性和偶然性，測量仪器在認識微观現象中的作用等哲学問題，和駁斥对量子力学作不可知論的歪曲的任务。相对論根本改变了过去物理学家对于物質、运动、空間、時間的概念，提出了在新的基础上进一步研究辯証唯物主义关于这些范畴的学說，駁斥对相对論作相对主义和主观主义歪曲的任务。此外，如物質結構理論和場論的哲学問題等，也都很重要。生物学的哲学問題討論得也很多，米丘林学派和孟德尔学派之間爭論的許多問題，象遺傳的物質基础，环境对生物体遺傳性的影响，生物种变化中量变質变的关系和質变的形式，种內种間关系上矛盾的性質等，都有重要的哲学意义。在生命的起源和生命物質的最初发展問題上，也有过不少有哲学意义的討論。物理学、生物学中的哲学問題当然不止于上面提到的这些，其他科学部門，如数学、天文学、地学、化学、心理学等等，当然也都有自己的重要哲学問題，这里不一一列举了。

(二) 各門科学的科学方法論的研究。各門自然科学在长期发展中有的已經形成了一整套成熟的研究方法，有的也已經創造了許多成功的研究方法，并且都在不断地創造新的研究方法。从辯証唯物主义的观点来分析和总结这些研究方法，建立系統的科学方法論，这对自然科学家的帮助会是很重要的。同时，哲学从总结自然科学認識活动的丰富經驗中，也能汲取很多东西，来充实認識論、辯証法和邏輯的研究。这方面的研究可以分作两部分。一部分是自然科学中較一般的方法的研究，例如，实验、观察方法的分析和研究，科学假設的研究(假設在形成理論中的作用，假設有些什么类型，获得假設有些什么途径，科学中重要假設的典型分析等)，数学在各門自然科学研究中的作用，类比方法、形象等在研究中的作用等等。另一部分是各門自然科学中的特殊方法的研究。

此外,这方面的研究还包括和科学方法論有关的一般認識論問題,如辯証唯物主义一般方法和各門科学的具体方法的关系,研究方法和研究对象的关系問題等。

(三) 数学和各門自然科学思想发展的研究。这方面包括:数学和各門自然科学各个时期的中心思想的发展,辯証唯物主义在数学和各門自然科学中发生、发展以及和唯心主义和形而上学斗争历史的研究;数学和各門自然科学中重要概念(如:数、物質、运动、質量、能量、信息、生物种、进化等概念)和重要理論(如:物質結構理論,时空理論,进化論等)的产生、演变的研究,科学方法演变的研究;重要自然科学家和数学家的哲学观点和科学方法的研究(研究他們的哲学观点中一切唯物主义和辯証法的因素,批判有些科学家的唯心主义和形而上学观点,具体地揭明这些观点對他們的科学工作的妨碍)。这方面的研究的目的是从历史发展的角度来总结自然科学認識活动的經驗。

(四) 自然界各种运动形态和科学分类問題的研究。研究自然界各种运动形态的划分和联系,研究高級运动形态和低級运动形态的关系,会帮助人們深入了解各个科学部門的划分,特别是它們之間的联系和相互滲透,这对于推动各个科学部門相互影响,指导边缘科学(如量子化学、生物化学、生物物理学等)的发展,促进新科学部門的产生,都是有很大意义的。在各种运动形态关系的問題上,還元論(即把高級运动简单地归結为低級运动)和神秘論(即否認高級运动和低級运动的联系,把高級运动归之于某些神秘的力,如生命力)的問題要多加研究,因为無論那种傾向都大大阻碍着科学的发展。这方面的研究,对于形成依据最新自然科学成就的辯証唯物主义自然图景,也是一种基础的工作。

(五) 根据数学和各門自然科学的新成就来研究辯証唯物主义的規律和范畴,研究自然界运动的一般規律。辯証唯物主义的規律和范畴是从自然科学和社会科学中概括出来的,因此,必須研究各門科学的基本概念,特别是依据自然科学对这些概念的最新理解,来研究辯証唯物主义的范畴(如物質、运动、变化、发展、空

間、時間、必然性、偶然性、有限、無限、連續、不連續等等)。同時，在概括各門自然科學成就的基礎上，研究自然界一般規律的問題（如同歷史唯物主義研究社會界的一般規律一樣），也是今天應當着手的工作。

在以上五個方面研究的基礎上，概括起來，研究自然辯證法這個哲學部門的邏輯體系問題，研究以最新科學成就為依據的自然圖景和自然發展史問題，也是重要的研究任務。

以上各方面的研究工作，都要貫徹對於唯心主義觀點的研究和批判，都要進行歷史的考察，繼承前人在這些問題研究上的一切有益的成果。

從上述的研究內容，可以看出，自然辯證法的研究是十分重要的。對於哲學，這方面的研究不僅為辯證唯物主義原理提供無數生動的論證，不僅促使辯證唯物主義原理進一步豐富和精確化，而且提出許多新的哲學問題，這些新問題的解決，將使哲學進一步向前發展。對於自然科學家，這方面的研究將幫助他們活躍思想，開闊眼界，幫助他們吸取人類認識史的經驗和教訓，幫助他們擺脫流行的庸俗哲學的思想束縛，獲得思想方法上的正確指導。因此，依靠自然科學家和哲學家的合作開展自然辯證法的研究，是我國科學工作的一項重要任務。

（原載 1956 年 12 月 26 日人民日報）

数学中的哲学問題

数学的研究对象、方法、特点、作用 及其在科学分类中的地位

關 肇 直

一 本題目的意义

数学自 17—18 世紀积累了大量的材料之后,到了 19 世紀,发展到了嶄新的阶段。非欧几里得几何学的发现是划时代性的,它的誕生說明,数学的发展不仅仅是由于研究自然現象乃至工程技术方面的要求,而是数学中新理論的产生有时只是由于数学內在的需要,由于对某个数学系統的邏輯結構的研究。到了 19 世紀末,公理方法正式形成了,公理化的趋势在数学中成为主流,数学日益取得抽象而一般的形式。另一方面,方程的求解問題引导出来羣論这一学科,于是过去以个别方程解法为主要研究对象的代数学变成了研究带有某些运算的对象系統的結構的学科了。代数学的这一变革也是影响深远的。在研究图形的一点附近的,所謂局部性質的几何問題之外,也发生了所謂大范围或整体的研究;同样,在研究变量之間的依存关系——函数——的学科函数論之外,也产生了研究函数的集体的結構,函数与函数的关系的泛函分析。另一方面,数学的日益抽象化絲毫也不意味着数学与实用問題关系的減弱。相反的,数学的应用范围也空前地扩大了。一方面,自然現象与工程技术問題的研究仍象前几世紀那样刺激着微分方程

的发展；特别是现代许多新技术——如超音速飞行，自动控制等，都向微分方程提出新问题。但微分方程主要是处理宇宙间的决定性现象的量的关系的（与物理学中所谓“动力学”规律的量的侧面相对应），而在自然界，在工程技术、国民经济、乃至人类日常生活中，往往遇到随机型现象，或称大量现象。在这类现象中，大量对象中的个别分子的运动规律或大量重复事件中的个别事件的发生与否是带偶然性的，而规律性表现在大量对象或大量重复事件的总体中（与物理学中所谓“统计的规律”相应），于是由赌博问题的狭窄兴趣引起的概率论及与它相关的数理统计学也日益显示出它们的实用价值。新的应用使得概率论中产生了新分支，例如公益事业中的数学方法（也称“排队论”或“幅辘论”），游戏论，讯息论等等。最后，计算技术的新成就大大地扩大了数学应用的范围，数学的成就与技术的成就结合起来，可以解决国民经济、国防等方面的很多带有计算、选择、控制等性质的问题。值得注意的，不仅在理论上日益认识到数学的高度抽象性与应用的广泛性这两个特点的密切关系。而且这也是一些新技术的基础；例如正是许多自然现象表现了相同的量的关系才使得模拟电子计算机成为现实。从数学基础问题产生的数理逻辑近年来也有重大发展，为数学基础问题提供了新展望，在计算技术、自动化方面有重要应用。

数学的这些重大成就引起了一些带有哲学性的问题。

首先是关于数学这门科学的对象与特点的问题。过去认为数学是关于大小（数量）的科学，这种看法在那些新成就之前已经站不住脚了。于是许多学者想寻求这一问题的解答，但数学家们，甚至一些大数学家，往往由于缺乏正确的哲学思想的指导，不能对于这些伟大的新发现作出正确的概括与总结，甚至不自觉地夸大现代数学的某些较突出的侧面，例如数学的高度抽象性，数学的公理化趋向，数学的表现形式体系的状貌等。于是曲解数学的本质的一些片面性提法流行起来：例如说“数学是逻辑学的一个分支”，“数学是纯粹演绎的科学”，“数学是一个形式体系，是一种没有内容的符号‘游戏’”，“数学不是以客观世界为对象的，而是人类的某

种独特的主观‘活动’”，等等。这些看法不仅是使人对数学这门科学的認識模糊起来，而且引导人得出很多唯心論的哲学結論。有人認為，复变数，非欧几里得几何学、多值邏輯等等都是从数学本身的需要，从一些数学系統的邏輯分析产生的，只是在理論系統建立了以后才找到反映客观现实的解释，数学的这一特点說明什么问题呢？是否数学除了研究现实世界，还研究可能的量的关系呢？为什么数学可以臆測现实世界中尚未被发现的~~事实~~呢？甚至有人認為数学中任何无矛盾的体系必定在现实世界中有相应的体系，或甚至把现实世界中的一切归結成数学的方程，把“函数关系”代替一切規律性，或認為只有这些抽象关系才是“客观存在”的，而物質則是不可捉摸的东西，等等。这样，由于对数学的特点沒有足够明确的理解，数学的成就被曲解来用作种种唯心主义哲学流派的支柱。馬赫主义者所謂“物質消灭了，只剩下一些方程了”，正是其中的一个例子。

由于不能正确地理解数学这门科学所特有的对象及其特点，往往对于数学这门科学的意义和作用得不到正确的估价，也不能把数学在科学分类中放到一个恰当的地位上去。有人片面看到数学应用的广泛性与数学推理的严謹性，于是認為数学是唯一的可靠的、普遍使用的科学方法，認為真正的科学必定是演繹的系統，而归納、实验都是不可靠的。盲目的胡乱使用数学方法也往往是用来导出荒謬結論的一种手法，因为不仅抽象的数学推演被用来完全代替各种科学中的具体分析，而且往往錯誤的哲学观点被偷偷地在純粹形式的数学推演外貌之下搬运进来，这特別在生物学、社会科学中情形最为严重。反之，实际上是对于上述趋向的一种矫枉过正的趋向，即片面夸大了数学不能代替各門科学的特有方法这一事实，过分縮小数学的意义与作用，不敢大胆使用数学方法这一工具，沒有認識到質的变化一定要通过量的变化才能发生，沒有認識到質变与量变的相互轉化，其后果不仅是限制了自己認識世界的途径，并且往往因怕沾染上唯心論而丢弃一些被錯誤哲学外衣籠罩着的有益科学內容，把科学中的障地拱手让給思想上

的敌人。

与数学的作用相联系的，乃是数学在科学分类中的地位问题。数学究竟是自然科学呢？还是与逻辑学相近的研究人类思维规律的科学呢？或是作为各种科学的一般方法论呢？数学本身内部的分类问题也是很重要的。实际上，随着数学的发展，它的内部分支日益增多，其中有研究整数的数论，也有研究图形的几何学；有历史悠久的古典部门——如函数论、微分方程，也有新兴的概括性部门，如拓扑学、近世代数学、泛函分析等等。这些部门的相互关系如何？我们应当根据什么原则分类？分类的恰当与否反映了对这些部门的看法是否正确，影响数学的健康发展。

哲学上对于量这一范畴一向未作出足够明确的说明。总结研究量的关系这门科学——即数学——的现代成果来明确量这一哲学范畴的内容，可以使我们对于量与质这两个哲学范畴的关系得到更深刻的理解，对于质变与量变的相互转化这一哲学问题也得到进一步的明确。

数学这门科学有它独特的方法。一方面，它不直接依靠实验、观测；另一方面，它有自己独特的公理方法等。辩证逻辑所表现的思维规律也反映在数学推理中，例如如何发现并提出矛盾，处理矛盾并解决矛盾，也在数学中重大发现的过程中得到体现。从马克思列宁主义观点把数学中各种方法加以综合分析与总结，对于数学家在其创造性劳动中能有意識地运用辩证唯物主义这一武器，对于数学未来的发展具有极大的积极作用。

总之，只有明确了数学这门科学的对象及其特点，才能保证数学的健康发展，才能有意識地在现实世界中发现过去从来未被研究过的量的关系，从而开辟数学研究的崭新领域，创造性地发展数学。也只有这样才可以正确理解数学在认识世界，处理自然现象与社会现象中的作用，从而恰当地发挥数学作为一种方法的力量。这样还可以为捍卫唯物主义，粉碎那些利用数学这门科学的某些特点而作唯心主义投机的种种企图而贡献力量。因此，这一题目在指导数学本身的健康发展，总结数学的现代成果来丰富哲学，并

正确地使用数学这一工具来帮助我們認識自然現象、社会現象及处理某些国民經济問題,都具有重要意义。

二 本題的主要內容及需要解决的問題

1. 数学的研究对象

(甲) 什么叫作量? 什么是量的关系? 根据数学的现代发展阶段来闡明“量的关系”的涵义, “量的关系”与“可測量性”这两个概念的关系如何? 数学是研究“量的关系”呢? 还是研究“数量关系”呢? 数学是否研究现实世界的一切量的关系呢? 还是现实世界中有些量的关系不属于数学的研究范围呢? 如何通过量的关系来認識事物的質? 这种認識的限度如何? (既然質的变化一定要通过量的变化才能发生, 那末是否利用数学可以認識一切呢? 或反之, 既然数学只是研究量的关系, 是否用数学方法絲毫也不能反映事物的質呢? 是否数学不能用来对事物作深刻的認識呢?)

(乙) “量的关系”与“空間形式”这两个概念的关系如何? 根据恩格斯当时所掌握的数学发展情况分析他得出“数学是研究空間形式和量的关系的科学”这一定义的历史背景。根据现代数学的内容, “空間形式”是否可以併入“量的关系”?

2. 数学这门科学的特点及其特有的方法

(甲) 数学的高度抽象性、应用广泛性、体系的严谨性这些特点的关系。

(乙) 数学中公理化傾向的意义。数学真理的意义。数学取得形式体系的状貌的原因。数学中“无矛盾性”这一概念的涵义。为什么数学中可以建立起一个完整的公理体系, 当时并无现实意义, 而只是在以后才发现现实世界中有满足这一体系的事物, 是否可以說数学在研究“现实世界的量的关系”之外还研究“可能的量的关系”? 是否可以說“任何数学真理都是假言命題函詞”?

(丙) 数学中构造論傾向的意义及其与現代計算技术的关系。我們应当如何对待不合构造論要求(用非能行方法)而証明的数学命題?

(丁) 总结数理逻辑的现代成果并引申出其在数学基础问题上的意义。

(戊) 根据马克思列宁主义的观点将以往数学中所用的各种方法加以综合分析总结。通过数学发展史考察发现数学真理所使用的方法(见“数学思想发展史”那一题目)。直观、逻辑推演、甚至观测等在数学中的作用。数学中所使用的方法与其它科学所使用的方法的比较。

3. 数学在科学分类中的地位及数学这门科学的作用

(甲) 数学与自然科学的区别(是否可以說数学是一门自然科学?)。数学与逻辑学的关系。数理统计学与统计学的关系。

(乙) 应用数学的涵义及范围。应用数学是否包括力学、天文学等等? 或者应用数学就只是数学在自然科学、工程技术等等方面的应用?

(丙) 数学在研究自然现象、社会现象及处理工程技术与国民经济中的问题方面的作用。在哪些类自然现象或社会现象的研究中可以使用数学方法,在哪些不可以使用? 或者,数学方法在研究各种现象中作用的限度如何?

(丁) 数学在一般文化教育中的作用。为什么說“数学是锻炼思想的‘体操’”?

4. 数学内部各学科的分类

(甲) 定义出数学中各学科(如数论、代数、几何学、拓扑学、函数论、泛函分析、微分方程论、概率论与数理统计、计算数学等)的研究对象。根据什么原则来分类?

(乙) 是否应根据研究对象分为“量的关系”与“空间形式”来把数学分成两大类? 是否根据现实世界中现象之分为决定性的与随机型的而把数学分成研究决定性现象的量的关系与随机型现象的量的关系的科学? 局部性与整体性、个别对象的精细研究与对象体系的结构概括性研究等等是否也可用作分类的准则?

(丙) 数学之分为“纯粹数学”与“应用数学”是否妥当? 如何区分?

5. 数学中的唯心主义思想的批判

(參看“数理邏輯的性質、特点、作用及其成果的哲学意义”那一題的說明書)

(甲) 邏輯主义批判(联系着“数学与邏輯学的关系”那一問題);

(乙) 形式主义批判(联系着“数学与形式体系”, “数学中公理化傾向的意义”);

(丙) 直觉主义批判(联系着“数学中构造論傾向的意义”);

(丁) 数学中約定論思想批判。

这里批判应着重揭露这些論点中所作的片面夸大, 并从中找出某些有益的因素来加以正确的闡明, 反对虛无主义的簡單化否定。

6. 概率論与数理統計中的哲学問題

(甲) 什么是随机型現象的量的关系? 概率論中“偶然性”这一概念的涵义。对于概率論与数理統計学基础的唯心論曲解的批判。

(乙) 概率論与数理統計应用的范围(联系着“数理統計与統計学的关系”這一問題)。

三 关于本問題研究的国际状况与国内状况

苏联数学家們在辯証唯物主义与历史唯物主义的立場、观点、方法的指导下进行了一些有价值的工作。例如 A. H. Колмогоров 院士一向关心数学的基础問題。他在苏联大百科全书第二版第26卷中所写的“数学”一节长达数万言, 对于数学这門科学的性質作了很好的闡述。莫斯科大学教授 С. А. Яновская 在这方面也作了不少有意义的工作。苏联数学家集体編写了一部題名为“数学、它的内容、方法与意义”的巨著, 由 A. Д. Александров 通訊院士写了全书的总論部分, 其中提出了对数学这門科学的对象与特点的看法。Б. В. Гнеденко 教授对于概率論的哲学問題作了不少工作, 提出概率論是研究大量現象的数学理論, 并批判了