

高等學校教學用書

米丘林生物學原理

上 冊

Т. В. Виноградова 等著
北京農業大學俄文翻譯室譯

高等教育出版社

農業學範範本圖書

米丘林生物學原理

上 冊

Л. П. Мичурин, 著
何克敏等大學生物系同學翻譯

科學圖書出版局

著者序

一九四八年全蘇列寧農業科學院八月會議的決定中，指出了必須為高等學校的生物學課程寫出新的教科書。這些教科書的主要任務是用唯物主義的米丘林學說來武裝青年學生。

為了履行這一決定，全體作者就向自己提出了一項任務，編寫這本供給師範學院博物系一年級學生用的參考書“米丘林生物學原理”。作者們編寫這本書所追求的目的是：要用容易使人瞭解的方式來闡明米丘林生物學的基本觀念，同時向同學們介紹最偉大的蘇聯生物學家 К. А. 季米里亞捷夫、И. В. 米丘林、И. П. 巴甫洛夫、Т. Д. 李森科和其他生物學家們創造性活動的主要成果，以及他們定向改變動植物本性和指導提高農業生產率的工作。

在這本書中所敘述的僅僅是一般生物學的基本問題，這些知識對於將要深入地、全面地研究下列生物學課程的大學生是必需的，例如：達爾文主義、動物學、植物學、解剖學和生理學、博物學教學法等等。

參加本書編著的有：

生物學博士 Т. В. 維諾格拉多娃教授（“緒論”、“遺傳性及其變異性”、“達爾文以前的時期”、“達爾文的學說”）；

М. П. 維諾格拉多夫講師（“動物的繁殖”、“動物的發生”、“蘇聯的創造性達爾文主義”、“緒論”一章中的“生命的起源”和“有機體與環境”一章中的動物部分）；

醫學博士 С. И. 加里彼林教授（“動物的新陳代謝作用”、“感應性與能動性”）；

生物學博士 П. В. 馬卡洛夫教授（“有機體細胞的結構”）；

教育科學院通訊院士 Ф. Д. 斯卡日金教授（“植物的繁殖”、“植物的發育”）；

3. А. 契任夫斯卡婭副教授（“植物的新陳代謝作用”）。

Ф. Д. 斯卡日金教授曾邀 Ю. К. 克魯貝爾格副教授參加編寫“植物的繁殖”，“繁殖”一章的植物學部分係由 Ю. К. 克魯貝爾格副教授執筆。3. А. 契任夫斯卡婭副教授曾邀 И. В. 格魯西維茨基副教授參加編寫“植物的新陳代謝作用”，“有機體與環境”一章中除了動物學部分以外的其他部分和“有機體細胞的結構”一章中“高等植物有機體的組織”部分係由 И. В. 格魯西維茨基副教授執筆。

這本參考書是編寫米丘林生物學方面教科書的初次嘗試。所以，在這本書內可能有嚴重的缺點和錯誤是很自然的。考慮到這一點，我們所有的作者以萬分感激的心情來接受那些凡是願意幫助我們的同志所提出來的意見和批評。

請把意見和批評寄至：列寧格勒聶瓦河大街 28 號教育出版社自然科學編輯部。

生物學博士 Т. В. 維諾格拉多娃教授

一九五〇年於列寧格勒

上 册 目 錄

著者序	1
第一章 緒論	1
第一節 地球上生命的起源與發展	14
第二節 植物界和動物界的發展歷史	22
第二章 有機體細胞的構造	32
第一節 細胞的構造	33
第二節 細胞的化學成分和理化特性	41
第三節 細胞的分裂	45
第四節 細胞研究的歷史	52
第五節 多細胞動物有機體的組織	54
第六節 高等植物有機體的組織	57
第三章 有機體與環境	60
第一節 有機體與周圍環境的相互作用	60
第二節 有機體在與環境的相互關係中的選擇能力	63
第三節 環境條件和生存條件	65
第四節 非生物環境條件對植物生活和發育的意義	67
第五節 生物環境條件對植物生活和發育的意義	71
第六節 生存條件的改變是有機體本性變異的原因	72
第七節 有機體對改變的環境條件的適應	73
第八節 非生物條件對動物的發育和生活的意義	76

第九節	生物條件對動物生活的意義	80
第十節	生物羣落是動植物有機體在歷史上形成的綜合	83
第四章	新陳代謝	88
第一節	米丘林李森科關於新陳代謝是主要的生活過程的學說	88
第二節	高等自養植物的新陳代謝	91
第三節	綠色植物的宇宙作用	107
第四節	化學合成	109
第五節	異養有機體的新陳代謝	110
第六節	物質及能在自然界中的循環和有機體在循環中的作用	116
第五章	感應性與能動性	121
第一節	向性和趨性是植物和低等動物運動反應的最簡單的形式	122
第二節	能動性	124
第三節	神經系統及其在感受與傳遞刺激中的作用	128
第四節	巴甫洛夫關於無條件反射及條件反射的學說——關於高級神經活動的學說	140
第六章	繁殖	147
第一節	植物的無性繁殖	148
第二節	動物的無性生殖	153
第三節	植物的有性繁殖	158
第四節	動物的有性生殖	166
第五節	有性繁殖方法的意義	174
第六節	孤雌生殖	175

上 冊

第一章 緒 論

顧名思義，生物學(Биология, 希臘文 биос 是生命、λογος 是學說的意思)是關於生命(按廣義而言)的一門科學。它研究生物體的結構，生物的全部生命過程，以及研究生物起源和發展的問題。

在地球上的生物類型是極其多種多樣的，而生物的生命活動現象更是形形色色的。現在科學上已經知道了百餘萬個不同動物的種，三十餘萬個植物的種，和十萬個以上微生物(細菌)的類型。

根據自然界中現有的三種基本的生物類羣，生物學就由三門基本科學所組成：研究動物界的動物學，研究植物界的植物學，和從事研究微生物的微生物學。其中每一種科學又分成許多專門的部門，從一定方面來研究某一羣有機體。在動物學中包含有：解剖學和組織學，研究動物軀體的結構；分類學，研究動物的分類，即把動物分為許多類；生理學，研究動物有機體的生命過程；生態學，研究動物同周圍非生物界和生物界的相互關係；胚胎學，研究動物胚胎的發育；動物地理學，研究動物在陸地上和在水裏的分佈情況；古動物學，研究已絕跡的、變成化石的動物。

植物學相應地也有這些部門：植物形態學和解剖學，植物分類學，植物生理學，植物生態學等等。

上述每門科學的基本任務不僅在於敘述動植物的形態、結構、生活活動等等，而且也在於認識所研究的現象和過程的客觀規律，認識這些

現象和過程的聯系及其歷史的制約性。認識這些規律，人類才能去控制動植物有機體，控制它們的生命活動，並向着人類所需要的方向去改變它們。

科學的研究工作和許多世紀以來實踐的經濟活動，創造了一系列從事直接解決實際問題的實用生物科學。這就是：農業生物學、畜牧學、植物栽培學、獸醫學、醫學等等。

在研究多種多樣的生物體方面，很早以前就已經確定了：無論身體結構、機能、生活樣式等方面有何區別，所有生物都具有許多共同的生命特性，這些特性正是所有的生物與非生物的區別所在。這些共同的可作為特徵的生命特性就是：生物體內存在的蛋白質、身體的細胞結構、和周圍環境所進行的新陳代謝和能量代謝、感應性和能動性、繁殖、生長和發育、遺傳性和變異性。

研究這些生物的共同特性和確定生命的一般規律就是一般生物學的任務。在一般生物學中包含有米丘林遺傳學（研究遺傳性和變異性的一般規律）和達爾文主義（研究有機世界歷史發展的一般規律）。

祇有當我們選擇了真正的科學研究方法來研究所有的生命現象時，才能正確地解決一般生物學的任務——認識生命的一般客觀規律。在選擇研究的方法時，學者們往往以解決關於思維和意識對於物質世界關係的基本哲學問題為出發點。從最古的時候起，思想家們和學者們在解決這個問題上就分成兩個陣營：唯物主義者和唯心主義者。唯物主義者認為：整個物質世界（自然界）的存在是不依人類意識為轉移的，而意識不過是物質的產物。相反地，唯心主義者卻認定：意識、精神是第一性的，而整個物質世界，僅僅是意識、絕對觀念的體現而已。

在我們蘇維埃國家內成長起來的米丘林生物科學是以馬克思主義哲學的唯物主義學說為基礎的，唯物主義承認：世界的物質性，物質的第一性和客觀真實性（即物質的存在不依人類意識而轉移），物質世界和物質世界客觀規律的可認識性。

馬克思主義的唯物主義是辯證的唯物主義，是馬克思、恩格斯、列寧、斯大林所研究出來的學說。

斯大林同志寫道：“辯證唯物主義是馬列主義黨底世界觀。其所以叫做辯證唯物主義，是因為它對自然界現象的看法，它研究自然界現象的方法，它認識這些現象的方法，是辯證的，而它對自然界現象的解釋，它對自然界現象的瞭解，它的理論，是唯物主義的。”（註）

蘇維埃生物科學在應用馬克思主義唯物辯證法來研究自然界的現象的時候，它是以唯物辯證法以下的幾個基本原理為基礎的，這些原理是：整個自然界是物質的；自然界中一切物體和現象是互相有機地聯繫着、互相依賴着的；自然界的一切都處在不斷的運動、變化和發展之中，這些運動、變化和發展，都是由於自然界的一切物體和現象自己所特有的內在矛盾而實現的，都是由於累積了微小的量變而引起飛躍的質變而實現的。

最偉大的蘇維埃生物學家 И. Б. 米丘林，在生物學中最澈底地應用了唯物辯證的研究方法，現在，以 Т. Д. 李森科院士為首的米丘林的學生和繼承者們也正在應用這種研究方法。因為這個緣故，米丘林和李森科不僅對動植物有機體所進行的基本生命現象得到了正確而深刻的理解，並且也研究出控制有機體的個體發育和系統發育過程的卓越理論。

以馬克思辯證唯物主義為依據的蘇維埃的生物科學，應用了敘述的、實驗的和歷史的三種方法來研究生物和它們的生命活動過程。

敘述的方法，顧名思義，是在於觀察、研究和敘述沒有人類干涉的自然狀態下的生物體的結構和機能等等。在生物科學發展的早期，這種方法被研究者廣泛地應用，並且直到如今，也並沒有失去它對於認識事物的意義，特別當研究者遇到了新的科學上尚未知道的有機體類型或新的有機體的一些現象時則更是如此。現代的生物學應用敘述的研究

（註） 聯共（布）黨史簡明教程，1949年，莫斯科外國文書籍出版局，第133頁。

方法，爲了最完整和精確地認識所研究的對象，利用許多技術的方法和專門的儀器，如各種測量的儀器和工具、放大鏡、顯微鏡（其中包括最新式的能放大數萬倍的超顯微鏡和電子顯微鏡）、照相和電影攝影等等。爲了獲得生存在海的深處的有機體，要利用專門的網、水底動物計算器（дночерпатель）、水底動物捕獲器（драга）等等。

實驗的方法根本不同於敘述的方法，它是在一定的人工創造的條件下，把有機體置於如溫度、光照、營養、鹽、酸等等某些因子的影響下來對它們進行研究。當規定這些試驗時，研究者要對所研究的有機體提出一定的問題，觀察在改變了的條件的影響下有有機體中所起的某種變異，而後從有機體中獲得問題的解決。現代生物學家爲了各種實驗的研究，同樣地要應用各種儀器和工具來精確地調節一切試驗的條件和記錄有機體中所起的變異。實驗的方法能更深刻地洞察有機體生命過程的本質和幫助瞭解有機體的要求，不了解這些要求，就不可能控制它們的生命活動和發育。俄羅斯和蘇維埃生物科學的權威——К. А. 季米里亞捷夫、И. В. 米丘林、И. П. 巴甫洛夫、Т. Д. 李森科——的著作，就是應用實驗的方法而獲得光輝成果的例證。

達爾文的名著“物種原始”一書的問世（1859年），標誌出在生物學中應用歷史方法的開始，在這本書中闡明了關於有機界歷史發展的學說。在歷史方法的基礎上樹立起這樣的觀念：所有現在的有機體是生物界長期發展的結果；因此，當研究者開始研究有機體的結構和它們的生活機能時，應當考慮它們的過去和它們的發展歷史。不研究有機體的發展歷史，就不可能正確地理解它現在的狀態、特性和它的要求。

歷史方法和敘述方法、實驗方法的綜合應用，使我們能最完整和深刻地理解生命的現象和反映在生命現象中的自然界客觀規律。

最偉大的俄羅斯的生物學家——В. О. 科瓦列夫斯基、А. О. 科瓦列夫斯基、И. И. 梅契尼科夫、К. А. 季米里亞捷夫、И. В. 米丘林、А. Н. 謝維爾卓夫、Т. Д. 李森科，在他們的研究中，結合實驗和

觀察廣泛地應用了歷史的方法，因此，在發展達爾文主義學說的問題上和祖國的農業實踐上作出了巨大的貢獻。

辯證唯物主義教導我們說：實踐，即人類的生產活動，是科學認識的真實性的準繩，是任何科學理論正確性的準繩。

恩格斯說：“我們能夠用下面的一些辦法來證明我們對某一自然現象理解的正確性，即我們從它的條件中引起它，製造它，使它服從於我們的目的。”（註一）

每一種科學理論只有在試驗中或在生產中經過考驗，才能評定它是否深刻和有效。

“人應該在實踐中證明自己思維之真理性，即真實性和威力，現實性。”（註二）

如果一種理論，僅僅是玩弄抽象議論的技巧和不切實際的想像，與生活、人類創造性的實踐活動沒有聯繫，那末，它將是枯燥的、僵死的、無目的的和無成果的。

斯大林同志說：“……理論若不和革命實踐聯繫起來，就會變成無對象的理論，同樣，實踐若不以革命理論為指南，就會變成盲目的實踐。”（註三）

近幾十年來在蘇聯所創立的米丘林學說是先進的唯物主義的理論的典範，這個唯物主義的理論乃是在與社會主義國民經濟的實踐緊密結合的基礎上發展起來的，它指導實踐而又從實踐的成就中獲得自身發展的泉源。

這個理論的奠基者——最偉大的蘇維埃生物學家伊凡·符拉基米洛維奇·米丘林，在服務於實用的果樹栽培業方面，在研究創造性的選種的理論基礎方面，並沒有白白地獻出他的一生。

（註一） 恩格斯：“費爾巴哈論”，馬克思恩格斯全集，十四卷，第 645 頁。

（註二） 馬克思：“費爾巴哈論綱”，馬克思恩格斯全集，四卷，第 589 頁。

（註三） 斯大林著：“列寧主義問題”，外國文書籍出版局，一九五〇年，莫斯科，第 36 頁。

他的理論觀點是從無數次的試驗中形成並發展起來的，他親手從事這種試驗整整達六十年。他曾在工作中有過不少次的錯誤和迷惑，但是這些都被他克服了，只因他從來也沒有和實踐脫離過，並且對自己的每一個實踐的失敗和每一個成功總加以深思熟慮和反覆探討。

他在一生中創造了三百種以上的果樹和漿果植物品種，在社會主義果樹栽培業的發展上作了巨大的貢獻。他所留給蘇聯人民和蘇維埃生物科學的理論遺產更是無法估價的。

米丘林的理論不是死板的教條。它是在以特羅菲姆·傑尼索維奇·李森科院士為首的蘇維埃米丘林學者們的大量研究中，在成千成萬的集體農莊莊員——米丘林工作者、社會主義植物栽培業和動物飼養業中斯達哈諾夫工作者無數次的試驗中成長和發展起來。

李森科院士和他的戰友們，同千百萬的集體農莊莊員——試驗者的大軍在一起，繼承了米丘林的偉大事業，為社會主義農業的利益而服務，在提高集體農莊田間的產量和畜牧產品的工作中，獲得了巨大的生產上的成就。

在集體農莊的數百萬公頃的田地上，每年都要用經過春化處理的種子來播種；數百萬噸的馬鈴薯在南方進行夏季栽種；在南方各省棉花和黍的產量已提高了1—2倍；在階段分析的基礎上，育成了大田作物的新品種；在良種繁育的實踐中，廣泛地應用了自花傳粉植物的品種內雜交和異花傳粉植物的自由雜交；對各種農作物進行了數千次的無性雜交試驗；創造了適應於一定地區條件的動物新品種；努力探求提高牲畜產品和有計劃地改良它們品種的各種新方法等等。

這些成就都是在被李森科院士進一步發展的和提高到新的高度的米丘林學說的基礎上獲得的。李森科院士還善於把米丘林的理論貫徹到集體農莊的生產實踐中，善於把理論和千百萬人民羣衆的創造性勞動緊密地聯繫在一起，並善於吸引他們投身於科學和生產的研究試驗中。

新的蘇維埃生物科學的領袖李森科院士的名字，在蘇聯的每一角落裏，爲千百萬的集體農莊莊員所盡知；這個名字在他們聽起來，就如同豐收的象徵一樣，如同爭取新的勝利和成就的號召一樣。

在全蘇列寧農業科學院 1948 年 8 月的會議上，總結了全體米丘林學者和集體農莊莊員——米丘林工作者的創造性的工作。Л. А. 道爾顧申院士在這次會議上，報告了李森科院士的戰友們關於對優良的分枝小麥所作的工作，這種分枝小麥在高度農業技術下，每公頃能獲得 80—100 公擔的產量，即比普通不分枝的小麥的產量多 4—7 倍。分枝小麥現已受到了千百個集體農莊莊員和斯達哈諾夫工作者的歡迎，他們在分枝小麥尚未到達集體農莊之前，就早已知道了它。

М. А. 阿里山斯基院士在會議上報告了全蘇遺傳選種研究所按李森科院士的方法所育成的禾穀類作物的新品種：用改造春性品種的方法創造了速熟的冬性大麥；用改造冬性品種的方法獲得了若干豐產的抗黑穗病的春性小麥品種；用番茄和龍葵、枸杞進行無性雜交的方法創造了新的速熟的番茄品種。

在這次會議上，П. Ф. 普列謝茨基報導了關於基輔果樹栽培研究所所育成的桃的新品種；Е. И. 烏沙闊娃院士報導了關於格里保夫選種站所創造的新的番茄品種和速熟的甜瓜品種；Б. А. 沙烏勉報道了關於優良的新的科斯特羅姆奶牛品種；Л. К. 格列濱院士報道了關於烏克蘭草原雜毛豬的新品種和阿斯堪尼亞細毛綿羊品種的改良工作，這個品種的公綿羊每頭重量達 157 公斤，羊毛的剪毛量達 21 公斤；Е. М. 契克緬涅夫報道了關於高加索細毛綿羊、卡查赫細毛綿羊和西伯利亞細毛綿羊等新品種。

米丘林和李森科的控制動植物有機體發育和創造新的動植物品種的學說與道庫恰也夫、柯斯特切夫、威廉斯的土壤形成、提高土壤肥力的方法、草田耕作制的學說融成一體。這樣一來，一個統一的和完整的農業生物科學就產生和發展起來，這種科學是研究控制土壤形成的過

程和控制動植物有機體的理論基礎。

蘇聯部長會議和聯共(布)黨中央委員會在1948年10月23日所頒佈的決議“在蘇聯歐洲部分草原地區和森林草原地區爲保證獲得高產而穩定的產量進行護田造林、採用草田輪作制、建立池塘和水庫的計劃”是偉大的改造自然的計劃，在這個計劃的實施中，威廉斯、米丘林、李森科的學說起着主導的作用。這個計劃的付諸實現就是我們偉大的建設共產主義社會時代應達到的目標。

蘇聯的植物栽培業和動物飼養業在生產上的巨大成就，以及在蘇聯乾旱地區有成千成萬的集體農莊莊員、共青團員和千百個學者參加的偉大的斯大林改造自然計劃的開始實現，就光輝地證明了唯物主義的米丘林學說的真實性和創造性的現實性。在1948年8月全蘇列寧農業科學院歷史性的會議上所做的決議中，鞏固了生物學中唯物主義的米丘林方向的徹底勝利。在這次會議上 T. Д. 李森科院士的報告中和很多的發言中徹底地揭發了並摧毀了生物學中反動的、唯心的、偽科學的魏斯曼摩爾根學派，這個學派使得社會主義的實踐和科學解除武裝，而米丘林的學說卻表現出強大無比的創造性的力量。

聯共(布)黨中央委員會批准了李森科院士的報告，並與蘇聯部長會議共同決定：進一步發展米丘林學說；適當地改革高等學校中生物學課程的教學大綱和科學研究工作。根據這個決定，現今的課本中所有的生物學問題都要用馬克思主義的辯證唯物主義的觀點和米丘林學說的精神來加以闡明。

關於生命的本質和生物與非生物之間的區別是生物學中最重要的問題之一。從古希臘時代開始一直到今天，唯心主義方面的哲學家們和生物學家們曾斷言，而且現在仍然斷言，生物體和非生物體的區別就在生物體中有一種特殊的“生命力”，這種“生命力”控制着生物全部的生命活動，並且規定着生物全部的質的特性。這種唯心主義的學說被稱爲“生機論”(從拉丁語的 *vis vitalis*——生命力——而來的)。十七世紀

到十八世紀的“生機論”者認為有機世界和無機世界、生物界和非生物界是兩個完全獨立無關的世界；他們這種說法的論據是：有機物質（蛋白質、脂肪、碳水化合物）只是活的有機體所固有的，當有“生命力”參加時它才能在生物體中形成，而永遠也不會在無機世界中發生。可是，早在1828年，當維萊（Велер，德文名 Wöhler）在實驗室內用人工合成的方法由無機化合物中初次獲得有機物質（尿素）的時候，認為有機世界是完全獨特的這種論據就被推翻了。後來隨着化學的發展，又用人工綜合的方法獲得過千百種名式各樣的有機化合物，其中包括非常複雜的、在結構上接近於有生命的蛋白質的有機化合物。

這樣就證明了，並沒有什麼出於想像的非物質的“生命力”參加有機物質就能夠被創造出來；同樣也證明了有機世界和無機世界、生物和非生物之間沒有明顯的界線。

和這種典型的唯心主義的學說——“生機論”相反的，早就存在了並且現在仍然存在着的唯物主義的學說，它否認在自然界中有任何超自然的力量存在，而認為在自然界中所存在的生物體和非生物體只不過是不斷在運動中和發展中的物質的不同型式。

創始於十七到十八世紀的機械唯物主義者（機械論者）的學說，確定生物之不同於非生物，只是在於結構的比較複雜，而沒有什麼質的特殊性。按照機械論者的見解，所有生命的過程可以歸納到化學的和物理的現象中去，歸根結底也就可以歸納到物質顆粒的機械運動中去。從這種觀點出發去研究生命，應該只是分析在有機體中所進行的化學的、物理的和機械的變化，應該只是把複雜的生物學現象分解成為能用化學的、物理的和機械的規律來解釋的比較簡單的現象。

這種對生命的解釋根本是錯誤的，也不可能得出對生命過程的正確認識，因為任何生物體被分解成為各種組成部分以後，生物體就不再成為生物體了，就失去了它特有的生命特性。如果為了研究人類大腦的活動，我們去研究大腦的成分和思維過程中在大腦中進行的化學反應，

那末我們用這種方法就祇能確定在大腦中的化學過程是如何進行的，而不能認識思維的本身。

恩格斯說：“有一天我們的確可以用實驗的方法把思惟還原為在腦子中的分子的和化學的運動，但是這就把思惟底本質包括無遺了嗎？”（註）

當然，不能由此得出結論，認為研究生活有機體的化學和物理過程沒有任何實踐上的和理論上的意義。相反地，爲了各種實踐上的目的，爲了控制生命的過程和向我們所需要的方向去改變這些過程，這種研究卻能夠給我們以必要的知識。例如，用化學的方法周詳地研究家畜的消化過程，就給我們對正確飼養這些家畜以必要的知識，來提高牠們的乳產品和肉產品。可是，這祇有在保全動物有機體所有器官協同活動的完整性的條件下才有可能，因爲，協同活動的結果才能獲得我們所需要的產品。

馬克思和恩格斯所創造的辯證唯物主義的學說給我們對生命以唯一正確的理解。辯證唯物主義把生命當作是物質運動的質上的特殊型式。

生物的質的特殊性表現在以下許多可作為特徵的特殊過程上：新陳代謝作用、敏感性、能動性、生長、發育、繁殖、遺傳性、變異性；正是這些特性才使生物與非生物區別開來，可是這些特殊的生命特性的存在，並不像唯心主義者所想像的那樣，是以非物質的生命力的存在爲先決條件的，這些特性也不像機械論者所認為的那樣，只是複雜化了的物理的和化學的反應。爲了認識生命過程的質的特殊性，就必須研究恩格斯所指示的物質運動的基本型式。

機械的運動是最簡單的運動型式，當機械運動時，物質的微粒或任何物體僅僅移動其位置（例如：大氣中的氧、氮和其他氣體的分子）。如果這時候，溫度、壓力和其他條件均保持不變，那末，分子的移動就不會

（註） 恩格斯：“自然辯證法”，1948年版，第199頁。

引起任何大氣成分的改變。研究在這些條件下的分子運動，使我們認識控制它們運動的規律，這就是機械學的規律。

但是，如果我們在溫度和壓力改變的條件下來研究任何一種氣體，例如純粹的氧，那就會得到完全不同的結果。從試驗中知道：在劇烈降低溫度和增加壓力時，氧由氣體狀態轉變為液體狀態，而在溫度和壓力相反地改變時，又重新變成了氣體，但任何時候仍然是純粹的氧。研究了氧的這些變化，我們就能確立控制這些變化的規律。這些確定氧從一種物理狀態轉變為另一種物理狀態（從氣體變成液體，或相反）的條件的規律就是物理學的規律。

氧在溫度和壓力的作用下，從氣體狀態轉變為液體狀態（或相反），與在不改變條件下的氧的微粒的簡單機械運動相比，無疑地是物質運動的另一種型式。正如我們所說的，這種物質運動的另一型式有它自己的、與機械學的規律不相同的、所謂物理學的規律。同時，無論是液體狀態或是氣體狀態的氧的分子都處在按機械學的規律而實現的運動之中。因而，控制氧從氣體狀態轉變為液體狀態的物理學的規律，並不取消控制分子運動的機械學的規律。這時機械學的規律仍保持自己的力量，但似乎是退居次要地位，把主要的地位讓給物理學的規律。氧的物理狀態的改變，比之機械運動，無疑是質上特殊的物質運動型式。而它也是更為複雜、更為高級的運動型式。

我們用氧和氫兩種氣體的混合物來說明物質運動更加複雜的型式。無疑地，在這種混合物中，兩種氣體的分子是處於機械學規律的運動之中，當溫度降低和壓力增加時，每一種氣體將按物理學的規律轉變為另一種物理狀態。但是，在一定的條件下（例如，劇烈加溫或放電），兩種氣體能相互結合成化合物，按 $H_2 + O \rightarrow H_2O$ 的公式形成了新的物質——水。水由氧和氫所組成，但同時在其性質上完全不同於二種氣體之任何一種，也完全不同於二種氣體之混合物；它不能像氫那樣自燃，也不能像氧那樣助燃；它能滅火；它轉變成氣體、液體或固體狀態時的