此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

苏联中学
物理教学中的綜合技術教育

尤西科維奇　列兹尼科夫 著

紀　明 譯

人民教育出版社

本書根据苏联共產党第十九次代表大会关於在中等学校着手实施綜合技術教育並採取过渡到普及綜合技術教育所必需的措施的指示，比較詳細地闡述了在中学物理課程中的綜合技術教育的內容及其实現的方法。

在我國的中等学校里正在开始实施基本生產技術教育。因此，本書对於在中学物理課程中怎样進行基本生產技術教育，將有很大的具体帮助和啓示。

本書可以作为中学物理教师和高等师范学校物理科系的学生的参考書。

*

В. Ф. ЮСЬКОВИЧ и Л. И. РЕЗНИКОВ
ПРЕПОДАВАНИЕ
ФИЗИКИ В ШКОЛЕ
В СВЕТЕ ЗАДАЧ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО
ОБУЧЕНИЯ
ИЗДАТЕЛЬСТВО
АКАДЕМИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК РСФСР
МОСКВА 1953

本書根据俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和國教育科学院出版社
1953年莫斯科俄文版譯出

*

俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和國教育
科学院教学法研究所

苏联中学物理教学中的
綜合技術教育

〔苏联〕 尤西科維奇
列兹尼科夫 著

紀 明 譯

北京市書刊出版業营業許可証出字第二号
人 民 教 育 出 版 社 出 版
北 京 壁 山 东 街
新華書店發行 北京外文印刷厂印刷

書号：7012·194 字数：52千
开本：850×1168 1/32 印張：2⅜
1955年12月第一版
1956年4月第一次印刷
1—20,000册

定价（6）0.26元

著者的話

这本关於物理教学問題的教学法参考書是供教师用的。在本書中指出了，中学物理課程的內容，在現行的編排系統下，完全有可能使学生了解学校中所学的物理現象和物理定律在工農業生產上的应用。通过动力工程、金屬加工以及某些机器的構造和作用等实例，就可以闡明这个問題。

培养学生使用各种仪器和工具、特别是使用各种量度仪器的技能和技巧，是綜合技術教育的不可分割的一部分。書中提供了一些关於教学法的意見，說明在課堂教学中和在課外作業中怎样实現这个任务。

本書就着教学大綱的个别課題、主要是热学和电学的实例，敍述了关於物理学各种技術应用的具体材料。在本書所列举的材料中，教师应該要求学生只学会物理教学大綱所規定的那些知識。書中的部分材料不必要求学生記住；这些材料可以在課堂里和生產参观里用來作为例子和說明。許多数据是供教师編寫具有物理技術內容的習題用的。最后，書中也敍述了关於課外作業的材料。为了消除学生負担过重的現象，这些材料不应該在課堂上講述。

本書只是拟定作为在物理教学过程中实現綜合技術教育这个任务的第一步。教师的經驗和学校工作的实踐，在实現这个任务上，將会帶來更多新的和有价值的东西。

目　錄

一　在物理課程中的綜合技術教育的內容……5
能的轉变　动力工程……7
能的傳遞方式　傳遞机構和傳遞裝置……8
一些最重要的机器的構造和作用……9
固体、液体和气体的性質在技術上的应用……10
最重要的生產原理……10
技能和熟練技巧的形成……12
量度物理量的技能和熟練技巧的形成……13
实际熟悉各种技術裝置……13
关於簡單技術計算的技能和技巧的發展……15
机器、机械和仪器的使用……15
二　在物理課程中的綜合技術教育的方法的某些問題……16
講述物理知識在技術上的应用……17
金屬的受范性在技術上的利用……18
各种合金和它們的应用……20
热机……22
苏联的热力化……35
电能在國民經济中的应用　苏联的电力化……38
光电管的应用……47
解答習題……49
实驗室作業……53
物理生產参观……55
課外作業……64
附錄
I. 說明物理学实际应用的演示实驗一覽表……67
II. 在物理課程中学生应当獲得的技能和技巧……70
III. 物理教学用的电影片……72

一　在物理課程中的綜合技術教育的內容

苏联共產党第十九次代表大会关於苏联發展第五个五年計划的指示中指出："为了進一步提高普通学校的社会主义教育的意义，为了保証中等学校畢業学生有自由选擇职業的条件，着手在中等学校实行綜合技術教育，並採取过渡到普及綜合技術教育所必需的措施。"❶

綜合技術教育首先是在各种科学基礎知識，特别是在物理学、化学、数学、制圖学、生物学和地理学的教学过程中來实現的。

物理学对綜合技術教育的作用是很大的。

現代技術的發展主要是建立在物理科学的成就的基礎上的。

物理学在現代社会生活中起着重大的作用；这也就决定了中学物理課程在实現綜合技術教育上的特殊的作用。

物理定律在动力工程、金屬加工、机器制造、运輸以及現代生產的其他各个方面都有廣泛的应用。因此，关於这些定律的研究就成了綜合技術教育的組成部分。此外，掌握某些簡單的生產工具、特别是各种量度仪器，也应該成为物理課程的有机的組成部

---

❶ 苏联共產党（布）第十九次代表大会关於一九五一——一九五五年苏联發展第五个五年計划的指示，苏联國家政治出版局，1952 年，第 27 頁（中文参照同指示，人民出版社，1953 年，第 29 頁——譯者）。

分。

物理教师虽然面臨着这样的任务，但是，决不能用技術問題來代替物理基礎知識的研究。

在現代的大生產中运用着各种各样的机器和工具。但是，並不需要把机器、机床和其他劳动工具的全部多样性都在学校所研究的物理基礎知識中反映出來。必須仔細地选擇一些現代生產上的問題，供学生來研究。

那么，究竟哪些基本的物理定律在現代生產中獲得了应用呢？

我們來考察几个具体例子。在作坊里，鉄匠举起錘子，給它以势能。然后錘子落下，把工件打成所需要的形狀。在大工厂的鍛造車間里，用汽錘和空气錘來進行鍛造，用压力机來進行冲压。这些机器的工作的物理基礎，就是能的轉变和能量守恆定律和动量守恆定律。

在使用水压机的冲压过程中，或在使用机床的加工过程中，能量由一种形式轉变成其他的形式；这时，產生了功。在所有这些过程中，就要利用金屬的各种性質，例如：硬性、彈性和受范性。

在汽車、拖拉机和飛机的內燃机里，燃料進行着燃燒。这时，燃料（例如汽油）的化学能变成气体的內能。內能的一部分用來完成有用功，另一部分以热的形式傳給周圍的物体。在所有这些过程中以及在許多类似的过程中，物理基礎就是热力学的原理。

水电站的工作是利用水的机械能；这时，水的机械能轉变成电能。然后再用導綫把电能輸送到需要的地方，在那里，电能又轉变成其他形式的能。在設計各种机器时，都要力求提高發动机的效率，增大运动的速度和增大發动机的單位机器重量的功率，等等。

作为現代生產基礎的最重要的物理定律有：能的轉变和能量守恆定律；热由溫度高的物体傳向溫度低的物体；动力学的各个定

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

律，其中包括动量守恆定律；电流的各个定律。

这些最重要的定律，連同能的傳遞方式，以及在加热和增大压力时固体（特别是金屬）、液体和气体的性質的改变等，組成了許多生產的科学基礎。它們是电力化、热力化、机械化（用机器、机床、發动机來工作）、自动化和远距离操縱的物理基礎。

能的轉变　动力工程

如果沒有能的轉变和利用，任何生產都不可能進行。在發电站里，电能是由於消耗了燃料的化学能、水的势能或風的动能而獲得的。

黑色金屬是在鼓風爐和馬丁爐中由於燃料（例如焦炭、石油等）的燃燒而熔煉出來的。銅、鋁、鎂和其他金屬是在特殊的电解槽里利用电能而取得的。在机械生產中，例如在热处理、压力加工和切削加工的时候，同样要利用各种形式的能。

在上述各項生產中和在其他許多生產中，都廣泛地利用能的轉变和能量守恆定律。整个的現代动力工程是这个自然科学的最重要的定律的自覚的和实际的应用。

在中学物理課程中完全有可能从理論上和从实际上來闡明現代动力工程的原理。

拿水电站的工作当作例子，可以使学生了解水力發动机的構造原理和作用原理。

在七年級和九年級学習热現象时，要講述热机的構造原理和作用原理。在七年級，要提出蒸汽机、輪机和内燃机來，並闡明内燃机对農業机械化（拖拉机、自动联合收割机、汽車）的作用。在这一年級，还要講述燃料的燃燒值这个重要的概念。

在七年級，学生熟悉供热裝置的效率，在九年級，則研究热机的效率和提高效率的方法。应当指出制造高压蒸汽机和高压輪机的合理性。在这一年級，还要講述噴气發动机，闡明热力化的概念等等。所有这些概念和規律以及它們在技術上的应用，如果加以正确的研究，就可以向学生闡明热工学的最主要的科学原理。

在現代工業和農業中，电能具有特殊重大的意义。在現行的物理教学大綱中，包含有关於獲得和利用电能的各种問題。

在七年級，要学習直流电动机的作用、交流發电机的構造和作用以及变压器。要闡明电能在工業、运輸業和農業上的应用。

在十年級，要大力擴展和加深学生关於獲得和利用电能的知識，要闡明电力化的物理基礎，講述关於大型水电站和中小型水电站的建設問題。

关於在技術上有廣泛应用的三相交流电，可以在課外作業或参观中向学生加以介紹。

原子能源現在还沒有得到廣泛的应用，但是它有远大的前途，所以，中等学校的学生也应該在物理課程中对它有所了解。

在学校中对上述各个問題的学習，如果廣泛利用課堂演示和活动模型，並進行適当的实習作業和参观，就可以使学生了解現代动力工程的原理。

能的傳遞方式　傳遞机構和傳遞裝置

关於能的傳遞方式，可以狹义地理解它，就是指着机械的傳动机構；但是，也可以非常廣义地理解它，就是指着一般的能的傳遞方式，例如輸送电能的各种裝置。能量从獲得处（例如，由發动机）到需用处（例如，到工作机）的合理的傳遞方式，对生產來說，是非

常重要的。

在中学物理教学大綱和教科書中包括講述某些利用簡單机械例如动滑輪、定滑輪、槓桿、輪軸、斜面、螺旋等的能的傳遞方式；学習蒸汽机时，要研究曲柄机構的構造和用途。

此外，像齒輪傳动、皮帶傳动、摩擦傳动和其他傳动这样一些傳动机構，可以在参观或課外作業中向学生加以介紹。

在十年級，要学習直流电的和交流电的电能輸送。电能輸送要利用起动变阻器、調整变阻器、升压器、降压器、各种整流器、量度仪器、电鍵、替續器和其他裝置。电磁波的輸送要应用电容器、自感綫圈、天綫（發射的和接收的）、电子管等。在光的輻射能的实际应用中，要用鏡、棱鏡、透鏡和光电管。

十分明顯，为了能夠自覚地操縱机器，就必須了解各种傳遞机構、傳遞裝置和傳遞設备的構造和它們的作用原理。

一些最重要的机器的構造和作用

在学校里学習物理学可以了解許多机器的基本部分。其中某些机器，是把發动机、傳动机構和机器的工作部分联結在一起的。这种机器首先有汽車、拖拉机、蒸汽机車、电力机車、輪船和飛机。使学生了解这些机器的構造和作用的科学原理，能夠帮助畢業学生在工作中也会分析别的机器。

在物理課程中，必須主要限於使学生熟悉在机器中所应用的物理現象和物理定律。

因此，物理教师所面臨的任务是：根据課程的各个部分和不同的年級，在跟学習机械現象、热現象和电現象的密切联系中，來闡明一些最重要的机器（蒸汽机、輪机、內燃机、电动机）的用途、構造

和作用。

在六、七年級里，学生要学習內燃机的構造和作用。在参观或課外作業中，他們可以了解汽車或拖拉机的冷却系統。而在八年級里，学生就可以了解变速箱和汽化器的構造和作用原理。

关於电动机的学習，必須給予比現在更大的注意。在七年級里，要学習直流电动机的作用原理和交流發电机的構造和作用。关於直流电动机的可逆性，不必講得很多。

在十年級里，必須学習直流發电机和电动机的構造、作用和用途。作为講解的例子，可以研究电力机車和电車的發动机。

固体、液体和气体的性質在技術上的应用

在現代的机器制造和建筑工程中大量地应用各种材料。

在中学物理課程中不可能完全包括卽使是材料学中的最重要的問題。这不是中学物理課程的任务。但是，学習物理学可以使学生了解在各种技術中所应用的固体、液体和气体的最重要的物理性質：比重、密度、压縮性、慣性、彈性、受范性、硬性、耐久性、導热性、導电性等等。所有这些在技術中有廣泛应用的各种物質的性質都要在学校中加以研究。例如，在鍛造、軋制、冲压和拉制的时候，就是利用在热狀态中的金屬的受范性；制造切削工具时，要利用硬質合金等等。这些問題，在后面我們还要更詳細地來研究。

最重要的生產原理

在中等学校的五年期間內所研究的物理学基礎知識，可以使学生了解那些对現代生產的發展具有重大意义的物理現象和物理

定律。

在七年級和十年級里，学生学習关於电流的基本物理現象、电流的概念和它的定律。这些知識，会使他們了解电能的各种各样的現代的应用。

学生必須通曉关於苏联电力化及其發展道路的基礎知識。

苏联發展第五个五年計划中拟定了繼續發展电能，以及在工業、農業和运輸業的一切部門中廣泛利用电能，並拟定了建設許多巨大的發电站。

苏維埃科学和技術对於动力工程的發展作出了很大的貢献。制造出了發电能力在10万千瓦以上的水力發电机。解决了利用交流电進行远距离輸送电能的問題。

电力化的一般知識必須用电能在生產的各个部門中的应用实例來加以具体化：例如电能在机械生產、交通运輸、电化学、电銲、电力耕地等方面的具体实例。

在九、十年級里学習物理学基礎知識可以使学生理解热力化在國民經济中的意义，特别是对於提高發电站效率的意义。

生產过程的綜合机械化是現代國民經济發展的具有特征性的特点。而电力化則是机械化的最重要的基礎。

研究力学、热学、电学、磁学和原子結構不但可以闡明机械化所用的能源，而且可以闡明实現机械化所用的各种各样的机械装置。

力求强化生產——提高机器和机床的性能、擴大各个企業的生產規模和生產能力，这是苏維埃技術的特征。

关於生產的这一方面，学生在物理学的学習中可以獲得許多具体知識。在九年級学習轉动时，可以講述苏联工人在各种机床上切削金屬时所达到的空前的速度。

講述內燃机时，必須强調指出：在保持运轉安全的条件下，要力求減小——比如說——汽車的單位發动机功率的重量。其次，应該講述苏联科学家为提高汽油發动机的經济性而斗爭的事实。这是用增大發动机气缸內燃料混合物的压縮比的方法而达到的。經驗証明，在这种情况下，可以使汽油節省25—30%。講述这些知識可以使学生在發展重要技術部門的問題上有一个正确的理解。所有这些都会逐漸培养青年有解决各种生產問題的志向。

現代生產有一个很明顯的趨势：各个工厂、各个車間和各个生產过程都趨於自动化。提出了各个生產过程都廣泛实行机械化和自动化的任务。关於自动化裝置的某些部分，例如电磁替續器和光电替續器，十年級学生可以在学習电磁学和光电效应时得到理解。

电报的構造和作用的科学基礎，按着現行的教学大綱，在七年級物理課程中就可以有足夠程度的闡述。至於無綫电，則在十年級里講解。

技能和熟練技巧的形成

必須指出：在学校里学習物理学基礎知識也可以保証解决綜合技術教育的另一方面的任务——使学生学会使用最簡單的生產工具。

为了進行生產資料和生活資料的生產，現在应用着大量的各种各样的工具。这些工具正在不断地發展和完善。

充分掌握一定的生產工具，这是專業学校卽技工学校、中等技術学校和高等技術学校的任务。

至於普通中等学校，在通过学習科学基礎知識來实現綜合技術教育的任务时，是帮助發展学生的廣闊的眼界，發展学生为迅速理解現代生產所必需的科学思考和科学技術思考。在学校中通过

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com