

兹那敏斯基 著

苏联中学物理教学法

第一分册

人民教育出版社

苏联中学物理教学法

第一分册

兹那敏斯基 著

李文鏞 译

人民教育出版社

这本物理教学法，共分二編，第一分册是它的第一編。

第一編里共有八章。前四章一般地介紹了中学物理教学的任务、基本的教学原則、在物理教学中进行綜合技术教育的内容和方法、中学物理課程的結構等問題。第五章具体地介紹了各种物理教学法和物理課的各种組織形式。后三章介紹了制定工作計劃和进行成績考查的方法、学生課外活动的内容和形式、物理研究室和它的設備等問題。

本书是苏联中学物理教师和师范学院物理系学生的重要参考书。也是我国中学物理教师和师范学院物理系学生的很好的参考书。

本书曾由东北师范大学物理系教学法教研室审閱，最后由本社編輯陈同新、賈国兴加工修改。

*

П. А. ЗНАМЕНСКИЙ
МЕТОДИКА
ПРЕПОДАВАНИЯ ФИЗИКИ
В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

本书根据俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国教育部教育出版社
1954 年列宁格勒俄文版譯出

*

苏联中学物理教学法

第一分册

〔苏联〕 茲那敏斯基 著

李文鏞 譯

北京市书刊出版业登記證出字第 2 号

人民教育出版社出版（北京景山东街）

新华书店发行

工人出版社印刷厂印刷

統一书号：7012·329 字数：148 千

开本：850×1168 公厘 1/32 印張：6 $\frac{3}{4}$

1957 年 7 月第一版

1957 年 12 月第一次印刷

北京：1—7,500 册

定价 (6) 0.65 元

目 录

序言.....	5
緒論 物理教学法的对象.....	6

第一編 物理教学法的一般原理

第一章 作为教学科目的物理学的教养和教育意义。

中学物理教学的任务.....	9
----------------	---

1. 物理学基础知識的掌握。思维的发展.....10
2. 科学世界观的基础的奠定.....11
3. 苏維埃爱国主义教育.....13
4. 学生实际活动能力的訓練.....14

第二章 苏維埃中学物理教学中的基本教学原則16

1. 讲解的科学性和系統性.....17
 - 甲、物理課程中的理論和实验。理論和实践的统一.....19
 - 乙、学生的知識和世界观的形成过程.....23
 - 丙、物理教学中的历史因素.....35
 - 丁、物理課程中的数学.....37
2. 教材及其讲解的可接受性.....40
3. 教学的直观性.....41
4. 学生掌握教材的自覺性和积极性.....43

第三章 物理教学过程的综合技术教育44

1. 综合技术教育的意义.....44
2. 在物理課中施行綜合技术教育的内容和方法.....46

第四章 中学物理課程的結構52

1. 一般原則	52
2. 中学物理教学大綱	56
甲、物理課程的第一阶段(六, 七年級物理課程)	56
乙、物理課程的第二阶段(八, 九, 十年級物理課程)	62
第五章 物理教学法和物理教学的組織形式	67
1. 基本方針	67
2. 教师的讲解	69
3. 物理課的类型	75
4. 中学物理实验(一般原則)	76
5. 教师的演示实验	78
甲、演示实验的方法	78
乙、对演示仪器的基本要求	84
6. 学生实验作业	87
甲、实验作业对于掌握物理基本知識和进行綜合技术教育的意义	87
乙、实验作业对于发展学生实际技能和技巧的作用	88
丙、作业题目的选择。說明性的和研究性的作业	90
丁、实验作业的形式	92
戊、并进式实验作业	93
己、并进式实验作业的进行方法	94
庚、物理实习	96
辛、家庭实验作业	98
7. 解答物理习题	99
甲、习题在中学物理教学中的意义	99
乙、物理习题的类型	102
丙、物理习题的内容和它在課程中的地位	106
丁、解答物理习题的分析法和綜合法	108

戊、物理解題法	110
己、物理解題過程	113
8. 圖綫的作法和研究	114
9. 物理參觀	116
甲、中學物理參觀的意義	116
乙、參觀的組織	117
10. 向學生介紹歷史材料的教學法	120
11. 物理課內的書寫和繪圖	124
12. 圖表, 幻燈片, 模型以及其他直觀教具的應用	132
13. 物理教學影片及其在中學里的應用方法	135
14. 物理教科書和教學參考書的作用。學生的閱讀作 業	140
甲、物理教科書的作用	140
乙、學生對物理教科書的使用以及教師對這一工作的領導	140
15. 教材的複習	142
第六章 工作計劃和成績考查	145
1. 工作計劃	145
2. 物理教師的備課	147
3. 學生成績考查	149
4. 物理考試	156
第七章 物理課外作業	158
1. 物理課外作業的意義	158
2. 物理課外作業的內容和形式	160
3. 學生閱讀有關物理和技術的書籍和文獻。學生的學 術講演和報告。講演和談話	162
4. 物理和技術的專題會議或晚會。專題展覽會	165

5. 物理小組	167
第八章 物理研究室及其設備	172
1. 房屋	173
2. 講課教室	178
3. 實驗教室	180
4. 演示桌	181
5. 學生實驗桌	182
6. 黑板	184
7. 銀幕	184
8. 窗戶的遮光設備	186
9. 工作室	187
10. 水	188
11. 熱源	190
12. 供電設備	192
13. 儀器和材料的保管櫥, 架子, 桌子和其他	199
14. 儀器的登記和編目	200
15. 用於演示和實驗作業的儀器和教具	201

序 言

这是一本給师范学院的学生写的指导书。书中阐述了中学物理教学法的原理。在第一編里討論物理教学法的一般問題,并叙述物理研究室的设备;在第二編里按照順序分析第一、第二两阶段物理課程的主要教材。

本书是供师范学院三四年級学生用的。首先假定学生在一、二年級的物理課中已經获得了相当的物理实验方面的知識和技能。其次认为学生在物理教学法課上,以及在物理教学法实验室里实习和到中学里实习的时候,将要系統地熟悉中学的物理实验。

本书里有很多地方叙述很簡略,沒有作詳尽的論証。遇到这种情形,讀者可以从某些参考文献中找到所需要的指示。建議学生在学习物理教学法的时候应当閱讀各种教学法文献和教学文献,在这些文献里积累了过去和現代物理教育家的大量經驗。

学生只有很好地懂得了物理学才能够掌握物理教学法。在学习物理教学法的时候,学生必須从高等学校的物理教程中,从中学的物理教科书中,从阐述个别物理問題的文献中,来扩大和加深自己的知識。

研究在中学物理教学过程中进行綜合技术教育的方法,是物理教学法的任务之一。这就要求學生懂得有关技术和生产的問題。学生从进入学院的第一天起,就应当注意学习有关技术的知識和技能,这些知識和技能在学习物理教学法时会得到进一步扩大和提高。

书末列有一些书名的簡写,这些书曾在本书中多次引用过。

П. А. 茲那敏斯基

緒 論

物理教学法的对象

1. 未来的物理教师要想在中学里能够教好物理学, 首先必須掌握物理学的科学知識和它的研究方法, 而且要了解物理学的发展史。

但是要想成为一个苏維埃学校的优秀物理教师, 有了这些知識还不够, 还需要有專門的职业素养。物理教师必須从理論上和实践上来研究苏維埃中学物理教学法。

2. 物理教学法是一門教育科学。中学物理教学法的研究对象是物理学基础知識的教学理論和教学实践問題。所謂教学, 必須了解为教师有目的的教学活动和学生的学习活动的相互联系和統一。

在物理教学法中要研究和解决下面几个基本問題:

第一个問題: 苏維埃中学物理教学的任务是什么。

第二个問題: 作为苏維埃中学教学科目的物理学應該包含哪些內容。

第三个問題: 中学学习的物理学应以怎样的次序来排列物理教材。

第四个問題: 要把物理教材講得很透徹、很深入, 应采取什么方式和方法。

3. 現在我們来詳細地談談上面所列举的这些物理教学法問題。

要想正确地解决在物理教学中教什么和如何教的問題(第二、三、四个問題), 必須首先闡明发展到現阶段的、苏維埃中学的物理教学的任务。这些任务基本上是学校一切科目教学的共同任

务,是整个学校的任务;但是我們應該分析有关物理教学方面的任务的特点,以便正确地确定物理課程的内容和它的教学方法。关于中学物理教学的任务,以后在第一章里詳細讲。

現在我們来談第二个問題——如何确定作为中学教学科目的物理学的内容。物理科学是一个广闊无边的宝庫,作为中学教材,只能从其中选取极其有限的一部分材料。物理科学跟作为中学教学科目的物理学的区别,首先就是它們的内容的广度和深度不同。中学物理学从物理科学中所选取的,只是那些使学生获得完整而系统的物理学基本知識和培养学生的科学世界观所必需的材料,只是那些对于綜合技术教育来說是重要的,能使学生获得一定的技能和技巧,并且是学生所能接受的材料。对于應該列在普通中学物理課程中的技术問題,需要进行慎重的选择。中学物理学并且應該反映出現代科学的高度水平。物理科学所固有的,足以作为它的特征的科学研究方法,是各級普通物理学的基本教学方法(參看第二章)。

解决了中学物理課程的教材范围問題以后,必須确定应以怎样的系統来按学年排列教材。这里同样要把物理科学跟作为中学教学科目的物理学区别开来。由于在学校里讲授的教材必須适合学生的年齡特征,因此那些就一門科学看来是很自然的次序,对于教学科目来說却可能是不合理的。

近代物理教学法和物理教学实践已經从过去的直綫式物理課程轉变为阶段式。現时苏維埃中学物理課程分为两个阶段:第六、七学年物理課为第一阶段,第八、九、十学年为第二阶段。因此在物理教学法中要讲到每一阶段的特征,要讲到按阶段的教材排列、以及在每一阶段內的教材排列。在闡述这些問題的时候,将对物理教学大綱进行分析(參看第四章)。

除了上面所指出的,物理教学法还有下面一些任务:确定适当的教学方式和方法,以使學生掌握物理学的內容及其所固有的科学研究方法,以使學生得到綜合技术知識并获得实际技能和熟練技巧。这里包括着有关教材讲授方法和教学組織形式的一切問題(參看第五章)。

4. 为了有效地进行物理教学,必須有相应的物質基础——特別設置的物理研究室以及整套的物理仪器和教具。这些問題的說明也是物理教学法的任务之一(參看第八章)。

5. 物理教学法最后的一个任务——它的特別的一部分——是对中学物理課程各个編章进行研究。教学法的这一部分是在总論部分所建立的那些原則的基础上,对物理課程分章給以教学法指示(參看第二編)。

6. 物理教学法只有根据辯証唯物主义来研究物理教育过程的規律性,才能被認為是正确的,是科学的。在这种情形下,我們对于物理課程結構的基本原則、对于教材的選擇和排列、对于所采用的教学方式和方法,就都有了原則性的依据和明确性。

作为中学教学科目的物理学跟物理科学和它的发展有着有机的联系。因此物理教学法在其結構和結論方面都有賴于物理学的方法論。

本物理教学法在其結論和結構方面都是以苏維埃教育家和教学法家所研究出来的教育教养原則为指导的,并且利用了生理学和心理学所确定的規律。

第一編 物理教學法的一般原理

第一章 作為教學科目的物理學的 教養和教育意義。中學物理 教學的任務

1. 物理學是一門主要的自然科學。它的任務是依據對自然現象多方面的精確研究來揭露自然現象的相互聯繫。物理學的研究成果對於許多科學部門、對於現代技術、對於人們的日常生活都有巨大的意義。

著名的俄國物理學教育家 H. C. 德廉節耳寫道：“如果沒有相當的物理學的知識，就象文盲無法理解印刷的書籍一樣，不可能理解大自然這本偉大的書，不可能理解現代那些不愧稱為科學和技術的奇蹟的驚人的發現和發明”。

中學物理學，根據它本身的內容和科學的研究方法，是對學生進行教養和教育的有力工具。它能夠幫助學生發展智力，形成科學的世界觀，鍛煉學生的意志和性格。

現在，由於近十年來物理學巨大的發展，以及加強了物理學跟技術的聯繫，物理學的一般教養作用大大地增加了。

在我們社會主義的國家里，正在為新的更高的技術水平而鬥爭，為提高文化水平而鬥爭，為對於周圍世界的自覺態度和消除偏見、迷信以及舊時代的殘余而鬥爭。

上述一切都着重地說明了作為中學教學科目的物理學的巨大的教養和教育意義。

現在講講物理教學的任務。

1. 物理学基础知識的掌握。思惟的发展

2. 摆在苏維埃中学物理教师面前的第一个 是最主要的任务,是使学生牢固地掌握物理学領域內的基础科学知識。

应该使学生認識自然現象中以及現代技术的各种机械和设备中的物理現象来扩大学生的眼界。应该教会学生分析周围的复杂現象,会把这些現象分解成一系列的简单过程,会从观察到的各种現象中分出最一般的、最主要的,以达到对于物理現象的本質有深入、明晰和正确的理解。

因此,除了向学生讲授实际材料和做实验,还必须研究物理学的定律和理論。

学生能不能根据物理定律来解釋在自然界中、在日常生活中、以及在生产和現代技术设备中所观察到的現象,是判断学生是不是很好地認識了基本事实,是不是清楚地理解和牢固地掌握了物理学最主要的原理、定律的标准。

学校应该教会学生把自己的知識运用在实际事物中。这种技能跟知識本身同样重要。

3. 我們常常看到这种情形:学生知道事实,可是不能够解釋事实;学生关于这个那个理論讲得又生动又流利,可是却不能用事实来証实理論和指出理論的根据。

重要的是一方面要使学生認識現代理論观念是从怎样的实验材料得来的,另一方面是要使学生善于运用理論观念去解釋基本的現象和規律。为此必須发展学生的思惟,发展学生从事物的正确的相互联系中来观察事物的能力,发展学生从生动的观察上升到抽象思惟,再从抽象思惟回到事实和實踐的能力。

学生学习物理学的时候得以熟悉各种不同的概念,并获得运

用这些概念的技能。这种技能并不是天生的,而是在进行物理作业的过程中发展起来的。教学不仅是领导学生获得知識的过程,而且是领导学生发展智力的过程。

最主要的是要使学生所获得的知識成为进一步获得知識的工具。

2. 科学世界观的基础的奠定

4. 在中学教物理科学基础知识的时候,必須注意中学物理教学同一切其他科目的教学一样,不能脱离党和苏維埃国家的政策。中学的任务是培养能够为共产主义胜利而进行斗争的社会主义社会的全面发展人才。

要完成这一任务,物理教师無論在課堂中、在物理課外作业以及校外作业中,都要贯彻政治思想教育。重要的是,要使物理的教育过程,它的各个环节都要贯彻政治思想教育的方針。学生的共产主义世界观以及学生信仰的坚定性和正确的行为,只有经过教师在教学过程中有意識、有计划的教育影响才会有保証。

摆在物理教师面前的任务是培养学生的辩证唯物主义世界观。这一重大而艰巨的任务,并不是要物理教师单独一个人来完成;完成这一任务,要依靠在物理教学过程中以及其他一切中学教学科目的教学过程中的所有学校教育共同的力量。在学校各种教学科目的各种不同的内容和方法中,完全有可能共同圍繞这一目标来进行,以达到培养学生辩证唯物主义世界观的目的。在那些相近科目的教师,例如物理教师、化学教师、生物教师、数学教师、地理教师、邏輯教师的紧密接触和一致行动下是可以得到很大的成就的。

5. 中学所学习的物理学給予我們很大的可能性和很多的資

料来奠定学生的馬克思列宁主义世界觀的基础。

只要教师严格注意学生的年齡特征,从学习物理学的第一步起,在全部物理課程中,物理教师都可以向学生揭露世界物質性的觀念,揭露自然現象相互联系相互制約的觀念。同时这些观念并不是从外面硬加进去的,而是在物理学习过程中揭露出来的。我們的任务在于使学生經過物理現象的研究,在自觉掌握物理規律和理解物理規律并且把这些規律应用于实际的过程中,得出思想深刻的、具有世界觀意义的結論。只有这样,这一观念才会深刻而牢固地进入学生的意識中,而不至于为有关自然的唯心主义解釋留下任何余地。

在学生認識物理学所包括的丰富材料的过程中,在学生認識科学研究方法的过程中,教师有充分的可能性来揭露自然的辯証性,并指出这些現象的認識都是辯証的,也就是說,可以指出技术和科学的发展都是辯証的。

我們的任务就是要按步就班地、一步一步地、循序漸進地来培养学生的辯証唯物主义世界觀,并发展学生运用辯証法去解釋和解决科学和实际中的各种問題的技能。

学生在学习物理学的同时,会熟悉物理学的发展史,物理学的成就,以及物理学向新的更高水平飞快发展的情况。使学生清楚地認識到,自然的認識界限是不断扩大的和世界不可知論是毫无根据的。

只是偶然指出馬克思列宁主义世界觀的某些原則、指出認識自然或者是唯物主义地解釋自然規律性的这个那个辯証法特征,这是不够的。我們必須按照这样的方向来进行:使所有物理基础知識的教学因素和建立在辯証唯物主义基础上的真正的科学世界觀的教育因素完全汇合起来,有机地联系起来。

只有通过这样的途径，才能引导学生对物理现象和物理定律有更加深刻的、真正科学的理解，才能养成辩证思维的习惯，才能打下馬克思列宁主义世界观的基础。

3. 苏維埃爱国主义教育

6. 当我们讲到有关物理教学中的政治思想教育的时候，我们看到摆在我們面前的另一重大任务——以苏維埃爱国主义和民族自豪精神教育青年。学生的爱国主义必须是深刻而自觉的情感，同时也应该是学生在学习时从物理教材中所亲身体驗出来的情感。

在学习物理的过程中，学生要熟悉革命前和苏維埃时代祖国的偉大物理学家和技术革新家的生活、活动和成就。学生不但应该很好地知道罗蒙諾索夫、彼得洛夫、楞次、雅可比、波波夫、列別捷夫、斯托列托夫、劳第金、雅伯洛奇可夫、巴祖諾夫、儒可夫斯基、季亚柯夫斯基、瓦維洛夫、罗日金斯特汶斯基以及其他过去和現代俄罗斯学者的名字，而且应该很好地知道他們的工作。应该把他們对于世界科学的宝庫作出了些什么贡献非常清楚地告诉学生。

在許多科学和技术部門中，俄罗斯学者都是居于领导地位。在現代苏联文献中，教师可以找到这种领导地位的无可反駁的証明。向学生指出祖国和世界的科学和技术发展的这一方面以后，就会引起学生为我們的祖国、为我們的科学、为我們偉大的人民而自豪的自然情感。

7. 这里也跟別的情形一样，問題并不在于怎样尽可能多地包罗祖国学者和技术革新家的研究、发明和发现。物理課程不应该有过多的补充教材，以致造成負担过重的现象。問題在于研究教

學大綱基本材料的時候，要在課程的各個部分都貫穿着過去和現在祖國科學和技術所達到的成就和勝利。在每個年級的物理教材中，都可以明顯而確鑿地指出我們國家在革命以後物理學的巨大發展。

8. 這樣，物理教師也就達到了使學生的物理知識不致脫離它在我們社會主義建設領域內的實際應用的目的。應該让学生知道蘇維埃技術的驚人成就。在伏爾加河上的龐大的水力發電站，成千成萬的集體農莊電力站，巨大的灌溉運河，各種形式的交通運輸的飛躍發展和改進，在工業上機器和工作方法的改進，機械化和自動化的運用，以及許多其他的成就，這些都應該成為物理課程中談話的題目。

如果在熟練的教學安排下，在課堂中、在課外作業中引進明顯地表現出我們社會主義建設的驚人成就的例子，让学生解答能在質上和量上反映出學生周圍日常生活的以及我們先進技術成就的習題，學生就會自己習慣於把物理概念和定律跟周圍的現實緊密聯繫起來。

4. 學生實際活動能力的訓練

9. 在整個學校面前，也在物理教師面前，擺着一個在物理教學過程中訓練學生實際活動能力的任務。

“……當我們不知道自然規律的時候，——列寧寫道，——它是獨立地在我們的意識之外存在着和作用着，把我們變成‘盲目的必然性’的奴隸。但是當我們知道了不依賴於我們的意志和意識而獨立地作用着的（馬克思把這點重述了幾千次）這個規律的時候，我們就成為自然界的主人。”①

物理規律是很多技術裝備和技術過程的基礎。在物理教學中