

中学物理教学法

刘承笃

7
5



初中物理教学规律研究编辑部

湘潭师专物理科

116764



200968541

目 序

我教《中学物理教学法》是从56年下期的中途开始，那是因为原课任老师在讲《概论》时，太忠于苏联兹那敏斯基所著的教材，把同学们在教育学中学过的东西重复多了，讲得冗长、繁琐、平淡如一碗寡水，是学生忍无可忍便把他轰走了；临时拉我补缺，我采取抓中学教学改革的办法，是用中学物理教学的指导思想作了一个简要的论述，紧接就分析中学物理教材，总算稳住了脚。就是这个偶然机会，使我与它长期结下了不解之缘。

古人说：“殷鉴不远，在夏后之世”。从那时起，我为要课堂教学使学生感到有所收益，能受学生欢迎，不能不对传统教材持批判态度；我认为任何一门课程都要以揭示它的研究对象的规律为主体，才具有普遍的指导意义，才属于科学。而传统教材的主要弱点就在这里，是由教育学、中学物理教学参考资料与实验说明书三大块所拚凑，很缺乏内在联系，还无规律可循。我那时年少气锐，竟敢单枪匹马要探索中学物理教学的规律，又爱自编讲义；每次编写时，总试图将中学物理教学的基本规律揭示出来，以期对中学物理教学具有广泛指导性。但教后再仔细审阅讲义，就感到汗颜，有把天鹅画成丑鸭之概；不过，我未气馁，仍补苴罅漏，张皇幽眇，想摸出一条通路。以后一条极

左路线愈来愈粗、愈来愈密、愈来愈紧地束缚起了人们的思想，几乎动辄得咎；60年我就因自编讲义被断章取义而受到无理的批判，以后因停开此课又长期改教电学。日月如梭、马齿徒增，可说近二十年进展不大，是势使然耶？每见‘石压笋斜出，岸悬花倒生’的奇丽景象，是自愧弗如也。

我是78年才重操旧业，一担任这门课程就又重编讲义，就又在探索规律。但已有停辛伫苦与孤陋寡闻的感叹。好在这时国内的学术研究气氛空前昌盛，恰逢赶到80年在苏州召开的全国中学物理教学法学术讨论会议，会上听到朱正元、许国梁、汪世清、雷树人诸先生的学术报告，真是解人困惑，开人心窍、张人视野，使我增添有继续探索规律的勇气、志趣与信念。这几年我都是带着这个问题参加一些全国性的本专业学术讨论会，其中有南京会议、广州会议、武汉会议和今年七月刚刚开过的哈尔滨会议，能得广识名人学士，获得不少千金难买的指点、支持与鼓励，使我感到具有了无尽的活力与干劲，如80年、81年、82年的三年任教中，我就持续改写过三遍讲义。特别是党的十一届三中全会以来所开创的新局面，使人感受到我国学术界处处充满社会主义的道德新风尚，就是一孔之见、一粒之得，都受到组织与同志们的爱护，而且有求必应，四面八方都会向你伸出深情厚谊的支援之手。就此我想谈几件与本书修改过程有关的人和事：

一位是南京师院的何汝鑫先生，他仅在武汉会议听过我有关探索规律的两次大会发言，就深表关切，从武汉乘轮船的返校归途中，不顾劳累，一气看完我所赠81年自编讲义，在肯定我创新精神的同时，当即向我写了达四千字

的具体修改意见，鞭策我以锲而不舍精神奋发有为。以后又欣然承应我校学报编辑部委托的负责主审此书初版工作，极尽详批细改；又为我写第一篇书评。这种爱护与扶持的纯厚感情，虽师之于徒、兄之对弟亦不为过也。

一位是浙江师院的骆炳贤先生，我们仅萍水相逢，在我已自惭讲义简陋之际，他却积极肯定其中有生命力的地方，鼓励我埋头苦干下去，并为我82年铅印成书的底稿修改达百余起。他就在自己所授课的班级亲自试用此教材，我们的通讯几乎是通页谈今后如何探索规律与修改这本教材的问题。在这次的重新编写中，又为我执笔写第八篇《钻研教材》的有关光学教材分析，对我支持很大。

一位是北京师大的阎金铎先生，他是最早肯定我打印的一篇论文《中学物理教学的关键在使学生明确物理概念》，还主动介绍我参加广州会议。我对本课程理论体系的形成就受他在广州会议上的一次讲话启发很大，使我更坚定地确立了揭示中学物理教学规律的主心骨。他又是对我82年出书后的第一个来信鼓励者，又是指出此版主要弱点与怎么动手修改的殷切关心者，在我们社会主义学术园地就常下此阵阵的及时雨。

华东师大的唐志瞻先生，现已年过七十，仍在任教和带门生，对我素不相识，却从千里之遥来信告我：此书贵在创新，但体系尚欠完整，要我努力使之臻致完善。语重心长，常使我在松懈中恐负长者的期望。

这次参加哈尔滨的全国性学术讨论会，又结识了不少具有真知灼见的高贤与致力开拓学科新境界的奇士，善善从长，受益匪浅。承关切询问此次重编情况者多，为的扬

长避短，使此书再印能勉强符合人意，我就请南京师院刘炳升先生代重新编写第四篇《中学物理实验》部分；刘先生这半年的全国各地实验讲座与经验交流会议都排得很紧很满，却慷慨承诺，会议期间就在为我挤时间赶稿。我感到今天社会这类助人的热心肠同志是很多很多。

我之所以在此要谈及这些，是使人更好了解我这次重新编写的致因与动力，现在已决不止于个人的钻研志趣，而是长者的期望，同志的鞭策，学术界的推动与这个大好时代在鼓舞一切有志者都一心向前迈进！

此书的观点与编写过程已作扼要交代，现在我就谈谈本书的基本结构体系：

这本书的特点是以揭示中学物理教学规律为主体，其目的在使高师的本专业同学认识它、掌握它，具有探索最佳教学效果的能力和担任中学物理教学的本领。

全书共十二篇、十七个附录、二十一万余字数，由三个大部分组成。

第一篇《中学物理教学的指导思想》，是作为揭示中学物理教学规律的理论依据。它是用马克思的人的全面发展学说来阐明在我国实现四个现代化所规范的新人模式，用社会主义教育理论和党的教育方针来确立我国培养学生全面发展的相应模式；就用这种理论作指导提出中学物理教学规律所必须具备的基本特征，即：通过中学物理教学要最大限度地具体贯彻党的教育方针，也就是中学物理教学最佳效果的鲜明标志。本书就以它为唯一正确的中学物理教学指导思想，立它为全书的理论纲领。根据我的多年教学实践体会，这样立纲的显著效果是使本专业同学的思

想境界提高，从根本上能解决热爱中学物理教学的专业思想问题，把本职的岗位工作与解放全人类的共产主义事业有机地紧密联系起来，能深刻理解本职工作的丰富含义。第二篇《中学物理教学的目的任务》，从内容看与教育部颁布的教学大纲基本一致，但这里阐述出了它的来龙去脉；它的提出是由第一篇的理论作的引伸，提出它的目的是在使中学物理教学能具有规范性的行为，能遵循中学物理教学的规律。所以本篇实际是全书的一个行为纲领。本书就以这两篇取代了传统教材的《概论》部分，起着纲举目张和以简驭繁的作用；也只有如此，才符合建立学科理论体系的逻辑简单化原则。

怎样由此以纲带目呢？

从第三篇到第七篇，是揭示中学物理课堂教学过程的基本规律。按其发展的层次与各层次的主要特征提出了五个课题，它们是：中学物理的课时教学目的，中学物理实验，中学物理概念的教学，中学物理定律的教学与指导学生学以致用等。所谓纲举目张，就是运用理性作指导，阐明这些课题在整个中学物理教学过程中的作用地位，指出掌握它们的要点与方法，从而使本专业同学理解其中的基本规律。为的使学用一致与知行统一，培养具有担任中学物理教学的实际能力，全书有关课堂教学基本功的训练项目主要集中在这五篇里，全书的附录也集中在此，以供练基本功参考之用。这都是本教材结构体系的必然反映。

从第八篇到第十二篇，是揭示教师担任中学物理教学工作的基本活动规律。按其发展的层次与各层次的主要特征提出了五个课题，它们是有关钻研教材、掌握教学原

则、选择教学方法、备课与怎样发挥教师主导作用等。从形式上看，它们都在教育学上已作论述，但在内容上却很有差异，它们都不是从教育学那里生搬硬套来的，而是在揭示物理课堂教学基本规律的基础上提出来的，是为的更好遵循课堂教学规律，起着深化这个理论与理论对教学实践的指导作用。它们本身又都从属于中学物理教学规律的各有关方面的真实反映，具有本规律的特色与新意、是本书基本结构体系的更深入的层次与理论的提高。

总的说来，本书是以中学物理教学为研究对象，是为的揭示它的内在联系、因果关系与开展有理有据的逻辑推理，能自成一个独立的学科理论结构体系，以反映中学物理教学的基本规律。因此，它具有广泛的适用性，可作本专业的教材，可供各级各类进修学校的中学物理师资培养班使用。不过，此次铅印本的数量仍少，仅供跟我们有联系的单位作教材在内部使用和来函索取。

最后，还要说明在这次重新编写过程中，银川师专闪郁昌、唐山师专魏日升、德州师专高仁人、丹东师专张延庆、昆明师专郎世硕、常德师专陈克理、大连师专张文发、绵阳师专李荣经、吉首大学詹怀壁、南通市教师进修学院施汉泉、周口地区教师进修学院李叔善等先生，都提出了中肯的、宝贵的修改意见或提供了重要资料，关心甚切，真挚感人，特在此深表谢意。

刘承笃 1983年7月30日

目 录

第一篇	中学物理教学的指导思想	(1)
第二篇	中学物理教学的目的任务	(24)
第三篇	课时的教学目的	(45)
附录 1:	初中物理《序言》的课时计划	(55)
2:	教学语言的逻辑性基本功训练	(57)
第四篇	中学物理实验	(61)
附录 1:	关于实验的基本功训练项目	(92)
2:	介绍一套简易的光学学生实验	(93)
3:	测本地 g 值的探索性实验	(101)
第五篇	物理概念的教学	(108)
附录 1:	重力的教学	(128)
2:	压力和压强的教学	(132)
3:	功的教学	(135)
4:	对电压教学的研究	(139)
第六篇	物理定律的教学	(148)
附录 1:	阿基米德定律的教学	(162)
2:	牛顿运动定律的教学	(168)
3:	对全电路欧姆定律教学的研究	(187)
4:	关于电阻定律演示实验的要点	(196)

第七篇	指导学生解题、自学与开展课外活动	(199)
附录 1:	一题多变举例	(218)
2:	一题多解举例	(219)
3:	对青少年进行科技教育的要点	(224)
第八篇	钻研物理教材	(226)
附录:	几何光学教材教法分析	(245)
第九篇	中学物理基本教学原则	(253)
第十篇	物理学家的基本科学方法	(266)
第十一篇	备课	(304)
第十二篇	中学物理教学的教师主导作用	(315)

第一篇 中学物理教学 的指导思想

前 言

高师开设的课程很多，都有一个共同的教学目的，就是要为本专业的培养目标服务。《中学物理教学法》这门课程，就展现出了培养中学物理师资的鲜明特征：它是揭示中学物理教学的规律，使同学们认识它、掌握它，具有探讨中学物理教学最佳效果的能力和担任中学物理教学的本领。

在培养中学物理师资上，最重要的任务是必须建立一个明确的、最佳的中学物理教学指导思想。因为人的行为总受自己的思想支配，什么样的指导思想就会导出什么样的行为；思想境界越高，所导出的行为会越美，其效果会越佳，其影响会越大。影片《笔中情》，就生动形象地描绘了书法家赵旭之、怎样提高思想境界才导致他写出龙飞凤舞的一手好字。作诗也要讲求思想境界，我国古代精通音韵声律的行家不可胜数，但无病呻吟居多，有几个能写出象李白、杜甫那般瑰丽感人的诗篇？意境太悬殊了。中国女排的夺取世界冠军固属球艺惊人，而人们一致赞扬的

是他们为祖国争荣誉的崇高拼搏精神。凡事都讲求思想境界，那么，什么是中学物理教学的最佳指导思想呢？它就是马克思的人的全面发展学说、社会主义的全面发展教育理论和中学物理教学规律三者的有机结合。

为什么这种教学指导思想最佳呢？它与我国实现四个现代化所需要培养的人才关系最为紧密，最有利于在中学物理教学中具体贯彻党的教育方针，最能导致物理教师取得课堂教学的最佳效果。

当然，不能把这样的简单交代就当结论，凡是不证自明的东西都难免夹有唯心论的先验论成份。本篇是以历史为借鉴，用实践作检验，按这种指导思想的逻辑发展程序一一予以论述。并以这种指导思想为全书的纲，务期纲举目张，用中学物理教学过程的可靠特征为依据，建立起本课程的学科结构体系，使之对中学物理教学具有普遍的指导意义。

（一）以马克思的人的全面发展

学说作指导的理论依据

为什么要以马克思的人的全面发展学说作指导？这只能从马克思的人的全面发展学说本身科学论断来作说明。在马克思看来，人的全面发展是一个相对概念。在人类社会一代一代传递过程中，都有一个由儿童长身体、长知识与发展个性的必经过程；这种人的全面发展，是因时代不同、社会不同、人在社会的地位与关系不同而有千差万别。而且这种人的发展必须采取教育作手段进行，社会也

必然有与之相适应的一种全面发展教育。例如孔子讲学的诗、书、礼、乐、射、御，就是他那个时代所需要培养的人的全面发展的反映，就是一种全面发展教育。我们要理解马克思的人的全面发展学说，就不能割断这种社会发展的历史，它本身也不是凭空而来，有一个对前人的批判、继承与发展过程；不然，就无法理解它的来龙去脉，识别不出它与前人提法的本质区别在哪里？就会障碍我们掌握它的精神实质。

1. 对古代人的全面发展学说的简介

最早的古希腊的亚里士多德，他认为人的心理由生理、意志、理性所构成，他就是为了使从儿童起在这三方面都得到和谐发展，从而提出了与之相应的体育、德育与智育的全面发展教育。当然，在奴隶社会与封建社会，由于生产力的低下，社会的剩余产品不多，这种学校教育只能供少数剥削阶级子弟享受，使他们才得在心身获得相应的全面发展。

在欧洲是文艺复兴时期，由一些人文主义者才把教育面向广大劳苦人民作为一个社会课题提出。他们目睹城市手工业作坊和工厂的工人过着繁重体力劳动的牛马般生活，受教皇宗教迷信思想愚弄终身，只见人的本性和自我丧失，从悲天悯世的人性论出发，认为极不入道，因而提出关心人、尊重人与人的个性全面发展的口号。例如人文主义教育家拉伯雷在批判经院主义教育时，就提出德育、智育、体育、美育和劳动教育对人的个性发展的决定作用；法国卢梭的名著《爱弥尔》一书就以个性解放为理论基础

作了德智体全面发展教育的感人描绘；英国斯宾塞从资本主义社会的需要出发，还系统阐述了德育、智育、体育培养儿童的目的。空想社会主义者傅立叶，是把智力与体力的全面发展作为理想社会的所谓协作教育的目的。尽管他们的全面发展教育主张超越现实，脱离当时的社会经济条件与生产的实际需要，但在人类教育史上很有价值，为人的个性解放作了教育理论的阐明，不能不视为一份珍贵遗产。这里要特别提到的是欧文，他正处于十九世纪欧洲工业蓬勃发展的年代，在他管理的工厂就办起了具有力学、化学等科学技术知识的生产劳动与教育结合的学校，还明确提出要用德、智、体、行诸方面教育来消灭体力劳动与脑力劳动的对立。马克思评欧文工厂教育制度时说：“这种教育使每一个已达到一定年龄的儿童，都把生产劳动和智育、体育结合起来，这不仅是增加社会生产力的一种方法，而且是培养全面发展的人的唯一方法。”这个评价很高。欧文是一个空想社会主义者，他热衷于普及这种学校教育，曾四处游说，寄希望于当时欧洲各君主和大资本家，但使他终身失望，这就是空想社会主义者的悲哀。而马克思是如此认真研究遗产，他对欧文的教育思想既有批判继承，又作了重大发展，实为历史唯物主义者的光辉榜样。

2. 马克思的人的全面发展学说

马克思关于人的全面发展的学说与前人的本质区别，是他摈弃了抽象的人性论，把人作为社会关系的总和来考察。认识到社会生产力决定社会发展的同时，也就决定了人的发展；人的发展是与生产的发展相一致的——既和他

们生产什么一致，又和他们怎样生产一致，是决定于他们进行生产的物质条件。不能撇开历史的进程，只把人的本质理解为“单个人所固有的抽象物”，而必须“从人们现有的社会关系，从那些使人们成为现在这种样子的周围生活条件来观察人们。”（见《马克思、恩格斯论教育》第26页）马克思早年就曾提出人的异化理论，它是研究人的全面发展的一种历史辩证法，又是揭示人的异化产生和克服的一种科学方法论。这里说的人的异化，就是指人的片面发展或畸形发展。这种人的异化用唯物史观作说明是：在原始社会，人是体脑结合，但由于生产力极低，整天象野兽一样为饥饿所迫而寻找食物，当然谈不上什么全面发展，只能算人的起点。由原始社会进入私有制的奴隶社会与封建社会，生产力发展到使生产有剩余产品，可以供少数人来专门从事社会生产、生活各方面经验积累的抽象思维研究，以有利社会的发展与国家的形成。这样才出现体力劳动与脑力劳动的对立，才出现阶级，才出现人剥削人与人压迫人的不合理现象，才出现只供少数贵族子弟受到全面发展教育的学校，才有了为人间鸣不平的义愤与诅咒，在阶级矛盾特别激化时还爆发奴隶起义与农民革命。不论人间怎样产生了不公平合理，毕竟感情代替不了客观发展的社会规律，总的看来仍有利生产力的发展与社会的繁荣，尽管道路迂回曲折，人类还是由此进入资本主义社会。资本主义社会的科学技术使生产力变得突飞猛进。用《共产党宣言》的话说：“资产阶级在它不到一百年的阶级统治中所创造的生产力，比过去一切世代所创造的全部生产力还要多，还要大。”十八世纪六十年代，便开始了以蒸汽机的

广泛使用为主要标志的工业革命，使人类进入机器时代；科学技术的进一步发展又促进了社会生产力新的飞跃。到十九世纪七十年代人类进入了电力时代。马克思的一生正经历着由机器时代向电力时代的飞渡过程，正处于大工业生产的蓬勃发展阶段，目睹在大工业生产中，怎样用热力、电力等自然力代替人力，用传动机与工具机的组合机器代替单纯用人所操作的工具，用自然科学原理作控制来代替凭经验办事的人工操作，用机械自动化本身的协作代替劳动者的协作等。马克思就是从大工业生产的生产力特性与对人的发展的规定性中提出了他的人的全面发展学说。也就是大工业生产要求工人掌握科学知识、熟悉生产过程的基本原理与掌握操作的基本技能，在迫使体力劳动与脑力劳动相结合，使人的智能得到多方面的充分发展、以适应生产实际中变化职能与变换劳动的需要。马克思特别指出：“每个人可以绝对适合于劳动的变化着的需要，单纯地担当某种细微社会职能的工人——这样专精于一艺的部分工人，应当被全面发展的个人所代替，对于这样的人，各种社会职能只是相互交替的活动方式而已。”（《马克思、恩格斯论教育》第218页）概括来说，大工业生产决定人的全面发展，使人体脑结合，通晓整个生产系统，以适应变化职能与变换劳动。但大工业生产只为人的全面发展提供可能性，而不能变为现实；因为资本主义生产资料私有制使机器变成控制人的对立物，使工人变成机器的附属品，不消灭资本主义私有制是很难实现人的全面发展的。

怎样扬弃由私有制与生产分工给人带来的异化，以实

现人的全面发展呢？在资本主义社会就要实现社会主义革命，以消灭社会阶级的划分，以解放生产力与改变生产关系；在社会主义国家，就要不断发展国民经济，改革不合理的规章制度，实施社会主义全面发展教育，为实现共产主义社会作好过渡准备。马克思说：“共产主义是私有财产即人的自我异化的积极扬弃，因而是通过人并且为了人，而对人的本质的真正占有；因此，它是向人自身，向社会的人的复归，这种复归是完全的、自觉的，而且保存了以往发展的全部财富的。”（《马克思、恩格斯全集》第42卷第96页）共产主义就是要解放全人类，而且首先是无产阶级的解放，以便大力发展生产力，消灭私有制，使每个人都获得全面发展；人的全面发展过程实际上是一场共产主义革命运动，既要同传统的私有制关系实行最彻底的决裂，又要在自己的发展进程中同传统的旧观念实行最彻底的决裂。照马克思看来，共产主义和人的全面发展属于一件事，前者是就社会状态而言，后者是就处于这个社会中的的人而言。可见人的全面发展是共产主义的根本特征与精髓所在，是属于共产主义革命的一个奋斗目标。

以上是对马克思的人的全面发展学说的概述，也是人的彻底解放的一个标志。用这种思想作指导，我们所有从事的生产斗争、阶级斗争和科学实验都可以视为促人全面发展的手段，都是为的谋求人类的彻底解放。我们的认识应该达到这种境界。我们怎样从事社会主义教育事业，怎样贯彻党的教育方针，怎样实施全面发展教育与进行中学物理教学，难道不应以它为指导思想的理论依据吗！

(二) 社会主义全面发展教育理论的作用

把马克思关于人的全面发展学说指导教育，就形成社会主义的全面发展教育理论，就成为制定党的教育方针的理论根据，就明确怎样培养社会主义建设所需要的全面发展新人。不过马克思在世，他只从现代的大工业生产中提出人的全面发展学说，还就共产主义社会的远景作过规范性的描述，但他没有为社会主义教育与共产主义教育的组成部分规定过典型模式。要有，就是他在1866年写的《给临时中央委员会代表的关于几个问题的指示》中，为当时工厂开办童工学校提出的一个全面发展教育的模式，那就是：

“我们把教育理解为以下三件事，

第一：智育。

第二：体育。体育学校和军事操作所传授的那种东西。

第三：技术教育。这种教育要使儿童或少年了解一切生产过程的基本原理，同时使他们获得使用一切生产的最简单的工具的技能。”

从马克思关于人的全部学说来看，他是重视德育与美育的。但为什么在这里他不提德育？这是与资本家作合法斗争的策略问题。其实马克思很强调对无产阶级的年轻人在日常生活斗争中从成年人那里获得德育。他还指出：“体力劳动是防止一切社会病毒的伟大的消毒剂。”（见《马恩全集》第31卷第536页）为什么也不提美育？那是当时受条