

W U L I

Z H O N G X U E

学科素质教育丛书

● 丛书主编 金学方

中学 物理

● 本册主编 阎金铎

● 编写人员 (按姓氏笔画为序)

刘彬生 张维善 金学方 周誉蔼
阎金铎

- 物理教学的任务
- 物理教学过程
- 物理教师的职业修养
- 实验教学
- 力学教学
- 热学教学
- 电学教学
- 光学教学
- 物质微观结构教学



山东教育出版社

Z H O N G X U E
WULI

学科素质教育丛书

● 丛书主编 金学方

中学 物理

● 本册主编 阎金铎

● 编写人员 (按姓氏笔画为序)

刘彬生 张维善 金学方 周誉蔼
阎金铎

XUEKE SUZHI JIAOYU CONGSHU

山东教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中学物理/阎金铎主编. — 济南: 山东教育出版社, 1999
(学科素质教育丛书/金学方主编)

ISBN 7-5328-2875-1

I. 中… II. 阎… III. 物理课—中学—教学参考资料
IV. G633.73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 14060 号

学科素质教育丛书

中学物理

金学方/丛书主编

阎金铎/本册主编

出版者: 山东教育出版社

(济南市纬一路 321 号 邮编: 250001)

电话: (0531) 2023919 传真: 2011455

网址: <http://www.sjs.com.cn>

发行者: 山东教育出版社

印刷: 山东新华印刷厂临沂厂

版次: 1999 年 8 月第 1 版

1999 年 8 月第 1 次印刷

印数: 1—3000

规格: 850mm × 1168mm 32 开本

印张: 8.375 印张

页: 4 插页

字数: 198 千字

书号: ISBN 7-5328-2875-1/G·2617

定价: 10.30 元

(如印装质量有问题, 请与印刷厂联系调换)

总序

金学方

中小学教育是为提高民族素质和创新能力奠定基础的教育。摆脱“应试教育”的影响，全面实施素质教育，是我国中小学教育正在进行的一场变革。这场变革涉及到教育思想、教育内容、教育方式等方面。坚持全面实施素质教育，将引发我国基础教育深刻的变化，使我国的教育以崭新的姿态跨进 21 世纪。

一、实施素质教育是社会发展的要求

如同任何教育主张一样，素质教育的提出不是个人行为，而是社会的需要，是教育为适应社会需求做出的反应。不同的国家，不同的历史时期，社会对教育的需求是不一样的；即使是同一国家，同一时期，社会对教育的需求也是多方面的。这都会反映到教育领域从而产生不同的教育思想、教育目标和不同的教育主张。实际上，只有那些符合社会发展根本要求，又符合教育自身规律的教育主张才有生命力。实践表明，素质教育既符合当代

我国经济发展和社会进步的需要，又符合基础教育自身的规律。

当今世界科学技术突飞猛进，社会产业结构发生巨大变化，知识经济时代已见端倪，国际间综合国力竞争日趋激烈。

有关资料表明，在漫长的人类社会进程中，真正把科学技术广泛地应用到生产中并引起社会生产、生活巨大变革的历史还不到 300 年；而近几十年人类所取得的科技成果比过去 2 000 多年的总和还要多。由于科技知识的激增，新学科不断涌现，学科总数现在已达 6 000 多门。今天，一位工程师知识的半衰期仅有五六年。以计算机为例，自 1945 年第一台计算机问世，经历了电子管，晶体管，集成电路，大规模和超大规模集成电路几代的发展，计算机性能提高了 100 万倍，当前最快的运算速度达 320 亿次/秒。据说人们正在研制的光学计算机将在下一世纪初问世，其信息处理速度比电子计算机至少要快 1 000 倍。

科学技术的发展必然要长入社会，进入产业，促进产业革命和社会产业结构的变革。工业化社会的到来，使人类除了农牧业活动外，以工业生产为主的活动广泛地发展起来；本世纪 60 年代以来，高技术产业、研究与设计业、金融保险业、商业及服务业等第三产业迅速发展；近 10 年，信息产业又异军突起。

事实证明：现代国家经济实力的增强已从依靠人口数量转到依靠人口质量上来。同时，在本世纪末，人类也面临着能源危机、地球环境的恶化、人口迅速增长、粮食和水资源的保障问题，以及社会道德行为、价值观念等方面诸多的社会疾患。解决这些问题，促进人类社会可持续发展，也要更多地依靠智力的开发，以及人的思想道德水准的全面提高和精神力量的整体发展。因此，人们普遍认识到，世界范围的经济竞争，综合国力竞争，实质上是科学技术的竞争，是民族素质的竞争，说到底是教育的竞争。

教育在国家和民族生存与发展中的战略地位愈来愈显著。教育已经成为经济发展和社会进步的基础。在这样一个时代的大背景下，迈向 21 世纪的我国既面临难得的发展机遇，也面对着严峻的挑战。我国已经确立了新世纪的发展目标，即在建国 100 周年时，基本实现现代化，建成富强、民主、文明的社会主义现代化国家。在我们这样一个人口数量庞大，资源相对不足，且经济、科技、文化教育比较落后的国家，要实现社会主义现代化的宏伟目标，必须依靠科技进步和全体劳动者素质的提高。发展教育事业，提高全民族素质，把沉重的人口负担转化为巨大的人力资源，这是我国实现社会主义现代化的必由之路！这种历史发展的需要，要求中小学教育要为提高全民族的思想道德、科学文化、劳动技术、身体心理等方面的素质和培养创新能力全面地奠定基础，为培养同实现现代化目标相适应的数以亿计的高素质的劳动者和数以千万计的高素质的专门人才打好基础。素质教育正是我国在新的历史时期中小学教育价值的根本取向。

素质教育既是我国经济发展和社会进步的需要，也符合中小学教育自身发展的规律。教育是一种培养人的活动。一定社会的教育总是按照社会发展的需求促进受教育者的发展和实现受教育者的社会化。中小学教育要为下一代的成长和发展打下基础，奠定人生的基石。促进受教育者整体素质的提高与完善，使他们能适应社会主义现代化建设的需要，并推进社会主义现代化事业的发展，应当是我国中小学教育的基本出发点。1985 年颁布的《中共中央关于教育体制改革的决定》指出，“教育体制改革的根本目的是提高民族素质，多出人才，出好人才”。在学习贯彻中央决定的过程中，一些省市的教育工作者提出实施“素质教育工程”，数以千计的小学开展了“愉快教育”，许多中学进行了“成功教育”的教育改革实验。这些教育实践正是广大教育工作者为

摆脱“应试教育”的束缚而进行的素质教育的探索，应该说，素质教育来源于我国中小学教育的实践，是广大教育工作者进行教育改革的经验结晶。

另一方面，从中小学教育事业的发展来看，在本世纪末乃至下世纪初，我国要基本扫除青壮年文盲，基本普及九年义务教育。当前，我国义务教育的普及正在按计划、有步骤地向前推进。截止到1998年，全国已有92%以上的人口地区普及了小学义务教育，已在73%的人口地区普及了九年义务教育。到2000年，将在85%的人口地区普及九年义务教育。今后，大多数适龄儿童都将在校完成初中教育。这就使中小学教育为提高全民族素质 and 创新能力奠定基础有了可能。

综上所述，一有需要，二有可能，于是素质教育的提出就势所必至，应运而生了。

二、素质教育与“应试教育”是两种对立的教育观

从我国教育自身发展来看，素质教育也是针对片面追求升学率的“应试教育”提出的。素质教育是20世纪80年代中期产生的与“应试教育”相对立的概念。

素质教育与“应试教育”是两种对立的教育观和两种不同的教育实践。为了对照讲清楚这个问题，先要弄清楚什么是“应试教育”。所谓“应试教育”是指在中小学教育中存在的以升学为唯一目的，单纯为应付考试，片面追求升学指标的教育观念和行为。它有以下特点：

——只是面向有希望升学的学生，忽视了大多数学生的发展；

——只重视考试科目的教学，忽视非考试科目的教学，忽视

德育、体育、美育和劳动技术教育；

——单纯以背记和大题量练习、测验的方式进行应试能力训练，忽视科学思维与科学方法的培养与训练，忽视实践能力、创造能力和良好心理品质的培养；

——仅以考分高低来评价学生的好坏和教师的优劣，仅以升学率来评价学校工作和校长的业绩，不是全面地、发展地、客观地看待学生和教师，评价学校和干部。

“应试教育”束缚了教师教学的创造性，挫伤了学生学习的积极性，使中小学教育丧失了活力和生机，阻碍着教育水平和质量的全面提高。“应试教育”背离了基础教育的宗旨，是教育屈从于升学压力的一种狭隘的功利观的表现。

什么是素质教育呢？我们提倡的素质教育从根本上讲，就是主张中小学教育应是为提高民族素质和创新能力奠定基础的教育。素质教育是要全面贯彻教育方针，面向全体受教育者，着眼于教育的全过程，促进学生德、智、体诸方面生动活泼、主动地发展。素质教育具有以下特征：

——全体性：着眼于全体受教育者的发展，认为学生都是可教育的、可发展的、可培养的，促进每个学生的发展是中小学教育的目标。

——全面性：认为学生的发展应该是全面的，不仅是智力的，而且还应当是品德的、体质的、心理的，中小学教育应把德育、智育、体育、美育、劳动技术教育等方面有机地统一在教育活动的全过程中。

——多样性：认为学生的发展不是整齐划一的，而是千差万别的，正是这种差异性构成了学生发展的个性特色，教育应尊重这种差异性，注重学生良好的个性品质的培养。

——主体性：认为学生是受教育的主体，发展的动力是内在

的，教育应当重视智力因素与非智力因素的和谐发展，充分调动学生积极性，促进学生主动地、活泼地发展。

——基础性：认为学生发展的潜力是无限的，但发展又是分阶段的，中小学教育应为学生的终身发展打好基础，要注重开发潜能，养成良好的学习习惯及终身学习的意识，重视创新精神及实践能力的培养。要从长远发展着眼，全面地科学地评价学生，鼓励他们不断进步。

——发展性：认为德育、智育、体育、美育、劳动技术教育等诸育的内容与要求是发展的、变化的，具有社会性和时代性，因社会和时代的不同而不同。我国的中小学教育要以中国的国情出发，面向现代化、面向世界、面向未来，为我国的社会主义现代化建设服务。

实施素质教育不仅是中小学的任务，还应贯穿于各级、各类学校的教育之中，贯穿于家庭教育和社会教育各方面。江泽民同志在北京大学百年校庆的讲话中指出，对青年一代的培养应坚持学习科学文化与加强思想修养的统一，坚持学习书本知识与投身社会实践的统一，坚持实现自身价值与服务祖国人民的统一，坚持树立远大理想与进行艰苦奋斗的统一。这不仅对大学，而且对中小学教育都既具有现实针对性又具有深远的指导意义。结合中小学教育的实际，认真贯彻落实江泽民同志提出的“四个统一”，为学生的成长和发展全面打下坚实的基础，是全面实施素质教育的基本内容和根本途径。

三、全面实施素质教育应明确的几个问题

在全面推进素质教育的过程中，对以下问题，应该有所明确。

“应试教育”是对目前中小学教育客观存在的弊端的概括，不是对我国中小学教育的总评价和对中小学教育全貌的概括。建国近 50 年，我国的中小学教育取得了显著的成绩，在国家的经济建设和各项事业发展中，教育为之培养了大量的人才，在我国经济建设和社会进步的各项业绩中，中小学教育功不可没。

我们不赞成“应试教育”不是要否定中小学教育的成绩，更不是要“打板子”，追究谁的责任。提倡素质教育是时代的要求，素质教育的提出正表明我国中小学教育改革的深化，是我们对基础教育历史责任的一种更深刻的认识。事物是螺旋式地发展、否定之否定地不断进步的，人们的认识也是不断发展的。素质教育的提出正是人们对教育认识的深化，是教育的发展与进步。

素质教育和“应试教育”不能相融相通。有人说，素质教育也要有考试，有考试就有“应试教育”。还有人认为“应试教育”中也有素质教育，如培养应试能力、临考的心理品质等。其实前一个说法是把作为手段的考试与“应试教育”的现象混为一谈了；而后者则是为维护“应试教育”寻找借口，以偏概全。从上面讲的素质教育与“应试教育”是两种不同的教育观和教育实践，怎么能说素质教育与“应试教育”相通相融呢？

素质教育和贯彻教育方针的关系。1995 年颁布的《中华人民共和国教育法》第五条有关于教育方针的阐述，“教育必须为社会主义现代化建设服务，必须与生产劳动相结合，培养德、智、体等方面全面发展的社会主义事业的建设者和接班人”。这个方针，是各级、各类学校教育的总方针。各级、各类学校，以及不同学段的教育，应该把国家的教育方针具体化，不然教育方针就会变成跟具体的教育实践相游离的一种口号而被架空。教育方针需要结合不同阶段的教育实际加以具体化，才能得到贯彻落实。素质教育的提出，正是在中小学阶段，把党和国家的教育方针落

实，形成一个综合的、明确的目标，将教育方针具体化，应该明确，素质教育与教育方针，不是背离的，不是割裂的，更不是对立的，而是统一的、一致的，是在教育方针指导下的符合中小学教育具体情况的教育思想、教育目标和教育实践。

提倡素质教育并非要抹煞学生的差异，否定对学生的因材施教。素质教育提倡面向全体学生，是讲面向有差异的每一个学生，素质教育提出全面发展，是根据学生的实际，促进每一个有差异的受教育者和谐地全面发展。这种发展应该是全面的，而不是片面的；就其发展的程度来讲，不是一刀切、整齐划一的，而是多层次有个性的。在教育过程中，尊重差异，承认差异，并把它作为进行教育的依据。从某种意义上讲，素质教育是从人的差异出发，通过科学的教育途径使受教育者在原有的基础上得到发展与完善，从而培养出多层次、多规格的人才的一种教育。我们进行素质教育，要把群体的培养目标与每个受教育者个体的发展目标统一起来，这才是真正的实施素质教育。所以实施素质教育，应该更重视因材施教，更重视学生个性的发展和特长的培养。

与上一问题相关，有人担心，提倡素质教育将要降低中小学的教育质量，将来出不了大科学家，出不了大文学家，将会影响专门人才的培养。其实恰恰相反，“应试教育”只关注考试成绩，把眼光盯在分数上，学生只是死记硬背，关心的仅是自己所答的结果与“标准答案”是否一致，这绝不可能培养出来胸怀博大、有创造性、有远见的人才。提倡素质教育，正是对国家和民族的未来负责，正是为人才成长的长远需要全面打好坚实的基础、创造良好的发展条件。现在一些地方和学校存在的“应试教育”，挫伤了大多数学生的学习积极性，就是那些有学习潜力，有比较大的发展前途的学生，学习的主动性、积极性和创造性，也都受

到扼制。“应试教育”的做法，阻碍着学生生动活泼主动地发展，影响着创造性人才的培养。其结果是使学生习惯于老师怎么说就怎么做，书本写的、教师讲的就是标准，天经地义不能越雷池一步，束缚着他们独立地探索、思考与创造。这种教育迁延到社会，则影响科学技术的进步和工农业生产的发展。如果一个国家、一个民族培养的是亦步亦趋，只会跟着人家后边走的人，那么这个国家绝没有发展的希望。这种“应试教育”的质量是我们所不需要的。我们要的是德育、智育、体育等诸方面高素质的，生动活泼地主动发展的，有创新精神和创造能力的人才。素质教育的质量观、人才观远比“应试教育”更科学、更全面，它的要求是高的，而不是低的，实现起来也远比“应试教育”的难度大。素质教育不赞成“精英教育”，反对“淘汰教育”，但鼓励受教育者勤奋学习，努力向上，积极进取，勇于创新；在教育教学中，提倡坚持行之有效的教育原则，严格要求，全面提高教育质量和水平。

素质教育不同于西方现代人本主义教育。虽然，人本主义教育与素质教育有不少相同的提法，如两者都承认学生是受教育的主体，强调学生个体潜能的开发，尊重受教育者的人格，重视学生个性发展。但两者又有不同：素质教育的提出是为了使教育同我国社会的发展，同年轻一代的发展相适应，是为了克服“应试教育”弊端，使中小学教育更好地适应我国社会主义现代化事业的需要。现代人本主义教育的提出则是企图从教育着手来解决西方社会面临的问题。素质教育不仅注意受教育者先天潜能的开发，而且强调后天教育对人的塑造与提高。素质教育承认学生具有潜在发展的可能性，同时还强调学生潜能的实现要有一定的社会和教育条件。素质教育强调学生是学习的主体，同时还强调教师在教育中的主导作用。素质教育不仅尊重个体，注重个性发

展，而且重视个体和集体的统一，应该明确，素质教育对现代人本主义有着质的超越。

在当前改革开放的新形势下，教育工作者更加需要提高自身的鉴别能力，坚持以马克思主义、毛泽东思想、邓小平理论为指导去从事教育研究和教育实践，我们的教育是有中国特色的社会主义教育，在全面实施素质教育时，必须把握本质，以马克思主义关于人的全面发展的学说为指导，着眼于教育的社会功能和人的发展功能两者的统一，坚持正确的政治方向，科学的教育方向，努力提高素质教育的水平和质量。

四、按照素质教育的要求构建学科教育体系

素质教育的内涵非常丰富，全面实施素质教育是项综合的系统工程，需要社会教育、家庭教育和学校教育同向形成合力，学校是实施素质教育的主要阵地，学校的各项工作应围绕素质教育的实施进行统筹安排，做到“教书育人”、“活动育人”、“环境育人”、“管理育人”、“服务育人”，学校的教育、教学、管理等各方面工作协调一致地进行，素质教育必然会收到实效。

在学校的各项工作中，教学是中心的工作，因此，认真探索教学的复杂性，遵循素质教育的宗旨和教学的规律，改革与改进教学工作是学校教育面临的一项重要而紧迫的任务，它包括确立科学的、现代教育思想和教学观念，构建符合素质教育要求的课程体系，更新教学内容，优化教学过程，改革与改进教学方式、手段和方法，形成有利于素质教育的管理体制和教学机制等一系列课题，这些问题将在本书的有关章节中逐一阐述，这里仅就学科教育中实施素质教育的几个问题，简要地谈些看法。

1. 更新学科教育思想和教学观念

在学科教育中实施素质教育，不只是个教学方法问题，关键是教育思想、教学观念的变革。

应该明确，教学不等于智育，教学工作包含智育，也包含德育、体育、美育、劳动教育等诸育的内容，在学科教育中不仅要对学生育智，同时也有育德、育体、育美、育劳等任务。学科教育必须全面贯彻教育方针、全面实施素质教育。为此，应该全面制订学科教育的目标，并把教学目标落实到每章、每个单元的教学之中，在拟订每课的教学目的时，既要有知识传授、能力培养、智力开发方面的要求，也要有思想品德教育方面的要求，良好的学习习惯的培养和规范化训练方面的要求，以及心理品质培养等方面的要求，同时要注意学业负担适当，以利于学生身心健康发展。学科教学要遵循知、情、意、行相统一的原则，重视智力因素与非智力因素的和谐发展，把传授知识，培养能力，提高素质有机地结合起来，全面完成学科教育的任务。

值得注意的是，教学这种教育形式不能脱离其他教育形式而孤立地发挥作用。我们说，教学为主，教学是中心，是基本途径，这种提法本身就表明它不是“唯一的”。单靠教学很难完整地实现教育的总目标。教学要对学生的全面发展发挥作用，除了自身的条件之外还必须与其他教育形式，以及与实践加强联系。这对于素质教育的实施是非常重要的。

2. 确立学生的主体地位和发挥教师的主导作用

教学是教和学的统一活动，教学中，教师教和学生学既有各自相对独立的活动，相互不能替代，教和学两者又辩证统一不能分离，不能割裂，更不对立。学生是学习的主体，不是吸收、储存知识的容器和应考的机器，学生是具有理性、感性和灵性的人。因此，学科教学（包括教学设计、教学活动安排、教学实施过程等）要充分考虑学生认知领域、情意领域及技能领域各方面

的均衡发展。学生从无知到有知，从知之甚少到知之较多，从不会到会，离不开教师的教育、培养。但教师的“教”是条件，学生自身的积极性、主动性是内因，是动力，学生是学习的主体。说到底，不是教师教会的，而是学生自己学会的，教师的“教”是为了“不教”。“教”是手段，“学”是目的，教师的教学活动只有落实到学生身上才有教育意义和价值。教师应该设身处地从学生的“学”来考虑“教”，教师要尊重学生，平等对待每一个学生，要树立良好的教风，培养良好的学风，调动学生学习的积极性，发挥学生的能动作用。

教师主导作用的发挥主要在两方面：一是“吃透”教学大纲，把握住教学要求，熟练地驾驭教材，做到深入浅出，化难为易，温故知新，举重若轻；二是“吃透”学生，掌握学情，具有驾驭课堂教学的本领，能充分调动学生学习的积极性，使每个学生都能在原有基础上进步和发展，做到因材施教，循序渐进。实施素质教育，必须有高素质的师资队伍。每一位教育工作者都应当坚持理论学习，并在实践中不断提高自身素质。

3. 优化课程结构，更新教学内容

学科教育要处理好基础知识、基本技能的教学与培养能力、发展智力的关系，书本理论知识的教学与联系实际动手实践的关系，学习传统的基本理论与了解科学发展的新内容的关系。知识是基础，没有知识也就谈不上能力和素质，但仅有知识还不够，更重要的是在掌握知识的基础上形成能力，并在学科教育中进行科学素质的培养。在加强基础知识、基本能力教育的同时还要重视科学精神的树立，科学态度的养成，科学思维方法的培养，使学生具有应用科学知识的意识和运用所学知识分析、解决问题的能力，鼓励学生独立思考，敢于提出问题，勇于创新。

由于受着教学的时空限制，单靠课堂教学难以全面实现上述

要求，必须在课程结构上打破单一的学科课堂教学的模式，实现学科课程与活动课相辅相成，必修课与选修课相辅相成的新的课程结构，以课堂为主学习基础的、基本理论知识，以活动课和选修课来增加实践的内容和补充科学技术新的发展情况并进一步做到因材施教。应该明确，科学知识（科学概念、科学规律）本身是客观真理，是不会陈旧的，人们运用这些知识的方式和取得的研究成果却是日新月异的。现代科学发展突飞猛进，科学知识浩如烟海，个人终生学习也未能穷尽，又由于中学是基础教育，所以在教学内容上必须精心地、恰当地选择最基础的，对学生终身学习具有最普遍意义的东西。对于基础知识的教学不能只告诉结论，使学生知其然，还要讲来龙去脉，使学生知其所以然。在重视基础知识学习和基本技能培养的同时，要让学生感受和理解知识产生的过程，使学生养成科学精神和创新思维的习惯。要贴近生活、联系实际使学生知道这些知识是如何应用的，在教学中要倡导学以致用，培养学生获取知识的能力，收集和处理信息的能力，实践的能力，及与人团结协作的能力。

4. 改革与改进教学方式和方法

教学实践证明，确定了教学目的，安排了教学内容之后，教学方式和方法往往成为决定教学质量的关键。没有科学的教学方法，实现教学目标，就是一句空话。因此，必须认真设计教学过程，重视教学方法的研究，优化师生教学活动结构，将教学方法的改革与实施素质教育有机地结合起来。教学是科学，是艺术，是创造，教学方式方法完全应该灵活多样。在教学方法上要因材施教，因人制宜，不应一刀切，固定为一种模式。我们主张教学有法，教要得法；教无定法，法无定式。教学是有规律的，教学方法要符合规律，但教学没有一成不变的方法，符合规律的教学方法是多样的，没有一个固定的模式。教学方式方法的选择及教

学手段和教育技术的应用都要服从和服务于教学的目的，要有利于发挥教师的主导作用和学生的能动作用，促进教学相长，提高教学效益。

教学的内涵十分丰富，它自身的许多规律至今还远未被充分地揭示出来。实施素质教育，必须认真研究教学的复杂性，把握教学统一性的本质和多样性的表现，探索学科教学的具体规律，实现教学共性和多样个性的统一。