

全日制义务教育

物理课程标准

(实 验 稿)

中华人民共和国教育部制订

北京师范大学出版社

全 日 制 义 务 教 育

物 理 课 程 标 准

(实验稿)

中华人民共和国教育部制订

北京师范大学出版社

• 北 京 •

北京师范大学出版社出版发行
(北京新街口外大街 19 号 邮政编码: 100875)

出版人: 常汝吉

北京牛山世兴印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1 092mm 1/16 印张: 3.5 字数: 78 千字

2001 年 7 月第 1 版 2002 年 4 月第 4 次印刷

定价: 4.60 元

目 录

第一部分 前言	(1)
一、课程性质	(1)
二、课程基本理念	(2)
三、课程标准设计	(3)
第二部分 课程目标	(6)
一、知识与技能	(6)
二、过程与方法	(7)
三、情感态度与价值观	(7)
第三部分 内容标准	(9)
一、科学探究	(9)
二、科学内容	(16)
主题一 物质	(17)
主题二 运动和相互作用	(22)
主题三 能量	(27)
第四部分 实施建议	(32)
一、教学建议	(32)
二、教科书编写建议	(40)
三、课程资源开发和利用建议	(44)
四、学生学习评价建议	(47)
附录	(50)
《标准》中部分行为动词界定	(50)

第一部分 前言

物理科学作为自然科学的重要分支，不仅对物质文明的进步和人类对自然界认识的深化起了重要的推动作用，而且对人类的思维发展也产生了不可或缺的影响。从亚里士多德时代的自然哲学，到牛顿时代的经典力学，直至现代物理中的相对论和量子力学等，都是物理学家科学素质、科学精神以及科学思维的有形体现。

在义务教育阶段，物理课程不仅应该注重科学知识的传授和技能的训练，注重将物理科学的新成就及其对人类文明的影响等纳入课程，而且还应重视对学生终身学习愿望、科学探究能力、创新意识以及科学精神的培养。因此物理课程的构建应注重让学生经历从自然到物理、从生活到物理的认识过程，经历基本的科学探究实践，注重物理学科与其他学科的融合，使学生得到全面发展。

一、课程性质

物理学是研究物质结构、物质相互作用和运动规律的自然科学。

物理学由实验和理论两部分组成。物理学实验是人类认识世界的一种重要活动，是进行科学研究的基础；物理学理论则是人类对自然界最基本、最普遍规律的认识和概括。

义务教育阶段的物理课程要让学生学习初步的物理知识与技能，经历基本的科学探究过程，受到科学态度和科学精神的熏陶；它是以提高全体学生的科学素质、促进学生的全面发展为主要目标的自然科学基础课程。

在义务教育阶段，物理课程的价值主要表现在以下几个方面。

(1) 通过从自然、生活到物理的认识过程，激发学生的求知欲，让学生领略自然现象中的美妙与和谐，培养学生终身的探索兴趣。

(2) 通过基本知识的学习与技能的训练，让学生初步了解自然界

的基本规律，使学生能逐步客观地认识世界、理解世界。

(3) 通过科学探究，使学生经历基本的科学探究过程，学习科学探究方法，发展初步的科学探究能力，形成尊重事实、探索真理的科学态度。

(4) 通过科学想像与科学推理方法的结合，发展学生的想像力和分析概括能力，使学生养成良好的思维习惯，敢于质疑，勇于创新。

(5) 通过展示物理学发展的大体历程，让学生学习一些科学方法和科学家的探索精神，关心科技发展的动态，关注技术应用带来的社会进步和问题，树立正确的科学观。

二、课程基本理念

(一) 注重全体学生的发展，改变学科本位的观念

义务教育阶段的物理课程应以提高全体学生的科学素质为主要目标，满足每个学生发展的基本需求，改变学科本位的观念，全面提高公民的科学素质。

(二) 从生活走向物理，从物理走向社会

义务教育阶段的物理课程应贴近学生生活，符合学生认知特点，激发并保持学生的学习兴趣，通过探索物理现象，揭示隐藏其中的物理规律，并将其应用于生产生活实际，培养学生终身的探索乐趣、良好的思维习惯和初步的科学实践能力。

(三) 注重科学探究，提倡学习方式多样化

物理课程应改变过分强调知识传承的倾向，让学生经历科学探究过程，学习科学研究方法，培养学生的探索精神、实践能力以及创新意识。改革以书本为主、实验为辅的教学模式，提倡多样化的教学方式，鼓励将信息技术渗透于物理教学之中。

(四) 注意学科渗透, 关心科技发展

结合国际科学教育的理论和实践, 构建具有中国特色的物理课程体系, 注意不同学科间知识与研究方法的联系与渗透, 使学生关心科学技术的新进展和新思想, 了解自然界事物的相互联系, 逐步树立科学的世界观。

(五) 构建新的评价体系

物理课程应该改革单一的以甄别和选拔为目的的评价体系。在新的评价观念指导下, 注重过程评价与结果评价结合, 构建多元化、发展性的评价体系, 以促进生素质的全面提高和教师的不断进步。

三、课程标准设计

(一) 课程标准设计框图

图1为物理课程标准设计框图。《全日制义务教育物理课程标准(实验稿)》(以下简称《标准》)将义务教育阶段的物理课程培养目标定位为:提高全体学生的科学素质。由此,提出了义务教育阶段物理课程的基本理念和课程目标。内容标准由科学探究和科学内容组成。科学探究包含提出问题、猜想与假设、制定计划与设计实验、进行实验与收集证据、分析与论证、评估、交流与合作等要素。科学内容含有三个主题:物质、运动和相互作用、能量。在课程实施建议部分,分别为教师、教材编写者、教育管理人员提供了教学建议、教科书编写建议、课程资源开发和利用建议以及学生学习评价建议。

(二) 课程标准设计的几点说明

(1) 义务教育阶段的物理课程以提高全体学生的科学素质为目的,因此《标准》规定了面向全体学生的基本学习要求。

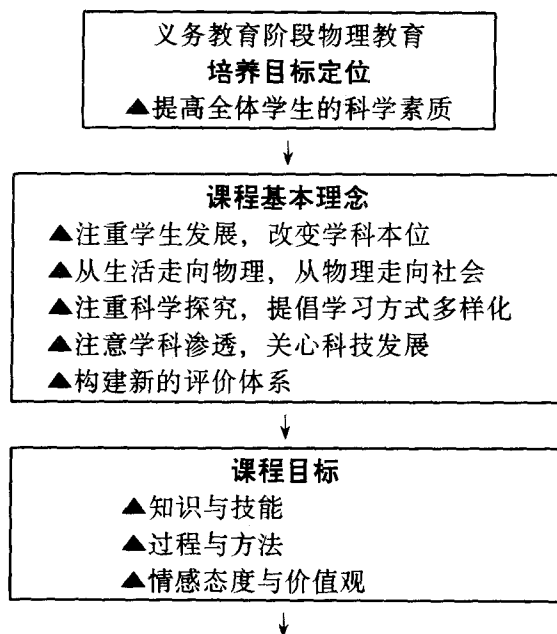
(2) 《标准》不仅对“知识与技能”提出了基本要求,而且对“过程与方法”“情感态度与价值观”均提出了相应要求。

(3)《标准》特别将科学探究纳入内容标准，旨在加强对学生科学素质的培养。学生不仅应学习物理知识和技能，还应经历一些科学探究过程，学习科学方法，了解科学·技术·社会（STS），逐步树立科学的世界观。科学探究应渗透在教材和教学过程的各个部分。

(4) 为了进一步将课程基本理念和课程目标渗透到内容标准中，帮助教师更好地理解内容标准，《标准》特别在内容标准中增设了样例和活动建议，它们不是必学内容，仅供教师参考。

(5)《标准》为义务教育阶段的物理教材编写留有自主空间，也为课程的具体实施留有回旋余地。

图1 物理课程标准设计框图





内容标准 (含样例和活动建议)		
科学探究	科学内容	
● 提出问题 ● 猜想与假设 ● 制定计划与设计实验 ● 进行实验与收集证据 ● 分析与论证 ● 评估 ● 交流与合作	物 质	物质的形态与变化, 物质的属性, 物质的结构与物体的尺度, 新材料及其应用
	运动和相互作用	多种多样的运动形式, 机械运动和力, 声和光, 电和磁
	能 量	能量、能量转化与转移, 机械能, 内能, 电磁能, 能量守恒, 能源和可持续发展



实施建议	
▲ 教学建议	▲ 教科书编写建议
▲ 课程资源开发和利用建议	▲ 学生学习评价建议

第二部分 课程目标

课程总目标是使学生：

保持对自然界的好奇，发展对科学的探索兴趣，在了解和认识自然的过程中有满足感及兴奋感；

学习一定的物理基础知识，养成良好的思维习惯，在解决问题或作决定时能尝试运用科学原理和科学研究方法；

经历基本的科学探究过程，具有初步的科学探究能力，乐于参与和科学技术有关的社会活动，在实践中有依靠自己的科学素养提高工作效率的意识；

具有创新意识，能独立思考，勇于有根据地怀疑，养成尊重事实、大胆想像的科学态度和科学精神；

关心科学发展前沿，具有可持续发展的意识，树立正确的科学观，有振兴中华、将科学服务于人类的使命感与责任感。

一、知识与技能

1. 初步认识物质的形态及变化、物质的属性及结构等内容，了解物体的尺度、新材料的应用等内容，初步认识资源利用与环境保护的关系。

2. 初步认识机械运动、声和光、电和磁等自然界常见的运动和相互作用，了解这些知识在生活、生产中的应用。

3. 初步认识能量、能量的转化与转移、机械能、内能、电磁能以及能量守恒等内容。了解新能源的应用，初步认识能源利用与环境保护的关系。

4. 初步了解物理学及其相关技术产生的一些历史背景，能意识到科学发展历程的艰辛与曲折，知道物理学不仅指物理知识，而且还包

含科学研究方法、科学态度和科学精神。

5. 具有初步的实验操作技能，会使用简单的实验仪器和测量工具，能测量一些基本的物理量。

6. 会记录实验数据，知道简单的数据处理方法，会写简单的实验报告，会用科学术语、简单图表等描述实验结果。

二、过程与方法

1. 经历观察物理现象的过程，能简单描述所观察物理现象的主要特征。有初步的观察能力。

2. 能在观察物理现象或物理学习过程中发现一些问题。有初步的提出问题的能力。

3. 通过参与科学探究活动，学习拟订简单的科学探究计划和实验方案，能利用不同渠道收集信息。有初步的信息收集能力。

4. 通过参与科学探究活动，初步认识科学研究方法的重要性，学习信息处理方法，有对信息的有效性作出判断的意识。有初步的信息处理能力。

5. 学习从物理现象和实验中归纳简单的科学规律，尝试应用已知的科学规律去解释某些具体问题。有初步的分析概括能力。

6. 能书面或口头表述自己的观点，初步具有评估和听取反馈意见的意识。有初步的信息交流能力。

三、情感态度与价值观

1. 能保持对自然界的好奇，初步领略自然现象中的美妙与和谐，对大自然有亲近、热爱、和谐相处的情感。

2. 具有对科学的求知欲，乐于探索自然现象和日常生活中的物理学道理，勇于探究日常用品或新器件中的物理学原理，有将科学技术应用于日常生活、社会实践的意识。乐于参与观察、实验、制作、调查等科学实践活动。

3. 在解决问题的过程中，有克服困难的信心和决心，能体验战胜困难、解决物理问题时的喜悦。

4. 养成实事求是、尊重自然规律的科学态度，不迷信权威，具有判断大众传媒是否符合科学规律的初步意识。

5. 有将自己的见解公开与他人交流的愿望，认识交流与合作的重要性，有主动与他人合作的精神，敢于提出与别人不同的见解，也勇于放弃或修正自己的错误观点。

6. 初步认识科学及其相关技术对于社会发展、自然环境及人类生活的影响。有可持续发展的意识，能在个人力所能及的范围内对社会的可持续发展有所贡献。

7. 有将科学服务于人类的意识，有理想，有抱负，热爱祖国，有振兴中华的使命感与责任感。

第三部分 内容标准

内容标准规定了义务教育阶段物理课程的基本学习内容和应达到的基本要求。

内容标准注意物理知识的学习和技能的训练，强调科学过程和科学方法的学习，关注科学·技术·社会的观念的渗透，注重科学态度与科学精神的培养。

内容标准由科学探究和科学内容两部分组成，其中科学内容包括物质、运动和相互作用、能量三个部分。

内容标准中的样例是对标准进一步的解释和扩展，活动建议则为教师提供了教学活动实例。它们不是学生必须学习的内容。

一、科学探究

在《标准》中，科学探究既是学生的学习目标，又是重要的教学方式之一。将科学探究列入内容标准，旨在将学习重心从过分强调知识的传承和积累向知识的探究过程转化，从学生被动接受知识向主动获取知识转化，从而培养学生的科学探究能力、实事求是的科学态度和敢于创新的探索精神。

学生在科学探究活动中，通过经历与科学工作者进行科学探究时的相似过程，学习物理知识与技能，体验科学探究的乐趣，学习科学家的科学探究方法，领悟科学思想和精神。

科学探究的形式是多种多样的，其要素有：提出问题、猜想与假设、制定计划与设计实验、进行实验与收集证据、分析与论证、评估、交流与合作。在学生的科学探究中，其探究过程可以涉及所有的要素，也可以只涉及部分要素。科学探究渗透在教材和教学过程的不同部分。

(一) 科学探究能力目标

在义务教育阶段物理课程的学习中，科学探究能力大致表现在以下几个方面。

科学探究要素	对科学探究能力的基本要求
提出问题	● 能从日常生活、自然现象或实验观察中发现与物理学有关的问题。 ● 能书面或口头表述这些问题。 ● 认识发现问题和提出问题对科学探究的意义。
猜想与假设	● 尝试根据经验和已有知识对问题的成因提出猜想。 ● 对探究的方向和可能出现的实验结果进行推测与假设。 ● 认识猜想与假设在科学探究中的重要性。
制定计划与设计实验	● 明确探究目的和已有条件，经历制定计划与设计实验的过程。 ● 尝试选择科学探究的方法及所需要的器材。 ● 尝试考虑影响问题的主要因素，有控制变量的初步意识。 ● 认识制定计划与设计实验在科学探究中的作用。
进行实验与收集证据	● 能通过观察和实验收集数据。 ● 能通过公共信息资源收集资料。 ● 尝试评估有关信息的科学性。 ● 会阅读简单仪器的说明书，能按书面说明操作。 ● 会使用简单的实验仪器，能正确记录实验数据。 ● 具有安全操作的意识。 ● 认识进行实验与收集数据对科学探究的重要性。
分析与论证	● 能初步描述实验数据或有关信息。 ● 能对收集的信息进行简单的比较。 ● 能进行简单的因果推理。 ● 经历从物理现象和实验中归纳科学规律的过程。 ● 尝试对探究结果进行描述和解释。 ● 认识分析论证在科学探究中是必不可少的。

续表

科学探究要素	对科学探究能力的基本要求
评 估	● 有评估探究过程和探究结果的意识。 ● 能注意假设与探究结果间的差异。 ● 能注意探究活动中未解决的矛盾，发现新的问题。 ● 尝试改进探究方案。 ● 有从评估中吸取经验教训的意识。 ● 认识评估对科学探究的意义。
交流与合作	● 能写出简单的探究报告。 ● 有准确表达自己观点的意识。 ● 在合作中注意既坚持原则又尊重他人。 ● 能思考别人的意见，改进自己的探究方案。 ● 有团队精神。 ● 认识科学探究中必须有合作精神。

(二) 科学探究实例

科学探究的问题可以是学生提出的，也可以是教师提出的，可以是《标准》所要求的科学内容，也可以是与《标准》科学内容有关的交叉学科的内容。科学探究的形式有课堂内的探究性活动和课堂外的家庭实验、社会调查及其他学习活动。

例 1 比较材料的保温性能

李明在一所农村中学读书，学校有一只大的开水桶，冬天为了保温，在桶外裹上了一层棉被，尽管如此，早上灌的是开水，到了下午还是变得凉凉的。一天早上，李明看见张迪用铝合金饭盒装开水时，滚烫的饭盒只垫了薄薄的一层泡沫塑料就不烫手了，他突然想到，能否用泡沫塑料代替棉被给开水桶保温呢？他将这一想法告诉了张迪。

李明认为,手觉得热,是因为手吸收了热量,温度升高。隔着泡沫塑料拿热饭盒不烫手,说明泡沫塑料导热性能差。用导热性能差的材料包着开水桶,保温的效果按理说就会好些。张迪随手摸了一下热水桶上的棉被,暖乎乎的,热量通过棉被传出来了。张迪想,李明可能是对的,泡沫塑料的保温效果可能会比棉被好。

● 猜想与假设

李明告诉张迪,如果用这两种材料分别包着装热水的烧瓶,定时测量两烧瓶中的水温,便可以得出这两种材料保温性能好坏的结论。“还可能有其他因素影响水温变化,如两个烧瓶中的水是否一样多,水温是否一样高。”张迪说。“是的,”李明强调:“还需注意放烧瓶的环境是否一样,泡沫塑料与棉被的厚度是否一样等等。”他们注意控制影响水温变化的其他因素,决定在两个烧瓶中装质量相等的水,加热到相同的温度后分别用两种保温材料包好,放在相同的环境温度下自然冷却。

● 制定计划与实验

按照这个计划操作,李明和张迪把实验测得的数据填在下表中。

● 进行实验与收集证据

t/min	0	5	10	15	20	25	35	45	55	65	80	95	110	125	140	155
$T_1/^\circ\text{C}$	80	72	64	59	55	51	50	41	37	34	30	26	24	22	21	20
$T_2/^\circ\text{C}$	80	65	56	48	43	38	32	28	26	24	22	22	21	21	20	20

根据表格中的数据,第1组(泡沫塑料保温)从80℃降至40℃所用的时间超过了45 min,而第2组(棉被保温)降低相同温度只用了不到25 min,这表明,泡沫塑料的保温性能确实优于棉被。

● 分析与论证

以上表格中,第35 min T_1 的数据与 T_1 的总的变化趋势有较大的偏差,回想实验的操作,有可能在读温度时有疏忽。如果剔除这个温度值,其他所有数据都与实验结论吻合。因此,这个实验的结论应该是可信的。

● 评估

李明和张迪讨论后,给学校总务处写了一封信,信中阐述了实验的过程和结论,建议学校替换开水桶的保温材料。

● 交流与合
作

例2 影响电磁铁磁性强弱的因素

课堂上教师问:电磁铁的磁性强弱和什么因素有关?如果改变通过电磁铁的电流或者改变电磁铁的匝数,它的磁性强弱会变吗?

● 提出问题
(教师提出)

学生相互议论:假设通过电磁铁的电流由1 A增加到2 A,电磁铁的磁性会怎样?是否可以这样推测:导线中的2 A电流是两股1 A电流汇合而成的,每股电流都产生一个磁场,两个相同磁场合在一起,电磁铁的磁性增强了。

● 假设与猜想

如果电磁铁的电流不变,线圈由100匝增加到200匝,它的磁性又会怎样?是否可以这样推测:200匝线圈是由两组100匝线圈组合而成的,每组线圈都产生一个磁场,两个相同磁场合在一起,电磁铁的磁性增强了。

通过以上推测可以想到:电磁铁的线圈匝数越多,通过的电流越大,电磁铁的磁性将越强。