

中学物理 教学理论汇编 (十一)

创洁 编著



目 录

物理课程的基本原理	1
物理课程的内容	1
影响物理课程的因素分析	12
中学物理课程分析	44
我国物理课程目的的演变	44
国外中学物理课程目的简介	56
我国初中物理课程的内容变迁	65
我国高中物理课程的内容变迁	82
海峡两岸和香港地区物理课程的比较	114
国外中学物理课程简介	127
我国中学物理教材的体系	169
国外中学物理教材评介	184

物理课程的基本原理

物理课程的内容

研究物理课程的内容，主要是准备回答“要教给学生些什么”这一看似简单，实际上非常复杂的问题。这一问题涉及了物理课程的目的、目标、社会经济发展对物理课程的要求、学生的心理发展水平、物理学的知识结构、教师的水平、物理课程的传统、其他课程的设置等诸多因素，对这一问题的研究，可以从多种角度探讨，在本书的第二章，我们将对我国中学物理课程的内容进行分析，在这里，我们想主要介绍联合国教科文组织最近在全球范围内开展的一次关于科学课程内容的调查，当然，科学课程的内容包括了物理课程的内容，我们希望通过这次调查进行分析，了解世界各国的科学课程专家对中学科学课程应该安排哪些内容的意见，了解目前世界上科学课程内容的选择情况，同时也了解这种研究物理课程内容的方法。当然，这些数据可以作为我们进行物理课程改革的参考。

1992年10月，联合国教科文组织对联合国教科文组织成员国和其他国家开展了一次关于中小学科学课程的调查，调查的问卷以数种语言通过国际科技教育信息网（INISTE）向为联合国教科文组织工作的课程专家和各成员国发布，调查的目的是了解在小学、初中和高中的科学课程中希望安排什么内容。

调查是以问卷的形式进行的，使用的是联合国教科文组织科技教育部编制的“科学课程发展问卷”。问卷中要求填写者对每项科学课程内容给出是否安排的回答后，还要尽量给出“没有安排但应该安排”或“已经安排但不应安排”的回答。

截止到 1993 年 8 月，从 66 个国家或地区共收到了 119 份填写完的问卷。

1994 年 1 月 31 日，联合国教科文组织科技教育部公布了名为《关于学校科学课程的分析报告：1992～1993》的文件，介绍了调查的结果。下面，我们就简单介绍这些结果。

表 1-13 中科学课程的内容（物理学部分）是一个简单提纲式的调查结果，仅对物理课程中的几个大部分给出了粗略的分析，这些内容的分类是根据联合国教科文组织制定的标准安排的，其中给出的数据是从截止到 1993 年 6 月 18 日回收的问卷中统计的，共包括 56 个国家或地区的 78 份问卷，表中的百分比表示回答“在哪级学校安排了此内容”的百分比。小学的问卷数为 71 份，初中为 77 份，高中为 76 份。

表 1-13 物理课程的内容分析

问题序号	课程内容	小学	初中	高中
01	物质，能量和物理过程	61%	91%	78%
05	天文学，地球和宇宙	66%	88%	80%
08	运动，力和运动	39%	84%	82%
09	力，力的种类	30%	79%	78%

10	流体力学	14%	44%	61%
11	气体	37%	70%	78%
12	机械	32%	74%	63%
13	能,能源,能的种类, 能的守恒	59%	86%	82%
14	热,热和温度,热传 递	55%	81%	76%
15	波的传播,波,波现 象	8%	39%	88%
16	声波	17%	52%	78%
17	光学,光	45%	75%	87%
18	磁和电磁学	52%	82%	87%
19	电,电场	39%	74%	83%
20	电能	31%	71%	87%
21	电子学	3%	23%	75%
22	工业中的物理	3%	38%	55%

表 1-14 是对表 1 - 13 的补充,该表说明了认为物理课程中没有安排但应该安排的内容。表中的数据是问卷数,其中小学、初中和高中的问卷数均为 78 份。

表 1-14 物理课程中没有安排但应该安排的内容

问题 序号	课程内容	小学	初中	高中	合计
05	天文学,地球和宇 宙	41	55	46	142
	应该安排	5	4	5	14
21	电子学和计算机	2	18	57	77

	应该安排	1	6	7	14
22	工业中的物理	2	29	42	73
	应该安排	1	2	9	12

表 1-15 是对物理课程内容的较为详细的分析,是对 66 个国家或地区的 119 份问卷的总结。表中的数据是选择这项答案的国家数,小学、初中和高中的问卷数均为 66 个国家。“应该安排”的含义是“目前该国或地区的学校课程中没有安排这项内容,但应该安排”,“不应安排”的含义是“目前该国或地区的学校课程中安排了这项内容,但不应安排”。

表 1-14 物理课程中没有安排但应该安排的内容

问题序号	课程内容	小学	初中	高中	合计
01.00	物质, 能量和物理过程	33	55	52	140
01.01	重量(质量), 压强	33	55	51	139
01.02	机械, 物性, 物态	30	55	53	138
01.03	能, 能的种类, 能源, 能的守恒	33	54	55	142
01.04	动能, 布朗运动	9	42	45	96
01.05	渗透, 扩散系数, 扩散	5	31	42	78

01.06	密度，相对密度	14	52	46	112
01.07	液体压强	11	43	48	102
01.08	流体中的压强，大气压强	16	49	51	116
08.00	运动，力和运动	25	49	49	123
08.01	运动，直线运动	16	44	51	111
08.02	矢量，运动，时间，空间和运动	3	32	54	89
08.03	振动，圆周运动，简谐振动	3	25	53	81
09.00	力，力的种类	19	50	50	119
09.01	力，力的定义	17	51	50	118
09.02	弹力，张力，形变	5	30	47	82
09.03	动力学，惯性，牛顿运动定律	3	31	53	87
09.04	动量，动量守恒，冲量	1	23	54	78
09.05	万有引力	13	41	52	106
09.06	摩擦	16	39	48	103
09.07	矢量代数，力是矢量	3	26	54	83
09.08	重力，抛体	5	29	52	86

续表

问题 序号	课程内容	小学	初中	高中	合计
09.09	转动	2	21	49	72
10.00	流体力学	4	23	39	66
10.01	浮力，浮与沉	22	44	39	105
10.02	连通器，活塞， 压强的传递	4	32	43	79
	应该安排	0	2	3	5
10.03	液体的流动，液 体的性质	3	19	32	54
10.04	液体的表面性 质，表面张力	3	20	41	64
11.00	气体	25	44	52	121
11.01	气体，气体定律	5	26	55	86
11.02	分子运动论，动 能理论	2	30	50	82
12.00	机械	17	46	43	106
12.01	机械做功	11	41	47	99
12.02	力矩，力偶，重 心	1	30	53	84
12.03	杠杆	20	41	36	97
	应该安排	0	2	3	5
12.04	轮和轴	16	37	34	87
12.05	滑轮	16	40	42	98
12.06	斜面	17	37	44	98
12.07	齿轮	10	28	28	66

	应该安排	1	5	3	9
12.08	汽车力学(motor vehicle mechanics)	1	17	33	51
13.00	能，能源，能的种类，能的守恒	35	53	55	143
13.01	功率	8	47	52	107
14.00	热，热和温度，热传递	38	51	49	138
14.01	热量，描述热	22	41	43	106
14.02	温标，热量和温度的测量	36	48	50	134
14.03	热传递，热传导，对流，热辐射	15	51	45	111
14.04	热胀冷缩	12	44	45	101
14.05	热和功	4	32	49	85
14.06	比热容，量热器	2	34	52	88
14.07	物态变化	35	54	50	139
15.00	波的传播，波，波现象	7	32	56	95
	应该安排	3	2	0	5
15.01	反射，折射	10	36	54	100
15.02	衍射，波的绕射	4	21	48	73
	应该安排	2	21	49	72

16.00	声波，声音与 振动	17	38	50	105
16.01	声能，声的产 生和传播	16	39	46	101
16.02	声学，声音的 反射和衍射	7	24	47	78
	应该安排	0	2	3	5
16.03	音乐和噪音	18	32	41	91
16.04	听和说，听沉， 讲演	15	25	33	73
	应该安排	2	2	1	5
16.05	声呐，超声波	2	11	33	46
16.06	噪音污染，噪 音的危害	10	23	31	64
	应该安排	1	6	11	18
17.00	光学，光	26	47	53	126
17.01	几何光学，可 见光	14	43	55	112
17.02	几何光学，光 的反射	13	46	55	114
17.03	几何光学，光 的折射	9	40	57	106
17.04	透镜	14	47	54	115
17.05	几何光学，球 面镜	6	30	44	80
17.06	光学仪器	6	37	52	95
17.07	光的衍射	2	19	54	75

17.08	光的强度	5	17	44	66
17.09	光谱	12	41	56	109
17.10	电磁辐射，电磁波谱	4	15	52	71
	应该安排	0	3	3	6
17.11	光电效应	1	11	48	60
	应该安排	0	2	4	6
17.12	相对论	1	11	51	63
	应该安排	1	0	5	6
18.00	磁和电磁学	30	45	54	129
18.01	磁性，磁场	20	45	57	122
18.02	电磁现象	15	41	58	114
19.00	电，电场	18	41	57	116
19.01	静电，电荷，电容	10	37	56	103
19.02	直流电，电池	21	47	56	124
19.03	电阻，绝缘体	19	44	56	119
19.04	电路	31	51	56	138
19.05	电热，电灯	24	47	55	126
19.06	电动机	8	38	51	97
19.07	电磁感应	1	24	55	80
20.00	电能	17	48	58	123
20.01	电器设备，热和光	25	46	54	125
20.02	电能的量度	1	38	57	96
	应该安排	2	3	0	5
20.03	远距离通讯	4	19	31	54

	应该安排	1	6	10	17
20.04	发电厂, 电能的传输	4	34	49	87
20.05	水电站, 太阳能, 潮汐能, 风能, 核能	7	25	39	71
	应该安排	1	5	13	19
20.06	能在社会中的应用, 能源政策	4	21	32	57
	应该安排	3	9	16	28
21.00	电子学和计算机	6	17	33	56
	应该安排	4	6	10	20
21.01	电子管, 热电子发射	1	11	47	59
21.02	量子电子学, 量子理论	2	6	44	52
	应该安排	0	3	5	8
	不应安排	0	1	2	3
21.03	晶体管	2	13	46	61
	应该安排	0	4	4	8
21.04	半导体器件	2	12	42	56
	应该安排	0	3	4	7
21.05	集成电路, 逻辑门	0	11	33	44
	应该安排	0	5	12	17

21.06	电子电路	2	12	42	56
21.07	音频放大器， 模拟系统	1	8	30	39
	应该安排	0	4	5	9
21.08	数字模拟，数 字电子学	0	3	25	28
	应该安排	0	4	11	¹⁵
21.09	电子技术	1	4	23	28
21.10	计算机电路， 微处理器	1	4	20	25
	应该安排	2	3	14	19
21.11	第一代、第二 代、第三代计 算机	1	7	23	31
	应该安排	1	6	10	17
21.12	计算机程序	1	12	27	40
	应该安排	1	7	8	16
21.13	计算机硬件， 微型计算机	3	6	21	30
21.14	计算机的应用	6	15	32	53
	应该安排	1	6	9	16
22.00	工业中的物理	2	13	28	43
	应该安排	1	5	9	15
22.01	建筑材料，分 类	2	9	21	32
	应该安排	1	4	10	15
22.02	建筑，建筑机	2	9	18	29

	械				
	应该安排	1	4	12	17
22.03	发动机, 发动机的组件	0	12	21	33
	应该安排	0	2	7	9
22.04	金工, 材料的焊接	1	10	17	28
22.05	金属的抛光	2	10	18	30
22.06	车辆, 汽车, 火车	5	10	19	34
22.07	运输工具, 运输政策	2	9	12	²³
	应该安排	0	3	13	16

对联合国教科文组织的调查结果的进一步分析, 我们留给读者进行, 可以采用将其中的统计数据分别按小学、初中、高中和总和排序的方法, 找出那些在各国中小学物理课程中最普遍的内容和最少安排的内容, 再与我国的物理课程内容进行比较, 从中找出相同和差异较多的内容, 再对这些内容进行分析, 综合考虑各种情况, 可以对我国的物理课程内容改革提供可借鉴的材料。

影响物理课程的因素分析

不言而喻的是, 物理课程的设计、实施和改革要受到多种因素的制约, 诸如社会经济发展的需要、科学技术的发展、教育改革的影响、学生身心的发展、学科结

构的完善、政治变革的要求、教育体制的约束、教育思想的变迁、招生考试的要求以及师资、仪器设备、校舍,等等,这些因素都从不同的角度制约着物理课程。

人们普遍认为,科学技术是第一生产力。物理课程与科学技术的发展有着密切的联系,人类对物理规律的认识是不断深化的过程,在一定历史时期形成的物理理论,总是被新的物理理论所充实和修正,中小学物理课程作为传递人类物理学研究成果的工具,一方面要适应物理学的前进步伐,不能几十年一贯制,另一方面又要保持相对稳定,以保证物理课程的正常实施,因为物理课程的设计、编制和实施要有一个较长的周期,不能朝令夕改。解决这一矛盾的策略是:课程改革应该采取渐进的基本原则,要微调,不要突变。同时,从另一个角度看,物理学是人们认识世界和改造世界的经验总结,是对物理现象和物理事实本质属性和规律的揭示,人类对物理规律的认识永无止境,物理学的发展也是没有尽头的,与物理学发展的无限性相比,物理课程无论从内容上,还是从传授时间上都受到了很大的限制,学生在学习年限是固定的,物理课程的时间安排是很有限的,如何以有限的物理课程传授时间来应付物理学的无限发展,是物理课程研究工作者应该考虑的问题。解决这一矛盾的策略是:从多方面考虑物理课程的安排,精选物理学的基本知识,完善物理课程的结构,确定物理课程的核心内容。

教育体制对物理课程的设置和实施有很大的制约作用,在一些国家,他们没有全国统一的物理课程,由各地、各学校自己管理,使得一些学生觉得物理难学,就少学甚至不学物理课程,造成学生的知识结构畸形发展,

从而影响了整个国家的科学教育水平，现在这些国家努力要改变这种状况，英国和美国最近十几年的课程改革的努力方向和实际行动，就说明了这一点。

在我国，招生和考试制度对物理课程的影响是明显的，在一些学校，由于受不正确的思想支配，中考、高考考什么，学生就在什么课程方面下更多的功夫，中考、高考的内容和要求，成了物理课程的事实上的标准，好像物理课程的设置就是为了通过升学考试，这种情况的存在，严重地干扰了物理课程的正常实施，给学生的发展带来了不利的影响，这同样给我们以启示，物理课程的改革应该与考试制度的改革同步进行，考试制度的改革应服从于课程改革，在考虑课程改革的方向、措施、实施时，要能预测考试制度对课程改革的影响。我国在1990年调整普通高中课程时，就同时实行了高中会考制度，对普通高中课程改革起到了积极的推动作用。实际上，把课程改革与考试制度的改革协调进行，已经是世界上许多国家采取的策略之一。

教师的水平、实验室的条件等，都对物理课程的设计和实施起着制约作用，在这里我们就不一一分析了。但是，制约物理课程的因素是很多的，究竟有哪些因素起着主要作用呢？

我们认为，在制约物理课程的因素中，社会需求、学生的认知发展水平以及物理学本身的结构是起着主要作用的因素，其中，社会需求因素是最为根本的因素。在这里，我们所谈的社会需求是指社会经济发展对教育、对课程设置、对物理课程设置所提出的要求。

纵观人类的课程发展历史，历次重大的课程改革运动都是与当时社会经济的兴衰联系在一起的，随着人类

社会的发展，这种联系更为紧密，社会进步对课程发展的制约作用越来越强烈。回溯到第一次工业革命时期，以英国教育家斯宾塞为代表的一批人发出了加强科学教育的呼吁，斯宾塞提出的课程理论反映了当时社会经济在科学发展的基础上的巨大变化：“什么知识最有价值？一致的答案就是科学”。因此，斯宾塞主张加强科学课程，诸如物理学、化学、生理学、天文学、地质学，等等，都应作为学校的课程，这使得学校的课程结构逐渐发生了很大的变化，由神学的一统天下，转变到重视科学课程上来。第二次工业革命后，社会经济的飞速发展对学校课程提出了新的要求，学校课程的任务不仅仅是传授知识，还应包括培养受教育者的能力这样双重的任务，课程改革也不再仅仅是学科或教学内容的增减，而是开始对课程内容进行重新选择，美国的教育家杜威所领导的进步主义教育运动在课程改革方面进行了新的尝试，他们把课程与科学上的实验方法、进化论和工业改造等因素结合在一起，把课程与生活结合在一起，重视儿童的学习经验，促使学校课程的发展进入了一个新的阶段。近十几年来，世界各国不约而同的开展了大规模的课程改革运动，其主要目的就是为了使课程的设置满足社会经济的需要，为了培养出大批的合格的后备人才，在未来的国际竞争中占据有利位置，保持未来社会经济的健康发展。

把学生的认知发展水平作为课程设置的主要因素来考虑，是杜威的课程观，他提出的以儿童为中心的课程理论，对后来的课程研究和课程发展有着持续的影响。杜威宣告：“现在我们教育中将引起的改变是重心的转移。这是一种变革，这是一种革命，这是和哥白尼把天

文学的中心从地球转到太阳一样的那种革命。这里，儿童变成了太阳，而教育的一切措施则是围绕他们转动。”把重视儿童本身的能力和主动精神作为课程编制的基本出发点和素材，这样做符合现代社会对培养有知识、有能力的新型人物的需要，但杜威抛开社会政治和经济需要的制约，把课程设置的中心放在促进儿童生物化本能上，则过于极端了。杜威在《学校与社会》、《明日的学校》等著作中介绍了儿童中心课程，20 世纪上半叶，儿童中心课程在世界各地广泛流行。后来的课程研究工作者都把学生的认知发展作为影响课程设置的重要因素来考虑。

物理课程有别于其他课程，是因为物理课程把物理学的科学体系转变成了适合学生学习的课程体系，在物理课程设置时，的确要对物理学的科学体系做深入的探讨。在本世纪 60 年代，在中小学课程改革中，出现了“学科结构运动”，其影响范围之大，意义之深远，使得以后的课程研究工作者对学科结构的认识大大深入了，在制定课程时，就自然地把它作为其中的一个重要因素来考虑。

下面，我们就分别对影响课程设置的这三个重要因素进行探讨。

一、社会需求

了解社会对物理知识的需求情况，是确定中学物理教学内容的重要依据之一。在对社会需求的理解上，我们与西方存在着很大的差异。西方的课程研究工作者，很少提及社会需求，而是更多地谈论个人需求，在他们看来，个人需求的总和即为社会需求，因为社会是个人的集合，他们更多地从微观方面分析问题。而我们认为，

社会需求是全社会各行各业对课程目的、课程设置、课程内容、课程结构等多方面的整体影响,是从宏观角度对制约课程的因素进行分析,个人需求则是从个性心理发展等方面对课程的制约,两者的角度是不同的。本世纪 80 年代中期,我国曾进行过一次成功的社会需求对物理课程的影响的调查,这次调查的内容、形式和结论,对目前的物理课程改革仍有重要的借鉴意义,因此,我们在这里对这次调查的情况作一简要介绍和分析。

1984 年 12 月,中国教育学会物理教学研究会商请各省、市、自治区物理教学研究会,对电子、机械、燃化、文教卫生、部队、纺织、地矿、交通大学、农林牧渔、建筑、外贸、冶金、轻工、水电、邮电、气象等 16 个行业的物理知识需求情况进行了广泛的调查。调查的结果以《社会对于中学物理知识需求情况的调查报告》的名称于 1987 年公布于世。

为了减少调查的工作量,这次调查的内容只限于编选教材中增删变动较多,或有争议的知识,共计 132 项。对国内外中学物理教材中普遍包含的,不致发生争议的基础知识,则未列入调查项目。

调查对象是各行业的一般工作人员和技术工人,要求他们根据自己所在行业的需要,分别对各项物理知识填写“0”,“1”,“2”,“3”四种符号之一。“0”表示不需要,“1”表示较少用到,“2”表示较多用到但只需要定性了解,“3”表示较多用到且需要定量掌握。

许多省市自治区的物理教学研究会大力支持这一活动,做了深入细致的调查工作。截止到 1985 年 10 月,共收到 14 个省市自治区物理教学研究会寄回的调查表 547 份,取得了 72204 个数据。用计算机对上述数据作了

统计,得出了调查统计总表(见表 1-17)。表中列出了:每个行业对各个知识需求量的平均值和 16 个行业对各个知识需求量的平均值。

需要说明的是,由于收到的调查表尚未达到预期的份数,各行业的调查表份数也多少不一,有的行业近 100 份,多数行业为 30~50 份,因此统计结果只具有参考意义。然而,由于调查项目具有针对性,调查的行业比较全面,调查的对象比较有代表性,取得的数据还比较丰富,因此这一调查结果还是具有一定的可靠性,对改革中学物理课程的设置和教学内容有一定的参考价值。

从 16 个行业对物理知识的需求量值来看,差别不是很大。下面是各行业对各项物理知识需求量的平均值的总和。

表 1-16 各行业对物理知识的需求量

部队	232.4	轻工	202.7
地矿	220.6	气象	195.8
纺织	219.3	机械	195.6
电子	211.0	建筑	193.1
水电	208.7	农林牧渔	186.5
冶金	206.7	邮电	181.4
文教卫生	206.1	交通铁路	164.5
燃化	204.2	外贸	128.6

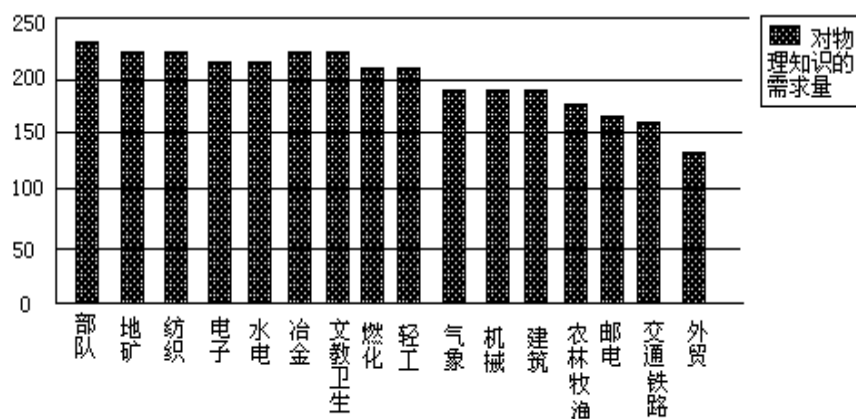


图 1-6 各行业对物理知识的需求量图示

表 1-18 社会需求较大的物理知识项目

项目	社会需求量的平均值	需求量的平均值在 1.5 以上的行业数	当时教材的编入情况		
			A	B	C
52. 万用表的使用	2.21	14	√		
55. 全电路欧姆定律	2.17	15	√		√
92. 三相交流电有关计算	2.16	14			√
93. 三相交流电的应用	2.14	13	√		
51. 万用表的原理	2.13	15		√	
95. 变压器的原理	2.09	16	√		
91. 三相交流电的产生	2.08	14	√		
5. 力的合成与分解	2.07	16	√		

的概念					
1.有效数字的概念及记法	2.06	15			√
2.有效数字的运算	2.06	15			√
6.力的合成与分解的方法	2.06	16	√		
45.电容器的串联与并联	2.06	14			√
14.机械传动	2.04	15			√
89.功率因数的概念	2.03	16			√
47.电动势的概念	2.01	13	√		
90.功率因数的计算	2.01	15			√
66.半导体二极管的使用常识	1.98	15	√		

项目	社会需求量的平均值	需求量平均值在1.5以上的行业数	现行教材的编入情况		
			A	B	C
70.开关电路的种类	1.98	14	√		√
48.电动势的测量	1.97	14	√		
71.开关电路的作用	1.97	14			√

96. 变压器的结构与种类	1.97	16	√		
65. 半导体二极管的作用	1.96	13	√		
69. 半导体三极管的使用常识	1.93	15			√
97. 变压器的计算	1.93	16	√		
64. 半导体二极管的结构	1.91	13	√		
67. 半导体三极管的结构	1.9	13	√	√	
68. 半导体三极管的作用	1.9	13		√	
25. 热膨胀的概念	1.89	15	√		
26. 热膨胀的计算	1.86	15		√	
27. 线膨胀	1.86	15			√
62. 蓄电池的使用方法	1.86	16		√	
4. 游标卡尺的使用方法	1.85	11	√		
11. 流速与压强的关系	1.85	15			√
101. 直流电动机的原理	1.85	14	√		

28. 体膨胀	1.84	15		√	
100. 直流电动机的构造	1.84	14	√		
46. 雷电与避雷	1.82	14			√
102. 异步感应电动机的构造	1.82	13	√		
43. 热力学第一定律	1.81	12	√		
10. 静摩擦系数	1.8	14			√
34. 拉伸与压缩形变	1.79	13		√	
60. 干电池的使用方法	1.78	16		√	
61. 蓄电池的构造原理	1.77	15		√	
99. 发电机的原理	1.77	12	√		
12. 绝对速度、相对速度	1.76	15			√
103. 异步感应电动机的原理	1.76	13	√		
36. 弯曲形变	1.76	11			√
44. 热力学第二定律	1.75	11			√
37. 扭转形变	1.74	12			√
41. 湿度	1.74	10	√		
98. 发电机的构造	1.74	12	√		

造					
59.干电池的构造原理	1.72	15		√	
3.游标卡尺的构造原理	1.7	10			
54.惠斯通电桥的使用	1.69	11			√
58.法拉第电解定律	1.69	12			√

续表

项目	社会需求量的平均值	需求量平均值在1.5以上的行业数	现行教材的编入情况		
			A	B	C
50.基尔霍夫定律的应用	1.68	11			√
7.稳定平衡	1.67	14	√		
30.扩散	1.65	11	√		
53.惠斯通电桥的原理	1.65	11			√
72.门电路的种类	1.65	9			√
73.门电路的作用	1.64	9			√
85.互感现象	1.64	11			√
56.电弧电晕	1.63	12			√
86.互感的计算	1.63	10			√
35.切变	1.63	11			√

63. 光电池	1.62	12		√	
87. 互感现象的应用	1.62	10		√	
29. 渗透	1.61	10			√
49. 基尔霍夫定律的物理意义	1.61	11			√
8. 不稳定平衡	1.6	13		√	
38. 饱和汽	1.6	10	√		
84. 自感现象的应用	1.59	11	√		
33. 毛细现象	1.58	9	√		
39. 过饱和汽	1.56	8	√		
88. 交流电压电流的相位关系	1.58	9			√
42. 致冷	1.57	8	√		
57. 低压气体放电	1.57	11			√
82. 自感现象	1.57	10	√		
83. 自感的计算	1.57	9		√	
22. 分贝	1.55	8		√	
31. 表面张力	1.55	9	√		
94. 输配电	1.55	7	√		
32. 浸润现象	1.52	9	√		
9. 随遇平衡	1.51	9		√	
15. 简谐振动的概念	1.49	9	√		

说明：现行教材的编入情况一栏中，A 表示已编入

并且讲解比较充分，B 表示已编入但讲解不够充分，C 表示未编入。

可以看出，绝大多数行业对物理知识需求量平均值的总和都在 200 左右，需求量值较高的行业有部队、地矿和纺织，需求量值偏少的行业有交通铁路和外贸。

根据调查统计总表，可以从两个方面来分析社会普遍需求的物理知识。首先，由于“1”表示较少用到，“2”表示较多用到，选取各行业平均需求量超过 1.5 的知识项目作为普遍需要的知识是比较合适的。这样，可以选定各行业平均需求量在 1.55 以上的项目作为社会普遍需求的知识，共计 82 项，占调查项目的 62.1%。这 82 项物理知识见表 1-18。

其次，还可以分析调查统计总表中每项知识的各个行业的需求量，如果取需求量值在 1.5 以上作为某一行业普遍需要该项知识的标准，那么 16 个行业都需要的有 9 项，15 个行业需要的有 25 项，14 个行业需要的有 34 项，13 个行业需要的有 44 项，12 个行业需要的有 53 项，11 个行业需要的有 65 项，10 个行业需要的有 71 项，9 个行业需要的有 80 项。这半数以上行业需要的 80 项中，绝大多数是与上面提到的 82 项相同的（见表 1-18 的第二栏）。

从各行业平均需求量值选出的 82 项中，需求的行业不过半数的只有 5 项，它们是毛细现象、过饱和汽、致冷、分贝和输配电。它们的各行业平均需求量能达到 1.55 以上，是因为部分行业对它们的需求特别高的结果。

半数以上行业需求的 80 项中，各行业平均需求量未达到 1.55 的有三项，它们是随遇平衡、简谐振动的概念和浸润现象。它们的各行业平均需求量值不足 1.55，是

因为不少行业对它们的需求量值偏低的结果,实际上它们的各行业平均需求量值与 1.55 相差并不大(见表 1-18 的第一栏)。

所以,如果我们要求各行业平均需求量值在 1.55 以上,同时有半数以上行业需求的才算是普遍需要的物理知识,那么这样的知识就有 77 项。如果只满足一方面的条件就可以算普遍需要的知识,那么这样的知识就有 85 项。实际上,这两种选择方法差别不是很大的。

还可以分析对定量掌握的需求。由于“2”表示只求定性了解,“3”表示要求定量掌握,如果选取需求量值在 2.1 到 2.4 作为要求简单的定量知识,2.5 以上作为要求较多的定量知识。这样,在 132 项知识的 2112 个需求量值中,要求简单定量知识的有 268 个,占 12.7%,要求较多定量知识的有 66 个,占 3.1%。就上面选取的普遍需要的 85 项来说,在 1360 个需求量值中,要求简单定量知识的有 260 个,占 19.1%,要求较多定量知识的有 64 个,占 4.7%,总的说来,从社会需求来看,要求定量掌握的是不多的。

当时,我国初中物理教材只有一种,供所有初中使用,高中物理教材分甲种本和乙种本,甲种本供少数重点中学使用,乙种本供大多数中学使用。为了了解社会普遍需要的知识在课本中的编入情况,这次调查还查阅了初中物理课本和高中物理乙种本。查阅结果见表 1-18 的第三栏。

在 85 项社会普遍需要的知识中,当时课本已编入并讲述比较充分的有 38 项,占 44.7%,虽有反映但讲述不够充分的有 12 项,占 14.1%,未编入的有 35 项,占 41.2%。

在未编入和讲述不够充分的 47 项中,电学知识最多,共 28 项,占 59.5%。在电学知识的 28 项中,又主要集中在电工和电子部分,共 10 项,占电学知识的 35.7%。这可能反映了随着我国科学技术的发展,各行业对电学特别是电工和电子技术知识的需求有了较大的增长。

另一方面,在调查项目中社会需求较少的 47 项中,现行中学物理课本中讲到的有 21 项。其中有半数(近 10 项)是属于幻灯机、照相机、显微镜、望远镜等的构造和工作原理的。作为从事各行业的工作来看,这些知识的需求量值并不高,但作为一个有文化修养的人,这些常识性的知识就很难说是不需要的了。

根据这项调查结果,结合我国物理课程改革的实际情况,调查报告初步提出几点改革中学物理课程的设想。

从这次调查结果来看,在我国的社会主义四化建设中,各个行业对物理知识的需求量还是比较大的,而现行中学物理教学内容在满足需求上还有不少差距,因此,中学物理课程需要改革,但不能削弱。

调查结果还表明,各个行业对物理知识的需求既有相当的共性,也有一定的差异。如果再考虑到中学毕业生的就业和升学的不同出路,这个差异将更为显著。因此,中学物理课程应分为必修课和选修课两个层次,必修课满足最基本的社会需要,选修课满足不同出路的学生们的特殊需要。

必修课初中阶段和高中阶段都应开设。由于初中是九年义务教育范围,初中物理应作为必修课,以使学生们获得作为一个公民必须具有的初等物理知识作为主要目的。高中是许多将来从事文史、政法等专业人才在学校

学习物理的最后阶段，因此高中物理必修课应以使学生获得作为一个有较高文化素养的人必须具有的基本物理知识作为主要目的。考虑到我国中学课程设置的实际情况，课题组认为初中物理以开设两年，高中必修物理以开设一至二年为宜。

高中除开设必修物理课外，还应根据学生的不同志向和出路开设两种选修物理课：一是基础物理，为将进一步在理工方向深造的学生打好坚实的基础，使他们较为深刻地掌握比较丰富的物理知识和物理学研究方法，可开设二年；二是应用物理，为将来从事技术工作的学生接受专门训练打好必要的基础，使他们了解较多的物理知识的应用并懂得在实际问题中运用物理知识的方法，可开设一年。念选修高中物理课的学生不宜过多，我们设想能有 20%左右的高中学生选学基础物理，30%左右的学生选学应用物理，就很可观了。

考虑到社会对物理知识的需求，属于定性了解的多，属于定量掌握的少，而现行物理教材知识面偏窄，定量讨论偏多偏深。因此，今后中学物理必修课宜适当增加内容的广度，适当降低定量讨论和计算的要求，对物理知识的讲述应强调研究和运用物理知识的方法，以开拓学生的眼界，发展智力，培养能力。总的看来，必修物理课应比现行教材在增加广度的同时在理论深度上将有明显的降低。选修的基础物理程度应比现行物理教材有较显著的提高。至于应用物理的开设，还有待于大力探索 and 创造。

为了有根据地确定我国中学物理课程的设置和教学内容，除了已经进行的关于社会需求的调查外，还应有目的地对物理科学的知识结构、研究方法和发展趋势予

以研究,对报刊杂志上反映出来的社会生活中普遍用到的物理知识进行调查,对各层次的高等学校要求合格新生应具有的物理知识进行调查,对中学生学习物理的心理特点和接受能力进行研究。

二、学生认知发展

对学生的物理认知发展的研究可以从多种角度进行,如学生的物理前概念的研究、学生的物理错误概念研究、学生的相异构想研究、学生学习物理的最近发展区研究、学生对物理知识接受可能性研究、学生学习物理的策略研究、学生学习物理的心理研究、儿童智力发展阶段的研究,等等,这些研究从不同的角度提供了物理课程设置的依据,在这部分,我们仅对中学生对物理知识接受可能性研究作一简介,首先应该说明的是,这次调查的结果还没有正式公布,因此,我们的分析仅能依据其中的部分原始资料,所得出的结论仅供参考。

1985年11月,中国教育学会物理教学研究会在“中学物理如何适应四个现代化需要”课题中,设计了关于中学生对物理知识接受可能性的调查,商请各省、市、自治区物理教学研究会等单位,对知识需求情况进行了广泛的调查。为了减少调查的工作量,这次调查的内容只限于编选教材中争议较大的知识,共计31项。

调查的对象是中学物理教师,所使用的工具是问卷,要求他们根据自己在多年的教学过程中,中学生对物理知识的接受程度的实际情况,分别对各项物理问题填写“1”,“2”,“3”,“4”四种符号之一。“1”表示很难,学生不可能接受,“2”表示较难,经讲解尚能接受,“3”表示适中,“4”表示简单。

为了明确调查的问题,我们把中学生对物理知识接

受可能性的调查表附在下面。

表 1-19 中学生对物理知识接受可能性的调查表

序号	物理问题	选项
1	在学习直线运动问题时，建立一维坐标系或规定正方向	
2	在研究平面运动等问题（如力的合成、分解、抛体、曲线运动）时，建立二维坐标系	
3	矢量相加（或相减）的三角形法则	
4	把 $s = v_0 t + \frac{1}{2} t^2$ 作为位移公式来理解	
5	用矢量运算和极限的思想推导出向心加速度	
6	采用极限的思想，简要说明即时速度	
7	用 $v-t$ 图线下的面积的大小表示位移的大小	
8	用 $P-R$ 曲线来说明电源的输出功率与外电路电阻的关系	
9	匀速圆周运动的投影是简谐振动	
10	利用参考圆，推出简谐振动方程，进而推出简谐振动的	
周期公式		
11	用牛顿第二运动定律和开普勒第三定律推	

	证万有引力	
定律公式		
12	由普适气体恒量推得克拉珀龙方程	
13	液体表面张力系数和毛细现象公式 $h = \frac{2\sigma}{r\rho g}$ 的给	
14	定量表述导线运动方向与磁力线成任意角度时的感应电动势	
15	用内、外电路中的能量转化与守恒导出全电路欧姆定律	
16	电源最大输出功率的条件	
17	光干涉产生明、暗条纹的条件	
18	正功、负功概念的同时引入及其代数和计算	
19	含有反电动势的电路	
20	由重力做功与路径无关来引入重力势重	
21	用有无动能损失来说明是否是弹性碰撞	
序号	物理问题	选项
22	用观察、研究闪光照片的方法得出动量守恒定律	
23	用电场力做功与路径无关的方法引入电势能	
24	选定义电势差再定义电势	
25	先定义电势再定义电势差	

26	用非静电力移动正电荷做功的方法引入电动势	
27	用分子运动论解释气体的实验定律	
28	用半波带的初步知识简单说明光的衍射现象	
29	功率因数的物理意义及其简单应用	
30	交流电的相、相差的概念(只限于 0° , 90° , 180° 的相差)	
31	三相交流电的相差	

在这里我们分析山西省和西藏自治区反馈回来的调查结果。

山西省的调查和数据处理是由山西省教科所和山西师范大学完成的,是在山西省全省范围内进行调查的,共收回 63 份调查表。调查的结果和我们的统计处理见表 1-20。表中各选项下的数字是教师选此选项的人数,平均值是对各选项的加权平均。

表 1-20 山西省中学生对物理知识接受可能性的调查结果

序号	选项 1	选项 2	选项 3	选项 4	平均值
1	1	4	35	23	3.27
2	2	25	30	6	2.63
3	11	34	15	3	2.16
4	3	30	28	2	2.64
5	33	25	2	3	1.60
续表					

序号	选项 1	选项 2	选项 3	选项 4	平均值
6	18	29	15	1	1.98
7	0	19	38	6	2.79
8	4	29	28	2	2.44
9	14	43	5	1	1.89
10	14	37	11	1	1.98
11	17	29	14	3	2.05
12	3	25	31	4	2.57
13	35	19	7	2	1.62
14	6	35	21	1	2.27
15	2	18	37	6	2.75
16	3	27	27	6	2.57
17	15	36	10	2	1.98
18	1	21	36	5	2.71
19	14	46	3	0	1.83
20	7	25	30	1	2.40
21	5	19	36	3	2.59
22	13	28	18	4	2.21
23	6	29	28	0	2.35
24	15	31	13	4	2.10
25	4	21	28	10	2.70
26	7	36	19	1	2.22
27	6	25	27	5	2.49
28	43	13	7	0	1.43
29	32	22	8	1	1.65
30	14	27	19	3	2.17

31	23	25	15	0	1.83
----	----	----	----	---	------

另一份调查是由西藏教育学会数理化教学研究会、西藏教育厅教研室、拉萨市教育局教研室联合进行的，共收回 32 份问卷，调查的结果和我们的统计处理见表 1-21。表中各选项下的数字是教师选此选项的人数，平均值是对各选项的加权平均。

表 1-21 西藏自治区中学生对物理知识接受可能性的调查结果

序号	选项 1	选项 2	选项 3	选项 4	平均值
1	0	3	18	11	2.69
2	3	16	12	1	2.34
3	3	18	11	0	2.25
4	1	19	11	1	2.38
5	13	16	3	0	1.78
6	12	15	4	1	1.81
7	1	8	19	4	2.81
8	7	13	12	0	2.09
9	9	15	8	0	1.97
10	7	16	9	0	2.06
11	5	13	14	0	2.28
12	6	12	14	0	2.25
13	18	10	4	0	1.56
14	5	16	11	0	2.19
15	1	12	19	0	2.56
16	2	8	14	8	2.63

17	9	10	12	1	2.16
18	0	10	20	2	2.75
19	6	17	9	0	2.09
20	2	10	19	1	2.59
续表					
序号	选项 1	选项 2	选项 3	选项 4	平均值
21	1	14	16	1	2.53
22	8	15	9	0	2.03
23	5	12	13	2	2.38
24	5	15	10	2	2.28
25	0	8	23	1	2.78
26	5	13	14	0	2.28
27	1	12	17	2	2.63
28	14	13	5	0	1.72
29	8	16	8	0	2.00
30	4	10	16	2	2.50
31	7	14	9	2	2.19

我们对山西省和西藏自治区的调查结果进行必要的统计和处理，得到了如下的结果。

表 1-22 山西和西藏调查结果平均表

序号	山西省调查 结果	西藏自治区调 查结果	两地平 均值
1	3.27	2.69	2.98
2	2.63	2.34	2.49
3	2.16	2.25	2.21

4	2.64	2.38	2.51
5	1.60	1.78	1.69
6	1.98	1.81	1.90
7	2.79	2.81	2.80
8	2.44	2.09	2.27
续表			
序号	山西省调查结果	西藏自治区调查结果	两地平均值
9	1.89	1.97	1.93
10	1.98	2.06	2.02
11	2.05	2.28	2.17
12	2.57	2.25	2.41
13	1.62	1.56	1.59
14	2.27	2.19	2.23
15	2.75	2.56	2.66
16	2.57	2.63	2.60
17	1.98	2.16	2.07
18	2.71	2.75	2.73
19	1.83	2.09	1.96
20	2.40	2.59	2.50
21	2.59	2.53	2.56
22	2.21	2.03	2.12
23	2.35	2.38	2.37
24	2.10	2.28	2.19
25	2.70	2.78	2.74
26	2.22	2.28	2.25
27	2.49	2.63	2.56

28	1.43	1.72	1.58
29	1.65	2.0	1.83
30	2.17	2.50	2.34
31	1.83	2.19	2.01

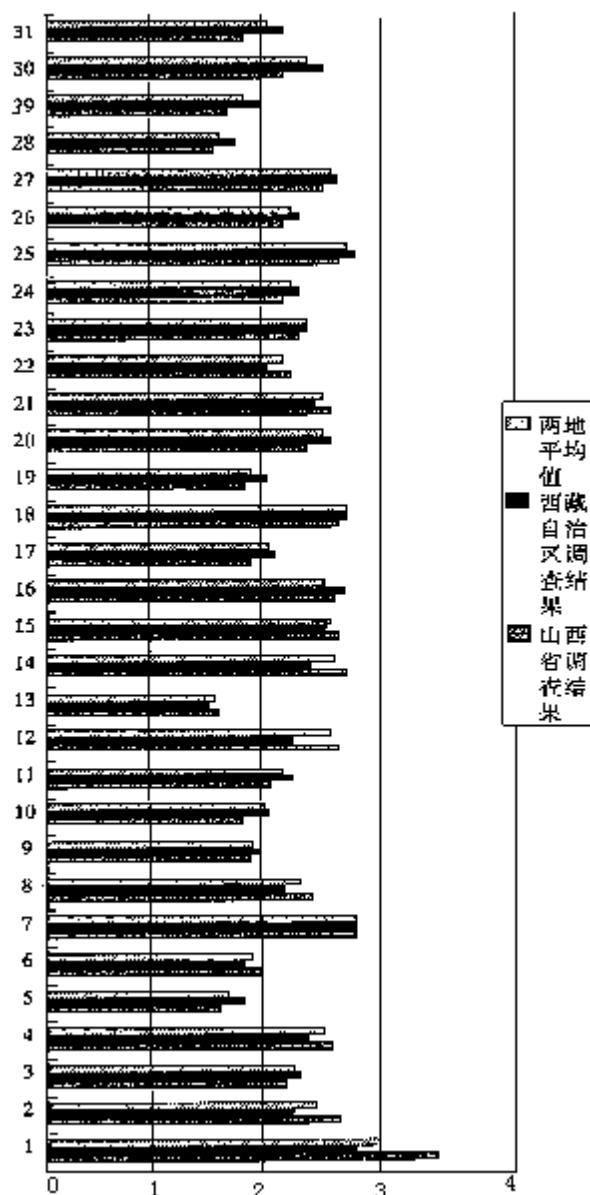


图 1-7 学生对物理知识可接受的情况

分析得出, 山西省和西藏自治区的调查结果基本吻合的, 所得出的数值反映了相同的趋势, 两省区绝大多数问题的平均值都在 2.00~3.00 之间, 平均值数值较高 (>2.40) 的有序号为 1, 2, 4, 7, 12, 15, 16, 18,

20, 21, 25, 27 的问题, 教师认为这些内容学生接受起来相对容易一些; 数值偏小(< 2.00)的有序号为 5, 6, 9, 13, 19, 28, 29 等问题, 教师认为这些内容学生接受起来相对难一些。

初步的分析可知, 涉及坐标系(问题 1, 2)、位移公式(问题 4)、 $v-t$ 图像(问题 7)、克拉珀龙方程(问题 12)、全电路欧姆定律(问题 15)、电源的最大功率(问题 16)、正功和负功(问题 18)、重力势能(问题 20)、弹性碰撞(问题 21)、先定义电势再定义电势差(问题 25)、用分子运动论解释气体定律(问题 27)等相关问题对高中学生来说, 接受的难度适中, 经过教师的讲解, 学生可以接受, 原因在于: 或学生的数学知识已经满足了学习物理的要求; 或学生的物理基础已经达到了要求, 可以考虑在中学物理课程中适当引入这些内容。

但是, 对于下面的问题, 教师认为介于很难和较难之间, 这些问题是:

用矢量运算和极限的思想推导出向心加速度。

采用极限的思想, 简要说明即时速度。

匀速圆周运动的投影是简谐振动。

④ 液体表面张力系数和毛细现象公式 $h = \frac{2\sigma}{r\rho g}$ 的给出。

用半波带的初步知识简单说明光的衍射现象。

功率因数的物理意义及其简单应用。

引起学生感到这些物理知识较难接受的原因在于: 或是学生的数学准备不够, 如矢量和极限等; 或是由于物理的概念过于抽象。如果实际需要在物理课程中安排这些内容, 则需要仔细地设计, 使学生易于接受。

对于那些介于 2.0 和 2.4 之间的问题, 可以认为这

些问题的确较难,但经过教师的教学,学生尚可接受。

以上这些结论可供在设计物理课程时参考,但在这里再次强调,由于我们所讨论的调查结果只是在有限范围内取得的,所以得出的结论仅仅具有参考价值。

三、物理学的结构

物理学的结构是由物理学的概念、规律所组成的有机体系,这些物理概念、物理规律之间存在着逻辑联系。在进行物理课程的设计和实施时,必须考虑物理学的结构。

重视物理学的结构对物理课程的制约作用是从本世纪 50 年代末、60 年代初开始的。1959 年,美国全国科学院在马萨诸塞州召开了有 35 位科学家、心理学家和教育学家参加的学校课程改革讨论会,这次会议的主席是哈佛大学心理学家布鲁纳,他在会议结束时做了题为《教育过程》的总结报告,这标志着结构主义在课程研究领域的崛起。而《教育过程》一书,也成为本世纪以来关于教育改革的名著之一。依照结构主义理论建构的中小学课程在 60 年代风靡一时,美国著名的 PSSC 物理教材就是这次课程改革的产物。对结构主义课程理论的探讨和对 60 年代的课程改革运动的分析,有助于我们对物理学结构制约物理课程设置的作用有比较清楚的了解。

结构主义课程理论的中心是课程以学科为中心,而学科以它的基本结构为中心。布鲁纳在几部论著中,阐述了以“知识结构论”和“学科结构论”为核心的课程理论,他认为,每一学科都存在着一系列的基本概念和原理,即学科的基本结构,当学校把这种结构和该学科所特有的研究方法作为课程的基本内容时,教学就能获得最佳的效果。他说:“不论我们选教什么学科,务必使

学生理解该学科的基本结构。”

为什么按学科结构编制课程是最佳方案？布鲁纳在《教育过程》一书中提出了四条理由：第一，“懂得基本原理可以使得学科更容易理解。”如掌握了物理学的基本概念和方法，就可以理解生活中许多物理现象和物理事实。第二，可以更好地记忆知识的细节，因为把零散的知识纳入到知识结构中，记忆的效果会更好，可以随时把细节重新重现出来。第三，理解了学科的基本结构，可以促使学习的迁移。因为掌握了基本概念和方法，可以举一反三，触类旁通。第四，掌握了知识的结构，就能缩小“高级”知识与“初级”知识之间的差异，如物理概念和物理规律在物理知识的结构中虽有高下之分，但它们的根本性质是一致的。结构主义强调每一门学科的独立性和完整性，强调物理、化学、生物、历史、地理等学科的具有组织作用的独特概念，而不主张把各个学科综合起来。

布鲁纳主张让儿童较早学习各门学科的基本概念。他说：“任何学科都能够用在智育上是正确的方式，有效地教给任何发展阶段的任何儿童。”其理由是，给任何年龄的儿童教某门学科，要按照这个年龄阶段的儿童观察事物的方法去阐述那门学科的结构，这些初步阐述过的观念，由于早期学习，以后再学就比较容易。

结构主义课程理论的关键在于找到学科的基本结构，对于具体学科的课程设计人员的遴选，布鲁纳认为：“按照反映知识领域基础结构的方式设计课程，需要对这个领域有极其透彻的理解。没有最干练的学者和科学家的积极参与，这一任务是不能完成的。”

根据结构主义课程理论编制的课程大多是中小学数

学和科学方面的课程,在 60 年代,这些课程经过了广泛的实验,得到的结论是,这些课程的实施并不完全成功,而且受到了公众的广泛批评,到了 70 年代,出现了所谓“回到基础运动”,60 年代的课程改革以失败而告终。

分析以结构主义课程理论为基础的课程改革失败的原因,对我们今后的课程改革有借鉴意义。具体分析起来,大致有以下几个原因。

(1)课程设计考虑学科结构是应该的,但不能过分强调学科结构,不能过分强调理论知识而削弱了实用知识和基本技能。许多人批评当时的教材太抽象、大理论化,脱离知识的实际应用,由于当时在中学课程设置方面只考虑学术性课程,忽视实用性课程,因而不能满足相当一部分学生准备就业的需求。

(2)布鲁纳提出的可以把任何学科教给任何年龄的儿童假设缺乏足够的科学根据,这种片面观点来源于他对儿童学习活动的性质与科学家、文学家的科研、创造活动性质的混淆,实际上,物理学的结构存在于物理学家的头脑中,这一结构是严密的,如果简单地把这一结构直接传授给儿童,在他们的头脑中也形成同样的结构,简直是天方夜谭,物理课程的结构实际是物理学家头脑中的物理学结构被物理课程专家接受和改造后,以课程计划和课程纲要(也可能用其他的名称)的形式由教育行政部门认可,再由物理教材的编撰者加工,被物理教师所理解和接纳,最后才传授给学生,学生所接受的物理课程的结构,实际是物理教师头脑中的物理结构,这与物理学家头脑中的物理结构相去甚远。物理学的结构对物理课程的贡献(制约)就是它提供了物理学的知识、知识体系、逻辑结构和保证了物理课程的科学性。

(3)学科结构运动的失败也在于对美国中小学教师的水平估计过高,实际上,由于种种原因,许多美国的中小学教师并不能按照预期的要求去解释各门学科的结构,造成的结果是60年代初期所编的中小学各科教材的难度远远超过多数学生的接受能力,当然会使课程改革夭折。

在结束对制约物理课程设置因素的分析时,我们想对社会需求、儿童发展和物理学科结构这三个主要因素作一总结。

从课程发展的历史来看,从历次课程改革运动所积累的经验和教训看,设计课程时,不能过分强调某个因素而忽视了其他因素,否则,课程的重心就会偏移,就不可能实现课程设计者所预期的目标,如果在设计课程时过分强调社会需求,就会对学生的可接受情况和课程的结构注意得不够;如果在设计课程设置时过分注重儿童的兴趣和可接受程度,就会对知识的系统性和社会经济发展的需求不能很好地满足;如果在课程设计时过分地注重学科的结构,就会走60年代课程改革的老路。因此,综合考虑各种因素的相互作用,综合考虑课程的传统、课程的主要问题、课程目标、课程实施、现实情况等方面,才能制定真正符合实际的课程。

中学物理课程分析

我国物理课程目的的演变

建国以后，党和政府对基础教育十分重视。在中央人民政府教育部成立不久，1950年7月，印发了供普通中学教学参考用的《物理精简纲要》(草案)。这个文件是针对当时全国各中学使用的物理教材编排不够合理，以致学生负担过重，学习不能获益，而且有害健康的情况而颁布的，其目的是要求教学切实有效，而不是降低学生程度；删除不必要的或重复的教材，但仍然保持各门学科的系统性、完整性。因此，《物理精简纲要》(草案)的目的是以原则的形式给出，其中的几条原则可以看成是《物理精简纲要》(草案)的目的：

“一、初级中学物理学的教材是根据普通物理学被划分作三个学习阶段而划定的范围和分得任务。范围是从物理世界里的现象群中，具体地认识最简单的事实和最基本的原则，而任务就是以这些认识来树立人类知识和物理学的基础。

“八、为了适合学生们的实际生活的需要，各个部分都要指出实用的物理和用途；更为了生活的实际要求理论的了解，在可能范围内添了少数节目。

“十、初级中学是学习的基础，只求基础的正确和坚固，不尚浮夸；既不宜好高骛远，也不宜固陋守穷。”

为进一步加强基础教育，统一教学思想、教学内容和要求，1952年12月中央人民政府教育部第一次编订

印发了《中学物理教学大纲(草案)》。其中规定的教学目的为：

按照学生的年龄特征，给他们以系统的巩固的物理学的基本知识，使他们奠定辩证唯物主义世界观的基础。

培养学生把所获得的知识应用到实际问题中去的能力，使他们掌握理论与实际相结合的原则。

培养学生的爱国主义和国防主义思想。

培养学生观察和研究问题的正确的科学的态度和方法。

1956年6月，中华人民共和国教育部颁布了《中学物理教学大纲(修订草案)》，它是在1953年修订的中学物理大纲和1954年的《精简中学物理教学大纲(草案)和课本的指示》以及1955年《关于精简中学物理教学大纲(草案)和高中二、三年级物理课本的指示》的基础上，以苏联贯彻综合技术教育的新物理教学大纲为蓝本，结合我国的实际而制订的。大纲突出强调了物理教学在实施基本生产技术教育中起着重大的作用，强调了要“以社会主义思想教育学生”，强调了“培养劳动品质的重要性”。

1963年5月，教育部颁布了《全日制中学物理教学大纲(草案)》，在课程的总论部分明确分为教学目的要求、教学内容、教学内容安排、演示和学生实验、教学中应注意的几点共五个大部分进行阐述。其中物理教学的目的为：

“使学生获得关于力学、分子物理学和热学、电子、光学、原子物理的基础知识，了解这些知识在工农业生产和其他方面的应用；培养学生的实验技能和物理计算能力；培养学生辩证唯物主义观点。”

1978年1月,教育部颁布了《全日制十年制学校中学物理教学大纲(试行草案)》。1980年又对该大纲进行了修订。修订后的课程目的是:

“中学物理教学必须使学生比较系统地掌握进一步学习现代科学技术需要的物理基础知识,了解这些知识的实际应用,培养学生的实验技能,思维能力和运用数学解决物理问题的能力;培养学生的辩证唯物主义观点;教育学生为革命而学习,为在本世纪内实现我国的四个现代化而奋斗。”

在这个目的指导下,物理课程所安排的内容比较多,教学要求相对于当时教学状况也是偏高的。由于当时全国大多数地区的学校条件较差,学生文化程度和师资水平也比较低,多数教师和学生很难适应这一偏高的要求,导致了学习跟不上,学习负担过重,不利于学生德、智、体全面发展,不利于出人才。

为此,1983年,教育部颁布了《高中物理教学纲要(草案)》,决定中学物理课程实行两种教学要求:基本要求内容和较高要求内容,与此相应的配有乙种本与甲种本。各地可以根据学校办学条件、学生文化程度和教师的实际水平任选一种教材,进行教学,以确保课程目的的实施。

1985年中共中央公布了《中共中央关于教育体制改革的决定》。教育部根据这一文件精神,同时针对初中物理教学要求脱离全国大多数学校师生的实际水平,于1985年印发了《调整初中物理教学要求的意见》。这次调整意见从实际出发,按照初中教育的特点,教学规律,教学计划规定的课时数,多数教师经过努力能达到的水平和多数学生可接受的程度提出的。这实际是对1980

年所提出的目的的深化和落实。

1986年,我国颁布了义务教育法。同年12月,中华人民共和国国家教育委员会颁布了《全日制中学物理教学大纲》。

这个大纲是在1978年制订、1980年作了修改的《全日制十年制学校中学物理教学大纲(试行草案)》,1983年颁布的《高中物理教学纲要(草案)》,1985年发布的《调整初中物理教学要求的意见》的基础上,在当时中学物理教材的基本内容和主要体系不做变动的前提下,根据“适当降低难度,减轻学生负担,教学要求明确、具体”的原则进行修订的。这是建国以来第一份不带有“草案”或“试行草案”的课程大纲,具有较高的权威性。物理课程的目的是:

使学生比较系统地掌握学习现代科学技术和从事社会主义建设需要的物理基础知识,了解这些知识的实际应用。

要培养学生观察、实验能力,思维能力,分析和解决问题的能力。

要注意培养学生学习物理的兴趣;要重视科学态度和科学方法的教育;要鼓励独立思考和创造精神;要结合物理教学进行辩证唯物主义教育和爱国主义教育。

这一大纲中物理课程的目的与1980年制订的《全日制十年制学校中学物理教学大纲(试行草案)》的目的相比,强调了“培养学生观察、实验能力,分析和解决问题的能力。”同时强调了培养学生高尚的思想品德,应从学生个性心理特征出发,紧密地结合物理教学内容,生动活泼地进行。提倡培养学生学习兴趣,重视科学态度和科学方法的教育等。在这个目的的指导下,实施本

课程必须加强教育改革的精神。正确处理教与学的关系；组织和指导学生开展课外活动；积极地进行教学改革。可以说，这个大纲不仅从宏观上对物理教学改革起到导向和推动作用，而且在如何进行改革、哪些方面（如从学生个性心理特征出发，培养学生学习物理的兴趣等微观方面）进行改革也做了具体的指导。这个课程大纲的颁布，从物理教育改革方面来说是总结了以前的经验与教训，同时拉开了物理教育深层次改革的序幕。

这一中学物理教学大纲一直执行到 1990 年 6 月。随着物理教育的不断深入，逐步显露了物理课程某些方面的不完善。特别是农村、初中生课业负担过重，教学内容仍然偏多，教学要求仍然偏高，因此对《课程》的初中部分有必要减去过多的内容，降低过高的要求。

为此，1990 年 6 月，由国家教育委员会颁布了《全日制中学物理教学大纲（修订本）》。课程的高中部分修订后分为必修课和选修课两部分，这两部分课程的总要求相当于或略低于 1986 年物理课程的总要求。修订后的初中教学要求和新制订的《九年制义务教育初中物理课程》的要求相当。并对物理课程的目的及意义作如下的规定：

“普通中学的任务，是为了提高全民族的素质，培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民，并为现代化建设需要的各级各类人才奠定基础。物理课程对于完成这些任务有重要作用。学生在物理课程中学到的关于物质最普遍的运动形式和物质基本结构的知识，受到观察、实验、思维、科学态度和科学方法的训练，以及受到的思想教育，是他们继续学习科学技术和投身祖国建设事业的必要基础。

“中学物理教学，必须使学生比较系统地掌握学习现代化科学技术和从事社会主义建设需要的物理知识，以及这些知识的实际应用；要培养学生的观察和实验能力、思维能力、分析和解决实际问题的能力。

“在教学中要注意培养学生学习物理的兴趣；要重视科学态度和科学方法的教育；要鼓励独立思考和创造精神。要结合物理教学进行辩证唯物主义教育和爱国主义教育。”

1992年国家教委颁布的《九年义务教育全日制初级中学物理教学大纲（试用）》，对初中物理课程的意义与目的也作了相应论述：

“义务教育的任务是为提高全民族素质，培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义建设人才奠定基础。初中物理是九年义务教育必修的一门基础课程。学生在物理课中学习初步的物理知识，受到观察、实验的初步训练以及思想品德教育。这对完成义务教育的任务具有重要的意义。

初中物理的教学目的是：

“引导学生学习物理学的初步知识及其实际应用，了解物理知识对提高人民生活、促进科学技术的发展以及在社会主义建设中的重要作用。

“培养学生初步的观察、实验能力，初步的分析、概括能力和应用物理知识解决简单问题的能力。

“培养学生学习物理的兴趣，实事求是的科学态度和良好的学习习惯。

“结合物理教学对学生进行辩证唯物主义、爱国主义教育和品德教育。”

1996年，国家教委基础教育司编订的与《九年义务

教育全日制初级中学物理教学大纲(试用)》相衔接的《全日制普通高级中学物理教学大纲(供试验用)》中规定:

“物理学是一门基础学科,是整个自然科学和现代技术发展的基础。物理知识在现代生活、社会生产、科学技术中有广泛的应用。物理学研究方法对探索自然具有普遍意义。学生在高中物理课中学到比较全面的物理知识,受到科学方法和科学思维的训练,以及科学态度和科学作风的熏陶,这对于他们提高科学文化素质,适应现代生活,继续学习科学技术,都是十分重要的。

“物理课是普通高中中的一门重要课程。物理教学应遵循教育要面向现代化、面向世界、面向未来的战略思想,贯彻国家教委的教育方针,为实现普通高中的任务和培养目标更好地做出贡献。”

教学目的是:

“使学生学习比较全面的物理学基础知识及其实际应用,了解物理与其他学科以及物理与技术进步、社会发展的关系。

“使学生受到科学方法的训练,培养学生的观察和实验能力、科学思维能力、分析和解决问题的能力。

“培养学生学习科学的志趣和实事求是的科学态度。”

为便于问题的讨论、分析,我们对历年中学物理课程的目的进行处理,并以表格形式给出。在表格中,以A,B,C三项代表课程目的的三个方面。A表示要传授给学生的物理知识;B表示培养学生的能力;C表示培养学生的思想品德。

表 2-11952 年中学物理课程目的

A ₁	系统的巩固的物理学基础知识
B ₁	知识应用能力
C ₁	爱国主义、国际主义、观察和研究问题的正确态度和方法，辩证唯物主义教育

表 2-21956 年中学物理课程目的

A ₂	适合学生的年龄特征的系统的物理学基础知识，认识知识在生产中的应用
B ₂	实验技能、实际技能、训练运用知识分析物理现象，激发与发展思维活动
C ₃	社会主义思想教育，辩证唯物主义教育

表 2-31963 年中学物理课程目的

A ₃	关于力学、分子物理学和热学、电学、光学、原子物理学的基础知识，了解应用
B ₃	知识应用能力、实验技能和物理计算能力
C ₃	辩证唯物主义教育

表 2-41980 年中学物理课程目的

A ₄	比较系统地掌握进一步学习现代科学技术所需要的物理基础知识，了解应用
B ₄	实验技能、思维能力、运用数学解决物理问题的能力
C ₄	辩证唯物主义观点，为革命而努力学习，为“四化”而奋斗

表 2-5 1986 年中学物理课程目的

A ₅	比较系统地掌握学习现代科学技术和从事社会主义建设所需要的物理基础知识
B ₅	观察、实验能力、思维能力、分析问题和解决实际问题的能力
C ₅	物理兴趣、科学态度、科学方法、鼓励独立思考和创造精神；辩证唯物观点，爱国主义

表 2-6 1990 年中学物理课程目的

A ₆	比较系统地掌握学习现代科学技术和从事社会主义建设所需要的物理基础知识；知识的实际应用
B ₆	观察、实验能力、思维能力、分析问题和解决实际问题的能力
C ₆	物理兴趣、科学态度、科学方法、鼓励独立思考和创造精神；辩证唯物观点，爱国主义

从以上表格比较可以看出，关于中学物理教学目的的三个方面的变化情况：

从传授给学生的物理基础知识角度看：

表 2 - 1 至表 2 - 6 所列的“物理基础知识”中 A₁，A₂，A₃ 属于同一个层次。主要是指物理概念、定律和公式等，具体地说，通过对力学、分子物理学和热学、电学、光学、原子物理学等基础知识的学习，为以后学习

更深的物理知识打好基础。在运用方面,要体现物理教学中“实施基本生产技术教育”,从而提出让学生“了解其应用”。

1980年的物理课程目的,把“物理教学要适应四个现代化的需要”作为物理教学的一个基本原则。 A_4 所体现的“比较系统地掌握进一步学习现代科学技术所需要的物理基础知识”是根据四个现代化的需要来精选的, A_5 与 A_6 在体现 A_4 的基础上,强调了“从事社会主义建设所需要的物理基础知识”,强调了与社会发展有密切关系的科学技术以及现代生活所需的物理基础知识。在应用方面,逐步演变为现在的“学习知识及其应用”。

从培养学生的能力角度看:

从培养学生的能力要求看,对学生的能力培养是逐步加强的。1952年的 B_1 只提重视实验,对知识的应用能力,也只局限于反映在学生的作业等方面。1956年和1963年的 B_2 , B_3 ,在能力要求方面扩大了,不仅要培养学生的实验、实际技能,同时还要培养学生分析物理现象和物理计算能力。1980年的 B_4 继续拓宽培养学生能力的领域,明确提出了对学生思维能力的培养,并增加了“运用数学解决物理问题的能力”。

1986年和1990年的 B_5 , B_6 进一步突出了物理学的特点,使能力的要求更加明确。突出了观察、实验,思维,运用三个方面。“观察、实验”是获得知识的源泉,其目的是了解物理现象,取得资料,发掘问题;“思维”是加工过程,是根据所了解的现象和取得的资料,进行比较、分析、综合、抽象、概括或根据已知的规律进行推理(包括运用数据推理),建立概念,发现规律;“运用”是把所学的知识变成学生自己的实际行为。因此明

确提出培养学生“观察、实验能力、思维能力、分析问题和解决实际问题的能力”。同时,在具体的实施过程中,对能力的培养还有一定的具体的要求。如“观察、实验能力”主要是指学会有目的地进行观察,观察过程中抓住对象的主要特征,明确现象出现的条件;学会正确地使用仪器进行观察、测量、读数和记录;会分析实验数据并得出正确的结论;了解误差的概念,会写简要的实验报告。

对“思维能力”的具体要求是,通过物理概念的形成,规律的得出,模型的建立,知识的应用等,培养分析、概括、判断、推理能力。

“分析问题和解决实际问题的能力”主要是指通过各种形式的练习(包括实验、参观等)和习题,培养学生分析研究对象的物理状态和物理过程,掌握解决问题的正确思路 and 技巧,学会灵活地运用知识分析和解决有关实际问题。

对学生的能力培养逐步加强,主要体现在对能力的内容与要求变得具体与明确,这实际上是对能力要求的提高,特别是1986年以后,把能力培养与培养学生的思想品德结合起来,提出了“鼓励独立思考和创造精神”。实际上是鼓励有条件的学校要培养学生的创造力。

从培养学生的思想品德方面看:

对学生的思想品德教育与要求,更是直接反映了当时的社会政治、经济与科技的需要。1952年强调了物理教学是使学生奠定辩证唯物主义世界观的基础,这是解放后的一大特点。并在此基础上加强爱国主义、国际主义思想教育。1956年明确地提出了“中学物理教学,在实现以社会主义思想教育学生,培养他们成为社会主义

社会全面发展的成员这一总任务中，是具有重大意义的”。因此，C₂中对学生进行社会主义教育是符合和适应我国进入社会主义社会以后的新的形势要求的。1980年，为了适应社会主义现代化建设的需要，提出了“为革命而努力学习”，为“四化”而奋斗的要求。尤其是1983年邓小平同志提出教育要“三个面向”。在“三个面向”的指引下，物理教育必须考虑我国现阶段教育总目标的要求，必须立足于提高全民素质，必须继续进行物理教育的深层次改革。1986年制定的物理课程正是从这一角度出发，强调了培养学生的高尚思想品质，应从学生个性心理特征出发，紧密地结合物理教学内容，生动活泼地进行。因此，在思想品德教育方面，从学生个性心理特征出发考虑，提出了“学习物理的兴趣，重视科学态度和科学方法的教育”，“要鼓励独立思考和创造精神”，培养学生高尚的思想品质，从提高民族素质方面，要求培养科学的辩证唯物主义世界观和科学的方法论，培养学生成为具有社会主义觉悟的“四有”新人，使学生热爱科学，有为科学事业献身的精神。培养学生的民族自豪感，发奋图强振兴中华的责任感和尊重事实，实事求是，严肃认真，一丝不苟，按科学规律办事的科学态度，以及培养学生的勤俭节约、爱护公物的思想，良好的劳动习惯和学习习惯等。因此，1986年以后物理课程的要求在这方面更加明确和具体。

综述建国以来，从我国中学物理课程目的的演变可以看出：物理课程的目的越来越注重如何适应社会的生产、科技以及现代生活的需要，越来越明确提高全民族素质和培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义建设人才的目标。

国外中学物理课程目的简介

物理课程的目的确定，要根据一个国家发展生产的需要，政治的需要和人民的需要，同时还要借鉴国外的经验。因此，分析国外中学物理课程的目的实例，对于制订出一份符合我国国情、能在物理课程中落实教育方针、体现素质教育的教学纲要，具有重要的意义。下面简要介绍具有代表性的国外中学物理课程的目的。

一、澳大利亚 1987 年物理课程目的

澳大利亚 1987 年《高中物理教学纲要》中指出：

“科学与技术不断地改变着世界的面貌。现代生活的一切方面都受到科学的影响，科学是一种用来概括和组织人类知识的有力工具，是对人类社会的智慧与文化发展的巨大贡献。对科学发现的利用，带来了巨大的物质财富，创造了现代化的生活方式。进行科学教育，使我们能够保留和扩大科学的这些成果。

“科学不是单纯的知识积累，也不仅仅是一套理论体系，某种思维程式或操作技能。科学的知识体系与科学的程式方法是人类想像的创造物。每个科学观念的背后，都蕴涵着巨大的努力、成功和多次的失败。科学是以人类个体的力量来进行的共同事业。在社会生活中，科学又受到人类需求与期望的制约。弄清科学家们已做了些什么和正在做些什么，对他们的活动进行模仿，可促进学生个性发展，增加他们对人的理解。

“科学与技术有着十分深远的社会影响。每个人都应懂一点科学，以适应科学已引起的和将要引起的社会变革。那些决定以科学为终生事业的人，当然更应该清

楚地了解科学的本质及作用。

“有计划地学习科学，是教育的重要内容，其目的是促使青年学生在如下各个方面得到发展：

“按科学家提供的构架去获取知识和理解有关人、人类居住的星球和宇宙间的相互关系的知识；关心且知道如何应用科学与技术的成果。

“了解并理解一些科学的知识内容，了解其结构、范围、局限、历史发展过程以及科学与人类其他事业的关系。

“通过学习科学方法与直接参与科学活动，使学生具有较高的认知技能（包括交流的技能）、操作技能和能力。

“在高中阶段开设物理课的理由有如下两点：第一，这是一种出于认识世界的需要的学习；第二，物理科学的应用对现代社会的发展变化起了很大作用，并将继续以巨大的动力来促使社会的转变。多数修读高中物理的学生并不会成为物理学家，但不少人将会从事物理或诸如工程学一类与物理相关的工作，不论他们将来干什么，通过这一课程，都可使他们对世界有一个更为深入、更令人满意的理解。

“物理课的学习，强调对自然规律的理解和应用，同时也注意到对人性的影响，这些都是中等教育的目的。

“高中物理课程的目的在于使学生获取和理解必要的物理知识，对下面所列的问题有所认识，同时在智力上得到持续的发展。这些问题分为两类：

“(1)物理课本身应是科学的一个分支，它应包括：

“自然的基本规律以及符合这些自然规律的可观察到的现象（应当培养学生研究物理现象的好奇心，发展

他们确认事物之间的因果关系的能力，能将所观察到的现象与基本的物理规律或模型联系起来，对类似的现象作出预测)。

“经验科学和方法(通过实验，学生应获得相应的认知与操作的技能)。

“自然规律的表述及其数学形式(学生应能运用数学的技巧去扩大他们的眼界，提高预测的准确性)。

“物理科学的成就以及由不恰当的观察和使用模型所带来的局限。

“(2)与学生密切相关的知识内容，包括：

“学生将来进一步学习打基础的基本物理定律、概念和模型，这是课程的核心。

“在中学或大学的其他学科的学习中所需要的物理原理。

“在日常生活、工农业生产、经济与娱乐中所用到的物理原理。

“导致某些现代技术的迅速发展的物理原理。这将使学生能更有效地利用这些技术成果，对引起和利用这些技术持负责的态度。”

分析《高中物理教学纲要》的目的，可以发现它是通过对科学技术需求、社会生活需要及人的素质培养相互作用来确定物理课程的目的的。因此，我们可以简约地把上述课程的目的概括为：

比较重点地传授给学生以掌握进一步学习物理知识、其他学科的相关知识以及社会发展需要的科技知识的基础物理知识。

培养学生的知识应用能力，观察、实验，理解和分析问题能力。

注重科学方法、科学态度以及个性发展；注重情趣爱好方面的非智力因素的品质教育。培养理解人、尊重人的品德。

二、法国 1985 年初中物理课程目的

法国 1985 年颁布的《初中物理教学大纲》中指出：

“物理教学使学生认识和理解自然现象以及人类利用的情况。因此，教学内容应介绍当今人类文化的主要方向，同时又能够使学生将来进行高水平的科学和技术的学习。

“教学目的是逐渐培养学生的科学态度，使他们意识到这是进行研究必须有的态度。

“安排一般安全规定的教学，教学目的是教会学生操作表演的方法、知识或本领。

“物理和化学属于实验科学。在课堂上，要让学生进行实验活动。

“鉴于学科的性质，因此，掌握实验方法是努力的方向。在实验进行的基础阶段，要特别注意辨别、观察、对变化的研究和检查以及测量、假设、检验假设和实验。

“每堂课应该做限量的简单实验——甚至一个实验。这些实验与学生的自然的或技术的条件有关。引入一定量的可控制因素，使得学生得出明确的结论。在教师的启发下进行实验，从开始实验到得出结论，应该让全体学生积极地、井井有条地参加整个实验的过程。适应不同学生的教学应当利用这个教学手段，培养学生进行推理、掌握一些科学概念。”

法国的初等、中等教育分为三个阶段：小学、初中和高中。学制为 10 年，小学、初中属于义务教育范畴。初中学制为四年，前两年为观察阶段，后两年为方向指

导阶段。高中是初中的延伸,招收初中毕业生。初中《中学物理课程》的目的确定是根据初中阶段是义务制教育和素质教学要求,以及要增强国民的文化素质服务的要求而定。分析法国 1985 年颁布的《初中物理教学大纲》的目的,它体现在以下三个方面:

向学生传授比较基础的物理、化学知识,同时传授能够使学生将来进行高水平的科学和技术的学习而打基础的物理、化学知识。

重视和培养学生的观察、实验能力及推理能力。

注重科学态度、科学方法的培养。

三、新西兰综合理科课程目的

在初中阶段,许多国家目前大多用综合科学课程取代了物理等分科科学学科。其课程的学术气息更为淡化,更强调对科学的一般认识作为普通公民所需要的科学素质的培养。

1990 年新西兰的综合理科课程目的为:

“在中学 1~5 年级进行科学教育目的是帮助学生了解并学习他们身边的科学。

“课程的具体目的是:

“(1) 科学学习。

“使所有的学生都能学懂科学;

使得对所有学生来说,理科学习都是有益、有趣和成功的;

将所学的科学知识与学生所处的环境联系起来;

提供多种多样的学习经验;

让学生逐步学会怎样学习;

培育科学的才智;

促进学生的个性发展。”

“(2) 理解科学和科学研究。

“鼓励学生以多种不同的形式去观察、调查、探究他们周围的世界；

促进学生对他们身边那些对他们来说是有意义、有用的和关系密切的科学技术的了解和理解；

加强学生对那些不断发展变化的科学思想的认识；

鼓励学生既动脑又动手；

使学生从学习中体验到一种对科学的敬仰、好奇和兴奋的心理；

使学生既能够独立工作，又懂得如何与他人合作；

使学生逐步懂得如何将他们的研究、感觉、想法与他人进行讨论和沟通。”

“(3) 科学与人。

“将科学作为一种人类寻求知识，运用科学的概念和技能去解决问题的活动；

了解不同的人对科学的不同贡献，或他们受科学的不同影响；

了解不同的人对环境的不同看法、相互作用和保护态度；

帮助学生研究生活中的问题，使他们对科学技术的利用和环境问题有一个正确的、负责任的态度；

使学生理解科学是在不断发展变化的，理解这一变化对周围环境、国家和世界的影响。”

四、苏联 1985 年物理课程目的

1985 年《苏联十一年制学校物理教学大纲》中规定：

“物理课程在学校教育中的地位，取决于物理科学在现代社会生活中的意义和它对科学技术进步发展速度的决定性影响。

“物理教学服从于共产主义教育总目标：以学生的发展、准备在国民经济部门就业和后续教育所必需的知识武装他们，形成辩证唯物主义世界观和共产主义信念。

“物理教育的任务包括：

“阐明物理学在加速科学技术进步中的作用，了解按照苏联国民经济各个五年计划科学技术发展的成就和前景，介绍祖国和国外学者在发展物理学和技术中的贡献的基础上，对学生进行思想政治、道德、爱国主义和国际主义教育。

“使学生获得科学知识——实验事实，概念、定律、理论、物理科学的方法，世界的现代科学图景。

“揭示物质结构的无穷性和统一性，物理学中最重要的守恒定律的普适性，物理现象的辩证性，理论和实验在物理学发展中的继承性和相互关系，实验在认识中的作用。

“使学生了解科学技术进步的主要方面——能源技术（力能学），电子计算技术，自动化和机械化，创造具有必要技术性能的新材料——的物理原理，以及物理定律在生产技术和生产工艺中的应用。

“形成独立获得和应用知识的能力，观察和解释物理现象的能力，以及利用教科书、手册和参考文献的能力。

“形成实验能力：会使用仪器和工具，能整理测量结果，在实验数据基础上得出结论，遵守安全操作规则。

“在物理教学跟生活和共产主义建设实际紧密联系的基础上，发展对物理学和技术的学习兴趣、创造能力，形成自觉地学习的动机和准备自觉地选择职业。

“学生的教育和发展、他们的共产主义教育和准备

就业这些任务只能在他们掌握物理学基础知识时解决。根据这个方针确定教材的一般原则——在选择教材和它的教学方法时,主要的注意力放在学习基本事实、概念、定律、理论和物理学的方法上,在理论的基础上综合广泛的物理现象。因此,对学生应用科学基本原理独立地解释物理现象、实验结果、仪器和装置的作用的能力,提高了要求。”

五、联邦德国 1986 年中学物理课程目的

1986 年《联邦德国中学定向阶段自然科学专业教学大纲(物理、化学、生物)》是联邦德国下萨克森州文化部制订的定向阶段自然科学专业教学大纲(物理、化学、生物),是一个综合性的课程。其任务和目的为:

“自然科学知识的增长和技术的不断发展对各个年龄阶段的人的生活都产生着影响。这为儿童和成人在家庭、学校、劳动和业余时间中提供了各种可能性。但同时也出现了新的问题和困难,因此要求每个人在运用这些知识和技术时对自己,对他人和对环境承担越来越大的责任。

“积累进行自然科学技术程序的经验(包括它们的影响)。使用专业方面的方法和掌握自然科学与技术相互联系的知识是具有高度责任心的前提。

“在定向阶段中学生在物理、化学和生物这些专业方面不断地继续他们在小学专业课上开始的对周围世界的观察。他们在这些专业课上和校外生活范围内获得的经验、知识、技巧和认识均得到接受和扩大。学生也更详细地从语言上理解疑问和简单的问题并首先试着去解答它们。这样安排的课程使学生逐渐开始以后的学校专业。

“学校应帮助学生扩大和区别经验范围并向他们传授基础知识、理解力和技能。作出这些努力为的是使他们对具体的和生命的环境不断产生兴趣，使他们乐于做实验和爱好学习以及不断提高抽象区分的能力。”

“学生应该：

“——得到各种机会去继续观察他的周围世界，同时丰富和提高以下这些范围的经验、兴趣和能力。在这些范围内自然科学和技术的问题能够得到解决和学生本人能够进行工作。

“——进行独立的实验，与此同时获得基础知识、熟悉简单的自然科学程序、掌握劳动技术和制造形式并合理地运用它们。

“——和一个伙伴、一个学习小组一起或独立地计划和进行实验，比较和讨论结果以及判断其解答问题的价值，还有对同学宽宏大量和助人为乐。

“——学习了解关于自然科学和技术的内在联系和相互联系并学习运用成果。

“——获得基础的知识和基本的经验。这些知识和经验能适用于物理、化学和生物专业的工作中和用来作为以后学习学校课程的基础。

“——时刻准备着并能够仔细考虑和估计自己行动的可能结果并从中得出结论。”

从国外几个比较具有代表性的中学物理课程（包括综合科学课程）看：初中阶段的自然学科趋向于综合课程。如：法国1985年颁布的《初中物理教学大纲》的内容是由物理知识与化学知识组成《新西兰的综合理科课程》更是如此；《联邦德国中学定向阶段自然科学专业教学大纲》则把物理、化学、生物编在一起，寻求它们之

间的联系,关心人与自然,人与社会,人与环境的问题。高中阶段的自然科学还是分科教育。如澳大利亚《高中物理教学纲要》(新编 1987 年);苏联的《苏联十一年制学校物理教学大纲》(7 - 11 年级)(1985 年)等。

但不管是分科物理课程还是综合科学课程,其课程目的可以概括为:

传授物理本身的基础知识和其他学科相关知识以及社会、科学发展所需要的基础物理知识;

培养学生的观察、实验能力,知识应用能力,理解、推理和分析问题能力;

注重科学方法、科学态度教育,培养学习物理知识的兴趣,培养学生的整体自然观念。

我国初中物理课程的内容变迁

一、初中物理课程力学部分

从 1950 年的中学物理课程到 1990 年的中学物理课程,在力学方面,其物理基础知识、基本概念部分变动不大,内容和进度基本上保持不变。主要的变动是:物理基础知识的应用方面;或随着科学发展被淘汰的部分物理基础知识;但也有极少数的物理基础知识被删去后又恢复的情况。

如 1956 年的中学物理课程的力学部分,删去下列内容:

长度的测量,面积的量度的一部分(地面积的单位);“压强”中的“水闸”、“气控轮轳”;“固体在液体或气体中所受的力”中的“打捞沉船”、“飞船”;“简单机械”中的“简单机械的效率”;“弹性和范性”;“功和能”中

的“机械效率”；“杠杆平衡条件的一部分（力矩）”等。

又如 1981 年中学物理课程征求意见稿中内容与 1978 年比较，主要的变动是删去了少量内容，如摩擦系数，虹吸现象，螺旋；把运动和力提到压强和浮力之前讲授；取消了比重概念；增加了密度概念等。

分析初中力学变化，可以看出，1952 年删去的力学内容比较多，增加得比较少；1963 年恢复以前内容比较多，实际增加也较少；1978 年与 1982 年的大纲增加的内容多，删去的比较少；以后的课程中，基本上没有多大的变动，只是对知识的要求有所降低，但对知识的应用方面比以前有所加强。

表 2-7 初中力学内容变化统计表

年份	1950	1952	1956	1963	1978	1982	1986	1990
知识点	45	37	33	43	52	69	60	61
实验数	5	8	7	8	7	11	9	9

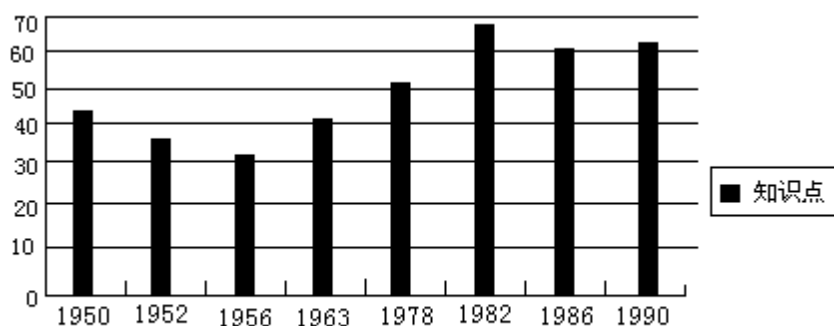


图 2-1 初中力学内容变化趋势

二、初中物理课程热学部分

热学部分的基础知识变化不是很大,如热量,温度(1963年没有),比热,燃烧的燃烧值(1950年与1978年没有),熔解与凝固,汽化等内容基本上保持不变。1954年曾删去了一些内容:“热量的量度”中删去“热容量”、“供热装置的效率”;“物态变化”中删去了“熔解热”、“物体熔解时体积的变化”、“沸点与压强的关系”、“汽化热”等。“热膨胀和热传递”是1978年删去的,目的是为了跟小学自然常识重复,但在实际的教学过程中,不讲热膨胀和热传递,后面的内容讲不下去,因此,1982年又重新增加。

表 2-8 初中热学内容变化统计表

年份	1950	1952	1956	1963	1978	1982	1986	1990
知识点	20	24	21	19	21	24	22	22
实验数	2	3	1	3	3	3	3	3

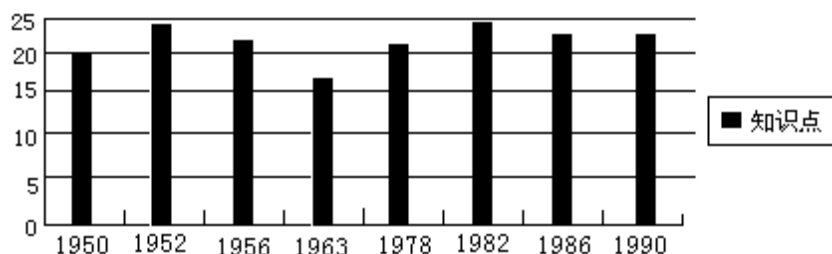


图 2-2 初中热学内容变化趋势

从图 2 - 2 看，初中热学内容变化已处于平稳状态，说明几经变动后把最基本的、最核心的那些热学基础知识保留下来了。热学内容的变化体现在应用部分的变化，如 1963 年时，由于全国没有统一教材，所以初中物理课程从实际情况出发而制订，因而删去了以前热学中的许多应用方面的知识内容。而在 1978 年以后，随着教育逐渐走上正轨，对学生的能力要求加强了，因而体现在课程中是大量增加了热学应用方面的知识，使知识点从 1963 年的 19 增加到 1982 年的 24。尔后随着九年义务教育的推进，热学内容就基本上趋于稳定。

三、初中物理课程电磁学部分

这部分内容也是初中物理的重点，变化也较复杂，就 1982 年的中学物理课程与 1978 年的课程相比，有较多的内容删减了。在直流电方面删减了电阻率跟温度的关系，半导体的电阻，电路和电功率的计算；交流电部分删去了交流电的产生，三相交流电，异步电动机，变压器和远距离输电。另外，液体气体和真空中的电流也全部删去。这些知识实际上大都是移到高中去讲。

表 2 - 9 电学、电磁现象、电磁学变化统计

年份	1950	1952	1956	1963	1978	1982	1986	1990

知 识 点	31	25	31	44	48	39	48	48
实 验 数	5	4	4	7	10	9	9	9

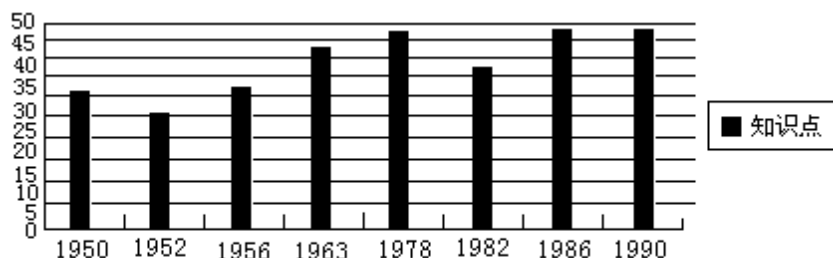


图 2-3 电磁学知识变化趋势

仔细分析图 2 - 3 , 发现 1978 年是内容较多的第一个高峰期。

造成这个高峰期的原因是, 大量增加了“液体中的电流”、“电解”、“气体中的电流”、“气体放电光源”、“真空中的电流”等物理知识。而 1986 年与 1990 年出现稳定的高峰期是由于增加了这部分知识的应用与加强物理实验而造成的。虽然从知识容量上看基本相同, 但知识的内容却有着很大的差别。

四、初中物理光学部分的变化趋势

光学部分的内容变化不是很大, 虽然有过周折, 即要不要讲光学, 讲些什么内容等, 但从实际的情况看, 初中毕业生还是应该知道一些光学方面的常识, 但是要求不能过高。因此, 初中部分的光学内容虽经历了有增有减, 最终还是以常识性的要求保留下来了。其变化趋势可以从下图看出:

表 2-10 光学内容的变化统计

年份	1950	1952	1956	1963	1978	1982	1986	1990
知识点	18	13	13	11	19	9	13	13
实验数	2	2	1	1	5	1	1	1

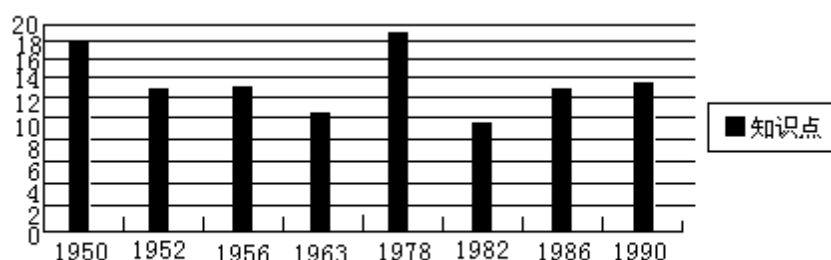


图 2-4 初中光学内容变化趋势

关于“振动和波”的内容，1950年还是基本上要求的。由于这部分内容逐渐插到高中物理内容去，所以到1963年以后全部删去了。

总之，初中物理课程内容的变动趋势，不是随意的，主要是由当时社会生产、科技和实际需要，受课程目的、教育方针的约束的。从上述分析可看出变化趋势为：

传授给学生的物理知识由物理学本身的基础知识逐渐向其他学科、社会生产、科技进步和生活所需要的基础物理知识方面转化。

随着九年义务教育的实施，教学内容中最基础的物理知识逐渐趋于稳定。这部分知识，不仅是学习物理学本身的基础，也是学习其他学科的基础。也就是说这部

分知识是最核心的，应用方面的知识不断得到加强，这是符合教育目的的。而实际上应用方面的内容也是知识体系中最活跃的内容，它不仅与社会需要、科学技术发展密切相连，而且也是学生认知结构中把知识转化为能力所不可缺少的环节，是义务教育本身发展规律所决定的。

物理知识之间的内在逻辑关系逐渐趋于淡化，但物理知识与其他学科知识之间的联系逐渐在增强。

五、初中物理具体内容演变

表 2-11 初中

物理课程内容的演变

课程 \ 内容	
分布情况	19501952195619631978198219861990
内容	
测量的重要意义	
长度的测量	
长度测量的一些特殊方法	
实验：长度、体积的测定	
误差	
实验：用卡钳测	

量长度	
质量的测量天平	
实验：用天平称 物体的质量	
时间的测量、单 位	
单摆	
重量重力	
比重及其应用	
实验：物体重的 测量	
实验：物体比重 的测定	
力力的单位	
力的测量	
力的图示	
弹性和范性	
弹簧的伸长跟外 力的关系	
实验：研究弹簧 的伸长	
二力的平衡	
压力和压强	
压强的应用	
密度的概念	
实验：密度的测定	

密度的应用	
液体对压强的传递	
液压机液压传动	
液体内部的压强	
液体压强的公式	
实验:研究液体内部的压强	
连通器	
船闸	
大气压	
大气压的测定	
大气压的变化	
气压计	
虹吸现象	
压气筒和压气机、抽气机	
离心式水泵	
提水和压水机	
气体的压强和体积的关系	
浮力阿基米德定律	
比重的简单测定	
实验:用阿基米德定律测比重	
物体浮沉条件	
物体浮沉条件的应	

用	
实验：物体浮起的条件	
运动和静止	
机械运动（运动-位移-速度）	
匀速直线运动	
变速直线运动	*
运动路和时间的计算	
惯性定律	
运动和力	
摩擦	
实验：研究滑动摩擦	*
滑动摩擦系数	
实验：测定摩擦系数和休止角	
增大或减小摩擦的方法	
力和力矩	
共点力的合成、分解	
重心	
平衡	
杠杆	
实验：研究杠杆的平衡条件	

杠杆的原理	
杠杆的应用	
轮轴	
滑轮	
功和能	
功	
功率	
功的原理	
斜面螺旋	
机械效率	
实验 ：测滑轮组的机械效率	
机械能	
能量的转换和保存	
水流能的利用	
温度	
温度计	
实验：用温度计测量温度	
热量	
比热	
燃料的燃烧值	
热量的计算	
比热的测定（实验）	
气体、液体、固体的热膨胀	
水的热膨胀的特点	

海陆气温的差异	
实验：测定一种供热装置的效率	
熔解和凝固	
实验：测定冰的熔解热	
实验：萘的熔解和凝固	
汽化（蒸气，沸腾）	
实验：水汽化热的测定	
液化及应用	
实验：相对温度简测、水汽压力表的使用	
分子运动论的初步知识	
气体、液体和固体的分子结构	
分子力	
表面张力	
毛细现象	
扩散和渗透	
热能	
热功当量	
能的转化和守恒定	

律	
热的本性	
能源的开发和利用	
蒸汽机	
汽油机的工作原理	
柴油机的工作原理	
热机的效率	
热机发展概况	
传导、对流、辐射	
传导、对流、辐射的应用	
磨擦起电	
电荷的相互作用	
验电器	
导体、绝缘体	
感应起电	
大气中的电	
电子论的初步知识	
电流	
电流的磁效应、热效应、化学效应	
电池	
实验 : 学习雷氏电池的作用	
电路	
实验 : 组成串联电路	

和并联电路	
电量	
电流强度	
电流计和安培计	
实验：用安培计测电流强度	
实验：继电器的工作原理，构造和使用方法	
电压	
实验：用伏特表测电压	
电阻电阻定律	
变阴器	
实验：用滑动变阴器改变电流强度	
金属电阻率和温度的关系	
半导体	
欧姆定律	
实验：用伏特表、安培表测电阻	
导体的串联	
导体的并联	
实验：测定并联导体的电阻	
简单电路的计算	

电功	
电功率	
实验：测定小灯泡的功率	
焦耳定律	
电热器、电灯、电弧、电焊、	
照明电路	
安全用电	
实验：安装简单的照明电路	
实验：验证焦耳-楞次定律	
液体中的电流	
电解	
气体中的电流	
气体放电光源	
真空中的电流	
简单磁现象	
磁场（地磁场）	
电流的磁场	
磁体的结构和本质	
电磁铁和它的应用	
实验：用电磁继电器控制电路	
磁场对电流的作用	

左手定则	
直流电动机	
实验：安装直流电动机模型	
实验：学习发电机，电动机的原理及构造等	
电磁感应现象	
右手定则	
实验：验证右手定则	
交流电	
发电机	
三相交流电	
三相异步电动机	
变压器	
电话	
远距离输电	
电能在国民经济中的重大意义	
光的反射	
光的直线传播，光的速度	
日食月食	
光的反射定律	
平面镜成像	
实验：研究平面镜成像	

球面镜	
光的漫射	
太阳的色散	**
物质的颜色(光谱)	**
光的折射定律(现象)	
折射率	
实验:验证光的折射定律	
全反射	
棱镜和透镜	**
实验:研究凸透镜成像	
像的倍率	
凸透镜成像作图法	
凸透镜公式	
实验:测定凸透镜的焦距	
凹透镜成像	
放大镜	
眼睛	
显微镜	
望远镜	
实验:组装显微镜、望远镜模型幻灯、投影、电影等	

振动和波动	
音的本源——频率	
音的传播——速度	
音的反射——回声	
声音的记录和重发	
共振和胁振	
乐音和噪音	
乐阶	
管乐弦乐	
留声机	
电流的振动	
电波的发送	
电波的接收	
收音机的扬声器	

注：表内 表示读内容，“*”表示选学内容。

我国高中物理课程的内容变迁

一、高中物理课程内容基本情况

高中的力学部分的内容变化是：重力、物体受力分析、质点、人造地球卫星等是 1963 年新增加的；弹性形变和范性形变、胡克定律、杨氏模量、参照物、斜面、劈、螺旋、功的原理等内容 1978 年删去后没有再恢复。有关物体的沉浮、潜水物等流体力学在 1963 年时全部删去。同时动量和冲量、动量定律等几经周折在 1978 年时

重新增补。总的来说,高中物理力学还是比较稳定的,只是对学生的要求很高。在1981年的《全日制六年制不分科的重点中学物理教学大纲(征求意见稿)》中打算适当降低要求。当时认为高中物理难,主要是难在力学部分,有必要把力学的要求放低一些,但从内容上讲,并没有减少多少内容,只是删去了正交分解法、隔离法等内容;对于矢量的处理回到1966年以前的水平。因为矢量对学生来说是一个难点,但在讨论物理问题时,矢量概念必然要用到。

1981年的大纲,热学知识删去较多,加强了分子运动论的基本知识,增加了固体和液体的性质,物态变化,还要求初步讨论理想气体的内能(定性讨论)。关于分子运动论,过去只是介绍性地讲它的基本观点,这次的加强,主要是使学生懂得分子运动论的建立的历史过程,理解它的基本观点的实验基础。

电学部分在1981年的主要变动是删去了电子技术基础,增加了物体的导电性;另增加了场的概念,如用场的概念来进一步讨论法拉第电磁感应定律,在这个基础上较好地建立电磁场的概念;电学的第三块变动是从初中移来了三相交流电和感应电动机的知识。

光学和原子物理部分,除了加了一些几何光学内容外,其内容基本上保持稳定。

高中物理课程内容的变化,可以由下表给出:

表 2-12 高中物理内容的变化统计表

年	19	195	195	196	197	198	19	198	199
份	50	2	6	3	9	3	83	6	0

的功率									
变压器									
电能的 输送									

海峡两岸和香港地区物理课程的比较

一、海峡两岸高中物理课程的比较

台湾省 1986 年已经完成九年制义务教育,称为“国民教育”,原则是九年一贯制。但实际上,还有许多学校分为国民小学和国民中学。国民中学与过去的初中性质截然不同。国民学校的目的是普及文化和培养就业本领,升学则是次要的。而初中则以升学为主。国民中学 1 年级每周 29 课时,2、3 年级各 28 课时。理化为一科,设在 2、3 年级,每周 3 课时。

台湾省的九年义务教育,从学生毕业后的就业问题考虑,在国民中学中,为男生设工艺科,女生设家政科。1、2 年级每周为 2 课时,3 年级 1 课时。高中 1 年级为必修课,2 年级开始有选修课。高中每周学时 1 年级为 37,2 年级为 36~39(其中选修为 3~6),3 年级为 34~39(其中选修为 4~19)。

在升学方面,台湾省是几个高校联合或单独招生。联合或单独招生的试卷可以分多类,如语文类、社会类、数学类、自然科学类、艺能类等。艺能类又分三种:音乐、美术、工艺或家政。为了适应上述分类,台湾省从高二才分科。当然原来也只有文、理分科。现在(省立)桃园高中也只分社会班、理工班和农医班。选修课根据学校本身的条件及社会的需要可以选择开设。在此基础

上,学校为学生就业方便,还可以自行开设一些其他选修科。

台湾省高中1年级(上)的基础理化课为必修科,每周3课时。高二物理(一)、化学(一)、生物(一)、地球科学(一)任选一门作为必修科,每周3课时。学生报考大学物理系或工学院某些系时,可以选修物理(一)为必修科。到高中3年级,再在剩下的三门课中选一门作为选修科。这些学生在高中3年级中还要选物理(二),作为他们的选修科。基础理化中的物理多数内容都是比较基础的,如果学生不考理、工学院,只学基础理化就可以了,不再选物理(一)(二),这样就减轻了学生的学习负担。物理(一)(二)是一个大纲,物理(二)的内容多数为近代物理内容,如近代物理的基本发现、相对论、量子力学、基本粒子等。也是高考的内容,规定高考试题不得超过物理教学大纲。

在高中阶段,十分注意人才的培养,高中的学习是奠定学术研究及专业训练基础。高中课程除与国民中学课程衔接外,还力求与大专学校的必修科相配合,以适应学生日后学习的需要,激发学生兴趣,打好研究高深学术的基础。并且物理大纲中还明确规定每两周做实验一次。

分析比较海峡两岸的高中物理课程内容,在基础物理知识方面是差不多的,但在下列几方面的深度与广度上有所不同。

1. 祖国大陆的物理课程内容比台湾省深、广的部分

(1)祖国大陆在初中所要求的物理内容在有些方面比台湾省国民中学的理化科中的物理内容要深、广。许多内容为台湾省高一的基础理化课内容,有的还涉及到

高中 2 年级等。如祖国大陆初中讲的“功和能”、“热学中的比热”、“物态变化”、“欧姆定律”、“密度测定”等,这些内容为台湾省高一理化科中的物理内容。又如“阿基米德原理”、“光的反射定律”、“平面镜成像原理”、“热传播现象”等,在祖国大陆属于初中内容,在台湾省属于高二年级的物理内容。

(2) 祖国大陆的物理选修内容与台湾省的物理(二)选修课截然不同。祖国大陆的物理选修内容主要是加深古典力学和电磁学,而台湾省的物理(二)主要是讲近代物理。

(3) 祖国大陆比台湾省讲得广的方面:晶体和非晶体。红外线、紫外线、 γ 射线与其应用。静电在日常生活中的利用及静电危害的防止。交流电的产生。交流电的图像。交流电的有效值。周期和频率。电能的输送。三相交流电。三相电路的星形接法和三角形接法。电磁波的发射,开放电路。调制。电磁波的接收。电谐振,调谐。检波。三极管及其放大作用。 传真、 雷达。

望远镜。 显微镜。光谱分析。磁现象本质。光电效应。 爱因斯坦的光电效应方程。光子光电管及其应用。核能。质量亏损、重核的裂变。链式反应。 核反应堆。轻核的聚变。 可控热核反应。天然放射现象。 α , β , γ 射线。放射线的探测方法。原子核的人工转变。核反应方程。 回旋加速器等。

2. 台湾省的物理课程内容比祖国大陆广的部分

(1) 联系生活和生产实际方面:

在高一基础理化科的大纲中,第一方面是物质科学与生活,房屋结构与材料。合金。飞机。冰箱与空气调节。电报。乐器。印刷术。核子医学。另一方面是物质

科学与环境,能源循环与生态平衡器。大气与气温变化。能源问题等。

(2)台湾省要求的,而祖国大陆不讲的内容:微中子。正电子的发现。反粒子。 π 介子的发现。 μ 子。介子、重子、超子、轻子和夸克。量子化条件、量子数、空间量子化。电子自旋、电荷量子化。密立根实验。

(3)台湾省要求的,而祖国大陆精简的内容:比热。质点组。重力场。光能。照度。电解、法拉第电解定律。力矩的平衡。量纲。开普勒的行星运动三定律。非弹性碰撞。角加速度,等角加速度运动。应力与应变。弹性系数与胡克定律,力常数。磁极及库仑定律、磁偶和磁矩。电容器的电能。电感器的磁能。热力学第一定律。

(4)普物方面的内容:游离能。质点的角动量。刚体的角动量。惯量。力矩与角动量、角速度角动量守恒定律,转动运动的动能和功率。流体运动与连续方程式,伯努利方程及其应用,粘滞性。电子温度计、定容气体温度计。分子速率分布定律,麦氏速率分布律,蒸发的冷却作用,分子速率的实验证明。能量均分原理。单原子、分子气体的定容比热。球面镜的像差(定性介绍)。驻波、惠更斯原理、多普勒效应。物理光学的鉴别率,同调光。电路克希荷夫定律。金属导体的电流(电子移动速率与电流密度的关系),汤普生实验。电子的荷质比。曲面镜成像,椭球体镜面,抛物体镜面。三棱镜的折射及偏向角。

(5)近代物理方面。近代物理的基本发现包括电子的发现,量子论的缘起,量子论的发展,爱因斯坦的量子。相对论包括发现的背景(伽利略转换与相对论原理,迈克逊实验的困扰),爱因斯坦的相对论(爱因斯坦的时

空观,简介洛仑兹转换)。量子力学包括德布罗意的物质波说,薛定谔的波动力学(引进几率观念,简介测不准原理,讨论波粒二象性的统一)。

(6)台湾省在基础理化中选讲科学方法与科学精神,其内容为:定律与归纳法。定律的有效范围。实验的准确度。演绎法与推论。简化与理想化。假定、模型与理论。科学精神的要求。纯粹科学与应用科学。

二、海峡两岸和香港地区初中物理课程的比较与分析

1. 几点必要的说明

(1)本节从微观角度对海峡两岸和香港地区的初中物理课程进行比较和分析,所选用的资料都是海峡两岸和香港地区正式公布的教学大纲、课程纲要或课程标准。

(2)祖国大陆的初中物理课程是中华人民共和国国家教育委员会制订,并于1986年正式颁布执行的,初中物理课程分科设立,从第二学年开始,每周2课时,用两学年的时间授完全部课程。根据联合国教科文组织的调查,中国是世界上少数几个在初中阶段单独开设物理课程的国家之一。

(3)1990年以后,祖国大陆逐步实行九年义务教育,采用新的全日制初级中学物理教学大纲。在三年制初中,物理课在2年级和3年级开设,均为每周2课时。在四年制初中,物理课在3年级和4年级开设,3年级每周3课时,4年级每周2课时,比三年制初中课时稍多,这两种学制对物理课的基本内容和教学要求相同。4年级初中多做一些实验。

(4)香港地区现行的初中物理课程包括在科学科之中,是以综合理科的形式开设的,是根据苏格兰教育部

编订的苏格兰综合科学的学校材料编制的。后经过 1979 年对中一课程、1982 年对中二课程、1985 年对中三课程进行修订,为 80 年代末使用的课程。

(5)台湾省的国民中学,相当于祖国大陆的初级中学,其现行物理课程是 1983 年制订、1985 年修订的,与化学课合并为理化课开设,第二、三学年每周 4 小时,第三学年的“理化”、“实用物理”和“实用化学”三科依学生志愿择一选修或“实用物理”与“实用化学”并选。

(6)在对这些课程进行分析、比较时,本文只涉及了其中的物理学内容,而没有涉及其他科目的内容。

表 2-14 海峡两岸和香港地区初中物理教学目的(目标)

教学目的(目标)

祖国大陆现行初中物理课程	使学生比较系统地掌握学习现代科学技术和从事社会主义建设需要的物理基础知识,了解这些知识的实际应用;要培养学生的观察、实验能力,思维能力,分析和解决实际问题的能力;要注意培养学生学习物理的兴趣;要重视科学态度和科学方法的教育;要鼓励独立思考 and 创造精神;要结合物理教学进行辩证唯物主义教育和爱国主义教育
祖国大陆九年义务教育初中物理	引导学生学习物理学的初步知识及其实际应用,了解物理知识对提高人民生活、促进科学技术的发展以及在社会主义建设中的重要作用;培养学生初步的观察、实验能力,初步的

课程	分析、概括能力和应用物理知识解决简单问题的能力；培养学生学习物理学的兴趣，激发学生的求知愿望；结合物理教学对学生进行爱国主义和辩证唯物主义教育，培养实事求是的科学态度
香港地区中一至中三科学课程	科学教育在此阶段的主要目标应使学生： 认识他们周围的事物 认识科学的语言 能够对事物细心观察并加以判断 能够解决疑难及具有科学的头脑 明了科学在校外的用途及其对转变中社会的重要性 认识与科学有关的知识
台湾省国民中学理化课程	增进学生科学知能，培养科学兴趣，以养成具有科学素养的国民 使学生明了学习理化的目的，认识物质和能量的世界，改善人类的生活 辅导学生学习理化的基本知识，熟练科学方法，培养科学态度，以应用于日常生活，并作为继续学习自然科学的基础
台湾省国民中学选修科目实用物理课程	在国民中学 2 年级理化基础上经实践活动，介绍物理学在日常生活中的应用，以培养学生发掘问题，应用科学知识解决问题的能力

从上面的对比中我们可以看出，海峡两岸和香港地

区的初中物理课程教学目的(目标)都重视引导学生学习物理学的基本知识,都注重解决物理问题能力的培养,都要求培养学生的科学态度,都主张介绍物理知识在日常生活中的应用。但是,海峡两岸的初中物理课程更强调培养学生学习物理的兴趣。把爱国主义教育 and 辩证唯物主义教育与初中物理结合起来,则是祖国大陆初中物理课程的独特之处。

2. 课程内容的对比

首先,我们比较海峡两岸和香港地区初中课程中,涉及物理内容的量的多少。为了比较课程内容的数量,我们引入“知识点”的概念,所谓知识点,是指课程内容中相对独立的小单元,这些小单元基本上是围绕着一个中心问题论述的。可参见《九年制义务教育全日制初级中学物理教学大纲(初审稿)》的划分情况。

下面我们给出对海峡两岸和香港地区初中物理课程内容的分析结果(见表2-15)。

表2-15 海峡两岸和香港地区初中物理课程分析表

课程 知识点 内容	祖 国大 陆 现 行 初 中 物 理 课 程	祖 国大 陆 九 年 义 务 教 育 初 中 物 理 课 程	香 港 地 区 一 至 中 三 科 学 科 课 程	台 湾 省 国 民 中 学 理 化 课 程	台 湾 省 国 民 中 学 实 用 物 理 课 程 (选修)
力学	33 (26%)	25 (25.8%)	9(2 0.9%)	31 (33.3)	4 (8.5%)

				%)	
热学和 分子物理学	29 (22.8%)	15 (15.5%)	4 (9.3%)	10 (10.8%)	4 (8.5%)
声学	0(0%)	2 (2.1%)	1 (2.3%)	4 (4.3%)	5 (10.6%)
光学	8 (6.3%)	8 (8.2%)	1 (2.3%)	6 (6.4%)	8 (17.0%)
电磁学	42 (33.1%)	28 (28.9%)	20 (46.5%)	28 (30.1%)	26 (55.3%)
原子物 理学	0(0%)	4 (4.1%)	0(0%)	0 (0%)	0 (0%)
能量	100 (7.9%)	110 (11.3%)	40 (9.3%)	7 (7.5%)	0 (0%)
其他	5 (3.9%)	4 (4.1%)	4 (9.3%)	7 (7.5%)	0 (0%)
合计	127	97	43	93	47

(括号内的数字是占全部物理课程内容的百分比)

从表 2 - 15 中我们可以看出, 祖国大陆初中物理课程的内容包括约 127 个知识点, 而九年义务教育初中物理教学大纲所规定的内容则减少到 97 个知识点, 减轻了份量, 其主要变化是: 删掉了熔解热的概念、汽化热的概念、电阻定律、左手定则、右手定则等内容, 补充了一些近代物理学的基本概念、现象等, 如原子和原子核、

放射性现象、核能。所有这些,都与其他几种初中物理课程形成了鲜明的对比,这是祖国大陆初中物理课程现代化的一些尝试。台湾省的中学理化课程中的物理部分有 93 个知识点,再加上实用物理课程中的 47 个知识点,共计 140 个知识点,这对有志于学习理科的学生来说是比较合适的,而对于一般的学生来说,只需要学习 93 个知识点,这种以必修、选修的方式调整初中物理课程以适应不同学生需要的方法值得我们借鉴。从上表还可以看出,香港地区中一至中三科学科中的物理学部分只有 43 个知识点,相对而言是太少了。

就课程内容的深度而言,祖国大陆初中物理课程安排了较多的计算问题,在祖国大陆九年义务教育初中物理课程中,这一情况有了变化,课程内容的安排删掉了一些定量计算的内容,加入了一些定性了解、知道、理解的内容,这有利于培养学生的兴趣,帮助学生掌握物理学的基础知识,减轻学生的负担。香港地区初中物理课程的内容不仅知识点少,而且也比较浅显,其绝大部分内容都是定性了解的知识,很少出规定量计算的内容。在初中二年级,台湾省国民中学安排了“加速度”、“自由落体运动”、“牛顿运动三定律”、“匀速圆周运动”、“万有引力定律”等知识,而这些知识在祖国大陆和香港地区的高中物理课程中才会见到。这种安排是不合适的,对初中学生来说过于艰深了,定量计算也太多,学生的负担太重了。

从以上初中物理课程中各部分知识的比重来看,香港地区初中物理课程中电磁学内容占了很大比重(46.5%),而力学内容占的比重就比较小(20.9%),这可能是社会经济发展水平在中学物理课程中的反映,这可以在

台湾省国民中学实用物理课程中得到验证。祖国大陆九年义务教育初中物理课程中力学内容的比重还是比较高的(25.8%),研究表明在传统的物理学课程中,占优势的中心概念是力(用弹簧量度),然而这个概念有很大的缺点,在物理学中,除牛顿力学以外,它的价值不大,而在现代化学和生物学中,它几乎用不到。因此,可以考虑适当删减初中物理课程中关于力的概念的内容。在这方面,香港地区中一至中三科学科课程的处理方法,是值得借鉴的。

3. 课程结构的对比

祖国大陆初中物理课程的结构,基本上是把初中物理知识安排成力学、光学、热学、电学、磁学这样一种顺序进行教学。大量的研究表明,力学、电学、磁学对一般初中学生来说是比较困难的学习内容,将力学放在学生刚刚学习物理的开始位置,显然是不合适的。九年义务教育初中物理课程对这种不合适的情况进行了修正,将初中物理课程的结构改为物理现象、物理规律、物理规律的基本应用这样一种结构,把较难学习的内容移到了后面,体现了循序渐进的教学顺序,是一种比较合理的结构。应该说明,九年义务教育初中物理课程,并没有对知识出现的顺序做出硬性的规定,而把这一任务留给了教材编写者,这体现了课程的灵活性和多样性。

香港地区科学科课程中物理学部分的结构,是以能量为主线的,香港地区课程发展委员会认为:在科学科课程中,能量是基本的概念,所以应及早介绍。这是一种演绎式的结构,先介绍一般能量的概念,然后分别介绍热能、动能、位能、光能、化学能、电能等。祖国大陆和台湾省的初中物理课程,都是以归纳方法介绍能量

的,先介绍各种具体的能量,再形成一般的能量概念。两种安排方法都是可取的。

台湾省初中开设实用物理选修课与理化课形成一种灵活的结构。从实用物理课安排的教学内容来看,大都是日常生活和工农业生产中常常遇到的问题。这种独特的课程结构为解决物理课程与日常生活和工农业生产相结合的问题,为接受义务教育后直接就业的学生提供了一条可行之路,是值得借鉴的。

4. 关于课程评价问题

如何保证在某一门课程实施以后,能够达到预期的目标,是一个十分重要的问题,此处所谈的课程评价,就是指初中物理课程本身对该课程实施后应如何检验是否已达到了预期的目标的规定。

台湾省国民中学理化课程标准中,明确地规定了有关课程评价方面的问题,其内容包括:

(1)评价项目:除学校所排定的定期笔试以及各单元所附习题的评分外,教师在教学时,应考核学生在发问、作答、辩驳和讨论等方面的表达及思考能力,求解的热忱及踊跃参与的程度;在实验时,应考核学生在操作、观察、记录、综合及判断等方面所表现的能力以及求真、求实的程度。

笔试的内容,应依据教学目标及教学单元的学习行为目标命题,将欲考核的教材内容,按照记忆、理解、应用、分析、综合、批判等不同的知识层次,制作评量问题。题目不宜过深,以免造成学生在学习成就上的挫折感。教师宜参照学生的程度,将以上所举不同知识层次的命题,做合宜比重的分配。

(2)评分标准:定期考查成绩与平时考查成绩各占

50%。

从上面的介绍我们可以看出,台湾省初中物理课程的评价包括评价项目和评价标准两个方面,给出了应评价的目标、应采取的形式、应考查的不同的知识层次以及实施时应注意的问题。但是,这个评价标准还是过于笼统了一些,还应具体一些,例如,“应考核学生在发问等方面的表达和思维能力”这一要求,应举出具体实例加以说明;再如,“将欲考核的教材内容,按照记忆等不同的知识层次,制作评量问题。”也应该用具体的例子加以说明,使人觉得有章可循。另外,这一评价标准还有这样的缺陷:没有具体给出评价不同知识所应占的比例;没有详细说明不同难易程度的试题所占的比例;考查学生时所应采用的题型及其比例。所有这些,不能说不这是这一课程标准的缺陷。

祖国大陆和香港地区的初中物理课程,都没有对课程评价作出详细的说明。现行祖国大陆初中物理课程只对物理教学的要求作出了如下的说明:“要以观察、实验为基础,使学生掌握力学、热学、电学、光学的初步知识,并了解它们在实际中的应用,要培养学习物理的兴趣和良好的学习习惯。”九年义务教育初中物理课程对教学要求做了进一步的说明,明确了初中物理课程结束时应达到的目标可分为三个层次:知道、理解、掌握。还对这三个层次进行了详细的说明。但显然没有说明究竟用何种形式、何种试题才能确定学生是否达到了这一目标。这是初中物理课程编制时应注意解决的问题之一。

香港地区教育司署和课程发展委员会制定了一个重要原则,即任何属于初中阶段的考试,一定要根据课程发展委员会制定的教学课程进行。这一原则可使教学课

程自然而然地契合考试的课程,从而鼓励教师用心教学,为考试作出合理、正常而又最有效的准备工作。但香港地区的初中科学课程只给出了各章的教学目标,并未给出详细的评价办法,这不能说不是令人遗憾之处。

5. 结论

(1) 海峡两岸和香港地区的初中物理课程教学目的(目标)都重视基本知识的传授、基本能力的培养和科学态度的陶冶,都注重介绍物理知识在日常生活中的应用。不同的是祖国大陆的初中物理课程与爱国主义教育和辩证唯物主义教育结合起来。

(2) 海峡两岸和香港地区初中物理教学内容的深浅排列顺序为:

(3) 祖国大陆的初中物理课程结构,将由
力→热→光→电→磁

这样一种不完全符合学生认识规律的顺序,改变为
 $\text{eq}\backslash\text{x}(\text{物理现象}) \rightarrow \text{eq}\backslash\text{x}(\text{物理规律}) \rightarrow \text{eq}\backslash\text{x}(\text{物理规律的应用})$

这样一种比较合理的顺序。

(4) 台湾省初中在理化课程之后开设实用物理选修课,较好地解决了物理知识与日常生活和工农业生产相结合的问题,值得借鉴。

(5) 课程评价是海峡两岸和香港地区初中物理课程的不足之处,虽然台湾省初中物理课程对此有一些规定,但还是不充分的。

国外中学物理课程简介

一、英国中等普通教育证书国家标准(物理学部分)

1985年1月,英国威尔士教育局教育和科学部公布了新的中等普通教育证书(General Certificate of Secondary Education, 简称为 GCSE)国家标准(物理部分)(以下简称标准)。这一标准的设立是为了给制定物理课程和为考试组织制定考试大纲提供最少限度的,但却是最基本的要求。同时,它也保证了英国普通级普通教育证书(GCEO—level)和中等教育证书(CSE)考试的水平。这一标准是以核心内容的形式呈现的,目的是为了减轻物理课程的过重负担和保证实施时有充分的灵活性。应该强调的是,它只是在核心内容和评定目标方面给出了最基本的要求,实际的教育内容和评定目标应加以补充、扩展。

1. 物理课的教育目的

(1) 刺激和维持学生对物理学及其应用的兴趣和爱好。

(2) 促进学生了解和理解物理学对社会、经济、环境等方面的影响。

(3) 说明物理学是建立在关于物质世界结构和过程的基本理论上的、有条理的和发展的知识框架。

(4) 提供物理学的基础知识、可理解的原理和物理学的用途,帮助学生做好在以技术为基础社会生活的必要准备。

(5) 无论学生在取得中等普通教育证书后是否还会学习物理,给他们每个人都提供有价值的教育经验。

(6) 为下列人提供一个合适的知识体系,理解力和技能:

那些不打算继续学习物理的人;

那些准备继续学习物理的人;

那些进一步学习或就业时需要物理知识背景的人。

(7) 发展学生观察、实验、处理和解释数据、评价事实证据和概括所得的公式及模型的能力。

(8) 鼓励学生把物理学知识和他们对物理定律的理解定性和定量地运用到熟悉环境和生疏环境之中。

(9) 促进学生：

领会教学内容；

懂得和遵守安全操作步骤的要求。

(10) 培养一定的社交能力。

标准给出的这些目的有些反映在下面的评定目标中，而另一些没有反映，原因在于那些目的不容易直接转化为评定目标。

2. 评定目标

标准认为物理学与社会的相互作用是物理课基本内容的一部分，这也是与上面的课程设置目的的第(2)、(4)点直接相关的。建议处理这一问题最有效的教学策略之一是在课堂讨论时，自然地利用特殊事件和学生对此表现出的兴趣。

实验需要综合多种能力，既包括分析、解释、综合和评价，以及实验室技能，也包括观察、操作技能和一些特殊的方法。因此，实验室工作是物理教学的中心，它特别在促进学生理解，激发学生兴趣方面有价值，一些评定目标与此相关，应给予评定。

最少限度的评定目标如下：(1) 知识和回忆。

事实，物理学名词，可被测量的物理量及单位，安全的必要性，常用测量工具的名称和使用方法。

(2) 表明理解了下列内容：

定义和定律；

概念、原理和模型；

以各种方式呈现的信息；

物理事实和原理的运用和含义；

安全操作步骤。

(3) 无论是处于熟悉或生疏的情境，都能：

使用所给公式；

应用定律和原理；

用理论和模型解释物理现象；

通过简单实验设计、实施和结果的解释解决问题；

把信息由一种形式变换成另一种形式；

提取和评价所给的信息；

以准确和有逻辑的形式呈现信息；

辨认错误，包括错误的概念、不合理的数据和假设；系统地阐述结论。

3. 核心内容

标准规定，任何一个中等普通教育证书大纲必须包含下面所给出的最少限度的核心内容，完整的中等普通教育证书物理大纲的内容，必须与此核心内容相一致，还应加以扩展和补充，顺序安排允许有合理的灵活性。

核心内容如下：

(1) 物质。

一个原子的结构、电荷、放射性、物质的微观结构、物质的动力学模型(定性地描述)、物质的基本宏观现象，带电、热和结构特性。

(2) 能量。

能量的形式，能量守恒原理，能量形式的相互转化，功的概念、功率，能量的传输(包括电路)，波和波动的一般特征，电磁辐射谱。

(3) 相互作用。

力和力的大小变化所产生的效应，作用在运动物体上的力的效应，力的平衡，电和电磁相互作用。

(4) 物理量。

基本物理量和它们的国际单位制：质量、长度、时间、温度、电流强度。导出物理量和它们的单位：速度、加速度、力、密度、压强、电势差和电阻。

(5) 物理学的应用。

上面所列各项内容的应用。

标准还要求每个完整的中等普通教育证书物理大纲必须包含有详细说明的目标和内容以及考生需要掌握的数学和其他科学的背景知识。

4. 评定目标与核心内容之间的关系

标准在表 2-16 中给出了对分数分配的建议和评定目标与核心内容之间的关系。所给的分数也说明了各种成分的比重关系，当然，并不是每次考试都必须遵守这种限制。

表 2-16 评定目标与核心课程的关系

评 定 目 标 内 容	知 识 和 回 忆	理 解	加 工 (包 括 实 验 技 能)	分 数 (在 一 个 完 整 评 定 中 的 分 配)	
物质				不少于 15%	不 少 于 60
能量				不少于 15%	

相互作用				不少于 15%	
物理量				不少于 15%	
对 核 心 内 容 补 充 和 扩 展				总分的 13	
分数(一个 完 整 评 定 中的分配)	4 5 % 左 右 (至 少 20% 用于理 解)	不少于 4 % (至少 2 0%用于实 验技能)			

注：

a)实验内容必须涉及核心内容的前 4 部分和其他附加部分；

b)生物学与社会、经济方面的联系不必在每部分都涉及到，与此有关内容的分数应不少于 15%，应更重视技术上的考虑。

5. 评定方法

标准给出了下列几种适用于中等普通教育证书物理考试的评定方法：

客观性测验：它可用于大多数评定目标和考生能力范围的评定，使用时要先预试；简答题：用不超过一个完整句子（或与之等效的一个图或简短的计算等）就可回答的问题叫简答题，不必预试，可用于较宽范围的大纲和学生能力的测定；结构题(structured questions)：结构可以是线性的（对每个问题的回答依赖于前一个问题）或分支的（对每个问题的回答只依赖于本分支的前

一个问题,而与其他分支无关),结构题可用于呈现学生知道的和可以做的横向能力范围的框架;论述题:要求考生解释、讨论和计算所给材料,需较强的交流能力,可评定较高层次的能力;数据处理题:要求考生提出获得数据的方法和步骤,或提出对已给数据的解释,它特别有助于评定学生处理数据的能力以及把数据和信息由一种形式转化成另一种形式的能力;关税题(tariff questions):即把学生置于一种特定的困难情境下进行评定,在作出关于学生的重要决定时,不应采取这种方式;口试在条件许可的情况下也可以采用。

标准特别重视对实验技能的评定,要求考察实验技能的分数不少于总分的 20%,而这些分数的一半,必须是在实验室或与实验室等效的实验和观察基础上得到的,不能用其他测验代替,并且应由考试组织提供正规的实验操作测验用于实验技能评定。

标准指出:重要的是在设计评定计划时,要让学生表明他们能干什么而不是他们不能干什么,这就要求整份试卷不能太难。

在中等普通教育证书物理考试时,必须使用一种以上的评定方法,并且每种方法的使用不要超过全部份量的 50%,同时还应考虑信度、效度、区分度、题量多少和种类等原因。

表 2 - 17 给出了对选择评定方法的限制,数字是指占总分的百分比。

另外,标准还说明了中等普通教育证书的等级及其差异。

表 2-17 评定方法的选择

客观性测验	简答题	结构题	论述题	计划评定	其他评定方法	正规实际操作测验
不多于 50%	不多于 50%	不多于 50%	不多于 50%	不多于 20%	不多于 20%	不多于 20%
不多于笔试分数的 2/3					不多于 40%	
在所选择的成分中至少要有一部分内容是一些基本的叙述						
在所选择的成分中至少要有一部分内容是一些基本的数学计算						

二、纳菲尔德物理考纲

1985 年 1 月,英国威尔士教育局教育和科学部公布了新的中等普通教育证书 (General Certificate of Secondary Education, 简称为 GCSE) 各学科的国家标准后,各考试局根据 GCSE 标准也相应制订考试大纲。伦敦考试局制订了 1989 年用物理考试大纲 A 和物理考试大纲 B,考试大纲 A 是供一般学生用的,考试大纲 B 是纳菲尔德物理大纲,其要求较高,是供那些未来准备在物理学方向发展的学生使用的,在这里我们把物理大纲 B 作一粗略的介绍。

物理(大纲 B)的教学目的,与 GCSE 标准的物理学部分的要求基本一致,在此暂略。本节重点谈物理(大纲 B)的内容。

本教学大纲,绝非一项教学命令,尽管在各部分中均有描述,但并不意味着每个部分是独立的单元。的确教学大纲作为一个整体,如图 2-6 所示,为一个相互联系的体系,并且也应当如此施教。

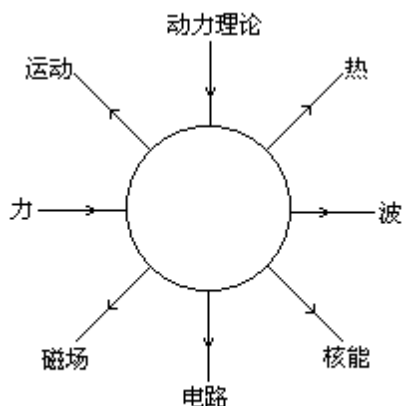


图2-6 教学大纲整体图

“约束线”是能量。在这整体图中，最主要的内容是力和运动部分。因为它是彻底领会教学大纲其他部分的基础方面。

1. 物理大纲 B 的内容

(1) 力和运动。

力的类型。

力的作用。

力的转动效应。

运动的类型。

速率、速度和加速度。

运动图线。

自由落体。

运动阻力。

力和运动。

牛顿定律。

动量。

应用。

(2) 能和功率。

能量来源。

能量类型。

转化。

功。

功率。

能量守恒定律。

热能。

比热。

热传递。

应用。

(3) 物质和分子运动论。

分子运动论的论据。

固体、液体和气体。

模型的使用。

气体变化过程。理论与实验。

温度。

蒸发。

应用。

(4) 波和光。波的类型。

波的特征。

波的性质。

水波。

机械波。

光。

透镜。

干涉。

颜色。

应用。

(5) 电和磁。电流。

电磁。

磁场。

电磁感应。

电能。

电位差。

效率。

输电网系统。

家用电。

带电粒子。

电子。

 导电元件。

 电子技术。

电阻。

电阻与温度关系。

光敏电阻。

热敏电阻。

二极管。

光辐射二极管。

半导体。

逻辑门。

系统。

应用。

（6）放射性。

电离。

放射类型。

衰变。

安全性。

原子模型。

 同位素。

原子能。

应用。

如果我们把图 2-6 按物理(大纲 B)的内容具体化,即可得到图 2-7。图 2-7(见下页)为各知识的联系图,表明了各知识点的相对位置及相互作用。

2. 评价目标

评价目标是一项关于应试者根据制订的教学大纲应能完成的内容的陈述。适用于通过应试者完成评价目标时的表现测定其具有的能力和程度,主要分为三组。

(1) 了解并复述。

论据、词汇和惯例。

用来测量的物体数量及单位。

安全性或可靠性要求。

常用测量仪器的名称和用法。

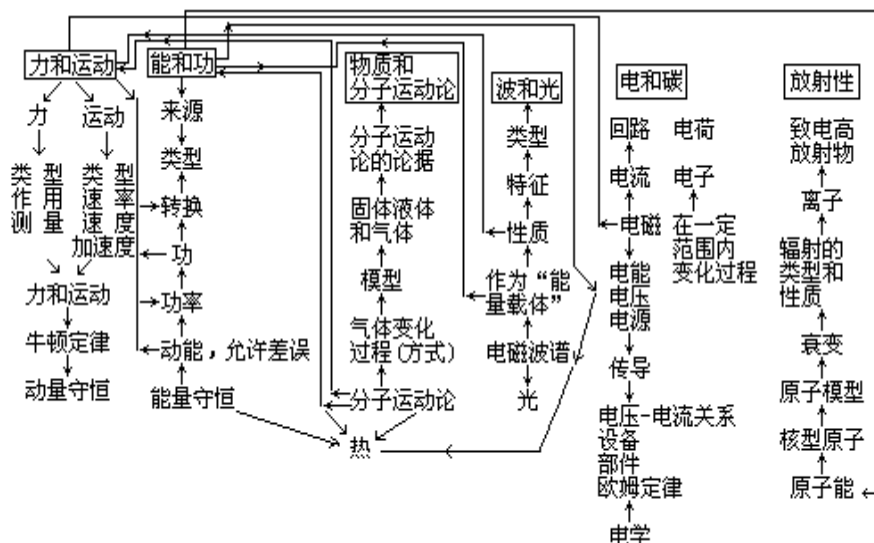


图2-7 物理知识联系图

(2) 理解。

定义和定律。

概念、原理和模型。

用各种形式表示的信息。

物理事实及原理的应用和含义。

(3) 过程。

使用给定的公式。

用理论及模型解释物理现象。

准确而系统地观察、测量和记录。

使用实验数据, 识别模式, 作出假设并推导关系。

应用定律和原理。

通过设计并完成简单的实验。

将信息由一种形式转换成另一种形式。

从给定的信息中提取并评价信息。

用严谨并合乎逻辑的形式表示信息。

识别错误、错觉、不可靠的数据以及假设。

得出结论并把结论公式化。

表 2-18 全部评价方案的分类表格

评价目标 /内容	1. 知识 和复述	2. 理 解	3. 过 程	全部评 价中的 分数分 配
1. 力和运 动				16
2. 能量和 动力				12
3. 物质和 分子运动 论				8

4. 波和光				12
5. 电和磁				24
6. 放射性				8
实践工作的教师评价				20
全部评价中的分数分配	15	30	55	100

三、法国初中物理学课程

法国的初等、中等教育分为三个阶段：小学、初中和高中。自 1982 年以来，法国义务教育的年级在不断延长，从最初的 7 年延长到现在的 10 年。小学和初中属于义务教育范畴。

法国初中的课程分为基础课和限定选修课。为了使初中教育进一步为增强国民的文化素质服务，法国决定以初中为重点对中等教育进行较为全面的改革。1985 年 11 月 14 日，法国教育部发布《初中的大纲和指令》，在此指令中将自然科学课分成物理（包括化学）和生物与地质科学技术两门课程。

1. 物理学课程的性质和目的

物理的教学使学生认识和理解自然现象以及人类利用的情况。因此，教学内容为介绍当今人类文化的主要方向。同时又能够使学生将来进行高水平的科学和技术的学习。

教学目的是逐渐培养学生的科学态度，使他们意识

到这是进行研究必须有的态度。

安排一般安全规定的教学，教学目的是教会学生操作的方法。

2. 课程的说明

物理和化学属于实验科学。在课堂上，要让学生进行实验活动。

鉴于学科的性质，因此，掌握实验方法是努力的方向。在实验进行的基本阶段中，要特别辨别：观察、对变化的研究和检查，测量、假设、检验假设的实验。

每堂课应该做限量的简单试验——甚至一个实验。这些实验与学生的自然或技术的条件有关。引入一定量的可控制因素，使得学生得出明确的结论。适应不同学生的教学应当利用这个教学手段，培养学生进行推理，掌握一些科学概念。

3. 课程的内容及计划

六年级

(1) 物质的物理特征。

固体和液体的体积。

常见固体和液体的观察。

体积单位。

样品物质体积的确定。

固体和液体总量。

总量的单位。

一样品物质总量的确定。

水的状态变化。

三种物理状态的互换。

总量的保持，体积的不固定。

温度。

温度的测量。

温度和热的区别。

(2) 电。

直流发电机对一个灯泡的供电。

合理选择灯泡使用的电压，了解发电机的电压。电路和电流。

电路、导体、绝缘体。

直流发电机供灯泡发光和简单电路图。安全规定说明。

串联和并联装置。短路。

电池的正、负极。电池的串联。

并联和分接灯泡。

短路的原因和后果。

保险丝和自动断路器的保护安装。

《ET》电路和《OU》电路

从两点控制灯。

(3) 化学(略)。

五年级

(1) 物质的物理特征。

气体。

气体的压缩性和压力。

空气压力。

一立方气体量的确定

膨胀。

固体和液体膨胀的运用。

常压下气体的膨胀。

热扩散和热隔离的实验。

(2) 电。

电压和电流。

电流的习惯方向。

电压和强度的测定。

无分路电路：电压的增加，经过实验证明的独一无二的电压强度。

含分路的电路。

磁铁和线圈。

磁铁两极，指南针，磁铁两极间的相互作用。

线圈的南北极。

磁铁—线圈类比。

两个可变量的功能。

合理的操作：与非门集成电路。使用自动控制的半导体。

(3) 化学(略)。

四年级

(1) 光学。

光的传播。

某些光源和接收器。

光的直射：暗房、光线模式。

本影、各月相中月亮的形状。

阴影：日食、月食。

真空中的光速。

光的分析：天体的物理学的概念。

虹影：虹、光谱，可见光、红外线、紫外线。

光谱线：通过光谱对天体的了解。

太阳、地球、卫星、星星、银河。

(2) 电。

交流电及其使用。

交流电压的产生。

交流电压示波器显示。

线圈电磁铁的移动。

交流发电机原理。

三相交流电流。

相位和不带电。接装地线。

安全守则。

财产防护：保险丝、自动断路器。

人身防护：地线、递减自动断路器。

电流分配。变压器的使用。

变压器和交流电流。

(3) 化学(略)。

三年级

(1) 光学。

透镜射影。

会聚透镜的阳光射影。

辐射源影，焦距、焦平面。

会聚透镜的实物透影。辐射物。

照相机的合理使用。

(2) 天平。

用阿基米德原理的推理和砝码，学习力的概念及其模式。方位。

方向。

重量和单位。

(3) 电。

电阻偶极子。

特点： $U=R \cdot I$ 。

单位。

用电阻表测量电阻。

串联组合： $R=R_1+R_2$ 。

使用分压器。

两个电阻并联。

热敏电阻和光敏电阻的简单安装。

直流电发动机。

在磁铁作用下通电流的线圈移动。

常用小型直流电发动机运转。

电能。

电能和电功率的概念。一盏灯的电功率。关系： $P=UI$ 。

加热器能消耗、热量。

安装设备能消耗、家用电器能耗、电表。

了解初中阶段所学知识并会安装。

(4) 化学(略)。

四、苏联十一年制学校物理课程

苏联 1984 年后，学制由原来的十年制变为十一年制。分为三个教学阶段：初等学校 4 年，不完全中学为 5 年；初等学校和不完全中学合设的称为九年制学校。初等学校、不完全中学、中学高年级(2 年)合设的称为中等普通教育学校，又称完全中学或十一年制学校。

苏联义务教育年限也由原来 10 年延长为 11 年。

按照普通学校和职业学校改革的基本方针，苏联教育部和教育可行院进行了改善中学教育内容和制定新物理教学大纲工作。参加这项工作的有各加盟共和国教育部和教育研究所，苏联科学院、莫斯科 M.B. 罗蒙诺索夫大学的专家、师范学院的教师和学校教师，以及其他机关的专家。十一年制学校物理新大纲的草案在莫斯科的

全苏会议上讨论过(1984年8月),工作完成后得到了苏联教育科学院主席团和苏联教育部委员会的统一,于1985年在第6期《物理教学》(苏联)上公布。

1. 十一年制学校物理课程中规定的物理教学任务:

通过说明物理学在加速科学技术进步,理解苏联国民经济五年计划中科学技术发展的成就和远景,讲授国内外学者在物理学和技术发展中的贡献,向学生进行思想政治教育,德育、爱国主义和国际主义教育。

使学生掌握科学知识——实验事实、概念、定律、理论、物理科学方法、世界的现代科学体系;

阐明物质构成,物质结构上的不可穷尽性和同一性,物理学中重要守恒定律的普适性,物理学现象的辩证特点,物理学发展中理论和实验作用的关系,实践在认识中的作用;

使学生认识科学技术进步主导方向的物理基础:力学能、电子计算技术、自动化和机械化,制造具有所需要技术特性的材料,以及物理定律在技术和生产工艺中的应用;

形成独立获取并应用知识,观察和解释物理现象的能力,以及使用教科书、参考书和文献的能力;

形成实验能力:使用仪器和工具的能力,处理量结果并根据实验材料得出结论的能力,遵守安全规则的能力;

发展对物理和技术的兴趣和创造能力,形成正确的学习动机,并准备根据物理教学与生活、共产主义建设实践的密切联系自觉地选择职业。

2. 十一年制学校物理课程的特点

苏联十一年制学校物理课程仍然属于分科性质的大

纲。是传统式的课程设置。这样既不利于学科间的知识联系,也不利于对学生整体自然的培养。为此,苏联采取了积极的措施,在物理课程中,每一年级教学内容后面都有专门的章节来强调“各学科间的联系”。

如7年级时,学习物质的结构,可以利用空气和水的热胀冷缩及水的三态知识(自然,5年级)。

研究扩散现象时,可以引用营养和呼吸过程的知识(生物,6~7年级)。

讲述大气压强及其随高度的变化,可以考虑在地理课中所讲的有关知识(6年级)。

学习力学概念(速度,质量,密度,力,功和能)帕斯卡定律和阿基米德力,可以借助有关测量、利用公式进行计算,质量和面积的单位、求长方形和圆的面积,比例尺、比例及其基本性质,百分数等知识(数学,3~6年级);关于简单机械的应用,制作天平和轮轴的知识(劳动课,6、7年级)。

关于物质结构的知识可以用在化学课中讲述原子的概念和发展关于分子的知识(8年级);关于机械能(河流的能和风能)的知识可以用在地理课中(8年级);关于机械功、能、机械效率的知识可以用在劳动课中。

综合上述的实际联系的方式,学科间的联系大体有三种形式:承前联系:联系其他学科中已经学过的课题;同步联系:联系其他学科中还在教学的课题;超前联系:联系其他学科中即将教学的课题。这种按课题进行科际联系的做法是十一年制物理课程的特点。它能使物理教学在分科的情况下,使知识综合化,整体化,是培养学生运用所学知识解决实际问题能力的一种措施。科际联系使学科横向接触,有助于完备和协调物理的教学内容,

对学生认识自然界这一统一体中各事物及其运动过程的相互联系和发展,揭示自然界的辩证统一关系,都具有重大意义,对学生形成科学的世界观也是极为重要的。

3. 物理课程的基本内容

7 年级,68 课时。主要讲物质结构的初步知识,物体的相互作用;固体、液体和气体的压强;功和功率,能。

8 年级,68 课时。主要讲热运动(热传递和功,物质聚集状态的变化,热机),电现象(两种电荷,电场,原子构造,电流,电压,电阻,电功率,电流的功和功率),电磁现象,光现象(光源,光的直线传播,光的反射,折射,棱镜,焦距)。

9 年级,102 课时。主要讲运动学基础、动力学基础、牛顿运动定律及其应用,动量守恒定律,力学中的能量守恒定律,机械振动和机械波。

10 年级,118 课时。主要讲分子物理学(分子运动论基础,热力学第一定律及其在等值过程中的应用,绝热过程,热力学过程的不可逆性,热机工作原理,热机和自然保护),电动力学(电场、直流定律,磁场,不同介质中的电流)。

11 年级,136 课时。主要讲电动力学(电磁感应,电磁振荡,电磁波,相对论基础),量子物理学(光量子,光的作用,原子和原子核,基本粒子及其特性)。

4. 物理课程强调了演示实验和学生动手的能力

五年内规定做演示实验 206 个,电影教学片或片断 65 部,学生实验共 30 个,并在 9、10、11 年级增加学生物理实验室实习课(实际上是学生选做实验)30 课时,参观 8 课时。这些都有助于加强教学的实践性。

五、日本理科课程(理科 、 , 物理部分)

日本的现行学制为“六·三·三”制。即小学六年,初中三年,高中三年。日本实行九年制义务教育。义务教育后可升入以就读大学为目标的普通高中或以就业为目标的职业高中。

1982年由日本文部省制订的高级中学理科教学计划和教学大纲,集中地反映了高中教学一方面要求准备升学的学生具备较高的理科基础知识水平,另一方面又为准备就业的学生安排了相应的理科方面的专业技术基础知识。

日本的高中每课时为50分钟,教学时间以“学分”计,所谓一学分,就是把1学时定为50分钟,按1学年进行35学时的教学安排学习就算得1学分。在高中阶段,理科 为4学分;理科 为2学分;物理4学分。

理科课程的目标:通过观察、实验等,在培养探索自然的能力和态度的同时,加深对自然界事物和现象的基本科学概念的理解,养成科学的自然观。

1. 理科

(1) 目标。

将在自然界中所看到的物体的运动,物质的变化、进化及平衡进行观察和实验,使学生在理解原理和法则的同时认识自然与人的生活之间的关系。

(2) 内容。

力和能。

力和运动、落体运动、功和热、能的转化和守恒。

物质的构成和变化。

物质的构成单位、物质的元素成分、物质质量、化学变化及其与化学量的关系。

进化。

细胞及其分裂、生殖和个体发生、遗传和变异、生物的进化。

自然界的平衡。

地球的运动、地球的形状、地球的热收支，生态系统和物质循环。

人和自然。

资源、太阳能和原子能的利用，自然环境的保护。

2. 理科

(1) 目标。

从自然界所看到的事物、现象和科学历史的事例中提出课题。通过对这些问题的探索，使学生掌握科学方法，培养解决问题的能力。

(2) 内容。

就特定的事物和现象进行观察和实验。

对自然环境进行调查。

对科学史的事例进行研究。

3. 物理

(1) 目标。

在自然界的事物、现象中，对力和运动、波动、电、磁及原子进行观察和实验等，使学生理解原理和法则，培养物理学的考察能力和态度。

(2) 内容。

力和运动。

a. 各种运动：圆周运动、简谐振动、万有引力。

b. 动量：动量、冲量、动量的守恒。

c. 气体的分子：气体的法则、气体的分子运动。

波动。

a. 波的性质：纵波和横波，波的传播方式，波的干涉和衍射。

b. 音波：音波的传播方式，共鸣，谐振。

c. 光波：光的传播方式，光的干涉和衍射，光谱。
电和磁。

a. 电场：电场、电位、电容量。

b. 电流：电阻，电流和功。

c. 电流和磁场：电流产生的磁场，磁场对电流的作用。

d. 电磁感应和交流：感应起电力，交流，谐振电路，电磁波。

原子。

a. 电子和光：电子的电荷和质量，电子的波动性，光的粒子性。

b. 原子和原子核：原子的构造，原子核的构成，放射能，核能。

六、纳菲尔德高级物理课程计划

纳菲尔德高级物理课程计划是为刚参加中学毕业会考（普遍水平）中获得好成绩，而两年后将参加另一层次的中学毕业证书会考（高级水平）的学生而制订的。学生就读第六学级，年龄为 16~18 岁。

在中学阶段，学生表现了不同的爱好和能力，有的学生将继续攻读与物理有关的学科，诸如物理、化学、化工、机械或电工、数学、生物、医学、牙科等大学课程。还有一部分学生将参与自然科学教学有关的课程的某些工作。因此，纳菲尔德高级物理课程实际上是一方面要为大学作准备，另一方面又是完成中学教育的一部分的一个教学大纲。

1. 课程的指导思想

纳菲尔德物理课程的最明显一点是要让学生做好进一步学习的准备。由于一个人的时间与精力所限,学生不可能在大学里学会今后工作所需的全部知识。更何况,知识在不断地迅速地增加。如何使学生适应这一变化,纳菲尔德课程主张教会学生如何在未来的生活中进行学习的方法,而不是将未来所需的知识都教给他们。

未来的学习方法主要靠读书,由此,纳菲尔德课程在计划中就有教学生怎样有选择、有批评地读书的有关内容。鼓励学生在学习中的独立性。

体现在物理课程中的内容,也是十分有限的。但主要内容的目标是定在科学中最重要和最有用的概念上,如能量、动量、电荷、场、势能、振动、波和几率等。这些概念不仅在物理上和工程学上有长久的价值,而且也是学生进行未来的读书的基础。

2. 理解物理

纳菲尔德课程计划对培养学生具备设计解决问题的方案步骤的能力,比学生能否得到完整清晰的答案更为注意,对学生来说,未来将面对的是新的问题,要求学生回忆旧的知识的可能性甚少。只有很少的人能够快而且准确地解决新的问题,课程的设计者希望学过物理课后学生要能够辨别出什么是解决问题的有用的方法,什么是有希望解决问题的路子,什么观念对解决问题有益。

3. 理解物理学的方法

纳菲尔德课程计划的目标明确地反映出,要让学生对探究物理问题的过程做更深入的讨论和更敏锐的反应。这也是科学教育的目的之一,是大家共同所关心的课题。纳菲尔德课程计划中编入有关科学方法的内容,

这对学生今后的学习将是非常有助的，对今后解决人类所面临的问题也有所贡献。

4. 学会提出问题

物理教学的主要方面应是“关于”物理的，而不是“属于”物理的。纳菲尔德课程正是体现了这一思想。强调要提高学生的能力，增强学生进行探究的欲望。为此在课程中特地设计了两次规模较小、自由选题的个人调查活动。每一个活动约占 10 小时的教学时间（相当于两周物理课时间）。这种活动的视野是比较小的，如橡皮圈是怎样伸长的？水怎样从喷口滴下来？电池是怎样耗尽的？

5. 注重实际和社会意义

纳菲尔德课程十分注重学生所学的物理知识对社会有什么意义或有什么实用价值。因此，在课程中有计划地加强了一部分实用内容。强调工程师为了某一目的如何将事物综合在一起，这种做法正好与物理学家相反。物理学家为了要理解事物的内涵，总是设法对事物进行分析，例如在电子学这章中特别明显，把注意完全集中到如何组成电路网络，而对基本的电路单元是如何运作这一点反而不太注意。

纳菲尔德课程注意在编给学生的书中选一系列的反映科学的背景文章，创造机会让学生讨论知识增加对社会有什么影响。

6. 培养兴趣和欢悦感

纳菲尔德课程设法使尽可能多的学生（不仅仅是能力最强、最肯学习的少数学生）提高对物理的兴趣。如果有更多的学生欣赏并愿意从事科学工作，就可以适应增加科学家的数量的需求，但这样做的目的不仅仅是为

了这一点，它同时希望学过这门课的学生对它有一个好评，从而吸引更多的学生来读这一门课。

7. 课程内容

课程编为十个单元，教师可以根据实际情况，灵活地进行教学。这十个单元的特点与内容简介如下：

单元 1 物质的结构

这一单元相当于绪论。内容基本上适合学生，对其如“模型问题”等内容也是十分注重。因为这些内容对整个课程的学习是非常重要的。学生读物中提供一些有关现代合成物质的文章让学生学习。

这一单元的后一部分开始试用新的教学方法。

单元 2 电，电子和能级

这一单元是在复习学生过去学习过的知识的基础上，对什么是电流、电荷和电势差进行分析研究，使学生有一个清晰的想法。并根据内容的需要回顾一些动力学观点，通过演示实验，阅读有关论文摘要等方法让学生知道，从原子—电子的对撞中可得到有关能级存在的证据；用电容器放电的事例来建立变化率的概念，并给出定量的微分方程。这一单元的内容比较多。

单元 3 场与势

对电场和重力场及其势能进行比较，从而导出有关场的概念的一般性质，以及这两者之间的形式相似性的价值。利用半程序化的材料学习离子键问题，以此来导出这一观念。

单元 4 振动和波

用实验来显示许多波的可叠加性，为电磁波谱的知识提供了部分证据。学生可测量光和微波的速度。通过对一种机械波的速度的计算向学生表明，波的速度是可

以依据基本定律从计算中获得的。

用机械波来扩展学生关于导数的概念，微分方程是综合的且定量化的。为第 10 单元的驻波知识做经验上的准备。

单元 5 原子结构

这一单元包含了大量的阅读，包括阅读教科书和一些文章，通过对放射性衰变的分析，说明指数性质，首次讨论随机性问题。

单元 6 磁场

这一单元尽可能联系实际，讨论几种类型的电—磁机器，还包括了学习单元 8 电磁波所需要的理论。

单元 7 反馈电路和电子学

将反馈电路和一些简单的基本电路（均由基础元件组成）放到一起构成一些有用的电路基元。在这种系统化的方法中，强调的是实用及如何将事物组合起来，而不是进行分析或说明。

单元 8 电磁波

这一单元将前面学过的知识线索串起来，将有关光波和偏振的实验与有关电磁波性质的讨论联系在一起，同时还提出一些涉及相对论的问题。

单元 9 变化和机遇

通过对蕴涵在热力学知识中的统计观点的讨论，试图引出随机问题在物理中的重要性。然后，让学生观看有关扩散现象的电影，以它为例说明不可逆过程的情况，有关地球上燃料资源的利用的不可逆性这一观念的重要含义。再用爱因斯坦骰子模型，演示热是如何从高温处向低温处传导，说明这一过程为什么是不可逆的。放映计算机编出来的随机过程的电影，用作学生实验的

补充,使大量量子和原子的行为成为可见的。玻尔兹曼因子和熵的概念开始出现。

单元 10 粒子和原子

单元 8 和单元 9 为这门课程提供了第二层的终点。这一单元是最后的终点,许多概念以新的形式组合在一起。将波、能量、动量的概念与波粒二象性联系在一起。在一有核原子中,电势垒犹如一个电子驻波盒,且用它来说明能级的存在。有些学生可用前面学过的微分方程去解有关氢原子的一维薛定谔方程,提出了波动力学对物理和其他自然科学学科的重要性。

综合上述十个单元的物理内容,可以发现它们基本上是围绕三个大课题展开的。这三个课题为:电、场的概念;物质和原子的性质;运动和变化。

其三者关系及其内容可以按图 2-8 来表示。

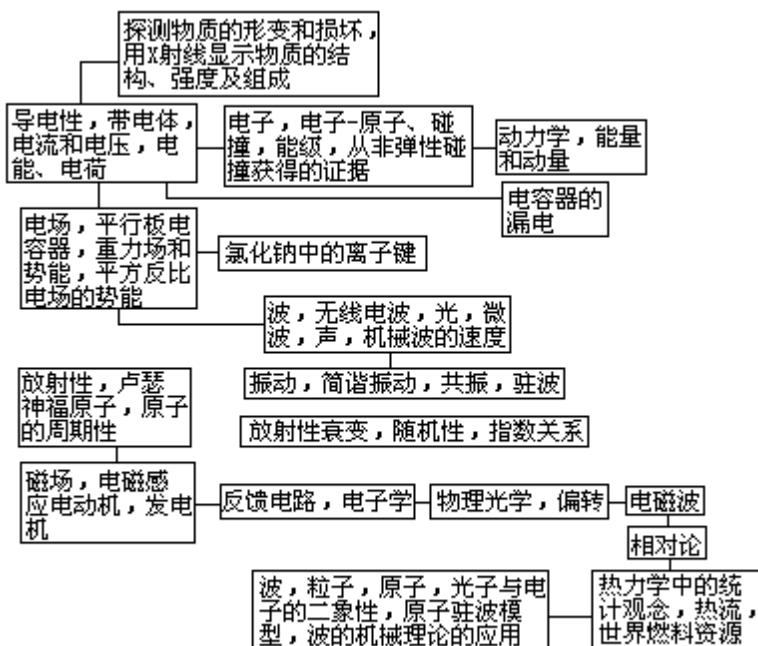


图2-8 课程内容关系图

七、美国纽约州初中物理课程

美国纽约州初中物理课程是纽约州立大学和纽约州教育部共同制定的,供全州初中学生学习,学生同时可以选择综合科学课程学习。这份课程纲要是在1970年版的基础上修订的,供90年代的初中学生使用。

下面我们就对这一供初中学生学习的普通物理课程纲要加以简单的介绍。

1. 普通物理课程纲要的目的

这个课程纲要提出了关于在物理课程的教学过程中,对那些重要的基本原理和基本概念,进一步开展教学的具体建议。

在中学,对那些不是主修自然科学的学生,而他們又希望了解更多的关于我们周围世界的系统的科学知识,课程纲要做出了周密的安排。这个课程纲要描绘了物理学科发展的基本情况,所有的学生将有机会学到适合他们的物理学科知识。

这一课程纲要在学科内容上做了认真的安排,要求用较多的时间着重对基本概念、原理和定律的学习,发展实验技能和解决问题的能力培养,而对必要的定量计算方面,只作了最低的要求。

课程纲要要求加强学生在课程学习中的实验活动。有计划地让学生从实验中得到体验,以求得学生对所学课程最大程度的理解。强调通过利用实验技术来认识知识的价值是这个纲要的最终目的。

在教学中开展丰富的实验活动能够发展和增进学生掌握正确分析事物的科学方法,使学生逐步树立科学的信念和主张,从而发展成为周密的思考能力。这些能力的培养应该是学习这个学科最重要的结果。在过去的学科教学材料中忽略了在这些方面的强调和论述。

在过去的 40 年里,科学的发展造成了对普通技师、科学家和工程师的巨大需求。社会也需要各种层次的训练有素和有一定技能的工人。我们将面临的最为重要的问题是如何连续不断地为社会提供符合一定知识能力要求的公民。

2. 问题解决

问题解决的能力被视为整个课程学习的重点,确切地说是一个贯穿全课程的主题。它是一个学生的全部学习内容的综合。解决问题是应用合乎逻辑的和创造性思维去分析观察一个新的不熟悉的情况并找到答案。一个受过系统科学教育的人应该是一个有能力解决问题的人。

在学生们能够解答一个问题之前,他们首先必须辨认出应该解决的问题,教师应该帮助学生们去认识或提出问题,并能应用他们的经验设想问题之间的不同,这些差异将导致他们去提出疑问,疑问的提出将帮助他们弄清问题。对解决问题的体验来自学生自发的认识结果和教师有目的的指导活动。引导学生对经验的积累,将使学生形成对不同问题的完整认识。

在问题解决的过程中,提出疑问显示出重要的作用,因为它们能够帮助识别或定义问题,并且引导学生们有目的地探索答案。当一个学生发现了一个矛盾现象,它激励这个学生设想出许多关于这个矛盾的疑问。它的重要性还在于教给学生去提出正确的疑问(谁?什么?何时?何地?哪一个?为什么?怎样?如果……将如何?),如果一个学生能够提出一个问题的关键,那么这个学生已经清楚地了解了这个问题。

问题解决需要确定一个步骤顺序,开始的计划和对

问题要素的判定,下面是一个解决问题的基本步骤方法:

想出问题。

判断并选择和确定适当的应用技术。

建立那些有型的包含回答疑问的确切结果。

虽然以上这个问题解决的模式是一个有序的,步骤之间有其逻辑联系的方式,但实际上解决问题时,可能思考的顺序要前后调整,这点要给予足够的注意。

3. 技能训练

技能是解决问题的重要工具。在现实环境中,学生需要恰当地使用学到的每个技能,并且需要给学生充分的机会去应用学到的技能处理问题。物理课程包含了学生技能学习发展的基本要素:

应用数学。

鉴定/选取方法。

问题分类。

利用器材。

交流。

测量。

建立模型。

观察。

明确假说。

作出预言。

形成概念。

记录数据。

判定变量。

检验核实。

作出推论。

解释数据。

4. 态度

学生们能够在有趣的学习过程中去形成他们鉴赏大自然的 attitude。从下列几个方面可以培育和发展学生的这种积极的态度，从而帮助他们发展并最终形成一种积极的科学态度：

自然界。

自然科学的性质。

应用技能和知识去解决问题。

5. 应用

应从那些浅显的和有价值的方面去说明物理学原理在日常生活和经验中所起的作用。由于把学习重点转移到了吸引学生的那些有很强实际应用性的物理学原理方面，因此将有效地发展他们的理解能力，建立起与物质世界打交道的信心。作为这一实际应用的结果，学生们将被评定是否已成为一个准备良好的符合社会需要的公民。课程纲要自始至终强调实际应用的学习，通过这种学习方式，使物理学课程成为令学生感到愉快的和不可缺少的学科。

6. 内容顺序和课时计划

课程纲要的课程结构安排是用 1 年的时间，使学生对物理学的基本理论有一般的了解，同时对物理课程中的一些重要原理有较为深入的理解。教师在 1 年的时间里讲授全部的物理学课程，在时间上是不充裕的。所以，他们必须对课程进行精选。课程纲要对讲授课程的最低时间要求是每周 5 节课，每节课 40 分钟，推荐每周 6 节课。课程学习的时间包含每周至少要有两节实验课。

在课程的安排中，在规定一些灵活掌握的学习内容方面做了一些尝试。同时，教学大纲对保证足够的知识

内容范围又作了相应的限定。教学大纲由 3 个核心单元和 4 个选学单元组成。物理课程纲要规定,学生学习的最低要求应包含课程纲要的 3 个核心单元,再加上在其他 4 个单元中选择 1 个。

课程纲要给出了课程内容的顺序,核心单元是从单元 1 至单元 3,选学内容从单元 4 至单元 7。

这个顺序遵循了物理学原理及学科发展的基本规律。例如:假如教师计划选择讲授热力学的内容,则可在力学的教学中合并讲授这个内容。课程纲要鼓励教师根据他们的教学经验和学生的学习兴趣与目标来安排一个实施课程内容的计划。

下面是一个课程时间安排的建议:

运动——10 周。

声学 and 光学——8 周。

电学和磁学——10 周。

每个选学单元——4 周。

7. 课程纲要的内容结构

课程纲要将三个核心单元和四个选学单元的内容分开组织。

核心单元是:

第一单元运动

第二单元声学 and 光学

第三单元电学和磁学

选学单元是:

第四单元原子和核物理学

第五单元简单机械原理

第六单元流体力学

第七单元热力学

8. 学生应有的基础

学生在学完 9 年数学后方能学习这门普通物理课程, 学生应该能用三元一次方程解决问题。定量计算的要求是有限的, 即使学生的数学基础较差, 仍然可以较圆满地学习本课程纲要的基本内容。教师应鼓励学生复习数学, 当介绍与数学关联较多的物理学内容时, 教师可花费一二周时间让学生复习数学。

9. 单位制

物理课程采用 SI (国际单位制) 单位制。该单位制的主单位是: 米, 千克, 秒, 安培和开氏温标。学习结束后, 对学生测验时应包括对物理单位的换算(如牛顿、焦耳、伏特等) 进行检查。

10. 有效数字和测量的精度

有效数字的概念对测量的精确度是十分重要的。但对许多中学生又是一个困难问题。要求学生们在学习中能够使用各种基本测量仪器。

11. 测验

普通物理课程的考试是一个各地组织的测验, 它应该包括四个部分:

第一部分只测验第一单元至第三单元核心内容, 有 60 个多项选择题, 占测验总分数的 60%。

第二部分在第四单元至第七单元中任选部分内容, 有 15 个多项选择题, 占测验总分数的 15%。

第三部分自由回答题, 占测验总分数的 10%。

第四部分实验操作, 占测验总分数的 15%。

12. 实验

“做中学”, 实际动手能力的培养, 通过实验探索知识是学习物理课程固有的有效途径。学生们通过对研究

对象有目的地操作处理,会对产生的实验结果形成极为深刻的印象,从而达到对知识的理解。并使他们有生以来第一次认识到他们自身也是周围环境的一部分。必须使实验活动处于课程教学的突出地位。

(1)通过对实验仪器的操作、记录和整理实验数据使学生获得了经验,并激励他们在基本技能上得到发展。

(2)使学生养成在校内外安全的习惯。

(3)在规定的条件下,对每一个科学数据的收集、组织和解释,为学生提供了直接的经验和一些有效的方法。

(4)利用实验活动,为学生提供多种多样的、与科学工作相联系的直接经验。

(5)在加强和发展学生对课程的基本理解的过程中激励和保持学生的学习兴趣。

(6)使学生认识到物理学知识既可以应用到实际生活中去,也可以从生活中获得,从而树立正确的学习态度。

13. 课程内容

(1) 第一单元运动

直线运动。

A. 匀速运动

距离和位移

速率和速度

B. 加速运动

力和运动。

A. 牛顿第一运动定律

B. 牛顿第二运动定律

加速度和不平衡力

加速度和质量

重量

C. 牛顿第三运动定律

动量

动量和冲量

动量守恒

功、功率和能。

A. 功

克服重力做功

克服摩擦力做功

B. 功率

C. 能

重力势能

动能

能的转化和守恒

圆周运动。

A. 向心加速度

B. 向心力

(2) 第二单元声和光

声波。

A. 声波是纵波

B. 声波的特点

波长

频率

周期

波速

波强

C. 声波现象

反射

折射

干涉

谐振

多普勒效应

光。

A. 光波是横波

B. 光波的可测量性

波长

频率

波速

C. 光现象

光的直线传播

光的反射

光的折射

光的散射

光的干涉

光的衍射

光的偏振

多普勒效应

(3) 第三单元电和磁

静电。

A. 电荷的性质

B. 检验电荷

C. 电荷守恒

D. 接地

E. 带电物质之间的作用力

F. 电场

直流电。

A. 导体和绝缘体

B. 电流

交流电

直流电

C. 电势能

电路中做功

电势

D. 电阻

欧姆定律和电阻

定值电阻

电路中的电阻

E. 串联和并联电阻

串联电路

并联电路

F. 电功率

G. 电能

磁场。

A. 条形磁铁

B. 马蹄形磁铁

C. 力

D. 电流周围的磁场

E. 磁场的相互作用

电动机原理

发电机原理

F. 电能的传输

G. 电磁波

(4) 第四单元原子和原子核

原子理论。

A. 原子的基本结构

B. 化学符号

C. 原子核

D. 核质量数

E. 同位素

天然放射性现象。

A. 射线的种类

B. 质量和电荷守恒

人工放射性现象。

辐射。

A. 探测

B. 背景辐射

C. 半衰期

D. 辐射的强度

裂变。

A. 临界质量

B. 连锁反应

C. 裂变物

D. 核反应

聚变。

(5) 第五单元简单机械

简单机械。

杠杆。

A. 机械效率

B. 杠杆的种类

轮和轴

齿轮

斜面。

楔

螺纹

辘轳。

定滑轮

动滑轮

机械效率。

(6) 第六单元液体

液体静力学。

A. 作用在液体上的力

B. 压强

液体压强

大气压强

水压机

帕斯卡定律

C. 浮力

阿基米德原理

密度计

液体动力学。

A. 伯努利原理

B. 用流线形减小阻力

(7) 第七单元热

温度。

A. 温标

主观的测量

客观的测量

B. 膨胀

固体

液体

气体

热和能。

A. 热能

B. 比热

C. 能的转化

D. 物态变化

熔化和凝固

汽化和凝结

蒸发

升华

我国中学物理教材的体系

一、中学物理教材的建设与发展

中学物理教材体现了中学物理教学大纲的目的和要求，是物理科学思想、科学知识、科学方法、科学品质的载体，是向学生传授什么知识，培养什么能力和进行什么思想教育问题，即培养什么样的人的问题。这直接关系到物理教育的方向和途径，关系到教育能否适合学校的需要和为社会的发展服务。因此，研究教材，不仅是物理教材自身发展的需要，也是社会主义建设发展的需要。

建国以来，关于编写物理教材的过程，大致可分为五个阶段，即过渡性阶段；学习苏联阶段；探索发展阶段；十年动乱阶段；拨乱反正与全面发展阶段。

1. 过渡性阶段（1949～1952年）

建国初期，我国由于来不及制订新的中学物理教学

大纲和编写新的教材,所以当时一方面采用了权宜之计,即在东北老解放区,采用东北人民政府以苏联十年制中学自然科学课本为蓝本进行编译的课本,作为中学物理的教材,在解放区,仍暂用建国前的老课本,在人民教育出版社成立后的一段短时期内,仍然重印出版,作为我国建国初期的课本。另一方面,为了尽快改革旧的教学内容,人民政府根据共同纲领中规定的文教政策,及时进行了“有计划、有步骤地改革旧的教育制度、教育内容和教育方法”的工作。

1949年11月,中央教育部成立不久,就由中等教育司召开了一次京津中等学校负责人的座谈会,会上大多数人都认为:“普通中学数理化三种教材编排不合理,以致学生负担过重,学习不能获益,而且有害健康”。同年12月,教育部召开了新中国第一次全国教育工作会议。会上,各地来的代表对上述问题又有相同的反映。对此,除了会议决定集中一批干部,并组织一部分有经验的教员编辑与改编普通中学物理教材之外,接着于1950年2月又由中等教育司召开了中等物理教材精简座谈会。会上有关中等物理教材问题,大家除了同意精简的目的在:“求教切实有效,而不是降低学生程度;删除不必要的或重复的教材,但仍需保持学科的系统性、完整性”的原则外,大家还一致认为:精简的原则是“教材应尽可能与中国生产建设实际结合,首先自然科学各科彼此间应有明确分工,删除重叠或陈腐部分;初高中之间不必要的重复亦应酌减,充实新的科学成就。”物理初稿起草后,又经几次修正,于7月10日由教育部印发,供各地物理教学作基本参考。这是建国后对中学物理教材采取的最初的改革措施。

实施精简,主要是受苏联的影响,因为当时苏联十年制中学物理教学是实行五年一贯制的,所以其初、高中物理教材的内容重复比较少。其次,我国初、高中是分段的,物理教材是以欧、美、日的教材为模式编写的,初、高中物理教材之间的关系是“同心圆放大”,内容陈旧庞杂、重复多,又严重脱离教学实际。所以,学习苏联,就是要把初、高中物理教材中相同的部分进行合并。这实际上是当时精简的一种有效方式。但由于草案本着“初、高中两级中学的制度暂不变更”的原则的同时,本着还要“尽可能与中国生产建设实际结合”和“编辑近代物理学的基本知识”,如声学部分添了乐学和乐器的知识,电学部分增加了电流振动和无线电的原理。因此,精简后的初、高中教材仍保持“两个圆周的循环重复”,教材实际上也是精而未简,并且由于增加了新的知识反而加重了学生的负担。所以,“纲要”印发以后,各地认为学生学不完,教师教不完的呼声仍然很高,问题没有得到解决。

为了有一个新的教材来代替新中国成立前的旧教材,从1950年10月开始,中央在教育部组织力量编订《中学物理课程标准(草案)》,经1951年3月教育部召开的第一次全国中等教育会议讨论,并于1952年3月印发。此《标准》使我国中学物理教学由建国前的“同心圆放大”变为“螺旋式上升”。例如运动学知识,初中只讲匀速直线运动,高中讲匀变速直线运动;动力学知识,初中只讲牛顿第一运动定律,高中讲第二和第三运动定律,等等。同时,此《标准》还考虑了初、高中毕业后就业与升学的这两个方面。

1950年9月,在全国出版会上,确立中小学教材必

须全国统一供应的方针。于是组建了人民教育出版社,并由该社开始组织编写中学物理教材。1951年3月,《初中物理学》上册出版,同年8月下册出版。1952年8月,《高中物理学》第一册出版,这是人民教育出版社编写的第一套物理教材。但这套教材没有出齐中途就夭折了。其原因是,由于当时我国的政治环境要求照搬苏联的经验所致,对教材并没有作出全面比较优缺点而被否定。由于没有及时出版高中物理课本第二、三册,只能将东北译的苏联中学9、10年级的物理课本来代替。

2. 学习苏联阶段(1953~1957年)

1952年12月,我国颁布了建国后第一个《中学物理教学大纲(草案)》。这个大纲是以苏联当时物理教学大纲为基础编订的。人民教育出版社就以此《大纲》为依据,以苏联课本为蓝本,开始进行第二套中学物理教材的编写。初中物理课本以苏联T.N.法里也夫、A.B.别雷什金、B.B.克拉乌克利斯编写的苏联中学6、7年级的物理课本为蓝本进行编写。上、下册分别于1953年秋季和1954年秋季开始供应学校使用。高中物理课本第一册于1953年秋开始供学校使用;第二、三册同在1954年秋季供应学校使用。

3. 探索发展阶段(1958~1965年)

1958年在“大跃进”的形式下,在全国掀起了中小学学制改革的试验浪潮的同时,也掀起了中小学教材改革的浪潮。但是改革教材的理由是:中小学教材的主要问题是“三脱离”,即脱离政治、脱离生产、脱离中国实际,许多省对物理教材提出了“砍、换、补”的方案,即砍掉初、高中重复的内容,用生产实际的东西替换原来课本中的理论知识,补充现代物理知识或深难的知识

的方案。

1958年8月,在中共中央国务院发布的《关于教育事业权限下放的规定》中,指出“各地方根据因地制宜,因校制宜的原则,对教学大纲和教科书可以进行修订和补充,也可自编教材,印发教科书”。在这个精神的指引下,加上教育战线又在大跃进浮夸风的影响下,认为中学物理教材存在着“少、慢、差、费”的严重现象,为了达到“多、快、好、省”克服“少、慢、差、费”,“超英赶美”,要求教材充实“高、精、尖”的内容,并设想把12年的中小学教学内容压缩到9年或10年完成,而且还要达到大学一年级,甚至大学二年级的程度。于是教育出现了要4年内学完6年内容的要求。在短短几个月内,上海等地还编出了四年制中学物理教学大纲,许多省市和高等学校编出了物理补充教材或全套或部分物理课本。如华东师大编写了全套中学物理课本,福建、湖南编写了初中物理补充教材,浙江也出版了省编物理教材等,全国有13个单位都自编了物理课本。

在当时的形势与舆论的影响下,人民教育出版社从1959年初到1960年初先后编写了各册物理课本的补充教材,如《初级中学物理课本补充教材》、《高级中学物理课本第一、二、三册补充教材》等。不久以后,这些补充教材经过精简,合并为初、高中各一册,并于1961年秋季供学校使用。其内容包括三个方面:一是反映现代科技成就的,如洲际导弹、火箭、人造地球卫星、宇宙航行、半导体、无线电天文学、电子显微镜、基本粒子等;二是联系生产实际的,如初中的传动知识,高中的交流电路、三相交流电、三相交流电路等;三是提高程度的,如转动惯量、转动定律、动量矩守恒、克拉珀

龙方程、热力学第一和第二定律、原子核和结合能、质能联系方程等,供教师选讲。

1961年后,“冒进风”停止。1961年10月,教育部报中央文教小组的“编写中小学教材的概况和对今后工作的意见”中,认为各地自编教材“程度偏高,内容偏深,在结合实际和政治方面有片面性,有些学科在改变学科体系方面也有缺点”。因此,最终这些自编教材并没有被使用。但从教材编写角度来说,这些自编教材,既没有以苏联课本为蓝本,也没有一定的编写模式,而是完全由我们自己靠自力更生而编写的。这标志着中学物理教材编写由模仿苏联到进入一个自编的探索发展阶段。

另外,1960年1月教育部提出十年制中小学教材的编写方针之后,人民教育出版社就根据其教材必须以毛泽东思想为指针,应该授给学生以适合他们接受能力的现代文化科学的基础知识,应该符合教学改革的要求,十年制教材要达到十二年制水平的精神,组织抽调了二三十名大、中学物理教师和教研员来共同编写实验十年制中学物理课本。这第四套课本的初中上、下册分别于1962年和1963年出版,高中上、下册分别于1963年和1964年出版。同时还编写了相应的物理教学参考书。这套教材,属于实验性质,因此这套教材没有在全国通用。

1961年,鉴于“大跃进”教育革命,中学生劳动多,教育质量低。中共中央文教小组指示,在总结过去编写教材的经验的基础上,重新编写一套加强基础知识教学和基本技能培养的,质量较好的全日制十二年制中小学教材。在此基础上,教育部起草了《全日制中学物理教学大纲(草案)》并于1963年5月印发。

在制订中学物理教学大纲草案的同时,人民教育出版社根据中共中央文教小组的指示,认真总结建国以来自编教材的经验,研究苏、美、日、德等国和我国建国前的中学物理教材,提出了改进编辑工作的意见。如:适当提高程度;力求避免片面强调联系实际而削弱基本知识的缺点;注意充实基础知识和加强基本训练;适当反映科学技术的新成就;注意切合当时的教学实际等。并于1962年夏开始编写第五套中学物理教材,1963年秋季初中物理上册经过试教修改在全国正式使用。此后不久,毛泽东就教育工作中的一些问题,发表了春节讲话和“三一〇”指示,在这种形势下,人民教育出版社删改了刚使用半年的初中物理上册和正在试用的下册,并于1964年秋季供应学校使用。高中第五套物理教材一、二、三册,虽已脱稿,在征求意见过程中,各地普遍认为,修改后的课本精简的方向对,思想性加强了,贯彻了“少而精”的原则,联系实际方面也有较大进步,但由于课时变动,致使这套精心修改的高中教材,没有印刷发行。

1964年,人民教育出版社又根据“砍一半”的精神编写了第六套中学物理教材。原计划1965年秋供应学校使用,但这套课本由于篇幅的大量减少(不足原来的 $\frac{2}{3}$),还增加了三相交流电,半导体等联系实际、反映新成就的内容,物理基础知识少,各地反映的意见很大,加上中宣部提出对新修改的十二年制中小学教材暂不使用的意见,结果也没有在学校使用。

4. 十年动乱阶段(1966~1976年)

自“文化大革命”开始后不久,教育机关已瘫痪,教育部及其所管辖的教材编审、出版机构被撤消,编审

和编辑队伍被拆散,通用教材的出版、发行工作被迫停顿。后来随着“复课闹革命”的逐步开展,各地陆续成立了中小学教材编写组,组织课程,自定、自编教材,根据当时的要求,编出各色各样的所谓物理教材,这些教材大多数是工业知识加上零碎的物理知识,导致了实用主义教育思想大泛滥。其中有代表性的是所谓“工业基础知识”,即是以“三机一泵”(拖拉机、柴油机、电动机和农用水泵)为主体的物理课本。物理学科的知识体系和结构体系被打乱了,基础理论也被弄得支离破碎。这“文化大革命”的十年造成我国物理教育史上一次罕见的大倒退,使刚处于探索阶段的物理教材的编写停滞不前。

5. 拨乱反正与全面发展阶段(1977年~现在)

十年浩劫结束后,党和国家为了使物理教育早日重新走上健康发展的轨道,以适应新时期对物理教育的要求,及时进行了物理教学大纲的修订和物理教材的改革。

1978年7月,教育部颁发了《全日制十年制学校中学物理教学大纲(试行草案)》。此后,1980年初又对它作了一次修订。在编订大纲的同时,人民教育出版社也着手组织新教材的编写,并于1978年秋开始供应初二课本,1979年供应初三和高一课本,1980年供应高二课本。这是人民教育出版社成立以来,编写的第六套中学物理教材。这套全日制学校的物理教材,是根据1978年的大纲编写的,它基本上反映了大纲的要求和特点,在编写过程中,为博采各国之长,也吸收了一些国外的新教材,如当时比较流行的HPP和PSSC等物理课本的改革思想。因此,这套教材是质量比较高的一套中学物理教材。但是值得指出的是,在制订大纲和编写与其配套的教材时,

对必须使学生比较系统地掌握进一步学习现代科学技术的物理基础知识考虑得比较多,对缩短我国与发达国家之间在物理教学上的差距的要求比较急;而对我国中小学的客观条件估计过高,对国外中学物理教材的改革和使用情况的调查研究也不甚了解。所以 1978 年秋开始供应中学物理试用教材以后,虽然也充分肯定了这套教材在加强物理基础知识和基本技能的训练、强调能力的培养、突出符合四个现代化需要的改革方向是完全正确的,对师资、学生、设备条件都比较好的重点中学也是基本上合适的。但是,大多数反映认为,对广大的条件不怎么好的一般中学,尤其是高中,其要求偏高,程度偏深,份量偏重,特别是理论要求过于严谨,学制二年又偏短,以致广大学生感到难学,许多教师感到难教。

1983 年,人民教育出版社就根据教育部颁发的《高中物理教学纲要(草案)》中规定的基本要求内容和较高要求内容,参照全日制十年制学校高中课本(试用本),于同年 11 月编写出版了高中物理教材甲种本和乙种本上、下两册。甲种本除了基本上保持 1978 年试用本的要求外,在其他方面的要求都有所提高。乙种本的内容结构与编写体例同甲种本基本相仿,只是按基本要求编写。

1986 年 12 月国家教委颁发了全日制中学《物理教学大纲》。人民教育出版社参照这份新大纲,在《高级中学课本物理(乙种本)》的基础上作了相应的调整和修改,于 1987 年出版了《高级中学物理课本》,分上、下两册,这套教材一直沿用到现在。

综上所述,人民教育出版社,在不同时期编了七套全国通用的物理教材,而教材的编写出版都经历了一段不平凡的历史,但不管怎样,教材基本的格式还是一致

的,只是内容方面与要求方面有所调整。

二、中学物理教材的结构

教材结构主要是教材的知识结构。一般情况下,这种知识结构还可以按层次不同分为主结构、亚结构和微结构。主结构是指由教材自成体系的或相对独立的“知识群”(如力、热、电等)在教材中的排列顺序构成。“知识群”的不同排列,就构成了不同风格的教材体系。一般情况下,“知识群”排列分以下四种情况:

- A.知识群由易到难排列;
- B.知识群由物理学科本身结构排列;
- C.知识群按学生心理发展顺序进行排列;
- D.知识群按社会需要进行排列。

如我国 1978 年的初中物理教材体系为:“力—热—电—磁—光”的顺序排列。当然,如果两本初中物理教材的主结构相同,但其知识群内的亚结构排列不一定相同,这样仍能形成不同风格的物理教材。而实际教材的体系一方面反映了知识群或知识群内的各知识点的排列关系,另一方面却又反映了编教材时社会的政治、经济和科学技术发展的需要。如 1952 年的初中物理教材的主结构为“力—声—热—声—光—电—磁”,这就反映了当时学习苏联的政治风气,教材结构几乎照搬苏联物理教材的格式。

总的来说,不同知识群的排列构成教材的主结构,并不是随意的,而是有一定的社会原因,其与教育目的有密切的联系。不同知识块(如章)的排列形成亚结构,不同知识点(节或节以下的具体材料)的排列生成微结构。本节内容仅从主结构上做一些粗浅的讨论。

1. 中学物理教材主结构概貌

(1) 初中物理教材主结构概貌。

建国以来,由人民教育出版社编印的七套初中物理教材,其主结构如下:

表 2-19 中学物理(初中)教材主结构统计表

序号	出版时间	书名	主结构
1	1950 年	实用物理	力—热—声—光—磁—电
2	1952 年	初中物理	力—声—热—声—光—电—磁
3	1956 年	初中物理	力—声—热—力—热—电—磁—光
4	1961 年	初中物理	力—声—热—光—电—磁
5	1963 年	初中物理	力—声—光—热—电—磁
6	1978 年	初中物理	力—热—电—磁—光
7	1987 年	初中物理	力—光—热—电—磁

(2) 高中物理教材主结构概貌。

高中物理教材的主结构变化不像初中物理教材那么频繁。建国以后,人民教育出版社发行的七套全国统编教材,其主结构全部采用“力学—热学—电学—光学—原子物理学”,形成了一定的体系,说明我国高中物理教材已经形成自己的特色,反映了这种结构的科学性及其

发展的趋势。

从我国不同时期的高中物理教材的主结构看,建国前主要以“力学—热学—声学—光学—磁学—电学”为主。随着物理学的发展,迫切需要对物理教材充实新的物理知识,因而在建国后,自然地增加“原子物理学”内容。从建国前后的高中物理教材的主结构发现,虽然结构上有一定的变化,但是“力学—热学”不但相对位置不变,而且在整个教材体系中被一直保留下来,表现出教材主结构的继承性。

2. 高中物理教材的亚结构

七套高中物理教材的亚结构情况是:

(1)力学部分:其亚结构形式多种多样,还未形成一定的、比较稳固的体系。1950年版、1956年版和1963年版是以“运动”开始,到了1980年版以后,逐渐转向以“力”的概念开始,说明这部分内容是以力的概念为基础展开,同时也表明这种趋势是力学部分的亚结构经过多次变动后的一种稳定。

(2)热学部分:本部分是以“热学—内能、能的转化和守恒定律—物体的性质—物态变化”形式为其主流。

(3)电磁部分:除1950年版外,其亚结构都为“电学—稳恒电流—物质的导电性—磁学—电磁感应—交流电—电磁振荡和电磁波”。表现出稳定的结构体系。40年代之前高中物理教材多数把电学和磁学分开。随着物理学本身的发展,麦克斯韦电磁理论的建立,电磁相互作用的统一,电学和磁学被归结为同一“知识群”,其结构也由原来的“磁学—电学”变为“电学—磁学—电磁感应”。

(4)光学:除1979年版外,其余各版的亚结构都

为“光学—光的波动性—光的粒子性”，具有一定的稳定性。

(5) 原子物理学：除 1950 年版外，其余都为“原子结构—原子核”，具有很强的稳定性。

由上分析可知，建国以来，中学物理教材体系高中物理基本上是稳的，而初中的变化就比较明显，尤其是 1986 年以后，初中物理教材出现了“一纲多本”的趋势，仔细分析这“一纲多本”的教材，实际上各种体系变化只是稍有不同，内容基本上符合九年义务制教育物理课程。物理教材结构基本上还是以知识结构为主。如“力—热—电—光—原”；“光—力—热—电—原”；“电—力—热—光—原”；或先从各种物理现象再讲物理概念，然后逐步加深等体系。当然，关于教材结构的安排，先讲哪些知识，后讲哪些知识，这并不是关键。要防止为变体系而变体系。对教材体系的确定，应从实际出发，认真总结经验，总结出符合教材体系编排规律，知识发展内在逻辑，学生认知规律的教材体系，关于如何确定体系，有待于进一步总结。

3. 影响中学物理教材的结构分析

为什么教材的结构会如此的丰富？分析其原因，其中主要的有：

(1) 格致学：据《清会典》记载，格致学分为力学、水学、声学、气学、火学、光学、电学七部分，这对后来的初中物理教材形成力、热、声、光、电等结构有直接的影响，后来物理教材的力学包括格致学中的“力学、水学、气学”。

可见《清会典》关于格致学的划分（力、水、声、气、光、电等），是导致早年物理教材“力—热—声—

光—磁—电”这种结构之原因。

(2) 继承性：教材结构一旦被确立，定会对将来的教材产生影响。一方面说明教材体系的稳定性，另一方面也反映了教材体系的继承性。

纵观建国以来的教材体系，从 1952 年版到 1963 年版，教材开始都以“力—电”为体系，就充分说明了这一点。

(3) 物理学和科学的发展：物理教材的结构受物理学和科学发展的影响，如物理学在 17 世纪时，经典力学已有很大发展，力学在 17、18 世纪一直为带头学科，因而反映在教材之中的体系，力学内容被列为首席，这是相当自然的事情。到 19 世纪，物理学的带头学科发展为电学、热学，因而电学、热学成了继力学以后又十分重要的知识群。在教材中反映出来的是“力—磁—电—热学……”。我国的早期初中教材基本上是这一模式。

在经典物理学建立和发展的年代，物理科学是以“实验型”为主，反映在教材结构方面为“归纳型”。到了 20 世纪以后，物理学已由“实验型”转向“理论型”。物理学和科学的研究方法也由“归纳型”逐渐向探索性的“演绎法”转化。由此，在教材中的结构也由“归纳型”逐渐过渡到“演绎型”结构。我国在 60 年代自编的物理教材大多属于此类。可以说，演绎型结构是物理学研究方法及其科学思维在教材结构上的体现。

(4) 课程论：教材结构的确定，通常有一定的理论作指导，而课程论恰是指导教材结构形成的基本理论，对教材结构有着直接的作用。如初中课本的体系以“力、热、电、光”等来安排教材结构，这明显是受知识中心课程论（也叫科目中心论，教材中心论）的影响。它强

调的是知识的类别性,其次才是学科内部的逻辑性。受此影响,物理从“自然”中分离出来,并按力、热、电等知识体系和知识的内在联系形成教材结构。因此,力学是基础,一直被排在教材的榜首。

(5) S—O—R 理论:现代心理学的“刺激—有机体的内部变化(中间变量)—反映”理论揭示出,给出一个刺激(S),经过有机体内部变化(O),就有一个反映(R)。教师讲解教材,给学生一个刺激,学生对听课内容进行消化,然后通过做作业或回答问题的形式反映对刺激的接收程度。受此理论影响,几乎所有教材都采用了“正文(刺激)—习题(反映)”这种结构。

4. 现行高中物理教材存在的问题

21 世纪将是一个高科技的时代,随着我国教育事业现代化进程的推进,现代的教学手段将与现代教学模式的发展密切联系,而现行的高中物理教材,很难适应这一现代教学模式的发展,也不适应社会主义市场经济对人才的需求,问题主要有以下几个方面:

(1) 现行的高中物理课本仍然是以学科中心主义课程观设计的。过分强调自身的知识结构和学问逻辑,造成专业化与经院式的倾向,忽视学生对实用知识的获得和一般技能的培养。这样培养出来的学生很难适应社会生活的需要。在教材中只重视学生的升学,很少顾及学生的就业问题;只强调知识的继承性、结论性,忽视对学生创造性思维的培养。

(2) 现行的高中“二、一段,高三分流”体制,使得普通高中 1、2 年级理科和文科学生使用同一教材,使得文科生感到物理太难,而产生重文轻理的思想,到了高三又不再学物理学。因此,这样更不利于文科生知

识结构的完整性的建立。待走上工作岗位时,对大量新的科技知识一筹莫展,而理科生又感到教材偏浅,难以在物理学方面有所发展。

(3)现行教材注重学科的逻辑结构,忽视学生的个性心理结构,忽视社会需要,也忽视与其他学科的横向联系,不利于对学生的整体自然观、价值观和科学态度的培养,不利于学生的全面发展。

国外中学物理教材评介

一、美国 PSSC 物理

PSSC 是在美国国家科学基金委员会的资助下对高中物理课程进行新的探索而组建起来的“物理科学研究委员会”的简称。

根据该书编者沙伊姆(U.HaberSchaim)说,PSSC 物理课程的目的在于说明物理学发展过程中的实践与理论之间的相互作用;通过对自然界的调查,让学生学习物理学的基本原理和定律及其适用范围和根据;培养批判地阅读的能力以及进行推理和善于区分本质与非本质的能力,从而提高所学到的技能,给想读大学理工科的学生打下一个坚实而牢固的基础。

PSSC 物理教材是由宇宙、光学与波、力学、电与原子结构等四部分组成。

在“宇宙”这一部分里,教材对时间、空间和物质等概念只做一般性的阐述,即说明怎样把握和怎样测定这些物理现象。具体内容包括什么是物理学,时间及其测定,空间及其大小,函数关系和标度的选择,沿着一定轨道的运动,矢量、质量、元素、原子、原子和分子、

气体的性质,测定等十章。通过这一部分的学习,要让学生了解物理学是一个研究课题;理解时间、空间与物质三者是不可分的。不仅如此,还要让学生知道物理学是在不断发展的,这一发展过程正是人们进行探索和研究的好时机。学习这一部分只是对自然进行一次广泛而粗略的扫描,接着就要对物理学的某些领域进行较深入的探究。

在第二部分“光学与波”中,教材主要研究光学。具体内容包括光的性质,反射和像、折射,透镜与光学仪器,光的粒子模型,波,波与光,干涉,光波等九章。从教材的编排体系上看,它是从研究光的粒子说开始逐步进入光的波动说的,但重点是在光的波动说上。

在第三部分“力学”中,教材主要是以力学的观点去进一步细致地观察运动。具体内容包括牛顿运动定律,地面上的运动,万有引力和太阳系,动量及其守恒,功和能,热分子运动及能量守恒定律等六章。

在第四部分“电与原子结构”里,教材主要研究电磁学的内容,具体包括有关电的定性的事实,库仑定律和基本电荷,在电场中电荷的能量和运动,磁场,电磁感应和电磁波,探索原子,光是粒子,电子是波吗,量子王国,原子结构等八章。

此外,PSSC 物理还有一个补篇部分,原名为“高等课题补充教材”,介绍物理学的一些高等课题,包括角动量、统计力学、狭义相对论和量子物理学。

PSSC 除编写了一套物理教材外,还编写了实验指导书,教师指导书,实验仪器手册,教学影片及介绍手册,课外读物丛书,试题集等七种指导性资料。

经过实践,PSSC 物理教材受到不少批评。大家认为

这套书太深太难,只适于少数尖子学生,远远超脱大多数学生的实际水平。虽然如此,PSSC 物理所提供的教育改革的方向仍是大势所趋,同时也给人们留下了不少有益的经验。

二、美国 HPP 物理

1962 年前后,卢瑟福博士(F.J.Rutherford)任美国加利福尼亚州的高中教师和行政官员,他根据流传很广的霍尔顿博士(G.Holton)所著的《自然科学中的概念和理论入门》一书的内容,编写出一套物理教材的试用方案,并于 1963~1964 年间在两所中学里进行试教而获得成功。后来这一研究项目在各财团的资助下被命名为“哈佛大学物理计划(HarvardProjectPhysics,HPP)”,于 1970 年正式以《物理计划》的书名出版。HPP 物理教材的主要意图在于:

(1)与其让学生掌握零碎的知识,倒不如让他们把主要力量放在掌握足以代表科学的物理思考方法上,以增强对物理世界的理解。

(2)让学生理解物理学就是人在物质世界中的多方面的活动。要在历史和文化方面展开的基础上来提示它的内容,并从传统和发展与变革两方面来阐述物理学观点。

(3)即使是在让学生学习对未来有用的那些知识与技能时,也不要放过让每个学生学习立即有用的科学知识和技能的各种机会。

HPP 物理教材的最大特点是把重点放在科学发展史上。这套教材重视物理概念,讲述比较清楚;问题的引入注意启发诱导;取材丰富,知识面广。

HPP 物理教材共分六册。每一册都有单独的标题:

运动的概念；天空中的运动；力学的成就；光学和电磁学；原子的模型；原子核。每一册还有相应的手册和学生读物；在手册里附有实验，教学影片和课外活动内容。这是对学生进行科学方法的培养和实践能力的训练的部分。

三、澳大利亚新南威尔士 HSC 物理教材

这是为学生获得高中文凭 (HigherSchoolCertificate) 而开的物理课程的教材，内容分为核心部分和选修部分两类。

教材的核心部分主要包括力学和电学。具体指：运动的描述；各种力的作用；力学的相互作用；电学的相互作用；电磁学；波。这部分内容是学生进一步学习更高级、更广泛领域的物理选修部分至少应该掌握和最必需的物理基础知识。

教材的选修部分的具体内容为：(1) 物理学的观念史。万有引力；气体分子运动论；光的本性；相对论；原子结构。(2) 光的波动性。(3) 转动。(4) 技术中的物理学。工程材料与结构；汽车上的电学系统；音乐中的物理学；光学仪器；摄影技术；能量的转化；流体动力学。(5) 天文学。(6) 电子学。(7) 核物理。(8) 固体性质。(9) 选修项。(10) 铀和阳光。选修部分可以从以上 10 项内任选 3 项。选修项是指其他某些学生感兴趣的项目，如能源问题，星系探索等，由当局每年公布。

四、英国纳菲尔德协作理科教程

纳菲尔德协作理科教程 (NuffieldCoordinatedSciencesCourse) 是以 14~16 岁学生为对象的一套英国教材。它与综合理科教程 (IntegratedScienceCourse) 不同就在于对物理、化学、生物内容是分科编排的，但强

化了它们之间的联系。

根据英国 GCSE 课程标准,在 15 个主要核心内容中,5 个有关物理的是:物质分子,物质的状态和特征,能量,各种力的相互作用和波。此外在教程中还开始引进某些关于电子学的内容,以加强基础电学与技术革新领域之间的联系。纳菲尔德教程的一贯宗旨是:要让学生通过亲自实践去获得理解,该教程除了设有几本分科教材和统一的教师指导书外,还安排了一套独立的练习册(Worksheets),作为学生的活动材料。该教程所安排的内容有利于帮助发展学生的能力和对科学方法的理解,鼓励学生对周围事物的观察。

五、日本高中理科《物理》选修教材

自 1978 年以来,日本高中理科课程采取必修与选修相结合的方式。必修课程《理程》是就自然界中看到的物体运动、物质变化、进化及平衡进行观察和实验,使学生理解其原理和定律;同时使他们认识大自然和人类生活之间的关系。选修课程包括《理科》(主要是进行课题研究)、《物理》、《化学》、《生物》、《地学》等。

《物理》选修教材主要是在大自然的事物和现象中,对力和运动、波、电和磁以及原子进行观察和实验,使学生理解原理和定律,培养学生的考察能力和科学态度。具体内容如下:

第一部分“力和运动”,只研究圆周运动、简谐振动、万有引力定律、动量和动量守恒定律、气体定律、气体分子运动等。

第二部分“波”,主要研究波的性质(包括纵波与横波、波的传播、波的干涉与衍射等)、声波(包括声波的传播、共振及共鸣等)和光波(包括光的传播、光的干

涉及衍射、光谱等)。

第三部分“电和磁”,主要研究电场(包括电场强度、匀强电场、电势与电势差、电容等)、电流(包括电阻定律、电源、电动势、电流的功等)、电流和磁场(包括电流的磁场、磁场对电流的作用等)、电磁感应和交流电(包括感生电动势、交流电的产生、谐振电路、电磁波等)。

第四部分“原子”,主要研究电子和光(包括电子的电荷与质量、电子的波动性、光电效应、光的粒子性等)、原子和原子核(包括原子的结构、原子核的组成、放射性、核能等)。

六、联邦德国 BSV 中级物理

这套教材共分三册,专供完全中学 8、9、10 年级学生使用。现将各册教材的主要内容列出如下,括号内是教学大纲上规定的教学课时数。

第一册电流和电压(19),力(12),质量与密度(9),在液体和气体中的压强(9)。

第二册加热膨胀(10),机械能(10),内能与电功(18),光学(18)。

第三册静力学的基本概念(10),电工学的基本概念(30),电能输送和电能管理(8),原子和原子核(18),电子学和通讯技术(18)。

BSV 中级物理教材的内容选择与编排是很有特色的。这套教材的第一册和第二册相当于我国的初中物理,属于第一阶段,其内容是最基本、最重要的物理基础知识。在编排上以电学知识为先,促使学生从一开始就对电学重视起来,同时也激发了学生学习物理的积极性。

第三册属于第二阶段,相当于我国高一年级学习内容。与第一阶段相比,在内容上有了一定的难度,计算

题明显增多。周时数也由原来的 2 增加到 3。还增加了不少技术性较强的内容。例如在“电工学的基本概念”这一章里,教材从热电子发射讲到示波器原理;在第一册欧姆定律的基础上讲基尔霍夫定律;从磁场讲到洛仑兹力、电视机原理和电动机原理;从电磁感应讲到发电机原理和变压器原理等。

此外,这套教材还注重介绍现代新技术,如半导体技术、运算放大器、核反应堆等。这就体现了教材的现代化。

七、苏联中学物理教材

根据苏联教育部颁布的教学大纲规定,苏联中学物理课程应当作为一个整体来看待,分两个阶段学习,第一阶段:6~7 年级;第二阶段:8~10 年级。下面我们介绍别雷史金主编的中学物理教材。

6 年级物理教材的主要内容有:

(1)绪论(物理学研究什么,物理现象,观察和实验,物理学和技术,物理现象的解释)。

(2)关于物质结构的初步知识(关于分子的初步知识,气体、液体、固体的扩散,罗蒙诺索夫论物质结构)。

(3)运动和力(机械运动,匀速运动和变速运动,速度与平均速度,惯性,物体的相互作用,万有引力现象,重力,形变,弹性,天平,重力和质量的关系,力的图示、力的合成,平衡,摩擦力,分子间的相互作用力,压力,气体的压力)。

(4)液体和气体的压强(帕斯卡定律,气体和液体在自身重力下的压强,连通器,空气的重量,大气压强,抽气机,水压机,阿基米德力,浮体条件,比重计)。

(5)功和功率,能(机械的功、功率,使用机械时

功的原理,机械效率,势能的概念,动能的概念,动能和势能的转化,水流能和风能)。

7 年级物理教材的主要内容有:

(1)热传递和功(分子的无规则运动,内能,改变内能的两种方法,做功和热传递,热传递的方法,热量,物质的比热,热量的计算,能量守恒和转化定律,燃料燃烧的热量)。

(2)物质聚集状态的变化(物体的熔解,熔解温度,熔解热,蒸发和沸腾,沸腾温度,汽化热)。

(3)热机(热机中蒸汽和气膨胀的功,内燃机,蒸汽轮机,热机在国民经济中的应用)。

(4)原子构造(物体的带电,两种电荷,带电体的相互作用,电场的概念,密立根实验示意图,电荷的可分性,电子,电荷间的相互作用与其距离间的关系,带电粒子在物质中的散射,原子模型,氢原子的结构,氦,锂原子的结构,原子中电子的数目和核的电荷)。

(5)电流强度,电压,电阻(电荷在电场中的运动,电流,电路,通过金属和电解质的电流,电量单位的确定——库仑,以库仑表示电子的电荷,电流强度,安培计,电压,伏特计,电阻,电阻率,变阻器,部分电路的欧姆定律,串联和并联导体的电阻)。

(6)电流的功率(电流的功和功率,焦耳热,电容器,短路,保险丝)。

(7)电磁现象(直线电流和环形电流的磁场,螺线管,电磁铁,电铃,电报,继电器及其应用,永久磁铁,地球的磁场,电话,磁场对通电导体的作用力,直流电动机及其应用,电磁感应,发动机,苏联电气化)。

这套教材与我国现行初中物理教材相比,具有以下

特点：知识面广，注意反映现代科学和技术的新成就。概念、规律阐述得比较清楚，重视从物质微观结构来说明物理现象。在每一小节教材后面都安排了许多启发性很强的思考问题，而需要计算的练习题却不多。