

中学物理 教学理论汇编 (十二)

创洁 编著



目 录

物理课程的改革	1
世界中小学课程改革的背景	1
我国中小学课程改革分析	37
我国物理课程的改革尝试	49
我国物理课程改革的构想	78
两个相关问题的思考	85
综合科学课程和物理课程	85
技术课程和物理课程	128

物理课程的改革

世界中小学课程改革的背景

本世纪 80 年代以来,世界上很多国家在教育领域开展了大规模的改革,中小学课程改革则是普通教育改革的重要问题。许多国家都认为自己的中小学课程不符合时代的要求,不能满足本国社会经济的发展需要,与教育目标不相吻合,与学生的身心发展不相适应。为了在 21 世纪的国际竞争中立于不败之地,为了满足社会和科技的发展需求,各国纷纷提出了许多改革方案,制定了许多改革措施,为了了解普通教育改革在这一阶段的特点,首先需要看一看本世纪 80 年代以来几个有代表性的国家的普通教育改革,特别是中小学课程改革的发展情况。

一、美国

从第二次世界大战以后,美国已经经历过几次较大的教育改革。有些美国教育家认为,大致每隔 10 年左右,美国就会出现一次教育改革运动。值得注意的是,这几次教育改革的核心都是教学内容和结构的改革,也就是课程改革。

本世纪 50 年代末到 60 年代初,苏联第一颗人造卫星上天对美国的刺激颇大,于是举国上下开展了一场较大的教育改革,并通过了《国防教育法》,大力加强自然

科学教育，注重培养高级科技人才，特别对理科课程进行了重大的改革。这种以立法的手段，把教育质量同国防挂起钩来的做法，为世界所瞩目。

但是，由于那次课程改革的结果，使一些学科深、难、重的问题变得突出起来。本世纪 60 年代末到 70 年代初，美国又感到自己的学生缺乏基础知识和基本技能的训练，欲速而不达，同样导致了教育质量下降。于是一场轰轰烈烈的“回到基础运动”在全国开展起来，以加强基础知识的传授和基本技能的训练。

本世纪 70 年代末到 80 年代初，美国朝野上下又掀起了一场教育改革浪潮，一些著名的教育改革报告书也相继发表，例如：《帕地亚建议》(The Paideia Proposal)、《国家在危险中》(A Nation at Risk)、《教育美国人以迎接 21 世纪》(Educating Americans for the 21st Century)、《力求卓越的行动》(Action for Excellence)、《中学：关于美国中等教育的报告》(High School: A Report on Secondary Education in America)、《2061 计划》(2061 Project)，等等。这些教育改革报告书，从不同的角度，勾画了 21 世纪美国教育的前景，同时引起美国舆论甚至世界舆论的重视。

“帕地亚”一词由希腊文“Pais、Paidos”演变而来，到了罗马时代变成了拉丁文“humanitas”，即今天的英文“人文主义(humanity)”。

《帕地亚建议》几乎涉及教育的各个领域，对课程改革提出了重要的建议，它的基本观点是：为所有学生提供相同的课程。

该建议提出，要让所有学生都接受相同水平的学校教育，就必须提供包括有人文学科的课程，也即全民皆

有相同的课程。那些专门的课程或可以自由选修的课程都应废除，因为这些做法常使某些学生任意荒废其所受教育。课程中的选修科目只适于那些想要发展不同的专精领域或为各种职业生涯做准备的学生。而这些选修课程及专门课程也只适宜开设在较高阶段的学校教育中，例如，在大专院校及职业技术学校，而完全不适合在基础学校教育阶段开设。

也许是美国的选修课程开设得太滥的缘故，帕地亚小组对选修可以说是“深恶痛绝”。同时他们也提出了对必修课的意见，他们认为，12 年的基础教育课程应该是完全“必修”的——只有“外语”一科是例外。学生除了必须能够充分运用母语——英语之外，基础教育阶段的课程应该使儿童熟悉某一程度的外语，这门外语应列为选修课程。

他们提出，有三种学科领域是基础学校教育不可缺少的，即语言、文学和艺术；数学和自然科学；历史、地理和社会。应学得技能如听、说、读、写、观察、测量、估计、计算等能力，它们既是语言学的、数学的和科学的技能，也是其他学习的基础。学生的学习材料一方面可被称之为“书籍”——但它们却不是“教科书”，另一方面也可以说是人类艺术的结晶。书籍有许多类，如历史的、科学的、诗歌、故事、论文，等等。“人类艺术的结晶”包括音乐、美术、戏剧和舞蹈、电影或电视，等等。可以说，《帕地亚建议》反映了美国一些教育工作者试图加强必修课，减少选修课的倾向。

1981 年秋，里根总统授权教育部部长贝尔，遴选全国 18 位著名的学者专家组成了一个专门调查中小学教学质量的委员会，该委员会经过 18 个月的调查研究工

作，以“美国高质量教育委员会”的名义，于1983年4月发表了引起全国上下震动的报告：《国家在危险中》。这个报告一发表，全国各大报刊、电台、电视台纷纷发表评论，里根本人也在电视中对该报告提出的设想予以表态支持。

这份报告开宗明义地提出，国家在危险中，教育改革势在必行。报告列举了足以说明美国教育面临危机的材料：

(1) 10年前对各国学生成绩所作的国际比较表明，19项学业考试成绩评比中，与其他工业化国家相比，美国学生从未得到第一或第二，有7项获倒数第一。

(2) 凭借最简单的测验，即每天的阅读、书写和理解，美国有2300万成人是半文盲（文化程度不足以履行自己的职能）。

(3) 在大多数标准化考试中，中学生的平均成绩低于26年前苏联发射卫星那年的水平。

(4) 大学委员会的学术性测验（简称SAT测验）表明，从1963年到1980年的成绩年年下降。语文平均分数下降了50分，数学平均分数下降将近40分。

(5) 大学委员会的成绩考试也说明近年来物理和英语等学科的成绩一年不如一年。

(6) SAT测验成绩优秀（总分在650分以上）的学生人数和比例也明显下降。

(7) 很多17岁的青年没有掌握“较高层次”的智能。几乎40%的青年不会从文字材料中作出推论，只有1/5的青年可以写一篇有见解的文章；只有1/3的青年能解答需要几个步骤的数学题。

(8) 根据1969年、1973年、1977年全国对理科成

绩的评价，美国 17 岁的理科学生成绩连续下降。

(9) 从 1975 年到 1980 年，在公立四年制高等学校上数学补习课的学生增加了 75%。目前这些学校所开设的各类数学课中有 1/4 属于补习性质。

该报告从进一步的调查结果中分析得出这样的结论：教育质量的下降在很大程度上是由于教育过程本身存在着缺陷造成的，在中小学课程领域，就存在这样的问题。

(10) 中学的课程趋于程度下降和内容分散以至没有一个中心目标，实际上，美国实行的是有一种简易食堂式的课程，在那里很容易把正餐的开胃品和餐后的甜点误认为是主食。大量学生从选修职业课程和学术性课程转到选修比较容易得学分的课程。选修这类课程的学生百分比从 1964 年的 12% 增加到 1979 年的 42%。

(11) 80 年代初期的美国中学毕业生中只有 31% 读完中级代数，13% 的学生读完法语 I，16% 的学生读完地理。开设微分课程的中学，学生总数占中学生总人数的 60%，但是只有 6% 的学生读完。

(12) 中学生从“普通途径”获得的学分中，25% 属于下列课程：体育和卫生；校外的工作经验；英语和数学补课，以及个人服务和个人发展课，诸如怎样做人和婚姻须知之类。

(13) 只有 8 个州要求中学开设外语课，但没有一个州规定外语必修。有 35 个州只要求学一年数学，36 个州只要求学一年科学即可拿到高中文凭。

(14) 13 个州规定，中学毕业所需要学习的课程中，学生选修比重达 50%，甚至 50% 以上。

(15) 参加编写教材的有经验的教师和学者太少。

在过去 10 年左右的时间里,大量的教科书是由出版商把“文字修改得更为浅显”,以适应日益降低的阅读水平和市场需要。

面对这些问题,该报告提出了一些建议,同时也说明了应采取的措施。第一项建议就是改革教学内容。报告认为:

凡是要取得高中毕业文凭的学生,最低限度应具有“5 门新基础课”的基础,即在他们中学期间要用足够的时间学习下面的课程:4 年英语;3 年数学;3 年科学;3 年社会方面的课程;半年计算机科学。

对准备升大学的学生,不管他们以前学过多少外国语,强烈建议他们在中学期间再学两年外国语。

进中学以前所学的课程,特别应该注意为中学以及今后在英语素养方面的发展、写作、计算和解题的技能、科学、社会学习、外语和艺术等领域,打下牢固的基础。

这份报告把课程改革置于教育改革的首位,并呼吁各团体共同修订、更新、改进和提供新的和品种更多、内容多样化的课程,号召教育界,作者和科学、工业及学术团体结合起来,共同改进学校的课程。

1985 年,享有盛名的美国民间科学团体——美国促进科学协会,在全国科学技术教育委员会等机构的资助下,聘请 400 位国内外著名的科学家、教授、教师以及科学、教育机构的负责人,用了 4 年时间,完成并公布了一份文件,题为《2061 计划:全体美国人的科学——关于科学、科学和技术知识目标的 2061 计划报告》。这份长达 200 页的总体报告和其他 5 份专题报告,详细论述了全面改革美国初、中级教育体系的设想、步骤、目标和科学依据。

这份计划认为，所有儿童都需要并且应该得到基本的科学（包括物理、化学、生物等自然科学，以及社会科学）、数学和技术教育，使他们生活得多姿多彩并富有成果。这种教育应适应科学知识和技术力量的急剧增长。但是，目前大多数美国人在科学上茫然无知，美国学生在解决问题的能力上远逊于国际水平，科学知识的教学方法还停留在 19 世纪的水平上；学校课程繁冗，教材内容陈旧，阻碍而不是促进学生掌握知识。因此，有必要从根本上改革教育思想、课程安排、教科书、教学指导乃至整个普通教育体系。

改革的重点是课程和教材。《2061 计划》认为，几十年来，课程无节制地扩展，课程内容“既庞杂又营养不良”，使绝大多数教师和学生都背上一座又一座沉重的大山，却难以把握科学和技术的基本内涵。

改革教材的前提是确定并精选恰当、适用的教科书内容。为此，专家们分析了当今科技发展的趋势，经过长期、反复的讨论取得了一致意见，将每个学生从幼儿园到高中毕业的 13 年教育中应获得的基本科学知识浓缩为 12 大类，即：科学、数学、技术的本质、自然界构成、生态环境、人体机能、人类社会、技术世界、数学世界、科学史观、共同主题和思维习惯。

专家们建议，学生从幼儿园至中学毕业只学十几门课程，每门课程要综合自然科学、社会科学和数学知识，还要有必要的技能训练。这些课程自成体系，但不自我封闭，可容纳多种学科的知识。例如，在“进化”课中，学生不仅学习生物进化的知识，还要了解政治制度的演变。这种授课方式的好处是，学生能够系统学习某一课程的基础知识，有利于智力的全面发展，同时还可以避

免以前课程内容的无谓重复，或各门课程之间彼此孤立的现象。

1988年4月，美国联邦教育部部长贝内特向里根总统提交了一份题为《改革中的美国教育》的报告，对1983年以来的教育改革进行了回顾和总结，并探讨了继续进行改革的几条途径。

报告认为，《国家在危险中》是一篇里程碑式的文献，该文献评估了美国教育的现状，唤醒了美国人对教育危机的重视。5年之中，美国的教育取得了进步，在遏止了过去十多年的严重滑坡之后，开始恢复到合理的水平，并取得了一定的成绩，学生们学习了更多的基础课。但是，美国的教育仍处在危险中，各个层次的改革进展都相当缓慢，许多学生没从中学毕业，而许多毕了业的学生却又没有受到很好的教育，学校里仍在教授偏离目标的低质量的课程。许多不实用的课程还没有从学校里清除出去，全体学生还没有平等地学习内容充实的课程。虽然学生在基础课程学习上花了更多的时间，但没看到他们的知识技能水平有了相应的提高。

面对这种局面，贝内特部长提出了进一步推进教育改革的措施，在课程改革方面，从低年级起就应该向学生提供充实的课程，然而在美国学校中正经内容往往教得太晚了。改进小学和中学的课程是一个必须优先考虑的基本问题，不能把注意力只集中在学生学习哪些学科上，而应该放在学生所学课程的实际内容上。如果只用增加学习时间代替要求，那么它只会是一个虚假的水平。所以，呼吁更多优秀课程仅仅是个开始，下一步是要改进课程的内容，即要求全体学生学的基础课程的内容更明确、更清晰。

《教育美国人以迎接 21 世纪》也是一份很著名的教育改革计划。这份由美国科技委员会发表的报告雄心勃勃地提出，一定要提高美国中小学的数学、科学水平，到 1995 年，使中小学生的学业成绩达到世界最高水平。为此，他们向学生家长、政府的决策人发出紧急呼吁，指出由于科学技术的发展，美国受到了严重的挑战，要培养 21 世纪的美国人，必须进行教育改革！

布什总统上台后，于 1989 年 9 月在弗吉尼亚大学召开了 50 个州的州长参加的高峰会议。会议决定在 1990 年为全美中小学制定一个“雄心勃勃的、现实的工作目标”。美国全国教育目标的目的是在六个方面达到国际性竞争水平，其中包括要使学生的考试成绩达到国际水平，特别是数学和理科。1990 年 1 月 18 日，联邦政府教育部公布了讨论会之后由布什总统批准的全部教育计划，其中主要项目是要求国会增拨教育经费，最重要的目标是提高美国中小学的教育质量。这项新的教育计划决定拿出 2.5 亿美元建立“荣誉学校”奖励制度，从而激化了学校之间的竞争。这项计划还决定改变按学区划片就近招生的办法，布什认为，那种办法只能造就庸才，他主张学校公开招生，学生、家长选择学校，这将给学校之间的竞争火上加油。

1991 年 4 月 18 日，布什总统提出了“教育革命”的口号并签发了《美国 2000 年：教育战略》这一纲领性文件，提出了美国教育改革的 4 项教育战略和 6 项全国教育目标，在这份文件中提出，学生在第 4、8、12 年级毕业时，要证明有能力在英语、数学、科学、历史和地理等学科内容方面应付挑战；美国学生在科学和数学方面的成绩要在世界上名列前茅；要在英语、数学、科学、

历史和地理等学科建立世界水平的标准。从这一教育改革设想中可以明显看到要在一定程度上统一学校的课程标准和建立统一的考试制度的倾向，这比 80 年代《国家在危险之中》报告中所提出的建议又进了一步。

1994 年 4 月，上台不久的克林顿总统就制定了一份全国性的教育改革法案，题为《2000 年目标：美国教育法》。这个法案由国会审议通过后，于 1994 年 7 月 1 日生效。《2000 年目标：美国教育法》继续确认 1991 年的 6 项全国教育目标，并在科学和历史学科之间增加了外语和艺术这两门学科，这样就有 7 门核心课程了。与此同时，供全国各校自愿采用的课程标准也开始编订，从层次上，分为全国标准和州标准，从内容上，包括了课程的内容和学生应达到的水平。

从 80 年代初到现在，美国朝野上下就摆脱教育危机提出了众多的计划、方案、法案等，从总的趋势来看，美国普通中小学课程改革的大方向是由原来课程设置过度分散向集中统一发展，有加强联邦统一控制的意图，从科学课程的改革来看，采取了延长学习时间、制定全国的课程标准等一系列提高教育质量的措施。尽管美国的中小学课程改革的进展并没有如美国政府的愿，在建立统一的全国课程方面遇到了很大的阻力，但这样改革的措施是为了摆脱过度分散造成的教育质量低下的困境，解决美国学校教育中存在的严重问题，如学生大量流失、科学和数学成绩非常低下、纪律松弛、吸毒和暴力行为相当普遍，等等，其最终目的还是为了培养下一代高质量的人才，为了在日益激烈的国际竞争中取胜。

二、英国

英国的中小学课程和教学，在二战以后，没有全国

统一的规定和要求，由地方教育当局和学校自己安排，由于各行其是，因此教育质量很差，问题较多。围绕着教育改革，特别是课程改革，英国朝野及各方面的势力无一例外地卷入了一场广泛而激烈的大辩论之中。

1976年，英国首相卡拉汉在牛津大学拉斯金学院发表了题为《开展一场全国大辩论》的讲演，在他的讲演中，发出了建立“统一标准的基础课程”的呼声。他分析了教育中存在的问题，强调要深入地研究“核心课程”，他提出了平衡地选择课程、培养学生以适应社会需要等一系列的主张。卡拉汉的讲演拉开了全国大辩论的帷幕，奠定了1988年出台的英国教育改革法的基石。

通过大辩论，英国政府按部就班地进行了中小学课程的改革。

英国的皇家督学团先后发表了名为《课程的考察》、《11~16岁课程》和《5~16岁课程》的文件，阐述了他们对中小学课程改革的意见。他们认为，有必要为中小学课程“提供新的理论依据”，并提倡设立“共同课程”，这无疑对建立统一的国家课程起到不可忽视的作用。

著名的英国教育学者丹尼斯·劳顿在1969~1983年发表的一系列著作中，探讨了课程改革问题。他分析了英国综合中学存在着教育质量低下的问题，认为综合学校实际上没有达到创立时的本意，其课程水准很低，没有反映出英国工业技术的发展对广大青少年的要求，其原因之一是因为没有全国统一计划和统一标准的适合所有学生的课程。他强调指出，共同课程产生于共同文化，这是建立共同课程的理论依据。基于上述理由，他主张设立统一课程。

1984年7月，当时的教育和科学部国务大臣约瑟

夫·肯思在下院宣布，将要用新的考试制度——“中等教育普通证书（GCSE）”考试取代以前的“普通教育证书——普通级（GCE-Olevel）”考试和“中等教育证书（CSE）”考试。这一变革吹响了将要实施统一的国家课程的前奏曲。

1986年9月，第一批GCSE考试科目开始成为学校的课程。

1987年7月，教育和科学部、威尔士事务局发布了名为《国家课程（5~16岁）：征求意见稿》的红皮书。

1988年暑期，在全国范围内举行第一次GCSE考试。

同年，教育和科学部国务大臣贝克向议会提交了教育改革法的议案。

同年7月29日，议会终于正式通过了以义务教育阶段（5~16岁）课程改革为主要内容的《1988年教育改革法》。

在英国的教育史上，1988年将作为“历史性转折年”而载入史册。这对向来以权力分散，课程设置多样化而著称的英国教育来说，是一个痛苦的转变。从此，英国的教育向着中央集权、统一设置课程的方向演变。也许，这就是英国政府为赶上世界教育改革的大潮，为迎接21世纪的挑战，为摆脱普通中小学教育所面临的困境而不得不做出的抉择。

这部教育改革法的中心是决定在中小学校设立统一的“国家课程（National Curriculum）”。除宗教课以外，国家课程包括10门基础学科，它们是：数学、英语、科学、历史、地理、技术、音乐、艺术、体育和现代外语（现代外语从11岁开始学习）。其中数学、英语和科学是核心课程。

这部教育改革法规定,在每个学段终了时即在 7 岁、11 岁、14 岁和 16 岁时都要举行考试,检查学生在完成教学目标方面的情况。

这部教育改革法还要求各学科制定教学目标和 Learning 大纲。教育改革法规定,按照学生的具体发展情况,10 门基础学科要分别制定不同学段的学生在知识、技能和理解等方面应该达到的不同目标。从目标出发,根据学生不同学段、不同学科的学习内容,制定出教学应遵循的学习大纲。教学目标和 Learning 大纲由教育和科学国务大臣指定的学科工作小组制定,再由“国家课程委员会(NCC)”广泛地征求各方面的意见,经过公众讨论后,正式提交给议会讨论,通过后将具有法律效力。

为了有相应的机构管理国家课程,教育改革法规定:设立“国家课程委员会(NCC)”和“学校考试和评价委员会(SEAC)”。每个委员会由 10 至 15 人组成,人选由教育和科学国务大臣指定。

英国政府为了推行“国家课程”和实施教育改革法其他条款,采取了一系列的措施。

首先是在造舆论。各种小册子满天飞,各种新闻媒介连篇累牍地加以报道,又是评论,又是专访,又是座谈,又是快讯,虽然各种意见都有,但让你觉得“国家课程”正一步步地向你走来。

英国政府采取的第二项措施是,下大力气搞好师资培训工作,以适应国家课程的需要。所有的教师都要经过培训,仅 1989~1990 学年,政府就作出了投资约 500 0 万英镑的预算,用于教师培训工作,以保证国家课程的实施。

第三项措施是,公布实施“国家课程”的一揽子准

备计划，并按部就班地加以执行。“国家课程委员会”和“学校考试和评价委员会”如期成立；各学科工作小组陆续开始工作；各学科的教学目标和学习大纲的最终报告陆续发表。

各门基础学科的学习大纲，包括若干个教学目标，每个教学目标又分为 10 个水平，这 10 个水平与义务教育各学年既有关系，但又不完全对应，根据教学目标制定出学生的学习大纲。

第四项措施是，从 1989 年秋季开始，自小学低年级和中学低年级分期分批逐步实施国家课程。

第五项措施就是，考试制度随之改革。考试历来是各国教育行政部门的“上方宝剑”，为推行国家课程，英国政府悬宝剑于学校、教师、学生和家長之头上。

尽管这一改革在付诸实施后，就陷入了困境。教师反映，“国家课程”中有些学科所制订的教学目标和学习纲要要求过高，内容过多过难或过于复杂，还有些学科缺乏严密性和规范性。因而造成学生课业负担过重，特别是在小学阶段问题更为严重。新考试制度的推行也遇到了困难，特别是对 7 岁儿童的考试办法，问题很多，很明显地出现了“为考试而教学”的现象，使学生的发展乃至整个基础教育受到了很大损害。在这一期间，还有不少人反对考试制度、考试办法以及考试题目提出了批评。1993 年春季，这种对新考试制度的不满进一步发展，酿成了教师工会、家长和教师联合会等组织一致决议“罢考”的风潮。学校考试和评价委员会主席辞职，教育大臣不得不宣布要对“国家课程”进行修订，降低教学目标，精简教学内容，并对考试工作进行调整。

应该说明的是，英国的“国家课程”和新考试制度

在实施中虽然出现了一些问题，但是这并不意味着这一次课程和考试制度改革的失败。从近年来的大辩论中可以看到，在英国的教育界和舆论界，对“国家课程”的内容要求和新考试制度虽然有很多批评，但是并没有从根本上否定《1988 年教育改革法》，否定需要开设统一的“国家课程”，否定需要对学生的学习成绩进行统一的考核。这也就说明，这一次改革还是在基本上得到了肯定。因为无论怎样说，在英国，这次改革毕竟是实现了学校课程和考试制度的一次历史性的转变。

三、日本

日本的普通中小学课程管理是中央集权的，中小学的课程设置和教学内容全由国家规定。进入 80 年代以后，日本在中小学教育领域开展了一场大规模的课程改革运动。

1982 年，日本首相在国会施政报告中提出，要进行面向 21 世纪的教育改革。当年 8 月成立了“临时教育审议会”（简称临教审），此后临教审提出了 4 次审议报告，把这次教育改革推向高潮。

首先，“临教审”提出了第三次教育改革的原则：

第一，重视个性的原则。这次教育改革最重要的问题就是要打破日本教育中存在的划一性、僵死性、封闭性和非国际性等弊病，树立尊重个人，尊重个性、自由、自律、自我责任感意识——也就是确立重视个性的原则。

第二，重视基础的原则。必须强调德、智、体协调发展，再加上实践与技能的培养、教育。

第三，培养创造性思考能力和表达能力。面向 21 世纪，能够适应社会变化的需要所必备的素质和能力，就是指创造性独立思考、有主见和进行各种活动的 ability。

第四，向终生教育体系过渡。随着国民生活水平的提高、高学历化和人们闲暇时间增多，同时为了适应今后国际化、信息化的发展，学习新知识、新技术已成为不可缺少的生活内容。因此，要建立能够为人们提供终生学习机会的“终生教育社会”。

第五，适应国际化社会。应当在深入了解本国文化的同时，广泛地了解异国的文化，积极地为国际事务做出贡献，以取得国际信赖。

第六，适应信息化社会，未来的 21 世纪将是一个信息化时代，教育体制必须进行相应的改革。

1986 年 10 月 20 日教育课程审议会发表了《改善教育课程标准的基本方向》（中间报告）。这份报告提出，要面向 21 世纪，从培养活跃于国际社会的日本人这一观点出发，改善课程标准有 4 项目标：旨在培养具有丰富的灵感、坚韧不拔地生活的人。注重培养自学态度和能够主动地适应社会变化的能力。注意国民所必需的、基础的、基本的内容，充实发挥个性的教育。加深国际理解，重视培养尊重本国文化和传统的态度。这份报告还对课程领域、课程设置、授课时数、各学科与科目的内容、六年制中学与学分制高中等问题进行了探讨，并提出了小学、初中、高中各学科的构成及授课时数（草案）。

1987 年 12 月 24 日教育课程审议会又提出《关于改善幼儿园、小学、初中及高中教育课程基准》的审议总结报告，并于 12 月进行了咨询审议。在这份审议报告中，将中间报告里改善课程标准的 4 项目标确定为课程改革的指导方针。

1988 年 1 月 22 日日本临时教育审议会发表了《审议经过概要（之三）》的文件，探讨了教育改革诸方面的

方向。在课程领域，这份文件提出应改善普通教育教学内容的方向如下：

掌握起码的基础知识，精选教材内容。

小学阶段要打下读、写、算的扎实基础，养成基本生活习惯，培养公共道德修养，锻炼健康的体魄；课程与教学要综合化。初中阶段要打下基本的知识基础，把握性格方向，确定未来升学和职业去向意识。高中阶段要学好内容丰富的选修科目。因此有必要重新评价并精选整个普通教育阶段的重点、教学内容的份量与深度。从打好终生教育的基础出发，从普通教育阶段起，要养成自觉学习的能力；了解和加深对自己国家文化与传统的理解；培养选择、利用、处理信息的能力；充实国语教育，培养创造力、思考力、判断力和表现能力；充实健康教育，增强体质。

尊重个性，教学内容与教学方法要多样化。

重新评价必修科目与选修科目。普通教育与职业教育的结合与区分。重视符合个性特点的指导方法。通过高中开设“课程研究”课，提高学生的学习积极性。

加强各级教育之间的衔接与联系。

幼儿园与小学、小学与初中、初中与高中以及高中同其他后期中等教育机构的联系与衔接，要符合各年龄阶段儿童、少年的身心发展规律与特点，注意所传授知识的连贯性和完整性。

改善教学大纲。

教学大纲即《学习指导要领》，其内容力求纲要化，对各门学科提出明确的指导要求。

上述课程改革的主张，在“临教审”的《关于教育改革的第一次审议报告》、《关于教育的第二次审议

报告》、《关于教育改革的第三次审议报告》、《关于教育改革的第四次审议报告（总结报告）》中多次得到了肯定和进一步的阐述。

1987年12月24日学校课程审议会向文部大臣提交的《关于改善幼儿园、小学、初中及高中教育课程基准》的审议总结报告，体现了上述课程改革的基本设想，对各个教育阶段的学科和课程结构进行了必要的调整，使之既符合各年龄层教育阶段的特点，体现了课程改革指导方针的要求，又不失科学的系统性和循序渐进性。

小学阶段的课程改革，特别注意加强与幼儿园教育的联系。这次改革从终生教育角度出发，为了强化幼儿教育，幼儿园也同中小学一样受到重视，并力图加强幼儿园与学校之间的联系。小学阶段的标准强调了如下内容：在小学低年级新设“生活课”，代替了过去的“社会”和“理科”，实行了合科教学；国语课加强作文指导；社会课充实有关第三产业的指导；算术课加强培养有条理的思考能力；减轻五年级的学习内容；加强理科的重点化、构造化，重视直接经验，培养科学的思考力；体育课谋求游泳活动指导的早期化；道德教育实现内容重点化，明确指导事项。这样一来，就使小学低年级形成“综合学习”和“科目学习”两大课程体系。

日本把从小学三年级至初中一年级作为“系统学习，打好基础”的阶段。基础的含义是：基础学科的要素知识和由基本概念组成的结构性知识；读、写、算能力；各个学科的学习和分析问题的方法及运用知识的能力。从初中二年级开始，要扩大学习的选择性，实行尊重个性和自主性的教育。主要的措施有：从初中二年级开始，扩大选修科种类，增加选修课学时。以三年级课程为重

点，在必修学科中增设多样的课程和内容，以便使学校和学生根据实际进行选择学习，扩大课程的选修幅度。提倡各学校要尽力发挥各自特色，对学生进行自主性教育，进行个别指导，促进个性发展。

到了高中阶段，学生的个性及基本知识、基本能力已逐渐形成，应把培养学生的自我教育（或学习）能力、发展其创造性提到首要位置。因此，高中阶段课程改革的特点是多样化教育。这次课程改革重新调整和安排了高中的课程结构。主要特点有：扩大选择性学习。尽管高中设置的必修课仍保持目前的种类基本不变，但允许学校根据学科特点和学生实际，从该学科的几门科目中进行选择学习，扩大对必修课选择学习的灵活性与自主权。为进行适应学生个性和高中生出路多样化的教育，一方面，加强普通高中的职业教育渗透，在各普通高中中，开设“一般职业”课程，以便使将来未能升入大学的高中生寻找职业出路、进行继续职业学习成为可能；另一方面，彻底整编职业高中课程，提倡更加适用于各职业学科专业特色的“解决问题”学习。即根据本学科的特点，以当前本专业面临的职业课题为中心，设置“课题研究”新学科，进行专题性综合式教学。出于培养学生各方面能力的考虑，把以前只限于女生必修的“家庭科”，规定为男女生共同必修课。去掉以前的“社会”学科，由“公民”、“史地”两学科代替。

1989年2月，文部省公布了《小学学习指导要领方案》和《初中学习指导要领方案》，对课程内容作了进一步规定。这些方案，从1989年开始试行，小学从1992年、初中从1993年、高中从1994年正式实行。

日本的这次中小学课程改革，从总的趋势来看，是

从原来高度统一的课程设置向多样化的方向发展，强调重视学生的个性发展，为迎接 21 世纪的挑战，提出课程设置的一些基本原则，如适应国际化社会、适应信息化社会，向终身教育体系发展，等等，这也反映了日本政府在 20 世纪 80 年代世界教育改革的大潮中所做出的努力，他们的改革策略和措施等对其他国家的教育改革也有借鉴意义。

四、俄罗斯

分析俄罗斯的中小学课程改革情况，必须从 1991 年苏联解体以前谈起，因为历史不能割裂。俄罗斯的中小学课程改革是与世界的潮流相吻合的，也是发源于本世纪 80 年代。

1983 年 6 月，苏共中央作出决议，成立一个专门委员会起草新的教育改革文件，该委员会于当年年底将题为《苏联普通学校和职业学校改革的基本方针》的文件，提交政治局常委会讨论，并获得通过。1984 年初提交全民讨论，在 3 个月的时间里，共举行过 130 次大大小小的会议，有 1200 万人次参加过讨论，最后经苏共中央全会暨苏联最高苏维埃于 1984 年 4 月 12 日通过。一场比较深刻、全面的教育改革由此展开。

在《苏联普通学校和职业学校改革的基本方针》通过后不到两个月的时间里，苏共中央和苏联部长会议接连通过了一系列文件。它们是：

《关于进一步完善青年的中等普通教育和改善普通教育学校的工作条件的决议》；

《关于改进学生的劳动教育、劳动教学和职业指导以及组织他们从事公益劳动和生产劳动的决议》；

《关于完善普通教育系统、职业技术教育系统的师资培养、业务进修以及改善他们的工作、生活条件的措

施的决议》；

《关于进一步改进公共学前教育和培养儿童做好入学准备的决议》；

《关于提高教师和其他国民教育工作人员工资的决议》。

在这些文件里，对课程改革提出了一系列具体要求和部署：

委托苏联教育部在 3 个月的限期内制订出十一年制普通教育学校的标准教学计划，以及从 1986～1987 年实施的程序。教学计划中规定的每周授课时数如下：1 年级——20 课时，2 年级——22 课时，3～4 年级——24 课时，5～8 年级——20 课时，9～11（12）年级——31 课时。

与此同时，还对选修课做了规定，选修课的方向有：物理～数学类、化学～生物类、社会～人文学类、技术类等，在标准教学计划的时数之外，7～9 年级每周增加 2 课时，10～11（12）年级每周增加 4 课时选修课时间。各加盟共和国的学校，2～11（12）年级每周增加 2～3 课时用于俄语学习。

对于劳动教育、劳动教学和职业指导也做出了规定，学生参加公益劳动和生产劳动的时间为：2～4 年级每周增加 1 小时，5～7 年级每周增加 2 小时，8～9 年级每周 3 小时，10～11（12）年级每周 4 小时，学生每年参加劳动实习的时间为：5～7 年级 10 天；8～9 年级 16 天，10（11）年级 20 天。还特别规定，禁止在学年期间内抽调普通教育学校和职业技术学校的学生去从事与教学过程无关的农业劳动和其他工作。

1985 年 2 月 12 日，苏联教育部颁布了《普通学校

标准教学计划》。

这份教学计划要求从 1986~1987 学年正式过渡试行，到 1990~1991 年度全部过渡到新的教学计划。

这份教学计划有下列几个特点：

(1) 人文学科占 43.7%，数理学科占 28.9%，自然学科占 8.9%，体育军事学科占 8.6%，劳动和职业教育（包括制图）占 9.9%。

(2) 1~8 年级不单设政治思想教育课程。在 9~11 年级设置政治思想教育课程。在 9~11 年级设置的政治思想教育课有 3 门：《苏维埃国家和法律基础》、《社会学》、《伦理学和家庭生活心理学》。其中最后一门课是新设的，其教学目的是，使学生能够正确处理男女同学间的关系，分清友谊和爱情的界限；了解社会主义条件下家庭的职能，尊敬父母和长辈，建立和睦的家庭关系，等等。

(3) 增设了反映现代科技进步和社会进步的新学科：《信息论和电子计算机技术基础》。这门课于 1985 年在苏联普通学校的 9 年级已普遍开设，每周 1 课时。1986~1987 年度，凡有计算机的学校，在 10 年级开设，每周 2 课时。这门课主要包括以下内容：引言；算法和算法语言；处理数量的算法，解题算法结构；电子计算机结构原理；程序设计初步；电子计算机在现代社会中的作用和计算技术的发展前景，参观计算中心，等等。

(4) 增加了选修课的比重。1985~1986 年度，苏联普通学校的 8 年级利用每周 0.5 课时的选修课时讲授《学生卫生和性教育》，共计 17 课时。

(5) 在坚持分科设置的同时，加强科际联系。例如，中学低年级的物理、化学、生物等科目仍然是分科设置，

但各科的新教学大纲中都增加了“科技联系”的章节，以培养学生综合运用各科知识解决实际问题的能力。

在进行课程结构和形式改革的同时，苏联也重视对课程内容的改革。在上面提到的一系列文件中，对教学大纲和教科书内容的改革都做了一些具体的规定。例如，委托苏联教育部、苏联科学院、苏联教育科学院、各加盟共和国教育部，根据学校的任务和新的教学计划，重新修订现行的教科书，提高它们的思想教育水平，保证其可接受性、实践方向性和学科间的联系；编写并与苏联国家出版、印刷和图书发行事务委员会一起出版新的、完善的教科书，同时配套出版教学参考书和学习参考资料。吸收有经验的教师、教学法专家和学者参加教科书的编写工作。规定新的教科书一般地按照应征竞赛的原则出版，并在学校里进行仔细的、广泛的实践检验之后加以采用。

新的教学大纲也随之编好，苏联教育部学校管理总局要求各学校从 1986~1987 年度开始向新的教学大纲过渡。新教学大纲有下列几个特点：

(1) 列出了学生每学年应掌握的基本知识、技能和技巧的目录；

(2) 各大纲还专门列有各学科间的联系一节，简要指出了在学习新教材时需要依据的其他学科的有关知识；

(3) 大纲的另一重要特点，是规定了自学的基本技能和技巧；

(4) 各大纲都安排了新的一节：评估学生知识、技能和技巧的标准；

(5) 每个大纲的附录中都列出了基本实验目录和相

应的教具、设备清单，并向教师推荐了教学法参考书。

教科书的修订、编写工作也全面展开，各科的教材于 1986 年和 1987 年陆续出版。

正当这轰轰烈烈的课程改革运动按部就班地向前发展之际，一场大论战悄然来到。

1986 年 10 月，苏联《教师报》邀请苏联著名教育革新家，即那些从事教育实验的代表人物，在莫斯科郊区的佩列杰尔基诺镇举行了为期两天的会晤。10 月 18 日，《教师报》以整版的篇幅刊登了由会晤参加者签署的题为《合作的教育学——关于实验教育教师会晤的报告》。当天的《教师报》还发表了题为《邀请志同道合者》的社论。社论明确指出，编辑部组织这次会晤的目的，是为了以简明扼要的形式宣告他们在 25 年的教育实验中获得的教育真理。

从这个时候起，苏联报刊、电台、电视台开展了关于合作教育学的大论战，《真理报》、《教师报》、《苏维埃教育学》等都发表了大量的社论和讨论文章。《教师报》开辟专栏，连续发表苏联教育科学院院士、教育科研工作者、视导员、教师以及其他教育教学人员的大量文章，电视台还请几位著名的实验教师发表电视演说，介绍他们的教育思想。从表面上来看，苏联关于教育思想的这场论战，是如何对待教育革新家经验的问题，与课程改革相去甚远，但实际上，这是一场涉及教育思想体系的若干根本问题的论战，其结果必然在课程改革中反映出来。诸如如何把社会主义人道主义和个性发展的观点渗透于教育教学全过程；如何从整体的观点看儿童的全面发展；如何改革教材教法，切实有效地提高教育、教学质量等问题，无不与课程有关，可以说正是这场论战，

才使得苏联的课程改革向更深、更广的方向发展。

在这场大论战方兴未艾之际，1988年1月，苏联教育部普通中等教育管理总局公布了一份新的试验性教学计划，包括4个方案，即普通中学试验性教学计划、民族普通中学教学计划和带有选设课程（选设课由人民教育机关确定，选修课由学校教务委员会确定）的普通中学教学计划以及带有选设课程的民族普通中学教学计划，这些方案是在征求了全国教师代表大会提出的意见和建议之后完成。设想在4~5年的时间内进行广泛的试验。最早可在第十三个五年计划期间大规模地实施，也就是说，这是面向21世纪的教学计划。

这份新的试验性教学计划吸收了部分合作教育学的思想，有以下几个特点：

（1）考虑了学校不同条件，按照学生的能力实行有差别的教学，拿出了25%的教学时间，用于开设选设课和选修课。选设课和选修课的区别在于，前者由地方教育行政机关确定，为10~11年级开设，是学生必学的，是根据教学计划要保证学习的，后者由学校确定，为7~11年级开设，学生有选择的余地。这样做，地方教育行政机关和学校在课程管理上的权限比过去扩大了。

（2）增加教学计划的人文倾向，全部的教育内容中增多了人文学科的内容，这可使儿童在更大程度上认识世界的文化和艺术，促进个性的和谐发展。人文学科和美学占总课时的49.3%，自然科学和数学占31.3%，劳动教育、初级军训和体育课占19.4%。

（3）在中学的低年级开设了选修课，这也许是“大单元教学”思想的反映。学生通过学习社会课程和自然科学课程，认识自然、社会和人，开始形成系统的唯物

主义世界观。自然科学科目是从学习综合的自然课程开始的，从 8 年级开始再学习系统的自然科学知识，即分科的生物、物理、化学、地理等课程。社会—政治科目合并为两门课程：社会和历史。社会课学习自然和社会发展的规律、国家的社会政治生活、公民的基本权利与义务等。

(4)减少了整个教学计划中的教学科目和各年级的教学科目，中学阶段由 21 门减到 15 门，学生平均每周减少 24 课时，从而减轻了学生的负担。学生下午可以进行兴趣小组活动和学习选修课程，少先队、共青团和学生自治组织的工作也能够得以开展。

与此同时，对教材的编写、审定制度也进行了改革。在苏联，教材和其他教学用书的编订是由教学法学术委员会把关的，它有权否决质量差的教学用书。该教学法学术委员会的组成，大约 40%是教师、30%是教学法专家、30%是学科专家。他们对教材的编写、审定做了如下的改革：首先，是扩大了公开讨论的范围。大家可以对各科的教学大纲进行公开讨论，然后，教学法学术委员会也会对教师和有关专家提出的意见、建议进行归纳、研究。如果有教师提出新的方案、新的构想并按照自己的观点编写了大纲和教材，实践证明他们编的教材可行，设想正确，那么，教学法学术委员会对原大纲草案进行修改。其次，从根本上改变了教材编写的办法，以竞争形式代替组稿。教学法学术委员会认为，任何领域的专家都可能参加教材编写工作。为了从众多的竞争书稿中挑选出最优秀的书稿，委员会一般要选 2~3 部书稿，把它们印成实验教材。在试教一年之后，由委员会进行对比分析，然后择优选用。如果一门学科同时有两部优秀的书稿、

又各有所长，委员会就从作者手里买下两部稿的版权，并在两部书稿的基础上编出国家教材。

1988年2月17~19日，苏共中央召开全会，会议的中心议题是教育改革，最后通过了《中等和高等教育改革进程和党在实现教育改革方面的任务》的决定，该决定特别对课程改革提出了指导性意见：

(1)在中学里继续对学生进行大规模的职业培训是不适宜的，它已明显地影响到学生的知识结构。实践表明，在普通学校中实施职业培训既缺基地，又缺师资，也缺时间来安排那些复杂的有发展前途的职业教育，而在极简单的所谓操作性职业上进行训练，又引不起学生的兴趣。但与此同时，重申要加强学校中的劳动教育，扩大教学与生产的综合体网络。

(2)对“统一性”的内涵作了新的补充说明：“我们的教育作为一种统一的教育，应使它的毕业生受到充分有价值的中等教育，并为他们开辟了同等的机会”。还强调：“教育目的和任务的一致性应当同学校类型的多样性、教学计划和教学大纲的灵活性有机地结合起来”。为此，该决定提出：增加开设被称之为加深学习某科目的教学班的数量；加强学科整体化，缩减学科数目；增加选修课，进行区别教学，鼓励学生掌握教学大纲以外的知识，等等，为发展学生的个人才能提供一切必要的条件。

1988年3月，苏共中央和苏联最高苏维埃宣布撤消苏联教育部、苏联中等和高等专业教育部、苏联职业技术教育委员，成立苏联国家教育委员会。紧接着，国家教委批准成立一个“跨部门委员会”，负责制订作为连续教育体系的基础环节的普通中等教育构想。1988年，以

苏联国家教委名义发表了《普通中学教育构想（草案）》，供全民讨论。在课程改革方面，根据学生发展的三个基本年龄段——童年、少年、青年，苏联普通学校分成三个阶段。第一阶段是初等学校，即小学（三年或四年），这一阶段的教学“以儿童对世界和对自身的直接兴趣为主要方向。因此，这个阶段的学科带有整体化课程的性质，它们给予学生关于自然界、社会、人和人的劳动的初步观念。”“在最初几年，可开一些选修活动，主要是体育、美育和劳动教育方面的活动。”“未能掌握大纲的学生可以复读一年，必要时可采用个别教学计划。”第二阶段是基础学校，即初中（五年）。对基础学校学生的普通教育训练的统一要求绝不意味着单一化。为保证统一要求，必修学科占教学时间的75%~80%，其余时间用于根据学生的爱好和兴趣而选择学习的补充学科。此外，随着学生的发展，用于这种选修课的时间正逐步增加。还准备通过广泛展开的选修课程、课外学习，采用不同水平的教学大纲来保证发展这一阶段学生的爱好和兴趣。基础学校是实施义务教育的学校。基础学校的毕业生有权选择完成中等教育（相当于我国的高中教育）的途径和年限。第三阶段是高中（二年或三年），其课程建立在广泛而深刻的分化的基础之上，学生学习选修学科与必修学科同时进行。但是，与前一段学校的区别在于：必修学科所占的教学时间的比重较小，而且必修学科的性质本身也有改变，实际上，这应当是一些整体化课程，保证使学生从世界观的意义上掌握生活活动的下列4个基本领域：人和人；人和社会；人和自然界；人和智力圈。

1988年12月，在有5000名代表参加的“全苏国民

教育工作者代表大会”上，苏联国家教委主任亚戈金作了长篇报告，进一步阐述了课程改革的设想。1989年7月18日，苏联《教师报》（已升格为苏共中央直辖）公布了苏联国家教委同“全苏国民教育苏维埃”（全苏国民教育工作者代表大会选举的最高社会管理机构）认定的《苏联普通教育学校暂行标准条例》，对国家教委的《普通中学教育构想（草案）》作了补充和完善，并有一些较为具体的规定。

为了保证课程的多样化，这个文件规定了课程内容的三级管理或者说三层结构：（1）由苏联国家教委规定的全苏基础教育内容；（2）由各加盟共和国教育部以及有隶属学校的其他专业部确定的教育内容；（3）由地方国民教育管理机构、学校、教师确定的教育内容。这个文件还规定，学生本人或通过家长（或代理人）有权选择该校设置的侧重学科门类和教学形式，确定掌握必修课和超出其水平的课的教学速度和期限，有权选择个别的教学大纲。所谓个别的教学计划和教学大纲，既可有优秀学生制定的，也可有落后生制定的。此外，优秀学生还可根据自己的愿望参加所有学科或个别学科的校外考试。

苏联中小学课程改革的大方向并没有因为1991年苏联的解体而中断，俄罗斯联邦政府继续了这一改革的方向，并采取了一些新的措施。

1993年7月6日，俄罗斯联邦教育部颁布了《普通教育基础教学计划》，这是俄罗斯在中小学课程改革方面迈出的重要一步，这份文件中规定：

按照俄罗斯联邦《教育法》，俄罗斯联邦的教育机构在组织教育过程中采用数种教学计划。俄罗斯联邦学校

基础教学计划是基本的国家规范文件，也是国家教育标准的组成部分。基础教学计划规定学习各类课程的最低限度课时数，确定学生的学习负担。

地区的基础教学计划由地区国家教育管理机构根据本基础教学计划制定，它对本地区的普通教育机构具有推荐的性质。地方教育管理机构可采用联邦基础教学计划作为地方的基础教学计划。

学校的教学计划遵循本基础教学计划的标准并考虑地区的基础教学计划予以拟定。教师的工作负担由学校拟定的教学计划规定。

普通教育基础教学计划分为两部分：不变部分和可变部分。不变部分指这样的一类课程，这类课程保证与全人类的理想和传统文化传统相适应形成学习者的个性品质，保证在全国领土上形成教育空间的统一。可变部分的目的旨在考虑到民族的、地区的和地方的社会文化特点和传统，保证学生的发展与其天赋和兴趣相适应的发展的独特性。教学计划的结构保证在分权制和区别化的条件下全国教育的等效性，同时又使得有可能根据民族的、地区的和地方的条件制定教育计划的不同方案。在具体的学校的教学计划中，每一类课程都是若干相关学科和整体化课程的结合。课程的组合虽然是不变的，但各地区、各学校在充实具体的学科方面可能有明显的差别。

俄语是俄罗斯联邦的国语，在俄罗斯所有的学校都得学习，但在容量方面可视地区的语言环境和具体学校的特点而有所不同。作为俄罗斯联邦国语的俄语的课时不得少于基础教学计划不变部分规定的课时数。用于学习《俄语和文学》类课程及其他学科的时间为基础教学

计划不变部分课时和可变部分的必要数量的课时。

《艺术》类课程包括造型艺术、音乐、世界文化艺术、各种反映地区特点和文化传统的整体化课程。《社会科学》类课程可列入下列学科：祖国历史、通史、给学生谈法律、人与社会、现代文明基础、当代世界、公民常识、世界经济和社会地理、政治学、经济学、社会学和其他满足地区和学校需要的科学。

《自然学科》类课程由下列学科组成：自然常识、自然地理、生物学、物理学、天文学、化学、生态学和为地区与学校所必要的以课时和学科为组合的其他学科。

在初等学校开设研究社会一般问题和自然科学性质问题的整体化课程《认识周围世界》、《自然常识》以及向学生介绍地区的自然和生活特点的整体化课程。鉴于课程的特殊性和小学学生的年龄特点，允许把上述学科作为单独的学科列入教学计划，其课时数可少于基础教学计划规定的不变部分的课时数。在这种场合，这些课程的内容应在学习其他学科（阅读、造型艺术）中予以补充。

《数学》类课程包括代数、几何、代数和数学分析原理、数学综合课程、统计学、概率论、逻辑学和其他数学课程。在现代学校必须开设《信息技术》课程。在具备相应条件的学校，可利用基础教学计划规定可变部分的课时从7年级起或在10~11年级开设《信息技术》课程。

《体育》类课程可开设下列学科：体育基本原理教学、韵律体操、生命活动安全基础课程、体育训练整体性课程，其中也包括关于在异常情景下行为反应的知识。

非军事的普通教育机构的军事训练可在取得学生和家长（或家长代理人）同意的情况下，依靠有关部门的人力和物力在选修课的基础上进行。

《工艺学》类课程包括下述学科：劳动教学和职业教学、制图、《技术是人的生命活动的媒体》课程。在 8～9 年级的教学计划中列入《制图》课程是适宜的。在初等学校，《工艺学》类课程可列入劳动教学，或也可由两部分组成，一部分为劳动教学，另一部分包括在下述整体化课程之内：《数学和设计》、《造型艺术和艺术劳动》、《自然常识和农业劳动》。

对加深学习一系列学科的学校（班级），以及为了保证职业指导和职业教学，可开设教学侧重面或所学专业（职业技能）方面的整体化课程。在这种场合，《工艺学》类课程的教学既可利用基础教学计划规定可变部分的课时，也可利用可变部分规定用于必修和选修部分的必要数量的课时。

可变部分由用于《有选择的必修课》和《选修课、个别课和小组课》的课时组成。

必修的可变部分课时用为学习基础教学计划可变部分的学科，开设补充课程（生态学、经常学、伦理学、韵律体操、发展课等）、10～11 年级学生任选课程，为天才学生设置个别教学计划的课程。

学生必要的学习负担由不变部分的课时和可变部分的必修课时组成。在过渡到 5 日工作制的情况下，地区有权用减少可变部分必修课时的办法把学生（7～11 年级）的学习负担减轻到每周 30 课时。

可变的选修课部分课时用于个别课和小组课。组织公益劳动、生产劳动和进行劳动实践的问题由学校的理

事会根据现有条件、组织劳动的可能形式，在学生自愿参加的基础上自行决定。用于理论课和实践课、公益劳动、生产劳动的课时比例由教学大纲规定。

普通教育机构确定的列入教学计划的每一门学科的课时数应预见到学生掌握教学大纲内容的质量，保证达到国家教育标准。必要的总课时数靠利用基础教学计划不变部分和可变部分的课时来保证。

总而言之，俄罗斯的课程改革方向是由原来课程设置过分强调统一性向重视灵活性、多样性发展。

五、法国

尽管法国实行资本主义制度，但其普通教育管理和课程设置，与美国和英国大不一样，多年来一直是中央集权，由国家统一制定和管理。二战以后虽然进行过多次改革，但是并没有改变这种集中统一的制度，普通中小学教育中存在的问题，如教育质量不高、学生学业成绩低下、中途辍学和留级率高、青年犯罪和吸毒的人数在增长等也没有得到根本的解决。法国政府自然地也对中小学教育，特别是中小学课程进行了改革。

1981年，法国内阁会议通过决议，对教育问题进行调查。当时的总理莫洛瓦随即委托专家组织调查，于当年9月向政府提交了一份题名为《提高青年人的职业水平和社会地位》的报告。随后，教育部又组织了一个专门委员会，对初中的教育状况进行调查，并于1982年提出了《为建立民主的初中而斗争》的报告，提出要革新教学内容和教学方法，加强基础教育，促进教学内容和方法的现代化。

1983年，高中改革工作小组也向政府提出了以《21世纪前夕的高中及其教育》为题的报告。这些报告都指

出了法国普通教育中存在的严重问题,提出了改革建议,然而改革进展缓慢,收效甚微。

1984年,法国总统密特朗又亲自写信给法国的最高学府法兰西学院院长,提出“未来的教育怎么办”的问题,请法兰西学院进行研究。这个学院的全体教授经过一年多的讨论研究,于1985年向总统提交了一份正式报告《对未来教育的建议》,对未来的法国教育提出了九大基本原则,包括尊重科学的统一性和文化的多样性、学校教育形式多样化、增加学生成功的机会、及时调整教学内容,等等。同年,法国议会通过了“分权法”,在教育管理上给予地方和学校以较大的自主权。

在初等教育领域,法国政府1985年作出了一项关于小学课程改革的决定,废除原来实行的课时三分制教学计划,重新恢复传统的分科教学,以便加强基础学科的教学。法国教育部颁布了全国小学新的教学大纲,决定全法国的小学均开设7门课程,即法语、数学、科学和技术、历史和地理、公民教育、艺术教育、体育。新教学大纲从1985年秋季开始付诸实施。

1985年11月,法国教育部颁布了新的初中教学大纲,并决定于1986年秋季开学时在初中第一学年开始实施,然后于1987年、1988年和1989年依次在初中其他三个年级实施。这一新的教学大纲有以下一些特点:加强法语教学,强调提高学生的阅读和读写能力;按循序渐进的原则,通盘调整初中各年级数学的深度和进度,加强数学基本技能的训练;加强外语教学,鼓励更多的学生学习第二门外国语,以适应1993年建立欧共体统一市场的需要;独立开设公民教育课,加强道德教育;设置必修的综合技术课,使每个学生在结束义务教育时都

受过一定的现代科学技术的基础教育。

1989年，法国国民议会通过了教育部制定的《初等教育方向指导法》。这是继1985年小学课程改革之后的又一次重大改革，这一法案主要是针对未来社会的发展需要培养什么样的人去构思的，其主要内容包括取消留级制度，实行弹性学制；改革课程设置，将原来开设的7门课程做了新的调整 and 安排，把7门课程分为3组，第一组：法语、历史与地理、公民道德，第二组：数学、科学与技术，第三组：艺术、体育，还规定了每周最低、最高教学时数；为适应学生的学习进度，法案规定可在班级或同年级范围内建立不同的学科同质小组，允许学生某一学科的进度快些，也允许某一学科的进度慢一些或暂时落后些，把学习的主动权交给学生，使具有相同兴趣和学习节奏的学生都能充分发挥自己的学习优势；法案还提出在小学开设现代外语课程，语种由学生自选。这一改革法案从1991年起正式施行。

1990年，法国国家大纲委员会发表了《关于高中改革的提案》，对普通高中的课程改革提出了方案，提案提出，在第一学年设置7门必修课，另在7门课中任选2门，在第二、三学年，其课程分为两大部分，即必修部分和辅助（补充）部分，两者的课时比为8：2，按数种不同的组合将普通高中分为几类不同特征的学校，其课程计划也同样分成不同的种类，即经济与社会学类学校课程、文学类学校课程、科学类学校课程、第三产业技术类学校课程、科学与技术类学校课程，它们均有所侧重，但又注重全面。

总而言之，80年代以来，法国的普通教育可以说是在不断的改革之中，其总的趋势是在向“分权”、注重学

生的个性和多样化的方向发展，并且把课程和教学内容的改革当作一个中心问题。综上所述，这几个发达国家的课程改革具有各自的特点，这些特点都与其本国的社会经济背景有关，都与其本国的政治体制有关。但其中也有几点共性的内容。

(1) 开展课程改革要先制造舆论，或在全国范围内开展大辩论，或在教育界开展大辩论，让各个社会阶层、社会集团、社会机构及个人充分发表意见，让大家都了解课程改革的必要性、措施、步骤和具体内容，让大家都关心这件事情，这样一来，既可以了解民情，又可以顺利地推动课程改革。

(2) 这几个国家的总统、首相等都公开声称支持课程改革（教育改革），有的倡议开展“大辩论”，有的倡导开展“教育革命”，由于这些国家的首脑积极介入，使得这些课程改革搞得有声有色，从经费到人力，都有较大的投入。

(3) 设立专门的课程改革机构，通过立法的形式推动课程改革的进行、多项课程改革措施（如考试制度改革）并举。

(4) 这些国家都十分重视科学和技术课程的设置和改革，如美国提出要建立科学的世界级课程标准，英国不仅把科学课程作为十门基础课程之一，还把它作为核心课程。俄罗斯则注重了科学课程之间的相互联系，并提出为不同发展倾向的学生开设不同层次的科学课程。

虽然我们只介绍了几个发达国家的课程改革情况，实际上，自从本世纪 80 年代以来，世界上很多国家在教育领域开展了大规模的改革，中小学课程改革则是普通教育改革的重要问题。许多国家都认为自己的中小学课

程不符合时代的要求，不能满足本国社会经济的发展需要，与教育目标不相吻合，与学生的身心发展不相适应。为了在 21 世纪的国际竞争中立于不败之地，为了满足社会和科技的发展需求，各国纷纷提出了许多改革方案，制定了许多改革措施。对几个发达国家课程改革的总趋势进行分析，发现美国、英国等国的中小学课程正在从多样化走向集中统一，而日本、俄罗斯、法国等国的中小学课程正在从集中统一走向多样化。这种相反的发展趋势恰恰反映了课程改革的必要性，过于多样化的课程难于为培养未来的一代打下共同的基础，而统得过死的课程对培养未来社会所需要的富于创造性思维和能力的、具有鲜明个性的人才不利；这种相反的改革方向也恰恰反映了课程改革的困难，统一性与灵活性、多样性相结合的“度”应该怎样把握，适合本国国情的最佳课程设置方案是什么，各国的教育工作者都在努力地探索。那么，我国的中小学课程改革的方向是什么呢？这一改革对我国的中学物理课程改革有什么影响呢？我们在下面做出分析。

我国中小学课程改革分析

我国是国际社会的一员，国际上中小学课程改革的趋势必然会对我国的中小学课程改革产生影响，我国的中小学课程改革是与世界的改革浪潮同步的，在 80 年代初，我国也同样开始了中小学课程改革的努力，教育行政部门、教育科研部门、基层学校对课程改革非常关心，开展了数个关于中小学课程的全国教育科研规划重点课题研究和实验，对我国的中小学课程改革做了理论和实

践上的准备，并逐步地将其付诸实施。从改革方向上看，中小学课程由原来的过分统一向适度的灵活、多样发展。在这一改革的进程中，几个发达国家的经验和教训值得我们重视，极端分散的和极端集中的课程设置都不利于人才的培养，都不利于全民素质的提高，都不能满足各自社会经济发展的要求，改革的中心问题是如何正确地把握住统一性和多样性之间的“度”，这也是我国教育工作者要重点研究的问题。

一、我国中小学课程设置的统一性和多样性发展历程

1950年8月1日，新中国成立不到一年，教育部颁发了《中学暂行教学计划（草案）及中等学校暂行校历（草案）》，在这份文件中，提出“关于普通中学教学计划及中等学校始业制度，迄今尚未作统一的规定，以致各地区中学在教学科目及每周教学时数的增减上，颇多出入，中等学校之始业制度，各地亦不尽一致。但在工作要求上，实有统一规定的必要。本部为增加教学的计划性，提高教学的效率，并便于学生升学、转学起见，特制定《中学暂行教学计划（包括教学科目及每周教学时数）（草案）及中等学校暂行校历（草案）》，随令附发。希即斟酌当地情况，参照执行，以求大体上的一致，并望在执行过程中继续研究，搜集意见……各地如因具体情况之特殊，对上项计划草案及校历之规定，必须有重大变动时，应事先呈报我部核准。”“中学的教学科目及授课时数，各地在获得解放后，各教育行政机关，对国民党反动政府的原规定，都已作了必要的变更，但很不一致。现中国即将全部解放，规定统一的标准，已具备条件。本部经征询各方意见，缜密研究，特制订‘中学

暂行教学计划’，以备在我国学制改革以前，暂行适用。教学计划内所列科目均为必修。”这一规定，开辟了我国普通中小学课程设置统一性的先河，这种统一性表现为，所有学科课程均为必修课，开设门类、年级、时数、每节课的时数、放假开学日期都是全国统一的。

1958年9月19日，中共中央、国务院发布了关于教育工作的指示，提出了统一性和多样性的问题，“教育的目的，是培养有社会主义觉悟的有文化的劳动者，这是全国统一的，违反了这个统一性，就破坏了社会主义教育的根本原则。但是，在这个统一的目标下，办学的形式应该是多种多样的”。尽管这里所说的统一性和多样性不是针对普通中小学课程设置而言的，是在整个教育的框架中提出的，但对课程设置具有指导意义，北京师范大学、东北师大等单位都提出了与部颁教学计划不同的课程改革方案，并在一定范围内进行实验。同时，为了参与当时的“大跃进”运动，一些地方出现了变更教学计划的情况。

1963年3月23日，中共中央发布了《试行全日制中小学工作条例（草案）和对当前小学教育工作几个问题的指示》，在随文颁布的《全日制中学暂行工作条例（草案）》中指出：“全日制中学必须根据中华人民共和国教育部统一规定的教学计划、教学大纲和教科书进行教学。全日制中学的教学计划、教学大纲和教科书要保持必要的稳定，以便教师积累经验，提高教学质量。”“对学生的教育应该有统一的要求，又要承认差别，因材施教。在加强班级教学的同时，要认真加强个别辅导。”“教育行政部门和学校应该加强对教学研究工作的具体领导，总结教学经验，帮助教师提高业务水平。教师备课以个

人钻研为主。除教学内容应该按照教科书统一要求外，教学方法不应该强求一律。”这些指示，实际上是强化了课程设置的统一性，加强了中央政府的普通中小学课程设置的统一领导。是对 1958~1962 年之间出现的一些混乱情况的纠正。

1963 年 7 月 31 日，教育部颁布了《关于实行全日制中小学新教学计划（草案）的通知》。“实行新教学计划（草案）的学校，开设的课程以及各门课程的教学时间和要求，全学年的上课周数、劳动时间和假期，应该执行教学计划的规定，不得随意变动；如果必须变动，应该由省、市、自治区教育厅、局报经我部审批。上、下学期的上课周数、学期起迄时间、假期和劳动时间以及校内外自习时间的具体安排，可以因地制宜，由省、市、自治区教育厅、局自行确定。”这是从课程设置角度对中共中央指示的落实，反映了在课程设置方面强调统一性。但在高中阶段的课程设置上有了选修课的安排。

1966~1976 年“十年动乱”时期，我国的教育系统遭到了严重的破坏，普通中小学失去了正常的教学秩序，中小学的课程设置、教学大纲、教材处于无政府状态，片面强调突出政治和联系实际，大幅度削弱基础知识，中小学教育教学质量严重下降。在这一阶段，课程设置是畸形的、混乱的和极端多样化的。

1978 年 1 月 18 日，教育部颁发《全日制十年制中小学教学计划试行草案》。在这份文件的通知中指出：“制定和试行统一的全日制十年制中小学教学计划，是贯彻执行党的教育方针，提高教学质量的重要措施，是建立无产阶级教育制度的重要内容，对于打好中小学教育这个基础，加速培养又红又专的建设人才，以适应建设现

代化的社会主义强国的需要，有着重要的意义。”“要采取强有力的措施，扩大和加快各级各类教育事业发展的规模和速度，提高教育质量……制定统一的全日制十年制中小学教学计划，是实现这一任务的一项紧迫的重要措施。”在大乱之后实行大治，很自然地又加强了普通中小学课程设置的统一性。

1981年4月17日，教育部颁发了《全日制六年制重点中学教学计划试行草案》、《全日制五年制中学教学计划试行草案的修订意见》。在这两份文件的通知中指出，“这两个教学计划是指导性的教学计划，各省、市、自治区教育厅（局）可结合本地区实际情况（包括民族地区的特殊情况）适当加以调整。调整后的教学计划报我部备案。各省、市、自治区颁布的教学计划，学校必须严格执行。条件好的重点中学进行教学改革试验，经省、市、自治区教育厅（局）批准，可以变更教学计划。”这是第一次说明中央政府制定的教学计划是指导性计划，其中课程设置的多样性的成分增多了，甚至允许条件好的重点中学在一定条件下可以变更教学计划。

1986年10月25日，国家教育委员会在关于征求《义务教育全日制小学、初级中学教学计划（初稿）》意见的通知中“希望大家对《计划》确定的指导思想和原则、培训目标、课程设置和教学要求、时间安排等是否合适；如何进一步贯彻教育方针，端正教育思想、教学工作中的弊病；如何面对我国的实际，使《计划》进一步体现统一性和灵活性相结合的原则等问题，充分发表意见”。在《义务教育全日制小学、初级中学教学计划（初稿）》中指出，“从我国幅员广大，经济文化发展很不平衡的实际情况出发，面向大多数地区和大多数学校，实行统一

性和灵活性相结合的原则。’这是我国中央政府在普通中小学课程设置问题上，第一次明确了课程设置实行统一性和灵活性相结合的原则。同时，也孕育着我国普通中小学课程设置将发生重大的变革。

1990年3月8日，国家教育委员会在关于印发《现行普通高中教学计划的调整意见》的通知中指出，“《现行普通高中教学计划的调整意见》是指导性计划。各省、自治区、直辖市教育委员会、教育厅（局）可结合本地区实际情况（包括民族地区的特殊情况）适当调整。调整后的教学计划方案请报我委备案。各省、自治区、直辖市调整后的教学计划方案，学校必须严格执行。进行高中综合改革试验的学校，以及经地方教育行政部门评估考察后授与高校招生保送权的学校，经省、自治区、直辖市教育委员会、教育厅（局）审查批准，可以调整教学计划方案。”这份调整意见，为减轻学生过重的课业负担，适当减少了必修课的课时数，调减了部分学科的内容，降低了教学要求，必修课的教学内容和教学要求都有不同程度的删减和降低，为实现分流教育，大幅度增加了选修课的课时数，将原来高中3年的256课时增加到782课时。同时将课外活动正式列入课表。总之，这份调整意见注意将统一性与灵活性结合起来，既对一些课程做了统一要求，又适当照顾了不同地区和学校的差异，给各地教育行政部门某些对教学计划进行调整的权力。

综上所述，我国的普通中小学课程设置在统一性和多样性问题上有着曲折的发展过程，由建国初期的强调统一性逐步发展到重视统一性和多样性相结合，在这一过程中，积累了大量正反两方面的经验，为我国普通中

小学教育的健康发展打下了良好的基础。

简单分析起来，我国原来的普通中小学课程设置有以下应该坚持的方面：

（1）在体制上，对学生提出了明确的学习要求，便于保证教育质量。

（2）在内容上，重视对学生进行基础知识的传授和基本技能的训练。

（3）在结构上，重视知识的体系，便于学生掌握。

同时也应该看到，我国原来的普通中小学课程设置还存在着缺陷：

（1）在体制上，全国的中小学基本上共用一个教学计划，一个教学大纲和一套教材，这种状况，脱离各地社会、经济、文化、教育发展不平衡的实际，不适应社会主义建设需要，也不能适应学生身心发展不平衡的实际。

（2）在内容上，各学科不同程度上存在着理论偏深，难度偏大，实用性较差，知识面偏窄，反映中国国情不够，反映现实不够等问题。

（3）在结构上，主要是以学科课程为主，对活动课程不够重视，课程开设的形式又过分强调必修课程，对选修课程不够重视，不能充分满足学生发展的需要。正是因为存在着这些问题，我们才进行改革，而改革的方向，就普通中小学的课程设置而言，就是把统一性与多样性结合起来。

二、课程设置的统一性和多样性的客观依据

在我国，普通中小学课程设置的统一性有其客观的依据：

其一是，一个国家要自立于世界民族之林，必须国

富民强，必须有坚强的经济基础，需要有大量的、合格的劳动后备力量，这就从客观上形成了对人才培养的需求，实际上是对教育提出的要求，社会对人才规格的最基本要求，反映在普通中小学课程设置上，就是为了保证后备劳动力的基本规格，课程的设置要有最低的要求，从这个意义上讲，课程设置的统一性反映了教育目的的统一性和社会需求的统一性。

其二是，我国地域辽阔，人口众多，是一个多民族的大国，国家的统一，民族的团结，是每个炎黄子孙应肩负的重任。在政治上、在经济建设上、在语言文字上、在人口、国防等多方面，党和政府都有明确的方针政策，从教育具有阶级性的观点出发，国家的大政方针必然反映到教育上来，具体到普通中小学课程设置方面，其中的一部分内容必然是一致的，这也说明课程设置的内在统一性。

其三是，人类文化传统的精华是全人类的共同财富，是对下一代进行培养的基本要素，为普通中小学课程设置的内容与结构提供了重要的基础。在人类的文化传统精华中，优良的道德品质（如尊老爱幼、艰苦朴素、诚实、勤奋等）、科技发展（如牛顿定律、元素周期律、生物的进化、核能的和平利用等）都是普通中小学课程中必不可少的内容，这些基础的、核心的内容，也从客观上为课程设置的统一性提供了必要的条件。

其四是，为了保证基础教育的质量，国家会采用一定的手段（如督导、评价、考试等）对课程设置进行干预，这也从客观上对课程的设置提出了统一的要求。

基于上面的分析，我们可以把普通中小学课程设置的统一性概括为：国家为保证普通中小学教育的质量，

在课程设置方面，提出的核心的、共同的、所有学生必须达到的最低要求。应该说明的是，这里所谈的最低要求，并不是没有下限的，而应综合根据社会需求、知识结构和学生的身心发展加以制定。通俗些说，课程设置的统一性解决的是“下要保底”的问题。

同样，课程设置的多样性也有其客观依据：

其一是，社会需求是多样的，现代化的生产分工越来越细，对人才规格的需求呈现了多样性，不仅要求社会中的每个公民具备最基本的知识和技能，而且要求这些劳动者有所特长。这种对劳动者知识、技能多样化的要求，对普通中小学教育提出了更高的要求，课程设置也理所当然地要与之相适应，在课程的内容和结构方面必然呈现了多样性。

其二是，由于社会经济发展的不平衡，不可避免地形成了课程设置的多样性。目前，我国还处在社会主义初级阶段，存在着经济发达地区与欠发达地区的差异，存在着城市、城镇、农村、偏远山区等地域方面的差异，存在着重点学校、一般重点学校和普通学校之间的差异，存在着办学条件方面的差异，存在着学校、领导对课程管理能力的差异，存在着教师知识水平、教学能力方面的差异，即使将来我国的经济发展了，各方面的条件都提高了，这些差异也会依然存在。正是这些差异的存在，使得普通中小学课程设置在客观上形成了多样性，这也是我们在设置课程时应该考虑的问题。

其三是，普通中小学学生的发展是有规律的，并且呈现一定的阶段性，就个体而言，学生的发展无论是从生理、心理，还是从品德的形成、智力的发展、体质的增强等方面都存在着一定的差异，正是这些因素，使得

学生形成了在学习课程时有快慢的差异、掌握程度的差异以及习得知识、技能的多寡的差异，造成了无论课程设置是如何的整齐划一，学生对课程的掌握还是有很大差异的，这也说明了课程设置的多样性是必然的，课程设置也必须满足学生发展的这种差异。

其四是，由于人类文化科学知识的不断积累，学科的不断分化和综合，知识总量在不断急剧增长，而这种增长是与社会需求相一致的，学校不是一个封闭的体系，知识的更新与发展必然会影响到课程的设置，教育要面向现代化、面向未来、面向世界，普通中小学的课程设置无容质疑也应该如此，新的课程内容的不断补充和陈旧内容的不断剔除，使得课程设置呈现了多样性。

通过上面的分析，我们可以把普通中小学课程设置的多样性概括为：为了适应社会需要的多样性，经济发展的不平衡，教育发展的不平衡，学生发展的不平衡，人类知识总量的急剧增长，在课程设置上为学生的发展提供最大可能性。通俗些说，课程设置的多样性解决的是“上不封顶”的问题。

普通中小学课程设置的统一性和多样性的关系即是对立的，又是统一的，当课程设置忽视统一性时，教学质量就不能得到切实的保证，当课程设置缺乏多样性时，学生的最大发展就会受到影响，为了保持我国在课程设置上的长处，克服原来在课程设置上的弊端，应该特别注意的是，课程改革不能走过了头，出现英、美等国普通中小学课程设置过于分散的局面，而是切实把握好统一性与多样性、共同要求与最大发展的“度”。

三、应该采取的改革措施

长期以来，我们在坚持课程设置的统一性方面积累

了丰富的经验，同时也应该承认，在保证课程设置的多样性方面还没有太多的经验，只有国外的教训和经验可以借鉴，究竟如何才能普通中小学课程上实现统一性和多样性相结合呢？我们认为，应在以下几个方面加强研究，采取相应的措施：

1. 实行课程的分级管理

普通中小学课程设置的统一性和多样性相结合首先体现在对课程的管理上，建国以来的经验和国外课程改革的经验都证明，课程管理权限的绝对集中和绝对分散都不利于学生的发展和教学质量的提高，应该实行多级课程管理。就我国的具体情况而言，可以实行中央政府、地方政府（省级）和学校对课程的三级管理。

中央政府制定全体学生必修的共同核心课程，该核心课程是全体学生必须达到的最低要求，同时对地方政府和学校的开设供学生选修的课程进行指导。

地方政府根据中央政府的指导意见，在选修课程方面，对本地的课程设置作出分门别类的安排，对学校的课程设置给予较为具体的指导意见。

学校根据中央政府和地方政府的指导意见，针对本校的实际情况，对本校的课程做出具体的安排。

2. 研究课程的分化和综合

近年来，对综合课程的研究得到了较多的重视，并取得了较大的进展，实行综合课程与分科课程并存，是课程设置的统一性和多样性相结合的一个方面，这种并存，相对来说，对必修课程的改革来说意义更为重大。但同时，我们应该注意问题的另一个方面，即开展对课程分化的研究，应该分析一门传统的学科课程可以分解为何种选修课程、活动课程，有哪些新学科、新技术可

以转化为新的普通中小学课程，有哪些生活、生存技巧可以转化为普通中小学的实用性课程，等等，只有加强这方面的研究，才能较好地解决选修课程和活动课程的问题，才能真正解决普通中小学课程设置的统一性和多样性相结合的问题。

3. 加强相关层次的研究

课程改革不能仅仅停留在宏观层次、管理层次，而应该继续深入到学生认知发展层次、知识结构层次和社会需求（社会经济发展）分析层次，综合考虑这三方面的因素，可确定普通中小学课程的核心内容，制定学生接受普通中小学教育后的最低毕业要求，同时也为课程设置的多样化奠定了基础。

4. 抓好教材建设

教材是课程实施的主要媒体，搞好课程改革必须同时抓好教材的改革，其中包括教材的内容与结构、教材的管理体制等方面的改革。近些年来，九年义务教育教材已由一纲一本发展到一纲多本，全国有数套教材供学校选用，这是一个可喜的进步，为课程设置的统一性和多样性相结合打下了较好的基础。但同时应该看到，由于教材出版发行体制的不完善，助长了某些地区的地方保护主义，造成了局部的“一纲一本”、“地方割据”，这实际上违背了一纲多本的初衷，与课程设置的统一性和多样性相结合这一基本原则相背离。对这一问题，可以采取这样的措施，将必修教材的出版权统筹考虑，组织全国的力量根据大纲编写风格不同的多套教材，由全国中小学教材审定委员会审定通过后，向全国推荐，而教材的选用权留给学校中的教研组，这样做，教材的出版和发行竞争得到宏观控制，避免了地方保护主义对课程

改革、教材改革的干扰。

5. 重视考试制度的改革

考试制度的改革应与课程改革配套进行，并服从于课程改革，不重视考试制度改革的课程改革是不可能成功的。众所周知，目前的高考对高中课程设计和改革影响很大，中考对初中课程设计和改革的影响很大，小学毕业升初中考试制约着小学的课程设计和改革，因此，研究考试改革应该密切注视课程改革的举措，同时对课程改革的研究也必须考虑考试制度的改革，这是保证课程设置的统一性和多样性相结合的改革能够顺利进行的重要问题。

我国物理课程的改革尝试

从本书第一章我们对物理课程的界定来看，小学自然课中的有关内容也是属于物理课程的研究范围的，但在这里，考虑到我国物理课程开设的现状和叙述的方便，我们把物理课程的研究限定在初中和高中的范围内。

近十几年来，我国的教育工作者在物理课程改革方面开展了积极的探索，这些积极的探索是在我国中小学教育改革的大背景下进行的。1977年，刚刚结束十年动乱，考虑到当时全国的中小学大多实行“五·三·二”学制（十年制），教育部决定将十年制作为我国中小学的基本学制，制定了十年制教学计划，当时规定中学物理课程在初中2年级、3年级、高中1年级、2年级开设，每周课时安排为：初二3课时，初三3课时，高一5课时，高二5课时。并于1978年1月，颁布了《全日制十年制中学物理教学大纲（试行草案）》。同年，人民教育

出版社根据这一大纲，编写了初中、高中物理教材，供全国陆续使用。这套物理课程实施后，扭转了“文化大革命”带来的中学物理教学的混乱局面，对拨乱反正、提高物理教学质量起到了积极作用，对推动物理教育的改革也打下了一个良好的基础，我们近十几年来所开展的物理课程改革，都是基于这个基础进行的。但应该承认，由于刚刚从大乱走向大治，各地的教育基础参差不齐，学生的程度不同，师资水平较差，物理仪器和设备严重不足，加上物理课程的要求偏高，广大师生反映不能很好地实施这套物理课程，特别是对高中物理课程的反映较为强烈，很自然地，我们开始了物理课程改革的艰苦探索。进入 80 年代以来，我国在物理课程改革方面进行过数次大的改革尝试，从宏观角度分析，这些改革的重点之一是探求我国物理课程设置的统一性和多样性相结合的课程结构，由于初中物理课程和高中物理课程的改革并不完全同步，下面分别给出分析和介绍。

一、初中物理课程的改革尝试

1. 精简初中物理课程

1981 年 4 月，教育部颁发了《全日制六年制重点中学的教学计划（试行草案）》和《全日制五年制中学教学计划（试行草案）的修订意见》。这两个教学计划是指导性的教学计划，各省、市、自治区教育厅（局）可结合本地区实际情况适当加以调整。各省、市、自治区颁布的教学计划，学校必须严格执行。五年制中学各年级教材修订本 1982 年秋季开始陆续供应。六年制重点中学全国统编教材 1983 年开始陆续供应。

教育部决定把中学的学制定为六年。要求在 1985 年前，全国各地的中学学制改为六年。

这次颁布的教学计划适用于重点中学，也可适用于条件（包括师资、设备和学生的学习基础等）比较好的中学。一般中学的教学计划，各省、市、自治区教育厅（局）可另行制订。

当时，物理课程所提出的要求是使学生掌握物理基础知识的基本技能，初步了解这些知识和应用，注意能力的培养。侧重理科的，要加强实验；侧重文科的，可适当降低要求，但应给予学生必要的知识。显然，后面的要求是对高中物理而言。

在这两个教学计划的初中部分，设置了相同的物理课程，初二的物理课时由原来每周 3 课时减少为每周 2 课时，初三的物理课时保持不变，还是每周 3 课时。

这两个教学计划颁布后，并没有颁布配套的中学物理教学大纲，只有人民教育出版社中学物理编辑室在《物理教学》1981 年第 5 期上发表了《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）》。1982 年，人民教育出版社开始向全国供应初中物理教材。

对物理课程的内容和结构进行了调整。由于初二物理周课时减少为 2 课时，所以初二只讲力学，把热学移到初三去讲，全年共计 68 课时，除 6 课时的机动外，实际授课 62 课时，还删除了一些对初二学生较难或比较次要的内容，如时间的测量、静摩擦、滑动摩擦系数、液压传动、虹吸现象、气体的压强和体积的关系、螺旋等。初三物理课程内容有热学、电学和光学三部分。初三全年物理教学时数为 96 课时，除了 10 课时的机动外，实际授课 86 课时。由于光学最容易，热学次之，电学较难，所以初三物理课程的安排是先介绍光学，然后介绍热学和电学。也删去了一些内容，如折射定律、全反射、凸

透镜成像作图法、凸透镜公式、凹透镜成像、光学仪器、电阻定律、电阻率与温度的关系、串联电路的电压分配、并联电路的电流分配、液体气体真空中的电流、三相交流电和三相异步电动机、变压器、远距离输电等，但增加了一些内容，如光的色散、物体的颜色、热膨胀和热传递等。

这次物理课程的精简注意保持原来十年制物理课程的优点，克服其缺点，强调激发学生的学习兴趣，进一步加强了能力的培养，强调循序渐进的原则，注意渗透研究物理的科学方法。但初中物理课程还是存在偏重、偏难的问题，在物理课程设置的统一性和多样性相结合的探讨方面也还刚刚起步。

2. 调整初中物理课程要求

1985年6月，国家教委在调查研究的基础上，做出了调整初中数学、物理、化学、外语四科教学要求的决定。

国家教委经过调查研究，认为当时初中教育虽逐年有所加强，但仍然存在学生学习负担较重、分化较大、及格率偏低等问题。有必要对初中四科教学要求进行调整，这是从实际出发，按照初中教育的特点、教学规律、教学计划规定的课时、多数教师经努力能达到的水平和多数学生可接受的程度提出的。

这次调整四科教学要求所采用的措施是教材不动，只是在课程内容，习题的深度、广度上加以控制，进一步明确课程要求，以利于学生减轻负担，增强信心，培养兴趣，能够生动活泼主动地学习。从表面上看，调整后的教学要求降低了，但实际上学生可以学得更加扎实，为今后的学习和就业打好基础。四科教学要求调整后，

使教师教学有所遵循，便于集中精力钻研教材，改进教法，提高教学效果。所以，调整初中数学、物理、化学、外语教学要求是一项大面积提高初中教学质量的积极措施。

国家教委规定，为了保证调整教学要求顺利进行，各省、自治区、直辖市要认真做好中考命题工作。中考命题一定要以调整后的教学要求为依据，尽力做到难易适当，份量适中。中考应有利于调整意见的贯彻执行，有利于学生德、智、体全面发展，也要保证录取新生的质量。要组织学校干部和教师认真研究调整后的教学要求，并注意初中教学和高一级各类学校教学的衔接。要及时发现、解决问题，以保证调整工作顺利进行。

国家教委明确了这样一条原则，即调整四科教学要求的出发点是为了使不同程度的学生都在原有的基础上，学有所得，逐步提高。对于少数师资、生源较好的学校，经地、市以上教育行政部门批准，可根据具体情况自行掌握教学要求或增开选修课、提高课。对于少数困难较多的学校，经批准后，尚可进一步降低教学要求。

从改革的节奏上看，国家教委调整四科教学要求，是全面改革前的一项临时措施。调整后的初中物理课程，国家教育委员会在 1986 年 12 月颁布了《全日制中学物理教学大纲》中加以了确认，显然，这次调整为课程改革的深入开展打下一个良好的基础。

下面我们对物理课程的调整情况做出分析。

调整的基点。这次物理课程的调整，是根据人民教育出版社中学物理编辑室 1981 年 10 月拟定的《全日制六年制不分科的重点中学物理教学大纲（内容部分）》（征求意见稿）和在此基础上编撰的初中物理教材进行的，

是为九年义务教育物理课程的实验和实施所做的必要的努力。

调整的重点。对课程内容的要求降低了，在调整意见中，各单元增加了说明一项，对某些课程内容的要求做了补充，如在“力”单元里，给出了这样的限制：要求学生画方向容易判断的力（如拉力、重力、推力）的图示，只要把力的作用点画在物体上即可。只要求讨论物体在同一直线上受到两个力的平衡问题，不要求讨论几对力的平衡。不要求学生应用弹簧的伸长跟拉力的关系算题。又如在“浮力”单元，给出了这样的限制：通过习题教给学生解力学题的思路，但不要做繁难的综合题。在考题中关于浮力的计算不要超过教材中的难度。课本第143页练习二第5题选做，不作为考试内容。这些限制对物理课程的难度进行了控制。

调整意见的物理课程认知领域的目标加以较妥善的描述，用了这样一些动词来描述应该达到的物理课程目标：如“知道……”、“认识……”、“了解……”、“会……”、“初步了解……”、“掌握……”、“能……”、“初步掌握……”、“能从……辨认……”、“初步认识……”等等，这是我国物理课程第一次对课程目标进行较为科学的描述，虽然这种描述还很粗略，也没有对这些术语进行界定，但毕竟迈出了可喜的一步。

调整意见删除了一些课程内容，如变速直线运动、关于平均速度的计算、光的色散、物体的颜色，等等。

总而言之，这次物理课程的调整是比较及时的，是在对中学物理课程实施情况做出正确判断的基础上进行的，因而取得了令人满意的结果，得到了广大物理教师的支持，但由于这是物理课程深入改革的前奏，所以这

次改革的步伐并不大，初中物理课程更为深化的改革是在我国实施九年义务教育后进行的。

3. 九年义务教育物理课程改革

1986年4月，全国人民代表大会通过了《中华人民共和国义务教育法》，这是我国教育领域的一件大事。

1986年10月，为了配合义务教育法的实施，国家教委颁布了《义务教育全日制小学、初级中学教学计划（初稿）》。这份课程计划在制订过程中比较广泛地征求了各地教育行政部门，城乡教育工作者，大、中、小学教师和干部，各学科的教学研究会，工厂，机关，企事业单位和民主党派的意见；研究了我国历次教学计划和国外教育改革的经验；召开了有2000人参加的数百次座谈会。经反复研究讨论，几易其稿后，确定了这份初稿。而与之相配套的《九年义务教育全日制初级中学物理教学大纲（试用）》的制定，则是建国以来历时最长、动用人员最多的一次工作。物理教学大纲的初稿是1987年冬完成的，1988年初，全国物理教材审查委员会对初稿进行了审查，并予以通过，以“初审稿”的名义向社会公布，广为征求意见，同时组织全国数家单位编写初中物理教材。经过几年的研究和实验，大纲初稿的起草人员参考各方面的意见，特别是新教材编者和试教教师的意见，根据修改定稿的《九年义务教育全日制小学、初级中学课程计划》，于1991年底对大纲初审稿进行了完善，送全国物理教材审查委员会审定。1992年6月，全国物理教材审查委员会对送审稿做了一些修改后予以通过。

九年义务教育课程计划原定在1990年正式执行，但由于种种原因，正式的课程计划经过数年的实验和研究后，于1992年8月颁布，1993年暑假后在全国逐步实

行。

新的课程计划以《九年义务教育全日制小学、初级中学课程方案（试行）》的名称出现，且《课程方案》由《九年义务教育全日制小学、初级中学课程计划（试行）》和小学思想品德、语文、数学、自然、社会、音乐、美术、体育、劳动等 9 科，初级中学思想政治、语文、数学、英语、俄语、日语、物理、化学、生物、历史、地理、音乐、美术、体育、劳动技术等 15 科（共 24 科）教学大纲（试用）组成。

课程方案是国家对义务教育阶段教学工作的指导性文件，课程计划的制定遵循教育要面向现代化、面向世界、面向未来的战略思想，贯彻国家的教育方针，坚持教育为社会主义建设服务，实行教育与生产劳动相结合，对学生进行德育、智育、体育、美育和劳动教育，以全面提高义务教育质量。把坚定正确的政治方向放在第一位，以人类社会的优秀文化成果教育学生；面向全体学生，注重全面打好基础，因材施教，促进学生个性的健康发展；遵循少年儿童身心发展的规律，合理安排课程，注意教学要求和课业负担适当；从我国实际出发，注意城乡和各类地区的不同特点，坚持统一性与灵活性相结合。

在课程设置方面，九年义务教育课程包括学科、活动两部分，主要由国家统一安排，也有一部分由地方安排。学科以文化基础教育为主，在适当年级，因地制宜地渗透职业技术教育；以分科课为主，适当设置综合课；以必修课为主，初中阶段适当设置选修课；以按学年、学期安排的课为主，适当设置课时较少的短期课。活动在实施全面发展教育中同学科相辅相成。学校在教育、

教学工作中，要充分发挥学科和活动的整体功能，对学生进行德育、智育、体育、美育和劳动教育，为学生的全面发展打好基础。

在课程实施方面，国家安排课程所规定的课程门类、教学内容、教学要求和课时分配，体现了国家对义务教育的基本要求，是各级教育部门和小学、初级中学组织安排教学活动的依据，是编定教学大纲和编写教材的依据，也是督导、评估学校教学工作的依据。各省、自治区、直辖市教育委员会、教育厅（局）在本计划的指导下，可结合本地区的实际情况进行适当调整，并对地方安排课程的课程设置、课时分配等做出明确规定。调整后的课程计划，报国家教育委员会备案，各地学校必须严格执行。这一课程计划适用于全日制小学和初中，包括小学五年、初中四年的“五·四”学制，小学六年、初中三年的“六·三”学制和九年一贯制，也适用于小学五年、初中三年的过渡学制。

物理课程是国家安排课程。对物理课程的要求是：使学生在观察、实验的基础上，学习力学、热学、电学、光学等方面的初步知识，了解它们在实际中的应用，初步掌握一些力学、电学中的基本概念和规律。培养学生初步的观察能力、实验能力和运用所学物理知识解决简单实际问题的能力，以及实事求是的科学态度。

初中物理课程的课时安排是这样的：“五·四”、“六·三”两种学制的初中物理总课时均为 164 课时，其中授课 105 课时，学生实验 19 课时，乡土教材教学、平时复习和机动 40 课时。

新的物理课程明确了课程目标，并把物理课程目标分成三个层次：

知道。知道是对知识的初步认识。要求知道的知识，应该能够说出它的大意，在有关的问题中能够识别它们。

理解。理解是对知识的进一步认识。除了包含“知道”的要求外，还要了解知识的含意，能够说出它的要点，并能用来分析、解决简单的问题，如解释简单的物理现象，进行简单的计算。

掌握。掌握除了包含“理解”的要求外，主要是运用知识的要求比“理解”高一些，应能灵活地运用知识分析、解决简单的问题，如能比较灵活地运用知识解释简单的物理现象，能比较灵活地运用知识进行简单的计算。

除了以上三个层次外，有些知识虽属必学内容，但只要要求学生常识性了解，不作考查。对技能的要求用“会”来表示。所谓“会”，就是要求能正确操作，并得出结果。

九年义务教育物理课程共包括 92 个知识点，19 个学生实验，121 个演示，一共提出了 165 项教学要求，其中要求“知道”的有 78 项，要求“理解”的有 40 项，要求“掌握”的有 7 项，要求“常识性了解”的有 24 项，另外还有对技能用“会”来表示的有 16 项。对课程内容做这样的规定，是由建国 40 多年来的经验决定的。物理课程对内容提出了不同层次的要求，有助于在课程实施时把握好课程的深度和难度。

这次物理课程改革对物理课外活动的意义和可以采用的方式也加以阐述，认为组织学生开展课外活动，对于加深和扩大学生的知识面，发展他们的爱好和特长，使他们学得更好更活，提高他们的活动能力和思想品质，都是十分有益的。物理课外活动的方式可以是多种多样的，例如开展小实验、小制作、小发明、小论文活动，

举办科学讲座，修理或自制仪器设备，观察自然现象，进行参观等，要根据具体条件来确定活动的内容和方式。九年义务教育物理课程强调了物理知识的实际应用，这有助于在课程实施时克服单纯重视计算题的倾向。

九年义务教育物理课程改革是一次较为深刻的改革，从宏观上讲，这次改革在物理课程设置的统一性和多样性相结合方面进行积极的探索，采取了一些措施，如将物理课程作为国家课程的一门课程进行管理，体现了物理课程应有的地位，也是与物理科学在现代社会、科技进步、经济发展等方面所起的作用相吻合的；把物理学科课程与活动相结合，重视课外活动的重要作用；课程方案中物理分科课程与综合科学课程共存；实行了“一纲多本”，有数套物理教材供学校选用，等等，既体现了国家对学生在物理学习方面应达到的基本要求的控制，又体现了在物理课程设置方面的灵活性，努力适应我国现有的师资条件、实验设备及学生的接受能力。从微观上讲，这次改革比较明确地界定了物理课程目标，并对所用的术语进行了说明；还对课程内容的讲授顺序进行了调整，如将热学、光学等易接受的内容提前安排，而把力、运动等内容向后安排，减轻了学生原来在初中二年级学习物理课程时出现的分化现象；精简了物理课程的内容，降低了课程要求。

这次改革受到了广大第一线教师的支持，但是由于在课程实施中出现了一些偏差，如因为地方保护主义，在一些地区出现了新的“一纲一本”，违背了改革的初衷；改革的一些措施没有完善，如初中物理选修课没有得到重视，长期课、短期课不配套等，使得一些学生可能失去了在物理方面得到充分发展的机会。所有这些，有待

于今后的进一步完善。

二、高中物理课程的改革尝试

前面谈到,1981年,教育部颁发了《全日制六年制重点中学教学计划(试行草案)》和《全日制五年制中学教学计划(试行草案)的修订意见》,对高中的课程进行了安排,为了满足学生的爱好和需要,发展他们的特长,更好地打好基础,建议高中2、3年级设选修课。如何开设选修课,教育部有两种安排:其一为单课性的选修,即对某些课程的选修。周课时除高中2年级、3年级各为26节必修课外,各安排4节选修课。开设什么选修课,根据学生的要求、社会的需要和学校的条件而定,可以另设新课程(包括职业技术课),也可以就必修课程(包括职业技术课),或就必修课的某一门或几门开设加深加宽的选修课,供学生选修,使学校办出特色。学生可以选一门或两门,也可以不选。其二为分科性的选修,即在文科或理科方面有所侧重的选修。侧重文科的学生,应是文科基础较好而且对文科有兴趣的学生;语文、历史、地理等学科适当提高程度,数学、物理、化学等学科在程度上要求浅一些,计算和实验等方面要求低一些。侧重理科的学生,应是理科基础较好而且对理科有兴趣的学生;数学适当加强基本技能的训练和能力培养,物理、化学适当加强实验;语文、历史、地理基础知识不削弱。以上选修课的两种安排,由各地选择。

对选择单课性选修的学校来说,高中物理课程的周课时数为高一4课时,高二3课时,高三4课时。对选择分科性选修的学校来说,若侧重文科选修,则高中物理课程的周课时为高一4课时,高二、高三不设物理;若侧重理科选修,则高中物理课程的周课时为高一4课时,

高二 4 课时，高三 5 课时。

在物理课程的实施中，由于分科性选修的物理教学大纲和教材均未配套提供，从理论上讲无法实行，但实际上许多学校受片面追求升学率的影响，为了应付高校招生考试而自行分科。而单科性选修的物理教学大纲和教材理论上沿用了十年制的大纲和教材，而实际上在相当多的学校中并未得到认真执行。这种混乱情况直到高中物理第一次实行两种要求才得以纠正。

1. 高中物理课程第一次实行两种要求

教育部于 1983 年 11 月制定了高中数学、物理、化学三门课程的教学要求，这是建国以来第一次在高中实行两种教学要求。

当时考虑到，普通中学教育要全面地面向社会主义现代化建设的需要，不仅要为高级学校输送合格的新生，而且要为现代化建设培养大批优秀的劳动后备力量。办教育要考虑我国的国情。从长远来看，普通教育应该大体有一个统一的要求，在此基础上因材施教。由于我国幅员辽阔，人口众多，基础薄弱，经济、文化、教育发展不平衡，在相当长的一段时间里，只有一个教学要求是行不通的。我国的中学教育质量虽逐年有所提高，但是由于高中的学生文化程度、师资水平和学校条件悬殊很大，多数学生不适应教材的要求，学习跟不上；还有相当多的学生学习负担过重，不利于德、智、体全面发展，不利于出人才。因此，适当调整高中数学、物理、化学三门课程的教学内容，实行两种教学要求，是从实际出发，改革中学教学工作的一项重要措施。

教育部提出，只有符合社会需要、学生的接受能力和师资情况，高中才能有真正的质量。我们应该大面积

地提高学生的质量，并在此基础上，使少数学有余力的学生学得更好。广大学生的基本功练好了，智力发展了，有了自学的兴趣、毅力和能力，将来无论是劳动就业或升学都能够继续提高，这样才能更多地出人才。教育部在进一步明确教育、教学指导思想的基础上，经过研究，提出了高中数学、物理、化学三门课程实行两种教学要求（基本要求和较高要求）内容的调整意见，并草拟了《高中数学教学纲要》、《高中物理教学纲要》和《高中化学教学纲要》。

按照高中数学、物理、化学三门课程教学纲要（草案）的规定，人民教育出版社编写了两种不同教学要求的课本（较高要求的课本称“甲种本”，基本要求的课本称“乙种本”），1984年秋季开始供应高中一年级用书。高中二、三年级用书，分别于1985年和1986年秋季陆续供应。

高中物理课程分成两种层次是这样安排的：

（1）课时。

表 3-1 高中物理课程两种层次课时安排

	基本要求	基本要 求	较高要 求
	(2 年制)	(3 年 制)	(3 年 制)
一年级	112	86	114
二年级	116	60	88
三年级		82	97
平时复习和 机动时间	40	40	37

合计	268	268	336
----	-----	-----	-----

从上表可以得出这样的结论：无论是二年制高中还是三年制高中，物理课程基本要求的总课时数相同。若包括平时复习和机动时间，则较高要求的总课时数与基本要求的总课时数之比为 1.25 : 1，若不包括平时复习和机动时间，则两者的总课时比为 1.32 : 1。如果我们简单地认为基本要求就是物理课程的核心内容，若包括平时复习和机动时间，则核心内容与其他内容的课时比为 4 : 1，若不包括平时复习和机动时间，则两者的课时比为 3.21 : 1。由此可知，物理课程的选学内容所占比例约为 20%~23%。

(2) 课程内容的安排。

表 3-2 高中物理课程两种层次内容的安排

	基本要求 (二年制)	基本要求 (三年制)	较高要求 (三年制)
1 年 级	绪论(1) 力、物体的平衡(12) 直线运动(14) 力和运动(10) 物体的相互作用(8) 曲线运动、万有引力(13) 机械能(11) 振动和波(11)	绪论(1) 力、物体的平衡(12) 直线运动(14) 力和运动(10) 物体的相互作用(8) 曲线运动、万有引力(13) 机械能(18)	引言(6) 力(11) 直线运动(14) 运动定律(12) 万有引力定律(6) 物体的平衡(7) 机械能(15) 动量(13) 振动和波(1)

	7) 分子运动论、热和功(8) 固体和液体的性质(5) 气体的性质(13)	振动和波(17)	
2 年 级	电场(16) 稳恒电流(18) 磁场(9) 电磁感应(7) 交流电(10) 电磁振荡和电磁波(7) 光的传播(15) 光的本性(13) 原子和原子核(10)	分子运动论、热和功(8) 固体和液体的性质(8) 气体的性质(13) 电场(16) 稳恒电流(18)	分子运动论(5) 热和功(6) 气体的性质(13) 固体和液体的性质(5) 物态变化(10) 电场(17) 稳恒电流(18) 物质的导电性(14)
3 年级		磁场(9) 电磁感应(7) 交流电(10) 电磁振荡和电磁波(7) 光的传播(15) 光的本性(13) 原子和原子核(10)	磁场(13) 电磁感应(10) 交流电(16) 电磁振荡和电磁波(12) 光的传播(17) 光的本性(15) 原子结构(5) 原子核(9)

注：括号内的数字是课时数。

从上表中我们可以看出，在两种教学要求的物理课程中，基本要求与较高要求在单元内容方面几乎一致，这反映了这两种层次的物理课程保持了统一的结构，保证了使全体学生都接受比较完整的物理教育。但是基本要求各单元的教学时间都比较高要求的少，对课程内容的进一步分析可知，两者主要是在各单元的知识点方面存在着差异。我们还可以看出，基本要求和较高要求在课程内容的顺序上基本一致。

（3）两种教学要求的选用。

教育部在颁布两种教学要求时同时建议，各地学校采用哪种层次的物理课程，要从实际出发，根据学生基础和学校条件确定。一般地说，二年制高中，由于课时少，可按基本要求的教学纲要进行教学；首批办好的重点中学，学生的学习基础、学校的条件较好，可按较高要求的教学纲要进行教学；其他三年制高中，可根据学校的实际情况自行确定。这项工作应在各地教育部门的指导下进行。

物理课程第一次实行两种教学要求，是我国物理课程改革的一次重要尝试，这次改革对当时基本情况的分析是正确的，如当时教育质量虽逐年有所提高，但是由于中学学生的基础和发展、教师的教学水平以及学校条件存在着较大的差距，使得一部分学生不适应物理教材的要求，学习跟不上；还有一部分学生学习负担过重，不利于德、智、体全面发展，不利于他们的健康成长。课程设置应按照教育规律办事，应按实际情况进行安排，课程内容要循序渐进。这些分析是从我国的国情出发，根据实际情况做出的判断，得到了大家的认同。这次改革对物理课程改革所要达到的目的也是明确的，对高中

物理课程适当调整内容，实行两种教学要求，一是为了从实际出发，区别要求，使不同文化程度的学生都能在原有基础上真正学有所得，逐步提高；二是为了减轻学生过重的学习负担，注重发展学生智力，培养能力，使学生能够生动活泼主动地学习；三是为了使中学教育全面地面向社会主义现代化建设，为学生就业和升学打下必要的基础。从表面上看，经过调整，部分学校的有些学科教学要求是降低了，但实际上只有这样才能更好地前进和提高。因此，这次调整高中物理课程的内容是大面积地、扎扎实实地提高教育质量的积极措施。

但是，由于当时人们认识上的差异，不是把两种教学要求的选择权落实到每个学生身上，而是采取以学校为单位进行选择，再加上高考制度没有进行同步的改革，一些学校盲目地追求使用物理课程的较高要求，使得改革未能完全达到预期的效果，但瑕不掩瑜，这毕竟是我国物理课程的一次重要改革。

1986年，国家教委决定以当时的实际情况为依据，以“适当降低难度，减轻学生过重的学习负担，教学要求明确、具体”为原则，修订了1978年的教学大纲，修订后的《全日制中学物理教学大纲》于1986年底颁布，1987年开始实施。其中高中部分与1983年教育部颁发的《高中物理教学纲要（草案）》的基本要求大致相同，而教学纲要（草案）中的较高部分，在1986年的大纲中以附录的形式出现。人民教育出版社根据《全日制中学物理教学大纲》高中部分对乙种本做了少量修改，修改后的高中物理教材不再有乙种本的字样，于1988年暑假后开始向全国供应，而甲种本则未修改，继续供应，直到1991年调整普通高中物理课程。

2. 调整普通高中物理课程

1990年3月，国家教育委员会颁布了《现行普通高中教学计划的调整意见》。

调整以前的普通高中教学计划是1981年颁发的，1981年教学计划强调扎实打基础，特别要打好语文、数学、外语的基础，注意适应和发展学生的志趣、特长，在必修课的基础上安排了选修课，重视对学生进行劳动技术教育，开设了劳动技术课。这个教学计划在整顿、建立正常教学秩序，提高教学质量等方面起了较好的作用，但是在贯彻执行过程中也反映出教学计划存在一些问题。如三年制普通高中教学计划原是为重点中学制定的，因为没有制定适用一般高级中学的计划，全国只好统一使用此计划，由于我国各地师资水平和办学条件相差悬殊，学生的基础也有很大差异，因此多数学校和学生都不能适应这个教学计划，严重影响了师生教与学的积极性。另外，课程结构比例不尽合理。从单课性选修的教学计划来看，选修课范围较窄，在培养学生对现代社会生活和生产等方面的适应能力上重视不够。还有，与1981年教学计划相配套的措施一直不完备，没有编写与分科选修教学计划配套的有关学科的教学大纲和教材，再加上高校招生分科考试的影响，在执行教学计划过程中缺乏督导检查，管理不够严格，因此许多学校侧重文科的班级少开或不开理科课程，侧重理科的班级少开或不开文科课程，使学生知识结构不完整，不利于全面提高学生素质。

国家教委为了解决这些问题，从端正办学指导思想，调整教学秩序，加强教学管理，改革课程设置、教学内容、考试制度和考试方法等多方面进行综合治理，在新

的与九年义务教育教学计划衔接的普通高中教学计划尚未制定之前,先对现行普通高中教学计划进行适当调整,是一种必要的过渡措施。

调整后的课程结构由学科课程和活动两部分组成。学科课程采取必修课和选修课两种形式。活动包括课外活动和社会实践活动。必修课程开设政治、语文、数学、外语、物理、化学、生物、历史、地理、体育和劳动技术共 11 科。选修课分两类,一种是单课性选修,在高中 1、2 年级开设;另一种是分科性选修,分文科、理科、外语、艺术、体育、职业技术六类课程,在高中 3 年级开设。政治、语文、数学、体育、劳动技术 5 科在高中三个年级均为必修课。高中 3 年级学生至少要从同一类型或不同类型的选修课中选修两门学科,选修课结业后,学校要对学生进行考核。外语、物理、化学、生物、历史、地理等科在高中 1、2 年级为必修课。与 1981 年教学计划相比较,数学、外语、物理、化学等科必修课的课时有所减少;历史、地理和生物的必修课时略有增加。调整后的教学大纲是必修课教学的依据、会考的依据、教学评估的依据和高考的依据,物理学科等还要根据调整后的教学大纲重编教材。

调整后的学科课程分成必修课和选修课,按照《调整意见》的安排,在普通高中有两种形式的选修课。

其一是,高中 1、2 年级开设的选修课(亦即《调整意见》中单课性选修课),可以分成以下三种类型:与必修课相关的选修课。这类选修课的内容是相对应的必修课内容的拓宽和加深,但不能是高中 3 年级选修课的下放。这类选修课适合于对必修课学有余力的学生。与必修课不直接相关的知识类选修课。这类选修课的内容可

以是介绍新的科学理论，开拓学生的视野，提高政治理论水平，丰富学生的知识；也可以是适应学生兴趣、爱好、特长的需要，培养学生文化艺术修养，陶冶情操等。技术类选修课。这类选修课根据学生的爱好和社会的需要而开设，是综合技术性的基础课程，其中有的带有初步职业培训的特点。

其二是，高中3年级开设的选修课，主要分成两种类型：分科性选修课，包括文科类（历史、地理）、理科类（物理、化学、生物）、外语类（英、俄、日语）、艺术类和体育类（这类选修课亦即《调整意见》中的分科性选修课）。这类选修课均有全国统一的教学大纲（除艺术类、体育类），国家教委已委托人民教育出版社依据大纲编写了教材，供准备升学的学生选用。技术与职业类选修课。通过开设这类选修课，对学生进行职业预备教育，为学生做好就业的技能、知识和心理准备。此外，高中3年级还可继续开设发展学生兴趣、特长的选修课，供学生自由选择。每门选修课开设时间应从实际出发，可长可短，可以是一学年、一学期，也可以是若干学时。普通高中的选修课，对学生有两种不同形式的要求。一种选修课对某部分学生是必须选择学习的称为“指定选修课”（即必修课），例如高中3年级为分流而开设的各类选修课，它对某些学生来说具有必修课的性质。另一种选修课学生可在教师指导下，按照自己的兴趣、爱好决定选择与否，可称为“任意选修课”（即任选课）。

对普通高中课程进行调整的配套措施是实行高中毕业会考制度。

多年以来，以高考升学作为评价普通高中和高中毕业生的主要甚至是唯一的依据，这显然是不科学也是不

合理的。实行高中毕业会考制度正是高中考试制度的一项重大改革。因此，国家教委决定从 1990 年起，有计划地在全国逐步实行普通高中毕业会考制度。普通高中毕业会考是国家承认的省级普通高中文化课毕业水平考试。它是检查、评价普通高中教学质量的一种手段，也是考核普通高中学生文化课学习是否达到必修课教学大纲规定的基本要求的重要手段。是与高校招生选拔考试具有不同性质的考试。凡思想品德表现（包括社会实践）合格，会考成绩达到学籍管理中毕业生文化课成绩合格标准，体育达到合格标准的学生，可以取得普通高中毕业证书。

会考采取考试和考查两种方式。考试科目为：语文、数学、外语、政治、物理、化学、生物、历史、地理。考查项目为：劳动技术课和物理、化学、生物的实验操作。根据会考学科中必修课教学大纲的基本要求，结合本地区中学教学的实际情况，各省、自治区、直辖市教委、教育厅（局）制定会考范围和标准，作为会考命题的依据。会考试题要力求难易适度，份量适中，使按照教学要求坚持正常学习的学生，一般都能达到会考要求的标准。考试和考查一律在学科教学全部结束后进行，学完一门考一门。

为减轻学生过重的课业负担，适当减少了必修课的课时数，调减了部分学科的内容，降低了教学要求，其中物理课高中三年的总课时数从原来的 352 课时减少到 204 课时，物理课程的安排是，高中 1 年级每周 3 课时，高中 2 年级每周 3 课时，高中 3 年级开设物理选修课，每周 4~6 课时。1990 年 4 月，国家教委颁布了《全日制中学物理教学大纲（修订本）》，其中高中物理必修课

教学大纲是必修课教学的依据、教学评估的依据、会考的依据和高考命题的依据；高中物理选修课教学大纲是选修课教学的依据和高考命题的依据。高中物理必修课和选修课大纲的总要求相当于或略低于 1986 年 12 月的中学物理教学大纲。从 1991 年开始，在全国范围内，开始使用新的高中物理教材。

物理是考试科目，学生的原始得分用百分制，报告成绩用等级分，分四等，即优、良、及格和不及格；其中物理实验是考查项目，学生的成绩分两等，即合格、不合格。补考成绩一律记为合格、不合格。

物理课程分成必修课和选修课两部分以后，两者的课程设置要求不同，高中物理必修课，着眼于提高学生的文化素质，要使学生较为全面地学到力学、分子物理学和热学、电学、光学和原子物理学的基础知识，教学中着重引导学生学习基本概念和基本规律及其广泛应用。高中物理选修课，要求有重点地提高学生的力学和电学知识。学习高中物理选修课的学生应是全面完成了高中必修课的学习任务，会考合格，并打算在理工科方向做进一步发展的学生。

高中物理课程中力学和电学的安排变动较大，这两部分的一些内容在必修部分只要求学生基本概念有个初步的了解，为后面的学习做准备。在选修课中再在必修内容的基础上对基本概念和规律做进一步讨论和定量分析。例如，在电场单元中，必修课中出现的重要概念有：电场、电场强度、电力线、电势差和电容的一些内容，而电场中的导体、电势、电势差和电场强度的关系、带电粒子在匀强电场中的运动、平行板电容器的电容、电容器的连接等则安排到高中 3 年级选修课中学习。

为了更清楚地了解必修和选修在内容上的安排，我们以“牛顿运动定律”为例，分析必修和选修的关系。

表 3-3 必修与选修的关系（牛顿运动定律）

	高中 1 年级必修课	高中 3 年级选修课
内容	牛顿运动定律	牛顿运动定律
	牛顿第一运动定律	牛顿运动定律（复习）
	惯性	牛顿力学的适用范围
	运动状态的改变	物体受力分析
	力是物体产生加速度的原因	物体在直线上的运动
	质量是物体惯性大小的量度	竖直上抛运动
	牛顿第二运动定律	物体在斜面上的直线运动
	力的平衡	超重和失重
	动量	物体做曲线运动的条件
	牛顿第三运动定律	运动的合成与分解
	力学单位制	平抛运动
		斜抛运动
	高中 1 年级必修课	高中 3 年级选修课
要	牛顿运动定律	牛顿运动定律

求	掌握牛顿第一运动定律	掌握同一直线上矢量运算的方法
	理解惯性的概念	在必修课基础上对牛顿运动定律
	理解运动和力的关系	有进一步认识
	掌握牛顿第二运动定律	在必修课基础上对力的概念有进
	知道动量的概念	一步认识
	掌握牛顿第三定律	掌握分析物体受力的正确方法
	知道单位制	在必修课基础上，进一步掌握应
	能综合利用牛顿第二运动	用牛顿运动定律解决问题的基
	定律和牛顿第三运动定律	本思路和方法
	解答有关的力学问题，但不	知道什么是超重和失重
	要求解连接体和斜面上的	知道牛顿运动定律的适用范围
	问题	

通过上面的对比可以看出，在必修课中，主要是着重向学生介绍牛顿运动定律的基本规律和相关的基本概念，对应用牛顿运动定律解决物理问题做了较严格的限制，所涉及的知识，是经典力学的基础，也是进一步学

习热学、电学等其他部分知识所必须掌握的内容，在整个物理学中占有重要的地位，是高中力学部分的核心。而选修课中，在复习必修课所讲内容的基础上，运用牛顿运动定律进一步分析和处理直线运动的力学问题，使学生清楚地理解运用牛顿运动定律处理力学问题的基本思路和方法，并能够按照这一基本思路和方法独立地分析和解决力学问题。显然，必修课侧重于打基础，选修课侧重于提高。

将高中物理课程分为必修课和选修课两部分，是建国以来的第一次，虽然课程内容与调整前大体相当，但对课程结构来说，则是一次较大的变化。这次物理课程的改革受到了广大非重点学校师生，以及那些不准备在理工科方向发展的学生的支持和赞同，因为实施这一物理课程，再加上实行高中会考制度，其结果是大面积地提高了高中毕业生的合格率，减轻了大多数学生的学习负担，毫无疑问的是，物理课程改革的大方向是完全正确的。但是，由于在高中物理课程中出现了两个循环，广大物理教师不习惯这样的安排，同时，对那些准备在理工科方向进一步发展的学生的学习带来了不便，因此，在这次高中物理课程分为必修加选修的过程中，各方面对物理课程的进一步改革提出了积极的意见和建议，目的在于使物理课程的改革更加深入和完善。可喜的是，通过这次改革，大家在物理课程分成必修和选修方面达成了共识，因为这毕竟是我国物理课程设置解决统一性和多样性相结合问题的必由之路之一。

3. 深化高中物理课程的改革

为了进一步深化普通高中改革，全面贯彻教育方针，面向全体学生，全面提高教育质量，更好地适应社会主

义现代化建设的需要，依据《中国教育改革和发展纲要》的精神，国家教育委员会基础教育司历经数年的精心准备，在数个研究课题提供的初稿的基础上，制定了《全日制普通高级中学课程计划（试验）》，经国家教委主任办公会议讨论同意后，于 1996 年 3 月颁布。与其配套的《全日制普通高级中学物理教学大纲（供试验用）》也于 1996 年 6 月颁布。1997 年秋季，新的课程计划和根据新的教学大纲编的新教材，将在少数部分省、市进行试验，在试验的基础上，新的课程计划经修订后拟于 2000 年在全国范围内实施。

新的课程计划与九年义务教育课程计划相衔接，适用于三年制普通高中。新课程计划体现了国家对普通高中的基本要求，是编订普通高中各学科新教学大纲、编写各学科新教材和进行教学实验的依据。

新的课程计划的原则之一是坚持依据培养目标和学生的身心发展规律，合理安排课程，既有统一的基本要求，又有适度的灵活性，以适应不同办学模式和学校的需要，鼓励学校在实现国家基本要求的前提下办出特色。

在课程结构上，新的课程计划规定普通高中课程由学科类课程和活动类课程组成。普通高中学科类课程分为必修、限定选修和任意选修三种方式。必修学科是每个高中学生必须修习的课程。物理是必修学科，另外还有思想政治等 11 门学科。限定选修学科是学生在必修学科的基础上，侧重接受升学预备教育或就业预备教育所必须进一步学习的课程。物理是限定选修学科。任意选修学科是为了发展学生兴趣爱好、拓宽和加深知识、培养特长、提高某方面能力而设置的。学生可以根据个人的兴趣和志向，在教师的指导下，从学校可能提供的

任意选修学科中自主选择修习。活动类课程包括校会、班会、社会实践、体育锻炼、科技、艺术等活动。校会、班会、社会实践活动和体育锻炼是全体学生必须参加的活动课程，科技、艺术等活动是学生自愿参加的活动课程。

在课程安排上，物理必修课安排在高一和高二两个年级，其授课总时数为 158 课时，在课程安排示例表中，周课时为高一 2 课时，高二上学期 3 课时，下学期 2 课时。新教学大纲建议：授课 128 课时，学生实验 16 课时（不含学生随堂实验），平时复习和机动 14 课时。物理限定选修课的授课总时数为 148 课时，在课程安排示例表中，只有侧重升学预备教育的理科学生学习该课程，周课时为高二 2 课时，高三 3 课时，这样算来，若学生在学习物理必修课的基础上再学习物理限定选修课，则总学习时数为 $158 + 148 = 306$ 课时。新教学大纲建议：授课 238 课时，学生实验 38 课时（含专题中的实验，不含学生随堂实验），平时复习和机动 30 课时。这样，物理课程的教学时数为 158~306 课时。应该说明的是，授课总课时是以课程安排示例表为依据计算的，由于各地和学校可在周课时累积不变的情况下编排课程表，因此各学校实验授课总时数会有所不同。

在课程管理上，普通高中课程由中央、地方、学校三级管理，新课程计划中的 12 门课程（包括必修和限选学科，当然也包括物理课程）由国家教育委员会统一规定基本课时数，颁布学科教学大纲，并规划、组织编写和审查教材。各省级教育部门根据新课程计划的精神，按照实际情况，参照新课程计划中的课程安排示例表，制定本省实施的课程计划，提出有关任意选修学科及活

动类课程的实施方案，指导学校执行。

新的课程计划确认普通高中实行毕业会考制度，物理是考试科目，物理实验操作是考查项目。

必修和必修加限选的物理课程都分成了两个层次，即 A 层次：知道所列知识的内容，在有关问题中能够识别和直接使用它们。B 层次：在 A 层次的基础上，理解所列知识的含义，能用来分析、解决物理问题。

必修的物理课程是基本要求的物理课程，其内容和要求着眼于提高学生的科学文化素质，知识面包括物理知识的主要方面。必修加限选的物理课程是较高要求的物理课程，其目的是为学生将来进一步学习打下比较坚实的基础。必修加限选物理课程的内容完全覆盖了必修物理课程的内容，在新教学计划中是这样规定的：从“一、直线运动”到“九、固体和液体”，两者的内容和要求完全相同，从“十、气体”开始，两者的内容和要求有了较大的差异。这样安排，为物理课程的顺利实施提供了保证，避免了 1990 年物理课程改革时把高中物理课程安排成两个循环带来的弊端。

在必修加限选物理课程中，在高年级对某些重点内容安排了“专题”，如牛顿运动定律的应用；动量守恒、能量守恒的应用；多用电表的原理和制作等。必修加限选物理课程中还安排了“课题研究”，目的在于培养学生独立地研究问题的初步能力。课题研究主要以活动课程的形式进行，也可以结合课堂教学和学生实验进行，每学年一般安排 1~2 个课题。

可以看出，这次物理课程改革实验是在以前改革实验的基础上进行的，是一次较为全面的改革，但这次改革还刚刚开始，留给我们值得探索的空间还很大，有待

于今后的研究和实验。

综上所述，我国的中学物理课程改革经过多年的探索，终于把握住了改革的要害，明确了改革的主攻方向，找准了所要解决的主要问题，在解决物理课程设置的统一性和多样性相结合方面取得了可喜的成绩，回想改革初期我们为物理课程中存在的问题所困扰，而当时由于思想认识的差异，由于“一刀切”的束缚，我们对物理课程的改革停留在增增减减上，而且是要增就一齐增，要减就一齐减，总是解决不了实质问题，到现在我们找到了使物理课程的统一性与多样性相结合的方法和诸多措施，我们有理由为我们的成果而感到骄傲，同时，我们也认识到改革的艰巨性，还需要广大物理教育工作者的齐心协力，为社会主义事业的建设者和接班人的健康成长而努力。

我国物理课程改革的构想

我国的中学物理课程改革经过多年的探索，从理论方面积累了许多思想和观点，在实践方面积累了许多经验和教训，在这里，我们从宏观角度对中学物理课程改革的理论和实践加以概括和总结，以物理课程改革构想的形式提出，应该指出的是，其中有些构想已经付诸实施，有些构想正在经受实践的检验，有的构想还仅仅是构想。因此，这些构想仅供物理课程改革的研究和决策时参考。

一、明确物理课程的分级管理

中学物理课程设置的统一性和多样性相结合首先体现在对课程的管理上，建国以来的经验和国外课程改革

的经验都证明，课程管理权限的绝对集中和绝对分散都不利于学生的发展和教学质量的提高，应该实行多级课程管理。就我国的具体情况而言，可以实行中央政府、地方政府（省级）和学校对物理课程的三级管理。

中央政府编订全体学生必修的物理核心课程，制定全体学生必须达到的最低要求；编订今后准备在理科方向发展的必选物理课程，制定这些学生应该达到的较高要求，对地方政府和学校所开设的供学生选修的物理课程进行指导。

地方政府根据中央政府的指导意见，对本地的物理课程设置作出安排，对学校的物理课程设置给予较为具体的指导意见，对供学生任意选修的物理课程提出可能的安排。地方课程主要由省、自治区、直辖市安排，但也要给下属地区和学校以一定的灵活和选择的余地。

学校根据中央政府和地方政府的指导意见，针对本校的实际情况，对本校的物理课程作出具体的安排。其管理权限不仅包括在规定的范围内灵活地和有选择性地安排好全国统一的物理核心课程和物理选修课程，还包括开设本校特有的物理课程和安排好多种多样的物理活动类课程。

二、安排多种层次和多种门类的物理课程

中学物理课程可以按照难度、深度和繁简程度分几个不同的层次，并且可以开设一些不同门类的课程。

例如，物理课程可以分为基本水平、一般水平和较高水平，也可以分为较低和较高两个水平。不同层次的教学要求、教学大纲和教材各有不同。不仅是同一年级的学生学习物理学科可以选择不同的水平；而且同一个学生在不同的学科也可以选择不同的水平，如物理选择

基本水平，数学选择较高水平，语文选择一般水平。

过去，我国中学的物理课程，在深度、难度和繁简度上一直采取“一刀切”的办法处理。要增加内容就全部都增加，要精简则统一精简。这就不能适应不同水平、不同发展倾向的学生的不同情况和要求，以致一些学生感到物理课程过深过难、负担过重，而另一些学生又感到学有余力，在本世纪 80 年代中，为解决这一问题，在数学、物理、化学等学科上曾采取分甲种本和乙种本两种教材的办法，但没有取得预期的效果。不过这并不是分两种水平的教材本身有问题，而是因为受统一高考和社会心理的影响，同时所采取的具体办法仍然不能摆脱“一刀切”的习惯，因而在很大程度上失去了分两种水平的教材的原意。现在提出物理的学科课程要分几个层次，就要改变“一刀切”的办法，一些学科如数学、化学、语文、外语等都可以分成不同的层次，使不同的学生可以在不同的学科分别选择不同层次的课程。

另外，物理学科还可以开设一些不同门类的课程。例如，不只是开设一般的“物理”课，还可以开设天文学、物理实验、生活中的物理、电工、物理思想发展史、物理学方法论、家用电器的基本原理、物理解题方法、物理竞赛指导、能源与物理、环境与物理等课程，供学生选择。但是，要避免物理课程单一化模式和思想的束缚，不能想要开什么课，所有学校一律都开，所有学生一律都学；要不开则所有学校都不开，所有学生都不学。突破了“单一化”、“一刀切”的框框，开设了物理类选修课，同时在必修的物理课程中，学生也可以选择不同水平和不同门类的物理课程，这样，物理课程中就可以较好地统一性和多样性结合起来了。

三、重视物理学科课程和物理活动课程的相辅相成

我们在本书的第一章，曾经对物理课程进行了界定，提出，中学物理课程，从总体结构上说，应包括物理学科类课程和物理活动类课程；此外还应注意“潜在课程”对学生的影响。

过去，我国的中学物理课程基本上是单一的学科结构，只把学科课程当作课程，而把一些非常重要的物理课外小组活动叫作“课外活动”。实际上，这也就是把其他多种多样的教育活动都排除在课程之外，成为可有可无的东西，因而物理课外校外活动在学校物理课程中没有法定的地位，不仅常常被忽视，而且有可能完全被物理学科课程的课堂教学和作业所挤掉，严重地妨碍了学生对物理的学习和动手动脑能力的发展。而事实证明，学校在物理教育方面的目的和任务，决不是只通过物理学科课程的课堂教学就能够实现的，而是必须同时通过多种多样的物理活动才能够实现。所以，活动是实现物理教育目的和任务所不可缺少的，既然如此，就应当正式纳入课程体系之中，如同学科课程一样，有法定的地位和时间的保证。从物理活动类课程的内容上说，应包括的相关活动有：劳动、社会活动、科技活动、学科活动、参观活动、调查活动、相关问题的研讨活动等。

“潜在课程”是近十年来教育工作者对课程实质的深刻认识，充分理解“潜在课程”对学生发展的重要性，充分重视“潜在课程”对学生一生的影响，不论把“潜在课程”作为正式或非正式课程，我们都应认识到某一次展览、某一条新闻、物理教师的某一句话或某一个举动、学校在排课表时的某种安排等那些我们平时并不在意的东西，会对学生学习物理课程产生潜移默化的影响。

四、将必修课和选修课相结合

中学物理课程既要有必修课，又要有选修课；而且选修课从低年级到高年级都要逐步增加。这样才能把物理课程设置的统一性和灵活性、多样性结合起来，既为学生打下一些共同必备的基础，又能适应不同学生的不同发展情况和要求，适应学生在中学阶段随着年龄的增长、学习的发展分化、分流越来越明显和趋于定向的规律。

物理课程的必修课，是所有学校所有学生都必须学习的课程，其目的要求和内容应该是所有学生，不论是准备升学或准备就业，也不论发展倾向如何，都需要并能够学习的最基本的东西。这就与主要为升学而开设的课程的目的要求和内容有重要的差别。只有明确这一点，才能使物理必修课的份量适当减少，为增设选修课和开展其他活动开辟道路。

物理选修课有两种：一种是学生必须在指定的范围内选修课程，不能不选，也不能少选，并且必须达到规定的目的要求和合格标准才能毕业，因而带有必修的性质，可以叫做必须选修课，也可以叫做限定选修课。这类选修课实际上具有分科或分流的性质，不过比文理分科更为灵活。例如，倾向文科或理科的学生可以分别侧重文科发展或侧重理科发展的物理课程；准备升学的学生可以根据升学的专业要求选修对口的物理课程，准备就业的学生可以选修适当的物理课程。

另一种物理选修课是自由选修课，也可以叫做任意选修课。学生可以选，也可以根本不选，完全根据自己的兴趣爱好和学习条件而定。这种选修课不在学生必须完成的学业范围之内，因此不一定要计成绩；但是对于

学生的个性和才能的发展也有一定意义,可以适当安排,不过不占主要地位。

显然,物理必须选修课对于学生的发展前途有重要意义,通过这类选修课的学习,学生可以加深理解和掌握自然界机械运动、电磁运动、热运动、分子运动、光运动、原子核运动等的一些基本规律。开设选修课,主要就是开设这类选修课。而且根据我国的实际情况,吸取其他国家的一些经验教训,一方面避免物理选修课过多过杂,另一方面使地方和学校有所遵循,可由地方政府确定一些基本的物理选修课,并为这些基本的物理选修课制订统一的教学大纲,以便于学校开设和教师掌握。

五、多种物理课程的课型相互配合

中学物理课程的形式既要有分科课程,也要有综合课程;既要有开设一学期、一学年以至几学年的长期课程,也要有只开设几周、几课时的短期课程或微型课程。

过去,我国中学的物理课程,基本上都是独立开设的分科课程,同时,物理课程又都是长期课程。这种分科课程,有自己的完整系统,至少要学习一年。这样的学科课程结构,缺乏弹性,不灵活。要改变这种状况,首先是需要开设一些综合课程。综合课程本来是一个相对的概念,实际上物理的分科课程也带有综合性,是力、热、生、光、电、原子物理的内容的综合。现在提出要开设的综合课程,主要是把过去分科开设的自然科学课程(物理、化学、生物等,或物理和化学,或物理和生物,或化学和生物)综合为综合理科课程。这样就可以减少一些学科,避免一些重复,并且可以避免分科课程为保持本学科严整的系统性而常会产生的要求过高和内容过多过深的弊病,从而减轻学生的负担;同时在综合

课程中又可以增加一些分科课程所难以包容的新学科和交叉学科的知识，以扩大学生的知识面。但是，这并不是说要取消分科课程。分科课程有分科课程的优越性和必要性。要准备升学学习某一种专业，或者是要准备就业从事某一种专业工作，就需要有某些学科的系统知识和技能作为基础，所以物理、化学、生物课程的分科课程仍然是需要的。不过并不是每一个学生都要学习物理学学科的全部系统知识。不同的学生有不同的发展倾向和要求，可以学习不同的分科课程。例如，有些学生可以只学习综合的自然科学课，不再学习分科开设的物理、化学、生物，或者是只学习其中的物理课程和化学与生物的综合课程。这样，学生既可以有一定的自然科学基础，又可以各学所需，发展他们的个性特长。

与此同时，中学物理课程中还可以有一些短期课程或微型课程。这样，就可以更加灵活机动，适应学生不断发展变化的、多样化的要求。

六、完善物理教材的编写、审定、出版和选用制度

物理教材是物理课程的具体化，它是统一性与多样性相结合的物理课程顺利实施的保证，因此，对物理教材的编写、审定、出版和选用制度应尽快加以完善，使我国的物理教材形成多层次、多品种、多风格的格局。

国家应采取切实有效的措施鼓励个人、团体、单位编出各具特色的中学物理教材来，为这些教材提供必要的条件。

尽快建立科学的物理教材评价体系，对各具特色的物理教材由无关的第三方进行评价，送全国中小学教材审定委员会进行审查，审查通过后向全国推荐。

物理教材的出版应统筹安排，避免地方保护主义对

物理课程实施的干扰。

选用物理教材的最终决定权应该下放到各学校的物理教研组，因为只有物理教师才知道什么样的教材适合他们的学生。

上面，我们对中学物理课程改革的构想进行了描述，这一构想是从宏观角度谈的。物理课程的改革是我国中小学课程改革的有机部分，是世界教育改革大潮中的一朵浪花，受到了许多方面的制约，我们在探讨我国中学物理课程改革时，一定要在这个大环境、大背景下思考问题，还要从实际出发，实事求是地分析和解决问题。无容质疑的是建立和完善统一性与多样性相结合的物理课程体系是我们改革所要解决的主要问题。

两个相关问题的思考

综合科学课程和物理课程

综合科学课程（integratedsciencecurriculum或integratedsciencecourse）是目前国际上倍受关注的科学课程形式，自本世纪60年代末以来，联合国教科文组织一直致力于在全球范围内的中小学普及这种课程，我国从70年代中后期开始，也逐步对这种课程从理论和实践两个方面加以探讨，已经取得了一些进展，最早开展这项实验的有东北师范大学附属中学、上海市教育局教研室、常州市教育局、辽宁教育学院等单位，后来，经国家教育委员会批准，在上海市和浙江省各自进

行了较大范围的综合科学课程的改革实验。

在我国，一些人把综合科学课程称为“综合理科课程”或“综合理科”，我们认为综合科学课程的名称更为贴切和科学，实际上在我国，“理科”的含义中包括数学和自然科学，而数学并不属于自然科学，“综合理科”的实际含义中一般认为不包括数学，所以我们用了综合科学课程的名称，如果在本书中出现综合理科的字样时，就把它等同于综合科学课程，因为有些综合科学课程的设置、实验和探讨是以综合理科的名称进行的。

一、综合科学课程开设的普遍性

1984年，联合国教科文组织向当时的161个成员国发出了一份问卷，调查各国（或地区）的科学和技术课程的设置情况，以及科学和技术课程在普通教育学校课程中的地位，总共收回了97份问卷，对全球的科学和技术课程的情况有了基本的了解。1986年，联合国教科文组织在题为《科学和技术教育在学校课程中的地位：一项全球调查》的报告中，公布了调查的结果。通过这份报告我们可以了解当时综合科学课程的发展情况。下面，我们就根据联合国教科文组织的报告，对世界上大多数国家科学课程的设置情况作一简要的介绍。

（1）非洲地区。

非洲有21个国家或地区寄回了问卷，大多数国家或地区在小学阶段均开设综合科学课程，而且是从环境引发学生兴趣的综合科学课程。但乌干达是一个例外，该国在4年级开始时，学习生物课程。另外，该国整个小学阶段的科学课程的特点是将科学与健康、营养、农业等知识相结合，通过对健康和环境的综合学习，为农业科学课程做好准备。冈比亚的小学综合科学课程重点在

于增加学生的技术见识。塞舌尔的小学综合科学课程将物理、化学、生物等方面的知识与农业和环境的学习相结合。

这 21 个国家或地区的大多数要求学生在进入中学阶段后，学习 2~4 年的综合科学课程。但是，在加纳、塞拉利昂和乌干达，学生可以学习普通科学课程，普通科学课程的内容仅仅包括物理、化学和生物等分科科学课程的内容，而且这些内容是分别教授的。综合科学课程则包括诸如天文、地理、农学、家政以及物理、化学、生物等方面的内容。马里要求 7、8、9 年级的学生学习生物、化学和物理三门分科科学课程。尼日尔只要求 7、8 年级的学生学习生物课程。在喀麦隆的法语学校，生物是 7~10 年级的必修课，而在英语学校，物理、化学和生物三门课均为必修课。

在中学的最后两三年，即高中阶段，一般开设分科科学课程，即传统的物理、化学和生物课程，一些国家将其作为选修课，另一些国家则作为必修课，在允许选修的国家，除了上述三门传统课程外，往往还提供其他科学课程。例如，冈比亚开设农业科学课程；莱索托开设物理科学课程；肯尼亚则在 11 年级和 12 年级开设物理科学课程或普通科学课程。卢旺达的中学最后四年（11~14 年级）开设的科学课程有两种方式：一种是以数学/物理为主线的方式，另一种是以生物/化学为主线的方式，两种方式异曲同工，都提供物理、化学、生物和两年的物理科学课程，但相关内容的授课时间分配上有差异。赞比亚为 10、11 和 12 年级的学生提供了 6 门科学课程，即物理、化学、生物、综合科学（combined science）、农业科学、人类和社会生物学（human and so-

cialbiology)。博茨瓦那为 11 和 12 年级的学生提供了最丰富的科学课程,学生可以在综合科学、普通科学 (general science)、物理、化学、生物、物理科学、生物物理 (physics with biology)、生物化学 (chemistry with biology) 以及人类和社会生物学等诸多课程中进行选择,学生至少要选择一门课程,当然选 2~3 门也可以。

(2) 阿拉伯地区。

这一地区的 10 个国家或地区寄回了问卷。在小学阶段,除约旦外,其它 9 个国家均从 1 至 6 年级开设一门科学课程,开设的方式是普通科学课程或综合科学课程。而约旦则开设了跨学科科学课程,除科学外,还包括健康教育、营养教育和环境教育。

在中学阶段,该地区 10 个国家中的 6 个在 7、8、9 年级开设一门综合科学课程,在 10、11 和 12 年级开设分科科学课程。这些国家是:埃及、科威特、阿曼、卡塔尔、阿拉伯联合酋长国和也门。约旦的做法非常近似,区别在于,7~10 年级开设综合科学课程,而只在 11、12 年级开设分科科学课程。叙利亚在 7、8、9 年级开设物理科学课程和生物课程,不开设综合科学课程,在最后三年开设分科科学课程。摩洛哥先单独开设两年的生物课程,然后在 8、9、10、11 和 12 年级开设物理科学和生物科学相结合的课程 (combination of physical sciences with biological sciences)。突尼斯则在 7、8、9 年级开始设三年生物课程后,10、11 和 12 年级开设与摩洛哥相似的物理科学和生物科学相结合的课程。

(3) 亚太地区。

亚太地区的 17 个国家寄回了问卷。在小学阶段,澳大利亚的通常做法是每周安排 1 小时的科学内容,而且

这些科学内容一般是与其他内容一起讲授。尼泊尔也是这样，在前三年里，科学课程是与卫生和社会知识的学习结合安排的。这两个国家是从1年级开始安排科学课程，而阿富汗、中国、马尔代夫、菲律宾等国在3年级开设科学课程，老挝从4年级开始。虽然各国的授课时间不同，但不管怎样，这些国家的科学课程都是指一门普通科学课程或综合科学课程，且都与学生的活动相联系，名称上有所差异，有的国家叫科学，有的国家叫自然。

在初中阶段，大多数国家都比较重视综合科学课程的设置。印度尼西亚和韩国在7、8、9年级开设综合科学课程，阿富汗、澳大利亚、尼泊尔、新西兰、巴基斯坦、巴布亚新几内亚和斯里兰卡在6或7、8、9、10年级开设综合科学课程。日本是个特例，7~9年级的学生要学习两门综合科学课程，一门是物理科学，另一门是生物和地质相结合的课程。印度有相似的情况，它在9年级和10年级开设物理科学和生物科学。只有中国和老挝两个国家均设置分科科学课程，即传统的物理、化学、生物课程。

印度、印度尼西亚、巴布亚新几内亚和韩国等在高中阶段设置可选择的物理、化学、生物课程。澳大利亚为学生提供了更为灵活的选择，既开设综合科学课程，又开设分科科学课程、物理科学课程、环境科学课程。新西兰的高中，除了开设物理、化学、生物课程之外，还开设综合科学课程，马来西亚和新加坡的情况相类似，另有物理科学可供选择。日本的高中提供地理和科学II供选择，阿富汗在10年级开设天文，韩国在10、11和12年级开设地球和空间科学。老挝和菲律宾的所有年级

的科学课程都是必修的

(4) 欧洲地区。

欧洲有 30 个国家寄回了问卷。一些国家小学低年级的科学课程与“环境学习”有关，丹麦、匈牙利、以色列、挪威、波兰在 1~3 年级开设，奥地利、比利时、民主德国和联邦德国在 1~4 年级开设，西班牙在 1~5 年级开设，希腊、爱尔兰和摩纳哥在 1~6 年级开设。

科学课程有时与地理结合成一门综合科学课程开设，如芬兰在 3~6 年级安排，匈牙利在 4、5 年级开设，丹麦在 3~5 年级开设。

有的国家仅开设综合科学课程，如马耳他和瑞士在 1~6 年级开设，法国在 1~5 年级开设，塞浦路斯在 3~6 年级开设，捷克和斯洛伐克在 3~8 年级开设，波兰在 4~8 年级开设，丹麦在 6、7 年级开设。

一些国家的科学课程设置是从生物开始的，这些国家或地区有罗马尼亚、乌克兰、白俄罗斯、苏联、以色列和民主德国。

绝大多数国家在中学阶段开设了综合科学课程，如马耳他将综合科学课程从小学延伸到了中学直至 11 年级。比利时在 5、6 年级开设一门综合科学课程。西班牙在 6~8 年级。挪威在 7~10 年级。在保加利亚，4~10 年级开设综合科学课程，分科科学课程放在高年级。罗马尼亚则在 9~12 年级开设物理科学课程、分科科学课程、综合科学课程供学生选择。

一些国家开设物理科学课程，如芬兰在 7~9 年级开设物理科学课程。法国则在 6~12 年级开设物理科学课程的同时还开设生物课程。摩纳哥的物理科学课程在 10~12 年级开设，葡萄牙在 8~11 年级开设（同时还开

设生物课程)。

一些国家的分科科学课程仅仅开设物理和生物，如奥地利在 6、7 和 9 年级开设，白俄罗斯在 7 年级开设，联邦德国在 5、6 和 8 年级开设，民主德国在 6 年级开设，匈牙利和波兰在 12 年级开设，罗马尼亚在 6 年级开设，苏联在 7 年级开设。

每个国家都开设分科科学课程（物理、化学、生物），特别是在高中阶段。有的国家开设的年级较早，如联邦德国、以色列、马耳他、罗马尼亚、瑞士和乌克兰等国家或地区在 7 年级全部开设这三门课程，奥地利、塞浦路斯、希腊、民主德国、白俄罗斯和苏联在 8 年级全部开设这三门课程，其他国家大多数在 9 年级开设这三门课程。

除了在中学低年级阶段教授传统科学课程之外，一些国家还开设一年的地理、天文或其他课程。从收回的问卷中发现，白俄罗斯、民主德国和苏联均在 10 年级开设天文课。在希腊，地理是 10 年级的一门选修课，而宇宙学则是 11 年级的选修课。西班牙在 12 年级开设地理，葡萄牙在 10 年级开设生态学。

（5）拉丁美洲和加勒比地区。

拉丁美洲和加勒比地区小学阶段的科学课程多为综合科学课程，偶尔也与其他知识结合在一起。如巴西 1、2 年级的科学课程和数学课程作为一门综合课开设，智利的 1~4 年级把数学、科学和手工（craftwork）综合在一起安排。在古巴和苏里南，3 年级以前不安排科学课程。在其他未提及的各国中，均从 1 年级开始开设科学课程。

这一地区的中学阶段，科学课程开设的形式有综合

科学课程、物理科学课程、生物科学课程、物理、化学和生物等，各国的情况有所差异。在伯利兹和玻利维亚，6~10 年级开设必修的综合科学课程，11、12 年级开设分科科学课程。在墨西哥，7~9 年级开设必修的综合科学课程，同时提供选修的分科科学课程。在巴巴多斯 7~11 年级开设综合科学课程，但是作为选修课安排的。其他开设综合科学课程的国家有危地马拉和牙买加（7~9 年级）、秘鲁（7、8 年级）和智利（9、10 年级）。有些国家用生物代替综合科学课程，这些国家有古巴（5、6 年级）、哥伦比亚（6~9 年级）、乌拉圭（7 年级）、委内瑞拉（7、8 年级）、阿根廷（8、9 年级）和秘鲁（10 年级）。

这一地区的一些国家开设了分科科学课程，如秘鲁在 9 年级开设化学；危地马拉在 10 年级开设物理、11 年级开设化学；多米尼加在 7、8、9 年级分别开设生物、物理和化学，并与一门为期四年的农业课同时安排；圣路西亚在 9 年级开设物理科学课程，阿根廷在 10 年级开设物理科学课程和生物，古巴在 7 年级开设生物和物理；苏里南在 7~10 年级开设生物和物理；哥伦比亚在 10、11 年级开设物理和化学。

中学阶段的高年级普遍开设生物、化学和物理等分科科学课程，这些国家有阿根廷、巴巴多斯、伯利兹、巴西、智利、古巴、多米尼加、圭亚那、牙买加、墨西哥、苏里南、圣路西亚和委内瑞拉。这一地区中有 7 个国家在整个普通教育阶段均把科学课程作为必修课，这些国家是阿根廷、巴西、哥伦比亚、古巴、危地马拉、墨西哥和秘鲁。

有些国家还开设了其他方面的科学课程，如古巴在

12 年级和乌拉圭在 10 年级开设天文课（必修），委内瑞拉开设一门选修的地球科学课程。

联合国教科文组织所提供的材料给我们展示了 1984~1985 年间世界范围内中小学科学课程设置的情况，这一粗线条勾画出的轮廓，对历史发展长河中的一瞬间作出了反映，使我们对这一时期科学课程设置的方式有了整体的把握，总的说来，其主要特点如下：

从全球范围来讲，小学阶段的科学课程设置的主要形式是综合科学课程，有少数国家或地区把社会课程也融到了综合科学课程中，有的国家除了开设综合科学课程以外，还开设生物课程或农业课程等。

在初中阶段的科学课程设置的主要形式是综合科学课程，只有极少数国家或地区仍然坚持设置分科科学课程，在亚洲地区只有中国和老挝的科学课程是分科科学课程（这是 1984~1985 年的情况）。值得注意的是，许多国家在开设综合科学课程的同时，还提供了物理科学课程、生物科学课程或分科科学课程供学生选择学习，没有在科学课程的开设上实行“一刀切”，而是采取了比较灵活的形式。

在高中阶段，大多数国家或地区的科学课程设置是以分科科学课程为主的形式安排的，与初中阶段科学课程的安排恰恰对称，同时也安排了综合科学课程，有物理科学课程、生物科学课程、综合科学课程等，还提供了众多的科学课程的选修课，如天文学、宇宙学、生态学、地球和空间科学、农业科学、人类和社会生物学、生物物理、生物化学，等等。

由此，我们可以得出这样的结论：

(1) 从小学到高中的学习阶段，综合科学课程的设

置是普遍的。

(2) 综合科学课程的形式是多种多样的。

(3) 从总体来说，科学课程从小学到高中的安排是从综合科学课程向分科科学课程逐渐变化的。我们用下面的示意图来表示。

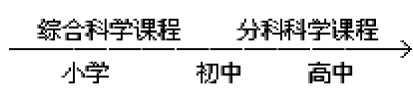


图 4-1 科学课程形式的变化趋势

二、对综合科学课程的基本认识

综合科学课程是一个不确定的概念，它在不同的情况下，包括不同的内容。综合科学课程可以指在同一门经典自然科学范畴里的综合，如力学、热学、电学、磁学、光学、原子物理学等都可以综合为物理学。可以指在两门关系密切的自然科学范围内的综合，如物理学和化学综合为物理化学、物理科学 (Physical Science)、化学物理等。可以指在自然科学之间的综合，数学可以或没有综合到其中，如上海市教育局教研室综合理科课题组编写的《理科》实验教材。甚至还可以指基础科学、应用科学和工艺学之间的综合；自然科学和社会科学之间的综合；自然科学和人文科学、艺术之间的综合，等等。总之，综合的范围是不确定的。但我们在进行中小学综合科学课程研究时，综合科学课程一般是指物理、化学、生物、地学、天文学等经典自然科学之间的综合。

综合科学课程在其内容的综合程度上还有着不同的情况。由“拼盘型”，即不同科学内容的综合程度较低，向组合型，即不同科学内容之间的综合程度较高，渐变为完全综合型，即不同科学内容之间形成了最大程度的综合。我们所见到的综合科学课程一般是介于极端情况

之间的。

一些人认为，综合的范围越广越好，综合的程度越强越好，其实不然，采取何种情况的综合是根据教育目的、教育目标、课程安排、课程内容、课程结构、教师 and 学生的实际情况、教学设备以及学校的许多外部因素决定的，在这个问题上，不能不考虑实际的情况，而去追求所谓的“完美”或“理想化的”综合科学课程。

在对综合科学课程研究的初期，一些人总在考虑综合科学课程与分科科学课程孰优孰劣，过分地夸大综合科学课程的优点，把综合科学课程作为中小学科学课程的唯一形式，所提出的许多关于综合科学课程的优越性的论点是值得考虑的，如：

(1) 开设综合科学课程，有利于调动学生学习的积极性和主动性。难道学习分科科学课程就不利于调动学生的学习积极性和主动性吗？课程设置的形式与学生学习积极性和主动性之间是什么关系？它们之间有必然的联系吗？

(2) 开设综合科学课程，打破了学科界限，可以采用包括形成性评价、行为评价等在内的综合性的学业评价手段与方法。对于分科科学课程，同样可以采用多种形式的评价手段和方法。在这方面，看不出实行综合科学课程有何优势。

(3) 开设综合科学课程，可以减轻学生的学习负担。学生的学习负担问题是一个复杂的问题，不是单靠改变课程开设的形式就可以解决的。

(4) 自然界是一个统一的整体，自然科学有内在的统一性，开设综合科学课程，有利于学生形成统一的自然观。

其实，学生的学习过程是一步一步进行的，是对世界逐渐的认识过程，学习分科科学课程同样可以使学生形成统一的自然观。

那么，开设综合科学课程究竟有何意义呢？实际上，开设综合科学课程最重要的一点是它同样可以完成分科科学课程所能完成的任务，达到培养学生的目的。我们认为，只能说分科科学课程和综合科学课程各有各的特点，不能说它们之间孰优孰劣，到目前为止，在世界上还没有那个教育实验说明综合科学课程一定比分科科学课程要优越。而现实情况是，在全球范围内，在初中阶段，大多数国家采取了综合科学课程的形式，这说明综合科学课程一定有其存在的必要性和可行性。分析起来，综合科学课程有以下特点：

（1）有利于减少学科门类，使学生的学习时间富有弹性。

（2）有利于把一些跨学科的问题（如环境、能源等）纳入到课程中去。

（3）有利于课程设置的多样化，适应不同学生的需要。

（4）有利于教育机会均等，为学生提供较为完整的义务教育。

在我国，开设综合科学课程的困难与世界上其他国家是一样的，那就是教材和教师问题，而对这两个问题的探索正在进行之中，我们可以通过已经开展的综合科学课程实验了解解决这两个问题的途径。

综合科学课程包括了物理课程，综合科学课程的开设为物理课程的改革提供了一个方向，为物理课程的多样化提出了一个可行的方案，因此，研究物理课程不能

回避对综合科学课程的研究。

三、上海市教育局教研室综合理科实验

上海市教育局教研室于 1986 年成立了综合理科研究小组，专题研究在上海设置初中综合理科课程的必要性和可行性。从 1988 学年度起，实验小组选择了三所中学的初一年级九个班级，用课题组试编的综合理科教材——《理科（试用本）》，开始进行试验。1991 年 7 月实验班学生初中毕业，基本结束第一轮的课程改革试验。

经过 5 年的研究和试验，该课题组认为设置综合理科课在上海地区有其必要。同时，也是可行的。

1. 试验情况简述

(1) 试验目标。在我国的小学阶段，对学生进行自然科学的启蒙教育，历来是以综合课程——自然（常识）的形式进行的。进入初中，再进行分科学习。自本世纪 60 年代起，在欧洲、日本、东南亚各国及地区，一些中学开始设置初中综合理科课程。尽管对综合理科的争议一直未曾间断，但它发展很快，目前世界上已有 100 多个国家和地区在初中设置了这门课程。

随着义务教育在我国的逐步实施，人们发现初中理科实施分科教学存在不少弊端。其一，各个分科各自强调学科的系统性，学习内容偏多偏深，学生负担过重，不利于学生全面发展；其二，在现行初中自然学科分科教学中，知识面较窄，应用性较差，缺乏素质教育。此外阐明科学思想方法，介绍科学发展史等人文因素的内容，显见淡薄，涉及人口、能源、环境等与人类命运有关的问题也难系统反映；其三，分科的自然学科有不少重复的地方，造成教学内容繁琐，占有课时较多。学生没有较多的自由支配时间，不利于选修课的开设和课外

活动的开展。自然也就不利于学生个性的健康发展。

我国义务教育法第三条规定：“义务教育必须贯彻国家的教育方针，努力提高教育质量，使儿童、少年在品德、智力、体质等方面全面发展，为提高全民族的素质，培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义建设人才奠定基础。”这一现定指出了义务教育必须面向全体学生，指明要求学生全面发展的方向，以及对学生进行基础教育的性质。

鉴于九年义务教育结束以后，学生势必分流的事实，义务教育的初中阶段负有双重任务，一面是扩大加深小学所学到的自然知识，为将来进入高一级学校做准备；一面是努力提高社会主义公民素质，培养就业和适应未来生活的基本能力。

为此，上海市教育局教研室综合理科研究小组把初中综合理科试验的目标确定为：

精选教学内容，减轻学生负担，以利于学生在德智体诸方面得到全面发展；

加强科学的思想方法、兴趣爱好和科学态度的培养，以提高学生的社会主义素质和发展学生个性；

面向全体学生更好地完成义务教育阶段的双重任务。

（2）试验的阶段。课程的研究与试验大致进行了三个阶段。

第一阶段（1986～1987 年），在这一阶段着重调查研究和收集资料。对现行小学自然常识和初中理、化、生作了现状调查；对上海经济发展趋势、社会需要对义务教育初中理科教学的要求作了调查分析；听取了复旦大学、香港大学教育学院、英国布里斯托尔（Bristol）

大学的教授们对开设综合理科的看法和做法；走访了香港圣保罗中学和东北师大附中；了解了两校综合理科课程的实际教学情况。对国内外有关综合理科课程的课程纲要、教材、资料及报道做了收集和研究分析。

第二阶段（1987～1988 年），在这一阶段试编了三个知识单元的教材，进行试探性的教学试验。1988 年起开始编纂本课程的课程纲要和《理科》试验教材。

第三阶段（1988 年秋季～1991 年），在两所市区中学（一所为区重点中学，一所为区一般完中）和一所郊区完中进行为期三年的课程改革试验。

（3）试验课程、教材和课时安排。

课程框架。《理科》的编排顺序是先了解周围较简单的常见的具体事物，再由近及远探索比较抽象复杂的事物；先描述静态的物体和它一般性质，再研究动态的物体和它们运动发展规律；同时采用分段更换学习领域的方法，以调节作业负担，保持学习的新鲜感和调动学习的积极性。课程的框架如图 4—2。

年级	学年课时数	周课时数
初一	96	3
初二	128	4
初三	128	4

(4) 试验学校。挑选试验学校的原则是：1. 自愿参加；2. 学校教学秩序正常；3. 有不同类型，包括城市和农村，重点和一般学校。

三所学校的情况简介如下：

表 4-2 实验学校情况

校名	所在区县	学校性质	实验班级数	实验学生数	任课教师数	教师所学专业
市一中学	静安区	区重点	4	178	5	理、化、生
时代中学	静安区	一般完中	3	137	4	理、化、生
新场中学	南汇县	一般完中	2	90	1	生

三校共 9 个班，405 名学生，任课教师先后共有 10 人，三年中，因学校工作安排任课教师人选有所变动，每一学年有 6 人执教，其中二人是课题组的年轻成员。所有执教教师皆有大专学历。

(5) 课题组的结构。课题组由上海市教育局教研室

直接领导，室副主任管有章兼任组长，同时接受国家教委的领导和香港华夏基金会的资助，属于国家教委普通中学课程改革的研究与试验的子项目之一。课题组下设三个小组。教材组：负责编写教材、教学评估，由富有经验的中学理科教师和教育学院教研员组成；教学组：负责授课，评价教材的科学性和可行性；由三所试验学校的理科教师和市教研室教研员组成；理论指导组：负责审查教材，提供咨询。由上海师大、上海教育学院物理、化学、生物系三位系负责人兼任，全组共有 16 人，其中 4 人专任，其余均为兼任人员。

2. 综合理科在上海市开设的必要性和可行性分析

(1) 关于必要性的分析。

为了实施九年义务教育，改变应试教育的现状，课程改革势在必行，而事实上各种改革课程的试验已在全国蓬勃展开。世界上初中综合理科的迅速发展给予我们以借鉴。这门课程的一些优点恰恰是分科自然课程所缺少的。因此，我们认为有必要在初中设置这门课，其理由如下：

上海市为加强小学的科学教育，于 1983 年开始，从一年级起普遍开设自然常识课，这一课程设置的改革，使小学阶段有更长的时间接受科学启蒙教育。新课本仍保留传统教材的综合科学体系，但做了较大的调整。课本以物质和能作为主线，来描述自然；使教材内容结构化，各个单元有着基本的内在联系，把自然界作为一个整体向儿童传授自然科学的基础知识和基本技能。它所选入的教材的知识面比旧课本广，又加强了直观教学和实验。现在上海市每年的小学毕业生学的都是新课本。因此，初中的自然课程如何与其更好地衔接起来，是课

程教材改革亟待研讨、并付诸实施的重要课题。

课题组认为初中阶段是九年义务教育阶段的 7~9 年级, 尽管初中和小学应该分段, 但就基础教育的全过程来说, 毕竟是个整体。当前既要改变小学向初中挂钩, 初中向高中, 再向大学挂钩的应试教育模式, 初中的理科首先应该考虑与小学的自然常识紧密联系。要使上海九年义务教育的这两个阶段 (1~6 年级和 7~9 年级) 的理科教材的体系和教学内容形成比较自然的阶梯, 不显有人为的断裂层, 则以采取综合理科课程为宜。

上海虽属国内文化比较发达地区之一, 但在一个相当长的时期以内, 初中毕业进入高中的学生, 仍是少数, 进入大学的学生更是少数中的少数。这一事实决定了我国的九年义务教育必须是基础教育, 也必须着眼于素质教育。这是考虑教材体系的立足点。

课题组认为初中理科的教材体系, 以螺旋循环上升的体系, 优于直线分段式的体系。前者即在初中阶段给予学生比较完整, 涉及面比较宽阔的知识, 进入高中再在此基础上加深, 系统化; 后者即把一些难度较大的知识, 放在高中讲授。例如原子能、有机化学、遗传、环境科学等, 一般都安排在高中理科教材里, 在初中并不讲授或极少介绍。再有天文、气象、地质等科学知识在初中或者完全没有选入, 或者只作为人文科学看待。而在义务教育的初级中等教育阶段, 应将自然科学各个领域里最基本的研究方法, 最一般的科学概念, 最重要的研究成果和当今最突出的问题融合起来, 以浅显易懂的形式, 介绍给学生。

因为综合理科课程摆脱了过去分科学科原有体系的严格约束, 组织教材有很大的自由度, 实现这一教学要

求较为容易。由于课程的授课时数是固定的，知识面的拓宽和实践活动的增加必须降低知识的深度和难度，这样也就会减轻学生由于应试教育而带来的不必要的过重学习负担。

初中分科自然学科在长期发展过程中，按应试教育模式逐渐形成其严密的教材体系。物理、化学各有其宗。动物学和植物学也自是门庭森严，一脉相承。因此，原本是融为一体的，最基本的科学概念，最基本的科学研究方法都被分别纳入各个学科的教材里，如分子、原子理论，细胞遗传、进化学说，实验推理和基本操作规范等，当然也就难免繁琐、重复。而综合理科以其具有组织教材的较大自由度的优势，可以尽可能地依照研究自然科学的初级形态，把它们加以整合。这样就能删繁就简，腾出时间，让学生多参加实践，给学生较多的自己支配的时间。当然，这门课程也就有利于学生智能和个性的发展。

义务教育后阶段的学生，年龄在 13~16 岁之间，青少年爱活动，爱好新鲜事物，有强烈探索意向。综合理科以独立的知识单元不断更换学习领域的方法和多动手、动脑的教材特点容易激发他们的学习兴趣，调动他们的学习积极性。因此，在这一阶段，设置这门课程进行自然科学教育比较符合青少年的心理和生理特征。

综合以上分析，简而言之，开设初中综合理科的必要性的理由是：

- 能与本地小学自然常识课更好地衔接起来；
- 能扩大知识面，降低难度；
- 能避免和减少重复；
- 符合青少年的心理、生理特征。

考虑到我国幅员辽阔,情况复杂,差幅很大,仅仅上海一个地区,同样如此。单靠一个教学模式是套不上多种多样学校的。因此,课题组还认为,在初中设置综合理科课,仅仅是理科课程的一个模式,教育部门还应考虑其他模式,才能因校制宜使课程这一教育的重要组成部分,能更好地为九年制义务教育服务。

(2) 关于可行性的分析。

一门课程是否可行,可以从学生、教师、教科书和教学设备四个方面进行分析。

学生课程是实现教育目标的手段,教育目标能否通过课题组编订的课程来实现,学生在其中起着重要的作用。因为学生通过对课程的学习,是否能获得课题组预期的效果,是教育目标实现与否的重要标志,当然也是评价课程的依据。

A. 学生喜欢学习这门课。

课题组曾就学习《理科》的兴趣问题对三所试验学校的学生做过调查,结果对理科学习感兴趣的学生人数从第一学期结束时的 59%,到第五学期结束时已上升到 93%,说明学生通过对课程的学习,已接受了这门课程。

新场中学的储建华同学写到:“综合理科这门课的设置是我进入中学后,一件使我大感兴趣的新鲜事,记得第一次拿到崭新的理科书时,便给它丰富的知识吸引住了。”市一中学的羊雪冬同学写到:“我是转学来的,以前繁重的学习任务使我们对理、化、生三门课程没有一点兴趣,自然学习效果也不好,而今综合理科却不同,它不但不需要我们花费过多的时间,而且实验多,我们容易接受,理科,使我有广泛兴趣,学习效果也较好。”市一中学的王冠同学谈到:“学习理科,大家普遍有这种

感觉,上理科课就像是漫游知识世界,一会儿来到化学世界,一会儿又在物理天地尽情嬉戏,因此上这门课轻松、活泼。’就是平时学习成绩较差的学生也感到有兴趣,学生金添谈到:“我的理科成绩并不好,但我对理科却也有浓厚兴趣,主要是负担不重。”

可见,本课程扩大了知识面,增加了大量的观察、实验,减轻了学生的学习负担,激发了学生的学习兴趣。此外,教材的组织采用分段更换学习领域的方法,确能使学生保持学习的新鲜感,有利于调动学习的积极性。

B.学生的认知情况比较好。

三所试验学校综合理科班毕业生,除直接升学的学生 50 余人外,其余 321 人于 1991 年参加市中等学校招生办公室组织的统一考试。在理科方面,他们参加单独的综合理科考试。并做为理、化两科的总成绩入档。三校的成绩统计如下表:

表 4-3 实验学校学生的成绩

分数	市一 中学	新场中 学	时代中 学	三校总 人数	分数 %
100	0	1	0	1	0.3
90~99	71	25	32	128	39.9
80~89	28	22	34	84	26.3
70~79	6	13	26	45	14.0
60~69	1	12	24	37	11.5
50~59	0	2	14	16	5.0
40~49	0	1	7	8	2.5
39 以下	0	0	2	2	0.5
总数	106	76	139	321	100

根据三年来三所学校学生的学习成绩统计,市一中学与新场中学、时代中学存在一定差距,从平均数看,一般约差 8~10 分,新场中学与时代中学相比则前者稍高些。这次初中毕业文化考试和第六学期举行的期末考试,市一中学与新场中学之间百分数差保持相对稳定,新场中学与时代中学间的差距拉大了。市一中学和新场中学两校的差距的稳定,说明这次书面评价无异常情况。时代中学成绩的下降,与学校近年人事更迭频繁和扩建实验室时间较长有关,并非评价方式和评价内容所造成。

这次中考市一中学初三四个班综合理科平均成绩分别高于全区物理、化学分科平均总成绩 7 分和 13 分。新场中学初三两个实验班的平均成绩高于本校同届非实验班平均成绩 6 分。

C. 学生技能形成的效果比较显著。

五年来,课题组在三所学校进行了多次技能考查,为了使学生的技能能获得大面积的提高,课题组认为在一般形成性的考查中除了考查教与学的质量之外,还应辅导学生补缺补差,或者帮助他们进一步提高知识技能,课题组在测试时,帮助学生纠正不符合要求的操作,有两个学生,自懂事以来从未划过火柴,还有不少学生不敢在指尖上采血,都经过辅导和鼓励闯过了关。这种做法有利于大面积提高学生的技能、技巧。

在 1989 年末学期将结束时,课题组在市一中学组织了一次初二综合理科课和初三物理课的学生们的操作技能对比测试。从测试成绩看,无论技能成绩或认知成绩,初二的失分率都比初三少。其中一题的技能分数,两班的失分率相差达 16.4%。测试结果与试验前的预测基本

相同。可见,《理科》给学生有更多的实验机会,在提高学生动手能力方面能取得更大的教学效益。

1988 学年课题组曾在三所学校结合期末考试进行了范围较广的技能测验。

这次技能考查,时代中学总得分率高于期终知识考查的总得分率,两者相差竟有 27.5%之多。虽然在知识考查中时代中学明显落后于市一中学,但在技能考查中却高出市一中学 8%。一个全部做对,绘图最佳的学生也出在时代中学。

以后,课题组曾多次进行了相同的技能考查,并就学生的认知和技能成绩进行相关性研究,结果总是出现二者的负相关极弱(用皮尔逊的积差法求得 $r < 0$),就是说,处于该年龄的学生,在掌握动作技能和学习抽象知识之间存在这么一种现象,即个体的差异性,这种差异的表现往往是前者强的,后者相对弱些;反之前者弱的,后者就相对强些。

课题组认为,人的禀赋、爱好、性格以及环境条件等方面是有很大大差别的,有些人往往只在某些方面或某一方面显露才华,而在其他方面表现平平,甚至有某些缺陷。人具有某种能力上的特长,都有可能使人成为有用之才。综合理科加强了学生能力的培养,这门课程又便于发掘学生潜在的各种能力,对提高各种类型学生学习质量很为有利。因此,也有可能在不同类型的学校里多出各种尖子。

教师。

教师在课程实施中起着主导作用,许多事实证明课程编订得再好,教材编写得再好,没有合格而且称职的教师来教授,也不能发挥应有的作用,所以教师是保证

教育质量的关键。

A. 教师的知识结构。

初中综合理科的教学内容包括物理、化学、生物、自然地理等学科的基础知识以及有关这些知识的基本操作技能。我们的师范院校培养的理科教师，有各自所学的专业。他们担任综合理科课程的教学，则专业知识有余，面对非其所学的其他学科知识，则显得生疏，甚至很为贫乏。动手亦多困难。正如傅惠明老师所说：“要精通各方面的知识，确实有许多不易之处，这还得提高自身知识的修养与水平，只有通过努力与不断进取，才能担当起这门课的教学任务。”再说，综合理科教师如何适应新的教学方法尤感重要。为此，课题组专门组织了备课小组，采用能者为师的方法，坚持每周集体备课，每次活动由各章教材执笔人轮流主讲，帮助做好教学实验。三年来通过边教边学，培训了这些原已专门化了的理、化、生教师，在边教边学的过程中，用时代中学原生物老教师的话来说“不断地吸取新的教学养料，充实自己，从中也提高了自己，并尝到了甜头”。而对于青年教师来说，“在知识面、知识水平上都有一个飞跃”。

试验教材“简单门电路及其应用”一章具有时代性，与现代生产和生活有密切联系。为研究初三学生能否接受和非物理专业的理科教师能否胜任，课题组在新场中学和市一中学进行听课，课后当场测试。结果，二位原生物专业的教师都能讲解正确。测试中得满分的人数新场中学占 48.9%，市一中学占 77%。

实验证明，对已有一门专业的教师来说，经过培训，就可胜任初中综合理科的教学任务。

从理论上讲，自然科学本身就是有统一结构的整体，

可能由基本的概念推演出较高层次的内容。尽管各门自然科学有其特殊的研究方法，但也具有相同的普遍适用的方法。如测量、分类、实验、逻辑推理等。因此，已有一门专业的理科教师，经过一段时间的培训就能触类旁通，何况义务教育初中阶段的自然科学，其内容都是一些最一般的基础知识呢。课题组认为已具有某一专业的理科教师就其知识结构而言，已具有担当初中综合理科教学的基本条件。

此外，长期以来，我国高师院校在专业课程结构上与综合大学相似，走的是培养学术型人才的路子。近年来对高师的课程设置，不少有识之士认为：不能只考虑智育的要求，还必须研究德育的要求；不能只考虑专业学科的纵向的深入，还要拓宽其横向的广度；不能只考虑基础理论，还要重视应用和实践；不能只考虑传统学科的完整体系，还要注意原有学科的更新和新兴学科的充实；不能只重视科学素养的培养，还要注意教育科学知识的掌握，并付诸实现。无论从眼前或是从长远来看，初中综合理科的师资来源，决不会成为开设这门课程的严重障碍。

B. 教师的教学方法。

《理科》教材重视科学实践，重视获得知识的过程和方法。因此多数课的结构是从观察实验开始引导学生动手、动脑，记录数据，收集资料。通过知识（包括从其他各个方面获得的）的整理，形成概念，有的结论并未写在课文里，而是要求学生自己寻找，或者通过共同讨论来获得。授课的基本模式见图 4—4。

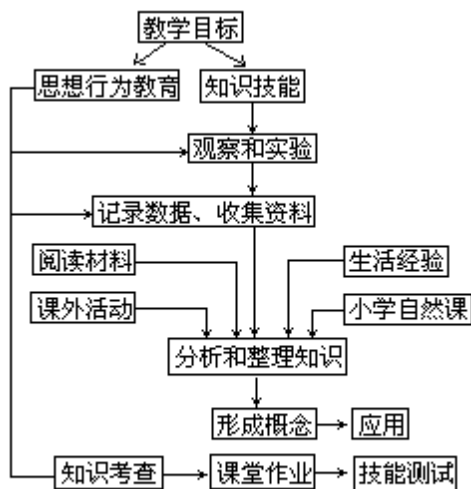


图4-4 综合理科授课基本模式

这种课的结构适用于探索式的教学方法，这种方法有利于开发智力，培养能力，是近年来一直被提倡的教学方法，当然，在分科教学的课本里的叙述性教材，也可以通过教师的重新组织，加以合理运用。不过，要费力得多。探索式的教学方法需要教师充实教育学和心理学的知识，再学习教学法，这些要求可以通过有计划地培训来解决。

教科书。

开始试验时，课题组初拟了供研讨用的大纲，根据大纲边讨论，边撰写，边评价，边改进，三年来共编了《理科》试用本六个分册。课题组认为供综合理科课程使用的教科书应该具有以下特点。

A. 要有明确的教学目标。

通过《理科》规定的全部课时的教学，应达到的总目标是：

a. 了解自己周围的环境，认识一些简单的自然现象，理解一些最基本的科学概念和规律，知道这些在实际中

的应用;对社会生产发展的意义,以及在改善生活条件,保护和利用自然中的作用。

b.能描述常见的有机体的形态特征,能比较分析一些事实,区别无关和有关因素,找出共同的特征,初步概括出简单的概念和规律。能运用所学知识解释或解决一些简单的实际问题。能独立地阅读教科书和科普读物。会用科学语言进行表达和交流。

c.初步学会运用观察、实验等方法研究简单的自然现象,能有目的地进行观察、注意现象产生和变化的条件,会正确使用基本仪器进行操作、观察和测量,会记录实验数据,进行分析,得出结论。

d.能表现出探索自然奥秘的兴趣,具有尊重事实的科学态度,养成认真学习、善于思考、爱护仪器设备和动植物的行为习惯以及团结合作,遵守纪律的良好品德。

e.了解我国基本国情,认识科学知识在人类文明发展和我国社会主义现代化建设中的重要作用。

课题组还拟定了各章课程结束时应达到的具体目标,刊印在每章之首,以便师生共同掌握。

在知识方面分“知道”、“理解”、“掌握”三个层次:

a.“知道”是对知识的初步认识,要求“知道”的知识,应能说出它的要点、大意或在有关现象中能识别它们,对一些必须记住的专门名词、常数、基本单位、具有专门名称的导出单位和常用符号,用“记住”来表述。

b.“理解”是对知识的进一步认识,要求明了知识的确切含意,并能迁移,应用它来分析、解释简单的现象、过程或进行简单的计算。

c.“掌握”是对知识的进一步巩固和深入的认识,

能比较灵活地运用知识于熟悉和不熟悉的情景中。

对技能的要求，用“初步学会”和“会”二个层次来表达。所谓“会”就是要求能正确操作获得结果。

不列入教学要求的内容属延展知识，不要求考查。

例如：第 28 章电流的定律

学习要求

知道电路各组成部分的基本作用，记住常用电路元件的符号。

知道通路、断路和短路。

知道串联电路和并联电路，知道这两种连接方法中总电压与各部分电压、总电流与各部分电流的关系。会画简单的串、并联电路图。

会连接简单的串联电路和并联电路。

会使用电流表测电流。会使用电压表测电压。

会选择使用串联电池组中的不同电压。

理解电阻的初步概念。知道决定导体电阻大小的因素。

知道滑动变阻器和电阻箱的构造，会用滑动变阻器改变电流。

掌握欧姆定律。

会用电压表、电流表测电阻。

理解串联电路的等效电阻，知道并联电路和等效电阻。

B. 要主次分明，有较大的弹性。

课题组在试验课本的每章之末，附有“本章提要”，指出全章重点。例如第 22 章“化学方程式”的内容提要

是：

一种元素一定数目的原子跟其他元素一定数目的原

子化合的性质，叫做这种元素的化合价。

化合价有正价和负价之分。

化合价是在元素相化合时才表现的性质，因此，单质的化合价为零。

在化合物分子中，正价总数和负价总数之和等于零，这是写出化合物分子式的化合价规则，也可用于推断化合物分子中某种元素的化合价。

只有确实知道有某种化合物的客观存在，才能根据化合价的规则书写分子式，即分子式不能臆造。

化学方程式是用分子式来表示的一种化学用语。它不仅反映了物质的质的变化，同时在量的方面，它必须遵循质量守恒定律。化学反应不能将一种原子变为另一种原子，也不可能无中生有生成一个原子或消灭一个原子。

化学方程式必须配平，并写上应有的反应条件。配平时不能更动分子式，要通过系数加以配平。

根据化学方程式进行计算，首先要弄清题意，书写出正确的化学方程式，然后按已知物和待求物之间的质量比列出比例式计算。计算时要注意格式。

一些次要的内容不列入学习要求，一些延展性的内容作为阅读材料附在有关课文后面，以满足学习水平较高的学生的要求。

c.要有“序”可循。

《理科》采取了大综合的编写形式，教材结构不是大板块的结合，也不是各个学科的基础知识随机地轮流出现。它既要考虑自然学科整体的知识体系，也要顾及学生的可接受性这一非常实际的问题。这不仅涉及各个知识单元出现的迟早，更有培养学生各种技能的先后。

课题组运用分次出现、螺旋上升的方法力争解决这一难题。

例如,有关生物学的知识,分成三个层次。处于基层的是形态结构;第二层次是生理功能;最高层次是物质和能量转化的规律。它们分散在不同的知识单元里,层层逐步提高。

化学有关物质结构的知识,在先出现的知识单元里,只介绍分子、原子的一般性质,物质的分类和十几种最常见的单质。元素只作为前概念介绍给学生。在较后的知识单元里,才述及核电荷的基本知识。物理学的知识是按照一般教材的处理方法,把电和磁的知识放在稍后的学习阶段,把最抽象的有关能量的知识,安排在学习的最高层次上。

环境一章综合性最强,有关环境知识的各种技能的综合性也最强,它还具有人文科学的内涵,从综合理科的知识体系来看,放置在课程的最后,课题组认为比较适当。

D.上海市教育局教研室试验课本《理科(试用本)》目录。

E.要能体现当代科学技术发展的趋势。

当前世界科学技术发展的趋势是自然科学的各个分支正加速横向联系,学科之间相互交错和渗透,各学科的最新成就互为利用的范围日益扩大。在编选材料时,体现这一趋势,有利于学生从多方面认识自然科学对现代化生活和生产的重大意义,也有利于提高他们的综合运用能力。体现的方式是:

a.对自然界常见的重要现象,尽可能地介绍各个学科的探索方法和用这些学科的研究成果来解释。

b.把各个自然学科进行实验的基本方法,基本工具和一般的推理程序结合起来教给学生。

c.阐述了重要原理或概念之后,尽可能地挑选一些学生能够接受的,各学科领域中的问题,要求学生运用已学到的知识来解决。

F.要能减轻负担,有利培养能力。

《理科》多数课的结构是从观察、实验开始,多方引导学生动手、动脑,记录数据、收集资料,通过知识(包括从其他各个方面获得的)整理,形成概念,有的结论并未写在课文里,而是要求学生自己寻找,或者通过共同讨论来获得,答案的内容和讨论应掌握的尺度,则写在教师参考材料里。

教材重视实践,实验分以下三类:

a.科学家的试验——介绍著名科学家运用怎样的方法和具有怎样的科学精神才获得成功的事实,用以后迪思维,鼓励探索,有些科学家的试验要求模拟仿做。

b.演示实验——由教师在课上演示。旨在示范或让学生获得更多的感性知识,这类实验操作有一定难度,材料供应有一定困难。但是,有条件的学校可以将演示实验改为由学生做的实验。

c.实验——有一定的目的和方法,需要仪器用具。要求学生亲自操作、观察现象、记录数据,作出结论,一些简单易做,用时不多的小实验,课本采用“试一试”或“做一做”的标题;一些不用操作,但须通过观察、思考,而后作口头或笔头回答的活动,则用“观察”或“思考”等标题。

学生实验和演示实验次数统计如下:

表 4-4 学生实验和演示实验情况

分册	学生实验	演示实验
1	30	52
2	26	37
3	43	26
4	29	42
5	36	69
6	4	33
合计	168	259

《理科》教材采用边讲边练的体例是根据理科课程重视实践而来的。它又跟探索式的教学法相结合。除了学生在探索知识过程中，接受技能和思维训练之外，一节和一章结束时还提供一定量的练习复习题，旨在巩固和加深认识之用。一般要求在课内完成。课外活动是一些小制作，如做中脉书签、简易显微镜等，此外还做一些观察活动，如了解树瘤的形成等，很少课外的书面作业。因此学生课外负担不重，有利于能力的培养。

此外，教材一改传统教科书的严肃面孔。在每章开头和课文之内插入有关主题的卡通画。借其夸张渲染，以增添教学内容的兴趣性和可读性。教材中有少数专用名词附有英文对照。上海作为一座对外开放、经济文化发达的城市，看来也属必要。

以上概括一些《理科》课本的特点，有的课题组做到了，有的只是做到了一部分。从6个分册来看，这些特点是逐步形成的。课题组认为只要不断探索，不断自我改善，是可以编就有我国特色、适合我国国情的综合理科课本的。

教学设备。

教学设备是完成课程既定的教学目标不可缺少的条件，这里所指的教学设备包括实验仪器用具、能源和活动场地。

综合理科虽然实验次数较多，但所需仪器用具的品种并不多。就三所不同类型的试验学校而言，完全能够提供。不过，由于本课程强调人人动手，故对仪器用具数量的要求较高，做实验要求两人一组，最好能够一人独立做实验。在三所实验学校中，市一中学完全达到要求，如显微镜、托盘天平可以人手一台，停表可以满足两人一组的试验，其他两校虽有困难，但运用交叉做实验和临时挪用的方法也能勉为其难——解决。

综合理科所需的实验仪器用具，包括物理、化学、生物、自然、地理所需要的最基本的仪器用具，它需要有专门的实验室和贮藏室。上海市的学校一般校舍偏紧，实验室往往不敷应用。三所试验校的情况也是如此。设备条件较差的时代中学，正如一位执教教师所说：“每逢做实验就得浪迹物理、化学、生物实验室，实验仪器用具不得不搬上搬下……”但是教学试验也终于完成了。

在能源方面，无论郊区和市区都有电灯和自来水，多数实验室能装上煤气，即使没有煤气，也能用酒精灯代替。

课题组所选定的三所不同类型的试验学校具有一定的代表性。看来在教学设备方面，不存在不能克服的困难。实验室在开设综合理科的第一、二年，可能难以辟有专用教室。因为还有初二和初三开设分科自然课程的班级，待到第三年以后，初中全部开设综合理科课，那时所有初中的理科实验室也就自然地全部成为综合理科

试验室了。

以上 4 个方面分析的结果，概括如下：

综合理科课程易被接受，学生喜欢这门课。

大专毕业的理科教师，经过一定时间培训就能胜任，师资队伍建设困难不大。

教科书的编写工作，经过三年琢磨，已积累不少有用经验，经过不断改进，会日趋完善。

教学设备的投入不多，开头虽有困难，二三年即能完全解决。

上海市于 1991 年学年度开始，在 60 所中学试行“上海课程、教材改革方案”。方案指出：“理科”是在小学自然常识的基础上，学习有关自然、地理、物质、运动、能、生命科学、宇宙、地球等方面的初步知识，使学生从整体上认识自然界的规律性，了解这些知识对于经济发展与社会进步的意义和它们在实际中的应用，了解人口、能源、环境等与人类命运有关的问题，培养学生初步的观察能力、实验能力、思维能力和适应社会生活、工作的能力；培养学生学习自然科学的兴趣和良好的学习习惯。课题组提出的教学目标，与此精神相符。

方案规定：“理科”课程跟分科设置的自然课程并存，由学校任选。课题组提出的设想也跟方案的实施计划一致。

四、东北师范大学附属中学综合理科实验

东北师范大学附属中学是我国开展初中综合课程实验较早的单位之一，东北师范大学附属中学在东北师范大学的大力帮助下，不仅设计和实验了综合科学课程，同时还设计和实验了综合社会科学课程，在本文中，我们主要介绍他们设计和实施的综合科学课程。

东北师范大学附属中学综合理科实验课题组根据综合课程的性质和特点,从有利于全面贯彻我国教育方针,特别是从现阶段有利于普及九年义务教育角度出发,认为在我国初中的课程设置结构当中,开发并实施综合课程是必要的。理由是:

(1) 从优化初中课程结构方面看。由于教学活动的日益丰富和发展,出现了不同教育思想和课程理论指导下的课程类型和教材。过去我国一直实行的是单一的分科课程模式,主要是适应升学教育需要。现在,开设综合课程,同时增加选修课、劳动课,把课程结构做出调整,从课程功能、课程形式、课程管理的三个维度构成新的课程结构模式,形成以多种类型课程构成的课程总体,可以充分发挥课程结构的整体效应,达到全面提高教育质量的目的是。

(2) 从减轻学生负担方面看。现在初中教学计划中规定开设 13 门课程,周课时都在 30 节以上。大约有半数以上的初中生每天要用 2 小时以上的时间写作业,初三学生负担更重,很多学校规定毕业年级学生在校学习 10 小时以上。学生整天忙于应付功课,无暇参加课外活动和发展个人兴趣爱好。初中二年级同时增加几个新学科的教学,使学生难以适应,加重了学生两极分化的局面。开设综合课程,可以减少并开学科,分散教学难点,避免同一知识的不必要重复,减少了授课时数,为开设选修课和课外活动创造条件。同时,由于综合课程重视学生的学习兴趣,提倡把学习与情感联系起来,变厌学为乐学,可以使学习活动变得更富积极性,为减轻学生负担创造条件。

(3) 从课程与教育目标的关系看。我国义务教育法

规定了义务教育要为提高全民族的素质、培养社会主义建设人才奠定基础的目标。长期以来,我国基础教育阶段的课程安排是把小学与中学拦腰截断,把初中高中作为连续教育来考虑的。所以初中不学世界历史、生物遗传、环境保护、有机化学和金属知识等,许多日常生活中常见的知识或必需的新知识没有纳入课程。实行九年义务教育后,从学校角度,初中具有终结教育和连续教育的两种性质,而且目前有相当一部分人是属于终结性教育。因此要求初中教育要具有相对的完整性,包含的内容不求深但求广博,尽量涉及到学生在将来可能碰到的知识领域,并且要引导学生掌握独立求知的本领和勇于创造精神。综合课程在知识的广博性这一点上,与此是吻合的。

(4) 从有利于培养学生科学世界观方面看。今后的学生将生活在迅速发展的社会里,他们必须突破和超越已经掌握的知识和技能的范围,学会去认识一个新的世界,并且要能动地生活在这个新世界。为此,他们必须具备科学世界观,掌握科学方法论。科学领域的综合—分化—综合趋势,学科之间的渗透交叉、新知识新领域的层出不穷,科学门类间研究方法的相互借鉴和综合运用,使我们感到综合课程比分科课程更较为容易体现这一点,可以更有利于培养学生形成科学的世界观。

为了编好教材,课题组于 1985 年成立了由 80 多人组成的教材编写组,其中包括有关学科的大学教授、教学法专家、心理学和教育学理论家、有经验的中学教师等。编写组在长春市和双阳县的不同类型初级中学做了当前课程开设情况调查;邀请长春市各区教师进修学校教研员,座谈分析当前课程内容的长处与欠缺,大家对

于开设综合课程的设想广泛发表了意见。编写组在调查研究基础上,提出了编写综合教材的初步想法,并邀请了著名科学家、教育家等 30 多人论证了编写综合教材宗旨、理论根据和计划。专家们赞许这一举动,认为我国中学课本几十年来基本面孔不变,新知识不能及时吸收,一套教材统一天下的局面必须打破,编写综合教材的做法一是必要,二是可行。课题组用了两年多的时间,召开各种类型的研讨会、座谈会 50 多次,翻阅发达国家和地区的中学课本,查阅了有关课程理论的书刊资料,提出了两门综合课程的内容框架。通过研讨,课题组感到这个综合课程体系,既要吸收世界各国课程改革的优秀成果,更要注意我国国情;既要加强学科间的横向联系,又要注意学科本身的科学体系;既要重视基础知识,又要注意智力的开发和能力的培养。

编写综合教材所遵循的原则是:

(1) 要适应九年义务教育的要求。义务教育是公民教育,我们培养的学生将是 21 世纪的公民。因此,教材的编写应该着眼于 21 世纪的需要,立足于提高现代化社会主义公民的科学素质。教学内容应选取那些从事社会主义建设、适应现代生活继续学习所必需的基础的科学知识,删去一些陈旧内容,适当拓宽知识面和吸收新知识,增加一点宇宙和地球知识、生物遗传变异知识、有机化学知识以及电子知识等,使教材具有科学性、基础性和先进性。

(2) 要面向大多数学校和大多数学生。我国的经济文化发展很不平衡,教材的编写一定要适应这种实际情况。教材的内容必须要面向大多数学校和大多数学生,也要照顾条件好的学校和基础好的学生。教材要具有一

定的弹性和较强的适应性。这就是说，教材的主体应是统一的必学的基本内容，难易程度适当，使教师能够教得了，学生能够学得好；教材也适当设置一些选修内容、阅读资料、小实验、小制作、小采集和社会调查、自由研究等，供学生选学选用，因材施教，发展个性特长。

（3）要坚持理论联系实际。教材的内容，应该包括与科学知识密切联系的学生常见的社会现象和自然现象，及其在社会生活领域或科学领域的应用等方面的实际知识，如国民经济发展、能源、环境等问题，还要选用一些便于学生观察、动手、考察和解决问题的内容，使教材具有实践性，以利于培养学生手脑并用解决实际问题的能力和实事求是的科学态度。

（4）要重视非智力因素的培养。教材的编写要重视思想品德教育，根据各门科学的特点，将传授知识、开发智能和育人结合，使教材具有思想性。可通过科学发展史和科学人物的介绍及我国科学技术成就的介绍，培养学生爱科学、爱社会主义祖国的思想，激发学生为人民富裕和国家富强而献身的精神；用辩证唯物主义的观点和方法来阐述科学知识，使学生在获得知识和能力的同时，受到辩证唯物主义观点的教育。

（5）要符合初中学生的年龄特点。初中学生正处在少年期的转折阶段，他们的身心都在急剧发展，教材的编写要促进学生的身心发展和思维发展，教学内容要生动活泼，教材要图文并茂，具有趣味性、可接受性，使学生乐于学、易于学。

根据综合教材的设想和编写原则，课题组把分科设置的政治、历史、地理调整为综合课《社会科学基础》，把物理、化学、生物和自然地理部分内容调整为综合课

《自然科学基础》。这两门课程,都要把各分支学科作为互相联系的整体去考虑,在互相联系的整体中保持各分支学科本身的知识系统性,以便充分发挥综合课程综合的优势,克服综合课程削弱知识系统的弊病。《社会科学基础》课,以社会科学中几个主要分支的基础知识为教学内容。首先从怎样做一个现代公民谈起,然后认识人类活动的地域及其特点,认识人类社会的发展及其规律,再面对当前现实,认识我国社会主义现代化建设的特点。以世界史为背景,以中国史为主线,把中国社会的发展放到人类社会发展的历史长河中,从而认识中国与世界的关系,认识中国社会发展的特点和规律,认识中华民族对世界的贡献。讲史过程中注意史论结合,注意总结人类社会发展史的基本观点和理论。《自然科学基础》课程的体系设计是:以自然界整体为研究对象,以物质、能量、相互作用,物质及能量的变化为基本概念的基本规律,自始至终以自然科学方法论进行研究。按照从宏观到微观,从具体到抽象,从简单综合到更大程度上综合的原则进行编排。这个教材体系如下:

(1) 教育目标。

适应 21 世纪社会发展和人自身发展的需要,提高现代公民的素质。

(2) 指导思想。

以辩证唯物主义和历史唯物主义为指导,以系统论、科学方法论、学习心理学为依据。

(3) 借鉴与创新。

吸收世界各国综合教材之长,符合中国国情和文化背景。

(4) 综合层次。

学科知识内部的综合。

一科知识为主的综合。

几科知识的大综合。

(5) 编写原则。

精选现代化建设、社会生活和继续学习所需的知识。

面向大多数，兼顾少数。

重视知识也重视能力的培养和思想、感情、意志的培养。

知识结构与学生心理发展相适应、相促进。

注意科学与技术、社会的结合，理论联系实际。

⑥图文并茂，生动活泼。

从 1986 年起，课题组陆续把编印出的教材送给有关专家，征求修订意见；并联合了五所中学，在 14 个初一教学班里试用这套教材。看到教材的专家和师生，普遍反映良好。他们首先肯定了这套教材在探讨初中课程综合化方面迈出了可喜的一步，认为教材通俗易懂，生动有趣，讲练结合，图文并茂，教学内容符合九年义务教育大纲的要求。特别是在印刷装帧上，色彩鲜艳，字迹清晰，开本较大，封面覆膜，使用方便。在座谈会上，学生说：“这套书编得好，图多，还有彩图，学起来有兴趣。”“动手实验多，习题类型多，我们愿意学。”试教的老师认为：“这套教材做到了知识教育和思想教育、劳技、美育的结合，教材体系新颖，结构比较严谨。”“特别是在学科之间的横向联系方面开创了新路。”他们分别列举了《自然科学基础》、《社会科学基础》课本中综合的例子，比如讲显微镜的构造、耳的构造、人的骨骼系统，都与有关的物理原理联系，讲光合作用与化学相联系，把中外历史和社会发展简史结合起来学习，史论结合，

既生动有趣，又有深度，便于学生掌握，还节省了教学时间。

在使用教材过程中，课题组对照九年义务教育各科教学大纲，与综合教材中的知识点相对应，对实验班学生进行测试，结果表明绝大多数学生都能较好地达到教学目标要求。

开设综合课程，编写和使用综合教材，对于我国初中来说，这是新鲜事物。虽然课题组花费了很大精力，但是由于多方面原因，在进行课程改革中还存在一些问题，主要是：

（1）如何选择合适的综合类型为主体，建构符合我国实际的初中综合课程内容体系。哪种类型更符合我国国情，更容易被师生接受，更符合培育人才的需要；特别是怎样才能使新建构的综合课程内容体系明显地显现其优越性，可以比较容易地突破传统分科课程对教学的影响，这些问题还有待深入探讨。

（2）课程体系的建立，必须与课程评价相结合。从教材编写到教材试用，必须依照科学的课程价值观和所建立的指标体系，采用科学的方法，对课程功能属性做出判断，以保证实现课程目标。但是课题组的实际工作对此还有欠缺。

（3）在建立新的课程体系工作中，必须正确解决教育科学实验研究与教育行政管理的统一性问题。比如试行综合课程，必须解决好学生在升学考试当中对其学力水平正确做出评定的问题，解除师生升学顾虑，才能放心参与课程试验。

在初中设置综合课程只是刚刚开始，尽管这一工作还会遇到一些困难，但是我们相信，综合课程的强大生

命力将在我国教育走向现代化进程中日益显现出来。

五、英国《社会中的科学与技术》简介

1984年9月，英国科学教育协会（ASE）提出了“社会中的科学与技术（ScienceandTechnologyinSociety，简称SATIS）”计划。这项计划的提出者认为，研究和编制这门课程对未来的公民有重大的意义，对未来的工人有重大的意义，对学生自己的生活有重大的意义，对更广阔的领域有重大意义。

这一课程改革计划的目标是：

（1）表明科学并不仅仅限于学校的实验室中，而是存在于现实世界的各个方面。

（2）表明科学与人有关。

（3）激发在科学、技术和社会相互作用方面的兴趣。

（4）提高科学和技术对社会所产生的作用的认识，包括好的和坏的。

（5）提高对工业的认识，了解它的经济基础，它是如何工作的，它在财富创造中充当什么角色。

（6）说明需要考虑技术活动对环境的影响，需要将环境危害减少到最低限制。

（7）提高应精心使用自然资源的认识。

（8）表明科学课程并不是一个孤立的探究领域，而是与其他学科如地理学、经济学和历史等相互影响的。

（9）说明现实生活中的决定常常是不得不建立在相互矛盾或不充分的知识的基础上，那些决定包括一些妥协的办法，而且并不是总能获得“正确”的答案。

（10）鼓励学生们在事实的基础上展开辩论，同时去听、去判断别人的争论。

（11）鼓励学生在一个科学的论题的范围内，与其

他同学讨论自己的观点。

(12) 提供一些对技能进行实践的机会, 包括阅读和理解, 数据收集和分析, 信息检索, 问题解决, 戏剧活动和交际。

1985 年 12 月, 供学生用的教材《社会中的科学与技术》的初稿完成了, 是英国 80 年代末出版的一套综合科学教材, 这套教材在实验阶段曾用于“预备教育职业证书 (CPVE)”课程、第六学级 A 水平课程、中学 0 水平课程以及一些不考试的课程中。

《社会中的科学与技术》共有 10 册教材, 这套教材的主要特点是:

(1) 采用了新的编写体系, 如教师的教学参考和学生的学习资料同时出现。

(2) 课程的内容采取了新的结构, 以主题进行安排, 主题之间联系并不紧密。

(3) 课程的内容非常广, 不受时间和空间限制。

(4) 课程的内容与生活实际和生产实际的联系非常紧密。

(5) 教材中安排了许多世界上最为先进的内容。

技术课程和物理课程

技术总是与科学紧密相连的, 在现代社会经济发展和国际竞争中技术的重大意义和作用, 已是不言而喻。为了迎接 21 世纪的挑战, 世界上很多国家为了提高整个国家的技术水平, 都已经把普及技术教育作为普通教育的一个重要任务来完成, 纷纷在中小学开设或加强了技术课程。如英国已把技术课作为国家统一规定的中小学

10 门基础课程之一。法国从小学到高中都设有技术课程。美国的中小学中也开设了多种门类的技术课程,在其著名的 2061 计划中,把技术课程置于非常重要的地位,是其拟开设的 5 类课程中的一种(其他几类是生物科学和保健科学,数学,自然科学,信息科学和工程学,社会科学和行为科学)。根据联合国教科文组织的一项调查的结果,全世界的小学 1~2 年级,技术课程平均每周的开设时间是 1.6 小时(幅度为 0.5~5.0 小时),3~6 年级为 1.5 小时(幅度为 0.3~3.8 小时),初中阶段为 2.6 小时(幅度为 0.4~8.5 小时)。这说明技术课程受到了普遍的重视。在我国的普通中小学课程正处在变革时期,技术课程正在逐步地加强,在中央教育科学研究所向国家教育委员会提供的《全日制普通高级中学课程计划(送审稿)》中,就提出了在普通高中开设技术课程的建议,国家教育委员会基础教育司公布的《全日制普通高级中学课程计划(试验)》中,以“劳动技术”的名称,设置了这门课程。在这一部分内容中,我们对技术课程以及技术课程与物理课程的关系进行探讨,抛砖引玉,为物理课程和技术课程的进一步完善提出我们的建议。

一、物理学与技术的关系

物理学是自然科学的基础学科之一,它在自然科学中占有重要的地位,数次工业革命都与物理学的进展紧密地联系着,物理学同时也在不断地推动着技术的进步。

一般来说,一种技术的形成和完善,通常总是要以某种科学理论为基础,形成这种技术的技术原理,选择某种技术方案,并确定具体的实施方案。因此,我们可以把技术原理和技术方案称之为技术形成过程的结构要

素，物理学对技术发展的作用渗透在技术形成的全过程中，我们可以用下面的示意图表示。



图4-5 物理学与技术的关系

1. 物理学为技术原理的形成提供了依据

所有在生产中发展起来的技术都是依据一定的理论的，其中许多技术都是以物理学的理论为基础的，如火箭技术是以力学原理（牛顿运动定律、动量守恒定律等）为基础，无线电通讯计数是以电磁学理论（麦克斯韦方程、欧姆定律等）为基础，激光技术以原子物理学和光学（受激辐射原理、光的干涉原理等）为基础，热工技术以热力学原理（热力学第一定律、热力学第二定律等）为基础，半导体技术以固体物理（能带论等）为基础……这些例证举不胜举。从物理学和技术的发展史来看，每个新的物理效应的发现，每个新的物理规律的得出，都会形成新的技术原理。物理学的基本原理对技术的发展提供了坚实的基础，为技术原理的形成提供了依据，物理学的原理潜在的效益是通过技术在实际中的应用来实现的。

2. 物理学为技术方案的选择提供了基础

物理学不仅为技术原理的形成提供了依据，还直接影响了技术方案的选择和技术实现的方向。如电磁感应定律的发现为研制发电机提供了技术原理，但应用这一原理去制造出满足实际需要的发电机却存在着多种方案，发电机的磁场可以用永磁体、永磁体组合、它激式电磁铁、自激式电磁铁；而发电机的电枢的形状可以用

圆筒形、双 T 形、齿形、环形、鼓形等等。经过了近 50 年的探索，最后终于采取了鼓形电枢的自激式电磁铁，在这一技术方案的选择过程中，电流的磁效应、电磁感应、磁滞和剩磁理论等电磁学的理论起到了指导的作用。

3. 物理学为技术方案的实施提供了条件

一种技术的方案确定后，下一个问题就是如何实施了，显然，在实施过程中还会遇到大量的问题，如在设计原子反应堆的技术方案确定后，在建造和运转原子反应堆的具体过程中，还要考虑核原料的提纯、临界体积的确定、减速剂的选用、铀钚转化循环的实现、冷却和热交换器的设计、放射性的防护和监测、核废料的处理等问题，在解决所有这些问题的过程中，物理学同样起着不可缺少的作用，这些问题的解决也都需要借助于物理学的理论和方法（当然，也会用到其他的科学知识）。

因此，我们可以把物理学与技术的关系比喻为水和鱼的关系。物理学的理论为技术的产生和成熟提供了必要的依据和基础。

二、技术课程的意义

在我国，随着社会主义现代化建设的开展，工农业生产和人民的日常生活都与技术结下了不解之缘，技术的整体水平也在不断提高，技术水平的迅速提高，必然要求技术知识的普及和提高。在世界上的发达国家，现代技术正在飞跃发展之中。尽管我国在改革、开放之后技术有了很大发展和提高，但与这些发达国家相比，总的说来，我国的技术水平还是比较低的，需要急起直追。而要提高我们整个国家的技术水平，就必须从基础教育入手。所以，在普通中小学中普及技术教育具有极为重大的意义。

技术教育不仅对社会经济的发展有重要的意义，而且对学生的发展同样有重要的意义。显然，在技术普及和发达的社会，学生的技术知识和技能基础越好，他们适应社会需要的能力就越强，发展的机会和前途也就越加宽广。所以技术教育是社会的普遍需要，同时也就是学生个人生存和发展的需要。

技术教育对于提高学生的科学素质和劳动素质也具有重要的意义和作用。因为技术一般都具有一定的原理、标准、方法。通过技术学习，养成了按照一定的标准、程序进行工作的习惯，也就是养成了一种非常重要的科学素质和劳动素质。而且，要培养这种科学素质和劳动素质，技术教育可以说是一种重要也是有效的手段。

技术教育可以使学生认识技术在社会发展中的重大意义和作用，形成现代化的技术观念。这一特点值得提出，是因为具有现代化的技术观念对于各种建设事业的改革和发展都具有重要的意义。如果没有现代化的技术观念，无论是哪一个方面的建设事业，都会处于保守、落后的状态。所以，具有现代化的技术观念，不仅是对于技术人员，而且对于行政管理人員和各种工作人员都是很重要的。

技术教育对于开发学生的智力，培养学生动手操作的能力和创造力，具有特殊的重要意义和作用。因为技术本身就是科学原理在实际中的应用，是智力、动手操作的能力和创造力集中在一起的产物。这样，学习技术的过程也就是一个运用和发展智力、动手操作能力和创造力的过程。分别说来，学习技术需要动手操作，因而能够培养和发展动手操作的能力，这是很显然的。而动手操作又需要头脑的指挥，特别是一些精巧灵敏的技术，

需要头脑的精巧和灵敏，也就能够锻炼头脑的精巧和灵敏。许多技术都有奥妙，学习、探索和掌握这些奥妙，就是一种很高的智力活动；许多技术学习都需要拆装、组合、制造、实验，等等，这些也都是很好的智力活动。所有这些智力活动都含有创造性。学生学习和掌握了一种新的技术，能够运用这种新技术制造出某种产物或达成某种结果，对于他们自己来说，实际上也就是一种创造。他们的创造力也就是在这样的学习过程中得到培育和发展的。

技术教育对于学生文化科学知识的学习也具有促进作用。因为技术本身就包括着一些文化科学知识，需要有一些文化科学知识作为基础。通过技术教育，还可以使学生加深对一些文化科学知识的理解，进一步认识文化科学知识的重要性，并从而提高学生学习文化科学知识的自觉性和兴趣。

三、英国的技术课程

英国的技术课程全名为：工艺、设计和技术（Craft, Design and Technology, 简称 CDT）。它是从传统的手工课发展起来的。19 世纪后期，英国的许多学校开设了手工课，其主要内容为木工和金工。后来建立了一些手工训练中心，每个中心可为数所学校提供上手工课的场所，但这几乎都是为男孩子们提供的。1904 年颁布的学校设备法令，要求每所中学都应有一间手工教室，这一时期教学的重点在木工上，当然，也有一些学校还为金工提供一间教室。1926 年，人们开始强调中学高年级开设实践课的重要性，但当时学生们所用的材料还是木料，动力设备运用的也比较少。从此之后，手工课的地位越来越重要，手工课的地位也越来越巩固。

到了 60 年代中期，各种不同类型的学校，根据自身条件，都有了各种不同类型的技术教室，为学生们提供了学习技术的机会，学生们开始使用塑料和动力机械，甚至还可以制造珠宝。女孩们也开始逐渐加入了学习这门课程的行列，1977 年的平等机会法强化了女孩子学习技术课程。1966 年，英国教育和科学部颁布的《中学设计：工艺教室》文件中，要求各学校设立用途广泛的木、金工室，以满足木工和金工教学的需要。

“工艺、设计和技术”课程名称是从 70 年代开始使用的。1977 年秋季，皇家督学团曾对英国的 130 个中学进行调查，这 130 个中学有中间学校、综合中学、文法中学、现代中学、独立中学等，调查结果发现，这些不同种类的学校，开设了形式多样的技术课程，督学们从中选出了其中 12 所学校作为范例，向全英国推荐，这份文件的名称叫《中学的工艺、设计和技术课程：一些成功的范例》。

经过了 20 年的发展，技术课程在解决实际问题时，不仅注意使用广泛的原材料，而且还注意使学生面临大量问题的情境，激励他们动脑、动手完成设计，制造出成品。1985 年教育和科学部颁布了“普通中学教育证书（GCSE）”的国家标准，对“工艺、设计和技术（CDT）”课程作出了规定，为使技术课程朝着统一方向发展，迈出了重要的一步。

1. GCSE 的 CDT 国家标准

GCSE 的工艺、设计和技术课程国家标准，对中学技术课程设置起着指导作用，概要介绍如下。

CDT 课程的目的在于：

借助于材料和工具通过调查、研究、规划、设计、

制作、评价等活动，促进创造性思维的发展。

通过分析、综合和实现，把获得的知识运用到解决实际技术问题之中。

推动交流技能的发展。

推动制作技能的发展。

鼓励学生将其制作任务，与个人兴趣和能力结合起来。

⑥增强技术意识、合作态度和社会责任感，发展适应环境的能力。

⑦增强对审美、技术、经济和道德的价值判断的锻炼。

国家标准把 CDT 分为三个分支，即

CDT：设计和实现。

CDT：技术。

CDT：设计和交流。

（1）CDT：设计和实现的基本核心内容。

技能。

A.设计。

辨明问题，寻找和确定信息、分析、阐述、综合、评价的层次，考虑费用，个人技巧、原材料、时间等因素。

B.制作。

以安全和适当的方式，利用工具、仪器和机器，对材料进行准备、画线和处理。

C.交流。

萌发和发展设想，并与其他人们进行交流。

知识。

A.材料和组件。

B.特性、类别市场形状、价值、价格、用途、仪器和机器。C.原理和概念。

a.能源、控制、运动、调整、支撑物、锁定、连接、力与结构。b.磨损、表面处理。

c.人类工程学、美学、设计与社会。

(2) CDT:技术的基本核心内容。

技能。

A.设计(同 CDT:设计和实现的基本核心内容部分)。

B.制作。

处理材料和组件。系统装配。制作模型。以安全和适当的方式,使用工具、仪器和机器。

C.交流。

发展设想,与其他人进行交流。

知识。

A.材料和组件。

选择适当特性的材料、成品。考虑费用。

B.能量。

能源、形状、测量、短缺、转换、迁移、有效地利用、守恒。

C.控制。

静态和动态系统、控制装置、控制概念、人在控制系统中的作用。

D.技术与社会。

技术、个体与社会之间的内在关系。

(3) CDT:设计与交流的基本核心内容。

技能。

A.设计。(同 CDT:设计和实现的基本核心内容部分)

B.制作。

模型与实物大模型。

C. 交流。

画图投影、立体图、徒手描绘，使用色彩、阴影，制图表和地图，用图表技术解释统计资料，利用符号描述资料。

知识。

A. 控制。

可满足特殊需要的静态和动态控制系统。

B. 能量。

与设计问题有关的能源和迁移。

C. 材料和组件。

a. 尽可能地利用原材料，基本的制作方法。

b. 解决设计问题的基本组件。

D. 原理和概念。

a. 等角投射、试验、维度，等等。

b. 解释和利用草图。

c. 图形设计与社会。

d. 除了上面介绍的基本核心内容以外，这份国家标准还规定了评价目标、评价方法、分级标准，等等，更为详细的内容可从各考试局根据国家标准制定的考试大纲中看到。

2. 密德兰考试局的 CDT 考纲

根据 GCSE 国家标准，密德兰考试局的 CDT 考纲分成三个组成部分：CDT（设计和实现）；CDT（技术）；CDT（设计和交流）。下面分别加以简略介绍：

(1) CDT（设计和实现）考纲。

考纲首先介绍了考试的目的和 17 个评定目标，以及考试的计划安排，整个考试由试卷一（笔试）、试卷二（设

计)、试卷三(设计实现)和课程作业组成,各占一定的比例。试卷一主要是考查学生对材料和组件的理解及有关知识,设计的理论,社会中的设计,等等。试卷二、三和课程作业是考查学生完成一个完整设计的过程和平时学习情况。

考纲规定的考试范围为:

技能。

A.设计。

a.必要的观察。

b.设计的简要说明。

c.研究(对问题进行分析等)。

d.产生可行的设计思想。

e.选择和组织。

f.评价。

B.制作。

实施和实现。

C.交流。

a.对最初萌发的设计思想及其发展的记录。

b.与其他人交流设计思想。

知识。

A.材料和组件。

a.特性。

b.种类。

c.形状、价格等。

d.处理。

e.工具和设备。

f.原理和概念。

B.社会中的设计。

- a. 设计和技术活动对社会、环境和经济问题的影响。
- b. 设计师、工艺师和工程师在工业和社会中所起的作用。

(2) CDT（技术）考纲。

与 CDT（设计和实现）考纲一样，CDT（技术）考纲也首先介绍了考试的目的和 17 个评定目标，以及考试的计划安排。但整个考试由九个试卷和一个实际设计组成，即试卷一：设计；试卷二：基本核心内容；试卷三：材料；试卷四：电子学；试卷五：数字微电子学和计算机控制；试卷六：结构；试卷七：气体力学；试卷八：机械；试卷九：仪器；实际设计。考纲规定：试卷一、二和实际设计必考，还必须从试卷三～九中任选两个选考。

考纲规定的考试范围为：

设计技能。

- a. 分析。
 - b. 说明。
 - c. 选择答案。
 - d. 选择答案。
 - e. 人类工程学。
 - f. 美学。
 - g. 制造模型。
 - h. 样品。
 - i. 评价。
 - j. 费用。
 - k. 科学素质和图形交流。
 - l. 实验室技能。
 - m. 制作产品技能。
- 知识。
- a. 材料和组件。

- b. 能量。
- c. 能源。
- d. 安全。
- e. 系统控制。
- f. 计算机。
- g. 运动类型。
- h. 技术与社会。
- i. 现代生产技术及其意义。

材料 (试卷三)。

- a. 材料的实际用途。
- b. 材料的构造技术。
- c. 材料的分类。
- d. 材料的性质。
- e. 材料的试验。
- f. 材料的结构。
- g. 改变材料性质的技术。
- h. 材料的第二级处理。
- i. 材料的腐蚀。

电子学 (试卷四)。

- a. 实际用途。
- b. 构造技术。
- c. 简单电路。
- d. 简单开关。
- e. 晶体管做开关。
- f. 晶体管做放大器。
- g. 振荡电路。
- h. 光敏电路。
- i. 热敏电路。

j. 延时电路。

k. 多谐振荡器电路。

l. 光效放大电路。

m. 表面装置。

数字微电子学和计算机控制 (试卷五)

a. 实际应用。

b. 构造技术。

c. 电子系统和组件。

d. 逻辑电路。

e. 时钟。

f. 计数。

g. 微机。

h. 用于控制目的的 BASIC 语言。

⑥ 结构 (试卷六)。

a. 实际应用。

b. 构造技术。

c. 结构的种类。

d. 实际的负荷和反作用。

e. 转动力。

f. 结构要素的种类和性质。

g. 底座结构。

h. 材料。

i. 力。

j. 结构中的连接。

k. 杠杆原理。

l. 结构的试验。

⑦ 气体力学 (试卷七)。

a. 实际应用。

- b. 单缸。
- c. 双缸。
- d. 控制活塞的速度。
- e. 传感器。
- f. 延时。
- g. 逻辑功能。
- h. 自动换位。
- i. 连续控制。
- j. 线性运动的量度。

⑧ 机械 (试卷八)。

- a. 实际应用。
- b. 一般的概念。
- c. 杠杆。
- d. 运动的传递。
- e. 轴承和润滑。
- f. 螺旋机械。
- g. 运动的守恒。
- h. 运动的控制。

⑨ 仪器 (试卷九)。

- a. 测量。
- b. 电子仪器系统。
- c. 转换器。
- d. 显示器。
- e. 信号处理仪。
- f. 实际应用。
- g. 构造技术。

(3) CDT (设计和交流) 考纲。

整个考试由四份试卷和一个课程作业组成, 即试卷

一：基本核心内容；试卷二：工程或技术交流；试卷三：技术解释或交流；试卷四：建筑风格与环境；课程作业。

考纲规定范围如下：

设计技能。

- a. 找出问题。
- b. 进行必要的说明。
- c. 研究。
- d. 分析。
- e. 综合。

制作技能。

- a. 模型和实物大模型。
- b. 评价。

交流技能。

- a. 利用仪器。
- b. 试验和规划。
- c. 画草图的技能。
- d. 利用草图的帮助。
- e. 徒手书写的使用。
- f. 表达。

g. 客观的描图。

知识。

- a. 投影方法。
- b. 几何和计算。
- c. 数据图表。
- d. 标准与惯例。
- e. 材料与组件。
- f. 控制。
- g. 能量。

社会中的草图。

除了上面介绍的内容以外,还有一些选学内容,大都是与绘图、制图有关的,由于篇幅所限,这里就不再赘述了。

3. 英国中学技术课程的设置情况

在英国,学生从 11 岁进入中学阶段学习,没有年级的概念,16 岁结束普通级阶段的学习,可以就业,也可以升入第六学级学习。11~14 岁年龄阶段的学生开始参加一般的设计活动,包括一些实际动手的作业。他们根据设计过程的不同要求,选择和使用各种不同的材料。设计工作包括调查、绘图和评价,其中渗透了许多技术概念。

14~16 岁的学生在广泛地学习了一些技术课程之后,可从 CDT (设计和实现)、CDT (技术) 以及 CDT (设计和交流) 三门课程中选学。这三门课程的基本内容都是“设计和制作”,但侧重点各有不同。

16 岁以后,学生进入第六学级,学习高级 (A-level) 课程,他们将进行独立的设计工作。这一阶段课程的重点是研究、探索最佳方案,展示和实现。如果第六学级是一年制的,则学生所学的技术课程为“设计和制作”的延续。目前,一般地说,CDT 课程所用时间约占平均全部课程时间 5%。通常 11~13 岁的所有学生每周有 2 课时的技术课 (每周共 40 课时)。大约有一半的 14~16 岁学生每周有 4 课时的 CDT 课程。第六学级的学生学习设计或技术课程的人数、时间很不相同。

一项调查结果表明,90 所学校中只有两所把技术课程作为必修课,其余 88 所学校开设的技术课程均为选修课,但 14~16 岁学生学习 CDT 课程以后,可以参加 GCS

E 考试。

4. 几种实际开设的技术课程

前面我们介绍英国中学技术课程的国家标准和课程设置情况,下面我们谈谈实际开设技术课程的情况。

(1) 单元课程。

有许多中学,技术课程以单元课程的形式开设。所谓单元课程,就是把教学内容依照其内在的联系,组成相对独立又彼此联系的一个个单元,在教学时,可由学校或教师选择其中若干个单元进行教学。例如,这些单元的名称有:“结构”、“机械”、“电子学”、“人类工程学”、“美学”,等等,当然,在单元课程中,有些单元是必修的,因为它们属于基础知识,例如“问题解决”、“能量”、“控制”,等等。

在学习一个单元或学习完一个单元时,要求学生将学到的知识运用到一个“小设计”之中。例如,在“机械”单元中,学生学到了齿轮轴承、联动装置等知识,要求他们借助于工具箱完成:

A.设计和制作一个兔笼门,它能让兔子进去,但兔子进去后,门会牢固地关闭。

B.设计和制作一种机械,当汽车接近车门时,这种机械能自动打开车库的门。

再如,当学生学习了“结构”单元课程后,就要求他们进行这样一个小设计:架设有一定跨度的桥梁,使它可以承担一定重量。或设计和制作一个起重机臂,使它可以承担一定的重量。很显然,当学生们进行这样的设计和制作时,他们要用到所学的知识。

当学生学习了几个单元课程以后,就要求他们进行一个“大设计”。通常,要求解决的问题是学生自己提出

的。例如，一个学生这样描述他们的自动开门系统：“本设计的目的在于帮助那些乘坐轮椅的残疾人顺利地进出门。这个装置是一个带有电磁插销的自动开门系统，该系统可以很方便地安装在任何一个铰链结合的门上，并且费用尽可能地低廉。”

但也有一个问题，如果学生想解决的问题超过了他们所学的和掌握的技能，甚至老师都可能帮不上忙，怎么办？这看来是这一课程的一个弱点。但显然，这种课程的优点在于：

A. 它可以帮助学校引入技术课程而不必过多地考虑时间、设备、师资培训等问题，因为许多教 CDT 课程的教师可以选择他们熟悉的内容进行教学。

B. 不同学科的教师可以根据他们自己的特长和经验分别教授单元课程。

C. 课程的内容需要经常更新、发展，采用单元课程的形式更容易做到这一点。

(2) 控制技术课程。

控制技术课程是由“设计技术学校委员会”主持发展起来的一门技术课程，它是一种特殊的单元课程，前面谈到的单元课程就是在此课程的基础上发展起来的。它与前面所谈单元课程的主要区别在于，该课程是必修的，并且控制概念的控制设备是技术课程的核心。

这门课程分成两个阶段进行教学，前一阶段以下面的顺序教授一些基本的单元，即结构、齿轮、电、电子开关、电子学。当学完这些课程后，学生们就可以停和启动车辆。教师可以据大纲所规定的必修内容，对教授各单元的顺序作一些调整，在学完每个单元之后，也可以让学生进行“小设计”。

在这门课程的后一个阶段，学生们有更大的自由去选择、设计、制作大模型。这些设计和制作是基于前一阶段所学的知识。例如，一所学校的学生们学完这门课后，制作了一台自动饮料售机，还有一所学校的学生们制作了一台电话交换机。

有关的调查表明，控制技术课程受到大多数学生和当地工业界、企业界人士的欢迎。

(3) 技术意识课程。

这门课程的目的是使学生产生技术变化的意识，了解技术变化对社会发展的影响。在教授这门课时，通常是由几所学校的教师共同进行，因此，它可以培养学生的技术的交叉学科观点。

不同学校教授这门课程的内容有所不同，有些课程的内容为：“污染”、“技术的未来”或“能源危机”等。学习这门课程的方式也不尽相同，学生们可以阅读有关的书籍或文章，看电影或举行讨论会等。这门课程大多是在中学低年级开设，与高年级准备通过的 GCSE 考试联系不太紧密，设计和制作也不是这门课程的中心，有些学校开设完这门课程后并不举行考试。

我们还可以举一个例子说明这门课与其他技术课程的区别。有一所学校开设的“技术意识”课程中讲到了桥梁，教师带领学生参观当地的桥梁，收集桥梁的历史资料，并制造一些简单的模型。但是，在教授这门课时并不给学生讲结构的基本原理，不分析为什么桥梁具有某些特殊结构，不考虑建造桥梁应选择什么材料，也不考虑设计桥梁时应制作模型和试验。

除了上面介绍的几种形式外，还有“电子学”、“应用科学、工程科学和工程设计”、“设计基础”、“中间学

校技术课”等课程形式。皇家督学团对这些课程类型进行考察和分析,他们走访了 90 所学校,看到了 170 门技术课程。

5. 英国中学技术课程的发展趋势

1988 年,英国议会通过了一项极为重要的教育改革法令,即《1988 年教育改革法》,这项法令的核心内容就是在英国的中小学推行“国家课程”。国家课程的基本内容包括:

除宗教教育外,还规定了十门基础学科,即英语、数学、化学、技术(包括设计)、历史、地理、音乐、艺术、体育、现代外语(11~16 岁学生学习)。其中前三门为核心课程。

制定了 5~16 岁学生学习的预期目标,这一目标分为 10 级。

规定了学习计划,该计划没有规定具体的学习内容,但根据各学科的实际情况,从宏观上做了一些规定。

制定了评价安排,根据 10 级预期目标,对学生在 7 岁、11 岁、14 岁和 16 岁时,进行考试。

由此看来,国家课程大大加强了技术课程的地位,不仅把它纳入了基础学科,还把它列为“其他基础学科”的首位,而且,根据教育和科学部及威尔士局拟定的《国家课程:5~16 岁,草案》的规定,14~16 岁学生学习技术课程的课时将占全部课时的 10%,虽然这一规定并没写进《1988 年教育改革法》之中,但技术课程实际上是按这一规定准备的。

国家课程的“设计和技术工作组”于 1988 年 4 月 29 日成立,其主要任务就是确定“设计和技术”课时的预期目标、学习计划和相应的工作安排。该工作组于同

年11月9日向教育和科学部及威尔士局提交了他们的初步报告。

下面我们对这一初步报告加以介绍：

为什么用“设计和技术”命名该课程？

该报告认为，这一名称强调的是设计与技术之间的内在联系，并且比独立地使用“设计”或“技术”包含的范围要广泛得多。工艺的内容已包括在其中了。大多数小学和中学已经提供了开设这门课程的经验，但中学现有的技术科目（即 CDT、艺术和设计、家庭经济、商业学习、信息技术等）通常缺乏有效的联系，“设计和技术”课程将为全体学生提供足够广泛、平衡和适当的学习内容。

预期目标。

目标 1：为开展设计和技术活动进行探讨和调查。

目标 2：提出建议和选择设计方案。

目标 3：为制作一个模型或系统完善设计和计划。

目标 4：制作该模型或系统。

目标 5：对设计和技术活动的过程、结果和效果进行评价。

该工作组希望这五个目标能被每个学段的教师所把握。

知识与理解。

开展设计和技术活动所需知识与理解的核心是由四个方面构成的：

A. 进行设计和技术活动所需媒体。

设计者需用到三种不同的媒体：材料、能量和信息，它们都是最基本的。

B. 对设计和技术实际的影响。

这包括对使用的工具和仪器、数学和美学原理、商业和经济实践的知识，以及对这些知识的理解。

C. 设计和技术产品的特性。

这包括系统、结构和机械的知识以及对这些知识的理解。

D. 设计和技术活动的应用和效果。

这包括对科学和技术进步之间的关系、对技术进步、对社会经济的影响的理解和有关的知识，应从历史和现实两个方面去理解。

技能。

设计和技术课程中的技术大致包括六个方面：

A. 探索 and 调查。

B. 想象和思索。

C. 组织和计划。

D. 制作。

E. 交流和展示。

F. 评价。

学习计划。

设计和技术课的学习计划包括前面谈到的知识和理解的核心内容。每一学段的学习计划与相应的预期目标是一个整体。

在国家课程的“科学工作组”提交的报告中，已对5~11岁学生技术课程的学习计划做了规定。“设计和技术工作组”提交的报告对第二和第三学段与预期目标4和5的关系做了阐述。因篇幅原因，这里不再赘述。

⑥信息技术。

信息技术是该工作组着重阐述的一个问题，占了整整一章的篇幅（该报告共三章），报告认为应该为学生提

供计算机发展的前景,增强学生的信息技术意识,在分析了技术的重要性之后,报告强调,在设计和技术课程中,通过对信息技术的学习,增强学生对信息技术原理和过程的理解,以及信息技术在社会、经济生活中的重要性。

该报告没有给出与信息技术有关的预期目标和学习计划、设计和技术课的十级学习目标、评价的具体内容、方法和安排,所有这些将在最后报告中提出,最后报告的完成日期是 1990 年 4 月底。

以上就是“设计和技术工作组”提交的初步报告的基本内容,虽然还不十分具体,但可使我们看到这门课程的发展趋势。

我们简要地介绍了英国中学技术课程的历史、现状和未来的发展趋势,所有这些,都对整体设计我国的中学课程有借鉴作用,英国中学技术课程的内容、地位,是与英国社会、经济的发展水平相吻合的,也与该民族的传统有关。外国的经验不能照搬,但可以借鉴。相信我国的教育工作者会对英国中学技术课程的发展引起足够的重视。

四、美国 2061 计划中的技术课程

为了使美国现在的儿童——下个世纪的公民能够适应 2061 年哈雷慧星再次临近地球时,那时科学技术和社会生活的变化,美国促进科学协会在 1985 年哈雷慧星临近地球时,组织了数百名科学、数学和技术领域的专家学者和部分教育工作者,制定了 2061 教育改革计划,提出了美国的基础教育从 80 年代中期到下个世纪上半叶在科学、数学和技术领域进行教育改革的设想,该教育改革计划分三个阶段进行。

第一阶段,从 1985 年开始,设计将来的美国学生应该学习的关于在科学、数学和技术方面的内容。1989 年美国促进科学协会出版了《为了全体美国人的科学》(ScienceForAllAmericans),这个文件确立了 21 世纪美国学生学习的目标。

第二阶段,也就是目前正在进行的阶段,这个阶段的任务是把学生的学习目标变成实施的可选的课程模式和教育设计蓝图。这个教育设计蓝图包括教师培训、测试、教材和教育政策等方面内容。随着课程的改革,这几方面的内容也必须作出相应的改革,以使得整个学校教育系统培养出来的毕业生符合 2061 教育改革计划第一阶段提出的 21 世纪美国学生的学习目标。

第三阶段,就是在美国全国范围内实施这个改革计划。

美国促进科学协会希望 2061 计划新的课程模式用于以下几个方面:

指导美国中小学教师与大学教师一起制订幼儿园到 12 年级的课程实施计划。

指导各学区制订出自己的课程改革模式和科学课程计划。

以新课程模式为指导编写新一代教材,培训教师和设计、使用新的评估方法。

在 2061 计划中,特别对技术课程进行了探讨,所取得的成果是《技术:2061 计划第一阶段技术专家小组报告》,它与其他 4 个分报告以及 2061 计划的总报告成为第一阶段的成果。下面,我们就对 2061 计划中关于技术课程的设想进行简要的介绍。

1. 对技术的基本认识

技术就是运用知识、工具和技能解决实际问题，扩展人的能力。技术最贴切的描述是一种过程，但更普遍为人所知还是它的产品及其社会效益。技术通过科学发现而发展，通过工程设计而成型。它由发明者和设计者构想产生，通过企业家的工作变成成果，由社会来推行和利用。

技术也是一种社会过程的一部分。技术被用来服务于社会，而社会通过其私人 and 公共机构以及人产生和控制技术。社会影响技术，技术同时也影响社会。这样，人们就需要理解技术及其各个领域与人类社会制度及社会可能运用的价值观之间的相互作用关系。这种相互作用的结果和活力是技术影响人们生活方式的关键。

技术是一个技术性过程。它不同于科学，科学的作用在于理解，技术的作用在于做、制造和实施。科学原理，无论是否被发现，都是构成技术的基础。

技术对世界不断增长的变化起着重要的作用。这种变化对于增长是至关重要的，而且也许是不可避免的。青年人完成高中学业时，应当充分认识到，他们将在其一生中，在不断变化的基础上碰到技术问题。

2. 技术教育课程

专家小组一致认为，技术不同于科学和数学，目前它在小学和中学的课程中占极少或者根本没有位置。这样，专家小组认为应该先考虑如何把技术与未来的中小学课程结合起来。

技术教育应当揭示技术从思想到现实的发展过程。并且可以通过利用实验室里的体验来证明课堂教学。这样，这种教育应当展示技术是如何影响个人和社会的。

技术教育应当适应学生的年龄和经历。应当以描述

性的材料开始，然后是原理和概念，并在各个水平上都与直接经验结合起来。幼儿园水平的学生，应知道的技术可以体现在用砖建造房子或者使用电话等事情上。12 年级的学生，就可以学习电话系统、网络、电话交换以及其他问题。同样，幼儿园的孩子，可以利用诸如橡皮泥制作一个有形物体等简单的实验，以揭示塑性力学和如何通过干燥使物体硬化。而 12 年级的学生，就可以用仪器测量粘土砖的强度。

随着学习的深入，应当介绍一些与技术有关的概念，这些概念可能是阐明技术过程是如何发挥作用的，也可能是技术方面、经济方面或社会方面的思想。在 4 年级，可以在常识的基础上，通过各种方法或形式学习储存的概念，如一只松鼠储藏坚果的一般数量、一个水坝的贮水量和一节电池的蓄电量等；在 10 年级，可以在学生学习电池的蓄电量时增加在这一过程中化学知识所起的作用。

技术原理是从物理科学、生物科学、社会科学和人文科学中推理得出的。它们为学生理解与技术有关的科学提供了基础。这些原理包括科学规律、经济学原理以及需要思考的人类价值观，它们应该在各个水平上加以介绍。

当学习逐步深入的时候，就应当介绍技术工具的运用。这些工具包括图书馆、实验室、车间、设备、计算机以及数学的运用，而且它们应该成为所有水平阶段学习过程的一部分。

3. 技术课程的内容

技术包括许多领域，技术学习应当包括这些领域和历史以及它们现状的某些情况。由于这些领域正在迅速

地变化着，因此所讲授的内容应当不断更新。下面介绍了一些技术课程中应涉及的内容，具体的说明是指学生应该获得的亲身体验，其中介绍了一两个学生可以开展的活动。

（1）材料。

传统的工艺技术课程是由材料（如木工和金工）或者它们的加工（如铸造、焊接）来命名的。但是，手工材料的实践应当扩大到包括一些运用于电子、合成材料和生物材料中的先进材料。

（2）能源。

能量的原理及其用途应当放在科学课程中讲授，但是它的应用必须在小学和中学的技术活动中就得到完全的体验或阐明。功、动能和势能等概念、能量的储存、热力学和熵等都应当结合有目的的亲身体验。

（3）加工制造。

教育有独特的机会为学生在这一领域提供各种各样的亲身体验，从使用简单的工具到制造机器人和为之编写程序来发展制造简单产品的加工制造系统。对加工制造的初步学习为学生提供学习加工过程、系统等基础概念和工业组织结构的机会。

（4）农业与食品。

应该把课程的重点放在农业技术的技艺方面，包括在有条件的小学和中学阶段开设有关先进的生物技术课程。学生应当参与用植物、动物、害虫、真菌、霉菌以及其他生物做实验。他们还应该在化肥的作用、动物营养、植物生理学以及生态学等方面获得直接经验。为了继续这一学习过程，应该把实验室得出的结果放到目前的社会研究课堂中进行讨论。

（5）生物技术和医疗技术

这部分的学习应该与生物课程相结合，包括用植物、动物甚至变更基因做实验。通过学习简单的概念之后，学生就应该能做这类实验。在高中实验室中进行基因变异是为了使这一过程非神秘化。用生物分子模型进行建造和研究，能够帮助学生对分子模型、结合以及能量转换等概念产生一个正确的理解，而这些概念是生物化学和技术的基本部分。带学生参观医疗保健设施，并聘请校外专家到课堂上来，都能有助于学生了解设备和技艺以及最新技术和有关社会问题。

（6）环境（大气）。

用纸张和纤维滤纸过滤各种烟雾中的颗粒的实验是一种减少各种有害物的物理方法，可以由学生自己设计这一实验。到实地去看看当地的焚化炉或者发电厂能增加许多知识。

（7）信息交流。

学生应该能制作用于信息交流的简单装置，从历史上的小装置（如简单的电报机）到现代化的电子线路。然后他们可以把这些用到自己设计的初级网络中去。

（8）电子学。

小学学生应该有机会制作能作一些事情的简单电路，如控制运动或放大声音，以后，学生们可以学习更多实用的电子学知识。这类活动应该结合学习与电子学原材料有关的物理和化学，以及学习电子学的重要组成部分——逻辑、相交设计和系统。

（9）计算机技术。

在学生学习的早期阶段就应使学生开始取得计算机的实践经验。学生应当把计算机用于教育目的和游戏，

并把它作为一种使问题和答案具体化的手段。起码要学习编写简单的程序,这将帮助学生了解计算机是如何发挥功能的。

(10) 交通运输。

学习交通运输技术应由学生们设计并测试网络,包括控制系统。学生可以用玩具或模拟汽车提出铁路或公路方案来实践上述活动,速度、载物和效率的限制可以作为这些方案的一部分,通过简单的实验揭示出来。

(11) 太空。

设计一个具有完整维持生命功能的太空站是一项很好的学习计划。这要求学生具有相当多的想象力,并且迫使学生寻求许多领域的先进技术。

五、物理课程与技术课程的关系

技术是与物理学紧密联系在一起,如果不加分析,笼统地认为学校里有了物理课程(科学课程)也就是有了技术课程,那完全是错误的。因为物理学和技术虽然有联系,但毕竟物理学是物理学,技术是技术,它们各有各的特征和内容体系。物理教育和技术教育也各有各的特征、内容和目的意义,既不能互相包容,也不能互相代替。

通过我们对物理学与技术的关系的探讨,对技术课程的意义分析,以及介绍和分析英国的技术课程和美国 2061 计划中关于技术课程的设想,我们看到了物理课程与技术课程之间的密切关系,在这里,我们把物理课程与技术课程的关系概括为以下几点:

(1) 物理课程为技术课程的开设提供了基础。

(2) 技术课程可以弥补物理课程中与实际联系的不足。

(3) 在初中阶段开设综合科学课程,可以更好地把科学(其中当然包括物理)与技术联系在一起。

(4) 技术课程的要求为物理课程的改革提供了思路。

最后要说明的是,我国的中小学技术课程的研究和实施中还有许多工作要做,我国目前的情况是,把技术课程以劳动技术教育或职业技术教育的名称安排在劳动教育、职业教育中进行,诚然,劳动教育、职业教育、技术教育这三个方面是有联系的,将这三个方面的一些内容结合在一起,开设综合性的课程是可以的。但是,劳动教育、职业教育、技术教育各自的目的、意义、内容和要求是不同的,不能笼统地混在一起。即使是要开设综合课,也需要对这三种教育的目的、意义、内容和要求分别进行研究和安排,并作出明确的规定。不能将它们笼统地混在一起,而对课程实施的目的要求不加明确,那就会顾此失彼,完不成预定的课程目标,如在劳动技术课程中,如果只是组织学生参加一些简单的劳动,那就降低了技术教育的要求,学生甚至可能连基本的技术原理都没有接触到,那就更谈不上进行技术教育了。如果在职业技术课程中,只限于让学生学习某一两种职业技术,学生就可能掌握不了通用的技术原理,使得学生的适应面窄,不能满足社会经济发展的需要。因此,我们应该制定我国的技术课程计划、方案,对其内容和结构提出具体的要求,使我国的技术课程健康地发展。