



我国科学课程变革 60 年

杨宝山

中央教育科学研究所

北京 100088

电邮: baoshany@163.com

收稿日期: 二零零九年六月廿四日(于十一月廿三日再修定)

内容

- [摘要](#)
 - [引言](#)
 - [一、以苏联教育为基准, 建立中国新教育的科学课程模式 \(1949-1986\)](#)
 - [二、以义务教育法为基础, 探索中国特色的科学课程方式 \(1986-1996\)](#)
 - [三、以面向新世纪为目标, 创建面向全球的科学课程范式 \(1996- \)](#)
 - [参考文献](#)
-

摘要

在中国内地, 科学课程走过了 60 年的历程。如何客观地评判这半个多世纪的改革与发展, 我们的研究表明, 从课程变革本质特征来考察科学课程的变革, 不仅具有历史意义, 而且具有现实意义。

关键词: 基础教育; 科学课程; 变革特征



引言

在中国内地, 近 60 年的科学课程取得了长足的进步, 并为国家的教育改革和发展做出了重要的贡献。在进入新世纪的第十个年头, 以世界科学课程的改革为参照体系, 认真探讨我国科学课程发展的经验和教训, 将有利于熟悉过去, 正视现在以及预测未来。从课程本质特征来看, 60 年的变革可大致划分为三个时期: 以苏联教育为基准, 建立中国新教育的科学课程模式 (1949-1986); 以义务教育法为基础, 探索中国特色的科学课程方式 (1986-1996); 以面向新世纪为目标, 创建面向全球的科学课程范式 (1996-)。

[1]

一、以苏联教育为基准, 建立中国新教育的科学课程模式

(1949-1986)

1949-1986 年, 我国科学课程的建设以苏联教育为基准, 经历了学习、借鉴和改造三个时期, 初步建立了中国新教育的科学课程模式。从课程本质特征来看, 这是一种主张固化信念的课程模式。

—

1949-1960 年, 我国科学课程的建设基本上全面学习苏联经验。新中国成立前后, 东北人民政府教育部以苏联十年制中学科学教科书为蓝本, 编译了教科书。[2] 第一次全国教育工作会议提出的“借助苏联教育建设的先进经验”[3]等基本概念作为新中国成立初期科学课程建设的基本依据。据此, 教育部颁发了《小学各科课程暂行标准(草案)》和《中学暂行教学计划(草案)》, 参照苏联中小学教学大纲, 草拟了小学阶段的《小学高年级自然课程暂行标准初稿》和中学阶段的物理、化学、生物等学科课程标准草案, 颁布了第一个以苏联教学大纲为蓝本的《小学自然教学大纲(草案)》和中学物理、化学、生物等学科教学大纲(草案)及(修订草案)。

在小学阶段, 在课程理念和课程目标层面, 提出了获得基本的自然科学常识、初步的生产常识和破除迷信与偏见等主旨理念, 强调了学习“苏联伟大科学家米丘林的伟大成就。”在课程模式和课程内容层面, 提出了“第一至三学年通过语文及其他学科进行自然常识教学; 第四、五学年设置自然课。”[4] 分别安排自然现象自然物、浅易物理、简单生产制造和生理卫生等课程。内容的选择与组织必需与教学目标相结合, 从乡土教材出发, 适合时令季节, 注意城乡兼顾。中年级以农业常识为主, 高年级以工业常识为主, 注意互相兼顾。[5]

在中学阶段, 在课程理念层面, 提出了以苏联教学大纲和教科书为蓝本的主旨理念。如物理学科提出了“必须使学生认识到, 在苏联, 物理研究和应用已经有了重大的成就而且将有更大的成就。”化学学科提出了“吸收苏联的先进经验。”[6]生物学科提出了“给学



生以巩固的有系统的米丘林生物学的知识;学习苏联科学家改造自然的理论和成果。”^[7]在课程目标层面,如物理学科明确地提出了“以系统的和巩固的物理学基本知识,奠定辩证唯物主义世界观的基础;培养学生把所获得的知识应用到实际问题中的能力,观察和研究问题的正确的和科学的态度和方法”^[8]等主要目标。客观地讲,这是我们今天倡导的所谓的项目目标的原型基础。在课程模式层面,如生物学科形成了植物学、动物学、人体解剖学和达尔文主义基础四个板块;物理学科形成了初中的力学、热学、电学、光学与高中的力学、分子物理学和热学、电学、光学、原子结构的基本架构。这种基于力、热、电、光、原子的课程内容,初高中螺旋上升的课程模式,几乎影响了中国物理课程半个世纪。

从课程整体来看,十一年的时间,我们多数教学大纲以苏联教学大纲为蓝本;多数教科书或是苏联教科书的编译本,或以苏联最新出版的教科书为蓝本,结合中国情况适当改编。这些教学大纲和教科书在许多方面仍保留了原苏联教学大纲和教科书的结构或痕迹。应当指出,它们在中国特殊历史条件下尽快建立自己的课程教材体系起到了重要的作用。以化学学科为例,从 1949 年起,前东北人民政府教育部翻译了奚尤什金、威尔霍夫斯基等著的苏联十年制化学教科书在东北地区使用,1952 年秋季在全国范围内推广。1952 年,人民教育出版社以奚尤什金、列夫钦科等著的苏联十年制教科书为蓝本编译了中学化学教科书。

为了全面学习苏联经验,在 1950-1957 年间,商务印书馆、三联书店、大众书店、新知识出版社等 13 家出版单位翻译出版了涉及科学、物理、化学、生物、地理、技术等 14 个学科的苏联中小学教材、教法等书籍不少于 200 本(册)。其中,小学阶段如自然教学([苏]梅里尼科夫编着、王静等译)等不少于 70 本(册);初中阶段如物理课堂教学计划([苏]叶夫罗平等编、汪世清译)、化学课堂教学计划([苏]果尔金编、王悦祖等译)等不少于 130 册。这些教材、教法类书籍对于中国当时的教材建设和教学改革产生了重要的影响。此后的 1958 年,在中国内地掀起的“教育大革命”曾对科学课程的影响是有目共睹的。

二

1960-1977 年,我国科学课程的建设基本上部分地借鉴苏联经验。1960 年 7 月 16 日,在华全部苏联专家撤回。^[9]在中国内地,进行了全日制中小学“适当缩短年限,适当提高程度,适当控制学时,适当增加劳动”^[10]的大规模试验。在总结过去制定教学大纲、编写教材经验的基础上,“结合我国的优良传统和当前社会主义建设的实际,合理地吸取外国(包括社会主义国家和资本主义国家)的对我有用的东西。”^[11]我国修订了教学大纲,编写了教材。

在小学阶段,在课程理念层面,确立了以“基础知识与基本技能”为重点的主旨理念。在课程目标方面,提出了儿童学习初步的自然科学常识,扩大儿童的知识领域,培养儿童爱科学的品德,发展儿童的观察能力和思维能力等;在课程模式层面,提出了“小学一、二年级通过语文及其他学科进行自然常识教学,三、四年级设置常识课,五、六年级设



置自然课。”如在五年级上学期安排水、空气和土壤，五年级下学期安排动物和植物，六年级上学期安排人体保健和矿物，六年级下学期安排机械、电和宇宙；课程内容主要包括生物常识和无生物常识。如关于粮食、工业原料、蔬菜细菌等植物，家畜、家禽、野兽等动物，人体保健、水、空气、金属、机械、电等的初步常识。 [5] (61、62)

在中学阶段，在课程理念层面，如物理学科确立了以“双基”为重点的主旨理念。在课程目标层面，提出了学习物理的意义、教学目的和要求；在课程模式层面，提出了部分调整的方案：初中二年级：力学初步知识，声学初步知识，光学初步知识；初中三年级：热学初步知识，电学初步知识。高中一年级力学；高中二年级 力学（续），分子物理学和热学，电学；高中三年级电学（续），光学，原子物理。与 10 年前的比起，未发生质性变革。只是加强了实验和课堂练习，并在每个相对独立单元内容的背后，都注明了学生实验、演示实验和附注等内容。

从课程整体来看，十七年的时间，我国以苏联十年制教学大纲和学校教科书为参照，“注意了基础知识的充实和基本训练的加强；适当反映了科学技术的新成就；注意了切合当前的教学实际。” [11] (309) 不容置疑，我们多数教学大纲和教科书在许多方面仍然含有原苏联教学大纲和教科书的框架或印记。当然，作为中国内地“文化大革命”的特殊时期，对科学课程的影响是众所周知的。

三

1977-1986 年，我国科学课程的建设开始了整体改造苏联经验。1977 年 8 月至 1978 年 2 月，我国先后从美国、英国、西德、法国、日本等发达国家引进了大、中、小学教材达 2200 册，其中小学教材占 15%，中学教材占 20%，大学教材占 65%。 [10] (496) 从 1977 年 12 月起，相继颁发了《全日制十年制中小学教学计划试行草案》和全日制十年制中小学各学科教学大纲（试行草案）。

在小学阶段，在课程理念层面，确立了以“爱科学、讲科学和用科学”为重点的主旨理念。在课程目标层面，提出了学习浅近的自然科学知识，初步认识自然界和人对自然界的利用改造；开阔学生的眼界，丰富学生的知识，培养学生的观察、分析等初步技能等。在课程模式层面，提出了小学一至三年级通过语文及其他学科进行自然常识的教学；四、五年级设置自然课。如在四年级第一学期安排水、空气，四年级第二学期安排植物、动物，五年级第一学期安排人体保健、机械、声光热，五年级第二学期安排岩石矿物、电、宇宙等方面的常识。

在中学阶段，在课程理念层面，确立了以实现“四个现代化”为重点的主旨理念；在课程目标层面，强调了比较系统地掌握进一步学习现代科学技术需要的基础知识，了解这些知识的实际应用；培养学生的实验技能、思维能力和运用数学解决问题的能力；培养学生辩证唯物主义的观点等基本目标。在课程模式层面，与文革前期的科学课程相比，在内容的现代化方面进行了不同程度的改革。例如，物理课程“注意反映现代物理学的成就、加强科学态度和科学方法的培养”；化学课程“适当安排工农业生产、国防、科学实



验所需的化学基础知识”;生物课程“初中主要安排植物、动物和生物进化,高中安排遗传变异等基础知识”。[4](328)在始于 20 世纪 80 年代延长学制的改革中,高中设置了单课性选修课程和分科性选修课程,提出了基本要求和较高要求。例如,物理学科关于斜抛运动的问题,在基本要求中,只作定性讨论;在较高要求中,要求会计算飞行时间、射高和水平射程。[12]与之相应,编制了适应于基本要求的乙种本教材和适应于较高要求的甲种本教材。

在总结课程改革经验与教训的基础上,我国调整了教学计划,修订了教学大纲。1986 年发布了自 1949 年建国以来的第一个不冠有“草案”、“修订草案”或“试行草案”的教学大纲。[13]在课程理念层面,强调了“为提高全民族的素质,培养有理想、有道德、有文化、有纪律的社会主义公民,并为培养现代化建设需要的各级各类人才奠定基础”等的基本理念。在课程目标层面,突出了“系统地掌握学习现代科学技术和从事社会主义建设需要的科学基础知识,了解这些知识的实际应用;”强调了“培养学生的观察、实验能力,思维能力和解决实际问题的能力。注意培养学生学习的兴趣;重视科学态度和科学方法的教育;鼓励独立思考和创造精神等。这与我们今天提倡的三项目标相近。

从课程整体来看,近十年的时间,我们在原有部分借鉴苏联课程经验的基础上,开始引荐、吸收、借鉴了美国、英国、西德、法国、日本等发达国家课程教材改革的经验或教训。应当看到,在整体改造苏联经验的同时,我们有些教学大纲和教科书在某些方面仍然难免隐含原苏联教学大纲和教科书的印记。

二、以义务教育法为基础,探索中国特色的科学课程方式

(1986-1996)

1986-1996 年,我国科学课程的改革以义务教育法为基础,探索中国特色的科学课程方式。从课程本质特征来看,这是一种强调动态观念的课程方式。

一

在中国内地,从 1986 年 4 月起,在国家教育层面,开始以九年义务教育为基础,整体构建中国特色的基础教育课程。先后制定了《义务教育全日制小学、初级中学教学计划(试行草案)》和 24 个学科教学大纲(初审稿)。

在小学教育阶段,在课程理念层面,确立了以“有理想、有道德、有文化、有纪律”为重点的主旨理念;在课程目标方面,提出了培养学生热爱科学和学科学、用科学的能力等;在课程模式层面,安排了植物、动物、人体、水和空气、力和机械、声、光、热现象、电磁现象、地球和地壳变动、宇宙,提出了按照低年级、中年级和高年级直线或螺旋上升的课程教材体系。以“动物”内容为例,在低年级阶段,学习常见的动物(要点包括):几种常见动物的外形特征、吃食情况和活动方式;在中年级阶段,学习各种动物的特征(要点包括):昆虫外形的共同特征、鱼类外形和繁殖的共同特征、爬行类外形



和繁殖的共同特征、鸟类外形和繁殖的共同特征、哺乳类外形和繁殖的共同特征等; 在高年级阶段, 学习动物的生活、进化、驯化、仿生知识(要点包括): 动物怎样果冻、动物怎样保护自己、家畜和家禽是由野生动物长期驯化来的、仿生知识的应用等。

在初中教育阶段, 在课程理念层面, 确立了以“有理想、有道德、有文化、有纪律”为重点的主旨理念; 在课程目标方面, 提出了引导学生学习初步的科学知识及其实际应用, 培养学生初步的观察实验能力和学习科学的兴趣、实事求是的科学态度等。在课程模式层面, 以物理学科为例, 几乎涵盖了力学、热学、光学、声学、电学等所有方面的基础知识。在课程内容中, 强调了“选取最常用的、基础的、学生能接受的物理知识, 重视物理知识与实际的联系, 难以适度、负担合理”^[8] (344、345) 等。

从课程整体来看, 伴随课程的实施, 国家教委于 1992 年制定了《九年义务教育全日制小学、初级中学课程方案(试行)》。这是我国第一次以文件的形式将沿用 40 年的“教学计划”更名为“课程计划”且将小学课程与初中课程统一规划设计, 颁发了 24 个学科教学大纲(试用)。在地方层面, 上海市于 1986 年开始了综合科学课程改革试验。国家教委于 1988 年确定上海市和浙江省实行义务教育阶段科学课程改革。在这前后, 北京、上海、吉林、广东等省市的部分学校进行了不同程度的科学课程教材试验。我们看到, 无论是在国家层面, 还是在地方层面, 综合科学课程的改革与实施, 都为九年义务教育科学课程的建设做出了重要的贡献, 同时为 2001 年开始的义务教育课程改革起到了很好的借鉴作用。

二

在高中教育阶段, 为了制订与九年义务教育相衔接的高中课程计划(拟于 1997 年试验, 2000 年全国试行), 中央教育科学研究所受国家教委的委托, 于 1989 年 9 月起对北京、江苏、甘肃等九个省市进行前期调查论证工作。^[14]随后教育部相继印发了《现行普通高中教学计划的调整意见(征求意见稿)》(1989 年 11 月)、《现行普通高中教学计划的调整意见》(1990 年 3 月)和全日制中学物理、化学、生物等学科教学大纲(修订本)(1990 年 3 月)等。在课程理念和课程目标层面, 除了个别文字稍加改动外, 没有大的变化。在课程模式层面, 提出了科学类课程分高一、高二年级为必修, 高三年级为选修。在课程内容层面, 每个单元的内容, 除了注明学生实验、演示实验外, 还专门做了具体说明。在必修和选修的两个阶段, 分别提出了不同层次的要求。

伴随与九年义务教育相衔接的普通高中课程实施, 教育部相继颁发了如《全日制普通高级中学课程计划(试验)》^[15]和全日制普通高级中学物理、化学、生物等学科教学大纲(供试验用)。在课程理念层面, 突出了比较全面的科学知识的学习, 科学思想和科学方法的训练, 科学态度和科学作风的熏陶等基本理念。在课程目标层面, 强调了学习比较全面的科学基础知识及其实际应用, 了解科学与其它学科以及科学与技术进步和社会发展的关系。受到科学方法的训练, 培养观察和实验能力、科学思维能力、分析和解决问题的能力。学习志趣和实事求是的科学态度等基本目标。在课程模式层面, 设置了必修课程、必选课程和限选课程, 增加了课题研究等新的内容。



三

为了全面推进素质教育, 教育部于 2000 年先后颁发了九年义务教育全日制初级中学物理、化学、生物等学科教学大纲(试用修订版)、《全日制普通高级中学课程计划(试验修订稿)》和全日制普通高级中学物理、化学、生物等学科教学大纲(试验修订版)等。

在初中教育阶段, 九年义务教育全日制初级中学物理、化学、生物等学科教学大纲(试用修订版)基本继承了 1988 年以来版本的良好传统。在课程理念层面, 进一步强调了“培养学生科学探究精神, 获得观察、实验的基本技能, 逐步形成科学的世界观”等基本概念; 在课程目标层面, 进一步强调了“创新精神”的培养; 在课程模式层面, 增设了科学实践活动和科普讲座等具体内容; 在课程实施层面, 强化了“学生是学习的主人”和“落实科学实践活动”等基本概念。这些都为新一轮课程的改革奠定了良好的基础。

在高中教育阶段, 全日制普通高级中学物理、化学、生物等学科教学大纲(试验修订版)基本继承了 1996 年版本的良好传统。在课程理念和课程目标层面, 强调了“树立创新意识”的基本理念和目标; 在课程模式层面, 设置了必修、必修加选修两类课程。其中必修课程属于基本要求的课程, 是全体学生必须学习的课程; 必修加选修课程属于较高要求的课程, 适合于基础较好的学生学习的课程。在课程实施层面, 强调了“学生不仅要学到科学知识的结论, 而且应该了解知识产生和发展的过程。”强调了“落实课题研究, 发挥科学类课程在观念、态度领域的教育功能。”这些都为新一轮课程的改革起到了很好的借鉴作用。

从课程整体来看, 科学探究的课程理念、三个领域的课程目标和必修选修的课程模式等都在新一轮课程的改革中产生了重要的影响。

三、以面向新世纪为目标, 创建面向全球的科学课程范式

(1996-)

1996-2009 年, 我国科学课程的发展以面向新世纪为目标, 创建面向全球的科学课程范式。从课程本质特征来看, 这是一种提倡开放理念的课程范式。

—

从 1995 年 11 月起, 中央教育科学研究所受国家教委的委托和华夏基金会的资助, 开始进行《普通高中课程中远期发展研究》; 自 1996 年 6 月始, 教育部组织了中央教育科学研究所和北师大、华东师大等 6 所师范大学的研究人员, 对 1993 年秋在全国施行的九年义务教育课程的实施状况进行了调研。我们主持的教育部《面向 21 世纪基础教育课程教材改革研究》课题中的课程目标研究, 也曾自 1997 年 9 月至 1999 年 7 月, 在有关方面协助下, 先后对中国科学院、北京大学、香港大学、香港中文大学、北师大、



华东师大等 80 多所高校的专家、一般教师以及在校本科生、硕士生、博士生作过关于科学课程与教学的调研。此外, 我们还对包括港、台在内的三十个省、市的教育署、教研室、教科院(所)、教育学院以及工作在第一线的校长和教师进行了广泛调研。[16]

例如, 在课程目标层面, 我们分别从课程的特殊性、时代性、多元性、阶段性和开放性等几个层面进行了有益的探讨。[17]在特殊性来看, 懂得科学的价值, 即懂得科学在人类文明、科技发展中所起的作用, 形成崇尚科学、追求真理、正直诚实的道德质量, 能用科学的概念、方法、态度去观察、分析、解释现象, 形成良好的感知能力、唯物的世界观、科学的方法论; 学会科学的语言, 即掌握科学的主干知识, 建立科学的认知结构, 形成科学的思维范式, 实现理论实际的结合; 掌握科学的方法, 即注意科学概念的提出和形成过程, 科学规律的建立和发展过程, 科学问题的提出和解决过程; 学会科学的语言, 即初步应用简洁、准确、深刻的科学语言进行科学表达与交流。[18]

二

在义务教育阶段, 从 1999 年 6 月起, 我国开始在国家层面上整体构建九年一贯制义务教育课程, 相继编制了各学科国家课程标准。2001 年 7 月, 教育部颁布了全日制义务教育科学(3-6 年级、7-9 年级)、物理、化学、生物等学科课程标准(实验稿)。

例如, 在课程理念层面, 提出了“注重全体学生的发展、改变学科本位的观念, 注重科学探究、提倡学习方式多样化, 注重学科渗透、关心科技发展, 构建新的评价体系”等基本理念。在课程目标层面, 以全面提高公民的科学素养为基本目标, 突出了“知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观”三个领域目标。

又如, 在课程模式层面, 小学阶段以综合性课程为主(科学 3-6 年级); 初中阶段分科课程(物理、化学、生物、自然地理等学科)与综合课程(科学 7-9 年级)结合。如 3-6 年级的科学课程提出了“生命世界, 物质世界, 地球与宇宙”几个主题; 7-9 年级的科学课程提出了“生命科学, 物质科学, 地球、宇宙和空间科学, 科学、技术与社会的关系”几个主题; 分科科学课程类如物理课程提出了“物质, 运动和相互作用, 能量”三个主题。主要涉及: 物质结构、运动形式、能量转化、能源与可持续发展等。[19]

从课程整体来看, 义务教育阶段的科学课程从 2001 年 9 月起在全国 38 个实验区开始试验。伴随试验面的逐步扩大, 各学科的课程标准、教材等也在接受检验, 目前正在修订之中。

三

在高中教育阶段, 为了做好与九年义务教育相衔接的高中课程改革, 教育部于 2003 年 3 月 31 日颁布了与之衔接的《普通高中新课程方案(实验)》和普通高中物理、化学、生物等学科课程标准(实验稿)等。

例如, 在课程理念层面, 提出了注重提高全体学生科学素养的课程目标, 重视基础、体现选择性的课程结构, 体现时代性、基础性、选择性的课程内容, 注重自主学习、提倡



教学方式多样化的课程实施等基本理念。[\[18\]](#) (11) 在课程目标层面, 以进一步提升公民的科学素养为基本目标, 突出了“知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观”三个领域目标。如物理课程主要包括: 学习核心概念, 掌握研究技能, 关注与其它学科的联系; 培养科学探究、提出问题和解决问题等多方面能力; 激发学习的兴趣, 养成科学的态度, 形成科学的观念等。

又如, 在课程模式层面, 高中阶段以分科课程为主。设置了必修课程、选修课程。其中共同必修模块是为全体学生设计的, 旨在引导学生学习基本的课程内容, 了解科学思想和研究方法, 初步认识科学对技术、经济、社会的影响。选修模块是在共同必修的基础上为满足学生的学习需求而设计的。在选修课程中既考虑了学生的基本学习需求, 又为学生的进一步发展提供了空间; 既为学生设计了适合其兴趣爱好和能力倾向的不同模块, 又考虑了不同模块的相互联系和共同要求。

从课程整体来看, 新的高中课程已于 2004 年秋季在广东省、山东省、海南省和宁夏回族自治区进行首批试验。伴随试验范围的逐步扩大, 各学科的课程标准、教材等也在接受着检验。

应当指出, 在中国内地, 60 年来的科学课程取得了长足的进步, 并为国家的教育改革和发展做出了重要的贡献。在进入新世纪的第十个年头, 我们从课程本质变革特征出发, 以世界科学课程为参照体系, 认真总结我国科学课程变革的经验和教训, 不仅有利于了解过去与正视现在, 而且有益于预测和把握将来。

参考文献

- [1] 杨宝山. 课程标准与教学大纲对比分析[M]. 长春:东北师范大学出版社, 2004.8.
- [2] 中央教育科学研究所. 中华人民共和国教育大事记(1949-1982)[C]. 北京:教育科学出版社, 1983.9.
- [3] 中华人民共和国教育部. 教育文献法令汇编[C]. (1949—1952).14.
- [4] 课程教材研究所. 20 世纪中国中小学课程标准 教学大纲汇编 课程教学计划卷[C]. 北京:人民教育出版社, 2001.202..
- [5] 课程教材研究所. 20 世纪中国中小学课程标准 教学大纲汇编 自然、社会、常识卷 [C]. 北京:人民教育出版社, 2001.44-49.
- [6]课程教材研究所.20 世纪中国中小学课程标准教学大纲汇编 化学卷[C].北京:人民教育出版社, 2001.144.
- [7]课程教材研究所.20 世纪中国中小学课程标准教学大纲汇编 生物卷[C].北京:人民教育出版社, 2001.134.



- [8]课程教材研究所.20 世纪中国中小学课程标准教学大纲汇编 物理卷[C].北京:人民教育出版社, 2001.144、145.
- [9]卓晴君, 李仲汉. 中小学教育史[M].海口:海南教育出版社, 2000. 13.
- [10]中央教育科学研究所. 中华人民共和国教育大事记(1949-1982) [C]. 北京:教育科学出版社, 1983 .272.
- [11]江山野. 中国教育事典(中等教育卷) [C]. 石家庄:河北教育出版社, 1994 .309.
- [12]《关于颁发高中数学、物理、化学三科两种要求》的教学纲要的通知.(83)教中字第 013 号.
- [13]杨宝山, 胡炳元等. 高中物理教学评价[M]. 长春:东北师范大学出版社, 2005.21.
- [14]马立,潘仲茗. 普通高中课程计划问题研究[M]. 北京:教育科学出版社, 1994.13.
- [15]关于印发《全日制普通高级中学课程计划(试验)》的通知. 教基司[1996]13 号.
- [16]高孝传, 杨宝山, 刘明才. 课程目标研究[M]. 北京:教育科学出版社, 2001.234、235.
- [17]杨宝山, 吴锦裕. 新世纪中学物理课程目标的基本构想[J]. 物理教学,2000., (9): 8-10.
- [18]杨宝山. 我国基础教育物理课程改革 30 年[J]. 物理教学,2008. (9), 10.
- [19]中华人民共和国教育部. 全日制义务教育物理课程标准(实验稿).北京:北京师范大学出版社, 2001.