

·教育理论研究·

高中物理教材的国际比较研究

张军朋

(华南师范大学物理系,广东广州 510631)

摘要:本研究追溯了国际现代理科课程改革的轨迹,考察了国内外典型的高中物理教材改革的历程,分析了具有代表性的国外、香港地区的高中物理教科书的特色和我国内陆高中物理教科书的不足,在此基础上,提出了我国高中物理教科书编写的建议。

关键词:物理课程;高中物理教材;国际比较

当前我国基础教育课程教材改革正处于由传统走向现代的转折时期,因此考察国外物理教材的改革历程,吸收国外物理教材的经验和教训,对于推动我国物理教材的改革,提高物理教材的编写质量,实现教材的多样化具有重要的意义。

1 国外高中物理课程教材的改革

自20世纪50年代以来,西方发达国家经历了三次科学课程的改革。第一次开始于20世纪50年代的美国和英国。改革的驱动力有两个:一是为培养更多的物理专家,以增强国家竞争力。另一个是使物理课程跟上时代的发展。正如美国物理学家、物理课程改革的倡导者艾伯特·贝兹博士在一本书中所描写的欧美各国40~50年代的情况的那样:许多科学家深入到中学,“因发现他们孩子们的科学教科书,自本世纪以来没有明显的改变而感到震惊,教科书不再代表科学界的观点了”,“在科学上所特有的激动人心的发现,在教材中是看不到的”;“教师们还大大依赖于使用粉笔和黑板进行讲课的教学方式,而很少利用新的视听辅助教学工具”。课程教材改革的焦点是学科知识的现代化和结构化。改革取得的最主要的成果是美国出版了著名的《PSSC物理》教材,英国出版了著名的《Nuffield物理》教材。PSSC教材的主要特点是:(1)现代化;(2)结构化;(3)理论化;(4)深广化;(5)强调发现学习。Nuffield教材分为两种水平:一是供11~16岁中学生使用的普通级(O—level)物理教程;二是供17~18岁大学预科学生使用的高级(A—level)物理教程。A级物理教程的目的是培养物理学家,除了注重物理学的基本结构和内容的现代化之外,其特色是注重科学过程,让学生亲身参加科学实践活动,从中获得做科学的体验。O级教程是面向大多数学生,是为了帮助他们理解今后生活中必需的基础物理知识而编写的。其特色是主张让学生在教材和教师的指导下,通过实验和观察,进行探索式学习,从而达到真正理解物理知识和培养能力的目

的。这次课程教材改革也暴露出不少问题:(1)过于强调特定学科本身的知识体系,在阐述方式上仅囿于学科本身的知识形态,割裂了多学科之间的关联和综合性,这就难以适应现代科学技术发展的一个基本特征,即多学科的综合、交叉和相互渗透的趋势。(2)过于强调本学科知识的近代化和理论知识体系,这就不可避免导致课程内容偏难、偏深,要求偏高。(3)为了体现本学科最基本的概念、原理和它们之间的相互关系或因果关系,课程教材把重点放在该学科的抽象知识上,并要求学习者按科学家的思维和工作方式进行学习。在阐述知识时基于学科本身体系严密化的考虑,往往忽视了使知识适用于学习者的生活情景和广泛社会情景的需要,使课程教材严重脱离社会现实和生活的需要,这势必造成学生对科学的冷漠感和不信任感。

第二次科学课程教材改革开始于20世纪70年代。这次课程教材改革建立在对第一次改革的经验和失败教训的基础上,以及科学技术、社会和学生的发展对物理教育提出的新要求上。课程教材改革的理论基础和指导思想是人文本位课程论。人文本位课程将课程教材的中心从学科转向学习者个人,把教育视为发展个性的愉悦过程,强调学生个人的成长、发展、自我发现和个性发展,强调课程教材的目的就是要创设一种学生熟悉的课程和生活情景,主张让学生在解决问题的过程中获得亲身的经验感受。这一时期编写的教材开始多样化。初中阶段开始大量出现综合科学课程,高中阶段仍以分科为主。改革取得的主要成果是美国出版了《哈佛物理教程》即HPP物理,英国出版了《Nuffield物理》教材的修订版。这种注重按人文本位课程观设计的课程教材也具有以下的问题:(1)由于这种课程教材完全从学习者本身的经验、兴趣和需要出发选择、组织课程教材内容,因此难以使课程达到某种标准,也必然造成学生学科知识的零乱而无序。(2)这种课程教材设计强调以学习者的外在行为结果作为实际

教学的标准,但又缺少对这种过程中学生内部思维的研究,因此容易导致缺乏对学习者的智力训练。

第三次科学课程改革开始于 20 世纪 80 年代,至今仍在延续中。进入 20 世纪 80 年代中期以来,随着科学教育普及化和因科技发展所带来的社会问题的日益凸现,科学教育在基础教育中的重要性和地位也越来越为各国所重视。科学为大众的理念已日益成为各国科学课程改革与实践中的共识,这就是科学教育目标包括物理教育目标不应该放在进一步学习科学而成为科学家或工程师的少数精英学生身上,而应该放在大多数未来公民的兴趣和需要上。这一时期的高中物理教材开始更多的关注学习理论,关注如何编写体现建构主义学习理论和现代科学教育理念的教科书。目前我国正在进行的新一轮的基础教育课程教材改革也是受国际第三次课程教材改革影响而引发的针对我国长期以来基础教育课程教材存在的弊端和问题的一次根本性的变革。

2 国内高中物理教材的改革

建国以来,我国的高中物理教材经历了多次修订和变革,既有成功的经验,也有不足之处。纵观我国高中物理教材的改革历程,大致经历了过渡时期(1949—1952 年)、学习苏联时期(1953—1957 年)、探索发展时期(1958—1965 年)、十年动乱时期(1966—1976 年)、恢复时期(1977—1982 年)、调整时期(1983—1990 年)和素质教育时期(1991—现在)。本部分主要评述了 1977 年恢复高考以来我国高中物理教材的改革情况。

我国的高中物理教育经历了一个曲折发展的过程后,于 1978 年才开始重新走上健康发展的轨道。1978 年 7 月教育部颁布了《全日制十年制学校中学物理教学大纲(试行草案)》,依据这个大纲人民教育出版社编写的十年制高中物理教材(试用本),从 1979 年秋季开始陆续供应全国使用。这套物理教材的突出特点是强调能力培养。在教材内容的选择上以经典物理知识为主,同时反映近代物理和现代科学技术的新成果。教材在强调主要学习经典物理的前提下,采取三方面措施使教材内容适应现代化的需要:首先,精选经典内容;其次,适当增加介绍现代科学技术的重要成果,如人造卫星、半导体、激光、核能等;第三,反映或渗透近代物理中的一些重要观点,如统计观点、波粒二象性等。值得指出的是,在制订大纲和编写相配套的教材时,对学生比较系统地掌握进一步学习现代科学技术所必须物理基础知识考虑的比较,对缩短我国与发达国家之间在物理教学上的差距的要求比较急,而对我国当时

中小学的客观条件估计过高,对国外中学物理教材的改革和使用情况的调查研究也不甚了解。教材使用后,大多数一般中学的教师和学生反映要求偏高,程度偏深、份量偏重,特别是理论要求过于严谨,学制 2 年又偏短,以至于大多数学生感到难学,许多教师感到难教。针对这种状况,教育部从两个方面采取措施,一方面是修改学制和教学计划,另一方面是实行两种教学要求。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》。为了适应不同学校的情况,使不同的学生都能学有所得,1983 年教育部决定高中物理(包括数学、化学、生物、外语)实行两种教学要求:一种是基本要求,比试用本的内容减少、要求降低,使多数学生经过努力能够学得;一种是较高要求,仍基本保持试用本的水平。这两种教学要求反映在教育部 1983 年 10 月颁发的《高中物理教学纲要(草案)》中。

根据新的教学计划和两种教学要求,人民教育出版社从 1983 年起着手编写高中物理教材,根据基本要求编出的叫乙种本,根据较高要求编出的叫甲种本,从 1984 年秋开始供应。这套教材在编写中注意发扬试用本的优点,力图克服试用本的缺点,在试用本的基础上有所前进。强调激发学生的学习兴趣;进一步加强能力的培养;强调循序渐进的原则,避免过分追求严谨。叙述上强调思路清楚,线索鲜明,注意渗透研究物理的科学方法。增加了物理学史上的小故事、阅读材料、小实验、小制作,对例题、习题也作了些改进,以提高兴趣,扩展眼界,活跃思维,提高能力。

为了解决普通高中存在的文理偏科,学生知识结构不尽完整,课程结构不尽合理,学生课业负担过重,不利于全面提高学生素质的问题,还由于 1981 年以来一般高中执行的的教学计划是为重点中学制定的(因为没有制定适用一般高中的教学计划),多数学校和学生不能适应,国家教委在 1990 年 3 月印发了《现行普通高中教学计划的调整意见》。

根据调整意见,国家教委对 1987 年秋开始施行的《全日制中学物理教学大纲》进行了修订,于 1990 年 4 月颁发了《全日制中学物理教学大纲(修订本)》。这次修订将高中物理课程采取“二一段”分为必修课、选修课两部分,这两部分的总要求比修订前略有降低,如删去了有固定转动轴物体的平衡。人民教育出版社根据大纲(修订本)修订高中物理教材,供高一、高二两个年级用的必修课的两册物理教材,从 1991 年秋季开始同时供应,供高三用的选修课的物理教材,从 1992 年秋季开始供应。必修教材除了减少了物理知识点和降

低要求之外,注意从实验和观察中引出物理概念和规律;注意讲清解决问题的思路;注意突出重点;注意联系实际和反映我国在现代科学技术上的新成就;在培养能力方面也作了一些努力.选修教材是对必修教材内容的补充和深化.总的说来,这套教材的难度略低于乙种本.为了探索更合理的教材结构,人民教育出版社在 1993 年编写了一套试验教材,这套教材在结构上的主要变化是:一、将几何光学放在高一的开始,试图解决初高中台阶过大的问题;二、将机械波、电磁波、光波等波动的内容放在一起,组成一篇,以加强学生对波动知识的整体认识.1994 年根据关于《高级中学课本物理(必修)》的调整意见对必修教材作了修订.1998 年又根据教育部文件《关于调整现行普通高中数学、物理学科内容和教学要求的意见》再次修订.

1996 年国家教委颁发了《全日制普通高级中学物理教学大纲》(供试验用)在山西、江西、天津两省一市进行试验,人民教育出版社编写了相应的教材供试验区用.2000 年 12 月在试验的基础上教育部颁发了《全日制普通高级中学物理教学大纲》(试验修订版),把试验范围推广到 10 个省市.与 1990 年的大纲相比,2000 年的大纲有了比较大的变化:(1)一二交叉分段分层次设置了两类物理课.(2)教学要求分为 A、B 两个层次.前者是较低要求,后者是较高要求.(3)调整了教学内容.删去了中学物理课程的某些传统内容.例如,透镜成像、透镜成像作图法、透镜成像公式、放大率、串联电路及其分压作用、并联电路及其分流作用、串并联电路中的功率分配、振荡电路等知识;增加了近代物理的内容和应用方面的内容,如,淡化了玻尔模型,增加了电子云,加强了波粒二象性和概率波的教学,给出了相对论部分的细目.(4)增加了“课题研究”.这是我国高中物理课程的一项重大改革.

人民教育出版社根据此“大纲”编写的教材分为 I、II 两类.高一 I、II 两类通用.高二分科后,学生根据需求和兴趣选择学习 I 类物理或 II 类物理. I、II 两类教材,基本上保持了原来教材大的框架结构.其特点:(1)在内容安排上,对力学部分分散了难点,降低了的台阶.(2)兼顾了两类课.高一用教材,无论在知识的要求还是在能力的要求上都有所区别,有所不同.如在教材中通过增设栏目、小字补充等手段,将教学内容分为必学和选学.必学内容是对全体学生的基本要求,也是全体学生经过努力可以达到的要求.选学内容不作考查,由教师根据实际情况自行选择.例如,在讲到环绕速度时,用小字介绍了黑洞的问题;增加了阅读材料的数量;每章后配有 A、B 两组练习题, A 组为必做, B

组为选做.每册书后列有若干个专题,专题为选学.(3)加强了能力培养.教材给学生留有较多的独立思考余地,设置了“为什么”“你想过吗”“思考与讨论”等栏目,通过对诸如“研究弹簧的伸长与拉力的关系”“研究材料的保温性能”“刹车时车轮被抱死的利与弊”等一些问题的探索,培养学生探究问题的能力.(4)联系实际,提高兴趣.例如,介绍了小轿车、气垫船、我国最新设计制造的“飞豹”式战斗机、南浦大桥、心电图仪、地震仪、微波炉、我国的长征系列运载火箭、“神舟”号载人飞船、磁悬浮列车等.(5)灵活渗透,扩展知识面.如力的正交分解法,是解决力学问题的重要方法,但教材没有单独设节讲述正交分解法,而在第三章应用牛顿运动定律解决问题时采取渗透的方法来介绍,让学生在应用中逐步习得.高一必修教材的绪言改变了过去用长篇文字叙述的写法,用 8 个彩页以插图的形式对物理学的概貌、物理学的重要性作了说明,以激起学生学习物理的志趣;同时,也采取灵活渗透的方式,使学生知道一些知识,扩展眼界.绪言中涉及的知识面广,不可能按部就班地去向学生讲解,这是灵活渗透学习的一个实例.(6)加强实验教学.新大纲中必修课的必做学生实验共 12 个(其中 4 个是新的),实验个数与现行必修课的必做实验个数相同.必修和限选课的必做学生实验共 23 个,其中有一个是在专题中安排的制作性实验.这 23 个实验中有 7 个是新的,现行必修加选修一共 17 个学生实验,这在课时减少的情况下,实际上增加了学生实验所占的比例.教材中,除按照新教学大纲的要求扎扎实实、合理有效地安排所规定的学生实验外,还增加了“练习使用打点计时器”和“验证牛顿第二定律(选做)”两个实验;在正文中增加了许多随堂实验;设了“做一做”栏目,介绍简单易做的小实验,鼓励学生多动手.(7)教材在习题的编排上做了改进.注意了题目的针对性.每设一题必明确目的,或辨析概念、澄清认识,或巩固知识、加深理解,或训练方法、提高能力.基本题覆盖全面,突出重点,力求每道题都发挥它应有的作用.练习题的数量较现行教材略有增加.一般来说,节后的练习为 3~6 个,章后 A 类题为 8~10 个.注意了练习题的编排层次,以利于循序渐进,因材施教,分类指导.节后的练习题多为理解和巩固知识、辨析概念而设,一般较简单,多为基本题,少有综合题.目的是让学生扎扎实实把基本知识学好,希望每做一题必有收获.章后的习题分 A、B 两组,题目是对全章知识的深化和综合,还有与前面所学知识的综合. A 组为必做题,是对全体学生的要求; B 组为选做题,供学有余力的学生选做,教师可根据实际情况加以掌握.题目

的内容更注意了联系实际,注意贴近学生生活,注意联系生产实际和现代科学技术,注意有现代气息。

综上所述,尽管我国的教材经历了多次改革,但是,除了提供两类教科书和教科书在版式设计上有所进步之外,其他方面没有发生质的变化。“学科本位”的思想仍主导着教材的编写,教材的结构仍以物理学科体系的逻辑展开,教材的设计较多的考虑教师的教,教材内容的呈现仍以叙述为主,实验没能与知识的学习有机的结合起来,现代科学教育的理念、建构主义学习理论和对学生学习过程的当代研究成果在教科书中几乎没有体现,适应不同地区、学校和学生特点的、具有不同风格和特色的、多样化的高中物理教科书并没有在我国出现,教科书的这种状况已影响到我国高中物理教育质量的提高,已成为我国物理教育改革必须突破的“瓶颈”。因此,认真总结借鉴国内外经验,结合我国的实际情况,探讨如何将现代科学课程的理念有机融合在教科书中,编写出符合我国国情的具有改革创新特色的高质量的高中物理教科书已是摆在我们面前的一个现实而紧迫的问题。

3 典型国际、国内高中物理教材的比较

尽管各国和地区高中物理课程设置的模式不同,教材也不尽相同,但通过对国际国内典型的高中物理教材的比较分析,不难发现,当前国外高中物理教材改革表现出的一些共同特点和发展趋势,以及我国目前高中物理教材的不足之处。

3.1 教材内容的选取突出基础性和时代性

在浩如烟海的物理学知识中应该如何选取内容作为中学物理教材内容呢?国外教材在内容的选取上,一般采取的做法:一是更新教材结构,改变传统教材按力、热、电、光、原呈现知识体系的方式。例如 PSSC 物理以物理学处于核心地位的守恒定律和波粒二象性为主线,将物理学的基本概念、定律、理论的逻辑关系组织一个整体的系统;HPP 物理以物理学中的发现、推理及概念形成为主线组织教材内容,把物理学作为人类文化发展的一部分来阐述物理知识。NSP 物理以原子和物质的性质、运动和变化的分析、场的理论和发展为线索组织教材内容,以学生的认知发展规律呈现内容。相比而言,我国物理教材体系仍然固守传统的知识体系,从而在教学中造成不少难点。二是删减和精选经典物理知识。三是增加近代物理的基础知识。教材在对这部分内容的处理上,一般具有如下特点:定性多,定量少;重思想性;从实验现象引入。四是体现物理学发展的最新成果。在教材中主要是通过阅读材料、旁批及教材资源等体现出来。五是重视物理知识与其他学

科和生活的联系;六是渗透 STS 教育。在发达国家除了开设专门的 STS 课程外,在物理课程中也广泛渗透 STS 教育。在教材中一般采用以下几种渗透方式:(1)在教材中安排专门的 STS 栏目。例如美国 PRENTICE HALL 出版社 2002 年出版的高中物理教材《CONCEPTUAL PHYSICS》中有一个专门的栏目:科学、技术与社会。(2)在课文中插入实例。(3)在讨论栏目中安排相关话题,让学生在讨论、辩论、角色扮演等活动中认识科学、技术与社会之间的关系。如在美国教材《PHYSICS: Concepts and Connections》中的 STS 教育内容安排的讨论话题有:列出科学技术直接或间接改善你的生活的十个途径,列出科学技术恶化你的生活的十个途径等。(4)主题贯穿。以与物理知识、技术和社会紧密相关的主题贯穿在课文中。例如在英国柯林斯出版社出版的《Physics》(AS)教科书中的第八章“功、能和牛顿运动定律”中,汽车安全问题是该章的主线。

3.2 教材中更突出“探究活动”强调“做科学”

新编教材与以往的相比,活动内容明显增多,其中一些活动基于 hands-on 的基本过程,即提出问题→动手做实验→观察记录→解释讨论→得出结论→表达交流。教材在每一课活动设计与安排都设置了“挑战”、“探究”、“拓展”三个栏目,其中“挑战”为课题引入,“拓展”为探究活动的归纳和延伸,而在调查(探究)活动中设计 2 至 6 项活动,内容包括角色扮演、收集信息、小实验、小制作辩论会、参观考察等。例如,美国教育应用研究中心 1994 年出版的供 8~12 年级学习物理用的教材《Hand-on Physics Activities》中包含了大量与学生生活密切联系的探究活动。教材共有 8 个单元,34 节,166 个知识点。每一节开篇是一段引言,简要介绍本节的主要概念、规律。每一个知识点均设计成一个实验或调查研究活动,整个教材有 166 个学生活动。教材编写者期望通过活动为学生和他们的周围世界提供富有意义的相互作用和联系。每个活动包括:“探究的概念”(Concepts to Investigate)、“材料”(Materials)、“探究的原则”(Principles to Investigate)或“原理和程序”(Principles and Procedures)等项内容。美国 Prentice Hall 2000 出版的《Science Explorer Electricity and Magnetism》教材分层次、分类型安排了丰富多彩的科学探究活动。教材在每一章的章首设置一个贯穿整章的探究活动,在每一节的课前安排一个贯穿本节的探究活动,对于重要的概念和技能在教材的旁批处设计一个“试一试”的活动,对于重要的探究技能如“提出假设”教材设置了专门的栏目“技能实验室”,在每一章的章末,教材设置了专门的栏目“生活实验室”作为本章知

识的应用.另外教材在适当位置还安排了较多的跨学科探究课题和有助于增进学生对科学方法理解的专业技能训练活动.

3.3 教材更重视学生个性的培养

高中物理教育与初中物理教育的不同之一在于,不仅要重视学生的共同发展,而且还应该让不同兴趣、不同能力和发展倾向的学生得到不同的发展,满足学生的不同需求,因此高中物理教育应有所区别,尽量做到因人而异,因材施教.目前国际上较为通行的做法,一是采用不同层次、不同侧重点的教科书;二是增加教科书的弹性.例如香港的《文达物理》和《物理2000》是针对香港中学会考编写的教科书,相当于内地的“必修”物理,对于要参加大学学科入学考试的学生还要另外学习“高级补充内容”.在美国除了规定必修的物理内容以外,为了适应各类学生的需要,还提供了单独选修的不同层次的多种类型的物理课:常规型一年物理课、荣誉生物理课、高等位(Advanced Placement,简称AP)物理、概念物理(又称“非理科物理”).同一类型的物理课又提供了具有不同风格和特色的教科书,供学校和学生选用.Nuffield O级教材中的实验、问题、讨论等根据不同的学习要求分为必修、较高要求的选修和延展三个层次;在能力培养上也反映了循序渐进、创造情景的特点,对不同年龄的学生的能力要求有不同的侧重.低年级侧重于帮助学生养成良好的学习物理的习惯,在思维能力上注重学生对物理现象的定性和初步的定量的归纳总结能力,并注意通过建立物理模型培养学生的想象能力.在高年级,则对独立作出推理、假设、论证的能力逐步提出较高要求.我国目前的高中物理教科书,采用“必修+选修”和“I类+II类”模式,这在某种程度上满足了不同学生的需要,但由于两类教科书的差别主要表现在物理知识内容上,在思想性和文化性方面并没有体现出差异,在知识、能力方面没能突出理科的要求,因此没有较好的体现分类的要求.

3.4 教材中重视对学生的评价

Nuffield A级教材每单元后都有阅读材料和家庭实验.阅读材料节选自其他科技书刊中的短文.这些短文涉及该单元物理知识在各个领域中的广泛应用.每篇短文后列出若干道题,让学生自我检查是否读懂了文章的内容.某些短文后列出供学生进一步阅读的参考书有关章节和文章索引.家庭实验要求学生利用简单器材设计实验、观察现象,并运用物理知识进行分析思考.相比而言,我国的教材对学生的评价形式比较单一,且章末的习题侧重于知识技能的考查.

3.5 教材的资源丰富多样

教材资源是教科书配套不可或缺的重要组成部分.目前,许多国家出版的教材已形成以教科书为核心的多种配套体系,学生手中的学习材料不再只限于课本,而是“学习包(learning kit or teaching kit)”,包括学习材料、学生活动手册、评价手册,有的还包括教师指导手册,多媒体光盘及On-line指导材料.而我国的教材资源却显得比较匮乏和单一,教科书中除了阅读材料之外几乎没有提及其他教学资源.即使是阅读材料也没有指导学生阅读的问题性提示和评价要求,从而使阅读材料成为可有可无的附属品.

3.6 教材更重视与学生生活的联系,设计学生乐于参与的活动

(1)以日常生活中的现象和事例作为创设学习情境的材料.在英国柯林斯出版社的教科书中,汽车被作为创设情境的一个例子贯穿在整个运动学和动力学的学习过程中——汽车启动、刹车、转弯、飞跃黄河被作为学习匀速运动、变速运动的情景材料;不同种类、不同形状的汽车、装载不同货物的汽车被作为学习重力和重心的情景材料;刹车、防抱死系统被作为学习摩擦力的情景材料;撞车、安全带、安全气囊、保险杠则被作为学习牛顿第三运动定律的情景材料.液晶、放射性同位素、超声波等与物理知识相关的技术在医学中的应用,以及无线电通讯技术、半导体技术对社会的影响等等这些日常生活和生产中的现象和案例作为学习物理知识的情境材料.

(2)给学生提供喜闻乐见的材料.这些材料既有文字形式也有图片形式.有些材料介绍物理学及其技术在社会中的应用,及给社会带来的影响;有些材料介绍身边的物理现象,或者物理学家、物理发现等物理学史知识.这些材料放在教材中的不同位置如每一节的开始、中间、末尾、习题、课后阅读中反映的要求也有所不同.例如在英国柯林斯出版社出版的《physics》(AS)教科书中“波、反射和光纤”这一章的章首就安排了一篇关于物理技术在医学中的应用的短文.短文中涉及到机器人技术、计算机技术以及与光学相关的胸腔镜,这就不仅为以胸腔镜中的光纤为切入点讲述反射、光纤的应用预先作了铺垫,也在学习本章的开始激发了学生的兴趣.

(3)安排学生乐于参加的活动.教科书中除了设计大量的随堂实验和一些形式比较活泼的小实验外,还适当地设计了探究、资料查询、讨论、角色扮演等活动.例如PRENTICE HALL出版社出版的《PHYSICS: Concepts and Connections》中,每一章的后面都有“家庭课题”和“讨论”栏目,《Physics》(AS)的每一章的后面

都有“关键技能任务”栏目,如在第十一章“电”的课后的“关键技能任务”栏目中,首先给学生提供一篇阅读材料,介绍了燃料电池的工作原理、应用和研究现状,然后给学生提供一组与材料有关的问题要求学生回答,在此基础上要求学生准备一份演讲报告,并对报告的内容、要求和资料的来源提出指导性的建议.教材《Hand-on physics Activities》的每一节后面专门安排一个栏目——“日常生活应用”(Application's to Everyday life). 相比之下,我国的教材中的活动安排比较死板,形式比较单一,活动的内容多用于巩固知识,活动的设计更多的考虑有利于教师教的方面,对于学生学的方面则考虑较少.

3.7 教材将实验和理论融为一体,更突出实验在物理教学中的基础地位

物理学是以实验为基础的科学.实验在物理学研究中的作用在于形成、发展和检验物理理论,并使物理理论在实践中得到应用.在物理教学中,实验的作用在于为学生创造适于探究的物理情境,在学生自主探究中,获取物理知识,训练技能,提高能力,体验科学方法,培养科学的态度和价值观.正因为实验在物理教学中的独特作用,世界各国都把实验放在比较突出的位置在教材中予以强调.其中一个明显的变化,实验已从作为教学的辅助手段转变为贯穿在整个教学过程中创造物理情景,探索物理规律的主要手段,实验由在教材中独立设置,转变为有机的嵌入在教科书中,将实验与物理知识融为一体,实验的过程即为学习的过程.例如英国的 Nuffield 教材、香港的《物理 2000》和《文达物理》等对实验的处理即为如此.而我国内陆目前的高中物理教科书虽然在实验方面有所加强,但在实验的处理方面,演示实验多用于教师的课堂讲授,课内、课外小实验得不到应有的重视,学生实验通常单独成文,列在教科书的后面,未免给人以物理理论和实验是物理

学独立的两个部分之嫌.在实验内容的安排上也具有不均衡性,力学实验多于电学实验,电学实验较多的集中在直流电路部分,而关于电磁现象部分的学生实验几乎是个空白.

参考文献:

- 1 张军朋.谈高中物理新大纲对物理课程的改革.中学物理教学参考,1997,(11).
- 2 张军朋.谈物理新教材的一些特点.中学物理,1998,(11、12).
- 3 张军朋.目标·内容·体系——对物理教材使用情况的调查分析.课程·教材·教法,1999,(3).
- 4 张军朋.中学生对物理实验的态度及其对物理教学的启示.课程·教材·教法,2000,(8).
- 5 高凌飏.国外中学理科教材的变化.课程·教材·教法,2001,(1).
- 6 董振邦.四十年来我国中学物理教材的演变.引自:课程教材研究十年.北京:人民教育出版社,1993.
- 7 钟锦堂,黄耀辉等著.文达物理.香港:文达出版(香港)有限公司,2001.
- 8 陈荣凯,梁弘誉等著.物理 2000.麦美伦出版社,1999.
- 9 Frank Ciccotti, Dave Kelly. physics(AS). Harper Collins Publishers limited, first published 2000.
- 10 Art Hobson. PHYSICS: Concepts and Connections. PRENTICE HALL published, 1995.
- 11 Paul G. Hewitt: CONCEPTUAL PHYSICS. PRENTICE HALL published, 2002.
- 12 James Cunningham, Norman Herr. Hand-on physics Activities. The Center for Applied Research in Education, 1994.
- 13 Camille L. Wainwright. Science Explorer Electricity and Magnetism. PRENTICE HALL published, 2002.
- 14 曹磊,谭树杰.各国物理教学改革剖析.上海:上海教育出版社,1996.
- 15 中华人民共和国教育部.全日制普通高级中学物理教学大纲(试验修订版).北京:人民教育出版社,2000.

(收稿日期:2003-06-23)

·简讯·

俄美英科学家获 2003 年诺贝尔物理学奖

人民网斯德哥尔摩 10 月 7 日电.瑞典皇家科学院 10 月 7 日宣布,将 2003 年诺贝尔物理学奖授予美国阿尔贡国家实验室的阿力克谢·阿比瑞克索夫(拥有俄国、美国国籍)、俄国莫斯科莱伯多夫物理研究所的维塔利·金兹伯格和美国伊利诺斯大学教授安东尼·莱格特(拥有英国、美国国籍),以奖励他们在超导和超流理论方面的先驱性贡献.他们将平分总值 1 千万瑞典克朗(约合 130 万美元)的奖金.

瑞典皇家科学院说,超导和超流是存在于量子物

理中的两种现象,三位科学家的研究成果对此做出了决定性的贡献.超导体可用于核磁共振成像仪和物理实验中的微粒加速等,而对超流体的认识可加深我们对物质运动状态的研究.

阿力克谢·阿比瑞克索夫 1928 年生于莫斯科,现为美国阿尔贡国家实验室科学家.维塔利·金兹伯格 1916 年生于莫斯科,现在莫斯科的莱伯多夫物理研究所工作.安东尼·莱格特 1936 年生于伦敦,现为美国伊利诺斯大学教授. (摘自 2003 年 10 月 7 日人民网)