

新课程学科教学论丛书

● 总主编 钟启泉

XINKECHENG
XUEKE JIAOXUELUN CONGSHU

胡炳元 主编

WULI KECHENG YU JIAOXUELUN

教学论

物理 课程与

浙江教育出版社

新 课 程 学 科 教 学 论 丛 书

总主编 钟启泉

物理 WULI KECHENG YU JIAOXUELUN
课程与教学论

胡炳元 主编

浙江教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

物理课程与教学论/胡炳元主编.—杭州:浙江教育出版社,2003.9

(新课程学科教学论丛书/钟启泉主编)

ISBN 7-5338-4955-8

I.物... II.胡... III.物理课-教学研究-中学.

IV.G633.72

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第070646号

责任编辑 郑德文

封面设计 曾国兴

责任出版 程居洪



新课程学科教学论丛书

物理课程与教学论

总主编 钟启泉

主 编 胡炳元

出版发行 浙江教育出版社

(杭州市体育场路347号 邮编310006)

网 址 [Http://www.jys.zjcb.com](http://www.jys.zjcb.com)

印 刷 杭州富春印务有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 15.75

插 页 2

字 数 315 000

版 次 2003年9月第1版

印 次 2003年9月第1次印刷

书 号 ISBN 7-5338-4955-8/G·4925

定 价 24.00元

版权所有 翻印必究

前言

新课程的实施为教师的“教学创新”提供了广阔的舞台。无论“文本课程”“实施课程”“习得课程”都需要教师去体认、去再造、去落实。课程改革的成败归根结底取决于教师。从这个意义上说，“教师即课程”。

不过，作为新课程的教师仅仅局限于教师个体的“职业技能训练”，是远远不够的，因为教学不仅是技术，更是一种艺术。它要求从“工匠型教师”转型为“专家型教师”。“专家型教师”应当致力于通过“创新教学”的实践，摆脱“应试教育”的束缚，创造出崭新的“素质教育”的“课堂文化”。在我看来，这种“教师角色”的关键特质，就是“反思”与“合作”。

教师的自我反思是“教学创新”的动力。教师需要聚焦课堂，反思自身的教学，因为，课堂教学占了教师教育工作的大部分。而课堂教学本身是社会的一个缩影，这里面有着太多的社会学、心理学、教育学、生理学、信息学的问题需要解读。什么是“好的课堂教学”？如何评价“课堂教学”？不久前，我们请来了两位外国课堂教学专家来上海听课，分别听取了一所“名牌”小学和一所“一般”小学的一节社会课。这两名专家旗帜鲜明地猛烈抨击前者，高度赞赏后者。其结论跟我国教育界传统的主流观点是针锋相对的。确实，有什么教学观念，就会有什么教学行为。“教学创新”的基点在于教会学生如何学习。教师应当扮演引导者、启发者、咨询者的角色。“教学创新”意味着教师“教学观念”的转变，同时也意味着“教师团队”的形成。归根结底，意味着教师在“传道、授业、解惑”三个方面得到转变：从“单纯道德说教”转变为“确立人格楷模”，从“灌输现成知识”转变为“共同建构知识”，从“提供标准答案”转变为“共同寻求新知”。

理论与实践之间的对话、合作是推进“教学创新”的重要途径。长期以来，我国的教育发展造成了理论与实践之间的对立。然而，教育理论不是空泛概念的“文字游戏”，而是指引教育实践的参考原则；教育实践也不是尝试错误的技术性活动，而是检验理论的试金石。没有理论的实践是盲目的，没有实践的理论是空洞的。因此，既要消除“理论优位”“理论第一”的偏执，也要消除“反理论”的心态。当然，我们强调“理论与实践的统一”“研究者与实践者的对话”，并不是“取消”这两种角色，不是把两者“等同”起来。亦即，并不是要求每个教育理论工作者都直接走上中小学讲台，也不是要求每个教育实践工作者都撰写理论著作，而是两者从各自角色的角度，共同为直面教育问题提供思路。所谓“教师研修”，不是指单纯地灌输现成的理论教条，而是指激活教师的“实践性智慧”或是“实践性知识”。所谓“大学与中小学合作伙伴关系”，也不是指中小学教师一味听命于大学教师的“理论”，而是指提供专业支持，平等对话，共同求得教学的智慧。

“学会反思，学会合作”，这就是新课程所要求的“教师角色”转型的课题。

这套“新课程学科教学论丛书”正是出于上述教育信念撰写、编辑的。课程改革在某一阶段需要轰轰烈烈的氛围,但随着课程改革的深化更需要扎扎实实的探究,这种探究不仅要促进对一般课程理念的认识,而且更要有益于对学科领域的特殊课程问题的解决。因而,结合学科深入研究课程、教学的理论与实践,对于教师的专业成长实在是一件必要而有意义的事情。为此,一批教育工作者,尤其是学科的教育工作者走到一起来了。他们大多是参加国家标准研制的核心人员,或者是投身课程教材实验的第一线教师。经过辛勤的劳动,他们将自己关于国际国内学科课程发展的动态与问题的研究心得整理成书,奉献给广大的教师,以唤起大家对课程改革的更深沉的思考。

反思什么、如何反思,是这套丛书关注的焦点。在课程改革的大背景下,学科的课程与教学遇到许多问题,例如:究竟是“教材为本”还是“标准为本”?教材设计如何才能摆脱“新瓶装旧酒”的尴尬?应该如何看待课堂教学的“主体”角色?怎样发挥教学的“主导”作用?嘴上讲“知识是自我建构的产物”,但实际上以“灌输”为主的课堂风景线又有多少改观呢?学科本身蕴涵着丰富的教育因素,而人为的“渗透”是学科教学的德育范式吗?我们的教学是基于教育技术的一种课程统整,还是技术至上、工具主义的表演?“学科性”应该成为本学科发展的旗帜呢,还是应该强调在解决问题中搭建与其他学科知识进行综合的“平台”,并逐步将“学科课程”转型为“领域课程”呢?上述问题,都需要我们进行理性的思辨与认真的实证,从而做到具体问题具体分析,从学科实际出发寻找能够解决自身问题的合适的课程措施与教学策略。

真正合作,实属不易。从某种意义上讲,这套丛书就是在为实现合作而架桥铺路。理论与实践的对话是一种合作,而教育工作者之间的牵手也是一种合作。一个人的精力是极有限的,他不可能事事通晓,也不可能样样亲身实践,要汲取他人的经验为我所用,要善于利用他山之石去攻玉,要学会共享各种教育技术与课程资源。合作还包括上下的协调。目前,一种“课程领导”的观念正在冲击传统的“课程管理”模式,真正的合作是平等的互动的关系,是新课程建设中的伙伴关系,那种“你工作我检查”“你实验我评论”的做法以及课程培训中的“一言堂”“满堂灌”都是反合作的表现。用一种理论、一杆标尺、一个模式来衡量,要求教师去划一地实施课程与教学,几乎是不可能的。课程改革是开放的过程,我们探究的结论也不可能是一成不变的,理论不是永恒的,永恒的是实践。

课程改革为我们开辟了大显身手的创新天地,学科教学从来没有像今天那样思想活跃、举措新颖、策略多样。但是,我们必须看到:新课程不是幻想中的“空中楼阁”,而是需要理论与实践作为支撑;新课程的建设不是一蹴而就的突击,而是一个不断内化积淀的长期过程;新课程的实践不是纸上谈兵的部署,它需要一批批的志愿兵与生力军去冲锋陷阵。让我们为新课程的崛起鸣锣开道,重塑教师新形象,重筑课程新文化,进一步焕发课程改革的勃勃生机!

钟启泉

2003年3月



钟启泉

华东师范大学课程与教学研究所、国际与比较教育研究所所长,华东师范大学终身教授、博士生导师。全国教育科学规划领导小组学科规划组成员,教育部人文社会科学研究专家咨询委员会委员,教育部基础教育司基础教育课程改革专家工作组专家,世界课程研究促进会亚洲执委,日本京都大学、横滨国立大学、大阪市立大学客座教授。多部著作获“中国图书奖”、“高校人文社会科学优秀成果奖”,1999年获“曾宪梓教育基金会高等师范院校优秀教师奖”等奖。



胡炳元

华东师范大学物理系教授,普通物理教研室主任,物理学科教学论硕士点负责人,任全国高等物理教育研究会副理事长兼秘书长,中国物理学会教学委员会委员。长期从事基础物理的教学和研究工作,20世纪80年代末开始参与纳米科技的研究,在国外的SCI期刊与国内核心期刊上发表了30余篇科研论文和多篇教学研究论文。参与编写的著作有:《自然科学概论——物理》《普通物理学》《科学、技术与社会辞典》《物理教育学》,主编《自然科学的若干基本问题》(中学选修课教材)等。近年来主要从事中学物理的教育研究,主持的课题有:“中学生综合能力测试”“全国初中毕业、升学考试试卷评价(物理)”“纳米科技教育研究”等。参与国家物理课程标准的研制及初中物理教材的编写。

MAY 2019

学科教学究竟是“教材为本”还是“标准为本”？

教学设计如何摆脱“新瓶装旧酒”的尴尬？

应该如何看待课堂教学的“主体”角色？

怎样发挥教学的“主导”作用？

什么是“好的课堂教学”？如何评价“课堂教学”？

我们的教学是基于教育技术的一种课程统整，还是技术至上、工具主义的表演？

……

由参加国家课程标准研制的核心人员和投身课程教材实验的第一线教师组成的作者团队，联合奉献多年关于国际国内学科课程发展的动态与问题的研究成果，反思课程改革的大背景下学科的课程与教学遇到的问题，从学科实际出发寻找适合的课程措施与教学策略。

目 录

第一章 物理课程改革与发展	1
第一节 国外物理课程与教育改革概况	2
第二节 国内物理课程与教育改革概况	10
第三节 国外中学物理教材改革趋势	12
第四节 新中国中学物理教材的历史沿革	20
第二章 物理课程标准与教学目标	27
第一节 从物理教学大纲到物理课程标准	27
第二节 物理课程内容与要求	33
第三章 物理课程内容与设置	38
第一节 国内物理课程内容与设置的历史	38
第二节 国外近年来的物理课程内容与设置	49
第三节 目前国内物理课程内容与设置	54
第四章 物理教学模式与教学设计	62
第一节 中学物理教学模式	62
第二节 中学物理教学模式的案例	76
第三节 中学物理教学设计	81
第四节 中学物理教学设计的具体环节	86
第五节 中学物理教学设计案例	97
第五章 中学生物理学习及能力培养	106
第一节 中学生心理特征	106
第二节 中学物理研究性学习的内容和方式	117
第三节 中学生综合能力及测试的研究	128
第六章 信息技术与物理课程及教学的整合	141
第一节 信息技术与基础教育改革	141
第二节 以建构主义理论为基础的物理教学	145
第三节 信息技术与物理教学整合的案例	152

第七章 物理课程管理与物理课程资源的开发与利用	173
第一节 我国基础教育三级课程管理体系	173
第二节 物理课程资源的开发与利用	179
第三节 物理课程开发内容	188
第八章 中学物理课程与教学的评价	208
第一节 中学物理课程的评价	208
第二节 中学物理校本课程的评价	223
第三节 中学物理教学的评价	227
参考文献	241
后记	246

第一章 物理课程改革与发展

面临新世纪科学技术的高速发展,科学和技术知识量每几年就会成倍增长的现实,如何为培养与新世纪知识经济的兴起和发展相适应的高素质的人才建设人才奠定基础,如何考虑科学教育乃至高中物理的课程安排,是我国课程理论、教学理论和物理教育工作者必须认真思考的问题之一。中学是实施科学教育的奠基阶段,是培养学生创新精神和实践能力的重要时期。课程改革之所以被如此重要而紧迫地提出来,首先是由于它是整个基础教育改革的核心内容。课程集中体现了教育思想和教育观念,课程是实施培养目标的施工蓝图,课程是组织教育教学的最主要的依据。纵观中外教育改革,无不是把课程改革放在突出位置,把课程作为提高人才培养质量的关键加以改革和建设。其次,在当前突出地强调课程改革是因为我国现行的基础教育课程教材体系不适应全面推进素质教育的要求,不适应时代发展的要求。

进入 21 世纪后,在国际课程改革的大背景下,我国新一轮的课程改革也轰轰烈烈地开展起来了。从中外课程改革的历史来看,任何时代、任何国家的课程改革都不只是课程本身和相关知识体系的改革,而是一个国家及其课程制订者在价值取向和教育理念指导下对课程设置所做的系统性调整。

中学物理教育是中学科学教育不可或缺的重要组成部分,也是进行科学教育的核心内容之一。在中学阶段,它应当教给学生些什么?这是国内外从事中学物理教育的专家、学者乃至教育工作者们共同关注的问题,也是中学物理课程改革必须解决的基本问题之一。

新中国成立 50 多年来,我国的物理课程标准或物理教学大纲先后进行了 10 次大大小小的改革和调整,每一次都是在特定的历史条件下进行的,形成了我国物理教育的现行体系。总的说来,不论是初中物理还是高中物理,从内容上看,基本上都是经典物理为主,突出物理学的学科性,而反映 20 世纪物理学新进展的内容较少,也没有很好地反映各学科之间的关联和综合,因此物理课程内容的改革势在必行。

此外,随着我国改革开放和社会主义现代化建设进入新的时期,面对日新月异的科学技术的发展,现行物理课程存在的问题、弊端明显地突现出来。教育观念滞后,人才培养目标同时代发展的需求不能完全适应;思想品德教育的针对性

和实效性不强;课程内容“繁、难、偏、旧”的状况仍然存在;课程结构单一,学科体系相对封闭,难以反映现代科技、社会发展的新内容,脱离学生经验和社会实际;学生死记硬背、题海训练的状况普遍存在;课程评价过于强调学业成绩,过于强调甄别及选拔的功能;课程管理强调统一,致使课程难以适应经济、社会发展的需求和学生多样发展的需求等。这些问题的存在,以及它们对实施素质教育的制约和不良影响,正说明了推进课程改革的必要性和针对性。

第一节 国外物理课程与教育改革概况

20世纪80年代以来,全球在中小学课程上进行了大规模的改革,学习成为人类生存发展的第一需要。在全球范围内,基础教育开始由精英教育向全民教育转变,这种转变也必然反映到课程和教材的改革上来。各国对课程的难度、梯度、内容、体系等都做了科学和深入的研究,全民化、个性化、民族化、国际化、多元化、现代化、生活化、信息化、服务性、实验性的课程构成人们对课程要求的诸多方面。各国对课程目标的确定、内容的取舍、难度的设计、资源的安排、质量的标准等,都有了比较深入和成熟的思考,并有大量和长期的实验研究作参照,其中颇具代表性的课程标准有《英国中学普通教育证书国家标准(物理部分)》(1985)和《美国国家科学课程标准》(1995年)。下面我们以美国、英国、日本等国家为例,概略地介绍国外物理课程改革与教育改革的情况。

一、美国中学物理课程与教育改革

美国是一个政治、经济强国。自“二战”以来,美国先后进行了四次重大的教育改革实践。20世纪50年代,由于受到苏联在“外层空间”高科技的挑战,从而在美国引发了“学科结构”改革运动;70年代初,兴起了职业教育与普通教育分离的“生计教育”;70年代中期,又开展了以加强基础知识的传授和基本技能的训练为特点的“回归基础”运动;进入80年代,美国的教育改革则表现出更强的综合性与前瞻性,引起了世界舆论的普遍关注。20世纪80年代,美国著名的教育家、卡内基基金会主席欧内斯特·博耶对一些州的教育法律以及学校发给教师的教学任务指导书进行了比较分析,并与学校校长和教师作了对话交流,提出了现代美国中学教育的四大基本任务,即:

1. 帮助全体学生发展批判性思维,借助语言进行有效交际;
2. 帮助全体学生认识自我、人类文化遗产和他们生活于期间的世界这三者间的相互依存的关系;

3. 帮助全体学生准备接受终身教育和劳动就业;
4. 帮助全体学生履行自己应承担的社会职责和公民义务。

面对教育质量不断下降、国际竞争日趋激烈的情况,美国于1983年4月发表了一份全面检讨教育问题的报告《国家在危险中——教育改革势在必行》,拉开了教育改革的帷幕,自此连续出台了几个著名的教育改革文献。1985年,美国科学促进协会联合美国科学院、联邦教育部等12个机构启动了一项面向21世纪人才培养、致力于中小学课程改革的跨世纪计划——“2061计划”。在大量一流科学家的参与下,经过长期多方面的实验,提出了未来儿童和青少年从小学到高中应该掌握的基础知识框架,包括“面向全体美国人的科学”、“科学素养的基准”、“科学教育改革的蓝本”、“科学素养的导航图”、“科学素养的设计”、“科学素养的资源”等内容。与此同时,公民教育、技术教育、艺术教育等方面课程设置标准及其相关的教学资源也陆续面世,极大丰富了与课程相关的学习资源。

1992年,美国全国科学教师协会又在中学科学的《范围、程序和协调案》中强调了通过改革科学课程的教学方式、科学教育组织方式来提高全民科学素养的重要性。1996年,美国国家研究理事会正式颁布了《国家科学教育标准》。这一标准明确提出了培养有科学素养的人的理念和科学教育的标准,如科学教学、科学教师、科学教育评价、科学教学内容、科学课程及科学教育体制等标准。

美国这一基础教育课程改革主要着眼于美国全体国民素质的提高,而不仅仅针对少数精英;课程设置不仅以有选择的、系统的知识为载体,更重要的是要通过这些课程的教学激发学生的新思维,提高他们的科学素养,这就是美国课程改革遵循的基本理念。

美国《国家科学教育标准》提出的前景是:所有的学生,不分年龄、性别、文化或种族,不论残疾与否,不论对科学的兴趣、动机以及志向如何,都应该有机会接受科学教育,以便使自己具有较高水平的科学素养。

下面以美国密执安州科学教育改革为例,让我们大致了解美国科学教育的情况^①。

在《密执安州课程体系之科学教育指导书》中,明确指出学校有责任为未来的社会培养学生。不管每个学生的具体理想是什么,学校必须使所有学生都具有相当的科学素养。因此,学校里的所有毕业生都应当达到以下目标:

1. 掌握科学的三大分支:地球科学、生命科学、物质科学的重要概念和理论;
2. 能够科学地思考并能应用科学知识对一些现实世界的问题作出决定;
3. 能够通过探索、阅读和讨论建构自己的新知识;
4. 熟悉自然世界并能尊重它的协调性、多样性和脆弱性;

^① 廖伯琴:《中外物理教育改革》,东北师范大学出版社,2001年6月。

5. 能够对一些观点和争议作出有理有据的判断,能阐明自己的科学依据;
6. 能够用一个有理有据的方式思考科学在人类事务中的地位。

《密执安州课程体系之科学教育指导书》为帮助教师建构本学校的科学课程框架,给出了两类课程模式,即“蛋糕层次模式”和“协调”模式。“蛋糕层次模式”是让学生先学习一定层次的生物,再学习一定层次的化学,然后再学习一定层次的物理等。“蛋糕层次模式”的优点之一是使每个年级内容主题或单元之间建立了一种联系。该模式的另一个优点是易于实施,因为教师接受的都是分科教育。

美国国家科学教师协会向初中建议了一种“协调模式”课程框架,生物、地球科学、物理可从7~12年级期间分几次来教,如此往复,每一次都使相应的主题进入更高的复杂层次。他们推荐的7~9年级科学课主要是描述式的、概念性的、经验性的。因此,10~12年级的科学课可以使每一个主题以理论和定量的方式进行。他们相信,如果课程以这种“协调模式”来组织,学生将会形成对科学及其应用的一种更深的理解。“协调模式”有利于建立不同传统学科领域之间的各种联系,这种联系有利于学生科学素养的培养。

密执安州要求所在地区的学校无论是采用“蛋糕层次模式”还是“协调模式”,都应当建立跨学科的联系。另外,《密执安州课程体系之科学教育指导书》中特意附上牛津公立中学所制订的新课程供教师们参考,该课程综合了“蛋糕层次模式”和“协调模式”的特点。

在科学教育改革中,美国将物理课程置于整个科学教育的大系统中,这不仅因为美国现行的教学体制中科学课程包含了物理、化学及生物等学科,更重要的还在于明确意识到科学发展不能拘泥于传统学科分类。它们强调的是科学探究精神、科学思想,而非单纯的科学知识传授,强调的是科学研究方法的培养,而非机械地服从,强调的是学科知识的交叉渗透、科学精神与人文精神的互补,而非某学科的单一发展。美国的物理教育改革意义的影响无疑是深远的。

美国的《国家科学教育标准》关于科学素养的阐释中有这么一句话:“懂得科学和有科学的本领,还可使学生们有足够的能力胜任将来的各种重要而富有成效的工作。工商企业者所需要的新就业者,就是那种善于学习、善于推理、思维有创造性、能决善断、会解决问题的人。”它充分体现了当代物理课程价值观发展的基本趋势,即从单一的只追求物理课程某一方面的价值,正在发展为重视发挥物理课程的多重教育价值,尤其是全面关注物理课程对人的发展的价值。

二、日本的中学理科课程与教育改革

针对日本教育面临的偏重学历、过度重视考试竞争、不重视青少年心理健康、学校教育的划一化和僵化等一系列问题,日本临时教育审议会提出教育应朝尊重个性化方面改革。根据这一指导思想,日本于1989年公布了新的教学大纲

——《学习指导要领》。新的课程设置,初中从 1993 年起实行,高中从 1994 年起实行。日本 1993 年 3 月公布的高中理科《学习指导要领》中指出,高中理科改革的基本方针是“更加重视科学探究学习,培养探究自然的能力和态度。同时针对每个学生的能力、适应性、兴趣关心、进取希望等,培养丰富的科学素养”。

此次初中物理教育改革进一步加强了与高中物理的联系,更重视概念的形成过程,强调掌握探究的方法、科学的观点和思维方法。此外,教学方法也要求多样化,包括灵活运用计算机和投影仪等教学设备进行教学。本次物理教育改革中变化最大的是初中物理部分,初中理科《学习指导要领》把物理分为物理 IA,物理 IB,物理 II 三门课程,每门课程均为选修课。

物理 IA:属于较低层次的科目,不严格按物理学的体系组织学习,它从提出与日常生活有密切联系的物理现象出发,着重让学生进行探究活动。通过这些探究活动,培养科学的看法和思考方法,同时理解物理现象及物理学的应用,认识科学技术的进步与人类生活的关系。内容包括:声和光、物体的运动、能量与生活、信号及其处理、物理学的影响等五部分。

物理 IB:属于较高层次的科目,比较系统地按照物理学的体系,用物理学的方法来处理与自然事物和现象有关的问题,让学生理解基本概念、原理和法则。同时,通过物理的探究过程来培养学生的科学方法,养成科学的自然观。内容包括:力与运动、动量及有关运动的探究活动;机械能、热和能量及有关能量的探究活动;波动与波的性质、声波、光波及有关波的探究活动等。

物理 II:运动和能量、圆周运动和万有引力、气体分子的运动、电和磁、电流和磁场、电磁感应和电磁波;原子和原子核、波动性和粒子性、原子结构以及有关特定物理事物的探究活动课题研究与有关对物理学的发展有重要贡献的实验研究。

1999 年 3 月日本公布了新的高中理科学学习指导要领,并决定在 2003 年开始实施。改革后,日本现行高中理科共有 13 门课程,改革后新的理科学学习指导纲要设置了 11 门理科课程。其中,新设了《理科基础》课程,把现行《综合理科》课程和现行物理、化学、生物和地学的 [IA] 课程放在一起综合成《理科综合 A》和《理科综合 B》两门课程,把现行物理、化学、生物、地学的 [IB] 和 [II] 8 门课程分别综合成物理、化学、生物和地学的 [I] 和 [II] 8 门课程。

日本高中理科实行选修制和多样化的政策,现行高中理科的 13 门课程均为选修课程,改革后的 11 门课程仍为选修课程,但在科目的选择上稍加了一点限制,即在规定的最低必修单位数为 2 科目 4 单位中,必须包含《理科基础》、《理科综合 A》和《理科综合 B》三门课程中的一门。

新课程《物理 I》对知识内容的编排打破了过去以力学内容为开端导入课程的传统,不是按照力学——波——电磁学——原子物理的排列顺序,而是从电学

内容开始导入课程,按照电磁学——波——力学的顺序排列知识内容。这样的安排主要是考虑到电学内容及与电相关的科学技术更贴近日常生活,更容易引起学生对身边物理事物的兴趣和关心,从而容易激发学生在学习物理的欲望和热情。《物理Ⅱ》课程按照力学——电磁学——物质与原子——原子与原子核的顺序编排,把力学内容作为《物理Ⅰ》和《物理Ⅱ》课程的衔接点。《物理Ⅰ》和《物理Ⅱ》的内容互不重复,是两个不同的阶段和不同的层次,内容由易到难、由浅入深,知识台阶逐步上升,有利于缓解和消除学生的学习心理压力。

可以看出,日本高中物理教育的改革具有以下两个主要特点:

(1) 重视培养学生提高对自然科学的兴趣、关心和探究。通过与日常生活的密切联系,通过进行观察、实验、探究活动和课题研究,让学生主动地学习,在学习实践中用自己的力量去发现问题、解决问题,体验探求物理知识和规律的喜悦和感动,从而增强探究物理的兴趣、信心和热情。

(2) 重视培养学生的科学素质和探究物理的能力。通过对物理事物和现象的观察、实验、探究活动和课题研究来进行探究式的学习,在探究的过程中培养学生的科学素质、科学研究的方法、科学的思考力、判断力和表现力。

三、英国中学物理课程与教育改革^①

英国的科学教育具有十分悠久的历史,它在英国的普通教育中占有十分重要的地位。最初的物理教育是融于科学教育之中的。《1944年教育法》的颁布以国家法律的形式确定文法中学、技术中学和现代中学成为英国公立中学教育的主要形式。文法中学以为学生升入大学做准备为目标,科学课程地位突出,且以分科开设;技术中学以培养学生的职业素养为教育目标,科学课程较少,大都不分科开设,第五年起为学生提供四种课程:理科课程、设计科课程,商科课程和人文科课程。现代中学以为学生将来的生活做准备为目标,实施普通教育,注重基础学科,尤其英语和数学地位突出,科学课程较少,不分科开设。不同学校开设不同的课程,使英国科学教育长期缺乏统一的课程标准,并且不同的学校在教学内容、教学方法和评价等方面均存在着极大的差异。《1944年教育法》的颁布导致了“物理分科”的开始。

20世纪70年代起,要求制订全国统一课程标准的呼声日益高涨。经过长时间的酝酿,英国政府通过了《1988年教育改革法案》,规定在全国中小学实施“国家课程”。这在英国历史上是一次里程碑式的改革。这一法案规定:中小学要开设两类课程:核心课程和基础课程。核心课程包括:英语、数学和科学。基

^① 廖伯琴:《中外物理教育改革》,东北师范大学出版社,2001年6月。

础课程为:外语、历史、地理、美术、音乐和体育。英国中小学课程终于走向了统一。

1989年,英国教育部和科学部正式颁布了《国家科学教育课程标准》。经过几次修订和完善,英国政府又于2000年公布了面向新世纪的《国家科学教育课程标准》。

该标准主要有四个部分,分别为:科学课程的概况、学习计划、教学要求和达成目标。科学课程的概况主要说明了“标准”的总体结构,并着重阐述了科学课程对学生学习和发展的重要意义及其实现途径;学习计划指出学生必须学习的基本科学内容,主要包括科学探究、生命过程与生物、物质及其属性与物理过程;教学要求指出教师进行科学课程的教学时所必须遵循的准则,其核心思想是“为所有学生提供有效的学习机会”;达成目标指出不同能力和成熟水平的学生在每一关键阶段结束时应有的知识、技能和理解力的预期标准。该标准的制定将有助于英国科学教育的有效实施。

此次英国科学教育改革在物理教育方面体现出以下特点:

(1) 面向全体学生,注重个体差异

科学课程面向全体学生,充分考虑了学生的个体差异,既强调共同的核心内容,又为有不同学习要求的学生制定了不同的学习计划,为提高全体公民科学素养提供了保证。

(2) 注重科学探究,强调个性化教学

英国物理教育由单纯的知识性目标转向知识性目标与过程性目标并重,重视在观察、量度、描述、预测、实验、分析和解释等科学探究过程中促进学生发展,强调培养学生的科学探索精神、实践能力以及创新意识。科学探究是该标准中学习计划的核心内容,主要包括四方面:一是强调在探究过程中理解科学思想和科学证据的重要性;二是要求具备制定计划和调查研究技能;三是确定和提出证据;四是思考和评估证据。以上四方面针对学生的不同年龄有不同水平的要求。

英国物理教育改革要求实施个性化教学,即在设计、实施和评价教学的每个过程中都要以个性化为原则,灵活处理,满足学生个体差异的需要。它强调为所有学生提供有效的学习机会,必要时教师可以修改学习计划。

(3) 综合化的课程类型

国家科学课程综合了物理、化学、生物和地球科学等学科进行综合性教育,避免了各学科课程内容的重复设置,有助于拓宽学生的课程视野,提高学生综合有关知识,有效解决问题的能力。

(4) 多元化评价体系

英国国家课程学习的评价主要包括三种类型。第一是形成性评价。它伴随

课程学习的始终,以自我为参照基础,要求学生了解已有的基础,明确学习目标并知道如何弥补达到目标的差距。它应当成为今后改善学习的主要评价形式。第二是总结性评价。当一个单元学完或学年末或关键阶段结束时,对照国家标准检测学生的课程学习成就。评价以国家的达标要求为基础,是收集数据、改进管理的有效手段。第三是国家的总结性评价。是国家对课程学习的评价,以全国性课程考试的形式进行,它为每个学生在各个关键阶段结束后的达标情况提供了清楚的证明,也为学校教学、管理提供参考。

英国的物理教育轨迹是“自然科学→物理分科→自然科学”,体现出了综合化的趋势。

四、国外理科课程改革的特点

1. 目标的智能化发展

单纯的知识性目标变得越来越智能化,这是各发达国家理科课程目标改革的最突出的特点。以往理科教育习惯于把科学基础知识、基本概念的传授作为惟一的重要目标,强调教学的逻辑性和连贯性,向学生提出全面系统地掌握科学基本知识的要求。结果,往往形成课程内容的僵化和学习上的死记硬背。

各发达国家改革理科课程目标的共同思路,是发展学生的思维能力,并认为这是学校作为不论完成传统任务,还是在世界新近变化中所强化的任务都需要致力的中心目的。什么是思维?思维是自由心智的理性才能,这些才能包括:回忆、想象、分类、概括、对比、评价、分析、综合、演绎、推理等。理科课程必须在引导学生运用理性才能上提供经验。通过运用理性才能,学生可以发展并更新他们的思维能力。

美国提出理科课程既要传授科学基础知识,又要培养科学探索精神和科学的价值观,具备科学的素养;英国同样倡导科学教育应重视观察、量度、描述、探究、预测、实验和解释等科学过程;日本要求理科课程在重视科学基本概念的同时,培养科学的观点和思维方法;法国特别突出地强调了理科课程的目标在于使学生获得有关科学活动(观察、分析、实验、演示)和工艺活动的方法,以及发展相应的品质。

2. 进行科学技术的综合性教育

当今时代,环境污染、能源危机、粮食危机等大规模的世界性问题开始表面化。引起这些问题的部分责任虽然说是科学技术,但从另一个方面来说,要解决这些问题也得依靠科学技术,除此之外,别无他途。而且并非是只依靠某一个科学技术领域就能解决得了的,必须依靠自然科学、工程学、技术学等科学领域的综合研究方有可能得到解决。于是,设立跨学科的综合理科课程就成为各国的共识。