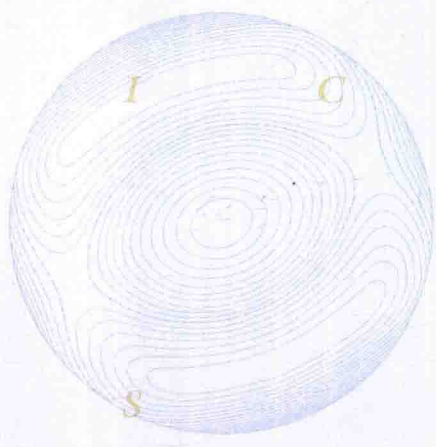
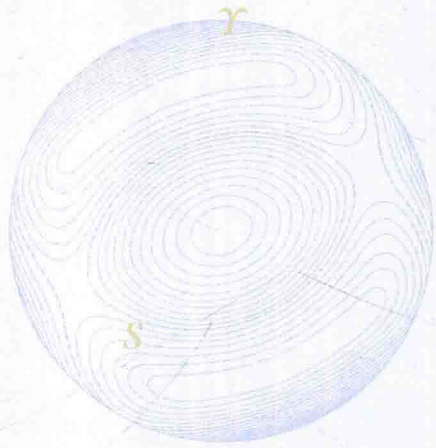


魏华 王运森 杨清源 编著

中学物理 教材分析

中学物理教学系列丛书
丛书主编 陈功民



高等教育出版社



Zhongxue Wuli Jiaocai Fenxi

王运森 杨清源 编著

中学物理
教材分析

中学物理教学系列丛书
丛书主编 隗功民

内容简介

本书从教学实践出发,以提升中学物理教学质量为主旨,以提升中学生的物理学科核心素养为目的,主要阐释了如何对中学物理教材进行分析,其内容既有理论层面的解读,又有翔实具体的案例分析。本书主要包括如何进行教材体系和逻辑结构的分析,如何进行教材重、难点分析,如何通过分析确定教学目的和教学要求等,其中所涉及的案例以高中物理教学为主。

本书是为首都师范大学物理系师范特色班的本科生编写的选修课教材。对于新入职的中学物理教师、中青年物理教师,本书也是一本非常有益的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中学物理教材分析/魏华,王运森,杨清源编著

—北京:高等教育出版社,2016.9

(中学物理教学系列丛书/隗功民主编)

ISBN 978-7-04-045965-4

I.①中… II.①魏… ②王… ③杨… III.①中学物理课—教学研究—师范大学—教材 IV.①G633.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 170612 号

策划编辑 王 硕 责任编辑 高聚平 封面设计 张申申 版式设计 马敬茹
插图绘制 杜晓丹 责任校对 李大鹏 责任印制 刘思涵

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
印 刷 北京丰源印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16
印 张 8.5
字 数 200 千字
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>
网上订购 <http://www.hepmall.com.cn>
<http://www.hepmall.com>
<http://www.hepmall.cn>
版 次 2016 年 9 月第 1 版
印 次 2016 年 9 月第 1 次印刷
定 价 16.50 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换
版权所有 侵权必究
物 料 号 45965-00

自 20 世纪下半叶以来,世界范围内的科学教育改革浪潮不断涌现,各国都在研制和修订科学教育文件,引领本国的基础教育课程改革,以提高国民的科学素养,为科技进步和社会发展培养人才。但国内外的改革实践表明,计划的课程和实施的课程之间存在很大差异,虽然有众多因素影响课程实施,但其中最重要的决定性因素是教师。因此,许多国家向教师教育投入大量经费,各类师范院校也在改革教师教育的体制、内容和方式,以提高教师的专业水平和教育教学能力。

虽然教师的专业发展是一个长期的过程,但高等师范教育阶段是教师专业成长过程中的关键时期,物理教育专业课程的学习和实践奠定了物理教师终身发展的基础。首都师范大学为了解决目前普遍存在的师范教育和中学物理教学实践需求脱节的问题,针对物理师范生的需求设计了系列课程,聘请了北京市中学物理教学界名师,编写了《中学物理教材分析》《中学物理教学设计》《中学物理课堂教学》《中学物理实验研究》等系列教材。教材中凝聚了物理名师们的丰富经验和学术精华,具有鲜明的实践特色。这些内容正是教育家舒尔曼在 1986 年所提出的“学科教学知识”的结晶,是从事中学物理教学实践最重要的知识,也是师范生最欠缺的。

本系列教材目标明确,指向解决中学物理教学的实践问题,为师范生职前教育和入职教学之间建立了桥梁。系列教材涵盖了教材分析、教学设计、教学技能及实验研究等主题,抓住了中学物理教学实践的核心内容和师范生的薄弱环节,突出了物理教学的特色,体现了物理教师必备的核心素养,为中学物理教师专业发展奠定了基础,指明了未来的努力方向。

本系列教材内容丰富,除了荟萃诸多名师的自身实践和研究成果之外,还介绍了众多中学物理教学的优秀案例,有针对性地分析了一些在校师范生的典型习作,融生动性、实用性、深刻性和启发性于一体,符合师范生的认知特点和学习能力。不仅能帮助师范生、新教师跨越教育理论与教学实践之间的鸿沟,而且有助于在职教师的专业成长。

名师们长期工作在教学一线,积累了丰富的教学经验和研究成果,在此基础上亲自为师范生授课,编写讲义,历经五六年的教学实践,逐步完善为本系列教材,实属中学物理教师教育资源中的珍品。我长期从事物理教育研究和师范生的培养工作,深切体会到物理名师的言传身教对于师范生发展的重要价值。我国有大批的师范生,并非都有机会进入北京市物理名师的课堂。我相信本系列教材的出版对于培养优秀的中学物理教师,对于促进我国物理教育学科的发展均大有助益。

郭玉英

2015 年 11 月于北京师范大学

我仔细回顾了我的教学生涯,突然发现,自己已是在教育战线奋斗了16年的“老兵”了!16年,真是不短的时间。在这16年里,我教过区重点学校的学生,也曾经去过远郊区县支教一年,大部分时间是在北京四中这所全国知名的学校进行物理教学实践。不同层次的学生,他们的学习习惯、思维特点、能力都不太相同,但有一点是相同的——就是对知识的渴望、对世界的好奇!这也成为我工作中从不敢懈怠的原因。

这本书是写给即将毕业的师范生和刚入职的青年教师,回想我刚入职时的情景,有两件事令我印象深刻。

记得在35中实习时,我第一次上讲台,讲的是“电势差与电场强度的关系”。整节课中大家都是“飘”着的,头晕乎乎的,眼睛里只能看到第一排学生,直把他盯得发毛!自我感觉糟糕极了。但下来后,师父张效敏老师跟我说:“你这课讲得不错,尤其是把‘沿电场线方向电势降低最快’中的‘快’字讲明白了,非常好,悟性不错!”这是莫大的鼓舞!此后,张老师在区里经常夸我,因为这个“快”字!

另一件事就是我去某中学应聘,试讲的内容是“平抛运动”,现在看来是一节比较好上的课。但当时,我把唯一的演示实验做砸了!我觉得完了。但试讲结束后,学校负责人让我等了一会儿,十分钟后他们把我带到人事干部面前,通知我被录用了!我后来问他们,是什么让他们当时就决定录用我呢?他们说:“你整节课设计得很好:先说明什么是平抛运动,然后从运动学角度分析平抛运动的规律,再从动力学角度分析运动的特点,思路特别清晰,尤其是对课本中的闪光照片进行了分析说明。从这两点来看,你不像一个刚毕业的大学生,是个好苗子。”听到这,我明白了,这次成功应聘试讲应该归功于当时首师大物理系教学法的老师,是他拿着教材、带着我们一点一点分析这节课!

这两节课,都不算最成功的课,但是对于一个新教师而言,能讲透讲清重点难点——如“沿电场线方向电势降低最快”中的“快”、能思路清晰地解析、能很好挖掘教材素材,这是会让人眼前一亮的,这也是走向成熟教师必须要过的一关。

我很庆幸能在北京市西城区工作。这是一个教育强区,尤其是每周一次全区教师参加教研活动,主要进行的就是教材分析,大到一本教材的分析,小到一节、一个知识点的研究,无不浸透着全区优秀教师的智慧。正是在这样的指导下,西城区的教育质量一直都有保障,青年教师普遍成长很快,正如牛顿说过的那样,我们是站在巨人的肩膀上。

正值首都师范大学物理系进行师范生培养模式的探索,要撰写一本关于教材分析的书,我想,把我从实习开始到现在积累的一些经验分享出去,再借鉴全区教师的智慧,一定能对即将走入中学的师范生或青年教师有所帮助。

本书第一部分,对教材分析进行概述,包括教材分析的意义、依据和一般方法,如何将课程标准与教材相结合,如何进行教材体系和逻辑结构的分析,教材重点难点的分析方法,以及教学方法的分析等。第二部分,就是结合高中的主要内容进行分析,旨在通过实例让读者能掌握教材分

II 前言

析的方法,同时也有一定的借鉴价值。

在本书成书过程中,得到了北京四中物理教研组全体教师的支持,西城区研修学院物理室和首都师范大学物理系郑鹁教授、魏功民教授的大力支持,在此对他们表示深深的谢意。

作者

2016年6月

第一章 中学物理教材分析	1	第二章 高中物理教材分析与处理	
第一节 中学物理教材分析概述	1	(概述)	25
一、教材分析对教学的意义	1	第一节 高中物理教材的要求和特点	25
二、教材分析的依据	2	一、教材结构:继承传统、科学分类、	
三、目前通行的两个层面的教材分析		体现选择	25
及教材分析的现状	3	二、教材作用:促进自主学习,重视	
四、物理教材分析的一般方法	3	科学探究	27
第二节 课程标准在教材分析中的		三、教材目标:落实课程目标	28
作用简述	4	第二节 高中物理教材的内容和安排	29
一、读懂课标精神,分析教材的		一、教材的内容和安排	29
编写意图	5	二、各部分教材体系、重难点分析	31
二、研究课程目标,确定教学目标	6		
三、联系课程标准,从整体把握教材	7	第三章 力学部分教材分析	33
四、学习课程建议,指导教材设计	8	第一节 “绪论”的教学	33
第三节 教材体系和逻辑结构的分析	9	一、绪论的地位和作用	33
一、教材体系的分析	9	二、教学建议	33
二、教材结构的分析	11	第二节 “直线运动”教材分析	36
第四节 教材重点知识的分析	13	一、本章教材概述	36
一、重点知识的确定	13	二、教学建议	37
二、突出重点的基本方法	14	第三节 “相互作用”“牛顿运动定律”	
第五节 教材难点知识的分析	15	章节教材分析	42
一、难点知识的形成	15	一、本章教材概述	42
二、突破难点的主要方法	17	二、教学建议	44
第六节 教材分析中的科学方法分析	18	第四节 “曲线运动”章节教材分析	60
一、物理教材中主要的科学方法	18	一、本章教材概述	60
二、科学方法分析的具体运用	19	二、教学建议	61
三、结合物理学史渗透科学方法		第五节 “万有引力与航天”章节教材	
研究	22	分析	69
四、教材逻辑程序分析法	22	一、本章教材概述	69
第七节 教学目的和教学要求的确定	23	二、教学建议	70
一、知识要求的确定	23	第六节 “机械能”章节教材分析	74
二、能力要求的确定	23	一、本章教材概述	74
三、思想教育要求的确定	24	二、教学建议	75

第四章 电学部分教材分析	83	第四节 “磁场”章节教材分析	105
第一节 整体分析	83	一、本章教材概述	105
一、教材分析	83	二、教学建议	107
二、例说模块特点	84	第五节 “电磁感应”章节教材分析	114
第二节 “静电场”章节教材分析	85	一、本章教材概述	114
一、本章教材概述	85	二、教学建议	115
二、教学建议	88	结束语	126
三、“库仑定律”节教材分析	93	主要参考文献	127
第三节 “恒定电流”章节教材分析	95		
一、本章教材概述	95		
二、教学建议	97		

中学物理教材分析

中学教材分析,是师范类专业的一门凸显学科特点的课程,也是一线教学中,学校、教研室、研修学院主要的培训和学习内容。中学物理教材分析能力,既是作为物理教师的“入门”技能,也是一名优秀物理教师最重要的“看家”本领。

第一节 中学物理教材分析概述

一、教材分析对教学的意义

教师要完成教学任务,要做大量的准备工作,而课前备课是提高教学质量的关键环节。只有备好课,才能保证教学质量,而教材分析则是备好课的前提,是教师进行教学设计、编写教案、制订教学计划(包括课程设计)的基础,是上好课(课程组织与实施)、达到预期的教学目的前提和关键。

有的人认为,课本对教学内容都作了详尽的阐述,教师按课本讲就是了,对教材还有什么可分析的呢?这里的误区在于:书本上的知识是一种处于贮存状态的知识,课堂教学过程就是要把这种处于贮存状态的知识首先转化为传输状态的知识,然后通过学生的学习,再把传输状态的知识转化为学生头脑中的知识。而这两种知识形式的转化过程与方法,由于受多种因素的制约,课本上是很难把它们全都写出来的。因此,不经过对教材的分析与研究,就难以把握和完成知识形式的这两次转化^①。

还有的教师也进行了教材分析,但主要是对教科书的知识点及其重点和难点的分析。

这种认识的误区在于:①把教材等同于教科书,没有把课程标准和教学参考资料作为教学材料,不能说明教材的来源和合理性;②局限于教材的教学内容分析,没有分析教材中的教学目标、教学内容的呈现方式等其他教材要素,不能完整地理解教材。

什么是教材分析?

教材分析,主要是综合运用物理专业知识和教学理论,结合学生的认知特点和知识结构,分析和处理现行中学物理教材。通过对给定教材内容的解读和对学状况的分析,理解课程设计的思路 and 基本要求,明确教材内容和教材的结构,即找出构成教材的要素及其相互间的层级关系(形成关系),为进一步讲解教材、设计教学实施过程做好准备^②。

具体讲,教材分析要将教材中所讲的知识,放在知识整体中去认识,进行全方位、多角度的分析研究,以真正掌握它的内容,认识它在整个教材结构中的地位,认识它与其他知识之间的联系。

① 张同恂.初中物理教材分析和研究.北京:人民教育出版社,1998:1.

② 阎金铎,王志军,俞国祥.中学物理教材教法.北京:北京师范大学出版社,1998:1.

这一点对提高教学质量、提升教师教学境界是十分重要的。

另外,教学过程不仅仅是知识的传授过程,而且是能力的培养过程。培养学生能力是现代教学的着眼点,而知识的能力价值往往是隐性的,需要通过深入的教材分析才有可能挖掘出来。

教材分析的过程,也是中学教师进行教育教学研究的一种有效方法,这个过程能体现教师的业务水平、教学能力,往往是教师创造性工作的体现,所以对于教师业务素质提高、教育理念的更新以及教师的成长都具有十分重要的意义。

二、教材分析的依据

老一辈物理教材编写者张同恂先生提出了分别以物理学知识体系、学生一般心理特点、教学大纲依据来分析教材的观点。在张先生主编的《初中物理教材分析和研究》中写入了长期、大量的教材使用和一线教学的经验,有较强的指导性和实用性。张老的观点得到了大多数物理教育工作者的认同。

1. 物理学的知识体系

所谓物理学的知识体系即学科体系,就是物理学按其自身发展所形成的知识内容和逻辑程序。从整个物理学的知识体系来看,可以分为两大部分:一部分是经典物理,它由力学、热学、电磁学、光学和原子物理学等部分所组成的知识系统;另一部分是近代物理,它是以相对论和量子力学为基础的知识系统。认识了 this 知识体系,在分析教材时,才能看清教材的知识结构和体系,才能把各部分教材内容放在物理学知识体系中来理解。教材中所讲的知识,要放在知识整体中去认识,进行全方位、多角度的分析研究,以真正掌握它的内容,认识它在整个教材结构中的地位,认识与其他知识之间的联系,认识它们各自的地位和作用,才能从发展的观点掌握好知识,避免教学中的绝对化和片面性。

2. 新课程标准与教材

现在正在实施新课程标准代替了以前的教学大纲。

新课程标准是学科教学最权威的指导性文件,是指导教学和编写教材的依据,也是评价教学和考试命题的依据。教师必须认真学习和钻研课程标准,按照课程规定的精神和精神进行教学,才能做好教学工作。

课程标准规定的教学内容以及所要求达到的程度,教师应当准确理解。特别是在新课改实行的一个课程标准多种版本教材的情况下,准确理解和掌握课程标准更为重要。这样才能对不同教材进行分析比较,以便在使用中适当地删选取舍,达到物理教学目的的要求。关于如何阅读课程标准,后文将进行阐述。

中国即将进入新一轮教学改革,在新一轮教学改革中,核心素养代替了新课程标准,对于核心素养的学习和研究,也将是中学教师进行教材分析必须参照的依据。

3. 学生学习物理的状况:接受水平、心理特点和思维规律

教学的一切活动都要着眼于学生的发展,并落实在学生学习的效果上。因此,在教学中要充分地认识和把握学生学习物理的心理规律。只有充分把握住学生在认知活动中的智力和非智力因素的影响,才能使教学活动落实到学生身上。因而分析学生学习物理的接受水平、心理特点和思维规律是分析教材的另一个重要依据。同时,又要不失时机、适时地向抽象思维过渡,重视进

行因果逻辑思维的训练。物理学以概念、规律为基础而形成完整的体系,物理学的思考要严格地从概念和逻辑关系做依据来进行分析、判断、推理。此外,心理倾向和思维惯性的干扰也是造成学生物理学习思维障碍的重要原因。不重视这些因素的分析,就难于保证取得良好的教学效果。同时分析学生学习物理的心理因素和思维规律,也是分析教材特别是酝酿和设计教学过程的重要依据。

三、目前通行的两个层面的教材分析及教材分析的现状

目前通行的两个层面的教材分析:

1. 市区层面的教材分析。北京市有市教研中心,每个区都有教育分院或教师进修学校,工作之一就是全市或全区的教学有指导和把控。这些机构会定期给全区教师做教材分析;每学期开学前,会讲新学期的教学要求、教学内容等;会对每一章进行教材分析。该工作主要是由参加教材编写的专家教师、参加教材审定的专家、市区教研员及资深的教师承担。分析的内容包括:相关教材的教学目的、教学要求、重点难点、每章的课时安排、教法建议等内容。这个层面的教材分析,具有一定的教学法规的作用。

2. 教师个人(或教研组、备课组)层面的教材分析。这是教师个人或教研组、备课组结合个人的理解,根据自己学校的特点,学生的层次进行的教材分析,一般比较具体,具体到某一节、某个知识的内容。

四、物理教材分析的一般方法

怎样进行教材分析,是教材教法研究中一个老课题。分析教材一般可按全书,各部分教材、章节等层次进行,通常采取从整体到局部逐步深入的方法。分析中要注意整体和局部之间的联系,具体地把教学大纲(课程标准)要求落实到教学。

老一辈的教材编著者和专家学者提出了切实可行的分析教材的方法,现呈现如下。

(一) 张同恂先生在 1988 年提出的教材分析的七点方法

1. 能按照教学大纲(课程标准),分析教材的编写意图和教材的特点;
2. 会分析教材的知识结构、体系及深度和广度;
3. 能以整体为背景,分析各部分教材的特点;
4. 掌握方法论分析法;
5. 会分析教材的重点,掌握处理重点的方法;
6. 会分析教材的难点,掌握处理难点的方法;
7. 能在分析教材的基础上,酝酿和设计教学过程,确定教学方法。

张老提出的七点分析法具有实操性,尤其是“重难点”的分析,提出了较为可行的突出重点、突破难点的方法,对一线教学有很强的示范与指导意义。

(二) 乔际平、张宪魁先生在 1993 年区分并提出了教材分析的一般方法^①

1. 知识分析法;

^① 乔际平,张宪魁.初中物理教材的选择与分析.北京:高等教育出版社,1993.

2. 心理分析法;
3. 方法论分析法;
4. 结构分析法。

(三) 现阶段,物理教材分析的主要方法

现阶段,我们师范生大多没有上课经验,正处于学习教材分析阶段,但同时又高中毕业不久,学习过程中我们对亲身的学习体验还记忆犹新。所以现阶段的教材分析确定以教材知识分析为主要内容,即乔际平和张宪魁先生提出的“知识分析法”,主要包括以下几个方面。

1. 一章或一单元教材分析

- (1) 能结合课程标准,分析教材的编写意图;
- (2) 根据课本内容,研究章或单元内容在整体中占什么地位,教学上具有什么特点,对单元划分;
- (3) 能以流程图或框架结构,展示知识结构和逻辑关系;
- (4) 会分析本章节单元的重难点,掌握处理重难点的方法;
- (5) 能对知识点进行拓展分析,包括物理学史相关内容的补充。

2. 一节或一个知识的教材分析

- (1) 能结合课程标准,分析本节教材或本知识点的编写意图;
- (2) 根据课本内容,研究该内容或知识点在整章中的地位,教学上具有什么特点;
- (3) 能以流程图或框架结构,展示本节知识结构和逻辑关系;
- (4) 会分析本节的重难点,掌握处理重难点的方法;
- (5) 能对知识点进行拓展分析,包括物理学史相关内容的补充。

第二节 课程标准在教材分析中的作用简述

进入 21 世纪以来,我国开始了新一轮基础教育课程改革,重新确立了基础教育的课程目标,建立了新的课程体系,制定了新的中学物理课程标准,颁布了《普通高中物理课程标准(实验)》,新课程标准替代了原有的教学大纲。新课程标准是根据教学计划所制定的对学科教学的指导文件,是根据教育目标,考虑到学科结构、学生情况而制定的;既是指导教学和编写教材的依据,也是评价教学和考试命题的依据。

课程标准分为四个大部分:第一部分介绍课程性质、基本理念和设计思路;第二部分课程目标;第三部分内容标准,包括具体要求和模块划分;第四部分实施建议,包括教学建议、评价建议、教科书编写建议、课程资源利用与开发建议。相关具体内容在本书中就不赘述。课程标准设计框图如图 1-1 所示^①。

^① 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(实验).北京:人民教育出版社,2003:3.

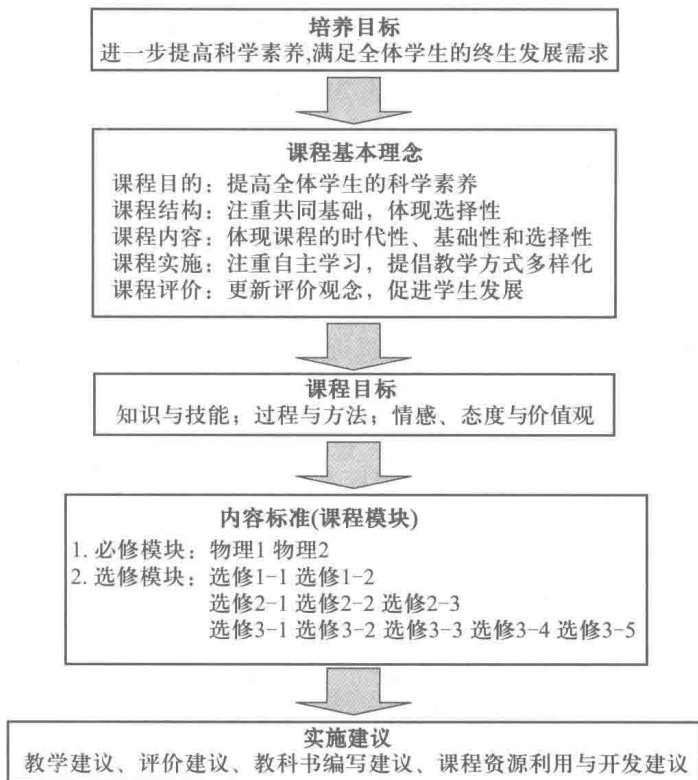


图 1-1

一、读懂课标精神，分析教材的编写意图

如何按照教学大纲(课程标准),分析教材的编写意图?

例如:必修 1 第二章第 3 节“思考与讨论”。

老师:能不能根据表中的数据,用最简便的方法估算实验中小车从位置 0 到位置 5 的位移。

学生 A:能。可以用下面的办法估算:

$$x = 0.38 \times 0.1 + 0.63 \times 0.1 + 0.88 \times 0.1 + 1.11 \times 0.1 + 1.38 \times 0.1 = \dots$$

学生 B:这个办法不好。从表中看出,小车的速度在不断增加,0.38 只是 0 时刻的瞬时速度,以后的速度比这个数值大。用这个数值乘以 0.1 s,得到的位移比实际位移要小。后面的几项也有同样的问题。

学生 A:老师要求的是“估算”,这样做是可以的。

老师:你们两个人说得都有道理。这样做确实会带来一定误差,但在时间间隔比较小、精确程度要求比较低的时候,可以这样估算。要提高估算的精确程度,可以有多种方法……

教材为什么这样写呢?新课标中规定高中阶段教育的任务之一是:培养学生终生学习的愿望和能力。提高学生的学习能力是包括物理在内的所有高中课程的任务。怎样提高学生的学习能力?在讲、听、练的过程中我们提倡“独立思考,同伴交流,师生互动”。这就是为什么教材中

有大量类似的例子的原因。

再比如:必修1第二章第6节,伽利略对自由落体运动的研究。

教科书指出了伽利略研究的线索:绵延两千年的错误→逻辑的力量→猜想与假设→可检验的结论→实验验证→……

教材这样编写的目的是什么呢?

首先,新课标提倡科学探究,要经历科学探究过程,学习科学探究方法,认识科学探究的意义。这里可以看出,科学探究不但是教学方法,同时也是学习的对象。所以通过伽利略对自由落体运动的研究过程的展示,也是希望学生从中领悟科学探究的方法。其次,新课标在运动的描述中提出内容标准:通过史实,初步了解近代实验科学产生的背景,认识实验对物理学发展的推动作用;并举例说明,了解伽利略的实验研究工作,认识伽利略有关实验的科学思想和方法。

可以看出,这一节的编写,是充分体现课程标准的目标和要求的。

二、研究课程目标,确定教学目标

课程标准中规定的总的课程目标与具体的课程目标指导着教材分析的全过程。在各章节的教材分析中,总的教学目标转化成比较具体的教学目标。每一章、每一节甚至每个知识点教材要达到什么样的目标,是教材分析必须考虑而且应该首先考虑的问题。离开总的目的要求,每节课的教学就失去依据。

还是举必修1第二章第6节,伽利略对自由落体运动的研究为例,某教学设计中的教学目标制定如下:

1. 知识与技能:能初步应用落体运动规律分析问题;了解伽利略科学研究方法。
2. 过程与方法:通过回顾伽利略关于落体的研究过程,领略伽利略高超的实验技巧,体会伽利略的科学研究方法;通过阅读材料、动手操作,体验亲自探究的过程。
3. 情感态度价值观:通过对亚里士多德、伽利略的了解,让学生感受科学家的魅力;通过对伽利略自由落体运动研究过程的了解,唤起学生对于科学探究的兴趣。

上述目标的确定是充分考虑了课程标准目标后确定的,课程具体目标要求:“能认识实验在物理学中的地位和作用”“了解物理学研究方法”“具有敢于坚持真理、勇于创新 and 实事求是的科学态度和科学精神,具有判断大众传媒有关信息是否科学的意识”“了解并体会物理学对经济、社会发展的贡献,关注并思考与物理学相关的热点问题,有可持续发展的意识,能在力所能及的范围内,为社会的可持续发展做出贡献”。在内容标准中,“通过史实,初步了解近代实验科学产生的背景,认识实验对物理学发展的推动作用”,并举例示范:

例1 了解亚里士多德关于力与运动的主要观点和研究方法。

例2 了解伽利略的实验研究工作,认识伽利略有关实验的科学思想和方法。

本节内容显然是能体现课标目标要求和内容标准的,上述教学目标的确定也是符合课标的。除此外,上述目标表述中用到的行为动词,也是有严格规定的,见下表^①。

^① 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(实验).北京:人民教育出版社,2003:3.

《标准》中部分行为动词界定

类型		水平	各水平的含义	所用的行为动词
知识技能目标动词	知识	了解	再认或回忆知识;识别、辨认事实或证据;举出例子;描述对象的基本特征	了解、知道、描述、说出、举例说明、列举、表述、识别、比较、简述、对比
		认识	位于“了解”与“理解”之间	认识
		理解	把握内在逻辑联系;与已有知识建立联系;进行解释、推断、区分、扩展;提供证据;收集、整理信息等	阐述、解释、估计、理解、计算、说明、判断、分析、区分
	应用	在新的情境中使用抽象的概念、原则;进行总结、推广;建立不同情境下的合理联系等	评估、使用、验证、运用、掌握	
技能	独立操作	独立完成操作;进行调整或改进;尝试与已有技能建立联系等	测量、测定、操作、会、能、制作、设计	
体验性要求的目标动词	经历	从事相关活动,建立感性认识等	观察、收集、调查、交流、讨论、阅读、尝试、实验、学习、探究、预测、考虑、经历、体验、参加、参观、查阅	
	反应	在经历基础上表达感受、态度和价值判断;做出相应反应等	体会、关注、注意、关心、乐于、敢于、勇于、发展、保持	
	领悟	具有稳定态度、一致行为和个性化的价值观念等	形成、养成、具有、领略、体会、思考	

注:《标准》中有的行为动词前加有“初步”“大致”“简单”等词,其对应的水平比原行为动词的水平低。

三、联系课程标准,从整体把握教材

通过阅读和理解课程标准,可以有助于我们从整体上把握教材,更好地发挥教材的优点,克服教材的缺点和不足,有助于我们以整体为背景来分析和处理各部分教材。分析教材和进行教学不能就事论事,只看到教学中的具体问题,囿于个人经验,抓不住大问题,这就不能从根本上改进教学,提高教学质量。

比如:数据处理的方法——教科书中数据处理方法的教学是以图像为中心展开的。这也是一个规范化的科学方法。

在必修1第一章第4节,从高中物理的第一个学生实验开始,就要求用图像表示手拉纸带的速度与时间的关系,并提出用平滑曲线来“拟合”坐标系中所描的点的思想。拟合时对曲线的要求是

“顺势”“平滑”,如果不能使所有的点都恰好落在曲线上,那么曲线两侧的点的个数要大致相同。

在进行这部分教学时,有老师觉得教材在这里进行数据处理分析,太早,也占课时,于是将这部分跳过去,直到在实验中再进行相关知识的讲解。而实际上,教材这样处理是有用意的:任何教学活动都要使学生学会所教的内容,对于高中课程来说,就是要学会物理学的内容,否则无论知识与技能还是过程与方法、情感态度价值观的教育都无从谈起。要学懂物理学,极其重要的一点即“循序渐进”。

在以后的学习中,学生将反复运用图像来处理数据:

第二章第1节探究小车速度随时间变化的规律

第二章第3节研究自由落体运动的小实验(“做一做”栏目)

第三章第2节课后习题第4题(关于弹力)

第四章第2节探究加速度与力和质量的关系的实验

第五章第5节探究弹性势能的表达式

第五章第6节探究功与速度变化的关系

在通过实验探究加速度与质量的关系时,先是通过作出加速度随质量变化的图像,由图中曲线的形状判断两者的关系。但是根据实验得到的曲线的形状是难以断定它的性质,因此教科书指出了方法:不作 $a-m$ 图像(图 1-2),而作 $a \propto \frac{1}{m}$ 图像(图 1-3),通过这个图像是否是直线

来判断 a 是否与 m 成反比。如果这个图像不是直线,再尝试 $a \propto \frac{1}{m^2}$ 或其他关系。

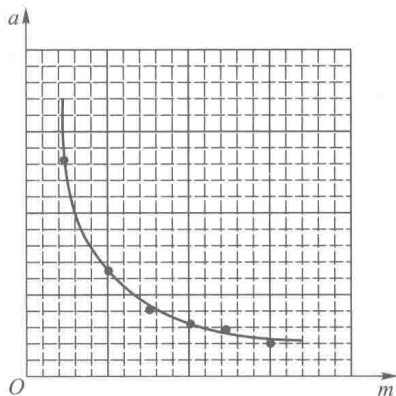


图 1-2

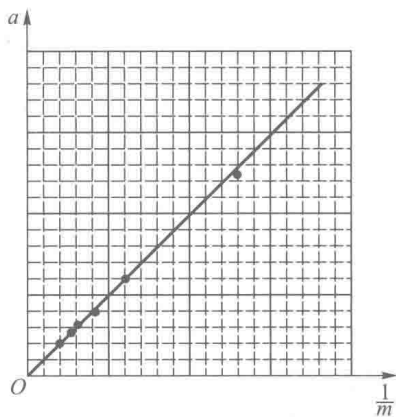


图 1-3

这个方法在第五章第6节探究功与物体速度变化的关系时再次出现。在以后的选修课中也将多次运用。

四、学习课程建议, 指导教材设计

课程标准中提出的教学建议, 既是我国多年来教学经验的总结, 反映了教学中的规律性的认识, 也是针对当前教学提出的, 对开展教学改革有实际指导意义。

例如, 科学探究的课题有的是与教学内容、教学进度相吻合的。在课堂教学中, 有些探究的

物理问题是由教师和教科书直接提出,虽然其中不乏关于问题背景的介绍,但很少有让学生主动发现和构思问题的机会。在高中阶段,教师有必要对一些探究的物理问题创设一些情境,让学生在观察和体验后有所发现、有所联想,萌发出科学问题;或者创设一些任务,让学生在完成任务中运用科学思维,自己提炼出应探究的科学问题^①。

这里提到的“很少有让学生主动发现和构思问题的机会”,确实是现实教学中存在的问题。所以在教材分析时,关注教材分析的同时,努力创设一些情境,激发学生去观察思考。如在讲完全失重内容时,教师给学生布置作业:拍摄水滴在空中下落的情景,描述水滴状态,并试着解释这个现象;在讲摩擦力时,布置学生写小文章“假如没有摩擦”……

综上所述,教材是根据课程标准编写的,从课程标准出发,阅读教材,分析教材,是教材分析的重要内容之一。

第三节 教材体系和逻辑结构的分析

物理教材体系和逻辑结构与物理学科体系和逻辑结构有所不同,它不仅受后者制约,同时要依据学生的认知特点,客观条件的限制,按照循序渐进的教学原则来安排。教材分析,我们强调从整体上把握教材,这就必须清楚地认识教材的体系或知识结构,明确各部分知识的逻辑关系,明确教材是按照怎样循序渐进的原则来编排的,教材内容是怎样一步一步来展开的。把握住教材的知识结构,才可能更好地分析各部分教材,才可能对教学提出更高的要求,即根据教学实际和自己的经验,重新组织教材体系,进行教学改革,提高教学质量。

一、教材体系的分析

所谓教材体系是指教材的“章节安排次序所体现出来的知识体系的主干或整体”。^② 具体分析的方法步骤是:

首先,阅读各章节标题,概括地了解所讲述的基本内容;

然后,按一定标准,例如按所述知识的内容范畴聚类,从而找出知识聚类的特点;

最后,分析知识聚类后的安排顺序,从而确定该教材体系的特点。^③

按此方法,我们以2010年人民教育出版社出版的普通高中物理教科书课本必修1、2和选修3系列为例,分析其教材体系。

课本	章节	章节标题
必修1	第一章	运动的描述
	第二章	匀变速直线运动的研究
	第三章	相互作用
	第四章	牛顿运动定律

① 中华人民共和国教育部.普通高中物理课程标准(实验).北京:人民教育出版社,2003:49.

② 阎金铎,田世昆.初中物理教学理论.北京:高等教育出版社,1989:39.

③ 乔际平,张宪魁.初中物理教材的选择与分析.北京:高等教育出版社,1993:53.