

对高职物理学与高中物理教学衔接的研究

朱 淑 峰

(莱芜职业技术学院 机电系 山东 271100)

物理学是发展得最早、历史最为悠久的学科之一,它既有逻辑优美的理论体系,又是生长科技新枝的母体,是一切技术科学和自然科学的基础。当代的许多新学科,都是在物理学和其他学科的交叉点上兴起的。物理学的思维和观念已渗透在各个学科、各个领域,尤其是20世纪以来的高科技成果,更是建立在物理学基本原理基础上,毋庸置疑,物理学的发展为20世纪的科技辉煌发挥了相当大的推动作用。物理学研究所形成的物质观、自然观、时空观和宇宙观等对人类文化都产生了极其深刻的影响,物理学研究所形成的各种方法都是培养和提高人的观察能力、思维能力、表达能力、理论联系实际能力和创新能力等素质的最有效方法。物理学在人才培养和素质教育方面有着不可替代的重要作用。由于物理学理论是高新技术的源泉和先导,物理基础知识和相关能力影响着学生的长远发展,因此高职物理学不仅是学习后继课程的知识基础,更是培养学生科学素质、提高人才质量的重要学科,所以搞好高职物理学与高中物理的教学衔接,是学生学好物理学内容、方法、观点的前提,是每位任课教师必须研究的重要课题。本文根据个人的教学实践来谈谈对高职物理学与高中物理教学衔接的研究。

对中学物理教学现状的调查

就目前中学物理的教育现状而言,由于我国地域辽阔,教育发展水平相对不平衡,边贫地区和沿海、大中城市等发达地区物理教学条件相差悬殊。虽然教育部门正在大力提倡素质教育、推行素质教育,发达地区的学校已经由“应试教育”转向了素质教育,已经在利用现代化教学手段表现物理现象和物理规律,再现物理过程,让学生充分运用物理方法体验物理知识的产生过程,使学生在轻松愉悦的气氛中学习物理知识,物理教师已经把物理教学与科技发展结合起来、把传授知识方法和培养学生能力结合起来,物理教学已成为培养学生实践能力和提高创新能力的一条重要途径。

但在边穷地区,教育发展落后,有些学校相应的教学条件滞后于国家规定的标准,教师观念陈旧,加之教学手段和教学方法受条件限制,远远不能适应

教育发展的需要,物理教学仍是“应试教育”模式,以讲授为主,物理现象、物理规律用讲授的方法,甚至学生实验,个别教师也是用讲授的方式进行,以讲代做,考什么就教什么,不考的知识点就敷衍了事,或干脆不教,教为考、学为考。某些教育部门衡量教学效果的标准也存在很大的片面性,用学生考试成绩的优劣去评价教师的教育、教学质量,而忽视对学生能力的考查。而高职物理学教学内容的现代化和实用化以及良好的教学环境,与高中物理教学条件相比,发生了很大的变化,学生日渐成熟和自主意识及能力的提高,决定了高职物理学的教学改革与高中物理教学方法有着很大的不同。

明确高职物理学的目的任务、掌握高职物理学的教学内容,了解大学生的身心发展规律和认知水平

1. 高职物理学与高中物理的教学目的和任务

教师的教学目的任务、教学内容、教学要求等要依据教学大纲进行,物理教学大纲是根据教材内容、学生心理、生理发展规律制定的教学目的与任务,教师根据教学目的与任务,采取有效的教学方法去实施和完成。高职物理学的教学目的和任务:使学生对物理学的内容和方法,工作语言、概念与物理图像,以及历史、现状和前沿等方面,从整体上有个全面的了解,并具有初步的应用能力。

《全日制普通高级中学物理教学大纲》的教学目的:①使学生学习比较全面的物理学基础知识及其实际应用,了解物理学与其他学科以及物理学与技术进步、社会发展的关系;②使学生受到科学方法的训练,培养学生的观察和实验能力,科学思维能力,分析问题和解决问题的能力;③培养学生学习科学的志趣和实事求是的科学态度,树立创新意识,结合物理教学进行辩证唯物主义教育和爱国主义教育。由此看出,两种物理教材大纲的要求不同,一个是“使学生学习比较全面的物理基础知识及实际应用”,而高职物理学是“使学生对物理学的内容、工作语言、概念与物理图像,从整体上有个全面的了解。”高中物理“使学生受到科学方法的训练,培养学生的观察和实验能力,科学思维能力,分析问题和解决问

题的能力”；高职物理学“使学生对物理学的方法，从整体上有个全面的了解，并具有初步的应用能力”。在大学阶段，要求学生更系统、更具体、更全面地学习掌握物理学知识，特别是在学习物理学研究方法，在利用物理方法分析问题、解决问题的能力方面提出更高的要求。

2. 高职物理学的教材内容

高职物理学教材相对高中物理教材而言，在知识结构、深度、广度、逻辑严密性等方面有很大的提高，更注重知识的严密性、层次性，更突出物理概念、物理规律、物理思想及物理学与相关前沿学科、新技术之间的联系，强调物理学对各学科间的促进作用，注重扩展学生知识面和提高学生思维能力及应用知识解决问题的能力。教材所包含的对称性、守恒性、非线性、混沌、方向性等方面更为丰富，深厚。数学手段从应用初等数学发展到应用高等数学，对物理定义、规律由定性分析和定量研究结合过渡到绝大部分定量研究，研究的物理现象从主要讲均匀变化进入非均匀变化状态。虽然中学物理中的绝大部分概念、定律、定理、公式、法则在高职物理学中还会重现，两者具有可比性，但绝不是内容上的简单重复，而是在深度、广度、逻辑性上更高一级的循环和难度的加大、层次的上升。他们之间的这种关系，要求每一个高职物理学教师，在讲述某一物理概念或规律时，应该明确中学教材的处理方法和教学要求。以便针对教学中出现的问题有的放矢。

3. 大学生的身心发展规律及认知水平

学生的认知水平是逐渐提高并完善的，教学方法的选择、活动安排、难度递进等都要适应学生认知水平和发展规律。大学生一年级的学生年龄一般在18岁以上，处于青年初期，生理、心理特点已不同于中学生，也不同于步入社会的成年人，大脑皮层功能已基本完善，心理、生理发展已日趋成熟，并处于旺盛期，与高中学生相比，大学生的智力已发展到较高的水平，表现为观察力更为深刻，考虑问题更为周密、详实，注意力特别是有意注意力更为集中、持久，记忆力已发展到主要依靠逻辑思维、利用事物间的内在关系来进行。鉴于此，大学生可以从事复杂、抽象的思维活动，即大学生具有更强的自主性和研究性，其注意力已不是简单的“专心”听课的问题，而是注重抓住教师的讲授思路，以掌握独立获取知识的能力，如何捕捉学习疑点，提高发现和研究未知领域的的能力，同时具有较强的问题解决能力和创造能力。

明确了高职物理学和高中物理的教学目的的任务、教材内容、学生生理、心理发展水平后，高职物理学教师还要对大学生在高中阶段的学习方式、方法、思维习惯、分析问题的能力作些调查研究，为实现高职物理学的教学目的的任务选出切合学生实际水平和能力的最佳教学方法和实施途径。

选择高职物理学的教学方法

1. 重视绪论课的讲授

绪论课至少要达到两个目的。第一，激发学生强烈的物理学求知欲和探索欲。从物理学有趣的现象、美的规律、美的方法激发，从物理学与日常生活的关系激发，从物理学发展对新技术、新学科的促进作用激发。使学生体会到“从宇宙天体到微观粒子，从接近光速的高速运动到远小于光速的低速运动，从无生命的物质到有生命的世界，没有物理学不涉足之处。”当今高新技术的研究和发展与物理学的关系更为密切。由此使学生认识到，学好物理学的必要性和重要性。第二，让学生明确高职物理学的知识结构、研究方法和学习要领。教师应把这些问题同具体的物理教学有机结合起来，使之转化为具体的生动活泼的物理研究方法和物理思维过程，使学生易于理解和接受。特别是两个重要物理方法：一是数学方法，包括微积分（即通常所说的“化整为零”和“集零为整”的方法）和矢量的矢积与标积和物理定义、规律的数学公式表示，物理学把客观世界抽象为许许多多物理量，自然界的物理规律则被抽象为联系物理量的物理公式。国家标准(GB310F 86)对物理公式做了这样的描述：“物理量是通过描述自然规律的方程以及定义新量的方程而彼此相互联系的。”对物理公式不可停留在数学关系上去认识它，应该理解它所包含的物理含义。其类型可概括为两种：①物理关系式，大多为反映物理规律的公式，如， $F = ma$ ； $PV = \nu RT$ ； $\int_S \mathbf{E} \cdot d\mathbf{S} = \sum q_i / \epsilon_0$ ，这类公式建立了不同物理量之间的联系。例如 $F = ma$ ，是把质点的质量 m 、受的合力 F 和因此而获得的加速度 a 三个物理量之间在数量和方向上的关系用一个公式联系起来。②物理量的定义式：如动量 $P = mv$ ；功 $A = \int \mu F \cdot dr$ ；转动惯量 $I = \int_M r^2 dm$ ；磁通量 $d\phi_m = \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S}$ 等。该公式是以等式右方的物理表达式定义等式左方的物理量。这类公式的左、右两边，不仅数学意义上相等，而且物理意义也相等。二是辩证处理物理事物或物理过程，包括理想模型（质点、刚体、流线、弹簧振子、理想气体、点电荷等）和理想过程（准

静态过程、等温过程、绝热过程等)。

2. 以实验教学作为高职物理学的最佳衔接点

物理学是一门实验学科,因此,既要向学生讲解物理概念和规律,又要尽量通过实验展示物理概念和规律的建立过程,同时体验物理学的科学方法。使学生对物理科学有一个完整清晰的认识。从而使学生的记忆中不仅仅有定义、公式和文字,还要有生动真实的物理情景。教师要充分利用实验的机会,一是给学生示范实验程序,使他们尽快掌握实验的基本常识,学会运用实验探求知识、验证真理、去伪存真的方法;其次是指导学生观察和分析物理现象,获得生动具体的感性认识。在时间处理上可采用分散和集中相结合的办法,进行分段集中实验、课堂演示和开放实验室,同时给学生提供创意实验自由发挥的机会,使高职物理学实验成为高职物理学与高中物理教学的最佳切入点和衔接点。

3. 根据衔接点的特点选出切合实际需要的教学方法

高职物理学要搞好衔接教学,就必须研究掌握教材结构,以便灵活处理教材内容,其中把握高职物理学和高中物理的“连接点”、“间断点”,摸清学生关于高职物理学中的“前概念”是很关键的一环。

“连接点”指的是高中教材中已经学过,但描述很浅显或不系统的知识点。如变力在曲线上做的功是与高中物理恒力在直线上做的功连接,电荷连续分布的带电体在某一点产生的场强是与点电荷在某一点产生的场强连接等等。这类知识适合渐进式和类比迁移法讲解,重点放在分析各自对该问题研究的异同点上,及对该问题所做的结论性论述上,使学生认识到新知识不是旧有知识的重复,而且是在更高、更深层次上研究和解决更为复杂问题,从而使学生产生新奇感和求知欲,从而有利于掌握新知识。

“间断点”是高中从未学过、而高职物理学又以为学生已知而直接或间接适用的知识点,如物理矢量的直角坐标表示、微积分处理物理问题,理想气体的绝热过程等。因此,及时补充这类知识,让学生理解掌握并会运用,成为搞好该类物理知识衔接的重要组成部分。

“前概念”是指学生头脑中事先存在的对某一物理现象的认识,奥苏贝尔的同化理论认为学生是否能建立正确概念,很大程度上由他们认知结构中的前概念确定。这就要求,教师首先要充分了解、熟悉

学生的前概念,以此为衔接点,在提供丰富的感性材料,创设一个感知活动的直观化物理情境的基础上,使之自然引伸出新概念。在学生理解掌握基本概念的前提下,引导学生对物理现象进行分析、概括与综合归纳,从特殊到一般(或从一般到特殊)抽象出基本规律,从而使学生充分体验到物理学的研究过程,领会物理学研究方法的奥秘。由此激发学生的学习热情和创造热情,从而使学生的学习重心不再局限于科学结论本身,而是扩展到探索科学规律的思维方式,解决物理问题的科学方法中来,进一步使学生从中领略到不同物理学家的物理思想和研究方法。教师在培养学生形成物理概念、物理规律的基础上,引导学生多运用物理学的研究方法去解决物理问题,使得自身的科学素质获得深化和提高,使已有观念发生根本性的转变,从而达到认识上的理性飞跃。但这些“前概念”有很大的复杂性,有些是在高中物理中相对正确,而在高职物理学中则需要更新和完善。如,力学连接体中有关滑轮转动的问题,在高中物理中没有考虑滑轮转动的力矩作用,只利用牛顿定律进行解决,而高职物理学则利用转动定律和牛顿定律等知识解决。由于“先入为主”,当学生遇到此类问题时往往用前概念解决。因此,这类知识点的教学衔接,重点需放在讲清它们间的区别上,并多应用其解决物理问题,以便让学生习惯用新的方法解决此类问题。

只有把握了“连接点”,才能实现知识的自然衔接和拓展;明确了“间断点”,才能做到及时查缺补漏,为学生学习新知识架桥铺路,扫除障碍;摸清了学生的“前概念”,才能有效的引导学生在此基础上进一步完善、探索和发展,不致相关知识发生混淆。

4. 教学衔接期要采用灵活多变的教学方法

实践证明,根据教学内容,适时恰当的变换教学方法,会使学生产生新鲜感和探求欲,易抓住学生的注意力,激活学生的思维,提高学习效率。因此,要搞好高职物理学的教学衔接,教师应采取灵活多变的教學手段。同时应加强实物、实验、多媒体的教学,以提高学生的学习兴趣和培养学生的多种思维能力,丰富学生的课堂生活。

5. 加强学生自学能力的培养和学习方法的指导

由于刚进大学的学生缺乏较强的自学能力,教师讲课时要重点放在讲清楚形成基本概念、基本规律的过程,留下若干推导细节和应用等问题让学生



高考力学中的传送带问题归类赏析

程 嗣

庆红

(宜昌市二中 443000) (宜昌市夷陵中学 443000)

传送带是一种常用的运输工具,它被广泛地应用于矿山、码头、货场等生产实践中,在车站、

机场等交通场所它也发挥着巨大的作用。近年来的高考物理复习和理科综合测试中的传送带问题屡见不鲜,各省市的高考模拟题也不乏其例,特别是2003年的理科综合测试中传送带压轴题的出现,更引起了人们对传送带问题的极大关注。

命题专家为何对此问题偏爱且赋分较多,我们分析研究认为有以下几个原因:其一是此题的出现符合当今高考改革的精神,充分体现了命题专家以综合见能力的命题意图,强调了“着眼综合、立足基础、突出能力”的命题原则;其二是此种类型问题源于生活、实践,对启迪学生思维和培养学生各种能力,特别是对培养学生观察问题的能力和提高学生分析问题、解决实际问题的能力以及开发学生的学习潜能起到良好的促进作用;其三是传送带问题所涉及的知识点较多,通常需要学生综合运用所学的物理知识建立正确的物理模型,甚至和数学知识有机地结合在一起去全面思考、分析和解答,因而,此类问题可以从多层面、多角度、全方位对学生进行考查,解决此类问题的关键是对传送带和物体进行动态分析和终态推断,灵活巧妙地从能量的观点和力的观点来揭示其本质、特征、过程。因此解答此类问题更需要具有素质高、能力强、方法巧等优势,这样才能在物理高考中解答得心应手、方法不落窠臼、最终稳操胜券。

水平放置运行的传送带

[例1] 如图1所示,一平直的传送带以速度 $v = 2m/s$ 匀速运动,传送带把A处的工件运送到B处,A、B相距 $L = 10m$ 。从A处把工件无初速地放到传送带上,经时间 $t = 6s$ 能运送到B处,欲用最短时间把工作从A处传到B处,求传送带的运行速度至少多大?

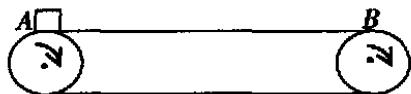


图 1

分析和解答:此题应先分析工件在 $t = 6s$ 内是任何种运动,然后作出判断,进而用数学知识来加以处理,使之得出传送带的运行速度至少多大?

由题意可知 $L/t > v/2$,所以工件在 $6s$ 内先匀加速运动,后匀速运动,故有

$$s_1 = \frac{v}{2} t_1 \quad (1) \quad s_2 = v \cdot t_2 \quad (2)$$

$$\text{由于} \quad t_1 + t_2 = t \quad (3) \quad s_1 + s_2 = L \quad (4)$$

联立求解(1)~(4)得

$$t_1 = 2s; \quad a = v/t_1 = 1m/s^2 \quad (5)$$

若要工件最短时间传送到B处,工件加速度仍为 a ,设传送带速度为 v ,工件先加速后匀速,同上

$$L = \frac{v}{2} t_1 + vt_2 \quad (6)$$

$$\text{又} \quad t_1 = v/a \quad (7)$$

力学中的传送带问题,一般归纳起来可分为三

自学,教师还要引导学生通过电子阅览室提高学生的阅读能力和分析问题、解决问题的能力。随着大学时间的推进、年级的增高,要使课堂学习时间逐渐减少而自学时间不断增加。有目的地培养学生的自学能力,是提高学生自学能力的有效方法。根据高职《物理学》的教学要求,恰当安排大学生的自学时

间,以锻炼、提高学生的自学能力。

总之,学生进入大学后,教师首先要引导学生进行自我调节,充分了解、认识、分析、适应大学学习方法、方式、特点等问题,根据自己的智力水平、知识基础选择适合自己的学习方法。教师在“衔接期”的教学要控制难度、放慢进度、降低教学要求,特别注意