

物理学与教育技术学的相互交叉

杨 凤 梅

(聊城师范学院教育工程系 山东 252059)

物理学是自然科学中的一门重要的基础学科,在漫长的科技发展进程中,物理学一直起着先导作用,显示出旺盛的生命力。正是由于物理学不断地向纵深发展和横向外延,使众多的交叉学科应运而生,当今社会,几乎没有一个科学和技术部门不应用物理学的成果,物理学犹如昔日的自然哲学,无所不包,大部分当代的新科学,如天体物理学、物理化学、生物物理学、地球物理学、生态与环境科学、材料科学、计算物理学、微电子学、光电子学、光学信息处理等等,都是在物理学和其他学科的交叉点上兴起的。诞生于60年代的现代教育技术学即与物理学有着密不可分的渊源。

一、物理学的发展为教育技术学的 诞生提供了信息技术手段

教育是一种有目的的对人传授知识、技能和培养良好道德品质的社会活动。为了达到预定的教育目的,就需要采用一定的教育方式、方法和手段,这种方式、方法和手段实质上就是一种教育技术,因此教育行为一出现,就伴随着教育技术的产生。在人类社会的早期阶段,用口授手示、口耳相传,这就是原始的教育技术。随着生产力的发展和社会的进步,教育技术也相应地不断改进,但由于技术条件的不足,并没有形成自己的理论体系,直到上世纪末本世纪初,随着物理学的发展,各种电气化的教育媒体应运而生,尤其在本世纪中叶之后,信息技术不断更新,为教育技术学的诞生提供了强有力的技术手段,在此基础上,通过吸收现代系统科学方法论的成果,教育技术才逐渐成为一门独立的综合性的新学科。

教育技术萌芽于19世纪末期,在那时,法拉第发现了电磁感应定律,随后,麦克斯韦建立起了完整的电磁场理论。各种交、直流发电机、

电动机、电报机、无线电的研究成果不断涌现,多种光电仪器(幻灯机、电影放映机)相继问世。19世纪90年代,幻灯引入教育领域,开始用于教学。20世纪20年代是教育技术的起步阶段,无线电收音机和无声电影开始在教学中应用,一些高等学校开始自制教学影片,播音教育也方兴未艾。30—40年代,是教育技术的初期发展阶段,在这一时期,幻灯、电影、广播、录音教育都得到了一定的发展,特别是电影教育得到了较大的发展,并显示了它对提高教学效果的作用。在电气化技术发展的同时,物理学也正在为第二次工业革命——信息革命的到来做着大量的理论和实验上的准备:1925—1926年建立了量子力学,揭示了微观物质世界的基本规律,为固体物理学奠定了理论基础;1926年建立了费米-狄拉克统计法,得知固体中电子不服从泡利不相容原理;1927年建立了布洛赫波的理论,得知在理想晶格中电子不发生散射;1928年索末菲提出能带猜想;1929年派尔斯提出禁带、空穴的概念,解释了正霍尔系数的存在;同年贝特提出了费米面的概念;1931年威尔逊用能带理论解释了绝缘体、半导体和导体之间导电性能的差别。接着,他在1937年,又在这一基础上提出了杂质及缺陷能级的概念,这是认识掺杂半导体导电机理的重大突破;1939年,苏联的达维多夫、英国的莫特、德国的肖特基各自独立地提出了解释金属-半导体接触整流作用的理论。达维多夫首先认识到半导体中少数载流子的作用,而肖特基和莫特提出了著名的“扩散理论”。至此,晶体管的理论基础已经准备就绪,在此物理理论的指导下,贝尔实验室的巴丁、布拉顿和肖克莱于1947年发明了晶体管,晶体管的诞生标志着信息时代的开始。随后,1962年发明了集成电路,70年代后期出现了大规模的

集成电路,这些技术成果使计算机不断更新,由1946年的第一台电子计算机,历经晶体管时代、集成电路时代、大规模集成电路时代,发展成为现在的多媒体计算机,而计算机的广泛应用,促进了社会的进步,使之呈现出“信息时代”的特征。技术成果的出现和更新,极大推动了教育技术的发展,自50年代起,越来越多的电化教育媒体被用到学校教育中,有电视机、程序教学机、电子计算机和闭路电视,这一时期是教育技术的迅速发展阶段。70年代后,教育技术进入系统发展阶段,引入教育领域的新媒体有:录像电视系统、电子计算机辅助教学系统、卫星教学电视系统等(见表1)。同时,系统论、信息论、控制论的观点和方法也被应用于教育领域,使教育技术学科建设更加科学化、系统化、理论化。

表 1

阶 段	时 间	新媒体的引入
萌芽阶段	19世纪末	幻 灯
起步阶段	20世纪20年代	无声电影、播音
初 期 发展阶段	30—40年代	有声电影、录音
迅 速 发展阶段	50—60年代	电视、电子计算机 程序教学机
系 统 发展阶段	70年代以后	录像、计算机、卫 星传播教学系统

在我国,教育技术学虽起步较晚,但也经历了以上几个阶段。

回顾以上发展史,不难得出这样的结论:整个教育技术学的诞生与发展,其硬件部分都以物理学的成果为基础,正是物理学的发展为教育技术学的诞生提供了信息技术手段。

二、教育技术优化了物理教学过程

“教育技术是对学习过程和学习资源进行设计、开发、利用、管理和评价的理论与实践”。教育技术的根本目的是“实现教育效果的最优化”。对于物理这样一门学习难度较大的课程,教育技术更能发挥和显示其作用,恰当地选用现代教育媒体(电教媒体),对学习过程进行有效的设计和开发,利用声、光、电技术,拓宽信息通道,加大信息流量,提高信息传递质量,可以

使教学内容具有很强的真实感和表现力,从而减小学习难度。物理教学中,现代教育媒体可以广泛有效地用于教和学的各种情景,尤其是在完成一些物理现象直观教学、物理表现教学、教学时空拓宽、动态分析、物理图景展示、静态强化、物理模型立体观念、物理现象细微观察等特定教学目标时能产生极好的教学效果。现代教育技术对物理教学的优化作用,具体表现在以下几方面:

1. 利用教育技术的形声性,增强学生的记忆效果

实验资料表明:学生是通过多种感觉器官来接受信息的,视觉记忆的效果为70%,听觉记忆的效果为60%,视听觉结合记忆的效果可达80%。上述结论表明:在学习过程中,要提高记忆效果,必须充分发挥学生视听感觉的功能,进行综合记忆。现代教育媒体主要以图像和声音的形式传递教育、教学信息,它不是把客观事物抽象化,而是根据教学需要,把所讲授的对象及内容,具体、生动、形象地直接述诸于学生的感官,由看不见或看不清的事物通过电教媒体变成看得见看得清的具体事物,从而有效地激发学生的学习兴趣,加速感知和理解事物的过程。因此,在物理教学中要充分发挥现代教育媒体形声性的优势,使抽象内容形象化,如显示宏观天体的运动、微观粒子的行为、PN结的形成、火箭的发射、电磁场的分布等等,使学生在过程中眼耳并用,视听并举,从而增强记忆效果。

2. 利用现代教育媒体的再现性,提高教学效果

运用现代教育媒体再现“事物”,可源于“事物”又高于“事物”,具有极丰富的表现力。它能根据教学需要,将所要表现的具体“事物”在大与小、远与近、快与慢、虚与实、零与整之间相互转化,使教育、教学内容涉及的事物、现象、过程不受时空限制,再现于课堂。例如:利用电教媒体的放大作用可提高演示实验的可见度,有利于学生建立物理表象;利用电视和录像媒体,可以提供物理图像的动态变化或慢镜头、快镜头以至物理现象的逆反过程的镜头,给教学创设

克服思维定势负作用的教学实践

刘喜斌

(中国人民武装警察部队学院基础部物理教研室 河北廊坊 065000)

在学习大学物理的过程中,思维定势对学生所产生的负作用是普遍存在的,主要表现是盲目套用公式、思路狭窄、应变能力差、缺乏想象力和创造力、难于达到发散思维和求异思维的较高层次。如何帮助学生摆脱思维定势的束缚是值得探讨的。下面就此谈谈在教学中的实践和体会。

一、设计“陷阱”,以错纠错

学生受思维定势负作用的影响最直接的体现是对一些问题分析不透不细、盲目照搬公式,从而得出片面的或错误的结论。例如:

[例1]一摩尔刚性双原子分子理想气体历经如图1所示的循环过程,试求循环效率。

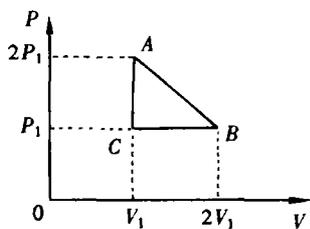


图1

对于此题,几乎所有学生都将循环过程看作由A→B、B→C、C→A三个过程构成,从

而得出错误结果。究其原因,主要是思维定势起了负作用,被表象迷惑,将A→B过程看成了单一的吸热过程,而实际上A→B过程由一个吸热和一个放热过程组成,即循环效率必须按四个过程进行计算。

[例2]通电螺线管置于闭合金属环A的轴线上,A环在螺线管的正中间,如图2所示,当螺线管通以图示的电流且电流逐渐减小时,试判断A环有扩张趋势还是缩小趋势?

此题学生也易于受思维定势的影响,认为由于穿过A环的磁通量减小,故A环应有扩张趋势。殊不知通过A环的磁力线在螺线管内是向上的,而在螺线管外是向下的,所以在螺线管外环的面积越小净磁通越大,故A环的面积变小才能阻碍磁通量的减少。

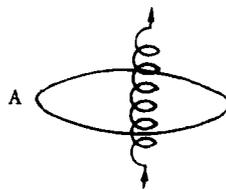


图2

教师在教学中应多给学生做些易受思维定势负作用影响的习题,不断设计“陷阱”,以错纠

其他教学媒体无法提供的物理情景;利用多媒体计算机可以模拟演示物理效应、显示实验的中间过程,而且这种“干式实验”不受环境和条件的限制;利用媒体“改变时空”的作用,则可以化远为近,化古为今。现代教育媒体对物理现象丰富的表现力,有助于教师分析物理过程,揭示物理思想,帮助学生理解抽象知识,提高科学思维能力。

3. 利用现代教育技术的高效性,拓宽知识面

现代教育媒体的高效性,关键在于教育信息传输效率高,传播速度快,尤其是计算机的应

用,大大提高了信息传输效率,利用计算机储存容量大,显示速度快的特点,可以在有限的课时之内,介绍与教学信息相关的背景知识和史料,在经典物理课程中增加现代内容,引入前沿课题,使学生在掌握知识的同时,懂得科学创新的艰辛,了解科学发展的趋势,使物理教学突破应试教育模式,向素质教育转轨。而且,伴随着现代信息技术的不断发展,数字音像技术、卫星广播电视技术、计算机多媒体与人工智能、互网络通讯技术及虚拟现实仿真技术正逐步应用于教学领域,这一切必将给物理教学乃至整个教育领域带来一场大的变革。