

物理教学中的有效控制问题

汪红翎

(华南理工大学物理系 广州 510641)

从信息论和控制论意义上分析教学系统,教学系统可以看成是由目标、控制器(教师)、教学信息(媒体)、受控器(学生)、评价五个要素组成.教学过程则是一个信息输入、加工、存贮、输出的过程.各要素的关系流程如图1所示.

从图1可见,在教学过程中,教师所起的控制器作用至关重要,它决定着教学质量的高低.因此,在物理教学过程中,教师必须对自己教的状态和学生学的状态进行有效的控制.教师的这种控制作用具体表现在定势控制、定度控制、定序控制和反馈控制四个方面.

一、定势控制 创造最佳的教学情境

在物理教学过程中,教师首先要控制学生进入适宜的学习状态,特别重要的是创设一个最佳的物理教学情境,使学生在心理上、生理上、情绪上产生积极的效应,形成良好的心理定势、生理定势和情绪定势.

目标求优法是定势控制的一种有效方法.人都有一种求优的天性,无论是教师还是学生,好了还想好.特别是现代大学生,在中学个个都是佼佼者,他们在心理上都具有强烈的积极向上的要求.因此,教师应在课前对所教班进行调查了解,第一次课十分重要的内容之一就是向全班提出学习物理课程的奋斗目标,培养求优思想.对于教与学的质量目标要有尽量

的高标准和严要求,使学生在知识与能力上都要获得长足的进步.这种目标求优法具有很强的动力作用,是一种较高级的控制方法.

吸引法也是定势控制中常用的方法.教师应用知识本身的魅力和探求真理的乐趣来吸引学生.新而活的教学内容、方式、手段具有很强的吸引力.基础物理知识是比较成熟的东西,但不等于是固定不变的东西.由于物理学科前沿的不断发展,要不断从新的角度看基础的东西,要用新的观点来表达基础的内容,用前沿研究成果充实基础内容,用现代科技应用更新基础知识,提高档次,使学生确实感到获得了新的启发和教益.配合教学内容有针对性的安排演示实验、电视录象和微机辅助等现代化教学手段,展示物理世界丰富多彩的生动面貌,能激发学习兴趣,深深吸引学生的思维,使学生入情、入境、入趣、入角色,真正成为教学的主体.实践表明,在这种定势下,学生感知敏锐、记忆牢固、想象丰富、信息传输加工效率也最高,形成富有凝聚力的课堂气氛,达到启人心智的教学情境.

二、定度控制 促进智能积极发展

辩证法指出,度是事物保持一定质的数量界限,是质所规定的量的活动范围.度作为量与质相互统一的概念,要求教师对物理教学的信息容量、难易程度、速度效率等等进行定量

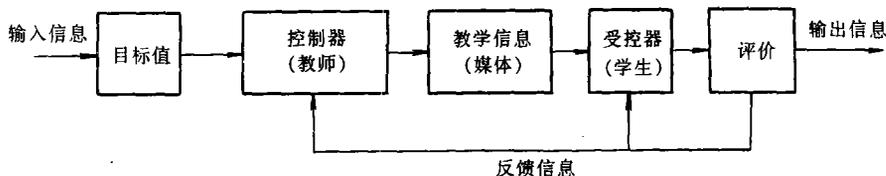


图 1

控制,使课堂教学处于最佳的适度管理中进行。教委规定物理课的教学基本要求(或大纲)和学时分配,就是一般的定度控制方式。

心理学研究结果表明,处于18—28岁这个年龄阶段是智力发展的最佳时期,学习能力最强、精力最旺盛、记忆力和反应速度达到最高峰,理解力和判断力积极向上发展,思维的创造性较强。特别是当今的大学生更是如此。要充分利用这一优势,促进学生智能的积极发展。前苏联著名教育心理学家赞可夫提出的高难度和高速度进行的教学原则是定度控制的重要原则之一。在教与学共同努力及客观条件允许的范围内,应尽可能的提高难度和速度。当然,这里说的并不是愈难愈好、愈快愈好。“高难度”要求尽早讲述一些有助于反映物理规律、内容充实而又现代化的材料,是要学生努力克服障碍,达到最优的难度。“高速度”不在于教学上的快速,而在于以物理知识的广度求深度(理解)、新度(新颖感)、牢固度(联想而贯通)。如果教师提出的问题、传授的知识、布置的作业,是处于学生思维的“最近发展区”,就能为学生紧张的智力活动提供“丰富的食物”,激发学生的求知欲望,充分发挥学生的学习潜力。要让学生“跳一跳”才能摘到智慧的果实,而不是伸手就易拿到。

统一要求与因材施教相结合也是定度控制的重要方式。现在的班级授课制使得统一要求有余,而因材施教不足。尤其对于低年级的大学生,有余力而不知如何利用,不知道在哪些课题上深入更有意义,这正需要教师的引导与帮助。教师在课外可以组织“物理提高专题”的自学研讨活动,可以针对学生的专业不同开设“物理学前沿及运用”专题课,在物理演示室开展第二课堂活动,让学生有较充裕的时间自己动手做演示实验,培养科学观察和分析思维能力等等。

信息论、控制论的研究成果表明,信息是可以测量的。这也是教学定度控制的依据。例如,组块是测量人的短时记忆的信息量的最小单位。一个数字、一个成语、一个概念等等都可

以是一个组块。多大是一个组块不是固定不变的。如果人脑对某方面事物掌握得愈多,就能将较大的一组作为一个组块来记忆。实验表明:人的短时记忆,通常一次只能记住5个组块,超过5个组块短时记忆就难记住,这是由人脑的结构和功能决定了的,这就是短时记忆中度的限制。根据这一规律,一次物理课的问题一般归纳后应少于5个,每个问题涉及的方面也应少于5个,这样学生比较容易掌握并可以减轻短时记忆的负担。在物理教学中,如果能选择好的编码和组合,增大每个组块的容量,就能更有效的提高教学的效率。

三、定序控制 优化教学实施过程

教学系统各要素间、教学过程各环节间、教学内容各部分之间都具有相互制约的关系。教师应根据这种制约关系进行程序上的控制,以保证实现最优化的教学过程。

一个完整的教学过程应包括四个阶段:传授知识阶段——即信息输入阶段,是教学过程的开始,是决定教学质量的基础;复习理解阶段——即信息加工处理阶段,是知识增长思维发展的过程,是决定教学质量的关键;练习应用阶段——即信息输出阶段,是运用知识创造思维的过程,是教学质量的反映;考核检查阶段——即信息反馈阶段,是评价教学质量的环节,也是对教学系统进行有效控制的反馈信息来源。这四个阶段程序不能互换,位置不能颠倒,原则上也不能简化。这实际上与知识结构的四个基本概念:图式→同化→调节→平衡相适应,也与教育的基本原理——适应与转化相一致。教学过程是教师、学生、教材、手段、环境等相互适应,把知识、能力、思想转化给学生的认识过程。从教的方面说,必须是以“适应”求“转化”;从学的方面说,必须是以“转化”求“适应”。上述四阶段符合“适应”与“转化”这一辩证认识规律。

物理课堂教学的一般程序是:问题→分析→结论→应用。对这一程序实行控制,将会获得令人满意的教学效果。

四、反馈控制 发挥系统的整体功能

论工科物理教育的现代化

邓 明 成

(湖南大学物理教研室 长沙 410082)

国家教委多次指出:物理教学对工科学生的培养非常重要,物理课程一定要改革.本文想对此谈些初浅看法.

一、教育是“兴国”的基础

“科教兴国”是我国的一项战略方针.实现这一方针,就是要发展科学,发展教育,造就一支宏大的科技人才队伍和提高整个中华民族的文化科学素质.国以教为本,人以学为本,教学是国家的根本.

发展科学和教育,特别是发展物理学及其教育,是一个国家强盛的基本因素.16世纪到20世纪初欧洲的发展,特别是英国的发展,是一个很好的证明.从16世纪开始,欧洲各国的大学教育已十分普遍,学校还设有实验室和研究所,从事自然科学的教育和研究,对学生实行学位制(分为学士、硕士、博士三级),对教师实行教衔制(分为讲师、教授、院士三等).这种教育制度极大地推动着欧洲科学和技术的发展.如英国,相继出了牛顿、焦耳、法拉第、麦克斯韦等一大批世界一流的物理学家和发明家.英国是那个时代最强大的国家,这与它拥有世界最先进的教育制度和科学技术是密切相关的.

更值得一提的是日本“明治维新”以后的发展.19世纪初日本开始向西方学习.1872年,日本创建了学校体系.当时的著名教育家福泽渝吉强烈希望重视物理学,他认为物理学

有效的教学系统必然是一个良好的信息反馈控制系统.要实现教学质量的最优化,就应该充分发挥系统的整体功能,就必须对教学系统进行有效的信息反馈控制.对教师来说,通过作业的批改、课堂提问、课后答疑等等随时可获得反馈信息,从而去掌握教学现状与教

是西方文明的基础,早在1868年他就根据英美教科书编了一本供日本人学习的物理书.在他的影响下,日本文部省改变了教学计划,于1886年削减了纯理论知识的教学时间,增加了应用科学知识的教学时间.第二次世界大战以后,日本首先致力于发展教育,通过了基本教育法,制定了“6,3,3,4”的教育制度,推行9年制免费义务教育,把自然科学课程增加到战前的5倍使之趋向于欧洲和美国,小学生上初中的比率由1935年不足40%增加到1975年的94%.90年代初高中上大学的比率已达到94%左右,从而极大地提高了日本民族的科学文化素质.这样,在1872—1972年的一百年里日本的工业化成功地增长了3倍,80年代末实现了科学技术和经济腾飞,成了世界上仅次于美国的第二经济大国.

最后从教育的角度谈一谈“第三次世界大战”的问题.有人认为,21世纪的“世界大战”是经济战、贸易战、科技战和人才战,战争的基本方式是竞争,竞争取胜的基本因素是教育.当今世界各国,尤其是发达国家,都在致力于教育改革,就是为了迎接21世纪的挑战.对处于“发展中国家”的中国来说,更应当如此.

二、物理教育是科学技术教育的基础

自然科学,包括基础科学和应用科学.技术则是应用科学转化为实际生产力的部分.基础科学是比较稳定的科学,是应用科学的母体.

学目标之间的差距,去解决难点与关键,去调整教学的速率,去改进教学的方法.因此,作为物理教师应重视教学效果的评价与信息的反馈,使其成为控制教学、优化教学的手段.

上述四种控制贯穿于整个物理教学过程之中,它们相互依存、相互作用、相得益彰.