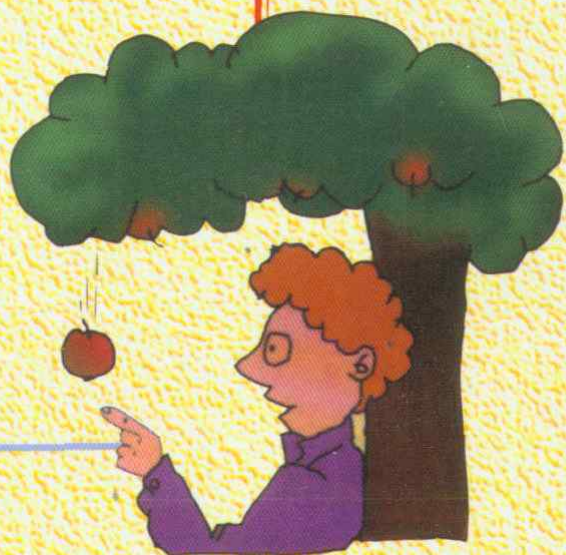


中央教科所 北京师范大学专家指导



中学物理 **创新** 教法

2021.02



主编 王棣生

课堂组织艺术

学苑出版社

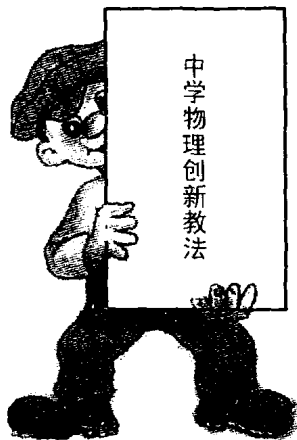
王康生 主编

K
e
t
a
n
g
Z
u
z
h
i
Y
i
s
h
u

课堂组织

艺术

中学物理创新教法



学苑出版社

目 录

第一章 信息传递与反馈艺术

信息论在教学中的应用	(1)
课堂教学信息传递	(6)
运用信息论的观点处理教材	(8)
教学中的信息失误及处理	(9)
信息心理调控	(13)
反馈三种情形	(19)
信息反馈牌	(22)
反馈时间差	(24)
信息反馈障碍	(30)
反馈与矫正	(37)
反馈矫正系统及定量化方法	(42)
测评中的即时矫正	(48)

第二章 物理教学艺术的运用模式

节奏性十要	(51)
-------------	------

“居高临下”的技巧	(56)
教学中的干扰及控制	(61)
如何克服“负功效应”	(65)
架“桥”艺术	(67)
“变奏”艺术	(70)
点拨艺术	(77)
过渡艺术	(80)
启发式教学	(83)
联、议、变的艺术	(85)
增强教学活力的艺术	(90)
“多边教学”艺术	(92)
同化新知的艺术	(96)
启发艺术	(100)
糊涂艺术	(103)
模拟艺术	(105)
比喻艺术	(108)
空白艺术	(111)
“类比”艺术	(113)

第三章 课堂导入与结尾艺术

教学的八“一”工程	(118)
导入的作用	(122)

导入的时机	(122)
导入成功的要素	(124)
准备阶段的几种做法	(126)
导入技巧	(129)
教学导入	(133)
新课引入设计七法	(135)
结束技巧	(140)
陆老师结尾设计五式	(143)
通用结尾设计十八式	(145)
姚老师结尾六法	(151)
张老师结尾四法	(155)
下课前的“一分钟总结”	(158)
提问的艺术	(159)
徐三丹提问技巧	(162)
提问的功能	(165)
提问过程四个阶段	(166)

第四章 提问与答疑艺术

提问的种类	(168)
提问的要求	(170)
提问的原则	(172)
提问应处理好的几个关系	(174)

提问模式	(176)
提问设计	(179)
课堂提问设计	(183)
教学中的提问设计	(185)
五种提问式	(189)
三种提问的方法	(191)
六种设问方法	(193)
创设疑问方法	(195)
提问方法的综合运用技巧	(203)
消除学生答疑的心理障碍	(206)
答疑方法	(210)
答疑五要五忌	(213)
个别答疑	(217)
选“火候”组织讨论	(221)
MRD 读书讨论法	(225)
课堂讨论的时机	(232)

第一章

信息传递与反馈艺术

● 信息论在教学中的应用

信息论是研究信息的计量、传递、变换、贮存和使用规律的科学。就教学而言,教学过程是教和学中各种信息的综合反映,是信息输入、传输、处理、反馈和转化的过程。因此,运用信息传递规律指导物理教学,对于即时调整教学进度,改进教学方法,优化课堂教学结构;发展学生智力,培养创造能力;提高教学质量均有重要作用。

安徽化工学校刘立杰老师总结了用信息论观点把握物理课堂教学关键,优化课堂教学结构,发挥反馈作用的做法。

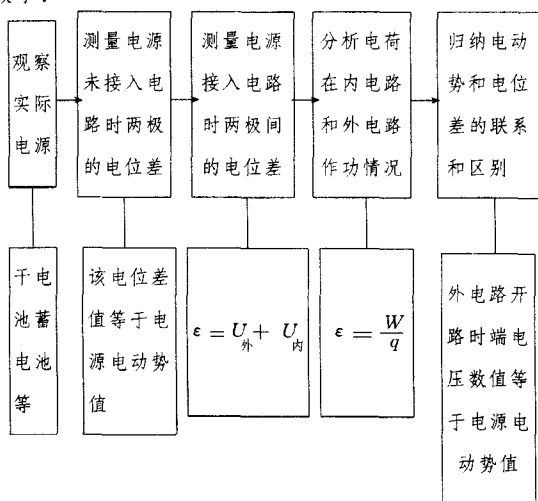
1. 把握教学关键,准确输出信息

按照信息论,信息是生命系统、机器系统等适应外部世界、同外部世界进行交换过程中所特有的物质运动形式。教学过程中,要将信息在教师、教材、学生及外部环境构成的系统中进行正确交换,信息的输出者(教师)要为接收信息的对象(学生)准确输出信息。因此,教师要充分把握教材,认真研究

信息接收的对象,精心设计教学结构,优化教学方法,把物理概念、物理规律变为学生乐意接收的信息。要做到这一点,教师把握好教学中的关键极为重要。所谓关键,是指在教学环节中起决定作用的环节,即最关紧要的部分。抓住关键,对于处理教材内容的重点和难点可以起到解除“疙瘩”,扫除“拦路虎”的作用。从学生方面看,抓住了关键,可以消除思维障碍,为接收信息排除干扰,从而有效地掌握知识。

在教学中,常有关键性实验、关键性概念、关键性方法,不同课题要把握不同的关键。处理好这种关键,能给学生学习起到“点拨”作用,有利于开拓学生思维,使学生在心理和情感上都得到收获。

例如,电动势概念在教学中是个难点,难就难在它很抽象,它与电位差既有联系又有区别。如何使学生掌握电动势概念,笔者认为关键在于做好实验,降低教学坡度,通过实验使学生能将直观的感性认识,经过分析、讨论,掌握电动势的物理意义。为此,作者按下述框图所示的程序进行教学:



教学表明:如果直接从分析非静电力做功入手,学生往往因为第一次接触非静电力而不知所措,对电动势意义难以理解,不能激发学生的学习欲望和兴趣。因此,注意观察实际电源及电源联入电路前、后电源两极间电位差的变化,对于理解电动势意义有着平抑难点的作用。所以,做好关键性实验,不仅是一种贯彻教学原则的手段,而且是一种重要的物理思想。

从信息论看,教师准确输出信息,抓住了关键,必然加快了信息输入系统的速度,为信息接收的对象变换信息创了前提条件。

2. 优化教学结构,畅通信息传递通道

为了使学生能有效地吸收信息,教师还必须按照信息传递规律,控制信息传递量,保证信息传递通道的畅通,做到教与学的相互适应,达到高效率的转化,以免输出信息量过大或过小造成阻塞。根据香农—维纳公式:

$$S = Bt \log_2 \left(1 + \frac{p}{N} \right)$$

即传递最大理想信息量 S , 由传递信号的频带宽 B 、传递时间 t 、信号平均功率 p 、噪声平均功率 N 决定。因此,在一定时间内,频带宽愈大,信噪比 p/N 愈高,传递理想信息量愈多。在教学中,教师设计教学结构应当精心编排信息组块。信息组块是信息量的一个单位,也是测量人的短时记忆的最小单位。根据信息论,人的短时记忆容量小于或等于五个组块时才能牢固地将信息贮存在长时记忆中。因此,设计教学结构时应遵从 $S \leq 5$ 的原则。

如在楞次定律教学中,为抓住关键,采用四个信息块设计教学结构。

信息块 1 复习右手定则,提出问题。

(1)在如图 1 匀强磁场里放一固定金属框,磁力线垂直穿过平面。

当金属棒 CD 向右移动时,判断感生电流方向。

(2)图 1 中若 CD 不动,磁感应强度 B 变化,判断 CD 棒中感生电流。(用右手定则遇到困难)

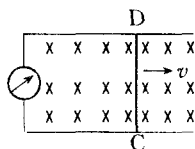


图 1

信息块 2 实验观察,小结规律。

(1)以条形磁铁 N 极下插、拔出螺线管,由灵敏电流计偏转方向判断网络中感生电流方向。

(2)由感生电流方向配合螺线管线圈绕向知感生电流磁场方向向上(如图 2)。

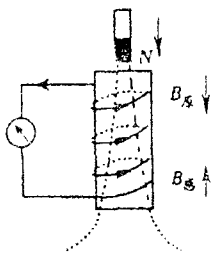


图 2

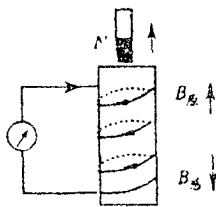


图 3

(3)N 极下插时,穿过螺线管平面的磁通量增加,条形磁铁的磁场方向(原场)向下,所以,当穿过螺线管平面的磁通量增加时,感生电流磁场方向与原磁场方向相反。

(4)N 极向上拔出时,重复前述过程分析得出:穿过螺线管平面磁通量减少时,感生电流磁场方向与原磁场方向相同(如图 3)。

信息块 3 抽象归纳,加深理解。

由信息块 2 得出:

$\Delta\varphi \uparrow$, 感生电流磁场阻碍 $\Delta\varphi \uparrow$;

$\Delta\varphi\downarrow$, 感生电流磁场阻碍 $\Delta\varphi\downarrow$ 。

(1)楞次定律表述:感生电流的磁场总是使它所产生的磁场阻碍引起感生电流的磁通量变化。

(2)加深理解,紧紧抓住“阻碍、变化、阻止”六个字。

a、“阻碍”:

谁阻碍? 感生电流的磁场阻碍。

阻碍谁? 阻碍原磁场的变化(不是阻碍原磁场)。

如何阻碍? 原磁场增强时, $B_{感}$ 与 $B_{原}$ 反向, 原磁场减弱时, $B_{感}$ 与 $B_{原}$ 同向。

b、“变化”:

谁变化? 原磁场的变化, 变化是电磁感应的必要条件。

如何变化? 磁通量增加, 减少。

c、“阻碍”和“阻止”:

只能阻碍原磁场的变化, 阻碍的结果产生了感生电流; 不能阻止其变化, 若阻止的话, 就无感生电流了。

信息块 4 小结应用楞次定律步骤, 指导学生练习。

(1)从信息块 1→3, 可得出应用楞次定律步骤: 定原磁场方向; 看磁通量如何变化? 据楞次定律定感生电流磁场方向; 用右手螺旋法则定感生电流方向。

(2)学生练习: 当条形磁铁 S 极下插和拔出时, 判定螺线管中的感生电流方向。

教学实践表明: 按 S=4 设计楞次定律教学结构, 采用实验、讲授、讨论有机结合的方法, 调动了学生的视觉、听觉的积极作用。同时, 四个信息块互相联系, 首尾相应, 块块递进, 增大了信号的频带宽度, 体现了优化原则, 使楞次定律的课堂教学达到了高效率的信息转化。

3. 发挥反馈作用, 及时调控信息

教学中, 为了使信息能存贮和长期保持, 教师必须及时根据反馈信息进行调控。对教师来说, 反馈信息可使教者掌握情

况,改善教法,找出差距,做到有的放矢。对学生来说,反馈信息可使学生强化正确,及时纠正错误,改进学法,提高学习效率。

“成功的教学需要的不是强制,而是激发学生的兴趣”。教师特别要注意利用反馈修正信息的编码和发信频度,保证反馈渠道的畅通。在楞次定律教学中根据学生的反馈,曾设计出若干似是而非的问题引起学生讨论,激发学生思考,从而正确理解定律。如:

(1)当条形磁铁N极(或S极)插入螺线管时,为什么说磁通量增加?(辨清增加和减少)

(2)感生电流在什么时刻产生,是否线圈中有磁力线时就有感生电流?(强化“变化”概念)

(3)感生电流磁场如何产生?什么时候产生?(强调法拉弟电磁感应定律)

(4)感生电流磁场如何阻碍原磁场变化?是不是将原磁场的磁力线阻碍掉一些?(消除“前概念”磁力线的影响)

(5)N极下插,有感生电流和线圈产生N极相斥,是何道理?(强调能量守恒)

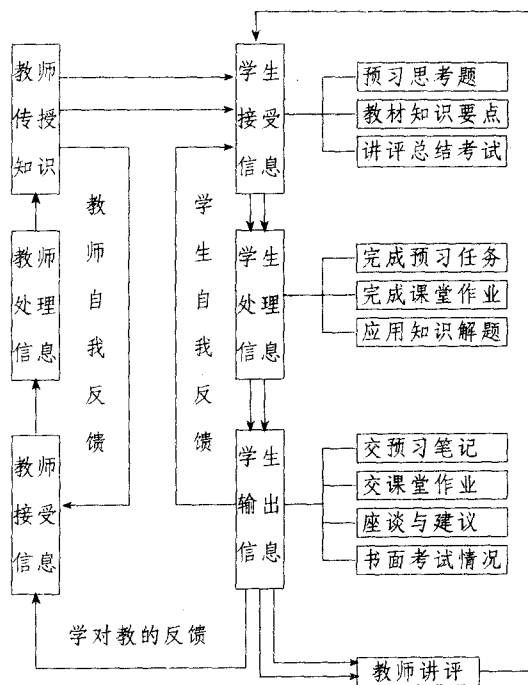
通过数学,由反馈信息经过调整、输出新的信息组块,多角度变换信息传输方式,使学生对电磁感应规律掌握牢固,思维能力和处理问题的能力得到锻炼和提高。

课堂教学信息传递

课堂教学是师生双方围绕教学目标进行的活动,而教与学的总目标的实现是通过信息反馈的方式来完成的。传统的课堂教学方式是上物理课时,教师占用较多的时间详细地向学生讲解知识内容,进行的是一次信息传递;在分析、解决物

理问题时也是教师引着学生走,进行的仍是单向信息传递。这样,不仅束缚了学生学习物理的主动性和积极性,也不利于学生智力的开发和能力的培养。因此,教学主导思想的重新确立,尤其是教学方式的改革已是势在必行。

课堂教学是教师与学生双边共同进行的教与学的过程,应以教师为主导学生为主体。教对学的信息传递次数愈多,促使学对学、学对教不断输入反馈信息,这样的系统循环次数愈多,愈有助于实现教学目标。这种信息交换过程如框图所示。



运用信息论的观点处理教材

从信息论的观点看,教材是根据应该达到的培养目标,经过选择,加以教学方法的改造而组合起来的知识信息的静态集合;教和学的互为作用的双方,通过课堂教学的中介,使知识信息变换为活动信息的动态集合。为此,湖北新县教研室严荣毅老师指出在保证教学信息变换效率、同步教材教法问题上要注意三点:

1. 挖掘教材优势,设计教法,保证教师输出信息的优化效率

(1)渗透整体程序。在设计教学结构时,将教材和教法输入信息系统;运用教材时,掌握其内在特点和相关的联系,既体现它的阶段性,又注意它的整体性。

(2)运用反馈原理。钻研教材时注意学生接收知识(信息)的基础,通过即时信息反馈调整教学要求。同时注意整单元、整册教材的系统,教材新旧知识的联系,备课时依照知识变换(信息迁移),以新的知识促进旧知识的巩固(贮存信息)。

(3)体现优化原则。做到使教学内容、教学方法同教学组织的最佳结合。巴班斯基提出:“一节上得好的课,其特色就在于新知识的教学成为课堂上师生注意的中心”。“要有意地选择每一课题的主要教学方法,所选的方法要能很好地解决相应的教学和教育任务”。这样,教学过程才有利于双向性的教学信息传递反馈,有利于教师 and 学生的自我调控。

2. 运用实验优势,发挥学生个性,完成他们深化知识和发展他们的创造信息的任务

这一任务能加强教学(输出信息)的作用。但不可能在教学过程中自行实现。而必须通过专门的方案和计划,有步骤有层次地进行。只有将教和学的信息同每一节课的整体结合起来,才有可能形成学生的创造信息(转换为外现的各种能力,如合理识记能力,观察比较能力,思维能力以及掌握重点的能力、总括能力、动手能力、完成任务的自控能力)。

3. 掌握学生心理,研究学法,自觉地选择激发学生学习兴趣的教学方法,加快信息输出的速度

托尔斯泰说过:“成功的教学需要的不是强制,而是激发学生的兴趣”。在教学时,我们可以加强实验手段,不断变换活动形式(我们在试验中采用了将室内实验改为室外实验,将验证性实验改为探索性实验;在第二课堂活动中,调动学生的非智力因素,开展小组讨论。进行科技辅导,搞小制作、小发明活动等方法)。这样,多层次地变换信息传输途径,以利发挥智力因素。

跟踪试验的工作还只是开始。在今后的教学工作中,只要我们不断探讨,加强研究,注意积累,在运用教材优势的同时,用科学的理论作指导,努力开辟教法与教材同步之路,保证教与学的方向趋于统一,是一定能够达到预期的教学目的的。

●教学中的信息失误及处理

教学过程是师生间复杂的心理信息相互作用的过程。教

师在教学中向学生输出各种信息,如:知识信息,包括物理概念、公式、定义、单位换算、物理常数、实验技巧、解题方法等;思维信息,有教师对物理教材的理解、教学内容的组织和思考、对学生的引导意向等;还有教师对本职工作的热爱程度、对课题的兴趣、对教学的信心、讲课的专注程度、对学生的关心等信息。

同样,教师在教学中还要接受学生反馈的学习信息,如通过学生的表情、动作、回答、书面作业、考试等形式,可探知学生接受知识的信息、思维信息以及学生心理反应信息。如对课题的兴趣、听课的专注程度、学习信心、对教师的崇敬、信任和欢迎程度等等。

教师只有熟悉教材,了解学生的真实情况,经过精心的准备和正确的思考,在良好的心境下,运用恰当的教学方法,所输出的信息才能拨动学生的心弦,引起学生的共鸣,激发学生的求知欲,引导学生的积极思考。这时学生将出现兴奋、愉快的表情;反过来这些信息又刺激教师的心理,加强教师的欢快乐和自信心。如此反复,若师生配合得当,课堂气氛热烈,师生间的信息交换才能于良性循环状态,使教学效果良好。

反之,如果教师经验不足,临场发挥不好,或责任心不强,准备不充分,碰到一些偶发事件,就会惊慌失措,不能随机应变及时巧妙地处理。不良教学信息若多次持续地输出,必将诱发学生不良的学习信息。这些信息反馈过来又影响教师,使教师产生消极心理,形成恶性循环。因此,教师在教学中,要时时注意,遇到信息失误,就要果断及时地处理,使课堂教学产生良性循环。山东沂南双后中学张东欣老师就物理课堂教学中出现的信息失误及处理方法作了总结:

1. 信息输出失真及处理

信息输出失真有：器官性失真、思维性失真、知识性失真等。

(1)器官性失真：如看错、听错而导致的口误或笔误等。

(2)思维性失真：由考虑问题欠周产生如课前准备不好，上课时信口开河，语言缺乏科学性，举例不恰当，演示实验失败，推导公式不严谨等等。

(3)知识性失真：由于教师知识缺陷，在教学中产生的某些失误。如提问学生时，学生答错了听不出来，反而加以肯定；作业中错误看不出来；教师自己讲错等。

信息输出失真在教学中虽然不可避免，但一定要注意随时纠正。这就要求教师有坚实的理论基础，熟悉物理教材，了解每节课在教材中的地位、重点、难点和关键，物理概念、规律的来龙去脉，引伸和发展等等，这样，才能高瞻远瞩，减少和避免失真。

2. 信息输出失效及处理

信息输出失效是指教师输出的教学信息未能引起学生的注意，所讲问题学生听不懂；重点不突出，难点抓不准，讲不清；教学方法呆板、枯燥；语言缺乏趣味性，幽默感；双边活动差；教师讲课满堂灌，包办代替等等。这就会使学生学习难度增大，兴趣降低，注意力分散，学习信心不足，思想开小差，说话，搞小动作，看其它书籍，使课堂纪律混乱，教学无法正常进行。这时教师应进行自我心理控制，调整方法、语言或采取其他有效措施，及时输出新信息，对学生的思维心理产生新的刺激，把学生的注意力吸引过来。名改变设问方法，选择新的突破口，化难为易，重新调动学生的学习积极性，使课堂教学转