

另外,还要经常鼓励学生的猜测,使其养成能思善辩的良好习惯。在物理教学过程中,引导学生进行科学探索,鼓励学生假设、猜想,能激发学生的创新意识与直觉思维,牛顿曾经说过“没有大胆的猜想就做出伟大的发现”。猜测是在对研究的对象或问题进行观察、实验、分析、比较、联想、类比、归纳等的基础上,依据已有的材料和知识,做出符合一定的经验与事实的推测性想象的思维方法。它是一种合情推理,属于综合程度较高的、带有一定直觉性的高级认知过程,它与逻辑相辅相成。有利于寻求解决问题的正确途径和思维策略。科学猜想讲究科学用脑,思路不通时,要另辟蹊径,学习既要有意志,又要会调节,会创新。在物理教学中,可以从如下几个方面来引导学生进行大胆猜测。

把思维具体化和形象化 使被研究的物理问题、物理现象、物理过程在大脑中形成动态的物理图景,构想出理想化形象和时空形象,能够激发学生的想象力,促使学生从整体出发直觉的产生接近于正确的猜测。

类比和联想 在物理学发展过程中,类比和联想明显的起着启示、探索、开路和创新的的作用,许多新概念、新规律、新理论的提出借助于类比和联想。如类比水波、声波来研究光波;卢瑟福将原子结构与太阳系模型类比,提出原子的核式结构模型等。同样在物理教学中,可以通过类比和联想有效的引导学生猜测。

提倡学生争辩 同学间要互相讨论,不要怕产生矛盾,存在矛盾是深入思考的前提,深思则是学习的关键,很多理论就是这么产生的,而这里的深思,就是对矛盾的深思,对科学的深思。比如十九世纪末期,物理学理论在当时已经发展到相当完善的阶段,有牛顿力学规律、麦克斯韦方程、统计物理学等等,但此时,一些新的物理现象仍然得不到解释,例如黑体辐射、光电效应、原子的光谱线系以及固体在低温下的比热等;这些现象,突出了经典物理学与微观世界规律性的矛盾,也正是对这些矛盾的科学猜想,为发现微观世界的规律打下基础,开辟了建立量子力学的途径。同样在物理教学中,对学生进行现场、定时、公开、竞争式的各类测试训练,提倡学生争辩,是培养学生灵活思维、快速决策的可行措施,也是提高学生直觉思维能力的有效途径。

最后,通过习题训练提高学生直觉思维的能力。

同样的题目,有的学生很快就能找到准确的方法,看出条件与结论间的内在联系,有的学生要几经周折才能找到解题思路,可能还是一种复杂的思路,还有一部分学生,则找不到头绪,拿到题目如老虎吃天,无从下口。这说明,他们的直觉思维能力是存在差异的,设计一定量的物理问题和习题,有意识的让学生运用直觉思维进行整体分析或求解,能诱导学生直觉思维能力的产生。

三、培养直觉思维需注意的问题

从表面上看直觉是突发的、无意识的,其实直觉思维在某种意识上,是具体问题与某个或某几个基本模式的沟通,脑中若存有大量的模式,解题时就能使问题情景与相应模式发生联系,因而在教学过程中,首先应着眼于最基本的概念、规律,精选例题、凝练加工,构造出基本而又重要的模式。然后,有意识引导训练学生在新的问题中正确、迅速的辨认出其中的模式,从而迅速的解题。然而,我们所构建的模式总是有限的,面对各种各样的问题,我们最后要做的是通过各种变式训练,融会贯通,举一反三,使储存的模式增值。简言之,我们可以以建立模式、辨认模式、变通模式的方式来培养学生的直觉思维。

我们培养学生的直觉思维,并不是要束缚学生的思路,也不意味着削弱逻辑思维能力,它是建立在对基础知识、基本概念和规律熟练掌握,对物理现象产生的条件、原理、过程深刻了解的基础之上的。

(曲阜师范大学科研经费资助项目;张德启、邓锦,山东曲阜师范大学物理系 273165;崔志兰,江苏南通中学 266001)

科苑快讯

开花植物对蚂蚁 类群分化的影响

根据对蚂蚁进化谱系树的

全面普查,今天分类学上蚂蚁类群出现的时间比原来预想的要早,大约是在1.4亿年前。但是,它们分化为现在11800种的时间不可能太早——也许是在开花植物使蚂蚁对其生活方式有了多样化选择的时候。马萨诸塞州剑桥哈佛大学的柯丽·莫罗(Corrie Moreau)领导的研究者们,在大范围内对比了蚂蚁物种相应的DNA序列。通过分析这些DNA序列的差别,他们推断出不同蚂蚁类群出现的时间,然后再寻找化石记录加以验证。

(高凌云译自 *Nature*, 2006年4月13日号)