

# 通向全国物理奥林匹克竞赛金牌之路

谷春生



物理竞赛,既是物理课外活动的一项内容,又是推动物理课外活动的措施。在提倡素质教育、大力培养学生创新思维能力的今天,物理竞赛

对于创造型人才、拔尖人才的培养,起到巨大的推动作用。

我国每年都举行全国高中物理奥林匹克竞赛。在每届竞赛中,都有许多优秀学生脱颖而出。我所辅导的学生曾获得国家、省、市级奖达百余人次,有的学生已被保送入全国一流大学深造,他们究竟是怎样通向全国物理奥林匹克竞赛金牌之路的呢? 把自己的教学经验总结如下:

## 一、树立远大的理想

伟大的成就源于远大的理想。我每教一届学

生,总在高一开始就向学生介绍:高中物理每届高三有一次全国物理奥林匹克竞赛,倘若能在竞赛中获得省一等奖,将可以直接保送全国一流大学(如清华、北大、中国科技大等)深造,或者享受高考加分政策……等于通过竞赛直接升入一流大学,不失为莘莘学子步入一流大学的捷径。这样,学生在一接触高中物理时便在他们心中播下希望的种子,使他们树立远大的理想,为追求这一目标而奋斗。

## 二、激发学生学习物理的兴趣

兴趣是人要求获得新知识的一种积极的心态表现。一个人对某一事物有了浓厚的兴趣,他将千方百计、义无反顾地钻研、学习。所以要想使学生学好物理,将来在全国奥林匹克竞赛中冲刺金牌,必须激发起学生学习物理的强烈兴趣。中学生学习物理的兴趣主要是直接兴趣,因而我在教学过程中注意引导学生观察身边物理,包括生活、科技、天文、地理中的物理,课堂上多做演示实验,尽可能多地让学生去

(6)彩色电视机色彩艳丽,能呈现多种色彩,但发射的电子束只有三束,这三束电子击中荧光屏相应部位的荧光粉后能发出三种颜色的光,各种色彩就是由这三种颜色的光按不同的比例混合而成的,这三种颜色是\_\_\_\_\_。

(7)彩色电视机的显像管内要抽成“真空”,实际上是一种低气压,若压强约为  $10^{-5}\text{Pa}$ ,则管内每立方米体积中空气分子的个数约为多少个?(保留一位有效数字)

(8)彩色电视机遥控器发射遥控信号所利用的电磁波属于( )

A、红外线;B、可见光;C、紫外线;D、x射线

解析:(1)  $E_k = eU = 1.6 \times 10^{-19} \times 2 \times 10^4 \text{J} = 3.2 \times 10^{-15} \text{J}$ .

因为  $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ ,所以:

$$v = \sqrt{\frac{2E_k}{m}} = 839 \times 10^7 \text{m/s}$$

(2)每幅画面出现的时间  $t = 1/25\text{s}$ ,而平均电流  $I = 1\text{mA}$ ,则电量  $Q = It = 4 \times 10^{-5}\text{C}$ ,电子数:

$$n = Q/e = 2.5 \times 10^{14} \text{个}.$$

(3)电子轰击荧光屏的动能来源于电能,电流在一幅画面的时间内做功为  $W = UIt = 0.8\text{J}$ . 每个光子的能量  $E = hc/\lambda = 3.3 \times 10^{-19}\text{J}$ ; 发出的光子数  $n = W/E = 2.42 \times 10^{18}$  个。

(4)A: 先根据安培定则确定线圈的上端为N极,下端为S极,再根据左手定则判断电子向左偏转。

(5)B、C、D:电视画面的幅度比正常时偏小的原因是偏转半径变大,电子到达荧光屏的距离一定,偏转位移减小。可能是加速电压过高,导致电子进入磁场的速度大;也可能是偏转线圈的匝数短路,导致匝数减少,偏转磁感强度减小;也可能是偏转线圈电流过小,直接导致偏转磁感强度减小。

(6)红、绿、蓝。

(7)根据克拉珀龙方程:  $n = PV/RT$ , 分子数  $N = nN_A = \frac{PVN_A}{RT} = 3 \times 10^{15}$  个。

(8)A.

(湖北枝江市一中 443200)

实验室做各种各样的分组实验,并指导学生开展有趣的课外活动,如课外小制作、小发明、小实验、物理晚会、物理魔术等,带领学生走访相关的科技、科研部门,参观科技馆、博物馆等等,以培养学生学习物理的兴趣。这样,一次次的新奇、一次次的身临其境,把抽象的物理理论寓于简单易懂而又充满乐趣的实践之中,调动了学生学习物理的积极性,达到了事半功倍的效果。一旦学生浓厚的兴趣被激发起来,他们在学习中潜能的发挥、精力的投入,将是无穷的。有些获奖学生其他学科平平,唯独物理一枝独秀,并冲击了大奖。

### 三、激励学生成长

成长需要激励。学习本是一项艰辛的劳动,教师在培养学生的过程中,要及时发现学生的优点,恰到好处地给予表扬,呵护他们成长。肯定学生的成绩,使他们感到自身的价值,从而产生自信,在自信力的推动下向更高的目标迈进,逐步达到能冲击奥林匹克竞赛金牌的境界。我正是运用合理的激励、及时的赞许,才发掘出了一个个金种子选手。如在2000届、2001届高中物理奥林匹克竞赛中,我的学生分别获得了一等奖,他们的成功与我恰到好处的鼓励和赞许是分不开的。

### 四、培养学生的自学能力

一个人的自学能力,可以理解为一个人独立获得知识的能力。培养学生的自学能力,对于提高物理教学质量,实现教学目标,完成教学任务是十分重要的;另一方面从培养人才,确立终身教育观,实现可持续发展的战略角度看,自学能力的培养也是十分必要的。当代物理学家、诺贝尔奖金获得者丁肇中教授说:“不要教死知识,要授之以方法,打开学生的思路,培养学生的自学能力。”

自学能力的培养应遵循循序渐进的原则,分三步走,即由课内阅读自学到课外阅读自学,再到超前自学。

阅读是一个人进行自学的必要途径,阅读能力是自学能力的生长点。高一刚开始,以指导学生预习和课内阅读为主,凡是学生自己能看懂的章节,指导学生自己去看,请学生在通读教材的基础上提出自己看不懂或理解不深的内容,师生共同讨论,最后教师总结。教师讲课的重点放在讲思路、讲方法、讲知识的内在联系和容易混淆的问题上。这样,既培养了学生的阅读能力,又使讲解占用的时间减少,课

堂上有了师生讨论和学生发表见解的余地。

等学生有了初步的自学能力之后,我就开始结合教学内容,向学生推荐阅读书目、章节,指导学生进行课外阅读。课外阅读是学生获得知识和技能的广阔天地,是竞赛学生向高层次迈进的必要途径。教师在教学中,应有意设置一些问题,让学生带着问题学习、查阅资料、实验、上网查找等,力求自主解决,教师不要轻易告诉学生答案。这样长期训练能使学生养成独立自主解决问题的能力。因为自学能力是以独立性为核心,有多种心理机能参与的主动掌握知识、获取技能的多层次的综合能力。

待学生有了较好的知识基础和自学能力之后,指导学生超前自学。高一第二学期,指导竞赛培训小组学生开始自学高二物理教材,高二学年度对最优秀的学生可以指导他们自学大学普通物理的部分章节。

当然,自学不等于放手不管。教师要经常过问学生的自学情况,及时解答疑难,提出指导性意见,使学生的自学有节奏且能持之以恒。通过对学生的自学能力的培养,较快地提高了学生的知识层次。

### 五、适当拓展理论和引申习题

要想在全国物理奥林匹克竞赛中锁定金牌,仅仅中学物理书本知识、书本理论是不够的。应适当拓展一些大学普物理论(如果想冲击省一等奖,仅仅中学知识也差不多)。要想获得更高奖项,大学普物中的刚体力学、静电场中的点电荷电场、电势公式、叠加原理、电容器的静电能、热学光学问题、原子物理初步、三相交流电、甚至电路中的分析方法与技巧(如基尔霍夫方程组问题等等)……也应让学生有所了解。例如第十九届全国中学生物理竞赛预赛试卷第二题,就是一个计算不同情况下电容器的静电能问题;第十七届预赛试题第二题、第十八届第一题都是有关刚体力学的问题。第十九届预赛第三题无人驾驶试验飞船绕地飞行问题,第一题沙尘暴天气问题,第十七届第一题“神舟号”实验航天飞行器问题,以及第二十届预赛第六题运动员手持物块跳远问题。我在考前结合生活、科技新闻中的物理知识引申讲到了类似的题,从而使学生在做竞赛题时得心应手。这说明我们教师授课时要注意联系高新科技中的物理知识和生活中各方面适合学生理解掌握的物理知识,时时拓展学生的知识面,提高和引申习题,不光仅限于物理竞赛辅导中,而要贯穿在平时授

# 理查德·费恩曼——

## 现代史上最具原创性的科学大师之一

王野奇

理查德·费恩曼(Richard Feynman)是现代乃至有史以来最受爱戴的科学家之一,他对科学有着异乎寻常的“感觉”,能够用洞察事物内在本质的方式来理解物理学。他具有别具一格的思维风格,这种风格为科学研究注入了无以伦比的活力。他不仅在量子电动力学领域以最卓越的科学贡献赢得了诺贝尔物理学奖,同时在液氮、弱相互作用理论、部分子模型等许多方面取得举世瞩目的成就。维格纳(Wigner)称他是“第二个狄拉克。”他生来具有十分可爱的品格和个性,不仅是极其卓越的理论家,而且是才华横溢的教师,并以极为罕见的天赋和热情进行物理教学。通过他那著名的《物理学讲演录》,来向世界展示一位顶尖科学大师的思维方式;正是他鼓励了好几代大学生从一种全新的角度去重新思考物理学。

### 天才之路

1918年5月11日,费恩曼生于美国纽约郊区一个犹太商人的家庭,当费恩曼还在坐高脚童椅时,父亲梅尔维尔·费恩曼(Melville Feynman)就设法引导儿子用“科学”的方式去思考问题。他用收集到的彩色浴室花瓷片和费恩曼一起做游戏,

通过这些游戏,有意识地开始尝试让费恩曼思考图形及其基本的数学关系。梅尔维尔有时和费恩曼一起查阅《不列颠百科全书》,带他去参观自然史博物馆,用各种浅显的方法鼓励他对科学的兴趣,正是运用普通的知识来源作为推断的起始点,使枯燥的材料变得生动有趣,从而使费恩曼清楚地意识到科学的神奇和魔力。母亲露西尔·菲利普斯(Lucille Phillips)以她的幽默、温和与同情给了他很大影响,这种明智见解和科学的结合,才使得费恩曼成年后如此独特。

在中学时代,费恩曼靠自己推导出了欧几里得几何学的绝大多数规则,并用自己的方式来解决这些几何难题以及所有其他问题。依靠自己的自觉和父亲对他的指导使他对任何事情,不管告诉你的人多么有名,不要仅仅因为别人告诉你就是这样,你就相信的确是这样做,这种态度贯穿费恩曼科学生活的始终。

1935年,费恩曼进入麻省理工学院,起初准备攻读数学,后转选物理学;当他作为一名大学生时,就和导师瓦利亚塔(Vallarta)一起联名在《物理学评论》上发表了宇宙线方面的论文。通过模型证

课的每一过程。时时拓展,处处恰到好处地引申。这样,才能在全国奥赛中大面积丰收。

### 六、教给学生物理思维

物理学是一门抽象的科学,要想使学生学好物理,必须提高他们的物理思维能力。平时我们授课时应注重培养学生的思维能力,教给学生科学的思维方法。讲习题时,不是仅仅教会学生做某道题,而是应启迪学生的思维,做一道题,举一反三,争取弄懂一类问题。中学物理,基本知识点是一定的,基本思路也是一定的。授课时应使学生知识点融会贯通,时时注意理顺学生的思路,使他们的思路顺畅开阔。针对较抽象、较复杂的问题,最好能教会学生自己建构物理模型,把握住事物的主要矛盾,忽略次要因素,使问题的解决大大简化。良

好的物理思维习惯的形成,并非一朝一夕。在日常生活中,应激励学生多观察、多思考,力争通过现象分析本质,能运用物理思维模式进行分析,结合实际情况,指导学生多看看物理科技杂志,多思考思考《十万个为什么》中的物理问题等等。想必通过我们的训练,学生的思维能力会大大提高,知识面大大拓宽。针对悟性较高的学生,足可以在全国奥赛中取得较好的成绩。

总之,启迪学生冲击全国物理奥林匹克竞赛金牌,要注重激发学生为之奋斗不止的兴趣,不畏艰辛的自学、钻研精神,灵活多变开拓创新的思维,孜孜不倦勤学好问的作风。这样,他们通过循序渐进的学习,自己的综合素质大大提高,将无往而不胜。

(安徽省阜阳市第三中学 236006)