

浅谈物理教学中的灵感激发

孙早利

灵感一词，源于古希腊，希腊原文的意思是神赐的“灵气”。按照《中国大百科全书》的解释，灵感是人类思维活动中一种特殊的思维状态，是一种饱和着情感和想象、聪明和智慧、形象思维和逻辑思维水乳交融地突然产生，又转瞬即逝的思维状态。我国科学家钱学森认为，灵感是潜意识，当酝酿成熟时，却突然沟通，涌现于意识，成为灵感。贝弗里奇认为：灵感是对情况的一种突如其来的领悟和理解。总之，灵感是以已有的知识经验为基础，在意识高度集中之后产生的一种极为活跃的精神状态，这时人的思维会对百思不得其解的问题，产生突发性飞跃和敏锐的顿悟，从而达到解决问题的目的。

一、来自物理学家们的灵感

在比较灵感与努力谁更有效、谁最重要的时候，我们也许会不约而同地联想到爱迪生的一句名言：“天才就是1%的灵感加上99%的汗水。”灵感与汗水之比为1:99，可见汗水的有效性。但是爱迪生的名言还有下半句：“那1%的灵感是最重要的，甚至比那99%的汗水都重要。”翻开物理发现的历史，可以看到许多物理发现都来自物理学家的灵感。阿基米德凭借丰富的经验和一时的灵感，在洗澡中发现了鉴定真假王冠的方法，提出了著名的阿基米德原理。爱因斯坦苦思十载一朝顿悟，在与好友贝索（M. Besso）偶然的一场讨论后，这个有如导火线的灵感终于浮现，建立了著名的狭义相对论。1952年，美国物理学家格拉泽通过一瓶打开的啤酒一串串气泡渐渐地消失的灵感，发明了核物理研究中非常重要的实验设施——气泡室，开拓了高能物理学研究的新领域。还有伽利略发现单摆定律，普朗克“光量子”说的提出，卢瑟福原子核式模型的诞生等，都是与灵感思维的运用分不开的。这种灵感的迸发而导致发明、发现的成功，又何止出现于物理家身上。古今中外的诗人、文学家、艺术家、科学家、发明家、军事家、社会活动家们，都有许多成功地运用显意识调动潜意识而获得灵感的经验，



总结、归纳他们的一些经验做法，可作为我们在物理学习和物理教学中激发灵感的借鉴。

二、灵感产生的几个主要特征

著名科学家钱学森指出：“我认为现在不能以为思维仅有逻辑思维和形象思维这两类，还有一类可称为灵感。也就是人在科学和文艺创作的高潮中，突然出现的、瞬息即逝的短暂思维过程。它不是逻辑思维，也不是形象思维，这两种思维持续的时间都很长，以致人们所说的废寝忘食。而是灵感时间极短，几秒钟而已。总之，灵感是又一种人们可以控制的大脑活动，又一种思维，也是有规律的。”灵感是在无意识的情况下产生的一种突发性的创造性思维活动。它与形象思维和抽象思维相比，主要有以下几个方面的特征：

1. 突发性。灵感往往是在出其不意的刹那间出现，使长期苦思冥想的问题突然得到解决。在时间上，它不期而至，突如其来；在效果上，突然领悟，意想不到。既可以发生在为解决物理问题进行苦思冥想时那种受主体指挥和控制的“现实思维”之中，也可以发生在主体当时并不在思考所要解决的物理问题，甚至在某种漫无目的，不受主体控制的“潜意识”中。灵感不但来之不易，而且稍纵即逝，如不加以充分利用，就会成为过眼烟云，来无影，去无踪。爱因斯坦在头脑中出现了解决有关狭义相对论问题的方案后，立即投入工作，奋斗了五周，写出了《论动体的电动力学》的著名论文。如果没有五周艰苦的劳动，爱因斯坦头脑中闪现的思想再美妙，也不会转变为科学成果。由此可见，灵感只提供了一个解决物理问题的线索，并没有最后物理解决问题，只有抓住有希望的线索，锲而不舍，坚持到底，才有希望获得成功。

2. 偶然性。表示灵感的出现是一种随机现象，灵感在什么时间可以出现，在什么地点可以出现，或在哪种条件下可以出现，都使人难以预测而带有很大的偶然性，往往给人以“有心栽花花不开，无意插柳柳成阴”之感。如当学生解答物理习题时，

长时间不得其解，忽然灵机一动，推测出解题的方向，在没有分析问题的前提下，直接预测出问题的答案。虽然灵感的出现具有偶然性和随机性，但并不意味着灵感及其出现完全是没有原因的，只有在主体积累了丰富的物理知识和经验的基础上，对物理学有浓厚的兴趣和强烈的求知欲，具有较强的分析问题和解决问题的能力，并对某一物理问题经过长期的思考和悉心研究，才能出现灵感。因此，我们要研究如何引发、丰富学生灵感思维，抓住瞬间，使其形成为有效思维。

3. 瞬时性。灵感呈现的时间极短暂，瞬息即逝。灵感袭来时，犹如闪烁的流星划破寂静的夜空一样，既给百思不得其解的思维带来一线曙光，又经常是一闪而过，稍纵即逝，非人力所能挽留。它有两层意思：一是指思路的贯通和认识的升华顿悟是在瞬间完成的；二是指灵感持续时间非常短，如果不及及时捕捉，由顿悟而得到的创造性火花就会熄灭、消失，或者变得模糊不清难以利用。

4. 模糊性。灵感的产生往往是闪现式的，它所产生的新线索、新结果或新结论使人感到模糊不清。表示物理灵感思维的结果可能是正确的，也可能是错误的，它是对物理问题的直觉的猜测，其结论的正确性还要靠实验来检验。爱因斯坦曾生动地描述了开普勒发现行星运动三大定律的艰辛的劳动：“轨道（应为观测数据）已经从实验中知道了，但是它们的定律还必须从经验数据里猜测出来。首先，他必须猜测轨道所描述的曲线的数学性质，然后把它用到一大堆数字上去试试看，如果不合适，就必须想出另一假说，再试一试，经过了无数次的探索以后，才发觉合乎事实的推测是：行星轨道是一种椭圆，而太阳的位置是在它的一个焦点上。”

5. 突破性。它是指灵感能打破常规的思路，突破思维定势和逻辑规则的束缚，它是认识主体的意识和潜意识与客观对象在特定条件下的一种突然沟通。灵感所获得的结果往往是认识上所实现的飞跃，是新颖的创造性设想的产生。

6. 情境性。灵感的产生是由于大脑积淀受到外界环境诱发引起思想跃迁。外界环境是指情感环境和境域环境。情感环境是指情感相随或触景生情引发灵感的环境。境域环境是指某种自然的或人工的环境使人心旷神怡而诱发灵感的环境。可见，情感环境和境域环境都是诱发灵感思维的外部诱因。灵

感思维出现时总伴随着强烈的情感，灵感潜期的情绪表现出焦虑不安；灵感显现时惊喜若狂；灵感显现后精神振奋。情境性是诱发灵感思维的突出特征。

三、在物理教学中常用的几种激发灵感的方法

1. 摄入物理信息，在知识积累中孕育灵感。灵感的获得虽然具有偶然性，但绝不是无缘无故的凭空臆想，而是以扎实的知识为基础的。若没有深厚的功底，是不会迸发出思维火花的。物理灵感的闪现，是物理知识本身的信息与经验方法的信息和新课题信息的交融，是潜意识与显意识的突然接通。因此，灵感的产生是以丰富的物理知识储备和以大量的信息交融为客观条件的。所以教师平时应鼓励学生多观察、多阅读、多实验、多思考，特别是要加强物理理论知识与现实生活空间和实践的联系，以此来丰富物理知识，获取大量信息。另外，多总结一些灵活的、科学的思维方法，这也是加大信息量的一部分。拥有大量的信息可以使学生建立广博的知识结构，有利于他们触类旁通、开拓思维，在思维受阻后能够联想到其他相关知识，从更广阔、更深刻、更新颖的思维层面发现新事实、捕捉新信息，导致灵感的激起。

2. 勤于观察思考，在物理现象中触发灵感

具有丰富的物理知识，没有勤于思考物理问题的习惯，仍然不能产生灵感。灵感不是灵机一动、心血来潮的产物，而是勤奋思考达到的瓜熟蒂落、水到渠成的境界。也就是说，对欲解决的物理问题，要经过反复地、紧张地、艰苦地、长时间地思考，要进行超出常规的过量思考引起质的飞跃，才能促成灵感的产生。由此可见，灵感是艰苦劳动在思维中产生突变的结果。因此，要培养学生的灵感就必须从训练学生的思维敏锐性入手，教给学生探求物理现象、物理规律的慧眼。

3. 创设物理情境，在偶然感悟中诱发灵感

灵感的迸发几乎都必须通过某一偶然事件作为“触媒”刺激大脑，引发相关联想，然后才能闪现。寻找诱发灵感的信息要求教师必须帮助学生创设一定的物理情境，以期激发学生的物理灵感，从而在活跃的物理情境思维中获取知识、培养能力、发展智力。教学实践表明：适宜的物理情境、良好的情感氛围、宽松优美的学习环境，可以使学生的大脑处于积极而活跃的状态，神经活动的兴奋性增强、思维的灵活性提高、想象更

加丰富，为灵感提供有利的生理基础，从而可以促进灵感的诱发。

4. 强化洞察能力，在探究发现中获得灵感

洞察是知觉和思维相互渗透的复杂的认识活动。在洞察过程中，观察者不断将观察到的物理现象与已有的物理知识或假设联系起来思考，将物理现象之间的相似性、特异性、重复现象进行比较，发现它们之间的必然联系，获得新的发现和发明，这是灵感思维所具有的特征之一。洞察力强的人，必然对物理现象具有高度的敏感性，心理经常处在高度积极的警觉状态，能觉察到别人看不到的深层的情况，对物理现象的认识常具有独创性。因此，在物理教学中要强化对学生进行洞察能力的训练，使学生学会抓住物理问题的本质和规律，促使学生在物理发现中获得灵感。

5. 转换思考角度，在发散思维中寻觅灵感

心理学研究表明：灵感的产生与潜意识有关，习惯的单一角度思考问题往往抑制了潜意识的活动，阻碍了灵感的产生。学生在物理问题陷入僵局时，不妨指导他们转换角度，从多角度入手，促使其思维向多层次、多方位发散，将大量被抑制于潜意识的信息重新组合使之进入显意识，百思不解的问题就会获得顿悟，从而产生灵感。

6. 善于类比联想，在现象启迪中诱发灵感

一个人有了丰富的知识积累、反复的思考准备、开放的思维方式，并不是只等灵感来光顾了。有时候，灵感会无意识地突然来临；有时候，在其他事物的启迪下，灵感才能迅速降临。因此，在物理教学中，教师要善于触发学生的储存信息，善于调动学生的知识积累，善于抓住物理规律之间的相似点，从研究所要解决的物理问题出发，充分调动学生的类比想象能力，从其他事物受到启迪而获得灵感。由此可见，类比联想可点燃学生智慧的火花，诱发学生的灵感。

7. 及时捕捉时机，在灵感出现时收藏灵感

物理思维中灵感的出现，往往是突如其来的，犹如电流星，稍纵即逝。灵感像个精灵，来也匆匆，去也匆匆，在人脑的“屏幕”上留下痕迹是短暂的、转瞬即逝的，但却使人茅塞顿开。灵感的闪

现，迸发出的智慧的火花。如果不及时采取措施或将其记录留下，就会杳然而去，即使苦苦追索，也面目全非，甚至永远消失。所以，当灵感来临时，教师必须提示学生及时做好跟踪记录，抓住灵感到来的机遇，要经常保持高度的敏锐感和警觉感，要不失时机地捕捉稍纵即逝的灵感之光。

8. 全面放松身心，在休闲愉悦中捕捉灵感

生理学、心理学研究表明：长期沿着一条单调的思路思考，特别容易疲乏，大脑运动就会失灵，反而不容易找到解决问题的突破口；将急待解决的问题暂时搁置起来，放松一下身心，即是在调整思维，寻找问题百思不解的原因，又是为了调节大脑皮层兴奋与抑制间的关系，提高大脑工作的效率。只有将所思考的问题放在最佳用脑时间去思考，才能取得突破性的成果。所以在经历长时间紧张思考之后，教师要提醒学生暂时把问题放下来，放松自我，使身心得到全面放松，反而更能诱发灵感的产生。

上述几种激发灵感的方法，是相互联系、相互影响、相互依赖的。在激发灵感的过程中，不是只用一种方法，有时是以一种方法为主，其他方法交叉运用的。教师只要正确地把握灵感激发的心理机制，通过科学的教育方式，把学生的灵感激发出来，就能使学生的创造才能得到更好的发展。

(辽宁省辽阳市第二高级中学 111000)

