物理教学新思想 新视角

记忆理论视角下的物理教学的思考①*

林炳发

（广东实验中学　广东 广州　510375）

（收稿日期：2017－02－22）

摘　要：记忆理论研究的是记忆的原理、过程和特点等，根据其中的 3 个理论 —— 遗忘理论、图式理论和加工水平理论，给出了课堂教学方式和教学手段的一些建议，以期提高学生记忆质量，提高物理教学质量和教学效果.

关键词：物理教学　遗忘理论　图式理论　加工水平理论

王文博在《大学学习学》中定义学习是主客体之间的相互作用，使客体在主体中内化并使主体意识、行为发生效应的过程，简单说来就是主体通过获取和应用新知识及新信息来适应环境的过程，记忆又指的是对获得的信息编码、存储和读取的神经过程，可见学习和记忆本就紧密联系，记忆效率会影响学习质量. 近期中国教育界一直在推行核心素养的养成和评估，强调学生各种能力的培养，故教师联系记忆理论，有依据地组织教学内容，优化教学方法和手段，开展合适的教学活动，进而大大改善学生的物理思维品质，提高解决问题的能力，意义重大.

1　遗忘理论[1]

很多教育工作者，特别是教师，非常关心一个问题：贮存在记忆中的信息为什么会遗忘？心理学家们提出了种种遗忘理论，其中消退理论比较有代表性. 根据消退理论的解释，学习会改变中枢神经系统，除非定期地使用或复述信息，否则这种记忆就会逐渐衰退，最终完全消失. 德国著名的心理学家艾宾浩斯在让实验者记忆 100 个生单词的研究实验中，得到了一条非常著名的遗忘曲线，佐证了消退论，这条曲线揭示了遗忘有如下规律：遗忘的进程很快，并且先快后慢，如不再次温习，所学的知识在 1 天后只剩下原来的 33.7%；同时如果及时重复刺激的话，知识的遗忘可以非常有效地被抵抗.

物理概念及规律虽然比较贴切生活，但仍容易被遗忘，我们可在教学上经常有计划有目的地让学生运用已学过的知识、技能解决问题，多次刺激，多次强化，减少遗忘. 平时教学中可采取如下措施.

1.1　抓好课前复习提问

课前提问的目的是减少学生的遗忘，唤醒学生的记忆，让学生拾起上节课的内容，同时很多时候课前提问还起到承上启下的作用，是进行新课的必要铺展，也是对过去知识的升华. 因此复习提问可以让学生更牢固地记忆物理知识，提升记忆效率.

1.2　合理安排物理测试

测试可以非常有效地督促学生进行物理知识的总结与复习，教学中教师们要有计划地进行测试，比如每一章结束后的章末小测让学生进行章节复习、每个月的月考测试可让学生进行分散复习，一学期的期末考试可让学生进行集中复习.

1.3　提高学生纠错效率

学生解题错误一般分为两种：一是本来会却粗心大意出错，这种错误可不予以重视；二是因某个知识点的缺失或者遗忘导致逻辑推理不当而出错的. 对这种错误教师应当引导学生形成做错题本的习

①《物理通报》广州工作室供稿.

* 系广东实验中学教育科研“十三五”规划 2016 年度校级课题支持，课题名称为：高中学生“实验探究”能力培养的物理教学策略研究 —— 以粤教版高中物理必修 1 为例，课题批准号：GDSYZX2016－gj09

作者简介：林炳发（1987－　），男，硕士，中教一级，主要从事中学物理教学及研究.

惯，此外教师自身也必须收集这类错题. 这样在以后的复习中学生可以做到有的放矢，提高纠错效率，教师出考试卷、复习卷、提高卷等可以做到对症下药，事半功倍.

2　图式理论[2]

图式理论产生于 20 世纪 70 年代中期，由德国哲学家伊曼努尔·康德首次提出，他认为图式是“潜藏在人类心灵深处的”一种技术或者技巧. 瑞士当代知名的心理学家皮亚杰赋予图式更深刻的含义，认为图式是作为一种经过抽象和概括了的背景知识存在于人们头脑中的认知结构，是人们对待知识的某种认知概念. 简单来说，人们在理解新事物时，会联系过去的经历，即对新事物的理解和解释取决于头脑中已经存在的图式. 比如学习新的物理知识，就是学生头脑中已有的知识结构体系（即图式）与新的物理知识交互作用的过程，若学生的图式能与其相匹配时，就能理解，否则就会导致理解受阻甚至错误. 匹配过程又分为两类过程：同化过程与顺应过程，若能把这些新知识纳入到头脑中原有的图式之内，即为同化过程；若不能同化，个体便要对原有的图式加以修改或优化，即为顺应过程.

良好的图式可以产生举一反三、触类旁通的效果，使得学生具备更强的迁移和拓展能力，学生分析和解决物理问题的能力也会增强，因此在平时的教学中我们应注意以下几个方面.

2.1　重视课前预习和学案

学生的课前预习必须受到教师的重视，这是因为课前预习是唤醒学生旧有图式或建构新图式的非常有效的方法，而教师们提供的课前学案是学生找出自身图式不足或错误的重要资料，教师必须有针对性地准备学案. 总之重视课前预习和学案，可以让学生更好地学习物理新知识，可以更好地在课堂中实现知识的同化和顺应.

2.2　重视课堂引入和知识间的联系

在课堂教学中教师的引入首先要吸引学生的注意，激发兴趣，使其大脑中的图式被唤醒，其次教师必须了解学情，能够分析学生的认知结构中是否已经具有了同化或顺应新知识的图式. 如果学生图式不够清晰甚至有错误认识时，教师必须精心设计一些生活实例或演示实验，揪出图式中的瑕疵. 比如在研究运动和力关系时，学生因为生活经验，会有“重的物体下落快，慢的物体下落慢”这种错误图式，因此教师可用“真空管羽毛与金属片”演示实验，让学生去伪存真，完善图式. 如果学生头脑中在某些知识方面的图式并未建构，则课堂中必须通过视频、图片等素材帮其建构，同时可以联系旧知识图式来帮助学生理解新知识. 比如学习“电场”这一章，我们可在课堂上展示大量关于电场素材和视频，同时对比重力场与电场的力与能量性质的相似性，可以非常有效地帮助学生理解电场，获得一个可以同化新知识的认知框架.

2.3　重视建构模块的思维导图

思维导图是一种可视化的放射性思维工具，也是一种有效的教与学的工具，被广泛应用于各个学科领域. 思维导图强调视觉表象，要求学习者在学完物理模块知识并有一定理解的基础上，通过梳理教学内容脉络，整合零散知识，将教学内容以可视化的图像、文字、符号等形式直观形象地呈现出来，可见思维导图是学生图式的建构、重组和优化的利器，是提高记忆有效性和持续性的重要手段，教师应引导和帮助学生学会做思维导图.

例如“电磁感应”这一模块知识，知识点多且杂，教师可先引导学生构建如图 1 所示的思维导图框架，再在以后的学习中让学生不断对该思维导图进行优化.

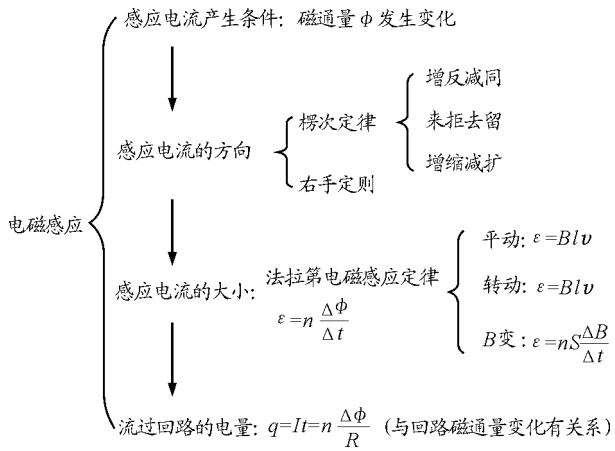

图 1　“电磁感应”思维导图框架

3　加工水平理论[3,4]

在 1972 年克雷克等人提出了在记忆心理学中非常有影响力的加工水平理论. 该理论认为对信息所进行的加工深浅将会影响对该信息的记忆. 信息的加工水平越深,存入记忆的可能性就越大. 如果加工涉及越多的分析、理解、比较和精细处理,那么记忆痕迹的保持便会更持久. 物理中的众多概念、定律、法则和数学表达式,都应该在理解的基础上记忆,理解不透,即使背得滚瓜烂熟,也容易出现记忆混乱和概念混淆. 在平常的教学中教师应当经常使用如下这些信息加工的方法.

3.1　实验加工法

物理是一门实验性学科,它的概念、规律等均源自生活,它的理论大部分都可以通过实验证明. 加强实验教学,将物理概念、理论形象化,激发学生的学习兴趣,这是最好的知识加工手段. 物理实验分为演示实验和学生实验,前者更注重学生的观察,后者更注重学生亲手操作及亲身体验,两种方式均有利于物理知识的理解.

例如摩擦力方向的判断,我们可利用水平面上毛刷的弯曲方向来判断,这个演示实验将摩擦力方向的判断变成直观的观察;又例如磁场中磁感线可通过条形磁铁周围的无数小磁针的排布来呈现;又例如学生通过亲自参与实验“探究小球单摆周期与摆长的关系”,可非常有效地理解周期与摆长两物理量之间的关系.

3.2　对比加工法

物理学科有很多概念或者规律具有相似性和对立性,容易混淆,在平时教学中可利用对比的教学方法进行信息加工,找出两者的区别和联系,这可大大提高记忆效率.

例如相互作用力与平衡力两个概念,如果放在一起做区别对比可以有效地减轻记忆负担,又如静电场中的电势能概念,这个概念本身比较难理解,但如果与重力场中的重力势能做相似对比,那么关于电势能的理解会更容易.

3.3　口诀加工法

在物理学科中一些物理知识、规律、定则等,虽然强调理解记忆,但有时也需要一些总结升华后的口诀记忆,这种加工知识的手段也是非常可取的.

例如电流周围的磁场分布及方向判断我们利用的是右手螺旋定则;导体棒平动或者转动切割磁感线时产生感应电动势的正负极判断,我们利用的是右手定则;电流在磁场中受到的安培力的方向判断,以及带电粒子在磁场中运动所受的洛伦兹力的方向判断,我们是根据左手定则. 以上 3 个定则哪怕理解了,在应用过程中学生仍容易犯错,但此时若将这些定则简化成口诀“左力右电”—— 涉及到力的判断用左手,涉及到电和磁的判断用右手,可大大减少错误;又比如在电路实验中,为了更精确地测量待测电阻,测量电路应选择电流表内接还是外接,此时可利用口诀“小外大内”来判断,即小电阻用外接法,如图 2 所示;大电阻用内接法,如图 3 所示.

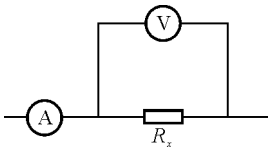

图 2　外接法

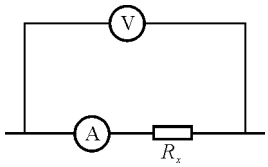

图 3　内接法

总之,在教学实践中,如果教师能够利用记忆理论指导自己的教学方式和方法,充分发挥教学活动不同层面的功能,注意学生的学习思维特点,就可以减少教师教学的盲目性,提升课堂品质,提高物理教学的实效性,并可能创造出更多的促进记忆的教学方法.

参 考 文 献

1　唐炜. 如何在课堂教育中运用记忆 —— 遗忘规律. 时代教育,2014(2):57

2　赵顺法. 图示理论与物理概念教学. 物理教学探讨,2000,18(9):5 ～ 6

3　黄网官. 基于学生记忆的物理教学建议 —— 在认知信息加工理论视角下. 教育研究与评论(中学教育教学版),2014(5):59 ～ 62

4　季超群,王胜. 高中物理教学培养学生认知策略初探. 湖南中学物理,2010(3):8 ～ 11