

基于分散效应的高中生物学概念学习

汪飞君

金华职业技术学院

DOI:10.12238/er.v5i8.4806

[摘要] 分散学习是指两次重复学习之间有时间间隔的学习,相对的,两次重复学习之间没有时间间隔或者时间间隔比分散学习小的为集中学习。分散学习的效果好于集中学习的现象被称为分散效应。在高中生物学概念学习中,分散学习可以增加提取信息的难度、增加概念之间的差别、增加提取信息的途径、减少注意力的衰减,从而提高生物学概念学习的效果。因此在高中生物学的教学中,应该通过增加插入性练习,减少注意力的衰减;合理安排复习时间;合理设计练习内容等措施来增加分散学习的机会,提高分散效应。

[关键词] 分散效应;概念学习;高中生物学

中图分类号: G718.2 **文献标识码:** A

Concept Learning in High School Biology Based on Spacing Effect

Feijun Wang

Jinhua Polytechnic

[Abstract] Spaced learning refers to the learning with time interval between two repeated learning. In contrast, there is no time interval between two repeated learning or the time interval is smaller than spaced learning. The phenomenon that spaced learning is better than concentrated learning is called the spacing effect. In the learning of biological concepts in high school, spaced learning can increase the difficulty of extracting information, increase the difference between concepts, increase the way of extracting information and reduce the attenuation of attention, so as to improve the effect of biological concept learning. Therefore, in the teaching of high school biology, we should increase the insertion practice to reduce the attenuation, reasonably arrange review time, and reasonably design exercise content and other measures to increase the opportunities for spaced learning and improve the spacing effect.

[Key words] spacing effect; concept learning; high school biology

引言

心理学家研究发现,学习材料的两次重复之间有时间间隔(或长时间间隔),记忆效果好于两次重复之间没有时间间隔(或短时间间隔)。因此,在第一次学完学习材料之后,再一次重学这个学习材料,若两次学习材料之间没有时间间隔或时间间隔较短,则是集中学习,若两次学习之间有时间间隔或时间间隔较长,则是分散学习。^[1]分散学习的效果好于集中学习的现象被称为分散效应。^[2]

1 分散效应的内涵及研究进展

1.1 分散效应的内涵

对于分散学习和分散效应的定义,不同的心理学家有不同的看法。

1.1.1 分散效应是分布式练习效应中的一类

部分心理学家认为分散学习是两次重复学习之间有时间间隔

的学习,相对的,两次重复学习之间没有时间间隔,则是集中学习。^[3]分散学习的效果好于集中学习的现象称为分散效应。^[4]持这种观点的心理学家,认为分散效应是分布式练习效应(Distributed practice family)^[5]中的一类。分布式练习效应是指重复时,间隔较长时间的效果好于短的时间间隔或集中学习的结果。

分布式练习效应除了分散效应之外,还包括延迟效应(lag effect)、测试效应(testing effect)。延迟效应是指较长的时间间隔比短的非零时间间隔产生更好的记忆保持能力。^[5]一般认为,分散效应是延迟效应的一个实例,当其中一个间隔的时间为0时,有间隔的学习和间隔为0的学习进行学习效果比较,就是分散学习和集中学习的比较,产生的效应就是分散效应。

测试效应是指一个学习项目,测试的效果好于单纯的重复。测试效应是特殊的一种重复学习,分散学习中两次重复的学习

项目是直接呈现的,而测试效应第二次重复的学习项目是不直接呈现的。

1.1.2 分散学习包括由于时间的间隔所产生的间隔学习,也包括交错学习

一部分心理学家发现,把知识以分散的方式去练习(interleaved practice/distributed practice)后其效果与同组练习(blocked practice/massed practice)相比,可以减慢知识在记忆中的遗忘率。即习得的知识得以保持较长的时间,这就是分散效应(spacing effect)。^[6]知识以分散的方式学习即分散学习。

持这种观点的心理学家,是基于真实课堂学习情境及学生真实学习材料。2012年,Rohrer指出^[7],当学生要学习不同的知识和技能时,一般会有两种安排,第一,将类型相近的知识和技能安排在一起复习,另一个类型的知识和技能安排在另外一个时间段进行复习;第二是将不同类型的知识和技能混合起来进行复习。第一种情况就是集中学习,第二种情况就是分散学习。持这种观点的心理学家认为,分散学习中的间隔的产生有两方面原因,第一是教学时间的间隔、第二是教学材料的交错排布产生的间隔(交错学习,interleaved)^[8]。因此,这种观点下的分散学习不仅包括由于时间的间隔所产生的分散学习,也包括交错学习。

1.1.3 分散学习的内涵

以上对分散学习的定义的两界定,主要是基于学习材料的不同。第一种认为分散效应是分布式练习效应中的一类的观点,分散学习的材料是来自于实验室,材料的特征可控性强,两次学习的材料可以控制成一模一样,因此分散学习的主要原因是时间间隔。第二种认为分散学习不仅包括由于时间的间隔所产生的间隔学习也包括交错学习的观点,分散学习的材料是来自于真实的课堂教学情境中。真实的课堂教学中,学生一定会对之前学习的内容进行再次学习,但是两次学习的学习材料绝大多数时候是不一样的,例如,学习第一次学习的题目跟第二次学习的题目不一样,但是都是同一个知识点。在这种情况下,分散学习产生的主要原因除了时间间隔以外,还有因为学习材料的交错排布产生的间隔。

1.2 分散效应的研究进展

分散学习的研究,最早可以追溯到1885年艾宾浩斯。在随后的100多年,众多的实验室研究在字词记忆、词对的记忆、类别的归纳学习、科学概念的学习中,均发现了分散效应。二十世纪60年代开始,心理学家们对分散学习在真实课堂中的应用开始进行研究,经过几十年的努力,分散学习在真实课堂中的应用研究成果颇丰,在单词应用、语言应用、规则学习(语法规则和数学规则)以及科学概念的学习、医学生的技能学习中均发现了分散效应。

在生物学中,也进行了分散效应的研究。如,1964年,James等以有丝分裂的学习内容为实验材料,研究结果指出在复杂学习任务的记忆中存在分散效应^[9];2012年,Maxie等人,2014

年,Haley等人以食物链为研究材料,发现分散学习能促进科学概念的一般概括能力和高级概括能力的获得^[10]。

分散学习的以往研究均说明,分散学习是一种非常好的策略,在高中生物学的学习中能够发挥很好的作用。

2 分散学习在高中生物学概念学习中的适用性

2.1 分散学习增加提取信息的难度

当学习者重复地学习一个知识或技巧时,会引起学习者对过往相同知识或技巧在记忆系统中进行搜寻及提取,此搜寻及提取的过程促进了学习。^[8]而且,搜寻及提取的过程愈是困难,愈能形成有效的学习。^[9]分散学习中的间隔,加大了提取信息的难度,检索越困难,一旦检索成功,在记忆系统中留下的痕迹越深,越有利于记忆。

高中生物学中的概念数量众多,在应用的时候,需要将已学的概念从记忆中进行搜索及提取。搜索过程愈艰难,一旦提取成功,留下的记忆痕迹也就越大,越有利于概念的运用,从而提高概念学习的水平。

2.2 分散学习增加概念之间的差别

集中学习时,同一类的学习项目连续出现,更利于学习者发现这些学习项目之间的共性。分散学习中,不同种类的样例交替出现,被试更容易发现种类之间的差别,因而有利于类别的学习。^[10]

高中生物学的概念学习,是要将新学的概念归类到已有的适合的概念体系中去。因此去问类别间差异的能力更加重要,分散学习更适合生物学概念的学习。

2.3 分散学习增加提取信息的途径

学习者学习某一内容的时候,对学习内容进行编码的同时,也会对学习内容的背景信息(contextual information)进行编码,这些背景信息(即学习过程、学习时身处的环境、学习时所引发的情绪及感觉等^[8])为检索提供线索。分散学习中的间隔,增加了学习内容的背景信息,为检索提供更多的线索,增加了回忆该学习内容的成功率;集中学习时,学习内容重复学习时,由于背景信息出现了一定程度的重复,因此回忆检索时,线索减少,因此增加遗忘的可能性。^[11]

学生在学习生物学概念时,每次所编码的信息是不同的,因此编码的方式也是不同的,搜索已经学过的生物学概念时,可以检索的线索也多,可以用到的检索策略也多,检索的途径也多,因此检索到需要的生物学概念的概率就大。

2.4 分散学习减少注意力的衰减

一个学习项目出现两次,第一次所用的注意力最强,随后每次出现,注意力会逐渐减弱。若两次重复,相隔很近,且重复的学习项目相同或相似度很高,会导致后一次出现的学习项目上的注意力减少。相隔越近,用于第二次学习项目上的注意力就越多,因为分散学习的两个重复学习项目之间的学习间隔大于集中学习,因此分散学习的第二个学习项目上的注意力多于集中学习,分散学习的效果也就好于集中学习。

生物学概念之间的连续性必然要求生物学课堂的连贯性,

一个课时的生物课堂中所学习的生物学概念往往是次位概念,生物学事实和案例的呈现都是为了解释同一个次位概念或者重要概念,学生在学习的过程中,容易产生习惯化行为,导致对学习项目的注意力的减少,从而降低学习效果。

3 分散学习在高中生物学概念学习中的应用策略

已有实验室的研究结果表明,分散效应分布广泛;在教育情境中的研究也表明,分散效应真实存在,教师和学生都在主动运用着分散学习这种学习策略。例如教师在上课时,首先复习前一节课的内容;一节课的结束之际对本节课的内容进行简单回顾等等。但是已有研究也表明,分散学习在现有的教育情境中,它的作用还未完全开发。

3.1 增加插入性练习,减少注意力的衰减

生物学课堂教学一般持续40分钟或者45分钟,学生往往会呈现游神等状态,教师也因此需要花精力将学生的注意力回到课堂。基于分散学习原理,同时为了减少学生注意力分散,可以在课堂持续10分钟或15分钟或一个知识点讲解完之后,插入几题小测试。这种插入性的测试,可以涵盖刚上课的内容,也可以是之前的上课内容。

在课堂中插入练习,使得上课内容出现了时间间隔,减少注意力的衰减。如在浙科版必修一第二章《细胞的结构》第三节《细胞质》,这部分内容通过对细胞内各个细胞器结构和功能的介绍,最终让学生能够理解细胞结构和功能的统一。但是这部分内容抽象且琐碎,若依次介绍各个细胞器,会导致学生出现注意力习惯化,因此可以在介绍完核糖体、内质网和高尔基体之后插入以下练习(例一),一方面回忆前面学过的内容,另一方面通过插入性练习,制造间隔,减少注意力的衰减。

3.2 增加学习间隔,提高检索难度

已有研究表明,分散学习不仅能够促进学习材料的记忆,也能够促进科学概念的学习。^[12]2006年,Cepeda等人通过元分析指出^[13],最佳间隔是记忆间隔的10-20%。即,若标准测试在最后一次学习结束后的1周(记忆间隔为1周),那么两次学习之间的最佳间隔为12到24小时。

记忆是高级思维活动的基础,生物学知识和技能的获得,以及生物学能力的形成,都是以科学的记忆为基础的,没有一定的生物学知识和技能的储备,生物学素养将只是“空中楼阁”。记忆不等同于死记硬背,更不同于应试教育。^[14]为了提高对生物学知识和技能的记忆,应该进行分散学习。现阶段生物教学中,教师授课结束后,对复习的安排过于随意,无论是授课接受后立即布置的练习,抑或是学生在单元测试前的集中复习,都不利于生物学知识和技能的获得。根据分散学习的原理,教师应在生物学教学过程中进行分散学习。例如,以浙科版必修一第二章《细胞的结构》为例,本章一般安排5个课时,一周有3节生物课,即在两周内能够学完这一章。若单元测试安排在学完本章内容一个月后,则应该在学完本章内容的第三天至第六天安排一次复习。每个课时结束后的练习,应该在该课时结束后的第二天进行。通过这种方式增加间隔,增加检索信息的难读,增强记忆痕迹,最

终提高对生物学知识与技能的记忆。

3.3 设计交错练习,增加检索的背景信息

在真实课堂情境中,还包括一种情况,由于不同类型的知识的交错出现所导致的间隔学习。仍旧以浙科版必修一第二章《细胞的结构》第三节《细胞质》为例,细胞质中包括细胞器和细胞溶胶,细胞器有溶酶体、液泡,核糖体、高尔基体、线粒体、叶绿体、内质网、中心体。在重复学习该部分内容时,涉及每个细胞器和细胞溶胶的练习题若干。若每个不同学习主题下的练习题交错出现,则由于这种交错产生了分散学习,能产生分散效应。

现阶段的练习中,同个主题下的题目依次出现,学生在进行练习(重复学习)时,对该主题的信息编码较少,且学生不易发现不同学习主题之间的差别,不利于归纳。在设计练习时,对不同学习主题下的练习题进行交错排列。举个例子,若一份包括四个学习主题(abcd)的练习,练习题的排布方式应为abcd, badc, dcba, cdab。^[15]通过练习的交错,增加检索的背景信息,增加不同概念之间差异性的辨别,最终提高生物学概念的学习。

4 结语

分散学习在长时记忆中的作用,应该引起教育工作者的重视,将分散学习运用于高中生物学概念教学工作中,在有效的学习时间内,将学生高中生物学概念学习的效率达到最大,从而提高生物学概念学习效率。

[参考文献]

[1]Maxie Gluckman,Haley A.Vlach and Catherine M. Sandhofer.Spacing Simultaneously Promotes Multiple Forms of Learning in Children's Science Curriculum [J].Applied Cognitive Psychology,2014,28:266-273.

[2]Kornell N, et al. Spacing as the friend of both memory and induction in young and older adults[J]. Psychol Aging, 2010,25(2):498-503.

[3]Maxie Gluckman,Haley A.Vlach,Catherine M. Sandhofer. Spacing Simultaneously Promotes Multiple Forms of Learning in Children's Science Curriculum [J].Applied Cognitive Psychology,2014,28:266-273.

[4]Kornell N, et al. Spacing as the friend of both memory and induction in young and older adults[J]. Psychol Aging, 2010,25(2):498-503.

[5]Peter F Delaney, Peter P J L, Verkoeijen, Arie Spingel.Spacing and Testing Effects: A Deeply Critical, Lengthy, and At Times Discursive Review of the Literature[J]. Psychology of Learning and Motivation,2010,53:63-147.

[6] Cepeda N J, Pashler H, Vul E, Wixted J T, Rohrer D. Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative Synthesis[J]. Psychological Bulletin,2006(132): 354-380.

[7] Rohrer D. Interleaving Helps Students Distinguish among Similar Concepts[J]. Educational Psychological Review, 2012(24):355-367.

[8] 张锦华. 利用间隔效应促进批判性思考的学习[D]. 香港: 香港中文大学, 2015.

[9] Maxie Gluckman, Haley A. Vlach and Catherine M. Sandhofer. Spacing Simultaneously Promotes Multiple Forms of Learning in Children's Science Curriculum [J]. Applied Cognitive Psychology, 2014, 28: 266-273.

[10] Monica S. Birnbaum & Nate Kornell, et al. Why interleaving enhances inductive learning: The roles of discrimination and retrieval[J]. Memory Cognition, 2013(41):392-402.

[11] Delaney, P. F., Verhoeven, P. P., & Spirgel, A. Spacing and testing effects: A deeply critical, lengthy, and at times discursive review of the literature. Psychology of Learning and Motivation. 2010(53):63-147.

[12] Kornell N, et al. Spacing as the friend of both memory and induction in young and older adults[J]. Psychol Aging, 2010, 25(2):498-503.

[13] Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T., & Rohrer, D. Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis[J]. Psychological Bulletin, 2006(132): 354-380.

[14] 马江山. 教育心理学在环境微生物教学中的探讨[J]. 教育现代化, 2021, 8(50):114-116, 138.

[15] Kelli Taylor and Doug Rohrer. The Effects of Interleaved Practice[J]. Applied Cognitive Psychology, 2010, 24: 837-848.

作者简介:

汪飞君(1985--), 女, 汉族, 浙江余姚人, 硕士研究生, 讲师, 从事教育心理学、学习策略方向的研究。