

## 睡眠与学习的关系及其教育启示\*

刘志远 李继利 王亚鹏

**摘要** 睡眠是一种自发的和可逆的静息状态,表现为机体对外界刺激的反应性降低和意识的暂时中断。作为一种自适应的、保护性活动,睡眠是个体恢复体力的一种重要途径。然而,新近的研究发现,睡眠不仅对恢复体力,而且对恢复脑力也具有重要的意义。良好的睡眠不仅是后续学习和记忆的重要保障,而且有助于记忆的巩固和保持。有关睡眠与学习记忆的相关研究不仅改变了传统的睡眠观,而且对教育教学具有重要的启示。

**关键词** 睡眠; 学习记忆; 记忆巩固假说; 突触稳态假说; 教育启示

**作者简介** 刘志远/北京师范大学脑与认知科学研究院硕士研究生 (北京 100875)

李继利/淮阴师范学院教科院讲师 (淮安 223300)

王亚鹏/北京师范大学脑与认知科学研究院助理研究员 (北京 100875)

睡眠是一种自发的和可逆的静息状态,表现为机体对外界刺激的反应性降低和意识的暂时中断。传统的观点认为,作为一种自适应的、保护性活动,睡眠是个体恢复体力的一种重要途径。然而,新近的研究发现,睡眠不仅对恢复体力,而且对恢复脑力也具有重要的意义。良好的睡眠不仅是后续学习和记忆的重要保障,而且有助于记忆的巩固和保持。然而,随着生活节奏的加快,以及学习压力和工作压力的普遍增加,很多人通过减少睡眠来试图弥补学习、工作时间的不足,并以期借此来提高学习和工作效率。

随着认知神经科学技术及相关研究的进展,科学家对睡眠的研究越来越深入,有关睡眠与学习记忆的相关研究不仅改变了传统的睡眠观,而且对教育教学具有重要的启示。睡眠不足或缺乏不仅会导致疲劳、昏昏欲睡、反应迟钝、执行功能下降等,而且会导致学习记忆能力及质量受损。接下来,我们将从睡眠的分类、睡眠与学习记忆的关系、睡眠影响学习记忆的机制来介绍睡眠研究的相关进展,并探讨睡眠研究对教育教学的启示。

### 一、睡眠的分类及特点

睡眠是一种自发的和可逆的静息状态,表现为机体对外界刺激的反应性降

---

\* 本研究受到教育部人文社科项目“神经教育学视野中的教学效能诊断与提升研究”的资助(项目编号:10YJCZH165)。

低和意识的暂时中断。适量的睡眠是人们正常学习、工作和生活的重要保障。人们正常的睡眠结构周期分两个时相:非快速眼动睡眠期(NREM)和快速眼动睡眠期(REM)。NREM与REM交替出现,交替一次称为一个睡眠周期,两种睡眠循环往复,每夜通常有4~5个睡眠周期,每个周期90~110分钟。

睡眠期间,人的很多生理指标会发生一系列变化。其中最明显的变化指标之一是脑电波。根据脑电图的分布,一般把睡眠分为四个时期,每个时期脑电波有着不同的表现。第一阶段主要为混合的、频率和波幅都较低的脑电波。在这个阶段个体处于浅睡眠状态,身体放松,呼吸变慢,容易因刺激而惊醒。其持续时间在10分钟。第二阶段,偶尔会出现一种短暂爆发的,频率高、幅度大的脑电波,称为睡眠锭。这一阶段,个体较难被唤醒,其持续约为20分钟。在第三阶段,脑电的频率会继续降低,幅度变大,有时也会有睡眠锭。第三阶段持续40分钟。在第四阶段,个体的肌肉进一步放松,身体功能的各项指标变慢,有时发生梦游、梦呓、尿床等。第三、四阶段的睡眠通常被称为“慢波睡眠”(Slow-Wave Sleep, SWS),几乎所有的人都会经历这四个阶段,大约需要一个小时到90分钟。

紧接着人体将进入快速眼动阶段(Rapid Eye Movement, REM),这时脑的生理活动迅速改变,高频率、低波频的脑电波出现,与个体在清醒状态时的脑电活动很相似。睡眠者的眼球开始快速作左右上下运动,而且通常伴随着栩栩如生的梦境。因此,REM就成为睡眠第五个阶段的重要特征,也成为心理学家研究做梦的重要根据。

## 二、睡眠与学习记忆的关系

学习就是获取新信息的过程,学习的过程离不开记忆。认知神经科学的研究发现,在学习和记忆的过程中,外界的信息(知识)首先通过感觉通路进入感觉皮层,完成对信息的初级编码,然后通过多感官联合皮层进入内侧颞叶系统完成进一步的编码和短时储存。内侧颞叶系统主要包括海马结构、内嗅皮层等。其中内嗅皮层与海马有直接、相互的纤维投射,被视为大脑皮层与海马联系的“门户”。具体而言,内嗅皮层的浅层负责中转来自多感觉联合皮层进入海马齿状回的信息,而其深层则负责将海马的信息中转至新皮层(前额叶皮层等)。

有关睡眠与学习记忆的研究中,睡眠剥夺(Sleep Deprivation, SD)是很多研究者广泛应用的一种研究范式。基于伦理方面的考量,很多研究主要在动物身上实施。有关动物的行为研究发现,睡眠时间长短与学习记忆成绩之间存在显著的关联。比如,以大鼠为研究对象所做的睡眠剥夺研究发现,随着睡眠剥夺时间的延长,大鼠错误反应次数逐渐增加,而在恢复6小时及12小时的睡眠后,尽管实验组大鼠错误反应次数逐渐下降,但仍高于对照组。<sup>[1]</sup>我国学者赵雅宁等采用Morris水迷宫实验检测了睡眠剥夺对大鼠学习记忆功能的影响,结果发现,睡眠剥夺会导致大鼠搜索安全岛的时间明显延长,同时穿越平台的次数也会明