

多巴胺与学习动机及潜力

张嘉轩

南京医科大学康达学院

【摘要】本文基于多巴胺的生理特征，探讨了多巴胺对学习过程的作用机理，认为调节多巴胺在适度范围波动能够通过激活多巴胺神经元，高效调节海马齿状回使认知过程更高效，增加认知记忆时长，有助于更客观了解个体认知行为。结合实验，得出结论：认知主体会随生活场景、机体活动、外部情感刺激等因素诱导多巴胺分泌形成差异；设定明确的学习计划、愉悦状态下终止学习、加强拓展性学习等方法有助于形成高效的学习习惯。

【关键词】多巴胺；兴趣度；学习动机；潜力

已有研究表明多巴胺对个体的学习过程具有积极的作用，本文将着重分析多巴胺对个体学习动机的积极影响及如何借用多巴胺更好调整个体学习过程，挖掘其发展潜力。

一、多巴胺的生理特征及学习成效作用机理

多巴胺是存在人体中脑部最主要的儿茶酚胺类神经递质，对学习过程中认知、理解、记忆具有既定作用。利用多巴胺可以对前额和网状体进行适当调节，进而起到提升学习兴趣、强化记忆和巩固知识的作用。

学者认为多巴胺对学习过程及成效的影响显著的原因在于生理机理的作用。多巴胺作为一种重要的神经递质，利用改变在基底节区和多巴胺神经元其他靶区中突触可塑性，进而形成正向和负向激励实现提升学习效率、强化记忆和加深认知。近年来，部分学者深入研究后认为激活多巴胺 D1 受体，调节海马齿状回有助于加强和巩固记忆，提高认知水平。通常状况时，CAMP/GS/DIR 途径磷酸化的 PKA 可有效加速丝氨酸残基的磷酸化，提升认知水平及传递效率。另有研究表明多巴胺在脑中伏隔核释放与核团中多棘神经元强度耦合，呈现同向变动关系，多巴胺在脑中伏隔核释放有助于学习编码的形成，基底核中释放多巴胺在调节学习行为也具有重要作用，而多巴胺存在于脑边缘和学习的效果关系并不明确。

也有研究表明如果信号通路激活过度，会引起海马齿状回钝化出现记忆障碍。过强的刺激会产生突触抑制，抑制突触前膜谷氨酸分泌，抑制突触传递，降低学习效率及认知能力；多巴胺水平偏低时，个体对负向激励也会更敏感，更适于负向学习，个体表象更刻板及固执。

因此，调节多巴胺在适度范围波动，是否能够通过激活多巴胺神经元，高效调节海马齿状回，使认知过程更高效，增加认知记忆时长，有助于更客观了解个体认知行为，同时为相关临床研究提供依据。

二、实验及分析

为了能够更客观了解个体行为是否在认知过程中受到多巴胺神经元的调节及不同外部因素对个体释放多巴胺对认知能力及记忆的作用，本文采用抽样问卷调查方法对不同年龄、不同职业、不同学历的个体进行调研，调研的核心问题围绕认知状态、认知目标、认知任务、兴趣爱好、重复性认知、拓展性认知等多个内外部因素进行展开，同时考察在设定若干个有效提升个体学习能力方法背景下，不同个体选择的差异性。

调查个体随机抽取 20 人，年龄分布于 15-80 岁，职业和学历分布呈现多元性分布。汇总相关调查结果，整理及测算如下：

表 1 内外部因素影响脑部多巴胺分泌对认知程度及记忆的影响

作用程度		极度	非常	一般	较少	几乎无
细分维度						
认知状态						
项目	运动后	0%	75%	15%	10%	0%
	娱乐后	0%	90%	5%	5%	0%
	美味食物后	5%	85%	5%	0%	0%
	受表扬后	15%	75%	10%	0%	0%
	开心	0%	90%	10%	0%	0%
	压抑	0%	0%	0%	50%	50%
	受批评后	0%	0%	0%	80%	20%
认知目标						
项目	明确	0%	80%	10%	10%	0%
	随意	0%	20%	75%	5%	0%
认知任务						
项目	重复性认知	0%	10%	10%	80%	0%
	拓展性认知	5%	75%	10%	10%	0%
	兴趣爱好	10%	80%	10%	0%	0%
	非兴趣爱好	0%	20%	75%	5%	0%

表 2 调整脑部多巴胺分泌强化认知程度及记忆的有效路径

项目	细分维度	有效性		
		非常有效	效果尚可	效果不明确
调整认知状态				
项目	每天学习前运动 1-2 小时	80%	10%	5%
	生活中适度娱乐及丰富美食	90%	5%	5%
	防止教育中出现惩罚性教育	80%	10%	10%
	学习过程中出现愉悦状态可以终止进一步学习保持良好心情	60%	20%	20%
控制学习时长				
调整认知目标				
项目	设定比较明确学习的计划	90%	10%	0%
	学习过程中需要反思	80%	15%	5%
调整认知任务				
项目	对重复性知识重点关注易错	80%	10%	10%
	加强拓展性知识范围	95%	5%	0%
	学习过程中更倾向于兴趣爱好	80%	20%	0%

从表 1 和表 2 可以看出,从认知的状态看,丰富的美食、有效的表扬、运动、娱乐都有助于认知程度提升和记忆加强,其中生活中适度娱乐、丰富的美食及适度运动对认知能力影响最为显著,75%以上受访者会选择非常有影响和极为有影响。另外,从认知状态看,对于处于受批评及压抑心情情况下评价,50%以上受访者会选择批评及压抑的心情的条件下,认知水平和记忆能力有所减退。从认知目标是否明确角度,80%受访者认为明确目标将非常有助于多巴胺分泌提高学习和记忆的成效,75%受访者认为随意目标对学习成效影响一般。

从认知任务,80%以上受访者认为拓展性任务和兴趣爱好有助于多巴胺分泌,提高学习成效和强化记忆,而仅有 20%受访者认为重复性认知和非兴趣爱好对提高学习成效具有较好作用。

进一步了解调整脑部多巴胺对认知程度及记忆的有效路径可以看出:从调整认知状态,80%以上的受访者认为运动 1-2 小时、适度娱乐及丰富美食、鼓励性教育、适度学习时长可以调高受访者的认知能力;从调整认知目标,80%以上的受访者认为设定比较明确学习计划、学习过程中需要不断反思有助于认知水平提高;此外,通过调整认知任务,80%以上受访者关注重复知识点中易错知识点、加强拓展性知识范围、学习过程中倾向于兴趣爱好内容学习提升认知能力。

三、结论及建议

1. 认知主体会随生活场景、机体活动、外部情感刺激等因素诱导多巴胺分泌形成差异。

结合上述问卷可以看出,绝大多数受访者会受到运动、美食、教育方式、情感状态、认知目标及任务因素的影响,引起多巴胺的差异,进而对认知主体的认知行为、认知程度及认知范围产生既定影响。

2. 设定明确的学习计划、愉悦状态下终止学习、加强拓展性学习等方法有助于形成高效的学习习惯。

结合上述问卷可以看出,认知过程中制定明确的学习目标、鼓励性激励、减少重复性机械性记忆将有助于认知过程的高效性和兴趣性。在认知过程中应尽量避免惩罚性教育、单一化认知背景、模糊性认知目标将提升认知水平及巩固记忆。加强拓展性知识学习对认知主体的认知能力具有显著作用,因此在学习过程中学习内容更丰富更具趣味性将有助

于认知主体提升学习潜力,巩固相关知识内容。

参考文献:

- [1]彭聘龄.普通心理学(修订版)[M].北京师范大学出版社,2001,5.
- [2]许本柯.伏隔核内多巴胺在奖赏和强化学习中的作用[J].解剖学杂志,2018,41(4):468-470
- [3]陈立学.大鼠脑纹状体边缘区多巴胺受体及其与学习记忆功能的研究[D].2015.
- [4]任鹏.海马齿状回多巴胺 D1 受体在食源性肥胖大鼠空间学习和记忆中的作用[D].延边大学,2022.
- [5]张丽君.情绪应激引起恐惧学习障碍的 ZI-BMA 多巴胺能神经环路的研究[D].2022.
- [6]唐李娟.多巴胺及其受体与学习记忆的研究进展[J].2018,45.
- [7]曾炜娟.多巴胺如何调节强化学习[J].纳税,2018,14.
- [8]李泽清.运动、多巴胺与学习记忆[J].体育科技文献通报,2014,2.
- [9]刘晓莉.多巴胺在运动改善帕金森病学习记忆障碍中的调节作用[J].中国老年学杂志,2016,10.
- [10]王玮瑶.海马齿状回区多巴胺 D1 受体在大鼠主动回避学习中的作用及其机制[J].吉林大学学报(医学版),2018,6.
- [11]肖阳.多巴胺受体系统多基因与家庭环境因素及气质对学龄前儿童心理行为问题的影响研究[J].内蒙古师范大学,2023.
- [12]张卫国.多巴胺 D2 受体在创伤后应激障碍大鼠伏隔核内的表达[J].解剖学杂志,2014,37.
- [13]赵可.慢性应激增加大鼠海马齿状回的多巴胺水平并损伤空间学习记忆能力[J].生理学报,2020,72.
- [14]Li YC.GSK-3β activity and hyperdopamine-dependent behaviors. Neurosci Biobehav Rev. 2011, 35(3):645-654.
- [15]Cooper S. Robison A J. Mazei-Robison M S. Reward circuitry in addiction [J]. Neurotherapeutics, 2017, 14(3):687-697.

作者简介:张嘉轩(2000-),男,江苏常州,本科。