



دانشگاه دامغان

دانشکده زیست شناسی

پایان نامه کارشناسی ارشد زیست شناسی (بافت شناسی و جنین شناسی)

ارزیابی رفتاری و بافت شناسی اثر اتانول بر فرآیندهای بعد از فعال سازی
حافظه ترس شرطی شده محیطی در موش صحرایی نر

توسط:

جعفر علیجانپور

استاد راهنما:

دکتر کتانه ابراری

استاتید مشاور:

دکتر محمدتقی قربانیا

دکتر تقی لشکربلوکی

دی ۱۳۸۹

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

به نام خدا

ارزیابی رفتاری و بافت شناسی اثرات اتانول بر فرآیندهای بعد از به
خاطرآوری حافظه ترس شرطی شده محیطی در موش صحرایی نر

توسط:

جعفر علیجانپور

پایان نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیت‌های تحصیلی لازم
برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته

زیست شناسی (گرایش بافت شناسی و جنین شناسی)

از دانشگاه دامغان

ارزیابی و تأیید شده توسط کمیته پایان نامه با درجه: عالی

دکتر کتانه ابراری، استادیار دانشکده زیست شناسی دانشگاه دامغان (استاد راهنما)

دکتر محمدتقی قربانیان، استادیار دانشکده زیست شناسی دانشگاه دامغان (استاد مشاور)

دکتر تقی لشکربلوکی، استادیار دانشکده زیست شناسی دانشگاه دامغان (استاد مشاور)

دکتر علی رشیدی پور، استاد دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی سمنان (داور اول)

دکتر مریم حاجی قاسم کاشانی، استادیار دانشکده زیست شناسی دانشگاه دامغان (داور دوم)

دکتر محمود اله دادی سلمانی، استادیار دانشکده زیست شناسی دانشگاه دامغان (نماینده تحصیلات

تکمیلی)

تقدیم به

- ❖ روح بلند پدر و مادر عزیزم که دعای‌شان همواره بدرقه راه ماست.
- ❖ به همسر مهربانم که صبورانه بار مسئولیت‌های خطیر زندگی، همچون تدریس و مراقبت از فرزندان را به دوش گرفته و همواره مشوقم بود.
- ❖ فرزندان عزیزم که رنج‌های بسیاری تحمل نموده اما هرگز شکوه‌ای نداشتند.

سپاسگزاری می‌کنم از

❖ استاد ارجمند، سرکار خانم دکتر کتانه ابراری که مسئولیت راهنمایی پایان‌نامه را پذیرفته و با رهنمودهای خردمندانه خود نقش اساسی را در مراحل اجراء و تدوین این پایان‌نامه عهده‌دار شدند.

❖ اساتید محترم، جناب آقای دکتر محمدتقی قربانیان و جناب آقای دکتر تقی لشکربلوکی که مشاورت پایان‌نامه را پذیرفته و در تمام مراحل تحصیلی از راهنمایی‌های ارزشمندشان بهرمنند بودیم.

❖ استاد محترم، سرکار خانم دکتر ایران گودرزی که همواره با مساعدت‌های بی‌دریغ خود گره‌گشای مشکلات بودند.

❖ از زحمات بی‌شائبه سرکار خانم مهندس لیلی حسین‌پور و دانشجویان عزیز جناب آقای علی طالبی و جناب آقای مهدی میرشکار و تمامی دانشجویان ورودی ۸۷.

چکیده

ارزیابی رفتاری و بافت شناسی اثرات اتانول بر فرآیندهای بعد از به خاطر آوری حافظه ترس شرطی شده محیطی در موش صحرائی نر

به وسیله

جعفر علیجانپور

هدف از این مطالعه بررسی رفتاری و بافت شناسی اثرات اتانول بر فرآیندهای بعد از فعال سازی حافظه در یک مدل شرطی است. موش های نر صحرائی نژاد ویستار دردستگاه ترس شرطی با دو شوک 0.6 mA به مدت ۱ ثانیه با فاصله ۱۸۰ ثانیه آموزش داده شدند. ۲۴ ساعت بعد از آموزش، موش دوباره به مدت ۲ دقیقه بدون دریافت شوک در محفظه قرار داده شده و بلافاصله بعد از به خاطر آوری سالیین و یا اتانول با دوزهای مختلف به حیوان تزریق شد. ۲۴ ساعت، یک هفته و دو هفته بعد موش به مدت ۵ دقیقه در محفظه قرار داده می شد و مدت زمانی که طی ۵ دقیقه حیوان در حالت بی حرکتی به سر می برد ثبت شد. در آزمایش دوم بعد از اولین تست به خاطر آوری، حیوان بیهوش و سپس پرفیوژن درون قلبی انجام شد. سپس هیپوکمپ حیوان خارج و پس از فیکس کردن و تهیه برش های ۱۰ میکرونی با کرزیل ویوله رنگ می شد. در آزمایش سوم هیپوکمپ استخراج و فیکس شده و با کرایوستات برش های ۱۰ میکرومتری تهیه و سنجش تانل انجام شد. در آزمایش چهارم بافت هیپوکمپ هموزن می شد و به مدت ۱۵ دقیقه با دور 10000 g و در دمای 4°C سانتریفوژ می گردید. از محلول رویی جهت سنجش غلظت پروتئین، فعالیت کاتالاز، سوپر اکسید دیسموتاز و فعالیت گلوکوتاتیون پراکسیداز استفاده شد.

نتایج آزمایش اول نشان داد که اتانول با دوز $1/5$ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن، تثبیت مجدد حافظه را به طور معنی داری کاهش می دهد ولی این اثر موقتی است. نتایج آزمایش دوم کاهش $43/7\%$ و $35/8\%$ و $37/8\%$ را به ترتیب در تعداد سلول های $CA1$ و $CA3$ و DG نشان داد ($p < 0.01$). سنجش تانل افزایش معنی داری را در تعداد سلول های دچار مرگ برنامه ریزی شده در تمام نواحی هیپوکمپ نشان داد. فعالیت کاتالاز، سوپر اکسید دیسموتاز و فعالیت گلوکوتاتیون پراکسیداز بین گروه کنترل و گروهی که اتانول دریافت کرده بودند تفاوت معنی داری نداشت.

یافته های فوق نشان می دهند که تزریق اتانول با دوز $1/5$ گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بعد از فعال سازی حافظه ترس شرطی شده، با ایجاد مرگ برنامه ریزی شده، تعداد سلول های $CA1$ و $CA3$ و DG را کاهش می دهد.

کلید واژگان: هیپوکمپ، حافظه، ترس شرطی شده محیطی، اتانول، تانل، استرس اکسیداتیو، کرزیل ویوله

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱- مقدمه و مروری بر مطالعات گذشته	۱
۱-۱- پیش گفتار و بیان مسئله	۱
۲-۱- مروری بر مطالعات گذشته	۴
۱-۲-۱- یادگیری و انواع آن	۴
۲-۲-۱- حافظه و انواع آن	۵
۱-۲-۲-۱- حافظه کوتاه مدت و بلند مدت	۷
۲-۲-۲-۱- پردازش حافظه	۷
۳-۲-۲-۱- اکتساب و تثبیت حافظه	۷
۴-۲-۲-۱- به خاطرآوری	۸
۵-۲-۲-۱- تثبیت مجدد حافظه	۸
۶-۲-۲-۱- خاموشی	۹
۳-۱- آناتومی هیپوکمپ	۱۲
۴-۱- اعمال هیپوکمپ در رابطه با حافظه	۱۴
۱-۴-۱- هیپوکمپ و حافظه کاری	۱۴
۲-۴-۱- هیپوکمپ و حافظه فضایی	۱۶
۳-۴-۱- هیپوکمپ و حافظه ارتباطی	۱۸
۴-۴-۱- هیپوکمپ و حافظه ترس شرطی شده	۱۹
۵-۱- مکانیسم های ایجاد حافظه در مهره داران	۲۰

- ۱-۵-۱- مکانیسم مولکولی تقویت طولانی مدت در سیناپس های هیپوکمپ ۲۱
- ۱-۵-۲- مکانیسم مولکولی تضعیف طولانی مدت در سیناپس های هیپوکمپ ۲۳
- ۱-۵-۳- تغییرات در بیان ژن باعث دوام تغییرات در عملکرد سیناپسی طی LTP و LTD می شود ۲۵
- ۱-۵-۴- چه مدرکی LTP , LTD را به حافظه مربوط می سازد؟ ۲۷
- ۱-۵-۵- سنتز پروتئین و تثبیت حافظه ۲۹
- ۱-۵-۶- CAMP عامل اصلی پاسخ باند شدن پروتئین و حافظه ۲۹
- ۱-۶- اثر اتانول بر یادگیری و حافظه ۳۱
- ۱-۷- اثرات اتانول بر هیپوکمپ ۳۳
- ۱-۸- مکانیسم اثرات اتانول بر هیپوکمپ ۳۴
- ۱-۸-۱- اتانول و استرس اکسیداتیو ۳۵
- ۱-۸-۲- اتانول و بیان ژن های اولیه ضروری ۳۶
- ۱-۸-۳- اتانول، و نوروترانسمیترها ۳۶
- ۱-۸-۴- تاثیر الکل بر بی نظمی لایه های لیپیدی غشاء ۳۸
- ۱-۸-۵- تأثیر الکل بر مرگ برنامه ریزی شده سلول ۳۸
- فصل ۲ - وسایل، مواد و روش ها ۳۹
- ۲-۱- روش نمونه گیری ۳۹
- ۲-۲- دستگاه ها و وسایل ۳۹
- ۲-۲-۱- دستگاه و وسایل مورد نیاز برای ایجاد ترس شرطی شده ۳۹
- ۲-۲-۲- دستگاه ها و وسایل مورد نیاز برای بخش بافت شناسی ۴۰
- ۲-۲-۳- دستگاه و وسایل مورد نیاز برای بخش استرس اکسیداتیو ۴۴
- ۲-۳- مواد و ترکیبات شیمیایی ۴۴
- ۲-۳-۱- مواد و ترکیبات شیمیایی لازم برای بخش رفتاری ۴۵
- ۲-۳-۲- مواد و ترکیبات شیمیایی لازم برای بخش بافت شناسی ۴۵
- ۲-۳-۳- مواد و ترکیبات شیمیایی لازم برای بخش استرس اکسیداتیو ۴۵

- ۴-۲- روش انجام مدل یادگیری ترس شرطی شده ۴۷
- ۵-۲- آزمایش های رفتاری ۴۸
- ۶-۲- آزمایش های بافت شناسی ۵۰
- ۶-۲-۱- بی هوش کردن حیوان ۵۰
- ۶-۲-۲- تهیه سالین و فرمالین - سالین برای انجام پرفیوژن ۵۰
- ۶-۲-۳- روش تهیه رنگ کرزیل ویوله ۵۱
- ۶-۲-۴- رنگ آمیزی و شمارش سلولی ۵۱
- ۶-۲-۵- آماده سازی بافت برای رنگ آمیزی کرزیل ویوله و شمارش سلول های سالم ۵۱
- ۶-۲-۶- طرز تهیه چسب آلبومین ۵۳
- ۶-۲-۷- مراحل رنگ آمیزی کرزیل ویوله ۵۳
- ۶-۲-۸- آماده سازی بافت برای گرفتن مقطع با استفاده از دستگاه کرایوستات، برای سنجش تانل و شمارش سلول های
دچار مرگ برنامه ریزی شده ۵۴
- ۶-۲-۹- مراحل سنجش تانل ۵۵
- ۶-۲-۷- ارزیابی شاخص های استرس اکسیداتیو ۵۶
- ۶-۲-۷-۱- روش ارزیابی شاخص های استرس اکسیداتیو ۵۶
- ۶-۲-۸- روش های آماری ۶۰
- ۶-۳- یافته ها ۶۱
- ۶-۳-۱- یافته های آزمون های رفتاری ۶۱
- ۶-۳-۱-۱- اثر تزریق محیطی دوزهای مختلف اتانول بر حافظه فعال شده ۶۱
- ۶-۳-۱-۲- بررسی لزوم فعال سازی حافظه برای مشاهده اثرات دوز مؤثر اتانول ۶۲
- ۶-۳-۱-۳- بررسی اثر شوک یادآور بر به خاطر آوری بعد از فعال سازی حافظه ۶۳
- ۶-۳-۱-۴- بررسی ماندگاری اثر دوز مؤثر اتانول بر فرآیندهای بعد از به خاطر آوری حافظه ۶۴
- ۶-۳-۲- یافته های بافت شناسی ۶۵
- ۶-۳-۲-۱- یافته های رنگ آمیزی کرزیل ویوله ۶۵

۶۸	۲-۲-۳- بررسی ماندگاری اثرات الکل بر بافت هیپوکمپ
۶۹	۳-۲-۳- یافته های حاصل از سنجش تانل
۷۲	۳-۳- یافته های استرس اکسیداتیو
۷۳	فصل ۴- بحث و نتیجه گیری
۷۳	۱-۴- بحث
۸۱	۲-۴- یافته های اصلی این تحقیق
۸۳	فهرست منابع

فهرست جدول‌ها

عنوان.....	صفحه
جدول ۱-۲- آماده سازی مواد برای سنجش پروتئین	۵۸
جدول ۱-۳- میانگین سلول‌های زنده در نواحی مختلف هیپوکمپ.....	۶۶
جدول ۲-۳- میانگین سلول‌های زنده در نواحی مختلف هیپوکمپ بعد از تست سوم	۶۸
جدول ۳-۳- میانگین سلول‌های دچار مرگ برنامه‌ریزی شده در نواحی مختلف هیپوکمپ	۷۱
جدول ۴-۳- اثر اتانول بر شاخص‌های استرس اکسیداتیو.....	۷۲

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱- انواع حافظه	۶
شکل ۲-۱- سطح تحتانی لوب گیجگاهی و تشکیل هیپوکمپ	۱۳
شکل ۳-۱- مقطع هیپوکمپ موش	۱۴
شکل ۴-۱- ماز بازو شعاعی	۱۵
شکل ۵-۱- سلول‌های مکانی تحت تأثیر فاکتورهای غیر فضایی	۱۹
شکل ۶-۱- سیناپس هیپوکمپ در وضعیت استراحت و فعال شده	۲۲
شکل ۷-۱- مسیر انتقال سیگنال کلسیم در سیناپس هیپوکمپ	۲۲
شکل ۸-۱- تضعیف طولانی مدت در هیپوکمپ ، بیشتر در سیناپس‌های بین سلول‌های هرمی CA1 و CA3 مطالعه شد	۲۳
شکل ۹-۱- تضعیف طولانی مدت و تقویت طولانی مدت در سیناپس‌های هیپوکمپ مطالعه شد	۲۵
شکل ۱۰-۱- برای تبدیل حافظه کوتاه مدت به بلند مدت و بیان ژن	۲۶
شکل ۱۱-۱- ماز آبی موریس	۲۷
شکل ۱۲-۱- CREB عامل رونویسی	۳۰
شکل ۱-۲- سیستم ایجاد ترس شرطی شده	۴۰
شکل ۲-۲- میکروتوم روتاری	۴۱
شکل ۳-۲- کرایوستات	۴۲
شکل ۴-۲- ست رنگ‌آمیزی	۴۳
شکل ۵-۲- میکروسکوپ فلورسنت	۴۳
شکل ۶-۲- اسپکتروفتومتر	۴۴
شکل ۱-۳- اثر تزریق محیطی دوزهای مختلف اتانول بر حافظه فعال شده در مدل ترس شرطی شده محیطی	۶۲

- شکل ۳-۲- اثر دوز مؤثر اتانول بر تثبیت مجدد حافظه ۶۳
- شکل ۳-۳- اثر شوک یادآور بر فراموشی القاء شده به وسیله اتانول ۶۴
- شکل ۳-۴- ماندگاری اثرات اتانول ۶۵
- شکل ۳-۵- اثرات اتانول بر تعداد سلول‌ها در نواحی مختلف هیپوکمپ ۶۷
- شکل ۳-۶- رنگ‌آمیزی کرزیل ویوله در گروه کنترل ۶۷
- شکل ۳-۷- رنگ‌آمیزی کرزیل ویوله در گروه تیمار ۶۸
- شکل ۳-۸- میانگین تعداد سلول‌ها در نواحی مختلف هیپوکمپ بعد از تست سوم ۶۹
- شکل ۳-۹- سنجش تانل در گروه کنترل ۷۰
- شکل ۳-۱۰- سنجش تانل در گروه تیمار ۷۰
- شکل ۳-۱۱- میانگین سلول‌های دچار مرگ برنامه‌ریزی شده در نواحی مختلف هیپوکمپ ۷۲

فصل ۱ - مقدمه و مروری بر مطالعات گذشته

۱-۱- پیش‌گفتار و بیان مسئله

مدارک نشان می‌دهند که ویژگی‌های حافظه در طی زمان تغییر می‌کند. حافظه کوتاه مدت^۱ (STM)، حالت دینامیک و ناپایدار داشته و برای ثانیه‌ها تا ساعت‌ها دوام دارد. با گذشت زمان این حافظه در ساختارهای مختلف مغز به شکل پایدار تثبیت شده، و به حافظه بلند مدت^۲ (LTM) تبدیل می‌شود. این فرآیند به ساخت پروتئین‌های جدید نیاز است [۱۳، ۱۶]. برای مثال اعمال شوک الکتریکی اندکی بعد از آموزش، حافظه تازه تشکیل شده، یعنی حافظه کوتاه مدت را از بین می‌برد اما اگر این شوک چند ساعت بعد از آموزش (که حافظه کوتاه مدت به بلند مدت تبدیل شد) اعمال شود، مؤثر نخواهد بود. این گونه اثرات وابسته به زمان، پایه و اساس تئوری تثبیت حافظه را که امروزه به تئوری سلولی تثبیت حافظه معروف است تشکیل می‌دهند [۱۳، ۱۶، ۱۷]. در سال ۱۹۶۸، Lewis و همکارانش این تئوری را زیر سوال بردند. آنها مشاهده کردند که اگر چه اعمال شوک الکتریکی ۲۴ ساعت بعد از آموزش نمی‌تواند موجب فراموشی شود ولی اگر قبل از اعمال شوک حافظه تثبیت شده در طی عمل به خاطرآوری مجدداً فعال شود، فراموشی ایجاد خواهد شد. به عبارت دیگر ایجاد فراموشی توسط شوک الکتریکی منوط به فعال سازی حافظه تثبیت شده و به خاطرآوری آن است. فعال سازی حافظه، مجدداً آن را به وضعیت ناپایدار برگردانده، در چنین حالتی یکی از دو وضعیت متضاد زیر ممکن است رخ دهد یا طی یک فرآیند وابسته به ساخت پروتئین مجدداً تثبیت می‌گردد به این فرآیند تثبیت مجدد^۳ گویند [۱۸، ۱۹]. یا در شرایط خاصی اطلاعات آن به فراموشی سپرده خواهد شد که به آن خاموشی^۴ گویند. خاموشی یک نوع یادگیری عدم ارتباط بین محرک شرطی و غیر شرطی

۱. Short term memory

۲. Long term memory

۳. Reconsolidation

۴. Extinction

است [۱۳،۱۶،۲۰،۲۱]. تثبیت مجدد و خاموشی، هر دو نیازمند فعال شدن حافظه است و شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهند این دو پدیده با هم رقابت می‌کنند مهمترین عامل در تعیین برتری هر یک از این فرآیندها، مدت فعال شدن حافظه است. به طور کلی هر چه مدت فعال شدن حافظه بیشتر باشد شرایط به نفع غالب شدن پدیده خاموشی، و هر چه این زمان کوتاه‌تر، فرآیند تثبیت مجدد غالب است.

مکانیسم‌های سلولی و مولکولی فرآیندهای تثبیت، تثبیت مجدد و خاموشی در بعضی موارد با هم مشابهت دارند برای مثال همه نیاز به ساخت پروتئین دارند ولی علی‌رغم وجود همپوشانی در مکانیسم‌های بیوشیمیایی این پدیده‌ها، تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای با هم دارند. اختلاف نظرات فراوانی در رابطه با مکانیسم مولکولی تثبیت مجدد حافظه و مقایسه آن با تثبیت حافظه و همچنین ساختارهای مغزی مسئول در این دو فرآیند وجود دارد امروزه نظر غالب این است که تثبیت و تثبیت مجدد حافظه اگر چه از نظر ساختارهای مغزی و مدارهای نورونی درگیر تفاوت دارند ولی در مواردی با هم همپوشانی دارند و نیز مکانیسم‌های مولکولی مشابهی دارند.

در اکثر مدل‌های یادگیری ناحیه مغزی که در تثبیت حافظه دخیل است در تثبیت مجدد بی‌تأثیر است ولی این امکان وجود دارد که بعضی نواحی در هر دو پروسه دخیل باشند [۲۲،۲۳]. در مطالعات اخیر مکانیسم مولکولی تثبیت و خاموشی با یکدیگر مقایسه شده‌اند. اگر چه شواهد زیادی حاکی از وجود تشابهاتی در این زمینه است [۱۳،۲۴،۲۵]. اما شواهدی هم وجود دارند که نشان می‌دهند ساختارهای مغزی و مکانیسم‌های دخیل در تثبیت و خاموشی حافظه متفاوت هستند [۲۶،۲۷،۲۸].

شواهد زیادی مبنی بر تأثیر اتانول بر ساختارهای مختلف مغزی و عملکرد آنها وجود دارد. هیپوکمپ از ساختارهای مهم مغزی در رابطه با اشکال مختلف حافظه و یادگیری است و به شدت تحت تأثیر اتانول قرار می‌گیرد [۶۲]. یکی از انواع مهم یادگیری، شرطی شدن ناشی از

ترس است که به دو شکل متداول صورت می‌گیرد یکی ترس شرطی شده شنیداری^۱ و دیگری ترس شرطی شده زمینه‌ای (محیطی)^۲. در یادگیری نوع اول، حیوان ارتباط بین یک محرک آسیب رسان (شوک الکتریکی) و یک صوت را یاد می‌گیرد و در یادگیری نوع دوم حیوان ارتباط بین یک محرک آسیب رسان (شوک الکتریکی) و یک زمینه (علامت‌های ثابت محیط) را یاد می‌گیرد.

عمده مطالعات در این زمینه با استفاده از مدل‌های یادگیری احترازی و ماز آبی موریس بوده و تعداد انگشت شماری از تحقیقات جهانی با استفاده از مدل ترس شرطی شده محیطی بوده است [۷,۵۴,۵۵]. استفاده از این مدل در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی ایران نیز خیلی رایج نشده است. به علاوه تا چند سال اخیر عمده تحقیقات بر روی فرآیندهای اکتساب، تثبیت و به خاطرآوری حافظه بوده است. اما چند سالی است که بحث ناپایدار بودن حافظه تثبیت شده در مجامع علمی مطرح شده و محققین در تلاشند تا ضمن شناخت بیشتر فرآیندهای بعد از به خاطرآوری حافظه، مکانیسم‌های دخیل در این پدیده‌ها را دریابند. لازم به ذکر است که شواهد متعددی نشان می‌دهند که هیپوکمپ یکی از ساختارهای مغزی است که به شدت تحت تأثیر اتانول قرار می‌گیرد و هیپوکمپ مرکز اصلی دخیل در حافظه ترس شرطی شده محیطی است. بنابراین با توجه به اینکه مکانیسم اثرات اتانول بر فرآیندهای مختلف حافظه هنوز مشخص نشده است، و با توجه به فقدان شواهد قاطع مبنی بر اثرات اتانول بر فرآیندهای بعد از به خاطرآوری حافظه، این تحقیق ضمن به دست آوردن منحنی دوز-پاسخ اهداف زیر را دنبال می‌کند:

۱- ارزیابی اثرات رفتاری دوزهای مختلف اتانول بر فرآیندهای بعد از به خاطرآوری حافظه ترس شرطی شده محیطی.

۲- اثرات اتانول بر ایجاد استرس اکسیداتیو در سلول‌های هیپوکمپ.

۳- اثرات اتانول بر بافت هیپوکمپ از طریق رنگ‌آمیزی و شمارش سلولی

^۱Auditory fear conditioning

^۲Contextual fear conditioning

۱-۲- مروری بر مطالعات گذشته

۱-۲-۱- یادگیری و انواع آن

یادگیری به معنی توانایی تغییر رفتار بر پایه تجربه و به دنبال قرار گرفتن موجود در مقابل اطلاعات مختلف می‌باشد. یادگیری را می‌توان از جنبه‌های مختلف تقسیم بندی کرد. یکی از این تقسیم بندی‌ها، تقسیم آن به دو نوع یادگیری غیر ارتباطی و یادگیری ارتباطی است.

۱. یادگیری غیر ارتباطی^۱ که در آن یک محرک منفرد با خصوصیتی مشخص، باعث سازگاری موجود می‌گردد. به عبارت دیگر تغییر پاسخ رفتاری در مواجهه با یک محرک را یادگیری غیر ارتباطی گویند. این نوع یادگیری بیشترین شکل یادگیری را شامل می‌گردد و به دو دسته تقسیم می‌شود:

الف) عادت کردن^۲ که عبارت است از کاهش واکنش نسبت به محرکی بی‌ضرر که به دفعات تکرار می‌شود. این نوع یادگیری به فرد کمک می‌کند تا حوادث و اطلاعات بی‌اهمیت را نادیده بگیرد و کنار بگذارد.

ب) حساس شدن^۳ به این معنی که همراه شدن یک محرک تکراری با احساس خوشایند و یا ناخوشایند موجب می‌شود که پاسخ به آن محرک تکراری شدیدتر شود. و این پاسخ شدید می‌تواند تا مدت‌ها دوام داشته باشد.

۲. یادگیری ارتباطی: موجود یاد می‌گیرد که بین دو محرک ارتباط برقرار کند. به عبارت دیگر برقراری رابطه بین وقایع است. یادگیری ارتباطی به دو دسته عمده تقسیم می‌شود:

الف) شرطی شدن عامل، در این نوع یادگیری موجود یاد می‌گیرد که در حضور یک محرک تقویت کننده پاسخ را تکرار و در حضور محرک تنبیه کننده و آسیب رسان از دادن پاسخ خودداری کند. به عبارت دیگر، نوعی یادگیری ارتباط بین یک رفتار و نتایج آن رفتار است.

۱. Non Associative Learning

۲. Habituation

۳. Sensitization

ب) شرطی شدن کلاسیک، عبارت است از آموختن یک رفتار در پاسخ به محرکی که قبلاً باعث ظاهر شدن آن رفتار نشده بود. یعنی موجود بین دو محرک غیر شرطی و شرطی ارتباط برقرار می‌کند در حالی که قبل از آموزش تنها محرک غیر شرطی پاسخ رفتاری ایجاد می‌کرد و محرک شرطی قادر به ایجاد پاسخ رفتاری مناسب نبود. برای برقراری پاسخ شرطی مناسب بین دو محرک، باید محرک شرطی و غیرشرطی با اختلاف زمانی کم و با تقدم محرک شرطی نسبت به محرک غیر شرطی به موجود عرضه شود.

ترس شرطی شده^۱ از انواع شرطی شدن کلاسیک است و به دو شکل متداول صورت می‌گیرد یکی ترس شرطی شده شنیداری و دیگری ترس شرطی شده زمینه‌ای در یادگیری نوع اول، حیوان ارتباط بین یک محرک آسیب رسان (شوک الکتریکی) و یک صوت را یاد می‌گیرد و در یادگیری نوع دوم حیوان ارتباط بین یک محرک آسیب رسان (شوک الکتریکی) و یک زمینه (علامت‌های ثابت محیط آموزش) را یاد می‌گیرد [۴۵، ۴۶].

۱-۲-۲- حافظه و انواع آن

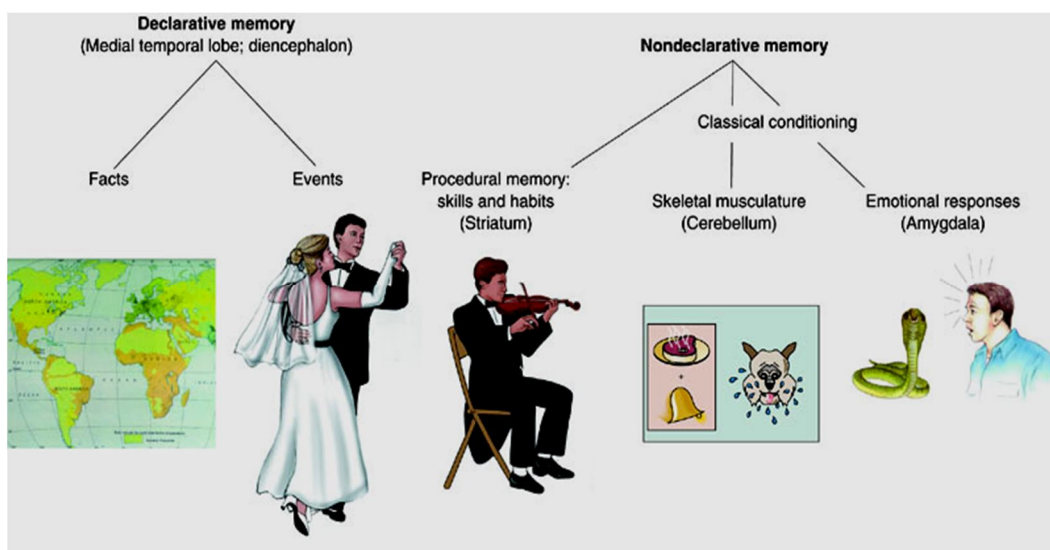
یادگیری، کسب اطلاعات یا دانش جدید است و حافظه، حفظ اطلاعات یاد گرفته شده، ما یاد می‌گیریم و چیزهای زیادی را به یاد می‌آوریم و دانستن این نکته نیز مهم است که بسیاری از اطلاعات ممکن است پردازش و ذخیره نشوند. یکی از تقسیم‌بندی‌های حافظه به صورت زیر است.

۱. حافظه بیانی^۲، که حافظه برای مردم، مکان‌ها، حقایق و حوادث (اتفاقات و تجربیات شخصی) و کارهای مهمی که در روز انجام می‌دهیم.
۲. حافظه غیربیانی^۳، که حافظه غیر ارادی برای ادراکات و مهارت‌های حرکتی، عادت‌ها و رفتار-ها است شکل (۱-۱).

۱. Fear conditioning

۲. Declarative memory

۳ Non Declarative memory



شکل ۱-۱- انواع حافظه [۴۶]

به طور کلی حافظه‌های بیانی، به خاطر آوردن هوشیارانه و قابل دسترس هستند ولی حافظه‌های غیربیانی این گونه نیستند یعنی اعمالی که ما یاد می‌گیریم، رفلکس‌ها و هیجانات همراه با آن. حافظه غیربیانی همچنین حافظه مفهومی (ضمنی)^۱ هم نامیده می‌شود چون در نتیجه تجربه مستقیم است حافظه بیانی غالباً حافظه صریح (آشکار)^۲ نامیده می‌شود چون در نتیجه تلاش هوشیارانه است. ویژگی دیگر حافظه‌های بیانی این است که اغلب سریع شکل گرفته و به آسانی فراموش می‌شوند اما حافظه‌های غیربیانی و مفهومی نیازمند تکرار و تمرین بیشتر است و کمتر امکان دارد که فراموش شوند [۴۵ و ۴۶].

^۱ Implicit

^۲ Explicit

۱-۲-۲-۱- حافظه کوتاه مدت و بلند مدت

حافظه بلند مدت آنهایی هستند که شما می‌توانید روزها، ماه‌ها یا سال‌ها بعد از ذخیره، آنها را به یاد آورید بسیاری از اطلاعات ذخیره طولانی مدت نشده و به تدریج ناپدید می‌شوند. حافظه کوتاه مدت، در حد چندین ثانیه تا چند ساعت طول می‌کشند و به راحتی از بین می‌روند. مثلاً حافظه کوتاه مدت به وسیله ترومای سر یا شوک الکتریکی تشنج‌زا پاک می‌شوند. اما این عوامل بر حافظه بلند مدت (حافظه کودکانه) که سال‌ها قبل ذخیره شده‌اند اثری ندارند. از این مشاهدات نتیجه می‌شود که اطلاعات به شکل کوتاه مدت ذخیره شده و به تدریج به شکل پایدار تبدیل می‌شوند این روند نیازمند حضور حافظه کوتاه مدت به عنوان یک حد واسط است. دو نوع حافظه ممکن است به طور موازی وجود داشته باشند.

۱-۲-۲-۲- پردازش حافظه

پردازش حافظه در چند مرحله صورت می‌گیرد که عبارتند از اکتساب^۱، تثبیت^۲، به خاطرآوری^۳ و به دنبال به خاطرآوری دو وضعیت متضاد اتفاق خواهد افتاد، تثبیت مجدد^۴ و یا خاموشی^۵. تبدیل حافظه کوتاه مدت به بلند مدت که تثبیت حافظه نامیده می‌شود مستلزم تغییرات ساختاری و بیان ژن‌های جدید و ساخته شدن پروتئین‌های تازه می‌باشد، بنابراین حافظه پایدار شده و به شکل حافظه دراز مدت در می‌آید [۴۵، ۴۶].

۱-۲-۲-۳- اکتساب و تثبیت حافظه

اطلاعات حسی وقتی وارد سیستم عصبی شدند ابتدا به صورت حافظه کوتاه مدت در مغز ذخیره می‌شوند. این حافظه موقتی بوده و ظرفیت محدودی دارد و به راحتی می‌تواند دستخوش فراموشی شود اما به تدریج با گذر زمان این حافظه کوتاه مدت به صورت پایدار و

۱. Acquisition
۲. Consolidation
۳. Retrieval
۴. Reconsolidation
۵. Extinction