بسم الله الرحمن الرحیم

دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده علوم

گروه زیست شناسی

پایان نامه کارشناسی ارشد

عنوان:

اثرتزریق داخل هیپوکامپی پروژسترون بر یادگیری و حافظه موش صحرایی نر بالغ

نگارش :

طهمورث شهریور

استاد راهنما:

دکتر احمد علی معاضدی

استاد مشاور:

دکترعبدالرحمان راسخ

شهریورماه ۱۳۸۹

نام خانوادگی: شهریور **نام:** طهمورث

موضوع: اثر تزریق داخل هیپوکامپی پروژسترون بر یادگیری و حافظه موش صحرایی نر بالغ

اساتید راهنما: دکتر احمد علی معاضدی

استاد مشاور: دکتر عبدالرحمان راسخ

مقطع: کارشناسی ارشد **رشته:** زیست شناسی **گرایش:** فیزیولوژی جانوری

دانشگاه: دانشگاه شهید چمران اهواز **دانشکده:** علوم

کلمات کلیدی: حافظه و یادگیری –پروژسترون –تزریق داخل CA1هیپوکامپ-شاتل باکس- استریو تاکس

چکیده: پروژسترون به عنوان یک هورمون تولید مثلی در ساختمان مغز مورد مطالعه قرار گرفته است.از آنجایی که اثرات پروژسترون بر روی مغز نسبت به استروژن دورتر شناخته شد. مطالعات کمی اثرات متفاوت پروژسترون را بر روی حافظه نشان می دهند. شناسایی مقدار پروژسترون مهم می باشد. همچنین، گیرنده های پروژسترون در نواحی مختلف مغزی بخصوص هیپوکامپ و ناحیه CA1به طور فعال وجود دارد. لذا در این کار تحقیقی تزریق داخل هیپوکامپی پروژسترون بر حافظه و یادگیری درناحیه CA1 موش های صحرایی نر نژاد ویستار مورد بررسی قرار می‌گیرد. حیوانات به ۸ گروه شامل گروههای کنترل, شاهد سرم فیزیولوژی, شاهد روغن بادام (به عنوان حلال)و گروههای پروژسترون(۰/۵ , ۱ ,۱/۵ ,۲ ۳ µg/µ l) تقسیم شد. در همه گروهها به جز گروه کنترل جراحی وکانول گذاری با دستگاه استریوتاکس در ناحیه CA1 صورت گرفت. یک هفته بعد از بهبودی همه گروهها با شاتل باکس آموزش داده شدند و بلافاصله بعد از آموزش مقادیر مختلف پروژسترون در حجم۰/۵ µl از طریق کانول به ناحیه CA1 هیپوکامپ تزریق گردید و گروههای شاهد به همان حجم سرم فیزیولوژی یا روغن بادام شیرین دریافت کردند, سپس حافظه همه گروهها پس از ۴۸ ساعت مورد ارزیابی قرار گرفت. تجزیه وتحلیل آماری نشان می‌دهد که پروژسترون ۰/۵ , ۱/۵ ,۲µg/µ l به طور معنی داری (P<0/001) حافظه و یادگیری را افزایش می-دهند. اما مقادیر پروژسترون ۱وµg/µl ۳ تاثیر معنی داری در حافظه و یادگیری ندارند. روغن بادام باعث افزایش حافظه و یادگیری می‌شود(P<0/001). به نظر می‌رسد که پروژسترون از طریق افزایش تعداد آستروسیت ها , خارهای نورونی ,ارتباط سیناپسی بیشترونورون های کولینرژیک حافظه را بهبود می بخشد.

«اثري» كوچك است، خيلي كوچك و شايد هيچ!
اما به ياد عهد قديم و رسم ادب
پيشكش مي‌شود به:

مادر و پدر مهربان و دلسوزم

که سدی بودند در برابر سختی هایم

و امیدی بودند برای شناخت خود، و همراهی در مسیر پیشرفت.

همسر مهربانم که زبانم از ستایشش ناتوان، و جبران گذشت هایش ناممکن است

تقدیر و تشکر

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

در پایان این مرحله گذار در زندگی ام بایستی
از کسانی که مشوق پیشرفت من بودند و از
محضرشان دانش آموختم سپاسگذاری کنم

در ابتدا مراتب ادب و قدردانی خود را نسبت به
استاد راهنمای محترم، جناب آقای دکتر احمد
علی معاضدی که سختی‌های این مسیر را بر
من آسان نمودند، بیان می‌نمایم

همچنین از مشاور محترم آقای دکتر
عبدالرحمن راسخ نهایت سپاسگذاری را دارم

از دوستان عزیزم، محمد مقدم، میثم مرد
سلطانی که در طول انجام این تحقیق در کنارم
بودند و نام خود را برای همیشه در ذهن من
حک نمودند قدردانی می‌نمایم و برایشان
بهترین‌ها را خواستارم

و از سایر دوستان و همکلاسی‌هایم کمال تشکر را
دارم

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

صفحه

مقدمه ۱

فصل اول : کلیات و مروری بر کارهای دیگران ۲

یادگیری وحافظه ۴

۱-۱)- انواع حافظه ۵

۱-۱-۱)-حافظه خودآگاه ۵

۱-۱-۱-۱)-حافظه حادثه ای ۵

۱-۱-۱-۲)-حافظه معنایی ۶

۱-۱-۲)-حافظه ناخودآگاه ۶

۱-۱-۲-۱)-حافظه کارکردی ۶

۱-۱-۲-۲)-حافظه کوتاه مدت ۷

۱-۱-۲-۳)-حافظه بلند مدت ۷

یادگیری ۸

۱-۲)-انواع یادگیری ۸

۱-۲-۱)-یادگیری غیر ارتباطی یا ساده ۸

۱-۲-۱-۱)-عادت کردن ۹

۱-۲-۱-۲)-حساس شدن ۱۱

- مکانیسم سلولی وملکولی حساس شدن ۱۱

۱-۲-۲)- یادگیری ارتباطی	۱۲
۱-۲-۲-۱)-شرطی شدن کلاسیک	۱۲
- مکانیسم سلولی وملکولی شرطی شدن کلاسیک	۱۳
۱-۲-۲-۲)-شرطی شدن وسیله ای	۱۴
۱-۲-۲-۲-۱)-بر مینای تشویق	۱۴
۱-۲-۲-۲-۲)-بر مبنای تنبیه	۱۴
۱-۲-۲-۲-۲-۱)-احترازی فعال	۱۴
۱-۲-۲-۲-۲-۱)-احترازی غیر فعال	۱۴
۱-۲-۳)- یادگیری پیچیده	۱۵
۱-۲-۳-۱)-نقش پذیری	۱۵
۱-۲-۳-۲)- یادگیری نهفته	۱۵
۱-۲-۳-۳)- یادگیری جانشینی	۱۵
۱-۲-۴)- یادگیری یک آزمونه (بیزاری از مزه)	۱۵
-مراکز عصبی مربوط به یادگیری و حافظه	۱۵
۱-۳)-هیپوکامپ	۱۶
۱-۳-۱)-شکنج دندانه ای	۱۶
۱-۳-۲)-سابیکولوم	۱۷
۱-۳-۳)-قشر اینتورینال	۱۷
۱-۳-۴)-سازمان دهی سیناپس هیپوکامپ	۱۷

۱-۳-۵)-اعمال هیپوکامپ ۱۸

۱-۳-۶)-شکل پذیری سیناپسی و تقویت طولانی مدت ۲۰

۱-۳-۷)-مکانیسم ایجاد تقویت طولانی مدت ۲۲

۱-۴)-پروژستین ها ۲۶

۱-۴-۱)- پروژسترون ۲۶

۱-۴-۱-۱)- پروژسترون و دستگاه عصبی ۲۸

۱-۴-۱-۲)- گیرنده‌های پروژسترون ۳۱

۱-۴-۱-۳)- پروژسترون وهیپوکامپ ۳۳

۱-۴-۱-۴)- پروژسترون وگیرنده گابا ۳۶

۱-۴-۱-۵)- پروژسترون وبیماری آلزایمر ۳۸

۱-۴-۱-۶)- سیستم کولینرژیک ۳۹

۱-۴-۱-۷)- اسکوپولامین و پروژسترون ۴۰

۱-۵)-روغن بادام ۴۰

۱-۵-۱)-مصرف غذایی بادام ۴۱

۱-۵-۲)- ترکیبات ونقش بادام ۴۱

فصل دوم : مواد و روش ها ۴۶

۲-۱)-مواد مورد استفاده ۴۷

۲-۲)- وسایل مورد نیاز ۴۷

۲-۳)-حیوانات مورد نیاز ۴۸

۲-۴)-دستگاه شاتل باکس	۴۸
۲-۵)-مراحل آموزش با شاتل باکس	۴۹
۲-۶)-دستگاه استریوتاکس	۵۰
۲-۷)-بیهوشی،انجام جراحی و کانول گذاری	۵۱
۲-۸)-بررسی‌های رفتاری با شاتل باکس	۵۴
۲-۹)-ارزیابی صحت کانول گذاری	۵۵
۲-۱۰)-روش‌های آماری	۵۶
فصل سوم : نتایج	۵۷
۳-۱)-تجزیه وتحلیل آزمون T-testبه صورت دو به دو بین گروهها	۵۸
۳-۲)- تجزیه وتحلیل آماری بین همه گروهها	۷۸
فصل چهارم :بحث و نتیجه گیری	۸۰
بحث	۸۱
نتیجه گیری کلی	۹۱
پیشنهادات	۹۲
منابع	۹۳

This document was created with Win2PDF available at http://www.daneprairie.com.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.

مقدمه

هورمون پروژسترون اثراتش بر عملکردهای تولیدمثلی زنانه بسیار مورد توجه قرار گرفته است. اما تحقیقات نشان می‌دهد که اثرات پروژسترون به فعالیت‌های تولیدمثلی محدود نمی باشد و در یکسری از عملکردهای مغزی از قبیل یادگیری و حافظه نقش دارد. مطالعات نشان می‌دهد که پروژسترون اثرات سازمان‌دهندگی ، نوروتروفیکی و حفاظت عصبی را در سیستم عصبی نشان می‌دهد و در تمایز یابی برخی از فعالیت‌های طبیعی مغز در طول زندگی اهمیت دارد. پروژسترون ظرفیت سیستم عصبی مرکزی را افزایش می‌دهد و فعالیت شناختی ، مکانیسم درد، مهارت حرکتی ، وضعیت روانی ، حساس بودن به صرع وتمایزجنسی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. پروژسترون می تواند تغییرات ساختاری در هیپوکامپ ایجاد کند و می تواند مدارهای نورونی را تغییر دهد. مطالعات بالینی نشان می‌دهد که پروژسترون خطر ابتلا به بیماری آلزایمر را کاهش می‌دهد و شروع و پیشرفت این بیماری را به تاخیر می‌اندازد. گزارش شده است که تجویز پروژسترون پس از یائسگی در زنان باعث درمان دیوانگی می‌شود(۱۲۶،۱۱۶،۵۹،۱۹). اثرات بیولوژیکی پروژسترون تصور می‌شود از طریق گیرنده‌های پروتئینی آن میانجیگری می شود. تا کنترل دو زیرواحد از گیرنده‌های پروژسترون شناسایی شد(PRGC1)(PRGC2)(۳۳). ابتدا تصور می‌شد که اثرات بیولوژیکی پروژسترون از طریق گیرنده‌های هسته-ای آن وساطت می‌شود. اخیرا با کشف گیرنده‌های غشایی پروژسترون تحولی در بررسی مکانیسم عمل پروژسترون به وجود آمده است. تصور می‌شود که اثرات حفاظتی پروژسترون از طریق پایدار کردن سد خونی – مغزی صورت می‌گیرد(۱۲۲). گزارشات متنوعی وجود دارد که درمان با پروژسترون بر جنبه‌های مختلف یادگیری و حافظه تاثیر گذاشته و باعث بهبود حافظه می‌شود. گزارشاتی هم وجود دارد که پروژسترون بر برخی از حافظه‌ها اثر منفی دارد(۶). گروهی از محققین نشان دادند که پروژسترون بر روی حافظه موش‌های جوان اثر مثبت دارد(۵۵،۶۷). بنابراین با توجه به گزارشات متعدد و بعضا متناقض، که در مورد اثرات پروژسترون بر یادگیری و حافظه وجود دارد، در این کار پژوهشی به بررسی اثر تزریق داخل هیپوکامپی پروژسترون بر یادگیری و حافظه موش صحرایی نر بالغ پرداخته می‌شود. به امید اینکه درک بیشتر از چگونگی

عملکرد این هورمون به پیشرفت‌هایی در زمینه دستیابی به درمان ضایعات مغزی ، بهبود حافظه و بیماری آلزایمر گردد.

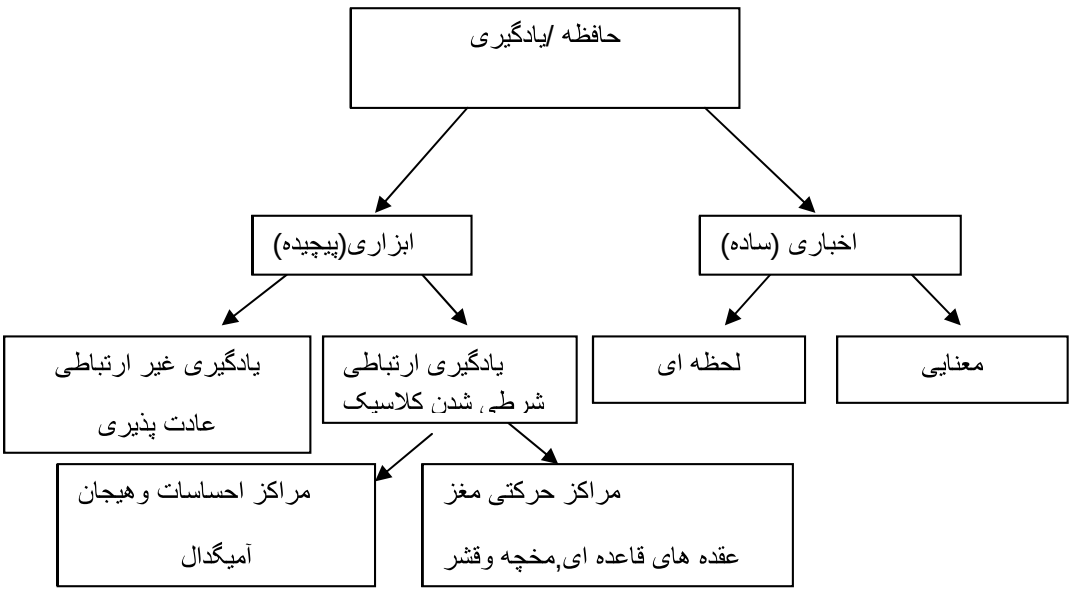
مروری بر تاریخچه مطالعات در زمینه یادگیری وحافظه از دیدگاه زیست شناسی

از سال ۱۸۹۰ که ویلیام جیمز کتاب اصول روانشناسی را منتشر کرد، مطالعات بر روی یادگیری وحافظه بصورت مدرن آغاز گردید. پیش از وی دانشمندان فرانسوی تئودل ریبوت (۱۸۸۱)کتابی را درمورد آسیب‌های حافظه منتشر کرده بود. وی در کتابش به آسیب‌های حافظه ناشی از بعضی از بیماری‌های مغز ، تخریب مغز وعوارض ناشی از آن اشاره کرده بود. سپس روانشناس آلمانی هرمن ابینگوس (۱۸۸۵)در کتاب خود روش‌های سنجش واندازه گیری حافظه را نشان داد.کورساکف (۱۸۸۵) نیز مطالعاتی را در زمینه یک نوع بیماری حافظه انجام داد که امروزه به آن سندرم کورساکف می گویند. با وجود اینکه ویلیامز جیمز چگونگی مکانیسم ها وخواص فیزیولوژیکی مغز واتفاقات در داخل مغز را نمی‌توانست توجیه کند، اما مفاهیمی همچون عادت، حافظه کوتاه مدت وحافظه بلند مدت را تحت عناوینی همچون حافظه اولیه وثانویه بیان کرد. در سال‌های بعد، توسط محققین دیگر، تئوری‌های مربوط به مکانیسم‌های عصبی تشکیل حافظه داده شد. آزمایش‌های مربوط به یادگیری بر روی حیوانات از اواخر قرن نوزدهم آغاز گردید. ادوارد توراندیک و ایوان پاولف(۱۸۹۸)هر کدام جداگانه تحقیقاتی را در زمینه یادگیری وحافظه بر روی حیوانات آزمایشگاهی نظیر سگ، گربه و جوجه انجام دادند. این تحقیقات ، منجر به مفهوم یادگیری کوشش وخطا وسپس قانون اثر توراندینکی و اصول شرطی سازی پاولف گردید. تحقیقات توراندریک زمینه ساز محققین دیگری همچون مارکوس وهلیگارد (۱۹۴۰)در زمینه یادگیری گردید. آزمایشات پاولف (۱۸۹۷-۱۹۰۶)در زمینه یادگیری بر پایه مشاهداتش در جریان مطالعات وی ، در زمینه دستگاه گوارش همراه بود . هرچند که شرطی شدن کلاسیک توسط ایوان پاولف بیان شد، اما بعضی از آزمایشگاه‌ها این نتایج را در سال بعد از (۱۹۲۰)مطرح ساختند. همچنین تحقیقات الکتروفیزیولوژی در زمینه یادگیری وحافظه درسال های (۱۹۴۰)مطرح گردید با وجود اثبات تغییرات در EEGهمزمان با تغییرات رفتاری ، این روش‌ها به دانشمندان اجازه نمی‌داد تا به محل دقیق انجام وچگونگی واکنش‌های فیزیولوژیکی

در مغز پی برند. با استفاده از روش‌های به کار گذاشتن الکترود و میکروالکترودها در مغز ، محققین قادر شدند، جایگاه‌های تغییرات در ارتباط با یادگیری ومکانیسم‌های مربوط به آن را ، خصوصا در بی‌مهرگان ومهره‌داران توجیه نمایند.کریچ و روزنزویگ (۱۹۶۲)نشان دادند که در جریان یادگیری ، تغییرات نوروشیمیایی ونوروآناتومی در مغز موش‌های صحرایی جوان اتفاق می‌افتد. این نتایج بعدا از طریق روش‌های نوروشیمیایی نشان داده شد. همچنین ویزل وهوبل (۱۹۶۳)نشان دادند که از دست دادن یک چشم در بچه گربه‌ها باعث تغییراتی در پاسخ های الکتریکی سلول های قشر بینایی می‌شود. این تغییرات در بچه گربه‌های چند ماهه قابل ملاحظه می‌باشد. تحقیقات بعدی نشان داد تغییرات در گربه‌های بالغ نیز انجام می‌شود (۱۹۶۳). همچنین بنت (۱۹۷۲)و فلود (۱۹۷۳)گزارش دادند که حافظه طولانی مدت ، از طریق سنتز پروتئین‌ها به دنبال یادگیری انجام می‌شود. مطالعات بیشمار در زمینه تشکیل حافظه کوتاه مدت ، میان مدت وطولانی مدت انجام شد که مکانیسم های نوروشیمیایی تقریبا مشابهی در پستانداران وبی‌مهرگان وجود دارد. انواع مختلف یادگیری وحافظه با نقشه‌های متفاوت ، جایگاه های مختلف دستگاه عصبی، مکانیسم‌های نوروشیمیایی تقریبا متفاوت ، توسط پژوهشگران نشان داده شدند. امروزه روش‌های رفتاری و بیومدیکال ، دانش بشری را در مورد مکانیسم‌های عصبی یادگیری وحافظه افزایش داده است. روش‌های رفتاری شامل انواع مختلف آزمایش‌های رفتاری برای انواع مختلف حافظه ویادگیری و روش‌های بیومدیکال در سطح ملکولی و ژن انجام می‌شود. اگر چه به نظر می رسد آزمایشات رفتاری در مقایسه با آزمایشات بیومدیکال ساده‌تر می باشد، ولی بیشتر تحقیقات امروزی نشان می‌دهد.که این آزمایشات مکمل همدیگر بوده و به همین دلیل از اهمیت یکسانی برخوردار می‌باشد(۸۴). همچنین اصول حاکم بر یادگیری حاصل تجارب آزمایشگاهی می‌باشد. همچنین از روش‌های رفتاری بطور وسیع در تحقیقان نوروبیولوژیکی و بالینی برای ردیابی اثر داروها و آسیب‌های مغزی در معالجه بیماری‌های ویژه روانی وجسمی استفاده می‌شود (۱۱۸).

یادگیری وحافظه

از آنجایی که انسان همیشه در حال یادگیری می‌باشد ومهارت‌های جدیدی را می‌آموزد که شامل رشد هیجانی ، تعامل اجتماعی ، و رشد شخصیت را شامل می‌شود. همه این‌ها با یادگیری به دست می‌آید (۱،۲). یادگیری را می‌توان تغییر نسبتا دائمی رفتار که در نتیجه تمرین وتجربه یا تغییرات دائمی در پتانسیل رفتاری به وجود می‌آید تعریف نمود(۳،۴،۵). از طرف دیگر یادگیری ، اکتساب وتوسعه حافظه‌ها ورفتارها است وشامل مهارت‌ها ، علوم ومفاهیم، ارزش - هاوعلانیات می‌باشد. هم چنین محصول تجربیات وهدف آموزش است. در واقع آن تغییر رفتاری که ناشی از بلوغ وپختگی است و یا بر اثر شرایط واوضاع موقت پیدا شده است، در واقع خستگی وحالات ناشی از مصرف دارو یادگیری به شمار نمی‌آید(۱،۶). در انسان حافظه‌های آشکار ومهم حافظه جرقه ای هم نامیده می‌شود. این حافظه بیشتر تکرار شده وکدگذاری آن هم قوی‌تر می باشد. لذا دو پدیده یادگیری وحافظه در تعامل نزدیک با هم هستند و باعث می‌شود که هر موجود با توجه به شرایط موجود رفتار خود را تغییر دهد(۱۰۴). شکل(۱-۱)



شکل (۱-۱)تقسیم بندی کلی یادگیری وحافظه(۸۹)

۱) -انواع حافظه: کسب اطلاعات[۱]، ذخیره[۲]،یادآوری[۳] را حافظه یا شناخت می-گویند(۱،۱۹). حافظه به دو بخش حافظه خود آگاه (اخباری[۴] وساده[۵]) با حافظه ناخودآگاه (ابزاری[۶] یا پیچیده[۷])تقسیم می‌شود (۱۲،۲۸،۸۹).

۱-۱-۱) -حافظه خودآگاه (اخباری وساده)

این نوع حافظه به صورت آگاهانه فراخوانی می‌شود. این نوع حافظه از تعداد زیادی قطعه حافظه‌ای تشکیل شده که بیشتر در قشرهای ارتباطی مغز ذخیره می‌شود واز انعطاف‌پذیری بالایی بر خوردار می‌باشد. دراین نوع حافظه ساختارهایی از لوب گیجگاهی میانی[۸] ونیز بخش هایی از تالاموس[۹] ، قشر جلوی پیشانی[۱۰] و دینسفال نقش دارند. این نوع حافظه به دو حافظه حادثه‌ای[۱۱] و حافظه معنایی تقسیم می‌شود(۱۲،۲۸،۸۹). حافظه اخباری توانایی به خاطرآوری وقایع هر روزه ودانش واقعی را آشکار می‌سازد(۴۳).

۱-۱-۱-۱)-حافظه لحظه‌ای

که به آن حافظه تصویری هم می‌گویند که شامل آرایش فضایی وعلائم مختلف وحقایق است. زمانی که فرد از مکانی صحبت می‌کند، فورا زمان ومکان یک حادثه در آن محل تدائی می‌شود. این نوع یادگیری را شناخت فضایی[۱۲] می‌گویند. در این نوع یادگیری لوب گیجگاهی، تالاموس ، قشر جلوی پیشانی و دینسفال وهیپوکامپ نقش دارد. در این نوع حافظه یادآوری عمدی اطلاعات است که فرد آن را به عنوان حافظه تشخیص می‌دهد (۱۲،۸۹).

1-Received information
2-Storage
3- Membrance
4- Declarative memory
5-Explicit memory
6 -Procedual memory
7 -Implicit memory
8- Temporal lobe medial
9- Thalamus
10-Preforntal cortex
11- Memory moment
12-Space recognition

۱-۱-۱-۲)-حافظه معنایی[1]

در این نوع حافظه ثبت وذخیره حوادث به صورت غیر مستقیم صورت می‌گیرد و فرد بدون دیدن یک مکان تجسمی را در مورد آن محل انجام می‌دهد. در این نوع حافظه لوب گیجگاهی قدامی بویژه در ناحیه نیمکره چپ نقش دارد. در افرادی که مغز آنها آسیب دیده است، دچار اختلال در حرکت می‌شوند و ردپاهای مختلفی را از خود بر جای می‌گذارند(۱۲،۸۹).

۱-۱-۲)-حافظه ناخودآگاه (حافظه ابزاری یا پیچیده)

در این نوع حافظه تاثیر حافظه اخیر بر رفتار است بدون اینکه لزوما تشخیص داده شود که فرد از حافظه استفاده می‌کند. این نوع حافظه شامل یادگیری حرکتی ومهارت های ادراکی می-باشد و در اصطلاح به آن حافظه مستحکم[2] هم می‌گویند. چون پس از تشکیل این نوع حافظه امکان ایجاد تغییر در آن بسیار اندک است. در واقع این نوع حافظه شامل مهارت های حرکتی ، رانندگی وآلات موسقی می‌باشد. در واقع در این نوع یادگیری فرد تا مدت‌های زیادی مهارت های یادگیری شده را فراموش نمی‌کند و با تمرین زیاد مهارت‌ها به صورت عادت در می‌آید (۱۲،۸۹). این نوع حافظه شامل ۳ مرحله زمانی می‌باشد.

۱-۱-۲-۱)-حافظه کارکردی[3]

اطلاعات در حافظه کارکردی برای چند ثانیه باقی می‌ماند. این نوع حافظه ظرفیت کمی در حدود ۷-۶ عدد را دارا می‌باشد. گاهی اوقات آن را به عنوان حافظه کوتاه مدت هم در نظر می-گیرند. نواحی از مغز که در حافظه کارکردی نقش دارد شامل، قشر جلوی پیشانی ، ناحیه جانبی –داخلی آهیانه[3]می‌باشد که قشر جلوی پیشانی در حل مشکل و رفتار برنامه ریزی شده نقش دارد(۲۸).

1- Semantic memory
2 - Strong memory
2-Working memory
3- Lateral - Internal area Parietal

۱-۱-۲-۲)- حافظه کوتاه مدت[1]

حافظه کوتاه مدت اتفاقاتی را که تازه اتفاق افتاده است در بر می‌گیرد. در حافظه کوتاه مدت تقریبا تا ۷ عدد نامربوط را در بر می‌گیرد. محفوظات حافظه کوتاه مدت در صورتی که مرور ذهنی نشوند، فورا محو می‌شوند. یعنی هر چه مدت زمان بیشتری صرف شود احتمال اینکه فراموش شوند بیشتر می‌شود (۱۶). این نوع حافظه ظرفیت محدودی دارد و به تکرار و مرور ذهنی پیوسته نیاز دارد.(۱۷) در واقع حافظه کوتاه مدت نقش مهمی در تفکر بر عهده دارد. بخش‌هایی از لوب گیجگاهی نظیر هیپوکامپ، قشر اینتورینال[2] در این نوع حافظه نقش دارند (۱۰۴).

۱-۱-۲-۳)- حافظه بلند مدت [3]

این نوع حافظه گنجایش وسیعی دارد و به عنوان مخزن دائمی اطلاعات مطرح می‌باشد (۷). حافظه بلند مدت، حافظه مرجع هم نامیده می‌شود و ظرفیت آن نامحدود می‌باشد (۸۹). در حافظه بلند مدت چیزهای قدیمی به فراموش سپرده نمی‌شود. حافظه بلند مدت به تکرار زیاد وپیوسته نیاز ندارد. در واقع حافظه بلند مدت از نظر ساختاری وعملکردی با حافظه کارکردی و حافظه کوتاه مدت تفاوت دارد (۲۸،۹۰). دانشمندی به نام دونالد هب[4] معتقد است که حافظه بلند مدت بر خلاف حافظه کوتاه مدت یک تغییر ساختاری را در دستگاه عصبی ایجاد می‌کند. در واقع سیناپسی که اثر بخشی آن به خاطر فعالیت همزمان در نورون‌های پیش سیناپسی [5]وپس سیناپسی[6] افزایش می‌یابد، سیناپس هب[7] نامیده می‌شود. این ارتباط سیناپسی[8] مانند یک حلقه عمل می‌کند. در واقع فعال‌سازی تکراری نورون‌های تشکیل‌دهنده حلقه موجب می-

1-Short- term memory
2-Entorhinal cortex
3-Long-term memory(Reference memory)
4 -Donald Heb
5 -Pre-synaptic neurons
6 -Post-synaptic neurons
7 -Synaptic Heb
8-Synaptic connection

شود که سیناپس‌ها از لحاظ عملکردی با هم ارتباط برقرار کنند. به عقیده هب تغییر ساختاری که در سیناپس‌های این نورون‌ها ایجاد می‌شود باعث می‌شود که هر نورون بر روی نورون دیگر اثر خود را افزایش دهد و هب عنوان کرد که وقتی آکسون نورون A بارها یا به طور دائم در شریک کردن (سلول B)مشارکت داشته باشد، نوعی فرایند رشد با تغییر متابولیک در یکی یا هردو سلول صورت می‌گیرد که توانایی بعدی آکسون A را در تحریک سلول Bافزایش می-دهد. به عبارت دیگر آکسونی که به طور موفقیت آمیز سلول Bرا در گذشته تحریک کرده است در آینده موفق‌تر می‌باشد(۱۶،۲۸).

حافظه کوتاه مدت در اثر تکرار وتمرین می‌تواند به حافظه طولانی مدت تبدیل شود که این روند را تثبیت حافظه[1] می‌نامند(۱۴). هیپوکامپ در رمزگردانی اطلاعات جدید و تشکیل حافظه‌های جدید نقش دارد و به همراه قشر انتورینال در انتقال حافظه کوتاه مدت به حافظه بلند مدت موثر می‌باشد (۲۸). در واقع در حافظه طولانی مدت تغییرات فیزیکی صورت می‌گیرد که شامل :

۱- افزایش در تعداد محل‌های آزاد شدن وزیکول‌ها برای ترشح ماده میانجی
۲- افزایش در تعداد وزیکول‌های میانجی
۳- افزایش در تعداد پایانه‌های پیش سیناپسی[2] (۱۷).

در حافظه طولانی مدت با کدگذاری اطلاعات جستجوی آنها آسانتر صورت می‌گیرد (۹۰).

یادگیری

یادگیری فرایندی است که توسط آن نسبت به محیط اطراف خود کسب اطلاعات می‌کنیم. (۱،۹۹).

۱-۲)-انواع یادگیری را می توان به صورت زیر ارائه داد:

۱-۲-۱) -یادگیری غیرارتباطی یا ساده [3]

1 -Memory consolidation
2-Pre-synaptic terminals
3-Non-Associative Learning