الفصل الأول

تركيب الدماغ

إذا أردت زيادة ما تحفظة فيجب أولاً أن تكتشف كيف تعمل تلك الآلة الطبيعية المسؤولة عن الحفظ والتي تسمى الدماغ.

المبحث الأول: الوسائل المستخدمة في معرفة كيفية قيام الدماغ بعمليات الحفظ

المبحث الثاني: تشريح الدماغ.

المبحث الثالث: الطاقة والدماغ.

قد يسأل البعض ما الفائدة من مثل هذا الموضوع بالنسبة لحفظ القرآن الكريم. والجواب على ذلك بإن المعرفة المجملة بتشريح الدماغ تساعد في فهم المعلومات التي سوف ترد في هذا الكتاب أولاً أو بما أن الدماغ هو مكان التعلم في الإنسان وبالتالي يجب على المعلمين والمتعلمين أن يتعرفوا إلى هذا الدماغ ليتمكنوا بعد ذلك من فهم طرق تعليمه وتطويره. وقد أشار العديد من المختصين إلى أهمية أن يتعلم المعلمون عن تركيب الدماغ وأجزاءه ويتابعوا أحدث التطورات والمعلومات التي تجد في هذا الموضوع لما يعود ذلك بالفائدة عليهم من فهم عملية التعليم التي تتلاءم مع الدماغ.

المبحث الأول: الوسائل المستخدمة في معرفة كيفية قيام الدماغ بعمليات التذكر والحفظ

كثير ما ترد على بال أحدنا أسئلة متعددة في هذا المجال، من مثل: ما الآليات التي يستخدمها العلماء والتي تمكنهم من معرفة عمل الدماغ عند التذكر؟

وكيف يتمكن العلماء من التعرف على عمل الدماغ عند التذكر أو الحفظ؟

وكيف يستطيع العلماء التوصل إلى وظائف الدماغ التي تقوم بعملية الحفظ والتذكر؟

وكيف يتمكن العلماء من تحديد وظيفة كل جزء من أجزاء الدماغ المسؤولة عن التذكر؟

وما مكونات الدماغ بشكل عام؟

كل هذه الأسئلة وغيرها يمكننا الأجابة عنها من خلال معرفة آليات البحث في الدماغ، التي طورت قدرتنا على وصف وفهم العمليات الاساسيه التي يتعلم فيها دماغنا وتحسنت مع التطور التكنولوجي الحديث، وقد خطا الباحثون خطوات واسعة وعظيمه في تقرير الآليات الآساسية التي تقع تحت ارسال المعلومات ضمن الدماغ، مثل هذه الأبحاث عن تركيب الدماغ، الموصلات العصبيه، عملية تحزين المعلومات، واسترجاعها، سمحت لتطوير النماذج الفسلجيه العصبيه للتعلم. .Neo-physiological models of learning

وتتمثل هذه الآليات بما يأتي:

1- أجهزة تصوير الدماغ بالرنين المغناطيسي

تقدم هذه الإجهزة من خلال التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) صوراً مقطعية عالية الجودة لنسيج الدماغ بدون أشعة أكس أو أية أشعة أخرى. حيث تسمح هذه التقنية لنا بملاحظة الدماغ أثناء أداء المهام، من مثل تخطيط النشاط العصبي أثناء معالجة بيانات حسيه

ومراقبة نقل المعلومات إلى الذاكره طويلة المدى، ويوجد هناك نوعاً من هذه الأجهزة، وهو تصوير الدماغ الوظيفي بالرنين المغناطيسي-(fMRI) (Functional Mag-netic Resonance Imaging) وهو يقيس نشاط الدماغ عند الارتياح (وهو قادر على ملاحظة نشاط الدماغ في أثناء حدوث النشاط من خلال الزيادات الواضحة في أوكسجين الدم المغذي لأجزاء الدماغ)، وتعتبر هذه الطريقة من أوسع الطرق انتشاراً في دراسة الاضطرابات المعرفية وعلاقته بالمناطق المختلفة من الدماغ. والجهاز الثاني هو جهاز التصوير بالرنين المغناطيسي النووي (NMRI)[1]وهو أسرع بثلاثين ألف مرة من الأول ويحصل على صورة للدماغ كل (50) مليثانية، وهذه السرعة تسمح على سبيل المثال بقياس تسلسل التفكير عبر مناطق ضيقة من الدماغ. وقد ظهر الآن في المستشفيات من يسمى بأجهزة التصوير بالرنين المغناطيسي البنيوي .Structural MRI,SMRI

2- الحيوانات

توفر لنا التجارب المخبرية على الفئران والكلاب والقطط والبزاقات الرخوية والقرود والحيوانات الأخرى مصدراً غنياً للمعلومات عن علم الأدمغة المشابهة للدماغ الإنسان، فمثلاً قد عرفنا الكثير عن البيئات المحسنة والغنية بالمثيرات من دراستنا لأدمغة الفئران. وكلما كانت درجة القرابة للإنسان العقل أكبر، تزداد الثقة بالاستقراءات المستخلصة من المعلومات، وقد أشار تريفل جميس (2006، ص73) إلى أن كل المعلومات التفصيلية عن الطريقة التي تعمل بها الخلايا العصبية البشرية اكتسبت من خلال التجارب على الحيوانات الأخرى، وبالذات الحبّار، والمثال الأكثر حداثة هو تطوير أول اختبار كيميائي لمرض الزهايمر بناء على الدراسات حول ميكانيكية الذاكرة في الخلايا العصبية للحلزون.

3- الأقطاب الكهربائية الموصولة بالحاسب الآلي

تقدم لنا راسمة موجات الدماغ (Magnetoencephalography) قراءات عن الناتج أو المخرجات الكهربائية للدماغ (تقيس الحقول المغناطيسية المنتجة بالنشاط الكهربائي في الدماغ

(1) لفظة النووي أسقطت لتهدئة مخاوف الناس خلال السبعينات من القرن العشرين.

في أجزاء من الثانية، ولذلك فهي تساعد على تتبع نشاط الدماغ أثناء القيام بالمهمة) وتستخدم المرسمة المغناطيسية لموجات الدماغ (MEG) أجهزة حسية ذات تقنية عالية التوصيل من أجل تحديد المجالات المغناطيسية الضعيفة التي تولدها الشبكات العصبية للدماغ، وتستخدم هذه الأجهزة لاكتشاف أنماط موجات الدماغ، والوظائف غير العادية للقشرة الدماغية، كالتوقف الدماغي المؤقت أو الجنون، ويمكن لهذه الأجهزة أن تساعد في تتبع مقدار النشاط الدماغي على سبيل المثال حل المشكلات. وقد ظهر حديثاً تقنية Event -related Potentional (ERP)وهي تعتمد على ردة الفعل الفسيولوجية لخلايا الدماغ للمحفز الداخلي أو الخارجي، ويقوم الشخص بلبس واقع على الرأس يربط من خلاله بالأسلاك أو الأقطاب الكهربائية، وقد توصل حتى للوجه لقياس حركات العينين أيضاً.

4- الدراسات الإكلينيكية

وذلك من خلال استخدام متطوعين من الناس، وغالباً ما يكونون من طلبة الجامعات وبالذات من أقسام علم النفس، فمثلاً التجارب التي تم من خلالها عرض شرائح لكلمات أو صور بسرعات عالية يمكن أن يخبرنا بزمن الرجع (Reaction time) للجهاز العصبي، وكذلك تم التعرف على كثير من الأمور الطبيعية والمكتسبة من خلال الدراسات الإكلينيكية على التوائم.

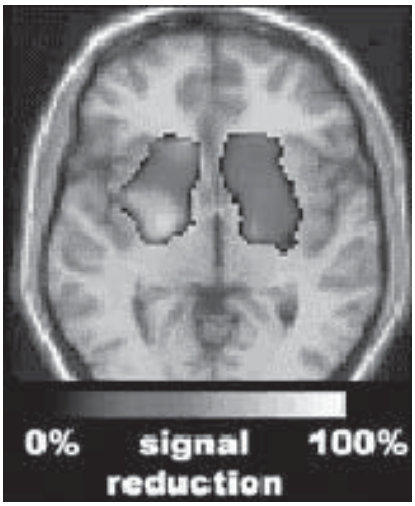
5- جهاز التصوير الطبقي بقذف الإلكترون الايجابي

PET Positron-Emission Tomography

يتمكن العلماء من خلال هذه الطريقة من قياس وظائف الدماغ بالاستناد إلى الكشف عن النشاط الإشعاعي عندما يبعثه الجهاز، وهو جهاز تصوير يعمل عندما يبدأ الشخص بشرب "ماء كحولي" (O^{15}) أو جلوكوز مشع،، حيث يقرأ الجهاز كمية المواد المشعة التي تطلق عندما تستهلك أجزاء معينة من الدماغ

الجلوكوز، فمثلاً، إذا كنت تقرأ، فإن الجهاز يظهر نشاط الجلوكوز في الفصين الصدغي والجدري(temporal and parietal lobes)، مع بعض النشاط في الفص القذالي أو القفوي الواقع في مؤخرة الدماغ (occipital)، وهناك طراز جديد من هذا الجهاز طور في جامعة كاليفورنيا في لوس أنجلوس (UCLA) يستخدم مجسات إشعاعية لتنشيط الجينات المختارة خصيصاً من قبل الباحثين. وساهمت هذه الطريقة في التعرف على تطور ونمو الدماغ الإنساني منذ الولادة وحتى سن البلوغ، حيث وجد أنه عند بلوغ الطفل السنة الأولى من عمره يصبح طابع استهلاك دماغه لمادة الجلوكوز (مصدر الطاقة) مثل الكبار ولكنها تكون مختلفة قبل ذلك. وساهمت هذه الطريقة في اكتشاف الموصلات العصبية مثل الدبامين وأماكن تواجدها وأماكن انطلاقها ومستقبلات هذه الموصلات والآدوية التي تغلق هذه المستقبلات وكذلك ساهمت في التعرف على مناطق الدماغ التي لها علاقة في طريقة إدراك الشكل واللون والسرعة في جهاز الابصار. وقد قام مجموعة من العلماء (Racihle, posner, fox, Peter-son, 1988) باستخدام هذا الجهاز لتحديد مكان المكونات المختلفة في الدماغ والخاصة بعمليات القراءة .

6- عمليات التشريح



حيث يتمكن العلماء من رصد و قياس وزن الدماغ، ومراحل نموه، وكمية التلف، أو الإنحلال فيه، باستخدام عمليات التشريح، فعلى سبيل المثال، اكتشف عالم الأعصاب Bob Jacobsمن جامعة كاليفورنيا في لوس انجلوس أن الطلبة الذين تعرضوا لمهام تنطوي على تحديات ومطالب أكثر في حياتهم المدرسية تكونت لديهم فروع أو شجيرات عصبية أكثر من الطلبة الذين لم يتعرضوا لمثل تلك المهام، وبكلمات أخرى، فإن أدمغتهم تغيرت فسيولوجياً وأصبحت أكثر غنى وأكثر تعقيداً.

7- التصوير بالرنين المغناطيسي الطيفي Magnetic Resonance Spectroscopy (MRS)

يستخدم العلماء هذه الأجهزة لقياس الخصائص الكيماوية للدماغ، أو الإشارات العصبية عندما يحدث نشاط ما، فمثلا: إذا كنت تشعر بالكآبة أو الحزن، فإن الجهاز يشير إلى أن