محاضرات في
علم النفس الفسيولوجي
لطالبات الفرقة الثانية طفولة

أستاذ المقرر

أ.م.د. خديجة محمد بدر الدين

أستاذ علم نفس الطفل المساعد

للعام الجامعي

٢٠٢٢-٢٠٢٣

بيانات أساسية

الكلية : التربية بقنا

الفرقة : الثانية

التخصص : طفولة

القسم التابع له: قسم علم النفس التربوي

محتويات الكتاب

الفصل الأول: مقدمة في علم النفس الفسيولوجي

أهمية علم النفس الفسيولوجي

الفصل الثاني: مكونات الجهاز العصبي

الجهاز العصبي المركزي

الفصل الثالث: المعالجة الفسيولوجية للمعلومات

الفصل الرابع: المعالجة المعرفية للمعلومات

الفصل الخامس: المعالجة الفسيولوجية للغة

الأهداف العامة للمقرر

- تعريف الطالبة المعلمة بمفهوم علم النفس الفسيولوجي.

- تمييز الطالبة المعلمة لمكونات الجهاز العصبي

- تعريف الطالبة المعلمة بأسباب صعوبات التعلم فسيولوجيا

- تأكيد فهم الطالبة المعلمة لكيفية التعامل الخلايا العصبية أثناء التعلم.

- تعريف الطالبة المعلمة بمفهوم المعالجة.

- تعريف الطالبة المعلمة بوظائف فصوص المخ

- مساعدة الطالبة المعلمة في تحديد أهمية فصوص المخ.

- تدريب الطالبة المعلمة على استخدام اختبارات الذكاء.

-تزويد الطالبة المعلمة بالتطبيقات التربوية لعلم النفس الفسيولوجي.

- تعريف الطالبة المعلمة بالمعالجة الفسيولوجية للعمليات المعرفية .

-التعرف فسيولوجيا اللغة .

٢ -النتائج التعليمة المستهدفة من المقرر(Outcomes)

أ - المعرفة و الفهم:

أ-١: التعرف على بعض المفاهيم المرتبطة بعلم النفس الفسيولوجى.

أ-٢: التعرف على مكونات الجهاز العصبي.

أ-٣: فهم محتويات المخ.

أ-٤: إدراك الفروق بين فصوص المخ .

أ-٥: التعرف على الأسباب الفسيولوجية الكامنة وراء صعوبات التعلم .

أ- ٧: التعرف على بعض المفاهيم المرتبطة بفسيولوجيا اللغة.

أ-٨: أن تتعرف الطالبة على العلاقة بين وظائف المخ المختلفة.

أ-٩: أن تميز الطالبة بين الإحساس والإدراك

ب - المهارات الذهنية

ب-١: إكساب الطالبة المعلمة القدرة على فهم ماهية علم النفس الفسيولوجي .

ب-٢: إكساب الطالبة المعلمة القدرة على التفكير في ماهية الشروط الواجب في المنبه.

ب-٣: إكساب الطالبة المعلمة القدرة على التفكير في مردود ونواتج علم النفس الفسيولوجي.

ب-٤ إكساب الطالبة المعلمة القدرة على التميز بين طاقة المنبه السمعي ومعالجة المنبه السمعي.

ب-٥: إكساب الطالبة المعلمة القدرة على التمييز بين طاقة المنبه البصري ومعالجة المنبه البصري.

ب-٦: إكساب الطالبة المعلمة القدرة على التفكير في مخارج الحروف الصحيحة.

ب-٧: إكساب الطالبة المعلمة القدرة على التمييز بين المكونات جهاز الكلام.

ب-٨: إكساب الطالبة المعلمة القدرة على التفكير آلية عمل المخ لمعالجة المعلومات.

ب-٩: إكساب الطالبة المعلمة القدرة على التميز وظائف فصوص المخ.

جـ المهارات المهنية والعملية

جـ١: تمكين الطالبة المعلمة من اكتشاف طريقة معالجة الطفل للمعلومات

جـ٢: إكساب الطالبة المعلمة المهارات اللازمة للحكم على مستوى الأطفال .

جـ٣: إكساب الطالبة المعلمة المهارات اللازمة لتحقيق الهدف الحقيقي إكساب الأطفال المفاهيم المختلفة.

جـ٤: تمكين الطالبة المعلمة من المهارات اللازمة لملاحظة الطفل وسلوكه ومهاراته.

جـ٥: تمكين الطالبة المعلمة من الإسهام في تشخيص سلوكيات الطفل فسيولوجيا.

جـ ٦: إكساب الطالبة المعلمة مهارات اللازمة للتنبؤ بسلوك الطفل.

جـ ٧: إكساب الطالبة المعلمة مهارات مخارج الحروف الصحيحة للغة.

جـ٨: إكساب الطالبة المعلمة مهارة التعامل مع مستويات النمو المختلفة للأطفال

جـ٩: إكساب الطالبة المعلمة بعض المهارات اللازمة لفهم بمهارات الأطفال المعرفية.

جـ-١٠: إكساب الطالبة المعلمة المهارات اللازمة لتحديد المستويات المختلفة الأطفال .

جـ١١- أن تميز الطالبة بين الإحساس والانتباه.

جـ١٢- أن تميز الطالبة بين المعالجة للمعلومات وطاقة المنبه.

رؤية برنامج إعداد معلمة رياض الأطفال (بكالوريوس الطفولة والتربية)

"معلمة رياض أطفال متميزة في مجال التعليم والتعلم والبحث العلمي التربوي بما يخدم المجتمع محليا وإقليميا."

رسالة برنامج إعداد معلمة رياض الأطفال(بكالوريوس الطفولة والتربية)

"يقدم برنامج إعداد معلمة رياض الأطفال بكلية التربية بقنا ، خريجة متميزة أكاديمياً وبحثياً ومهنياً ، ومؤهلة لتلبية احتياجات سوق العمل محلياً ووطنياً ، وقادرة على خدمة المجتمع بما يسهم في تحقيق التنمية المستدامة"

أهداف برنامج إعداد معلمة رياض الأطفال (بكالوريوس الطفولة والتربية)

يهدف البرنامج إلى:

١ -توفير بيئة تعليم وتعلم تسمح بإعداد خريجة متميزة أكاديميا وبحثيا ومهنيا وقادرة على توظيف تكنولوجيا المعلومات في مجال عملها.

٢ -تقديم خدمات تعليم وتعلم قائمة على احتياجات سوق العمل.

٣ -الشراكة المجتمعية الفاعلة بما يسهم في تحقيق التنمية المستدامة.

٤ -تطوير المحتوى العلمي للبرنامج باستخدام التقنيات الحديثة.

٥ -إعداد الدراسات والبحوث التربوية في مجال تربية الطفل بما يخدم المجتمع.

٦ -تنمية مهارات معلمة رياض الأطفال في البحث والاستقصاء والحصول على المعلومات من مصادرها المتعددة لحل المشكلات المهنية والعلمية برياض الأطفال.

٧ -اعداد معلمة لديها القدرة على التمكن من طرق التواصل التربوي بين المؤسسة التعليمية والأسرة لمساعدة الطفل ورعايته.

٨ -التقييم الذاتي والتحسين المستمر لمستويات جودة الأداء بالبرنامج وتأهيله للاعتماد.

السمات المميزة لبرنامج إعداد معلمة رياض الأطفال (بكالوريوس الطفولة والتربية)

١ -الحصول على مشروع دعم وتطوير الفاعلية التعليمية (الدورة السادسة).

٢ -يخدم البرنامج موقعًا جغرافيًا كبيراً يغطي محافظتي قنا والأقصر.

٣ - حاجة سوق العمل الماسة لمعلمة رياض الأطفال المتخصصة.

٤ -توافر الكوادر البشرية المتخصصة من ذوي الكفاءة بالبرنامج.

٥ -تقديم بيئة تعليمية مميزة من حيث القاعات والمعامل المجهزة.

٦- زيادة أعداد الطالبات اللواتي يلتحقن بالبرنامج .

الفصل الأول

ماهية علم النفس الفسيولوجي

أهمية علم النفس الفسيولوجي

الفصل الأول

مقدمه في علم نفس فسيولوجي

مقدمه

ينقسم علم وظائف الأعضاء عمومًا إلى عشرة أجهزة عضوية فسيولوجية: الجهاز القلبي الوعائي ، والجهاز الهضمي ، وجهاز الغدد الصماء ، والجهاز المناعي ، والجهاز العضلي ، والجهاز العصبي ، والجهاز الكلوي ، والجهاز التناسلي ، والجهاز التنفسي ، والجهاز الهيكلي.

إن الثقافة العصبية هي العلاقة بين العلوم التي تدرس وظيفة الدماغ والثقافة. فنحن نعي أن الأخيرة هي المعرفة والتاريخ والعادات والأفكار والقيم

الخاصة بجنس الإنسان، ومظاهره في أي شكل من أشكال التعبير الاجتماعي أو العلمي أو الفني أو الفلسفي أو الأخلاقي أو الديني، إلى ما غير ذلك.

إن أساس الثقافة العصبية هو أن كل ما يبتكره الإنسان يتولد في الدماغ بداية من الوظائف الأكثر بدائية الناتجة عن ملايين السنين من التطور وانتهاء بالتعبيرات الفائقة مثل الفن أو الدين أو التفكير العلمي. ومن ثمّ، فالرابط الذي يصل الوظيفة البيولوجية للدماغ بنتائج عملياتها ينشئ منهجًا لتفسير كيف يتفاعل البشر مع بيئتهم بكل طريقة ممكنة.

إن دراسة البشر تم تحليلها من قبل العديد من العلماء والفروع المعرفية الإنسانية مثل الـفلسفة وعلم الاجتماع وعلم الإنسان وعلم النفس والـتشريح. وإن المعرفة التي لدينا هذه الأيام حول طريقة عمل الدماغ تجعل من المستحيل تجاهل هذه الأنظمة أن الدماغ يعتبر المسؤول عن خلق الأفكار وتنظيمها؛ مما يؤدي إلى البيانات والاستنتاجات والهياكل والقوانين وفي النهاية إلى المحتوى الذي يطابقها.

ويمكن معرفة طبيعة العقل والنشاط العقلي من خلال ممارسة العقل هيمنته على الجسم بواسطة مجموعة الوصلات العصبية التي تتهيأ للنشاط. فالنشاط العقلي يرتبط بالمخ الذى هو المركز والمحور الأساسي للجهاز العصبي .

يعرف علم النفس بأنه دراسة السلوك ، ويعرف علم النفس الفسيولوجي (المعروف أيضًا باسم علم النفس البيولوجي) هو دراسة الأسس الفسيولوجية للسلوك. وهو يختلف عن العديد من تخصصات علم الأعصاب في تركيزه على السلوك. الهدف من علم النفس الفسيولوجي هو فهم كيفية عمل الدماغ للتحكم في سلوكياتنا المكتسبة وغير المكتسبة ، بالإضافة إلى آمالنا وأحلامنا وعواطفنا وعملياتنا المعرفية. أي أنه العلم الذي يدرس العلاقة بين السلوك والأعضاء من أجل إيجاد تفسير فسيولوجي أو عضوي للسلوك الإنساني. ويُقصد به الوجدان والتفكير والسلوك. حيث أن مركز كل هذه الوظائف هي الدماغ، فالنفس موجودة بطريقة مادية في الشبكات العصبية المختلفة الموجودة في الدماغ، والتي تتصل ببعض، من خلال نبضات كهربائية تحت تأثير مواد كيميائية وهرمونية خاصة، وأي تلف أو خلل في الشحنات الكهربائية أو كيفية أو كمية المواد الكيميائية، سيؤدي إلى اضطراب في وظيفة الخلية العصبية، ومن هنا تنشأ الاضطرابات النفسية والعقلية، ومن ثم يتجه الطب النفسي الحديث في العلاج لإعادة التوازن البيولوجي في الدماغ. ومن الأمثلة لتحديد لتفسير السلوك في ضوء علم النفس الفسيولوجى هو استخدام تصوير الدماغ لدراسة كيفية تأثير الإجهاد على معدل ضربات

القلب. وشملت هذه التجربة قياس معدل ضربات القلب أثناء تعرض شخص ما لضغوط ، مثل صورة ثعبان، ومعرفة تأثير هذه الضغوط على سلوكه.

كما أنه يهتم بالظواهر النفسية أو ما يسمى "بالنفس"، ونحن لا نستعمل لفظ "النفس"، كشيء غيبي غير ملموس، بل كشيء مادي، يخضع للقوانين العملية والتجارب المضبوطة، و بالطبع فهي تختلف تماما عن الروح، التي هي من أمر ربي، ولا تخضع لهذه الدراسات. **فالنفس هي مجموعة الوظائف العليا للدماغ أو الجهاز العصبي المركزي، فنفس الفرد موجودة بطريقة مادية في الشبكات العصبية المختلفة الموجودة في الدماغ،**

أهمية علم النفس الفسيولوجي

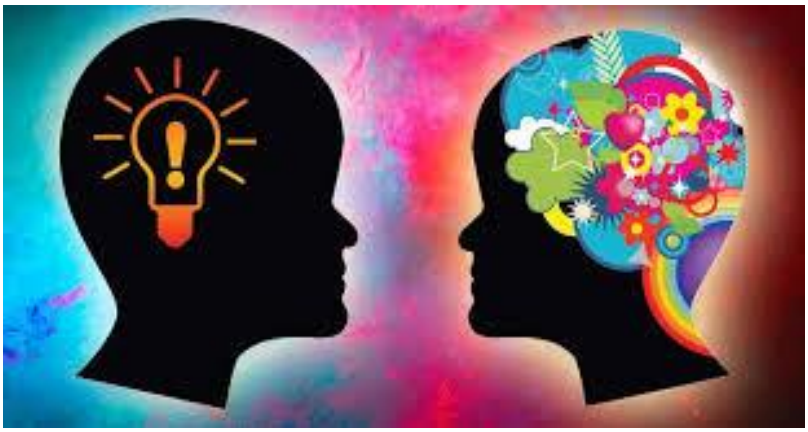
يهتم علم النفس الفسيولوجي بالبحث في الأسس الفسيولوجية للظواهر النفسية الطبيعية (السوية) كالأساس الفسيولوجي لكل من التذكر والتعلم والانفعال والدافعية. كما يهدف إلى البحث في الأسس الفسيولوجية للظواهر النفسية المرضية كالأساس الفسيولوجي لكل من الفصام والاكتئاب والوسواس. وبشكل عام فإن هدف علم النفس الفسيولوجي يتمحور في التعرف على الجذور الفسيولوجية للظواهر النفسية ومحاولة ترجمة السلوك

الإنساني بخطاب فسيولوجي أو عضوي يستمد لغة خطابه من كل من الجهاز العصبي والجهاز الهرموني والجهاز الحواسي على وجه التحديد.

فالجهاز العصبي هو شبكة اتصالات داخلية في جسم الكائن الحي تمكنه من التواؤم مع التغييرات البيئية المحيطة به. ويمتلك كل كائن حي ـ ماعدا الحيوانات الأولية البسيطة ـ نوعًا من الأجهزة العصبية. حيث يتميز الجهاز العصبي عند الإنسان بتطور الدماغ لدرجة تمكنه من إنتاج اللغة وتطور وظائف الإدراك العليا مثل التعلم، الاستدلال المنطقي، التجريد، التخيل والإبداع ويساعده على التعامل مع التحديات بكفاءة عالية جداً.

وللجهاز العصبي في الإنسان آليات تُسهّل انتقال المعلومات والإحساسات من البيئة المحيطة بالإنسان إلى الدماغ، الذي يقوم بإرسال أوامره وتعليماته لأجزاء الجسم المختلفة، لتتجاوب مع تلك المعلومات. وتسير هذه الأوامر سُبُلاً غير التي سلكتها المعلومات الواصلة للدماغ. وكذلك يختص الجهاز العصبي بتنظيم العديد من وظائف الجسم الداخلية، مثل عمليات التنفس والهضم والنبض القلبي. فالجهاز العصبي مسؤول عن كل ما يقوم به الإنسان من حركات وأفكار وانفعالات وأحاسيس. ويساعدنا علم النفس الفسيولوجي على فهم العقل والوعي الذاتي. حيث إنهم يدرسون دور الانتقاء

الطبيعي في تطور السلوك البشري ، ويحاولون معرفة كيف يتعلم الناس المعلومات ، وكيف يفكرون وكيف يرتبون الأفكار في الذاكرة.



الفصل الثانى

مكونات الجهاز العصبي

الجهاز العصبي المركزي

الجهاز العصبي

يعد الجهاز العصبي أهم الأجهزة في الجسم، والجهاز الأكثر علاقة بالسلوك البشري. فهو المسئول عن استقبال المعلومات وفهمها والتنسيق بينها وإرسال الأوامر إلى أجزاء الجسم المختلفة عن طريق إشارات كهربية تسمى النبضة العصبية و التي يكون نتيجتها الاستجابة الملائمة للمعلومات الواردة.

وتمثل الخلية العصبية الوحدة البنائية للجهاز العصبي، وهى صغيرة فلا ترى إلا من خلال الميكروسكوب. وتختلف أنواعها وتركيبها وتتعدد وظائفها في

الأجزاء المختلفة للجهاز العصبي. ويتكون من المخ والنخاع الشوكى و الأعصاب التي تصلها بالخلايا المستقبلة (خلايا الحواس) والخلايا المستجيبة (خلايا الغدد والعضلات).

مكونات الجهاز العصبي

ويتكون الجهاز العصبي من جزأين رئيسيين هما الجهاز العصبي المركزى ويطلق على الجهاز العصبي المركزى و حدة المعالجة المركزية في الجسم، والجهاز العصبي المحيطي أو الجهاز العصبي الطرفي أو المحيطى Perpheral nervous System ويتكون من الأعصاب الطرفية الآتية من المخ ومن الحبل الشوكي، وكذلك العقد العصبية . وسيتم الجهاز العصبي المركزى بالتفصيل.

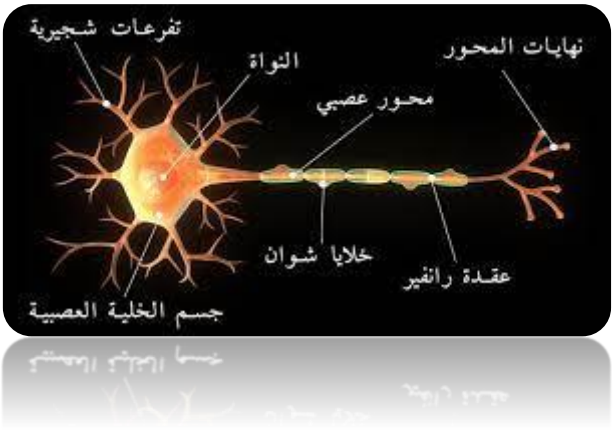
الجهاز العصبي المركزي Central nervous System

يتكون الجهاز العصبي المركزي (CNS) من المخ والنخاع الشوكي. إنه جزء من جزئين من الجهاز العصبي. الجزء الآخر هو الجهاز العصبي المحيطي كما ذكرنا سابقاً، وهو يتكون من أعصاب تصل المخ والحبل الشوكي ببقية الجسم. وينقسم من الناحية الوظيفية إلى قسمين الأول يهتم

بوظائف التغذية والإفراز، ويعرف بالجهاز السمبثاوى، ويقوم بوظيفتين متضادتين أيضا ـ وهما: الإسراع من وظيفة القلب، ويقوم بها جهاز فرعى يسمى الأوتوسمبثيتك، والإبطاء من سرعة نبضات القلب ويقوم بها جهاز فرعى آخر يسمى الباراسمبتيتك. أما الجزء الآخر للجهاز العصبي المركزي فهو يشرف على النشاط الحسي والحركي الذى يصل الكائن الحي بالبيئة الخارجية. و من الناحية التشريحية، فإن الجهاز العصبى المركزى يتكون من المخ والنخاع الشوكي، ويتكون المخ من النصفين الكرويين والمخيخ وقنطرة فارول والنخاع المستطيل.

ويلعب كل جزء من أجزاء الجهاز العصبي المركزي دورًا مهمًا في كيفية عمل الجسم ، وتعمل مكونات الجهاز العصبي المركزي معًا للحصول على المعلومات والتحكم في كيفية استجابة الجسم. و تعد الخلية العصبية الوحدة البنائية الأولى التي يتكون منها الجهاز العصبي، فكيف تسير من خلالها الرسالة العصبية.

الخلية العصبية Neuron



الخلايا العصبية هي اللبنات الأساسية للجهاز العصبي المركزي. يمكن العثور على مليارات من هذه الخلايا العصبية في جميع أنحاء الجسم وتتواصل مع بعضها البعض لإنتاج ردود فعل وأفعال جسدية. وتعد الخلايا العصبية هي خلية قابلة للاستثارة كهربائياً تطلق إشارات كهربائية تسمى جهود الفعل وتتواصل مع الخلايا العصبية الأخرى. فتسمح بالتفكير والشعور والتحرك وفهم العالم من حولك . ويتم ترتيب الخلايا العصبية في شبكات تحمل الرسائل الكهربائية أو الكيميائية من وإلى المخ. و يتكون نسيج الجهاز العصبي المركزي من مادة رمادية ومادة بيضاء. تتكون المادة الرمادية من الخلايا العصبية والخلايا والأوعية الدموية. ويبلغ عدد الخلايا

العصبية في جسم الجهاز العصبي من عشرة إلى اثنى عشرة بليون خلية عصبية، ومع أحدث تقديرات تصل إلى ٢١-٢٦ مليار خلية عصبية في القشرة المخية ، و ١٠١ مليار خلية عصبية في المخيخ ، وبالتالي فإن العدد الإجمالي للخلايا العصبية في الدماغ البشري سوف تزيد إلى أكثر من ١٢٠ مليار خلية عصبية.

وتوجد الخلايا العصبية بأحجام وأشكال مختلفة والوظيفة الرئيسة لها هى استقبال المعلومات وإرسالها لكن تختلف وظيفة وخصائصها باختلاف موقعها في الجهاز العصبي، وبالتالي فإنها تتنوع ويختلف تركيبها بما يتلاءم مع موقعها.

ومثل جميع خلايا الجسم فإن الخلية العصبية لها جسم ونواة Nasleus وتحتوى **النواة على ٢٣ زوجا من الكروموسومات** Chromosomes ويحيط بالنواة مادة السيتوبلازم Cmoplasm والذى يكون جسم الخلية حيث يحدث الأيض والتنفس ويحيط بكل جسم الخلية غشاء رفق Membrane ويمتد منه الياف عصبية دقيقة في شكل فروع أو شجيرات Dendrities وهذه الألياف تستقبل الرسائل من الخلايا المجاورة لتنقلها إلى جسم الخلية. أما **المحور** Axon فهو ليفة واحدة طويلة تمتد من جسم الخلية يبلغ طولها

أحيانا بوصة أو بوصتين ووظيفة ذلك المحور هو نقل الرسائل العصبية من جسم الخلية إلى الخلايا المجاورة ، أو ينقل الرسالة إلى عضلة ما أو غدة ما.

عادة ما يحاط المحور بغشاء دهنى يسمى الغمد النخاعي Sheath Myelin مضغوط فى بعض أجزائه، مكونا بعض العقد Nodes، ويختلف حجما النخاعي من خلية إلى أخرى، بل هناك البعض منها لا يحيط محورها ذلك الغمد النخاعي، والغمد النخاعى يعمل كمادة عازلة كتلك التى تحيط بالأسلاك الكهربائية ومن هنا فإن **العصب** Nerve ما هو إلا مجموعة كبيرة من المحاور محاطة بغمد نخاعي، وهناك بعض الأعصاب الأخرى - كما ذكرنا آنفا - لا يحاط بها غمد نخاعى كما في أعصاب الجهاز السمبثاوي.

ويوجد ثلاثة أنواع من الخلايا من حيث وظيفة الإرسال والإستقبال والربط العصبي.

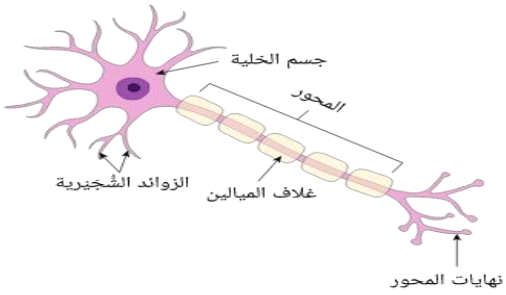
- خلايا عصبية موردة Affernt neurons : وتسمى الخلايا الحسية Sensory و هي تنقل الرسائل العصبية من الخارج أى من أعضاء الحس إلى المخ أو النخاع الشوكي.

- خلايا عصبية مصدرةEfferent neurons

وتسمى الخلايا الحركية motor و هي تنقل الرسائل العصبية من المخ أو النخاع الشوكي إلى أعضاء الحركة والغدد.

- الخلايا العصبية الموصلة Connecting neurons وتسمى خلايا الربط Associated neurons : وهي أصغر حجما ومكانها في المخ و النخاع الشوكي و تقوم بعملية الاتصال أو الربط بين الرسائل الواردة وتشريحيا فالخلايا العصبية نفسها تنقسم إلى ثلاث أنواع:

خلية عصبية وحيدة القطب: تنقل الاستثارة من الأعضاء الحس إلى المخ والنخاع الشوكى **و خلية عصبية ثنائية القطب** تتكون منها شبكية العين ولها وظائف عديدة **و خلية عصبية متعددة الأقطاب** توجد في الجهاز العصبي المركزى ومسؤولة عن كثير من العمليات العصبية و الفسيولوجية.



الشكل 2: شكل يوضّح بعض الخواص المشتركة للخلايا العصبية التي تساعد على أداء الوظيفة الرئيسية للخلايا العصبية، وهي نقل السيالات العصبية.

الخلاصة

يحتوي جسم الإنسان على تريليونات الخلايا، وتعد خلايا الجهاز العصبي نوعاً من تلك الخلايا، وتسمى بالخلايا العصبية(neurons) ؛ وهي متخصصة في نقل السيالات العصبية من خلال عملية كهروكيميائية، ويمتلك دماغ الإنسان وحده حوالي ٨٦ مليار خلية عصبية. تأتي الخلايا العصبية بأشكال وأحجام مختلفة، فمنها الصغير الذي لا يتجاوز عرضها ٤ ميكرون، ومنها الكبير التي يبلغ عرضها ١٠٠ ميكرون، حيث إن ١ميكرون=٠,٠٠١ مليمتر.

وتشمل أقسام الخلية العصبية والوظائف ، جسم الخلية، الشجيرات، المحور، العقد الطرفية، النواة.

- **جسم الخلية** Cell body

ويعرف باسم Soma تقع في عدة أشكال تبعاً لأنواع الخلايا العصبية المختلفة (العصبونات) وهي مسؤولة عن الحفاظ على حياة الخلية، إذ تقع فيها النواة.

- **الشجيرات** Dendrities

وهي المسؤولة عن استقبال الرسائل من العصبونات الأخرى، إذ إنها تكون متصلة مع التشعبات النهائية Terminal buttons للعصبونات الأخرى من خلال ما يسمى بنقاط الاشتباك العصبي Synapses أو الوصلة العصبية. إن الإرسال العصبي الذي يتم داخل الخلايا العصبية هو كهربائي الصفة، في حين يكون الإرسال العصبي بين الخلايا العصبية المختلفة كيميائي الصفة.

- **المحور Axon**

وهو أنبوب حلزوني مغطى بالغمد النخاعي Myelin sheath وهو مسؤول عن نقل المعلومات من جسم الخلية إلى التشعبات النهائية المتصلة بخلايا عصبية أخرى. تتنوع هذه المحاور وتقع في عدة أشكال، إذ يمكن تصنيف الخلايا العصبية وفقا لنوع محاورها. وعموما فإن الخلايا العصبية يمكن أن تصنف في ثلاثة أشكال وهي

- العصبونات متعددة الأقطاب (المحاور) Multipolar neurons
- العصبونات ثنائية الأقطاب (المحاور).
- العصبونات أحادية القطب (المحور). Bipolar neurons Unipolar neurons

٤- العقد الطرفية أو النهائية Terminal buttons

وهي بمثابة حويصلات في نهاية المحور تقوم بإطلاق الناقل العصبي Neurotransmitter عندما يصلها فرق الجهد عبر المحور. فمن خلال ما يسمى بالحويصلات Vesicles يتم نقل هذه الرسالة إلى الخلية العصبية الأخرى. ويعمل السيال العصبي حسب فرق الجهد على إثارة خلية معينة وإخماد خلية أخرى.

٥- النواة Nucleus

تمتاز بشكلها البيضوي وتقع في وسط جسم الخلية وهي مسؤولة عن مادة الحياة الرئيسية المسماة بالـ DNA وتقع فيها الجينات والكروموسومات.

تتشابه الخلايا العصبية مع الخلايا الأخرى في الجسم؛ فهي محاطة بغشاء خلوي، ولديها نواة تحتوي على جينات، كما تحتوي على السيتوبلازم والميتوكوندريا وعضيات أخرى، وتقوم الخلايا العصبية بعمليات خلوية أساسية مثل صناعة البروتين وإنتاج الطاقة، ومع ذلك فإن العصبونات تختلف عن الخلايا الأخرى في الجسم . و الخلايا العصبية لديها أجزاء متخصصة تسمى الزوائد الشجرية) والمحاور، حيث تقوم الزوائد الشجرية باستقبال الإشارات الكهربائية إلى جسم الخلية وترسل المحاور المعلومات

بعيداً عن جسم الخلية. تتواصل الخلايا العصبية مع بعضها البعض من خلال عملية كهروكيميائية. تحتوي الخلايا العصبية على بعض التراكيب المتخصصة مثل بعض المواد كيميائية؛ كالنواقل العصبية.

أما الاتصال العصبي يشمل نوعين: الاتصال العصبي الذاتي والاتصال العصبي البيئي.

يعد الاتصال العصبي الذاتي انتقال كهروكيميائي ويحدث من خلال التفاعلات الكيميائية بين الايونات التي تحمل الشحنة الكهربية الموجبه أو السالبة. بينما الاتصال العصبي البيني يعتمد على فعل القوي المتولدة عن المحور العصبي وهذه القوي تنطلق خلف العتبة الفارقة لاستثارة الخلية العصبية. وتسير المعلومات خلال الخلايا العصبية بالترتيب التالي:

١- تصدر الخلية العصبية (س) اتصالاً عصبيا من إحدى نهايتها.

٢- يمر هذا الانتقال العصبي عبر نقاط التشابك العصبي ثم يصل إلى التفريعات او الزوائد الشجيرية لخلية عصبية أخرى (ص)

٣- ثم تستثار هذه التفريعات أو الزوائد الشجيرية للخلية العصبية (ص) من خلال الانتقال العصبي حتي تصل إلى المستوى المميز للعتبة الفارقة للاستثارة.

٤- عندما تصل الخلية العصبية (ص) لمستوى العتبة الفارقة تنطلق القوة الدافعة للخلية العصبية (ص)إلى أسفل المحور العصبي.

٥- بعد ذلك تطلق الخلية العصبية (ص) اتصالها العصبي إلى نقطة التشابك العصبي التالية مع خلية عصبية أخرى قد تكون (ج) وبهذا التسلسل تنتقل المعلومات وتتدافع.

و كما يبدو أن كل خلية عصبية مشغولة بإطلاق إشارة عصبية واحدة فقط ومع ذلك فإن العشرات من المضمون المعرفي لهذه الإشارات تكون خاضعة للمعالجة من خلال الجهاز العصبي المركزي. وعليه فإن الخلية العصبية كما سبق وذكرنا هي الوحدة البنائية للجهاز العصبي. فهى تقوم بنقل المعلومات من مكان لأخر في الجسم وتقوم بمعالجتها وبالتالي فهى أبنية لمعالجة المعلومات.

وتبدو هنا أهمية المرونة العصبية، فالمرونة العصبية هي قدرة الدماغ على التغيير والتكيف. وهي مصطلح شامل يشير إلى قدرة الدماغ على تغيير

الشبكات العصبية أو إعادة تنظيمها أو نموها. يمكن أن يشمل ذلك تغييرات وظيفية بسبب تلف الدماغ أو تغييرات هيكلية بسبب التعلم.

تشير المرونة العصبية إلى مرونة الدماغ أو قدرته على التغيير ؛ هذا لا يعني جمود الدماغ. حيث تسمح المرونة العصبية للخلايا العصبية بالتغير أو التكيف، و تسمح له بإعادة تنظيم المسارات ، وإنشاء روابط جديدة ، وفي بعض الحالات ، حتى إنشاء خلايا عصبية جديدة في حالات أخرى.

هناك نوعان رئيسيان من المرونة العصبية:

المرونة الوظيفية: هي قدرة الدماغ على نقل الوظائف من منطقة تالفة في الدماغ إلى مناطق أخرى غير تالفة.

المرونة الهيكلية: هي قدرة الدماغ على تغيير بنيته الفيزيائية نتيجة التعلم.

المخ وصعوبات التعلم

يتكون من النصفين الكرويين والأعصاب الجمجمية ، يوجد المخ في الجمجمة ويحيط به ثلاثة أغشية تفصله عن الجمجمة وهي الأم الجافية والعنكبوتية والحنون ويعتبر المخ أكثر أجهزة المخ تعقيدا. ويمثل أكبر أجزاء الجهاز العصبي حجماً، حيث يشكل ما نسبته ٩٠٪ من

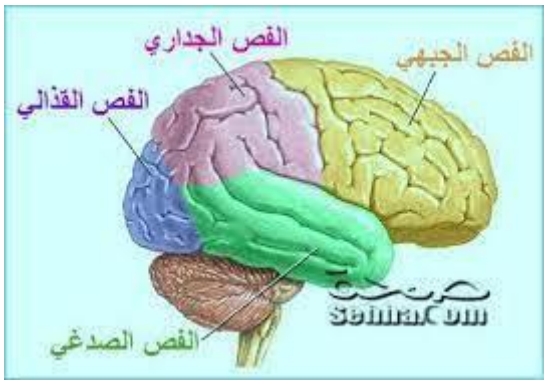
ويتشكل المخ مبكراً أثناء فترة الحمل ويزداد معدل النمو فيه بحيث يصل وزنه في مرحلة النضج إلى ما يقرب من ١٤٠٠ جرام ويسيطر المخ على العديد من جوانب السلوك الإنساني ويحتاج إلى نسبة عالية من الأكسجين والدم والجلوكوز والبروتين والنشويات لكي يستطيع القيام بوظائفه المتعددة.

ولكي نستطيع تحديد مناطق العمليات المعرفية في المخ أو تمركزها فيه لدى الأفراد، فإن الأمر يستدعى تدقيق النظر في تركيب المخ.

يعد مخ الإنسان موضع القدرات العقلية المختلفة، ومن بينها قدرات تجهيز ومعالجة المعلومات والمخ هو مركز عملية التعلم، ولذلك فهو يتحكم في أنماط التعلم والتفكير، وبالتالى فإن معرفة وظائف المخ ضرورية للتربويين والقائمين على العملية التعليمية.

ويمكن تقسيم نصفى المخ إلى أربعة أقسام رئيسية تسمي الفصوص lobes وهذه الفصوص ليست وحدات متمايزة ولكنها مناطق تشريحية يختص مكل منها بوظائف محددة ولكنها متفاعلة ومتكاملة يمكن توضيح فصوص المخ الأربعة المكونة للنصفين الكرويين. وسيتم شرح فصوص المخ الأربعة المكونة للنصفين الكرويين وما تحتويه من مراكز هامة ترتبط بالعمليات العقلية المعرفية وصعوبات التعلم.

١- الفص الجبهي الأمامي(Frontal Lobe)



يمثل مركز الضبط التنفيدي و استنباط الخطط وتجهيز الذكريات، وتحتوي الفصوص الجبهية على مُنظمات النشاط المعرفي وخاصة ما يتعلق بالانتباه الذي يبدو محكا أولياً لبدء عمليات معالجة المثيرات أو المدخلات اللغوية، كما أنها تعد مركزاً للذاكرة العاملة التي لها دور هام في معالجة المعلومات، إلا أن الشيء الأكثر أهمية هنا هو وجود منطقة بروكا (منطقة المركز الحركي للكلام) في الثلث الخلفي من الفصوص الجبهية الواقعة في النصف الأيسر من المخ، حيث يؤدي التلف في هذه المنطقة إلى حدوث الاضطراب اللغوي المعروف باسم افازيا بروكا الحركية Boca phasia ، كما أن أى تلف يصيب الفصوص الأمامية من نصف المخ الأيسر يكون مصحوباً بخلل في عمليات تذكر المفردات والأفعال، كما أن الإنسان المصاب بها لا يمكنه

ضبط وتوجيه السلوك المتعلق باللغة سواء أكان ذلك بتوجيهات ذاتية أم بمساعدة الآخرين.

والفص الجبهي هو أكبر الفصوص في دماغ الإنسان وهو المنطقة الأكثر شيوعًا للإصابة في إصابات الدماغ. والفص الجبهي مهم للحركة الإرادية واللغة التعبيرية و موطن للمجالات التي تدير التفكير والعواطف والشخصية والتحكم في النفس والتحكم في العضلات والحركات وتخزين الذاكرة. و كما يشير اسمه ، فهو المنطقة الأكثر تقدمًا في المخ.

وتشترك القشرة قبل الجبهية مع هذه الفصوص في استثارة النشاط العصبي أو تثبيطه في أجزاء الدماغ المختلفة، وبذلك فإن المعلومات التي يتم معالجتها يمكن أن توجه الخلايا العصبية في المراكز الحركية كي تنفذ بدورها حركات العينين والفم واليدين وباقي أعضاء الأداء اللغوي ، كما تشارك القشرة قبل الجبهية في عمليات الانتباه للأصوات المختلفة، ففى إحدى الدراسات تم عرض نماذج ثابتة من النغمات المنخفضة والعالية إضافة إلى منبهات صوتية عابرة غير متوقعة على المفحوصين، ونتج عن ذلك ظهور أيونات كهربية موجبة على القشرة المخية للأسوياء خلال ثلث الثانية الأولى من سماع الصوت غير المألوف ، ، أما المرضى المصابون بتلف في القشرة قبل الجبهية فلم يظهر لديهم نفس الاستجابة السابقة على

الرغم من نفس الاستجابة السابقة على الرغم من أن ردود افعالهم كانت طبيعية للنغمات المألوفة في خلفية التجربة وتتفق هذه المعطيات مع فكرة كون القشرة قبل الجبهية تختزن مؤقتا المعلومات التي تحكم على أساسها المنبهات اللغوية الراهنة.

كما تشارك القشرة قبل الجبهية في تنظيم السلوك الحركي عن طريق توليد وبرمجة وتيسير أو إلغاء الأوامر الصادرة إلى البني الدماغية مباشرة في توجيه الحركة العضلية لأعضاء الجسم.

٢- **الفصوص الصدغية "الفص الصدغي"** Temporal Lobe

يوجد الفص الصدغي خلف الأذنين وهو ثاني أكبر فص. ويرتبط بشكل كبير بمعالجة المعلومات السمعية وتشفير الذاكرة. فهو الفص مختص بالسمع والفهم وإنتاج اللغة اللفظية والحديث. تستقبل الفص الصدغي ترددات وأصوات ونبرات مختلفة من الأذنين ، ويعطيها معنى كجزء من هذه العملية.

ويكون الفص الصدغي مسؤولاً عن السمع الانتقائي لدى البشر. يساعد السمع الانتقائي في تصفية الترددات غير الضرورية حتى يتمكن الشخص

من التركيز على الأصوات المهمة من البيئة. وتشترك الفصوص الصدغية في كثير من العمليات الخاصة بالفهم كما تختص المكونات الدماغية الواقعة أسفل هذه الفصوص في عمليات التذكر والوصف اللفظي للذكريات الخاصة بحديث ما، كما تشترك في عملية الإنصات لتمييز صوت ما من بين عدة أصوات تشكل الحديث الذي تريد أن تستخلصه، فإذا كنت تنصت لمحادثة جارية بالقرب منك وحاولت التمييز بين أصوات المتحدثين وتعرفت على صوت شخص معين من بينهم فانك تستخدم بذلك فصوصك الصدغية لاسترجاع وحل الشفرات المخزنة سابقا عن صوت هذا الشخص بالذات.

و تستخدم هذه الفصوص أيضاً لكي تفسر المعلومات المسموعة وتقارن بينها وبين المعلومات المماثلة والمخزنة سابقا لديك. و الذين يعانون من إصابات الفص الصدغي على الجهة اليمنى يفقدون القدرة على تفسير المحفزات السمعية الغير لفظية (على سبيل المثال، الموسيقى). بينما تتداخل إصابات الفص الصدغي على الجهة اليسرى مع التعرف، والذاكرة، وتكوين اللغة.

كما أن هذه الفصوص تنقسم إلى مناطق أولية مسئولة عن عمليات انعكاس المثيرات الخارجية وخاصة السمعية منها والتي هي مسئولة عن التمييز بين درجات وحدة وشدة الأصوات المختلفة وأن أي تلف يصيبها يؤدي إلى زيادة

العتبة الفارقة للإحساس السمعي The shold of auditory sensation، أما المناطق الثانوية من هذه الفصوص فتختص بعملية التعرف الدقيق على الأصوات والتمييز بين مجموعات المثيرات الصوتية التي يتعرض لها الإنسان في وقت واحد، كذلك التمييز بين سلسلة الأصوات المتتابعة ذات درجات الحدة Pitch المختلفة.

كما أن هناك جانب بصري للفص الصدغي أيضًا، حيث يساعد الفص الصدغي في التعرف على الأشياء ، تحديد الكائنات المعقدة ، وتحديد الوجوه. وأخيرًا ، يلعب الفص الصدغي دورًا في فهم اللغة وإعطاء معنى لها. وهذا يجعل اللغة مميزة ومفهومة وجود منطقة (المركز الحسي للكلام) لبنية للكلام او ما يسمى بمنطقة فيرنيك في الثلث الخلفي من الفصوص الصدغية اليسري .

و يؤدي تلف هذه المنطقة وما حولها إلى فقدان القدرة على إدراك دلالة الكلمات واختلال في الفهم اللغوي وهو ما يعرف بافازيا ويرنك الحسية، يؤدي تلف الفص الصدغي إلى ظهور واحد أو أكثر من الأعراض. قد يواجه الشخص المصاب بضرر في الفص الصدغي مشاكل ، بما في ذلك:

- ضعف الذاكرة اللفظية وغير اللفظية

- ضعف المهارات الموسيقية

- ضعف الكلام والقدرة على فهم الكلام

- ضعف التعلم

- صعوبة التخطيط

- مشكلة في الاتجاه

- حالة من اللامبالاة أو اللامبالاة

- مشكلة في تذكر المحفزات البصرية

- عدم القدرة على التعرف على الوجوه أو الأشياء المألوفة

- تغيرات في الجوع والعطش

- ضعف السيطرة على الانفعالات والإدمان

- الصمم

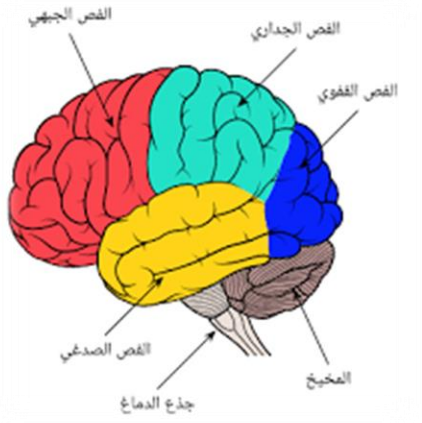
- نوع واحد أو أكثر من الهلوسة ، مثل البصري أو السمعي أو حاسة الشم

- فقدان الذاكرة

- عسر القراءة قد يكون هناك ارتباط بين عسر القراءة والفص الصدغي. قد يعاني الأشخاص المصابون بعُسر القراءة من نشاط أقل في الفص الصدغي الأيسر.

- صرع الفص الصدغي هو أحد الأشكال الشائعة للصرع الجزئي لدى البالغين، تسبب الحالة نشاطًا كهربائيًا غير متحكم فيه في الدماغ يمكن أن يؤدي إلى نوبة صرع.

- فُصام: حيث يوجد ارتباط بين الفصام والعجز أو التلف في الفص الصدغي داخل القشرة السمعية الأولية في الفص الصدغي الأيسر. يمكن أن تسبب هذه الحالة بعض الأعراض الرئيسية لمرض انفصام الشخصية ، بما في ذلك سماع أصوات خارجية أو هلوسات سمعية أخرى.



٣ - الفصوص الجدارية " الفص الجداري" Parietal Lobe

يساعد هذا الجزء من المخ على العمل بشكل تعاوني مع المناطق المختلفة الأخرى في المخ. هذا التعاون هو مفتاح العديد من القدرات التي نستخدمها في حياتنا اليومية. يحتوي أيضًا على قدرة العقل على تفسير الأحاسيس من أي مكان في الجسم أو داخله.

ويعد الفص الجداري هو أحد الفصوص الأربعة الرئيسية للقشرة الدماغية في البشر. يقع بالقرب من الجزء العلوي الخلفي من الجمجمة ، بالقرب من العظم الجداري.

يقع الفص الجداري في الدماغ خلف الفص الجبهي. ويعتمد الفص الجداري بشكل كبير على العديد من مناطق الجسم الأخرى لتلقي المعلومات. على سبيل المثال ، يلعب الجلد والأعصاب في الجلد دورًا كبيرًا في اكتشاف المعلومات الحسية وإيصالها إلى الفص الجداري.

و يرسل الفص الجداري نفسه أيضًا هذه المعلومات إلى أجزاء أخرى من الدماغ لتفسيرها. تتطلب العديد من الوظائف اليومية استخدام فصوص متعددة في الدماغ. إن الجزء الأمامي من الفص الجداري يختص بتجهيز

ومعالجة المعلومات الواردة عن طريق الحواس الجسدية كالجلد والعضلات و يختص هذا الفص بالانتباه للمثيرات والتكامل الحسي والتوجه.

يلعب الفص الجداري أيضًا دورًا في عدد من الوظائف مثل التنقل والتحكم في الجسم ، بالإضافة إلى فهم الاتجاه والاتجاه المكاني. وبشكل عام ، الفص الجداري هو مترجم رئيسي للعالم الحسي حول الجسم. في الواقع ، الفص الجداري هو منطقة حسية أولية ، مما يعني أنه نقطة البداية للمعالجة الحسية داخل الدماغ. وفيما يلي بعض الوظائف الرئيسية للفص الجداري:

- المعالجة الحسية يتعامل الفص الجداري مع أحاسيس عديدة منها: اللمس، الضغط، الألم، الحرارة، البرودة، التوتر.

بمعنى أن هذه هي الحواس الجسدية تأتي من الجسد ، تساعد المعلومات من هذه الحواس الشخص على تكوين أحاسيس جسدية مأخوذة من العالم من حوله، من أجل القيام بهذه الوظيفة ، يتلقى الفص الجداري معلومات حسية من جميع أنحاء الجسم.

غالبًا ما تحدد اليد المهيمنة للشخص أي جانب من الفص الجداري يكون أكثر نشاطًا. قد يكون لدى الشخص الذي يستخدم يده اليمنى فص

جداري أكثر نشاطًا في نصف الكرة الأيسر. يميل الفص الأيسر إلى التعامل بشكل أكبر مع الأرقام والحروف والرموز.

قد يكون النصف المخي الأيمن أكثر نشاطًا في الأشخاص ذوي اليد اليسرى المهيمنة. ومع ذلك ، فإن هذه الفروق لا تحد من الجانب الآخر من الفص. يستخدم الجميع كلا الجانبين الأيمن والأيسر من الفص الجداري والدماغ في عملية الإدارك البصري والتوجه المكاني العام وبعض المهارات الخاصة بالقراءة وخاصة الجزء الواصل بين الفصوص الجدارية والعفوية والصدغية .

تتسم القشرة الحسية الجسدية في الجزء الأمامي من الفص الجداري بمعالجة وتفسير أحاسيس اللمس والتمييز بينها. على سبيل المثال ، يساعد في معرفة الفرق بين الشيء البارد والشيء المؤلم.

أما الفصيص الجداري العلوي وتشارك هذه المنطقة من المخ في الذاكرة.

ويشمل أيضًا قشرة الترابط الجداري ، التي تنسق وتدمج المعلومات من جميع الحواس

أما التلفيف الزاوي هو منطقة صغيرة مثلثة الشكل في الفص الجداري.

ويساعد الدماغ على ربط الرموز والمعنى ويساعد في التعرف على الكلمات. يمنح هذا الدماغ القدرة على تعيين معنى وتسمية الأشياء في البيئة.

كما أنه يساعد في استخدام الرموز واللغة ، وبالتالي يلعب دورًا في القدرات مثل الرسم والقراءة والتفكير. يساعد هذا الشخص على فهم الكلمات المكتوبة والمعادلات الرياضية.

والمصابين في هذه المناطق لا يمكنهم رسم الحروف اللغوية التي تقرأ عليهم بدقة حيث تشترك هذه المنطقة في تنظيم التركيبات الرمزية symbolic syntehsis، وبالتالي فإن تلف هذه المنطقة يؤدي إلي الاضطراب اللغوي المعروف باسم الأفازيا النسيانية.Amnesia Aphasia عدم القدرة على الكتابة، عدم القدرة على أداء العمليات الحسابية، صعوبة في التفريق بين اليمين والجانب الأيسر من الجسم.

٤- الفصوص الخلفية أو الفص (القذالي): Occiptal Lobe

الفص القذالي هو أصغر الفصوص الأربعة في المخ. وهو موجود خلف الفصوص الجدارية والصدغية. ويشكل الجزء الذيلي من المخ بالنسبة للجمجمة ، يتم فصل الفصوص القذالية المزدوجة عن بعضها البعض

بواسطة شق دماغي. يُعرف الجزء الخلفي من الفص القذالي بالقطب القذالي. إن الفص القذالي هو المسؤول الأول عن المعالجة البصرية. و يحتوي على القشرة البصرية الأولية . ويتعامل مع مجالات الرؤية بما في ذلك:

- إدراك وتحديد المسافات
- إدراك العمق
- تحديد اللون
- التعرف على الأشياء
- الحركة
- تمييز الوجوه
- الذاكرة

وهو مركز حاسة البصر حيث يستقبل الصور التي تلتقطها العين وتقوم بإدراكها وتقديرها وتقويمها، فيختص بوظيفة التعرف والإدراك البصري، وبالتالي فإن تلف هذا الفص يمكن أن يؤدى إلى حالة تعرف بالعمى البصري Visual agnosia والتي تعنى عدم قدرة الفرد على إدراك الأشياء العامة حتى وإن كان يتمتع بحدة إبصار عادية.

وتهتم هذه الفصوص بوظيفة التعرف والإدراك البصري ، وتشمل على مناطق أولية تستقبل المنبهات البصرية الأتية من العصب البصري ، وهذه المناطق توجد في القاعدة السفلية من الفصوص القفوية ، ثم بعد ذلك يتم تنقيه هذه المدخلات وتمثيلها وتحليلها أثناء مرورها إلى الأمام خلال الفصوص التقوية، حيث تستقبل المعلومات من القشرة البصرية الآتية خلال المسار العصبي البصري السابق توضيحه ثم تقوم بعمليات معالجة بسيطة للخطوط والأطراف والانطباعات التي تشكلها تلك الانتظامات الآتية من الشئ المرئي ، وتسمى هذه التمثيلات الإبصارية الأولية في المخ بالرسم التخطيطي الأولى، وهو عملية معالجة على المستوى التجسيمي ، وبعد أن يتم تحليل وترجمة شفرة المعلومات الإبصارية المدخلة إلى المناطق الإبصارية الأولية وتنتقل إلي المنطقة الثانوية، والتي يتم بها عملية فهم وإدراك الشيء الذي تم عمل تخطيط تجسيمي له من قبل. وبذلك تحدث عملية الإدراك هذه في ضوء ما تم تخزينه من معلومات بصرية سابقة.

يمكن أن يؤثر الخلل الوظيفي في الفص القذالى على الجسم بناءً على مكان حدوث الخلل الوظيفي ، وتؤدي الإصابة في الفص القذالي إلى بعض مما يلي:

- صعوبة التعرف على الأشياء اليومية

- مشكلة في فهم الألوان أو الأشكال أو الأحجام الأساسية
- صعوبة التعرف على الوجوه المألوفة
- صعوبة في التوازن أو الحركة أو الوقوف
- الهلوسة البصرية ، مثل ومضات من الضوء
- التغييرات في إدراك العمق
- صعوبة في اكتشاف الأجسام المتحركة
- صعوبة القراءة أو الكتابة بسبب صعوبة التعرف على الكلمات
- بعض أنواع الصرع المرتبطة بخلل الفص القذالي.

المهاد الثالاموس Thalamus

يري كثير من العلماء أن المهاد بمثابة نوع من "البوابة" ، حيث يتم من خلالها نقل المعلومات من القنوات المختلفة التي يسمح لها بنقلها للمعالجة. أظهر البحث التفصيلي أن الخلايا العصبية المهادية المحددة يمكنها تعديل نقل المعلومات من خلال استخدام أوضاع تفريغ محددة.

بالإضافة إلى ذلك ، يعد المهاد أمرًا حاسمًا للإدراك ، حيث يتم نقل ٩٨ ٪ من جميع المدخلات الحسية من خلاله. المعلومات الحسية الوحيدة التي لا ينقلها المهاد إلى القشرة الدماغية هي المعلومات المتعلقة بالرائحة (الشم).

وتشكل الجدر السميكة للبطين المخي الثالث ما يعرف باسم الثالاموس الذي يعد محطة لتحويل المدخلات الحسية سمعية وبصرية ..إلخ) التي تنقلها الأعصاب على شكل نبضات كهروكيميائية إلى المناطق المخصصة لمعالجة كل منها في القشرة المخية ، وذلك خلال مجموعة من الأنوية العصبية النوعية ، إلا أن ما يخص موضوعنا هو النواة الجانبية شبة التركيبية التى تستقبل المدخلات البصرية من خلال العصب البصري وترسلها للقشرة البصرية لإتمام عملية الإدراك البصريvisual perception ، وأيضا النواة المتوسطة شبه التركيبية التي تستقبل المدخلات السمعية من خلال العصب السمعي وترسلها إلي القشرة المخية لإتمام عملية الإدراك السمعي auditory perception. كما أن الثالاموس مسئول عن الانتباه الانتقائي Selective Attentionحيث يساعد الجزء الأيمن منه على تركيز انتباهنا نحو الصور البصرية، أما الجزء الأيسر منه فيساعد على توجيه انتباهنا للأشياء التي نترجمها إلي كلمات.

العقد العصبية الأساسية

وهي انويه عصبية معقدة تشارك المخيخ cerebellum والجهاز الشبكي المنشط activating Reticular system والنواة العصبية الحمراء Red nucleusوالمادة السوداء substantia nigra في تنظيم الحركات.

- البنية العصبية الصغرى العميقة للمخ ووظائفها

- الدماغ الأوسط Mild brain

ويشمل على الأكيمتين العلويتين superior colliculi المسئولتين عن ضبط الانعكاسات البصرية، وأيضاً يشمل على الأكيمتين السفليتين Inferior colliculi المسئولتين عن ضبط الانعكاسات السمعية، كما يشمل الدماغ

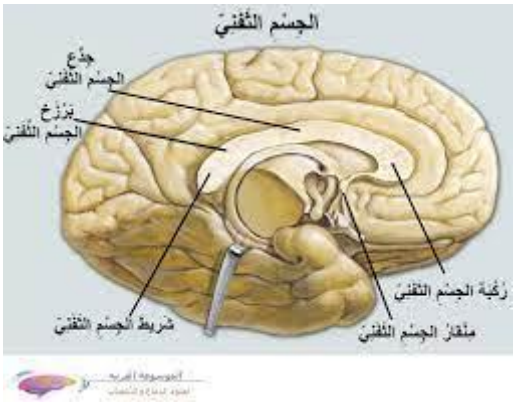
الأوسط على التكوين الشبكي المنشط Reticular activating formation وهو عبارة عن شبكة من الخلايا العصبية التي لها دور هام في تنظيم مستوى الوعى والانتباه وبعض الوظائف الحيوية كضربات القلب ومعدل التنفس والحركة، لذا فإنه مهم. أساسي لبدء عملية معالجة المعلومات من خلال توجيه انتباهنا للمثيرات وأيضاً في إبداء الاستجابة الحركية الملائمة لهذه المثيرات ، ويساعد على الاستجابة الحركية الصادرة عن أعضاء الجسم من خلال بعض الأجزاء الأخرى وهي المادة الرمادية Gray Matter والمادة السوداء Substantia nigra والنواة العصبية الحمراء Red nucleus، ويوضح شكل التالى الأجزاء المختلفة للدماغ الأوسط.

الدماغ الخلفي Hind brain

يقع الدماغ الخلفي Hind brain أعلى النخاع الشوكي والذى يشمل النخاع المستطيل Medulla oblogata وهو نخاع أكثر سمكا وأعرض وذو شكل مستطيل عن النخاع الشوكي ، وأعلى النخاع المستطيل يوجد جسر المخ الذي يبلغ طوله ٢-٣ سم والذي يربط بين نصفي المخيخ الأيمن والأيسر، كما يحتوي على جزء من التكوين الشبكي، وله علاقة بأعصاب الوجه. و خلف النخاع المستطيل والجسر يوجد ما يسمى بالمخيخ cerebellum، وهو جسم بصلي الشكل يتكون من نصفين كرويين، ويمكن تقسيمه إلي ثلاثة أجزاء هي المخيخ البدائي، الذي يتلقى المثيرات الدهليزية Vetibular الخاصة بالتوازن من الأذن الداخلية، والمخيخ القديم الذي يتلقى معلومات الإحساس باللمس والضغط على الأوتار والأعصاب، والمخيخ المستحدث

ذلك الذي يقوم بتنسيق الحركات الدقيقة والتناغم الحركي وتوتر العضلات، وبذلك فإن هذا الجزء الأخير ذو دور هام جدا للتنسيق والتناغم الحركي لعضلات أعضاء الجسم.

الجسم الجاسئ Corpus callosum



يتكون من حزمة سميكة من الألياف العصبية التي تربط نصفي المخ، مما يسمح لهما بالتواصل. كما أنها تشارك في التحكم في الحركة والوظائف المعرفية والرؤية.

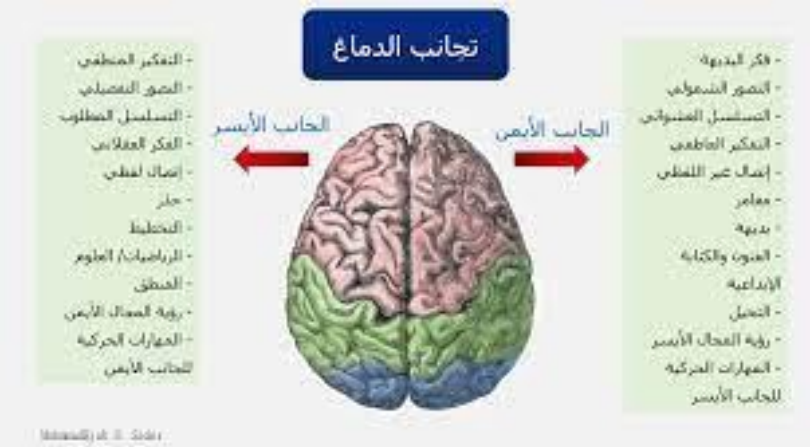
يعتبر الجسم الجاسئ أو ما يسمى بالمقرن الأعظم من أكبر المسارات الليفية الصوارية commissural التي تربط بين نصفى المخ أثناء الأداء العقلي، حيث يحتوي على حوالي لميون ليفة عصبية، وهو لا يرى من الخارج ولكن

بالنظر إلي السطح الخارجى للمخ يمكن رؤيته بارزا للغاية، فهو جسم أبيض اللون طوله حوالي ٤ - ٦ سم وكل ليفة عصبية من أحد النصفين الكرويين لتصل إلي الآخر من دون ارتباطات مشتبكية بينهما، أي أن ألياف الجسم الجاسئ أطول كثيراً من الألياف العصبية المخ البشري، وتعبر الألياف العصبية الأولى في الجسم الجاسئ من نصف كروي إلي الآخر في أثناء فترة النمو الجنيني خلال الأسبوعين الثاني عشر والثالث عشر إلى أن يتم تكوينه الكامل والنهائي خلال الأسبوع الثامن عشر إلي العشرين ، فأى خلل أو بطء في عملية النمو ينتج عنها حالة من الأطفال اللاجاسئيون ، وفى إحدى الدراسات على هذه الفئة، تبين أن هذا الجسم ضرورى لنمو مهارات لغوية معينة حيث استخدام اللغة في سياقها الاجتماعي. كما تبين أن الصعوبات الخاصة باللغة المعتمدة على الصوت أو المعالجة الصوتية الصريحة كانت واسعة الانتشار بين هذه الحالات ومنها صعوبات إيقاع الكلمات والديسلكسيا النمائية.

مما سبق يتضح أن لكل من النصفين وظائف خاصة به، وبالتالي فإن معرفة وظائف النصفين الكرويين للمخ تساعد التربويين والقائمين على العملية التعليمية على فهم عملية التعلم، فيحاولون مواجهة مشكلات التعلم ومن هنا

فيجب أن يكون المربيين والمعلمين على دراية ومعرفة بوظائف النصفين الكرويين.

وظائف النصفين الكرويين للمخ الإنساني



يقوم المخ الإنساني بتنظيم المعلومات التي ترد إليه من خلال الحواس بطريقة آلية التنظيم، حيث يعمل المخ على تشكيل الأنماط والبحث عنها من أجل تنظيم معالجة المعلومات. و تمكن العلماء من دراسة كل من نصفى المخ بشكل مستقل، مما مهد الطريق إلى فكرة السيطرة المخية مما أقترح أن لكل نصف من نصفى المخ وظائف مختلفة وبالتالى فإن لكل موضع في المخ

تخصص وظيفي خاص به وينتج عن هذا التخصص الموضعي وجود نمطية في سيطرة نصفى المخ في معالجة المعلومات وعلى السلوك الوظيفي العام والسلوك الإنساني.

وأشارت الدراسات التي أجريت على كل من الأفراد العاديين وغير العاديين عدم التماثل بين نصفي المخ في الوظائف العقلية.

فسيطرة النصف الأيمن للمخ تشير إلى تفضيل الأفراد للمهارات البصرية والعواطف والتزامن والحدس الذي يعتمد على تركيب عناصر المواقف التعليمية، أما سيطرة النصف الأيسر للمخ فتشير إلى تفضيل الأفراد للمهارات اللفظية والمنطقية والعقلانية والتتابع الذي يعتمد على تحليل عناصر المواقف التعليمية بدلا من تركيبها كما هو الحال في النصف الكروي الأيمن. وإذا كان النصفان الكرويان يقومان بوظائف مختلفة، فليس من الإنصاف أن نقول أنها وظائف مطلقة لكل منها، فهناك وظائف يقوم بها أحد النصفين بصورة أفضل من النصف الآخر. ويتفق علماء نفس اللغة المحدثين وجهة النظر التي تقترح بأن نصفي كرتي المخ يختلفان في نمط معالجة المعلومات الواردة للمخ، وأن نصف الكرة المخية الأيمن يقوم ببعض الإجراءات التي تختلف وتكمل الإجراءات التي يقوم بها نصف الكرة المخية

الأيسر، ويستخدم مفهوم السيطرة Dominance للتعبير عن تقسيم العمل بين النصفين الكرويين للمخ.

فمن وظائف النصف الكروى الأيمن للمخ: يتعامل مع الصور والخيال، يحب العشوائية والحرية، طريقة التفكير كلية وشاملة، يعالج المعلومات بالتوازي والتزامن ، يعالج المعلومات بشيء من الحدس، يكون إبداعيا ومولدا للأفكار أثناء القراءة، يقرأ ليعرف الفكرة الأساسية في الموضوع. يعالج المعلومات الشكلية والتخيلية، يحب الإقدام بسرعة والإندفاع، استنتاجي، يتعامل مع الفراغ ثلاثي الأبعاد، يتعامل مع التخيل والاختراع، يتذكر الأشكال والصور بشكل أكبر.

ومن وظائف النصف الكروى الأيسر للمخ

يتعامل الألفاظ والرموز التجريدية ، يحب الترتيب والنظام، طريقة التفكير تحليلية وتفصيلية، يعالج المعلومات بشكل متسلسل ومتتابع، يعالج المعلومات بشكل منطقي، يكون متفحص ومحلل وناقد أثناء القراءة، يقرأ لأن التفاصيل مهمة له، يعالج المعلومات الرقمية والحسابية، يحب التخطيط والتروي،

استقرائي، يتعامل مع الزمن، يتعامل مع الحقائق والواقع، يتذكر الأسماء والألفاظ بشكل أكبر.

وقد أشارت الدراسات إلى وجود فروق جوهرية في وظائف كلا النصفين الكرويين، وتفضيل أحد النصفين الكرويين على الآخر في عملية معالجة المعلومات حيث استطاع الباحثون في المجال التربوي والفسيولوجي تحديد وظائف نصفي المخ كما سبق. وأشارت النتائج إلى سيادة النصف الأيسر في التعرف على المحتوى اللفظي للجمل المسموعة وفي أداء مهام الكتابة، بينما يسيطر النصف الأيمن في التعرف على نغمة الصوت والتمييز بين الأصوات من خلال نغماتها وأداء المهام البصرية التعبيرات الوجه

كما يختص كل نصف من نصفي المخ الكرويين بنمط معالجة معلومات معين. فالنصف الأيسر يختص بالمعالجة المعرفية المتتابعة للمعلومات، بينما يختص النصف الكروي الأيمن بالمعالجة المعرفية المتزامنة للمعلومات.

كما أشارت نتائج العديد من الدراسات الخاصة بوظائف النصفين الكرويين للمخ أن المخ الأيمن متخصص في الوظائف غير اللغوية والمكانية - البصرية والقدرة على المعالجة المتزامنة للمعلومات بينما يسيطر نصف المخ الايسر على وظائف اللغة والكلام والقدرة على المعالجة المتتابعة

للمعلومات. إلى أن النصفين الكرويين للمخ يختلفان عن بعضهما في طريقة معالجة المعلومات التي يستخدمها كل منهما، وهذا الاختلاف لا يكمن فقط في نوع أو مضمون المعلومات المقدمة وإنما يمتد ليشمل اختلافات في أنماط معالجة وتجهيز المعلومات المقدمة، حيث يختص كل نصف من نصفى المخ بنمط معالجة معلومات معين، فالنمط الأيمن يستخدم المعالجة المتزامنة لتلائم المعلومات المكانية في طبيعتها. وأن المتعلم ذو النمط الأيمن يستوعب المادة الدراسية بصورة عشوائية ومفاجئة دون إدراك العلاقات، ولديه القدرة على حل المشكلات المعقدة بسرعة ، بينما النمط الأيسر يستخدم المعالجة المتتابعة لتلائم المعلومات اللفظية. ويفضل المتعلم الفهم في خطوات طولية حيث تتبع كل خطوة ما تسبقها بطريقة منطقية. ويفضل استخدام الخطوات الطولية للوصول إلى حل المشكلة.

ورغم أن لكل نصف من نصفي المخ دور و وظيفة إلا أن التفاعل بين هذين النصفين يعمل على التكامل بينهما وأنهما لا يعملان بمعزل عن بعضهما، بل كمنظومة متكاملة. فالمخ يعمل بشكل كلى وأحياناً يعمل بنمط أيمن أو بنمط أيسر، ولكن المخ يكون في أحسن حالته عندما يعمل بالنمط المتكامل الذي يتشعب فيه المخ ليساوى ويربط بين عمليات نصفى المخ الأيمن والأيسر معاً.فعلى الرغم من أن كل من نصفى المخ له وظائف خاصة فإن نصفى

المخ مرتبطين بنقطة التقاء وأن نشاطات نصفى المخ ليست قاصرة على نصف كروي واحد بل إن بينها تكامل وأنهما يعملان كمنظومة فائقة التكامل خاصة عند تقديم نمطين مختلفين من المعلومات يتوافق أي منهما على نصف كروى محدد، عندها يحدث توزيع عبء المعالجة فيما بينهما.

وتشير بعض الدراسات اكتشاف حقيقة أن بعض التركيبات والمناطق والعمليات المختلفة التي تحدث في المخ تشترك في أداء وظائف معرفية معينة و أن النصفين الكرويين يكمل كل منهما دور الآخر. لعل التركيز على عدم التماثل الوظيفي بين النصفين الكرويين هو الذي دفع البعض للقول أنه بذلك نبدو وكأننا مثل مرضى المخ المشطور يستخدم كل منا نصفي مخه الأيمن والأيسر بشكل منفصل دون إحداث تكامل بينهما. ورغم أن بعض الباحثين يشكك في إبداعية النصف الأيمن، وتحليلية النصف الأيسر، ويسوقون الدلائل على عدم صحة وجود وظائف محددة تماماً لكلا جانبي المخ فإذا ما سلمنا بوجود هذه الوظائف فلا يمكن أن نسلم بكونها تامة التحديد.

أن مصطلحي المخ الأيمن، والمخ الأيسر يعدان من خرافات عصرنا الحديث، فهما يعملان معا بتناغم في جميع الأوقات، ويصف تفسير شخصية الفرد عن طريق تحديد أن هناك تفضيل لنصف كروي واحد عن الآخر غير

دقيق ومضلل. ويري البعض أن فكرة الجانبية المخية فكرة مضللة وينبغي التخلي عنها لانها تفتقد الأساس المناسب ولن يكون ممكناً أبداً بسبب الافتراضات الكامنة في تلك الفكرة. وبالدراسة في عمليات نصفي المخ الأيسر والأيمن يتضح أن المعالجة المؤثرة للمعلومات تتطلب الاقتران من كليهما لأنهما يكملان بعضهما البعض كما خلصت دراسات حديثة إلى أن هناك مرونة في ارتقاء المخ البشري، وأن الوظائف لا تكون منعزلة بوضوح ولكنها متداخلة ومشتركة في مناطق متعددة. بفعض وظائف اللغة مثل نظم الشعر والمحتوى العاطفي للحديث تكون متخصصة في نصف الكرة الأيمن للناس من ذوي التخصصات اللغوية في نصف الكرة الأيس.

فالمخ يستقبل مدخلات من مصادر خارجية متعددة سمعية وبصرية ومكانية وحركية، ويعالجها بشكل متزامن فيما يعرف باسم المعالجة المتوازية Parallel Processing ، و ذلك مؤشرا للتكاملية التي تعمل بها أجزاء المخ. فالناس يؤدون اكثر من شيء واحد في نفس الوقت كما أن الأنشطة المعقدة دائما ما تتطلب تخصص كلا النصفين الكروبين ما يشير إلى فكرة تكاملية المخ.

ففى المجال الوجداني تشير الدراسات إلى أن كلا النصفين يلعبان دورا هاما في عملية الانفعال. فالوظائف الانفعالية تختص بها الفصوص الأمامية

اليمني من القشرة المخية، كما أن هناك إشارات على أن المنطقة الامامية اليمني تختص بالانفعالات السالبة، بينما المنطقة الأمامية اليسري تخص الانفعالات الموجبة.

وتؤكد دراسات التسجيل الكهربي للمخ على أن كلا النصفين يكونان نشيطين عندما يقرأ الناس مادة خيالية، كما أن وظائف النصفين الكرويين تتداخل. فمثلا كلا النصفين لهما قدرات لغوية كما أن كلاهما يكون مشتركاً في الانفعالات وغيرها من الأنشطة. كما ة أن التجارب التي تمت على المرضى الذين أجريت لهم جراحة لشطر نصفي المخ لم تسهم فقط في دراسة وظائف كلا النصفين بل أسهمت أيضاً في إثبات الاعتمادية المتبادلة للنصفين الكرويين.

وإذا كان هناك من الباحثين من يدلل من خلال نتائج دراساته على صحة التقسيم النظري لوظائف النصفين الكرويين حيث أشارت النتائج أن الطلاب الذين أظهروا أفضلية نصف كروية يمنى كانوا متميزين في اختبارات الإبداع، فهناك دائما الجانب الآخر من الرأي ففي مراجعة للدراسات عن الموهوبين الذين أصيبوا بتلف دماغي في أحد النصفين الكرويين فإن الدراسات عن التلف المخي للمؤلفين الموسيقيين قد وجدت أن التلف لأي من النصفين الكرويين يمكن أن يؤدي إلى ما يمكن اعتباره فقد القدرة الإبداعية

في المجال الموسيقي إن كان الضعف يكون أعظم في حالة تلف النصف الأيمن، مما يعد دليلا على أن كلا النصفين الكرويين يشتركان في القدرة والإبداع الموسيقي كذلك أوضحت المراجعة أن كلا النصفين الكرويين يلعب أدوارا هامة في قدرات الرسم الطبيعية مما يجعل الإبداع في الرسم يبدو أنه يضعف تقريباً بشكل متساو بسبب تلف النصف الكروي الأيسر والأيمن وأن النمط الكلي يظهر من دراسة تأثيرات تلف المخ على السلوك الإبداعي بوجه عام ما عدا الإبداع الكتابي ذلك أن اللغة توجد بشكل قوي في نصف الكرة الأيسر، لذا فإن تلف النصف الكروي الأيسر يكون أكثر ضرراً للإبداع في الكتابة فالمخ يعالج الأجزاء والكليات معاً في وقت واحد. فالمخ من الناحية الوظيفية يشبه مجموعة من الأعمدة الكهربية (البطاريات) المتصلة على التوالي، فإذا استبعدت واحدة منها انهار النظام كله من أساسه.

رغم أننا نرجع بعض الوظائف المتخصصة إلى مناطق بعينها من قشرة المخ إلا أن المخ بأكمله هو الذي يدير جميع الوظائف ويسيطر عليها ن هنا يرى مؤلف الكتاب أنه عند تلف إحدى مناطق المخ فإن المخ يمكن أن يعيد تنظيم نفسه لإعادة توظيف القدرة التي تقوم بها المنطقة التالفة في منطقة أخرى، أي أننا كأننا نستبعد ذلك العمود (البطارية) التالف من الأعمدة لكي ومنه تستمر المجموعة في أداء وظيفتها كما ترى أيضا أنه ليس من السهل

فصل نصفى المخ بناء على الوظيفة بل الأفضل النظر إلى المخ كنظام متكامل، كل نصف منه يتواصل ويكمل الآخر.

ورغم أن هناك العديد من الأبحاث والدراسات السابقة التي تؤكد التخصص الوظيفي للنصفين الكروبين بالمخ فإنه لا يصح على الإطلاق أن تفصل بين الوظيفة التكاملية لعمل كل من النصفين الكروبين للمخ، فعملية معالجة المعلومات Information Processing لا يمكن أن تصل إلى أعلى مستوى من الكفاءة إلا بالتكامل الوظيفي بين أجزاء المخ، والمشاركة في معالجة المعلومات، وهناك العديد من الأمثلة التي تؤكد على أن السيطرة لا تكون مطلقة لأحد النصفين الكروبين دون الآخر وتؤيد الاتجاه التكاملي لوظائف المخ البشرى يعرضها مؤلف الكتاب على النحو التالي وهي:

- الأطفال يمكنهم أن يقوموا بأداء أكثر من عمل في آن واحد، فعلى سبيل المثال أثناء تدريب الطفل على مهارة ما فإنه يسمع التعليمات و ينفذ المهارة بيديه في نفس الوقت فيمسك بالمقص مثلا ويقص الشكل الذي تقوله المعلمة" وهنا لابد أن يشترك كلا النصفين الكروبين معاً التكامل". والبعض يستخدم كلا اليدين اليمنى واليسرى بنفس المهارة.

أجريت العديد من الدراسات على المخ لمعرفة نشاط نصفيه والتعرف على المشكلات التي تحدث أثناء المعالجة للمعلومات، على المرضى ذوي المخ المنشطر ، ثم أصبحت تستخدم لتحديد نمط السيادة المخية للأفراد العاديين وتتمثل في:

- بطارية اختبار تحديد السيادة المخية وهي بطارية اختيار لتحديد جانبية المخ وتتضمن ثلاثة اختبارات للنصف الكروي الأيسر وأخرى للنصف الكروي الأيمن تشمل اختبارات النصف الأيسر اختباراً لقياس سلسلة من الأصوات تقدم بترتيب عشوائي يجب أن يشير الفرد في ورقة الإجابة إلى الترتيب الصحيح الذي أعطيت به واختباراً لقياس سلسلة من الأرقام التي تقدم بمعدل رقم واحد لكل ثانية ثم يطلب من الفرد أن يعيدها بنفس الترتيب أو لا ثم بترتيب عكسي. أما الاختبار الثالث يستكشف الطلاقة اللفظية حيث تقاس بعدد من الكلمات التي يمكن أن تكتب في دقيقة بالنسبة لحرف معطى ويُكرر الأمر ثلاث مرات مع حروف مختلفة يتم اختيارها لطلاقتها العالية نسبيا في اللغة بينما تشمل اختبارات النصف الكروي الأيمن تعرف المتشابهات والمختلفات من بين ثلاثة أشكال وتحديد أماكن واختبار سرعة الإغلاق البصري وأخيراً يتم حساب درجتين معياريتين للفرد واحدة لكل

مجموعة اختبارات ثم يتم تحديد نمط السيادة من خلال معادلة يتم فيها طرح الدرجتين المعياريتين.

- الإسماع الثنائي Dichotic Listening عن طريق سماع رسالتين مختلفتين متزامنتين لكلا الأذنين وعلى أساس دقة المفحوص في التعرف على المثيرات المقدمة لإحدى الأذنين تتحدد سيادة النصف الكروي المعاكس لتلك الأذن.

- العرض السريع للمثيرات البصرية في نصف المجال البصري أو على جانبي المجال البصري التاكستوسكوبي Tachistoscopic: حيث ينظر الفرد للأمام إلى شاشة عرض ويتم تقديم المثيرات معلومات كتابية أو مشكلة حسابية أو صور في أحد نصفي المجال البصري أو يكون العرض متأنياً في ناحيتي المجال البصري وذلك لجزء من الثانية حتى لا تترك الفرصة للمفحوص أن يحرك عينيه، ويتم تقدير سيادة أحد النصفين الكرويين للفرد عن طريق دقة استقبال العين المعاكسة للمثيرات ومعالجتها للمعلومات وذلك بالإجابة على اختبار بصري لفظي أو بالتسمية أو بوصف ما رأى وأحيانا باختيار عنصر له صلة بما رأى بيديه الأيدي تكون مختفية خلف الشاشة لتقييد المفحوصين بالمعلومات اللمسية .

- حركات العين الجانبية : وهو اختبار حركات العين الجانبية وهي الحركات التي تتحركها العين يميناً أو يساراً - الجهة التي ينظر إليها الشخص. عندما يُسأل الفرد سؤالاً ما ويكون نظره مركزاً على من يسأله السؤال أو عندما ينشغل في حل نوع من المسائل اللفظية أو غير اللفظية أشار الباحثون إلى أن حركة العينين نحو اليمين تعني سيادة استخدام النصف الكروي الأيسر، وحركتها نحو اليسار تعني سيادة استخدام النصف الكروي الأيمن بوجه الباحث للمفحوص سؤالين أين تسكن؟ وما هي وظيفة الوالد ؟ - لكل حالة (فرد) إضافة لعرض صورة طبيعية ملونة عقب الانتهاء من الإجابة على السؤالين يتم تقدير الدرجات على أساس أنه إذا كان ٢/٢ أو أكثر من حركات العين التي يمكن ملاحظتها. عندما يسأل المفحوص سؤالا وعندما تعرض عليه الصورة في اتجاه اليمين يصنف المفحوص ضمن مجموعة النمط الأيسر (سيادة أو سيطرة النصف الكروي الأيسر)، وإذا كان نظر المفحوص في اتجاه اليسار يصنف ضمن مجموعة النمط الأيمن سيادة أو سيطرة النصف الكروي الأيمن، أما إذا كان اتجاه نظر المفحوص موجها ومركزا للأمام يصنف ضمن مجموعة النمط المتكامل.

- الإدراك (الأداء) اللمسي: يتم في هذه الطريقة الاعتماد على حاسة اللمس، حيث يتم تقديم المثيرات (أشكال هندسية) إلى المفحوص ليلمسها بيديه وهو

معصوب العينين ثم يضعها في أماكنها الملائمة باستخدام اليد اليسرى واليد اليمنى واليدين معا ، يتم حساب زمن كل محاولة وبعد رفع العصابة ينبغي أن يرسم الأفراد من الذاكرة الأشكال وأماكنها المناسبة يتطلب هذا الاختبار اشتراك نصف الكرة الأيمن أكثر من الأيسر أو المتكامل ، وتتحدد سيادة النصف الكروي المعاكس لليد الأدق في تحديد المثيرات.

- سيادة اليد Handedness : يعرف البعض هذا المصطلح بأنه اليد التي تؤدي أسرع أو أكثر دقة في الاختبارات اليدوية، بينما يرى آخرين أنها اليد التي يفضل الفرد استخدامها بصرف النظر عن الأداء يعتقد البعض أنه يوجد نمطين من سيادة اليد يسار أو يمين . وقد اتضح أن الجانب الأيمن للمخ هو النصف الكروي السائد للحركة في الأشاول، إلا أن سيادة اليد اليسرى تعطي مؤشراً لا يكون كافياً في حد ذاته السيادة النصف الكروي الأيمن.

- وهناك أساليب وطرق أخرى جديدة ابتكرها بعض العلماء بعد أن تزايد الاهتمام منذ الستينيات من القرن الماضي بدراسة الأنشطة العقلية والوظائف النفسية التي يقوم بها المخ البشري، وتراكم قدر هائل من عدم التماثل بين أداء النصفين الكرويين بالمخ أتجه بعض العلماء إلى بناء وتصميم مقاييس لفظية تقيس أنماط معالجة المعلومات المرتبطة بوظائف نصفي المخ لدى

الأفراد النمط الأيمن - النمط الأيسر - النمط المتكامل) تعتمد على التقدير الذاتي وتستند على نتائج البحوث والدراسات السابقة في هذا المجال ويمكن تطبيقها بشكل جماعي وسهلة الاستخدام والتصحيح ومنها ما يلي

-بطارية لوريا - نبراسكا النيوروسيكولوجية Luria-Nebraska

Neuropsychological Battery

تتوزع بنود البطارية وعددها (٢٦٩) بنداً على أحد عشر مقياساً فرعياً يتم تطبيق كل منها على حدة، بالإضافة إلى ثلاثة مقاييس فرعية يتم الحصول على درجاتها من بين درجات مقاييس البطارية وهذه المقاييس هي:

مقياس الوظائف الحركية - مقياس وظائف الوزن أو الوظائف الإيقاعية

مقياس الوظائف اللمسية - مقياس الوظائف البصرية

مقياس وظائف الكلام الاستقبالي - مقياس وظائف الكلام التعبيري

مقياس الوظائف الكتابية - مقياس وظائف القراءة

مقياس وظائف الحساب - مقياس وظائف الذاكرة

مقياس وظائف العمليات العقلية

ومن المقاييس المختصرة الفرعية الثلاثة فهي:

- مقياس الدلالات المرضية القاطع

- مقياس الوظائف الحسية الحركية اليسرى

مقياس الوظائف الحسية الحركية اليمنى

1-بطارية مونتريال للتقييم العصبي

وتتكون هذه البطارية من مجموعة من الاختبارات التي تقيس مجموعة

من الوظائف هي:

١- تحديد التناظر الكلامي، وذلك من خلال:

- اختبارات أفضلية استخدام اليدHandedness questionnaires
- اختبار الكلمات الثنائيةDichotic Words

٢- الذكاء العام، وذلك من خلال

- .مقياس وكسلر للذكاء (النسخة المعدلة).

٣- المهارات المدرسية التحصيلية العامة Academic skills

٤- وظائف الإدراك البصري Visuoperceptual من خلال:

- مقياس ري للأشكال المركبة Rey Complex Figure
- الوجوه القمريةMooney Faces

٥- الذاكرة من خلال

- مقياس وكسلر.
- مقياس تذكر الوجوه Facial Memory Test

٦- الوظيفة المكانية، وذلك من خلال

- التمييز بين اليمين واليسار
- مقياس سيميس لأوضاع الجسم Semmes Body Pacing Test

٧- الوظيفة الحسية الجسمية Somatosensory ، وذلك من خلال

- الحركات السلبيةPassive movements
- تحديد موضع أي نقطة لمسية Point localization
- التمييز بين نقطتين لمسيتين Two-points discrimination

٨- وظائف اللغة وذلك من خلال

- تسمية الأشياء.
- القدرة على تهجي الكلمات.
- اختبار شامبان كوك لسرعة القراءةChapman-Cook Speed of

Reading

٩ - وظائف الفص الجبهي وذلك من خلال

- اختبار ويسكونسين لتصنيف الكروت Test Wisconsin Card

اختبار شيكاغو للطلاقة اللفظيةChicago Word-Fluency test

١٠- الوظيفة الحركية، وذلك من خلال:

- قياس حركة اليد.Hand dynamometer
- طرق الإصبعFinger Tapping
- اختبار صندوق كيمورا Box Test Kimora
- تقليد حركات معقدة من الذراع والوجهFacial & Complex arm

copy movement

بطارية بوسطن

وتتكون هذه البطارية من:

- الوظائف العقلية والإدراكية Perceptual functions & Intellectual
- وظائف الذاكرة وظائف اللغة.
- الوظائف البصرية الإدراكية.
- المهارات المدرسية
- الضبط الذاتي والوظائف الحركية.

بطارية كوفمان لتقييم المعالجة المعرفية للمعلومات لدى الأطفال

أعد كوفمان وزوجته هذه البطارية باسم بطارية تقويم الأطفال لكوفمان Kaufman Assessment Battery Children (KA لقياس المعالجة المعرفية المتتابعة ولقياس المعالجة المعرفية المتزامنة أيضاً، وذلك بعد الإطلاع على نماذج تجهيز المعلومات Information Processing التي أعدها علماء في علم النفس المعرفية وعلم النفس الفسيولوجي أمثال نموذج لوريا Luria وداس Das للمعالجة المعرفية المتتابعة ،والمتزامنة، وتستخدم البطارية لقياس نمطي المعالجة المتتابعة (النمط الأيسر والمتزامنة (النمط

الأيمن للمعلومات بحيث تصلح للأطفال في الفئة العمرية التي تتراوح ما بين (٢.٦-١٢.٦) سنة، وهى بذلك تشمل مرحلة ما قبل المدرسة ومرحلة المدرسة الابتدائية حتى الصف الأول الإعدادي كما تستخدم بطارية كوفمان Kaufmanخصيصاً للقياس والتقويم النفسي والتربوي للأفراد ذوى صعوبات التعلم، بالإضافة إلى تقديم الخطط التربوية اللازمة للتعامل معهم، وتحديد هؤلاء الأفراد بين أقرانهم. وتتميز هذه البطارية بالعديد من المميزات الهامة منها:

- تستمد بطارية كوفمان أصولها النظرية من نموذج لوريا Luria في التشريح الوظيفي للمخ وأيضاً من نموذج المعالجة المعرفية المتتابعة والمتزامنة لتكامل المعلومات بالمخ الذي قدمه داس Das فيما يتعلق بالتمييز بين نمطين من المعالجة المعرفية المتتابعة والمعالجة المعرفية المتزامنة أي أن هذه البطارية تقوم على أساس علم النفس العصبي المعرفي Cognitive Neuro Psychology
- تقوم مقاييس بطارية كوفمان بتشخيص قدرة الفرد على معالجة المعلومات وحل المشكلات بشكل متتابع ومتزامن مع التأكيد على

العملية التي تم استخدامها للحصول على معالجة سليمة للمعلومات وحلول صحيحة للمشكلات وليس على المحتوى المحدد للموضوعات.

- استند بناء الاختبارات الفرعية ببطارية كوفمان إلى النظريات السيكولوجية ونظريات سيكولوجية الأعصاب، وتتضمن مفردات لفظية وأخرى غير لفظية.
- تتشابه المهام الأنشطة التي تقدمها بطارية كوفمان في اختبارات المعالجة المعرفية للمعلومات مع المهام الأنشطة الموظفة في الاختبارات النفسية والعصبية.
- تمتع بطارية كوفمان لتقييم المعالجة المعرفية للمعلومات لدى الأطفال بقدر عال من الصدق والثبات،
- - كفاءة بطارية كوفمان لتقييم المعالجة المعرفية للمعلومات لدى الأطفال be في تشخيص المعالجة المعرفية للمعلومات لذوي صعوبات التعلم وتحديد البرامج التدريبية العلاجية على ضوء هذا التشخيص التي تتلاءم مع مستوياتهم وقدراتهم .

- **الحبل الشوكى**

من **خصائص الجهاز العصبي** يختص باستقبال المعلومات من المحيط الخارجي من خلال أعضاء الإحساس، ومن الأعضاء الداخلية بواسطة المستقبلات الحسية المنتشرة في المفاصل والعضلات والأحشاء، ويتم معالجة تلك المعلومات بسرعة فائقة، للتعامل معها إما إلى تخزينها كذاكرة وخبرة، أو إصدار أوامر لأجهزة الجسم الأخرى بما يتناسب مع المعلومات الواردة إليه.

العوامل المؤثرة على الجهاز العصبي

- الإصابة بأمراض الأعصاب أو اضطراباتها مثل الصرع أو الشقيقة (الصداع النصفي) أو اضطراب الحركة.

- الإصابة حديثًا بالتوتر الحاد أو صدمة جسدية أو نفسية.

- الإصابة بأمراض الصحة العقلية، مثل اضطراب المزاج أو القلق أو الاكتئاب أو الذهان والزهايمر أو الاضطرابات الانشقاقية أو اضطرابات شخصية معينة.

- إصابة أحد أفراد العائلة بحالة عصبية أو أعراض عصبية.

- الاضطراب العصبي الوظيفي: وهو مصطلح جديد وأوسع نطاقًا يضم ما يطلق عليه بعض الناس اضطراب التحول، وينطوي على أعراض عصبية

لا يمكن وصفها بمرض عصبي أو بأي حالة طبية أخرى. لكن الأعراض حقيقية وتسبب ضيقًا شديدًا أو مشاكل في أداء الوظائف المختلفة. تختلف مؤشرات المرض وأعراضه بحسب نوع الاضطراب العصبي الوظيفي، وقد تتضمن أنماطًا معينة. في العادة، يؤثر هذا الاضطراب على وظائف الحركة والحواس، مثل القدرة على المشي أو البلع أو الرؤية أو السمع. وقد تتباين الأعراض في شدتها، ويمكن أن تظهر وتختفي أو تظل مستمرة. ومع ذلك، لا يمكنك إحداث الأعراض عن عمد أو السيطرة عليها. ما زال سبب الاضطراب العصبي الوظيفي غير معروف. وقد يحفز الحالة المرضية اضطراب عصبي أو تفاعل تحسسي تجاه التوتر أو صدمة نفسية أو إصابة جسدية، ولكن ذلك لا يحدث دائمًا. فالاضطراب العصبي الوظيفي يرتبط بطريقة عمل الدماغ وليس بوجود تلف في بنية الدماغ (مثل ذلك الناتج عن سكتة دماغية أو مرض التصلب المتعدد أو عدوى أو إصابة). يمكن للتشخيص والعلاج المبكر، لا سيما التوعية بالحالة، المساعدة على التماثل للشفاء.

وتختلف مؤشرات الاضطراب العصبي الوظيفي وأعراضه حسب نوع الأعراض العصبية الوظيفية، والتي تكون خطيرة للغاية لدرجة أنها تسبب حدوث إعاقة وتستدعي إجراء تقييم طبي. كما تؤثر هذه الأعراض على

حركة الجسم ووظائفه وحواسه. وقد تشمل المؤشرات والأعراض التي تؤثر على حركة الجسم ووظائفه ما يلى:

- الضعف أو الشلل

- حركة غير طبيعية، مثل الرعاش أو صعوبة المشي

- فقدان التوازن

- صعوبة البلع أو الشعور بوجود "كتلة في الحلق"

- نوبات صرع أو نوبات الارتعاش وفقدان الوعي الواضح (نوبات غير صرعية)

- نوبات عدم الاستجابة

من مؤشرات المرض وأعراضه التي تؤثر على الحواس ما يلي:

- الخَدَر أو فقدان الإحساس باللمس

- مشكلات النطق، مثل عدم القدرة على الكلام أو تلعثم النطق

- مشكلات الرؤية، مثل ازدواج الرؤية أو العمى

- مشكلات السمع أو الصمم

- الصعوبات الإدراكية التي تؤثر على الذاكرة والتركيز

الأسباب

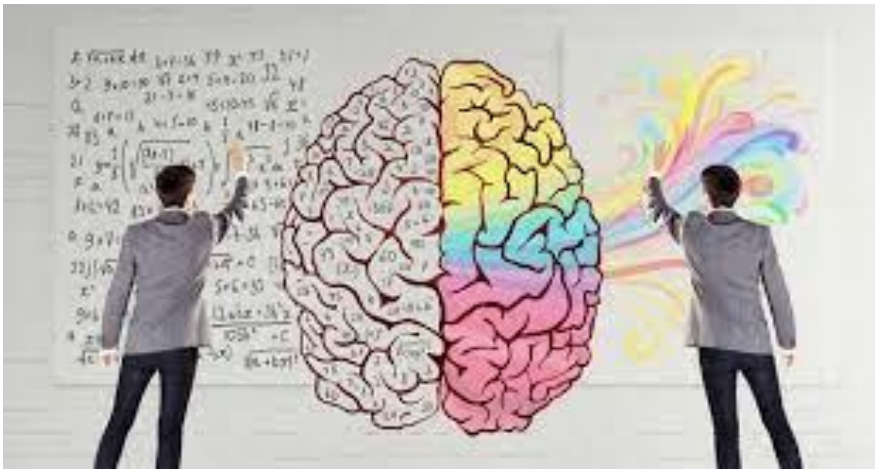
ما زال السبب الدقيق للاضطراب العصبي الوظيفي غير معروف. حيث تتباين النظريات المتعلقة بما يحدث في الدماغ تبعًا لنوع الأعراض العصبية الوظيفية ، ويؤدي إلى ظهور أعراض معقدة وتتضمن عدة آليات معقدة. بشكل عام ، قد يؤثر اضطراب أي من أجزاء الدماغ التي تتحكم في وظائف العضلات والحواس، ويؤدي إلى مضاعفات بالرغم من عدم وجود مرض أو تشوه في الاعضاء.

يمكن أن تؤدي بعض أعراض الاضطراب العصبي الوظيفي، لا سيما في حالة عدم علاجها، إلى حدوث إعاقة شديدة وانخفاض جودة الحياة على غرار المشكلات التي تسببها المشكلات الطبية أو المرض.

الفصل الثالث

المعالجة الفسيولوجية للمعلومات

معالجة المعلومات في ضوء علم النفس الفسيولوجي



أسهمت الثورة البيوتكنولوجية Biotechnological إلى الوصول لفهم أفضل لعمل المخ البشري Heman Bain ذلك من خلال منظومة الجهاز العصبي Nano system التي تعمل كنسق معقد للمعالجة الذهنية التوزيعية المتوازية والشاملة Massive Paralled processing للمعلومات سواء في مرحلة معالجة المدخلات inputs processing التي يشترك فيها الجهاز الحسي مع الجهاز العصبي والتي يتم فيها التعامل مع طاقة المنبه (السمعي أو البصري) وتحويلها إلى نبضات كهروكيميائية تصل المخ عن طريق الأعصاب الموردة لتتم المعالجة المبدئية لهذه المدخلات .

وتتضمن هذه المعالجة المبدئية عمليات معالجة المعلومات البصرية Visual information processing ومعالجة المعلومات السمعية dalhorny information processing. وفي مرحلة المعالجة الأساسية المركبة والشاملة Massive processing التي يختص بها الجهاز العصبي المركزي دون غيره. وتبدأ من عملية التمثيل قبل الإدراكي Preproceptual representation الذي يشمل التمثيل الأيقوني Bonic represe والتمثيل الصدوي Echo representation ثم النشاط الإدراكي الصريح الذي يتم في مراكز المخ.

وعمليات التشفير والتخزين والتمثيل العامل working storage representation في المرحلة الثالثة وهي مرحلة معالجة المخرجات حيث يتم إعادة عملية تحويل الطاقة الكهروكيميائية إلى صورتها الأساسية سواء أكانت طاقة صوتية أو غيرها، وفيما يلي تتناول هذه المراحل.

أولا: مرحلة معالجة المدخلات Inputs Processing

١- الإحساس : Sensation

طبيعة عملية الإحساس

الإحساس عملية تقوم فيها الأعضاء الحسية بتحويل الطاقة الجسدية إلى نبضات عصبية يفسرها الدماغ على أنها الحواس. ويعد الإحساس من عمليات التحكم التنفيذية التي تمكن الكائن الحي وبالأخص الكائن البشري من فهم العالم الخارجي والسيطرة عليه، فكل ما نخبره أو نتعلمه عن العالم الخارجي تزودنا به الحواس المختلفة، حيث أن هذه الحواس تنقل الانطباعات الحسية المختلفة عن المثيرات البيئية إلى المناطق المختصة في الجهاز العصبي كي يتم إجراء المزيد من العمليات عليها بهدف تفسيرها وإعطاءها المعاني الخاصة بها واتخاذ القرارات المناسبة حيالها ، ويمكن النظر إلى الإحساس على أنه العملية الحيوية التي يتم من خلالها استقبال المعلومات عن العالم الخارجي عبر الحواس المتعددة والتي تمكن الفرد من الوعي بخصائص المثيرات المختلفة.

فالإحساس على غاية من الأهمية في حياة الكائن البشري، حيث أن بدونها لا يحدث التعلم ويصبح الدماغ عديم النفع لأنها الوسيلة الأولية التي تزوده

بالمعلومات عن العالم الخارجي، فبدون مثل هذه المعلومات لن يكون هناك تفكير أو خبرات أو حتى سيطرة على السلوك

إن الإحساس هو الحلقة الأولى من سلسلة الأحداث التي تتضمنها مراحل تجهيز ومعالجة المعلومات، حيث يتم ذلك من خلال الانتباه للإشارات الحسية Sensory المحيطة (سمعية البصرية)، حيث يستجيب لها الجهاز الحسي sensory

وتعمل أعضاء الحس المختلفة على استشعار وجود المثيرات البيئية وخصائصها المتعلقة بها من خلال عدد من الوسائل كالضوء والصوت والرائحة والمذاق والاحتكاك المباشر، ويتم نقل هذه الإحساسات عبر الأعصاب الحسية إلى الجهاز العصبي، حيث يتم تفسيرها في المناطق المختصة بالدماغ، ويعمل الدماغ على إصدار الأوامر المناسبة بشأنها إلى المناطق الجسمية من أجل اتخاذ بعض الإجراءات الحركية حيالها. وهكذا فإن هذه الإحساسات يتم ترجمتها إلى خبرات يتم الاحتفاظ بها كي تشكل لاحقا نقطة مرجعية للسلوك .

وتتميز أعضاء الجهاز الحسي ومنها العين والأذن بيقظة دائمة وقدرة على الاستجابة لكافة التغيرات اللحظية في مجال الطاقة الفيزيقية المحيط بها.

ورغم ذلك فإن حساسية هذه الأعضاء للطاقة الفيزيقية تكون محدودة. وقدرة العين أو الأذن على الاستجابة للتغيرات اللحظية في مجال الطاقة الفيزيقية تكون خاضعة لما أطلق عليه العتبات الحسية، فلقد كان من المعتقد أنه عندما تكون كمية الطاقة الفيزيقية للمنبه البصري او الصوتي تقع فوق عتبة الإحساس السمعي والبصري فإنها تكون كافية لاستثارة النشاط العصبي في الخلايا الحسية للعين أو الأذن.

تختلف الانطباعات الحسية التى نستقبلها عن المثيرات البيئية، وتتنوع وفقا النوع خصائص المثيرات وطبيعتها ونوعية الحاسة التي يتم استخدامها في استقبال لمعلومات. ويمكن تصنيف هذه الانطباعات إلى خمسة أصناف تتمثل في الإحساسات البصرية والصوتية والذوقية واللمسية والشمية . فكل حاسة من حواس الجسم البصر السمع اللمس الشم الذوق مسؤولة عن التزويد بخصائص المثيرات المختلفة التي تتفاعل معها في البيئة الخارجية، ومثل هذه الحواس تسمى بالمستقبلات الحسية Sense receptors

إضافة إلى ذلك، تنتقل الإحساسات من مصادرها المختلفة عبر العصب الحسي الخاص بها إلى منطقة معينة في الجهاز العصبي، ليتم تفسيرها واتخاذ القرارات المناسبة حيالها. فوفقا لمبدأ مولر Muller في الطاقة

الخاصة Dectrine of specific energy والذي يرى أن الانطباعات الحسية المختلفة التي نستقبلها من الحواس يتم تحويلها إلى نبضات عصبية - كهربائية Electerical impuses إلا أنه يتم نقلها عبر أعصاب حسية خاصة بها من و إلى الدماغ . فعلى سبيل المثال، يسمى العصب الخاص بنقل الاحساسات البصرية بالعصب البصريOptic nerve ، في حين يسمى العصب المسؤول عن نقل الاحساسات السمعية بالعصب السمعي Auditory nerve ومن الجدير بالذكر أنه يوجد اثني عشر عصبا، كل منها مسؤول عن نقل الإشارات الواردة والصادرة بين أعضاء الجسم المختلفة والمناطق المختلفة في الدماغ.

إن الاحساسات المختلفة التي نستقبلها من خلال الحواس المتعددة يتم تحويلها إلى نبضات عصبية - كهربائية، لتنقل عبر العصب الحسي الخاص إلى: منطقة معينة بالدماغ. وتحديداً فإن هذه النبضات العصبية تصل أولاً إلى جزء محدد في الدماغ يسمى المهاد أو الثلاموس Thalamus حيث يصار إلى تصنيفها ونقلها إلى مناطقها الخاصة بالدماغ في القشرة المخية.

وتسمى العملية التي يتم من خلالها تحويل الاحساسات إلى نبضات كهربائية - كيميائية electrochemical ونقلها إلى المناطق المختصة بالدماغ بعملية

التوصيل العصبي Transudation والتي تحدث نتيجة لفرق جهد الفعل Action potentialفي غشاء الخلية العصبية الناتج من تغير تركيز الشحنات (الأيونات) الموجبة والسالبة داخل وخارج غشاء الخلية العصبية وفق ما يعرف بعملية الانتشار.

يتألف الدماغ من الملايين من الخلايا العصبية (العصبونات) (من ١٠٠ بليون خلية عصبية تقريباً) وهو في حالة نشاط مستمر نظراً لما تطلقه هذه الخلايا العصبية من النبضات الكهرو عصبية. ففي أي لحظة من اللحظات يكون هناك ملايين من الإطلاقات العصبية firing التي تحدث داخل هذه الخلايا العصبية، بحيث تطلق النبضات الكهربائية من أجل نقل رسائل أو احساسات إلى الدماغ أو نقل أوامر وتعليمات من الدماغ إلى المناطق الجسمية المختلفة. فالخلايا العصبية تطلق الشحنات الكهربائية ثم تتوقف ثم تعود لإطلاق الشحنات الكهربائية مرة أخرى وهكذا إلى أن يتم تأمين المطلوب منها.

ويتم اطلاق الشحنات الكهربائية من خلال عملية تغير فرق الجهد الذي يحدث في غشاء الخلية العصبية، حيث هناك العديد من الشحنات) الأيونات الموجبة والسالبة في السوائل الموجودة خارج وداخل غشاء الخلية العصبية

حيث توجد أيونات الصوديوم الموجبة الشحنة وأيونات الكلور السالبة بكثرة خارج غشاء الخلية، في حين تتركز أيونات البوتاسيوم الموجبة الشحنة في السائل الموجود داخل الخلية وكذلك أيونات العنصر العضوي السالبة.

وتكون الخلية العصبية في الأوضاع العادية التي ليس فيها إثارة في حالة توازن، أي أن تركيز الشحنات السالبة والموجبة داخل الخلية مساو لتركيز الشحنات بين الموجبة والسالبة خارجه. وفي حالة حدوث الإثارة العصبية نتيجة لورود رسالة معينة من خلايا عصبية أخرى، فإن نفاذية غشاء الخلية لهذه الشحنات يتغير ويحدث ما يسمى بالاشتعال أو الإطلاق العصبي Firing نتيجة لتسرب أيونات البوتاسيوم الموجبة ن داخل الخلية العصبية حيث يزداد تركيزه هناك، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة . ركيز الشحنات الموجبة داخلة، في حين يزداد تركيز الشحنات السالبة خارج غشاء يسمى خلية نظراً لزيادة تركيز أيونات الكلور السالبة الشحنة وينتج عن هذا ما ـ فرق الجهد الكهربائي.

ينتقل فرق الجهد الكهربائي عبر محور الخلية العصبية إلى الخلايا العصبية الأخرى حيث تطلق التشعبات النهائية الموجودة في نهاية المحور سيالا

عصبيا معيناً يعمل على إحباط بعض الخلايا العصبية وإثارة البعض الآخر تبعاً لنوع الرسائل الواردة وهكذا فمن خلال هذه العملية يتم نقل الرسائل المختلفة من وإلى الدماغ.

أنواع الإحساسات

تختلف الإحساسات تبعاً لاختلاف مصادرها ويمكن تصنيف هذه الإحساسات في ثلاث أنواع على النحو الآتي:

١- الإحساسات الداخلية العامة: وتتمثل بالإحساسات المرتبطة بالعمليات الحشوية الداخلية كالامتلاء والجوع والعطش وتغير الحالة الكيميائية للدم بسبب التعب أو الألم وتغير درجة الحرارة.

٢- الإحساسات الداخلية الخاصة وتتمثل بالإحساسات المرتبطة بعمل الجهاز العضلي للجسم كالإحساس بالحركة وعدم التوازن والثبات.

٣- الإحساسات الخارجية وتتمثل في الإحساسات المرتبطة بالمثيرات البيئية الخارجية ، وهذه الاحساسات يتم استقبالها من قبل الحواس الخمسة المعروفة وهي السمع والبصر والشم والتذوق واللمس.

خطوات عملية الإحساس

هناك أربع خطوات رئيسية لكى يحدث الإحساس ، وإذا تعطلت اية خطوة منها تعطل الإحساس ، وهي

١- وجود منبه أو مثير: وهو نوع خاص من الطاقة التي تؤثر في الخلايا المستقبلة كالطاقة الضوئية أو الميكانيكية أو الكيميائية.

٢- أن يؤثر المثير في الخلايا المستقبلة، وهي خلايا حسنة متخصصة لاستقبال تنبيهات حسية معينة تدفعها إلى النشاط. وتنطلق منها نبضات عصبية. فالموجات الصوتية تؤثر في خلايا السمع، الموجات الضوئية تؤثر في خلايا البصر... الخ. (٣) تقوم الأعصاب بنقل النبضات العصبية من الخلايا المستقبة إلى المخ.

(٤) يحدث تنبيه في المراكز الحسية بالمخ، يؤدي إلى الشعور بالإحساس وبالتالي يكون (إدراكنا) لما يحدث فينا أو ما حولنا ..

خصائص العضو الحسي

١- إنه انتقائي selective أي أنه يستجيب فقط لنوع معين من المثيرات والمنبهات وليس كلها.

٢- إنه حساس sensitive لذلك فإنه قادر على الاستجابة حتى الأضعف المثيرات والمنبهات.

٣- إنه متدرج gradeel أي انه يمكنه الاستجابة المختلفة لدرجات الشدة المختلفة للمثير.

عتبة الإحساس Sensation Threshold

يشير مفهوم العتبة في الإحساس إلى الحد الأدنى من الشدة التي يمتاز بها مثير معين بحيث يمكن التأثر به من قبل عضو الحس، وتختلف هذه الشدة باختلاف نوع عضو المستقبل ونوعية المؤثرات البيئية، فعلى سبيل المثال، يمثل طول الموجة الذي بلغ ٢٩٠ ملليميكرون الحد الأدنى لشدة الضوء الذي يمكن أن تتأثر به خلايا العين، يمكن الإحساس بالألوان ولا سيما اللون

الأحمر، أما في حالة الصوت فإن الحد الأدنى للذبذبة الصوتية التي يمكن أن تتأثر بها حاسة السمع هي ٢٠ ذبذبة في الثانية

العتبة الفارقة Differential Threshold

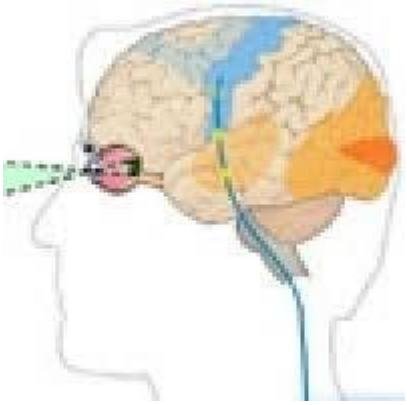
تمثل العتبة الفارقة الحد الأدنى والأقصى لشدة المثير الذي يمكن أن تتار به أعضاء الحس المختلفة، فهي في حالة الإبصار تتراوح ما بين (٢٩٠-٧٦٠ ملليميكرون) إذ لا يمكن الإحساس بالموجات الضوئية التي تقع دون أو فوق هذا المدى كما هو الحال في الأشعة تحت الحمراء أو فوق البنفسجية، أما في حالة السمع، فالموجات الصوتية التي يمكن الإحساس بها تتراوح بين (٢٠ - ٢٠٠٠٠) ذبذبة في الثانية.

ظهرت نظرية الالتقاط الإشاري signal detection theory لتطوير فكرة العتبات الحسية، حيث رأى أصحاب هذه النظرية أن مفهوم العتبات يعد مفهوماً معقداً يشوبه كثيراً من الغموض. وأن القرارات الإنسانية الخاصة بوجود أو غياب منبه ما تتأثر ليس فقط بشدة الإشارة وطاقتها وإنما تتأثر أيضا بطبيعة المهمة ومعرفة الفرد بالنتائج، وعندما يلتقط عضو الحس إشارة المنبه الصوتي أو البصري فإنه يحول طاقته الفيزيقية إلى طاقة كهروكيميائية Electrochemical energy ليتمكن الجهاز العصبي من

التعامل معها، حيث تنقل هذه الطاقة على هيئة نبضات كهروكميائية خلال الأعصاب البصرية والسمعية Audio & Optic nerve إلي مراكز معالجة المدخلات البصرية والسمعية في المخ لتعالج بصفة مبدئية تجهيزاً لمرحلة أعمق وأشمل من المعالجة. وتتم عملية تحويل الطاقة الفيزيقية للمنبهات السمعية والبصرية إلى طاقة كهروكيمائية من خلال ما يلي:

١- حاسة البصر

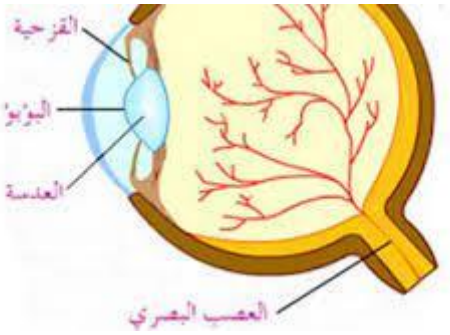
أ - معالجة طاقة المنبه البصري



يتم ذلك فمن خلال أولاً عرض لتركيب الجهاز البصري (العين) الذي يمثل مدخلاً حسياً هاماً لمعظم المثيرات اللغوية خاصة المطبوعة منها والمصورة، وذلك كخطوة تمهيدية لفهم تكتيك معالجة العين لطاقة المنبه البصري. تتألف العين من عدة تكوينات تشبه تركيب الكاميرا الفوتوغرافية ، وتسمى الطبقة

البيضاء الخارجية الخاصة بالعين باسم الصلبة Sdera وتتكون من نسيج خام صلب كثيف تشبه الصندوق الخارجي للكاميرا، وتمثل هذه الطبقة ٥/٦ مقلة العين أما السدس الباقي من الطبقة الخارجية للعين فتسمى القرنية comea التي تتكون من نسيج شفاف و تعتبر النافذة التي يمر منها الضوء إلى داخل العين ، أما الضوء الذي تستجيب له العين لا يمثل إلا جزء صغير جدا من كافة موجات الأشعة الكهرومغناطيسية Electro Magnetic Radiation التي تحيط بالعين حيث يتم حجب القدر الأكبر من هذه الطاقة الضوئية، بينما الجزء المحدود من الموجات الضوئية التي تسقط على العين يصل إلى ٣٠٠ نانومتر وهو الذي يمر فقط من القرنية ليخضع إلى مزيد من تحويلات الطاقة والقرنية تقابل العدسة الإضافية الخارجية الحامية للكاميرا، والقرنية لها دور هام في إحداث انكسار لأشعة الضوء لتحسين وضبط بؤرة الرؤية ثم يمر الضوء بعد ذلك خلال مادة سائلة إلى ما يسمى البؤبؤ أو إنسان العين Pupil، وهو جزء غامق يحيطه الجزء الملون من العين والمسمى بالقزحية iris تلك التي تغير من اتساع البؤبؤ للتحكم في كمية الضوء الداخلة للعين، ثم يمر الضوء بالعدسة lens التي تركز الضوء على الجزء الخلفي للعين، ثم يمر خلال سائل شفاف يسمى الجسم الزجاجي vitreous والذي يمثل الشكل الدائري للعين وفي النهاية يتركز الضوء على بؤرة تسمى الشبكية retina

وتقابل هذه فيلم الكاميرا الفوتوغرافية، وهي عبارة عن غشاء متعدد الطبقات ذو حساسية عالية للضوء، وتحتوي على الخلايا المستقبلة للضوء لتحوله إلى نبضات كهروكيميائية وهذه الخلايا نوعين: إحداها يسمى المخايط cones التي تختص بالرؤية الدقيقة ورؤية الألوان والضوء الساطع، وتتجمع هذه المخايط في نقطة تسمى البقعة Macula وتختص بالرؤية المركزية، أما النوع الثاني من خلايا الشبكية فيسمى العيدان rodes وتختص بالرؤية الهامشية واستقبال الضوء الخافت ورؤية الأشكال كبيرة الحجم، ثم تنتقل النبضات الكهروكيميائية بعد ذلك إلى العصب البصري Optic nerve إلى خلايا الأعصاب الواقعة خلف المقلتين ثم إلى القشرة البصرية المخية visual cortex في الجزء الخلفي من المخ كي يتم إدراك وتفسير هذه النبضات خلال مراحل معالجة المعلومات البصرية visual information processing في المخ.



ب- **معالجة المعلومات البصرية**

تبدأ عملية المعالجة البصرية عندما تحول العصى والمخاريط Rods & Cones في شبكية العين طاقة الموجات الكهرومغناطيسية الضوئية إلى إشارات عصبية كهروكيميائية ثم ترسلها إلي الخلايا العصبية البينية الموجودة أيضا في شبكية العين، يشير العلماء إلى أنه تقوم هذه الخلايا البينية بدورها بنقل هذه الإشارات إلى الخلايا العقدية فى الشبكية retinal ganglion cells، والتي يشكل مجموع محاورها العصب البصري والذي يتخذ طريقا معقدا إلى القشرة البصرية Visual cortex في القنوية occipital lobe بمؤخرة المخ، حيث ينقل هذا العصب الإشارات التي التقطها نصف كل عين إلى القشرة البصرية في النصف الكروي المعاكس ante cerebral Hemisphere عبر نقطة تسمى التصالب البصري Optic chiasna، أما الإشارات التي التقطها النصف الآخر من شبكية كل عين فيأخذ طريقه إلى القشرة البصرية في نفس النصف الكروي للمخ، خلال بنية ناقلة تعرف باسم النواة الركبية الجانبية lateral geniculate

nucleus ، وقد أكتشف عماء الطب للأمراض العصبية أن هذه النواة تتكون من ست طبقات من الخلايا، الأربع العليا منها تسمى طبقات الخلايا الصغيرة وظيفتها تسجيل الألوان، وأما الطبقتان السفليتان فتحتويان على خلايا كبيرة ووظيفتها جمع الضوء، و أن محاور الخلايا العقدية فى الشبكية الصادرة عن كل عين تكون منعزلة بشكل دقيق في النواة الركبية الجانبية، وهذا يعني أن المحاور التابعة للعين الواحدة تتعاقب مع مثيلاتها الخاصة بالعين الأخرى، وبذلك تشكل سلسلة من الطبقات النوعية الخاصة بكل عين، وأن المحاور الصادرة عن النواة الركبية الجانبية تنتهي بدورها في رقع Patches ممتدة ضمن الطبقة القشرية البصرية الرابعة V4 وتتداخل الرقع الخاصة بكل عين فيما بينها لتشكل تراكيب تعرف باسم أعمدة السيادة البصرية ocular dominance columns.

تتركب القشرة البصرية قبل المخططة كما أوضحت مارجريت ليفينجستون وديفيد هوبل Livingstone & Hubel (1988) من عدة مناطق ، وهذه المناطق هي:

المنطقة البصرية الأولى (VI) التي تكون أول مستقبل للمدخل البصري وتعمل هي **والمنطقة البصرية الثانية** (V2) كموزع الإشارات المدخل

البصري علي باقي المناطق البصرية الأكثر تخصصاً، حيث تحتوي المنطقتين V1،V2 على حقول استقبال يجري فيها تجميع وتركيب الإشارات البصرية المختلفة قبل توزيعها على المناطق الإبصارية المتخصصة، أي أنها تستجيب المنبهات بصرية تؤثر في منطقة محدودة فقط من الشبكية، كما أنها لا تسجل إلا معلومات عن صفة معينة نوعية للعالم داخل حقول الاستقبال، وبذلك فإن المنطقتين V1،V2. تخلصان بتحليل المشهد الجشتالتي إلى أجزائه، وتحتوي المنطقة V1 على بقع دائرية تختص خلاياها بالتقاء الأطوال الموجية للمدخل البصري أما خلايا ما بين البقع فتختص بانتقاء الأشكال.

تحتوي **المنطقة البصرية الثانية (V2)** على شرائط رفيعة تختص خلاياها بانتفاء الأطوال الموجية، التى تحتوي شرائط سميكة تختص خلاياها بانتقاء الحركة المرئية واتجاهاتها وتختص خلايا الشرائط السميكة وخلايا الشرائط البينية بانتقاء الأشكال.

المنطقة البصرية الثالثة (V3): وهي تختص بانتقاء الأشكال لكنها تهتم بالشكل الديناميكي ولا تهتم بلون المنبه البصري.

تنتقي المنطقة البصرية الرابعة (٤) إلي حد ما أطوال موجية معينة من الضوء، كما تهتم بخطوط الاتجاه ومكونات الأشكال، أى أنها تهتم بالشكل واللون معاً.

وتؤدي إصابة هذه المنطقة إلى عمى الألوانAchromatopsia الذي يرى فيه المرضى الأشياء بدرجات مختلفة من اللون الرمادي فقط، كما ذلك أيضاً إلى عدم تذكر الألوان التي أبصروها قبل حدوث الإصابة .

إن التلف الكامل في منطقتي .V3. V4 يؤدي بالتأكيد إلى تلف المنطقة (VI) ويسبب العمى التام، وإذا كانت الإصابة في المنطقة V4 وكانت الشبكية سليمة والمنطقة V1 سلمية فإن المصاب يمكنه التعرف على الشكل والعمق والحركة بشكل سليم.

المنطقة البصرية الخامسة (V5) وهي متخصصة في الحركة البصرية ويرمز لها الباحثون بـ (MT) وهي مثل المنطقة البصرية الثالثة لا تهتم غالباً بلون المنبه وتؤدي الإصابة في المنطقة V5 إلى حدوث على الحركة Akinetopsia فلا يرى المصاب أي أشياء متحركة، أما باقي عمليات الإبصار تكون سليمة.

٢- حاسة السمع

أ- معالجة طاقة المنبه السمعي

تتلاءم طبيعة تركيب الجهاز السمعي (الأذن) مع ما يتم به من تحولات للطاقة الفيزيقية المتمثلة في الموجات الصوتية التي تنشأ عن اهتزاز الأجسام في الهواء مما يؤدي إلي زيادة أو نقصان في الضغط الجوي الواقع حول الأذن، وتأخذ هذه الموجات الصوتية الناشئة عن الضغط الجوي أشكالا مختلفة ولكل موجة خاصيتان هما السعة amplitude والتي تعنى ارتفاع

الموجه، والتردد frequency والذي يعني عدد الدورات في الثانية ويقاس بالهرتز Hertz، ويتحدد الصوت بناءاً على السعة، بينما تتحدد شدة الصوت بناءا على التردد وحالما تكون الإشارة السمعية ذات سعة كافية ومدى ترددي محدد يمكن للأذن التقاطها. ولقد أوضحت بعض الدراست أن عملية الالتقاط هذه تتم بدرجات متفاوتة حسب تردد ومستوى الإشارة السمعية، كما هو

ثم يتم بداخل الأذن عدة مراحل تنتهي بتحويل الطاقة الموجية إلى طاقة كهروكيميائية تنتقل عبر العصب السمعي Acoustic Nerve إلى القشرة السمعية Auditory conten في المخ لمزيد من المعالجة المدخلات السمعيةInputs -Auditory information processing ولفهم هذه المراحل لابد أن نوضح طبيعة العلاقة بين التراكيب والوظيفة في الأذن ، فتنقسم الأذن إلى ثلاثة أجزاء هي:

١- الأذن الخارجية External Ear

تتكون من الحوان Pirna والممر السمي Auditory page الخارجي حيث يعمل هذان الجزان في تجميع الموجات الصوتية ونقلها إلي الإذن الوسطى وتنتهي الأذن الخارجية بعد الطبلة hum الذي يقوم بتحويل الصوت إلى طاقة اهتزازية تقوم بكبير الصوت بما يتلام والتريد الرايني

للمر السمعي الخارجي (٢٧٠٠) وتوجد سبل الحماية طبلة الأذن منها انحناءات المر السمعي والصمغ والشعيرات التي تعوق وصول الأثرية إليها.

٢- الأذن الوسطى idle ear وتتكون من تحريف يقع في نهاية الممر السمعي الخارجي، وتفصل الطبلة هذا التجويف عن الممر السمعي وتتكون من ثلاث عظيمات Maltayi هي المطرقة والسندان والركاب Shapes ويتم تحويل الصوت في الأذن الوسطى إلى طاقة حركية وتكبيره بمقدار ٧٢ مرة تقريبا ويوجد نوعان من التكبير الذي يتم في الأذن الوسطي هما:

- تكبير هيدروليكي، ويقدر بالنسبة بين الجزء المتحرك في غشاء الطبلة وبين النافذة البيضاوية المختلفة بعظمة الركاب في قاعدة القوقعة cochlea ويسمى هذا النوع من التكبير بتكبير التروس.

- تكبير الرقعة ويقدر بالنسبة بين ذراع المطرقة وذراع الطويلة لعظمة السندان.

ويعمل نظام الحماية الموجود في الأذن الوسطى بطريقتين :

- المنعكس الشرطي للصوت حيث تنقبض عضلة الركاب وعضلة الغشاء الطبلي عند حدوث صوت مرتفع مما يعمل على زيادة عمل الأذن الوسطى على منع وصول الصوت المرتفع الضار إلى الأذن الداخلية.

- معادلة الضغط على جانبي غشاء الطبلة ليكون حر الحركة مع الأصوات مما يريد حساسية الطبلة للأصوات المنخفضة وذلك عن طريق قناة استاكيوس Eustachion the واصلة إلى البلعوم والتي تكون مغلقة دائما وتفتح عند البلع والتثاؤب.

٣- الأذن الداخلية Inner car

وتتكون من سلسلة من الغرف الممتلئة بالسائل النهي حيث تتكون الأذن الداخلية من القنوات الهلالية Semicircle canals التي تعمل على حفظ التوازن العمودي الدائري للجسم والدهليز Vestibule الذي يعمل على حفظ التوازن الخطي للجسم، والقوقعةCachlea ، وما يسمى عضو كورتى Organ of corti، ويؤدي اهتزاز العظيمات الثلاثة نتيجة اهتزاز غشاء الطبلة إلى دخول الركاب في النافذة البيضاوية Round window مما يسبب اهتزاز السائل الموجود في القوقعة على شكل موجات تتحدد بشدة وتردد الصوت القادم من الأذن الخارجية، ثم يقوم جهاز كورتي بتحويل هذه

الحركة الميكانيكية في السائل التيهي إلي نبضات كهربية تنتج عن تفاعل كهروكيميائي، ثم تنتقل هذه النبضات عن طريق العصب السمعي Acoustic Nerve المتفرع إلي عصب الدهليز Vetibular nerve وعصب القراعة (Cochelar nerve إلى جذع المخ Brain stem ومنه إلى القشرة السمعية لمزيد من المعالجة.

ب- معالجة المعلومات السمعية الصوتية

عندما تدخل النبضات الكهروكيمائية الناشئة عن تحولات طاقة الموجات الصوتية عبر العصب السمعي إلى المخ فإنها تنتقل إلى ما يشبه محطات التقوية النهائية في الجسم الركبي الإنسي الذي يقع عند قاعدة المهاد (الثلامس) Thalamus ذلك الجزء البيضاوي الواقع في كلا جانبي البطين الثالث للمخ. ثم تعود هذه النبضات فتسير إلى المنطقة الاسقاطية الأولية المسماه بتلفيف هيشل Heshi s gyrus واقع في الجزء الأوسط العلوي من الفص الصدغي Temporal lobe أو ما يسمى بمنطقتي ٤١، ٤٢ حسب تقسيم برودمان برودمان - حيث يقع تلفيف هيشل في كلا نصفي المخ أى في الفصوص الصدغية اليمنى واليسرى. ورغم الاتصالات التي تملكها كل أذن لكلا الفصين الصدغيين إلا أن الألياف تكون أكثر توظيفا لنقل المعلومات

السمعية من الجانب المخصص للفص المضاد للأذن المستقبلة، ولأن نصف المخ الأيسر Left Hemisphere يكون دائما المسيطر لغويا ، فان الأذن اليمنى عند غالبية الأفراد تكون أكثر حساسية بدرجة طفيفة اللفظية أما اليسرى فهي أكثر حساسية للأصوات غير اللفظية كالالحان.

قد أوضحت سابقا تجارب الإسماع المتعاكس Dichotic listening التي قامت بها كل من كيمورا، والتي اتضح خلالها أن الألياف العصبية التي ترسلها أى من الأذنين إلى الجهة المعاكسة في المخ اقوى من الألياف العصبية التي تدخل المخ من نفس الجهة. وهي لذلك قد فرضت أنه حينما تسمع الأذنان رسالتين مختلفتين في وقت واحد، فإن الغرق التشريحي بينهما الذي يتمثل في قوة المسارات العصبية الذاهبة الى جوانب متعاكسة في المخ، "تضخم " المعلومات، وبهذا تكف المعلومات التي يستقبلها في نفس الوقت - نصف المخ الذي على نفس الجانب، فإذا أخذنا ذلك في اعتبارنا استطعنا أن نفهم تفوق المعلومات التي ترسلها الأذن اليمنى.

و عند تقديم مثيرين سمعين dichotic presentation (واحد لكل أذن) فمن المشير الذي تسمعه الأذن اليسرى يصل إلى نصف المخ الأيسر بأحد طريقين، إما من طريق حزمة الألياف العصبية "الأقل" وهو الطريق الذي

يأخذ مساره إلى نصف المخ في نفس الجهة، أو تصل المعلومات إلى نصف المخ الأيسر عن طريق حزمة الألياف العصبية المعاكسة، فتصل إلى نصف المخ الأيمن ثم تعبر المقرنيات إلى النصف الأيسر

أما المثيرات التي تأتي إلى الأذن اليمنى لها فإن رحلتها اسهل.، فهي تصل إلى نصف المخ الأيسر عن طريق حزمة الألياف المعاكسة، ولما كان لهذه المثيرات التي تأتي من الأذن اليمنى فرصة الوصول إلى نصف المخ الأيسر سريعا ، فإن ذلك أدعى لأن يفهمها ويفسرها نصف المخ الايسر بصورة أفضل من الفرصة التي تتاح له مع المثيرات التي تأتي إليه من الاذن اليسرى . وبالتالي فإن مثيرات الأذن اليمنى لها هذه الميزة. في دراسة استخدمته "كيمورا لشرح الإسماع الثنائي لدى المفحوصين الأسوياء، حيث عرضت المثيرات على الأذن اليسرى فترسل إلى نصف المخ الأيسر عن طريق الحزم العصبية المتعاكسة إلى نصف المخ الايسر عن طريق الحزم العصبية في نفس الجهة.

فالمفحوص يقرر سماعة للمقطع ba بدقة، وكذلك تعرض المثيرات على الأذن اليمنى التي تصل بطريق الحزم المتعاكسة إلى نصف المخ الأيسر وإلى نصف المخ الأيمن بطريق الحزم التي في نفس الجانب، ويقرر

المفحوص سماعه المقطع ga بدقة، أما إذا أسمعت الأذنان معا بحيث تسمع الأذن اليسرى المقطع ba وتسمع الأذن اليمنى المقطع ga فلأن حزم الألياف العصبية التي تصل الأذن بنصف المخ على نفس الجانب تكف، فإن ga تذهب فقط إلى نصف المخ الأيسر (المختص بوظيفة الكلام) بينما يصل المقطع ba إلى نصف المخ الأيمن، ولا يصل المقطع ba إلى نصف المخ الأيسر إلا عن طريق المقرنيات، ولهذا فإن المفحوص يقرر سماعة للمقطع ga بدقة أكثر من تقريره لسماعه للمقطع ba وهو السبب في تميز الاذن اليمني العام

وهو ما يؤكد سيادة نصف المخ الأيسر في وظائف فهم واستخدام اللغة ، أما المناطق المنية الأخرى المشاركة في معالجة المدخلات السمعية، والتي توجد الفصوص الصدغية، فإنها كلما ابتعدت عن تثقيف هيشل في اتجاه التلفيف الصدغي الأوسط فإنها تصبح أكثر خصوصية في معالجة المعاني المرتبطة بالكلمات المفردة التي نسمعها وليس تمييز صوت الكلام في حد ذاته.

٣- حاسة اللمس

تختلف حاسة اللمس عن بقية الحواس الأخرى، إذ أن خلايا اللمس المرتبطة بالسمع والبصر والشم والذوق تتركز في مناطق محددة من الجسم، في حين أن الخلايا الحسية اللمسية تنتشر في جميع أجزاء الجسم ولاسيما السطح الداخلي والخارجي للجسم .

ويلعب الجلد دوراً أساسياً في هذه الحاسة كون أن الخلايا الحسية تتواجد على سطحه، بحيث يتم من خلالها نقل الإحساسات المختلفة الناتجة عن تغير البيئة ويمكن تقسيم المستقبلات الحسية الموجودة في الجلد إلى ثلاثة أقسام رئيسية وهي:

١ الخلايا الحسية التي تستجيب لتغير درجة الحرارة.

٢ الخلايا الحسية التي تستجيب إلى المثيرات التي تسبب الألم والضيق.

٣- الخلايا الحسية التي تستجيب للضغط والاهتزازات.

٤- حاسة التذوق Taste

في الوقت الذي تعتبر به كل من حاسة اللمس والبصر والسمع ذات طابع ميكانيكي، حيث تعمل مثل هذه الحواس وفق آليات ميكانيكية بحتة تعتمد

الدرجة الأولى على الخصائص الفيزيائية للمثيرات التي يتم التفاعل معها، فإن لحاستي الذوق والشم تعملان وفق آلية كيميائية، تتمثل في إذابة المشمومات المذوقات في السوائل الموجودة في غشاء الفم والأنف. فعندما يدخل الطعام إلى داخل م تبدأ الغدد المتخصصة بإفراز اللعاب حيث تذوب فيه هذه الأطعمة، وتتوقف كمية اللعاب التي تفرزها الغدد على نوعية الطعام أو المواد الداخلة إلى الفم، إذ أن كمية اللعاب تزداد تبعا لشدة نكهة الطعام ومذاقه ورائحته.

بالإضافة إلى تأثر هذه الحاسة بالعوامل الفسيولوجية، فهي أيضاً تتأثر الجوانب النفسية، فالخبرات السابقة بالأطعمة والميول والأمزجة الشخصية تلعب لها دوراً بارزاً في حاسة التذوق لدى الإنسان، كما أن هذه الحاسة تتأثر بعوامل اخرى كالعمر مثلا، إذ أن عدد المستقبلات الحسية لدى صغار السن أكثر منها عند كبار السن، وهذا ما يفسر سرعة اشمئزاز الأطفال من بعض الأطعمة والأدوية. و تتداخل هذه الحاسة في كثير من الأحيان مع حاسبة الشم، إذ أن الأطعمة التي اعتبرها ذات نكهة مميزة يتم إدراكها في كثير من الأحيان من خلال الرائحة وليس الطعم. ومن الأدلة على أهمية حاسة الشم في تذوق الطعام، ما يتمثل ذلك في أن الطعام يصبح عديم الطعم عندما نصاب بالأنفلونزا أو الزكام الذي يسد الأنف.

٥- حاسة الشم Olfaction

تعد حاسة الشم من أكثر الحواس إثارة للجدل والحيرة لحقيقة مفادها أن الروائح المتعددة يمكن أن تثير الذكريات والمشاعر القديمة التي سبق وأن عايشها الفرد ، ويعود السبب في ذلك إلى أن جهاز الشم يرسل معلومات إلى جزء من الدماغ يسمى بالجهاز الطرفي Limbic System حيث أن هذا الجزء يلعب دورا هاما في الجوانب الوجدانية وفي إثارة الذكريات.

وكما هو الحال في حاسة الذوق، فإن الروائح تذوب في السوائل الموجودة في غشاء الأنف المخاطي Olfactory mucosa، حيث يتم استقبالها من قبل الخلايا الحسية الشمية الموجودة في هذا السائل المخاطي وينتج عن ذلك فرق الجهد الكهربائي، إذ تنتقل عبر محاور هذه الخلايا إلى الخلايا الأخرى في نهاية عصب الشم والتي تدعى ببويصلات الشم Olfactory bulbs، ومن هناك يتم إرسال النبضات العصبية الشمية إلى المناطق المختصة في الفص الصدغي من الدماغ من أجل تفسير هذه الروائح وإصدار الأوامر بشأنها.

وبخلاف حاسة الذوق التي تتطلب الاتصال المباشر بالأشياء، فإن حاسة الشم تمكن الفرد من اتخاذ الإجراءات المناسبة دون الحاجة إلى الاتصال المباشر

بالأشياء، إذ يمكن التكيف واتخاذ السلوك المناسب في ضوء الروائح التي يستقبلها الأنف والتي تنتقل إليه عبر الهواء ولكن في بعض الأحيان لا يمكن الاعتماد على هذه الحاسة لإصدار أحكام دقيقة حول الأشياء كمذاقها مثلا، فكثيراً الأشياء تبدو زكية الرائحة لكنها تمتاز بطعم لاذع أو مر أو غير لذيذ كما هو الحال في جوز الطيب هذا وتتكامل وظائف حاستي الشم والذوق معا في أغلب الأحيان في وعي خصائص الكثير من الأشياء والمثيرات وإدراكها.

مرحلة المعالجة الفسيولوجية الأساسية الشاملة Massive Processing

التمثيل قبل الإدراكي Preperceptual representation

يستثار الجهاز العصبي للإنسان بكميات هائلة من المعلومات الحسية اللغوية التي تستقبلها أعضاء الحس (العين الأذن)، ونظراً لأن قدرات أجهزتنا العصبية محدودة في معالجة المعلومات ذات الطبيعية المعرفية العليا، فإن جزءاً يسيراً من هذه المدخلات هو الذي يتم اختياره لمزيد من المعالجة العقلية.

ويبدو أن ميكانزماً ما معرفيا دقيقا يسبق عملية الإدراك هو الذي يزودنا بآلية تمكننا من خلالها اختيار المعلومات أو المدخلات وثيقة الصلة بالموضوع فقط وإخضاعها لمزيد من المعالجة ، ويتمثل هذا الميكانزم في التمثيل والتخزين الحسي الانطباعي، والذي يتم خلال آليتين، أولهما ما أطلقوا عليه اسم التخزين الأيقوني Boonic song أو ما يمكن أن نطلق عليه اسم الذاكرة الأيقونية العاملة working Iconic Memory لعدم كونه مجرد عملية تخزين وإنما يحدث خلال هذه الذاكرة عمليات تمثيل نوعية specific representation، وثانيهما: التخزين الصدوي Echoic storage أو ما يمكن أن نطلق عليه اسم الذاكرة الصدرية العاملة Working Echoic Memory أيضا لأنه لا يمثل مجرد تخزين صرف وإنما تحدث خلال هذه الذاكرة عمليات تمثيل نوعية Echo representation، فعن طريق احتفاظنا بالانطباعات الحسية الكاملة لفترة زمنية بالغة القصر، فإن ذلك يتيح لنا إمكانية إعادة فحص المثيرات والمدخلات التي تتعرض لها أجهزتنا الحسية، ومن ثم اختيار تلك المدخلات الأكثر أهمية والتي تبدو أنها تتطلب مزيداً من المعالجة، حيث أن حدود جهازنا العصبي يمنع تسجيل ومعالجة المعلومات المتاحة ويمنعها من البقاء في مخازنه الحسية ولو لفترة زمنية قصيرة.

حيث يؤكد سولسو Solso على أن فهمنا لعملية التخزين أو التمثيل قبل الإدراكي مكننا من فهم قدرتنا على المعالجة المعقدة الشاملة للمدخلات البصرية والسمعية وغيرها فربما تكون قدرتنا على القراءة أفضل إذا فهمناها في ضوء التخزين الأيقوني وحيث الذاكرة الأيقونية العاملة التي تسمع لا باستخلاص الملامح القوية والمقنعة من المجال البصري بينما تنبذ تلك المنبهات الدخيلة التي ليست لها أهمية.

وبنفس الطريقة فإن مقدرتنا على فهم الكلام ربما تكون في ضوء فهمنا للتخزين الصدوي وحيث الذاكرة الصدوية العاملة التي تسمح لنا بأن نحفظ داخلها بالمدخلات السمعية لفترة قصيرة وفي حدود غيرها من المدخلات السمعية الأخرى التي نتعرض لها. مما يمكننا من استنباط تجريدات جديدة على أساس من السباق الصوتى Phonetic context اللفظي المنطوق وعلى حد تعبير سولسو Solso فإن هذه العمليات التي تتم لاستخلاص المعلومات التي تهمنا من مدخلات الجهاز العصبي تتبع قانون الاقتصاد في الوصف العلمي .law of parsimony

الذاكرة الأيقونية العاملة Working Iconic Memory

لقد أطلق نسير "Neisser" على عملية بقاء الانطباعات البصرية وقابليتها للإتاحة لفترة زمنية بالغة القصر من أجل مزيد من المعالجة اسم الذاكرة الأيقونيةIconic Memory . إلا أن إطلاق نيسر Neisser لهذا المصطلح لم يكن بداية الدراسة العلمية لهذا النوع من التخزين الحسى الانطباعي، فلقد أوضح "سولسو" Solso في تاريخه للبحث في هذه النقطة أن عملية الأيقنة Iconism هذه كانت تدرس قبل على معالجة المعلومات في ضوء نظرية الومضات القرائية Readingeye sacade حيث لاحظ الفرنسي إميل جافل "Javal" أنه أثناء القراءة لا تجري العين نظرة شاملة عبر السطور المكتوبة، ولكنها تتحرك في سلة من ومضات لحظية saccades صغيرة مع حدوث تثبيت لحظي بين هذه الومضات .

وقد أجرى "كاتل" Cattel تجربة للتعرف على مقدار ما يمكن قراءته أثناء إحدى مرات التثبيت البصري، وباستخدام جهاز التاكتسكوب قام بتقدير الزمن المستغرق في تحديد أشياء من قبل الأشكال، والألوان، والحروف والجمل، وقد أوضحت نتائج تجاربه إن أزمنة الرجع كانت ترتبط بمدى ألفة المفحوص بالمادة المقرومة أو بالمنبهات البصرية المقدمة، ولقد استنتج كاتل أن الكلمات المألوفة يتم قراءتها بشكل كلي أو كصورة كلية للكلمة total

word. ووأنه لكي يتعين على المرء أن يقرأ الكلمة ككل فإنه يجب أن يدرك أجزائها، وأن أزمنة الرجع يجب أن تزداد وفقاً لذلك، ثم جاءت تجارب "إدمان ودودج" لتؤكد على أن إدراك المعلومات البصرية يحدث أثناء فترة التثبيت البصري وليس أثناء حركة العين. وأشارت نتائج أخرى على أن قراءة الكلمات المألوفة كانت مرتبطة بوحدة الكلمة وليس بالتعرف على الحروف المفردة وأنه يبدو أن بعض ذوي الخبرة في القراءة يقرؤن بعض الكلمات كوحدة كلية بدلاً من قراءتها حرفاً حرفاً.

كما أن مدة بقاء المعلومات في الذاكرة الأيقونية العاملة يقدر بحوالي ٢٥٠ ملليثانية، وأن هذا الزمن يساوي تقريبا نفس الفترة الزمنية اللازمة لكل فقرة أو لكل مقطع عند القراءة، مما يؤدي إلى افتراض أن الفرد أثناء القراءة يقوم بتسجيل المعلومات البصرية سواء أكانت حروف أو كلمات في الذاكرة الأيقونية لفترة زمنية بالغة القصر ثم يتم تسجيل المزيد من صور هذه الحروف أو الكلمات بعد أن يكون قد تم تسجيل صور الحروف السابقة فقط.

وحين استعراض العديد من الاقتراضات السيكولوجية فقد أكدت النتائج التجريبية الحديثة على عدم صحتها ومنها افتراض "ايستيس" و"سولسو" Salso بأن التخزين الحسي الإيقوني هو نمط بدائي من الذاكرة لا تتحول

فيه المعلومات أو ترتبط بغيرها من المعلومات الأخرى وإنها تحمل وتخزن في صيغة خام غير معالجة، وهذا يشوبه كثير من عدم الصحة، ولا يتفق مع الطبيعة الوظيفية التي تفترض كمهام لهذا المخزن الانطباعي، وبناءاً على ما قدمت نتائج بحوث "بادلي" عن الذاكرة العاملة فيمكننا أن نستنتج أن المعلومات المدخلة للمخ لا يتم فقط تخزينها بصورة خاملة في الذاكرة الأيقونية وإنما يتم تمثيلها بدقة فيها . إلا أنها تتلاشى وتفقد بسرعة إذا لم تبق فترات أطول من أجل مزيد من المعالجة في الذاكرة العاملة قصيرة المدى وطويلة المدى Short long term working Memory & . أما المضمون الواجب أخذه في الاعتبار هو أن الذاكرة العاملة الأيقونية تحتفظ بأثر كامل لخصائص المثير البصري الأصلي بعد اختفاء هذا المثير البصري نفسه.

وبالرغم من اختلاف العلماء حول موقع الذاكرة الأيقونية العاملة، فبعض الباحثين أمثال "ساكيت" أكد على أنها تتمثل فى عيدان Rods شبكية العين التي تستقبل المثيرات البصرية، والتي تعكس ضوءاً خافيا وتختص بالرؤية لها ، وخاصة رؤية الأشكال كبيرة الحجم، وبعضهم مثل "بانكس وآخرون Banks. et al"، "أدلسون" Adison يفترض أن الذاكرة الأيقونية العاملة تتمثل في المخاريط cones الموجودة في شبكية العين والتي تختص بالرؤية

المركزية ورؤية الألوان واستقبال المثيرات التي تعكس أضواء ساطعة ، إلا أن بحوث "ديلوللو" Dilollo تقترح وجودها في بعض مراكز الذاكرة بالمخ وليس في المستقبلات الرتينية Retina في العين.

وبغض النظر عن هذا أو ذاك إلا أنها تمثل مرحلة قبل إدراكية هامة لمعالجة المثيرات البصرية وهي مرحلة تتداخل وتتوازى مع عمليتي التعرف recognition والمعالجة البصرية التي عرضنا لها سابقا.

الذاكرة الصدوية العاملة working Echoic Memory

تشبه الذاكرة الصدوية مثيلتها الأيقونية في بقاء المعلومات الحسية السمعية بصورة كاملة الملامح حتى يمكن للفرد أن يخضعها لمزيد من المعالجة والتحليل فيما بعد حيث تتيح الذاكرة الصدوية لنا وقت إضافي لتسمع الرسالة السمعية ، وكما يذكر "سولسو" Solso أننا لو تأملنا العملية المعقدة لفهم الكلام العادي لا تضحت لنا أهمية دراسة الدور الذي تقوم به الذاكرة الصدوية، لأن دفعات المدخل السمعي Auditory impulses التي يتكون منها الكلام تنتشر على مدى الوقت المتاح، وتظل هذه المدخلات خالية من المعنى ما لم تأخذ مكانها داخل سياق الأصوات الأخرى، وهنا يبرز دور

الذاكرة الصدوية التي تمدنا من خلال الصورة كاملة الملامح للمعلومات السمعية المخزنة لفترة قصيرة جداً بدلائل سياقية contextual cues للتعرف على المدخلات السمعية كخطوة أساسية لإدراكها فيما بعد، وهو ما استشهد عليه سولسو بتجارب موراي Moray وباتس Bates وبارنيت Bamett ، والتي كانت مطروحة في ورقة بحثية لهم بعنوان: تجارب على الإنسان ذي الأربعة أذان experiments on the four-eared man

فقد كان الشخص الذي يملك بالطبع أذنين فقط - يقف في مكان يتوسط أربعة متحدثين بصوت مرتفع، أو في مكان يتناسب مع أماكن سماعات الأذن الرباعية التي تصدر أربعة أصوات أو رسائل في وقت واحد بما يشبه الأصوات التي تصدر خلال حفلة ما في وقت ما - أو كما لو كان الشخص في موضع يتوسط اربعة من العازفين لمقطوعة من موسيقى بيتهوفن على أربعة آلات وترية - ويستمع إلى هذه الأصوات الأربعة في وقت واحد.

وفي إحدى هذه التجارب كان الشخص ينتبه إلى صوت واحد (إشارة) من الأصوات الأربعة. وفي تجربة "موراي" كانت الرسالة عبارة عن حرف إلي اربعة حروف هجائية يتم إرسالها صوتيا عبر قناتين، أو ثلاث أو أربع قنوات في وقت واحد. وكان يطلب منه أن يعيد تكرار أقصى ما يمكنه

تكراره من الحروف الأبجدية التي سمعها، ووفقا لأسلوب التحديد النسبي أو الجزئي المتبع في التجربة، كان يوجد في أماكن مصادر الأصوات أربعة مصادر ضوئية مصاحبة لها، تصدر عن كل منها إشارة صوتية أربعة مصادر ضوئية مصاحبة لها، تصدر عن كل منها إشارة ضوئية تهدي الشخص إلي القناة السمعية التي يتحتم عليه استدعاء الحروف الأبجدية الصادرة منها، وكانت الإشارة الضوئية تظهر للعيان بعد سماع الحروف الأبجدية بثانية واحدة. هذا وقد تم تفسير النتائج، التي أشارت إلي أن تذكر جزء من الدلائل السمعية كان يفوق التذكر أو الاستدعاء الكلي لها، على أنها مؤيدة لفكرة أن المعلومات السمعية تدوم وتستمر بدقة وحيوية في المخزن الصدوي لفترة زمنية بالغة القصر. وتفترض البحوث الحديثة في هذا المجال أن هذا النوع من الذاكرات الانطباعية الحسية إنما تمكث في جزء ما من القشرة المخية السمعية Auditory .cortex

وخلاصة القول : أن الذاكرة الصدوية العاملة تمثل مرحلة قبل إدراكية ذات دور هام في حدوث عملية التعرف السمعي التي تعتبر بدورها أساسا لفهم وإدراك الكلام أو الأصوات المسموعة ، وهذه المرحلة تتوازى وتتزامن مع مرحلة معالجة المدخلات السمعية التي سبق أن عرضنا لها.

ب التمثيل الإدراكي

يتم في هذه المرحلة تفسير المدخلات بصرية كانت أم سمعية أو غيرها ، ومن ثم فهمها والاستجابة لها ، ويتم ذلك خلال مراكز عصبية خاصة للمعالجة ، كما تشمل هذه المرحلة أعمق وأشمل مراحل تجهيز ومعالجة المعلومات، فبعد أن يتم عملية التسجيل الحسي المدخلات وتمثيلها خلال عمليات ما قبل الإدراك الأيقنة، والتصدية والتي تتزامن وتتوازى مع معالجات مبدئية تجهيزية المدخلات السمعية والبصرية فإن المعلومات تنتقل ليتم معالجتها وتمثيلها بشكل أعقد فيما تمر به من عمليات تشفير Boxing وتخزين سواء أكان قصير المدى أم طويل المدى وإعادة تشفير Doxing واسترجاع retrieving حيث تنتقل المدخلات اللغوية أولا إلى الذاكرة قصيرة المدى .

ويتم هذا الانتقال بشكل تتابعي sequentially وليس متأنيا كما في عمليات التخزين الحسي الانطباعي ويتم هذا الانتقال التتابعي على أساس علمي واحد فقط في الزمن الواحد، وفي هذه المرحلة يحدث أحد أمرين تكون نتيجتهما حدوث اختفاء للمعلومات من هذه الذاكرة قصيرة الأمد، فإما أن تهمل المدخلات اللغوية فتخبى أو يتم صقلها Buffering وتحويلها إلى

الذاكرة طويلة المدىHong-term memory ، ويتوقف بقاء المعلومات اللغوية في الذاكرة على عمليات التشفير التي تتعرض له، والتشفير مفهوم يصف إحدى عمليات التمثيل النشط التي تخضع لها الذاكرة وهو ما يؤكد الفرضية الحديثة عن ما يسمى بالذاكرة العاملةWorking Memory .

وتوضح بعض الدراسات أن التشفير والتحويل الشفري وإعادة التشفير تعتبر عمليات لتمثيل المعلومات الفيزيقية التي تم استقبالها في مراحل حسية سابقة حيث يتم تحويلها في هذه المرحلة إلى رموز لتكون أكثر ملائمة للتخزين سواء التخزين قصير المدى المؤقت والذي يخضع لمزيد من المعالجة المعرفية أو التخزين طويل المدى، ويؤكد "أبو حطب، وأمال صادق" بأن عمليات التشفير والتحويل الشفري وإعادة التشفير هي التي تحول المعلومات إلى نسق أكثر معنى وأفضل تنظيماً في أدمغتنا ، وأن النجاح أو الفشل في بقاء المعلومات وتيسير استرجاعها إنما يعتمد بصورة أساسية على عمليات التشفير وإعادة التشفير.

الفصل الرابع

المعالجة المعرفية للمعلومات

المعالجة المعرفية للمعلومات

الانتباه

حظي موضوع الانتباه اهتمام الفلاسفة وعلماء النفس منذ القدم، و يعد أحد العناصر الهامة في عمليات الإدراك والتفكير والتعلم، فبدون عملية الانتباه ربما لا يكون إدراك الفرد لما يدور حوله واضحا وجليا ، وهذا ما يتسبب عادة في الوقوع في الكثير من الأخطاء سواء على صعيد عملية التفكير أو أداء السلوك.

وبعد وليم جيمس من أوائل علماء النفس الذين اهتموا بدراسة عملية الانتباه، وقد رأى وليم جيمس أن قدرات التمييز والتعرف والتذكر والإدراك هي من النتائج المباشرة والهامة لعملية الانتباه. و توصل إلى أن الانتباه عملية وظيفية تتجلى في التركيز على مثير معين بالوقت نفسه ولا يمكن توزيع الانتباه على أكثر من مثير إلا في حالة كون أحدهما مألوفا أو اعتياديا بالنسبة للفرد.

وبالرغم من مساهمات وليم جيمس في هذا الشأن، إلا أن المنهجية التي اعتمدها وغيره من علماء النفس انذاك في دراسة العمليات العقلية ولاسيما الانتباه لم تكن موضوعية وتخضع كثيرا إلى الأراء الذاتية حيث تم استخدام

طريقة تعرف باسم الاستبطان والتي تتجلى في تحليل الخبرات الذاتية الشخصية. ولكن نتيجة التقدم العلمي والتكنولوجي وظهور العديد من مدارس علم النفس كالسلوكية و المعرفية، فقد ظهرت اتجاهات جديدة في دراسة ظاهرة الانتباه استخدمت المناهج العلمية الموضوعية، مما نتج عنه ظهور وجهات نظر حديثة في تفسير هذه الظاهرة.

هناك من يخلط بين عمليتي الإحساس والانتباه ففي واقع الحال يختلف الانتباه كعملية وظيفية عن الإحساس بالرغم من ارتباطهما الوثيق، ففي الوقت الذي يعتبر الإحساس عملية الوعي والشعور بوجود المثيرات المتعددة المحيطة بالفرد، فإن الانتباه بعد عملية توجيه أو تركيز الشعور أو هذا الإحساس نحو مثير دون غيره من المثيرات الأخرى. فالإحساس هو بمثابة البوابة الأولى لعملية الانتباه، إذ يتمخض على عملية الإحساس، حدوث عملية الانتباه التي تتمثل في توجيه الوعي أو الشعور نحو موقف معين أو بعض أجزاء من هذا الموقف المثير.

تعريف الانتباه

ظهرت وجهات نظر مختلفة في تعريف الانتباه، حيث أن بعض علماء النفس في الفترات المبكرة أمثال وليم جيمس وغيره اعتبروه على أنه نوع من الوعي أو الشعور الذي يعيشه الفرد في لحظة ما من الزمن في حين هناك وجهة نظر أخرى نظرت إلى الانتباه على أنه جهد عقلي أو نوع من الاستثارة تترافق بنشاط فسيولوجي أما وجهة النظر الحديثة فترى أن الانتباه عبارة عن قدرة أو مصدر محدد السمة. تؤكد وجهة النظر هذه إلى محدودية سعة الانتباه في معالجة المعلومات التي يواجهها الفرد في بيئته.

وعلى أي حال فيمكن تبني التعريف التالي للانتباه، حيث أنه عملية توجيه وتركيز الشعور على الاحساسات الناتجة بفعل مثيرات خارجية موجودة في المجال البيئي الإدراكي للفرد، أو المثيرات الداخلية والتي تحدث داخل الفرد .

أنواع الانتباه

يمارس الأفراد عادة أنواعاً مختلفة من الانتباه تبعا لحالة التهيؤ العقلي والظروف الانفعالية والمزاجية التي يمرون بها ، أو وفقا لطبيعة المواقف والمثيرات التي يواجهونها ، ويتحتم عليهم التعامل معها. ويمكن تصنيف الانتباه في الأنواع التالية:

أولاً : الانتباه الانتقالي Selective attention

تمتاز قدرة الفرد على الانتباه بأنها محدودة، فالفرد لا يستطيع أن يركز انتباهه على أكثر من موقف مثيري واحد في نفس الوقت، ففي أغلب الحالات، يختار الفرد موقفا مثيرا معينا أو بعض أجزاء من هذا الموقف ويوجه انتباهه له، وهذا ما يسمى بالانتباه الانتقائي ويحدث هذا النوع على نحو إرادي وغالبا ما يرتبط بدوافع وحاجات قوية وملحة لدى الفرد أو تبعا لخصائص فيزيائية معينة يمتاز بها المثير. فالطالب الذي يسعى إلى حل مسألة رياضية، لا يستطيع أن يشتت انتباهه إلى أي مثير آخر غير المسألة الرياضية والشخص الذي يحاول تجنب خطر ما ، لا يأبه إلى أي شيء سوى تجنب مصدر ذلك الخطر، كما أن المثيرات التى تمتاز بخصائص معينة ربما تجذب الانتباه إليها بحيث يركز عليها الفرد دون غيرها من المثيرات الأخرى

ثانيا: الانتباه الإجباري Involuntary attention a noilnetin to sehen!

يحدث هذا النوع من الانتباه على نحو لا إرادي عندما ينجذب الفرد إلى مثيرات بالغة الشدة، حيث ينتبه الفرد رغما عنه لهذه المثيرات ومن الأمثلة على ذلك الانتباه إلى رائحة شديدة؛ أو الانتباه إلى ضوء مبهر؛ أو لمعان شديد ؛ أو صوت مدو وغير ذلك. من المثيرات الأخرى كالم شديد أو أية حالة انفعالية يعاني منها.

ثالثاً : الانتباه الاعتيادي Ordinary attention

يمارس الأفراد هذا النوع من الانتباه في ظروفهم الاعتيادية وفي حالات الاسترخاء العام، وذلك عندما يكون العالم المحيط بهم منتظما ليس فيه تغير واضح في مثيراته ولا يوجد مثير معين ينجذبون إليه. ففي مثل هذا النوع من الانتباه، عادة يوزع الأفراد انتباههم بين عدة مثيرات على نحو منتظم. ومن الأمثلة على هذا النوع الجلوس في الحديقة وتأمل محتوياتها

رابعاً: الانتباه التوقعي Expected attention

يحدث هذا النوع من الانتباه على نحو استباقي وذلك عندما يتوقع الفرد حدوث مثير معين. ويعد هذا النوع من الانتباه إراديا، حيث أن الفرد يختار الاستجابة ويوجه انتباهه إلى مصدر معين متوقعا حدوث المثير في أي لحظة ومن الأمثلة على ذلك مراقبة شاشات الرادار من قبل الموظف المسؤول أو الانتظار لسماع نبأ معين في الأخبار.

خامساً : الانتباه من حيث الموضوع

(أ) **الانتباه الحسي**: ويحدث عندما يكون الموضوع المنتبه إليه مدركاً حسياً كالسمعيات والمرئيات وكل ما تتأثر به حواس الإنسان.

(ب) الانتباه العقلي ويحدث عندما يكون موضوعه فكرة أو ذكرى أو انفعالا، وكل ما يدركه الإنسان من غير طريق الحواس.

نظريات الانتباهTheories of attention

تختلف النظرة إلى موضوع الانتباه من حيث كونه قدرة ذات سعة محددة إضافة إلى دوره في مراحل بناء المعلومات ومعالجتها فهناك العديد من النظريات في هذا الشأن ويمكن تصنيفها على النحو الآتي:

أولاً، مجموعة نظريات الانتباه أحادية القناة : نظريات المرشحات

Single-channel, filter theories

تفترض مثل هذه النظريات أن المعلومات أثناء معالجتها تمر في مراحل متعددة ، تتمثل في الإحساس والتعرف واختيار الاستجابة وتنفيذ الاستجابة، وترى أن الانتباه - عبارة عن قدرة ذات سعة محددة (قدرة أحادية القناة توجه إلى متير معين دون غير أثناء معالجة المعلومات ، حيث أن تدخل مثير آخر أثناء الانتباه إلى مثير معين ربما يعيق الانتباه لهذا المثير، لذا تفترض هذه النظريات وجود مرشح filter بين مراحل معالجة المعلومات تكون مهمته المفاضلة بين المثيرات المختلفة وتوجيه الانتباه إلى مثير معين دون غيره من المثيرات الأخرى حتى تتم معاجلته ومن ثم الانتقال إلى مثير آخر وهكذا. وبالرغم من اتفاق هذه النظريات على أن الانتباه قدرة ذات سعة محددة الحانية القناة)، وعلى وجود مرشح للمعلومات، إلا أنها تختلف فيما

بينها حول مكان وجود هذا المرشح حيث تستدعي الحاجة إلى تركيز الانتباه ففي نظرية "ولفورد" يقترح أن جميع مراحل معالجة المعلومات تستدعي الانتياه، وأن المرشح يوجد في مرحلة الإحساس والاستقبال للمعلومات، حيث يتم اختيار مثير ما والتركيز عليه دون غيره من المثيرات. أما النظريات الأخرى كنظرية (برودينت وكيلى، وكر، ونورمان وترسمان) فيرون أن المرشح يوجد في المراحل اللاحقة لمعالجة المعلومات حيث أن المراحل الأولى من المعالجة لا تتطلب الانتباه وحسب هذه النظريات، فإن المثيرات في المراحل الأولى يتم معالجتها على نحو متوازي عبر قنوات مستقلة ومنفصلة عن بعضها البعض، ولا يوجد أي تداخل فيما بينها، وتختلف مثل هذه النظريات حول المراحل التي يتم فيها التداخل بين المثيرات الأمر الذي يستدعي وجود المرشح (تركيز الانتباه).

ففي الوقت الذي يرى فيه "برودبنت" أن المرشح يوجد في مكان ما بين مرحلتي الإحساس والتعرف نجد آن "دوتش و دوتش" و "نورمان" يؤكدون أن المرشح يوجد بين مرحلتي التعرف واختيار الاستجابة، في حين يرى "كيلي" أن المرشح يوجد بين مرحلتي اختيار الاستجابة وتنفيذها .

و تم انتقاد إلى هذه النظريات من حيث أنها لم تقدم تفسيرا واضحاً للآلية التي من خلالها يتم اختيار مثير ما والانتباه إليه دون غيره من المثيرات

الأخرى . الأمر الذي أدى إلى تلاشي مثل هذه النظريات و ظهور تفسيرات آخرى لعملية الانتباه

٢ -**نظرية التوزيع المرن للانتباه**Flexible allocation of capacity

تختلف هذه النظريات مع النظريات السابقة التي تفترض أن الانتباه قدرة ذات سعة محددة توجه نحو مثير معين في لحظة ما ، حيث يفترض "كاهنمان" أن سعة الانتباه يمكن أن تتغير على نحو مرن كنتيجة لتغيير متطلبات المهمة، ففي الوقت الذي يواجه فيه الفرد مثيرين معا، يمكن لسعة الانتباه أن تتزايد إلى أحدهما دون إهمال الآخر. ويرى" كاهنمان" أن معالجة مثيرين مختلفين يمكن أن تستمر على نحو متواز خلال جميع مراحل المعالجة. ومن هنا، فإن هذه النظرية تفترض أن كمية الانتباه المخصص لمهمة ما ليست محددة وثابتة، وإنما يمكن أن تتغير تبعاً لتغير متطلبات هذه المهمة

٣ -**نظريات المصادر المتعددة**

تفترض هذه النظريات ان الانتباه ليس مجرد قدرة ذات سعة محددة أو مصدر أحادى القناة، وإنما هو مجموعة متعددة من القنوات لكل منها سعته الخاصة وكل منها مخصص لمعالجة نوع معين من المعلومات أو المثيرات،

ففي هذا الصدد يشير العلماء إلى أن الانتباه يمكن أن يكرس إلى المراحل المختلفة من معالجة المعلومات لعدة مثيرات في الوقت نفسه. وذلك دون أي تداخل فيما بينها بحيث لا تتأثر عملية الانتباه الي المثيرات المختلفة

عوامل الانتباه:

هناك مجموعة عوامل تؤثر في الانتباه منها ما يرتبط بخصائص المثيرات والمواقف وبعضها الآخر يرتبط بخصائص الأفراد، وفيما يلي عرض لهذه العوامل:

أولا - العوامل الموضوعية الخارجية المرتبطة بالمثير

١ -كاللون والشكل والحجم والشدة والموقع بالنسبة للخلفية. فالمثيرات القوية تجذب الانتباه أكثر من المثيرات الضعيفة، فمثلا الأصوات العالية والحادة تحتل بؤرة الاهتمام أكثر من الأصوات الخافتة، كما أن الضوء الشديد. يجذب الانتباه أكثر من الضوء الخافت والألوان الفاقعة تنال اهتمام الافراد أكثر من الألوان الداكنة.

٢ - التباين أو التغاير في شدة المثير حيث أن المثيرات التي تسير حسب وتيرة ثابتة لا تجذب الانتباه، ولكن التغاير في هذه الوتيرة يؤدي إلى جذب الانتباه إليها.

٣ -التوقع : عادة ما يصرف انتباهه عن الكثير من المثيرات ويركز انتباهه فقط في عدد محدد من المثيرات المرتبطة بالتوقع، ويحدث ذلك عندما يتوقع الفرد حدوث شيء ما.

٤ -الجدة والحداثة والتغير في المثيرات: يقل انتباه الفرد عادة إلى المثيرات المالوفة أو الاعتيادية ولا سيما تلك التي يخبرها على نحو مستمر، في حين يزداد انشان انتباهه إلى المواقف والمثيرات الجديدة وغير المألوفة ... كذلك المنبهات المتغيرة أو المتحركة تثير الانتباه أكثر.

٥ -الحجم والشدة : كبر الحجم يثير الانتباه أكثر من صغره كذلك الأشياء الساطعة تثير الانتباه أكثر من الألوان الباهتة والأصوات العالية، والروائح القوية... الخ.

٦-الألوان: تدل الدراسات على أن اللون المفضل لدى معظم البالغين هو اللون الأزرق يليه اللون الأحمر، ثم الأخضر فالبنفسجي فالبرتقالي

فالأصفر، أنا بالنسبة للأطفال فإن تفضيلهم يبدأ بالأحمر يليه الأزرق ثم يسير في نفس الترتيب السابق.

ثانيا: العوامل الذاتية (الداخلية المرتبطة بالمثير بالشخص أو بالفرد)

١- الحالة الانفعالية والمزاجية التي يمر فيها الفرد: حيث يقل انتباه الفرد إلى كثير من المثيرات، ولا سيما الخارجية منها في حالة كون الفرد يعاني من حالة الفعالية معينة أو يمر في مزاج متقلب وسيئ، أو يعاني من ألم أو مرض معين.

٢ -الحاجات والدوافع الشخصية: إن وجود دافع ملح لدى الفرد كالجوع أو العطش أو التعب أو غير ذلك من الدوافع عادة ما يصرف انتباه الفرد عن المثيرات الخارجية بحيث يتوجه في انتباهه إلى كيفية إشباع مثل هذه الدوافع والحاجات

٣ -التعب: للتعب تأثيره الضار على الانتباه، ويعد سببا رئيسيا في نقص درجة التيقظ في أي حاسة لدنيا فالطالب الذي لم ينل كفايته من النوم يكون أقل انتباهاً داخل حجرة الدراسة من غيره من التلاميذ

٤- العوامل الخارجية المادية المحيطة بالفرد فشدة الحرارة أو البرودة والرطوبة وسوء التهوية وضعف الإضاءة وشدة الضوضاء وغير انتظامها أو استمرارها تؤدي إلى تشتت الانتباه.

٥ -العوامل الاجتماعية المحيطة بالفرد فالمشكلات العائلية المزمنة والصعوبات المالية الشديدة، كثيراً ما تشتت انتباه الأفراد المتصلين بها.

الإدراك Perception

لقد تعرفنا سابقا أن الإحساس هو عملية الوعي والشعور بوجود المثيرات والذي يتمثل بالاستجابة الفورية للإثارة القادمة من الجهاز الحسي وتحويلها إلى نبضات كهرو عصبية بحيث تشكل تصورات Images . أما الانتباه فهو عملية توجيه - الإحساس أو الوعي نحو مثير معين دون غيره من المثيرات أو لبعض خصائص من هذا - المثير. في حين **يعد الإدراك** عملية فهم المثيرات من خلال تفسيرها وإعطاءها المعاني - الخاصة بها وتنظيمها في تمثيلات عقلية معينة، فالإدراك عملية معرفية منظمة - تمكن الأفراد من فهم العالم الخارجي المحيط بهم والتكيف معه من خلال اختبار - الأنماط السلوكية المناسبة. وتتضمن عملية الإدراك تجميع الاحساسات المختلفة - وتفسيرها وتنظيمها معاً لتشكل خبرة ما تخزن بالذاكرة. وتعتمد مثل هذه العملية على عوامل متعددة كدرجة انتباه الفرد وخبراته السالفة و دوافعه وتوقعاته والحالة الانفعالية والمزاجية التي يمر بها.

الإحساس والإدراك

هناك العديد من يخلط بين عمليتي الإحساس والإدراك وينظرون إليهما على أنهما وجهان لعملة واحدة، ولكن في حقيقة الأمر هما عمليتان مختلفتان عن

بعضهما البعض رغم ارتباطهما الوثيق ، ولتوضيح الفرق بينهما ، تخيل أنك تنظر إلى صورة رجل على بعد مترين، ثم على بعد أربعة أمتار، فالخيال الواقع على الشبكية هو إحساس بحيث يختلف حجمه كلما ابتعدت عن الصورة. ورغم تغير الإحصار بالابتعاد عن الصورة، إلا أن المدرك وهو صورة الرجل " لا يتأثر بذلك، فالإحصاء هو بمثابة تشكيل تصور أو انطباع حسي، في حين أن الإدراك هو تفسيرية الانطباع وإعطاءه المعنى الخاص به.

طبيعة الإدراك

هناك من ينظر إلى الإدراك على أنه قدرة فطرية وراثية حيث يولد الإنسان وهو مزود بالقدرة على إدراك الاشياء بالطريقة التي يدركها بها ، والبعض الآخر يري أن إدراكنا للأشياء يختلف باختلاف خبراتنا الناتجة بفعل تفاعلنا مع البيئة. وفي هذا الشأن هناك وجهتا نظر مختلفة حول الإدراك، فالنظرة القديمة تنظر إليه على أنه ارتباطات تتشكل بين احساسات معينة حيث تدرك على شكل جزئيات تترابط معا لتشيكل الخبرة، إلا أن نظرية الجشتالت تنظر إلى الإدراك على كليات وليس جزئيات، إذ يتم إدراك الأشياء على شكل كليات ومن ثم يتم تحليلها وتجزئتها، فالنغم مثلا (مدرك صوتي) يتألف من مجموعة أصوات مختلفة اصوات تنتج من آلات موسيقية متعددة. فهو

يدرك أولاً ككل متناسق وعند التدقيق فيه يتم تمييز بعض أصوات الآلات، وعند النظر إلى منظر طبيعي لا يتم إدراكه على هيئة أجزاء مختلفة تشكل هذا المنظر ، وإنما يتم إدراكه ككل واحد متناسق.

مبادئ الإدراك

تعد نظرية الجشتالت التي ظهرت في ألمانيا في مطلع العشرينات من القرن الماضي من أكثر النظريات اهتماما بموضوع الإدراك، فقد ثارت هذه النظرية على نظريات الإرتباطية التي تدعو إلى دراسة الوظائف النفسية من خلالها تجزئتها إلى اجزاء صغيرة، والنظر إليها على أنها مجموعة من أجزاء تترابط معا لتشكل الخبرة ؛ فمدرسة الجشتالت ترى أن مجرد تحليل الخبرة إلى أجزاء يفقدها المعنى وبالتالي الوظيفة التي تؤديها، ومن هنا نجد أن هذه المدرسة تؤكد على دراسة الخبرة كوحدة كلية، وتنطلق من مبدأ أن الكل هو أكثر من مجموع الأجزاء.

لذلك حتى يتم فهم الأشياء يجب إدراكها على المستوى الكلي الأكثر عمومية وشمولية، حيث تؤكد مدرسة الجشتالت أن لكل خبرة بنية متأصلة خاصة بالكل بحيث تعمل هذه البنية على تميزها عن غيرها من الخبرات الأخرى

وتعطيها المعنى الخاص بها. ويشتمل الكل حسب هذه النظرية على مجموعة قوانين تحكم العلاقات بين الأجزاء، إذ أن أي تغير في هذه العلاقات يؤدى إلى تغير البنية وبالتالي الوظيفة أو المعنى الخاص به. لقد صاغت نظرية الجشتالت عددا من المبادئ والقوانين التي ساهمت في فهم عملية الإدراك، وتتمثل هذه المبادئ في الآتي:

أولاً- الشكل والخلفية Figure & Ground

ترى مدرسة الجشتالت ان الاشياء الحسية عادة ما تكون منظمة على شكل صورة وخلفية، بحيث تشكل كلا منتظما يعطى معنى معين أو يؤدي وظيفة ما. ولكن سرعان ما تلاحظ جزءا هاما سائدا يبرز أكثر من غيره يعرف بالشكل Figure وتسمى الأجزاء المحيطة به بالخلفية Ground ويتم التمييز بين الشكل والخلفية وفقا لعدد من العوامل منها الحجم والموقع ودرجة التباين بينهما ويكن إدراكنا للأشياء إدراكاً كلياً، ولكن مع تركيز الانتباه تصبح الإدراكات - تفصيلية، بحيث يعمل الفرد على التركيز على الأشكال لمحاولة فهمها وتفسيرها أو التركيز على الخلفية.

ثانيا- التشابهSimilarity

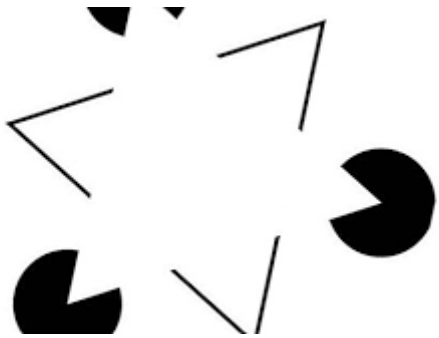
عادة يتم إدراك الاشياء المتشابهة أكثر من الأشياء المختلفة المتباينة، فحسب المبدأ، فإن الاشياء التي تشترك وتتشابه في بعض الخصائص كاللون أو الشكل أو الحجم تنزع إلى أن تدرك على أنها تنتمي إلى مجموعة واحدة، الأمر الذي يسهل عملية تعلمها وتذكرها أكثر من العناصر غير المتشابهة، عادة يتم إدراك الأعمدة بشكل أسرع وأسهل من الخطوط الأفقية نظرا لاحتوائها على عناصر متماثلة ومتشابهة

التقارب Proximity

يشير مبدأ التقارب إلى أن العناصر تغيل إلى التجمع في تكوينات إدراكية تبعاً المرجة تقارب حدوثها الزماني أو المكاني. ففي الحياة الواقعية، لا تتعامل مع أحداث ار مثيرات منفصلة، وإنما مع مجموعات من الأحداث أو المنبهات التي تشترك في خلفية واحدة. فالحوادث أو المثيرات التي يتقارب وجودها في المكان يتم إدراكها على أنها تنتمي إلى مجموعة واحدة في حين يصعب إدراك الأشياء المتباعدة، كما أن الأصوات التي تسمع قريبة من بعضها البعض تميل إلى إدراكها ككل والأحداث التي يتزامن حدوثها تدرك على أنها تنتمي إلى مجموعة واحدة

الإغلاقClosure

يتم عادة إدراك الأشكال التي تمتاز بالاكتمال أو الاستقرار على نحو أسهل - من تلك غير المكتملة أو الناقصة. فالمساحات المغلقة أو الأشياء المكتملة تشكل وحدات يسهل إدراكها بسهولة أكثر من المساحات المفتوحة أو الأشياء الناقصة. ونظراً لطبيعة الإدراك الكلية، فإن الأفراد عادة يحاولون جاهدين إلى ملء الفراغات الناقصة في المساحات المفتوحة أو الأشياء الناقصة في محاولة منها للوصول إلى حالة الاستقرار الإغلاق) من أجل فهمها وتفسيرها. فعلى سبيل المثال. نجد أن الموسيقي يسعى إلى إدراك المقطوعة الموسيقية ككل، ويحاول إيجاد أي نقص أو خلل فيها في محاولة منه إلى إخراجها بصورة أكثر اتساقاً. وهذا يشير إلى نزعة الأفراد إلى تكوين ما يسمى الكل الجيد Good Gestalt الذي يمتاز بالانتظام والبساطة والاستقرار من خلال إكمال النقص وسد الثغرات في الخبرات والمعلومات الناقصة. ففي الشكل التالى نلاحظ أشكال ناقصة ولكن نحاول إدراكها من خلال إكمال النقص فيها، إذ يتم إدراكها على أنها دائرة.



الاتجاه المشترك Common direction

يشير مبدأ الاتجاه المشترك أو ما يسمى بمبدأ التشارك بالاتجاه إلى أن العناصر التي تتحرك أو تسير في اتجاه معين تدرك على أنها استمرار الموقف معين، وبالتالي إلى مجموعة واحدة وبطبيعة الحال، فإن إدراكها وتذكرها يكون السهل من العناصر التي تسير في اتجاهات مختلفة أو متعاكسة.

ثبات الإدراك Perceptual Constancy

تشير نتائج الدراسات التي أجريت على الإدراك أن إدراكاتنا الحسية للمساحات والأحجام والحركة والعمق والأطوال والأزمنة تميل إلى الثبات بالرغم من تغير مواقعها. فنحن نميل إلى إدراك الأشياء من حولنا وكأنها ثابتة في الحجم والشكل واللون بالرغم من تغيّر موقعها على شبكية العين تبعاً لتغير المسافة الت تفصلنا عنها أو تغير حركتها.

أبعاد عملية الإدراك

يعد الإدراك إحدى العمليات المعرفية البالغة التعقيد إذ أنها تتألف من ثلاث-

أبعاد هي : ١

١- العمليات الحسية: وتتمثل في الاستثارة الحسية للخلايا المستقبلة للمنبهات الخارجية، فبدون تنبيه هذه الخلايا عادة لا يكون هناك إدراك. وفي أغلب الأحيان تتفاعل عدة حواس في استقبال المنبهات الخارجية حيث لا يكون التنبيه إلى حاسة واحدة فقط، فنحن نرى ونسمع الأشياء معا ونشم رائحتها ونتذوق طعمها في نفس الوقت.

٢- العمليات الرمزية: وتشير إلى المعاني والصور الذهنية التي يثيرها الإحساس لدينا . فالإحساسات عادة لا يتم التعامل معها بصورتها الأولية أو كما جاءت من مصادرها البيئية، وإنما يتم تحويلها إلى معاني أو رموز بحيث تحل هذه المعاني أو الرموز بدل الخبرة الأصلية.

٣- العمليات الانفعالية : يترافق عادة الإحساس بحالة انفعالية معينة لدى الفرد ويتمثل ذلك في طبيعة شعور الفرد نحو الأشياء اعتماداً على خبرته السابقة. فمثلا عند رؤية صورة صديق لك، فبالإضافة إلى تمييز ملامح هذه الصورة والتعرف على أنها وجه صورة صديقك، عادة ما يترافق ذلك بشعور وجداني حياله كالشعور بالغضب أو السرور او السعادة أو غير ذلك. كما وقد تثير الاحساسات مشاعر

وجدانية سابق للفرد أن تعرض لها. و ترتبط بطبيعة الأشياء التي تمثلها مثل هذه الإحساسات كالألم

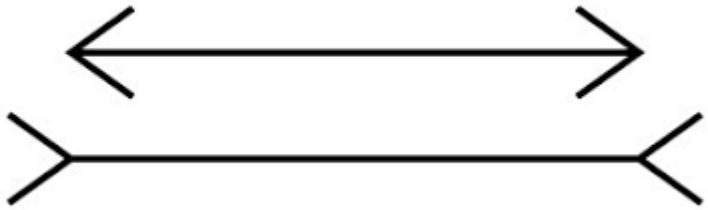
خداع الإدراك Illusion of perception

يحدث عادة ما يسمى الخطأ الإدراكى بخداع الإدراك في بعض المواقف والحالات ولا سيما تلك التي ترتبط بالإدراكات الخاطئة أو الانطباعات الحسية غير الحقيقية، حيث يتم تفسيرها وإعطاؤها المعاني على نحو غير صحيح أو دقيق. فبعض ما نراه أو نسمعه أو نحس به

في بعض الحالات ربما لا يعكس المعنى الحقيقي لها ويتم إدراكها بصورة خاطئة أو مشوهة، وقد يحدث الخداع في إدراك الشكل والمكان واللون والحركة والصوت وغير ذلك. وقد يكون الخداع فيزيائي أو إدراكي الصفة.

الأمثلة على الخداع الفيزيائي ذلك الذي يتمثل في رؤية القلم على أنه منكسر في حالة غمره بالماء على نحو مائل أو في حالة رؤية السراب أوقات الصيف والاعتقاد على أنه ماء، أو تشوه الصور في حالة المرايا المتكسرة.

ب أما الخداع الإدراكي فيحدث عادة في الأجهزة الإدراكية ويرتبط بالطبيعة الهندسية للشكل أو حسب موقع المثير بالنسبة للخلفية، ومن الأمثلة على ذلك: رؤية خط على أنه أطول من خط آخر بالرغم من أنهما متساويان في الطول. كما هو الحال في خداع مولر والموضح في الشكل، ففي الشكل التالى ندرك أن الخط بين السهمين في الشكل غير متساويين بالرغم من أنهما متساويان



العوامل التي تؤثر في الإدراك:

هناك عوامل تؤثر في القدرة الإدراكية للأفراد بعضها يرتبط بخصائص المواقف التي يتفاعلون معها، في حين البعض الآخر يرتبط بالعوامل الذاتية الخاصة بهم وفيما يلي عرض لمثل هذه العوامل:

١- يتأثر إدراك الفرد بدرجة مألوفية الموقف أو المثير، حيث عادة يتم إدراك المواقف أو المثيرات المألوفة على نحو أسرع و أسهل من المواقف الجديدة

غير المألوفة. فمن السهل تمييز وجه شخص قريب ضمن صورة تحوي مجموعة وجوه غير مألوفة.

٢- يتأثر إدراك الفرد بمدى وضوح المثيرات وغموضها حيث المثيرات والمواقف الواضحة يتم إدراكها على نحو أسرع وأسهل من المواقف والمثيرات الغامضة و المبهمة.

٣- التوقع: يتأثر إدراك الفرد بما يتوقع أن يراه أو يسمعه، حيث يغلب علية كثيرا تفسير المواقف في ضوء توقعاته المسبقة المرتبطة بحدوث مثيرات معينة.

٤- الدافعية: يتأثر إدراك الفرد للمواقف في ضوء دوافعه و حاجاته، فعندما يرى الفرد أن بعض المثيرات أو المواقف ربما تعمل على إشباع مثل هذه الدوافع فعادة ما يوجه انتباهه لمثل هذه المواقف و هذا بالتالي يؤثر في طريقة إدراكه لها. وفي هذا الصد وجد "مورفي" أن الفرد الجائع يدرك الصور الغامضة التي تعرض عليه على أنها أشياء ترتبط بالطعام .

٥- الحالة الانفعالية والمزاجية: مما لا شك فيه أن الإدراك يتأثر إلى درجة كبيرة بالحالة الانفعالية والمزاجية التي يمر فيها الفرد في لحظة من

اللحظات، حيث لا يكون إدراك الفرد سليما في مواقف الانفعال كالغضب والخوف والقلق والتوتر وغالباً ما يكون مشوها لأن حالات الانفعال عادة ما تصرف انتباه الفرد عن هذه المواقف وتوجيهه نحو الحالة الانفعالية التي يمر بها، الأمر الذي قد يتسبب في عدم تفسير المواقف على نحو موضوعي. فعلى سبيل المثال إن الفصاميين يجدون صعوبة في عملية إدراك مدى التشابه بينهم وبين الآخرين نظرا للحالة النفسية التي يمرون بها.

٦- الميول والاتجاهات تلعب الميول والاتجاهات دوراً هاماً في عملية الإدراك، فوجود ميول و اتجاهات إيجابية نحو موقف أو مثير معين من شأنه أن يدفع الفرد إلى تركيز انتباهه نحو ذلك الموقف مما يسهل في عملية إدراكه.

٧- الخبرة السابقة : أن وجود خبرة سابقة لدى الفرد بموقف معين أو مثير معين يعمل على تسهيل عملية إدراكه على نحو أفضل و أسرع.

٨- التخصص أو المهنة يتأثر إدراك الفرد للأشياء في ضوء تخصصه او مهنته فالمزارع على سبيل المثال ينظر إلى الحقل بطريقة مختلفة عنها عند عالم النباتات أو الفنان أو الشخص العادي.

٩- النظام القيمي يتأثر إدراك الفرد بالمنظومة القيمية التي يعتنقها، حيث أن هذه المنظومة القيمية غالبا ما تؤثر في إدراكه للمواقف والمعاني التي يعطيها لها ، فإدراك الفنان للأشياء يختلف عن إدراك الفرد العادي لها. كما وتؤثر الثقافة السائدة في المجتمع أيضا في إدراك الفرد من خلال صياغة ما يسمى بالإدراك الجماعي والذي يسيطر على إدراك مجموعة الأفراد الذين يعيشون في بيئة ثقافية معينه. ففي هذا المجال، أشارت نتائج بعض الدراسات أن إدراك الفرد لخصائص شخصية معينة يتأثر بدرجة كبيرة بالنظام الثقافي والقيمي السائد في المجتمع الذي ينتمي له ويعيش فيه.

١٠- درجة الانتباه يتأثر الإدراك إلى درجة كبيرة بقدرة الفرد على الانتباه نحو مثير معين والتركيز عليه، فكلما كانت سعة انتباه الفرد أكبر وقدرته على تركيز الانتباه والاستمرار فيه لفترة طويلة، كان إدراكه للموقف أفضل فنظرية الجشتالت ترى أن قدرة الفرد على الإدراك واكتشاف البنية التنظيمية المرتبطة بموقف معين تعتمد على قدرة الفرد على التبصر في عناصر ذلك الموقف. فالانتباه والتبصر في عناصر الموقف من شأنها أن تساعد الفرد على إعادة تنظيم عناصر ذلك الموقف و تحديد طبيعة العلاقات القائمة بينها مما يسهل بالتالي عملية إدراكه وفهمه لذلك الموقف، أن تركيز الانتباه يسهم

في فهم و إدراك المثير موضع الانتباه بشكل دقيق، في حين تحويل و تشتت الانتباه عن ذلك المثير إلى مثيرات أخرى يعيق عملية الإدراك لذلك المثير.

ويمكن إجمال ما سبق في أن الإحساس هو أحد الجوانب الهامة التي تمكن الفرد من الوعي والشعور المثيرات المحيطة به، فهي العملية التي تزود الجهاز العصبي بالمعلومات عن العالم الخارجي وما يحدث داخل الفرد، ويتم الإحساس من خلال أعضاء الحس المختلفة الداخلية منها والخارجية وتشمل الخارجية حواس البصر والسمع والشم والذوق واللمس، وكل منها يعمل وفق آلية مختلفة ويعد مسؤولاً عن نقل أنواعاً مختلفة من المعلومات. تحدث عملية التوصيل العصبي نتيجة لتغير فرق الجهد الكهربائي في غشاء الخلية العصبية مما يتسبب في إطلاق النواقل العصبية من الخلايا العصبية المختلفة، والذي يؤمن نقل الرسائل العصبية من وإلى الدماغ.

ويعتبر الانتباه أيضاً أحد العوامل الهامة في السلوك الإنساني ويتمثل في القدرة على توجيه وتركيز والوعي أو شعور نحو مثير معين ويتوقف الانتباه على عملية الإحساس إذا لا انتباه دون إحساس، وتختلف التفسيرات العلمية لعملية الإحساس باختلاف النظريات التي تناولته، فمنها ما تؤكد على أحادية

الانتباه لمثير معين في الوقت نفسه، في حين البعض الآخر يؤكد إمكانية توزيع الانتباه لعدد من المثيرات معا ويعتمد الانتباه على عدد من العوامل منها ما يرتبط بطبيعة المثير الفيزيائية أو ما يرتبط بخصائص الفرد مثل الانفعال والمزاج والقدرة العقلية ودرجة التوقع والميول والاهتمامات.

أما الإدراك فيتمثل في عملية تحويل الانطباعات الحسية إلى تمثيلات عقلية معينة ، عملية ترميز المعلومات وتفسيرها وتنظيمها في معاني وتؤكد نظرية الجشتالت على طبيعة الكلية للإدراك حيث ترى أن الأشياء تدرك على نحو كلي وليس جزئي وتؤكد وجود عوامل أو مبادئ تحكم الإدراك وهي درجة التشابه والتقارب والتشارك بالاتجاه أو الغلق.

وتتضمن عملية الإدراك أبعاداً ثلاثة هي العمليات الحسية والرمزية الانفعالية. هذا ويحدث في بعض الحالات ما يسمى بالخداع الإدراكي، حيث تعطي الدركات معاني غير صحيحة وقد يكون هذا الخداع فيزيائي أو إدراكي الصفة، ويرتبط الإدراك بعدد من العوامل تتعلق بدرجة الانتباه وخصائص المثير والعوامل الذاتية الشخصية والخبرة السابقة والميول والاهتمامات والدوافع والتوقع ونوع الثقافة السائدة.

الـتـذكـر

مفهوم الذاكرة

تعمل الذاكرة بشكل عام على تخزين المعلومات واستدعائها، ومن الممكن تفسير مفهوم ومصطلح الذاكرة بحسب المجال أو الجانب الذي يتم استعمالها وتوظيفها من خلاله، ففي العلوم الفسيولوجية والعصبية من الممكن تعريفها على أنها القدرة على استقبال المعلومات والخبرات وتخزينها والمحافظة عليها، وذلك ليتم استدعاؤها واستعادتها عند الحاجة. أما في علم النفس فقد تم تعريف الذاكرة على أنها الإمكانية التي يتم بموجبها تكييف السلوكيات بما يتناسب مع الخبرات التي يمر بها الإنسان. ومن الممكن تعريفها بشكل أوضح على أنها عملية عقلية معرفية تعمل على خزن وحفظ المعلومات والخبرات والمواقف المختلفة التي يمر بها الإنسان ويتعلمها؛ وذلك بغرض استعادتها واسترجاعها عند الحاجة لها، ويقوم عمل الذاكرة على استعادة

المعلومات المطلوبة بعد فترة من الزمن سواءً كانت طويلة أو قصيرة، ومن المهم ذكره أن مفهوم الذاكرة ذو معنى أشمل من مفهوم عملية التذكر، فعملية التذكر تشمل العمليات والنشاطات التي تقوم بها الذاكرة.

و قبل البدء بتحليل عملية الذاكرة، وتوظيفها في عمليات التعلم والتعليم، كمفهوم معرفي نفسي له مساهمات عديدة في عملية التعلم، وعمليات التدريس والتعلم الذاتي، لنفكر فيما يلى:

- عندما تحاول تذكر الأحدث والرموز والشخصيات والحقائق والمعارف والتواريخ، والأزمنة، والصور، فإن ما تقوم به ما هو إلا استدعاء لما في وعاء الذاكرة، واسترجاع للبيانات المخزنة في خلايا الدماغ.
- عندما تريد تعلم معرفة جديدة في مختلف العلوم، فإنك تستدعي معلومات تعلمتها سابقاً لتربطها مع تعلمك الحالي فهذا هو نقل الخبرة السابقة لتنتظم مع الخبرة الحالية في نسق ذهني معرفي يؤدي إلى حدوث عملية التعلم . عندما تشاهد شخصاً ما، وصورته مألوفة لديك فإنك تحاول استدعاء صور الشخصيات ضمن نسق الصور الذهنية الموجودة في الذاكرة الصورية

هذه المحاولات والمشاهدات وعمليات الربط والاستنتاج تسمى في علم النفس المعرفي بعمليات الانتباه والإدراك والتخزين والاسترجاع والاحتفاظ التي تمثل وظائف الذاكرة الإنسانية ومفهومها الوظيفي والمعرفي.

فالذاكرة هي العملية العقلية التي يتم من خلالها تسجيل وحفظ واسترجاع الخبرات البشرية، فيشير "سانتروك" أن الذاكرة هي عملية الاحتفاظ بالمعلومات والبيانات والمعارف البشرية من خلال ترميزها وتخزينها واسترجاعها عند الحاجة.

والذاكرة الإنسانية قوة خارقة لها من الإمكانات على التعلم والحفظ ما يفوق التوقات فمن الطبيعي أن يشتمل المخ على ألف مليون توصيلة، وأنواع مختلفة للخلايا، فهناك خلايا الصور وخلايا التحليل، وخلايا الحركة، وخلايا الربط، كل خلية تمثل مركز اتصالات ترسل وتستقبل العشرات من الرسائل وكل خلية لها مركز معلومات خاصة بها.

مكونات الذاكرة الإنسانية

من خلال الدراسات النفسية والعصبية التي طبقت على المرضى تبين أن هناك فئة منهم يستطيعون القيام ببعض النشاطات التي تنبثق عن مجال أو

صنف من أصناف الذاكرة، وبالمقابل أظهر المرضى أنفسهم حالات الاضطراب أو الفشل أثناء القيام ببعض الأنشطة التي تعنى بجزء آخر من الذاكرة، كما أدت هذه الدراسات إلى الإنتاج المعرفي الغزير في تعريف وتجزئة هذه الأصناف ومن أبرزها الذاكرة قصيرة المدى، والذاكرة طويلة المدى والذاكرة الدلالية والذاكرة المعرفية والذاكرة الإجرائية، وذاكرة العادات وغيرها الكثير، إلا أنّ هذه التصنيفات أظهرت الكثير من النماذج التنظيمية الأساسية للذاكرة، وفي نهاية الستينيات من القرن العشرين ظهر النموذج النهائي الذي قسم الذاكرة تبعاً إلى المدى الزمني للمعلومة أو الخبرة إلى ثلاثة مكونات رئيسية، وهي الذاكرة الحسية والذاكرة الصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى، وهي كالآتي:

١- الذاكرة الحسية

تعد الذاكرة الحسية الجزء الأول الذي يقوم على عملية استقبال المعلومات والمدخلات الحسية من العالم الخارجي، والتي يتم من خلالها استقبال الكم الكبير من خصائص المثيرات الخارجية التي يتفاعل معها الإنسان من خلال الحواس الخمسة، حيث يختص كل مُستقبل حسي بحسب وظيفته بملاقاة المثيرات المختلفة ويقوم باستقبال الخبرات الحسية بموجبها فالمستقبل الحسي البصري يعمل على استقبال الخبرات البصرية على هيئة خيالات،

والمستقبل الحسن السمعي يعمل على استقبال المثيرات السمعية على هيئة أصداء وهكذا. أما الدور الأساسي لهذه الذاكرة فهو نقل صورة العالم الخارجي بجميع مدركاته ومحتوياته بشكل دقيق، أي أنها عملية تمثيل المواقع الخارجي بشكل متطابق وحقيقي، حيث إن ما تختزنه هذه الذاكرة هو الانطباعات أو الصور التي تعبر عن مثير خارجي معين، وتتميز المستقبلات الحسية في الذاكرة الحسية بسرعتها الكبيرة في نقل الصور الخارجية العالم الخارجي، والقدرة على تكوين الصورة النهائية لتصورات المثيرات المختلفة وبالتالي المساعدة على تحقيق السرعة في الاستجابات السلوكية التي تلائم هذه المثيرات.

٢ -الذاكرة قصيرة المدى

تعمل الذاكرة قصيرة المدى على تسجيل الأحداث والوقائع التي تحدث في حياة الفرد اليومية بشكل آني ومؤقت . كحفظ رقم هاتف تم سماعه في مكان عام ، والذاكرة قصيرة المدى عادة تكون سريعة الاختفاء ما لم يتم بذل جهد وتركيز كبير لاسترجاعها، أي أنها المحطة التالية بعد الذاكرة الحسية للمعلومات والخبرات والمواقف التي يمر بها الإنسان.

و تعتبر مخزناً مؤقتاً لحفظ المعلومات لفترة زمنية قصيرة ما بين (٥-٣٠) ثانية أما وظيفتها فهي تقوم على إجراء بعض التعديلات والتغييرات على المعلومات بشكل أولي، فالمثيرات والخبرات التي تلقى الاهتمام في الذاكرة الحسية تنتقل بدورها إلى الذاكرة قصيرة المدى لاستخلاص المعاني والمواقف التي ترتبط بها، بالإضافة إلى تحديد مستوى أهمية البيانات والمعلومات واتخاذ القرار إما بالتخلي عنها، أو الاحتفاظ بها بإرسالها إلى الذاكرة طويلة المدى كي يتم تخزينها بشكل دائم.

٣- الذاكرة طويلة المدى

تتصف الذاكرة طويلة المدى بأنها الخازن الدائم والأبدي للمعلومات على اختلافها، وتعدد أصنافها، ابتداء من المفاهيم، والمعارف النظرية وتتعدى الأحداث والنشاطات الاعتيادية اليومية، إذ تعمل هذه الذاكرة على تسجيل كافة الخبرات والمواقف المهمة والعملية التي يتعرض لها الفرد بالتدريب، أو الممارسة، أو التماس المباشر، وتستخدم هذه الذاكرة مصفوفة زمنية تقوم على ترميز الخبرة، أو الموقف وتشفيرها بالمفاهيم البسيطة الدالة عليها، ثم

تعمل على حفظها وتخزينها وذلك ليتم استرجاعها عند استثارتها بأحد المؤثرات التي تستدعي إعادة تذكرها واسترجاعها.

وعلى الرغم من كفاءة هذه الذاكرة في تخزين المعلومات واسترجاعها، إلا أنها قد تؤدي إلى تشويش بعض الأفكار المخزونة وتشوهها، حيث يمكن أن يطرأ على المواقف المخزونة تغيير حقيقي يؤثر في بنيتها ويغير مصداقيتها.

أطوار الذاكرة ومراحلها

يمر أى نشاط تقوم به الذاكرة إلى ثلاث مراحل أساسية:

١ -مرحلة التعلم تتضمن هذه المرحلة عملية فهم الموقف، وتحليله، وإدراكه، ثم تشربه والتشبع في فهمه واستيعابه، ويتم تخزينه كنتيجة لعملية الإدراك.
٢- مرحلة تخزين المعلومات وهي المدى الزمني الذي من الممكن للفرد أن يحتفظ به بالخبرات والمواقف والمثيرات المختلفة خلال فترة زمنية قصيرة، وذلك ضمن الذاكرة قصيرة المدى أو استيفاء الخبرات لشروط انتقالها، وارتقائها للذاكرة طويلة المدى ضمن فترة زمنية طويلة.

٣ - مرحلة الاستخدام الفعلي للذاكرة: وهي عملية التذكر بحد ذاتها، من خلال العمليات المعرفية التذكرية، كالتعرف والاسترجاع أي توظيف

الخبرات السابقة في استعادة المعلومات المطلوبة على هيئة مخرجات لفظية، أو حركية أو بصرية.

أهمية الذاكرة الإنسانية

يشعر الناس قديماً وحديثاً بأهمية الذاكرة، ويلمسون في حياتهم اليومية قيمة الذاكرة في البيئة الاجتماعية والمعرفية، حيث أنهم ربطوا الذاكرة بالعقل تارة، وبالذكاء تارة أخرى.

ولمعرفة أهمية الذاكرة البشرية لنتخيل سويا نهاية يوم قضيناه في العمل أو بالدراسة، وما فيه من خبرات وتفاعلات ومعارف اكتسبناها، ومارسناها في ذلك . وفي نهاية ذلك اليوم عندما خلدنا إلى النوم تم حذف كل شئ من ذاكرتنا

جاوب بنفسك عن بعض الأسئلة التي ساضعها لك لتكتشف أهمية الذاكرة.

كيف سترجع إلى عملك أو مدرستك في التالي ...؟

كيف ستتعرف إلى أسرتك ومجتمعك وأصحابك وطلابك ومعلميك ...؟

كيف ستكمل عملك أو درسك الذي بدأت به البارحة .....؟

كيف ستبني معارفك الحالية على معارفك السابقة ...؟

هل ستلامس التطور المعرفي العالمي ...؟

هل ترى أن حياتك الاجتماعية والعلمية والمهنية والحياتية ستكون طبيعية في ضوء الاجابة عن الأسئلة السابقة ...

اسئلة لا متناهية قد تطرح لتدل على أن فراغ الذاكرة أو فقدانها يؤدي فقدان الفرد وفاعليته البشرية، بل يؤدي إلى فناء الفرد معرفياً واجتماعياً ومهنياً، ويقطعه بمن حوله، ويبعد عن تاريخه وتاريخ المعرفة الإنسانية.

والتأمل بالذاكرة الإنسانية وإمكاناتها الهائلة يشعرنا بالأهمية العظيمة لها في حياتنا اليومية والتسليم بها كنعمة عظيمة أنعم الله تعالى بها على خلقه؛ لتساعدهم على التكيف مع مواقف الحياة المختلفة، وتوفر عليهم الكثير من الوقت والجهد في التعامل مثيرات البيئة وخبراتها المتراكمة قديماً وحديثاً ويجعل التعلم سهلا وممكنا من خلال توظيف البُنى المعرفية في فهم الحاضر والتنبؤ بالمستقبل.

حظيت الذاكرة الإنسانية باهتمام كبير من علماء النفس المعرفيين والتربويين والمهتمين بقطاع التعليم، وذلك لأنها الركن الأساسي في عملية التعلم،

فاكتساب المعلومات وتخزينها واسترجاعها هي أعظم وظائف الدماغ، وصاغ العلماء حولها النظريات والمبادئ، واستنتج منها الاستراتيجيات التعليمية، ومبادئ التعلم المعرفي لذلك سأعرض كيف يمكن توظيف نتائج دراسات وأبحاث الذاكرة في عملية التعلم والتعليم

عمليات الذاكرة والعوامل المؤثرة فيها:

تشتمل الذاكرة الإنسانية على العمليات المعرفية التي يتم من خلالها عملية التعلم، واستدعاء المعلومات، حيث تبدأ هذه العمليات من الإحساس والانتباه في الذاكرة الصبية مروراً بالمعالجات في الذاكرة العاملة وانتهاء بتخزينها في الذاكرة طويلة الأمد، ليتم استرجاعها عند الحاجة إليها. وقد اتفق علماء النفيس . وقد أشارت إحدى الدراسات إلى أن الذاكرة ترتبط بثلاث عمليات أساسية هي:

الترميز: وهو إعطاء معاني للمثيرات الحسية الجديدة من خلال عمليات التسميع والتكرار، والتنظيم والتلخيص لضمان وصول المعلومة إلى الذاكرة طويلة المدى.

التخزين عمليات المعالجة والاحتفاظ بالمعلومة في الذاكرة العاملة ثم في الذاكرة طويلة الأمد لتكون المعلومات جاهزة ومنظمة للاستخدام وقت الحاجة.

الاسترجاع وهي عملية استدعاء أو استرجاع المعلومات والخبرات السابقة التي تم ترميزها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى.

العوامل المؤثرة

إن إدراك المعلم والمربي لهذه العمليات المعرفية والعوامل المؤثرة بالذاكرة، وكيفية استقبال المعلومات ومعالجتها وتخزينها في الذاكرة العاملة يساعده في اختيار الطريقة المناسبة لعملية التعليم، وتوفير الإمكانات اللازمة لحدوث عملية التعلم وفي ضوء ابحاث الذاكرة المتنوعة فهناك العديد من الأجراءات التي ينبغي الاهتمام بها من المعلمين، ومنها:

- تؤثر الحالة النفسية للطالب على أداء الذاكرة، وعمليات الاحتفاظ والتخزين الملك ينبغي على المعلم تهيئة الجو النفسي الملائم لعملية التعليم.

- فعالية الذاكرة الحسية تعتمد على نوع المثيرات وتنوعها، لذلك ينبغي الاهتمام ترع المثيرات الحسية والبصرية والشمية واللمسية والذوقية في عملية التعليم.
- إن معالجة المعلومات والاحتفاظ بها يعتمد على ممارسة تنظيم المعلومات وتسائل المنطقي في عرضها، لذلك ينبغي على المعلم تنظيم المعارف، واعتماد تسلسل المنطقي في عرضها، حيث يبدأ من السهل إلى الصعب، ومن الخاص إلى العام، ومن المحسوس إلى المجرد.
- إن حدوث أي مشتقات يؤثر على عملية الاحتفاظ بالمعلومات بالذاكرة، لذلك ينبغي على المعلم جذب انتباه الطلبة إلى المثيرات المعروضة، والمحافظة على انتباههم من التشتت، فقد يستخدم وسائل سمعية بصرية للحفاظ على انتباه الطلبة وربما ينوع في طريقة عرض الدروس للمحافظة على الانتباه، وغير ذلك.
- إن قوة الذاكرة تعتمد على ربط التعلم الحالي بالسابق، لذلك ينبغي أن يمارس المعلم هذه الاستراتيجية في تعليمه للطلبة.

- تعتمد قوة ذاكرة الفرد على مراقبة عملياته المعرفية والذهنية والتخطيط لها لذلك ينبغي على المعلم ممارسات استراتيجيات ما وراء المعرفة لتنظيم وضبط عملية التعلم الصفي.
- إن الخرائط الذهنية وخرائط المفاهيم تساعد المعلم في تنظيم تعلم الطلبة، وتنظيم المحتوى الدراسي، فممارسة المعلم لها يساعد على قوة الاحتفاظ بالمعلومة وتخزينها وفق نسق ذهني يساعد على سهولة حفظ المعلومة واسترجاعها.
- إن ممارسة المعلم العمليات التقويم المختلفة، وخاصة عمليات التقويم الرقمي تساعد على تنشيط ذاكرة الطلبة وتصحيح مسار التعلم.

وفى ضوء هذه الاستراتيجيات فإن مهمة المعلم تنتقل من مساعدة الطلبة على تخزين المعلومة إلى عملية الاحتفاظ بها مدة أطول، كما تنتقل بالمعلم ليصبح ميسراً ومنظماً للبيئة المساعدة على عملية التعليم.

توظيف أبحاث الذاكرة في عملية التعلم

تساعد الدراسات والأبحاث النفسية والعصبية الطلبة على معرفة ماهية الذاكرة البشرية بما يساعدهم على اختيار الأساليب الفضلي التحقيق عملية تعلم أفضل ومن أهم الأساليب التنمية التي بإمكان أي طالب أو متعلم ممارستها في ضوء ليمات الذاكرة ما يلي:

- تعتمد قوة الذاكرة وتصينها على ممارسة معينات التذكر، والتي من أهمها التكرار، والتسميع، والترميز، والتخيل والتجميع، وهذه المهارات المعرفية تساعد المتعلم على حفظ البيانات واسترجاعها بسهولة.
- ممارسة المتعلم استراتيجية التجميع(Chunking) ، حيث إنها تساعد على تقليل الوحدات المعرفية لتصبح ضمن إطار الطاقة التخزينية للذاكرة الإنسانية.
- أن مراقبة عمليات التعلم باستمرار، ومحاولة الطالب تقويم خططه التعليمية بحافظ على قوة التركيز نحو الهدف المراد تعلمه.
- ربط المعرفة الحالية بالمعرفة السابقة، والاستفادة من الخبرات الماضية والأحداث التي مرت على الفرد لينظم عملية تعلمه وفق نظام هرمي.

- إن ممارسة عملية التعلم تساعد الذاكرة على الاحتفاظ بالمعلومات التي تمارس وتحولها الخبرة مباشرة وواقعية.
- ان درجة التشابه بين المثيرات تضعف الذاكرة فكلما قلت درجة التشابه بين المثيرات كلما زادت دقة الذاكرة

وأخيراً ان العلم يوما عن يوم يكشف المزيد من خبايا الدماغ والذاكرة البشرية واهتمامنا ينصب حول علاقة الذاكرة الإنسانية والنمو المعرفي لدى الفرد بعمليات النظم الإنساني وكيفية توظيف أبحاث الدماغ والذاكرة في تعديل وتطوير استراتيجيات التعلم والتطيب لذلك ينبغي أن تقف العلوم النفسية والتربوية جنبا إلى جنب مع علم الأعصاب والدماغ البشري.

الفصل الخامس

المعالجة الفسيولوجية للغة

المعالجة الفسيولوجية للغة

حدد العلماء ثلاث مناطق رئيسية لمراكز المعالجة اللغوية في النصف الأيسر من المخ. إثنان منها مناطق استقبالية وهما مترابطتان تماما إحداهما تتعلق بإدراك اللغة المنطوقة وتشمل المنطقة الصدغية الخلف علوية ، ومنطقة فيرينك تشمل الجزء الخلفى من المنطقة ونقطة الالتقاء الصدغي الجدارى. أما المنطقة الثانية فتتعلق بإدراك اللغة المكتوبة وتشمل التجعيد الزاوى في الفص الجدارى السفلي أمام المنطقة البصرية الاستقبالية. والتلفيف الهامشي العلوى الذي يوجد بين مراكز اللغة السمعية والبصرية من جهة والمنطقة

الصدغية من جهة أخرى. وبالتالي فإن منطقة اللغة المكتوبة تقع تماما أمام القشرة الترابطية البصرية.

والمنطقة الثالثة تختص بالمظاهر الحركية للكلام وتشمل النهاية الخلفية للتجعيد الأمامي السفلي وتسمى منطقة بروكا.

معالجة المخرجات اللغوية

تتم عملية انتاج الكلام من خلال المعالجة اللغوية التي تحول الفكرة العقلية للمتحدث إلى ألفاظ منطوقة أو مكتوبة وهو أمر غاية الصعوبة مقارنة بعملية دراسة فهم وإدراك الكلام. و يتمكن علماء سيكولوجية اللغة من دراسة عملية انتاج الكلام من خلال أخطاء الكلام وعدم الطلاقة في الكلام للوصول إلى المرحلة التى تقع بين الفكرة التي يريد المتحدث إيصالها وبين المنطوق اللفظى.

وتحدث عملية انتاج الكلام ويحدث التواصل بالكلام بين المستمع والمتحدث بلا جهد وبدون وعي بالمراحل المعقدة الصعبة التي تمر بها هذه العملية وذلك في حالة التمكن منها. و تحدث بمعدلات سريعة جدا وقد يحدث أثناء ذلك أخطاء لدى المتحدث والمستمع من وقت لاخر. حيث تمر عملية التواصل الكلامى بين المستمع و المتحدث بسلسلة من المراحل التي تربط

مخ المتكلم بمخ المستمع. حيث تنتقل الفكرة الكامنة التي لدى المتحدث إلى المستمع في شكل نبضات كهربية بطول الأعصاب الحركية إلى عضلات أعضاء النطق والكلام والتي بدورها تنتج الموجات الصوتية لتصل لأذن المستمع.

وعندما يكون التواصل بالإشارة فإن الأوامر العصبية تصل إلى عضلات الأيدى التي تنتج إيحاءات خاصة بلغة الإشارة. ويتم الانتقال من الشفرة العقلية إلى الحركة العضلية في الكلام من خلال :

- الأمر الحركى الذي يري الفونيمات تتطابق مع العضلات الحركية إلا أن هذا التطابق يفقد عند الانتقال من الحركات العضلية إلى أصوات مجزأة.

- الهدف الصوتى حيث أن الفونيمات ترتبط بشكل المقطع الصوتى وليس بالحركات العضلية المستقلة.

وتتم عملية انتاج الكلام من خلال الجهاز التنفسي، جهاز الصوت الحنجرى، جهاز الرنين، جهاز النطق ، ويتم تناولهما كما يلي:

١- الجهاز التنفسي:

ويتكون من الأنف والبلعوم والحنجرة ولسان المزمار والقصبة الهوائية والشعب الهوائية والرئتان. ويساعد الزفير الهوائي لهذا الجهاز من إحداث الصوت حيث يقل معدل استنشاق الهواء اثناء التحدث، ويزيد معدل الزفير. وفى حالة الكلام يقل معدل التنفس عن المعدل الطبيعي ، ويزيد زمن حدوث الزفير عن زمن زمن حدوث الشهيق.

٢- جهاز الصوت الحنجري:

الحنجرة عبارة عن صندوق غضروفي يوجد أما المرئ بين البلعوم والقصبة الهوائية. وتتكون من غضاريف منها الفردى (مثل الدرقة والحلقى ولسان المزمار الذى يساعد في تكوين صوت الهمس في حالة الفتح وصوت الجهر في حالة تكرار الفتح والغلق) ومنها الثنائي مثل الغضروفان المخروطيان الذى يتصل أحدهما بالوترين الصوتيين من خلال نتوء أمامى ونتوء حلقى يتصل بعضلات تيسر حرية الحركة في جميع الاتجاهات مما يمكنها من المشاركة في عملية تغيير الرنين الحنجري . والغضروفان القرنيان والغضروفان الوتديان. هناك أوتار زائفة ليس لها علاقة بإصدار الأصوات أثناء الكلام وأخريان لهما علاقة بإصدار الصوت وهما متصلات بعضلات الحنجرة تعمل على تحريكهما لإعاقة ممر هواء الزفير الخارج من

القصبة الهوائية مما يحدث الصوت اللغوى. حيث أنهما في حالة التقارب يحدث الصوت الجهرى وفى حالة التباعد يحدث الصوت الهمسي.

وفى حالة إصابة الحنجرة أو الاوتار الصوتية أو العضلات أو الاعصاب المتصلة بها فإنها تؤدى إلى اضطرابات الصوت والنطق.

٣- جهاز الرنين

يتكون من تجاويف ثلاثة فوق فتحة المزمار هي التجويف الزورى والتجويف الفمي والتجويف الأنفي، وتغطيها غشاء مطاطي يعطى للصوت الحاد صفة الرنين حيث أنها تشبه الغرف المعدة للتسجيل الصوتى في الإذاعة.

وتساعد هذه التجاويف الثلاثة في تشكيل تعديل الموجات الصوتية الصادرة عن الاوتار الصوتية كما يساعد اللسان والشفاه و سقف الحلق في ذلك. وتؤدي إصابة هذه التجاويف إلى اختلال الصوت والنطق به.

٤- جهاز النطق

ويتكون من (اللسان – الاسنان – الفك السفلي – الحنك أو سقف الحلق- الشفاة)

- **اللسان:** اللسان عضو مخروطي مثبت من قاعدته، يشارك في نطق العديد من أصوات الحروف بما تؤهله لذلك حركته المرنه نتيجة العضلات المزود بها. حيث تساعد هذه العضلات على أن يتخذ اللسان أشكال وحركات مختلفة بما يتلائم مع نطق أصوات الحروف التي يشارك اللسان في نطقها. حيث أن اللسان داخل الفم في حالة انكماش ويمتد وينكمش تبعا لأصوات الحروف ومخارجها وينقسم اللسان إلى أقصى اللسان ، ووسط اللسان، وطرف اللسان، ونهاية طرف اللسان، والرأس الرفيعة أو المدببة، ورأس عريضة ، وجانبي أو حافتي اللسان. ولكل منها أصوات ومخارج محددة لكل حروف من حروف الكلام. كما أن الأسنان لها دور في نطق الكلام حيث تساعد مع بعض أجزاء جهاز النطق في مخارج العديد من الحروف من خلال الثنايا العليا للاسنان أو الضروس. ومن الحروف التي تخرج من اللسان ما يلي:

القاف: تكون من أأقصي اللسان مع ما يحاذيه من الحنك اللحمي

الكاف: تكون أقصي اللسان مع ما يحاذيه من الحنك اللحمى والعظمى.

الجيم: أقصي وسط اللسان مع ما يحاذيه من الحنك الأعلى

شين: منتصف وسط اللسان مع ما يحاذيه من الحنك الأعلى

ياء: أدني وسط اللسان مع ما يحاذيه من الحنك الأعلى

الضاد: أقصي حافتى اللسان أو أحدهما (اليمنى او اليسري) مع ما يحاذيها من الأضراس العليا

اللام: أدنى طرف اللسان إلى نهايته مع ما يحاذيه من اللثة العليا

النون: طرف اللسان من الرأس العريضة للسان تحت مخرج اللام مع منتصف لثة الأسنان العليا

الراء: طرف اللسان مع الحنك الأعلى.

الزاى: وسط طرف اللسان مع أسفل الصفحة الداخلية للثنايا السفلي.

سين: اقصي طرف اللسان بمحاذاة الثنايا السفلي.

الصاد: اقصي طرف اللسان بمحاذاة الأسنان العليا.

طاء: اقصي طرف اللسان بالقرب من وسطه مع اللثة العليا.

الدال: منتصف طرف اللسان مع وسط اللثة العليا.

التاء: أدنى طرف اللسان مع جذور الأسنان العليا.

الظاء: أقصي رأس اللسان العريضة مع أطراف الأسنان العليا.

ثاء: منتصف الرأس العريضة للسان مع أطراف الأسنان العليا.

الذال: أدنى الرأس العريضة مع أطراف الأسنان العليا.

وتؤدى الإصابة في اللسان سواء الالتواء أو الالتصاق أو الطول أو القصر ، أو الإصابة في الأسنان (التسوس ونقص الكالسيوم) إلى العديد من اضطرابات النطق.

- **الفك السفلي**: وهو إطار عظمي حر الحركة يكون في أعلاه اللثة السفلية والالسنان السفلية، ويتصل بعضلات تساعده على الحركة التي تدخل في تشكيل بعص أصوات الحروف.

- **الحنك أو سقف الحلق**:

يبدأ من تفاحة أدم إلى جذر اللسان . ويتكون من جزئين جزء رخو ويسمى الحنك اللين، ويكون مقابل مؤخرة اللسان ويساعد في عملية النطق بما يسببه من احتكاك لعمود الزفير. ويتدلى منه اللهاه وهو عضو لحمى مخروطى صغير يساعد في نطق الأصوات الأنفية أثناء هبوطها لأسفل، ونطق الضمة أثناء احتكاكها بجدار الحلق.

والجزء الأخر جزء صلب يفصل الأنف عن التجويف الفمي ويساعد في النطق بما يسببه من احتكاك لعمود الزفير. وينقسم الحلق إلى ثلاث مخارج هي أقصي الحلق ، وسط الحلق، أدني الحلق:

الهمزة: من أسفل أقصي الحلق

الهاء: أعلى اقصي الحلق

العين: اسفل وسط الحلق

الحاء: أعلى وسط الحلق

غين: اسفل أدنى الحلق

خاء: أعلى أدنى الحلق

ووجود إصابات أو مشكلات في الحلق أثناء النمو يؤدى إلى العديد من اضطرابات النطق والصوت.

- **الشفاه**:

تتكون من طبقة عضلية على شكل قوس هلالي، تتصل الشفاه العلوية بالفك العلوى الثابت والشفاه السفلية بالفك السفلي، وتعمل عضلات الوجه في التحكم في شكل وحركة الشفتان وتساعد في إخراج أصوات بعض الحروف.

حيث يخرج حرف الفاء من ملامسة الأسنان العليا مع بطن الشفاه السفلي مع. بينما حرف الباء والميم والواو يصدر بضم قليل للشفتين.

تفسير عملية إنتاج الكلام (المخرجات اللفظية)

تبدأ عملية انتاج الكلام من خلال التوليد الذهني للرسالة حيث يتم صياغة لمفاهيم ذهنية للألفاظ والكلمات. حيث يتم الوصول إلى المخرج في هذه المرحلة المبكرة من انتاج الكلام، وينتقل هذا المخرج إلى مرحلة التشفير حيث التشفير النحوي والتشفير الفونولوجى.

التشفير النحوي: يُنتج سلسلة مرتبة ومنظمة من الليمات، والليما وحدة لغوية تحتوى على معلومات عن الخصائص السيمانتية والسنتاكتية لوحدات المعج العقلي. والتى تستخدم في بناء الجمل والعبارات المناسبة سواء كانت فعلية أو اسمية.

بينما التشفير الفونواوجى : يأخذ المشفر الفونولوجي الموجز السنتاكتى ويعد منه خطة فونولوجية عن اللفظ المراد النطق به، وتشمل هذه الخطة أنماط والنبر والتعميم النهائي للألفاظ، وتتجمع الخطط الفونولوجية منفصلة وتسمى اللكسيمات. وتنتقل هذه اللكسيمات إلى المرحلة التالية وهى النطق حيث تنفذ الخطط الصوتية من خلال تحويل هذه الخطط إلى تعليمات أو أوامر موجهة إلى الجهاز العضلي العصبي. وأشارت نتائج احدى الدراسات في مراقبة انتاج الكلام في كل مرحلة من مراحلة، وتوصلت إلى أن نظام التصحيح الذاتي أثناء انتاج الكلام بسرعة يكون الوقت لديه في هذه الحالة أقل وتزداد الأخطاء عندما يتكلم الفرد بسرعة مقارنة بحالة عندما يتحدث بتمهل وتروى. كما توصلت إلى أن الأخطاء التي تحدث أثناء عمليات المعالجة اللغوية لانتاج الكلام تكون أعلى في الكلام المنطوق عنها في الكلام المكتوب.

ويوضح "كريك ولوكهارت" في نموذجهما ثلاثة مستويات للتشفير اللغوي :

- التشفير السطحي shallower حيث تشير المعلومات بناء على خواصها الفيزيقية الحسية (الصور الهجائية).

- التشفير الفونيمي Phonemic : حيث تشفر المعلومات بشكل صوتي (كمقاطع الكلمات).

- التشفير السيمانتي Semantic أو العميق Deep Encoding :

وهو أكثر مستويات التشفير عمقا ويتم في ضوء التوضيح Elaboration الذي يقدمه المعنى للوحدات المشفرة، إذا ما ارتبطت بغيرها مما هو ماثل في البنية المعرفية للفرد .

أما مستوى المعالجة الفونولوجية التي تهدف إلى الإدراك والفهم اللغوى تشمل ثلاث عمليات فرعية هي:

التحليل الفونيمى: حيث يعمل على تجزئة الموجات الصوتية إلى فونيمات وتهدف إلى تمكن الفرد من نطق هذه الأصوات او الفونيمات التي تكون كلمات. ويساعد في ذلك التعرف الصحيح للفونيمات منفردة داخل الكلمة.

التوليف الفونيمى: أي قدرة الفرد على دمج سلسلة من الفونيمات أو الأصوات مع بعضها لتكون الكلمات. وتحويل الحرف المطبوع إلى صوت.

فك الشفرة الفونيمية: وهى عملية وسيطة بين التحليل والتوليف الفونيمى حيث يقوم الفرد بترجمة وتحويل الأحرف المطبوعة إلى منطوقها الصوتي، وهذا يتطلب من الفرد معرفة أصوات الحروف منفردة ومجمعة.

المراجع

أولا: المراجع العربية

أحمد عكاشة (١٩٩٣). علم النفس الفسيولوجي. القاهرة، عالم الكتب.

إمام مصطفي سيد، ولاح الدين الشريف (١٩٩٩). ما وراء الذاكرة، استراتيجية التذكر، أساليب الاستذكار والحمل العقلي وعلاقتها بالتحصيل الأكاديمي لدى طلاب كلية التربية. ١٥(٢)، ٢٩٩-٣٢٩.

أمين على محمد (٢٠١٤). المخ البشري وصعوبات التعلم لدى الأطفال، القاهرة، دار الكتاب الحديث.

أنور فتحي عبد الغفار (٢٠٠٣). النصفان الكرويان ورضا معلمات المستقبل، مجلة كلية التربية بالمنصورة، جامعة المنصورة، ٥٢(٢) ٢٦٩-٣٠٤

حمدى الفرماوى (٢٠٠٦). نيروسيكولوجيا معالجة اللغة واضطرابات التخاطب، القاهرة، مكتبة الانجلو

حمدي الفرماوى (٢٠٠٧).علم النفس الفسيولوجي "فسيولوجيا سلوك الانسان"، القاهرة، مكتبة الأنجلو.

خالد عبد الله الخميس (٢٠٠٠). علم النفس العصبي، الرياض، دار الزهراء.

خديجة محمد بدر الدين (٢٠٠٥). الصعوبات الإدراكية لدي أطفال الروضة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة جنوب الوادي .

خديجة محمد بدر الدين (٢٠٠٩). فاعلية برنامج لتهيئة طفل الروضة الروضة للقراءة ودوره في التغلب على بعض صعوبات التعلم لدى طفل الروضة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة جنوب الوادي.

زكريا الشربيني، ويسرية صادق (٢٠٠٢). أطفال عند القمة" الموهبة والتفوق والإبداع"، القاهرة دار الفكر العربي.

سليمان عبد الواحد (٢٠١٠). علم النفس العصبي المعرفي "رؤية نيروسيكولوجية للعمليات العقلية المعرفية" ، القاهرة، ايتراك للنشر والطباعة.

سليمان عبد الواحد يوسف (٢٠٠٧). المخ وصعوبات التعلم " رؤية في إطار علم النفس العصبي المعرفي" القاهرة مكتبة الانجلو المصرية

عبد الوهاب كامل (١٩٩٧). علم النفس الفسيولوجي "مقدمة في الأسس السيكوفسيولوجية والنيرولوجية للسلوك الإنساني"، الطبعة الثالثة، القاهرة، مكتبة النهضة الحديثة.

عبدالله هاشم، مصري عبد الحميد حنورة (١٩٨٩). السيطرة المخية والابداع كاساس لبناء المناهج"دراسة ميدانية"، المجلة التربوية، مجلس النشر العلمى، جامعة الكويت، ٥(١٩) ١٤٩-١٦٤.

فؤاد أبو حطب (١٩٨٧). القدرات العقلية، القاهرة، الانجلو المصرية.

مصطفى حسين باهي، حسين أحمد حشمت، نبيل السيد حسن، (٢٠٠٢). المرجع في علم النفس الفسيولوجي: نظريات، تحليلات، تطبيقات،، القاهرة، مكتبة الأنجلو مصرية،.

هشام عبد الحميد التهامي (٢٠٠٨). اللاتماثل بين نصفي المخ وتفضيل أحدهما على الآخر: علاقة القياس الموضوهي بالتقدير الذاتي، المجلة المصرية للدراسات النفسية، الجمعية المصرية للدراسات النفسية، ١٨ (٥٩) ٦٣-١٠١.

هناء بنت محمد سليمان الحازمي(٢٠٠٦). فاعلية استخدام برنامج مقترح في تنمية نمط تعلم النصف كروي الأيمن للدماغ لدى طالبات العلوم

بالمرحلة المتوسطة بالمدينة المنورة، رسالة ماجستير غير منشورة، المملكة العربية السعودية، جامعة طيبة.

يوسف قطامى (٢٠٠٠). نمو الطفل المعرفي واللغوي، الأردن: الأهلية للنشرك والتوزيع.

ثانياً : المراجع الأجنبية

Alves RV, Ribas GC, Párraga RG, de Oliveira E. The occipital lobe convexity sulci and gyri. J Neurosurg. 2012 May;116(5):1014-23.

Flores LP. Occipital lobe morphological anatomy: anatomical and surgical aspects. Arq Neuropsiquiatr. 2002 Sep;60(3-A):566-71. [PubMed]

Harward SC, Chen WC, Rolston JD, Haglund MM, Englot DJ. Seizure Outcomes in Occipital Lobe and Posterior Quadrant Epilepsy Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. Neurosurgery. 2018 Mar 01;82(3):350-358.

Medical News Today (2020). What to know about the temporal lobe.

https://www.medicalnewstoday.com/articles/temporal-lobe

Patel A, Biso GMNR, Fowler JB. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL): Jul 25, 2022. Neuroanatomy, Temporal Lobe.

Stiles J, Jernigan TL. The basics of brain development. Neuropsychol Rev. 2010 Dec;20(4):327-48. [PMC free article] [PubMed]

Suzana Herculano - Houzel (2009). The Human Brain in Numbers: A Linearly Scaled-up Primate Brain. Frontiers in HumanNeuroscience .https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2776484/#

Zeki S, Ffytche DH. The Riddoch syndrome: insights into the neurobiology of conscious vision. Brain. 1998 Jan;121 (Pt 1):25-45