

وزارة التعليم العالي والبحث العالمي

جامعة الحمدانية

كلية التربية للعلوم الإنسانية

قسم العلوم التربوية والنفسية

محاضرات في علم النفس المعرفي للمرحلة الثالثة

لقسم العلوم التربوية والنفسية

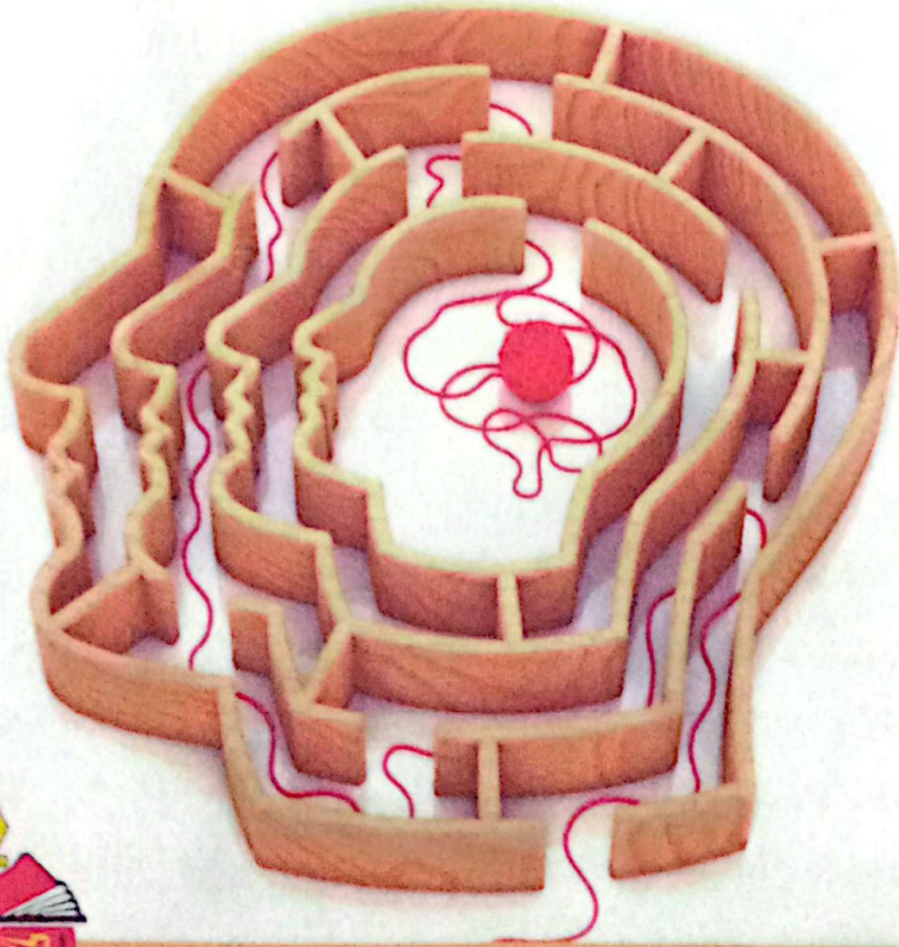
# علم النفس المعرفي

## النظرية والتطبيق

الأستاذ الدكتور

عدنان يوسف العتوم

قسم الإرشاد وعلم النفس التربوي  
كلية التربية - جامعة اليرموك



COGNITIVE PSYCHOLOGY

## الوحدة الأولى

# مقدمة إلى علم النفس المعرفي

### المقدمة

يعد الاهتمام بالعقل الإنساني والعمليات العقلية مدار بحث واهتمام الإنسان عبر العصور حيث اعتبر العلماء السلوك المعرفي أحد أهم أشكال السلوك الإنساني الذي أثار فضول الإنسان وتفكيره حول قضايا الإدراك والانتباه والتخيل والتفكير والذاكرة وغيرها. وخير مثال على ذلك هو محاولتك فهم واستيعاب محتويات هذا الكتاب الذي بين يديك. ومن المؤكد أنك من أجل فهم محتوياته سوف تمر بسلسلة من العمليات المعرفية من ممارسة لحاسة البصر والانتباه والتحليل والترميز وغيرها حتى يتحقق الفهم والإدراك. وسوف تلاحظ أن فهمك لهذا الكتاب سوف يتأثر بعدد من العوامل مثل درجة الدافعية للفهم، ودرجة الذكاء، والقدرة على التذكر والتعرف، ومدى ارتباط مادة الكتاب بالخبرة السابقة. هذه العمليات والعوامل هي محور اهتمام العلماء بعلم النفس المعرفي منذ أقدم العصور حتى يومنا هذا.

والنشاط المعرفي هو ميزة للإنسان على بقية الكائنات الحية التي خلقها الله تعالى بقدرات معرفية محدودة والتي تفتقر إلى اللغة البشرية التي خص الله بها الإنسان وحده. ومن هنا فإن اهتمام علم النفس المعرفي موجه بشكل خاص لفهم العقل الإنساني وعملياته ووظائفه المعقدة.

وعلم النفس المعرفي هو أحد فروع علم النفس العام الذي يعالج نماذج السلوك الإنساني في مجالات حياة الإنسان المختلفة والتي تتجاوز حالياً أكثر من خمسين فرعاً. وإن تعدد الظواهر النفسية والسلوكية التي يتصدى لها هذا العلم جعل من علم النفس أحد العلوم المتجددة والمتطورة تبعاً لتطور الإنسان وتعدد خبراته وتعقد تفاعله مع

المجتمع الحديث، الذي غالباً ما يصفه الناس بكثرة التغيرات وسرعة التطور وخصوصاً في مجالات المعرفة والتقنيات والاتصالات وجوانب أخرى عديدة.

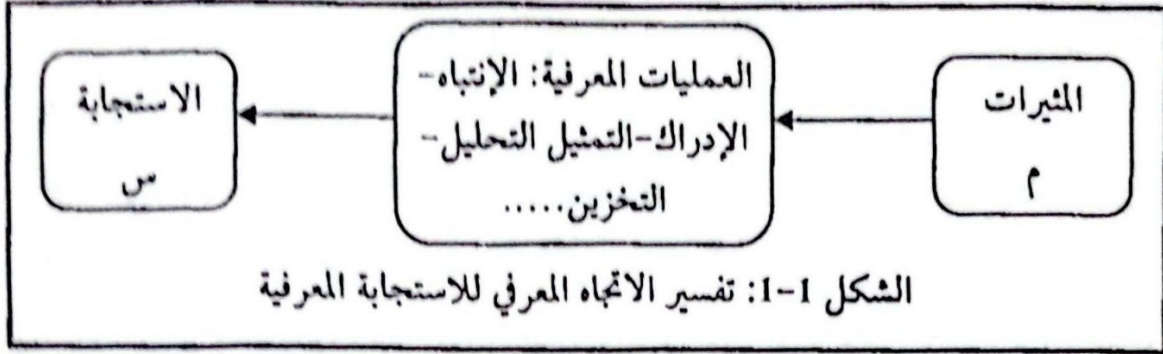
ومع هذه التغيرات السريعة على المجتمع والحياة، طور علم النفس الكثير من فروعه التقليدية كعلم النفس المعرفي، وعلم النفس التربوي، وعلم النفس الاجتماعي، وعلم النفس الإرشادي، وعلم النفس العيادي، وعلم النفس النمو، وغيرها من الفروع التقليدية، ليتصدى لمحاولة فهم سلوك الإنسان في هذه الجوانب. كما برزت فروع جديدة لعلم النفس لمواجهة المشاكل الحديثة للإنسان والمجتمع المدني الجديد مثل علم النفس الجنائي، وعلم النفس البيئي، وعلم النفس الصناعي، وعلم النفس التجاري، وعلم النفس القضائي، وعلم النفس الإعلامي، وعلم النفس الهندسي، وغيرها من الفروع المعاصرة.

ولدراسة الظواهر النفسية وفهمها، فقد ظهرت العديد من الاتجاهات التقليدية التي حاولت تفسير السلوك الإنساني وفق مبادئ وقوانين وأسس مختلفة كما هو الحال في الاتجاه السلوكي، والتحليلي، والمعرفي، والاجتماعي، والإنساني، والفسولوجي. ولقد حاولت هذه الاتجاهات منفردة وضع أسس وآليات لتحقيق فهم السلوك الإنساني والتبوء به والتحكم به وضبطه بما يضمن سلامة تكيف الإنسان وحل مشاكله المختلفة الأمر الذي وفر للدارسين في علم النفس نظريات مختلفة تحاول تفسير الظواهر النفسية.

لقد ركزت الاتجاهات والمدارس النفسية على فهم السلوك الإنساني بشكل عام من خلال التركيز على السلوك الظاهري والصريح (الاتجاه السلوكي)، أو التركيز على دور العمليات اللاشعورية والغرائز (الاتجاه التحليلي)، أو التركيز على الإرادة الحرة واتخاذ القرار (الاتجاه الإنساني)، أو التركيز على دور العمليات الفسيولوجية لفهم السلوك (الاتجاه الفسيولوجي)، أو التركيز على دور النظام الاجتماعي في صقل السلوك (الاتجاه الاجتماعي).

أما الاتجاه المعرفي، فقد اعتمد آلية بسيطة لفهم السلوك الإنساني انطلقت من مسلمة تشير إلى أن السلوك الإنساني مدفوع بمثيرات بيئية ووراثية مختلفة تعمل على

توجيه سلوكه بطريقة ما ولكن هذا التوجيه ليس ألياً أو مباشراً بل بعد المرور بسلسلة من العمليات المعرفية الوسيطة من انتباه وإدراك وتحليل وترميز وتخزين واسترجاع للمعلومات حتى تظهر الاستجابة (السلوك) سواء أكانت خارجية ظاهرة أو داخلية ومظمنة يشعر بها ويفهمها صاحبها فقط (الشكل 1-1).



وفي ضوء الاتجاه المعرفي لدراسة الظواهر السلوكية، جاء علم النفس المعرفي كأحد فروع علم النفس العام ليركز على محاولة فهم سلوك الإنسان من خلال محاولة فهم ما يجري داخل عقل الإنسان من عمليات مختلفة قبل حدوث الاستجابة، ومحاولة فهم أسلوب تناول الإنسان للمعلومات وتكوين المعرفة. وبذلك فقد تصدى علم النفس المعرفي إلى محاولة الخوض في قضايا العقل الإنساني المعقد، والذي عجز الإنسان عن فهمه منذ أقدم العصور، ليحاول فهم السلوك الإنساني من خلال تحليل وتحديد العمليات المعرفية المختلفة التي تحدث للمثير حتى تصل إلى مستوى الاستجابة.

### تعريف علم النفس المعرفي

لم يتفق العلماء على تعريف واحد محدد لعلم النفس المعرفي وذلك لاختلاف اهتماماتهم وطبيعة الموضوعات التي يركزون على دراستها. ولكن من خلال مراجعة مختلف التعاريف التي ترد في كتب علم النفس، نجد أنها تشير إلى أن علم النفس المعرفي يدرس العمليات المعرفية التي تعمل على صقل استجابات الإنسان، وأن مهمة عالم النفس المعرفي هي السعي لتحقيق فهم طرق التعامل مع المعرفة من لحظة حدوث المثير حتى لحظة الاستجابة. ومن خلال الاطلاع على بعض المراجع المتخصصة يمكن إيراد

بعض هذه التعريفات كنماذج على تعريفات علم النفس المعرفي علما بان استعراض موضوعات واهتمامات علم النفس المعرفي هي خير تعريف على ذلك:

1. فقد عرفه نيسر (Neisser, 1967) صاحب أول كتاب في علم النفس المعرفي على أنه العلم الذي يدرس العمليات التي من خلالها تدخل المعلومات الحسية إلى الدماغ وكيف يتم تنظيمها وتخزينها واستعادتها واستخدامها في مجالات الحياة اليومية.

2. وعرفه بيست (Best, 1986) على أنه العلم الذي يحاول فهم المعرفة الإنسانية وعلاقتها بسلوك الإنسان.

3. وعرفه ايليس وهنت (Ellis and Hunt, 1993) على أنه علم دراسة العمليات المعرفية.

4. وعرفه اندرسون (Anderson, 1995) على أنه العلم الذي يدرس طبيعة البنية المعرفية للإنسان وكيفية تصرفه في مجالات حياته اليومية.

5. وعرفه ستيرنبرغ (Sternberg, 2003) على أنه العلم الذي يتعامل مع إدراك الناس وفهمهم، وتعلمهم، وتذكرهم، وتفكيرهم حول المعلومات من حولهم. وهناك تعريفات أخرى ركزت على اتجاه معالجة المعلومات كمحور اهتمام رئيس لعلم النفس المعرفي:

1. وعرفه سولسو (Solso, 1988) على أنه العلم الذي يدرس كيفية إكتساب المعلومات عن العالم من حولنا وكيف يتم تمثيل هذه المعلومات وتحويلها إلى معرفة.

2. وعرفه قشقوش (1985) على أنه العلم الذي يدرس ذاكرة الإنسان والعمليات المتضمنة في إكتساب المعلومات واسترجاعها مرة أخرى من أجل مواجهة مشاكل الحياة اليومية.

3. وعرفه الشرقاوي (1992) على أنه العلم الذي يسعى إلى تحقيق فهم العمليات المعرفية للإنسان مثل الانتباه والإدراك والتذكر وحل المشكلات والتفكير والتعلم.

4. وعرفه هابرلانديت (Haberlandt, 1993) على أنه دراسة آلية معالجة المعلومات وما يتضمنها من عمليات الانتباه والتعرف والتذكر واللغة وحل المشكلات والمنطق.

وفي ضوء النماذج السابقة من التعريفات، يمكن القول إن علم النفس المعرفي هو علم دراسة العمليات المعرفية التي تتضمن استقبال المعلومات وتحليلها وتنظيمها وتخزينها لوقت الحاجة أو لتوجيه استجابة الأفراد المباشرة، وينطوي هذا المفهوم لعلم النفس المعرفي على الاهتمام بالمعرفة والمعلومات وكيفية استقبالها وتحليلها وتخزينها ضمن نظام متكامل يستند إلى مفاهيم الذاكرة، والبنية المعرفية المتطورة للإنسان، وقدرات الإنسان المعرفية المختلفة كالذكاء والقدرة على حل المشكلات.

### لماذا ندرس علم النفس المعرفي؟

إن دراسة العمليات المعرفية وسبل التعامل مع المعلومات والمعرفة وتجهيزها تخدم الإنسان بصرف النظر عن موقعه سواء أكان فردا عاديا أو متخصصا في علم النفس. ولكن على الرغم من ذلك، يمكن إيجاز أهم المبررات التي تدعونا إلى دراسة علم النفس المعرفي والمتمثلة بما يلي :

1. طبيعة العقل الإنساني المعقد: لقد حاول الإنسان ومنذ أقدم العصور محاولة فهم عقل الإنسان وكيف يفكر ويتخيل ويحلم إلى غير ذلك من العمليات المعرفية الأخرى، إلا أن هذه المحاولات لم تفلح في التوصل إلى معرفة محددة حول ماهية العقل وأسلوبه في التعامل مع الأحداث اليومية مما يعطي علم النفس المعرفي أهمية قصوى لتحقيق هذا الهدف.

2. التقدم العلمي والتكنولوجي: مع زيادة تقدم العلوم والتكنولوجيا، تزداد المطالب المعرفية على كل فرد، مما يسبب زيادة التوتر والضغطات النفسية لديه ويولد الحاجة إلى التوصل إلى آليات للحفظ والتذكر والتنظيم وتمثيل المعلومات لمساعدة الناس على التكيف مع عصر السرعة والانفجار العلمي والتقني.

3. فشل الآلة في القيام بدور العقل الإنساني: رغم كل التقدم الذي حدث في مجال التقنيات والاتصالات الحديثة، إلا أن هذه الآلات لم تنجح بعد بالقيام بدور

العقل البشري الفعال والوظائف العقلية المعقدة التي يقوم بها مثل التفكير والإلحاز والإبداع والتخيل وغيرها من الوظائف العقلية.

4. ظهور النظريات المعرفية: إن ظهور بعض النظريات المعرفية مثل نظرية بياجيه وبرونر وأوزبل وغيرها أدت إلى تطوير مفاهيم معرفية ساهمت في بناء علم النفس المعرفي. فنظرية بياجيه في النمو المعرفي أدخلت العديد من المفاهيم المعرفية مثل البنية المعرفية، والخطط المعرفية، والتمثل، والمواءمة، وغيرها.

5. القدرات العقلية قابلة للنمو والتطور: تشير الدراسات إلى أن القدرات العقلية قابلة للنمو والتطور مما ييسر لعلم النفس المعرفي المساهمة في تطوير هذه القدرات مثل القدرة على التذكر وقدرات التفكير والإبداع والتحليل والتنظيم وغيرها.

6. الاتجاهات المعاصرة في دراسة الظواهر السلوكية: لقد تزايد حديثاً الاهتمام بالاتجاه المعرفي والسيولوجي وقابله رفض علماء النفس للمنظور السلوكي والمنظور التحليلي لعجزهما عن تفسير الظواهر المعرفية المعقدة. كما قدمت الكثير من الانتقادات للمنظور السلوكي في فهم وتفسير اكتساب اللغة التي تعد أحد الجوانب المعرفية الهامة في علم النفس المعرفي.

7. زيادة عدد البحوث المعرفية: تزايد اهتمام علماء النفس في العقود الأخيرة من القرن العشرين بالبحوث العلمية في مجالات علم النفس المعرفي مثل بحوث الذاكرة وحل المشكلات والإدراك ومعالجة المعلومات واللغة وغيرها.

### التطور التاريخي لدراسة المعرفة وعلم النفس المعرفي

#### المعرفة في المنظور التاريخي

نال موضوع المعرفة اهتمام العلماء في علوم أخرى غير علم النفس كعلوم الفلسفة حيث تناول الفلاسفة البحث في نظرية المعرفة من خلال دراسة مبادئ المعرفة الإنسانية وطبيعتها ومصادرها وحدودها المختلفة، ومنهم من ركز على البحث بصورة خاصة عن المعرفة العلمية المتخصصة بطريقة الشك والأسئلة. وتشرط الفلسفة ثلاثة عناصر لحدوث المعرفة وهي:

1. الذات المدركة والعاقل.

2. توفر موضوع في البيئة تدور حوله المعرفة.

3. توفر العلاقة بين الذات والموضوع.

ولكن الفلاسفة اختلفوا حول مدى قدرة هذه العناصر الثلاثة على تشكيل أو حدوث المعرفة. لذلك ظهرت وجهات نظر أو مذاهب مختلفة حول إمكانية تحقيق المعرفة أو حدوثها ومن أهمها (قاسم، 1995):

1. مذهب الشك: ويعتقد هذا المذهب من أقدم المذاهب إذ تعود جذوره إلى ابريقوس واغسطين واكسانوف والإمام الغزالي وديكارت وغيرهم. ويعتقد أصحاب هذا المذهب باستحالة حدوث الحقيقة أو العثور عليها وذلك لعدم الثقة في الحواس والعقل بسبب خداع الحواس واستحالة الحصول على البراهين القطعية.

2. المذهب العقلي: وهو من المذاهب القديمة التي أكدها افلاطون وارسطو حيث يذهب أصحابه إلى الاعتقاد بإمكانية تحقيق المعرفة لأن العقل هو القوة التي تدرك ماهية الأشياء والحقيقة المطلقة. والأفكار هي نتاج العقل البشري لأن العقل هو أداة المعرفة وأسلوب تحقيقها ولذلك فهو يحتوي على الكثير من الأفكار (النظرة الفطرية).

3. المذهب التجريبي: ومن أتباع هذا المذهب جان لوك وهيوم وارنست باخ حيث يعتقدون أن المعرفة ناتجة عن التجربة والخبرة ولذلك فالمعرفة مكتسبة وقابلة للتعلم. فالمعرفة تأتي عن طريق الحواس ولذلك فالحقيقة نسبية ومؤقتة ومتغيرة بسبب نسبية الحواس وقصورها في تحقيق الخبرات المطلوبة. ويؤكد باخ أن المعرفة الإنسانية في تطور مستمر وهي قادرة على أن تتسع لكل ما هو جديد لذلك فإن المعرفة والفكر في حالة تغير مستمرة وأن القوانين ليست أكثر من أفكار ترتبط مع الخبرة والملاحظة.

4. المذهب النقدي الكانطي: حاول كانط التوفيق بين المذهب العقلي والتجريبي حيث أكد أن الانطباعات (الخبرة) ليست المصدر الوحيد للمعرفة فقد اعترف بوجود التصورات القبلية أو ما عرف بالمعرفة القبلية، كما هو الحال في النظريات

الفطرية. ولكن كانط يرى ان المعرفة القبلية الفطرية محدودة ولا بد للخبرة من أن تعوض عن هذا النقص.

وفي ضوء هذه المذاهب الفلسفية، يلاحظ ان خلاف الفلاسفة قائم حول طبيعة المعرفة ومصادرها. حيث ان هنالك من يعتقد أنها ناتجة عن قوى فطرية ذاتية أو نتاج للخبرة، وآخرون يرون استحالة حدوث المعرفة العلمية كما هو الحال عند مذهب الشك. ويجب أن لا يغيب عن أذهاننا أن المعرفة في المفهوم الديني هي إلهية المصدر كما هو الحال في كلام الله الكريم أو إلهامه لسيدنا محمد صلى الله عليه وسلم. وبذلك فان الحقيقة المطلقة هي كلام الله تعالى وما يليه هو معرفة نسبية قابلة للتغير والتجدد لأنها جاءت نتيجة الخبرة أو التجريب أو الملاحظة أو الحدس أو الفطرة أو غيرها من الطرق.

وهنا لا بد من التساؤل عن الفروق بين مفهوم المعرفة في الفلسفة ومفهومها في علم النفس المعرفي؟ فعلماء الفلسفة قد اشغلوا أنفسهم بطبيعة المعرفة ودرجات حقيقتها ومصادرها بينما اهتم علماء النفس المعرفي بالمعرفة كمحور للنشاط العقلي ومادة للعقل البشري الذي ينطوي على عمليات الإكتساب والتخزين والاسترجاع. لذلك فإن المعرفة قابلة للتطور والاشتقاق والتوليد كما هي قابلة للمعالجة والاحتفاظ والتخزين. كما أن المعرفة تتطلب عمليات عديدة حتى تصبح على شكل بنى معرفية جاهزة للاستخدام مثل عمليات الإحساس والانتباه والإدراك والتعرف والتمييز والتحليل والتفكير واللغة وغيرها. لذلك فقد انشغل علماء النفس المعرفيون بمحاولة فهم العمليات المعرفية (الإكتساب - التخزين - الاسترجاع) التي تحدث للمثيرات وتسبق الاستجابة، ولم يعد الاهتمام منصباً على طبيعة المعرفة أو مصادرها بشكل خاص.

#### علم النفس المعرفي في المنظور التاريخي

يعد علم النفس المعرفي علماً قديماً بجذوره التاريخية الصلبة، وعلماً حديثاً بقضاياه المعاصرة في الطرح والتحدي للكثير من القضايا التي تهم الإنسان. فمن المعروف ان علم النفس قد استقل عام 1879 على يد العالم الألماني فونت عندما

أسس أول مختبر لعلم النفس درس فيه عناصر الخبرة الشعورية وبعض اشكال العمليات المعرفية كالانتباه والذاكرة وكانت هذه بدايات علم النفس المعرفي ايضاً. إلا أن المتفحص لتاريخ العلوم المختلفة يجد أن الاهتمام بالمعرفة وطرق التعامل معها ودراسة اشكال متعددة من العمليات المعرفية يعود إلى قرون خلت مع تطور الحضارة وازدهار حركة الفلسفة على مر تاريخ البشرية. وسيتم استعراض أهم ملامح الفترات الزمنية المختلفة للتعرف على جذور البحث في الظواهر المعرفية قبل استقلال علم النفس وبعده (Anderson, 1995; Haberlandt, 1994).

1. فلاسفة اليونان: كان أفلاطون من أوائل الفلاسفة الذين تحدثوا عن نظرية النسخ والتي تشير إلى أن المخ هو عبارة عن طبقة شمعية تنطبع عليها المعلومات وكلما بقيت هذه المعلومات لفترة أطول، كلما كان تذكر هذه المعلومات أفضل. كما اهتم افلاطون بالإدراك والذاكرة واعتبرهما الطريقة التي تنطبع بهما المعلومات من البيئة في العقل (المخ).

أما أرسطو تلميذ أفلاطون فقد أكد أن العقل هو عبارة عن شمعة تبنى عليها الأحداث والخبرات وذلك عن طريق الحواس التي نستقي منها المعلومات الصادقة مما هيء الفرصة لظهور الاتجاه الامبيرقي في المعرفة عن طريق الحواس. كذلك تحدث ارسطو عن قوانين الفكر حيث اعتقد أن الأفكار تصبح مترابطة من خلال الاقتران أو التشابه أو التناقض بين الأفكار مما هيء الفرصة لظهور اتجاه الارتباطية.

2. فلاسفة العصر الإسلامي: كان لإسهامات الفلاسفة والعلماء المسلمين دور بارز في تطور الاهتمام بدراسة العمليات المعرفية في القرون اللاحقة. إذ اهتموا وبشكل مباشر بدراسة المعرفة وطبيعتها وطرائق التعلم والذاكرة وعلاقة الجسد بالروح والنفس وغيرها من القضايا ذات الارتباط بعلم النفس المعرفي. فمثلاً اهتم أبو جعفر الجزار بفقدان الذاكرة وأسبابها، كما كتب اسحق ابن حنين الرسالة الشافية في علاج النسيان. أما أبو بكر الرازي فقد استخدم مبدأ الإيجاء في الحصول على المعلومات وتنشيط الذاكرة واشتهر بأساليبه المعروفة في العلاج النفسي. كما اشتهر ابن سينا بمناقشة معضلة العلاقة بين النفس والجسد حيث اعتبر النفس

مصدر الحركة لأن الإنسان يشعر بالنفس وليس الجسد المادي. أما الإمام الغزالي فشهرته كبيرة في مجال طرائق التعلم، وطرق تغيير السلوك، وتكوين الخبرة للتخلص من العادات الضارة واستبدالها بالعادات الحسنة، وعلاقة التعلم بالثواب والعقاب.

3. فلاسفة وعلماء القرون الوسطى: ظهر العديد من الأعلام الذين كان لإنجازاتهم أثر في تطور وتبلور علم النفس المعرفي في القرن العشرين ومن أهمهم:

أ. ديكارت (1596-1650): اهتم ديكارت بمعضلة علاقة الجسد بالنفس واعتبر العقل مسؤولاً عن الإحساس والذاكرة بينما اعتبر الجسد جهازاً فيزيائياً له وظائف جسدية محددة كالهضم والدورة الدموية والتنفس. وأكد أن الروح تعكس الوعي والإرادة الحرة عند الإنسان حيث اعتبر العقل بمثابة الروح غير الطبيعية عند الإنسان. وآمن ديكارت بالغرناز كمحرك لأفكار الإنسان ونشاطه العقلي حيث اعتبر الفطرة مركزاً أو مصدراً للمعلومات والأفكار مما مهد الطريق لأصحاب نظرية الغرناز من أمثال فرويد ومكدوجل وغيرهما لتطوير نظرياتهم واتجاهاتهم الحديثة في فهم السلوك الإنساني.

ب. جون لوك (1637-1704): خالف جان لوك ديكارت وأيد أرسطو عندما أكد أن المعرفة مصدرها الخبرة وليس الفطرة لأن عقل الإنسان يولد كصفحة بيضاء وتضاف إليه المعلومات من خلال الخبرة والتفاعل مع البيئة.

4. الارتباطية البريطانية في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر (ميل، هوبز، بين، هيوم، باركلي): أكد أصحاب هذا الاتجاه على أن المعرفة الإنسانية تتألف من سلسلة من الترابطات التي تحكم بفعل مبدأ التجاور المكاني أو الاقتران الزمني وكلما تكرر ظهورها أصبحت مرتبطة بشكل أقوى (رجل - امرأة، برق - رعد، إبرة - خيط، فلفل - ملح، أذان - إفطار). وتحدث أصحاب هذا الاتجاه عن التمييز بين الأفكار البسيطة التي تنطوي على فكرة أولية واحدة والأفكار المعقدة التي تتكون من مجموعة من الأفكار البسيطة. وانتقد هذا الاتجاه بأن بعض الأفكار المعقدة لا

تعكس مكوناتها بوضوح ولا يمكن تجزئتها إلى عناصرها حيث اعتبرت العمليات والوظائف العقلية مثالا على الأفكار المعقدة غير القابلة للتجزئة.

5. كانت Kant: يمثل كانت الاتجاه العقلي والتجريبي في القرن الثامن عشر حيث أكد أن المعرفة تتأثر بالخبرة والعقل معا لأن العقل يصقل الخبرة ويوجهها فأنكر دور الغريزة وأكد على أهمية البيئة والخبرة وسمي مذهبه (المذهب النقدي) لجمعه بين الاتجاهين العقلي والتجريبي.

6. وليم فونت Wundt: يمثل فونت الاتجاه التركيبي في علم النفس حيث اعتمد منهج الاستبطان في تحليل الخبرة الشعورية إلى عناصرها الفرعية كخبرات التذكر والانتباه والإحساس وغيرها. وفونت هو مؤسس علم النفس عام 1879 عندما أسس أول مختبر لدراسات علم النفس تجريبيا.

7. ابنكهاوس Ebbinghouse: يمثل ابنكهاوس الاتجاه المعرفي الارتباطي في علم النفس حيث اعتبر المعرفة مجموعة من الارتباطات يمكن إكتسابها من خلال الخبرة والمراس. وقد رسخ المنهج التجريبي في البحث من خلال دراسة قدرة الأفراد على تذكر أزواج من الكلمات المترابطة أو عديمة المعنى (التعلم التسلسلي) ودراسة أثر الاقتران والتجاور المكاني في تذكر قوائم الكلمات. وكان أول من تحدث عن مفهوم نسبة الوفر والاحتفاظ عند إعادة التعلم واعتبر أنه كلما قل التدريب والاستخدام زادت احتماليان النسيان وكلما زاد تكرار حدوث المشير زادت احتماليات التذكر.

8. ارتباطية القرن العشرين الأمريكية (جيمس، ثورندايك، واطسون): نشطت في الولايات المتحدة الأمريكية حركة اعتمدت فكرة الارتباطات التي نادى بها ابنكهاوس. وقد نادى جيمس مؤسس علم النفس في أمريكا برفض فكرة الخبرات الشعورية بطريقة فونت ونادى بالدراسة التجريبية القائمة على فكرة الارتباطات. وركز جيمس وثورندايك معا على دراسة التطبيقات العملية لعلم النفس في مجال التعلم والتعليم وأثر الثواب والعقاب على التعلم. ثم جاء واطسون مؤسس الاتجاه السلوكي وركز على دراسة السلوكيات الخارجية الظاهرة فقط واعتبر

الشعور والعمليات المعرفية مصطلحات غير قابلة للتعريف أو الدراسة. وتعد ارتباطية القرن العشرين من الحركات التي أثرت سلبا على مسيرة تطور علم النفس المعرفي.

9. الاتجاه الجشتالتي (كوهلر، كوفكا، وورثيمير): قاوم الاتجاه الجشتالتي فكرة تجزئة الخبرة الشعورية إلى أجزاء أو عناصر وأكد على أهمية النظرة الكلية إلى المواقف والظواهر النفسية المدروسة لان مدركات الفرد وخبراته تعد ذات خصائص كلية لا يمكن تجزئتها وإدراك العلاقات القائمة بين عناصرها دون الدراسة والفهم الكلي لهذه الظواهر. وتبلور فكر الاتجاه الجشتالتي بالمقولة المشهورة بمجموع الأجزاء لا يساوي الكل. كما حدد الجشتالتيون عدد من القوانين عرفت بقوانين الإدراك ساهمت في تفسير حدوث الإدراك مثل قانون التشابه والتقارب والاستمرارية والإغلاق التي سيتم مناقشتها لاحقا.

10. الحركات الحديثة المؤثرة في تطور علم النفس المعرفي: ظهرت العديد من الحركات والتطورات التي ساهمت في تطور علم النفس المعرفي منها:

أ. زيادة البحوث المهمة بتطوير الأداء الإنساني أثناء الحرب العالمية الثانية والفترات التي تلتها في الخمسينيات من القرن العشرين حيث اعتبر اندرسون هذه الفترة فترة ولادة جديدة لعلم النفس المعرفي في القرن العشرين من خلال البحوث التي ركزت على قضايا التدريب العسكري، وإعداد الجندي المناسب، والتكيف مع التطور التقني السريع، وتطور نظم الاتصالات والحواسيب، وتوسع قطاع الصناعة والتجارة الدولية، وتطور طرق التعامل مع زيادة المعلومات والتفجر المعرفي، وحديثا انتشار الانترنت وضغوط العولمة والنظام العالمي الجديد. كما دخلت بحوث علم النفس مجالات تطبيقية عديدة منها الصناعة والتجارة والهندسة والبيئة والجريمة مما أوجد ضغوطا عديدة على علماء النفس للاهتمام بالعقل الإنساني وعملياته العقلية، وكيفية تعامله مع المعلومات، وتكوين الخبرات، ونمو البنى المعرفية للأفراد.

ب. كان لتطور علم الحاسبات وتطور صناعة الحواسيب وسرعة انتشارها - رغم حداثة ذلك - أثر على فهم العمليات المعرفية كنماذج متشابهة ما بين الحاسب والعقل البشري في أسس معالجة المعلومات ومهد لظهور تخصص مشترك بين علم النفس المعرفي وعلم الحاسبات وهو الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence). كما ان تطور الحاسبات وظهور اتجاه معالجة المعلومات ساعد على ابتعاد علم النفس المعرفي عن الاتجاه السلوكي واهتمامه بالقضايا المعرفية البحتة كالا درك والذاكرة وطرق التعامل مع المعلومات وفق منظومة الاستقبال- والتخزين - والاسترجاع.

ج. تطور البحوث والدراسات في مجال اللغة خلال فترة الخمسينات من القرن الماضي حيث زاد الاهتمام ببحوث اللغة من حيث اكتسابها وتطورها وتركيبها وتحريرها وفهمها. وظهرت العديد من النظريات التي تفسر اكتساب اللغة كالنظريات الفطرية والنظريات السلوكية التي اختلفت في دور العوامل الفطرية والبيئية في اكتساب اللغة مما زاد من الضغوطات لدراسة العمليات المعرفية التي تجري خلال عمليات اكتساب أو فهم اللغة. وكان نتيجة ذلك تبلور علم جديد انبثق عن علم اللغة وعلم النفس المعرفي هو علم نفس اللغة (Psycholinguistics).

د. تقدم علوم الفسيولوجيا والطب والتشريح والتي كان لها الأثر البارز في فهم الأسس البيولوجية للسلوك بشكل عام وللمعرفة بشكل خاص وذلك من خلال التعرف على وظائف الدماغ والغدد والحواس والأجهزة الأخرى وطرق عملها. وأصبح علماء النفس المعرفيون يربطون ما بين طبيعة عمل الأجهزة الجسمية والعمليات المعرفية حيث يمكن تفسير العديد من العمليات المعرفية كالانتباه والذاكرة والتنظيم والترميز والاسترجاع وغيرها من خلال ما يجري داخل دماغ الإنسان وحواسه. لقد أصبح مفهوم الدماغ بمثابة التعريف الإجرائي للعقل الإنساني وأصبح استخدام كل منهما كترديد للآخر.

ه. تطور الاهتمام بدراسات علم النفس المعرفي بشكل عام حيث ظهر أول كتاب متخصص بعلم النفس المعرفي على يد نيسر (Neisser) عام 1967 وعنوانه

علم النفس المعرفي : Cognitive Psychology. ثم ظهرت أول دورية علمية متخصصة في علم النفس المعرفي عام 1970 بعنوان دورية علم النفس المعرفي: Journal of Cognitive Psychology. وخلال عقد السبعينات وما تلاها ظهر العديد من الكتب المتخصصة وعشرات الدوريات العلمية التي تنشر في مجال علم النفس المعرفي.

إن الأحداث والحركات التي تم ذكرها هنا تمثل فقط لمحات بسيطة على التسلسل التاريخي لتطور علم النفس المعرفي، الذي يعد فعلا علما قديما بهجوره التاريخية واهتماماته القديمة وعلما حديثا بموضوعاته وقضاياها الهامة والمعقدة. وبناء على ذلك فإن علم النفس المعرفي قد ولد كعلم مستقل وفرع رئيس من علم النفس العام خلال القرن العشرين من خلال جهود فونت (الاتجاه التركيبي)، وجهود جيمس (الاتجاه الوظيفي)، وجهود ابنكهاوس وثورندايك (دراسات الذاكرة والتعلم)، وغيرهم من العلماء المحدثين ولا يعرف إن كان ذلك يعني أن ميلاد علم النفس كان معرفيا أم أن ميلاد علم النفس المعرفي كان موازيا لميلاد علم النفس الأم.

### موضوعات علم النفس المعرفي

من الصعب تحديد جميع موضوعات علم النفس المعرفي وذلك بسبب تعدد اهتماماته وقضاياها التي عاجلها تقليديا أو يعالجها الان. وسيتم في هذا الجزء تقسيم أهم موضوعات علم النفس المعرفي إلى موضوعات تقليدية وأخرى حديثة كما يلي:

أولا: الموضوعات التقليدية: ومن أهمها:

1. الانتباه: وهو أحد العمليات المعرفية التي تعمل على تنسيق التعامل مع المثيرات البيئية العديدة من أجل تركيز الانتباه والإدراك على مثيرات محددة من خلال الحواس المختلفة.
2. الإدراك: القدرة على فهم وتحليل المعلومات التي تنقلها الحواس إلى العقل الإنساني (الدماغ).
3. الذاكرة: استقبال المعلومات في مراكز الذاكرة المختلفة وتحليلها وترميزها وتخزينها واسترجاعها عند الضرورة.

4. التفكير والتخيل: معالجة المعلومات واتخاذ القرارات المناسبة حولها والقدرة على بناء الصور العقلية والذهنية.

5. اللغة: اكتساب اللغة وتطويرها وفهمها وتحريرها وتركيبها.

6. حل المشكلات: القدرة على حل المشكلات ونظريات حل المشكلة ومراحل الحل واستراتيجياته.

7. تمثيل المعلومات: آلية تنظيم وتسجيل المعلومات في الذاكرة وطرق تمثيل المعلومات السمعية والبصرية.

8. الأسس البيولوجية للمعرفة: ربط السلوك المعرفي بالأجهزة الجسمية والحسية ودراسة دور الجهاز العصبي والدماغ بشكل خاص في تنظيم وضبط العمليات المعرفية المختلفة كالذاكرة والتعلم والتميز والتمثيل وغيرها واعتبار الدماغ كريدف لمفهوم العقل.

9. النمو المعرفي: يهتم علم النفس المعرفي بدراسة النمو المعرفي للفرد منذ مرحلة الطفولة حتى المراحل العمرية المتقدمة. وقد توافرت نظريات نمائية معرفية مثل نظرية بياجيه ونظرية برونر ونظرية أوزبل وغيرها مما قدمت العديد من المفاهيم المعرفية التي ساهمت في تطوير علم النفس المعرفي مثل مفاهيم البنية المعرفية، ومفهوم التمثل، ومفهوم التكيف، ومفهوم التوازن وغيرها من المفاهيم النظرية المعرفية.

10. الأنماط المعرفية (Cognitive Styles): وتتناول البحث في الفروق بين الأفراد في أساليب معالجة المعلومات وتحقيق الإدراك والفهم للمثيرات الحسية التي يتعامل معها الفرد. فلكل فرد أساليب مفضلة في التعامل مع المعلومات والمواقف الحياتية اليومية، مما يعكس أسلوب التفكير الخاص به وواقعه الوجداني والاجتماعي. لقد حدد العلماء العديد من هذه الأنماط وكان من أشهرها نمط الاعتماد على المجال مقابل النمط المستقل عن المجال، ونمط تحمل الغموض مقابل عدم تحمل الغموض، ونمط التعقيد مقابل التبسيط، ونمط التركيز مقابل التفحص، ونمط

المخاطرة مقابل نمط الحذر، ونمط الضبط المتصلب مقابل النمط المرن، والنمط الاندفاعي مقابل النمط التأملي.

ثانياً: الموضوعات الحديثة

1. علم الأعصاب المعرفي (Cognitive Neuroscience): ويهتم بدراسة دور الدماغ في تفسير العمليات المعرفية من خلال إصابات الدماغ (الحوادث والتلف) وتحديد جوانب القصور المعرفية الناتجة عن هذه الإصابات في مجالات اللغة والإدراك والانتباه والذاكرة وغيرها.
2. الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence): ويهتم هذا الموضوع بمحاولة جعل الحواسيب تقوم بعمليات معرفية من خلال تصميم البرامج الذكية التي تحاكي العقل الإنساني وتطوير النظم الخبيرة للقيام بعمليات معرفية نظراً للتشابه الكبير بين آلية عمل ومعالجة المعلومات بين الحاسوب والعقل الإنساني.
3. اتجاه معالجة المعلومات (Information Processing Approach): يعد هذا الاتجاه من الموضوعات القديمة نسبياً في علم النفس المعرفي إلا أنه ومع تطور نظم الحواسيب والاتصال، تبلور هذا الاتجاه وبدأ بدراسة الخطوات والمراحل التي تتم من خلالها معالجة المعلومات وفق نظام معالجة يتسم بالتسلسل والتنظيم ويحاكي نظم معالجة المعلومات في الحاسوب.
4. تنمية التفكير (Developing Thinking): تسعى البحوث الحديثة في علم النفس المعرفي إلى الاهتمام بالتفكير وتنميته والتدريب عليه من خلال برامج معدة لهذه الغاية. وقد بدأ علماء النفس ينظرون إلى أشكال التفكير المختلفة على أنها قابلة للنمو والتعلم، ولذلك لا بد من إدراجها ضمن مناهج ومقررات الصفوف التعليمية المختلفة وخصوصاً ما يتعلق بأشكال التفكير العليا كالتفكير الإبداعي، والتفكير الناقد، والتفكير التأملي، والتفكير المجرد، والتفكير المنطقي. كما برز اتجاه معاصر ينادي إلى الاهتمام بأشكال التفكير المتقدمة كالتفكير ما وراء المعرفي والذي يتناول التفكير بالتفكير من خلال التخطيط والمراقبة والتقويم لعمليات التفكير المختلفة للفرد خلال تعامله مع مهمات معينة.

5. اتجاه العمليات الموزعة الموازية (Parallel Distributed Processing): ويؤكد هذا الاتجاه على دراسة العمليات المعرفية من خلال تتبع المثيرات الحسية في شبكة الترابطات العصبية داخل أجزاء الدماغ المختلفة لفهم كيفية حدوث الاستجابة المعرفية.

### مناهج البحث العلمي في الظواهر المعرفية

تعدد مناهج البحث العلمي المستخدمة في دراسة الظواهر النفسية من المنهج الوصفي القائم على أساس وصف الظواهر القائمة في الحاضر بأشكاله المختلفة (المسحي، الارتباطي، الطولي، المستعرض، دراسة الحالة) إلى المنهج التجريبي القائم على أساس ضبط المتغيرات التجريبية والتحكم بها في ظروف محددة وبتصاميم تجريبية تسمح بأحداث الظاهرة وقياس النتائج المترتبة عليها. وفروع علم النفس المختلفة خصوصياتها فيما يتعلق بالمناهج التي تصلح لدراسة ظواهرها. فالظواهر المعرفية لا يمكن دراستها غالباً بالطرق المباشرة لأنها غير قابلة للملاحظة الخارجية بل تتمدد غالباً على التقارير الذاتية للمفحوصين لوصف أو تقدير التغيرات التي تحدث على سلوكهم بعد المرور بخبرة معرفية محددة. هذه المحددات جعلت من البحث العلمي عملية شاقة وصعبة وخصوصاً أننا نتعامل مع عمليات عقلية متطورة وعلى درجة عالية من التعقيد. ومن هنا فقد لجأ علماء النفس المعرفيون الأوائل أمثال فونت إلى استخدام الاستبطان كمنهج علمي لدراسة الخبرة الشعورية، ولجأ آخرون إلى التجريب على ظواهر معرفية أمثال ابنكهاوس في دراساته على الذاكرة. كما استخدم آخرون مزيج من أساليب ومناهج متعددة مثل أساليب المحاكاة مع نظم معالجة المعلومات أو مناهج الدراسات الفسيولوجية من خلال التشريح والإصابات الدماغية.

ويرتكز البحث النفسي المعرفي على عدة مسلمات أو افتراضات بحثية لا بد لعالم النفس المعرفي من إدراكها وهي:

1. إن العمليات المعرفية حقيقة لا بد من التعامل معها وهي عمليات منظمة تتطلب البحث في طبيعتها وأهميتها وخصائصها وتفاعلها مع العمليات الأخرى وربطها مع مكونات الشخصية الأخرى كالمكونات الانفعالية والاجتماعية والجسدية. وأن



## الوحدة الثانية

## الأسس البيولوجية للمعرفة

## الجهاز العصبي وعلاقته بالمعرفة

يشكل الاتجاه الفسيولوجي احد أهم الاتجاهات التي حاولت تفسير السلوك الإنساني بشكل عام، والعمليات المعرفية بشكل خاص، من خلال ربط سلوك الإنسان مع ما يجري داخل الجسم من عمليات فسيولوجية عديدة في الجهاز العصبي والغدد والحواس وغيرها. كما أن محاولة فهم معالجة الإنسان للمعلومات تتطلب فهم ما يجري داخل الدماغ بدلا من التركيز على محاولة فهمها كعملية معرفية مجردة. فإذا أردنا أن نفهم كيف يحل الطالب مسألة في الرياضيات، فلا بد من دراسة الدماغ وتتبع التغيرات التي تطرأ على دماغه خلال حل المسألة الرياضية. ويتطلب هذا المنهج معرفة دقيقة لعمليات الدماغ ووظائفه، وهذه مهمة ليست سهلة مع توفر كل التطور المعرفي في دراسة الدماغ. فالدماغ جهاز معقد يتكون من أكثر من 100 بليون خلية تعمل بشكل مترابط ومتواز في اغلب الأحيان حيث انه من البديهي أن تعمل بضعة ملايين من هذه الخلايا لحل مسألة بسيطة في الرياضيات.

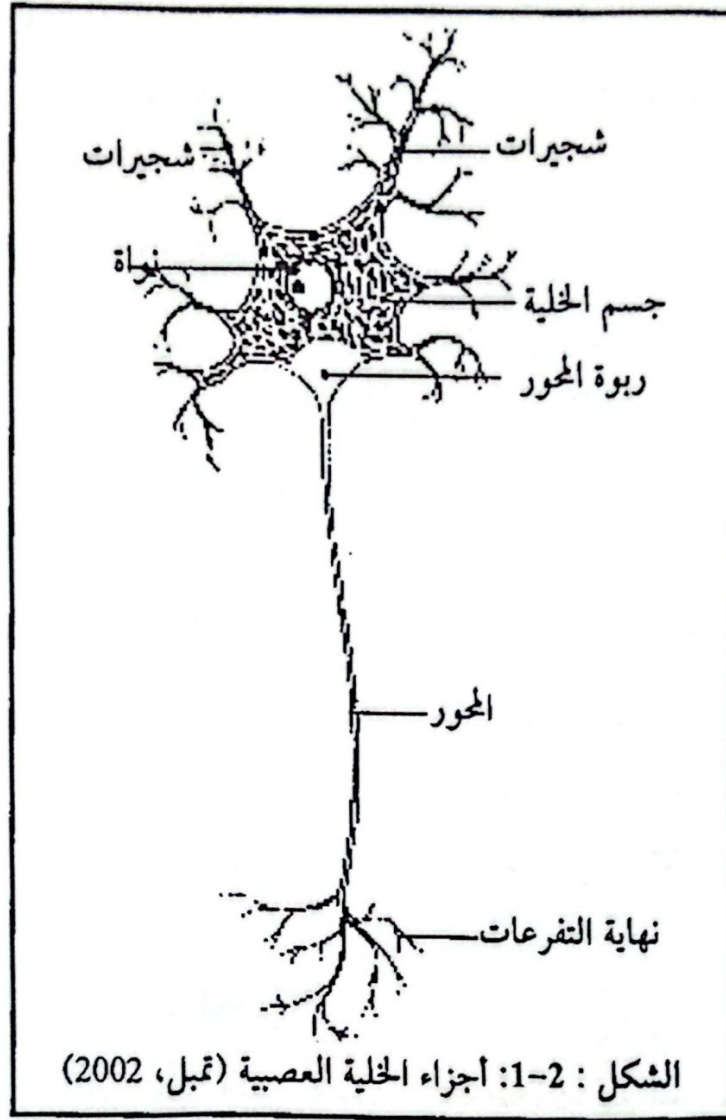
يؤكد عدد كبير من علماء النفس المعرفي أن الدماغ هو قاعدة العقل الإنساني. لذلك فإن دراسة الأسس البيولوجية للمعرفة يتطلب التعرف على مناطق الإدراك والانتباه، والحواس، واللغة، والذاكرة، والتعلم، وغيرها والتعرف على طبيعة تركيب هذه المناطق ودورها في ضبط هذه العمليات المعرفية، ومعرفة آلية انتقال المعلومات في هذه الأجزاء حتى تحدث الاستجابة المعرفية. لذلك لا بد لعالم النفس من أجل فهم السلوك أو الاستجابة المعرفية أن يحللها إلى عناصرها الأولية ثم يعيد تركيبها حتى تنتج السلوك الأصلي مما يعني أن محاولة فهم السلوك تتطلب البحث في جميع العناصر البيولوجية رغم تعقيدها حتى يتم فهم هذه العمليات المعرفية.

وفي الأونة الأخيرة بدأ العلماء بتحديد أماكن النشاط المعرفي في الدماغ من تذكر وتعلم وتخيل واحساسات وغيرها. بل أصبح ممكنا الان رسم خرائط للدماغ، وللقشرة الدماغية بشكل خاص، وتحديد علاقة الدماغ والقشرة الدماغية بجميع العمليات المعرفية وغير المعرفية في جسم الإنسان وكان القشرة مقسمة إلى مناطق نفوذ وكل منطقة تختص بوظيفة أو عضو محدد من جسم الإنسان.

وقد توجه العلماء في العقود الأخيرة إلى معالجة المعلومات كأسلوب في دراسة الدماغ الإنساني محاولين التقريب في الفهم بين ما يجري داخل الحاسوب وبين ما يجري داخل دماغ الإنسان. أما حديثا، فقد تبني اتجاه المعالجة الموزع الموازي فكرة دراسة المعرفة من خلال التفاعل بين الخلايا العصبية المتشابكة على اعتبار أن الدماغ يشكل شبكة معقدة من الوصلات العصبية تتكامل فيما بينها لتفسير العمليات المعرفية.

### تنظيم الجهاز العصبي ووظائفه

يتكون الجهاز العصبي (Nervous System) من أكثر من 100 بليون خلية تنتشر بين دماغ الإنسان والحبل الشوكي والأعصاب المنتشرة في جسم الإنسان. والخلية العصبية (النيرون) تتكون تقليديا من عدة عناصر كما هي موضحة في الشكل 1-2 (Sternberg, 2003 ; Tortora, 1999; Anderson, 1995; Carlson, 1986):



### 1. جسم الخلية (Soma/Cell Body)

يتراوح نصف قطره من 5-100 ميكرومتر ويحتوي على النواة التي تقوم بوظائف التغذية والإمداد بالطاقة.

### 2. المحور العصبي (Axon)

هنالك نوعان من المحاور أحدهما محاط بغلاف مليمي (النخاع) الذي يحمي المحور من تداخل الشحنات الكهربائية للخلايا العصبية الأخرى، والنوع الثاني غير محاط بالغلاف المليمي ولكنه أقصر وأصغر من الأول. وينقل المحور المعلومات إلى الخلايا المجاورة بسرعة فائقة تتجاوز 100م/ث ويصل طول بعضها إلى حوالي عدة أمتار.

## 3. الزوائد الشجرية (Dendrites)

وهي شجيرات صغيرة تمتد من جسم الخلية وتستقبل المعلومات من الخلايا المجاورة من خلال التشابكات العصبية.

## 4. نهاية التفرعات (Terminal Buttons)

وهي عبارة عن عقد في نهاية محور الخلية تنتهي بزوائد عصبية شجرية تعمل على إرسال المعلومات إلى الخلايا العصبية المجاورة من خلال التشابكات العصبية.

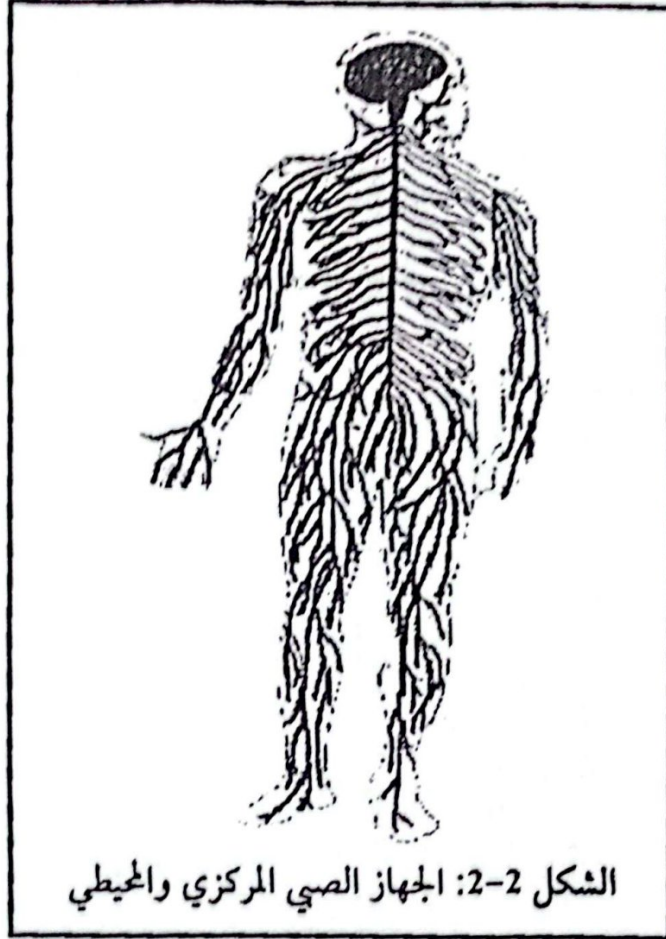
إن الخلايا العصبية لا تتجدد لأنها لا تنقسم وذلك لعدم وجود السنتروسوم المسؤول عن عملية الانقسام. لذلك فإن الخلايا العصبية التي تتلف لا تتجدد، أما الخلايا العصبية الموجودة في الأطراف فتميز بقدرتها على التجدد إذا تعرضت للتمزق ولكن ابقيت على درجة من التلامس. تشكل الخلايا العصبية حوالي 10% من خلايا الجهاز العصبي، ويكون الباقي (90%) خلايا غروية تقوم بالمحافظة على مسافات معقولة بين الخلايا العصبية، وحماية الخلايا العصبية وتغذيتها، وتكوين الاغلفة الملية (الزيات، 1998).

وهناك ثلاثة أنواع من الخلايا العصبية:

1. المستقبلات (Receptors): وتقوم باستقبال المعلومات من الحواس والجلد ونقلها إلى الجهاز العصبي المحيطي ثم إلى الجهاز العصبي المركزي من خلال الحبل الشوكي ثم الدماغ.
2. المستجيبات (Effectors): وتقوم بنقل الأوامر الحركية للاستجابة من الجهاز العصبي المركزي (الدماغ والحبل الشوكي) إلى الجهاز العصبي المحيطي ثم إلى أعضاء الحس والحركة.
3. الضابطة: حيث تعمل كوسيط بين خلايا المستقبلات والمستجيبات.

## أقسام الجهاز العصبي

يمكن تقسيم الجهاز العصبي إلى قسمين أساسيين هما (الشكل 2-2):



### 1. الجهاز العصبي المحيطي أو الطرفي (Peripheral Nervous System)

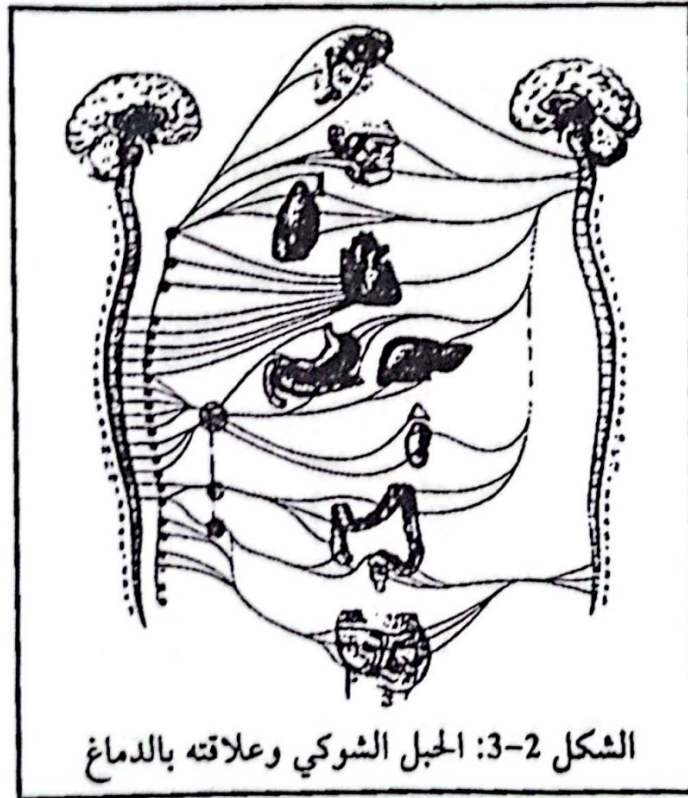
ويحتوي على جميع الخلايا العصبية المنتشرة في الجسم (باستثناء الدماغ والنخاع الشوكي) وخصوصا في أطراف الجسم المختلفة. ويشتمل هذا الجهاز بشكل رئيس على الأعصاب الشوكية الممتدة من النخاع الشوكي إلى الساقين والجذع وأعصاب الجمجمة الممتدة من السطح الأمامي للمخ إلى الوجه والاذنين. وتتمثل الوظيفة الأساسية لأعصاب الجهاز العصبي الطرفي بنقل المعلومات بين الجهاز العصبي المركزي وأعضاء الجسم المختلفة كالحواس والجلد والمعدة وغيرها.

## 2. الجهاز العصبي المركزي (Central Nervous System)

ويتكون من الدماغ والحبل الشوكي (Spinal Cord) وهما أهم أجزاء الجهاز العصبي في تفسير العمليات المعرفية وسلوكيات الإنسان المختلفة.

## أ. الحبل الشوكي (The Spinal Cord)

وهو عبارة عن سلسلة من الأعصاب المترابطة على شكل حزم تمتد من أسفل الدماغ إلى داخل العمود الفقري حتى أسفل الجذع. ويؤدي الحبل الشوكي وظيفتين هما (انظر الشكل 2-3):



• نقل المعلومات بين الجسم والدماغ من خلال نوعين من الخلايا:

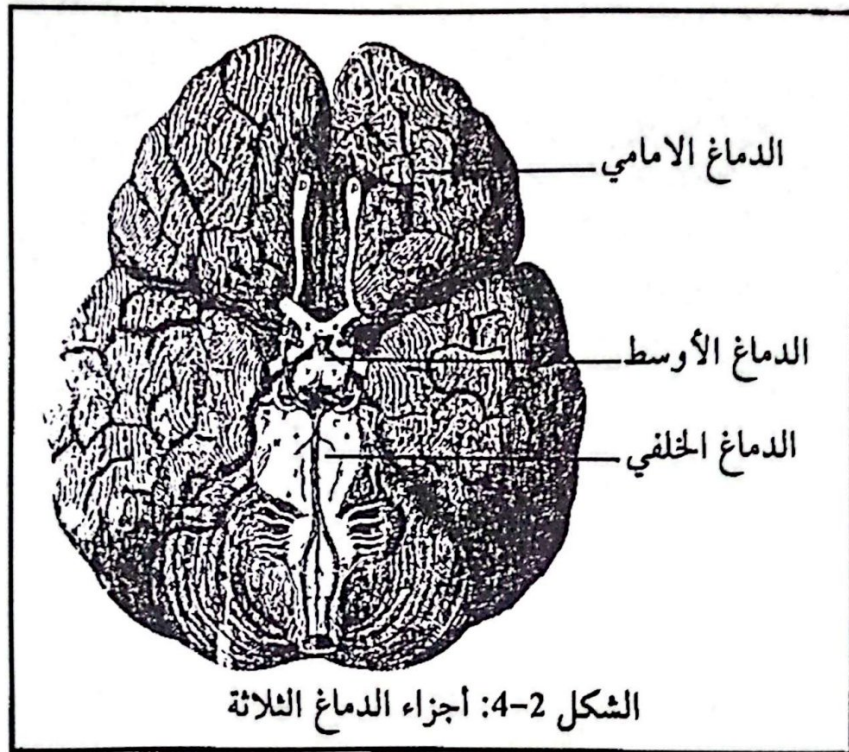
- خلايا المستقبلات الحسية (Receptors): تنقل المعلومات من الحواس والجلد إلى الجهاز العصبي المحيطي ثم إلى الجهاز العصبي المركزي من خلال الحبل الشوكي ثم الدماغ.

- خلايا المستجيبيات (Effectors): تنقل الأوامر الحركية للاستجابة من الجهاز العصبي المركزي إلى الجهاز العصبي المحيطي ثم إلى أعضاء الحس والحركة.

- الاستجابة المباشرة لبعض المعلومات الحسية، دون تدخل الدماغ، مما ينتج عنه السلوك المنعكس أو اللااردي مثل سحب اليد نتيجة الشعور بحرارة التدفئة أو وخز الابرّة.

## ب. الدماغ (The Brain)

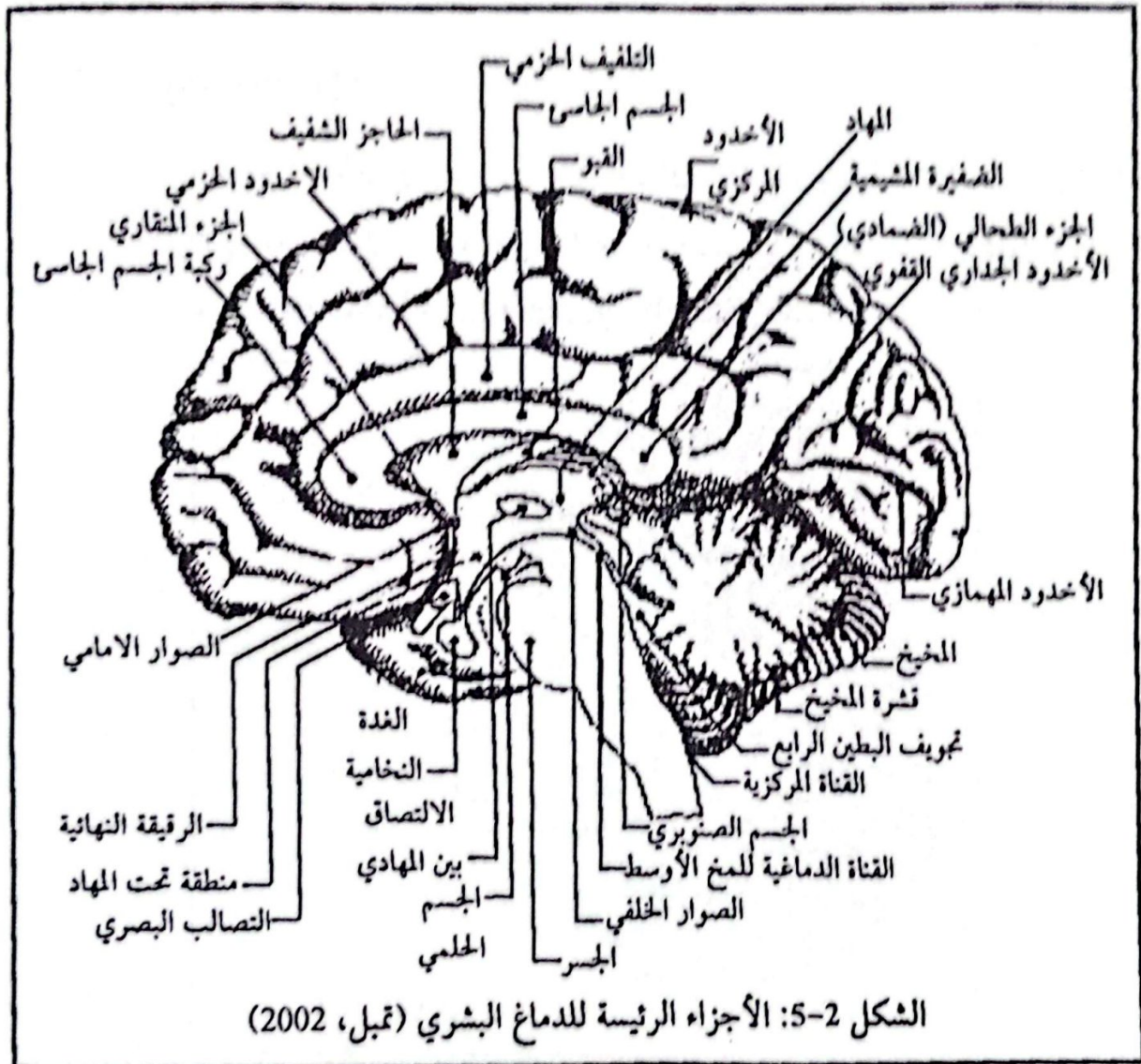
لقد تم تقسيم الدماغ في ضوء المنحنى النمائي للدماغ وموقعه بالنسبة إلى الرأس إلى ثلاثة أجزاء رئيسة يمكن ملاحظتها كما هو موضح في الشكل 2-4 (تمبل، 2002؛ 1998، الزيات، 1995، Anderson, 1995 ; Sternberg, 2003 ; Carlson, 1986):



- الدماغ الأمامي (Forebrain): ويتكون من القشرة الدماغية بما في ذلك النصفان الكرويين، والنظام الحشوي، والثلاموس، والهيبوثلاموس، والجسم الجاسي، والغدة النخامية. ويمكن تحديد الخصائص الرئيسية والوظائف التالية لكل جزء (انظر الشكل رقم 2-5، 2-7):

- القشرة الدماغية (Cortex): وهي طبقة لحائية سمكها من 1-3 مم تغطي المخ وذات لون رمادي من الخارج وبيضاء من الداخل. والقشرة الدماغية في الإنسان أكثر تعقيدا من الكائنات الحية الأخرى بسبب كثرة الأخاديد والشقوق

والتلافيف (الثنيات) ودرجة التعقيد. وتنقسم القشرة إلى أربعة فصوص اثنان منهما في النصف الكروي الأيمن واثنان في النصف الكروي الأيسر من الدماغ.

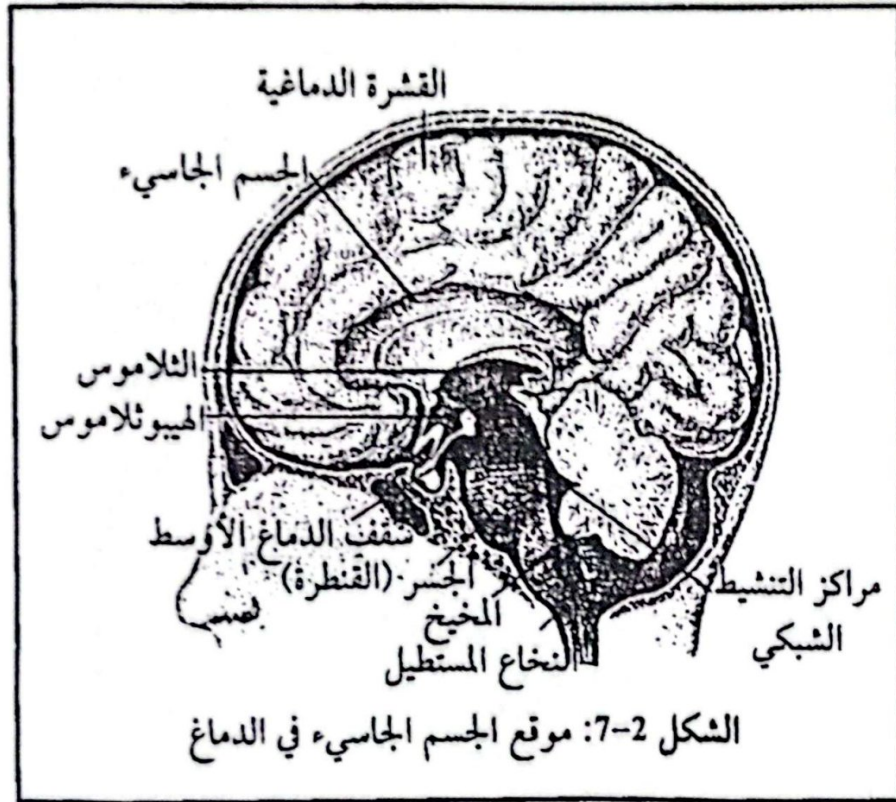


وتستقبل القشرة الدماغية في نصفها الأيمن والأيسر المعلومات من الجزء المعاكس من الجسم. ففي القشرة الدماغية يوجد مناطق مخصصة لأعضاء الجسم ووظائفه المختلفة (الشكل 2-6) حيث توجد مناطق لليدين والقدمين والذراعين والوجه وغيرها. وتلعب القشرة الدماغية دورا حساسا في قضايا التعلم والتذكر والتفكير، والإحساسات، والحركات الإرادية.



- الجسم الجاسيء (Corpus Callosum): وهو الجسم الذي يربط بين جزئي الدماغ الأيمن والأيسر. والجسم الجاسيء هو أشبه بجدار فاصل بين نصفي الدماغ لونه ابيض، ويبلغ طوله حوالي 4-6 سم، ويحتوي على أكثر من 200 مليون خلية عصبية. ويلعب الجسم الجاسيء دورا في تنظيم وظائف الدماغ من خلال تبادل المعلومات بين نصفي الدماغ مما يحدث حالة من التكامل في الخبرات الحسية والانفعالية (الشكل 2-7). وتشير الدراسات التي أجريت على مرضى الصرع الى أن قطع الجسم الجاسيء يقلل من عدد النوبات والتشنجات التي يعاني منها مرضى الصرع بعد إجراء الجراحة، إلا أن ذلك يؤدي إلى محدودية في قدرة شطري الدماغ على تبادل المعلومات مما يؤدي إلى فشل في بعض جوانب الإدراك واللغة فمثلا عندما تصل المعلومة من الجزء الأيسر من

الجسم إلى الجزء الأيمن من الدماغ، والذي يعد غير متخصص في مجال اللغة،  
فان المريض يعجز عن تسمية الأشياء رغم إدراكه لها.



- الثلاموس (Thalamus): ويعرف أيضا بالمهاد أو سرير الدماغ حيث يقع في مركز الدماغ عند مستوى العينين، ويحتفظ بالمعلومات الحسية الواردة عبر الأعصاب القادمة إلى القشرة الدماغية، لذلك يعد جسرا بين كثير من المعلومات التي تدخل نصفي الدماغ، ويلعب دورا في ضبط استجابات النوم واليقظة.

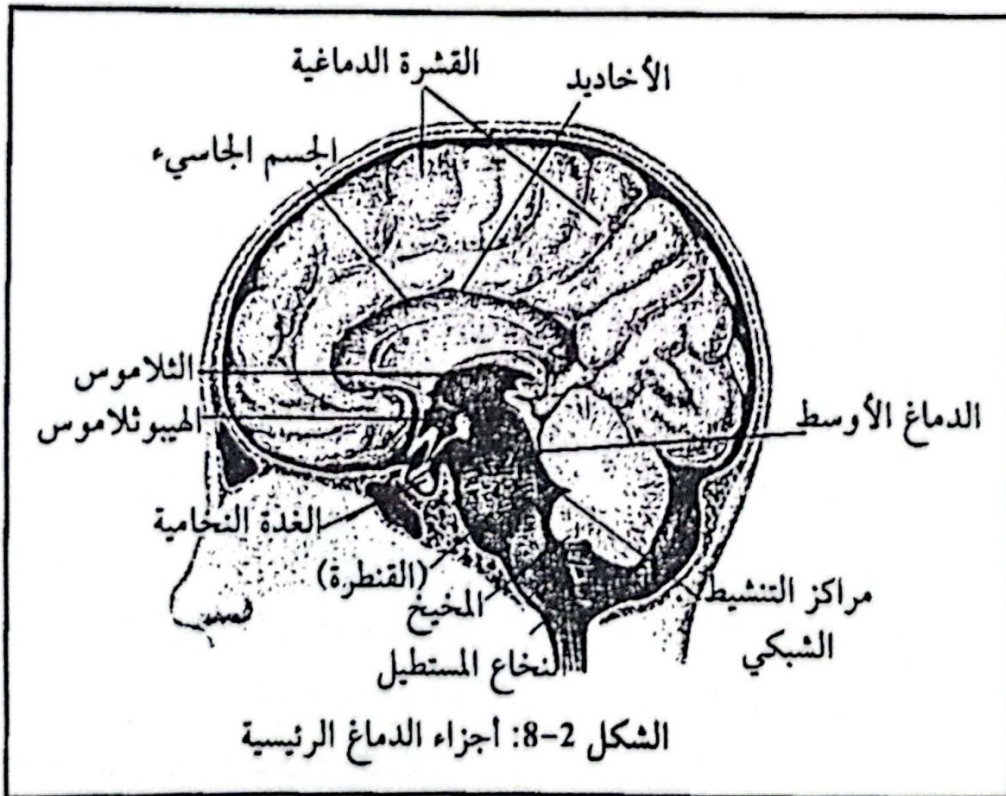
- الهيبوثلاموس (Hypothalamus): ويعرف بالوطاء أو تحت المهاد حيث يقع عند قاعدة الدماغ الأمامي أسفل الثلاموس. وترتبط وظائفه بتنظيم الأكل والشرب، والتحكم في درجة الحرارة، والمزاج، والنوم، والدفاع عن النفس، وتنظيم عمل الغدد الصماء، وتحقيق توازن الجسم.

- النظام الحشوي Limbic System: ويتكون من اللوزة (Amygdala) التي تلعب دورا في الغضب والعدوان، وقرن آمون (Hippocampus) الذي يلعب

دورا هاما في التذكر، والغشاء الفاصل (Septum) الذي يلعب دورا هاما في الغضب والخوف.

- الغدة النخامية (Pituitary Gland): وهي الغدة التي تقع أسفل الدماغ الأمامي وتلعب دورا هاما في السيطرة على الغدد الصماء وإفراز هرمون النمو.

• الدماغ الأوسط (Midbrain): ويتكون من مراكز التنشيط الشبكي Reticular Activity Systems (Colliculi, Nigra, & Gray Matter). ويصل ما بين الدماغ الأمامي والخلفي حيث يعد دوره ثانويا في الثدييات مقارنة مع الكائنات الحية من غير الثدييات. ويلعب دورا خاصا في الانتباه للمثيرات البصرية والسمعية من خلال ما يعرف بالاكيمات العلوية والسفلية. ومن وظائفه الهامة التحكم في حركة العينين، والتآزر والتوازن من خلال التنشيط الشبكي، وضبط الشعور والوعي والنوم واليقظة، وتنظيم ضربات القلب والتنفس (انظر الشكل رقم 2-8).



• الدماغ الخلفي (Hindbrain): ويتكون من الجزء الخلفي من الدماغ حيث يتكون من الأجزاء الآتية (انظر الشكل رقم 2-4، 2-7):

- النخاع المستطيل (Medulla): ويقع في الجزء الخلفي من الدماغ عند نقطة دخول الحبل الشوكي وعند تقاطع معلومات الجسم إلى الجزء المعاكس من الدماغ. ويلعب النخاع المستطيل دورا هاما في التحكم في عمليات التنفس، ونشاط القلب، وعمليات الهضم والبلع المختلفة. كما يلعب دورا في عمليات نقل المعلومات بين شقي المخ في الدماغ.

- القنطرة (Pons): وتحتوي على الياف عصبية على شكل جسر يساعد على تمرير المعلومات بين نصفي الدماغ وبين القشرة الدماغية والمخيخ، وتلعب دورا في ضبط العمليات الشعورية والنوم والتوتر.

- المخيخ (Cerebellum): وهو جسم على شكل بصلة يتكون من نصفين كرويين يقوم كل منهما بوظائف مرتبطة بالجزء المعاكس من الجسم منها المحافظة على التوازن من خلال معلومات الاذن الداخلية، ويساعد على الاحتفاظ بوضع الجسم والقيام بالحركات الارادية وتنسيقها وضبط العضلات وتسهيل عملها، كما يقوم ببرمجة الحركة وضبط وتنظيم الغدد الصماء.

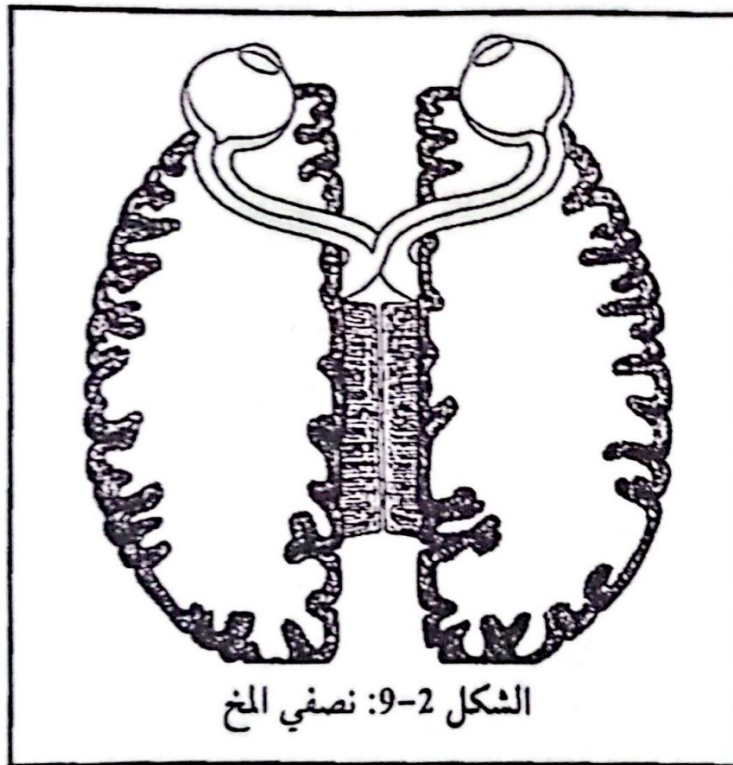
#### الخصائص البنائية للجهاز العصبي المركزي

يمكن إيجاز أهم خصائص الجهاز العصبي المركزي بالآتية:

1. الدماغ والحبل الشوكي محميان داخل عظام الجمجمة والعمود الفقري.
2. يحيط بالدماغ والحبل الشوكي ثلاثة طبقات من الأغشية وهما الأم الجافية من الخارج، ثم الأم العنكبوتية في الوسط، وأخيرا الأم الحانية من الداخل ليلصق الدماغ والحبل الشوكي.
3. الدماغ والحبل الشوكي محميان بسائل مخي شفاف (Cerebrospinal Fluid) ينتشر حول حول أغشية المخ والنخاع الشوكي، ويتغذى بالدم، ويعمل على مساعدتهما في التخلص من الفضلات الزائدة.
4. يتميز الدماغ والحبل الشوكي نتيجة وجود العظام والأغشية والسائل المخي بالحماية الذاتية ضد الصدمات والرضوض والجروح البسيطة والمعتدلة.

## القشرة الدماغية ونصفا الدماغ

تتكون القشرة الدماغية من نصفين رئيسيين هما المخ الأيمن والمخ الأيسر والذي يتكون كل منهما من فصين رئيسيين من فصوص القشرة الدماغية. ويستقبل النصف الأيمن من المخ معلومات الجسم من الجانب الأيسر بينما يستقبل المخ الأيسر معلومات الجسم من الجانب الأيمن ما عدا معلومات حاسة الشم التي تلتزم نفس الاتجاه والمعلومات البصرية التي تذهب من كل عين إلى كل جزء من أجزاء الدماغ (انظر الشكل 2-9). كما يعتقد العلماء أن كل نصف من الدماغ قادر على القيام بدوره بصورة مستقلة عن الآخر وفي نفس الوقت (Sternberg, 2003).



الشكل 2-9: نصفي المخ

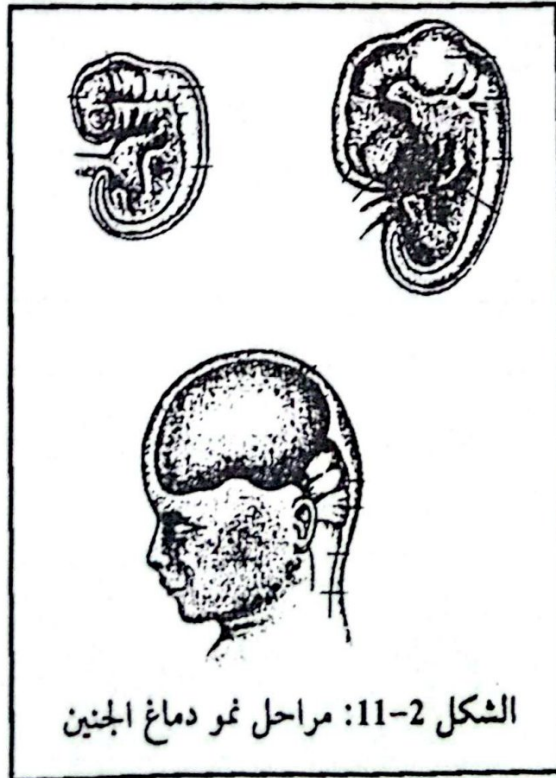
ولتحديد وظائف نصفي الدماغ، أجريت دراسات عديدة حاولت تحديد وظائف كل نصف مثل دراسات Lashly, Wernike, Broca, Dax والتي يمكن تلخيصها بالوظائف الواردة في الجدول 2-10 أدناه (Anderson, 1995).

## الجدول 2-10: وظائف المخ الأيسر والأيمن

المخ الأيسر	المخ الأيمن
مهارات اللغة المنطوقة والمكتوبة	إدراك وفهم المثيرات اللغوية والبصرية والمكانية والفراغية
معالجة معلومات الأطراف اليمنى من الجسم	معالجة معلومات الأطراف اليسرى من الجسم
تجهيز ومعالجة المعلومات بالطريقة التحليلية التعااقبية	تجهيز ومعالجة المعلومات بالطريقة الكلية
	إدراك المرح والعواطف

## نمو الدماغ

ينمو الدماغ بشكل متسارع خلال مراحل الحمل المختلفة حيث يعتبر الدماغ أول ما ينمو من جسم الجنين وفق قانون السياق الرأسي في النمو. ومع نمو الدماغ عبر مراحل العمر المختلفة يصبح أكثر تعقيدا وأكثر تخصصية. وخلال مرحلة الحمل، تظهر أجزاء الدماغ منذ الأسبوع الخامس لتصبح أكثر وضوحا مع نهاية الشهر السابع (انظر الشكل 2-11).



الشكل 2-11: مراحل نمو دماغ الجنين

ويشير علاونه (1994) إلى أن أكثر أجزاء الدماغ تطورا عند الولادة هو الدماغ الأوسط وأقلها تطورا هو القشرة الدماغية حيث إنها الجزء الأكثر ارتباطا مع النشاطات المعرفية والتي تبدأ في الشكل 2-11 السابق ملساء وخالية من الشقوق والثنيات، حيث أنها لا تبدأ في النمو وزيادة درجة تعقيدها حتى ما بعد الولادة حين يبدأ الطفل في اكتساب الخبرات وتبدأ البنية المعرفية بالتطور مع مراحل العمر اللاحقة لتصبح على درجة عالية من التعقيد كما هو في الشكل 2-4 السابق. ويشير علاونه إلى أن دماغ الإنسان لا يكتمل نموه حتى يصل الفرد إلى مرحلة المراهقة.

### آلية البحث في الدماغ الإنساني

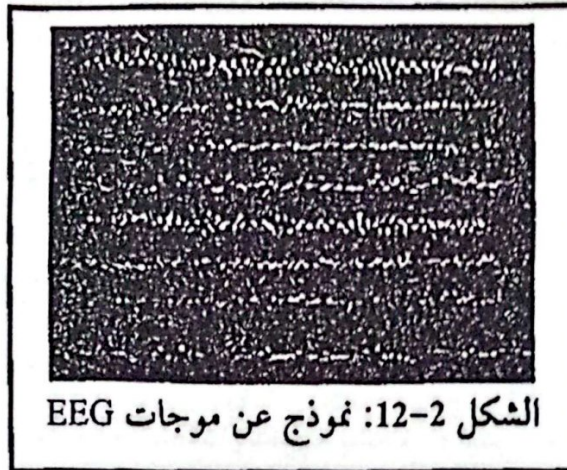
اعتمد العلماء قديما على عدد من الآليات للبحث في الدماغ الإنساني والتعرف على أجزائه وعناصره. وكان الاعتماد ينصب بشكل رئيس على تشريح الدماغ بعد حدوث الوفاة للتعرف على أجزائه أو تحديد سبب الوفاة من خلال البحث عن أية بنى غير طبيعية في الدماغ. كما اعتمد العلماء بعض أساليب الجراحة البدائية بعد التعرض للإصابة كالحوادث والأمراض والإعاقات (الزيات، 1998).

أما حديثا، فهناك عدد من الآليات الحديثة التي تدرس نشاط الدماغ، وتستخدم آليات متقدمة في مسح الدماغ وتصويره، والقيام بالعمليات الجراحية المعقدة، وقياس ردود الفعل الفسيولوجية عند الأفراد نتيجة إثارة الدماغ حيث يمكن إيجاز أهم هذه الآليات بالآتية (Feldman, 1996 ; Sternberg, 2003):

1. الجراحة الحديثة: تجرى تجارب كثيرة على أدمغة الحيوانات بهدف إستئصال أجزاء معينة من الدماغ وتحديد الآثار المترتبة على هذا الاستئصال وتعميم ذلك على الإنسان. وقد عملت بعض هذه الدراسات على إحداث تلف مقصود وتتبع التغيرات السلوكية والمعرفية الناتجة عن ذلك. كما استخدم أسلوب وضع أقطاب كهربائية (Electrodes) في أدمغة الإنسان والحيوان واستثارتها كهربائيا لمعرفة ردود أفعالهما.

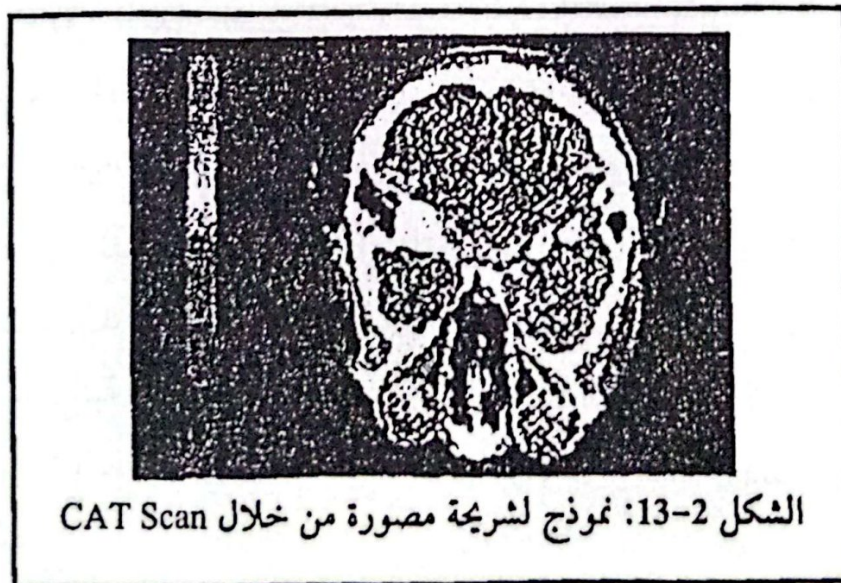
2. دراسة الدماغ من خلال استخدام أشعة-X: لتوضيح كثافة حشويات الدماغ ومعرفة أوجه التباين أو الخلل أو تتبع الأوعية الدموية في الدماغ.

3. فحص النشاط الكهربائي لدماع الإنسان الحي: بواسطة سلسلة من الأجهزة الالكترونية مثل EEG, ERRS, EEGS لمعرفة الأثار الفسيولوجية الناتجة عن التعرض لمثير حسي معين يتم التحكم به من خلال أقطاب كهربائية تغرس في الجمجمة (انظر الشكل 2-12).



الشكل 2-12: نموذج عن موجات EEG

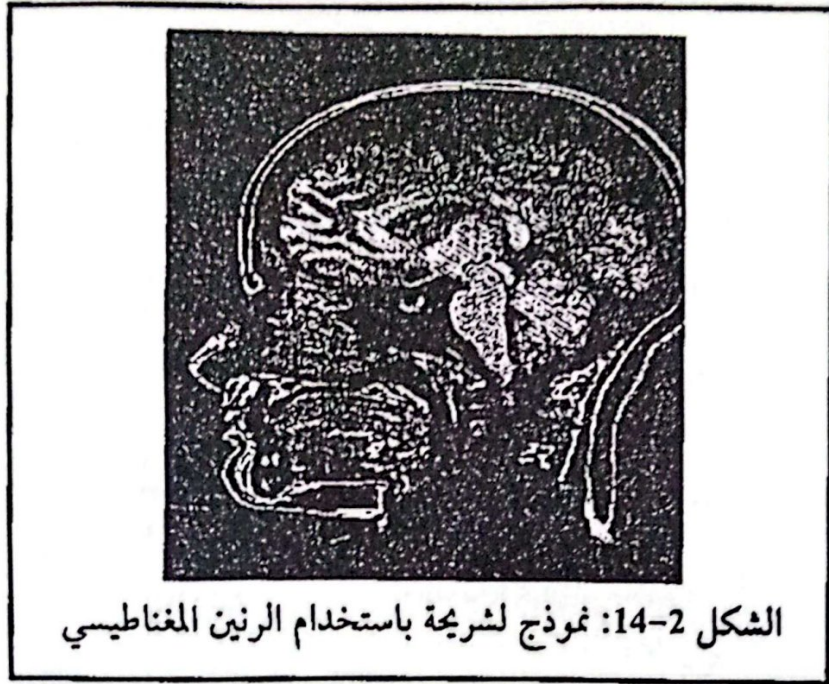
4. استخدام الرسوم السطحية المحورية المتعامدة بالكمبيوتر (The Computerized Axial Tomography: CAT Scan): لتوضيح تفاصيل تركيب الدماغ من خلال تصوير مئات الصور من زوايا مختلفة للدماغ مما يساعد في التعرف على أية بنى غير طبيعية في الدماغ كالورم أو النزيف ولكن هذه الصور لا تزودنا بمعلومات عن النشاط الكهربائي للدماغ (انظر الشكل 2-13).



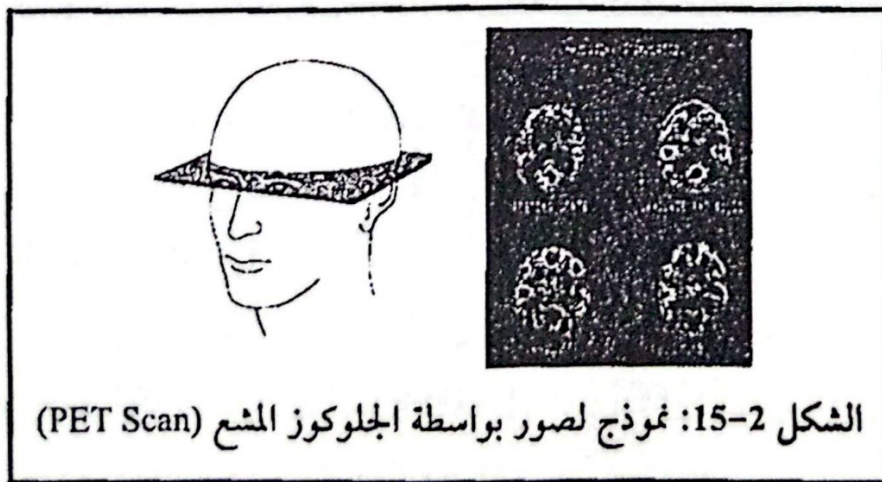
الشكل 2-13: نموذج لشريحة مصورة من خلال CAT Scan

5. استخدام الرنين المغناطيسي (The Magnetic Resonance Imaging: MRI): وتستخدم من أجل تصوير محوسب لطبقات وأجزاء الدماغ بدرجة عالية من

الكفاءة بعد تعريض الدماغ لمجال مغناطيسي بحجم معين لا يضر بالدماغ الإنساني (انظر الشكل 2-14).

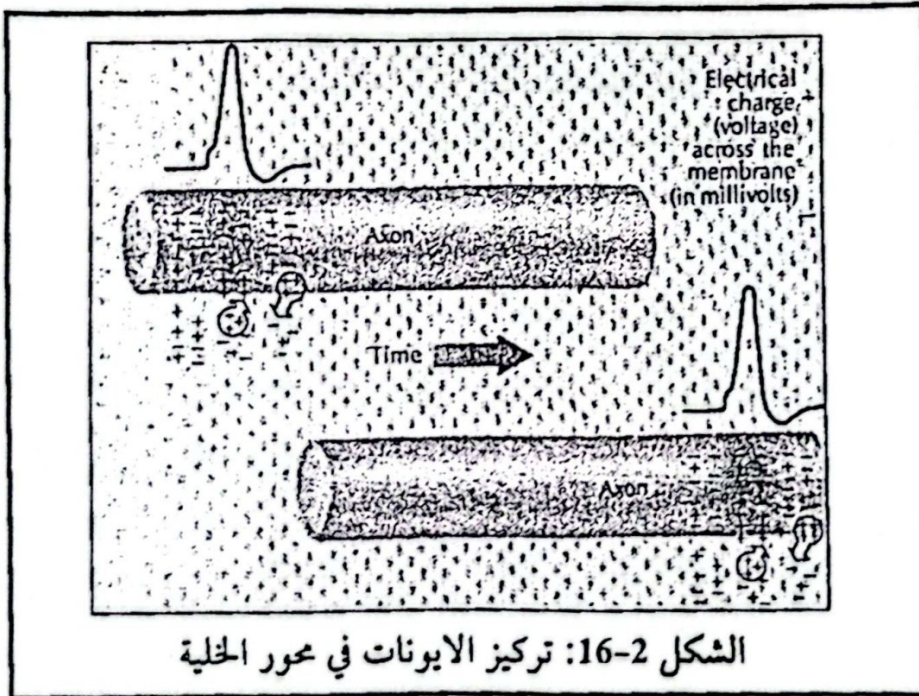


6. استخدام الجلوكوز المشع (The Positron Emission Tomography: PET Scan): وفي هذه الطريقة يتم بث كميات محدودة وآمنة من الجلوكوز المشع في الدماغ مما يسمح بالتعرف على النشاطات الكيموحيوية، وتزودنا بصور من خلال مسح الدماغ، وبيانات إحصائية عن حالة الدماغ بدرجة عالية من الوضوح والدقة العالية حيث أن هذا ما يعرف في أوساط الناس العاديين بالصور النووية كما هو موضح في الشكل 2-15.



## تجهيز المعلومات ومعالجتها في الجهاز العصبي

تكون النيرونات عادة في حالة استقرار كهربائي كيميائي إلى أن تستثار من خلال رسالة منقولة من نيرون آخر. وعندما تصل الرسالة من نيرون آخر، فإن النيرون الجديد يسمح بدخول الايونات الموجبة بمعدل حوالي 100 مليون ايون في الثانية مما يغير تركيز شحنة الخلية المستهدفة من الوضع السالب (الطبيعي) إلى الوضع الايجابي مجبرة هذه الخلية على نقل الرسالة عبر المحور باتجاه الخلية المجاورة ثم تعود هذه الخلية إلى الشحنة السالبة الاعتيادية بانتظار رسالة أخرى جديدة كما موضح في الشكل 2-16.



الشكل 2-16: تركيز الايونات في محور الخلية

وهناك ما يعرف بمناطق التشابك العصبي (Synapse Areas) وهي عبارة عن منطقة التقاء نيرون مرسل لشحنة معينة مع نيرون مستقبل لتلك الشحنة حيث تفرز الخلية المرسل من خلال نهايات الأطراف مادة ناقلة كيميائية (Neurotransmitters) تحمل رسالة عصبية إلى الخلية المستقبلة للمعلومات من خلال الشجيرات الفرعية ودفعها نحو محور الخلية تمهيدا لمتابعتها انتقالها إلى خلية ثالثة. وبذلك فإن المعلومات تنتقل على شكل دقات كهربائية ولكنها تنتقل بين النيرونات في نظام كيميائي كما هو موضح في الشكل 2-17.

## الوحدة السادسة

### اتجاه معالجة المعلومات ونماذج الذاكرة

#### اتجاه معالجة المعلومات

لقد بدأ الاهتمام بنظرية المعلومات منذ الأربعينات من القرن الماضي عندما حاول علماء النفس فهم آليات عمل العمليات المعرفية من ترميز وتخزين واسترجاع، وهذه المحاولات مهدت الطريق لتطور نظم الحاسب الالكتروني في الستينات من نفس القرن. وقد اقترن اتجاه معالجة المعلومات (Information Processing Approach) بشكل واضح مع تطور نظم الحاسوب مع انه أحد الموضوعات القديمة نسبيا في علم النفس المعرفي.

ويؤكد هابرلانديت (Haberlandt, 1994) ان تطور اتجاه معالجة المعلومات قد جاء كرد فعل على الاتجاه السلوكي ونتيجة تأثره بالبحوث التي جرت حول قضايا العوامل الإنسانية المترتبة على نتائج الحرب العالمية الثانية والتطور السريع الذي حدث على أنظمة الحاسوب منذ بداية الستينات من القرن الماضي. أما في مجال الاتصال، فقد أثرت ضجة كبيرة حول قدرة أجهزة الاتصال على نقل الرسائل الصوتية مما أثار تفكير علماء النفس أمثال ميللر (Miller, 1956) لدراسة أثر الطاقة الاستيعابية المحدودة لقنوات الحس على الذاكرة القصيرة وأدى إلى التوصل إلى فكرة محدودية عدد الوحدات المعرفية التي تستطيع الذاكرة القصيرة معالجتها والتي قدرها ميللر بحوالي 5-9 وحدات.

ومع تطور نظم الحواسيب والاتصال تبلور هذا الاتجاه وبدأ العلماء بدراسة الخطوات والمراحل التي تتم من خلالها معالجة المعلومات وفق نظام معالجة يتسم بالتسلسل والتنظيم ويحاكي نظم معالجة المعلومات في الحاسوب. ولذلك فان العديد من المهتمين يحاولون النظر إلى الإنسان على أنه يعمل كالحاسوب من حيث تكوين

المعلومات ومعالجتها. وبلغت أخرى، يشترك الحاسوب والإنسان بوجود مدخلات وعمليات ومخرجات خلال التعامل مع العالم الخارجي، كما تم توضيح ذلك في الوحدة الأولى. والشكل 6-1 يوضح أوجه الشبه الكبيرة جدا بين نظام الحاسوب ونظام العقل البشري.

أوجه المقارنة	الحاسوب	العقل الإنساني
وحدات المعالجة	وحدة المعالجة المركزية (CPU) وتتكون من وحدة الحساب والمنطق ووحدة التحكم	وحدات الاستقبال (الحواس) والتخزين (الذاكرة القصيرة والطويلة) والاسترجاع
وحدات الإدخال	لوحة المفاتيح والمسح الضوئي ومشغل الاتصال	الحواس الخمسة
وحدات الإخراج	الشاشة والطابعة	الاستجابة الخارجية أو الداخلية للفرد
التخزين المؤقت	كميات محدودة من المعلومات في الذاكرة المؤقتة (RAM)	كميات محدودة من المعلومات في الذاكرة الحسية والقصيرة
التخزين طويل الأمد	كميات كبيرة ولكنها محدودة من المعلومات تخزن في القرص الصلب	كميات كبيرة وغير محددة تخزن في الذاكرة الطويلة مدى الحياة
قابلية النسيان	الخلل في البرمجة أو التلف في أجزاء الحاسوب	التداخل أو التلف أو الإغناء للمعلومات
العوامل المؤثرة في المعالجة	تتأثر بقدرة المبرمج وجودة المنتج	الخبرات السابقة (حصيلة عوامل الوراثة والبيئة)

الشكل 6-1: أوجه الشبه والاختلاف بين عمل الحاسوب والعقل الإنساني

ويؤكد سولسو (Solso, 1988) أن اتجاه معالجة المعلومات يفترض أن المعرفة يمكن تحليلها إلى عدد من مراحل افتراضية تتم في كل منها عمليات معرفية على المعلومات الحسية القادمة من البيئة الخارجية لتنتهي باستجابة ضمنية أو ظاهرة.

فعندما تسأل شخصا عن موقع جامعة اليرموك، فإن الاستجابة بتحديد موقع الجامعة هي بمثابة مخرجات نتجت عن عدد من العمليات كإدراك المثير، وترميزه، والاسترجاع من الذاكرة، وتكوين المفاهيم، واتخاذ الأحكام، واستخدام اللغة، وأن كل مرحلة من مراحل تكوين ومعالجة المعلومات تستقبل معلومات من المرحلة التي تسبقها قبل أداؤها لوظائفها.

ويحدد ستيرنبرغ (Sternberg, 2003) ثلاثة مستويات لمعالجة المعلومات من خلال ترميزها وتخزينها واسترجاعها وهي:

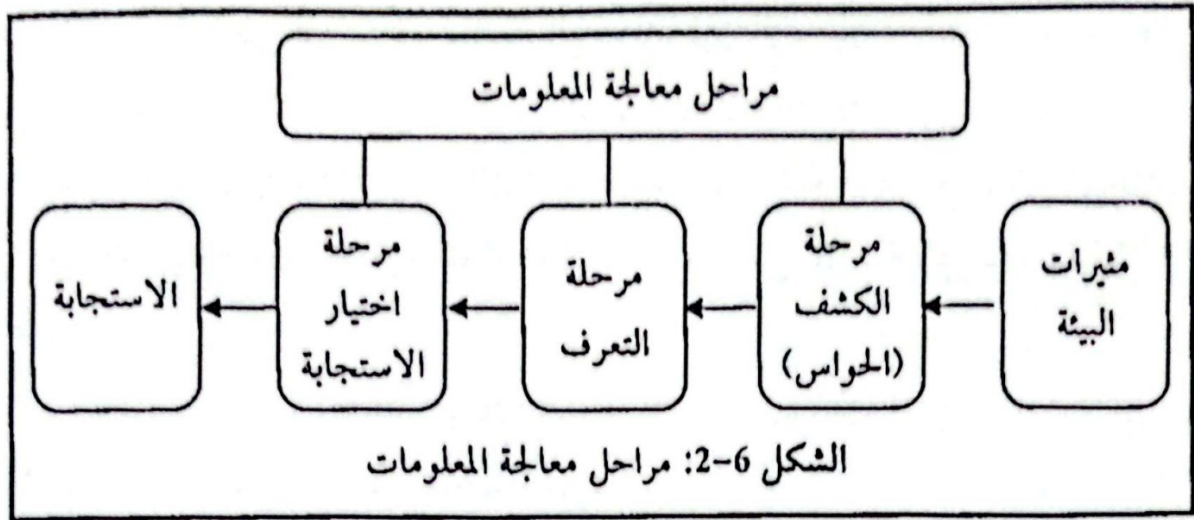
1. المعالجة المادية Physical Processing: وتتم في هذا المستوى معالجة المثيرات البصرية فقط كالصور والمادة المكتوبة.

2. المعالجة السمعية Acoustic Processing: وتتم في هذا المستوى معالجة المثيرات الصوتية المرتبطة بالحروف والكلمات المسموعة وإيقاعها فقط.

3. معالجة المعاني Semantic Processing: وتتم في هذا المستوى معالجة معاني المثيرات البصرية والسمعية معا.

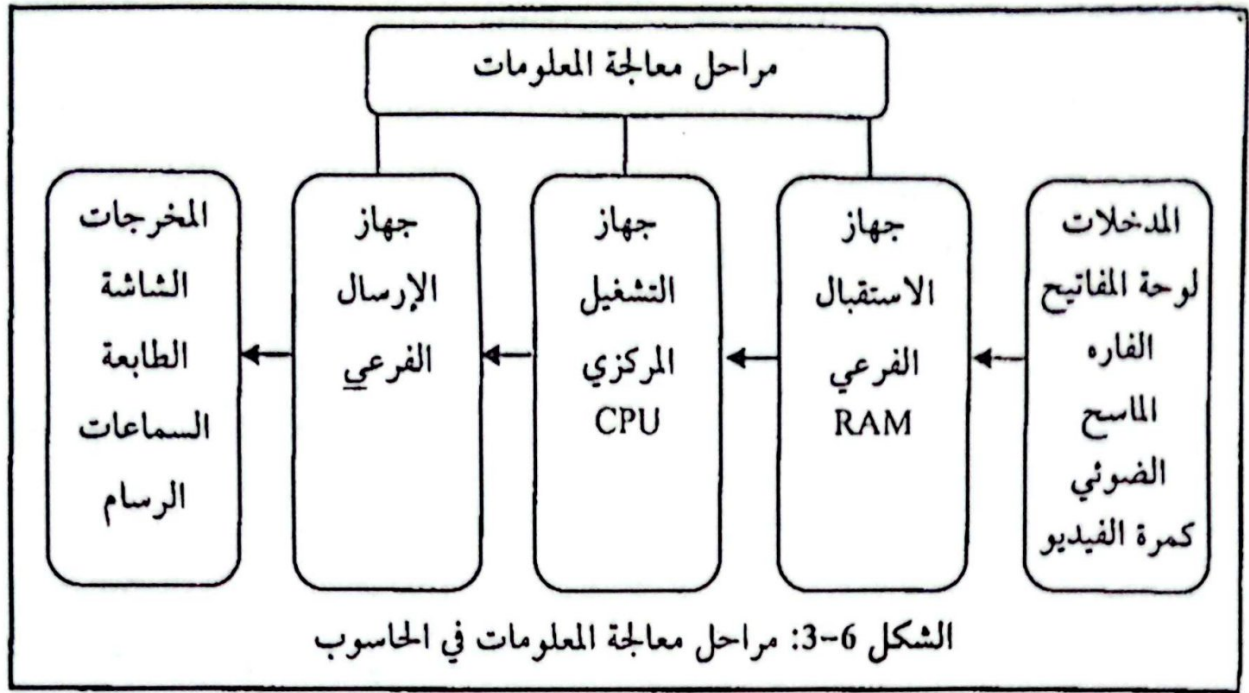
#### مراحل معالجة المعلومات

بدأ علماء النفس يدركون أن تحديد نظام متكامل لمعالجة المعلومات يقتضي إدخال عمليات الإحساس، والانتباه، والإدراك، والتفكير، وغيرها إلى هذا النظام الشامل الذي يستطيع تفسير العمليات الداخلية ما بين حدوث المثير إلى حدوث الاستجابة. وبذلك فقد اعتبر علماء النفس المعرفي أن اتجاه معالجة المعلومات ينطوي على ثلاث عمليات معرفية تحدث بشكل متسلسل وهذه المراحل قد تم شرحها في وحدة الانتباه بشكل مفصل. أما المرحلة الأولى فهي مرحلة الكشف الحسي حيث تأتي المثيرات من البيئة عن طريق الحواس. وفي المرحلة الثانية يتم التعرف على المثيرات الحسية من خلال ترميزها وتحليلها وفهمها وبمساعدة من الخبرات السابقة للفرد. وفي المرحلة الأخيرة، يتم تحديد أسلوب الاستجابة المناسب في ضوء فهم المثيرات الحسية وربطها مع الخبرة السابقة للفرد لتتحول إلى استجابة معرفية ظاهرة أو ضمنية، كما هو موضح في الشكل 6-2.



ويشير الشكل 6-2 أعلاه إلى أن الفرد عندما يمارس التفكير أو الإدراك أو حل المشكلات أو الكلام فإنه قد مارس الاستقبال-التعرف-والاسترجاع ضمن منظومة تتسم بالتسلسل والدقة حتى يصل الفرد إلى مرحلة الاستجابة. كما أن ذلك يعني ان إتجاه معالجة المعلومات قادر على أن يفسر جميع السلوكيات المعرفية التي يقوم بها الإنسان إذا قمنا بالبحث عن العمليات المعرفية الوسيطة التي سبقت الاستجابة المعرفية في جميع مجالاتها المختلفة.

ان مراحل معالجة المعلومات السابقة في الإنسان لا تختلف كثيرا عن ما هو مطبق في الحاسوب كما تمت المقارنة سابقا في الشكل 6-1، ولتأكيد هذا التشابه انظر الشكل 6-3 للتعرف على مراحل معالجة المعلومات في الحاسوب حيث يتضح ان مراحل الكشف والتعرف واختيار الاستجابة تقابل مراحل الاستقبال والتشغيل والإرسال من حيث الوظائف وأن آلية عمل المدخلات والمخرجات متشابهة من حيث الآلية والوظيفة.



ويشير سولسو (Solso, 1988) إلى وجود مشكلتين في طريق اتجاه معالجة المعلومات تشكلان نقاشاً كبيراً بين علماء النفس المعرفي. أولهما، صعوبة تحديد جميع المراحل التي يتكون منها نظام معالجة المعلومات، وثانيهما حول أسلوب وطريقة تمثيل المعلومات في الذاكرة الطويلة أو في الدماغ الإنساني. وقد فتحت المشكلة الأولى الطريق أمام علماء النفس لوضع تصورات لنماذج في الذاكرة وحل المشكلات كما سيتضح عند الحديث عن نماذج الذاكرة. كما فتحت المشكلة الثانية الأفق أمام علماء النفس للحديث عن طرق تمثيل المعلومات في الذاكرة الطويلة وفي الدماغ الإنساني كما سيتضح في الوحدة السابعة.

ويؤكد ستيرنبرغ (Sternberg, 2003) أن عمليات معالجة المعلومات لا ترتبط بالحديث عن مراحل التخزين الثلاثة (الحسي والقصير والطويل) مما يعني أن هنالك عدداً غير محدد من محطات المعالجة للمعلومات لا يمكن تحديدها وأن لكل مرحلة متقدمة من مراحل المعالجة عدداً من محطات من المعالجة تتصف بزيادة تعقيدها المعرفي وترتبط بزيادة احتمالية تذكر المعلومة مع زيادة ارتفاع مرحلة المعالجة.

كذلك مع تطور نظم الحاسوب، بدأ علماء النفس بتطبيق بعض هذه النظم كنظم المعالجة الرمزية (Symbol-Processing Approach) والنظم الخبيرة (Expert Systems) على فهم العمليات المعرفية للإنسان ووضع تصورات لتنظيمها وفهم

أسلوب المعالجات فيهما. وكان من أوائل دلالات هذا التأثير تمييز علماء النفس بين منطقتي التخزين القصيرة والطويلة من حيث الخصائص والرميز والنسيان وما تبعهما من نماذج ونظريات في فهم نظام الذاكرة كنموذج اتكنسون-شيفرن، ونموذج تولفنج، ونموذج تجهيز ومعالجة المعلومات، ونموذج التوزيع الموزع الموازي التي سيتم شرحها لاحقاً.

## الذكاء الاصطناعي

الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) هو علم تفرع عن دراسات علم النفس المعرفي وتطور البحوث والتقنيات في مجال الحاسب. وهذا العلم يبحث في كيفية جعل الحاسوب يؤدي الأنشطة الذكية التي يقوم بها البشر بفعالية عالية تضاهي الإنسان.

## تعريف الذكاء الاصطناعي

هنالك العديد من التعريفات للذكاء الاصطناعي منها:

1. يعرفه الحسيني (1990) على أنه العلم الذي يهتم بتصميم البرامج التي تحاكي العمليات المعرفية البشرية من حيث وصف الأشياء والأحداث باستخدام الخواص الكيفية وعلاقتها المنطقية والحسابية.
2. ويعرفه بارون (Baron, 1992) على أنه علم يدرس قدرة الحواسيب على القيام بأداءات تشبه أداءات الإنسان.
3. ويعرفه بونيه (1993) على أنه علم يهدف إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني من خلال تصميم برامج حاسوبية قادرة على محاكاة السلوك الإنساني المتسم بالذكاء والخبرة.
4. ويعرفه ستيرنبرغ (Sternberg, 2003) على أنه مجال بحثي يسعى إلى بناء أنظمة تستطيع التصرف واتخاذ القرارات بطريقة آلية بحتة تشبه إلى حد كبير عمل العقل البشري الخبير.

ومن خلال تحليل التعريفات السابقة، نجد أن هذه التعريفات تجمع على أن الذكاء الاصطناعي هو علم يسعى إلى تطوير نظم حاسوبية تعمل بكفاءة عالية تشبه كفاءة الإنسان الخبير.

وتعود بدايات الذكاء الاصطناعي إلى دراسات تيرنك (Turing) في الخمسينات والستينات من القرن الماضي عندما حاول أن يعرف قدرة الأفراد على التمييز بين أداء الإنسان عن أداء الحاسوب في مهمات معينة (Sternberg, 2003). وتعود الجهود الحقيقية في دراسة الذكاء الإنساني وتطبيقاته في مجال الحاسوب إلى جهود بذلت في الخمسينات من القرن الماضي على يد علماء أمثال مارفن مينسكي Marvin Minsky، وكلاود شانون Claude Shanon، وجون مكارثي John MaCarthy حيث كان الأخير أول من استخدم مصطلح الذكاء الاصطناعي ليشير إلى الجهود المبذولة في تطوير نظم المعلومات الحاسوبية بطريقة تستطيع الأجهزة التعرف والتفكير بطرق مماثلة للبشر. كما هدف مكارثي من هذا العلم أن يستطيع الاستفادة من تراكم المعلومات وقواعد البيانات والمعرفة في عمليات اتخاذ القرارات وإدراك المشيرات الصوتية والبصرية بكفاءة الإنسان (ياسين، 2000).

ويؤكد سيمون (Simon) الحائز على جائزة نوبل عام 1978 لقاء مجوثة عن معالجة الأفكار، أن الناس يستخدمون استراتيجيتين عند البحث عن حلول للمشاكل هما استراتيجية اللوغارتمات والاستراتيجية الاكتشافية Algorithm and Heuristics Strategies. ويجيد بعض الناس استراتيجية اللوغارتمات ولكن قدرة الأفراد على استخدام استراتيجية الاكتشاف تعد ضعيفة بشكل عام لعدم كفاية المعلومات عن العالم الخارجي. ولذلك اعتقد سيمون بإمكانية تعليم الكمبيوتر اللوغارتمات بفعالية عالية وباستقلالية عن القدرة الضعيفة في الاكتشاف لكل من الحاسوب والإنسان، حيث تعد برامج لعبة الشطرنج نموذجاً على توجهات سيمون (McConnell, 1989).

والسؤال الذي يطرح نفسه هنا: هل تستطيع الآلة فعلاً أن تصبح بدرجة الذكاء الإنساني صاحب العقل المعقد؟ إن الدلائل الأولية تشير إلى أن هنالك أوجه شبه وأوجه اختلاف بين الذكاء الاصطناعي والذكاء الطبيعي البشري، كما أن هنالك تفاوتاً في نجاح بعض أفكار الذكاء الاصطناعي وترقب المزيد من النجاحات في

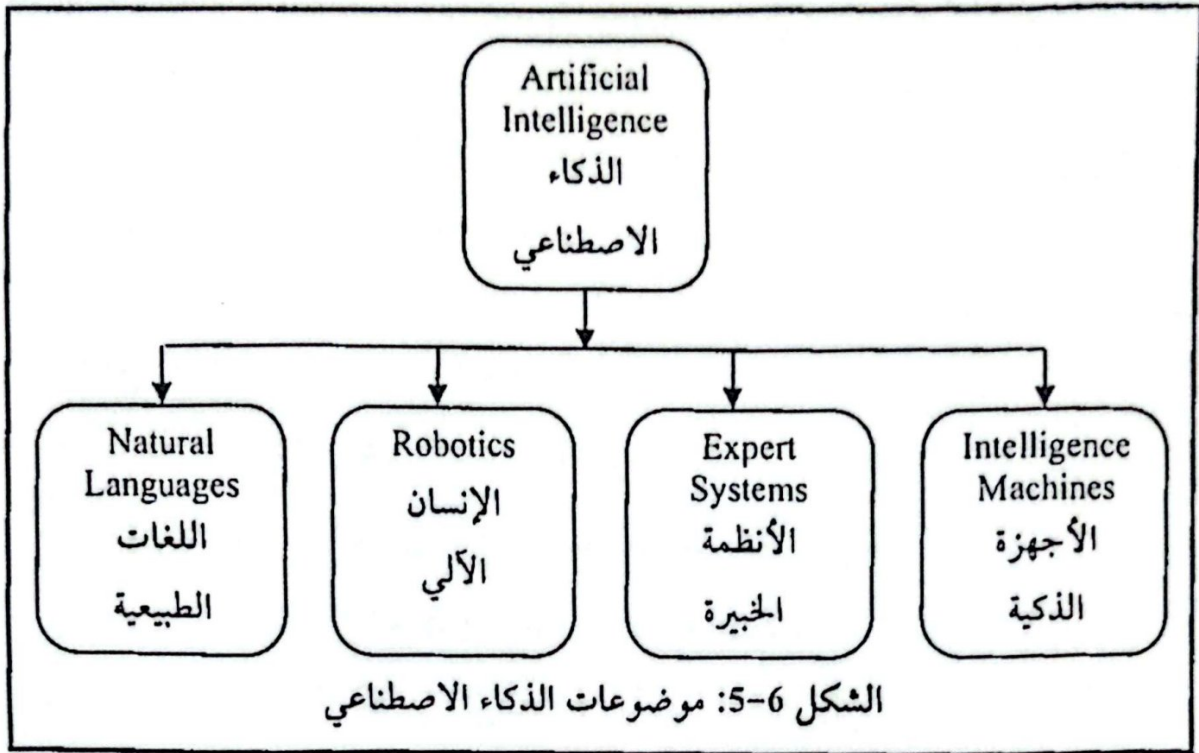
المستقبل القريب. وعلى أية حال، فإن التفاؤل حول هذه النجاحات يمكن ان يعزز بملاحظة الفروق بين الذكاء الاصطناعي والذكاء الطبيعي البشري كما هو موضح في الشكل 4-6 حول مزايا كل نوع من أنواع الذكاء.

الذكاء الطبيعي	الذكاء الاصطناعي
أقل سرعة في تنفيذ المهام الصعبة	أكثر سرعة في تنفيذ المهام الصعبة
الاستثمار في تدريب الناس وتعليمهم مكلف جدا	قد يصبح الذكاء الاصطناعي اقل كلفة في المستقبل
لديه القدرة على الربط والمقارنة والاستدلال والتعميم في الحالات المتشابهة	تحدد قدرته على معالجة المعلومات في ضوء مقارنة المدخلات مع ما تم تخزينه فقط من معلومات.
الخزن يحتاج إلى المعالجة والرميز ويحتاج إلى وقت أطول	سهولة خزن وتحديث كم هائل من المعلومات في وقت قصير
الذكاء الإنساني خلاق ومبدع بطبيعته	يسمى الذكاء الاصطناعي لأن يكون خلاق ومبدع
يراعي العوامل الإنسانية والأخلاقية في التعامل مع الآخرين	لا يراعي العوامل الإنسانية والأخلاقية في التعامل مع الآخرين
قدرته في حل مشكلات ذهنية معقدة ممكنة وتعتمد على الفروق الفردية	قدرته في حل مشكلات ذهنية معقدة لا زالت محدودة

الشكل 4-6: مزايا الذكاء الاصطناعي والذكاء الطبيعي البشري

### موضوعات الذكاء الاصطناعي

يهتم الذكاء الاصطناعي بتطوير العديد من النظم في مجالات عديدة تكمن أهمها في الموضوعات الموضحة في الشكل 5-6 أدناه (بونييه، 1993 : بونييه، 1995 : Sternberg, 2003):



1. الأجهزة الذكية: يسمى هذا الموضوع إلى تطوير أجهزة ذكية قادرة على القيام بعمليات ذهنية تلعب دورا كبيرا في فحص التصميم المختلفة في المجال الصناعي، ومراقبة عمليات التصنيع واتخاذ القرارات، أو فحص أجهزة التشخيص الطبية وتطويرها للمساعدة في التشخيص الطبي وإجراء العمليات الجراحية، أو المساهمة في اتخاذ القرارات العسكرية وتحليل المواقف والخطط العسكرية.
2. الإنسان الآلي: يسمى هذا الموضوع إلى تطوير الإنسان الآلي الذي يستطيع انجاز المهارات الحركية واللفظية المختلفة من خلال صناعة إنسان آلي يعمل وفق محركات الكترونية وميكانيكية. وقد استخدمت حديثا هذه الآلات في مجال الحروب لدخول مواقع تعد خطرا على الإنسان (حقول الألغام) أو لأغراض التجسس.
3. اللغات الطبيعية: هنالك محاولات جادة لفهم اللغة المنطوقة والمكتوبة وتحرير اللغة وإنتاجها وفق قواعد اللغة بشكل آلي. وتعد محاولة العلماء في الماضي القريب تطوير أجهزة قادرة على الترجمة الفورية الدقيقة نموذجا على ذلك وقد لاقت هذه التجربة بعض النجاحات المحدودة.

4. النظم الخبيرة: ويهدف هذا المجال إلى تطوير برامج تستطيع أداء مهمات بطريقة تشبه الخبراء. وجاءت معظم هذه المحاولات في مجالات محددة وضيقة مثل تشخيص الأمراض وعلاجها. ويعد هذا المجال من أكثر وأهم ما يميز دراسات واهتمامات الذكاء الاصطناعي في الحاضر، ولربما في المستقبل، لان ذلك المجال يستفيد من المعرفة والخبرات المتقدمة في المجالات الأخرى ويضعها على شكل برامج تعمل على تحقيق الأهداف التالية:

- أ. العمل على تمثيل المعرفة وتخزينها وترميزها.
- ب. تخزين الأسس والمبادئ التي توضع للتعامل مع المعرفة.
- ج. تطوير وتوليد معارف جديدة من خلال الحاسوب.
- د. استخدام المعرفة وقواعد البيانات في اتخاذ قرارات ذكية.
- هـ. إعادة تنظيم المعرفة البشرية بطريقة تساعد الإنسان على حل مشاكله وتخزين المعرفة بطريق تضمن استمرارها وتوارثها.

وتسم منهجية البحث في الذكاء الاصطناعي بطرق مماثلة إلى منهجية البحث في علم النفس المعرفي التي تم بحثها في الفصل الأول، حيث يسير الباحث في خطى منظمة ومتسلسلة تبدأ باختيار احد الأنشطة المعرفية الذكية ثم يضع بعض الفروض عما يمكن أن يستخدمه الإنسان عند التعامل مع هذا النشاط. ويدخل الباحث كل ما لديه من معلومات عن هذا النشاط ويراقب عمل البرنامج ليكتشف أوجه القصور فيه ويحاول إدخال التعديلات اللازمة عليه من حيث أسسه النظرية وخطوات وإجراءات البرنامج إلى أن يؤدي البرنامج المعدل إلى السلوك المطلوب.

المبادئ التي يركز عليها الذكاء الاصطناعي

يشير بونيه (1993) إلى وجود عدد من المبادئ الأساسية التي تعد بمثابة الأسس التي يركز عليها هذا العلم في تطوير برامجه ونظمه المتقدمة وهي:

1. التمثيل الرمزي: لا يعتمد الذكاء الاصطناعي على النظام الرقمي فقط (01) بل يتعداه إلى استخدام الرموز غير الرقمية مما يعطيه القدرة على فهم معلومات

تتعدى النظام الرقم الثنائي فقط من خلال الاستدلال أو الاستقراء. فقد يعلمك البرنامج ان المريض يعاني من الحمى إذا علم ان درجة حرارته كانت 40م.

2. الاجتهاد: لا تعتمد برامج الذكاء الاصطناعي على الحل الخوارزمي من خلال وجود سلسلة من الخطوات التي يؤدي اتباعها إلى تحقيق الحل، بل يتعداه إلى طرق الاجتهاد غير المنهجية التي لا ضمان لنجاحها مع إبقاء الخيار مفتوحا لتغيير أو إختيار طرق أخرى تقربه من الحل.

3. تمثيل المعرفة: تعتمد برامج الذكاء الاصطناعي على تمثيل المعرفة من خلال مطابقة العالم الخارجي مع العمليات الاستدلالية الرمزية. كما أنها تفصل بين قواعد المعرفة المحددة ونظم المعالجة التي تفسر المعرفة وتحاول تحديد أي الحالات يمكن الاستفادة منها عندما تكون قوانين الاستدلال فعالة ومناسبة.

4. البيانات غير الكاملة: تسمح برامج الذكاء الاصطناعي باتخاذ قرارات واستنتاجات حتى لو لم تكن جميع البيانات متوفرة أو جاهزة وقت الحاجة، وحتى لو كانت هذه القرارات غير دقيقة أو صحيحة.

5. البيانات المتضاربة: تتميز برامج الذكاء الاصطناعي بميزة التصحيح الذاتي إذا تعاملت مع بيانات تتميز بالتضارب أو التناقض.

6. القدرة على التعلم: تحاول برامج الذكاء الاصطناعي محاكاة الإنسان في قدرته على التعلم من الأخطاء والتسلسل في التعامل مع المعلومات من العام إلى الخاص ومن خلال التعميم. ويشير البعض إلى ان برامج الذكاء الاصطناعي لم تنجح كثيرا في هذا المضمار لربما لان الإنسان يلجأ إلى التعميم لانه ينسى التفاصيل وهذه مشكلة لا يعاني منها الحاسوب.

7. محاكاة السلوك الإنساني بكل الطرق: يختلف المهتمون بالذكاء الاصطناعي حول قضية مجالات وجوانب المحاكاة التي يجب على العلماء تنفيذها. فهل المطلوب ان نحاكي كل ما يقوم به الإنسان في حل مشاكله وتعامله مع كل القضايا اليومية أم نريد الحاسوب أن يستفيد من ذكاء الإنسان والاستفادة منه لأغراض معالجة المعلومات وخدمة البشرية من هذا المنطلق. ان حدود وأبواب المحاكاة مفتوحة أمام

- الباحثين وستكشف السنوات أو العقود القادمة إلى أي حد تتحقق أهداف هذه المحاكاة للإنسان.

وهناك الكثير الذي ما زال العلماء يطمحون إلى إنجازه في مجال الذكاء الاصطناعي كفهم اللغة المنطوقة بما تحمله من مضامين قريبة وبعيدة، وتطوير برامج الحوار الاجتماعي والعلمي المباشر مع الحاسوب، وتطوير البرامج الذكية التي تستطيع متابعة أعمال المال والاقتصاد وتكوين تنبؤات دقيقة عن حالة السوق والتجارة بدرجة عالية من المصدقية، أو التنبؤ بالكوارث الطبيعية والحروب والأزمات. قد يبدو ذلك طموح غير واقعي، ولكن العقود الأخيرة أثبتت أن كل شيء ممكن، فهناك نجاحات في مجال تحويل الصوت إلى نص مطبوع وقابل للمعالجة والتخزين، كما أن هناك نجاحات في مجال ترجمة النصوص المطبوعة وغيرها.

### نماذج الذاكرة

لقد قدم علماء النفس المعرفي الكثير من التصورات حول نماذج معالجة المعلومات حيث حاول الكثير منها تفسير مكونات الذاكرة ووظائفها وموقعها بالنسبة لغيرها من العمليات المعرفية. وتحاول هذه النماذج تبسيط وتنظيم عمل الذاكرة ووضعها في نماذج تساعد في الكشف عن المكونات التي لم يتم تناولها بعد. وتظهر قيمة هذه النماذج من خلال نتائج الدراسات والبحوث المهمة بها، والقيمة التنبؤية لهذه النماذج، ودقة التفسيرات التي تقدمها واتساقها أو تكاملها مع غيرها من المتغيرات ذات العلاقة في موضوع الذاكرة والإدراك والانتباه.

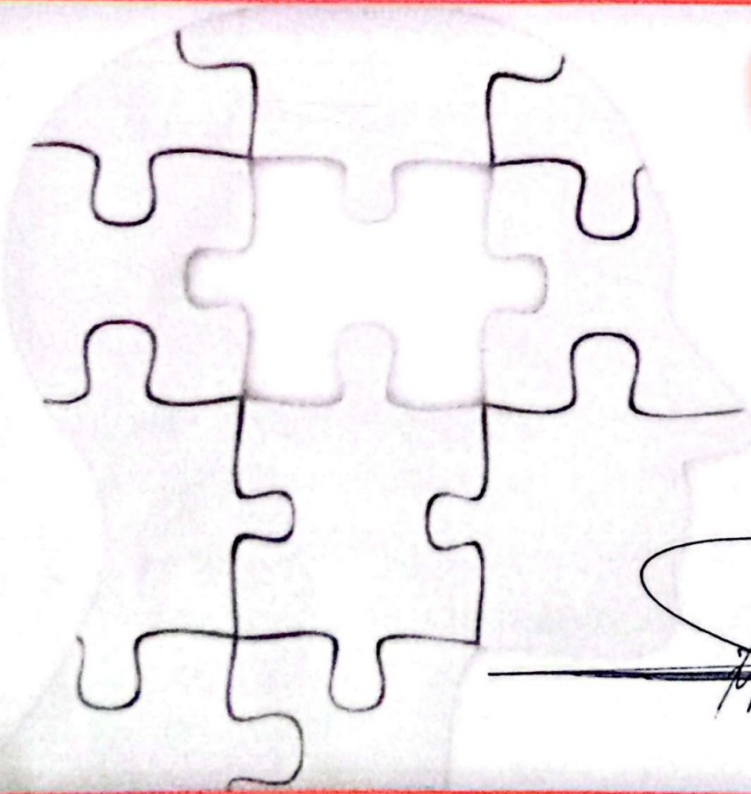
لقد وفر الأدب النظري في موضوع نماذج الذاكرة العديد من هذه النماذج، ولأغراض هذا الكتاب سيتم تصنيف نماذج الذاكرة إلى نوعين هما (الزيات، 1997، الزيات، 1994: Sternberg, 2003):

### الأول: نماذج الذاكرة المنفصلة

وتقوم نماذج الذاكرة المنفصلة على فكرة المخازن المتعددة وتقدم تصور نظري منطقي عن التراكيب أو الأبنية أو المكونات أو العمليات التي تكون نظام عمل الذاكرة. ويفترض هذا النظام ان تعطيل احد هذه المكونات يعمل على تعطيل نظام

إتجاهات حديثة في  
علم النفس المعرفي

Cognitive Psychology



*[Handwritten signature]*



الأستاذ الدكتور  
مصطفى محمد عيسى

الأستاذة الدكتورة  
شذى عبد الباقي محمد



## معالجة المعلومات

3

### مقدمة

تعتبر معالجة المعلومات هي طريقة الفرد المميزة ومستوى استقباله ومعالجته للمادة المتعلمة وكيفية تعميمه وتمييزه وتحويله وتخزينه لها وكم وكيف الترابطات التي يستحدثها أو يشتقها أو ينتجها بين المعلومات الجديدة والمعلومات القائمة في البناء المعرفي له (الزيات، 1996).

لقد حددت النظرية المعرفية عدد من الخصائص التي تشكل أهم الأسس التي يقوم عليها التعلم المعرفي بصفة عامة ونظرية تجهيز المعلومات بصفة خاصة.

لقد حددت النظرية المعرفية عدد من الخصائص التي تشكل أهم الأسس التي يقوم عليها التعلم المعرفي بصفة عامة ونظرية تجهيز المعلومات بصفة خاصة وهي:

- إن العمليات المعرفية نشطة وفعالة وإيجابية وليست خاملة أو سلبية فقد نظر السلوكيون أو أصحاب الفكر السلوكي إلى الأفراد الإنسانيين باعتبارهم كائنات خاملة أو سلبية تنتظر ظهور المثير ثم تستجيب، أما أصحاب الاتجاه المعرفي فيرون أن الناس بطبيعتهم توافقون أو متلهفون لاكتساب المعلومات، والذاكرة عملية حية تستخدم أبنية أو تراكيب نشطة وليست مخزن خامل. (فطامي، 2000).
- العمليات المعرفية فعالة ودقيقة، فحجم المعلومات المحمولة في الذاكرة أو التي يتم توظيفها في التفاعل اليومي مع البيئة على درجة عالية من الفعالية والدقة، من خلال قاموس المفردات اللغوية والأفكار والجمل والحقائق والقوانين والتواريخ والأسماء

التي يتعامل من خلالها الفرد ويستخدمها بكفاءة وفاعلية ودقة في صياغة واتخاذ مختلف القرارات. فنظام تجهيز ومعالجة المعلومات لدى الإنسان ينطوي على إمكانيات درنة وفعالة في أداء العمليات المعرفية لكافة وظائفها بالفاعلية والدقة المرجوتين، ومن هذه الإمكانيات: (محدودية السعة، التعاقب والتزامن، الترابط والتكامل، القابلية للتغير والنمو والحذف والإضافة). (الزيات، 1996).

- العمليات المعرفية يرتبط كل منها بالآخر أي مترابطة فيما بينها ولا يعمل أي منها منعزلاً عن باقي العمليات الأخرى وإنما تعتمد في أدائها لوظائفها على الترابط والتكامل والاتساق، فمثلاً اتخاذ القرار يعتمد على الإدراك والذاكرة والمعلومات العامة واللغة والتفكير كما أن العمليات العقلية العليا تعتمد على تكامل العمليات المعرفية الأساسية، فحل المشكلات والاستدلال المنطقي واتخاذ القرار مهام على درجة عالية من التعقيد (www.valdosta.edu).

- العديد من العمليات المعرفية يقوم بالتجهيز التبادلي للمعلومات من الأدنى للأعلى ومن الأعلى للأدنى، فبينما يركز التجهيز القائم على المسار من الأدنى إلى الأعلى على أهمية المعلومات التي تصدر عن المثير، يركز التجهيز القائم على المسار من الأعلى للأدنى على تأثير المفاهيم والتوقعات والذاكرة على العمليات المعرفية، ويعمل هذان النمطان من التجهيز معاً بشكل تزامني ليؤكدان أن العمليات المعرفية تعمل بسرعة ودقة عالية (wolf, 2001).



## نموذج معالجة المعلومات

### مقدمة النموذج

لسنوات عديدة ساد وهمين نموذج معالجة المعلومات من خلال نظرية معالجة المعلومات، وانتشر في هذا النموذج شكل متزامن مع انتشار الكمبيوتر ونتيجة زيادة

فهمنا الذي تكوّن من مجالات علمية متعددة: العلوم العصبية، وعلم النفس المعرفي، وعلم النفس التطوري (Wolf, 2001).

### أنظمة التخزين

اهتمت نظرية معالجة المعلومات بالذاكرة وخصوصاً عندما تُوّجّح، تكنسون وشيفرن 1968 النظرية بنموذج التخزين المتعدد Mulli store للذاكرة وسن خلال هذا النموذج اعتبرت الذاكرة على أنها مشاركة في انسياب المعلومات بين عدة أنظمة تخزين والتي هي:

- الذاكرة الحسية
- الذاكرة قصيرة المدى
- الذاكرة طويلة المدى
- والتي تتطلب عدة أنواع من المعالجة.
- الانتباه Attention
- التكرار Rehearsed
- الاسترجاع Retrieved

وبعد ثلاث سنوات من نموذج إنكنسون وشيفرن قام باجلي وهيتش بإدخال فكرة الذاكرة العاملة والتي هي مفصولة عن الذاكرة قصيرة المدى STM. أما النماذج التي جاءت بعد إنكنسون وشيفرن فهي: (Solso, 2001).

التوجه نحو مستوى المعالجة التي قدمها كريك والتائم على خصائص فيزيائية أو حسية وعلى المعنى.

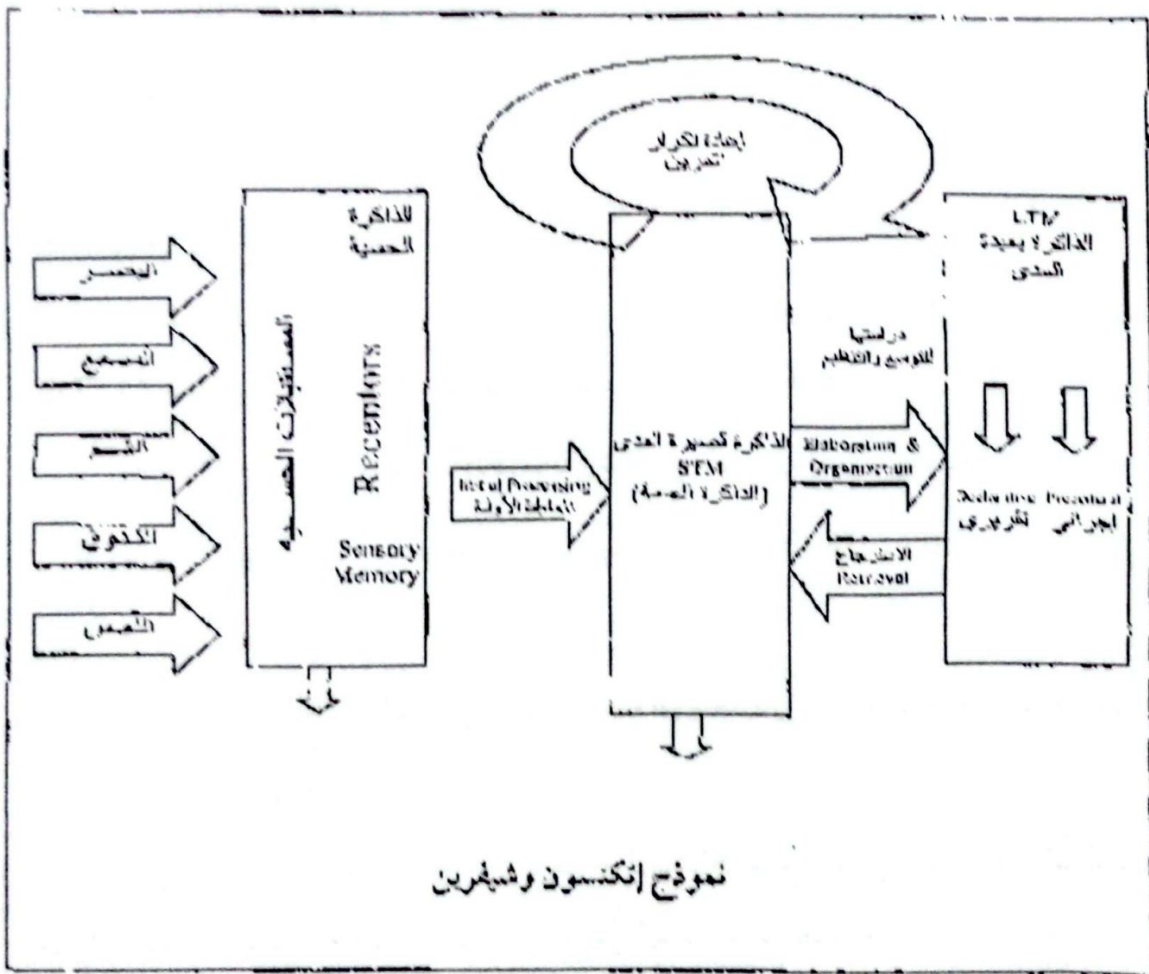
نموذج تولفنج 1972، الذي يقسم الذاكرة طويلة المدى إلى ذاكرة الأحداث. وذاكرة المعاني، والذاكرة الإجرائية.

نموذج معالجة التوزيع الموزي؛ ويقترح أن نشاط عمل الذاكرة موزع عبر شبكات من الترابطات تتصل ببعضها البعض عن طريق النيورونات العصبية.

ويعتبر نموذج إنكنسون وشيفرين هو النموذج الأصل والمرجع في تفسير الذاكرة لغاية الآن، وذلك للأسباب التالية (Brunning, et al : 1999).

إنه مازال معتمداً من قبل جميع الباحثين والدارسين في تخصص علم النفس المعرفي وعلم الأعصاب، حيث ما زالت الأبحاث والدراسات وعقد المؤتمرات تجري بهذا الخصوص. إن دراسة حالات من ناس أصيبوا بإصابات دماغية قدمت أدلة عملية لنظرية النموذج المتعدد للذاكرة.

تفسيرها لنظرية التوضع Localization حيث تعتمد نظرية إنكنسون وشيفرين على أن كل عمل معرفي محدد يمكن معين ومن ضمن هذا الأعمال المعرفية الذاكرة، وهناك إثباتات تشير إلى أن الذاكرة ممتوزعة وأن لها مكان محدد في الدماغ، كما في الشكل الثاني.



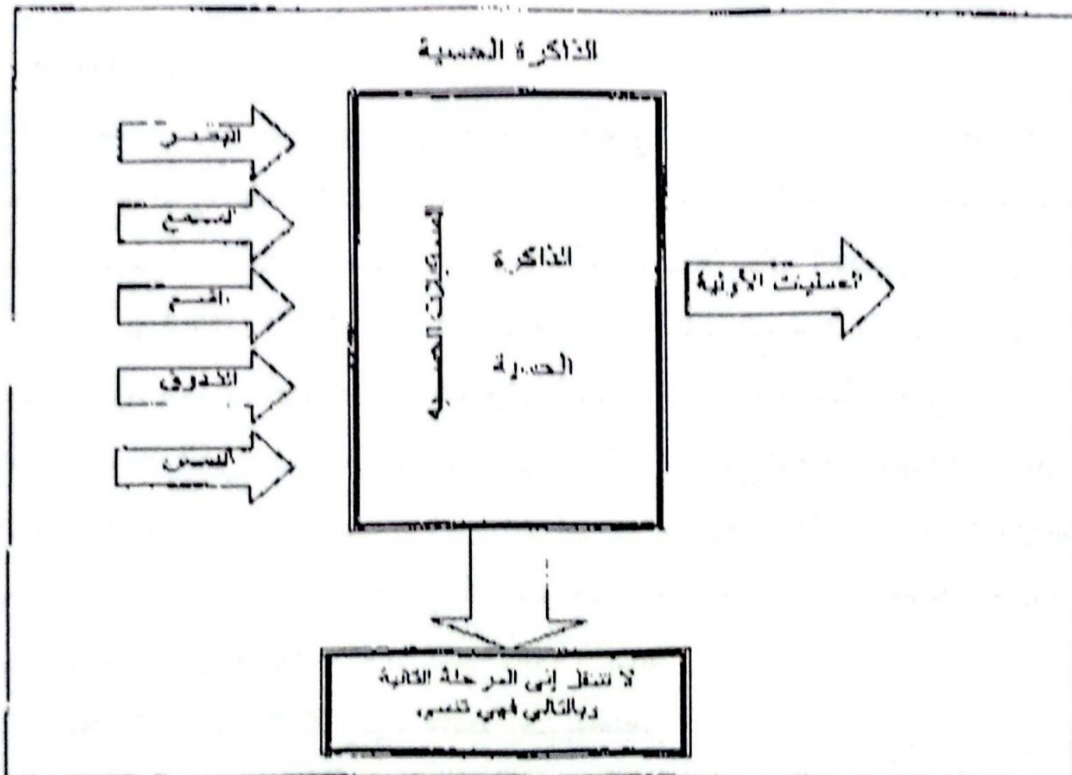
## أنواع الذاكرة

تعرف الذاكرة على أنها معالجة معرفية أساسية والتي تسمح بالحصول والاحتفاظ بالمعلومات عن العالم وخبرائنا معه. ولا يمكن فصل الذاكرة عن التعلم، فالتعلم هو اكتساب للمعلومات، والذاكرة هي تخزين لهذه المعلومات.

وبالرجوع إلى نموذج إنكسبون وشيفرن وحسب تقسيمه لطبقات الذاكرة فإن لكل قسم خصائصه القائمة على السعة والفترة الزمنية والنسيان، والرميز (Solso, 2001) والأنواع هي:

### الذاكرة الحسية Sensory Memory

تشكل الذاكرة الحسية «بوابة» هذا النموذج، فكل ما لدى «الذاكرة» يبدأ كمثيرات حسية من البيئة ويتمثل دور الذاكرة الحسية في أخذ المعلومات الواردة إلى الدماغ من خلال المستقبلات الحسية وتبقيها لديها لجزء من الثانية إلى حين اتخاذ قرار بها يمكن عمله بها والعملية يمكن أن تتم على النحو التالي:



العملية تتم كالتالي شعاع من البيئة يدخل من القرنية ويشكل ذاكرة قصيرة جداً (ذاكرة بصرية an iconic memory ويدوم لمدة قصيرة جداً لا تزيد عن جزء من الثانية، وهذا أيضاً صحيح بالنسبة للمثيرات الحسية الأخرى، الاستثناء الوحيد هو للمثير السمعي (echoic) فإن هناك بعض الأدلة على أنه يدوم لمدى أطول قد تصل إلى 20 ثانية. (Wolf, 2001)

والسؤال هو: ما هو الغرض من هذه المثيرات السريعة التي تثير جهازنا العصبي؟ وكيف ترتبط هذه مع قدرتنا على معالجة المعلومات؟

### 1. قانون الاقتصاد Law of Parsimony

هناك الكثير من المثيرات الحسية (بصرية، سمعية...) التي تثير جهازنا العصبي في مقابل قدرة محدودة على معالجة المعلومات في نظامنا المعرفي، وبالتالي فإن هناك حاجة إلى اختيار المعلومات المناسبة بغرض المعالجة الإضافية وإلى رفض المعلومات غير المناسبة. وبالتالي فإن الذاكرة الحسية تعطينا الفرصة (للاختيار) للمعلومات التي نريدها، بغرض معالجتها، تخزينها، الاحتفاظ بها ودمجها في الذاكرة (Solso, 2001).

### 2. تصفية المثيرات الحسية

المثيرات الحسية الواردة إلى جهازنا العصبي لا تأتي واحدة تلو الأخرى بحيث يمكن التعامل معها، وإنما تأتي مترامنة. فخلال جزء من ثانية فإن عدداً ضخماً من المثيرات تملأ أجهزتنا، ونحملنا كما هائلاً من المعلومات لا يمكن التعامل معها كلها دفعة واحدة. لو أننا فعلاً أردنا التعامل معها «بوعي» فإننا سنقع تحت ما يسمى «التحميل الحسي الزائد» Overload Sensory: وفي الحقيقة فإنه بدون طريقة لتنظيم هذه المثيرات الحسية «الحام» على شكل أنماط ذات معنى، فإننا لا نستطيع التعامل معها، هذا الدور في «تصفية» المعلومات الواصلة إلينا من الحواس هو ما تقوم به «الذاكرة الحسية». وتشير بعض الدراسات إلى أن 99% من المثيرات الحسية (المعلومات) يتم التخلص منها فوراً بمجرد وصولها إلى الدفاع لعدم ملائمتها (Gazzinga, 1998).

- كيف يقرر الدماغ بماذا يحتفظ ومم يتخلص؟
- العوامل التي تؤثر في الدماغ بالانتباه إلى بعض المثيرات دون غيرها؟

## من الإحساس (المثيرات الحسية) إلى الإدراك

الإحساس هو التعرف الأولي على المثير، أما الإدراك فهو عملية تفسير ما نحسه (Solso, 2001). فنحن عندما نقرأ كتاب، أو نسمع موسيقى، أو نشم رائحة، أو نتذوق طعام... فلأننا نقوم (بخبرة) أكبر من مجرد الإثارة الحسية، خبرة يتم (معالجتها) من خلال سياق معرفتنا القبلية، فخبراتنا السابقة التي تعطي المعنى لهذه المثيرات الحسية البسيطة. أو العلاقة بين العالم الخارجي وعالمنا الداخلي، أو العلاقة بين العالم الفيزيائي وبين خبراتنا (عالمنا) النفسي المرتبط مع هذه التغيرات.

لذا فإن تفسير المثيرات (الإثارات الحسية) يتحدد بعاملين:

1. إحساسنا بالمثيرات (الطاقة) من خلال جهازنا الحسي ودماعنا.
2. معرفتنا القبلية المخزنة في ذاكرتنا قبل حدوث هذه الخبرة.

**لذا فإن فهمنا للعالم يتحدد (أو يدمج) بالعلاقة بين ما نعرف وبين ما نحس**

كل المعلومات التي تصلنا عبر المستقبلات الحسية ترسل إلى منطقة الدماغ تسمى (تلاموس)، - باستثناء انشم (الرائحة) - من هناك يتم توزيعها إلى أجزاء الخاص بها لمعالجتها (السمع، والبصر، والتذوق، واللمس...)، إذاً من المفيد أن يذكر أن المعلومات التي تصلنا تذهب من المستقبل الحسي الخاص بها إلى منطقة المعالجة الخاصة بها في الدماغ بغرض معالجتها.

انظر المثال التالي

• ما هذا الرقم؟ 6

• ما هذا الحرف؟ S

انفرق هنا أن عملية الإدراك لهذا المثير (البصري) تغيرت بناءً على المعنى الذي نحمله سابقاً، فأعيننا مثلاً تلتقط الصور كما في الكاميرا، ولكن ما ندركه يتأثر بالمعلومات القبلية المخزنة لدينا (Wolf, 2001).

ما يقوم به الدماغ عندما يتأثر بمثير ما، «تفحص» شبكة المعلومات العصبية لديه ليقرر ما إذا كانت هذه المعلومات «تنشط» ما لديه في الشبكة العصبية المخزونة. هذه المزاوجة بين «المدخلات» ما لديه من معلومات مخزونة تسمى بـ «التعرف على النمط»

(Solso, 2001) Pattern Recognition

من الإدراك إلى الانتباه ← Attention Perception

يعرف الانتباه على أنه مقدار التركيز والجهد العقلي الذي يعطيه الفرد للتعامل مع مثير حسي أو عقلي» (Brunning, 1999).

لنحسنعرف أن قدرة جهازنا العصبي محدودة في التعامل مع ملايين المثيرات الحسية الخارجية، وحتى لو أنه تم التعرف عليها، فإنه لا يستطيع التعامل مع عدد كبير منها، لأن قدرتنا على معالجتها محدودة. ويكون في أقصى فاعليته عندما تكون كمية المعلومات التي تتم معالجتها ضمن قدرة هذا الجهاز، ويفشل في المعالجة إذا كانت هذه المعلومات أكثر من اللازم» (Solso, 2001).

هناك مجموعة من العوامل التي تؤثر في انتباهنا إلى مثيرات معينة دون غيرها. وقد أورد وولف (1999) في كتاب (Brain Matters) عدداً من هذه العوامل:

3. الجدة (غير المألوف) Novelty، وهي ما إذا كانت المثيرات الواردة تختلف عما اعتدنا عليه أي المثيرات غير المألوفة تشد انتباهنا بشكل فطري وذلك من أجل البقاء كاستجابة لمثيرات جديدة في البيئة. فون أدمغتنا (مبرحمة) للانتباه للمثيرات غير المألوفة أكثر من (العادية).

(مثلاً كلمة محبولة في شارة سريع).

4. شدة المثير Intensity: فالصوت الأعلى، والضوء الأكثر نعائاً يشد الانتباه. مثال ذلك في الإعلان «يتم رفع الصوت عند عرض الإعلان».

5. الحركة Movement: انتباهنا يتوجه إلى المثيرات المتحركة (الإعلانات المتحركة تشد الانتباه أكثر من الإعلانات الثابتة).

ولكن المشكلة في هذه العناصر السابقة المؤثرة في الانتباه كما هي، ويشير وولف (Wolf, 1999) إلى هذه الظاهرة بأن هناك ميل الدماغ البشري إلى تكوين العادة، فنحن ننتبه إلى المثيرات الجديدة غير المألوفة، المتحركة والشديدة الإثارة ولكن ما إن تكررت حتى تصبح جزءاً من العادة وبالتالي يقل انتباهنا إليها.

- إغلاقى انضواء كإشارة لجلب انتباه الطلاب قد تعمل جيداً في المرة الأولى، ولكن مع الاستخدام المتكرر قد لا يستجيب الطلاب لها.
- المثيرات غير المألوفة، تكون غير مألوفة لبعض الوقت يتم تفقد قدرتها على ذلك.

ولكن هل تقع تحت رحمة نزوات عقولنا التي تقاوم الجهد الذي نبذله لجعله يركز على مثير ما؟ الجواب لا - كما يقول وولف (Wolf, 1999) إن هناك عوامل أخرى تؤثر بقوة على الانتباه واستمراريته، وهي:

#### المعنى والانتباه Meaning & Attention

حدد المفاهيم الأساسية في ذلك هي ما يسمى «إدراك النمط» - Pattern Recognition (وهو مقارنة الدماغ للمزاوجة بين المثيرات الحسية الواردة وبين المعلومات المخزنة لدى الفرد في الشبكة العصبية لديه). أي أن الدماغ يتفحص المثيرات الحسية بسجود دخولها إلى الدماغ ليرى ما إذا كانت تشكل نمطاً مألوفاً لديه أم لا. فإذا كانت كذلك وقرر الدماغ أن هذه المثيرات مألوفة لديه عندها تحصل المزاوجة أو المطابقة. ويمكن أن تتم عملية المطابقة والتعرف على النمط، بطريقتين (Borich & Tomberri, 1997) هي:

- من الأدنى - الأعلى (Bottom - up process)، أو
- من الأعلى - الأدنى (Top - down processing). مثلاً عندما نرى شعاع صادر من دراجة نارية فإننا سرعان ما نتصرف على أنها (دراجة نارية)، وكذلك عندما نقرأ نصاً (الثورة المعلوماتية) فإننا نعرف ما سيدور حوله النص ثم نذهب إلى التفاصيل.

كما نرى إن الانتباه انتقائي وهام جداً خاصة في بدايات عملية معالجة المعلومات، والانتباه مهم لأنه يحافظ على يقظة المتعلم.

### وقت المعالجة

تشير أبحاث الدماغ (جنسن، 2001) إلى أن الوقت عنصر مهم جداً في التعلم وذلك أنه يصعب معالجة الطاقة التي تصل إلى الدماغ بشكل واعى أو شعوري، لذا فإنه يتعين على الطالب أن «يتوجه إلى الداخل»، ويتخلى عن الانتباه الخارجي، فنحن لا نستطيع أن نعالجها كلها بشكل واع.

وهناك ثلاثة أسباب تجعل الانتباه المستمر غير متبع إذ يتقدم الدماغ فيه أداءً متدنياً إذا كانت فترات تركيز الانتباه متواصلة)، ويمكن أن يبقى الانتباه «الخارجي» الحقيقي مرتفعاً وثابتاً فقط لفترة قصيرة قد تصل إلى (10 دقائق). إن الكثير مما نتعلمه لا يمكن معالجته على نحو شعوري لأنه يحدث بسرعة كبيرة جداً، ونحن نحتاج إلى وقت لمعالجته. فمن أجل تكوير معنى جديد، فإننا نحتاج إلى وقت داخلي، فالمعنى يتم توليده دائماً من الداخل وليس من الخارج. لذا فإنه بعد كل تجربة تعليمية نحتاج إلى وقت لجعل التعلم يرسخ أو ينطبع (Jonsson).

### توفير وقت لمعالجة المعلومات بعد التعلم لكي ترسخ

إن حشو مزيد من المضمون في كل دقيقة، أو الانتقال من تعلم إلى تعلم آخر، يؤدي إلى عدم حدوث التعلم أو حفظ المعلومات. كثير من المعلمين يشكون من كثرة إعادة ما يعلمونه وذلك بسبب حشو معلومات كثيرة جداً في أذهان الطلاب. يعتمد مقدار وقت المعالجة الذي يجب أن يعطى للطلاب على صعوبة المادة وخلفية المتعلم.

فتعلم مضمون «جديد وثقيل» لتعلمين مبتدئين قد يتطلب وقت معالجة من (2-5) دقائق كل (10-15) دقيقة، غير أن مراجعة مادة قديمة بالنسبة لتعلمين مدربين بشكل حسن قد يتطلب دقيقة أو نحو ذلك كل (20) دقيقة. (Wolf, 1999).

التوقعات مهمة في عملية الانتباه، ففي بداية الدرس فإن توضيح وعرض الغرض أو الهدف من الأنشطة الصفية مثلاً «اليوم»، سأوضح لكم كيف تجد الفكرة الرئيسية في فقرة ٥.

### العوامل المؤثرة على الانتباه للمتعلم

تزيد الدافعية الداخلية  
تجارب الانتباه لمدة 10 - 90  
دقيقة

تزيد الإيجابية والانتباه  
تجارب الانتباه لمدة 10 دقائق  
على الأقل

المطلوبات (الأوامر)	مقابل	الخيارات
	Vs.	

تقدير خيارات بمحورين: المضمون والنوقت، زمن  
موجبة بنسبة 10% لا يعطى من قبل الطالب، المصادر  
العمل، المشاريع، العملية: البيئة والمصادر.  
مقيدة: العمل لوحدة.

ليست ذات صلة	مقابل	ذات صلة
	Vs.	

تجعل التعليم شخصياً: يرتبط الأسرة، الحي والدينية،  
مراحل الحياة، الحب، الصحة.. وهكذا.  
غير شخصية، غير مقيدة، خارجة عن السياق وتعمل  
للنجاح في الاختبار فقط.

سلبية	مقابل	جذابة
	Vs.	

مفصولة عن عالم الواقع، تفاعل منخفض، محاضرة، عمل  
يبددها المتعلم.  
لجعل التعليم حيوياً، عاطفياً، بندياً مع الأثران، مواعيد  
لردي داخل القاعد...

(ملخص من جنسن، 2001)

## العاطفة والانتباه Emotion & Attention

يرى وولف (Wolf, 2001) أن «العاطفة توجه الانتباه. والانتباه يوجه التعلم». وأن الدماغ يقوم بعملية مسح دائم للبيئة المحيطة، ويلاحظ ويقارن هذه المعلومات الواردة إليه من أجل تحديد ما يحتفظ به وما يطرحه جانباً. وهذا ما يحدث من أجل المحافظة على بقاء الفرد والتنوع. وبالنظر إلى الدماغ يوجه انتباهه لمثيرات مهددة أو «خفيفة» أو يمكن أن تؤثر على بقاء الفرد. وهنا ترسل الإشارات إلى أماكن متعددة من الدماغ «Parallel Processing» المعالجة التوازنية، لتحديد ما إذا كانت الإشارات القادمة (مهددة) والإجراءات اللازمة إزاء ذلك. أي أن الدماغ يتعامل مع المثيرات الانتقالية (تهديد مثلاً) أسرع من الميزات الأخرى (Wolf, 2001).

إن أدمغتنا مصممة لإعطاء الانتباه ليس فقط للمخاطر الفيزيائية في البيئة وإنما أيضاً للتهديدات أخرى مثل: تعبيرات الوجه، أو الإشارات الصادرة من لغة الجسد (Jenssen, 2001).

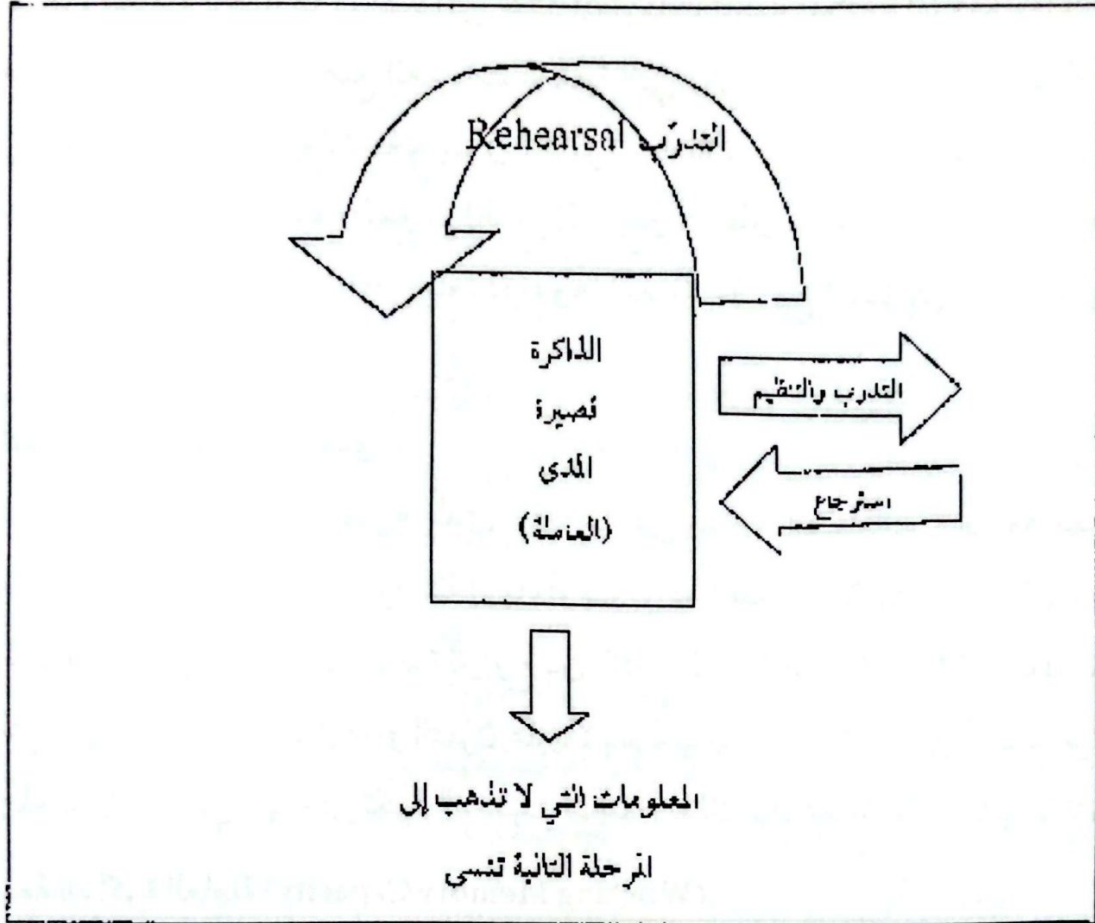
### تصنيفات صفية

- قائمة التهديدات المحتملة للطلاب قائمة لامتناهية: عنف المدرسة، المدرسة، فقدان الامتيازات المدرسية، فقدان صديق، الاستقواء، الكلمات الفظة، الإذلال، السخرية، التهكم، الحجز، الإحراج.
- التهديد يؤثر على نوعية التعلم بحيث يصبح الطلاب أقل قدرة على فهم العلاقات بين المادة أو اكتشاف مستويات أقل من التنظيم - وتقتصر على حفظ حقائق معزولة.
- مصادر التهديد: تهديدات من خارج الصف، تهديدات من طلاب آخرين، تهديدات من المعلم

### الذاكرة قصيرة المدى (الذاكرة العاملة) Short-Term Memory

ليس كل ما يتم من معالجة معلومات يتم بوعي conscious ولكن معظم ما يتم هو بدون وعي unconscious، فالدماغ بشكل دائم يتعامل مع المثيرات الحسية من العالم الخارجي بحيث يجمع ويصنف المعلومات، ويطرح أو يتخلص من عدد كبير منها، ويوجه

انتباهنا الراعي إلى عدد محدود منها. في الشكل التالي - يراثل ما يتم في (الذاكرة قصيرة المدى):



فالمثيرات التي تم الانتباه لها يتم التعامل معها بوعي في الذاكرة العاملة والسهم الموصل من الذاكرة البعيدة المدى يشير أيضاً إلى أن هناك معلومات قادمة من هناك تم استرجاعها. (معلومات حسية دخلت إلى الذاكرة قصيرة المدى (العاملة) ومعلومات جاءت من الذاكرة بعيدة المدى تم استرجاعها) والسهم (المنعكوس) يشكل (Retrieved) يشكل قدرتنا على تخزين المعلومات لفترة زمنية أطول والتي تم التعامل معها بوعي. (العتوم، 2004).

وقد أشار وولف (Wolf, 2001) أن الذاكرة قصيرة المدى تدوم لفترة قصيرة، أي الذاكرة العاملة تتيح لنا دمج المعلومات الجديدة التي دخلت بانعلومات القبلية المخزونة.

وحتى يتم التعامل معها بشكل واع فإننا نحتاج التفكير بها، والتحدث عنها، والتدريب عليها بشكل جيد للتأكد من أنها خزنت «جيداً» في الذاكرة بعيدة المدى. ويمكن النظر إلى الذاكرة العاملة باعتبارها الذاكرة التي تحدد المعلومات المهمة الملائمة للمهمة ومثلاً عند ضرب  $24 \times 8 = 192$  فإن جميع العمليات العقلية التي تبغى التوصل إلى الحل فإنها تحدث في الذاكرة العاملة». وكذلك فغنه يتم في الذاكرة العاملة تنحصر في عمليات معرفية عالية مثل التنظيم، والتخطيط، والتدريب (التمرّن) ويبدو أن نظير الذاكرة العاملة موجودة في أكثر من مكان في الدماغ (أماكن متعددة)، وهذا يعتمد على نوع المهمة التي نعمل عليها. (Wolf, 2001)

### محددات الذاكرة قصيرة المدى

إن حجم الذاكرة قصيرة المدى وقدرتها على معالجة المعلومات «محددة» فبدون التدريب أو إعادة المعلومات الواصلة إليها، أو بدون المحافظة على الانتباه النشط إليها، فإن المعلومات تبقى في هذه الذاكرة لمدة تتراوح بين 15-20 ثانية فقط. «فكم تبقى المعلومات التي لا يتم إعادةتها أو تكرارها أو التمرّن عليها؟ يتم نسيانها بعد 18 ثانية «أي أنك لو قرأت جملة ما فما أن تنتهي منها حتى تكون قد نسيت بنهايتها وبذلك فإن عملية الاستيعاب لا تتم».

### سعة الذاكرة العاملة (Working Memory Capacity)

مفهوم الذاكرة العاملة هو أحد المفاهيم التي قدمتها افتراضات النظرية المعرفية، لما هذه الذاكرة من أهمية في النشاطات العقلية المعرفية، وفي مقدمة هذه النشاطات حل المشكلات، ويرى بايلي (Baddeley) أن الذاكرة العاملة تضم الترميزات المنجردة لمعاني وتفسيرات الوضع الراهن، الذي يتركز عليه الانتباه كما يرى أن الذاكرة العاملة هي جزء من الذاكرة المباشرة (Immediate Memory) التي يتم فيها الجزء الأكبر من النشاطات المعرفية، (Baddeley, 1997) و (Sternberg, 1994)، و (شليبي، 2001).

هناك مجموعة من العمليات التي تتم في الذاكرة العاملة، أولها أن يوضع مصدر معلومات واحد في بؤرة الانتباه، أي أن يتم التركيز على معلومات محددة من المعلومات

المترافرة في الموقف الراهن، والمعلومات التي يتم التركيز عليها هي تلك التي تتفق مع الأهداف التي يضعها الفرد لنفسه بوصفها أهدافاً يرغب في تحقيقها عندما يتوجه لحل المشكلة (McElree.2001).

يلي العملية السابقة عملية التفصيل (elaboration) والتي تمكن الفرد من ربط المعلومات الجديدة بالمعلومات التي لديه من خبراته السابقة، وتحتاج هذه العملية إلى جهد عقلي واع لإحداث عملية الربط، أيضاً تقوم الذاكرة العاملة بعملية الاستدعاء والتذكر من الذاكرة الطويلة المدى (Bransford & Stein. 1997).

ويفسر بادلي عمل الذاكرة العاملة من خلال مكوناتها فيشير إلى أن هذه الذاكرة تتكون من عدد من المكونات الفرعية، ويرى أن نظام الذاكرة العاملة يتفاعل مع الذاكرة القصيرة المدى من خلال المكونات الفرعية التالية للذاكرة القصيرة المدى.

الحلقة الصوتية (Phonological Loop) وهي الجزء المسؤول عن التخزين المؤقت للمعلومات اللفظية، تخزن هذه المعلومات في المخزن الصوتي لفترة محدودة لا تتجاوز الثانيتين، وهي قابلة للاضمحلال إذا لم يتم تسميعها، أي يحدث الاحتفاظ بالمقررات من خلال عملية النطق الصوتي لها (Baddeley. 1997).

اللوحة البصرية المكانية (Visuospatial Skechpad) وهي الجزء المسؤول عن تخزين المعلومات البصرية والمعلومات المكانية لفترة قصيرة، وتؤدي دوراً رئيساً في إنتاج التخيلات العقلية ومعالجتها (Baddeley. 1997).

تعددت الأساليب التي استخدمت لقياس سعة الذاكرة العاملة، باسكال ليوني (Pascual-Leone) الذي قدّم نظرية المشغلات البناءة (Constructive Operators)، التي شكّلت الأساس الذي استند إليه في بناء اختبار سعة الذاكرة العاملة، هذه النظرية وضعت من أجل تفسير الفروق الفردية بين الأفراد في الأداء على المهام المعرفية، وقد ربطت هذه النظرية بين الفروق الفردية ومراحل التطور المعرفي المختلفة للأفراد، ويقصد بالمشغلات البناءة مكونات الأداء المعرفي، التي يستخدمها الأفراد أثناء الأداء على المهام العقلية،

ويختص كل واحد من هذه المشغلات بمستوى أو نمط من العمليات العقلية، فيشير المشغل المعرفي (Cognitive-operator) إلى المعرفة العلمية الخاصة بمحتوى معرفي محدد، ويشير المشغل المنطقي (Logical-operator) إلى العمليات المنطقية التي يقوم الفرد بإجرائها عندما يتعامل مع القضايا والمشكلات المنطقية، ويشير المشغل العقلي (Mental-operator) إلى سعة الذاكرة العاملة الذي يتناول عدد المخططات النشطة أثناء الأداء على المهام المعرفية (Niaz & Logie, 1993).

يتضح مما تقدم أن سعة الذاكرة العاملة ذات أثر في حل المشكلات، لأن الذاكرة العاملة هي المكان المفترض أن تتم فيه المعالجات، ويُفترض أن تكون المخططات الخاضعة للمعالجة في حالة نشاط حتى يتم استخدامها وتوظيفها، وهو مما قد يكون ضعيفاً أو قليل التفاعلية في حال كانت سعة الذاكرة العاملة منخفضة لدى الأفراد.

ويصف بادلي الذاكرة العاملة على أنها نظام تنفيذ مركزي (Central executive system) محدود السعة ويقوم بمهام التنسيق بين أداءات النظام المعرفي، ويقوم أيضاً بحفظ المعلومات أثناء معالجتها، وأثناء إجراء عمليات المعالجة لمعلومات أخرى.

ويشير بادلي إلى أن المنفذ المركزي هو المسؤول عن تنسيق الأنشطة في النظام المعرفي وعن تكامل المعلومات في النظامين الفرعيين الأوليين، ليس ذلك فحسب بل يقوم بتخصيص جزء من مصادره في زيادة مقدار المعلومات المحمولة في هذين النظامين، فالمنفذ المركزي عند بادلي هو الذاكرة العاملة، وتشير دراسة (Swanson) إلى الدور الهام لهذا المكون في عملية الاستيعاب القرائي، إذ إن المنفذ المركزي يقوم بعمليات أثناء الاستيعاب القرائي: الأولى كف المعلومات غير المتعلقة بالمهمة وتثبيتها، والثانية تحديث المعلومات ذات العلاقة بالمهمة (Swanson et al, 2006).

وقد يتفرع عن نظام اللوحة البصرية المكانية أنظمة أكثر تخصيصاً، فنظام المعالجة البصرية يتضمن أنظمة تختص باللون، وأخرى تختص بالشكل، وأخرى تختص بالترتيب، وهو الأمر الذي لم ينفه بادلي.

يشير مفهوم الذاكرة العاملة إلى المعلومات التي تكون نشطة في زمن معين، ويُقصد بالمعلومات النشطة تلك التي تم تخزينها في الذاكرة وتخضع للمعالجة سرياً، وحتى تبقى هذه المعلومات في حالة نشاط فيجب توظيفها في المعالجات المعرفية (Eysenck, 2000).

نكن ماذا نعني بتنشيط الذاكرة العاملة؟ تقوم الحواس بنقل وتسجيل الخصائص التمييزية للمثير (الشكل، الحجم، اللون، الصوت...) أما الذاكرة قصيرة المدى فتبدأ بتسمية هذه الخصائص وعنوانتها حتى تتمكن من تمريرها وإرسالها إلى الذاكرة العاملة، ويبدأ دور الذاكرة العاملة في إعطاء تفسيرات لهذه الخصائص، حيث تتضمن عملية التفسير اكتشاف العلاقات التي تربط بين الخصائص، والوصول إلى المخططات ذات العلاقة والموجودة في الذاكرة الطويلة المدى، وتتضمن توسيع نطاق هذه العلاقات إما بزيادة عددها أفقياً، أو بزيادة تفرعها أو تشعبها عمودياً،

فالتنشيط يعني أن الفرد تمكن من الوصول إلى المخططات ذات العلاقة بالمهمة، ويعني أن تكون هذه المخططات قابلة للتوظيف أثناء الأداء على المهمة؛ لأنها أصبحت التمثيلات الراحنة التي تعمل عليها الذاكرة العاملة.

أما مصادر تمثيلات الذاكرة العاملة فهي الحواس من خلال عمليات الإدراك، إضافة إلى الذاكرة طويلة المدى من خلال الاسترجاع، ويتم وضع هذه التمثيلات في الذاكرة العاملة ليتم العمل عليها. ويرى بادلي أن مفتاح الذاكرة العاملة هو المنفذ المركزي الذي يُعد نظاماً لضبط الانتباه، والمسؤول عن اختيار استراتيجيات حل المشكلة، وعن تنسيق النشاطات في النظامين اللفظي والبصري المكاني، والمسؤول عن توزيع مصادر الذاكرة أثناء حل المشكلات، فيعمل على إخماد المعلومات غير ذات العلاقة بالحل. (Kozhevnikov, et al. 2002) و (Markovits & Doyon, 2004).

ورغم أهمية الذاكرة العاملة في عمليات المعالجة وفي إنجاز العمليات المعرفية، إلا أنها وحسب ما يراه الباحثون محدودة السعة، ويعود ذلك إلى حقيقة مفادها أن الانتباه محدود السعة لأن الأفراد ينتبهون لبعض المثيرات التي يتعرضون لها، وليس لجميع المثيرات، وفي هذا المجال تفيد الدراسات أن معدل إنتاج التمثيلات الذي تقوم به أنظمة الإدراك الحسية

محدود، هذه الميزة للذاكرة العاملة تشكل قضية هامة في مجال البحث في الذاكرة والتفكير؛ لأن هذا يعني أن المنفذ المركزي مُحدد السعة، وهو ما ينطبق على عدد العمليات والمعالجات التي تخضع للضبط، والتي تُمكن من الاستفادة من المعلومات والاستراتيجيات أثناء حل المشكلة (Scott & MacNamara, 2001).

يترتب على حقيقة أن السعة محدودة أن عدد المعالجات التي تحدث في الوقت نفسه في النظام ليس مطلقاً بل محدد، وأن هذه العمليات المترافقة تحدث نوعاً من الحوار فيما بينها، وعندما تُعالج مجموعة من المثيرات في نظام واحد، يتجزأ التنشيط على مسارات ارتباطية متعددة؛ مما يشكل عبئاً على الذاكرة العاملة (Engelkamp & Zimmer, 1994)، فإذا كانت هناك مهمتان تستخدمان المكون نفسه في النظام المعرفي فلا يمكن إنجازهما معاً بنجاح، أما إذا كانتا تستخدمان نظامين مختلفين فيمكن إنجازهما معاً بنجاح.

وهذا يدفع الأفراد للقيام ببعض الإجراءات كي يتم تخفيف العبء عن الذاكرة العاملة ويتمكنوا من أداء المهام المعرفية بنجاح؛ فمثلاً قد يلجأون إلى تجميع عدد من المفردات في حزمة تشكل بناءً معرفياً واحداً، وقد يلجأون إلى استخدام مصادر خارجية كالأوراق والأفلام لتسجيل الملاحظات أثناء أداء المهام المعرفية بهدف تعزيز مصادر هذه الذاكرة من مصادر أخرى غير التمثيلات العقلية الداخلية (Cary & Carlson, 2001).

ويزداد العبء على مصادر الذاكرة العاملة في حال زيادة صعوبة المهمة؛ لأن المشكلات المعقدة تولد أهدافاً فرعية متعددة وبدائل متعددة يجب أن تبقى في الذاكرة ويجب أن تكون قابلة للتوظيف (Bransford & Stein, 1997).

وعلى أهمية دور سعة الذاكرة العالية في المعالجة؛ إلا أن الأفراد من ذوي الذاكرة العاملة الواسعة ينبغي أن يتمتعوا بقنرة عالية على تنظيم مصادر الذاكرة العاملة، وإزالة أي تشويش ينشأ بسبب كثرة المعلومات المستحضرة؛ التي قد تكون سبباً في إعاقة وظائف هذه الذاكرة.

وقد نجد في وجهة نظر أندرسون تفسيراً لما يحدث في الذاكرة العاملة، فهو يرى أن المخطط العقلي تمثيل يمكن الفرد من التعرف على المنبهات الحسية، والأداء عليها، فهو تمثيل

للمعارف المصنفة للأشياء والأحداث. وتكمن أهمية المخطط في أنه يمثل المفهوم في أعلى رتب المصطلح الدال عليه، أما الشكل الذي تقع عليه هذه التمثيلات في الذاكرة فهو في جزء منه خبري تقريبي (declaration) يمثل الصواب أو الخطأ في الحكم عليه، وفي جزئه الآخر إدراكي (الشكل، الحجم...)، والمعنى الذي يؤخذ من هذه التمثيلات هو معنى مجرد ذو دلالة ومصدر هذا المعنى الخبرة الحالية وليس الخبرات السابقة، وقد يكون مصدر التمثيلات خبرة سابقة تعرض لها الفرد، وفي هذه الحال فإن الفرد يبذل لحذف تفاصيل إدراكية، ويميل لحفظ العلاقات المهمة بين العناصر (مثل تذكر معلم وموضوع التعلم ونسيان ملابس المعلم)، في حين أن الخبرة الراهنة تحضر فيها تفاصيل إدراكية كثيرة وربما دقيقة. إن حضور هذه التفاصيل في الخبرة الراهنة يزيد العبء على الذاكرة العاملة، من جهة كم المعلومات ومن جهة المعاجزات؛ إذ قد يتجه الفرد نحو الإفادة من هذه التفاصيل في فهم الموقف، أي يقرم بإخضاعها للمعالجة (Anderson, 1979).

وحسب ما يرى أندرسون تحتري الذاكرة الطويلة المدى على التمثيلات في نمطين: التمثيل الخطي، والتمثيل الشبكي وفي النمط الشبكي يُكشف عن الترابط بين العناصر المتوافرة؛ ويكشف أيضاً عن العلاقات في الشبكة، فعندما تكون المعلومة المطلوبة لموقف معين مرتبطة مع مفهوم آخر غير المفهوم المقدم من خلال المهمة، ويتوجب على الفرد أن يستدعي المفهوم الآخر، الذي قد يكون أعلى ترتيباً، تبرز أهمية سعة الذاكرة العاملة، وأهمية الخبرة لأن ارتباط خاصية أو حقيقة بمفهوم ما وتكرار هذا الارتباط يزيد في إمكانية وسرعة استدعائه، وكذلك كما كانت خاصية أقرب للمفهوم كانت سرعة الوصول إليه أعلى (Anderson, 1995).

وهذا يزيد في كفاءة الذاكرة العاملة، ويجعل الإفادة من التفاصيل الإدراكية أكبر، ويكون غير مرهق للذاكرة العاملة.

إن التوضيح السابق يشير إلى أن الأفراد من ذوي السعة العالية، يمكنهم أن يستبعدوا المشيرات غير ذات العلاقة بالمهمة، وهو ما بيته دراسة ماركويتز وديون حيث أظهرت

نتائجها أن السعة العالية للذاكرة العاملة تمنع التداخل المتسبب عن هذه المثيرات، وأن السعة العالية تمكن الفرد من استبعاد المثيرات غير المتعلقة بالمهمة دون صعوبات (Markovits & Doyon, 2004).

أما الآلية التي يتم بها استبعاد هذا المخنطات فيرى كوان (Cowan) أن هناك جزءاً أكثر مركزية في الذاكرة العاملة هو بؤرة الانتباه، وهو أكثر محدودية من الذاكرة العاملة من حيث السعة، ويجوي التمثيلات التي يعرفها الفرد في مراحل محددة من الأداء، ويرى أن التمثيلات الأقل ارتباطاً بهذه المرحلة تكون خارج بؤرة الانتباه، كما جاء في دراسة أوبراوير (O'Craver, 2001)؛ لذلك يتم تركيز المعالجة على التمثيلات ذات الارتباط القوي والمباشر والآني بالمهمة، وقد أشارت دراسة إنغل وأنزورث أن الانتباه التنفيذي الذي يجعل مخططات بعينها في بؤرة الانتباه (executive attention) هو المسؤول عن تنشيط مكونات الذاكرة العاملة الثلاثة (Unsworth & Engle, 2005).

بالإضافة لما تقدم فإن الذاكرة العاملة لها دور في تنوع وتغيير المفاهيم في الذاكرة بعيدة المدى، وهذا التغير والتنوع يحدث بحسب معالجة وتناول هذه المفاهيم في الذاكرة.

تأثر الذاكرة العاملة بعدد من العوامل مثل

- المعالجة التفصيلية؛ إذ تكون كفاءة نظام الذاكرة أعلى إذا كانت المهمة تُعالج معالجة تفصيلية؛ لأن التفصيل يقوي الروابط بين العناصر التي تتشكل منها المعلومات، فتصبح أكثر مقاومة للنسيان.
- نوع التعليم عرضياً أم قصدياً فالتعلم القصدي يكون محدد الأهداف، ومهماته ذات بناء يتطلب تنشيط مقصود للذاكرة العاملة، وفيه يتم توجيه الفرد باتجاه أداء معرفي ما.
- مدى أهمية الأحداث لأنها ترتبط بالفرد انفعالياً وقد يصاحبها الألم أو الفرح فتبقى بمثابة في الذاكرة.
- السياق والموقع الذي حدث فيه الموقف المشكل فقد يميل الفرد لتذكر حدث ما؛ لأنه ارتبط بمكان مشهور، أو لأنه كان متزامناً مع حدث ضخم (Anderson, 1995).

هناك عوامل أخرى ذات تأثير في سعة الذاكرة العاملة؛ فهذه السعة تخضع لتأثيرات العمر؛ إذ تنخفض مع تقدم العمر، وقد تتأثر بعض مكوناتها فتصبح أقل كفاءة، فقد أشارت دراسة فانانا وميتزغر إلى أن الذاكرة العاملة اللفظية تتراجع عند كبار السن (Vanata & Metzger, 2007).

وأخيراً يُشار إلى أن الذاكرة العاملة تتعامل من حيث المعالجة والإنتاج مع حقائق ومفاهيم متداولة بين الأفراد (معرفة دلالية)، ومهارات وعادات (معرفة إجرائية)، وأحدث شخصية خاصة بالفرد ذاته (Schacter, 2001)، فهي تتعامل مع جميع أشكال المعرفة وتسهم في إعطائها التفسيرات والدلالات التي تكون قابلة للتوظيف والاستخدام، الأمر الذي يعطيها هذه الأهمية بالنسبة للعمليات العقلية والمعرفية (Tehan, Fugarty & Ryan, 2004).

من المستحيل تقريباً معالجة خطين من التفكير معاً بنفس الوقت، خاصة إذا ما تم استخدام نفس «القناة»؛ فمثلاً تتحدث في التلفون وتلقى رسالة سمعية من شخص آخر، فمن الأسهل أن تكون الرسالة الثانية بصرية» (Solsu, 2001).

لا يمكن عمل شبيه في نفس الوقت إذا ما كانت إحداها أصبحت عملية أوتوماتيكية تلقائية؛ مثلاً القراءة، والاستيعاب، إذا كانت الذاكرة قد أصبحت تلقائية» (Solsu, 2001).

### سعة الذاكرة

كم المعلومات يستطيع الفرد أن يعالجها في الذاكرة العاملة بشكل واضح؟ تتراوح قدرة الفرد على معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة (استقبال المعلومات) إلى 7 مقطع (2-4)، وهذه متغيرة بتغيير العمر فمثلاً الطفل

عمر	(5 سنوات) يمكن إعادة	(2) رقم (+2-)
	(7 سنوات)	(3) رقم (+3-)
	(11 سنة)	(4) رقم (+4-)
	(13 سنة)	(7) رقم (-7-)

كيف يمكن التغلب على محدودية الذاكرة قصيرة المدى؟

يمكن التغلب على هذه المحدودية للذاكرة قصيرة المدى من خلال استراتيجيات التجميع. إن تجميع المعلومات في فئة أو تصنيف يمكن اعتباره أيضاً إحدى الاستراتيجيات لتجميع المعلومات chunking.

«إحدى الفروق الهامة بين الشخص الطير والمبتدئ هي أن الأول لديه استراتيجيات لتنظيم المعلومات في وحدات كبيرة ذات معنى، بينما المبتدئ «غير الطير» يتعامل مع المعلومات كأجزاء منفصلة «معزولة» عن بعضها البعض» (Solso, 2001).

فنحن لا نستطيع زيادة عدد وحدات سعة الذاكرة العاملة ولكن نستطيع زيادة عدد وحدات التجميع chunking من خلال إعادة تنظيم المعلومات، وبالتالي يمكن زيادة المعلومات التي يمكن تخزينها في كل وحدة من وحدات التجميع.

#### تطبيقات صفيحة

1. معرفة كيف ترتبط المعلومات بعضها ببعض في وحدات أو تصنيفات ذات معنى بشكل علاقة بارزة في عملية التعلم، ويتيح لنا التعامل مع المعلومات أكبر وأكبر.
2. إحدى المشاكل التي يقع بها المعلم عندما يحاول تعليم شيء لطلاب هو أن يراه مترابطاً لديه قد لا يراه المتعلم بنفس الطريقة إن تعريف الطالب كيف ترتبط الأشياء، وكيف تنتظم المعلومات مع بعضها البعض «connections».
3. وأنه من المهم أن تعطى الفرصة للطلاب «لتنظيم المعلومات والعلاقات بين المعلومات» بأنفسهم.
4. تكرار المعلومات (تسميع أو إظهار) Rote Rehearsal هناك عدة طرق لتكرار أو إعادة التمرن على المعلومات أو المهارات. منها:

• التعلم بالتكرار (التدرب للحفظ) التسميع Rote Rehearsal

يتضمن إعادة أو تكرار المعلومات مرة تلو الأخرى، (هذا ما نستخدمه عادة عندما نتذكر رقم تلفون مثلاً) - وهذا أيضاً ما نستعمله عندما نتدرب على «قيادة دراجة، أو طباعة».

- الحفظ بالتكرار أكثر فاعلية في تعلم إجراء معين (مهارة أو عادة) منه في تذكر رقم تلفون مثلاً (إن من السهل معرفة لماذا يكون التكرار أساسياً في تشكيل روابط عصبية في المهارات أو العادات وإيصالها إلى مرحلة التلقائية (مستوى التلقائية) (Wolf, 2001).
- سباق سيارة دون إعطاء انتباه واعٍ شديد.
- أو قراءة نص بغرض المعنى دون إعطاء انتباه واعٍ شديد للمفردات والحروف (السرعة والدقة).
- تطبيقات صافية: القراءة (decoding)، الكتابة، الإجراءات، التعميمات الرياضية الأساسية...

### استراتيجيات التدرّب للمعنى Elaborative Rehearsal

معظم التعلم الصفي يقع ضمن ذاكرة المعاني، حيث أن التعلم بالتكرار لا يشكل طريقة فاعلة للتدرّب على التعلم الجديد. لحفظ معنى كلمة بالقاموس مثلاً قد يجعل الطالب يكتب معنى الكلمة في اختبار ما، ولكن كل معلم يعرف أن الطالب إذا ما سأل عن المعنى بعد أسبوع فإنه من النادر أن يكون قادراً على التذكر هذا ينطبق كذلك على حفظ حدث تاريخي أو معادلة كيميائية... لهذا النوع من التعلم فإن استراتيجيات التدرّب للمعنى هي أكثر فعالية.

استراتيجيات التدرّب للمعنى تتضمن مجالاً واسعاً لاستراتيجيات تعليمية متنوعة. هذه الاستراتيجيات تشجع المتعلم للتوسع وربط وتنظيم المعلومات بشكل يعزز قدرة المتعلم على جعل المعلومات أكثر معنى له ويزيد من قدرته على الاحتفاظ بها.

لماذا تعتبر استراتيجيات التدرّب للمعنى أكثر فاعلية من التدرّب للحفظ (التكرار) لهذا النوع من المعلومات؟

إنه من حسن الحظ أن الدماغ يقوم بعملية تمحيص (يتخبر) لكل هذه المثيرات الحسية ونختار أو ينتقي منها الأكثر مناسبة أو معنى. فالمعلومات ذات المعنى والتي ترتبط مع شبكة معلوماتنا المخزنة لديها الفرصة للبقاء أو الاحتفاظ بها أكثر من المعلومات الأخرى

فالدماغ ينظم المعلومات على شكل نيورورك (شبكة)، تماساً كما تنتظم الكتب في المكتبة حسب تصنيف معين - ماذا لو طلب منك البحث عن كتاب في مكتبة تنتظم الكتب فيها بترتيب عشوائي، كم من الوقت تحتاج لإيجاد الكتاب؟

تطبيقات تربوية لجعل المعلومات ذات معنى

- عمل روابط أو مقارنات بين المفاهيم الجديدة (التعلم الجديد) مع مفاهيم أو تعلم سابق (يمكن عمل ذلك باستخدام المقارنات، المجاز،...) فمثلاً: تعليم مفهوم الخطوط المتوازية يمكن ربطه بخطوط سكة حديد، الشبائيك، الأبواب.
- إقامة روابط بين المعلومات: يمكن تدريب الطلاب على بعض استراتيجيات مساعدات الذاكرة Mnemonics والتي يمكن استخدامها عندما يكون من الصعب إيجاد المعنى في المعلومات المقدمة (من مثل تذكر مراحل انقسام الخلية...).
- الانفعالات والاحتفاظ بالمعلومات (Jenssen, 1999): الانفعالات تؤثر بقوة على ما إذا كان الدماغ سيوجه انتباهه للمعلومات أم لا. فدماغنا يستجيب بسرعة كبيرة للمعلومات ويتعامل معها، ومن جهة أخرى فإننا كذلك نتذكر المعلومات التي ترتبط مع مشاعر أو انفعالات جيدة،
- المعلمون يحتاجون إلى معرفة القوة والأثر السحري الذي تفعله الجوانب الانفعالية في زيادة الاحتفاظ بالمعلومات على سبيل المثال: (Marzano, 2000).
- الأنشطة التعليمية التي تتضمن لعباً للأدوار أو أداة تمثيلية تعزز التعلم وتقيم روابط انفعالية تعزز التعلم (أكثر طبعاً من استخدام أوراق العمل).
- الأنشطة التعليمية التي تتطلب حل مشكلات حقيقية في الحياة هي طريقة أخرى لرفع مستوى الدافعية وإقامة مشاعر طيبة حول التعلم (مشاريع التعلم الخدمي مثلاً).

### الذاكرة طويلة المدى LTM

(نظام تخزين المعلومات في الدماغ)

ما إن يذكر أحدهم أمامك كلمة «مستشفى» فإنك سرعان ما تشعر أنك تشم رائحة ترتبط بذلك المكان. أو أن تقابل «شخصاً» ما سرعان ما تتذكر أنه كان معك في المدرسة

الثانوية. أو أن تتركب لدراسة بعد انقطاع طويل فإنك سرعان ما تعود إلى قيادتها... إنك بلا شك تسأل نفسك كيف حدث ذلك؟ إن ذلك يعود في الفضل إلى الذاكرة بعيدة المدى التي تحتفظ بهذه الخبرات لعقود طويلة، وبدون هذه الذاكرة فإنه لا يمكننا التعلم من الخبرة أو الاستفادة مما نتعلمه لحظة بلحظة.

الذاكرة بعيدة المدى هي الجزء الأخير من نموذج معالجة المعلومات، عند مقارنة الذاكرة بعيدة المدى بالذاكرة قصيرة المدى والذاكرة الحسية، تختلف من حيث أنها تحتفظ بالمعلومات مدة طويلة، دائمة نسبياً، ولكنها ليست بالضرورة صحيحة أو دقيقة دائماً. إن سعة الذاكرة بعيدة المدى غير معروفة بدقة ولكن تعتبر دائماً كبيرة جداً قد تصل إلى مليون بليون من الروابط، سوف نتعرض هنا إلى العمليات التي تتيح لنا تخزين واسترجاع للمعلومات وأي العوامل المؤثرة في «تقوية» هذه الذاكرات. [www.cognitivepsychology.nottingham](http://www.cognitivepsychology.nottingham)

### أنواع التخزين في الذاكرة بعيدة المدى

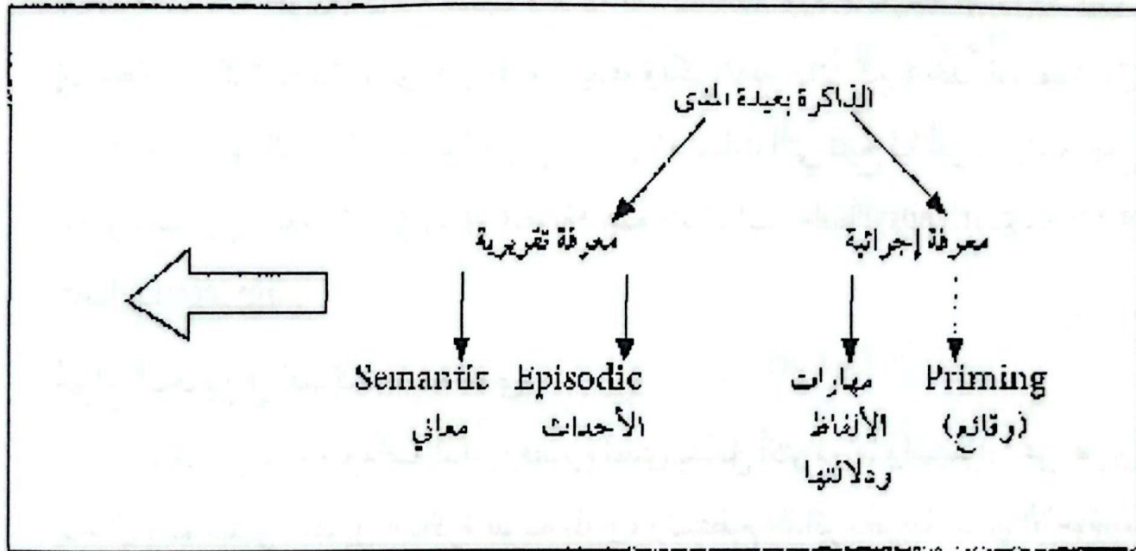
يمكن ترميز معلومات الذاكرة قصيرة المدى بشكل أكثر دواماً واستمراراً عن طريق إدخال هذه المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى، وتستطيع الذاكرة طويلة المدى الاحتفاظ بكمية غير محددة من المعلومات لفترات زمنية طويلة ويلاحظ أن المعلومات الموجودة في الذاكرة طويلة المدى تعتبر معلومات ذات معنى (الحارثي، 2001).

إن المعلومات المخزونة في الذاكرة طويلة المدى أقل عرضة لتأثر بالمعلومات أو المدخلات الجديدة (انتداحل) من المعلومات المخزونة في الذاكرة قصيرة المدى. ففي حين تتعرض معلومات الذاكرة قصيرة المدى إلى التشوه أو الاضمحلال والضباب نتيجة انتداحل، فإن الذاكرة طويلة المدى تعالج المعلومات الجديدة وتخزينها دون أن تطرأ تأثيرات دراماتيكية على المعلومات المخزنة سابقاً. كما تقوم الذاكرة طويلة المدى بعمليات معالجة كثيرة جداً للمعلومات المرمنة بشكل أولي، فتحوّلها وتنظمها بحيث تأخذ أشكالاً يمكن الاحتفاظ بها لفترة زمنية طويلة (الريماوي، 1998).

عادة ما نفكر في أن الذاكرة تتضمن عملية واحدة في التخزين ولكنها في الحقيقة تتضمن أكثر من نوع من طرق التخزين في هذه الذاكرة، من ثم تقسيمها إلى ذاكرتين رئيسيتين (يتم التخزين في كل واحدة منها بطرق مختلفة، كون كل واحدة منها تقع في منطقة مختلفة عن الأخرى في جهازنا العصبي)، وكل ذاكرة منها تنقسم إلى قسمين أيضاً (انظر الشكل).

1. الذاكرة الإجرائية: المهارات والأعمال الروتينية Priming.

2. الذاكرة التقريرية: ذاكرة المعاني، وذاكرة الأحداث.



الاستراتيجيات التربوية التي يمكن استخدامها للحفاظ على المعلومات لمدة أطول ولكي يتم استرجاعها، يتم استخدام

• المنظّمات الرسومية Graphic Organizer: وهي وسيلة تعليمية تستخدم الرسومات لرسم خارطة ذهنية لفكرة، تساعد هذه الوسيلة في تذكر الأفكار وتوصيلها إلى المسار المناسب لحزن المعلومات في الذاكرة مما يساعد التلاميذ على تذكر المعلومات.

مثال: اكتب الفكرة أو المفهوم في وسط الصفحة، ارسم حوله شكلاً بالطريقة التي تراها مناسبة، ثم ارسم خطاً من أحد أطراف الشكل مستخدماً الخط نفسه، اكتب كلمة تصف الفكرة أو تؤيدها، ارسم عندها شكلاً أو رمزاً ليمثل ذلك الوصف.

- تعليم الأقران : لبناء العلاقات الاجتماعية بين الأفراد، إن هذا العمل يمنحهم الفرصة لتكوين معنى الموضوع الذي يتعلمونه ولتقويم مدى إتقانهم للمادة العلمية كما يعطيهم الفرصة لدمجها في بيئتهم المعرفية.
- التساؤل: إن إعطاء الطلبة فرصة لطرح الأسئلة، وإجاباتهم عليها تعد من الاستراتيجيات الفعالة لاستثارة الذاكرة. وخصوصاً الأسئلة المفتوحة وطرح مشاكل مفتوحة.
- التلخيص: حيث تضم هذه المهارة والتطبيق والتحليل والتركيب، فالتلخيص قصة أو الفكرة محتملة معينة تساعد في تثبيت المعلومة في الذاكرة وتكرارها من عدة أشخاص يساعد في تثبيت المعلومات بالذاكرة.
- التمثيل ولعب الدور
- المناظرات: وذلك حسب طبيعة المادة المعطاة، لأن ذلك يتطلب منهم فهم المعلومات وتحليلها ثم عرضها مما يثبت تلك المعلومات في مسار الذاكرة.
- تكوين الخط الزمني: خاصة في مادة التاريخ وموضوعات الجيولوجيا لإيجاد علاقات منطقية.
- آليات الاستدكار Mnemonic Devices: مثل تكوين كلمة من الحروف الأولى لبعض المصطلحات من أجل سرعة تذكرها، كما يمكن تنظيم المعلومات في كلام موزون، وقد بينت أبحاث الدماغ أنه مولى بحفظ كثير من المعلومات في شعر منظوم وموزون.



## الوحدة الحادية عشرة

### اللغة

#### مفهوم اللغة وتعريفها

يعد استخدام اللغة أكثر ما يميز الإنسان ككائن معرفي عن الكائنات الحية الأخرى إذ أن الفرق بين نظام اللغة الإنساني يختلف بدرجات كبيرة جدا عن أي نظام اتصال للكائنات الحية الأخرى، وأن هذا ما دفع أرسطو لأن يصف الإنسان بأنه "حيوان ناطق". ورغم النجاح الذي تحقق في تعليم القردة نطق بعض الكلمات أو فهم الإشارات والرموز، إلا أنه ليست هناك مؤشرات على أن أيًا من الكائنات الحية قادرة على ممارسة اللغة البشرية من حيث إنتاجها أو فهمها. ومن الناحية الفسيولوجية، وجد العلماء أن تركيب الأوتار الصوتية للإنسان هو تركيب فريد من نوعه ولا يتوفر عند الحيوانات الأخرى، حتى المتطورة منها كالقردة. وقد توصل علماء اللغة إلى أن لغة الحيوان هي مجرد رموز وإشارات تعتمد الصوت أو الإشارة الحركية الجسمية أو التعبيرات الوجهية. بينما تعد لغة الإنسان نظاما متكاملًا بين عوامل البيئة والعوامل البيولوجية إذ أن عوامل التنشئة والتربية البيئية، والتركيب الفسيولوجي لجهاز النطق، وعوامل الوراثة جميعها تعد عوامل مؤثرة في تطور اللغة واكتسابها أو عوامل مسببة أو مساعدة لحدوث اضطرابات اللغة وصعوبات النطق المختلفة التي يعاني منها بعض الناس.

وتعد اللغة أساس النظام الاجتماعي للإنسان وجوهره وطريقة نقل للتراث الديني، والقانوني، والأخلاقي وغيرها. وفيما عدا اللغة ليس هناك قوانين تحكم الجماعات أو نظاما للتفاعل أو احترامًا للعهود والاتفاقات، ولن يكون هناك تراث ثقافي وحضاري لأية أمة من الأمم. كذلك بدون اللغة، لن نستطيع أن نفهم بعضنا

بعضاً، وستكثر خلافاتنا وسوء التفاهم بيننا كأفراد وشعوب ودول، لا بل لن نستطيع قراءة هذا الكتاب.

ويعد الاهتمام باللغة ظاهرة مشتركة بين علم النفس وعلم اللغة (Linguistics) ولذلك فقد برز خلال الدراسات الحديثة ما عرف بعلم النفس اللغوي (Psycholinguistics). وأكد اندرسون (Anderson, 1995) أن علماء اللغة يركزون على جانبين من اللغة هما إنتاجية اللغة (Language productivity) من حيث القدرة على تحرير الأصوات، وقابلية اللغة (Language Regularity) من حيث القدرة على نطق الأصوات وفق قواعد محددة. أما علم النفس اللغوي فيهتم بمعالجة قضايا تركيب اللغة واكتسابها وتطورها وفهمها.

### تعريف اللغة

تعدد تعريفات اللغة بتعدد اهتمامات الباحثين والدارسين وتعدد العلوم التي اهتمت باللغة كعلوم اللغة والدين والفلسفة والاجتماع والتربية وعلم النفس وغيرها. فعالم اللغة يتوقع منه التركيز على قواعد اللغة، بينما عالم الاجتماع يتوقع منه التركيز على الجانب الاجتماعي في اللغة كوظيفية تفاعلية، وعلماء النفس والتربية يركزون على اكتساب اللغة وتطورها بشكل خاص. وقد عرفها ديوي (Dewy) على أنها أداة اتصال وتعبير تحتوي على عدد من الكلمات بينها علاقات تركيبية تساعد على نقل الثقافة والحضارة عبر الأجيال. بينما عرفها براون (Brown) على أنها نظام من الرموز يمكن الإنسان من إصدار الرسائل وفهم رسائل الآخرين. كذلك يعرفها ميولر (Muller) على أنها رموز صوتية مقطعية تعبر عن الفكر (يوسف، 1990). كما عرفها اليس وهنت (Allis and Hunt, 1993) على أنها مجموعة من الوحدات اللغوية التي تعمل وفق قواعد محددة وعلى مستويات متعددة. أما ستيرنبرغ (Sternberg, 2003) فقد عرفها على أنها استخدام منظم للكلمات من اجل تحقيق الاتصال بين الناس.

واللغة تختلف عن الرمز حيث إن الرمز نوع من الإشارات الحركية أو الصوتية المعقدة والمتعارف عليها بين مجموعة من الأفراد مثل التثاؤب والضحك وإشارات اليد والأصابع وغيرها. والرموز لا ترقى إلى مستوى اللغة نظراً لتعقيد تركيب اللغة

وظائفها واليات فهمها المعقدة. كذلك فإن الحيوانات قد تكون قادرة على استخدام الرموز ولكنها غير قادرة على استخدام اللغة بعكس الإنسان القادر على استخدام اللغة فهما وإنتاجا.

### اصل اللغة

لقد توفرت العديد من وجهات النظر حول أصل اللغة. فمن العلماء من يرى أن اللغة اصطلاحية بين أفراد المجتمع اللغوي حتى يحل مشاكله عندما فشل في الاعتماد على نظام الإشارات والرموز التي لم تنجح في جميع المواقف والظروف وخصوصا أثناء الظلمة، لذلك اصطنع الإنسان بعض الأصوات البدائية للاتصال بين الأفراد. وهناك وجهة نظر ثانية أكدت أن اللغة نمت من التقليد والمحاكاة لأصوات الطبيعة، حيث حاول الإنسان تقليد أصوات الحيوانات ومساقط المياه والتعبيرات الانفعالية على شكل أصوات تحولت لاحقا إلى كلمات وجمل في مرحلة متقدمة من تطور اللغة. أما وجهة النظر الثالثة حول أصل اللغة فتستمد وحيها من المفهوم الديني حيث تفترض أن اللغة إلهام إلهي من قبل الله تعالى إلى سيدنا آدم عليه السلام لقوله تعالى: ﴿ وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ﴾ [البقرة: 31].

### خصائص اللغة

في ضوء مفهوم اللغة وتعريفها السابقة، تعددت خصائص اللغة تبعا للنظريات والتخصصات التي تناولت اللغة. ويمكن إيجاز أهم الخصائص التي أجمع عليها العلماء بالنقاط الآتية (يوسف، 1990: الصمادي ومقابلة والعتوم والزيدي، 1993: (Haberlandt, 1993 ; Sternberg, 2003):

1. اللغة من أهم وسائل الاتصال بين الناس.
2. اللغة تنقسم إلى نوعين، لغة استقبالية وتتطلب السمع والفهم، وأخرى تعبيرية تتطلب إنتاج اللغة المنطوقة والمكتوبة وفق قواعد تركيب اللغة وصياغتها.
3. اللغة لها معان محددة وواضحة في المجتمع الذي تنتمي إليه اللغة.
4. اللغة تعبير عن خبرات الإنسان وتجاربه ومعارفه.

5. اللغة تتأثر بعوامل الوراثة وسلامة أجهزة النطق.
6. اللغة تتأثر بالمجتمع والبيئة التي يعيش فيها الفرد، فبعض القبائل العربية لديها أكثر من (20) كلمة تدلل على الجمل، والاسكيمو لديهم (120) كلمة للثلج، وقبائل الغارو (Garo) في البورما (Burma) لديها 92 كلمة تصف الرز وأنواعه.
7. اللغة تعبر عن قوة التماسك بين أفراد الأمة واحد مقوماتها.
8. اللغة وسيلة التواصل بين الأجيال ونقل التراث الثقافي والحضاري عبر الزمن.
9. اللغة تحمل ضمناً معلومات ومعاني عن الزمان والمكان.
10. اللغة لها معان رمزية حيث تستطيع وصف أشياء غائبة.
11. اللغة قابلة للإبداع كما هو الحال في الكتابات الأدبية والفنية والشعرية.
12. اللغة مركبة لأنها تنطلق من الحرف إلى الكلمة ثم الجملة.
13. اللغة محكومة بقواعد وقوانين تفرضها قواعد اللغة في المجتمع الذي تنتمي إليه.
14. اللغة قابلة للتغير والتطور بل يشير بعضهم إلى أنها تميل نحو التبسيط مع مرور الزمن.

### وظائف اللغة

- يكاد معظم الناس أن يكونوا قادرين على تحديد وظائف اللغة لأنها شيء ليس بغريب على أحد ولأننا فعلياً نستخدم اللغة لتحقيق أهداف وغايات عديدة يومياً. ويجب أن لا نغفل أن اللغة ليست وسيلة الاتصال الوحيدة بين الناس حيث إن هنالك الإشارات والرموز اللفظية والحركية وغير اللفظية كتعبيرات الوجه وإيماءات الجسم والرأس واليدين والعينين والابتسامة والضحك والدموع والالتقاء البصري وغيرها. وقد أشار هاليدي (Halliday) المشار إليه في يوسف (1990) واليس وهنت (Allis and Hunt, 1993) إلى مجموعة من الوظائف التي يمكن تحديدها للغة وهي:
1. الوظيفة النضعية: توفر اللغة وسيلة تساعد الفرد في التعبير عن حاجاته ورغباته.

2. الوظيفة التنظيمية: اللغة وسيلة لتنظيم علاقة الفرد بالآخرين والمجتمع من خلال الطلب والأمر والإذعان. واللغة لها وظيفة الفعل عندما تطلب معروفا من صديقك أو تقدم أمرا إلى احد موظفيك فيتحول الطلب أو الأمر الى فعل محدد.
3. الوظيفة الاتصالية: وتمثل اللغة بكونها أهم وسائل الاتصال بين البشر بجانب وسائل الاتصال الأخرى كالرموز والإشارات واللغة غير اللفظية.
4. الوظيفة التفاعلية الاجتماعية: اللغة وسيلة التفاعل الاجتماعي بين الفرد والآخرين في المجتمع في مواقف التفاعل الاجتماعي كالأفراح والمناسبات الاجتماعية المختلفة.
5. الوظيفة الشخصية والوجدانية: يعبر الفرد من خلال اللغة عن اتجاهاته وقيمه ومعتقداته ورغباته وانفعالاته. وهي بذلك تسمح للفرد أن يكون هويته الشخصية نتيجة التغذية الراجعة من هذا التعبير حيث يتاح للفرد أن يعبر ويستقبل وجهات نظر الآخرين.
6. الوظيفة الاستكشافية التعليمية: تستخدم اللغة وسيلة لاستكشاف البيئة المحيطة بالفرد ويستقبل ما يريد من المعلومات فيتعلم ما يريد ويهمل ما لا يريد.
7. الوظيفة التخيلية: تزود اللغة الفرد بقابلية استخدامها لأغراض الترفيه والغناء وصياغة الشعر والنثر وإطلاق النكت. فاللغة إبداعية وتسمح باستخدام الخيال للتعبير عنها والاستفادة منها كيفما يشاء الفرد.
8. الوظيفة الإخبارية: للغة وظيفة إخبارية يستطيع الفرد من خلالها نقل ما يريد من معلومات إلى أصدقاءه أو مجتمعه أو إلى العالم اجمع، وخصوصا مع توفر وسائل الاتصال وخدمات ومواقع الانترنت في أيامنا الحاضرة.
9. الوظيفة الرمزية: تسمح اللغة باستخدامها بطريقة رمزية للدلالة على الأشياء والمفاهيم المجردة في البيئة الاجتماعية التي نعيش فيها. ولكل لغة ومجتمع رموز اصطلاحية تفهم في نسق المجتمع نفسه فقط ويتعلمها الفرد كما يتعلم الكلمات والحروف والجمل.



### أهم المبادئ التي تشكل علاقة اللغة بالتفكير

1. إن علاقة اللغة بالتفكير هي علاقة جدلية أي لا يمكن الفصل بينهما بغض النظر عن أسبقية أحدهما، فلا لغة دون تفكير، ولا تفكير دون معلومات وأفكار لغوية.
2. التفكير هو المحرك الأساسي لعملية إنتاج اللغة وتنظيمها وترتيبها حسب ما تتطلبه المواقف التي يتعرض لها الفرد، فاللغة ترتبط بالتفكير بشكل مباشر أو غير مباشر.
3. اللغة والتفكير وجهان لعملة واحدة لا نستطيع الفصل بينهما أو حتى التفريق بينهما في بعض انضوايا السيكلوجية اللغوية، وعلى هذا الأساس قامت دراسات وأبحاث تتعلق في علم النفس اللغوي.
4. التفكير يعني في بعض الأحيان التركيز والتأمل في طبيعة المواقف التي يتعرض لها الفرد مما يؤدي إلى تنظيم المعارف والأفكار وإخراجها بشكل لغة واضحة ومحددة حول طبيعة الموقف الذي يتعرض له الفرد.
5. اللغة عملية مكتسبة من بيئة الفرد التي ينتمي إليها وسرعان ما تشكل البناء المعرفي لعملية التفكير، بحيث يستند عليها الفرد في الكثير من المواقف.
6. إن تطور اللغة يعزى إلى عوامل نهائية إما أن تكون ذات علاقة بالوراثة وإما أن تكون علاقة بالبيئة وتؤدي إلى التطور المعرفي بشكل مترابط هذه الظاهرة.
7. إن للغة أهمية كبيرة في تشكيل أدوات ومستلزمات التفكير بحيث لا نستطيع فصل ذلك عن التفكير، وهذا بدوره يؤدي إلى تفعيل دور الفرد في البيئة.
8. اللغة والتفكير يشكلان مستلزمات عملية التكيف الاجتماعي مع الآخرين وهذا ما أشارت إليه دراسة كارلوس وآخرين حيث يؤكد بأن مهارات الاستماع والإصغاء أو المحادثة والقراءة ما هي إلا أنماط لغوية تستند إلى عملية التفكير وتؤدي بالفرد إلى فهم الواقع واستيعابه.
9. تعد اللغة والتفكير وسيلتان مترابطتان تشكل عملية الاتصال الاجتماعي الذي يؤدي إلى التفاهم بين الآخرين، ولذلك لا بد من أن يكون هناك انسجام حتى تتم عملية التفاهم.

10. إن الانسجام والتوافق بين اللغة والتفكير بشكل تام يؤدي إلى استيعاب مجموعة المواقف، وخير مثال على ذلك إذا كان أحد الأشخاص يتكلم أمامك بعض المفردات والجمل من اللغة الفرنسية وأنت ليس لديك الإلمام بالمعنى فهذه اللغة فإنه يحدث لديك حافة من الارتباط الذي يؤدي إلى عدم الاستيعاب والانسجام مما يشكل الملمس، الذي يحدث عدم التوافق بشكل تام.

11. تشير الدراسات اللغوية المقارنة بأن لكل لغة أنظمتها اللفظية الصوتية، وبالتالي ارتباط الحرفها بالتهجئة الصوتية، وهذا بدوره يشكل النظام العام الذي يعد الأساس في بناء الأنظمة الصوتية للغة، وبالتالي تأتي مرحلة القراءة والكتابة التي تعد وجهين لعملة واحدة، وهي الأنظمة الصوتية للغة التي ترتبط عضوياً في الذاكرة.

12. إن اختلاف الألفاظ في لغة ما، واختلاف التهجئة لحرف من الحروف أو مفردة من المفردات أو إعطاء النصيغة اللفظية العامة، وكذلك للقراءة والكتابة يعد أساسياً وضرورياً في تعليم اللغة، لأن ذلك يرتبط ارتباطاً وثيقاً بعملية التفكير. (<http://www.marxists.org>)

لقد أجريت دراسات حديثة عن اللغة ليكتشفوا أسرار اللغة، فقد نجح علماء في بريطانيا في الكشف عن أول مورث، أو جين، مسؤول عن تطور اللغة والكلام عند الإنسان. ومن شأن هذا الكشف المهم إلقاء أول الأضواء على ألسان وأسرار اللسان والكلام، الصفة الفريدة التي يمتاز بها بنو البشر عن باقي الكائنات.

ويمكن له أن يفسر أيضاً كيفية نشوء وتطور اللغة، ويفتح أبواباً جديدة في الأسرار التي تخفي خلف مشاكل الكلام ومعوقات تطور اللغة عند بعض الأطفال.

وجاء هذا التطور العلمي المهم بمجهود من علماء في أوكسفورد ولندن قاموا باستخدام المعلومات المتوفرة في خريطة المورثات البشرية، أو ما يعرف في الأوساط العلمية بمشروع إنجينوم.

ويقول البروفيسور أنتوني مونكو من مركز ويلكوم لدراسات المورثات البشرية: ورئيس فريق البحث العلمي، إن المعلومات التي تم الكشف عنها ستكون مهمة في

- مكنمارا Macnamara. حيث أُنغى فكرة جهاز اكتساب اللغة، ليفترض بدلاً عنه، أن الأطفال قادرون على تعلم اللغة بالضبط وذلك لأنهم يمتلكون مهارات أخرى محددة، فهم قادرون على فهم أنماط معينة لموقف ينطوي على تفاعل إنساني مباشر وفوري.
- إن هذه الفكرة التي ي طرحها مكنمارا تُذكر بالفكرة الترابطية السابقة وتزيد عليها في تأكيدها (لإدراك المعنى) و (إدراك ما يفعله الآخرون). فإن قدرة الطفل على تفسير المواقف لا مجرد ارتباط آلي بل عن طريق العمليات العقلية النشيطة لاختبار الفروض والاستدلال.
- أي من النظريات يمكن أن تقرب من الصواب؟
- يُعتقد أن وجهتي نظر بياجيه وبياندورا هما الأقرب إلى الصواب في تفسير اكتساب الطفل لمهارة الكفاية اللغوية.

### العوامل المؤثرة في الثروة اللغوية

- أظهرت دراسات عربية أجريت على الأطفال في مجتمعات عربية، لمعرفة الثروة اللغوية للطفل، والمقصود بالثروة اللغوية، هي عدد الكلمات التي يكتسبها الطفل وتصبح جزءاً من مخزونه المعرفية، يستطيع أن يستخدمها في عملية التواصل مع الآخرين استماعاً ومحادثةً وتعبيراً عما يجول في عقله من أفكار وما يحس به من مشاعر.
  - دراسة صباح حنا في العراق/ الفطام الصوتي للطفل يمر بثلاث مراحل:
    1. المرحلة الأولى: تمتد من سنة إلى سنة ونصف/ يكتسب بها الطفل السواكن القمية والأنفية والمخرجات الخنجرية.
    2. المرحلة الثانية: تبدأ بعمر سنتين ونصف تقريباً/ يكتسب خلالها = أخرى وبعض الأصوات الاحتكاكية ولا يظهر خلال هذه المرحلة التركيب اللفظي أو الشدة.
    3. المرحلة الثالثة: تنتهي في سن الخامسة حيث يقرب من السيطرة الكنية على النظام الصوتي في اللغة.
- والمتابع لدراسات الثروة اللغوية يرى أن هناك اختلافات في نتائجها من حيث كم المفردات التي يتقنها الطفل، فالدراسات الأجنبية تشير إلى أن متوسط المفردات (2500) في نهاية هذه المرحلة ويشير البعض الآخر إلى 4000، والبعض الآخر يزيد أو ينقص.

يعود ذلك إلى الأداة المستخدمة والشروط التي وضعها الباحث لإحصاء المفردات. هناك أربعة أنساق للكلمات الشائعة في أحاديث الأطفال؛ قد تكون الأصوات التي يطلقها الأطفال عند ممارستهم الكلام مفتاحاً للمعرفة بالكيفية التي تطورت بها اللغة.

1. يقول باحثون في جامعة تكساس في الولايات المتحدة أن هناك أربعة أنساق للكلام يستخدمها الأطفال، وعادة تتحول إلى الكلمات الفعلية الأولى لهم عندما يبدأون في الكلام.
2. وقد تطورت عملية تكلم الأطفال بطريقة معينة وحسب الحركة الطبيعية للفم.
3. تُعد أسهل الأصوات التي يمكن للأطفال إطلاقها تلك الناتجة عن حركة الفك الأسفل نحو الأعلى ونحو الأسفل، وهذه الأصوات قد تحمل اللغز الذي يمكن من خلاله تفسير كيفية تطور اللغة.
4. يقدر بين 60-80% من الأصوات التي يطلقها الأطفال في كل أنحاء العالم تتم من خلال هذه الحركات الطبيعية. ما، ما، دا، دا، قا، قا.
5. إن الأنساق الكلمات الشائعة في أحاديث الأطفال وعددها أربعة مثل: أصوات بابا، دادا، وتاتا، وماما مستخدمة باستمرار في العديد من اللغات وهي تشكل الكلمات الأولى التي يتعلمها الأطفال عندما يبدأون بالتكلم.
6. يقول جون نوك، الخبير في اللسانيات ولغة الأطفال في جامعة كامبريدج "إن الأطفال عادة ما يقومون ألسنتهم نحو الأمام أثناء الرضاعة وبنفس حركة اللسان مع تحريك الفك السفلي فإنهم ينطقون أصواتاً مثل (ماما بابا دادا تاتا) وإن هذه الأصوات تشكل أغلب الأصوات التي يطلقها الأطفال عندما يثرثرون، واتضح أن الأصوات ينطقها الأطفال بدقة وأنها تدخل على الأرجح ضمن مفردات اللغات المختلفة.
7. ويضيف نوك: إن الأطفال ربما يكونون مصداً جيداً للمعلومات لمعرفة كيفية تطور اللغات ونشوتها.

## الوحدة الرابعة

### الإدراك

#### مفهوم الإدراك

يعد موضوع الإدراك (Perception) من أكثر المواضيع التي نالت اهتمام علماء النفس عامة لما له من صلة مباشرة بحياة الناس اليومية حيث يتعامل الفرد يوميا مع الآلاف من المثيرات التي تتطلب منه الفهم والتحليل وأحيانا الاستجابة الفورية. وعند إستقبال مثير معين، فجميعنا نحقق الفهم ولكن هل يصل جميع الأفراد إلى نفس الإدراك وهل ندرك هذه المثيرات بنفس الطريقة؟ فلو تأمل عدد من الأفراد لوحة تشكيلية مرسومة بالزيت، فإن من المتوقع أن يفهم كل منهم هذه اللوحة بطريقة مختلفة عن الآخر، وذلك لأن خبراتنا السابقة مختلفة وطرق معالجتنا للمعلومات لربما تكون أيضا مختلفة، مما يعني اننا عند محاولة إدراك مثير ما فإننا نفرض على هذا المثير نظاما خاصا ونضفي عليه مما في داخلنا ليسهل علينا التعامل معه وضبطه وتوجيهه.

وعملية الإدراك جزء مهم من نظام معالجة المعلومات، التي تحدثنا عنها في الوحدات السابقة، حيث ينطوي هذا النظام على عمليات الإحساس بالمثيرات البيئية ثم الانتباه لها ثم إدراكها. لذلك فان وظيفة الإدراك هي تحليل وفهم المعلومات الحسية القادمة من البيئة المحيطة والتي تم الانتباه لها اراديا أو لا اراديا.

#### تعريف الإدراك

يكاد علماء النفس يتفقون على مفهوم واحد للإدراك وهو انه محاولة فهم العالم من حولنا من خلال تفسير المعلومات القادمة من الحواس إلى الدماغ الإنساني. والفهم هنا ينطوي على التفسير والترميز والتحليل والتخزين والاستجابة الخارجية عند الحاجة.

ومن التعريفات الشائعة للإدراك:

1. يعرفه سولسو (Solso, 1988) على أنه فرع من فروع علم النفس يرتبط بفهم المثيرات الحسية والتبوء بها.
2. ويعرفه اندرسون (Anderson, 1995) على أنه محاولة تفسير المعلومات التي تصل إلى الدماغ.
3. ويعرفه ليندزي ونورمان (Lindsay and Norman, 1977) على أنه تعديل للانطباعات الحسية عن المثيرات الخارجية من أجل تفسيرها وفهمها.
4. ويعرفه ستيرنبرغ (Sternberg, 2003) على أنه العملية التي يتم من خلالها التعرف على المثيرات الحسية القادمة من الحواس وتنظيمها وفهمها.
5. ويعرفه اندرايد وماري (Andradet May, 2004) على أنه عملية تغيير البيانات الحسية القادمة من الحواس لتكوين صور عقلية عن البيئة.

وقد ربطت غالبية التعريفات الإدراك وقدرة الإنسان على تنظيم الإحساسات التي تزودنا بها الحواس أو العملية التي يتم من خلالها تنسيق عمل الحواس وجعلها ذات معنى. وبناء على ذلك فإن الإحساس هو المصدر الأساسي الذي يغذي عمليات الإدراك بالإضافة إلى المعلومات المستقاة من الخبرات السابقة، وأن وظيفة الحواس هي نقل جميع التغيرات التي تحدث في البيئة ليقوم الدماغ بتحليلها وفهمها وتخزينها ضمن خبرة الفرد أو الاستجابة لها عند الحاجة. وهذه المفاهيم تنسجم مع رأي بياجيه الذي اعتبر الإدراك وسيلة للتكيف مع البيئة ومثيراتها المختلفة.

والإدراك كعملية مبني على أساس معالجة المثيرات من أعلى إلى أسفل وفق المعرفة والخبرات السابقة والدافعية (Top-Down Processing). وهذا على خلاف الانتباه الذي يبني على أساس معالجة المثيرات من أسفل إلى أعلى ومن خلال التعرف على مكوناتها وخصائصها (Bottom-up Processing) (Anderson, 1995).

بناء على ما سبق، فإن الإدراك عملية تفكيرية عليا مرتبطة بالبنى المعرفية لدى الفرد ومتأثرة بميوله وقدراته المختلفة. ومع ذلك فإن عملية الإدراك لا تحدث باستقلالية عن الإحساس إلا في حالة ما يعرف بالإدراك فوق الحسي (Extrasensory

(Perception, ESP) أو كما عرف بمفهوم الحاسة السادسة في علم النفس. وتعد أشكال التخاطر والتنبؤ بالمستقبل دون وجود مثيرات أو معلومات حسية نماذج على هذا النوع من الإدراك. والإدراك فوق الحسي لا يوجد له أساس علمي ولا تتوفر له الأدلة العلمية الكافية لإثباته أو إعادة الخبرة فوق الحسية في ظروف مضبوطة أو تجريبية.

### خصائص السلوك الإدراكي

في ضوء مفهوم الإدراك وتعريفه يمكن تلخيص الخصائص التالية للسلوك الإدراكي:

1. السلوك الإدراكي غير قابل للملاحظة المباشرة ولا بد من الاستدلال عليه من ردود أفعال الناس أو من خلال التقرير الذاتي اللفظي أو الكتابي. وتعد ردود الفعل غالباً ليست دقيقة للاستدلال على حدوث الإدراك، فعلى سبيل المثال، قد يهز لك زميلك رأسه خلال حديثك معه ليدلل على الفهم والاستماع اليك مع انه في الواقع يفكر بشيء آخر لا علاقة له بما تتحدث عنه.
2. الإدراك يتبع الإحساس والانتباه زمنياً وقد يعتمد الإدراك على حاسة واحدة أو أكثر حسب الموقف.
3. السلوك الإدراكي فردي وليس جماعياً أي يقوم به فرد واحد وليس مجموعة من الأفراد.
4. السلوك الإدراكي يتميز بأنه فريد من نوعه، لذلك تتباين خبرات الأفراد السابقة مما يعني أن كل واحد منا قد يصل إلى إدراك مختلف لنفس المثير.
5. الإدراك عملية مجردة لأنها لا تشترط وجود المثيرات في لحظة الإدراك، أي أن الإدراك قد يحدث بغياب المثير موضوع الإدراك وقد يحدث بحضور أجزاء من المثير وذلك نتيجة ميل الأفراد إلى تكملة المثيرات الناقصة بناء على خبراتهم السابقة أو مقدار خبرتهم والفهم للمثير. فإذا قدم لك صديقك معلومات دقيقة عن جزيرة نائية فانك تستطيع أن تكون صورة ذهنية عن الجزيرة دون أن تراها، كما أنك تدرك الطاولة لمجرد رؤية أجزاء منها فقط ضمن مجالك البصري.

## الإدراك الاجتماعي (Social Perception)

يلاحظ في كثير من الاوقات أن السلوك الاجتماعي معقد حيث يتصرف الناس بطرق غريبة وغير متوقعة ولأسباب غير واضحة مما يدفعنا للتساؤل حول دوافع السلوك ومبررات اختلاف سلوك بعضهم عن سلوك الغالبية. كما يكون الناس قناعات مسبقة عن الآخرين في ضوء صفاتهم أو وظائفهم، فسرعان ما يتحسس بعض الناس من التعامل معك إذا أخبرتهم أنك متخصص في علم النفس لقناعتهم أنك قادر على تحليل شخصياتهم أو معرفة أسرارهم الداخلية. ونظرا لأن مثل هذه المواقف هو جزء من حياتنا اليومية ومع أشخاص مهمين في حياتنا أحيانا، فإنه لا بد من البحث في الطرق التي يتبعها الناس في تحقيق فهم السلوك الاجتماعي للآخرين.

والإدراك الاجتماعي هو محاولة فهم دوافع سلوك الآخرين في المواقف الاجتماعية والتعرف على الأسباب الحقيقية التي تدفعهم للتصرف بالطرائق التي يتصرفون بها. ومن اجل تحقيق ذلك، فقد لجأ علماء النفس إلى التعرف على الآخرين مباشرة من خلال طرح الأسئلة حول أسباب سلوكهم، أو دراسة السلوكيات غير اللفظية المرتبطة بالمواقف الاجتماعية والبحث عن الانفعالات أو تعبيرات الوجه التي يظهرها الناس كمؤشر على الحالة المعرفية للأفراد، أو كما حاولت نظريات العزو أن تحدد المواقف التي يمكن أن تساعد الناس على فهم سلوك الآخرين مثل معرفة مدى حرية الفرد في إختيار السلوك، ومدى تميز وحدائة السلوك، ومعرفة ما إذا كان السلوك غير مألوف أو غير مرغوب اجتماعيا (Baron : Fiske and Taylor, 1984 and Byrne, 1987).

ويتأثر الإدراك الاجتماعي بعدد من العوامل منها (Smith and Mackie, 2006):

1. تباين الإرسال والاستقبال: تحدث الكثير من الأخطاء في عمليات الإرسال والاستقبال خلال تناقل الرسائل الاجتماعية، فقد تحدث مشكلات في صيغة الرسالة من جهة المرسل أو في فهم الرسالة من جهة المستقبل. وقد يحدث هذا التباين في كثير من الأحيان دون قصد و لكنه قد يكون متعمدا و مدبرا فقد يحاول

المرسل إخفاء الأهداف الحقيقية للرسالة مما ينعكس سلباً على الإدراك الاجتماعي.

2. التبسيط المخل: يميل الناس إلى تكوين صور وانطباعات مبسطة عن المواقف أو الأشخاص حتى ولو كانت هذه الانطباعات متناقضة أو من باب النية الحسنة حتى يثبت عكس ذلك.

3. التعميم الخاطئ: ينزع الناس نحو التعميم، فقد تقوم أحياناً بوضع فئات من الناس في قالب واحد على أساس أن الناس المتشابهين في سمة ما سيتصرفون بطريقة واحدة في السمات الأخرى مما يعرضنا لفهم وإدراك خاطئ أحياناً أو ما يعرف بالتمطية في الحكم على الآخرين أو المواقف الاجتماعية.

4. التحيز الذاتي: يميل الناس إلى عكس اتجاهاتهم وقيمهم وانفعالاتهم عند فهم سلوك الآخرين أو المواقف الاجتماعية مما يعكس ذاتهم على هذه المواقف ويهدد الفهم الاجتماعي الصحيح المجرد من التحيز الشخصي.

### نمو الإدراك وعلاقته بالحواس

يرتبط السلوك الإدراكي بعمل الحواس الخمسة سواء أكان الإدراك يعتمد على حاسة واحدة أو على تفاعل أكثر من حاسة في نفس الوقت. والحواس هي عبارة عن أدوات (Instruments) تعمل كما تعمل أجهزة الفيديو أو المسجل الصوتي. ولكن الإدراك سلوك متعلم ينمو مع الإنسان منذ ولادته وخلال مراحل بناء خبراته عبر مراحل النمو المختلفة. ذلك يعني أن الإنسان لا يلد ولديه قدرات إدراكية جاهزة وذلك بسبب غياب الخبرة السابقة باستثناء ردود الفعل المنعكسة لحديشي الولادة والتي يعتبرها البعض مؤشراً على حدوث الإدراك منذ الولادة والتي يتم التحكم بها من قبل النخاع الشوكي الموجود في الحبل الشوكي وباستقلالية تامة عن الخبرات السابقة المخزنة في الدماغ. وهناك من يؤمن أن التعلم واكتساب الخبرة الإدراكية يبدأ منذ الحمل حيث يعتقد أصحاب هذا الرأي أن الطفل قادر على السمع لذا فهو قادر على التعلم ولديه محصول بسيط من الخبرة قبل الولادة.

وهناك العديد من الأدلة على ان الأطفال منذ ولادتهم قادرون على ممارسة إشكال بسيطة من الاستجابات الدالة على حدوث الإدراك والتي لا ترتبط بالخبرة السابقة كما هو الحال مع الراشدين. وتعتمد هذه الأدلة على فكرة أن الأطفال حديثي الولادة لديهم جهاز حسي كامل منذ اليوم الأول للولادة، باستثناء بعض العيوب المؤقتة التي ينتهي أثرها خلال أسابيع محدودة من الولادة لان معظمها مرتبط أصلا بخبرة الولادة نفسها. ومن طرق قياس السلوك الإدراكي عن الأطفال الرضع (علاونة، 1994):

1. رد الفعل المبدئي المنعكس للمثيرات (Orienting Reactions): يلاحظ على الأطفال حديثي الولادة وجود ردود أفعال منعكسة مثل إغلاق البؤبؤ نتيجة تسليط الضوء المباشر على العينين، أو تحريك الرأس نحو مصدر الإثارة، أو تغيرات الجلد الجلفانية، أو انخفاض دقات القلب. هذه الردود هي مؤشر أولي على حدوث تغيرات بيئية حسية تم نقلها من الحواس إلى الجهاز العصبي حيث يقوم النخاع الشوكي بالاستجابة الحركية أو الفسيولوجية لها لان مثل هذه المعلومات لا تصل الدماغ عادة.
2. التعود (Habituation): بعد مرور عدة أشهر من عمر الطفل الرضيع، فإن ردود فعله المنعكسة تبدأ بالتلاشي التدريجي ويصبح لديه استجابات مرتبطة مع قدرة الربط بين المثيرات الأصلية والمثيرات المشابهة مما يعني حدوث تعلم استجابات معرفية ناتجة عن التعود.
3. زمن التثبيت (Fixation Time): تشير الدراسات على الأطفال الرضع إلى قدرتهم على تثبيت أبصارهم على مثيرات معينة لفترة من الزمن. فقدرة الطفل على متابعة ضوء متحرك فوق سريره تشير إلى استجابة إدراكية لانه استقبل المثير الحسي واستجاب له بتثبيت بصره لفترة من الزمن.
4. الإجراءات الاشرطية (Conditioning Procedures): يتعلم الأطفال الرضع الكثير من الاستجابات الشرطية من خلال التعميم والتمييز. فخوف الطفل من شخص يلبس مريولا ابيض هو تعميم لاستجابة الخوف المرتبطة أصلا مع الطبيب

الذي قام بوخزه بالابرة. وهذا التعلم الشرطي مؤثر على اقتران المثير الشرطي مع المثير غير الشرطي ومؤثر على حدوث الاستجابة الشرطية المتعلمة.

وتشير العديد من الدراسات إلى استمرارية حدوث نمو وتعلم الإدراك خلال المراحل العمرية اللاحقة وخصوصا في مجال الإدراك البصري والسمعي الذي سوف يتم تفصيله في الصفحات القادمة. الا أن المتبع لمراحل النمو المعرفي للأطفال يجد ان الأطفال يكونون أكثر حساسية للمثيرات الذوقية واللمسية أولا، ثم يدخلون ما سماه بياجيه مرحلة الانطباعات البصرية في الطفولة المبكرة عند الاعتماد على المثيرات البصرية في الإدراك، ثم مرحلة تفاعل الحواس في الطفولة المتأخرة والمراهقة، وأخيرا مرحلة الحاسة المتخصصة وعندها يعود الراشد إلى الاعتماد على حاسة واحدة ليظهر إبداعه وإنتاجه في مجال من مجالات الحياة.

ويشير الصمادي ومقابله والعتوم والزيدي (1993) إلى أن الأطفال في الأسابيع الأولى من العمر قادرون على تمييز بعض المؤثرات في البيئة والاستجابة لها وتذكرها في المستقبل. ومع بلوغ عمر الشهرين من العمر يكون الطفل قادرا على تمييز أمه عن غيرها من الوجوه والصور. وفي الشهر الرابع يبدأ بالابتسام للوجوه البشرية بشكل عام ثم للوجوه المألوفة مع عمر سبع إلى ثمانية أشهر. ومع الشهر الخامس والسادس من عمره يستطيع الطفل تمييز العمق كما تم إثبات ذلك في تجربة الجرف البصري. ومع نهاية السنة الأولى، فإنه يكتسب فكرة ديمومة الشيء أو ثبات الموضوعات أي أن الأشياء المادية مثل الناس والموضوعات المختلفة تظل موجودة في إدراكه حتى لو كانت غائبة. وفي السنة الثانية من العمر يصل الطفل إلى مرحلة متقدمة من الإدراك حيث تصبح إحساساته وإدراكه أكثر نضجا وتعقيدا ويصبح قادرا على إدراك الحجم والألوان والأوزان والأشكال والمكان والزمان وغيرها. وفي نهاية مرحلة الطفولة يصبح إدراك الأطفال قريبا من إدراك الراشدين.

### الإدراك البصري والسمعي

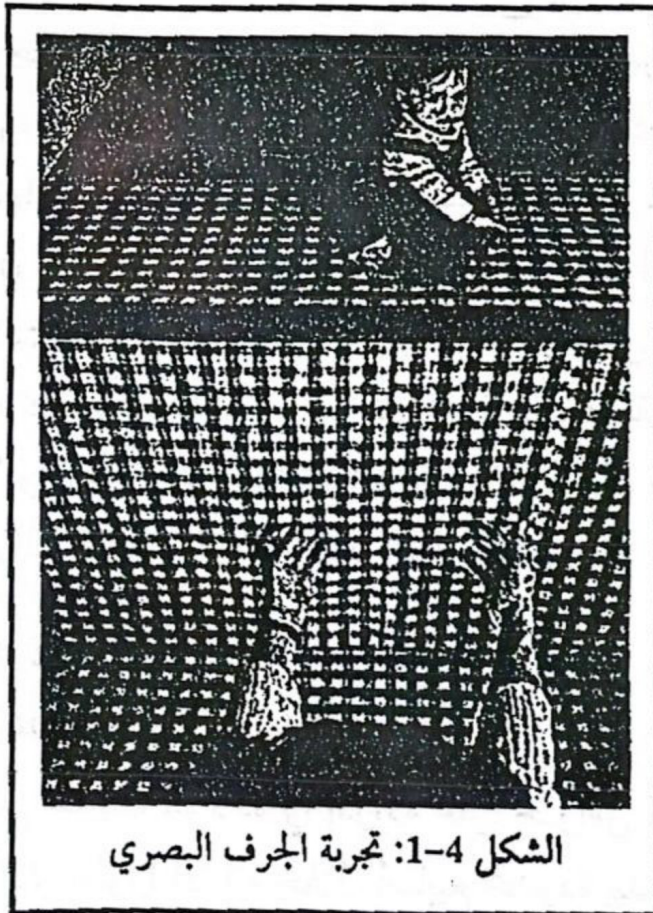
#### الإدراك البصري (Visual Perception)

يعتمد الطفل حديث الولادة في إدراكه على حواس الذوق والشم واللمس كونها الحواس الأكثر تطورا الا انه خلال أسابيع محدودة يبدأ باستخدام جميع حواسه

في الإدراك، سواء أكانت هذه الحواس منفردة أو بتفاعل أكثر من حاسة في الوقت نفسه.

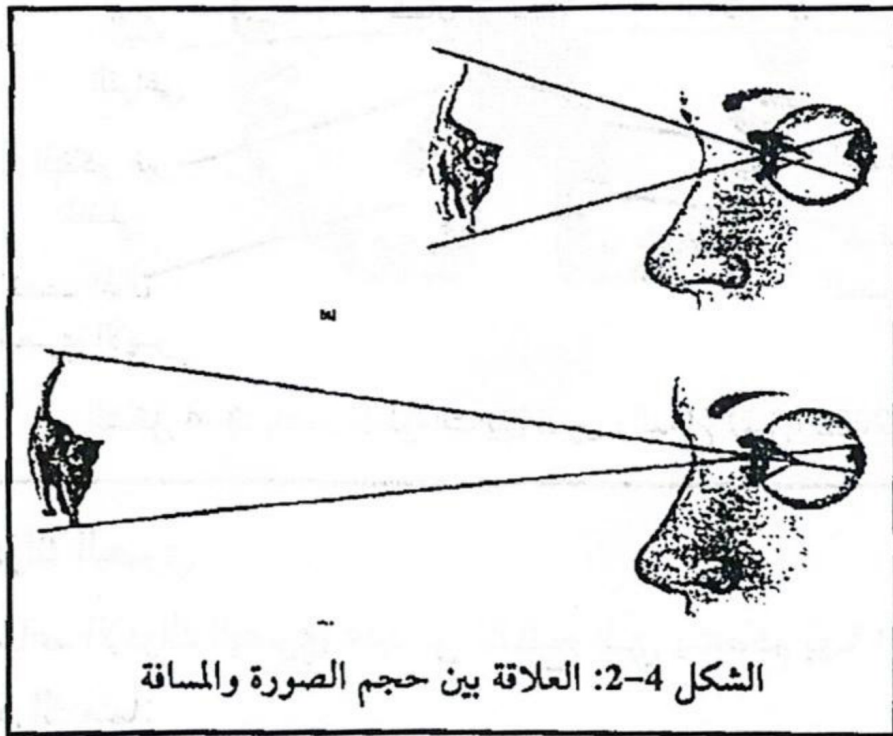
وتشير العديد من الدراسات إلى أن غالبية المعلومات التي تصل الدماغ عن العالم الخارجي مصدرها البصر، وان الإدراك البصري يشكل الجزء الأكبر من المعلومات في عمليات الإدراك التي يمارسها الفرد يوميا. لا بل ان المعلومات البصرية تغلب المعلومات من القنوات الحسية الأخرى في حالة تضارب المعلومات البصرية مع المعلومات الحسية الأخرى. ويستطيع الأطفال في عمر عشرة أسابيع إطالة النظر إلى المثيرات ذات الثلاثة أبعاد والتفريق بين الوجوه بسهولة.

كما تشير تجربة الجرف البصري (Visual Cliff) المشهورة (انظر الشكل 1-4) إلى ان الأطفال قادرون على إدراك العمق حيث اظهر أطفال الستة أشهر تجنباً للحبو أو الحركة فوق اللوح الزجاجي الشفاف رغم إغراءات الأم لطفلها من اجل الحركة. وأشارت دراسة أخرى إلى ان أطفال الثلاثة أشهر اظهروا تغيرات في النبض نتيجة وضع الوجه بشكل مواجه للجزء الشفاف من الطاولة الزجاجية.

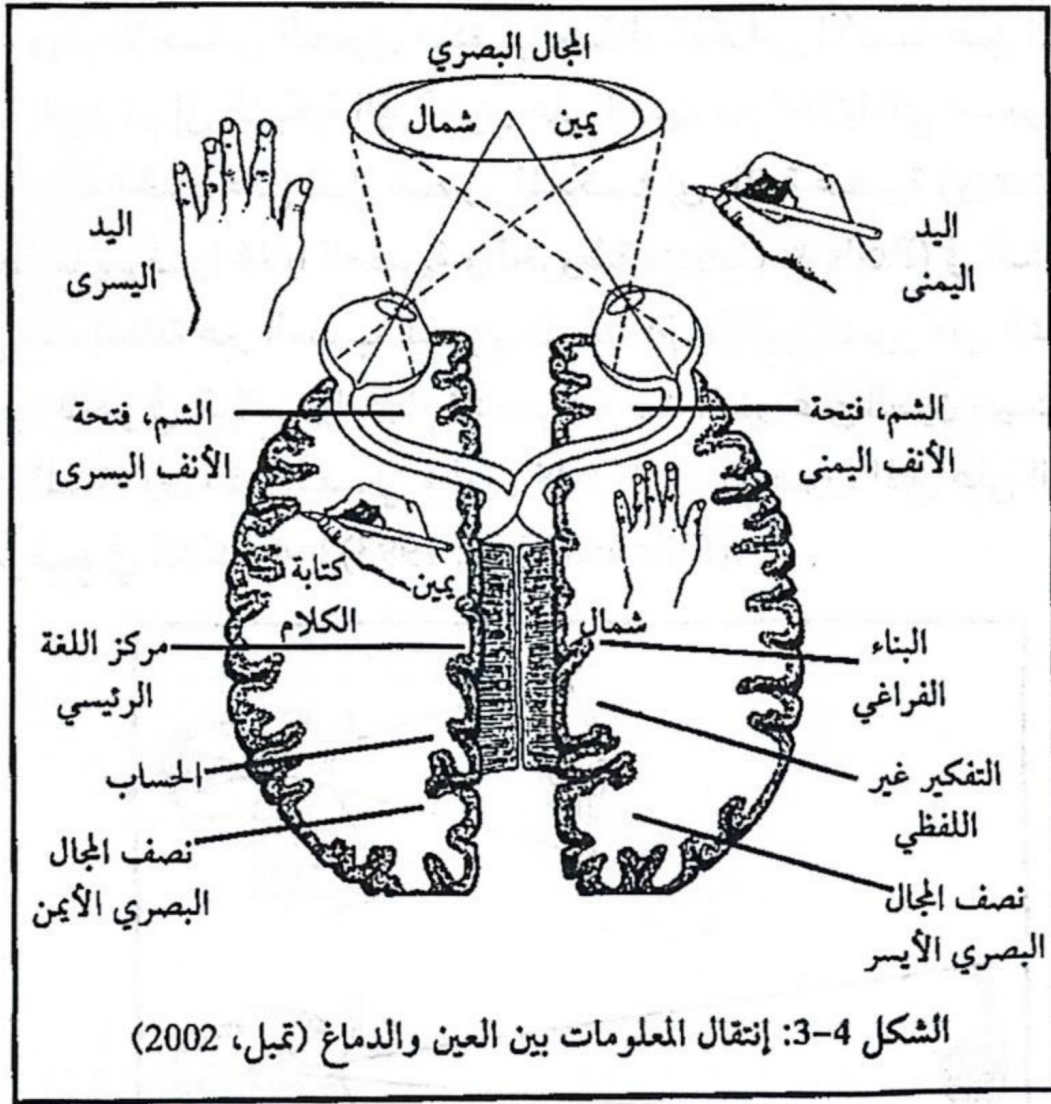


الشكل 1-4: تجربة الجرف البصري

ويتم الإحساس البصري عادة من خلال انعكاس الأشعة عن الأجسام إلى عدسة العين ثم إلى الشبكية التي تحتوي على العديد من الخلايا التي تستجيب للضوء. وتعمل هذه الخلايا على نقل الصور المنعكسة إلى طاقة عصبية (Neural Energy) بواسطة ما يعرف بالخلايا العصبية والمخروطية (Rods & Cones) في الشبكية حيث تنتقل هذه الطاقة عبر العصب البصري إلى الدماغ. وتظهر الصور على الشبكية بشكل مقلوب لما هو في الواقع وبأحجام تتناسب مع بعد المثير عن العين حيث انه كلما زادت المسافة بين المثير البصري والعين كلما قل حجم صورة المثير على الشبكية كما هو موضح في الشكل 2-4 (Ellis and Hunt, 1993).



وتذهب المعلومات الموجودة في الجزء الأيمن من العين اليمنى إلى الجزء الأيمن من الدماغ بينما تذهب المعلومات الموجودة في الجزء الأيسر من العين اليمنى إلى الجزء الأيسر من الدماغ، وينطبق نفس التوجه في سير المعلومات على العين اليسرى كما هو موضح في الشكل 3-4 (تمبل، 2002).



### مسار الإدراك البصري

ويساعد الإدراك البصري عدد من المفاتيح التي يتحكم بها الإنسان وتسهل عملية الإدراك منها:

1. حركة الرأس: تسمح حركة الرأس بمتابعة المثيرات البصرية وتغطية أوسع مجال بصري ممكن.

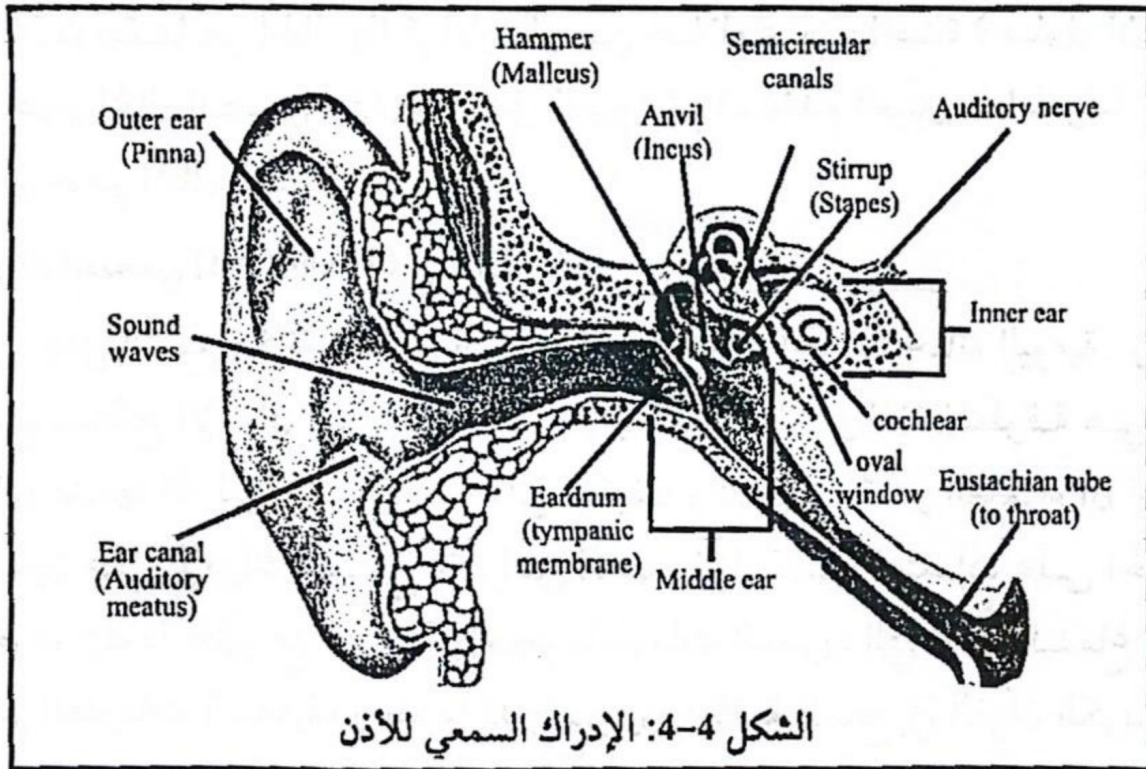
2. يسمح وجود عينين معا بإدراك الأجسام: بأكثر من بعدين أو ما يعرف بإدراك العمق حيث إن الصور تنطبع على الشبكية ثنائية الأبعاد (الطول والعرض فقط) وعند وصول الإشارات العصبية من العينين إلى الدماغ، يستطيع الدماغ بفضل المعلومات المتوفرة عن الضوء، والظلال، وتقدير حجم المثير إدراك البعد الثالث في المثير. كما يساعد وجود العينين على زيادة حجم المجال البصري بحوالي 20-

30 درجة مما هو الحال إذا تم الإبصار من خلال عين واحدة (حاول أن تختبر حجم المجال البصري بإغلاق إحدى العينين ثم استخدم العينين معا لمعرفة التغير في حجم المجال البصري).

### الإدراك السمعي (Auditory Perception)

يحتل السمع مكانة هامة في إدراك الإنسان خلال أحداث حياته اليومية. وبفضل السمع يستطيع الإنسان التمييز بين الناس وتجنب المخاطر. واللغة المنطوقة هي ميزة إنسانية منحها الله للبشر لتساعدهم على التكيف والتعلم. ويقدر العلماء ان اعتماد المتعلمين على الإدراك السمعي لأغراض التعلم يفوق كثيرا اعتماده على الحواس الأخرى مجتمعة حتى مع اعتبار أن حجم المعلومات البصرية التي تصل الدماغ تفوق حجم المعلومات السمعية، وهذا ما قد يفسر ورود كلمة السمع في القرآن الكريم قبل البصر لعدة مرات لتأكيد أهمية السمع في تحقيق الفهم والإدراك. كذلك فإن الشخص الكفيف يعتمد بشكل شبه كلي على السمع وبالإدراك السمعي المتطور يستطيع أن يعوض النقص في الإبصار.

ويتم الإحساس السمعي عندما ينتقل الصوت على شكل دوائر أو أمواج ميكانيكية تنتقل في الفضاء. ونتيجة الضغط والتخلخل ، تتحرك هذه الأمواج حيث يقوم صيوان الاذن بتجميع أكبر قدر من هذه الأمواج وتميرها من خلال طبلة الأذن إلى الاذن الوسطى فالاذن الداخلية حتى تصل القوقعة التي تحتوي على خلايا حسية مستقبلية للموجات الصوتية. وتقوم هذه الخلايا باستقبال المثيرات الحسية وتحويلها إلى طاقة عصبية عبر العصب السمعي حتى تصل الى دماغ الإنسان كما هو موضح في الشكل 4-4 (Feldman, 1996).



ولان الصوت يتحرك على شكل دوائر صوتية، فان أفضل إدراك للاصوات يحدث عندما يكون مصدر الصوت من الأطراف وليس من الجوانب أو الأعلى أو الأسفل وذلك لان المثير الصوتي، وخصوصا العالي الشدة، عندما يدخل اذنا قبل الأخرى فان الاذن التي تصلها المعلومات أولا تعمل كمنبه للدماغ بوصول مثير سمعي قادم في طريقه إلى الدماغ من الاذن الأخرى، ولو بفواصل جزء من الثانية، مما يساعد الدماغ على إدراك المعلومة من الاذن الأخرى أو توجيه انتباه الدماغ في اتجاه الاذن الأخرى أو مصدر الصوت. وهذا يدل على ان عمل الاذنين على مستوى الدماغ ليس مستقلا عن بعضهما البعض لا بل ان فقدان إحدى الاذنين قد يعطل الإدراك السمعي بدرجة أعلى من التعطيل الذي يسببه فقدان عين واحدة للإدراك البصري.

### العوامل المؤثرة في الإدراك

يتأثر الإدراك بعدد من العوامل التي ترتبط بطبيعة المثيرات الحسية التي يتعامل معها الفرد في بيئته وعدد آخر من العوامل الخاصة بالفرد المدرك نفسه، كما هو الحال في العوامل المؤثرة في الانتباه. ومن الجدير بالذكر ان مجموعة العوامل الخارجية والذاتية لا تعمل منفصلة عن بعضها البعض لانها تؤلف معا نظاما متكاملًا يحكم

عملية الإدراك وتوجهها بطريقة معينة (منصور والاحمد، 1995 ; Sternberg, 2008 ;  
 (Best, 1986 ; Ellis and Hunt, 1993 ; Anderson, 1995).

### أولاً: العوامل الخارجية

وترتبط هذه العوامل بخصائص المثيرات البيئية من شكل وحجم ولون وحركة  
 وشدة وتشمل الخصائص المادية والنفسية للمثير التي تؤثر في ماهية الإدراك. وقد  
 انبثقت معظم هذه العوامل من قوانين الإدراك الجشتالتية التي تركز على الفهم الكلي  
 للمثيرات البيئية عند تفحصها وتحليلها لان الإدراك أكثر من مجرد إحساس بالعناصر  
 الأساسية للمثير. ومن هذه العوامل الخارجية:

1. الصورة والخلفية (Figure and Ground): يعتبر المثير البصري وحدة منظمة  
 تتكون من صورة (شكل) وخلفية (حواف)، وبذلك فان الصورة هي مزيج  
 لتفاعل عناصر الصورة والخلفية معا. والصورة هي الأكثر معنى، والأكثر وضوحا  
 وتنظيما، والأصغر حجما. وغالبا ما تتميز حدود الخلفية عن الصورة بسهولة  
 ويسر، ولكن هنالك الكثير من المواقف التي تختلط على الفرد حدود الصورة  
 والخلفية أو خصائص الصورة فتبدو الصورة على درجة من عدم الوضوح أو  
 التداخل مع الخلفية مما يؤدي بالتالي إلى حدوث إدراك خاطيء أو ناقص. وبالنظر  
 إلى الشكل 4-5 أدناه تلاحظ انك قادر على إدراك صورة الكأس أو الوجهين  
 المتقابلين اعتمادا على ما تحدده كصورة أو خلفية.



























































































































































































