- **(محاضرة 4) قضايا اللسانيات النفسية** (الأساس البيولوجي للغة):

- **مناطق اللغة الرئيسة في دماغ الإنسان:**

لقد حاول العلماء منذ أكثر من قرن من الزمان أن يفهموا عمل الدماغ، وكيف يتعلّم الدماغ ويخزّن المعلومات ويعالج اللغة. إن المهمة صعبة لأنه لا يوجد حيوانات لها أنظمة رموز يصل إلى درجة اللغة كما اللغة عند الإنسان، فلمدة طويلة ومعظم المعلومات عن اللغة وكيف يعالجها الدماغ تأتي من دراسات لأشخاص عانوا من أمراض عصبية أو اضطرابات عصبية.

في العقد الماضي، أتاحت وسائل تقنية جديدة الفرصة لتصوير الدماغ الطبيعي أثناء إنتاج ومعالجة اللغة. فما كان يأخذ من العلماء عقودا لتعلمه حيث كانوا ينتظرون الفرصة لفحص مرضى الدماغ إلى ما بعد الوفاة، يمكن الآن تناوله في أشهر قليلة باستخدام التصوير المقطعي وتحليلات للرسومات البيانية الخاصة والفنية والتصوير بالرنين المغناطيسي، والتصوير الطبقى المغناطيسي وغيرها من الأدوات والتقنيات.[1]

- **أجزاء دماغ الإنسان المسؤولة عن اللغة:**

لو نظرنا إلى الدماغ من الأعلى نظرة أفقية لوجدناه مقسما إلى جانبين: الجانب الأيمن، والجانب الأيسر، يقابل كل منهما الآخر ويساويه في شكله وحجمه، كصورة الشيء في المرآة، فكل منهما يشبه قشرة الجوز، ويشكل تطابقهما صورة تشبه حبة الجوز الكاملة. والنصفان مربوطان بواسطة مجموعة من الأعصاب التي تسمى الأعصاب الموصلة commissures أكبر هذه الأعصاب ما يعرف بالجسم الصلب ccorpus callosum الذي يصل بين نصفي الدماغ، ويقوم بتنسيق العمليات العقلية في الدماغ.[2]

ويحتوي كل نصف على أربعة فصوص، يفصل بعضها عن البعض شقان، هما: شق **رولاندو** (عالم إيطالي) وشق **سيلفيون** (عالم ألماني)، بحيث تتصل ببعضها بواسطة مسالك، والفصوص الأربعة؛ هي:[3]

1- **الفص الجبهي**: بحيث يقع في الجزء الأمامي من الدماغ وخلف الجبهة مباشرة، ويفصله عن الجزء الخلفي من الدماغ شق رولاندو، وكما يفصله عن الجزء الأسفل شق سيلفيوس، وتوجد في هذا الفص مراكز وتقع في أسفله تلافيف مرتبطة بالمراكز الخاصة بأعضاء الحنجرة والبلعوم والفم، وهي منطقة الحركة المعروفة بمنطقة بروكا المسؤولة عن تخزين الكلام وبرمجته وإنتاجه.

---

[1] انظر: توجهات معاصرة في التربية والتعليم: عبد الرحيم خليل، مجد المؤسسة الجامعية، بيروت، ط1، 2013، ص:82، 83.

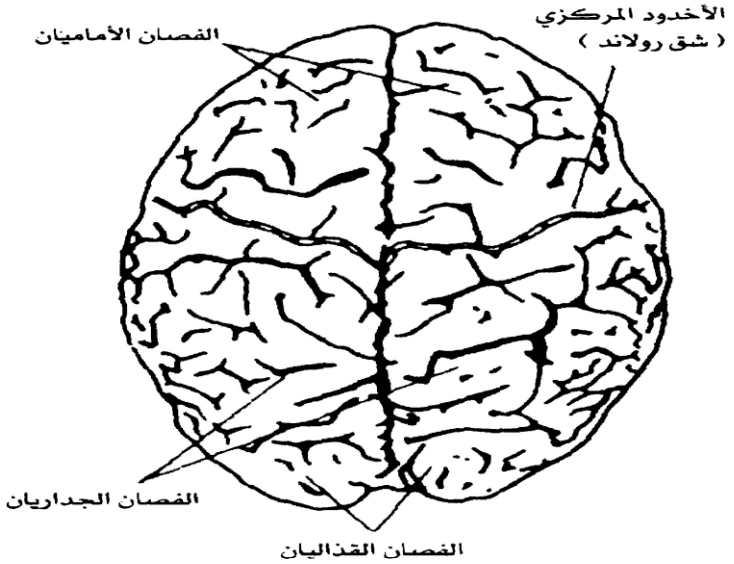
[2] انظر: علم اللغة النفسي، ص:154.

[3] انظر: المرجع نفسه، ص:155.

2- **الفص الجداري**: بحيث يقع في أعلى الجزء الخلفي من الدماغ بين شقي رولاندو وسيلفيوس والفص القفوي القذالي، ويحتوي على مقدمة قشرة الإحساس المسؤولة عن الإحساس العام للجسد، كالشعور بالحرارة والبرودة، وحركات اليدين والوجه...وحتوي هذا الفص على منطقة مهمة من مناطق اللغة تعرف بالتلفيف الزّاوي الواقع في ملتقى كل من الفصوص الثلاثة، الجداري والصدغي والقذالي، ومهمته ربط المعلومات بين هذه الفصوص الثلاثة.

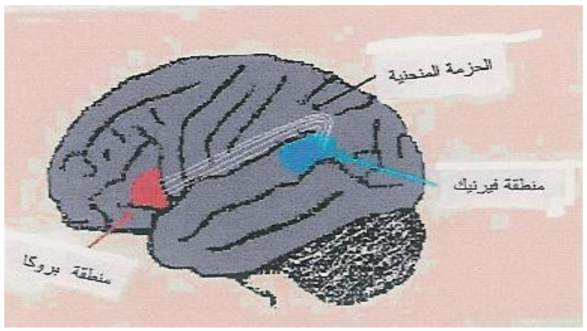
3- **الفص الصدغي**: وهو فص مخي يقع تحت شقي رولاندو وسيلفيوس، ويمتد إلى الخلف حتى الفص القفوي، لكنه مفصول عن الفص الأمامي بشق سلفيوس، ومفصول عن الفص القذالي بخطوط مختلطة، وفيه ساحة سمعية تسمى قشرة السمع ويحتوي على منطقة اللغة المعروفة بمنطقة فيرنيك المسؤولة عن تخزين الكلام المسموع وترجمته وفهمه.

4- **الفص القفوي القذالي**: يقع في الجهة السفلى من مؤخرة قشرة الدماغ، وهو مركز الإبصار والوظائف الحسيّة المتصلة به، إذ يحتوي على قشرة الإبصار التي تعالج المعلومات البصرية.



- **مناطق اللغة الرئيسة في دماغ الإنسان:**

- **منطقة بروكا:**



لقد قام **بروكا**[1] باكتشاف هذه المنطقة سنة 1861 ووصفها بأنها:"مركز نطق اللغة"، وهي تقع من الفص الجبهي في النصف المهيمن وظيفتها إنتاج الكلام، وتعيين المعاني للمفردات التي نستخدمها... فهي مرتبطة بعملية نطق اللغة بصورة عامة، بحيث تسيطر على الكلام المحكي والمكتوب وعلى إنتاج لغة الإشارة أيضا.[2]

لقد قام **بروكا** بأول تشخيصاته للحالة الناتجة عن تلف في منطقة بروكا، ومنذ ذلك الحين والحالة هذه معروفة باسم (عسر النطق) aphasia وتنطوي على نقص في القدرة على انتاج لغة متماسكة بما فيها اللغة المحكية والمكتوبة ولغة الإشارة. فالمصابون بهذا التلف في منطقة "**بروكا**" قادرون على استخدام أعضاء الكلام النطقية لإنتاج الأصوات وحتى كلمات مفردة ولكنهم لا يستطيعون التعبير عن أفكارهم. وفي الغالب يجدون كلمة أو جملة قصيرة ويكررونها مرة تلو الأخرى في محاولة لتوصيل أفكارهم وربما في بعض الأحيان ينجحون في التوصيل ولكنهم لن يستطيعوا التعبير عن ذلك نحويا.[3]

وبالمثل يستطيعون الرسم ولكنهم لا يستطيعون كتابة كلام متماسك. وأنهم يستطيعون فهم الكلام وغالبا ما يستطيعون تكوين أفكار ولكنهم لا يستطيعون أن يضعوا الكلمات مع بعضها البعض لتوصيل أفكارهم. لقد ظن البعض في الأعوام الماضية أن مشاكل منطقة بروكا يمكن تعويضها في مناطق أخرى من الدماغ.[4]

- **منطقة فيرنيك**[1]:

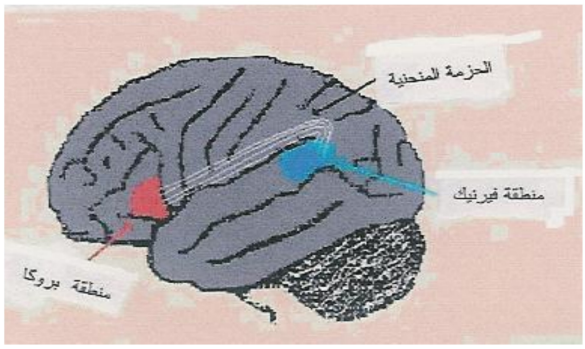
---

[1] منطقة بروكا نسبةً إلى بول بروكا (1824-1880) الطبيب والجراح والأنثروبولوجي الفرنسي، الذي قام بأبحاث على مرضى مصابين بالحبسة واستطاع أن يتعرف على منطقة في المخ مسؤولة عن النطق، سميت هذه المنطقة باسمه "منطقة بروكا".

[2] انظر: توجهات معاصرة في التربية والتعليم، ص:81، 82.

[3] انظر: المرجع نفسه، ص:87، 88.

[4] انظر: المرجع نفسه، ص:ن.



منطقة **فيرنيك**، ذات اللون الأزرق الفاتح كما في الشكل، وهي المختصة بتعيين المعنى للكلام، وهي مرتبطة ببعض الوظائف وخاصة بالذاكرة قصيرة المدى المرتبطة بدورها بالتعرف على الكلام وإنتاجه وكذلك بعض وظيفة السمع والتعرف على الأشياء، وغالبا ما تعرف منطقة فيرنيك بالتعامل مع اللغة الواردة إلى الدماغ سواء كانت مكتوبة أو محكية، وهذا التمييز بين الكلام واللغة هو المفتاح لفهم دور منطقة فيرنيك في اللغة.

إذن، فمنطقة **فيرنيك** تتعامل مع الكلام الوارد وأما منطقة بروكا فتتعامل مع الكلام الصادر، وإن المصابين بتلف في منطقة فيرنيك يعانون من صعوبة في استيعاب اللغة بكل أشكالها. يستطيعون التحدث بطلاقة، ولكن كلماتهم ينقصها التماسك في المعنى. فالأمر المهم ليس في إنتاج الكلام[2] بقدر ما هو في إنتاج اللغة.[3]

والسؤال المطروح هل يمكن تعويض التلف لمنطقة فيرنيك في أماكن أخرى من الدماغ كما هو الحال في منطقة بروكا ؟ والذي يجيب على هذا السؤال هو الدراسات المخبرية التجريبية لا غير.

- **منطقة التلفيفة الزاويّة**: تقع خلف منطقة فيرنيك المسؤولة عن تحويل المثير البصري إلى شكل سمعي والمثير السمعي إلى شكل بصري، ووظيفة هذا المركز الربط بين شكل الكلمة المنطوقة وصورتها الذهنية المدركة، وكذلك تسمية الأشياء واستيعاب المكتوب للغة.[4]

- **منطقة الفم:**

---

[1] نسبةً إلى كارل فيرنيك (1848-1904) الذي سميت باسمه هذه المنطقة سنة 1874 وهو طبيب أعصاب ونفساني ألماني الذي استطاع أن يثبت أن يوجد أكثر من منطقة في دماغ الإنسان مسؤولة عن اللغة، عكس ما قرره بروكا.

[2] يرى تمام حسان أنّ "الكلام عمل واللغة حدود هذا العمل, فالكلام سلوك واللغة معايير هذا السلوك, والكلام نشاط واللغة قواعد هذا النشاط, والكلام حركة واللغة نظام هذه الحركة, والكلام يحس بالسمع نطقًا والبصر كتابة واللغة تفهم بالتأمل في الكلام. فالذي نقوله أو نكتبه كلام، والذي نقول بحسبه ونكتب بحسبه هو اللغة..." اللغة العربية معناها ومبناها: د. تمام حسان، عالم الكتب، ط5، 2006، ص:32.

[3] انظر: توجهات معاصرة في التربية والتعليم، ص:90.

[4] انظر: علم اللغة النفسي، ص:159.

وهي المنطقة المسؤولة عن الحركات العضوية للفم وأجهزة النطق المستخدمة في إنتاج الكلام. إنه الجزء من المخ الحركي ويسيطر على عضلات الوجه والفم كما هو الأمر في البقية من المخ الحركي الذي يسيطر على الأجزاء المختلفة من حركة الجسم لا علاقة له بعناصر المعرفة في إنتاج الكلام مع أنه يقع بالقرب من منطقة بروكا وينشط مهمات الكلام مع منطقة بروكا.[1]

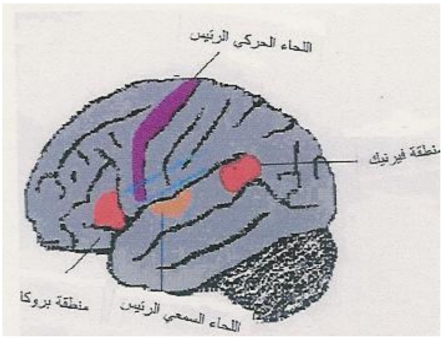
إن الاختلالات لوظائف الفم يمكن أن تسبب عدم حركة الكلام، وفي هذه الحالة يظل المصاب قادرا على تشكيل كلام متماسك في رأسه ولكنه لا يستطيع أن يعبر عنه لفظيا، فاختبارات الاستيعاب ومهارات الكتابة تظهر أنّ المصابين لا ينقصهم المعرفة ولكنهم لا يستطيعون السيطرة على ما تقوم بها أجهزة النطق كاللسان مثلا، والشفاه المسؤولة عن إنتاج الكلام في منطقة الحركة في النصفين الأيمن والأيسر التي ارتبطت بالتلعثم الذي لا يزال غامضا.[2]

إن الاختلال الوظيفي في اللحاء البصري الرئيس يؤدي في الحالات الشديدة إلى العمى. وفي حالة الإصابات الأقل شدة يمكن أن تؤدي إلى صعوبة في التعرف على الألوان وعمى الكلمات. إن إصابة المناطق البصرية الجدارية يمكن أن تؤدي إلى:

- عدم القدرة على تذكر الأسماء anomia.
- وإلى عدم القدرة على الكتابة agraphia.
- أو عدم القدرة على القراءة alexia.

وهذه الحالات الثلاث ليست راجعة لمشاكل في البصر نفسها لأن المصابين بهذه الاضطرابات يستطيعون تأدية مهمات بصرية أخرى بدقة. وتظهر هذه المشاكل فقط في حالة استخدامات لغوية خاصة.[3]

✓ **اللحاء السمعي**



[1] انظر: توجهات معاصرة في التربية والتعليم، ص:88.

[2] انظر: المرجع نفسه، ص:89.

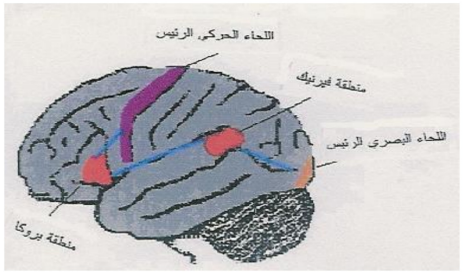
[3] انظر: المرجع نفسه، ص:89.

عند نطق أي كلمة مقروءة، يجب أن تصل المعلومات أولا إلى القشرة البصرية الرئيسة. ومن ترسل المعلومات من القشرة البصرية الرئيسة إلى منطقة الكلام الخلفية بما فيها منطقة فيرنيك. ومن منطقة فيرنيك تنتقل المعلومات إلى منطقة بروكا، ومن ثم تنتقل إلى منطقة إلى لحاء الحركة الرئيس.[1]

إن مناطق الدماغ المسؤولة عن التعرف على الصوت واستقباله هي مرتبطة بمناطق اللغة، ففي مهمات اللغة المحكية بدون سمع جيد، لن يحدث استيعاب لغوي. وعندما يتحدث الناس أو يقرأون الكلمات بصوت عال، هناك أيضا دليل على أنهم يستمعون لأنفسهم كما هم يتحدثون كي يتأكدوا من أنهم يتحدثون بطريقة صحيحة. والمناطق المحيطة باللحاء السمعي القريبة من منطقة فيرنيك مرتبطة أيضا بالذاكرة قصيرة المدى لسماع اللغة وتتكرر باستمرار في الدماغ لكي تحافظ على اللغة في الذاكرة.[2]

إن التلف لهذه المناطق من الدماغ المرتبطة بالسمع يمكن أن يؤدي إلى الصمم، أما إذا كان التأثير في جانب واحد من الدماغ بإصابة، يمكن ألا تؤدي إلى فقدان السمع لأن كلتا الأذنين تتمثلان في كل جانب من المخ، والنسيج السليم في النصف المعاكس يمكنه أن يقوم بالوظيفة نفسها، فالمشاكل في اللحاء السمعي يمكنها أن تؤثر على استقبال الكلام وليس اللغة، وكما يمكن أن يؤثر ذلك على إنتاج الكلام بسبب التغيرات في التغذية الراجعة السمعية التي تستخدم عادة للتحري من إنتاج الكلام الصوتي. وبالنسبة للمتلعثم إذا تم تشغيل تسجيل للّفظ الصحيح من الكلمات المكتوبة مع محاولتهم القراءة بصوت مرتفع نفس الكلمات يقل تلعثمهم. وهذا ربما يشير إلى أهمية اللحاء السمعي في إنتاج الكلام عند المصابين بالتلعثم. وهذا يدل على أن المتلعثمين يستخدمون نصفي الدماغ عند إنتاج الكلام على العكس من العاديين فهم يستخدمون النصف المهيمن فقط.[3]

- **منطقة اللحاء البصري:**



[1] انظر: المرجع نفسه، ص:90.

[2] انظر الرابط التالي: http://www.marefa.org، لغة-معرفة، تارخ الإقتباس:2015/08/22.

[3] انظر الرابط نفسه.

فلما أتكلم كلمة مسموعة، يجب أن تصل المعلومات أولا إلى القشرة السمعية الرئيسة. ومن ثم تنتقل المعلومات من القشرة السمعية الرئيسة إلى منطقة الكلام الخلفية بما فيها منطقة فيرنيك، ومن منطقة فيرنيك تنتقل المعلومات إلى منطقة بروكا ومن ثم إلى منطقة لحاء الحركة الرئيس.[1]

إن المناطق البصرية في الدماغ هي في العادة من بين الأجزاء الأولى في الدماغ التي تنشط أثناء القراءة وتسمية الأشياء لاختبارات الكلام. وخلاف هذا الجزء الرئيس (المنطقة البصرية) الواقعة في الفص القذالي، هناك مجموعة من المناطق المرتبطة بالبصر تقع في الفص الجانبي فوق اللحاء البصري. وترتبط هذه المنطقة بتسمية الأشياء والأدوات وبقراءة المفردات ويعتقد أنها بمثابة منطقة مكملة للحاء البصري الرئيس. إن اللحاء البصري مع اللحاء السمعي من المحتمل أن يكون الخطوة الأولى على ممر الاستيعاب اللغوي.[2]

- **التعاون بين جانبي الدماغ:**

أظهرت نتائج بعض الدراسات أنّ الجانب الأيمن يعالج معاني الكلمات بسرعة لكنها معالجة غير دقيقة، في حين يعالج الجانب الأيسر الكلمات صوتيا وبشكل بطيء لكنه مرتب ودقيق. فوظيفة الجانب الأيمن في هذه الحالة هو تخمين المعنى ثم إرساله إلى الجانب الأيسر للتأكد من صحته، وقد يقوم النصف الأيمن بجمع المعلومات اللازمة عن الشيء الوارد إليه، ثم يرسلها إلى النصف الأيسر لتحليلها؛ أي إن كلا منهما له وظائفه الخاصة به، لكنها تكمل وظائف الآخر، وهذا ما يعرف في علم اللغة العصبي بتعاون جانبي الدماغ.[3]

إنّ الأذنين تختلفان في استقبال الأصوات من حيث ارتباط الصوت بوظيفة معينة، فإذا كان الصوت صوتا لغويا، كالكلام والقراءة، فالأذن اليمنى هي التي تستقبله ثم تحوله إلى الجانب الأيسر من الدماغ الذي هو مركز اللغة. أما الأصوات غير اللغوية كالضوضاء وأصوات الحيوانات والآلات، فستقبله الأذن اليسرى لتحوله إلى الجانب الأيمن من الدماغ.[4]

---

[1] انظر: توجهات معاصرة في التربية والتعليم، ص:91.

[2] انظر: المرجع نفسه، ص:91.

[3] انظر: علم اللغة النفسي، ص:168..

[4] انظر: المرجع نفسه، ص:170

- **التحكم الجانبي للدماغ:**

المعروف عند علماء الأعصاب أن تحكم نصفي الدماغ بوظائف جسم الإنسان يتم بأسلوب متعاكس، فالنصف الأيسر من الدماغ يتحكم في حركة الجانب الأيمن من الجسم فيرسل إليها الأوامر بعد أن يستقبل منها الإشارات الحسيّة، والنصف الأيمن يتحكم في حركة الجانب الأيسر من الجسم فيرسل إليها الأوامر بعد أن يستقبل منها الإشارات الحسيّة، وهذا ما يعرف بالتحكم النصفي لوظائف الدماغ. غير أنّ الإنسان العادي يشعر بأنّ لديه دماغ واحدا متكامل الوظائف والأنشطة، ولا يشعر بهذا التقسيم داخل الدماغ.[1]

ومهما يكن من أمر؛ فإنّ من وظائف الجانب الأيسر:

- المعالجة اللغوية.
- المهارات اللغوية الأربع: الإستماع والكلام والقراءة والكتابة.
- التعليل التحليلي.
- التنظيم الزمني.
- المعالجة الحسابية.

ومن وظائف الجانب الأيمن:

- إدراك الأصوات غير اللغوية، كأصوات الحيوانات والرعد والرياح، وأصوات الإنسان الغنائية غير اللغوية.
- مهارات التقدير الفراغي البصري؛ كإدراك المساحة، ومعرفة الحجم والطول.
- التحليل الكلي الشامل للمعاني غير التنغيمية المباشرة من خلال التنغيم، وذلك بمشاركة النصف الأيسر.
- إدراك اللمس من حيث النعومة والخشونة.[2]

والتعاكس الوظيفي لا يقتصر على جانبي الدماغ الأيسر والأيمن، وإنما يشمل أعلى الدماغ وأسفله، فقد ذكر توماس سكوفل أن القسم العلوي من الدماغ يتحكم في الأطراف السفلية من الجسم والعكس صحيح، فالجزء العلوي من القشرة الحركية والقشرة الحسية هو المسؤول عن حركة القدمين وإحساسهما، والجزء من هاتين القشرتين مسؤول عن الرأس وما يحويه من فم وحلق.[3]

---

[1] انظر: علم اللغة النفسي، ص:161.

[2] انظر: المرجع نفسه، ص:163، 164.

[3] انظر: المرجع نفسه، ص:164.