الباب الثاني

البنية العصبية

الفصل الأول: اللسانيات العصبية.
الفصل الثاني: الجهاز العصبي واللغة.
الفصل الثالث: المخ ــ النخاع الشوكي ــ الدماغ.
الفصل الرابع: الخلية العصبية.
الفصل الخامس: الشبكة العصبية.
الفصل السادس: اللغة وفسيولوجيا الكلام.

الباب الثاني[1]
البنية العصبية

لماذا ندرس البنية العصبية ؟

دراسة البنية العصبية هي دراسة الجهاز العصبي الذي يسيطر على كل أعضاء الجسد، ويقوم بعملية ربط بين الجسد وعالمه الخارجي، لهذا كان محط اهتمام الباحثين للوصول إلى بعض أسراره، وهو يتصل بعدة علوم، كعلم الأعصاب والبيولوجيا والفيزياء والتشريح وعلم اللغة وعلم النفس العصبي، ويعتبر علم النفس العصبي "اختصاص يعالج عددا من الوظائف الذهنية العليا في علاقاتها بالبنى الدماغية ... ويسعي إلى مد جسور بين العلوم العصبية والعلوم المعرفية."[2] .

ظهر علم جديد يربط بين اللغة والجهاز العصبي؛ هو علم اللسانيات العصبية؛ يقوم بدراسة العلاقة بين الدماغ وما يحدث داخلها من عمليات عقلية تنتج عنها اللغة. فاللغة في حقيقتها عملية عقلية يقوم بها الجهاز العصبي.

اللغة منتج يشترك في صنعه عدة أشياء مادية ملموسة ومعنوية مفهومة، إننا نصل إلي اللغة عبر الفهم والتصور، وهي عمليات عقلية تحدث في المخ، لهذا لو سأل سائل ما علاقة اللغة بالبنية العصبية والجهاز العصبي؟ لقلنا له: إن الجهاز العصبي هو الآلة التي تصنع اللغة، وتخطط وتفكر باللغة تلقيا وإنتاجا واكتسابا؛ فلا توجد لغة دون وجود الجهاز العصبي. مع إمكانية وجود الجهاز العصبي دون لغة لدى صاحبه لذا يجب دراسة البنية العصبية، وربطها بمنتجها الكبير (اللغة).

حيث تقوم أشياء مادية بيولوجية (المخ) بمعالجة أشياء غير مادية (اللغة)، وحل شفرتها وفهمها والتفكير والحوار والتواصل بها.

---

(١) يسعي هذا الباب إلي بيان قدرة الله المبدع في صنع آلة الكلام في الإنسان (الجهاز النطقي) .

(٢) قاموس العلوم المعرفية: ٣١٣.

الفصل الأول
اللسانيات العصبية

اللسانيات العصبية مصطلح أُطْلق علي درس جديد من البحث اللغوي؛ يبحث العلاقة بين الجهاز العصبي واللغة، فاللغة سلوك إنساني يظهر في شكل أصوات تعوَّد جهازنا النطقي أن يصدرها بصورة عفوية تلقائية، وكي تصبح الأصوات لغةً كان علينا أن نوظفها لغاية التواصل بين البشر؛ وكما أن الجهاز النطقي يقوم إلي جانب عملية النطق بعمليات حيوية أساسية للإبقاء علي حياة الإنسان؛ فإن الجهاز العصبي يقوم بالإشراف علي العمليات الحيوية وكذلك علي إنتاج اللغة. ومن هنا تبدو اللغة كعملية ثانوية بالنسبة للجهاز النطقي والجهاز العصبي، لذا كان علينا دراسة اللغة والمخ.

وعلي الرغم من صغر آلة اللغة والتفكير الكبرى (المخ) بالنسبة للجسد، وتواريها داخل الجمجمة إلا أنها هي جوهر اللغة، فالمخ هو المدير الفعلي لكل العمليات اللغوية، لهذا ظهر علم يختص بدراسة هذه الآلة وعملها؛ في إطار العمليات العقلية التي هي النشاط الوظيفي للمخ، حال إنتاج الآلة للغة، هو علم "اللسانيات العصبية".

إن هذا العلم يمثل تحولا في دراسة اللغة من منهج الفلسفة؛ القائم علي التأمل، ومنهج علم النفسي القائم علي ملاحظة السلوك، تحول ليلج بنا في عالم جديد. لكنه لم يتحرر من علم النفس، بل يدخل بعمق في دراسة اللغة من خلال علم النفس وعلوم أخرى كعلم الأعصاب وعلم التشريح، ليسأل: ما اللغة؟ وكيف تكون في المخ؟ إنه علم يبحث في أعماق اللغة، منذ كان الإنسان جنينا في بطن أمه إلي أن صار متكلما بها.

يتناول هذا الفصل هذا القضية من خلال عدة موضوعات تدور حول محاور هي:

- المحور الأول: مفهوم اللسانيات العصبية.
- المحور الثاني: اللسانيات العصبية واللسانيات الأحيائية.
- المحور الثالث: تاريخ علم اللسانيات العصبية وتطوره.
- المحور الرابع: مراحل تطور دراسة اللسانيات العصبية.
- المحور الخامس: مدارس اللسانيات العصبية.

- المحور السادس: مجالات اللسانيات العصبية.
- المحور السابع: صعوبات البحث اللساني العصبي.

المحور الأول: مفهوم اللسانيات العصبية

كثرت آراء العلماء حول هذا العلم؛ وكل رأي يقوم علي مفهوم معين انطلق منه صاحبه ليعبر به عن مفهومه عنه، لهذا فضلت مصطلح (مفهوم) بدل مصطلح (تعريف) وسأعرض لكل رأي تحت عنوان يشير إلي مفهوم هذا العلم عند العالم صاحبه، وهي:

أ) العلاقة بين الدماغ واللغة:

يتناول هذا الرأي مفهوم اللسانيات العصبية علي أنها دراسة علاقة الدماغ باللغة، علي أسس نفسية عصبية، لبيان طبيعة العلاقة بين الجسد والروح. "فالألسنية العصبية NEUROLINGUISTIQUE هي دراسة العلاقات المتبادلة بين الدماغ والسلوك اللغوي مرادفها ألسنية نفسية عصبية، ...احتلت ألسنية الأعصاب منذ البدء مكان الصدارة في ملتقي العلوم العصبية والعلوم المعرفية، وهي تشكل التوجه الحديث للتساؤل البشري الدائم حول طبيعة العلاقات التي تجمع الجسد والروح وبخاصة العلاقات التي تربط الدماغ باللغة لدى الإنسان العاقل (homo sapiens) ."[1]

إن غي يرى أن هذا العلم يقوم بالربط بين اللغة والدماغ، أي بين المادي والمعنوي، لقد أصبح الدماغ (الجمجمة وما فيها) بفضل العلوم الحديثة، خاضعا للتحليل والتصوير، فظهرت أمامنا العمليات اللغوية أثناء حدوثها في الدماغ؛ فأصبحت اللغة شيئا ماديا ملموسا؛ وظلت الروح سرا مخفيا من أسرار الله في خلقه الذي استأثر به لنفسه.

ب) ترميز القدرة اللغوية في الدماغ:

هذا الرأي يرى أن علم اللسانيات العصبية "فرع من اللغويات يتعامل مع ترميز المقدرة اللغوية في الدماغ"[2] فعلم اللسانيات العصبية يدرس عملية الترميز التي تحدث

---

(١) قاموس العلوم المعرفية : ٣٠٧

(٢) اللغويات العصبية: ruth lesser موقع www.pdffactory.com ص٥٤٨

في الدماغ كقدرة لغوية لدى الإنسان كامنة في دماغه؛ تحدث أثناء الكلام. فنظر إلي جانب إنتاج اللغة وصنعها في الدماغ ، ومعرفة كيف يتم ذلك؟

ج) الدماغ وامتلاك اللغة:

الدماغ أساس وجود اللغة؛ فنحن نمتلك اللغة لأن لنا دماغ تفعل ذلك، يقول غي تيبرغيان "اللسانيات العصبية هي دراسة كيفية امتلاك اللغة (اللسانيات) بفضل الدماغ (العصبية)"[(١)] إننا نمتلك اللغة بفضل الدماغ التي لدينا، فمهمة هذا العلم بيان كيفية امتلاكنا اللغة داخل أدمغتنا، إننا نتكلم بفضل ما في أدمغتنا من قدرات فطرية يحاول هذا العلم الكشف عنها وتفسيرها.

هذه الآراء في مجملها تشير إلي أن مفهوم اللسانيات العصبية هو دراسة العلاقة المتبادلة بين اللغة والدماغ، وكيف تدخل اللغة في الدماغ لتنطلق منها علي ألسنتنا؟

المحور الثاني: اللسانيات العصبية واللسانيات الأحيائية

لكننا نرى عالما كبيرا يعرض هذا القضية (اللسانيات العصبية) من منظور أكبر وأوسع، حيث يرجع بنا إلي أصل القضية العصبية؛ وهو علم الأحياء الذي يدرس كل المخلوقات الحية (إنسان. حيوان. نبات) ليتناولها في ضوء معطيات العلوم الحديثة كعلم الأعصاب وغيره. هذا العالم صاحب هذا الرأي هو نعوم تشومسكي.

يُعد تشومسكي من المؤسسين لهذا المصطلح "فقد ولدت المقاربة اللسانية الأحيائية جراء تضافر جهود العديد من العلماء يتصدرهم أكثر علماء اللسانيات وأهمية وتأثيرا في العصر الحديث نعوم تشومسكي ... وتجسد التغيير الذي أحدثه تشومسكي في توجيه دراسات اللغة إلي قضايا داخلية (ذهنية) تتمحور حول القدرة اللسانية التي يوظفها البشر في اكتساب اللغة وإنتاجها وتأويلها." [(٢)]

تناول تشومسكي هذا العلم في تعريف ومفهوم خاص به؛ نعرضه في النقاط الآتية:

---

(١) اللغة والدماغ: لورين أوبلر وكريس جيرلو، تر/ محمد زياد يحيي كبة، جامعة الملك سعود، ٢٠٠٨ م. ص١

(٢) اللسانيات الأحيائية استكشاف أحيائية اللغة: لايل جنكنز، تر/ عبد الرحمن بن حمد المنصور، دار جامعة الملك سعود للنشر، الرياض٢٠١٦م، ص (ك) .

١ – اسم العلم:

يبدأ الرجل في مقدمة كتابه بعرض اسم هذا العلم كما يري قائلا "وقد أطلق بعض الباحثين علي هذا المنحى من البحث، بشكل مسوغ، مصطلح اللسانيات الأحيائية، وهي تأخذ موضوعا لها بعض الحالات المحددة للناس، وهو ما يعني غالبا حالات أدمغتهم: ولنسمها بـــ "الحالات اللغوية".[١]

هذا القول يعني أنه يقبل دراسة اللغة في ضوء التحليل الأحيائي للدماغ؛ فيربط بين البنية اللغوية والطبيعة الأحيائية لآلة صناعة اللغة وهي الدماغ التي هي بنية عصبية؛ للوصول إلي فهم اللغة داخل مركز إنتاجها (الدماغ)، فهو ينظر إلي آلة الإنتاج باعتبارها آلة حيوية أحيائية. موضوعها دراسة حالات محددة لأدمغة الناس؛ وهذه الحالات المحددة مخصصة ومقصورة علي دراسة حالتهم اللغوية، إنه ينظر إلي الحالات اللغوية أو العمليات اللغوية كعمليات بيولوجية تدخل ضمن علم الأحياء، يطلق عليها مصطلح (**اللسانيات الأحيائية**).

٢ – مفهوم العلم:

يوضح تشومسكي مفهومه عن اللسانيات الأحيائية بقوله "ظهر مصطلح اللسانيات الأحيائية biolinguistics للمرة الأولى عام ١٩٥٠ في كتاب "دليل اللسانيات الأحيائية" لمؤلفيه كليرانس ميدر وجون ميوسكتر ... واللسانيات الأحيائية مقاربة تعد اللغة الإنسانية "عضوا" من أعضاء شأنها في ذلك شأن جهاز الإبصار وجهاز المناعة ... وترمي لدراسة اللغة من منظور علم الأحياء بغية الكشف عن الطبيعة الخاصة للغة الإنسانية."[٢]

لكن اللغة لا يمكن اعتبارها عضوا من أعضاء الجسد لذا فالأمر مختلف عما قاله؛ لأنه لا يوجد في الجسد أو المخ جزء خاص باللغة كوجود جزء خاص بعملية الإبصار في الجسد هو العين، ومركز إبصار بالمخ. أما ما يعرف بالباحات اللغوية (بروكا وفيرنيكا) هي أماكن تختص بمعالجة اللغة (علي خلاف) وتقوم بعمليات أخرى غير اللغوية.

---

(١) آفاق جديدة في دراسة اللغة والذهن: ٨٢

(٢) اللسانيات الأحيائية استكشاف أحيائية اللغة: ص (ط) .

يظهر الفرق بين تصوره عن الطبيعة الأحيائية للغة وبين واقع اللغة في أمرين هما أن:

أ- اللغة ليست جزءا من الجسد، بل هي مراكز في الجسد بالمخ؛ وهي مسئولة عن معالجة اللغة وعمليات عقلية أخرى؛ لهذا تعد اللغة مُنتجا يدخل ضمن نشاط المخ الوظيفي كله.

ب- لا توجد قدرة فطرية لغوية بالمخ خاصة باللغة، بل قدرة فطرية علي التعلم؛ أكسبتنا اللغة، لتتحول اللغة داخلنا بعد ذلك إلي قدرة لغوية؛ تظهر من خلال قدرة علي المعالجة اللغوية.

٣- الإعداد المسبق للدماغ وقيمته:

تسعي اللسانيات الأحيائية إلي دراسة القدرة الإنسانية التي داخل الإنسان والتي مكنته من اكتساب اللغة وتوظيفها لغرض التواصل، مما يعني وجود قدرة فطرية مسبقا داخل الإنسان؛ وظفها في معالجة اللغة، وقد سماها تشومسكي الإعداد المسبق للدماغ؛ هذه القدرة وضعها الله سبحانه وتعالى فينا، إذن الذي بداخل الإنسان قدرات فطرية؛ أما اللغة فليست فطرية، بل مكتسبة. أما الفطري فهو قدرتنا علي التعلم كي نكتسب بها اللغة.

" الأساس الذي ينهض عليه منظور اللغة الإنسانية هو أن المبادئ التي تقوم عليها بنية اللغة ذات أساس أحيائي. وعليه فإن اكتساب اللغة فطري إذ إن اللغة تنتقل وراثيا، كما أن ثمة بنية واحدة مشتركة تشترك فيها كافة اللغات الإنسانية."[١]

هذا الرأي يشير إلي مذهب تشومسكي في النحو الكلي، ويحتاج إلي رد؛ فالأساس الذي يقوم عليه اكتساب اللغة أساس أحيائي يقوم به جهاز عضوي أحيائي عصبي (المخ). أما اللغة فمكتسبة وأن اكتسابها ـــ كما قال هو ـــ فطري، فالشيء الذي أدى إلى اكتسابنا اللغة فطري؛ وهو القدرة الفطرية التي لدينا علي التعلم، ولهذا ما يُنقل وراثيا هو القدرة علي التعلم، تلك القدرة الفطرية التي ورثناها وننقلها عبر جيناتنا الوراثية للأحفاد، فاللغات كلها مكتسبة بوسيلة واحدة هي القدرة علي التعلم وهي قدرة فطرية فينا.

---

(١) اللسانيات الأحيائية استكشاف أحيائية اللغة: ص (ط) .

مما سبق يمكننا القول: إن مصطلح "اللسانيات العصبية" أكثر تحديدا لما نقصده به؛ وهو دراسة العلاقة بين اللغة والجهاز العصبي الذي ينتجها. أما مصطلح اللسانيات الأحيائية فيعني دراسة اللغة باعتبارها جزءًا أحيائيا في الجسد، يتأثر بما يتأثر به الجسد، ويخضع لقوانين التغير والتطور التي تحدث له. إنه يأخذ القضية في إطار أوسع وأشمل.

يدافع تشومسكي عن تعريفه للمصطلح ببيان مفهومه عنده؛ ويشير إلي وظيفة هذا العلم وبيان قيمة الإعداد الفطري قائلا :"وتسعى إلي الكشف عن طبيعة هذه الحالات، وخصائصها، وتطوراتها، وأنواعها، والأسس التي تقوم عليها في الإعداد الأحيائي الفطري".[1] أي تسعي الدراسة اللسانية الأحيائية من خلال هذا العلم إلي الكشف عن الحالات اللغوية التي بأدمغة البشر، خصائصها والأسس التي تقوم عليها تلك الحالات اللغوية منذ مرحلة الإعداد الفطري للأدمغة، فأوضح بذلك أن هناك إعدادا فطريا من الله سبحانه وتعالى لهذا الجزء من الجسد (الدماغ)، ليتمكن من اكتساب الحالات اللغوية المختلفة؛ فقد زوده الله تعالى في هذا الإعداد الأحيائي الفطري بقدرات مكنته من اكتساب اللغة؛ ويوضح أنه يمكن فهم ذلك من خلال دراسة الأسس البيولوجية التي تنطلق منها القدرات المختلفة التي كونت لديه القدرة اللغوية. فهو يؤمن أن هناك إعدادا أحيائيا فطريا مسبقا للدماغ؛ يمكن من خلاله فهم الحالات اللغوية المختلفة، مثل اكتساب اللغة وإنتاجها وتلقيها؛ بفضل إعدادها الفطري، وهو متأثر في ذلك برأي نيوتن.

ويؤكد علي عملية الإعداد الفطري للدماغ بقوله "يبدو أن هذا الإعداد يحدد (ملكة لغوية) تتصف بأنها مكون فريد من مكونات الملكات الذهنية العليا".[2] فيعود إلي قضية الإعداد الفطري، أي الإعداد المسبق، ليحدد من خلالها أن هذا الإعداد الفطري هو المسئول عن صنع الملكة اللغوية التي اعتبرها مكونا فريدا يدخل ضمن الملكات الذهنية العليا، أي القدرات الذهنية العليا التي تحتاج إلي نشاط ذهني أكبر. وقد أشرت سابقا إلي هذا الأمر ضمن حديثي عن القدرات اللغوية الموجودة داخل المخ لصنع لغة، هذا الأمر يعد تجهيزا مسبقا أو إعدادا مسبقا من الله سبحانه لمخلوقه

(١) آفاق جديدة في دراسة اللغة والذهن: ٨٢

(٢) آفاق جديدة في دراسة اللغة والذهن: ٨٢

(الإنسان) ليقوم بعملية الكلام؛ التي تبدأ قبيل الميلاد؛ ليقوم بمهمته الكبرى وهي عمارة الأرض.

٤- الملكة اللغوية ملكة أحيائية:

لكن ماذا تعني الملكة اللغوية عنده؟ يُجيب قائلا "الملكة اللغوية تطور أحيائي حديث جدا، وهو علي حد ما نعلم، قدرة معزولة أحيائية من حيث بعض المعايير المهمة. ويسعي البحث في اللسانيات الأحيائية إلي توحيدها مع المقاربات البحثية الأخرى لخصائص الدماغ".[1]

يتضح من النص السابق مفهوم علم اللسانيات العصبية عنده، بعد أن أطلق عليه اسم (اللسانيات الأحيائي) فهو العلم الذي يدرس الملكة اللغوية من الجانب الأحيائي/ البيولوجي؛ باعتبار الملكة اللغوية قدرة منعزلة أحيائيا. فالقدرة اللغوية تأتي من التطور في القدرة الأحيائية داخل الدماغ؛ (علي فرض وجود اللغة في مكان منعزل خاص بها بالدماغ وهذا الرأي فيه نظر). ويسعي علم اللسانيات الأحيائي - كما يرى - إلي توحيد البحوث المختلفة التي تقوم حول خصائص الدماغ البشري.

نخرج من كلام تشومسكي بالنقاط الآتية:

أ- أن الدراسة العصبية /الأحيائية يعدها تشومسكي دراسة حديثة جدا للغة.

ب- أن تشومسكي يؤمن بهذا الفرع الجديد من الدارسة اللغوية.

ج- علم يبحث في فطرة الإنسان التي تصنع له القدرة اللغوية أو الملكة اللغوية.

د- هذا العلم الجديد هو دراسة للغة في الدماغ من الجانب الأحياء أي بيولوجي.

هـ- ويقر أن علمه بهذا العلم الجديد محدود بقوله (علي حد علمي)، ونفهم أن هذا العلم لديه ما يضيفه إلي الدرس اللغوي.

و- أنه يري أن الملكة اللغوية قدرة معزولة أحيائيا. وهذا الرأي فيه نظر.

هذه النقطة الأخيرة تعني أن اللغة لها مكان منعزل بأدمغة البشر، هذا القول مردود عليه؛ فما قدمه علم الأعصاب وكهربة الدماغ من نتائج حديثة في هذا المجال؛ تشير

---

(١) آفاق جديدة في دراسة اللغة والذهن: ٨٢

إلي عدم وجود مكان في الدماغ خاص بمعالجة اللغة، وأن المخ يعمل بصورة متكاملة معا بكل أجزائه ومراكزه ومناطق اللغة (بروكا وفرنيكة) في معالجة اللغة، فهذا ليس صحيحا.

إننا أمام رجل يؤمن بالتطور العلمي ويساير كل جديد فيه، وينظر إليه بمنطق العالم الواعي الذي ينتظر الجديد من هذا التطور؛ فهو يرى أن هناك جزءا في الجسد مسئول عن اللغة داخل الدماغ، يجب دراسته دراسة معملية ضمن علم الأحياء؛ لبحث العلاقة بين (اللغة والدماغ) . وقد أعلن هذا في قوله "مع الأمل في أن تكتسب الشرطة [/] في عبارة (الذهن/ الدماغ) مضمونا أكثر جوهرية في المستقبل".[1] إنه يأمل أن يصبح التمييز واضحا بين هذه المصطلحات (الذهن أو العقل/ والدماغ أو المخ) في المستقبل؛ فالمخ أو الدماغ آلة تعمل داخل صندوق (الجمجمة) وأن العقل أو الذهن هو النشاط الوظيفي للمخ / للدماغ، وبذلك يصبح لتلك الشرطة المائلة قيمة دلالية في التمييز بين المصطلحين بجانبيهما: الجانب العصبي والجانب التصوري.

ثم يؤكد اقتناعه بالاتجاه الجديد بقوله "يجب بالطبع أن نبرهن علي أن هذه المقاربة الطبيعية naturalistic طريق ملائم للبحث في ظواهر اللغة واستخدامها. والدعوى الأكثر طموحا أن هذه المقاربة قضية مسلمة (بصورة ضمنية في الأقل، وأحيانا برغم الإنكار الصريح لوجودها) في البحث البناء غالبا في هذه المجالات؛ وأن شيئا شبيها بها صحيح في دراسة الملكات المعرفية الأخرى"[2]

إننا لا نريد أن نخوض أكثر من ذلك في القضية فهي تحتاج إلي دراسة مستقلة؛ لما فيها من أمور خلافية وتعارض وتوافق حولها، وقد استطرد تشومسكي في حديثه عنها في كتابيه؛ آفاق جديدة في دراسة اللغة والذهن، ومن أي نوع من المخلوقات نحن؟

المحور الثالث: تاريخ علم اللسانيات العصبية وتطوره

النظريات العلمية الكبرى تبدأ بفكرة ثم تتطور إلي رأي ثم نظرة ثم نظرية ثم قانون، وكان من الضروري معرفة بدايات النظرية وملاحظة تطورها كفكرة آمن بها صاحبها وطورها؛ ثم تعاقبت الأجيال علي دراستها وتطويرها؛ فهذا النوع من

(١) آفاق جديدة في دراسة اللغة والذهن: ٨٢

(٢) آفاق جديدة في دراسة اللغة والذهن:٨٣

الدراسة التاريخية لأصول النظرية يوضح رسوخها العلمي، ومدى جديتها، وكيف نفيد منها في بحوثنا المختلفة. هذا السبب دفعنا إلي دراسة تاريخ اللسانيات العصبية الذي يبدأ منذ التاريخ الفرعوني، ومر بمراحل تطور؛ نسعى لبيانها، وما أضافه كل جيل إلي عمل من سبقه.

أ) في أعماق التاريخ:

ذكر روث ليسر أن تاريخ هذا العلم يعود لأصول مصرية فرعونية، فهم أول من لاحظوا أثر الإصابة الدماغية علي عملية الكلام، علي الرغم من أنهم لم يضعوا له اسما إلا أنهم دونوه في برديا تهم. يقول "يعود تاريخ دراسة كيفية تنظيم اللغة في الدماغ إلي خمسة آلاف سنة خلت ، ويورد كل من (هاورد Howard وهاتفيلد Hat.ield ١٩٨٧) ملاحظات وردت في كتابات علي نبات بردي مصري يعود لحوالي ٣٠٠٠سنة قبل الميلاد؛ كيف يمكن للأذى الحاد الذي يصيب الصدغ (حيث يمكن رؤية بعض أجزاء العظم المحطم داخل الأذن) أن يسبب فقدان القدرة علي الكلام. ويعلق الطبيب الجراح عموتيب Imhotep الذي يصف هذه الحالات الحزينة في الأوراق البردي علي أهمية ملاحظة أي طرف من الجسم قد أصابه الأذى، وتلك ملاحظة لم تؤخذ جديا حتى نهاية القرن التاسع عشر الميلادي وبداية الدراسة السريرية المنتظمة للاضطرابات اللغوية بعد عطب الدماغ ، أي علم دراسة حُبسة الكلام"[1] مما يعني ملاحظتهم العلاقة بين الإصابة الدماغية والكلام في ماضي التاريخ من خلال إصابة هذا الفرد.

وقد أشار إلي هذه الوثيقة جيريت ريكهايت بقوله " تعد أقدم وثيقة ، تأتي بالكلمة دماغ (مخ) مرتبطة باضطرابات اللغة، هي لفافة بردية ... اكتشفها إدوين سميث١٨٦٢ كتبت في حوالي ١٧٠٠ قبل الميلاد تمثل نسخة من نصوص طبية قديمة ترجع إلي ما يزيد علي ٣٠٠٠ سنة ... ويمكن أن تعد أول كتاب تعليمي طبي، وفى الواقع لم تُعرف أهمية المخ بالنسبة لوظائف إدراكية بعد آنذاك، بل عُدت أعضاء مثل

(١) اللغويات العصبية: روث ليسر ضمن (الموسوعة اللغوية تحرير: ن.ي. كولنج، تر/ محيي الدين حميدي وعبد الله الحميدان المجلد ٢ــ الجزء١،جامعة الملك سعود، الرياض ، ١٤٢١ه ص٥٤٨

القلب والرئة والمعدة، والكليتين جديرة بالحفظ عند التحنيط"[1] هذه الوثيقة دليل علي إدراك الفراعنة العلاقة بين اللغة والدماغ قديما.

ب) في العصور الوسطى:

"وبعد قرون تخصص السؤال عن الموضع الدقيق للغة. وهكذا تحركت بعد عدة محاولات لتحدد المكان الخاطئ لوظائف إدراكية في تجاويفات الدماغ بصورة متزايدة حافة الدماغ (المخ) إلى قلب الاهتمام، حيث وصف الطبيب توماس ويلبس (١٦٢١ ــ١٦٧٥) هذه للمرة الأولى بأنها مسئولة عن التحكم في الذاكرة والإرادة، والمادة البيضاء مسئولة عن إيصال المعلومات (cerebrianatome تشريح المخ١٦٦٤م) ووسع إيمانويل شفدنبورج (١٦٨٨ ــ١٧٧٢) نظرية ويليس من خلال الفرض المرتكز على صور خلل طبية، بأن وظائف إدراكية متباينة بل حركية أيضا حددت مكانيا في مناطق حافة المخ المتباينة تشريحيا (فينجر١٩٩٤) ومع ذلك لم تستقر فكرة التحديد المكاني الخاص بقشرة المخ لوظائف إدراكية إلا بشكل تدريجي بمرور القرن التاسع عشر"[2].

ت) في العصر الحديث:

أما في العصر الحديث فإن الصدفة البحتة أظهرت العلم وأخرجته للبحث والدراسة، من خلال ملاحظة لاحظها طبيب فرنسي (بول بروكا) علي مريضه (تان) المصاب برضة دماغية أثرت علي كلامه، لتحولنا هذه الملاحظة في دراسة اللغة من عالم التأويل والفلسفة ومعامل علم النفس السلوكي؛ لندخل إلي عالم جديد عالم العمليات الجراحية. فنستخدم أشياء ما كان لنا أن ندخل بها إلي هذا المجال لدراسة الدماغ واللغة لنسأل: كيف تخضع اللغة بمكوناتها ومستوياتها لعمليات جراحية دماغية، وللتصوير الإشعاعي؟ لذا أصبح من الضروري أن نحاول التعرف علي التاريخ الحديث لهذا العلم من خلال جهود العلماء المعاصرين الذين تناولوا تاريخ هذا العلم وتطوره؛ وعرض أحداث وأسماء أثرت في تاريخ العلم، وحولت مجرى الدراسة فيه.

---

(١) علم اللغة الإدراكي. نظريات ونماذج ومناهج: ١٨٤

(٢) علم اللغة الإدراكي. نظريات ونماذج ومناهج: ١٨٤ــ١٨٥

١- بول بروكا:

حدث تم لطبيب فرنسي حوَّل مجرى الدراسة في هذا العلم؛ يشير لورين أوبلر إلي الصدفة التي تمت علي يد بول بروكا كبداية لتحول الدراسة في هذا العلم (بل هي بداية تاريخه الحديث) قائلا "صحيح أن مصطلح اللسانيات العصبية جديد نسبيا، إلا أن جذور هذا العلم تعود في الواقع إلي القرن التاسع عشر. فقد كان الأطباء أول من فتح الباب أمام هذا العلم من خلال ملاحظتهم العلاقة بين الاضطرابات اللغوية الناجمة عن الأذيات الدماغية وخصائص تلك الأذيات التي أدت إليها. ففي القرن التاسع عشر لاحظ أحد أطباء الأعصاب، ويدعى بول بروكا Paul Broca ، أن منطقة معينة في سطح النصف الأيسر من كرة المخ مسئولة عن اللغة."[١] ويقول جيريت ريكهايت عن هذا الطبيب وهذه الحادثة "وقد تم الاختراق غير العادي سنة ١٨٦٥ للجراح والانثروبولوجي الفرنسي بول بروكا (١٨٢٤ ــ١٨٨٠) الذي علي أساس سلسلة نشريات مهمة لعلماء ... ربط الضرر المحدد في التعريجة الثالثة للفص الجبهي الأيسر (منطقة بروكا) باضطرابات في إنتاج اللغة"[٢].

٢- علم فراسة المخ:

ظهرت بدايات هذا العلم من خلال علم آخر انبثق عنه وهو علم فراسة المخ، مما يعني أنه انطلق من علم غيبي حدسي تخميني، ليصبح علما واقعيا ماديا؛ يدخل بنا إلي العيادات الإكلينيكية والأمراض السريرية "فمنذ ذلك القرن كان ما ندعوه اليوم باللسانيات العصبية يحاول الاستقلال عن علم فراسة المخ phrenology (أي الربط بين الصفات الإنسانية...) وعن الطب النفسي (أي دراسة الأمراض العقلية)."[٣]

استقلت اللسانيات العصبية عن علم فراسة المخ لتدخل إلي مجالها الحقيقي وهو علم الأعصاب، ليصبح علما قابلا للدراسة والتحليل بآليات جديدة حديثة متطورة.

٣- نشأة اللغة في المخ:

يعرض تشومسكي لتاريخ نشأة الدراسات المخية للغة وتطورها معتبرا ملاحظات أوتو يسبرسن البداية الحقيقية لدراسة اللغة في المخ قائلا "كان أوتو يسبرسن قد أثار

---

(١) اللغة والدماغ: ٣
(٢) علم اللغة الإدراكي. نظريات ونماذج ومناهج: ١٨٥
(٣) اللغة والدماغ: ٤

قبل قرن السؤال عن كيف نشأت بني اللغة في ذهن المتكلم تأسيسا علي تجربة نهائية. وهو ما أدي إلي فكرة للبنية محددة بما يكفي لتوجّهه إلي صياغة جمل خاصة به، وهي جذريا تعبيرات حرة جديدة غالبا لدى المتكلم والسامع كليهما"[1]

توصل أوتو يسبرسن بفضل تصوره عن نشأة اللغة في المخ إلي اكتشاف مجموعة من الجمل والعبارات الحرة الموجودة والمدونة في مخ المتكلم والسامع تمكنهما من التواصل.

"وستكون المهمة الأولى، إذا صغنا مشروع يسبرسن صياغة جديدة، أن نستقصي الطبيعة الدقيقة للواجهتين والإجراءات التوليدية التي تصل بينهما في مختلف اللغات (د) وأن نحدد الكيفية التي تنشأ بها في الذهن وكيف تستخدم، وسيكون الاهتمام الأول بالطبع بالتعبيرات الحرة ثم الذهاب إلي وراء ذلك لنبين الخصائص الأحيائية المشتركة التي تحدد طبيعة اللغات (د) التي يمكن للبشر النفاذ إليها، وهذا موضوع النحو الكلي في النسخة المعاصرة لمقولة يسبرسن عن المبادئ العظيمة التي تقوم وراء أنحاء اللغات كلها، وهي المقولة التي تعاد صياغتها الآن علي أنها سؤال عن الإعداد الأحيائي الذي تنتج عنه القدرة اللغوية البشرية الفريدة واشتغالها المحدد في اللغات (د)." [2]

يدعو تشومسكي إلي نظريته "النحو الكلي" ضمن حديثه عن تصور أوتو يسبرسن، فيرى أننا إذا حاولنا صياغة فكرة يسبرسن بصورة جديدة؛ فعلينا أن نستقصي الطبيعة الخاصة بالواجهة المادية للغة والواجهة التصورية، والعناصر التوليدية التي توجد في اللغة الفردية الداخلية، كعناصر تصنع مجتمعةً اللغة الذهنية، وذلك لبيان كيف نشأت اللغة في ذهن الفرد، وكيف يستخدم، فإذا كان يسبرسن حدد مجموعة من الجمل والتعبيرات المشتركة بين المتكلم والسامع لتحقق التواصل بينهما، لذا يجب أن ندرس كيف نشأت في ذهنهما. لنصل من خلال ذلك إلي بيان الخصائص الأحيائية المشتركة في اللغة الفردية الداخلية التي تحقق تواصلهم. إنه يسعي من وراء هذا للتأكيد علي نظريته "النحو الكلي" بالبحث عن الإعداد والتجهيز الأحيائي المسبق الذي يصنع القدرة اللغوية واشتغالها في اللغات الداخلية. إنه يبحث في إطار

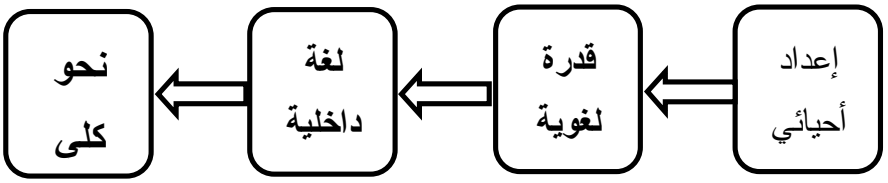
---

(١) أي نوع من المخلوقات نحن؟ :٥٩

(٢) أي نوع من المخلوقات نحن؟ : ٥٩

عوامل نشأة اللغة الداخلية عمَّا تؤكد رأيه. ويمكن أن نري تصوره للغة الداخلية من خلال هذا الشكل:

إعداد أحيائي > يصنع قدرة لغوية > تنتج لغة داخلية > تصنع نحوا كليا مشتركا.



المحور الرابع: مراحل تطور دراسات اللسانيات العصبية

يؤرخ غي تيبرغيان لنشأة اللسانيات العصبية وتطورها والمراحل التي مرت بها، وبيان جهود العلماء في كل مرحلة، واعتراضه عليها، ليبين كيف نما هذا العلم وتطور:

أ- البداية: يبدأ غي تيبرغيان حديثه عن تاريخ اللسانيات العصبية في العصر الحديث بقوله "ذاع صيت الألسنية العصبية في أوساط معالجة الأعصاب (طب الأعصاب) في مقالة كتبها بروكا (Broca) عام ١٨٦١ بعنوان "ملاحظات حول موقع ملكة اللغة المنطوقة بالإضافة إلي ملاحظات تتعلق بفقدان النطق ... في هذه المقالة المؤسسة ربط بروكا بصراحة الاضطراب اللغوي لدى مريضه (السيد تان {Tan} برضة أصابت الشق الأيسر من الدماغ وتقع {في التلفيف الجبهي الثاني أو الثالث، وعلي الأرجح في الثالث} وبعد أن لاحظ بروكا العديد من المرضى المشابهين (لتان)، قال منذ عام١٨٦٥ إنه لا يوجد تناظر وظيفي بين شقي الدماغ، وهذا اللا تناظر دفعه إلي تحديد موقع ملكة اللغة المنطوقة في الشق الأيسر لدى الإنسان غير الأعسر. إذا نشأ هذا الاختصاص عام ١٨٦١ فإن تسميته لم تصبح رسمية إلا بعد عشرات السنين في استعمال كلمة {بسيكولوجي العصبية Jeannerod (١٩٩٤، واستعمال كلمة ألسنية ١٩٩٨Stemmer and Whitaker."[١]

(١) قاموس العلوم المعرفية: ٣٠٨

لقد كانت البداية عند ملاحظة إصابة في الشق الأيسر من الدماغ أثرت علي لغة المصاب لاحظها بول بوركا، كانت منطلق البحث حول العلاقة بين اللغة والدماغ. وجهت الباحثين لهذا الجانب، وترك ملاحظة السلوك كما كان يفعل علم النفس باللغة.

ب– المرحلة الأولى: "خلال قرن ونصف، وبعد أن حافظت الألسنية العصبية علي الهدف العام الذي وضعه بول بروكا أساسا، مرت بمراحل عديدة، واستندت كل مرحلة إلي اختيارات نظرية ومنهجية خاصة. وفي إطار النهج الذي اتبعته أبحاث الرائد بروكا، هدف الجيل الأول من الأبحاث إلي إقامة ترابطات وثيقة ما أمكن بين الموقع التشريحي للرضات الدماغية التي تسبب اضطرابات لغوية لدى الإنسان البالغ. هذا من جهة، ومن جهة أخرى، إلي إقامة ترابطات بين الطبيعة ـــ التي لم تكن محددة إلا بشكل فظ ـــ الخاصة بأشكال الخلل الوظيفي لإنتاج و/ أو فهم اللغة الشفوية و/ أو الكتابة التي تعقب حدوث رضات كهذه علي أساس الطريقة التشريحية ـــ السريرية، تم التبّين من تناذرات العي الأولى، وبينها في المقام الأول:

١) عي بروكا، ذو الأعراض اللافتة أساسا ... الناتجة عن رضة أصابت القسم الخلفي للتلفيف الجبهي الثالث؛

٢) عي فرنيكه (Wernicke): الذي يؤثر بشكل بالغ في فهم اللغة، ويؤدي إلي الإنتاج اللغوي الغزير (الهذياني) وغير المفهوم في الغالب (التلعثم والرطانة) الناتج عن رضة رولندية "[1]

بعد أن بدأ التوجه ناحية الدماغ لدراسة اللغة في مكان إنتاجها؛ بدأت دراسة العلاقة بين الإصابة الدماغية وبين لغة المصاب؛ بتحديد موضع الإصابة التي تسبب الاضطرابات اللغوية تشريحيا فيه. والبحث عن ترابطات بين الطبيعة الخاصة بهذه الإصابة التي أثرت علي إنتاجه اللغوي والتي تحدث بعد الإصابة؛ بناءً علي عملية تشريح لهذه المناطق من الدماغ؛ ومقارنتها بمقدمات العي الأولى؛ أي بين ما ينتج عن الإصابة من أثر لغوي وبين مقدمات العي الأولي علي لغة المصاب منطوقة ومكتوبة .

---

(١) قاموس العلوم المعرفية: ٣٠٨

ج- المرحلة الثانية (الجيل الثاني): "استفاد جيل ثان من الأبحاث، اقتفى أثر الجيل السابق منها لأنه كان حريصا هو الآخر علي تحديد الارتباطات التشريحية ـــ السريرية، استفاد من تطور الألسنية والتصويتات المهمة فقدم توصيفا متزايد الدقة لأعراض العي (Alajouanie Ombredane and Durand) ... هذان الجيلان الأولان من الدراسات أتاحا الفرصة لتطور جوهري لما سماه أطباء الأعصاب بعلم العي ... فأطباء الأعصاب التشريحيون حددوا الرضات المسببة للعي؛ والأطباء السريريون راحوا يحددون بدقة متزايدة طبيعة أعراض العي. الثغرة الكبرى في ألسنية الأعصاب هذه التي خلفها الجيلان الأول والثاني، والتي تمثلت بغياب التأويل والشرح، وستسعى البسيكولوجيا العصبية المعرفية وبالتالي الألسنية العصبية النفسية المعرفية إلي التعويض عن هذا النقص منذ نهاية عقد ١٩٦٠." (١)

إنه دخول في شرايين القضية ببحث أسباب العي ومناطق حدوثه بدقة في الدماغ، لتحديد أثره علي اللغة؛ ومن ثم تحديد الارتباط بين اللغة والدماغ الذي يصنع اللغة. بل إن الأمر تجاوز ذلك ليصل إلي تحديد نوع التأثير علي المكون اللغوي الذي تأثر بذلك العي، (تأثير تركيبي أو تشابهي) فقد "اقترح الألسني الالمع رومان ياكوبسون (R.Jakobson) ١٩٥٦ مجموعة من البراهين الألسنية المتعلقة بأعراض نوعين كبيرين من العي. ورأي أن مرضى العي الذين عالجهم بروكا كانوا يعانون بخاصة من اضطرابات في تجاور الكلمات، أي إصابة إدارة العلاقات النسقية (الترتيبية) في اللغة (أي تلك التي تربط عن طريق النحو العناصر اللغوية الموجودة في الخطاب نفسه)، في حين أن المصابين بالعي لدى فرنيكه أظهروا اضطرابات في التشابه، مما أدي إلي اضطرابات في التحكم بـــ العلاقات الباراديغمية، أي التي تشترط اختيار النوعين الكبيرين من الوحدات اللغوية ـــ الصوتيمات والصيغمات ـــ داخل اللغة." (٢)

إنه اختلاف في مناطق تكوين اللغة، فمنطقة/ باحة بروكا تختلف عن منطقة/ باحة فرنيكه؛ وقد حددوا دور كل باحة في العملية اللغوية ووظيفتها؛ لهذا كان من الطبيعي وجود هذا الاختلاف. هذا ما توصلوا إليه في هذه المرحلة؛ وهو تحديد

---

(١) قاموس العلوم المعرفية: ٣٠٨ ـ٣٠٩

(٢) قاموس العلوم المعرفية: ٣٠٨

المسئولية اللغوية لكل باحة منهما ومهمتها في العملية اللغوية؛ ولكن البحوث التالية أثبتت عدم صحة ذلك لاشتراك كل مناطق / باحات الدماغ في صنع اللغة.

د- المرحلة الثالثة (الجيل الثالث): "بدفع من الآباء المؤسسين للعلوم المعرفية ... عام ١٩٤٨، تطورت مقاربة جديدة لمعالجة المعلومات في الدماغ / العقل البشري كان هدفها:

١- قطع الصلة نهائيا مع توصيفية المدرسة السلوكية التي كانت مظفرة في علم النفس حتى ذلك الوقت.

٢- السعي إلي بيان العمارة الوظيفية للغة، أي تنظيم وتشغيل التصورات الذهنية التي تنطوي علي إنتاج اللغة وإدراكها ... احتلت البسيكولوجيا العصبية والألسنية، اللتان أطلقهما الجيل الثالث مكان الصدارة ... مكنت الاضطرابات الانتقائية أحيانا، في هذا المكون أو ذاك، ولدى هذا المريض أو ذاك، مكنت الألسنية العصبية من الإسهام بوفرة في فهم الأداء اللغوي، ليس فقط في الدماغ / العقل البشري لدى الأفراد الذين تعرضوا لرضات دماغية، بل أيضا في دماغ وعقل الأفراد الأصحاء (مسلمة الشفافية)." [(١)] في هذه المرحلة بدأت عملية دراسة كيفية معالجة الدماغ للمعلومات الداخلة إليها، وتلك مرحلة انتقالية حاسمة في الدرس اللغوي العصبي، حيث اللغة تدخل إلي الدماغ في شكل معلومات، يتم معالجتها داخلها. فكان همُّ هؤلاء العلماء معرفة كيف يتم ذلك؟.

وكان لا بد من منهجية جديدة لدراسة كيفية معالجة اللغة في الدماغ، كان أهمها الانفصال التام عن المنهج السلوكي في دراسة اللغة بقيادة سيكنر، وهنا خروج باللغة من معامل علم النفس السلوكي؛ إلي غرفة عمليات الأعصاب وأطباء الأعصاب، إنه انتقال من مرحلة الملاحظة السلوكية إلي الدخول الفعلي بآلات الطبيب العصبي داخل الدماغ؛ فيصور بآلاته التصويرية ما لم نره من قبل، كتصوير حركة الدم في أوعيته أثناء الكلام.

كانت الغاية الكبرى لهؤلاء العلماء هي بيان العمارة الوظيفية للغة؛ أي كيف تقوم الدماغ بمعالجة اللغة باستخدام خاصية كبيرة لديها؛ وهي القدرة علي بناء

---

(١) قاموس العلوم المعرفية:٣٠٩

تصورات ذهنية داخل الدماغ في الفضاء الذهني للفرد؛ تمكنه من إنتاج اللغة وإدراكها، وتصور الأشياء قبل النطق باسمها؛ فهي عملية تقوم علي أساس تصوري يحدث داخل الدماغ من بناء تصورات تقريبية للألفاظ والمعاني في ذلك الفضاء تجعل الفرد يستطيع تكوين الجمل التي يتواصل بها، وكذا فهم الجمل التي يسمعها، فكان المقصود بعمارة اللغة هو كيفية تنظيم اللغة بالدماغ؛ أي تحديد مواضع إنتاج وإدراك مكونات اللغة المختلفة في الدماغ. كل هذا مكَّنَ الألسنية العصبية من فهم الأداء اللغوي لدى المرضى والأصحاء.

نتج عن ذلك أن "عكف باحثون عديدون في علوم اللغة والمعرفية علي الألسنية العصبية كي يتأكدوا من العمارات البنيوية التي طرحوا وجودها في نماذجهم النظرية."(١)

إنها قضية حاسمة بالنسبة لنا وهي قضية أن ما طرحه هؤلاء الباحثون حول العمارة البنيوية للغة هو محض افتراض أقاموا علي أساسه نماذجهم النظرية؛ وهذا يعني أن هذه النماذج التي طرحوها؛ والتي سنقوم بمناقشتها في الفصول القادمة؛ تعد افتراضات تصيب أو تخطئ، وأنها قابلة للمناقشة والقبول والرفض منا ومن غيرنا.

مآخذ علي هذا المنهج:

يرى غي أن هذا التوجه عليه مآخذ قال " "إن مقاربة كهذه، وهي مقاربة تدعى بـــ المعرفية، هي التي أسست للتقدم المهم في مجال الألسنية العصبية والبسيكولوجية العصبية بشكل أوسع. لكن الحتمية الناجمة عن الظواهر اللغوية الملاحظة – وفي بعدها القوي والوظيفي – لم تعالج إلا بكلمات من المنطق وليس من البيولوجيا؛ بوجيز العبارة، إن مسعى كهذا ـــ في أقصى مداه ـــ يؤدي إلي إعلاء شأن العقل (في برمجياته (Software) وإلي إهمال الدماغ (في أدواته Hardware) مع أنه يستضيف الوظائف الذهنية العليا كاللغة."(٢)

يرى أنهم استخدموا في تناول القضية مصطلحات علم المنطق، دون علم البيولوجيا، وهذا هو الخطأ الأكبر عندهم؛ لأن دراسة الألسنة العصبية تنصب علي آلة

---

(١) قاموس العلوم المعرفية: ٣٠٩
(٢) قاموس العلوم المعرفية:٣١٠

إنتاج اللغة (الدماغ)؛ لهذا يجب أن نتحرر من علم المنطق ومصطلحاته؛ ونلجأ إلي علم البيولوجيا.

ثم نجده يميز بين شيئين أساسيين في هذه الدراسة وهما الآلة والمُنْتَج، فأشار إلي أن الدماغ تمثل أداة التفكير، والعقل: النشاط الوظيفي للدماغ؛ وهو برامج تشغيل لهذه الآلة، واستعار لذلك مصطلحات علم الحاسوب، فالحاسوب = الدماغ، والعقل = برامج تشغيل الحاسوب، فتشتغل الدماغ وفق برامجه، ثم أهملوا الآلة: المخ واعتنوا ببرامجها.

هـ- المرحلة الرابعة (الجيل الرابع):

"بدأت المرحلة الرابعة من مراحل تطور الألسنية العصبية، مرحلة تعيد الدماغ إلي حظيرة هذا العلم. ولأن تجهيز الأدوات التقنية المتعاظمة كان عسيرا في هذا التطور الجديد علي الأطباء المعالجين وعلي الباحثين، فقد شرعوا في استقصاءات تتعلق بالمرتكزات البيولوجية للكلام وللغة (١٩٩٧) "[١].

مع تطور التقنيات الحديثة بدأ استخدام وسائل جديدة مثل التصوير بالرنين المغناطيسي، مما أعاد دراسة الدماغ إلي غرفة العمليات في علم الأعصاب، والتعامل مع اللغة في الدماغ كجزء من الجسد؛ يمكن معالجته ودراسته بهذه الوسائل، فبدأت دراسة اللغة والكلام تتجه إلي المنظور البيولوجي، وهو توجه صحيح، فاللغة تنتج الدماغ.

إنجازات المرحلة:

"هناك دراسات عديدة كشفت النقاب عن التفعيل الملازم لشتى المناطق الدماغية، وأكدت الطابع التشابكي للعمليات الدماغية الجارية. ويبدو أن هذه المعطيات تؤيد طروحات الألسنيين العصبيين القائلين بالربط. والمنادين بتشغيل توزيعي لمعالجة المعلومة في الدماغ/ العقل البشري"[٢]. هذه الدراسات بينت أن تفاعل مراكز الدماغ في معالجتها للمعلومة يتم في صورة متكاملة وسرعة فائقة، نتيجة لوجود التشابكات العصبية (المشابك) التي تحقق التواصل السريع بين مراكز الدماغ المختلفة، مما يحقق الترابط التام بينها خصوصا في معالجة اللغة.

---

(١) قاموس العلوم المعرفية:٣١٠

(٢) قاموس العلوم المعرفية:٣١١

ويشير غي إلي تعاون هذه المراحل وتكاملها قائلا "هذه المراحل الأربع في تطور الألسنية العصبية – مع خاصية كل منها – يجب ألا تُعتبر مراحل يلغي بعضها بعضا. علي العكس من ذلك، يجدر العمل علي تكاملها أقصى ما يمكن في أعمال مستقبلية لاحقة، كما يجدر مكاملة دمجها قدر المستطاع في شتى الاختصاصات التي تدرس اللغة عند الكائن البشري: كالألسنية والألسنية العصبية والبسيكولوجيا العصبية والتشريح العصبي الوظيفي وفسيولوجيا الأعصاب والتصوير العصبي والنمذجة العصبية الإيمائية"[1]. إن الحديث الأخير لـــ"غي" يشير إلي أن هذه المراحل التي مر بها علم اللسانيات العصبية، أوضحت تطور هذه الدراسة ونموها بصورة طبيعية، لتصل لما هي عليه الآن.

تحديات مستقبلية لعلم اللسانيات العصبية:

يشير غي إلي مستقبل الدراسات الألسنية العصبية في بحوث ستُزيل اللثام عن أسئلة في قضايا عصبية لغوية لا نعرف لها إجابة الآن، يقول "إلي جانب الأبحاث المعمقة الجارية، هناك تحديات كبرى تتربص بالألسنية العصبية، لا سيما تلك المتعلقة بتنوع اللغات البشرية بالنسبة لـــ (وحدة الدماغ) (Nespoulous,1997) وأيضا معالجة الدماغ الواحد للغات العديدة التي يعرفها الأشخاص المتعددو الألسن، لا بل اللغات التي يتعامل معها المترجمون الفوريون"[2].

تتمثل هذه التحديات المستقبلية للدراسة العصبية في الإجابة علي هذه الأسئلة:

١ـــ ما سر تنوع وتعدد اللغات البشرية؟

٢ـــ كيفية معالجة الدماغ الواحد للغات متعددة، كيف يعرف الشخص عددا كبيرا منها؟

٣ـــ كيف يتعامل المترجمون الفوريون مع اللغات المتعددة في دماغهم في اللحظة الآنية؟

لقد حاولنا من خلال هذه الدراسة الإجابة علي بعض هذه الأسئلة.

---

(١) قاموس العلوم المعرفية:٣١١

(٢) قاموس العلوم المعرفية:٣١١

المحور الخامس: مدارس اللسانيات العصبية

بالرغم من حديثنا عن تاريخ هذا العلم وتطوره، إلا أنه يجب أن نبين المدارس التي قامت بدراسة هذا العلم، وتوجيه أفكاره؛ للوصول إلي نتائجه المعروفة. فهذه المدارس تمثل تعدد جهود علمائه. فاللسانيات العصبية تسعى إلي تحديد مواضع إنتاج اللغة في الدماغ، ولغرض آخر كان منطلق هذا العلم قديما وحديثا؛ هو بيان كيفية علاج أمراض الكلام، والاستفادة من ذلك في بناء نماذج لمعالجة اللغة في الدماغ تشبه الحاسوب.

قد قامت مدرستان بدراسة اللغة في الدماغ؛ وهما تمثلان أكبر اتجاهين في تحديد مواضع إنتاج اللغة؛ فقدما تصورهما لمناطق إنتاج اللغة في الدماغ، وهما المدرسة الموضعية والمدرسة الشمولية. وتمثل كل مدرسة تصورا خاصا عن العلاقة بين اللغة والدماغ، وكان من نتائج هذا ظهور افتراضات مختلفة حول مناطق اللغة في الدماغ، وقضايا اللغة.

المدرسة الموضعية localizationist:

"ترى أن أحد نصفي الكرة المخية يبدو مسئولا عن اللغة، وهو النصف الأيسر في أغلب الحالات، واعتقدوا أيضا أن الأجزاء الداخلية من القشرة الخارجية من النصف الأيسر مرتبطة ارتباطا حيويا باللغة." (١)

المدرسة الشمولية holist:

"تري في المقابل أن الموضعية ما هي إلا تجزئة وهمية للقدرات اللغوية التي تساندها في واقع الأمر أجزاء كبيرة في المخ... وركزوا اهتمامهم علي كيفية الاتصال بين باحات المخ المختلفة، فهم يركزون أكثر علي الجوانب التي تعتمد فيها اللغة علي القدرات المعرفية كالذاكرة والتفكير المجرد والانتباه الخ."(٢)

والحقيقة أن النظرة الشمولية العامة لعمل الدماغ في معالجة اللغة كمقدرة داخل الدماغ هي الأصح، لأن الدماغ تعمل بصورة متكاملة بكل مكوناتها ومراكزها المختلفة؛ فلا يمكننا نسبة عملية إنتاج اللغة إلي مركز ما في الدماغ دون معاونة من

---

(١) اللغة والدماغ: ١١ــ ١٢

(٢) اللغة والدماغ: ١١ــ ١٢

المراكز والأجزاء الأخرى؛ وإن لم نتوصل إليها في بحوثنا الحالية، إن شطري الدماغ تشتركان معا في التو واللحظة في إنتاج اللغة؛ هذا ما أثبته التصوير بالرنين المغناطيسي والبز وتروني.

إن فصلنا هذه المراكز عن بعضها حقيقة تفرضها الدراسة التشريحية التخصصية والعملية لكل مركز منها، فلكل مركز عمل ووظيفة خاصة به، وهذه حقيقة واقعية، فمركز السمع مختص باستقبال الأصوات وحل شفرتها ومعالجتها، ومركز البصر مختص باستقبال الصور المرئية ومعالجتها، لكنهما عندما يعملان يتعاونان معا في سرعة فائقة. فسماع الصوت العالي يكاد يواكبه النظر إلي مصدر الصوت، فلا نعلم أيهما حدث أولا سماع الصوت أو النظر إلي مصدر الصوت.

والأكثر من ذلك ما لدى المخ البشري من قدرة كبيرة على مساهمة خلاياه العصبية في معاونة خلايا أخرى مجاورة لها عند أصابتها بتلف، فقيام الخلايا المجاورة بإتمام عمل جارتها يشير إلي قدرة كامنة داخل هذه الخلايا علي التحول في عملها الأصلي (حسب تحديدنا لعملها)، وعدم اختصاصها التام بعملها الذي كنا نظن أنه عملها الأساسي الوحيد عند تحديدنا لمواضع أو مراكز الدماغ المختلفة حسب النظرة الموضعية؛ وإن كان عمل الخلايا المجاورة أقل كفاءة من عمل الخلايا الأصلية.

تلك قدرة وميزة في الخلايا العصبية لا نجدها في الحاسوب الذي يعمل وفق برامج محددة فهو آلة لها أجزاء تعمل وفق آلية محددة؛ فلو تعطل جزء منها توقف الجهاز كله عن العمل، إن الحاسوب يشبه الدماغ؛ لكنه ليس دماغا، فإذا أصيب أحد برامجه بتلف يسقط البرنامج كله، إذن فالدماغ أقوى في الإمكانيات وأفضل في العمل من الحاسوب.

نمو مفهوم المدرسة الشمولية:

تطور مفهوم المدرسة الشمولية حول مناطق إنتاج اللغة في الدماغ، وكيفية عمل المخ في معالجتها. ولكننا نرى أن لورين أوبلر وزميله يقدمان رأيا جديدا حول هذه القضية؛ هو تطوير لرأي المدرسة الشمولية ومنبثق عنها. يقولان "يعتقد أتباع المدرسة الشمولية أن هدف اللسانيات العصبية في آخر المطاف هو اكتشاف مواضع الظواهر اللغوية في المخ، ولكننا اليوم لا نتوقع أن تكون هناك باحات لغوية مسئولة عن اللغة

ولا حتى مسيطرة عليها سيطرة كاملة بالمقارنة مع باحات أخرى لا علاقة لها باللغة علي الإطلاق. لكننا نعتقد أن المخ بأكمله يسهم في صنع القدرات اللغوية الشاملة التي يدرسها المختصون باللسانيات العصبية، ونحن علي استعداد لافتراض أن ثمة تفاعلات بين هذه الباحات والعمليات التي تسهم بدرجة كبيرة في توليد السلوك اللغوي، وتلك التي تسهم بدرجة كبيرة في توليد السلوك غير اللغوي."[1]

هذا التصور عن عمل المخ في معالجة اللغة والخروج من قيد الباحات اللغوية الذي عشنا فيه أمدا طويلا مع بروكا وفرنيكا؛ يعد ثورة في دراسة اللغة بالدماغ، فهو يبين:

١- تعاون مراكز المخ في معالجة اللغة. وتلك قدر لا توجد إلا في مخ البشري.

٢- قدرة خلايا المخ علي القيام بعمل الخلايا أخرى تالفة بطاقة أقل تعد قدرة إلهية

٣- التحول الوظيفي في عمل الخلايا العصبية يظهر قدرتها الكامنة غير المكتشفة.

المحور السادس: مجالات عمل اللسانيات العصبية

يتمحور عمل اللسانيات العصبية في دراسة أمرين: **اللغة والدماغ**؛ وما بينهما من علاقة تربطهما معا، لهذا كانت اللغة والدماغ هما الموضوع الأساسي لعمل الدراسات اللسانية العصبية؛ فالدماغ هي الآلة التي تقوم بإنتاج اللغة؛ واللغة هي المنتج النهائي لعمل الدماغ. قال لورين أوبلر "تشكل اللغة والمكونات العصبية الموضوعين اللذين ينبغي ربطهما باللسانيات العصبية. ويمكن تقسيم كل من هذين الموضوعين مبدئيا إلي أشياء فعلية دائمة لابد من دراستها، وإلي العمليات التي تدخل فيها هذه الأشياء.

"أما في اللغة فيمكن أن يبني تصنيف الأشياء التي ستدرس بطرق متعددة. فقد وضع اللسانيون مجموعة من المستويات التقليدية لتحليل اللغة، ربما كانت مستقلة إلي حد ما بعضها عن بعض، وهي النظام الصوتي (الفونولوجي) ونظام الوحدات ذات المعنى التي تكون الكلمات (الصرفي) والنظام الذي يجمع هذه الوحدات في جمل (التركيبي) والنظام الذي يجمع هذه الجمل في عبارات أكبر وتامة المعنى (الخطابي)

---

(١) اللغة والدماغ: ١٤

والنظام الخاص بفهم المعنى (الدلالي)... وفي اللسانيات العصبية، كانت المناطق الكبيرة من بنية المخ موضوعات الدراسة في القرن التاسع عشر ومطلع القرن العشرين"[1]

يتبنى البحث اللساني العصبي الحديث دراسة العلاقة بين اللغة والدماغ؛ وما يحدث بينهما من تفاعل؛ وقد تعاونت معه علوم مختلفة مثل: علم الأعصاب وعلم اللغة وغيرهما، وهذان العلمان لهما أكبر أثر في بيان العلاقة بين اللغة والدماغ. لهذا نحاول بيان مجالات علم اللسانيات العصبية؛ ولكن من خلال العلوم المتصلة به وجهود علمائها.

أ) **علم الأعصاب**: يظهر دور علم الأعصاب في دراسة اللسانية العصبية كأحد المجالات التي شملها علم اللسانيات العصبية الذي يدرس الجهاز العصبي؛ ثم يربط الوظيفة العصبية بالسلوك اللغوي، فيرتبط الجهاز العصبي بكل مكوناته ووظيفته بالسلوك اللغوي للفرد، فيتجه الفرد نحو سلوك لغوي معين، يقول روث ليسر "يحاول علم الأعصاب دراسة كيفية ربط الوظيفة العصبية بالسلوك من خلال إثارة الأدمغة اللا بشرية أو القيام ببعض الضرر المسيطر تماما عليها. وفي الواقع، فإن إحدى اهتمامات اللغويين العصبيين تتمثل في تبرير استنتاجاتهم من سلوك الناس معطوبي الدماغ وتعميمها علي الناس الذين لا يعانون من أي خلل دماغي، وبذلك يمكن استخدام دليل من علم الأمراض والقيام بتعميمات حول ترميز اللغة في الدماغ نفسه"[2]. هذه الاهتمامات المختلفة التي يقوم بها علم الأعصاب في دراسة اللغة تمثل مجالات البحث المختلفة التي يقوم بها هذا العلم تعاونه مع علم اللغة في إطار ما يسمى بعلم اللسانيات العصبية.

ب) علم اللغة: يعرض تشومسكي مجالات عمل المنهج اللسانيات الأحيائية؛ مع إشارة منه إلي توقع نتائج كبيرة من هذا المنهج الجديد، فهذا العلم يسعى كما يري تشومسكي إلي:

---

(١) اللغة والدماغ: ٩

(٢) اللغويات العصبية: Ruth lesser موقع www.pdffactory.com ص٥٤٩

١- "إلي توحيدها مع المقاربات البحثية الأخرى لخصائص الدماغ."[١] فيسعي هذا العلم إلي توحيد نتائج البحوث الأحيائية حول دراسة الدماغ وخصائصها مع البحث اللغوي.

٢- "ولا يقتصر اهتمامها علي طبيعة الحالات اللغوية وتطورها، بل تهتم كذلك بالطرق التي تدخل بها هذه الحالات في استخدام اللغة." [٢]

اهتم علم اللسانيات الأحيائية بالطرق التي تدخل بها الحالات اللغوية إلي الاستخدام اللغوي؛ إذ كيف تتحول اللغة من أفكار صامتة إلي واقع منطوق مفهوم. وعلاقة هذه الحالات بوسيط خارجي، هو عملية إنتاج الكلام وفهمه. كذلك الدور الذي تقوم به في التفكير والكلام عن العالم والأفعال التي يقوم بها الإنسان والتفاعل بينها. إنه باب كبير في البحث العلمي يربط بين اللغة والمعرفة مع عالم جديد هو عالم إنتاج اللغة الذي يحدث في الدماغ؛ ثم يخرج للنور. إنها العمليات العقلية التي تحدث قبل إنتاج اللغة، في إطار علم اللسانيات الأحيائية الذي يدرس اللغة حين تكون مجرد أفكار قابعة في رأس صاحبها إلي أن تصبح كلاما منطوقا مكتوبا متداولا بشفرة لغوية معروفة بين أبناء هذه اللغة فتحقق لهم التواصل المجتمعي، بل تسهم في صنع العقل الجمعي لهم.

ج) أطباء الأعصاب: يضم العلم تخصصات مختلفة "فأطباء الأعصاب يدرسون المخ والجملة العصبية، وأما الأطباء الأعصاب الذين يسهمون في اللسانيات فيدرسون الأعصاب عند الإنسان، ويبحثون في كيفية تعطل السلوك علي إثر إصابة المخ والجملة العصبية بأضرار مختلفة ... وأما اللسانيون فيدرسون تركيب اللغة الإنسانية وهم الذين يسهمون في اللسانيات العصبية، فيوجهون اهتمامهم للبحث في كيفية نشوء البني اللغوية في المخ ... فالأطباء النفسانيون يسهمون أيضا في اللسانيات العصبية، لاسيما المختصون منهم في اللسانيات النفسية، ... وكذلك بالنسبة إلي أطباء النفس والأعصاب (الذين يدرسون تعطل القدرات المعرفية الناجمة عن الأذيات الدماغية).

---

(١) آفاق جديدة في دراسة اللغة والذهن: ٨٢

(٢) آفاق جديدة في دراسة اللغة والذهن: ٨٢

وأما الأطباء النفسانيون فيدرسون معالجة اللغة عند الأسوياء أكثر من دراستهم لها عند المصابين بأذيات دماغية "[1].

المحور السابع: صعوبات البحث اللساني العصبي

إن دراسة اللسانيات العصبية ليست بالشيء الهين، فالدراسات التي قامت حولها قليلة وحديثة والجزء الأكبر منها قيد الدرس والبحث في معامل وقاعات الدرس المختلفة، لهذا فإن الباحث في هذا المجال سيواجه عدة مشكلات أغلبها قضايا كبرى لم يفصل القول فيها، وقضايا أخرى نراها الآن من الشيء المحال، لكن البحث العلمي قد يجد لها تفسيرا يوما ما، وربما يكون قد وجد فعلا تفسيرا لها. ونعرض هنا لبعض هذه الصعوبات؛ وغرضنا من هذا العرض بيان قيمة الاجتهاد في هذا الحقل، والجهود المضنية التي يبذلها الباحثون فيه، من خلال تناولنا هذه الصعوبات التي تتلخص في هذه القضايا:

أ) **الصلة بين الألفاظ ومدلولاتها:** يذكر د. وفاء البيه بعضا من تلك المشكلات بقوله "حاول العلماء معرفة اختصاص كل منطقة من مناطق المخ البشري بعملية معينة من عمليات الفهم والإفهام، ولكنهم حتى الآن لم يصلوا إلي رأي قاطع في بحث الصلة بين الألفاظ ومدلولاتها أو ما تثيره في الأذهان من عمليات نسميها الفهم مرة والتفكير مرة أخرى"[2].

يحدث في الخلية العصبية تفاعلات تُحدثها مركباتُ كيميائية مختلفة، وتصدر عنها شحنات كهربائية؛ وقد تم تصوير هذه التفاعلات بواسطة الرنين المغناطيسي والانبعاث البوزتروني؛ بتصوير حركة الدم داخل الأوعية الدموية في الخلايا العصبية، لتحديد موقع الأعطاب التي تصيب المخ، وكيفية علاج كثير منها، وملاحظة تجمع الدم بكثرة في مناطق محددة في المخ نتيجة انفعال ما أو التركيز والتفكير بعميق في موضوع ما؛(الجلطة) إلا إننا على الرغم من ذلك مازلنا نجهل أمورا كثيرة عمَّا يحدث في المخ، مثل:

---

(١) اللغة والدماغ: ٢

(٢) أطلس أصوات اللغة العربية: د. وفاء البيه، الهيئة المصرية العامة للكتاب ١٩٩٤. ص ١١٩٩

- تحديد عمل كل منطقة من مناطق المخ في عملية الفهم والإفهام: فهل تستقل كل منطقة بمعالجة وظيفة معينة من وظائف الإدراك فعلا أم تساندها أخرى؟
- بيان علاقة اللفظ بمعناه، وحل شفرتهما، واستدعاء اللفظ للمعني داخل المخ: هل يختلف معني لفظ عن الآخر (ضده/ مرادفه) عند تصوير الخلية العصبية؟
- ما تثيره الألفاظ بمعانيها في المخ من عمليات تفكير؛ هل يمكن ملاحظة هذه الإثارة، واختلافها باختلاف معاني تلك الألفاظ؟

هذه النقاط تحتاج إلى إعادة نظر ومناقشة. نحاول أن نجيب علي بعضها هنا:

١- لم يتم تحديد عمل كل منطقة من مناطق المخ في عملية الفهم لأن العملية تتم بتكامل وتعاون في اللحظة الآنية، فتشترك مراكز المخ فيه، فيبدو كالعمل الواحد. يظهر التعاون والتكامل بين مناطق المخ عند حدوث عطب بمنطقة ما فتعاونها الأخرى.

٢- العلاقة بين اللفظ والمعنى كامنة داخل الخلية العصبية، فلم نعرف إلى الآن كيف تستدعى إحداهما الأخرى؛ فلو قلت لك: ما معنى النسيء؟ فتقول: التأخير، فيصبح السؤال كيف يستدعى هذا اللفظ (النسيء) هذا المعنى؟ ومتى دخل هذا المعنى في دماغك؟ وما العمليات العقلية التي رافقت البحث عن هذا المعنى في معجمك الذهني؛ أي المعجم الذي في دماغك؟ أسئلة أجاب البحث عن بعضها ويبقى البعض الآخر.

٣- ما الذي تثيره الألفاظ والمعاني في الخلايا العصبية من عملية قدح؛ ينتج عنها عمليات تفكير في الدماغ عند سماعها؟ تثار الخلايا العصبية فتنهض لحل شفرتها والرد عليها ومناقشتها، لكن كيف يتم ذلك؟ إن ما نملكه حتى الآن هو تصوير لحركة الدم في داخل الأوعية الدموية ونشاط المخ متمثلا في نشاط الخلايا العصبية وتصوير لحركة أيونات الصوديوم والماغنسيوم داخلة وخارجة عبر عتبة الخلية العصبية. هذه الأمور التي تحدث بصورة متماثلة مع كل عملية لغوية بصور مختلفة، ليظل السؤال الأول قائما على حاله، وهو كيف نفرق بين محتوي الرسائل اللغوية المشفرة والمنقول عبر الشبكة العصبية ؟

لقد اقترح العلماء فرضيات لعملية الاستدعاء هذه، عُرفت بالرقم الكودي (شفرة رقمية خاصة بالكلمة وكل المعاني المتصلة بها) فيستدعي الأول بذكر الثاني لتوافقهما في الرقم الكودي، وهذا الرأي أو الافتراض فيه نظر، فهو فكرة مأخوذة من الحاسوب؛ لكن المخ البشري يعمل بآلية مختلفة، فاستدعاء الملف الخاص بالشيء تحكمه آليات أخرى.

مثال: لو سألتك ماذا في هذه الصورة؟ فسترد على فورا في أقل من الثانية قائلا: برتقالة، لقد جاءت الإجابة بعد عدة عمليات حدثت داخل المخ؛ اشتركت فيها مراكز عصبية وإدراكية مختلفة بالمخ، منها:

١- مركز السمع: يستقبل العبارة، وينقلها كنبضات عصبية لمركز الإدراك السمعي.

٢- مركز اللغة: (بروكا فرنيكه) يقوم بحل شفرتها، ومعرفة معناها بالمعجم الذهني.

٣- مركز الإبصار: يفهم المطلوب من العبارة، فيوجه العين للنظر إلي الصورة.

٤- مركز اللغة: يعود فورا إلي مركز اللغة لاختيار الكلمات المناسبة، للرد في عبارة.

٥- مركز الحركي لعضلات النطق: فيصدر أمر بالنطق بالعبارة الناتجة عن التفكير

هذا تصور بسيط لعمل المراكز المخية المختلفة للرد علي عبارة واحدة؛ تشترك فيه مراكز متعددة في المخ في لمح البصر معا، فإذا حدث عطب في خلايا مركز من المراكز تقوم الخلايا المجاورة لها بإتمام العمل بكفاءة أقل، لكنه يجيب بصورة تقريبية ـــ هذا ما يقوله علم الأعصاب كافتراض منه لإتمام هذه العملية. لكننا لم نصل إلى إجابة حول مضمون الرسائل اللغوية على الرغم من متابعتنا لمرورها عبر الشبكة العصبية كنبضات تمر في المخ بوسائل التصوير الحديثة؛ فهي جميعا نبضات، لهذا تظل الأسئلة السابقة بلا إجابة.

وتمشيا مع الافتراض السابق (الرقم الكودي) فإن ما يجمع هذه الأشياء (الاسم/ المعنى/ صورة الشيء) هو رقم كودي واحد يطلق عليهم جميعا. فعند ذكر أي شيء من هذه الأشياء؛ فإنه يستدعي علي الفور شيئا واحدا هو الرقم الكودي الخاص بهم

جميعا، فصورة الشيء تستدعي رقمه الكودي، فتحضر من الفضاء الذهني للفرد كل ما يتصل بالصورة من أشياء موجودة فيه، وفي معجمه الذهني، كل هذا يحدث بسبب عرض صورته التي تستدعي رقمه الكودي، وبهذا الرقم ذاته يستدعي اسمه والمعني الخاص به.

وفي تصوري أن هذا الأمر يحدث بصورة مختلفة عن الافتراض السابق بل كالآتي:

١ــ رؤية الشيء (قطة مثلا): لا تستدعي رقمها الكودي ــ كما قالوا ــ ولكنها تحفز الناقلات العصبية [١] المختصة بهذا، كانفعال الخوف مثلا من القطط، أو حب القطط.

٢ــ تقوم الناقلات بنقل هذه الإثارة داخل الخلية، التي تقوم بمعالجة الموقف الآني.

٣ــ تقوم الخلية بعد معالجة الإثارة القادمة إليها بإظهار علامة الانفعال الذي نشعره.

٤ــ اختيار الكلمة المعبرة عن الانفعال من المعجم الذهني، بعد تحديد نوعه.

٥ــ إعطاء الأمر لأعضاء النطق للتلفظ بهذا اللفظ أو العبارة المطلوبة والمناسبة.

ب) الخلية العصبية والشحنة الكهربائية: يقول د. وفاء البيه "إن الخلية العصبية لا تختلف في تركيبها عن بقية خلايا الجسم، ولكنها تمتلك القدرة علي توليد طاقة شحنة كهربائية نتيجة لتفاعلات كيميائية معقدة تحدث داخل الخلية، أو حولها، أو نتيجة لتأثيرها بخلية أخرى مجاورة.

"وهذه الشحنة الكهربائية التي لم يفسرها العلماء حتى الآن هي سر الحياة نفسها، وباختفائها وعدم خروجها من خلايا المخ إلي بقية أعضاء الجسم تختفي منه الحياة."[٢]

يعد د. وفاء الشحنة الكهربية سر الحياة، ولكن السر ليس في الشحنة الكهربية؛ بل في طاقة القدح الموجودة في الخلية، إنها الحافز الذي يُحدث التفاعل بين المركبات الكيميائية، وهو الروح؛ لذا فالأمر لا يحتاج إلى تفكير كثير، لأنها سر الحياة، وقد أُغْلق باب الجدل حولها؛ بحقيقة أن الروح سر لم ولن نعرفه؛ لأنه من أسرار الله الذي

---

(١) هي مركبات كيميائية موجودة بين الخلايا العصبية تسبب القدح والإيعاز للخلية؛ فتثار بانفعال ما يحدده نوع المركب الكيميائي الذي يُثار به، ثم كبح هذا الانفعال أي إيقاف الإيعاز.

(٢) أطلس أصوات اللغة العربية: ١٢٠٠

اختص العلم به لنفسه، ولذا فسؤالنا عنها عقيم لا إجابة له. لكن هذا لا يمنع من دراسة الشحنات الكهربائية وبيان دورها في عملية إنتاج اللغة.

ج) كيف تعمل الخلية في معالجة اللغة: يقول لورين أوبلر وكريس جيرلو "لكننا لا نعرف حتى الآن كيف تعمل كل خلية من الخلايا في معالجة اللغة تحديدا، كما نفتقر إلي المعرفة الفسيولوجية العصبية التي تشرح لنا بالتحديد كيف تسهم الرسائل الكهربائية التي تسري عبر العصبونات في معالجة اللغة في المخ. ويبدو أننا بحاجة إلي معرفة كيفية إسهام الوسيط الكيميائي المحيط بالخلايا ومكوناتها في معالجة اللغة. كل هذه الظواهر تندرج ضمن نطاق ما ينبغي أن نتعلمه في اللسانيات العصبية."[1]

أسئلة تبحث عن إجابة؛ يتحمل علم اللسانيات مهمة تقديم الإجابة عليها. وهي:

١- ما دور الخلية العصبية في معالجة اللغة؟

٢- كيفية نقل الرسائل الكهربائية عبر العصبونات بعد معالجة اللغة كنبضات العصبية.

٣- ما دور الوسط الكيميائي في معالجة اللغة (الناقلات العصبية)؟

هذه الأسئلة قدمت البحوث الحديثة إجابة علي بعضها دون البعض، فقد:

أ) قمنا بتحليل وتصوير الخلية العصبية والجهاز العصبي كله؛ و لم نجد جزءاً خاصا بمعالجة اللغة فيهم. إذن كيف تعمل كل خلية لمعالجة اللغة؛ فهمها وتلقيها واكتسابا، وحل شفرتها بمجرد سماعها؟ هذا سؤال يجب أن تجيب عنه الدراسة اللسانية العصبية؛ لأنه يدخلنا بعمق داخل الخلية العصبية أثناء عملها. إن ما نراه بالتصوير الحديثة لا يجيب عن هذا السؤال. هناك تفاعلات كيميائية وشحنات كهربائية متولدة عنها خارجة وداخلة إلى الخلية العصبية حاملة أيونات الصوديوم والبوتاسيوم، هذا كل ما نراه يحدث في الخلية، وتفاعل الوسط الكيميائي المحيط بها. فأين اللغة؟ وأين أفكارنا التي تتصارع في أدمغتنا؟ إننا ندرك وجود اللغة بتصوير ما يحدث في الخلية عند الانفعال بكلمة ما.

ب) إن ما يتحرك عبر أسلاك الشبكة العصبية هو شحنات كهربائية، تحمل رسائل لغوية بين الخلايا العصبية؛ لم نعرف من خلال عملية تصوير العصبونات التي يمر

---

(١) اللغة والدماغ: ص١١

بها التيار الكهربائي؛ كيف تتم معالجتها؟ فهي مجرد نبضات تمر عبر أسلاك عصبية فقط. إننا نحتاج من خلال اللسانيات العصبية أن نبين بالتحديد مضمون ما تحمله النبضات؟ وكيف تسهم الشحنات الكهربية في معالجة اللغة؟ كيف نربط بين التيار الكهربائي المنبعث من الخلية والرسائل اللغوية وغير اللغوية التي يحملها من وإلى الخلية؟ إن في هذا الربط خطأ كبيرا، لأنه يربط بين عالمين مختلفين، عالم مادي يتمثل في التيار الكهربائي، وعالم معنوي يقوم على عمليات عقلية تُظهر النشاط الوظيفي لجزء مادي هو المخ. هذا العالم هو عالم التفكير والتنظيم والاستنتاج والتعميم الذي ينتج لنا في النهاية لغة نتواصل بها، فلكل عالم منهما خصائصه وصفاته.

إن الأمر مختلف تماما، فالتيار الكهربائي الذي هو نبضات من الفيض العصبي/ الكهربائي المتدفق داخلا وخارجا من الخلية بصورة مستمرة؛ حاملا رسائل لغوية. وعلى هذا يصبح هذا التشريح غير ذي جدوى؛ لأنه متشابه في كل حالات التفكير المختلفة. كما أن ما يحدث عند معالجة اللغة داخل الخلية مختلف عن عملية مرور شحنات كهربائية داخلا أو خارجا من الخلية. فعملية معالجة اللغة بالخلية تعنى فهم الرسائل الكهربائية وحل شفرتها ومحاورتها والرد المناسب عليها في سرعة فائقة؛ كسرعة مرور الكهربائي عبر الأسلاك إلى المصباح وأسرع، فنسمع الرد علي الرسائل بسرعة البرق.

ج) الوسط الكيميائي الذي توجد فيه الخلية العصبية؛ عبارة عن الناقلات العصبية. وهى مواد كيميائية تحيط بالخلية تنقل الرسائل بين الخلايا العصبية، وتقوم بدور الإيعاز وإيقاف الإيعاز ونقله من خلية إلى أخرى (أي الإيعاز بالانفعالات والأوامر المختلفة: خوف. غضب. قيام. ذهاب)، أما إسهام هذه الناقلات؛ فهو كإسهام التيار الكهربائي في نقل الرسائل فقط، أما المعالجة اللغة فيتم بواسطة الخلية العصبية بنفسها وداخلها.

والغريب أن هذه المواد الكيميائية (الناقلات العصبية) مختلفة طبقا لتخصصاتها المتعددة. فهناك عمليات تصنيف للانفعالات المختلفة والأوامر وتحديد لنوعهما وفهمهما فمن المسئول عن التصنيف؟ هل الخلية أم الناقلات أم الشحنات الكهربائية؟

الأمل في البحوث الجديدة:

ثم يفتح باب الأمل في الغد في موضع آخر قائلا "الباحثون في اللسانيات العصبية ماضون في دراستهم للباحات التي تدربوا علي العمل فيها، ويتعاونون مع زملائهم الباحثين في العلوم الأخرى ذات العلاقة في سعيهم إلي إلقاء المزيد من الضوء علي المشكلات العالقة.

فنحن جميعا ننتظر أن تحرز العلوم المهمة شيئا من التقدم؛ ... وننتظر المختصين بالفسيولوجيا العصبية حتى يتمكنوا من وصف طريقة إسهام خلايا المخ وبيئتها الكيميائية في معالجة ذلك النحو، ... السؤال الرئيس في اللسانيات العصبية، ألا وهو: كيف تنظم اللغة في المخ."[١]

د) مشكلة التنظيم الفيزيولوجي بين اللغة والدماغ:

يقول روث ليسر عن مشكلات الدراسة اللسانية العصبية "لا يجب الخلط بين موقع أغراض العطب وموقع الوظيفة ... فإن التنظيم البنائي ـــ الفيزيولوجي بين اللغة والدماغ ما زال ينتظر من ينجزه. إن مستوى التجريد المستخدم في النمذجة اللغوية – النفسية – العصبية ينقصه هذا القيد علي أية حال؛ إن هذه النماذج تأصلت في دراسات حول كيفية معالجة اللغة عند الناس العاديين، ومن العيوب الموروثة في هذا النموذج أنه لا يوجد فصل دقيق واضح بين اللغة عند الناس العاديين والمرضى"[٢]، وقد سأل هذا السؤال لورين قائلا "كيف تتوسط الدماغ بين أفكارنا وبين التعبير عنها بالكلام؛ فهذا ما لم نستطيع فهمه فهما كاملا حتى الآن"[٣]

إنه السؤال السابق نفسه، كيف نربط بين ما هو مادي بيولوجي وبين وما هو معنوي مستنبط، أي بين الدماغ كجزء حيوي مادي بيولوجي؛ وبين اللغة والأفكار التي تدور داخل الدماغ؟ سؤال يبحث عن جواب، نحاول الإجابة عنه في باب البنية التصورية.

---

(١) اللغة والدماغ: ١٦

(٢) اللغويات العصبية: ruth lesser موقع www.pdffactory.com ص٥٤٩

(٣) اللغة والدماغ :١٧

ما أسباب هذه الصعوبة:

ترجع أسباب صعوبة الدراسة اللسانية العصبية إلى:

١- انتقال الشفرة الصوتية التي نسمعها إلي مركز الكلام في الدماغ، وتحركها كنبضات عصبية/ كهربائية عبر أسلاك عصبية معقدة؛ لم نستطع معرفة محتواها كرسالة لغوية بين المتكلمين حتى الآن. إذ كيف تحمل النبضات العصبية الرسائل اللغوية حتى لو قمنا بتصوير مرورها؟ هل النبضات العصبية التي صورناها كرسالة لغوية تختلف عن النبضات العصبية الأخرى التي تحمل رسالة غير لغوية؟ إذن ما الفرق بينهما؟

٢- لا نعرف كيف تعمل الخلايا العصبية في معالجة اللغة؛ إن ما قدمته البنية التصورية هو افتراض علمائها حول عمل الخلايا العصبية في المعالجة، فأي خلية منهم تفكر داخلنا؟

٣- النبضات الكهربائية التي تصدر من الخلية العصبية؛ لا يبين تصويرها سوى مرور النبضات الكهربائية عبر الأسلاك العصبية عند معالجة اللغة في الدماغ؛ لماذا؟ لأن النبضات الكهربائية التي تسير عبر الأسلاك العصبية مثلها مثل النبضات الكهربائية التي تمر عبر الأسلاك الكهربائية المعروفة من مصدرها إلي الجهاز الذي نشغله (غسالة أو مروحة أو تلفاز) فكلاهما يحمل طاقة تشغيل كهربائية من المصدر إلي الجهاز، والأسلاك العصبية والجهاز العصبي كله؛ فهو آلة تشغيل لإتمام عملية تفكير تحدث داخل المخ.

الحقيقة أن دور النبضات الكهربائية العصبية هو نقل الرسائل من وإلي مصدر المعالجة إلي داخل الخلية العصبية فقط دون أي دور آخر، فهي كالتيار الكهربائي المعروف الذي يشغل الجهاز الكهربائي. فالنبضات تنقل الرسائل من وإلي الدماغ بلا تحليل أو تفسير.

٤- أما الوسط الكيميائي المحيط بالخلية العصبية والذي يسمى بالناقلات العصبية، ودوره في معالجة اللغة، فإنه معروف ومفعَّل يمكن التعرف عليه من خلال دراسة حركة المواد الكيميائية بعد الإيعاز وتوقف الإيعاز الذي يحدث حول الخلية العصبية وداخلها.

٥- أما كيف تنظم اللغة في الدماغ؟ فهو سؤال كبير سعت كل الدراسات اللسانية العصبية الحالية إلي الإجابة عليه مستعينة بعلوم أخرى نحاول مناقشته في دراستنا هذه.

كل ما سبق كان عرضا لبعض الصعوبات التي تواجهنا في دراسة اللغة في الدماغ آملين من الله سبحانه وتعالى أن يلهمنا وعلماء اللسانيات العصبية الإجابة عليها، فهي من أهم المشكلات التي تحيط بالدراسة اللسانية العصبية، يجب أن نواجهها بالتحليل والدراسة المعملية، فقد نصل إلي حلول بخصوص بعضها. ونكتشف إلي جوارها مشكلات ستضاف إلي ما ذكرناه آنفا. يقول لورين أوبلر عن صعوبات تلك الدراسة ومستقبلها "أما اللسانيات العصبية فما زالت تنتظر ظهور نظرية موحدة واسعة النطاق يقبلها جميع المهتمين بهذا العلم ... فما من حقل واحد من الحقول التي تسهم في اللسانيات العصبية نجح في تطوير أنموذج بعينه يقبله الجميع. ومع ذلك، فإن لدينا الآن بذورا مهمة لنظريات تفسر مجموعات من الظواهر"[١].

(١) اللغة والدماغ: ٤