اللغة والمخ

مازال الإنسان على بداية الطريق فيما يتعلق بمعرفة كيف تتم عملية اكتساب اللغة ، وإنتاج الكلام وإدراكه. وحتى لو تمكن الإنسان من أن يحقق فهما كاملا لهذه الأمور في المستقبل ، فإن هذا الفهم لن يمكّننا من أن نعرف كيف يستطيع الإنسان إنجاز هذه المهام الصعبة ، أو لماذا يتميز الإنسان بأنه المخلوق الوحيد الذي يكتسب اللغة ويستخدمها دون أن يتم تعليمه إياها، أو ما هي الجوانب في البنية العصبية للإنسان التي تفسر لنا هذه المقدرة ، أو كيف تطورت طرق عمل مخ الإنسان إلى ما أصبحت عليه الآن.

علم اللغة العصبي

وتُعرف الدراسة التي تختص بالأسس البيولوجية للغة ، وبطرق عمل المخ الكامنة وراء اكتساب اللغة واستخدامها ، باسم علم اللغة العصبي neurolinguistics أو nervolinguistics . وبالرغم من أن هذا العلم مازال في مرحلته المبكرة ، فإن فهمنا لهذه الأمور قد تقدم تقدما كبيرا منذ أحد أيام شهر سبتمبر سنة ١٨٤٨ م عندما كان بعض العمال في أمريكا يقومون بشق طريق فسقط قضيب حديدي طوله أربعة أقدام على رأس رئيسهم ، واسمه فينيس جيدج Phineas Gage. وبالرغم من الشق الذي حدث في مخه ، فإن جيدج عاش لمدة اثنى عشر عاما أخرى بعد الحادث ، ولم يتأثر كثيرا به ، باستثناء حدوث بعض التغيرات في شخصيته ، مثل أنه أصبح عصبي المزاج ولا يبالي بمشاعر الآخرين. وقد حفزت هذه الحادثة العلماء المتهمين بدراسة المخ البشري إلى محاولة تفسير عدم تأثر عقله أو ذكائه بهذا الحادث.

نصفا الدماغ

ومن بين المعلومات التي عرفها الإنسان عن المخ منذ هذا الحادث أن المخ يتكون من عشرة بلايين (عشرة آلاف مليون) خلية عصبية تقريبا ، وبلايين الألياف التي تربط هذه الخلايا بعضها ببعض. ومن هذه المعلومات أيضا أن المخ ينقسم إلى جزءين يسميان نصفا

كرة المخ أو الدماغ cerebral hemispheres يوجد أحدهما على اليمين والآخر على اليسار. ويتصل هذان النصفان عن طريق ما يسمى بالجسم الجاسئ corpus callosum ، وهو ممر يوصل أحد الجانبين بالجانب الآخر ، مما يسمح لـ"المخين" بالاتصال أحدهما بالآخر. ويتكون هذا الجسم من عشرات الملايين من الألياف العصبية.

ومن الحقائق المثيرة للاهتمام عن نصفي كرة المخ هذين أن نصف الكرة الأيسر يتحكم في حركات الجانب الأيمن من الجسم ، في حين يتحكم نصف الكرة الأيمن في حركات الجانب الأيسر. ومعنى هذا أنك ، مثلا ، لو حككت أنفك مستخدما يدك اليمنى ، فإن النصف الأيسر للمخ هو الذي قام "بتوجيه" هذا العمل. أما إذا همس شخص في أذنك اليسرى بكلمة أو كلمات ، فإن الإشارة الصوتية سوف تتجه مباشرة إلى النصف الأيمن للمخ ، قبل أن تعبر الممر إلى النصف الأيسر ، حيث يتم التعامل مع مثل هذه الإشارات اللغوية.

ولا يخفى عنا أن الإنسان لا يمكنه أن ينظر داخل رءوس الناس بسهولة. وحتى لو استطاع الإنسان ذلك ، فإنه لن يرى هناك "قواعد" اللغة التي تمثل معرفتنا اللغوية. وكما قال العالم والاس تشيف Wallace Chafe : "إننا نستطيع فقط أن نكوِّن افتراضات حول ما يحدث هناك على أساس من الأدلة غير المباشرة". وعلى أساس مثل هذه الأدلة وجد الباحثون في مجال المخ والمتخصصون في علم اللغة العصبي أن أجزاء مختلفة من المخ مسئولة عن الأنشطة والقدرات والوظائف المختلفة التي يقوم بها الإنسان.

الحُبْسَة

كما كشفت الأبحاث عن أن إصابة مناطق معينة في المخ تنتج عنها اضطرابات لغوية، تسمى الحُبْسَة aphasia ، بينما لا تسفر الإصابات في مناطق أخرى من المخ عن مثل هذه الاضطرابات. ولا يبدو على المرضى الذين يعانون من الحبسة أنهم يعانون من أي نقص في ذكائهم العام ؛ فهم يمكنهم أن ينطقوا الأصوات ، ويبقى التناسق الحركي لأعضاء النطق سليما، غير أنهم يعانون من صعوبات لغوية. وهناك أنواع كثيرة من المشكلات اللغوية التي نجدها في المصابين بالحبسة. فبعضهم ينتج سلسلة طويلة من

"الرطانة" jargon التي تشبه اللغة ، ولكن لا يمكن لأحد ممن يستمعون إليهم تفسيرها. بينما يتكلم آخرون بصورة سليمة تماما ، ولكنهم لا يستطيعون فهم ما يقوله الآخرون لهم. كما يعاني البعض من صعوبة في أن "يجدوا الكلمة الصحيحة" أو أن يكوِّنوا "جملا مقبولة نحوياً". كما أن بعض المرضى بالحبسة يبدلون الكلمات التي يُطلب منهم قراءتها إلى كلمات تنتمي إلى الحقل الدلالي نفسه؛ فعلى سبيل المثال فإنهم سوف يقرأون كلمة «الديموقراطية» باعتبارها "حرية" ، وسوف يقولون "كرسي" وهم يقرأون "مائدة" بينما يقوم آخرون بإحلال كلمات متشابهة صوتيا ، كأن يقولوا pool بدلا من tool في الإنجليزية. ومن أمثلة الحبسة أيضا أن المريض يمكن أن يتكلم ويفهم بصورة تامة ، ولكنه لا يستطيع أن يجيب شفويا عن سؤال مباشر مثل : "ما اسم زوجتك ؟". وبعد أن يبذل مجهودا جبارا ، فإنه قد يمسك بورقة وقلم ويكتب الإجابة عن السؤال.

داكس ثم بروكا

وفي سنة ١٨٦١ توصل العلماء إلى الربط بين اضطرابات اللغة ، والنصف الأيسر من المخ. ففي اجتماع علمي عقد في باريس في ذلك العام ، أعلن د. بول بروكا Paul Broca بما لا يدع مجالا للشك أننا نتكلم مستخدمين نصف الكرة الأيسر من المخ. ولكن ينبغي هنا أن نذكر أن د. مارك داكس Mark Dax كان قد ذكر حقيقة مشابهة في سنة ١٨٣٦ ، أي قبل بروكا بربع قرن كامل ، ولكن دون أن ينتبه الكثيرون إلى ما قاله ، ومن بينهم بروكا الذي لم يكن على علم – عندما أعلن "اكتشافه" سنة ١٨٦١ – بما سبق أن ذكره داكس. وبعد إعلان بروكا عن هذا الكشف العلمي ، أجريت أبحاث واسعة النطاق على اللغة والمخ. وأوضحت هذه الأبحاث أنه بالرغم من أن الجهاز العصبي متساوق (متماثل تماما) – بمعنى أن ما يوجد على الناحية اليسرى ، يوجد أيضا على الناحية اليمنى ، والعكس صحيح – فإن جانبي المخ يمثلان استثناء من القاعدة. فعندما ينمو الطفل ، فإن جانبي مخه يتخصصان في وظائف مختلفة ، بمعنى أن "الجانبية" lateralization تحدث. وحتى وقت قريب ، كان من المعتقد أن عدم التماثل هذا في المخ يوجد فقط في الإنسان. ولكن هناك دلائل حديثة على أن الشيء نفسه موجود في طائر الكناري وفي العصفور الدوري (الحسُّون) من الناحية التشريحية ومن الناحية الوظيفية. ومن ثم فإن

وجهة النظر القائلة بأن اللغة نشأت عند الإنسان بسبب التطور المتعلق بالتخصص في الوظيفة لنصفي المخ ، لم يعد له أساس من الصحة.

استئصال نصف المخ

وبالرغم من أن الأبحاث الخاصة بالحبسة قد كشفت – كما سبق أن ذكرنا – عن أن اللغة من وظائف النصف الأيسر للمخ ، فإنه بالنسبة لبعض الناس (حوالي ثلث الأشخاص الذين يستخدمون اليد اليسرى بدلا من اليمنى) ، نجد أن هناك "جانبية" ، غير أن الجانب الأيمن هو الذي تخصص في اللغة. وبمعنى آخر ، فإن الوظائف الخاصة تعكس مصدرها ، ولكن عدم التماثل مازال قائما. وفي الغالبية العظمى من الحالات نجد أن إصابة النصف الأيسر للمخ يؤدي إلى الحبسة ، بينما لا تنتج الحبسة عن إصابة النصف الأيمن. ولو كان كلا النصفين مسئولين بالقدر نفسه عن اللغة ، لما حدث هذا. كما أن هناك أيضا دليلا على ذلك يقدمه المرضى الذين لابد من استئصال أحد نصفي مخهم ، لأسباب طبية مختلفة. فلو تم استئصال النصف الأيمن للمخ ، فإن اللغة لا تتأثر. ولكن بسبب فقد القدرة اللغوية في حالة استئصال النصف الأيسر ، فإنه لا يتم اللجوء إلى هذه الجراحة إلا في حالات الضرورة القصوى.

المخ المشقوق

أما أكثر الدلائل إثارة على تخصص نصفي المخ ، فيقدمها المرضى الذين تم فصل نصفي المخ عندهم ، والذين يمكن أن نطلق عليهم مرضى "المخ المشقوق". فقد وُجد في السنوات الأخيرة أن الأشخاص الذين يعانون من حالات خطيرة من الصرع ، يمكن علاجهم عن طريق قطع الطريق الموصل بين جانبي المخ (الجسم الجاسئ) ، دون أن يترتب على ذلك تأثير كبير على حياتهم. وعند قطع هذا الطريق لا يمكن حدوث "اتصال" بين "المخين".

وقد أجرى علماء النفس بعض التجارب على مرضى "المخ المشقوق". ووجدوا أنهم لو وضعوا تفاحة مثلا في اليد اليسرى لشخص ذي مخ مشقوق مع حجب بصره ، فإنه لا يستطيع أن يصف الشيء الموضوع في يده. فالنصف الأيمن من المخ يمكنه أن يجعل

المريض يحس بالتفاحة ، بل ويستطيع أن يميزها عن غيرها من الأشياء ، ولكن المعلومات لا يمكن نقلها إلى النصف الأيسر للمخ لكي يتسنى للمريض وصفها لغويا. ولكن لو كُرِّرت التجربة نفسها ، مع إضافة إصبع موز مثلا في اليد اليمنى ، فإن المريض يستطيع وصف إصبع الموز شفويا ، بالرغم من أنه مازال عاجزا عن وصف التفاحة.

الاستماع الثنائي

ولكن نظرا لأن كل التجارب السابقة قد تمت على أشخاص "غير عاديين" بشكل أو بآخر ، فقد أجرى العلماء تجارب على أشخاص عاديين لبحث الإمكانيات المتخصصة لنصفي المخ. ومن أمثلة هذه التجارب تجربة يطلق عليها "الاستماع الثنائي" dichotic listening ، ويتم فيها استخدام إشارات سمعية ، بمعنى أن الأشخاص يسمعون إشارتين صوتيتين مختلفتين في الوقت نفسه عن طريق سماعتي أذن. وعلى سبيل المثال ، فإن الشخص قد يسمع كلمة "ولد" في إحدى أذنيه ، وكلمة "بنت" في الأذن الأخرى. وقد يسمع صوت "كحة" في أذنه ، وصوت "ضحك" في الأخرى ، ثم يُسأل الشخص عما سمعه في كل أذن. ووُجد أن الإجابات فيما يتعلق بالأذن اليمنى (النصف الأيسر من المخ) أكثر صحة عندما يكون المنبه ذا طبيعة لغوية ، مثل كلمات أو مقاطع لا معنى لها ، وهكذا. ولكن الأذن اليسرى (النصف الأيمن للمخ) تتفوق في حالة أصوات معينة غير لغوية ، مثل نغمات موسيقية ، أو أصوات من البيئة، وهكذا. بمعنى أن الشخص لو سمع "ولد" في الأذن اليمنى ، و "بنت" في الأذن اليسرى ، فإن احتمال أن يصيب بخصوص ما سمعه في الأذن اليمنى ، احتمال أكبر. ولكن إذا سمع صوت كحة في الأذن اليمنى ، وصوت ضحك في الأذن اليسرى ، فإن الاحتمال الأكبر هو أن يصيب فيما يتعلق بصوت الضحك.

وتفسير ذلك أنه بينما يقوم النصف الأيسر للمخ بمعالجة المنبه اللغوي الداخل إليه مباشرة، فإن "الكلمات" الداخلة إلى النصف الأيمن للمخ لابد لها من أن تعبر الممر (الجسم الجاسئ) لكي تصل إلى الجانب الأيسر من المخ. ومن ثم فإن هذه الرسائل عليها أن تنتقل عبر مسافة أطول وبالتالي يعتريها الضعف. فلو كان للنصف الأيمن للمخ المقدرة

نفسها على معالجة (بالإضافة إلى استقبال) الإشارة الواردة عن طريق الأذن اليسرى ، لما ظهرت فروق بين الأذنين.

ومثل هذه التجارب على قدر بالغ من الأهمية نظرا لأنها توضح لنا أن النصف الأيسر للمخ لا يتفوق على النصف الأيمن في معالجة جميع الأصوات ، ولكن فقط فيما يتعلق بالأصوات ذات الطبيعة اللغوية. بمعنى أن النصف الأيسر للمخ متخصص في ***اللغة*** أو في ***الأصوات اللغوية*** ، وليس في ***الأصوات*** على إطلاقها.

تعلم اللغة و "السن الحرجة"

ولاشك أن "جانبية" المخ تتصل بصورة أكيدة بالقدرة على اكتساب اللغة عند الأطفال. ولقد لوحظ لوقت طويل أنه من الصعب تعلم لغة ما بعد سن معينة. ويبدو أن هذه "السن الحرجة" فيما يتعلق باكتساب اللغة الأولى ، تتزامن مع الفترة التي تتم فيها "جانبية" المخ. وعندما يولد الطفل فإن نصفي مخه لا يبدو أنهما متخصصان ، وذلك بالرغم من أن هناك بعض الدلائل على أن هناك فروقا تشريحية بين نصفي المخ في الإنسان ، وهي فروق لا توجد في الغالبية العظمى من الحيوانات الأخرى. وتمضي "الجانبية" في طريقها وتكتمل تقريبا مع حلول سن الخامسة. ولو أنصتَّ باهتمام إلى طفل في الخامسة من عمره فإنك يمكن أن تدرك أن القواعد الأساسية للغة قد تم تعلمها في هذه السن أيضا. ويبدو أن تعلم اللغة و "جانبية" المخ يحدثان معا ، غير أن العلاقة بينهما ليست مفهومة فهما واضحا.

وحتى الآن فإن العلماء ليسوا متأكدين مما إذا كانت المادة اللغوية التي يتعرض لها الطفل هي التي تؤدي إلى "جانبية" المخ ، أو أن الجانبية تسبق اكتساب اللغة. كما أنهم ليسوا متأكدين من مدى اختلاف القدرة اللغوية عن القدرات المعرفية أو الذهنية الأخرى. ونظرا لأن الأطفال قادرون على تعلم اللغة (وهي أكثر الظواهر تعقيدا) قبل أن يتمكنوا من تعلم العمليات المنطقية الأكثر بساطة ، فإن قدرتنا على تعلم اللغة يمكن أن تكون "مبرمجة من قبل" بصور خاصة. وهذه – وغيرها كثير – أسئلة مثيرة للاهتمام قد يستطيع العلماء أن يجدوا إجابات عنها في المستقبل إن شاء الله.

مراجع المقال

Chafe, Wallace. *Meaning and the Structure of Language*. Chicago: University of Chicago Press, 1970.

Fromkin, Victoria, Robert Rodman, and Nina Hyams. *An Introduction to Language.* New York: Holt, Rinehart and Winston, Seventh Edition, 2003.

Gazzaniga, Michael. *The Bisected Brain.* New York: Appleton–Century–Crofts, 1970.

Krashen, Stephen, and Richard Harshman, "Lateralization and the Critical Period," *Journal of the Acoustical Society of America*. 52 (1972).

Lenneberg, Eric H. *Biological Foundations of Language.* New York: Wiley, 1967.