الباب الأول

العقل والمخ

obeikan.com

الفصل الأول

المخ البشرى
بنيته.. وظائفه.. آلياته..

- **نظرة تشريحية**
- جذع المخ
- المخيخ
- **النصفان الكرويان:**
- **القشرة المخية**
- **التراكيب تحت القشرة**
- المهاد
- تحت المهاد
- النويات العصبية القاعدية
- الجهاز الحوفى (الحافى)
- **تجاويف المخ**
- **كيف يتشكل المخ البشرى**
- مأساة جينى
- أمخاخنا تنضج أثناء النوم
- ثورة فى علوم المخ والأعصاب
- **الخلية العصبية (العصبون)**
- الخلايا البينية
- **التقنية الحديثة ودراسة المخ**
- التصوير بتقنية الانبعاث البوزيترونى
- التصوير بتقنية الرنين المغناطيسى الوظيفى
- كاميرا SPECT
- **القارئ الكريم**

obeikandl.com

obeikan.com

الفصل الأول

المخ البشرى

بنيته.. وظائفه.. آلياته..

نبدأ هذا الفصل ـ والكتاب ـ بطرح سؤال قد يبدو ساذجًا، لكنه شديد الأهمية؛ لماذا يحتاج الإنسان إلى المخ؟! إن العديد من الكائنات البسيطة تحيا بكفاءة دون مخ، والعديد منها يحيا بتجمع صغير من الخلايا العصبية، **فلماذا احتاجت الكائنات الأعقد ـ خاصة الإنسان ـ إلى المخ؟!**

إن المخ عضو ليس ككل أعضاء الجسم؛ فهو لا يقوم بوظيفة ظاهرة؛ فهو لا ينبض كالقلب، ولا يتمدد كالرئتين، ولا يعتصر كالأمعاء، ولا يتحرك كالأطراف. كذلك فهو لا يفرز مواد بالمعنى المفهوم؛ كما تفرز الكليتين البول، وكما يفرز الكبد عصارة الصفراء، وكما يفرز البنكرياس الأنسولين والإنزيمات الهاضمة.

وإذا كنا نتحدث عن الفشل الكبدى، والفشل الكلوى، والهبوط الحاد فى القلب والدورة الدموية، فإن الأمر يختلف مع المخ، فإننا ـ كأطباء نعتبر ـ **أن موت المخ بمثابة موت للإنسان.**

أعجبنى قول فى قصة هارى بوتر Harry Potter، أكثر الكتب مبيعًا ـ بعد الكتب المقدسة ـ فى العصر الحديث، تقول كاتبتها ج.ك.رولنج J.K.Rowling؛ «**لا تصدق شيئًا يَدَّعى أنه يفكر، إذا لم يكن لديه مخ!**». وبالرغم من بداهة الفكرة فإنها لم تتضح إلا خلال المائتى عام الماضية!

ولما كان كتابنا هذا يدور حول العلاقة بين العقل والمخ، كان لزامًا أن نستهله بهذا الفصل عن بنية المخ ووظائفه وآلياته. ولما كان المخ أعقد موجود فى الكون، فإننى أمهد لهذا الطرح ـ

obeikan.com

الذى حاولت تبسيطه قدر الإمكان ـ بمقولة شديدة الدلالة لأحد علماء البيولوجيا[١]، فهو يقول: «**إذا كان المخ بسيط البنية بالقدر الذى يمكننا فهمه، لكان ذكاؤنا محدودًا، أقل من أن يُمَكِّنُنا من فهم هذه البنية**»!

نظرة تشريحية...

يزن المخ الأعجوبة فى الرجل البالغ ١٣٥٠ جرامًا فى المتوسط[٢]، بينما يقل عن ذلك فى المرأة بحوالى ١٥٪. ويحتوى المخ على ١٪ من خلايا الجسم تقريبًا، إنه يحتوى على **مائة مليار خلية**، وهو تقريبًا نفس عدد النجوم فى مجرة درب التبانة والتى تُعتبر شمسنا إحدى نجومها.

والمخ ليس مجرد كُتلة هُلامية (كالمهلبية) من مجموعات مُتراصة عشوائيًّا من الخلايا العصبية والخلايا الداعمة، فخلايا المخ مُرَتبة على هيئة شديدة التعقيد.

وتتخلل المخ ـ مثل أى عضو فى الجسم ـ الشرايين والشعيرات الدموية لنقل الأوكسجين والغذاء ومواد أخرى كثيرة (كالهورمونات) إلى خلاياه، بينما تقوم الأوردة بتخليصه من الفضلات. ويختلف المخ عن معظم أعضاء الجسم الأخرى فى أنه عديم الإحساس بالألم!!.

كما يتمتع هذا العضو الهلامى **بحماية بالغة**، تقدمها ثلاثة أغلفة تحيط بالمخ، كما يطفو فوق سائل يمتص عنه الصدمات، ثم يُحفظ فى صندوق عظمى قوى.

ويمكن النظر إلى المخ البشرى كعضو يتكون من **أجزاء ثلاثة رئيسية** هى (شكل:١، ٢، ٣):

١ ـ جذع المخ[٣] Brain stem.

٢ ـ المخيخ[٤] Cerebellum.

٣ ـ النصفان الكرويان Cerebral hemisphers.

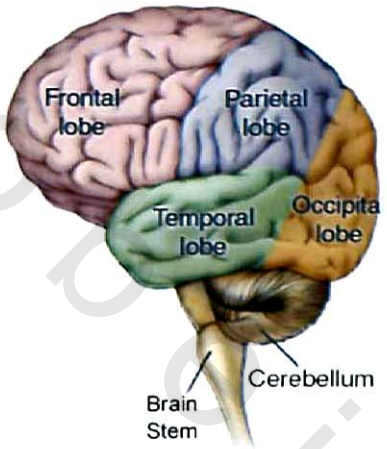
---

(١) ليال واتسون Lyall Watson : (١٩٣٩ ـ ٢٠٠٨) عالم من جنوب أفريقيا، متخصص فى البيولوجيا والأنثروبولوجيا وأخلاقيات العلم، ومهتم بالعلاقة بين البيولوجيا وما وراء الطبيعة.

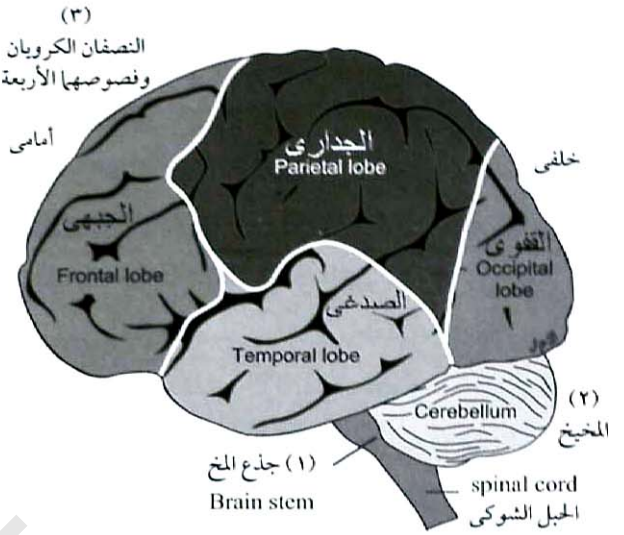
(٢) يبلغ حجم تجويف الجمجمة قرابة ١٣٥٠ سم٣، ومن ثم فهذا حجم المخ، لذلك يبلغ وزن المخ قرابة ١٣٥٠ سم٣ أيضًا.

(٣) يحتوى جذع المخ على **المراكز الحيوية** Vital centers المسئولة عن الوظائف التى لا تقوم الحياة إلا بها. كالتنفس وتنظيم ضربات القلب، وتنظيم درجة حرارة الجسم. وعند شنق إنسان، فإنه يموت على الفور نتيجة تدمير هذه المراكز الحيوية.

(٤) يقوم المخيخ بوظائف حركية عديدة، أهمها ضبط توازن جسم الإنسان وتنسيق حركاته الإرادية. وتؤدى إصابة المخيخ بتلف إلى أن يفقد المريض توازنه ويسير مترنحًا كالسكران.

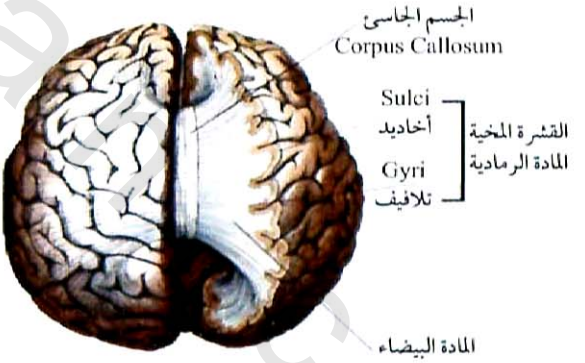


(شكل: ٢)



(شكل: ١)

أجزاء المخ الرئيسية الثلاثة



(شكل: ٣)

مقطع أفقى فى النصفين الكرويين يوضح:

- الشق الذى يفصل النصفين
- الجسم الجاسئ الذى يصل النصفين
- المادة الرمادية والمادة البيضاء
- التلافيف والأخاديد

ويعتبر **النصفان الكرويان** أكبر أجزاء المخ البشرى (٨٥ ٪ من كتلة المخ)، ويحيطان بباقى أجزائه. ويفصل النصفين الكرويين عن بعضهما شق طولى عميق. ويتكون النصفان الكرويان من القشرة المخية والتراكيب تحت القشرة :

(أ) تتكون **القشرة المخية Cerebral cortex** من الخلايا العصبية، ويبلغ سمكها ٣ ـ ٥ مم، وهى رمادية اللون، لذلك تسمى المادة الرمادية.

وتشغل **القشرة المخية** فى الإنسان البالغ مساحة ٢٢٠٠ سم^{٢} تقريبًا (أى حوالى ٥٠ سم × ٤٤ سم). ومن أجل استيعاب هذه المساحة داخل تجويف الجمجمة كان لِزَامًا أن تنثنى القشرة

المخية على نفسها، لذلك تبدو من الخارج على هيئة نتوءات، تُسمَّى **تلافيف Gyri**، تفصلها شقوق تُسَمَّى **أخاديد Sulci**، ويُعرَف الجزء الأكبر من القشرة المخية فى الإنسان باسم «**القشرة المخية الحديثة** ـ Neocortex» تمييزًا لها عن القشرة المخية فى باقى الثدييات[1].

ولا شك أن كل **إنجازات الحضارة الإنسانية** من فكر وعلم وفن وثقافة إنما هى من نتاج العقل المنطقى المتمركز فى القشرة المخية الحديثة. وتقوم هذه القشرة أيضًا بتوجيه **مشاعر الإنسان**، فقد أدى وجودها ـ مثلًا ـ إلى نمو رابطة الحب بين الأم وطفلها، مما حقق الالتزام بتربية الأطفال لسنوات طويلة، وسمحت بنشأة الحضارة الإنسانية وتطورها. هذا فى الوقت الذى تفتقر فيه الكائنات التى ليس لها قشرة مخية متطورة إلى عاطفة الأمومة، مثل الزواحف التى تختبئ صغارها غريزيًّا من أمهاتها بعد فقس البيض، خشية أن تلتهمها الأم.

وتنقسم القشرة المخية لكل نصف كروى إلى **فصوص Lobes** (تُسمَّى تبعًا لموضعها) تقوم بوظائف معينة، وتفصلها عن بعضها شقوق عميقة، وهى أربعة فى كل نصف كروى (شكل: ١، ٢):

١ - **الفص الأمامى أو الجَبْهى** Frontal lobe فى الأمام، وهو مسئول عن سِمَات شخصية الإنسان ومشاعره وذاكرته، ويشارك فى النشاطات العقلية.والجزء الخلفى منه مسئول عن التحكم فى الحركات الإرادية.

٢ - **الفص القَفَوى** Occipital lobe فى الخلف، وهو مسئول عن الإبصار.

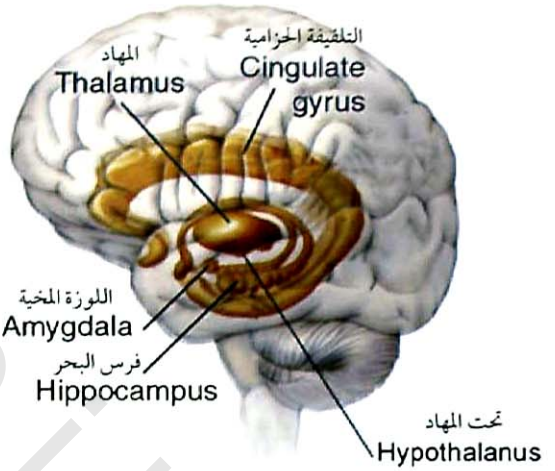
٣ - **الفص الجدارى** Parietal lobe فى الوسط إلى أعلى، وهو مسئول عن المهارات الكلامية واللغوية والقدرات البصرية الفراغية والإحساس المنقول من مختلف أجزاء الجسم.

٤ - **الفص الصَدْغى** Temporal lobe فى الوسط إلى أسفل (يقع تقريبًا فى مقابلة صُوان الأذن)، وله دور مهم فى اللغة وتكوين المفاهيم وفى الذاكرة والسمع.

لا شك أن هذا التوزيع المبسط للوظائف ليس دقيقًا؛ والأصح **أن ننظر إلى الدماغ كنظام مترابط**، كل جزء منه يتواصل مع الآخر، ولا يعمل بمعزل عن بقية الأجزاء.

(١) توجد القشرة المخية فى الثدييات على هيئة طبقة صغيرة رقيقة، وتزداد سمكًا ومساحة فى الرئيسيات (كالشمبانزى والغوريلا) لتصل إلى مساحة تُعادل كف اليد تقريبًا .وتتكون هذه القشرة فى الثدييات من ٤ ـ ٥ طبقات من الخلايا، بينما تتكون القشرة المخية الحديثة فى الإنسان من ٦ طبقات.

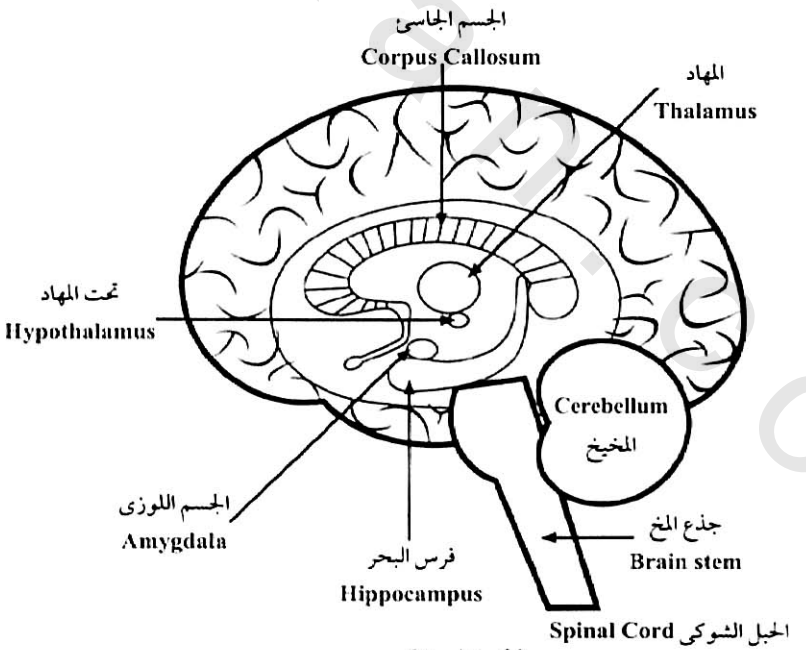
وإذا فصلنا النصفين الكرويين عن بعضهما البعض (كما نفصل فلقتى حبة الفول)، سيصبح بإمكاننا رؤية الأجزاء التى تقع على سطحهما الداخلى، وكذلك فى مركز المخ (شكل: ٤، ٥).



(شكل: ٤)

الجهـاز الحـوفى

Limbic System



(شكل: ٥)

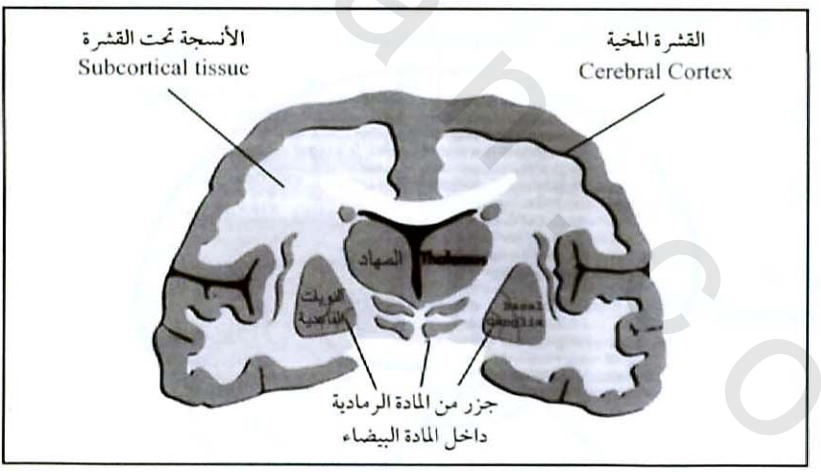
الأجزاء الرئيسية للسطح الداخلى للمخ، والجهاز الحوفى

وفى مركز السطح الداخلى تقريبًا، يظهر «**الجسم الجاسئ**ـ Corpus Callosum» أى الجامد، وهو جسم أبيض اللون يمتد عدة سنتيمترات من الأمام إلى الخلف، ويُشبه الموزة فى مقطعه الرأسى الطولى، ويتكون من ملايين الألياف العصبية التى تربط بين النصفين الكرويين، وتنتقل المعلومات بينهما على هيئة إشارات كهربائية، ولذلك يُعرف أيضًا باسم «**المُقْرِن الأعظم**».

(ب) **التراكيب تحت القشرة** Subcortical Structures (شكل: ٦،٣)

تتصل القشرة المخية بجسم الإنسان عن طريق التراكيب تحت القشرية، المسئولة عن تنظيم الوظائف الأساسية للحياة. وتتصل هذه التراكيب بجذع المخ (أسفل منها) وهو الذى يصل المخ بالحبل الشوكى، ومن ثم بجميع أجزاء الجسم.

وتتكون التراكيب الواقعة تحت القشرة المخية Subcortical tissues فى النصفين الكرويين من **حِزَم المَحاور العصبية** axons التى تخرج من خلايا القشرة المخية إلى المناطق الواقعة أسفل منها، وتبدو هذه الأنسجة بيضاء اللون[1]. وتشبه هذه **المادة البيضاء** بحرًا تتناثر فيه تجمعات من الخلايا العصبية التى تظهر فى هذا البحر مثل جُزُر من **المادة الرمادية**، ويمكن تقسيم هذه الجُزر إلى أربع مجموعات أساسية :



(شكل: ٦)

مقطع تاجى بالمخ

المادة الرمادية والمادة البيضاء (القشرة المخية والأنسجة تحت القشرة)

(١) نتيجة لوجود مادة المايلين البيضاء التى تحيط كل محور من المحاور العصبية كمادة عازلة.

(أ) المِهاد Thalamus

(ب) تحت المِهاد Hypothalamus

(جـ) النُّوَيات العصبية القاعدية Basal ganglia

(د) الجهاز الحَوْفى (أو الحافِّى) Limbic system

(أ) منطقة المِهاد Thalamus

وهى منطقة اتصال مهمة بين معظم أجزاء المخ البشرى، ومن ثمَّ فللمهاد دور فى **معظم وظائف المخ الحسية والحركية**. ويُعتبر المهاد **مركز الإحساس الأوَّلى فى الإنسان**؛ إذ يقوم بتجميع الإشارات العصبية الحِّسية من الحواس الخمس (باستثناء الشم) ثم يمررها إلى المناطق الخاصة بها فى القشرة المخية.

(ب) منطقة تحت المِهاد (المايسترو) Hypothalamus

وهى **منطقة حيوية شديدة الأهمية** للجسم، بالرغم من أن حجمها يبلغ حجم حبة الحُمُص، وأهم وظائفه :

١ - توجيه الجهاز العصبى اللاإرادى Autonomic Nervous System، وهو المسئول عن المحافظة على البيئة الداخلية للجسم ، من خلال التعديل الذاتى لوظائف أجهزته المختلفة Homeostasis [١] ويتكون هذا الجهاز من شقين:

الشق المثير (المُنبه) = السيمبتاوى Sympathetic

الشق المهدئ (**المُسَكِّن**) = نظير السيمبتاوى **Parasympathetic**

٢ - ضبط وتوجيه إفراز هورمونات الغدد الصَّمَاء[٢]. ويُمارس تحت المهاد هذا الدور عن طريق التحكم فى الغدة النخامية التى تقع فى منتصف قاع المخ.

(١) فهو مثلًا يُعيد تنظيم الدورة الدموية عند حدوث نزيف أو عند تَعَرُّضنا لفقدان سوائل الجسم بالإسهال أو القىء الشديد، كما يحافظ على حرارة جسم الإنسان عند ٣٧°م بالرغم من تعرضنا للحرارة أو البرودة الشديدتين. ومن خلال الجهاز العصبى اللاإرادى يقوم تحت المِهاد بتنظيم وظائف حيوية أخرى، كالهضم والتنفس. ويتم ذلك دون تدخل إرادى من الإنسان.

(٢) الغدد الصماء هى غدد موزعة فى أماكن مختلفة من الجسم (كالمبيضين والخصيتين والبنكرياس والغدد الكظرية والغدد الدَّرَقية) وتقوم بإفراز اهورمونات مباشرة فى الدم. واهورمونات مواد كيميائية تنظم الكثير من الوظائف الفسيولوجية فى الجسم، ومثالها هورمون الأنسولين الذى يفرزه البنكرياس لينظم احتراق الجلوكوز.

(جـ) النُّوَيَّات العصبية القاعدية Basal Ganglia

تقوم هذه النُّوَيَّات (مع المخيخ والقشرة المخية) **بتنسيق النشاط الحركى للجسم**، ويؤدى حدوث تلف بها إلى مرض الشلل الرَّعَاش Parkinsonism الذى أصاب الملاكم محمد على كلاى والزعيم الفلسطينى ياسر عرفات.

(د) الجهاز الحَوْفِى (الحافِّى) Limbic system[1]

وهو المسئول عن **الوظائف الانفعالية** فى الإنسان[2]، لذلك يُنظر إليه باعتباره «**المخ الانفعالى ـ Emotional brain**». فهو الذى يتحكم فينا حين تسيطر علينا الانفعالات، كالشهوة والغضب والوله فى الحب والتراجع خوفًا والإحباط والحسد والغيرة.

ويمكن إجمال وظائف الجهاز الحَوْفِى فى مسئوليته عن سبعة أمور :

الانفعالات ـ المشاعر ـ الدوافع ـ السلوك ـ العدوانية ـ الذاكرة ـ التعلُّم.

وتمتد ملايين الوَصَلات العصبية من الجهاز الحَوْفى وقشرة النصف الأيمن للمخ إلى مراكز المخ الغريزى، لتُوَجِّه سلوك الإنسان حتى يكون أقل استجابة للغرائز وأكثر استفادة من الخبرات الحياتية السابقة، فتتشكل مشاعرنا البدائية بما يليق بنا من سمو إنسانى.

ويتكون الجهاز الحَوْفى من عدة تراكيب أهمها:

١ - الجسم اللوزى (كلب الحراسة) Amygdala[3]

ويتكون من مجموعة من الخلايا العصبية مُتَجمعة على هيئة لوزة تقع داخل الفص الصدغى للمخ، فوق جذع المخ. والجسم اللوزى (اللوزة) هو **مركز العقل الانفعالى**، لذلك إذا أصابه

(١) اسمه مشتق من الكلمة اللاتينية (Limbus) ومعناها «دائرة». ولأهميته الوظيفة شبه المستقلة، يعتبر علماء التشريح هذه المنطقة بمثابة فص خامس قائم بذاته فى المخ، ويسمونه الفص الحوفى Limbic Lobe، وهو يقع فى مركز كل من النصفين الكرويين، ويكون ظاهرًا على السطح الداخلى لهما.

(٢) من أجل فهم **المقصود بالوظائف الانفعالية** نسوق هذا المثال : إذا أُصيب إنسان إصابة شديدة فى ذراعه مثلًا، فإن جسمه سيتعامل مع هذه الإصابة بطريقة لا تختلف عما يحدث فى أى إنسان آخر أصيب بنفس الإصابة؛ فستحدث لهم جميعًا تغيرات مُعَيَّنَة فى النبض وضغط الدم وجدران الأوعية الدموية، وعناصر تخثر الدم و... و... **نفس الاستجابة لنفس الإصابة**، وذلك من أجل الحفاظ على حياة الكائن الحى. إن هذه الاستجابة ليس للجهاز الحوفى دور فيها.

أما إذا تَعَرَّض الإنسان لموقف مُغْضِب فإن استجابته تختلف قليلًا أو كثيرًا عن استجابة أى إنسان آخر، بل قد تختلف الاستجابة من وقت لآخر فى نفس الشخص، **إن الإرادة والخبرات الشخصية تتدخل تدخلًا كبيرًا فى استجابة ورَدِّ فعل الإنسان فى المواقف الانفعالية**، والمسئول عن ذلك هو الجهاز الحَوْفى.

(٣) وهى كلمة مأخوذة من الكلمة اليونانية Almond، حيث يبدو هذا الجسم على شكل لوزة.

تلف تكون النتيجة عجزًا هائلًا فى التعرف على المشاعر والأحداث العاطفية، وتُسمى هذه الحالة بالعمى العاطفى Affective blindness[1].

ومن وظائف اللوزة، قيامها بدور **جهاز الإنذار** فى المخ، فعندما تستقبل إشارات حسية، تقوم بتحديد رد الفعل المناسب تجاهها (خوف، قلق، فرح...) ثم ترسل إشاراتها إلى أجزاء المخ المختلفة للتعامل مع الموقف.

ومن ثم يمكن للوزة أن تجعلنا نقفز أو نجرى فرارًا أو نطلق الرصاص، بينما تكون القشرة المخية (الأبطأ قليلًا، وإن كانت أكثر إلمامًا بالتفاصيل) لا تزال بصدد تجميع الإشارات ورسم خطة أكثر إحكامًا ودقة لتحديد رد الفعل المناسب تجاه المثير الجديد. ولا شك أن لذلك الدور للجسم اللوزى قيمة عظيمة، إذ يسمح للإنسان **بالقيام باستجابة سريعة** تختصر الوقت بمقدار ضئيل يصل إلى أجزاء من الألف من الثانية، قد تكون كفيلة بأن تنقذ حياته، كما يحدث مثلًا عندما يولى الإنسان فرارًا إذا ما رأى ثعبانًا كبيرًا قبل أن يتفكر (على المستوى الواعى) فيما يمكن أن يصيبه من ضرر إذا لم يغادر ذلك المكان على الفور.

٢- فَرَس البحر (=قرن آمون) (الدبلوماسى) Hippocampus.

تقع هذه المنطقة خلف اللوزة فى الفص الصدغى، وها دور مهم فى **التَّعَلُّم والذاكرة الحديثة**؛ إذ يقوم بتسجيل الأمور المدرَكة حسيًّا وعقليًّا ثم تمريرها إلى القشرة المخية التى تقوم بتسجيلها بشكل أكثر تفصيلًا وثباتًا. كذلك يقوم **بتنظيم عمل منطقة تحت المهاد**، ليحافظ على التوازن بين نشاطيه فى التنبه والسكون، ومن ثم فهو ينظم المشاعر ولا يخلقها (بخلاف اللوزة التى تُوَلِّد المشاعر).

٣- التلفيف الحزامى Cingulate gyrus

يقع هذا التلفيف فوق الجسم الجاسئ، وبه **مركز إثابة** Rewarding Center؛ أى أنه مسئول عن الشعور بالسعادة عندما يمارس الإنسان ما يحب من أعمال[2].

---

(١) لنذكر - على سبيل المثال - حكاية شاب أجريت له جراحة أزيلت فيها «اللوزة» لعلاج نوبات الصرع التى كانت تهاجمه. بعدها تغير الشاب تمامًا: أصبح غير مكترث بالناس، يفضل الانطواء، منعزلًا بلا أية علاقات إنسانية. لقد بات لا يتعرف إلى أقرب أصدقائه وأقاربه، حتى والدته. أصبح لا يشعر بأية مشاعر عند مواجهة أى كرب أو محنة، فالجسم اللوزى فى الدماغ بمثابة مخزن للذاكرة العاطفية، ومن ثمَّ فخبرة بدون وجوده خبرة مجردة من أية دلالات عاطفية.

(٢) فعندما يُشبع الإنسان رغبة ما، كالعطش أو الجوع أو الجنس أو الانتقام، فإن ما يشعر به من ارتياح وارتواء ورضا وسعادة ينبع من هذه المنطقة. كما يرجع ما نلاحظه من إحساس متطرف بالسعادة فى بعض المرضى العقليين إلى نشاط زائد فى هذا المركز.

٥،٤ - المِهاد وتحت المِهاد:

بالإضافة للوظائف الحيوية التى تقوم بها تلك المناطق، تقوم بعض أجزاء المهاد وتحت المهاد بتوجيه بعض جوانب السلوك الغريزى والمشاعر، وبالتالى تُعتبر هذه الأجزاء من مُكونات الجهاز الحَوْفى.

تجاويف المخ ...

والمخ ليس مُصمَتًا كله، بل تقع داخله تجاويف تُسمى **بُطينات** (جمع بُطين Ventricle)، ويملأ هذه البُطينات السائل النخاعى الشوكى Cerebrospinal fluid. ولهذا السائل دور فى **امتصاص الصدمات** التى يتعرض لها المخ، كما أن له دورًا فى **توصيل الجلوكوز** (الوقود الأساسى لخلايا المخ) لأنسجته.

ويمكن من باب التبسيط الشديد تشبيه أنسجة المخ وتجاويفه بثمرة الكنتالوب، فإذا شققنا الثمرة رأينا سُمك القشرة الخارجية (التى تقابل القشرة المخية) ثم اللحم (الذى يُشبه المادة البيضاء) وفى الداخل نجد تجويف الثمرة (يقابل البُطينات).

كيف يتشكل المخ البشرى

يبدأ تكوين المخ فى الجنين من الأسبوع الثالث من الحمل، وخلال الثمانية عشر شهرًا الأولى بعد الحمل تنقسم خلايا المخ بمعدل **٢٥٠ ألف خلية جديدة فى الدقيقة**، حتى تصل إلى **مائة مليار خلية**. ويبلغ حجم مخ الطفل عند الولادة ربع حجمه عند البلوغ، ثم يتضاعف حجمه مرتين أثناء النمو فى فترة الطفولة.

وبعد الولادة، تضمر تدريجيًّا مع مرور الأيام الخلايا والوصلات العصبية غير المُستخدَمة، بينما يدعم المخ ويقوى الوصلات فى الدوائر العصبية الأكثر استخدامًا، وتعرف هذه العملية بـ«**التشذيب** pruuniing»، إن هذا الأسلوب فى نشأة المخ البشرى يسمح بنموه وتشكله بمعدل يُلاحِق تراكم الخبرات أثناء نمو الإنسان.

وتتسم القشرة المخية فى البالغين بـ«**التميز** Differentiation» و«**التموضع** Localisation» و«**التجانب** Lateralisation»، أى أن كل منطقة من القشرة المخية قد تميزت ـ أى تخصصت ـ

للقيام بوظيفة معينة، كما أن كل وظيفة قد تموضعت ـ أخذت موضعها ـ فى منطقة مخية محددة، أما التجانب فيشير إلى نصف المخ (الأيمن أو الأيسر) الذى تموضعت فيه وظيفة ما.

أما فى **المولودين حديثًا**، فإن القشرة المخية تفتقر إلى التميز والتموضع والتجانب؛ إذ تُمَارَس كل وظيفة فى البداية عن طريق مناطق واسعة غير محددة من القشرة المخية.

وعند بداية الحمل، يكون مخ الجنين على هيئة واحدة فى كلا الجنسين Unisexual Brain. وابتداء من الأسبوع الثامن من الحمل، يبدأ الهورمون الجنسى الذكورى (التستوستيرون =T) فى ممارسة دوره فى **عملية تجنيس المخ** على النمط الذكورى فى الأجنة الذكور، ويستمر هذا الدور طوال فترة الطفولة. بينما يؤدى غياب الهورمون الجنسى الذكورى ووجود الهورمونات الأنثوية فى الأجنة الإناث، إلى نشأة المخ على النمط الأنثوى الذى هو أقرب إلى النمط المبدئى لبنية المخ.

وبحلول الأسبوع الثامن عشر، تكتمل معظم بنية مخ الجنين، ومن ثَمَّ فإن الفترة من ٨ ـ ١٨ أسبوعًا هى الفترة الحرجة فى عملية تجنيس المخ.

ولا شك أن عملية نضج المخ وتشكله وتجنيسه تحتاج إلى **الكثير من الطاقة**. لذلك، إذا كان مخ الإنسان البالغ يستخدم حوالى ٢٠ – ٢٥ ٪ من الطاقة المتاحة للجسم ككل، فإن هذه النسبة تصل إلى ٦٠٪ فى الأطفال.

وهناك حالات مرضية نادرة لا يتم فيها التميز والتموضع، وتستمر ممارسة الوظائف المختلفة بعد البلوغ عن طريق مناطق واسعة من القشرة المخية كما فى الصغار، وتُعرف هذه الظاهرة **بالتصاحب الحسى**[1] Synthesia.

مأساة جينى...

حقق كل من «ثورستن فايزيل ـ Thorsten Weisel» و«ديفيد هوبيل ـ David Hubel» إنجازًا عظيمًا استحقا عليه جائزة نوبل فى علوم الأعصاب.

لقد أثبتا أن هناك فترة حرجة فى حياة القطط والقرود (هى الشهور القليلة الأولى من حياتها) تتنامى فيها الوصلات (المشتبكات العصبية Synapses) فى الدوائر العصبية التى تحمل

(١) يعنى ذلك أن منبهًا معينًا، كنغمة صوتية معينة، يمكن أن تثير فص المخ الخلفى المخصص للإبصار، ومن ثَمَّ يصحب سماعها رؤية لون معين، أى أن **المريض يمكن أن يرى الأصوات ! وكذلك يمكن أن يدرك للروائح المختلفة أصواتًا وألوانًا مختلفة**. وقد كان الأديب الروسى نافيكوف (الحائز على جائزة نوبل فى الأدب وصاحب رواية «لوليتا» واسعة الانتشار) من هؤلاء المرضى.

الإشارات من العين إلى القشرة المخية البصرية. فإذا حُجبت إحدى العينين خلال هذه الفترة، يتناقص عدد الوصلات بين هذه العين وبين القشرة البصرية،.وإذا ما فُتحت العين المغلقة مرة أخرى بعد انتهاء الفترة الحرجة، تصبح هذه العين عمياء وظيفيًّا، بالرغم من أن العين نفسها لا عيب فيها، إذ أصبح عدد الوصلات فى الدوائر العصبية أقل من أن تنقل الإشارات القادمة من العين إلى القشرة البصرية، ويحدث نفس الشيء للأطفال.

كذلك **يكون الطفل أثناء سنوات عمره الثلاث الأولى فى حاجة لتنبيه مخه، لينشأ ويتشكل وينضج على هيئة سَوِيَّة**. فمن أجل أن تنشأ وصلات جديدة بين الخلايا، ينبغى أن يتعرض مخ الطفل للمُحَفِّزات المناسبة (كالحديث أمام الطفل وملاعبته) وإلا عانَىَ المخ من خلل يشبه الخلل فى إبصار القطيطات الصغيرة.

إن هذا الأمر ليس افتراضًا نظريًّا. إن أطباء الأعصاب يحدثوننا عن حالة الطفلة الأمريكية البائسة (جينى)، التى تم عزلها فى غرفة منفردة طوال ١٢ عامًا بعد الولادة!! دون أن تستمع إلى أى خطاب بشرى. كانت النتيجة أن القدرة على الكلام لم تتكون لدى جيني، كما أخفقت كل الجهود لتعليمها الكلام فيما بعد.

أمخاخنا تنضج أثناء النوم

من الأمور اللافتة للنظر أن الأطفال المولودين حديثًا يقضون وقتًا طويلًا فى النوم. فهل يُقَلل ذلك من فرصهم فى الاستفادة من فترات اليقظة بما فيها من مواقف وتجارب، أم أن هناك دروسًا وحصصًا يتلقاها أطفالنا أثناء النوم؟.

للإجابة عن هذا السؤال، نشير إلى أن نوم الإنسان يمر بمراحل. ففى يقظتنا نكون **متنبهين**، وعند دخولنا فى النوم يتحول هذا الانتباه إلى استرخاء، يدخل الإنسان بعده فى مرحلة **النوم السطحى** (لمدة ١٠ - ١٥ دقيقة) ثم ينتقل إلى مرحلة **النوم العميق**، ومن هذه المرحلة ينتقل النائم إلى حالة عجيبة تُعرف باسم «**نوم حركة العين السريعة** ـ Rapid eye movement sleep»، وتُسَمَّى باللغة العربية عند المتخصصين «**النوم الريمى** ـ REM Sleep»

ويمر نوم الإنسان **بدورات** Sleep Cycles، يتناوب فيها النوم العميق مع النوم الريمى[١].

(١) فى مرحلة **النوم العميق** تسترخى عضلات جسم الإنسان وتهدأ ضربات قلبه وتنتظم، وكذلك تَنَفُّسه، وتتم عملية صيانة جسم الإنسان وإعداده للنشاط فى اليوم التالى، وكذلك تقوم معظم الغدد الصماء بإفراز هورموناتها. أما أثناء **النوم الريمى** فتصبح عضلات الجسم فى حالة كالشلل التام، بينما تتأرجح ضربات القلب تبعًا لما نرى من أحلام، كما تتحرك العينان يمينًا ويسارًا حركة سريعة متكررة.

وأثناء النوم الريمى نرى أحلامنا، لذلك سُمِّى بنوم الأحلام، ومنه يحدث الانتقال بسهولة ويُسر إلى اليقظة والانتباه. لذلك فالإنسان الذى يستيقظ عقب مرحلة النوم الريمى يكون مستريحًا ويستوعب الأمور المحيطة به زمانيًّا ومكانيًّا بسهولة، على عكس الإنسان الذى يتم إيقاظه أثناء مرحلة النوم العميق فإنه يكون مضطربًا (أنا فين؟!).

وفى المولودين حديثًا، تبدأ دورة النوم بالنوم الريمى (وليس بالنوم العميق كما فى الكبار)، وتكون فترته طويلة تستغرق أكثر من ٦٠٪ من فترة النوم الكلية. **ولفترة النوم الريمى الطويلة فى المولودين حديثًا دورٌ مهمٌّ فى نُضْج الجهاز العصبى وفى اكتساب قدراته الإدراكية والحَرَكية**، ويتم فيها تثبيت الأحداث التى مرت بنا وما طُرِح علينا من معلومات، ويُعرَف ذلك **بالمُذاكرة أثناء النوم**. كما أظهرت الأبحاث أن الطفل يتدرَّب على **السلوك الغريزى** عن طريق الأحلام أثناء النوم الريمى، فهذا السلوك الفطرى لا يحتاج لِتَعَلُّم واعٍ، ويشمل ما يحتاج إليه الكائن للحياة بل ويهلك بدونه، كالهجوم والدفاع والأمومة والجنس. وقد ثبت أن الأطفال لا يُمَيزون بين اليقظة وبين الأحلام التى يتعلمون منها أثناء فترة النوم الريمى، إلا بعد سن الثالثة أو الرابعة.

ثورة فى علوم المخ والأعصاب

شهد الثلث الأخير من القرن العشرين انقلابًا فى علوم المخ والأعصاب، وقد هدم هذا الانقلاب مفهومين كانا سائدين فى القرن التاسع عشر وأغلب عقود القرن العشرين:

أولًا: كان من المتعارف عليه أن المخ ـ بعد اكتمال تشكله ـ يُعتبر تكوينًا مستقِرًا، ثم يبدأ فى التدهور مع تقدم العمر، لكن ثبت للعلماء أن **المخ تكوين ديناميكى** يُعَدِّل من تركيبه خلال سويعات، كاستجابة للتغيرات داخل الجسم وخارجه، وتصل هذه الاستجابة إلى درجة تكوين **خلايا عصبية جديدة** وهو أمر كان يُعتقد باستحالته فيما مضى!، وتعرف تلك القدرة بظاهرة **اللدونة ـ أو المرونة ـ العصبية Neuroplasticity**.

فمثلًا يؤدى فقد الإبصار إلى زيادة شديدة فى حساسية أطراف الأصابع، مما يُمَكن هؤلاء المرضى من القراءة بطريقة برايل. كذلك ثبت أن مداومة النشاط العقلى فى المراحل السنية المتقدمة، وكذلك ممارسة الرياضات البدنية تحفزان إلى حد كبير تكوين الخلايا الجديدة[1] خاصة فى منطقة فرس البحر (Hippocampus).

(١) ثبت أن الألياف العصبية داخل مخ الفأر المُسِن (الذى يعادل عُمْره ٩٠ سنة من عُمْر الإنسان) تستطيع أن تنمو وتتجدد. وتبين كذلك فى الطيور المُغرِّدة أن الخلايا المسئولة عن الغناء فى الذكور تتضخم وتزداد زوائدها الشُجيرية بشدة فى فصل التزاوج ثم تضمر بعد ذلك. هذان دليلان على **استجابة الخلايا العصبية للمتغيرات الداخلية والخارجية**.

ثانيًا: أما الانقلاب الثانى، فقد تناول المفهوم الذى أَصَّلَه (خطأً) رائد علوم الأعصاب بول بروكا (Brucca) فى القرن التاسع عشر، وهو أن مخ الذكر ومخ الأنثى متماثلان (يُمَثِّلان صورة طبق الأصل). لقد بدأ علماء التشريح بجامعة أكسفورد مراجعة هذا المفهوم، وبعد البحث ثبت ـ بما لا يدع مجالًا للشك ـ وجود فوارق تركيبية ووظيفية بين مخ الذكور ومخ الإناث، وقد أطلقوا على هذا المفهوم اصطلاح :

«الثنائية التركيبية الجنوسية ـ Sexual Dimorphism»

وسنعالج هذا الموضوع بمزيد من التفصيل فى الفصل القادم.

الخلية العصبية (العصبون) Neuron

الخلية العصبية هى الوحدة البنائية للمخ، وتُشبه فى شكلها الخارجى نجمة البحر (شكل: ٧)، ويحتوى جسم الخلية على المُكَوِّنات المعتادة فى الخلية الحيوانية[١]، وتزيد عليها بوجود تفرعات تُعرف **بالزوائد الشُجيرية** Denderites، وهذه التفرعات هى المدخل الرئيسى للمعلومات إلى الخلية العصبية، إذ تستقبل الإشارات الكهربائية من الخلايا المجاورة.

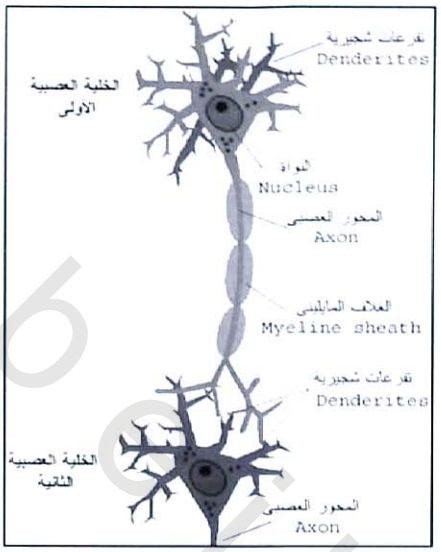
كما ترسل كل خلية عصبية عصبًا طويلًا يُسَمَّى **المحور العصبى** Axon، يتراوح طوله بين بضعة ملليمترات ومتر واحد، ويتفرع المحور لينقل المعلومات إلى الخلايا الأخرى. ويمثل هذا المحور المَخرج الرئيسى للمعلومات من الخلية العصبية.

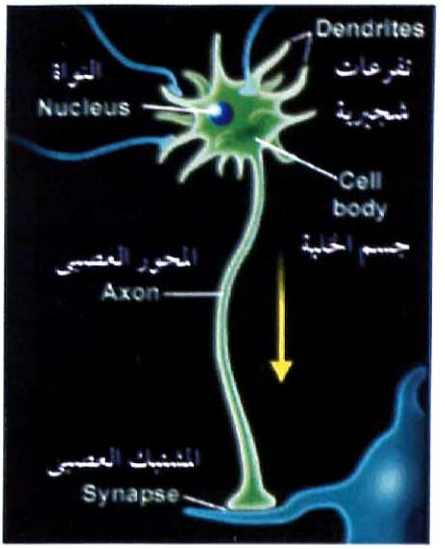
(١) توجد فى مركز كل خلية حيوانية «**نواة**» تحمل **المادة الوراثية**، وتتكون أساسًا من جُزىء **الدنا DNA**. والدنا هو الحمض النووى الذى يحتفظ بالمعلومات الخاصة ببنية ووظيفة الخلية، بل يحتفظ دنا كل خلية بالمعلومات الخاصة بخلايا الجسم كلها على اختلاف أنواعها.

كذلك فإن هذا الحمض النووى مسئول عن تكاثر الخلية لإنتاج خلايا مشابهة لها، ومسئول أيضًا عن تمرير صفاتنا الوراثية إلى الأجيال التالية. ويحمل الجرام الواحد من الدنا معلومات يمكن أن تملأ مليون مليون قرص مضغوط C.D!!.

وتوجد خارج النواة **العُصَارة الخلوية** Cytoplasm التى تحتوى على مراكز يُحرَق فيها الغذاء لإنتاج الطاقة (**الميتوكوندريا Mitochondria**) ومراكز تُصَنَّع فيها البروتينات (**الريبوزومات Ribosomes**) وجزيئات عضوية أخرى مهمة لعمل الخلية.

ويحيط بالخلية **غشاء خلوى** Cell membrane مُعَقد التركيب، يتمتع بنفاذية اختيارية (يسمح بمرور بعض المواد من وإلى الخلية ولا يسمح بمرور مواد أخرى). كما يستقبل الغشاء الخلوى رسائل كهربائية وكيميائية من الخلايا المجاورة ومن أجزاء الجسم المختلفة لتنظيم عمل الخلية.





(شكل: ٧)

تركيب الخلية العصبية، وطريقة اتصال خليتين عصبيتين

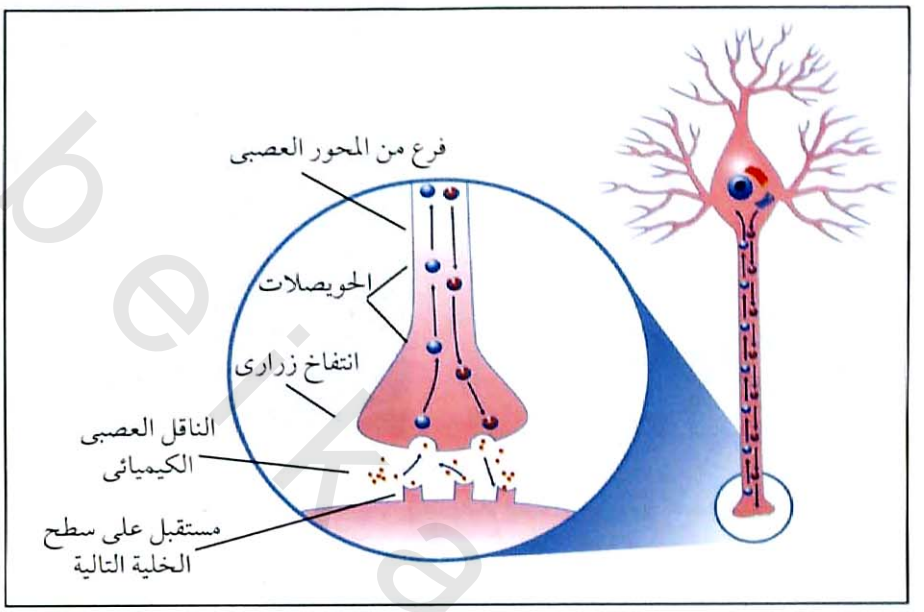
ويحيط بالمحور غلاف من مادة دهنية، يُعرف بالغلاف المايلينى Myelin sheeth، يقوم بعَزله عما حوله (كما نشاهد فى أسلاك الكهرباء حيث يعزل الغلاف البلاستيكى السلكَ الكهربائى المعدنى الذى يمر فيه التيار)، ويسمح هذا الغلاف بانتقال الإشارات الكهربائية عبر العَصَب بطريقة مُعَقَّدة للغاية وبسرعة تبلغ ٧٠٠ كيلو متر فى الساعة (حوالى ٢٠٠ متر فى الثانية الواحدة)، وتتجمع المحاور العصبية على هيئة حِزَم تُكوِّن فى النهاية أعصاب الجسم Nerves.

وتخرج الإشارة الكهربائية من جسم الخلية، وتنتقل عبر المحور العصبى Axon حتى تصل إلى التفرعات الموجودة فى آخره، ولا تنتقل الإشارة مباشرة إلى الخلية التالية، إذ تفصل تفرعات المحور العصبى عن الخلية التالية فجوة تُعرَف بالمُشتَبَك العصبى[1] Synapse (شكل: ٨).

(١) تفصل النهايات المنتفخة لتفرعات المحور العصبى (والتى تشبه الأزرار ـ شكل ٨) عن سطح الخلية الأخرى فَجوة ضئيلة لا تستطيع النبضة العصبية أن تمر خلالها، وتعرف هذه الفجوة بالمُشتَبَك العصبى **Synapse** (تبلغ مسافة الفجوة حوالى ٢٠ نانومتر، النانومتر = ١×١٠$^{-٩}$ مم أى جزء من مليون جزء من المليمتر)، ويتراوح عددها بين ألف وعشرة آلاف مشتبك فى كل خلية. وتوجد فى هذه النهايات مجموعة من الأكياس تُعرَف باسم «الحويصلات ـ Vesicles»، وتحتوى هذه الحويصلات على مواد كيميائية تعرف بالناقلات العصبية الكيميائية.

وعند وصول النبضة العصبية إلى نهاية تفرعات المحور فإنها تؤدى إلى انفجار بعض هذه الحويصلات وتَحَرُّر الناقلات العصبية الكيميائية لتعبر فجوة المُشتَبَك العصبى لتصل إلى مُستقبلات على جدار الخلية التالية ناقلة النبضة العصبية الكهربائية (بأسلوب كيميائى) إلى هذه الخلية، ثم يتم بعد ذلك إعادة تكوين وتخزين المادة الكيميائية فى حويصلات جديدة لتكون جاهزة لنقل النبضة العصبية التالية، وهكذا، وتستغرق عملية إعادة تكوين الناقل الكيميائى العصبى بضعة أجزاء من الألف من الثانية.

ويتم انتقال الرسالة الكهربائية خلال هذه الفجوة عن طريق مواد كيميائية تُعرف باسم «**الناقلات العصبية الكيميائية** Chemical neurotransmitters».



(شكل: ٨)
تركيب المشتبك العصبى Synapse

وإلى جانب قيام الخلية العصبية باستقبال المعلومات عن طريق الزوائد الشُجيرية وإرسال المعلومات عن طريق المحور العصبى على هيئة رسائل كهربائية (تستعين بآلية كيميائية عند المشتبك العصبى)، فإن الخلية تستخدم أيضًا رسائل كيميائية مباشرة، فالخلية ترسل وتستقبل مواد كيميائية (منها الهورمونات والناقلات العصبية) تتحد بمُستقبِلات Receptors على جدار الخلايا أو داخلها لتنقل إليها التعليمات.

إن هذه الرسائل الكهربائية والكيميائية تسمح بشبكة هائلة[1] من الاتصالات لكل خلية

(١) فعلى سبيل المثال، تجد أن المركز المسئول فى المخ عن تنشيط إفراز مادة نورأدرينالين Noradrenalin المسئولة عن إعداد الجسم للتعامل مع مواقف الخطر يحتوى على حوالى ١٠٠,٠٠٠ خلية تتصل كل منها بحوالى ١٠٠,٠٠٠ - ٢٠٠,٠٠٠ خلية، إنها شبكة هائلة تُفسر سرعة وعنف استجابتنا للمخاطر، وهذا التعقيد يُرينا أيضًا كم هى شاقة مهمة العلماء الذين يتصدون لدراسة وظائف المخ.
مثال آخر قد يُعيننا على إدراك مدى التعقيد فى اتصالات خلايا المخ بعضها ببعض، تَصَوَّر أن كل فرد من سكان كوكب الأرض يحاول التواصل مع باقى السكان، وتصور خيطًا مربوط طرفه فى يد أحد الأفراد ويمتد ليصل بينه وبين كل شخص فى الأرض على اتساعها، كما يصل الخيط بين كل شخص والسكان الباقين، هل بمقدورك أن تتخيل كمية الخيط المتقاطعة ومدى التشابك والتعقيد فى تلك الشبكة من الخيوط؟.

عَصَبية مع أجزاء المخ المختلفة وأجهزة الجسم المتعددة. وتفوق هذه الشبكة جميع أنواع التواصل بين جميع سكان كوكب الأرض.

إن قطعة من القشرة المخية تبلغ **حجم حبة الرمال** تحوى قرابة المائة ألف عصبون، ويمر بها ٢ مليون محور عصبى، وقرابة بليون من التفرعات الشجيرية، كلها تتواصل مع بعضها البعض. وبحسبة بسيطة يتضح أن عدد احتمالات نشاط الخلايا المخية يتجاوز عدد الجسيمات الأولية فى الكون!!

وإذا كانت كل خلية من خلايا جسم ومخ الإنسان تحتوى على حوالى ٣٠ ألف جين[١]، فإن قرابة ٦٠٠٠ من هذه الجينات تكون نشطة Expressed فى خلايا المخ فقط، ولا تمارس أى دور فى باقى خلايا الجسم، أى أن **هذه الجينات الستة آلاف هى المسئولة عما تتمتع به الخلايا المخية العصبية من خصوصية.**[٢]

ويرى إيرك كاندل Iric Kandle (الحائز على جائزة نوبل فى علوم المخ والأعصاب بعدما أثبت أن خلايانا العصبية لا تتوقف عن التعلم البتة) **أن لكل إنسان عقله الذى لا يشابهه عقل** آخر، وذلك بسبب غزارة وتنوع التواصل بين تريليونات الوصلات المخية. كما يرى أننا لا نعيد نفس الفكرة أو نفس الشعور فى حياتنا مرة أخرى، إذ إن بعد كل فكرة وكل إحساس

(١) وصلت بعض التوقعات المبدئية بعدد الجينات فى كل خلية بشرية إلى مائة ألف جين، وقد أُعلن الرقم الحقيقى (حوالى ٣٠ ألف جين) حين خرجت علينا نتائج مشروع الجينوم البشرى عام ٢٠٠٣ .

(٢) تتكون **المادة الوراثية (الجينات)** الموجودة داخل نواة خلايا جسم الإنسان (وجميع الكائنات الحية حيوانية ونباتية) من سلاسل من جزيئات حمضية تسمى **الأحماض النووية** ـ لوجودها داخل النواة ـ Nucleic Acid، وهى **جزيئات الدنا DNA** (الحمض النووى الريبوزى منزوع الأوكسجين Deoxyribonucleic acid). ويتكون جزىء الدنا DNA من وحدات كيميائية متشابهة متتالية متصلة، كحلقات السلسلة، تسمى الوحدة منها **نكلوتيد (Nucleotide)**.

ويوجد جزىء الدنا DNA داخل النواة على هيئة سلسلتين متقابلتين مترابطتين بروابط هيدروجينية عَرَضية كقضبان القطار أو كالسلم الخشبى ويحوى ستة آلاف مليون سِلْمة (رابطة هيدروجينية) فى الإنسان، وتلتف السلسلتان طوليًا فى شكل **حلزونى Double Helical Structure** ثم تلتف هذه السلسلة الحلزونية حول نفسها بشدة آلاف المرات حتى يمكن أن تشغل حيز النواة الضيق، مكونة بذلك **الصبغيات (الكروموسومات Chromosomes)**.

وتنتظم النكلوتيدات فى سلسلة الدنا DNA (أى فى الكروموسومات) على هيئة مجموعات تُعرف بالجينات. **والجين Gene (المُوَّرث)** هو الجزء من سلسلة الدنا الذى يحمل التعليمات الخاصة ببناء جزىء واحد من البروتين، وتحتوى الخلية البشرية على قرابة ٣٠ ألف جين.

وتحتوى نواة الحيوان المنوى (sperm) وكذلك نواة البويضة (ovum) على ٢٣ كروموسومًا، وبالتالى تحتوى خلايا أجسامنا (الخلايا الجسدية Somatic cells) على ضعف هذا العدد؛ لأنها نشأت من اتحاد نواتى هاتين الخليتين التناسليتين (البويضة والحيوان المنوى) .

تتبدل بنية المخ. وأخيرًا يرى أن «**لكل عصبون عقله الخاص به**»، يحدد له إن كان يرسل إشارة أم لا، كما يحدد قوة الإشارة. أى **أن لكل منا مخه المتفرد، وكل لحظة تمر بالمخ تكون متفردة، وكل خلية عصبية متفردة أيضًا!!**

الخلايا البينية Glial cells ...

بالإضافة إلى الخلايا العصبية، فإن ما يقرب من ٩٠٪ من خلايا المخ يتكون من نوع آخر من الخلايا، وهى الخلايا البينية (الداعمة ـ الدبقية[١]) Glial cells، التى تلعب دورًا أساسيًّا فى **تدعيم وتثبيت** الخلايا العصبية فى موضعها فى المخ، وكذلك فى **تغذيتها**. كما ثبت فى السنوات القليلة الماضية أن للخلايا البينية **دورًا مساعدًا مهمًّا فى معظم وظائف الخلايا العصبية**.

كذلك ظهر فى بداية القرن الحادى والعشرين عند إعادة **الفحص الميكرسكوبى** لخلايا مخ **عالم الفيزياء العظيم أينشتين** وجود زيادة كبيرة فى عدد الخلايا البينية إذا ما قارناه بمخ الأشخاص العاديين، مما يشير إلى أنه قد يكون لهذه الخلايا دور مهم فى تحديد مستوى ذكاء الإنسان.

التقنية الحديثة ودراسة المخ

قبل أن ننتهى من هذه الجولة مع بِنْيَة المخ وعمله، نقف مع بعض التقنيات الحديثة التى مكنت الباحثين من التوصل إلى ما نعرضه فى هذا الكتاب من معرفة، ويمكن أن تعيننا على السير قُدمًا مع المزيد من الأبحاث. كما يستخدم أطباء المخ والأعصاب هذه التقنيات فى تشخيص أمراض الجهاز العصبى.

أولًا: التصوير بتقنية الانبعاث البوزيترونى[٢]

Positron Emission Tomography (PET)

مَكَّنتنا هذه التقنية لأول مرة فى تاريخ العلم من رصد نشاط مراكز المخ المختلفة أثناء تأدية وظائفها، ومن ثَمَّ مكنت الباحثين من معرفة أى المناطق هى المسئولة عن أى من أنشطة المخ.

(١) الخلايا الدبقية تعنى لُغويًّا الخلايا اللاصقة .

(٢) تعتمد هذه التقنية على حقن المريض بمحلول من الجلوكوز المُشِع عن طريق الوريد، ثم يُطلَب من الشخص تحت الفحص أن يَشْغَل تفكيره بأمور مختلفة؛ مسائل حسابية، قصائد عاطفية، مثيرات جنسية، مما يدفع مراكز المخ المسئولة عن هذه الأنشطة إلى العمل ومن ثَمَّ حرق المزيد من الجلوكوز، فتتجمع المادة المُشعة فى هذه المناطق، وبالتالى يمكن رصدها فى صور من خلال الإشعاعات التى تُصدرها على هيئة بوزيترونات، وتظهر المناطق النشطة حمراء أو صفراء اللون بينما تظهر المناطق الخاملة سوداء.

ثانيًا: التصوير بتقنية الرنين المغناطيسى الوظيفى[1].

Functional magnetic resonance imaging (fMRI)

تمثل هذه التقنية الطريقة الثانية التى مكنتنا من رصد مراكز المخ المختلفة أثناء تأدية عملها. ويكون ذلك بدقة مكانية كبيرة لا تتجاوز ٣ مم.

ثالثًا: كاميرا SPECT

التصوير المقطعى المحورى باستخدام جاما كاميرا[2].

أحدث تقنية لتصوير المخ بدقة أثناء تأدية وظائفه.

القارئ الكريم...

هزتنى فكرة إيريك كاندل:

إن لكل منا عقله المتفرد ... ولكل منا مخه المتفرد ...

إن كل لحظة تمر على أمخاخنا/ عقولنا تكون متفردة، تختلف عن السابقة، وتختلف عن التالية...

بل إن لكل عصبون (من المائة مليار) عقله الذى يوجهه...

سبحان الخلاق العظيم ...

والآن ...

كيف يعمل هذا المخ الأعجوبة؟ ..

سنفرد الفصل القادم لإعطاء أمثلة لآلية بعض نشاطات المخ، ذلك حتى نزداد انبهار على انبهارنا، وذلك قبل الاقتراب من مفهوم العقل فى الفصول التالية.

(١) تعتمد هذه التقنية على تعريض دماغ الشخص لمجال مغناطيسى، مما يؤدى إلى تحرر أيونات الهيدروجين، فتأخذ فى الدوران داخل الخلية، وعندما تهدأ هذه الأيونات وتستقر فإنها تُطلق شحناتها الموجبة بكمية تعتمد على نوع الخلية (خلية عصبية أم بينية أم دموية...) كذلك تعتمد هذه الشحنات على نشاط مناطق المخ المختلفة، فهيموجلوبين الدم الذى يحمل الأوكسجين (الدم المؤكسج) يعطى رنينًا مغناطيسيًّا يختلف عن الهيموجلوبين الذى تخلى عن الأوكسجين لأنسجة الجسم (الدم المختزَل). ومن ثمَّ فإن هذا الفحص يُحدد المناطق الموجود بها كل من النوعين من الهيموجلوبين، وبالتالى يُحدد المناطق النشطة فى المخ.

(٢) كاميرا سبكت Single Photon Emission Computed Tomogrephy SPECT، عبارة عن كاميرا ذات تقنية عالية تسجل انبعاث موجات الإشعاع. ويتم حقن المادة المشعة فى الدم، فتتجه إلى المخ، وتكون التغذية الدموية للمناطق النشطة عالية، بالتالى يكون نصيبها من المادة المشعة كبيرًا، وتبقى هذه المواد فى خلايا المخ النشطة لساعات. ثم يُحمل الشخص بعد انتهاء ممارسة نشاطه العقلى إلى قسم الأشعة لتصويره، فنحصل على صور للمخ بالألوان تمثل ذروة فترة ممارسة النشاط.

obeikan.com

الفصل الثانى

من أسرار المخ وعجائبه

ـ الروبوت المخدوع

١ ـ فى دماغنا عقلان

ـ وأيضًا فى الدماغ ذاكرتان

ـ التناغم بين الانفعال والتفكير

٢ـ التعاون بين النصفين الكرويين

٣ـ المخ ذكر أم أنثى؟!

ـ التمايز الجنوسى

ـ العقل الذكورى التنظيمى والعقل الأنثوى التعاطفى

٤ـ نحن نتاج نشاط قشرتنا المخية

ـ مع الغائب الحاضر

ـ مع الحاضر الغائب

٥ـ أفعالنا بين العفوية والقصد

ـ الانتحار خنقًا

ـ فرق بين تبسم وتبسم

٦ـ وللانتباه أسرار

ـ من عجائب الإبصار

ـ انكشاف الغموض

٧ـ عصبونات المحاكاة

القارئ الكريم...

obeikan.com

obeikan.com

الفصل الثانى

من أسرار المخ وعجائبه

تعتبر النظرة التقليدية لوظائف المخ (العقلية والنفسية والحركية والحسية) أن لكل وظيفة مخية مركزًا معينًا، يمارس دوره بتلقائية واستقلالية؛ فهناك مركز للغة، وآخر للذاكرة، وثالث للحركة، ورابع للإبصار، وخامس وسادس...

وحديثًا تجمعت الأدلة على **أن المخ يعمل كوحدة واحدة**، أى أن كل (أو معظم) مراكزه تتعاون للقيام بكل (أو معظم) الوظائف المخية. والصواب أن كلتا الأليتين (الاستقلال والتعاون) موجودتان وتعملان فى تآزر وتجانس بشكل مبهر (انتشار أفقى)، كما ثبت أن النشاطات المخية تتم على عدة مستويات (انتشار رأسى).

ومن أجل أن نُقَرِّب الصورة، فلننظر إلى **المسلسل الراقى المتميز «رأفت الهجان»** عندما يُبَث من إحدى القنوات التليفزيونية أو الفضائية؛ أين المسلسل بالضبط؟! هل هو فى شاشة البلازما أو جهاز التليفزيون؟ أم فى الآلية الرقمية للشاشة (أو فى الإليكترونات التى تقفز هنا وهناك خلف أنبوبة الكاثود فى التليفزيون)؟ أم فى الموجات الكهرومغناطيسية المنتشرة فى الهواء؟ أم فى الأسطوانة المدمجة أو الشريط فى أستديو البث؟ أم فى الكاميرا والميكروفونات التى التقطت صور وأصوات الممثلين؟

قد يبدو السؤال ساذجًا، ولكن الحقيقة أن للمسلسل نوعًا من الوجود فى كل من هذه المستويات، وهذا قريب إلى حد بعيد من الوظائف المخية. لذلك أصبح السؤال الأهم، بدلًا من «أين» تتموضع الوظائف؟ هو «كيف» تمارَس الوظائف؟، وبعد «أين؟» و«كيف»؟ أصبح

الأمر الأكثر أهمية هو **طريقة تفاعل كل مركز مع المراكز الأخرى فى المخ**، لنحصل فى النهاية على الإنسان بمستوياته المختلفة (العقلية ـ النفسية ـ الحركية ـ الحسية) والتى نسميها «**الطبيعة الإنسانية** Human Nature».

الروبوت المخدوع:

فى ثمانينيات القرن الماضى، كان العلماء فى مركز أبحاث إحدى الجامعات الأمريكية الكبرى يُجرون تجاربهم على إنسان آلى جديد. كان **الإنسان الآلى** يتحرك على عجلاته فى تشنج شديد، فى عالمه الذى يقع فى قبو مبنى الجامعة ولا يزيد طوله على سبعة أمتار. كان الغرض من التجربة، دراسة قدرة نظم الذكاء الصناعى على الإحساس والتفاعل مع الوسط المحيط أثناء الحركة.

كان كمبيوتر الإنسان الآلى قد بُرمج بحيث يسمح له بالانتقال فى هذه القاعة والوصول إلى بابها ودفعه للخارج، وقد احتاج ذلك تزويده بكاميرا مثبتة أعلاه، تمده بصور متجددة عن الموقع.

قد تعتقد أن هذا أمر بسيط، لكن العلماء كانوا يدركون أن **الروبوت يواجه مصاعب وتحديات** ربما تفوق قدراته. فكل حركة بسيطة للأمام يسبقها تحليلات طويلة مجهدة للغاية، تتطلب منه أن يتوقف لفترة، قد تصل إلى ساعات، حتى يتجاوز منضدة تواجهه مثلًا. ذلك أن الروبوت كلما تحرك سنتيمترًا واحدًا للأمام فإن مسافات وزوايا الصورة تتغير؛فأجسام تبدو كأنها اقتربت، وأخرى قد ابتعدت، وثالثة تبدو وكأنها أُزيحت إلى جانب، كان العالم يبدو جديدًا مع كل حركة، بالرغم من أن الغرفة لم تتغير. لقد كانت هذه التغيرات الضئيلة كافية لأن تربك الكمبيوتر وتدفع الروبوت للتوقف؛ ليبدأ العمل من جديد. لقد استغرق الأمر أكثر من عشر ساعات ليقطع الروبوت السبعة أمتار، ويدفع الباب للخارج.

ثم أعيد الروبوت إلى مكانه، وأُعطى الكمبيوتر تعليمات ليعيد الرحلة إلى باب القاعة، مع فارق واحد، لقد وُضعت علامة (X) بشريط أسود على الباب. لقد غير ذلك كل شىء، فالكمبيوتر لا يعرف شيئًا عن أبواب عليها (X)، ومن ثم أخذ الروبوت يبحث بلا فائدة عن الباب الذى كان يعرفه، واضطر أن يبدأ من جديد.

ترجع هذه التجربة إلى حوالى ٣٠ سنة مضت، حين كانت تطبيقات الذكاء الصناعى فى بدايتها. ومنذ ذلك الوقت، تم التوصل إلى **كمبيوترات ذات سعة أكبر وسرعات أعلى**، كما تم إضافة **ملكات جديدة**، كالقدرة على التعرف على بصمة الصوت، وكذلك العوالم التخيلية.

لقد أصبحت الكمبيوترات فائقة السرعة قادرة على أن تحل معادلات رياضية معقدة فى الزمن الذى تستغرقه دقة قلب واحدة، بينما تحتاج نفس المعادلات من إسحق نيوتن لأن يعمل لفترة تتجاوز عمره خمس مرات!.

وبالرغم من هذا التقدم الهائل، فما زالت الكمبيوترات تفتقر إلى القدرة على العمل بالبساطة والنعومة التى تعمل بها أمخاخ البشر، حتى هذه الكمبيوترات الحديثة إذا كُلفت بتوجيه إنسان آلى فإنها تُخدَع ويرتبك أداؤها إذا مرت قطة أو فأر فى المكان.

ناهيك عن حاستى الشم والتذوق، فإن رائحة ما أو طعم ما، يمكن أن يذكراك بأحداث وذكريات مضى عليها عشرات السنين، بينما ما زال الكمبيوتر عاجزًا عن التعامل مع الروائح والطعوم. وحتى إذا حل العلماء هذه المشكلات، وكذلك مشكلات مرور القط والفأر، فلا تنسى أن من قام بذلك عباقرة احتاجوا إلى معرفة وذكاء كبيرين، ولن يتم الأمر بشكل عشوائى كما يعتقد الدراونة![1].

وفى المقابل، فإن أمخاخ الكائنات الحية تعمل كل لحظة بلا كلل، لرسم صورة للعالم المتغير حولها فى سلاسة ويُسر. إنها تستقبل المعلومات وتقسمها، وتنسجها فى صورة عالم واقعى تتعامل معه، لتقوم بتدبير ضروريات الحياة (الاغتذاء والتكاثر...) وتحاشى المخاطر المميتة (سقوط من علٍ، حيوانات ضارية...).

ولما كان الإنسان يمارس هذا التعامل مع الوسط المحيط، وكذلك الديدان البدائية، فقد اعتبر البعض أن الفوارق بين هذين الكائنين فوارق كَمِّية وليست كيفية، وأن الديدان بمزيد من التعقيد (زيادة فى الكَم) يمكن أن تصير بشرًا. إن هذا المفهوم الذى يتبناه الكثيرون مفهوم خاطئ، ينبغى أن نصححه ونحن فى بداية دراستنا تلك. فإذا قلنا مثلًا أن العصا أداة تعين الإنسان وأن الكمبيوتر أداة تعين الإنسان، فهل معنى ذلك أن الفوارق بينهما فوارق كمية فقط؟ بالتأكيد لا، **فالفوارق الكمية (الحقيقية) يمكن أن تتحول إلى فوارق كيفية بمزيد من التنظيم أو التعقيد أو الإضافة**. فإذا كانت ذرات الكربون يمكن أن تشكل قطعة من الفحم، وكذلك مخ أينشتين وأيضًا الماس، فهل الفوارق بين الثلاثة فوارق كمية؟ لا شك أن هناك فارقًا جوهريًّا أعطى كل منها صفاته، آلا وهو **«المكون المعرفى»**، أى المعلومات التى صاغت الكربون ليكون فحمًا أو مخًّا عبقريًّا أو ألماسًا.

(١) هذا بالنسبة للوظائف الحركية والحسية، أما الوظائف العقلية فالفرق بين أداء المخ وما يقوم به الكمبيوتر فرق شاسع، نتعرض له فى الفصول القادمة.

بعد هذا التقديم للفصل، ندرس **بعضًا من أسرار النشاطات التى يمارسها مخ الإنسان**، وفى نفس الوقت تعتبر مدخلًا لأنشطته العقلية، ومن ثم تشارك فى رسم ما نسميه الطبيعة البشرية:

١ ـ فى دماغنا عقلان[1]

أثبت العلم أن هناك نظامين مختلفين تمامًا للمعرفة والإدراك، يتفاعلان فيما بينهما لبناء

(١) كمدخل لهذا المفهوم اخترت أن أعرض ثلاث قصص يرويها د. دانييل جولمان فى كتابه الشهير: (الذكاء العاطفى Emotional Intelligence)، وتُعتبر هذه القصص أدلة واضحة قوية على أن (فى دماغنا عقلان):

فى القصة الأولى، نعيش اللحظات الأخيرة لـ «جارى وماري تشونسى»، الزوجان اللذان كَرَّسا حياتهما تمامًا لابنتهما «أندريا»، البالغة من العمر أحد عشر عامًا والملازمة لمقعد متحرك نتيجة لإصابتها بشلل دماغى. كانت أسرة «تشونسى» تركب قطارًا، ثم حدث أن سقط القطار فى النهر بعد أن مر على قضبان جسر متهاوٍ فى ضاحية بايو بلويزيانا بالولايات المتحدة. كان أول ما فكر فيه الزوجان هو كيف ينقذان ابنتهما، ومن ثم بذل كل منهما أقصى جهده بينما تندفع المياه داخل القطار، حتى نجحا فى النهاية فى دفعها من إحدى نوافذ القطار ليتلقفها رجال الإنقاذ. بعدها اختفى الوالدان تحت المياه مع عربة القطار الغارقة.

إن هذه **التضحية بالنفس**، عمل غير عقلانى بالمرة من منظور العقل المنطقى، أما بمنظور القلب فهى الخيار الوحيد، وهى خير شاهد على دور الحب وإنكار الذات ـ وكل عاطفة أخرى نشعر بها ـ فى الحياة الإنسانية. وهى توضح **أن مشاعرنا وعواطفنا العميقة هى مرشدنا الأساسى**، وأن جنسنا البشرى يدين فى وجوده، إلى حد كبير، لقوة تأثيرها فى كل شؤوننا الإنسانية وليس للعقل المنطقى وحده.

أما القصة الثانية، فهى مأساة أخرى بكل ما تحمل الكلمة من معانٍ. فقد أرادت «ماتيلدا كرابترى» الصبية البالغة من العمر أربعة عشر عامًا، أن تفاجئ والديها بمقلب مضحك، فاختبأت فى دولاب الملابس، على أن تخرج منه وهى تصيح «بوو» فى اللحظة التى يعود فيها الوالدان من سهرة مع بعض الأصدقاء، لكن «بوبى كرابترى» وزوجته كانا يعتقدان أن «ماتيلدا» خارج المنزل، ومن ثم فعندما سمع الأب أصواتًا عند دخوله المنزل، اتجه إلى المكان الذى يضع فيه مسدسه عيار ٣٥٧، وأخذ المسدس وسار متجهًا إلى حجرة النوم ليضبط المتسلل بداخلها، وعندما قفزت «ماتيلدا» من الدولاب مداعبة والديها، أطلق «كرابترى» النار فأصابها فى رقبتها، وقد فارقت الحياة بعد اثنتى عشرة ساعة من الحادث.

إن الخوف الذى يحفزنا لحماية أنفسنا وأسرتنا من الخطر هو أحد الانفعالات التى يتميز بها الإنسان. وهو الذى دفع «بوبى» لأن يشهر سلاحه ولأن يطلق النار، قبل أن يحدد تمامًا المستهدَف، بل وحتى قبل أن يتعرف على صوت ابنته. **إن ردود الأفعال التلقائية** من هذا النوع قد حُفرت فى جهازنا العصبى؛ لأنها تمثل أحيانًا الخط الفاصل بين الحياة والموت.

أما القصة الثالثة، فيرويها دانييل جولمان عن صديقة له بعد طلاقها وانفصالها عن زوجها. قالت له السيدة : إن زوجها وقع فى حب زميلة له فى العمل تصغرها فى العمر، وفجأة أعلن الزوج عزمه على ترك أسرته ليعيش مع حبيبته، وبعد مُضى عدة أشهر من هذا الحدث، قالت الزوجة للدكتور جولمان إن استقلالها عن زوجها أصبح يناسبها تمامًا، وأنها سعيدة لأنها أصبحت تملك قرارها، وأضافت : «وها أنا اليوم لم أعد أفكر فيه على الإطلاق، ولم يعد يهمنى حقًا». لكن عينيها اغرورقتا بالدموع حين نطقت بهذه الجملة.

إن تلك العيون الدامعة تؤكد معنى واضحًا تمامًا، إنها تعنى أن هذه الإنسانة حزينة على الرغم من كلماتها التى تنطق بعكس ذلك. **إن هذه الدموع من فعل العقل العاطفى بينما كانت الكلمات من فعل العقل المنطقى**، أى أن لدينا ـ فى الحقيقة والواقع ـ عقلين، عقلًا يفكر، وعقلًا يشعر.

حياتنا العقلية. النظام الأول هو **العقل المنطقى Rational Mind**، وهو مسئول عن فهم ما ندركه تمام الإدراك وما هو واضح وضوحًا كاملًا فى وعينا، وكذلك إدراك ما يحتاج التفكير فيه منا إلى عمق وتأمل.

وإلى جانب هذا، هناك نظام آخر، نظام قوى ومندفع، يتعامل مع مشاعرنا ومع أمور مبهمة وغامضة فى فكرنا، بل ويتعامل مع مشاعر وأمور لا ندركها على المستوى الواعى على الإطلاق،هذا النظام هو **العقل الانفعالى (العاطفى) Emotional Mind**

ويقترب هذا التقسيم إلى: «منطقى» و«انفعالى» من **التمييز الشائع بين العقل والقلب**. فحين يعرف الإنسان بإحساسه أن شيئًا ما صحيح، فهذا نوع من المعرفة لا يلغيه عدم إدراكها بالعقل المنطقى. بل إن الاسترشاد بالانفعالات والشعور فى استجاباتنا التلقائية تجاه المواقف التى تكون فيها حياتنا عرضة لخطر ما يصبح أمرًا حتميًا، حيث قد يكلفنا التوقف للتفكير فى هذه المواقف حياتنا ذاتها، مثال ذلك أن أفر هاربًا إذا رأيت أفعى، وذلك دون أن أتمهل لأفكر فى خطرها.

ويتصل العقل الانفعالى بالجسم عن طريق الجهاز العصبى اللا إرادى، بشقيه؛ جهاز التنبه Arousal وهو الجهاز السيمبتاوى، وجهاز السكون Quiecence وهو الجهاز نظير السيمبتاوى. **وجهاز التنبه** مسئول عن **الاستجابات الصراعيه والهروبية للإنسان** Fight Or Flight، وذلك عن طريق إفراز هورمون الأدرينالين الذى يعيننا على حماية أنفسنا من الأخطار، فيقوم بدور تنشيطى؛ دقات قلب أسرع، تنفس أسرع، ارتفاع ضغط الدم، زيادة توتر العضلات، زيادة إنفاق الطاقة.

وفى المقابل، هناك **جهاز السكون** المسئول عن **تهدئة وظائف الجسم** وتنظيم تناغمها وتقليل إنفاق الطاقة. ومن ثم فهو ينظم النوم ويعين على الاسترخاء، وينظم الهضم، وينظم نمو وتعويض الخلايا التالفة.

ويعمل هذان الجهازان فى تناغم، فزيادة نشاط أحدهما يصحبه عادة خمول فى نشاط الآخر. وأحيانًا يعمل كلا الجهازين بقوة فى وقت واحد، كاستجابة لنشاط بدنى أو عقلى زائد، مثل الجرى والممارسة الجنسية والتركيز الذهنى الطويل، كما يحدث ذلك فى بعض التجارب الروحية كالتأمل والصلاة، وسنعالج هذا الأمر الأخير فى الباب الثانى من الكتاب.

وأيضًا فى الدماغ ذاكرتان !!

وكما تبين أن فى الدماغ عقلين (أحدهما منطقى والآخر انفعالى) فقد تبين أن لكل من هذين العقلين مركزًا لحفظ المعلومات (ذاكرة منفصلة).

لقد أكدت أبحاث علماء الأعصاب أن منطقة «**فرس البحر ـ Hippocampus**» (أحد أجزاء الجهاز الحوفى) هى المسئولة عن تسجيل الأمور المُدرَكَة حسيًّا وعقليًّا، لتقوم بعد ذلك بتمرير المعلومة إلى **القشرة المخية، حيث** يتم هناك فهمها وتسجيلها بشكل أكثر تفصيلًا ودقة ودوامًا.

وإذا كانت منطقتى فرس البحر والقشرة المخية تمثلان **ذاكرة العقل المنطقى**، ومهمتهما هى تَذَكُّر **التفاصيل والوقائع** الصماء، فإن اللوزة المخية تقوم بتخزين **الدلالات العاطفية** التى تصحب تلك التفاصيل والوقائع وتمثل **ذاكرة العقل الانفعالى**. فإذا كانت منطقة فرس البحر والقشرة المخية تقومان بالتعرف على وجه إنسان ما، مثل وجه ابنة عمك، فإن اللوزه تضيف إلى هذا التحديد الدقيق حقيقة مشاعرك نحوها، وهى أنك لا تحب ابنة عمك هذه مثلًا[1].

وتقوم «اللوزة» بتسجيل لحظات الإثارة الانفعالية بدرجات متفاوتة، تتوقف على شدة المشاعر المصاحبة. فالخبرات التى تهزنا فى الحياة فرحًا أو خوفًا، هى أكثر الذكريات التى لا تُمحى من ذاكرتنا الانفعالية. فنحن نتذكر بالتفصيل ـ مثلًا ـ أين ذهبنا خلال شهر العسل، أو ماذا كنا نفعل عندما سمعنا خبر نجاح ثورة الخامس والعشرين من يناير فى مصر.

وهذا يعنى **أن المخ يحتوى على جهازين للذاكرة : جهاز ذاكرة خاص بالوقائع المادية ومركزه منطقة «فرس البحر» ثم القشرة المخية. وجهاز ثان خاص بالانفعالات المصاحبة للوقائع، ومركزه «اللوزة المخية».**

التناغم بين الانفعال والتفكير = التعاون بين العقلين

هناك **توازن دقيق بين العقل المنطقى، والعقل الانفعالى**. فالعقل الانفعالى يُغذى ويُزوِّد عمليات العقل المنطقى بالمشاعر والانفعالات، بينما يعمل العقل المنطقى على تنقية مُدخلات العقل الانفعالى بإخضاعها للمنطق فيقبلها، أو يعترض على بعضها. لكن **إذا تجاوزت المشاعر حد التوازن فعادة ما يتسيد العقل الانفعالى الموقف ويكتسح العقل المنطقى.**

(١) لنضرب مثلًا آخر على ذلك، نفترض أننا حاولنا **تخطى سيارة فى طريق سريع ذى اتجاهين**، وكنا على وشك التصادم، هنا يحفظ «فرس البحر» فى ذاكرته تفاصيل الحادث، مثل «كم كان عرض الطريق» ... و«من كان معنا أثناء الحادث»، و«ماذا كان نوع السيارة الأخرى»، أما «اللوزة المخية» فستبعث فيما بعد بدفقة من القلق والتوتر كلما حاولنا تخطى سيارة أخرى فى ظروف مشابهة .

إن قنوات الاتصال (الدوائر العصبية) بين القشرة المخية وبين اللوزة هى محور كل المعارك وكذلك اتفاقات التعاون بين العقل والقلب، أى بين التفكير والشعور. إن خللًا أو توترًا يصيب الدوائر العصبية الموصلة بين هذه التراكيب الدماغية، والتى يحكمها تناغم دقيق، يؤدى إلى اضطراب نفسى ـ عصبى شديد.

ولقد ثبت حديثًا أن القشرة المخية **للفص الأمامى الأيسر هى «مفتاح الإيقاف ـ Switch off» لرد الفعل الفورى المنزعج للوزة المخية (كالفرار والصراخ). وأن القشرة المخية للفص الأمامى الأيمن هى المركز المنشط للمشاعر السلبية مثل الخوف والعدوان.**

٢ ـ التعاون بين النصفين الكرويين

نقف الآن مع بعض وظائف دُرَّة المخ البشرى، **القشرة المخية الحديثة**، لنرى كم هى مُدهشة تلك **الطريقة التى تُقَسَّم بها الأعمال بين النصفين الكرويين**، وكذلك الطريقة التى يتعاون بها كل من النصفين مع النصف الآخر لأداء الوظائف المخية.

منذ عهد أبى الطب أبوقراط (٤٦٠ - ٣٧٧ ق.م.)، كان معروفًا أن كلًا من نصفى المخ مسئول عن **الوظائف الحركية وعن الإحساس** فى النصف الآخر من الجسم. أى أن النصف الكروى الأيمن مسئول عن الحركة والإحساس فى نصف الجسم الأيسر والعكس صحيح.

وإذا اتجهنا إلى **الوظائف العقلية** وجدنا أمرًا آخر، ففى الأفراد الذين يستخدمون أيديهم اليُمنى (أكثر من ٨٠٪ من البشر) فى الكتابة وتناول الطعام ومختلف الأنشطة، يقوم بتلك الوظائف النصف الكروى الأيسر، كما تكون القدرة على التفكير الواعى واللغة **(تنسيق الكلام وإخراج الألفاظ وكتابتها)** مُرَكَّزة فى النصف الأيسر كذلك (مع مشاركة بسيطة للنصف الأيمن) لذلك أُعتبر هو **النصف السائد**.

أما **إدراك الأبعاد الثلاث (الطول والعرض والارتفاع) والتعامل مع الفراغ والمجسمات** فيقوم به النصف الكروى الأيمن مع بعض المشاركة من النصف الأيسر، ويظهر ذلك عند التعامل مع الأجسام والأشكال الهندسية والصُوَر. فإذا حاولنا مثلًا، حل مشكلة هندسية، كأن نضع مربعًا داخل دائرة، فإن حسابات أطوال المربع ومحيط الدائرة سيقوم بها النصف الأيسر، أما التصور البصرى للمربع داخل الدائرة فيقوم به النصف الأيمن. وعندما تتطابق الحسابات مع التصور، يخبر كلا النصفين المراكز الانفعالية أن المشكلة قد حُلت. ويستغل

المخ نفس هذه المناطق التى تتعامل مع العلاقات بين الأجسام فى التعامل مع نغمات الأصوات وإدراك العلاقة بينها، لذلك فإن **التأليف الموسيقى** وفهم لحن معين يعتمدان على هذه المناطق كذلك.

وكمثال، من **عالم الأصوات**، للتنسيق بين النصفين الكرويين للمخ، نجد أن مركز السمع فى النصف الأيسر يسمع أصواتًا مثل Rite , Write , Right كصوت واحد، ثم يقوم مركز اللغة الرئيسى (فى نفس النصف) بالتفرقة بينها بناء على بنية الجملة والقواعد اللغوية. أما النصف الأيمن فيكون مسئولًا عن إدراك المحتوى الانفعالى للكلام (كأن يفهم نبرة الكلام وتلميحات السخرية أو الغضب فيما يقال)، لكننا فى النهاية نُدرك الأمر ككل واحد. أى أننا نفهم ما يقول المتكلم عن طريق النصف الأيسر، ونشعر بما فى حديثه من سخرية عن طريق النصف الأيمن، ويتم الوعى الكامل بالأشياء عن طريق التنسيق بين النصفين عبر الجسم الجاسئ.

وقد أمكن إدراك أهمية التواصل بين نصفى المخ بعد دراسة المرضى المعروفين بحالات «**المخ المنقسم** ـ Split Brain»، وفيها يتم قطع الجسم الجاسئ لمنع وصول النشاط الكهربائى من بؤرة نشطة فى أحد النصفين إلى النصف الآخر فى مرضى الصرع الذين لا يستجيبون للعلاج. وقد حصل عالم المخ والأعصاب روجر سبيرى على جائزة نوبل عن أبحاثه هذه، انظر إليه يقول: تظهر أبحاثنا **أن هذه الجراحة تترك المرضى بعقلين ووعين منفصلين**، فما يستشعره النصف الأيمن يظل بعيد المنال عن النصف الأيسر.

فإذا نظر أحد مرضى المخ المنقسم إلى شاكوش بنصف مخه الأيسر فقط (يكون ذلك بوضع الشاكوش إلى يمين المريض) فإنه سيتعرف عليه وينطق اسمه، وإذا نظر إليه بنصف مخه الأيمن فلن يتعرف على اسمه لكنه يكون قادرًا على رسمه!

ويمكن تلخيص توزيع بعض القُدرات بين النصفين الكرويين للمخ فيما يلى:

النصف الأيمن	النصف الأيسر
- ذو قدرات فراغية (ثلاثية الأبعاد) متميزة	- ذو قدرات لغوية متميزة
- ذو قدرات تخيلية	- منطقى تنظمى
- يدرك ما يصاحب الأمر من مشاعر وأحاسيس وانفعالات	- يفهم الأمور المجردة والمادية مثلما تُعرض عليه

ويُجمل الدكتور أحمد عكاشة (أستاذ الطب النفسى) هذه الفوارق فى توزيع القدرات العقلية والنفسية بين النصفين الكرويين فى قوله : نستطيع القول أن النصف الأيسر للمخ هو السائد عند العلماء والفلاسفة (**النصف العالِم**)، بينما يكون النصف الأيمن هو السائد عند الفنانين (**النصف الفنان**).

٣ ـ المخ ذكر أم أنثى؟!

ذكرنا فى الفصل الأول، أن الثلث الأخير من القرن العشرين شهد انقلابًا هدم مفهومين فى علوم المخ والأعصاب كانا سائدين فى القرن التاسع عشر وأغلب عقود القرن العشرين، وظهر بدلًا منهما مفهوما **اللدونة العصبية** Neuro - Plasticity، **والثنائية التركيبية الجنوسية** Sexual Dimorphism.

والمقصود بالثنائية التركيبية الجنوسية أن هناك فوارق فى البنية والوظيفة بين مخ كل من الذكور والإناث، ومن ثم فإن هذه الفوارق هى المسئولة عن الاختلاف فى سلوك ومشاعر وأسلوب تفكير كل من الجنسين.

وتؤكد هذا المعنى **الأكاديمية الأمريكية للعلوم العصبية** American Academy Of Neurology أكثر الجهات فى العالم تخصصًا فى علوم المخ والأعصاب. فقد أذاعت الأكاديمية بيانًا على الصحافة والإعلام فى ختام مؤتمرها الدولى السنوى الحادى والخمسين، والذى عُقِد فى تورنتو بكندا فى إبريل ١٩٩٩، وجاء فى البيان:

«لا شك أن هناك فوارق بين المخ الذكورى والمخ الأنثوى، فبينما تحتوى القشرة المُخية للذكور على المزيد من الخلايا العصبية، فإنها فى المخ الأنثوى تحتوى على المزيد من الزوائد الشُجيرية والوصلات التى تكفل المزيد من التواصل بين هذه الخلايا.

لذلك إذا تعرض كل من الرجال والنساء لفقد نفس العدد من خلايا القشرة المُخية (نتيجة لإصابة أو لجلطة مثلًا) فإن التأثير على وظيفة المخ يكون أكبر فى النساء. كذلك قد تفسر لنا هذه الفوارق لماذا تكون النساء أكثر عرضة للأمراض العقلية والنفسية من الرجال».

«إن التعرف على الفوارق بين المخ الذكورى والمخ الأنثوى يُفَسر لنا الاختلاف فى طريقة التفكير وفى السلوك بين الرجال والنساء، ومن ثَمَّ فإن إدراك هذا الاختلاف يفيد فى تحقيق تعامل أفضل بين الأشخاص من الجنسين، كما يُمَكِّننا من تقديم خدمة أفضل لكل منهما فى مجالات الصحة والتعليم وعلم النفس».

«وليس معنى وجود هذه الفوارق أن أحد الجنسين أفضل من الآخر، بل **إن الخسارة ستكون كبيرة لو حاول البعض أن يستغل إقرار العلماء بهذه الفوارق ليَدَّعى تفوقًا لجنس على الجنس الآخر**».

والآن فلننظر إلى هذه الفوارق (نطلق عليها اسم **التمايز الجنوسى**)[1] فى مختلف مناطق المخ بين كل من الذكور والإناث:

أولًا: التمايز الجنوسى فى القشرة المخية Cerebral cortex

(أ) المزيد من الخلايا فى القشرة المخية للذكور

والمزيد من التواصل بين هذه الخلايا فى الإناث:

هذا هو الفارق الأساسى الذى تَعَرَّض له بيان الأكاديمية الأمريكية للعلوم العصبية.

(ب) حجم ونشاط المناطق المختلفة للقشرة المخية واستهلاكها للوقود:

سجل العلماء حجمًا أكبر لبعض مناطق القشرة المخية فى الرجال، كما سجلوا حجمًا أكبر لبعض المناطق الأخرى فى النساء.

كما ثبت أن مُعدل **استهلاك المخ للجلوكوز** كوقود يزيد فى بعض مناطق المخ فى الإناث، ويزيد فى مناطق أخرى فى الرجال. وينخفض **النشاط الكهربائى** لمخ الرجل أثناء الراحة إلى ٣٠٪ من إجمالى نشاطه، بينما تصل النسبة إلى ٩٠٪ فى مخ المرأة، مما يعنى أنه حتى فى أوقات الراحة يظل المخ الأنثوى مشغولًا بصورة آلية بمعالجة ما به من معلومات ومراجعة ما مر به من مواقف، ولا شك أن هذه المعالجة تكون ذات توجهات عاطفية وانفعالية.

(جـ) «تموضع» الوظائف فى القشرة المخية:

ثبت أن لكل وظيفة فى مخ الرجل مركزًا محددًا لا يتم التشويش على أدائه من المراكز الأخرى. فمراكز التفكير المنطقى ـ مثلًا ـ لا يتم التشويش عليها من مراكز المخ الانفعالى بنفس القدر الذى يحدث فى مخ المرأة[2]. كما يتواصل نصفى مخ المرأة بشكل أكبر من الرجال، وذلك عن طريق الجسم الجاسئ[3].

(١) يُطلق اصطلاح «**التمايز الجنسى** Sexual Deferences» على الفوارق الجسدية والتناسلية بين الذكور والإناث، ويطلق اصطلاح «**التمايز الجنوسى** Gender Deferences» على الفوارق بينهما فى السلوك والمشاعر وأسلوب التفكير.

(٢) يمكن تشبيه تموضع كل وظيفة فى منطقة محددة فى المخ الذكورى بوجود كل وظيفة مخية فى **درج مكتب منفصل**، بحيث لا يتم التداخل بين هذه الوظائف، بينما نُشَبِّه الأمر فى مخ المرأة بوجود الوظائف المختلفة على **سطح المكتب** مما يسمح بالتداخل فيما بينها.

(٣) مجموعة الألياف العصبية التى تصل بين نصفى المخ الكرويين.

(د) «تجانب» الوظائف فى القشرة المخية:

يمكن تلخيص **تَجَانُب** (فى أى من النصفين الكرويين للمخ) **وتَمَوْضع** (تمركز الوظيفة فى موضع مُحدد فى النصف الواحد) أهم الوظائف المخية فى الجدول التالى:

الوظيفة	التجانب والتموضع	
	ذكر	أنثى
الذاكرة	بالتساوى بين النصفين أو أعلى فى النصف الأيمن	أعلى فى النصف الأيسر
آليات اللغة (النطق)	النصف الأيسر: المقدمة والمؤخرة	النصف الأيسر: المقدمة
الحصيلة اللغوية (عدد الألفاظ واستخدامها وإدراك معانيها)	النصف الأيسر: المقدمة والمؤخرة	كلا النصفين الأيمن والأيسر: المقدمة والمؤخرة
القدرات الفراغية[1]	النصف الأيمن	كلا النصفين الأيمن والأيسر
المشاعر والانفعالات[2]	النصف الأيمن	كلا النصفين الأيمن والأيسر

تجانب وتموضع الوظائف المخية بين الرجال والنساء

(هـ) آلية التفكير:

أظهرت الأبحاث التى أجراها د. ريتشارد هاير Richard Haier أستاذ علم النفس بجامعة كاليفورنيا (عام ٢٠٠٦) أن الرجال يستخدمون حجمًا أكبر من **المادة الرَمَادية (الخلايا العصبية)** المسئولة عن معالجة المعلومات أثناء عملية التفكير بقدر يفوق النساء بستة أضعاف ونصف الضعف!!، بينما تستخدم النساء **المادة البيضاء** (المحاور العصبية) فى تبادل المعلومات أثناء التفكير بقدر أغزر من الرجال بعشرة أضعاف. واستنادًا إلى هذه الحقيقة، فَسَّر الباحثون تفوق الرجال فى المهام العقلية التى تتطلب معالجة موضعية للمعلومات (كالرياضيات)، مقارنة بكفاءة النساء فى القيام بالنشاطات العقلية التى تحتاج للتواصل بين مراكز مُخية متعددة (كاللغة).

(١) إدراك الأبعاد الثلاثة من حولنا: أعلى وأسفل ـ أمام وخلف ـ يمين ويسار، وتظهر هذه القدرات فى الهندسة الفراغية وقراءة الخرائط وحفظ الطرق.

(٤) يرجع قصور الرجل (النسبى) عن التعبير عن مشاعره بالكلمات إلى إدراكه للأمور الشعورية بنصف مخه الأيمن فى الوقت الذى تقع قدراته التعبيرية اللغوية فى النصف الأيسر. أما فى النساء فإن المراكز الشعورية وكذلك مراكز القدرات اللغوية تكون موزعة فى كلا نصفى المخ، مما يُفسر تميز النساء بالقدرة على التعبير اللغوى الفورى الجارف.

ثانيًا: التمايز الجنوسى فى الجهاز الحوفى Limbic System

توصل العلماء إلى عدد من الفوارق بين الذكور والإناث فى بنية ونشاط الجهاز الحوفى المسئول عن الانفعالات:

١- الجسم اللوزى فى الذكور أكثر اتصالًا بـ «**الخارج**»، فهو يستقبل معظم إشاراته من المراكز الحسية المتصلة بالوسط المحيط (كمراكز الإبصار والسمع) ويعطى أوامره للمراكز التى تتعامل مع الوسط المحيط أيضًا، كمراكز الحركة. أما فى الإناث، فتكون اتصالات الجسم اللوزى أكثر غنى مع «**الداخل**»، فهو أكثر اتصالًا بمراكز الإحساس الداخلى. كذلك فإن الجسم اللوزى **الأيمن** هو الأكثر نشاطًا فى الذكور، أما فى الإناث **فالأيسر** هو الأكثر نشاطًا.

٢- اكتشف العلماء أن أجزاء الجهاز الحوفى المسئولة عن **الاستجابات العضلية** فى الرجال هى الأكثر نشاطًا. أما فى الإناث فالجزء المسئول عن **الاستجابات النفسية** (التلفيف الحزامى) يكون أكثر نشاطًا. ويفسر ذلك لماذا تكون استجابة النساء للمواقف المستفزة عن طريق الكلام، بينما تكون الاستجابة هى استعمال القبضات عند الرجال.

٣ـ منطقة فرس البحر (الجزء المسئول عن **الذاكرة الواعية** فى الجهاز الحوفى) أكبر حجمًا وأكثر نشاطًا فى الإناث عن الذكور.

ثالثًا: التمايز الجنوسى فى منطقة تحت المهاد Hypothalamus

ثبت أن المراكز العصبية المسئولة عن **السلوك الجنسى** فى منطقة تحت المهاد تكون أكبر فى الرجال بمرتين ونصف عنها فى النساء.

رابعًا: التمايز الجنوسى فى الحواس الخمس

تظهر الفوارق الجنوسية بشكل واضح فى الحواس الخمس.

فإذا بدأنا **بالسمع**، نجد أن الإناث يمتلكن قدرات سمعية أعلى من الذكور، مما يعينهن على سماع بكاء الصغار.

وإذا انتقلنا إلى **الرؤية**، وجدنا أن النساء يبصرن فى الظلام بكفاءة أعلى من الرجال، كما

أنهن أكثر حساسية **للون الأحمر** والدرجات القريبة منه (الألوان الأطول موجة)، ويُعين ذلك على رؤية ما قد يصيب صغارهن من طفح جلدى، ذلك فى الوقت الذى يبصر فيه الرجال درجات **اللون الأزرق** بكفاءة أعلى. كما تتميز المرأة **بمجال بصرى** أوسع، بينما يبصر الرجل **تفاصيل أدق** ولكن فى المنطقة الضيقة المواجهة له مباشرة.

وفى مجال **الإحساس**، نجد أن حساسية المرأة للمس تزيد على حساسية الرجل بعشر مرات على الأقل. وفى الوقت نفسه، فإن لدى النساء القدرة على تحمل الألم المتواصل (كمتاعب الحمل) لفترات أطول من الرجال.

وأما بالنسبة **لتذوق الطعام**، فتتميز النساء بحساسية أعلى للمذاقات المُرَّة، كما يُفَضِلن التركيزات العالية من السكريات والكميات الأكبر من الحلوى، بينما يتميز الرجال بتذوق أكبر للملح. وبصفة عامة تمتلك النساء قدرات تذوقية أعلى تعينهن على تذوق الطعام الذى سيقدمنه لأطفالهن. وكذلك فإن النساء يمتلكن **أنوفًا** أكثر حساسية من الرجال.

لقد صارت الفوارق بين مخ الذكور ومخ الإناث بمثابة أساسيات وحقائق علمية راسخة فى علوم المخ والأعصاب، حتى إن الكثير من المراجع الأساسية لهذه العلوم (Text Books Of Neuroscience) أصبحت تُفرد لها فصلًا من بين فصولها.

العقل الذكورى التنظيمى والعقل الأنثوى التعاطفى:

بناء على ما تَكَشَّف من فوارق مؤكدة بين الذكور والإناث فى بنية وآلية عمل المخ، قام علماء النفس والطب النفسى بوضع ملامح مميزة لأداء مخ كل من الجنسين.

يعرض د. سيمون بارون كوهين أستاذ علم النفس والأمراض النفسية بجامعة كمبريدج نتائج أبحاثه التى استمرت عشرين عامًا فى مجال التمايز العقلى والنفسى بين الرجال والنساء، فى كتاب نشره عام ٢٠٠٣ بعنوان: «**الفوارق الجوهرية بين المخ الذكورى والمخ الأنثوى** ـ The truth about male and female brain, The essential Difference».

ويمكن تلخيص محتوى الكتاب فى قول د. كوهين: «**إن المخ الأنثوى قد تم تشكيله وإعداده سَلَفًا ليقوم بالمشاركة والتعاطف، بينما تم تشكيل المخ الذكورى ليقوم بالوظائف التحليلية والتنظيمية** ـ the female brain is predominantly hard Wired for empathy, while the male brain is predominantly hard wired for understanding and building systems».

والآن، ما هى السمات المميزة للعقل/ المخ الأنثوى، وما هى السمات المميزة للعقل/ المخ الذكورى؟

نستطيع أن نجمل **السمات المُميِّزة للمخ/ العقل الأنثوى التعاطفى** Empathizing Mind (مقارنة بالمخ / العقل الذكورى التنظيمى) فى أنه يهتم عادة بالأشخاص وبالتواصل والحميمية، وأنه يتفهم مشاعر الآخرين بشكل أفضل ويحرص عليها، إذ إنه يتميز بقدرات أعلى على قراءة الأفكار والمشاعر، لذلك فهو لا يسعى للسيادة والقيادة من خلال العنف والتنافس.

ويهتم العقل التعاطفى بالتفاصيل المحيطة بالمواقف التى يتعامل معها، وبالتالى فإن له قدرات تنفيذية عالية (التفكير التكتيكى) مع قصور فى النظرة العامة المحيطة بالأمر (التفكير الإستراتيجى)، ويرجع ذلك إلى أن العقل التعاطفى أقل ميلًا للنشاط العقلى التحليلى والتصنيفى والإنشائى، كما أنه يضيق بالقواعد والقوانين الجامدة ويتمرد على الالتزام بها.

وأخيرًا فإن للعقل التعاطفى ردود أفعال قوية مع أسلوب ساخن فى التعبير عن المشاعر، يستغل فيه قدراته اللغوية المتميزة.

أما **المخ/ العقل الذكورى التنظيمى** Systematizing Mind فيتميز بالاهتمام بالإنجاز والسيادة وبحب الرياسة، وكذلك الاهتمام بالأشياء أكثر من الأشخاص، ويعينه على ذلك تميزه بالجرأة والمبادأة والحيوية.

ويوصف المخ/ العقل التنظيمى بأنه صاحب تفكير إستراتيجى، إذ يهتم بالتركيز على الهدف الأساسى والتفاصيل المهمة، ولا يتأثر كثيرًا بالعوامل النفسية والشعورية عند إصدار أحكامه واتخاذ قراراته. ويرجع ذلك إلى تفوقه فى القدرات التحليلية والتصنيفية والإنشائية.

كذلك يتميز المخ/ العقل التنظيمى فى القدرات البصرية الفراغية.

ولا يعنى تميز عقل/ مخ المرأة بالمشاركة والتعاطف مقابل تميز عقل/ مخ الرجل بالتحليل والتنظيم، أن المرأة تعدم التحليل والتنظيم، أو أن الرجل يعدم التعاطف والمشاركة، ولكننا **نتحدث عن السمات السائدة.**

ويمكن أن نصيغ هذه الحقيقة بأسلوب آخر فنقول: **إن العقل التعاطفى يقوم بمهام التحليل**

والتنظيم تحت تأثير المشاعر التعاطفية وفى خدمتها، بينما يقوم العقل التنظيمى بالتعاطف تحت سيطرة التحليل والتنظيم وفى خدمته[1].

٤ـ نحن نَتَاج نشاط قشرتنا المخية

ماذا تفعل لو كنت جراحًا ـ مثلى ـ أخبرك مريضك، الذى بترت ذراعه منذ بضعة أسابيع، أنه يشعر أن ذراعه فى مكانها، وأنه يستطيع أن يثنى أصابعه وأن يفردها، وأن يقبض على الأشياء. وعندما يدق جرس التليفون فإنه يشعر أنه يمد يده ليرفع السماعة. وفى نفس الوقت فإن ذراعه تؤلمه بشدة ! **ما أمر هذا الذراع الغائب الحاضر ؟!**

وماذا تفعل لو كنت متخصصًا فى أمراض المخ ـ مثل العبقرى راما شاندران[2] ـ وأثناء

(١) لحساسية مفهوم الثنائية الجنوسية من المنظور السياسى والاجتماعى، فإننا نحب قبل الانتقال لسر آخر من أسرار المخ، أن نؤكد عددًا من المفاهيم:

١ - **أن هناك فوارق بين الجنسين** فى بنية وآليات عمل كل خلية من خلايا أجسامنا، ولن تتوقف هذه الفوارق عند خلايا المخ.

٢ - تقوم **البيولوجيا** (ممثلة فى الكروموسومات الجنسية والهورمونات الجنسية) بالدور الأكبر فى **إيجاد الفوارق الجنوسية**. هذا بالإضافة إلى دور مساعد يقوم به **أسلوب تربيتنا لأبنائنا**.

٣ - تؤدى هذه الفوارق المخية إلى **اختلاف فى أسلوب تفكير وأولويات ومشاعر وسلوك** كل من الذكور والإناث.

٤ - أدى ذلك التمايز الجنوسى إلى القول **بوجود نمطين أساسيين من الأمخاخ/ العقول**: العقل التنظيمى الذكورى والعقل التعاطفى الأنثوى.

٥ - لا يعنى وجود هذين النمطين العقليين أن أحد الجنسين أفضل من الآخر، ولكن ذلك يعنى أن **كلًا منهما قد أُعد للقيام بأدوار ووظائف معينة على مسرح الحياة**. وإذا كان لا بد من القول بأفضلية نمط عقلى على الآخر لقلنا بأفضلية الملكات التعاطفية الأنثوية، فهى الأكثر إنسانية، والأهم لبقاء البشرية.

٦ - إذا برزت امرأة فى مجال من المجالات التى يتميز فيها الرجال عادة، فإن ذلك يعنى تمتعها بقدر كبير من الصفات العقلية التنظيمية، وينبغى أن تأخذ فرصتها كاملة للتفوق فى هذا المجال. **إن ما ننكره هو أن يقوم المجتمع بتوجيه جنس النساء ككل لتبنى طموحات الرجال وأسلوبهم فى العمل والتنافس بما يتعارض مع طبيعتهن.**

٧ - إن الخطأ كل الخطأ يكمن فى **أننا نجعل المقاييس الذكورية هى المقاييس الحاكمة والمرجعية الأساسية لكلا الجنسين**، ذلك بالرغم من سوء ما آل إليه حال البشرية نتيجة لسيادة المفاهيم التنافسية الذكورية وتنحى المفاهيم التعاطفية الأنثوية.

٨ - إن أية محاولة لدفع النساء لتبنى المفاهيم الذكورية يعنى أنهن **سيصبحن أقل سعادة كإناث**، وإذا كنا ندعوا للمساواة فى الحقوق والواجبات فإن ذلك لا يعنى ادعاء المماثلة.

٩ - إن الخروج من هذا المستنقع الذى تعانى منه البشرية لا يكون إلا **بالإقرار بوجود مفهومين للنجاح والتفوق**: مفهوم ذكورى يعتمد على التنافس والسيطرة والسعى للترقى الهرمى (الهيراركى)، ومفهوم أنثوى يسعى لتحقيق الرضا النفسى من خلال التعاون والعلاقات الإنسانية.

(٢) التعريف براماشاندران فى الفصل السادس.

مرورك على مريضتك الراقدة فى الفراش فى المستشفى، ويرقد ذراعها الأيسر المشلول بجوارها بلا حراك، أخذْتَ تحاصر المريضة بأسئلة حول ذراعها وهى تتهرب منك، وفى النهاية أنكرَت أن هذه الذراع تخصها! بل إنها تخص أخاها، وعندما سألتها لماذا تعتقدين ذلك؟ أجابت بأنه ذراع ضخم مغطى بالشعر، بينما ذراعيها ليسا كذلك! (هذا ما حدث مع إحدى مريضات راما شاندران واسمها دودز Dodz) **ما أمر هذا الذراع الحاضر الغائب؟!**

القارئ الكريم...

لا تظن أن هاتين الحالتين تعانيان من اضطراب نفسى، بل إن وراؤهما أسرارًا وعجائب خاصة بأداء المخ لوظائفه، لذلك اخترت أن أعرضهما عليك وأن أناقش تفسير حدوثهما، فهذا يقربنا من فهم آليات الوظائف المخية، وهذا هو الغرض من هذا الفصل.

مع الغائب الحاضر...

يحدثنا الطب عن مشكلة تُعرف بـ «**الطرف الشبح** Phantom Limb»، وفيها يشعر المريض بوجود العضو الذى تم بتره، سواء كان ذراعًا، أو ساقًا، أو ثديًا، أو أنفًا أو القضيب. ويُروى أن القائد البحرى البريطانى الكبير لورد نيلسون عندما فقد ذراعه الأيمن ظل يشعر به، وقد اعتبر ذلك دليلًا قطعيًّا على وجود الروح؛ فإذا كان الإنسان يشعر ببقاء ذراعه بعد بترها، فلم لا يبقى الإنسان كله بعد موت الجسم؟!

لقد قدم العلم العديد من **التفسيرات لهذه الظاهرة**؛ تتراوح بين تفسيرات ساذجة قدمها فريق من الأطباء النفسيين؛ كأن يكون ذلك الشعور انعكاسًا نفسيًّا لتمنى المريض ألا يكون قد فقد العضو، إلى تفسيرات مقبولة منطقيًّا كأن يحدث التهاب أو تليف فى أطراف أعصاب العضو المبتور، فترسل الأعصاب إشارات إلى مركز الإحساس المسئول عن هذا العضو بالمخ، فيشعر المريض بالألم كأنه صادر من العضو نفسه. وقد أدى هذا التفسير الأخير إلى إجراء العديد من العمليات الجراحية لرفع مستوى البتر للتخلص من أطراف الأعصاب الملتهبة أو المُتليفة، أو لقطع المسارات العصبية المتجهه إلى المخ، أو لإتلاف مراكز الألم فى المخ نفسه! ومع ذلك كان الألم يعود مرة أخرى! لماذا؟

لقد أظهرت الدراسات المضنية للعالم الفذ راماشاندران، أن أصل المشكلة يعود إلى القشرة المخية. فقد أثبت بالتجارب العملية وتقنيات تصوير المخ أن **خلايا القشرة المخية الحسية فى**

المناطق المجاورة لقشرة الطرف المبتور تُكَوِّن وصلات عصبية جديدة للتحكم فى الخلايا العصبية غير المستخدمَة بسبب البتر، ويؤدى تنشيط المناطق المتحكمة إلى إحساس (قد يصل إلى درجة الألم) فى منطقة العضو المبتور.

ونتيجة لذلك، يؤدى تواصل القشرة المخية الحسية لمنطقة الوجه مع القشرة المخية الحسية لمنطقة الذراع المبتور، إلى أن يشعر المريض بالذراع وبالألم فيه عند لمس الوجه!.

كذلك تتواصل المنطقة الحسية للأعضاء التناسلية مع المنطقة الحسية للساق المبتور، فيشعر المريض أحيانًا بمشاعر اللذة الجنسية تمتد إلى ساقه المبتورة!!

ويؤيد هذا التفسير الذى قدمه راماشاندران، ما وجده فى بعض مرضاه الذين وُلدوا دون ذراعين؛ لقد اخبروه أنهم يشعرون أن أذرعتهم موجودة، وأنهم قادرون على تحريكها والإشارة بها عند الحديث، وأنهم يشعرون بالألم فيها عند حلاقة ذقونهم.

إن دراسة راماشاندران حول «**العضو الشبح**» تساعدنا على:

- الاقتراب من معرفة كيف تعمل أمخاخنا.
- التأكيد على أن صورة أجسامنا Body Image موجودة فى أمخاخنا منذ ولادتنا، وأن جيناتنا تتحكم فى رسم هذه الصورة فى مناطق المخ المختلفة.
- قدرة المخ على تكوين وصلات عصبية جديدة، وإعادة رسم صورة الجسم أولًا بأول، وهو ما وصفناه فى الفصل الأول باللدونة العصبية Neuro Plasticity.

مع الحاضر الغائب...

أما مشكلة إنكار أحد أعضاء الجسم[1]، التى تعانى منها المريضة دودز التى تنسب ذراعها المشلولة لأخيها، فقد وُضعت لتفسيرها عشرات النظريات، التى يمكن تصنيفها فى مجموعتين؛ الأولى، **فرويدية التوجه**، أى أن المريض لا يريد على المستوى النفسى أن يواجه واقعه المؤلم. والثانية، **تفسير عصبى مادى**، يعتبر إنكار العضو أحد أعراض «**متلازمة الإهمال النصفى**» التى هى لا مبالاة بالجانب الأيسر من العالم نتيجة لجلطة فى الفص الجدارى الأيمن، وكلا التفسيرين تواجهه اعتراضات قوية تتطلب البحث عن تفسير آخر.

(١) يُعرف هذا المرض بـ Somato Para Phrenia.

وكعادته، يتصدى راماشاندران لبحث المشكلة، وينطلق فى تفسيره من **الاختلاف بين وظائف نصفى المخ**؛ الأيمن والأيسر. ففى حياتنا اليومية يستقبل المخ فيضًا من المُدخلات التى يقوم بتصفيتها وترتيبها ووضعها فى «منظومته الاعتقادية Belief System» التى شكلها الإنسان خلال حياته، وفى كل مرة ترد معلومة جديدة يتم تستيفها فى موضع يتفق مع نظرتنا للوجود، والذى يقوم بهذه المهمة هو الفص الأيسر.

لكن إذا استقبل المخ معلومات جديدة لا تنسجم مع منظومته الاعتقادية، فكيف يسلك؟ أحد البدائل أن يمزق أوراقه القديمة ويبدأ فى عمل تصور آخر يستوعب المعلومات الجديدة. المشكلة أننا إذا فعلنا ذلك مع كل جديد لا ينسجم مع منظومتنا فستكون أفكارنا وسلوكياتنا مشوشتين غير مستقرتين، ماذا يفعل نصف دماغنا الأيسر تجاه ذلك الموقف؟ إما أنه سيهمل المعلومة تمامًا، أو أنه سيلويها ويُحَرِّفها لتتلاءم مع منظومته، وهذا هو تفسير **الدفاعات النفسية التى طرحها فرويد**؛ كالإنكار والقمع والكبت والتضليل، وغيرها من الآليات التى نمارسها فى حياتنا اليومية، وهى ثمن بسيط يحقق لنا التوافق مع منظومتنا الاعتقادية والمعرفية، بدلًا من أن نصاب بالتخبط والجنون.

ويضرب راماشاندران لذلك مثالًا. تصور أن **جنرالًا فى الجيش** على وشك أن يخوض حربًا، ووضع خطته بناء على معلومات جمعها عن العدو، منها أن قوات العدو تمتلك أربعمائة دبابة مقابل خمسمائة دبابة تحت إمرته. وقبل دقائق من بداية المعركة جاءه جندى من فريق المراقبة قائلًا: سيدى، عندى أخبار سيئة؛ لقد أعدت إحصاء دبابات العدو فوجدتها سبعمائة وليست أربعمائة. **ماذا سيفعل النصف الأيسر لمخ الجنرال؟** إن التوقيت سخيف للغاية، ولا يتسع لإعادة تنظيم الخطة. لذلك أمر الجنرال الجندى بألا يخبر أحدًا بهذه المعلومة (إنكار)، وربما ـ إذا كان متعسفًا ـ أطلق النار على الجندى ليخفى المعلومة إلى الأبد (قَمع)، وربما أمر الجندى أن يؤكد لباقى الجنرالات أنه رأى فقط الأربعمائة دبابة (تضليل). إن لجوء النصف الأيسر إلى هذه الآليات الدفاعية يهدف إلى **الحفاظ على المنظومة التى كَوَّنَها من قبل**.

إن الجنرال ينطلق فى ذلك من الاحتمالية الأكبر بأن تكون معلوماته السابقة التى استقاها من العديد من المراقبين هى الصحيحة. ودافعه فى ذلك كله أن يضمن صلابة جبهته؛ لأنه يؤمن (وهو مُحِق) بأن أى قرار له احتمالية من الصواب لا بأس بها، أفضل من لا قرار على الإطلاق. فالجنرال المتردد غير القادر على اتخاذ القرار لا يكسب حربًا.

ولنفهم **دور النصف الأيمن من المخ**، دعنا نسير مع الحكاية خطوة أخرى. تصور أن الجندى جاء للجنرال بخبر أنه تأكد أن العدو يمتلك سلاحًا نوويًا، ألا يكون الجنرال شديد الغباء إذا تمسك بخطته القديمة، إن عليه أن يسارع إلى إعادة حساباته بشكل جذرى، حتى لا تكون العواقب وخيمة، والأرجح أن النصف الأيمن من المخ هو الذى يضطلع بمسئولية **نسف المنظومة القديمة وبناء منظومة جديدة تمامًا**.

والآن، ماذا يحدث إذا أصاب العطب النصف الأيمن من مخ المريضة دودز؟ عندها **سيمارس النصف الأيسر دفاعاته النفسية بحرية (الإنكار، الكبت، الخداع ...)**، فتقول المريضة لنفسها على المستوى اللاوعى: أنا دودز ذات الذراعين الطبيعيتين القادرتين على الحركة، وتنطلق وراء الأوهام وتدعى أنها قادرة على أن تصفق بها مع كفها الأخرى، بل تصمم على أنها قد أشارت لك بها عند دخولك الغرفة. ولما لم تفلح هذه الآليات الدفاعية أمام حقيقة أن الذراع يرقد فى الفراش بلا حراك، وفى نفس الوقت لا تستطع دودز أن تواجه حقيقة أن ذراعها مشلولة، لجأت إلى دفاع آخر وأخير، ماذا يفعل ذراع أخى فى فراشى.

ويطرح هذا التفسير الذى يقدمه راماشاندران مفهومًا جديدًا فى مجال الأمراض النفسية والعصبية، وهو **أن الآليات الدفاعية النفسية التى طرحها فرويد تقف وراءها اضطرابات عضوية فى المخ**، وهذا يعنى **أفول النظرة إلى الأمراض النفسية باعتبارها مستقلة عن الاضطرابات العقلية**.

والمفهوم الأعمق الذى تؤصله هاتان الدراستان لراماشاندران (الغائب الحاضر والحاضر الغائب)، هو أننا إذا كنا نتحرك طوال حياتنا وكأن ذواتنا مرتبطة بجسد واحد لا يتغير حتى موتنا، ونعتبر هذا الأمر حقيقة لا تقبل النقاش، فقد أظهرت الدراستان **أن شعورنا بأجسادنا هو فى الحقيقة نتاج الصورة التى ترسمها لنا أمخاخنا، وأن هذه الصورة قابلة للتغيير بسهولة!**

٥ ـ أفعالنا بين العفوية والقصد

الانتحار خنقًا...

حوالى منتصف القرن العشرين، زارت طبيب الأعصاب العالمى كيرت جولدشتين Kurt Goldstein مريضة، كانت تبدو طبيعية فى سلوكها وعند الكشف عليها، إلا أنه كان لديها شكوى عجيبة. كانت كل فترة تمد يدها اليسرى إلى عنقها (رغمًا عنها) وتحاول أن تخنق بها

نفسها! وكانت المريضة تستعين بيدها اليمنى لتمنع اليسرى، بل كانت أحيانًا تسحب يدها اليسرى بيدها اليمنى وتضعها أسفل منها لتمنعها من قتل نفسها! ولا شك أن أهل المريضة قد اصطحبوها إلى عدة أطباء نفسانيين فشلوا فى علاجها.

لقد استبعد جولدشتين الأسباب النفسية للمشكلة، وقدم تفسيرًا بدا غريبًا وقتها. اعتمد تفسيره على أن مخ كل منا يتكون من نصفين كرويين، يتحكم كل منهما فى النصف المقابل من الجسم ويتصلان بألياف عصبية (الجسم الجاسئ) ليعملا فى تناغم. ويبدو أن **النصف الأيمن** من مخ المريضة (الأكثر عاطفية) كانت لديه ميول انتحارية، وكان **النصف الأيسر** (الأكثر منطقية) يقوم دائمًا بتحجيم هذه الميول. لكن يبدو أن المريضة أصيبت فى فترة ما بجلطة فى الشريان المغذى للجسم الجاسئ، فأصبح نصف مخها الأيمن يعمل دون ردع من النصف الأيسر، فكان ما كان من يدها اليسرى التى يتحكم فيها النصف الأيمن المكتئب.

لقد بدا ما قاله جولد شتين أقرب إلى الخيال العلمى، لكن بعد زيارة المريضة له بفترة قصيرة أصيبت فى حادث أدى إلى وفاتها، وقد أكد تشريح مخها التفسير الذى طرحه جولد شتين.

كنت أعتقد أن جلطة تصيب الشريان المغذى للجسم الجاسئ يمكن أن تؤدى إلى خلل فى الوظائف الحركية أو الحسية، أما أن تؤدى ذلك إلى **اضطراب فى الإرادة**، فهذا يطرح سؤالًا حول إذا ما كان لكل نصف كروى فى المخ إرادة منفصلة! كما يفتح آفاقًا جديدة فى فهم العلاقة بين المخ والعقل.

فرقٌ بين تَبَسّمٍ وتبسم

لا شك أن التبسم أمر طبيعى نقوم به مرارًا كل يوم، كلما التقينا بشخص نحبه أو كلما سمعنا نكتة أو تعليقًا ساخرًا. لكن ماذا يحدث عندما يُطلَب من شخص التبسم لالتقاط صورة فوتوغرافية؟ لماذا تبدو ابتسامته باردة وربما مثيرة للاشمئزاز! بينما تبدو الابتسامة التلقائية هادئة وجذابة؟

إن كلتا الابتسامتين من نوع مختلف، وتستعملان دوائر مخية مختلفة. إن **الابتسامة التلقائية** تنبع من مركز الانفعالات فى الجهاز الحوفى، ثم تنتقل إلى العُقَد القاعدية أسفل القشرة المخية، فتقوم تلك العقد ـ فى جزء من الثانية ـ بتوجيه عضلات الوجه لإحداث الابتسامة التلقائية، دون تدخل من القشرة المخية الواعية على الإطلاق.

أما عندما يُطلب منا **التبسم إراديًا**، فإن التعليمات تنتقل من مركز السمع واللغة فى القشرة المخية إلى مركز حركة عضلات الوجه، التى تقوم بالتنسيق الإرادى بين العديد من عضلات الوجه الدقيقة. وتتوقف النتيجة على مدى تدربك على هذه الابتسامات المفتعلة، مثلما يتم تدريب الممثلين فى ورش العمل.

ماذا يحدث إذا أصاب الدوائر العصبية للتبسم تلف ما؟ إذا أصابت جلطة (مثلًا) القشرة المخية الحركية فى نصف المخ الأيمن، فسيؤدى ذلك إلى خلل فى النصف الأيسر من الوجه. فإذا طُلب من المريض أن يبتسم، ظهرت نصف ابتسامة على الجانب الأيمن من وجهه. أما إذا رأى المريض صديقًا حميمًا ظهرت على وجهه كله ابتسامة تلقائية جميلة، فالعقد القاعدية ما زالت تقود عضلات الوجه فى الجانبين.

ويحدث العكس إذا أصابت الجلطة العقد القاعدية فى أحد نصفى المخ؛ عندها ستكون ابتسامة المريض التلقائية نصف ابتسامة، بينما تكون ابتسامته المفتعلة كاملة.

أرأيت كيف **يختلف تأثير كل من العفوية والقصد فى الفعل المخى الواحد؟!**

٦ ـ وللانتباه أسرار

يمارس الإنسان العديد من النشاطات المخية بسهولة ويسر، ولا يكاد يقف لحظة ليتفكر فى آلياتها وما تتسم به من دقة مبهرة وتعقيد مذهل. فنحن نسمع ونبصر ونتكلم ونتحرك ونحس ونتنبه لما حولنا و... ونعتبر أن هذه الأمور من البديهيات، خاصة وأننا نمارسها منذ أن وعينا، بل وقبل أن نعى، وأن مليارات البشر مارسوها ويمارسونها عبر التاريخ والجغرافيا، بل والحيوانات أيضًا تمارسها. إن هذه الغزارة عبر الزمان والمكان والكائنات **قد أفقدتنا إدراك ما فى هذه النشاطات من إعجاز**، مما اقتضى هذه الوقفة مع أحد تلك النشاطات (وليكن الانتباه) حتى تعيد إلينا النظرة التأملية مشاعر الدهشة التى تستحقها.

نبدأ طرحنا بعرض أربع من الحالات المرضية المختلفة التى ناظرها عبقرى علوم المخ والأعصاب د. راما شاندران، لتكون مدخلًا لنا للحديث عن **بعض أسرار الانتباه**:

الحالة الأولى: هى الحالة المعروفة باسم **إبصار العميان** Blind Vision. هل تعلم أن هناك أشخاصًا لا يبصرون ومع ذلك يستطيعون التحرك فى غرفة بها أثاث ولم يدخلوها قبلًا، دون

أن يصطدموا بشىء، وإذا أوقفت أحدهم أمام صندوق البريد وأعطيته مظروفًا وطلبت منه أن يضعه فى فتحة الصندوق، فإنه يفعل ذلك بيسر دون تردد أو خطأ؟!

الحالة الثانية: هى المريضة إلين ـ ومثلها كثيرون ـ تلك السيدة التى أصيبت بجلطة فى المخ ثم تعافت سريعًا، وعند خروجها من المستشفى فوجئ بها ابنها وقد قامت بتزيين نصف رأسها ووجها الأيمن بعناية، أما النصف الأيسر فقد كان منكوشًا ومهملًا، كما تركت كُم البلوزة الأيسر دون أن تُدخل فيه ذراعَها. وعندما جلسا فى المنزل لتناول طعام الغداء، تركت إلين الطعام الموجود فى نصف الصحن الأيسر، كما لم تمد يدها إلى كوب عصير البرتقال ـ الذى تحبه ـ والموجود إلى يسار الصحن.

الحالة الثالثة: إنها حالة السيدة السويسرية التى أصيبت **بعمى حركى** Motion blindness! جعلها عاجزة عن إدراك الحركة. فكانت، مثلًا، ترى السيارة المتحركة كمجموعة متتالية من الصور الثابتة التى ترصد فيها شكل السيارة ولونها، وأيضًا الأرقام المكتوبة على لوحتها المعدنية، لكنها لا تلاحظ أن السيارة مقدمة عليها. وعندما كانت المريضة تصب الشاى من البراد لم تكن تدرك ارتفاع مستوى الشاى فى الفنجان، فكان الفنجان يمتلئ ويسيل منه الشاى!

الحالة الرابعة: إنها حالة الشاب آرثر؛ الذى صار ينكر والديه، ويعتبر أنهما محتالان! وذلك بعد أن أصيب فى حادث فظيع كاد يودى بحياته. إن آرثر يقر أن هذا الرجل وهذه السيدة يشبهان تمامًا والديه، لكنهما ليس كذلك.

من عجائب الإبصار

كنت أحكى عن هذه الحالات المرضية لصديق لى، فأبدى دهشته، وقال معترضًا؛ كيف كل ذلك؟ أليس الإبصار عملية فيزيائية صرفة؛ ألم يُثبت العلم أن صورة أى جسم تسقط مقلوبة على شبكية العين، فتنشط مستقبلاتها الضوئية، وترسل نبضات كهربائية عبر عصب الإبصار إلى المخ، الذى يقوم بإبصار الصورة فى هيئة معتدلة؟

أعجبتنى ثقافة صديقى غير المتخصص فى البيولوجيا، وأجبته؛ إن ما يتكون على شبكية العينين هو صورتان مقلوبتان ذواتا بعدين، لكننا نبصر فى النهاية صورًا معدولة ثلاثية الأبعاد، كيف تحدث تلك المعجزة؟ وإذا كانت القضية هى مجرد صورة منطبعة على شاشة داخل المخ، فلا بد أن يكون داخل رأس كل منا شخص صغير جدًّا جالس ليبصر هذه الصورة، ولا بد أن فى رأس هذا الشخص شخصًا آخر صغيرًا ليبصر له الصورة، وهكذا إلى مالا نهاية!

إن أول خطوة من أجل أن نفهم الإبصار (وغيره من أشكال الإدراك) هى أن نتخلص من فكرة الصور المنطبعة داخل المخ، ونستبدلها **بمفهوم الترميز** للأشياء الموجودة فى العالم المحيط بنا. وضربت لصديقى مثالًا أشرح به الترميز، إذا أرسلت لصديق لك فى الصين خطابًا تصف فيه مكتبتك، سيدرك الصديق هيئة مكتبتك من خلال كلماتك (الرموز) بعد أن يفهمها (يفك شفرتها) ولا شك أن ما يفهمه الصديق يختلف تمامًا عن انحناءات خطوط الحبر التى رسمتها على أوراق خطابك!إن عملية الترميز فى المخ لا تستخدم بالطبع لغة الكلمات المكتوبة،لكن تستخدم لغة النبضات الكهروكيميائية، ثم تقوم مراكز المخ العديدة بتحويل الرموز إلى مُدَركات (صور، أصوات، روائح،...).

وبالإضافة إلى مفهوم الترميز كشف العلم فى السنوات الأخيرة بعضًا من أسرار الإدراك البصرى، وخرج به عن التصور القديم من أنه مجرد عملية فيزيائية صرفة. فإذا كانت صورة الشىء المواجه للإنسان تقع مقلوبة على شبكية العين، ثم تنتقل الإشارات الكهربائية عبر العصب البصرى والمسار البصرى إلى **القشرة المخية البصرية الأولية** الواقعة فى الفص الخلفى، والتى **تدرك الشىء إدراكًا غير واعٍ!**، فإن الجديد الذى توصل إليه العلم أن هذه القشرة ترسل بإشاراتها بعد ذلك عبر مسارين؛ الأول أُطلق عليه **«مسار النوعية ـ ماذا؟ ?what»**، الذى ينتهى فى ثلاثين مركزًا مسئولًا عن الإبصار فى الفص الصدغى، وهذه المراكز مسئولة عن تحديد نوعية الشىء؛ التعرف عليه وعلى اسمه ولونه، وكذلك تحديد الاستجابة الانفعالية تجاهه. فهو مسئول مثلًا عن معرفة؛ أهذا ثعلب أم دب أم وردة؟ أهذا أحمد أم محمد أم على، زوج أم صديق أم عدو؟ هل أخاف منه أم لا؟ هل يعيننى أم لا؟ وأيضًا باقى معلوماتى عنه.

والمسار الثانى، أطلق عليه اسم **«مسار الكيفية ـ كيف؟ ?How»** وينتهى فى الفص الجدارى، ويختص بجوانب الرؤية الفراغية، ومن ثم فهو المسئول عن العلاقات المكانية للأشياء المحيطة وتحديد موضعنا وسطها، مما يسمح لنا بالحركة بينها بأمان للوصول إلى الأشياء، ويعين كذلك على المراوغة من حجر يُقذف علينا، كما يعين فى القبض على الأشياء بين الأصابع والإبهام.

باختصار، **إذا قلنا إن «مسار النوعية» مسئول عن الإبصار الخاص «بالأشياء»، فإن «مسار الكيفية» مسئول عن إبصار «الأفعال»**.

من أجل المزيد من فهم مهمة مسار «النوعية: ماذا؟» و«الكيفية: كيف؟»، دعنا نجرى تجربة تخيلية. ماذا يحدث لو استيقظت من النوم يومًا فوجدت أن جراحًا شريرًا قد أجرى

لك جراحة **أزال فيها الفصين الصدغيين من مخك (مركز إدراك النوعية)**[1]؟ إن العالم سيبدو بالنسبة لك مثل معرض للفن التجريدى! ستكون قادرًا على تحديد أشكال وحدود ماترى من رسوم تجريدية، وتستطيع أن تمسك بإطاراتها، لكنك لا تعرف هويتها. إنك ما زلت واعيًا، لكنك لست مدركًا لما حولك، هل يكون لوعيك معنى إذا كنت غير قادر على التعرف على الأشياء وعلى معانيها النفسية وارتباطاتها الشعورية؟.

لقد أجرى فريق بحثى بجامعة شيكاغو هذه التجربة على قردة الشمبانزى. لقد أصبح الشمبانزى يتحرك داخل القفص ويتحاشى الاصطدام بجوانبه (مسار الرؤية الفراغية على ما يرام)، لكنه فقد القدرة على تمييز الأشياء؛ فقد كان يأخذ السجائر المشتعلة وأمواس الحلاقة ويضعها فى فمه، كما كان يحاول أن يجامع أى حيوان أو طائر يُقَدَّم إليه، أنثى كان أو ذكر!.

وعلى العكس، ماذا يحدث **لو أزال الجراح الشرير من مخك الفصين الجداريين**[2] **المسئولين عن إدراك الرؤية الفراغية (الكيفية)**؟ عندها سيضيق مجال إدراكك لكل ما حولك، فلن تبصر إلا المنطقة الضيقة المواجهة لك تمامًا، وهو ما يعرف بالإبصار الأنبوبى Tubular Vision.

انكشاف الغموض

بعد هذا التوضيح،... فلنحاول فهم ما حدث للمرضى الأربع، من خلال آليات الإدراك البصرى التى ذكرناها.

بالنسبة لمرضى إبصار العميان، الأرجح أن مركز الإبصار الأَوَّلى المسئول عن الإبصار غير الواعى عند هؤلاء المرضى يكون على ما يرام، فيبصرون دون أن يدروا! بينما تكون إصابتهم الأساسية فى مسارى النوعية والكيفية، فلا يصل إبصارهم إلى المستوى الواعى، لكن يتبقى لهم بعضٌ من النشاط فى «مسار الكيفية المسئول عن الإدراك المكانى»، مما يمكنهم من الحركة فى الغرفة، وكذلك وضع الخطاب فى صندوق البريد الذى لا يبصرونه.

أما بالنسبة للحالة الثانية، المريضة إلين، فتعال نتابع حالتها من خلال زيارة ابنها لعبقرى أمراض المخ والأعصاب د.راما شاندران. لقد هَدَّأ الطبيب من روع الابن، وأخبره أن

(١) يحدث مثل هذا فى الواقع فى حالة مرضية تعرف باسم Klüver - Bucy Syndrome، بسبب جلطات تصيب الشرايين المغذية للفصين الصدغيين.

(٢) يحدث هذا فى الواقع فى حالة مرضية تعرف باسم Balint's Syndrome.

هذه الحالة قد تحدث للمرضى المصابين بجلطات فى الفص الجدارى الأيمن من المخ، والمسئول عن الإدراك الفراغى، وتسمى **بمتلازمة (الإهمال النصفى Hemineglect)**.

وأضاف الطبيب، إن المرضى الذين يعانون من هذه الحالة لا يشعرون بالأشياء والأحداث التى تقع على يسارهم، بل ربما لا يشعرون بالجانب الأيسر من جسمهم. وعندما يجلس هؤلاء المرضى لتناول طعامهم ويأكلون الطعام الموجود فى الجانب الأيمن من الصحن، فإن بعضهم يدير الصحن ليصبح الجانب الأيسر منه هو الأيمن ليكمل طعامه، وبعضهم يغادر كرسيه ويجلس على الكرسى المقابل ليتغير وضع الصحن! وليس معنى ذلك أن المرضى لا يرون الجانب الأيسر، لكنهم لا يبالون به، بدليل أن الشخص الواقف على يسراهم إذا حرك ذراعيه، قاصدًا لفت انتباههم فإنهم ينتبهون إليه.

ويحدث «**العمى الحركى**» نتيجة لجلطة فى الشريان المغذى للمنطقة الوسطى من الفص الصدغى، التى يقع فيها مركز الإدراك الحركى، الذى تصله صور المدركات على هيئة صور ثابتة متتالية، فيقوم هذا المركز بتجميعها على هيئة فيلم متحرك، كما يحدث تمامًا فى أفلام الكرتون! ومن ثم فإن تلف هذا المركز يؤدى إلى فشل عملية التجميع.

أما ما أصاب آرثر، فأصبح يتنكر لوالديه الحقيقيين ويعتبر أنهما محتالان، فيرجع إلى أن الحادث قد أتلف الدوائر العصبية بين مركز النوعية فى الفص الصدغى وبين الجهاز الحوفى المسئول عن المشاعر. فصار آرثر يدرك عقليًّا أنهما والداه، إذ إن مركز التعرف على الأشياء ما زال على ما يرام، لكنه لا يحس تجاههما بمشاعر البنوة (**عمى عاطفى**) فصار يعتبر أنهما ليسا والديه!!

وإذا كنت قد اندهشت عند قراءة الحالات الأربع التى طرحها راماشاندران، فلعل هذه الدهشة قد زالت بعد أن قرأت تفسيرات العلم، وإذا عُرِف السبب بطل العجب!.

واستكمالًا لحديثنا عن بعض أسرار الانتباه وعجائبه، والذى اتخذنا من الإبصار مثالًا له، نقول؛ إن اكتشاف العلم الحديث أن للإبصار ثلاثين مركزًا، وأنه يتم على مستويين؛ أولها المستوى اللاواعى ومركزه القشرة المخية الأولية والآخر هو المستوى الواعى الذى يتم من خلال مسارى النوعية والكيفية، لا يُعد من العلامات الفارقة لفهم الإبصار فقط، لكنه يعتبر مثالًا لآليات إدراكنا بصفة عامة، ومن ثم **فهذه الاكتشافات من المحطات الهامة فى علوم الأعصاب**.

وختامًا لهذا الحديث نطرح السؤال الذى ما زال يحير علماء المخ والأعصاب؛ إذا قُذِفَت كرة حمراء تجاهك،فإن العديد من مراكز الإبصار فى المخ (قرابة الثلاثين) ستتنشط، ويمكن تسجيل ذلك بتقنيات التصوير الحديثة، لكنك تبصر صورة واحدة للكرة. فهل معنى

ذلك أن هناك مركزًا رئيسيًّا فى المخ تنتهى إليه المعلومات من كل هذه المراكز، ويقوم بالربط بينها ليُكَوِّن الصورة النهائية؟ أم هناك اتصالات بين هذه المراكز، وأن التواصل بينها يؤدى إلى تكوين تلك الصورة الواحدة؟.

إن هذا السؤال يقربنا من أحد أهم الأسئلة فى علوم الأعصاب، وأيضًا الفلسفة، حول ماهية الذات الإنسانية.

سنطرح هذا الموضوع للمزيد من الدراسة فى الفصل السادس.

٧-عصبونات المحاكاة

نختم جولتنا مع أسرار وعجائب المخ بما يعتبره المتخصصون أهم الاكتشافات الحديثة فى مجال علوم المخ والأعصاب، وهو مايعرف باسم «عصبونات المحاكاة Mirror Neurons»، وقد وصفها لأول مرة عام ١٩٩٢ فريق الباحثين بجامعة بارما Parma بإيطاليا.

كانت **النظرة التقليدية** لوظائف المخ أن الإنسان إذا رأى شخصًا يمارس عملًا ما (كأن يمد ذراعه للأمام مثلًا)، فإن الذى يتنشط فى قشرة الرائى المخية هو مركز الإبصار الواقع فى الفص الخلفى، وقد يمتد النشاط إلى بعض المراكز الشعورية، إذا كانت هذه الحركة مرتبطة بذكريات معينة، وفقط. **وحديثًا، ظهر باستخدام تقنيات تصوير المخ** أن رؤية حركة ما تُنَشط فى مخ الرائى أيضًا المراكز العصبية المسئولة عن القيام بهذه الحركة. ومن ثم يمكن تعريف عصبونات المحاكاة بأنها **العصبونات التى تتنشط عندما يمارس الكائن عملًا ما، وأيضًا عندما يرى هذا العمل يُمارَس أمامه**. أى أنها **تحاكى العمل الذى يُمارَس أمامها**.

وتوجد عصبونات المحاكاة، بالإضافة إلى الإنسان، فى باقى الرئيسيات وفى الطيور وبعض الحيوانات الأخرى. وتقع هذه العصبونات فى المراكز الحركية والحسية، بالإضافة إلى المنطقتين العليا والسفلى من الفص الجدارى. ويبدأ نشاطها فى الإنسان بعد انقضاء العام من الولادة، وهى أكثر نشاطًا فى الإناث عن الذكور.

وقد أعاننا التعرف على هذه الخلايا العصبية المتميزة على فهم الكثير من الوظائف المخية؛ مثل تعلم المهارات الحركية واللغة، والوعى بالذات، وإدراك كيف يفكر الآخرون وكذلك التعاطف معهم.

فعلى سبيل المثال، لقد **اختلف فهمنا لآليات التعلم عن ذى قبل**. فإن رؤية إنسان

يمارس لعبة تنس الطاولة، مثلًا، ليست مجرد رؤية وفقط، لكنها تنشط العصبونات المسئولة عن ممارسة اللعبة، ومن ثم يكتسب الإنسان قدرًا من المهارة دون ممارسة اللعبة، فإذا شرع فى ممارستها، أداها كأن له بها خبرة عملية سابقة.

هل فكرت يومًا **كيف تَعَلَّم ابنك نفس طريقتك فى الكلام**، والإشارة بيديك، والإيماء برأسك؟ لا شك أنك لم تتعمد تعليمه ذلك، كذلك فهو لا يتعمد تقليدك كما يعتقد البعض، لكنه **تقليد لا إرادى**. لقد تَعَلَّمَت عصبونات المحاكاة جميع حركاتك من مجرد مشاهدتك؛ فصارت تعطى الأوامر لممارسة نفس الأفعال بنفس الطريقة.

كما تفسر عصبونات المحاكاة **ما يستشعره المرء من لذة** إذا شاهد فيلمًا مثيرًا جنسيًّا، فهى ليست مجرد رؤية، لكنها تنشيط لمراكز ممارسة الجنس فى المخ.

كذلك يفسر مفهوم عصبونات المحاكاة ما نستشعره من **تعاطف عند رؤية شخص فى محنة**، فإذا كانت محنته تنشط بعضًا من المراكز فى مخه، فإنها تنشط أيضًا نفس المراكز فى مخ من يشاهده. ومثال ذلك ما يستشعره البعض من وخز بالإبرة فى أذرعتهم إذا شاهدوا مريضًا تُجرى له خياطه لجرح فى ذراعه!

إن التأمل فى مفهوم عصبونات المحاكاة، يطرح على بال المرء خاطرًا مثيرًا. إن هذه الخلايا العصبية **تجعل البشر جميعًا كأنهم شخص واحد**؛ يتعلمون «فعليًّا» من بعضهم البعض، ويجعل ما اكتسبه الفرد من خبرة كأنه خبرة «حقيقية» للآخرين، كما يجعلنا نستشعر «فعليًّا» ما يشعر به الآخرون من سعادة أو معاناة.

وصدق رسول الله ﷺ فى قوله: «**مثل المؤمنين فى توادهم وتراحمهم وتعاطفهم كمثل الجسد، إذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الجسد بالسهر والحمى**»[1].

ولا شك أن مفهوم «عصبونات المحاكاة» فى حاجة إلى المزيد والمزيد من البحث العلمى ومن التأمل الفلسفى.

القارئ الكريم...

يتحدث الكثيرون عن المخ باعتباره جهازًا كهربائيًّا شبيهًا بالكمبيوتر، تحكمه القوانين الفيزيائية والرياضية، دون الوقوف مع الأسرار والعجائب التى تجلت فى المفاهيم السبعة السابقة، وهى بلا شك ليست كل الأسرار والعجائب.

(١) رواه النعمان بن بشير، وأخرجه الإمام مسلم فى صحيحه.

تلك المائة مليار خلية التى تشكل المخ، قد انتظمت وتخصصت وتواصلت بدقة وحكمة وقدرة باهرة مبهرة، فى حجم لا يزيد على ١٣٥٠ سم٣، ولا أظن أن تخصيص العقد الأخير من القرن العشرين ليكون عقد المخ قد فك إغلاق أسراره وعجائبه، بل لقد وضعنا فى مواجهة اكتشافات زادتنا عجزًا وحيرة. ولا أدرى كيف يتبنى الماديون رأيًا بأن وراء هذه الأعاجيب عشوائية وصدفة.

وكما استعرضنا فى هذا الفصل، لقد **صرنا نعرف** أن فى دماغنا عقلين (منطقى وانفعالى) لكل منهما ذاكرته، عقلان يتعاونان ويتصارعان! من أجل أن تبزغ الطبيعة البشرية.

صرنا نعرف أن المراكز الوظيفية قد توزعت بين النصفين الكرويين للمخ، وأنهما يعملان فى تناغم وتناسق مذهل، من أجل القيام بالمهام المختلفة.

صرنا نعرف أن مخ كل من الذكر والأنثى ليسا متشابهين ولا متماثلين، ولكن مختلفين متكاملين، واقتربنا من فهم حديث الرسول الكريم ﷺ بأن «كلٌ مُيَسَّر لما خلق له».

صرنا نعرف أننا نتاج نشاط قشرتنا المخية، وأن أجسادنا يمكن أن تتبدل صورتها فى مخيلتنا، وليست بالموجود المطلق الذى لا يتبدل من المهد إلى اللحد.

صرنا نعرف المزيد عن آليات أفعالنا، ونعرف شيئًا عن دور الإرادة فى هذه الأفعال.

صرنا نعرف أن الوظائف المخية (كالانتباه والإدراك البصرى) أمورشديدة التعقيد، تعتمد على مستويات عديدة من الترميز، طبقات بعضها فوق بعض، وبعضها بجوار بعض، ولا تخضع لمفاهيم فيزياء نيوتن ولا أينشتين.

وأخيرًا صرنا نعرف أن أدمغتنا تتواصل تواصلًا مباشرًا، يجعل ما يحدث فى دماغك يتردد صداه فى دماغى،وأن نشاط خلايا مخك العصبية تتجاوب معه خلايا مخى بنشاط مماثل، حتى صار البشر جميعًا كأنهم كائن واحد.

القارئ الكريم...

أَكُل هذا (وما خفى كان أعظم) وليد العشوائية...

إننا ما زلنا نتحدث عن المخ، فما أدراك بالعقل...

لكل من يتمسك بالقول بالعشوائية، بعد ما ذكرناه فى هذا الفصل والفصل السابق، أقول:ليس بعد إعجاز المخ/ العقل حجة ودليل على الحكمة والقدرة الإلهية، وإن لم تجد فيما ذكرنا البرهان الكافى فلتهنأ بعقلك.

الفصل الثالث

التعقل...سمة التفرد الإنسانى

١ ـ الذكاء والإبداع

أولًا: نظرية الذكاء المتعدد

ثانيًا: نظرية الذكاء الثلاثى

ثالثًا: الذكاء الانفعالى (العاطفى)

ـ الذكاء وبنية المخ

٢ـ حرية الإرادة والاختيار

٣ـ الذاكرة والانتقال العقلى عبر الزمن:

ـ أنواع الذاكرة

ـ الانتقال العقلى عبر الزمن

٤ـ اللغة

ـ علوم اللغويات

ـ ماهية لغة البشر

ـ ولكن متى نطق الإنسان بالكلام

٥ـ الإيمان «بالسببية» جعلنا بشرًا

ـ ظهور الإيمان بالسببية فى الأطفال

ـ السببية ـ اللغة ـ استخدام الأدوات

٦ـ حب الاستطلاع والبحث

٧ـ السلوك الاجتماعى الإنسانى

القارئ الكريم...

obeikandl.com

obeikan.com

الفصل الثالث

التعقل...
سمة التفرد الإنسانى

كلما واجهتُ موقفًا مثل الذى أواجهه فى هذا الفصل، قَفَزَت إلى خاطرى حكاية، بطلها **الشيخ الإمام محمد الغزالى الداعية الإسلامى الكبير** تغمده الله برحمته:

كان الإمام يزور إحدى قرى الصعيد، وأراد شيخ مسجد القرية أن يباهى بعلمه وجهده فى الدعوة، فقال؛ يا مولانا؛ لقد يئست من أهل هذه القرية، فعند الحديث عن مسح الوجه أثناء الوضوء، دائمًا أقول لهم أن الوجه يمتد من منبت الشعر إلى أسفل الذقن، ومن شحمة الأُذن اليمنى إلى شحمة الأُذن اليسرى، ومع ذلك لا أظنهم يلتزمون. فقال له الإمام، وقد شعر بالضيق؛ ياشيخ، كل منهم أدرى بوجهه.

إن كل منا يمارس نشاطاته العقلية منذ أن وعى، حتى صارت أقرب إليه من نفسه، وصارت الدالة على شخصيته.

تعريف العقل:

تعرضنا لتعريفات العقل المختلفة فى مقدمة الكتاب (قبل أن تقرأ هذا الكتاب). فبينا أسلوب القرآن الكريم فى تناول العمليات العقلية، وتَصَدُّر علم اللغة لتعريف العقل بناء على هذا التناول. كما أشرنا إلى فلسفة العقل، وينبغى التنويه هنا إلى أن الفلسفة طرحت للعقل

تعريفات بعدد الفلاسفة! وعرضنا أيضًا مفهوم العقل أيضًا مفهوم العقل عند المتكلمين (المعتزلة والأشاعرة والماتريدية).

القارئ الكريم..، هل أضافت كل هذه التعريفات شيئًا لمعرفتك بالعقل؟ أم أن كل منا أدرى بوجهه، كما قال الإمام محمد الغزالى.

وإذا كان **علم النفس** المعرفى يُعَرِّف العقل بأنه الوظائف العليا التى يمارسها مخ فى الإنسان؛ وتشمل الوعى والشعور بالذات، والتفكير والذاكرة واللغة وحرية الإرادة والاختيار واتخاذ القرار. ويرى أن هذه الوظائف العقلية تؤثر فى حياة الإنسان بشكل مباشر، سواء فى جانبها السلوكى أو الانفعالى. لذلك، سيكون طرحنا لموضوع العقل من خلال **تحليل أهم هذه النشاطات العقلية، ودراسة سماتها المميزة**، وهو الأسلوب الذى يتفق مع منهج القرآن الكريم.

١ـ الذكاء والإبداع[١]

فى معالجتنا لموضوع الذكاء، سنتجاهل العقبة الكؤود التى واجهت علماء النفس والفلاسفة، وهى محاولة تعريف الوجه! أقصد الذكاء. كما سنؤجل دراسة نشأة الذكاء الإنسانى وتطوره، وكذلك مقارنة الذكاء الإنسانى بذكاء الكائنات الأخرى وأيضًا بالكمبيوتر إلى فصول قادمة.

لا شك أن اختبارات الذكاء المعروفة قد أغفلت جوانب عديدة للذكاء الإنسانى، كالجوانب الانفعالية والمهارات الاجتماعية، مما أدى إلى الاعتبار الخاطئ بأن **مفهوم الذكاء يكاد يكون مرادفًا للقدرة على التحصيل العلمى والنجاح الدراسى**[٢].

وفى السنوات الأخيرة تطرق اهتمام علماء النفس إلى أنواع من الذكاء لا تعتمد على القدرات العقلية للتحصيل الدراسى، فظهرت عدة نظريات فى هذا المجال، نعرض أهم نظريتين منها؛ وهما نظرية الذكاء المتعدد لـ «هاورد جاردنر ـ H. Gardner» ونظرية الذكاء الثلاثى لـ «روبرت شتيرنبرج ـ R. Sternberg»، ثم نستكمل العرض بطرح مفهوم الذكاء الانفعالى.

(١) هذا المبحث ملخص عن كتاب (الذكاء الإنسانى: اتجاهات معاصرة وقضايا نقدية) تأليف الدكتور محمد طه، الحاصل على درجة الدكتوراه فى علم النفس المعرفى واللغويات النفسية من جامعة ماساشوسيتس بالولايات المتحدة عام ٢٠٠٣، ويعمل حاليًا كعضو هيئة التدريس بكليات الآداب بجامعتى عين شمس بالقاهرة وأبو ظبى بالإمارات. والكتاب من مطبوعات سلسلة عالم المعرفة ـ الكويتية، العدد ٣٣٠ ـ أغسطس ٢٠٠٦.

(٢) يرجع ذلك إلى أن «بينيه» مصمم أول مقياس للذكاء (منذ حوالى مائة عام) كان يهدف إلى التمييز بين الأطفال العاديين والأطفال غير القادرين على متابعة مسار التعليم فى المدارس العادية.

أولًا: نظرية الذكاء المتعدد[1] Multiple Intelligence Theory

تقوم نظرية جاردنر على ركيزتين رئيسيتين: الأولى؛ تؤكد أنه لا يوجد نوع **واحد من الذكاء الإنسانى، بل توجد عدة أنواع، يشكل كل منها نَسَقًا مستقلًا خاصًا به**، ويشغل كل منها مركزًا مستقلًا فى المخ.

أما الركيزة الثانية، فهى أن **أنواع الذكاء تتفاعل فيما بينها للقيام بمهام الحياة المختلفة**. فالتفاوض بين بائع ومشتر على سعر منزل مثلًا، يتطلب تعاونًا بين الذكاء اللغوى والذكاء المنطقى الرياضى وذكاء العلاقة مع الآخرين.

وعلى هذا فإن الناس يختلفون، ليس فقط فى مستوى كل نوع من أنواع الذكاء لديهم، ولكن فى طبيعة العلاقة بين تلك الأنواع، بحيث **يمكن القول إن كل إنسان لديه سَمْت (بروفيل) عقلى Intellectual profile خاص به كبصمة الأصبع**[2].

أنواع الذكاء ...

طرح جاردنر تسعة أنواع من الذكاء، وقد تمكنت الدراسات اللاحقة من التوصل إلى تحديد المراكز المخية المسئولة عن هذه الأنواع :

(١) قدّم هذه النظرية هوارد جاردنر الأستاذ بجامعة هارفارد بالولايات المتحدة لأول مرة عام ١٩٨٣ فى كتاب بعنوان «أطر العقل»، واستمر فى تطويرها بعد ذلك لما يزيد على ٢٠ عامًا.

وقد لفت نظر جاردنر إلى وجود عدد من أنواع الذكاء (بدلًا من نوع واحد) عدة ملاحظات، منها:

أ- أن عطبًا يصيب منطقة معينة من المخ يؤدى إلى خلل فى نوع معين من الذكاء دون الأنواع الأخرى.

ب- وجود الأشخاص النوابغ المعتوهين idiot savants، الذين لديهم بعض القدرات المرتفعة بشكل غير عادى بالمقارنة بباقى قدراتهم المنخفضة، مما يشير إلى استقلال كل من هذه القدرات، و إلى أن لكل منها أساسًا مختلفًا فى المخ.

جـ- حدوث تداخل بين مهمتين عقليتين مثل قراءة مقال وسماع تقرير، مما يشير إلى اعتمادهما على نوع واحد من الذكاء (الذكاء اللغوى)، بينما يشير عدم التداخل بين قراءة مقال وسماع قطعة موسيقية إلى أن كلًا من المهمتين تعتمد على نوع مستقل من الذكاء (الذكاء اللغوى والذكاء الموسيقى)، كذلك يمكن للإنسان أثناء قيادته لسيارته (الذكاء المكانى) القيام بإجراء بعض العمليات الحسابية فى ذهنه (الذكاء المنطقى ـ الرياضى).

(٢) قد يتفق شخصان فى معامل الذكاء، ولنقل مثلًا ١١٠، لكنهما يختلفان فى السمت العقلى، فيحصل الشخص الأول على ٣٠ عن الذكاء من النوع (أ) و١٠ عن الذكاء من النوع (ب) و٢٠ عن الذكاء من النوع (جـ) ... بينما يحصل الشخص الثانى على ٢٠ عن الذكاء من النوع (أ) و١٥ عن الذكاء من النوع (ب) و١٥ عن الذكاء من النوع (جـ)... .

١ - الذكاء اللغوى Linguistic Intelligence

يتضمن التَمَكُّن من مهارات **فهم اللغة**، من خلال القراءة أو الاستماع، والمسئول عنها منطقة «فيرنيك» الموجودة بالفص الصدغى الأيسر بجوار منطقة السمع. ويتضمن كذلك مهارات **إنتاج اللغة** من خلال الكتابة أو الكلام، ومركزها منطقة «بروكا» التى تقع فى الفص الأمامى من النصف الأيسر من المخ.

٢ - الذكاء المنطقى ـ الرياضى Logico-Mathematical Intelligence

يتضمن التمكن من **التفكير المنطقى** (إدراك الأنماط المشتركة والاستدلال والربط بين عناصرها)، كما يشمل التمكن من التعامل بالأرقام وإتمام **العمليات الرياضية**.

إن كلًا من الذكاء اللغوى والذكاء المنطقى ـ الرياضى أساسيان لأداء اختبارات التحصيل المدرسى واختبارات الذكاء التقليدية.

٣ - الذكاء البصرى ـ المكانى Visuo - patial Intelligence

يتضمن التمكن من التعامل مع **الوسط المحيط** والانتقال من مكان إلى آخر، **وتحديد الأبعاد الثلاثة فى الفراغ** وقراءة الخرائط. لذلك فهو ضرورى للملاحين الجويين والبحريين وكذلك الجراحين، ولممارسى الفنون البصرية كالرسم والنحت، وأيضًا للاعبى الشطرنج المحترفين. ويوجد مركز هذا النوع من الذكاء فى الفص الخلفى الأيمن من المخ.

٤ - الذكاء الموسيقى Musical Intelligence

يتضمن **التمكن** من ممارسة الغناء والعزف والتأليف الموسيقى، وكذلك فهم هذه المهارات **والاستمتاع** بها. ويقع مركز هذا الذكاء فى النصف الأيمن من المخ وإن كان غير محدد الموضع بشكل دقيق.

٥ - الذكاء الجسمى ـ الحركى Bodily - Kinesthetic Intelligence

يتضمن التمكن من **استخدام الجسم** أو أجزاء منه لأداء عمل معين؛ كالتمثيل ورقص الباليه والنشاط الرياضى ككرة القدم، وإجراء العمليات الجراحية. ويوجد مركز هذا الذكاء فى المنطقة الحركية فى مؤخرة الفص الأمامى فى النصفين الكرويين للمخ.

٦ - ذكاء العلاقة مع الآخرين Interpersonal Intelligence

يتضمن التمكن من **التعرف على مشاعر ودوافع ونوايا الآخرين والتعامل معهم**. وغالبًا

ما يتمتع بهذا النوع من الذكاء الناجحون من السياسيين ومديرى الإعلانات ومحترفى التسويق والمعالجين النفسيين والمدرسين.

٧- ذكاء فهم الذات Intrapersonal Intelligence

يتضمن تمكن الشخص من **فهم مشاعره وأولوياته ونقاط ضعفه وقوته**، وكذلك استخدام هذا الفهم فى تنظيم حياته وعلاقته بالآخرين.

٨- الذكاء التصنيفى Natural Intelligence

يتضمن التمكن من إدراك وتصنيف أنماط **الموجودات والمفاهيم**. ويمثل تشارلز دارون صاحب نظرية التطور مثال جاردنر الرئيسى لتوضيح هذا النوع من الذكاء.

٩- الذكاء الروحى (الوجودى) Spiritual (Existential) Intelligence

ويتضمن الاهتمام بالدين وبالقضايا والمفاهيم فوق الحسية، وبالأسئلة الأساسية عن الوجود الإنسانى.

بالإضافة إلى هذه الأنواع التسعة من الذكاء، قد تتكشف للعلماء أنواع أخرى مع المزيد من البحث[١].

ثانيًا: نظرية الذكاء الثلاثى[٢] Triarchic Intelligence Theory

طرح شتيرنبرج مفهومًا أسماه «**الذكاء الناجح ـ successful intelligence**»، واعتبره **الذكاء اللازم للنجاح فى الحياة بوجه عام**، وليس فقط فى السياق الأكاديمى. ويحتاج الذكاء الناجح إلى مجموعة من القدرات العقلية، أجملها شتيرنبرج فى ثلاثة جوانب رئيسية للذكاء:

١- الجانب التحليلى Analytical Aspect

هو الجانب الذى **يُقاس باختبارات الذكاء التقليدية**، وهو المسئول عن التحصيل

(١) ذَكَر جاردنر فى خطابه الذى ألقاه أمام جمعية البحث التربوى الأمريكية عام ٢٠٠٣ (بمناسبة مرور ٢٠ عامًا على تقديم النظرية لأول مرة) أن المستقبل قد يحمل أنواعًا جديدة من الذكاء، مثل **الذكاء الرقمى digital والذكاء الجنسى sexual**.

(٢) قدم روبرت شتيرنبرج أستاذ علم النفس بجامعة ييل بالولايات المتحدة نظرية الذكاء الثلاثى لأول مرة فى منتصف الثمانينيات، مدفوعًا ـ مثله مثل جاردنر ـ بإدراكه لقصور اختبارات الذكاء التقليدية عن الإحاطة بجميع جوانب الذكاء الإنسانى.

الدراسى والإنجاز الأكاديمى، ويتضمن القدرة على تقييم الأفكار والمواقف المختلفة وحل المشكلات.

٢- الجانب الإبداعى Creative Aspect

بينما يقوم الجانب التحليلى بمعالجة الموضوعات والمشكلات بأسلوب مألوف، فإن الجانب الإبداعى يتضمن **التعامل مع المواقف والمثيرات العقلية بشكل يؤدى إلى إخراج مُنتَج إبداعى جديد أو حل مشكلة قديمة بأسلوب غير تقليدى**، وهذا جانب حيوى فى الذكاء الإنسانى يقف وراء الإنجازات الحضارية الإنسانية.

٣- الجانب العملى Practical Aspect

وهو ذكاء الحياة اليومية، ويتضمن **القدرة على فهم وتحليل المواقف التى تمر بنا فى الحياة اليومية والاستفادة منها.**

ويُعَرِّف شتيرنبرج الذكاء العملى بأنه «قدرة الفرد على التوافق مع بيئته أو تغييرها أو الانتقال إلى بيئة جديدة يمكن للفرد أن يحقق فيها أهدافه»[(١)].

ثالثًا : الذكاء الانفعالى (العاطفى)[(٢)] Emotional Intelligence

يشمل الذكاء الانفعالى العديد من المهارات والاستعدادات التى تقع خارج نطاق قدرات الذكاء التقليدية، وتتعامل مع كلا المستويين؛ الشخصى والاجتماعى.

ويُعتبر الذكاء الانفعالى **مفهومًا مُرَكبًا متعدد الأبعاد**، وقد حددها دانييل جولمان فى خمسة أبعاد رئيسية، وهى:

١- **بُعد الوعى بالذات Self awareness**، ويشمل قدرة الإنسان على **إدراك مشاعره وفهمها.**

---

(١) فالعامل الذى يفشل فى التكيف مع متطلبات عمله الجديد، ثم يفشل فى إحداث تغيير فى بيئة العمل بحيث تكون أفضل بالنسبة إليه، قد يلجأ فى النهاية إلى البحث عن عمل آخر واختيار الذهاب إلى بيئة جديدة.

(٢) ظهر مصطلح الذكاء الانفعالى فى أوائل تسعينيات القرن العشرين على يد اثنين من علماء النفس، هما بيتر سالوفى Peter Salovey من جامعة ييل وجون ماير John Mayer من جامعة نيو هامشير فى الولايات المتحدة، وذلك فى بحثين نشراهما فى عامى ١٩٩٠ و١٩٩٣. ولم ينتشر المفهوم على نطاق واسع إلا عندما نشر «دانييل جولمان ـ D. Goleman» (الحاصل على درجة الدكتوراه فى علم النفس من جامعة هارفارد والمحرر العلمى لجريدة نيويورك تايمز) كتابه الشهير حول الموضوع بعنوان «الذكاء الانفعالى: لماذا قد يكون أكثر أهمية من نسبة الذكاء؟». وقد أسهم هذا الكتاب فى تعريف العامة بمفهوم الذكاء الانفعالى وفى أن يجعله جزءًا من الثقافة الشعبية فى الغرب، حتى إن مصطلح «الذكاء الانفعالى ـ Emotional Intelligence» أُختير كأفضل جملة أو عبارة جديدة فى اللغة الإنجليزية عام ١٩٩٥.

٢- بُعد إدارة المشاعر **Managing emotions**، ويشمل قدرة الإنسان على التعامل مع مشاعره، **واختيار** ما يسمح بطرحه منها على الآخرين.

٣- بُعد الحافز **Motivation**، ويشمل قدرة الإنسان على **استخدام وتوظيف** مشاعره لتحقيق أهدافه.

٤- بُعد **التعاطف Empathy**، ويشمل القدرة على **الإحساس** بمشاعر الآخرين والسعى الحقيقى لمساعدتهم عند مواجهة المشكلات.

٥- بُعد **المهارات الاجتماعية Social skills**، ويشمل قدرة الفرد على **التعامل** مع الآخرين وبناء علاقات جيدة معهم، والتعبير عن مشاعره تجاههم بطريقة مقبولة اجتماعيًا والقدرة على إقناعهم وقيادتهم.

ويمكن أن نلاحظ أن الأبعاد الثلاثة الأولى تتعلق بمعالجة الفرد لمشاعره الذاتية وتعامله معها (تقابل ذكاء فهم الذات عند جاردنر). أما البعدان الأخيران فيتعلقان بمهارات فهم مشاعر الآخرين والتعامل معها (تقابل ذكاء العلاقة مع الآخرين عند جاردنر)[١].

وقد أثبتت الأبحاث **تميز كل من الرجال والنساء فى بعض أنواع الذكاء أكثر من الجنس الآخر، بل قد يتميز أحد الجنسين فى جانب من نوع معين من الذكاء بينما يتميز الجنس الآخر فى جانب آخر**، ومثال ذلك تميز النساء فى الغناء والعزف على بعض الآلات الموسيقية، بينما يتفوق الرجال فى التأليف الموسيقى.

الذكاء وبنية المخ ...

منذ أكثر من ١٢٥ عامًا لاحظ العلماء علاقة الذكاء بالفص الجبهى بالمخ. وقد زاد الاهتمام بالعلاقة الوظيفية بين المخ والذكاء بعد اختراع **جهاز رَسم المخ الكهربائى EEG** [٢].

(١) قام الباحثون بتصميم الاختبارات لتحديد مُعامل الذكاء الانفعالى Emotional Quotient EQ لكل فرد، وذلك فى مقابل مُعامل الذكاء IQ التقليدى الذى نحصل عليه من تطبيق اختبارات الذكاء التى تقيس فى الأساس القدرات العقلية المعرفية .

(٢) وُجد أن موجات ألفا (التى تشير إلى الاسترخاء والخمول) كانت أكبر فى نصف المخ الأيمن عن النصف الأيسر عند أداء مهام عقلية ذات طبيعة لفظية، مما يشير إلى محدودية دور النصف المخى الأيمن فى المعالجة العقلية للمواد اللفظية. كذلك وُجدت زيادة فى موجات ألفا لدى الأشخاص الموهوبين، مما يعنى أن هؤلاء الأفراد يبذلون مجهودًا عقليًا أقل من الأفراد العاديين لحل المشكلات نفسها.

وبعد استخدام **التصوير بتقنية الانبعاث البوزيترونى PET** لدراسة الذكاء، وجد الباحثون **أن الأشخاص الأكثر ذكاء يبذلون مجهودًا عقليًّا أقل عند أداء اختبار عقلى**، بينما احتاج الأفراد الأقل ذكاء إلى بذل مجهود عقلى أكبر. كما ثبت أن التدريب على أداء الاختبار يؤدى إلى انخفاض نشاط أجزاء المخ المشارِكة فى الأداء، مما يعنى أن التعلم يوفر الكثير من الطاقة والجهد المبذولين[1].

وبعد إدخال **تقنية التصوير بالرنين المغناطيسى الوظيفى fMRI** فى البحث العلمى، بدأ تحديد مراكز أنواع الذكاء المختلفة، فوُجد على سبيل المثال، **أن القيام بالمهام البصرية المكانية** (مثل قراءة خريطة تصف الطريق إلى مكان ما) يؤدى إلى استثارة نشاط الفص الجبهى الأيمن والفص الجدارى الأيسر من المخ.

وفى عام ٢٠٠٣، وجد الباحثون أن الأشخاص الأعلى ذكاء يكون لديهم نشاط أكبر فى العديد من مناطق المخ، مثل الفص الجبهى والفص الصدغى والفص الجدارى، وفى الجزء العلوى من التلفيف الحزامى[2].

وهكذا ثبت أن مركز **الذكاء لم يعد مقصورًا على الفص الجبهى** (كما كان يُعتقد حتى أواخر القرن العشرين). وما زال العلماء يحتاجون إلى المزيد من الوقت والبحوث من أجل تحديد أدق لمراكز الذكاء، وفهم أفضل للعمليات والآليات المسئولة عن السلوك الذكى.

٢- حرية الإرادة والاختيار

إذا كنت سائرًا فى أحد طرق مدينتك فى إحدى ليالى الشتاء قارسة البرودة، وفجأة امتلأت السماء بالسُحُب، وهطلت الأمطار الغزيرة، لا شك أنك ـ إن لم تكن راكبًا سيارتك أو حاملًا مظلة المطر ـ ستهرول إلى أقرب مبنى للاحتماء من هذه السيول. إن فعلك هذا **نتيجة طبيعية لمقدمات الحدث**، حتى إن القطط فى الطريق ستجرى أيضًا لتحتمى من الأمطار تحت أقرب سيارة.

أما إذا آثرت ـ بالرغم من هذه الظروف ـ إن تظل واقفًا تحت المطر، **على عكس ما تفرضه المقدمات**، فأنت هنا تكون قد مارست نوعًا من حرية الاختيار.

(١) دراسات قام بها ريتشارد هير Haier الأستاذ بجامعة كاليفورنيا وزملاؤه، فى الفترة (١٩٨٨ - ٢٠٠٣).

(٢) بحث من أهم الأبحاث التى تمت لدراسة نشاط أجزاء المخ المختلفة أثناء أداء بعض العمليات العقلية المرتبطة بالذكاء العام، وقد أنجزه جراى وزملاؤه عام ٢٠٠٣ على عينة من ٤٨ شخصًا.

كذلك نجد أفرادًا يُقْدمون «بإرادتهم» على التضحية بحياتهم من أجل الآخرين، كما يحدث فى المعارك العسكرية أو أثناء الأوبئة الفتاكة. قد تقول إن هؤلاء يُقْدِمون على مثل هذا السلوك طلبًا للاستشهاد فى سبيل الله ﷻ، فيدخلون الجنة، أى أن إيمانهم قد دفعهم لذلك. لكننا نجد من هؤلاء من لا يكون على دين، قد تقول ربما يكون إيمانهم بالمُثل العليا ـ كالتضحية ـ هو الذى دفعهم لهذا الفعل. حتى وإن اتفقنا معك فى هذا التفسير، فلا شك أن قرار هؤلاء عندما اختاروا الموت (الذى يعنى الفناء بالنسبة لهم) من أجل الآخرين، قد تغلب على حب البقاء (الذى هو أقوى غرائز الإنسان)، وبذلك يكونون قد مارسوا قدرًا هائلًا من حرية الاختيار.

لا أعتقد أننا فى حاجة إلى المزيد من الأمثلة، فحرية الاختيار أمر نحسه بوضوح فى حياتنا اليومية. ومن ثم فإن حرية الاختيار تعتبر إحدى أهم السمات المميزة للجنس البشرى، ويتفق هذا المفهوم مع نظرة دين الإسلام، فالقرآن الكريم يخبرنا:

﴿وَنَفْسٍ وَمَا سَوَّىٰهَا ۝٧ فَأَلْهَمَهَا فُجُورَهَا وَتَقْوَىٰهَا﴾ [الشمس: ٧-٨].

﴿إِنَّا هَدَيْنَٰهُ ٱلسَّبِيلَ إِمَّا شَاكِرًا وَإِمَّا كَفُورًا﴾ [الإنسان: ٣].

﴿وَهَدَيْنَٰهُ ٱلنَّجْدَيْنِ﴾ [البلد: ١٠].

٣- الذاكرة والانتقال العقلى عبر الزمن

عندما أسمع كلمة «وردة»، يثور فى نفسى عدد من المفاهيم؛ وردة فى حديقة، فتاة اسمها وردة، ذكريات أول وردة أُهديت إلىَّ، أستحضر رائحة ونعومة أوراق الورد... لقد أثبت العلم أن كلًا من هذه المفاهيم مستقر فى منطقة مختلفة من المخ.

ويحدثنا الطب عن بعض المرضى الذين يذكرون أحداثًا وقعت قبل مرضهم، لكنهم عاجزون عن تكوين ذكريات جديدة، فتقع لهم فى حياتهم اليومية مواقف تثير الشفقة. فهم يقرءون نفس المجلة يوميًا، ويندهشون لما فيها من أخبار كأنها جديدة، ويقرءون القصص البوليسية بنفس الشغف ويستمتعون بالخطة ويفاجأون لنفس النهاية، وكذلك يضحكون بشعور حقيقى من نفس النكتة بالرغم من تكرر سماعها عدة مرات.

وعندما أجرى جراحو المخ للمريض هـ.م. الذى يعانى من نوبات صرع شديدة، جراحة استئصلوا فيها منطقتى فرس البحر اليمنى واليسرى، أصبح المريض عاجزًا عن تكوين أية

ذكريات جديدة. عندها أدرك الأطباء دور هذه المنطقة فى تكوين الذاكرة، وفى نفس الوقت نعلم أن منطقة فرس البحر وحدها غير كافية لتفسير كل جوانب الذاكرة.

أنواع الذاكرة...

فى عام ٢٠٠٤، وضع المتخصصون تقسيمًا جديدًا للذاكرة، فقسموها إلى نوعين أساسيين:

أ -**الذاكرة التقريرية** (= التبينية) Declarative memory

ب-**الذاكرة غير التقريرية** (غير واعية) Non-Declarative memory

وتلك الأخيرة هى التى تساعد الإنسان فى القيام بالأمور التى يفعلها بتلقائية، ولا يتعمد التفكير فيها، كحك الجلد أو وضع ساقٍ على ساق.

والذاكرة التقريرية هى المقصودة باستخدامنا اليومى لكلمة الذاكرة، وهى الأساس الذى تقوم عليه اللغة، كما تمدنا بالتصور عن العالم المحيط؛ أين نعيش ـ جيراننا ـ أين نعمل ـ ماذا نلعب ـ إلى أين نسافر... ومن ثم فهى تعيننا على التعامل مع التزاماتنا وكذلك على التخطيط للمستقبل.

وإذا كان تنشيط الذاكرة التقريرية «**يتم من أسفل إلى أعلى**» (كمثال كلمة وردة)، فيمكن أيضًا تنشيطها «**من أعلى إلى أسفل**»؛كأن نتعمد التفكير فى شىء ـ دون منشط خارجى، وهذه مهمة يقوم بها الفص الجبهى ـ فنستحضر ما حول هذا الشىء من معلومات. والتنشيط من أعلى لأسفل يخدمنا عند التفكير فى أمر ما لاتخاذ قرار.

ثم قسم المتخصصون الذاكرة القريرية إلى ذاكرة الأحداث Episodic وذاكرة الألفاظ Semantic. وتقابل **ذاكرة الأحداث** دفتر مذكراتنا اليومية، ففيها نسجل الأحداث اليومية المتغيرة (الذكريات). أما **ذاكرة الألفاظ**، فتشبه القاموس ودوائر المعارف، ففيها نسجل الثوابت والحقائق المحيطة بنا (المعلومات). وعلى سبيل المثال، نحن نعرف متى ولدنا (ذاكرة الألفاظ) لكننا لا نتذكر الحدث (ذاكرة الأحداث). ولا شك أن حياة الإنسان يحكمها النوعان من الذاكرة، وفى معظم حالات فقدان الذاكرة تتأثر ذاكرة الأحداث بشكل أكبر من ذاكرة الألفاظ.

وتمر عملية التذكر بثلاث مراحل:

١-التعلم Learning

٢-الاحتفاظ Retention

٣-الاستدعاء Recall

ولا شك أن كلًا من هذه المراحل تؤثر فيه عوامل مختلفة، لكن استعراضها يقع خارج إطار هذا الكتاب.

وما زالت **آليات الاحتفاظ بالمعلومات الجديدة** تخضع للعديد من الدراسات المتخصصة، وهى تدور حول مجموعتين من الآليات:

١- تكوين **دوائر عصبية جديدة** فى المراكز المسئولة عن المعلومات المُراد الاحتفاظ بها؛ مراكز السمع، الإبصار، الشم...

٢- بناء **مركبات كيميائية** تُختزن فيها المعلومات الجديدة بشكل ما!، وأهم هذه المركبات: البروتينات - الدنا - الأسيتيل كولين (**ناقل عصبى كيميائى**).

ويُعتبر موضوع «الذاكرة» مدخلًا لمفهوم شديد الأهمية بالنسبة للتميز **الإنسانى**،وهو مفهوم الانتقال العقلى عبر الزمن.

الانتقال العقلى عبر الزمن Mental time travel

لما كانت ذاكرة الأحداث مرتبطة بتتابع **الأحداث** عبر الزمن، **فإنها تمثل** جزءًا من مَلَكة هامة، وهى «الانتقال العقلى عبر الزمن»، التى تعنى **القدرة العقلية على استرجاع أحداث مضت، وكذلك تصور ما يمكن أن يحدث فى المستقبل**. وقد ثبت أنها صفة إنسانية لا تتمتع بها الحيوانات.

وتظهر ذاكرة الأحداث وملكة الانتقال العقلى عبر الزمن **فى الأطفال فى وقت** واحد (عند سن ٣ - ٤ سنوات)، وكذلك يؤثر فقدان الذاكرة فى الملكتين فى نفس الوقت.

وتتفق الذاكرة التقريرية وملكة الانتقال العقلى عبر الزمن مع اللغة (أهم ملكة عقلية مميزة للإنسان) فى عدد من السمات، أهمها:

١ - أن العلاقة بين هذا الثالوث **علاقة مباشرة وتبادلية**. فالذاكرة والانتقال العقلى عبر الزمن يستخدمان اللغة كوعاء وكوسيلة تعبيرية أيضًا، ونفس الوقت تستعملها اللغة فى تعاملاتنا اليومية.

٢ - **القدرة على التوليد**: لا تمدنا ذاكرة الأحداث بتسجيل دقيق لأحداث الماضى، لكنها تمدنا بلقطات نبنى على أساسها رؤيتنا لما مضى وأيضًا تصورنا للمستقبل، ولا شك أن هذا يعتبر نوعًا من التوليد. كذلك اللغة، فهى تعتمد على القدرة على التوليد التى تتجلى عند روايتك لأحداث وقعت أو عند كتابتك لمذكراتك أو لإبداع أدبى.

ويرى ناعوم تشومسكى أن هذه القدرة عنصر أساسى فى اللغة، يختلف به الإنسان عن التواصل بين الحيوانات، ومن ثم فاللغة ليست مجرد تراكم معرفى (كما سنرى بعد قليل).

وللقدرة على التوليد، كإحدى سمات الانتقال العقلى عبر الزمن دور فى العقائد الدينية، فهى تمدنا بالتصورات عن نشأة الكون، وماذا كان قبل الميلاد، وما يكون بعد الموت.

٣ - يمثل **مفهوم الوقت** جانبًا هامًا فى كل من ذاكرة الأحداث والانتقال العقلى عبر الزمن، وكذلك اللغة. فاللغة الإنجليزية مثلًا تشتمل على حوالى ثلاثين زمنًا، وهذا يطرح سؤالًا: هل زمن الجملة سمة خلقية فى بنية اللغة أم يُكتسب من خلال الظروف البيئية والثقافية؟ والإجابة لم تحسم بعد[١].

من هذا نرى أنه إذا كانت جميع الكائنات الحية تتمتع بذاكرة - بشكل أو بآخر - فإن الإنسان - فقط - قد استخدم الذاكرة فى مجالين عقليين أكثر تقدمًا، وهما: الانتقال العقلى عبر الزمن، بما يحققه من إبداع علمى وفنى ومعاونة فى اتخاذ القرار، والمجال الثانى هو اللغة الإنسانية.

٤ - اللغة...

من أهم مراكز المخ البشرى وأكبرها مراكز اللغة؛ تفكيرًا ونطقًا وسمعًا وفهمًا. وتمثل «**اللغة**» فارقًا جوهريًا بين الإنسان وغيره من الكائنات، فهى تضع داخل المخ **مقابلًا للعالم المحيط**، فتمكن الإنسان من أن يكون له تاريخ وأن يعيش الحاضر وأن يخطط للمستقبل. كما تعتبر اللغة وسيلة أساسية **للتفكير** خصوصًا فيما يتعلق بالمفاهيم المجردة. ذلك بالإضافة طبعًا

(١) من أسباب هذا اللبس أن لغة أخرى تعرف بـ Piraha، يتحدث بها مائتى شخص فقط فى البرازيل، ليس فيها زمنًا ماضيًا، ومن ثم لا أساطير ولا فنون، وكذلك لا أرقام ولا نظام عد ولا أوصاف لألوان، حتى اعتقد البعض أن المتحدثين بها يعانون من مشكلة جينية، لكنهم طبيعيون تمامًا.

إلى أن اللغة هى أهم **وسائل الاتصال**. ومن ثمَّ، فإن **تخلف لغة أمة ما عن مواكبة العصر يؤدى إلى تخلف موازٍ فى الفكر والحضارة.**

وينبغى أن **نميز بين مفهوم التواصل بصفة عامة وبين اللغة بصفة خاصة**.إن **التواصل** ببساطة هو نقل المعلومات عن طريق الكلام أو الكتابة أو الإشارات أو السلوك. ولا شك أن الحيوانات تستطيع التواصل مع أفراد جنسها بوسائل مختلفة كرقصات النحل والروائح وغيرها... أما **اللغة**، فهى مهارة (أو فعل أو القدرة على) التعبير عن الأفكار والمشاعر والمدركات، وكذلك التواصل مع الآخرين عن طريق نطق أو كتابة الكلمات، أو عن طريق الإشارات.

علوم اللغويات

خلال القرن العشرين اهتمت دراسات «علوم اللغويات -Linguistics» بجوانب الكلام الثلاثة؛ «الصوتيات[1] phonetics» و«معانى المفردات[2] - Semantic» و«تركيب العبارات - Syntax».

وعلم «الصوتيات»، هو المختص بآليات إخراج الكلمات والأصوات وكذلك تحليلها. وتحتاج **«معانى المفردات»** إلى مهارة تميز الإنسان عن غيره من الكائنات، وهى «القدرة على الترميز» وبها يطلق الإنسان اسمًا على كل موجود أو مُدرَك، سواء كان ماديًّا أو غير مادى. وإذا كانت بعض الحيوانات تقوم بالترميز، فإن لرموزها علاقة مباشرة بما تشير إليه، فالتكشيرة على وجه القرد مثلًا تشير إلى الغضب. أما ترميز الإنسان المستخدَم فى اللغة فلا علاقة له (إلا نادرًا) بما يشير إليه من أشياء أو أفعال أو صفات، فما العلاقة بين كلمة نار والنار الحقيقية، وبين صفة الكرم وكلمة كريم. إن الإنسان بالترميز يضع فى عقله مثالًا للوجود الخارجى يتعامل معه كما يفهمه. ولكن كيف ومتى ربط الإنسان بين الرموز (الكلمات) والعالم الواقعى؟ لا ندرى. أما **«تركيب العبارات أو بناء الجملة»**، فهو النمط الذى تتصل به الكلمات، وللغات البشرية القدرة

---

(١) فى مجال «الصوتيات ـ Phonetics»، **قُسمت الحروف** إلى حلقية (من الحلق: ح، خ، هـ)، ولسانية (من سقف الحلق: ر، ز، س، ش، ص)، وشفوية (من الشفاه: ب، ف، م). وقد أظهرت الدراسات المقارنة **ارتباط بعض الحروف بمعنى معين**: فحرف الـ «م» مرتبط فى كل اللغات بالأم (أم، madre، mere، mother)، بينما يرتبط حرف الباء بالأب (أب، padre، pere، fathe {F=P}).

(٢) فى مجال «المفردات ـ Semantics»، دلت الدراسات على أن العديد من اللغات الأوروبية لها **أصول** سنسكريتية ترجع إلى هجرة الجنس الإندو آرى من شمال غرب الهند إلى أوروبا.

على تكوين أعداد هائلة من الجمل، سواء تم صياغتها من قبل أو جملًا جديدة تمامًا. وبدون مهارة تركيب العبارات تتحول اللغة إلى كلمات مبعثرة ليس لها دلالة. انظر مثلًا إلى قول المتنبى:

إنما الأمم الأخلاق مابقيت فإن هم ذهبت أخلاقهم ذهبوا

وبدون مراعاة بنية الجملة، يمكن أن يصبح هذا البيت الشعرى:

فإن الأخلاق الأمم ذهبت بقيت ذهبوا إنما ما هم أخلاقهم

هكذا تصبح اللغة سمك لبن تمر هندى.

باختصار؛ **اللغة عبارة عن الكلمات (الرموز)، والقواعد التى تحكم استخدامها.**

وبينما تظل الصوتيات وتركيب العبارات ثابتة تقريبًا على مدى السنين، فإن المفردات تتطور يومًا بعد يوم وتتطبع بطباع أصحابها وتؤثر فى حياتهم[1].

ماهية لغة البشر

فى الوهلة الأولى، قد يبدو السؤال حول ماهية لغة البشر غريبًا. نحن نستخدم اللغة بشكل مرتجل، وبلا وعى، إلى درجة يغدو التفكير فى ماهيتها فيها أمر لا معنى له. ولكن منذ الستينيات من القرن العشرين حدث لفهمنا للغة البشر تغييرات ثورية، تدور حول **أن ملكة اللغة البشرية تبدو مبرمجة بشكل حتمى فى بنية أدمغتنا Hard-wired.**

كان عدم التصديق هو رد الفعل الأولى لأغلب الناس تجاه هذا المفهوم. فالبشر يتحدثون آلاف اللغات المختلفة، وأى أمر يتجسد بهذا الكم من التنوع من ثقافة لأخرى يكون عادة نتيجة للتعلم الاجتماعى وليس بفعل برمجة فطرية فى الدماغ مُتحَكّم فيها جينيًّا. ولكن تمعن، إن شئت، فى الملاحظات التالية:

١- يبدأ الأطفال فى العالم أجمع فى اكتساب اللغة **عند العمر نفسه**. فهم يبدءون فى المناغاة عند سن سبعة أوثمانية أشهر، **مستخدمين الأصوات نفسها** بغض النظر عن اللغة التى يتحدث بها مَن حولهم.

---

(١) تحتوى **اللغة العربية** على كلمات عديدة تعبر عن الناقة وتختلف حسب كمية اللبن الذى تدره، كما تحتوى على العديد من الكلمات التى تعبر عن الأسد والسيف. **واللغة الإنجليزية الحديثة** تحتوى على العديد من الكلمات التى تعبر عن «الدقة»، منها: Precision, accuracy, sensitivity, specificity, etc، وتحتوى لغة **الإسكيمو** على العديد من الكلمات التى تعبر عن الثلج.

٢- يكتسب الأطفال اللغة فى **تسلسل واحد تقريبًا**.على سبيل المثال، المتحدثون الإنجليزية يكتسبون الصوت a قبل الصوتين i وu، وأصوات p وb وm قبل صوت t. وقرب عيد ميلادهم الأول، يبدأ الأطفال فى استخدام الكلمات الكاملة. ويحدث هذا بغض النظر عن بيئة الطفل أو اللغة التى يتعرض لها.

٣- اكتساب اللغة سريع جدًّا، فمع سن السادسة يحدث انفجار لغوى، فنجد أغلب الأطفال يتحدثون بلغتهم الأم بجمل سليمة القواعد. والأطفال الذين لا يكتسبون اللغة مع سن السادسة يعانون كثيرًا فى التحدث بها فيما بعد.

فالخريج المتوسط من الثانوية الأمريكية يستخدم حوالى ٤٥ ألف كلمة. وإذا افترضنا أن عمر المتخرج ١٨ عامًا وأنه بدأ تعلم الكلمات عند سن سنة، فإن المتوسط سيكون حوالى ٢٦٠٠ كلمة متعلَمة فى كل سنة، سبع كلمات كل يوم، أو كلمة جديدة كل ساعتين من اليقظة، ولمدة سبع عشرة سنة متواصلة! **هذا تعلم سريع، ويصعب تخيل اكتسابه دون نوع من الأساس الوراثى.**

لو أخذنا هذه الحقائق فى الاعتبار، فإن فكرة وجود قدرة بشرية فطرية على اكتساب اللغة تبدو صحيحة. ويقف وراء هذه المدرسة العالم اللغوى فى جامعة إم آى تى MIT ناعوم تشومسكى[1] Noam Chomsky، فهو يرى أن اللغات البشرية تشترك فى نفس القواعد النحوية العميقة. حتى يمكن القول إنه لو زار عالِم من كوكب المريخ الأرض فسيستنتج أنه «ما عدا الكلمات غير ذات المعنى،فإن أهل الأرض جميعًا يتكلمون لغة واحدة»[2].

وانطلاقًا من هذا المعنى، أضاف تشومسكى مفهومين جديدين لعلوم اللغويات:

المفهوم الأول هو «**الأجرومية (النظام) الخلاقة** ـ Generative Grammar». لقد أثبت تشومسكى (ما أكدته دراسة خرائط المخ فيما بعد) **أن الطفل يولد ومخه مُعَد لتكوين جمل صحيحة ذات معنى**. فبمجرد تلقيه بعض المفردات وبعض العبارات يصبح قادرًا (بالقياس عليها)

(١) ناعوم تشومسكى: ولد فى ديسمبر العام ١٩٢٨، ويشغل منصب أستاذ كرسى اللغة فى جامعة إم آى تى، وتعد أعماله الأكثر أهمية فى مجال «نظرية اللغة» فى القرن العشرين، بل وامتد تأثيرها إلى علم النفس. وتشومسكى، إلى جانب تخصصه، عالم فى الرياضيات والفلسفة وعلم النفس، وهو أيضًا إنسان مثقف صاحب اتجاه سياسى يتسم بالتعاطف مع بلاد الجنوب عمومًا (خصوصًا مع القضية الفلسطينية) وبمهاجمة الرأسمالية الأمريكية المتوحشة.

(٢) كاتب هذه الجملة هو الباحث ستيفن بنكر Steven Pinker من إم آى تى فى كتابه الرائع فطرة اللغة The language Instinct.

على تكوين ما لا نهاية له من الجمل صحيحة التركيب. وتتم هذه العملية فى مرحلة مبكرة من العمر وتصبح هذه اللغة هى **«اللغة الأم»**[١].

والمفهوم الثانى هو «الأجرومية (النظام) العالمية ـ Universal Grammar». فقد أثبت تشومسكى **أن الجنس البشرى بأكمله يتفاعل مع اللغة بطريقة متماثلة على اختلاف أصوله ولغاته**، وأن البشر يصنعون جُمَلَهم بطريقة متشابهة تُطَوَّع وتخضع جزئيًّا للظروف المحيطة[٢]. ومن هذا التشابه، أن الجملة تتركب من فعل وفاعل ومفعول به، وأن للأحداث زمنًا ماضيًا أو مضارعًا أو مستقبلًا، وغيرها.

ولكن متى نطق الإنسان بالكلام

إن الإجابة عن سؤال **متى تعلم الإنسان الكتابة** أمر سهل، فهناك «حفريات كتابية» يرجع عمرها إلى حوالى عشرة آلاف سنة. أما الإجابة عن سؤال **«متى تكلم الإنسان؟»** فهى فى منتهى الصعوبة، إذ لا توجد «حفريات كلامية» يمكن بها تحديد بدء ظهور هذه المقدرة.

وقد وُجدت علامات فى جماجم «الإنسان الصَنَّاع»[٣] تثبت وجود أهم مراكز المخ اللغوية (منطقة بروكا) فى مخ هذه الكائنات، مما يشير إلى **أن الإعداد لنشأة القدرة على الكلام قد حدث منذ حوالى خمسة ملايين عام.**

ولا شك أن نشأة المقدرة على الكلام عملية معقدة، سبقتها نشأة مراكز داخل المخ **لتقييم البيئة المحيطة**، وعندما تمكن الإنسان من ذلك، بدأ فى التواصل مع الآخرين عن طريق **«الإشارات»** باليد والوجه، والتى قد يصحبها إصدار **بعض الأصوات.**

ثم تلت ذلك **مرحلة الكلام**، التى تتطلب ـ إلى جانب مراكز المخ ـ **موقعًا معينًا للحنجرة**، يتمثل فى انخفاض مستواها ومستوى الحبال الصوتية فى العنق، ومن خلال ما اكتشفه العلماء من أن تغير موقع الحنجرة يصحبه تغير فى شكل ثقب قاع الجمجمة Foramen magnum، وأن

(١) يرى تشومسكى أن هذه الحقيقة العلمية توضح عبثية محاولة التخلص مما يُطلق عليه **«اللغة العامية»**، بحجة أنها لغة منحطة، وأنه ليس لها قواعد، فليست هناك لغة بلا قواعد. واللغة العامية هى ما يتحدث به وما سوف يتحدث به الشعب لعشرات ومئات السنين المقبلة، فهى «اللغة الأم» التى يتعلمها أبناؤنا فى السنوات المبكرة فى مرحلة تكوين «الأجرومية الخلاقة».

(٢) ينطبق هذا أيضًا على القبائل البدائية التى لم تختلط بغيرها فى جنوب شرق آسيا، وعلى لغات أطفال العبيد المختطفين من جهات مختلفة من أفريقيا والذين يضطرون لاختراع لغة خاصة بهم، وتنطبق أيضًا على لغة الإشارات للبكم.

(٣) Homo-hailis، من أشباه الإنسان، ويأتى الكلام عنه بمزيد من التفصيل فى الفصل الخامس.

هذا الموضع موجود فى الإنسان الحديث فقط، توصلوا إلى **أن الكلام خاصية لم يكتمل تشكلها إلا بظهور الإنسان الحديث**، وتأكدوا أيضًا أن إنسان نياندرتال كان يفتقد هذه المقدرة.

وبعد هذا العرض المختصر الذى يبين أن اللغة خاصية تميز الإنسان الحديث، سنعود إلى هذا الموضوع فى الفصل الخامس.

٥-الإيمان «بالسببية» جعلنا بشرًا...

تمثل المهام العقلية بالإضافة إلى وظائف المخ الحركية والحسية، أهم أنشطة المخ البشرى، ويقوم من خلال هذه الوظائف الثلاث بالتفاعل مع البيئة. لذلك فالإنسان لا يحتمل أن يقف عاجزًا كالأبله تجاه الأحداث الهامة التى تمر به فى حياته؛ كالموت والمرض، بل وتجاه كل ما يقع حوله، كهبوب الرياح وسقوط المطر واشتعال النار وخمودها. لذلك كان **الإيمان بأن وراء كل حدث سبب**، أمر ضرورى من أجل تفسير الأحداث، جليلها وبسيطها، لإشباع فهم الإنسان العقلى، وليصبح للعالم من حولنا معنى.

ظهور الإيمان بالسببية فى الأطفال

يعتقد علماء النفس أن الإيمان بالسببية مرحلة أساسية فى نشأة الأطفال وتشكيل سلوكهم. فالرغبة فى تفسير الأحداث (**وهو ما يُعرف بالغريزة التفسيرية** Explanatory Drive) تقع فى محور البنية النفسية للأطفال، كغريزة الاغتذاء تمامًا، فيظهر شغفهم لأن يفهموا ما يدور حولهم خلال الأشهر الأولى من حياتهم. ويدرك الأطفال ما حولهم فى ضوء ثلاثة مفاهيم غريزية متأصلة فيهم:

- أن الأجسام الثابتة لا تتحرك إلا إذا حَرَّكَها شىء.
- أن الأجسام المتحركة تحافظ على حركتها، وأنها لا تختفى إلا إذا حجبها شىء.
- أن الأجسام المتحركة تحافظ على تلاصقها مع ما حولها، دون أن تتبعثر أو تتحد.

من ذلك يتعلم الأطفال أن الأشياء إذا انفلتت من أيديهم سقطت مالم يعيقها شىء، وأن الكرة إذا وُضعت على سطح مائل انزلقت لأسفل (مفهوم الجاذبية).

ومن ثم فالأطفال يدركون غريزيًا (جينيًا) **أن الأشياء تحكمها علاقات سببية**، منها ما تتعرض له من قوى. وبالتعلم يدرك الأطفال أيضًا أن **الأشياء تسلك لتحقيق هدف**.

ويميز الأطفال بين الأشخاص وبين الأشياء، ويدركون أننا نؤثر فى الأشياء عن طريق التلاصق معها (سبب)، وهو الأمر الذى لا يحتاجه التأثير فى الأشخاص.

لا شك أن كل ما مضى يعكس مفهوم السببية، الذى هو من أهم الصفات المميزة للإنسان.

الإيمان بالسببية - اللغة - استخدام الأدوات

يربط المتخصصون بين ثلاثة مفاهيم يؤثر كل منها فى الآخر، وهذه المفاهيم هى: الإيمان بالسببية ـ اللغة ـ استخدام الأدوات. فالأطفال بعد أن ينعكس فى سلوكهم مفهوم الإيمان بالسببية، نجدهم عند الشهر الثامن عشر يمارسون اللغة ويمارسون استخدام الأدوات.

ولا شك أن اللغة من أكثر المهارات التى تعكس التفكير السببى، فأفعال اللغة - مثلًا - ليس لها معنى دون منظور السبب والنتيجة. كذلك يعكس ابتكار الأدوات وصناعتها واستخدامها علاقة السببية، إذ لولا أن هناك سببًا لصناعتها ما تحمل الإنسان عبء القيام بذلك. لذلك **يحكم التطوريون على ظهور اللغة وتطورها وكذلك على ظهور مفهوم السببية عند الإنسان البدائى من دراسة ابتكاره للأدوات وصناعتها واستخدامها**، إذ إن اللغة والسببية لا يتركان حفريات، بينما تترك الأدوات حفريات يمكن دراستها.

٦- حب الاستطلاع والبحث

إن الإنسان بطبيعته شغوف بالمعرفة، وقد دفعه حب الاستطلاع (مع الإيمان بالسببية) إلى البحث.

والبحث فى حد ذاته ليس صفة قاصرة على الإنسان، فكل الكائنات تبحث. النباتات تبحث عن الضوء، والميكروبات يبحث بعضها عن الضوء أيضًا وبعضها يبحث عن الأوكسجين، وكلها تتحرك بعيدًا عن العناصر الضارة.

كذلك الحيوانات الأكثر تطورًا، خاصة القردة العليا وعلى رأسها الشمبانزى، تمارس البحث. لكن لماذا أصبح الشمبانزى مهددًا بالانقراض (بالرغم من التشابه الجينى الشديد بينه وبين الإنسان) بينما ساد الإنسان (بالبحث) كوكب الأرض وتطلع إلى الفضاء الخارجى؟!.

لقد اقترح بعض البيولوجيين تسمية الإنسان بـ«**الإنسان الباحث** Homo quaevens» تشبها باسمه البيولوجى الحالى «الإنسان العاقل». **فلماذا نحن متميزون فى البحث؟**.

إن **بحث الإنسان ليس بدافع الضرورة والفائدة المباشرة** (كباقى الكائنات)، ولكن **من باب حب الاستطلاع والمعرفة وغريزة الإيمان بالسببية**. هل هناك فائدة عملية مباشرة لاستكشاف منابع النيل، أو إنزال رجل على القمر، أو... ما الذى دفع أسلافنا للخروج من أفريقيا إلى آسيا وأوروبا، منذ فترة تراوحت بين ١,٩مليون - ١٠٠,٠٠٠ سنة. وما الذى دفعهم للارتحال جنوبًا من آسيا وعبور المحيط الهندى للوصول إلى أستراليا فى قوارب بدائية منذ حوالى٥٠,٠٠٠ سنة. وما الذى دفع آخرون منذ ١٢,٠٠٠ - ١٦,٠٠٠ سنة لعبور سيبريا والوصول إلى آلاسكا ثم الأمريكتين. لماذا تحمل أسلافنا مخاطرة تلك الهجرات؟.

إن من السلوكيات الهامة عند الأطفال أنهم **يحبون الجديد**، وينظرون بتركيز أكبر ولمدة أطول إلى الأشياء الجديدة، وبتكرار ذلك يعتادون هذا الجديد ويقل اهتمامهم به، فإذا حدث تغير فى هذا الشىء عاد اهتمامهم به، وهذا ما يُسمى **بتتالى الاعتياد والتجديد**.

وهل يفضل الإنسان جمع معلومات جديدة (استكشاف) على الاكتفاء والالتزام بما عنده من معلومات يؤثر بها السلامة؟ فى دراسة شيقة (قام بها عام ٢٠٠٦ فريق من الباحثين فى جامعة لندن) وجدوا أن **مناطق معينة تتنشط فى المخ عند اتخاذ قرارات المخاطرة والمغامرة**، بينما تتنشط مناطق أخرى عند اتخاذ القرارات المحافظة. وقد وجدوا أن مناطق المخاطرة بالنسبة إلى مناطق الالتزام أكبر فى مخ الإنسان عما سواه من الرئيسيات.

٧-السلوك الاجتماعى الإنسانى

إذا كان العقل البشرى قد جعل الإنسان **أكثر الكائنات ذكاءً**، بكل ما ترتب على ذلك من مهارات عقلية، فلا شك أنه قد أمده بصفة أخرى لا تقل عنها **أهمية**، وهو أنه **أكثر الكائنات اهتمامًا بالسلوك الاجتماعى**، لذلك لا يكتمل موضوع الكتاب (ثم صار المخ عقلًا) دون دراسة طبيعة السلوك الاجتماعى الإنسانى.

يعترض أندرو ويتن Andrew whiten (أستاذ علم النفس التطورى ببريطانيا) على بعض المتخصصين حين يعتبرون أن أممًا كالنحل والنمل أكثر اجتماعية منا نحن البشر، مستدلين على ذلك بأن تجمعاتها أكثر عددًا، وكثافة مجتمعاتها أعلى وتعاملاتها ألصق، وأن توزيع المسئوليات بينها أكثر صرامة.

يعتبر أندرو وتين أن **أهم سمة للعقل الاجتماعى الإنسانى هى «العمق»**، ويطلق عليه اسم **«العقل الاجتماعى العميق»**، ويحدد سماته التى يختلف بها عن السلوك الاجتماعى لباقى الكائنات فى أربع نقاط:

أولًا - قراءة العقول: Mind Reading

ليس المقصود بذلك أى مفهوم غيبى، كالتواصل عن بعد! ولكننا نشير إلى **فهم كيف يفكر الآخرون وفيما يعتقدون وماذا يريدون**. وإذا كانت الحيوانات تتوقع سلوك الحيوانات الأخرى، كالهجوم والهروب، فهذه سمات سلوكية، أما الإنسان فيُعتَبر كائنًا عقلانيًّا أكثر منه سلوكى، لذلك يُطلَق على فهم عقول الآخرين من البشر اصطلاح **«نظرية العقل Theory of mind»**.

وقد أظهرت الدراسات على **الأطفال فى مرحلة ما قبل المدرسة** تمتعهم بالقدرة على قراءة عقول الآخرين، ويظهر ذلك فى:

١- قد يتوقع الطفل أن الطفل الآخر سيتصرف معه بناء على رغبته هو؛ فيتوقع مثلًا أن هذا الطفل يمكن أن يشاركه الحلوى، على عكس غريزة التملك.

٢- يستشعر الطفل الحنان فى تعامل مُدَرسَّة الحضانة الودى معه.

٣- قدرة الطفل على التفكير على مستوى الطرف الثالث. كأن «يشعر أن زميله يريد أن يجعل حسين يعتقد أنه كاذب».

إن هذه السمات الثلاث الموجودة فى الأطفال، والتى توضح أن قراءة العقول أمر فطرى، تعطى لمفهوم الشعور الاجتماعى بُعد أعمق مما لدى النحل والنمل.

ثانيًا: الفوارق الحضارية

إذا كانت البيئة مسئولة عن بعض الفوارق السلوكية بين أفراد نفس النوع من الحيوانات، فإن الفوارق الحضارية تشكل عقول البشر بشكل أعمق من ذلك بكثير. حتى إن بعض المتخصصين يصفون التأثيرات الحضارية بأنها (**التأثير الوبائى** ـ Epidemic of Representation). ويعنون بذلك أن التأثيرات الحضارية والثقافية تنتقل (ثم تتكاثر) من عقل لآخر فى البيئة الواحدة، ويتم تحليلها واستيعابها مع مفاهيم المُستقبِل. لا شك أن تلك سمة فريدة للإنسان.

ثالثًا: اللغة والتواصل

لا شك أن اللغة وسيلة مُثلى للتواصل، وتسمح بنقل ما فى عقولنا للآخرين (النوايا - الأفكار - المعلومات)، وبالإضافة لذلك فهى الأداة لتحقيق العنصرين السابقين (قراءة العقول والفوارق الحضارية). ومن خلال هذه الجوانب، تجعل اللغة للعقل الاجتماعى البشرى عمقًا لا مثيل له فى باقى الكائنات.

رابعًا: التعاون

هناك نوعان من التعاون فى المجتمعات البشرية:

(أ) **المساواة الاجتماعية**: ظهرت ملامح المساواة الاجتماعية منذ مجتمعات الصيد وجمع الثمار التى ميزت حياة أسلافنا؛ ويظهر ذلك فى التوزيع المتساوى للغذاء، وعدم التعدد فى الزوجات (بخلاف القردة العليا التى يسود فى عشائرها ذكر واحد)، ومقاومة أى اتجاه للرئاسة وسيادة شخص على آخر. لقد ظلت المساواة الاجتماعية سائدة، **ولم يظهر النظام الطبقى إلا منذ حوالى عشرة آلاف سنة.**

(ب) **التنسيق**: احتاج الإنسان فى بداياته الحضارية إلى التنسيق من أجل توزيع المهام. كأن يقوم كل فرد بدور محدد فى عملية الصيد وإعداد الحيوان للطهى، وقد احتاج ذلك إلى تبادل المعارف من خلال اللغة.

لذلك يمكن اعتبار **أن المجموعات البشرية تسلك ككائن واحد**، لكل فرد فيها دورة (كما أن لكل عضو فى جسم الإنسان دوره) من أجل تحقيق أهداف المجموعة، لذلك فإننا نوصف -مثلًا - بأننا «الشعب المصرى».

وإذا كان المثال الأوضح للسلوك الاجتماعى الغريزى هو مملكة النمل، التى يُنظر إليها ككائن واحد ضخم، فيبقى الفرق الجوهرى بينها وبين الإنسان، **وهو مدى الوعى العقلى لكل إنسان بدوره فى خدمة الجماعة.**

لا شك أن ما ذكرنا من سمات معرفية وسلوكية تميز الإنسان، إنما هى «**نتائج**» **وليست** «**أسباب**». أما السبب وراء ذلك كله، فهو بلا شك **العقل البشرى** بما يتمتع به من قدرات وحرية اختيار.

لقد أصبح الإنسان يتميز بطفرة معرفية عن باقى الكائنات. لقد صار قادرًا على أن يصيغ معارفه على هيئة تساؤل منهجى:

«مَنْ» «فعل» «ماذا» «لمن»، و«متى» و«أين» و«لماذا»؟

who did what to whom; when,where and why.?

فى هذا التساؤل يتجلى سؤالنا المحورى فى هذا الكتاب: ما الذى يجعل المخ البشرى يسلك بشكل مختلف عن باقى الكائنات؟

وهذا ما سنحاول الاقتراب منه فى الفصول القادمة.

***

الفصل الرابع

كيف يمارس المخ التعقل

- نحن كائن خيالي
- الإدراك ونظرية العقل
  - الدين ومستويات الإدراك
- تشكيل الإدراك
  - فلنتابع خطوات الإدراك
  - كيف «ندرك» العالم من حولنا

منطقة تربيط التشكيل

منطقة تربيط الانتباه

منطقة تربيط المفاهيم اللفظية

منطقة تربيط الإبصار

- الوجود، من «الإدراك» إلى «الفهم»

١ ـ آلية التجميع ٢ ـ آلية الاختزال

٣ ـ آلية التجريد ٤ ـ آلية التوليد

٥ ـ آلية الترميز ٦ ـ آلية الكم

٧ ـ آلية السببية ٨ ـ آلية الشَّق الثنائي

٩ ـ آلية الإيجاد ١٠ ـ آلية الانفعال

- القارئ الكريم...

obeikan.com

obeikan.com

الفصل الرابع

كيف يمارس المخ التعقل[1]

طرحنا فى الفصل السابق (التعقل.. سمة التفرد الإنسانى) عددًا من النشاطات العقلية التى يتفرد بها الإنسان عما سواه من الكائنات. فكانت لنا وقفات مع الذكاء، وحرية الإرادة والاختيار، والذاكرة والانتقال العقلى عبر الزمن، واللغة، والإيمان بالسببية، وحب الاستطلاع والبحث، والسلوك الاجتماعى الإنسانى. وكما ذكرنا فى أول الفصل، لم (ولن) نخرج من هذه النشاطات بتعريف للعقل.

وفى هذا الفصل، نحاول من خلال هذه النشاطات أن نخرج بسمة مشتركة، تعتبر أقرب تمثيل لوظيفة العقل، ثم نقترب ـ قدر المستطاع ـ من آليات المخ فى ممارسة النشاطات العقلية.

نحن كائن خيالى...

بالرغم من أن الفوارق ضئيلة جدًا بيننا وبين باقى الرئيسيات، فى التشريح ووظائف الأعضاء والجينات، وبالرغم من كل ما قيل عن وجود مفاهيم حضارية لدى الشمبانزى والأورانج أوتان وربما الحيتان!، فهناك كائن واحد لدية القدرة على تصور البدائل، وتوقع

(١) المراجع الرئيسية لهذا الفصل:

1- How God Chages your Brain - by Andrew Newberg & Mark Robert waldman - Ballantine Books,New york. 2009.

2 - what Makes Us Human - Edited by Charles Pasternak - ONE world, oxford,2009.

3 - Phantoms in The Brain - by V.S. Rama chandran - Harper perennial. 2005.

4 - Why God wo't go away - by Andrew Newberg, Eugene D'aquilli - Ballantine Books. New york. 2001.

٥ - أصل الإنسان ـ الدكتور هانى خليل رزق ـ دار الفكر، ٢٠١١.

الأفضل والأسوأ، وتقدير النتائج مسبقًا والتخطيط لتحقيق أفضلها. وقد تمكن الإنسان بذلك من بناء الحضارات وتحقيق التقدم التكنولوجى والعلمى والمادى، وحقق فى نفس الوقت **الاستمتاع الروحى**. فما مصدر اختلافنا عن جميع الكائنات الأخرى؟.

يحاول روبن دنبر Robin Dunbar (رئيس مركز أبحاث علم النفس التطورى والسلوك البيئى بجامعة ليڤربول ببريطانيا)، أن يضع يده على أهم جانب عقلى يجسد الاختلافات العقلية العديدة بين الإنسان وباقى الكائنات. يقول دنبر: لا أدرى كيف أصف هذا الجانب العقلى الذى استشعره، ربما يكون **القدرة على أن نتصور عالمًا خاليًا**، فالإنسان هو الكائن الوحيد القادر على انتزاع نفسه من الواقع، وطرح التساؤل: **كيف كان الحال يبدو لو كان الأمر على غير ما هو عليه الآن؟**.

إنه لأمر هائل، أن **يكون للإنسان حياة عقلية داخلية خيالية. إن هذا الخيال يقف وراء العلم والأدب والفلسفة والدين**. فالعلم يقوم على التساؤل؛ لماذا صار العالم على ما هو عليه الآن، بينما كان يمكن أن يكون غير ذلك؟ إن العلم يقوم على البحث عن إجابة لهذه الـ «لماذا؟». كذلك يقوم الإبداع الأدبى على تصور أحداث خارج حياتنا اليومية، سواء كانت من نفس نمط هذه الحياة أو كانت حياة افتراضية مختلفة. إن هذه القدرة على تصور عالم مختلف تمكننا من وضع التصورات حول عالم روحى متسام، وحول وجودنا قبل النشأة الإنسانية وحياتنا بعد الموت؛ إن هذه القدرة ـ باختصار ـ تعين على الإجابة عن الأسئلة الوجودية المحورية التى شغلت الفلسفة ونزلت الديانات لتجيب عليها.

الإدراك ونظرية العقل

Theory Of Mind

هناك اتفاق بين علماء النفس التطوريين والتربويين على أن «**نظرية العقل**[1]» (**القدرة على تصور المدْرَكَات العقلية للآخر**) **تُعتبر فرقًا جوهريًا بين الإنسان وغيره من الكائنات**.

كذلك هناك شبه اتفاق بين المتخصصين، على أن معظم الحيوانات (خاصة العليا منها) لديها معرفة بمحتوى عقولها، ويعرف هذا فى فلسفة العقل بـ «**المستوى الأول من الإدراك (الانتباه)** First Order Intentionality».

(١) الأصح أن تُسمى «نظرة حول العقول».

وإذا نظرنا إلى أطفالنا الصغار، نجدهم أيضًا لا يدركون إلا ما فى عقولهم **«المستوى الأول من الإدراك»**. وحول سن الرابعة يبدءون فى إدراك أن للآخرين إدراك وكذلك إدراك ما فى عقول الآخرين، ويمكن تسمية ذلك **«المستوى الثانى من الإدراك»**، ونستشهد على ذلك بملاحظتين:

- تبدأ الطفلة فى وضع سيناريوهات تخيلية تفكر فيها بعقلية الآخر، فتدعى أن عروستها قادرة على شرب فنجان الشاى، فتقدمه لها وإن كان فارغًا.
- عندما يخبرنا أطفالنا بشىء غير حقيقى (يكذبون)، يكون فى داخلهم شعور بأن الآخر قد لا يصدقهم، لقد انتبهوا إلى أن للآخر عقلًا يقبل ويرفض.

ويعتقد روبن دنبر أن الشمبانزى قادر على المستوى الثانى من الإدراك، لذلك يعتبر البعض أن قدراته العقلية فى مستوى عقل طفل فى الرابعة من عمره. ولا شك أن فى هذا القول كثير من التجاوز.

أما الإنسان البالغ، فيمكن أن تمتد به القدرة على الإدراك إلى **عدة مستويات متصاعدة إلى ما لا نهاية**. فيقول مثلًا: «أنا أعتقد» «أنك تفترض» «أننا نريد» أن نتأكد أن «كل الآخرين يدركون» «أننا نريد» منهم جميعًا «أن يعتقدوا» «أننا نعرف» فيما يفكرون، هذه سبعة مستويات. ويعتقد الباحثون أن الإنسان البالغ ذا القدرات العقلية المتوسطة يستطيع أن يدرك حتى المستوى الخامس، بعدها، يفقد الشخص القدرة على التسلسل مع مدركات الآخرين العقلية تجاه قضية ما.

ولنتأمل مثالًا مع **«عطيل» شكسبير**:

تصور شكسبير جالس يكتب مسرحيته «عطيل». إن أمامه ثلاث شخصيات محورية؛ عطيل - ديدمونة - إياجو.

إن شكسبير يريد أن يقنع مشاهدى مسرحيته أن «الشرير إياجو يريد» أن يجعل غريمه «البطل عطيل يقتنع» أن زوجته «ديدمونة تحب» شخصًا آخر.

ومن أجل الحبكة الدرامية، كان على شكسبير أن يضيف شخصية كاسيو، الذى يدعى إياجو أن ديدمونة تحبه، ومن أجل استكمال الحبكة، صور إياجو بخبثه لعطيل أن كاسيو يبادل ديدمونة حبًا بحب، وأنهما ينويان الهرب سويًا، وهذا ما دفع عطيل لقتل حبيبته وزوجته المحبة ديدمونة.

حتى الآن نحن أمام أربع حالات عقلية. نضيف إليها عقليتين أخريين؛ إنهما عقلية «شكسبير الذى يريد» أن «يقنع عقلية المشاهد» بالحبكة الدرامية، وإلا لسقطت المسرحية سقوطًا مدويًا.

إن شكسبير يتعامل مع المستوى السادس من الإدراك. «فهو يريد» أن يجعل «المشاهد يصدق» أن «إياجو أراد» أن يجعل «عطيل يصدق» أن «ديدمونة أحبت كاسيو» وأن «كاسيو قد أحب ديدمونة».

لقد نجح شكسبير بجدارة فى أن يدفع المشاهد إلى أعلى قدر من الإدراك يستطيع أن يمارسه (المستوى الخامس ـ بعد استبعاد إرادة شكسبير)، لذلك فقد استحق أن ينال ما نال من شهرة.

وإذا تأملنا برهان القردة، الذى يستشهد به الدراونة على إمكانية بزوغ الحياة عشوائيًا، بأن يعتبروا أن عشرة من القردة لو جلست لبلايين السنين تدق على حروف آلة كاتبة، فإن أحدهم يستطيع (بلا شك) كتابة مسرحية عطيل، وإذا افترضنا أن هذا المستحيل قد وقع، فلن يكون ذلك إلا **حادثًا عشوائيًا، لايصل إلى مستوى الأول من الإدراك، فالقردة لا تدرك ما تفعل!**.

الدين ومستويات الإدراك:

وكما نصع أعمالًا أدبية تتمتع بمستويات مختلفة من الإدراك،فيمكن النظر إلى الديانات من نفس المنظور.

ولنبدأ ببديهيات الديانة:

«أنا أؤمن» أن «العالم ليس كما يبدو»، إنه ليس عالمًا ماديًا وحسب. إن هذا هو «المستوى الثانى من الإدراك»، «أنا» و«حقيقة العالم»، إن هذا طرح بسيط، يقصر الدين فى إطار الاقتناع الشخصى.

وإذا جعلنا الأمر على ثلاثة مستويات من الإدراك، فيمكن أن يصبح الدين:

«أنا أريد» أن «أقنعك» أن «الإله يكلفنا» بفعل أشياء وترك أشياء أخرى. إن هذا المستوى يشتمل على دعوة الآخرين لدين يقف عند الأوامر والنواهى.

وإذا أضفنا مستوى رابع، يمكن أن يصير الأمر:

«أنا أريد» أن «أقنعك» أن «الإله يكلفنا» بما فى «مصلحتنا»، هكذا يصبح للدين بعد جتماعى.

ما رأيك لوصار الأمر:

«أنا أريد» أن «أقنعك» «أننا يمكن أن نجعل» «الإله يستجيب» لما «نريد» عن طريق الدعاء.

هذا مستوى خامس، يحقق فيه الدين التواصل بين الخالق والمخلوق. **لذلك فكلما ارتقينا فى الإدراك، اختلفت نظرتنا للدين.**

تشكيل الإدراك...

يتبنى بعض الفلاسفة القول بأن الوجود الذى نرصده من حولنا كحقيقة، ليس إلا إيجادًا وتشكيلًا تقوم به أمخاخنا، وليس له كيان حقيقى خارج أدمغتنا، فهل هذا صحيح؟.

للإجابة عن هذا السؤال نقول، إن علوم الأعصاب الحديثة أثبتت أن المخ لا يدرك الوجود ككل متكامل، بل إن **كل ما يدركه العقل (المحسوسات ـ الأفكار ـ المشاعر ـ الذكريات ـ الرغبات) يتم تجميعه قطعة قطعة عن طريق آليات المخ.**

فعلى سبيل المثال، يمكننا **رصد وجبة الشواء** التى نتناولها ونتذوقها ونستمتع بها ! **ذلك** عن طريق تصوير ما يصاحبها من نشاط فى مراكز المخ المختلفة باستخدام كاميرا SPECT. فهذا نشاط فى منطقة الشم يرصد رائحة الشواء، وهذا نشاط فى المنطقة البصرية يسجل الألوان الزاهية للحم المشوى والسلطات والخبز وغيرها، وهذا نشاط فى منطقة التذوق ينقل لنا صورة مذاقات الأصناف المختلفة. معنى ذلك **أن الوجبة كلها موجودة فى مراكز المخ المختلفة، لكن ذلك لا يمنع أن لها وجودًا حقيقيًّا**، وعلى من يرى غير ذلك أن يقدم الدليل.

معترضًا على هذا المعنى، أخذ أحد المتفلسفين يحاورنى، مصممًا على أن الوجود الخارجى لا وجود له. وبعد أن فاض بى الكيل، قلت له: ماذا ترى لوصفعتك على وجهك صفعة قوية أمام تلاميذك؟ أجابنى؛ سأرفع الأمر إلى القضاء. قلت له وما ذنبى أنا، أليس الأمر كله من تصوير مخك، لم تحاسبنى معتبرًا أن لى وجودًا حقيقيًّا؟!.

فلنتابع خطوات الإدراك...

تقوم المستقبلات الخاصة بكل حاسة من الحواس الخمس باستقبال الإشارات الواردة إليها من الوسط المحيط، وتمررها عبر المسارات العصبية الخاصة بها حتى تصل إلى المركز المقابل.

وفى هذه المراكز، يتم تصنيف المعلومات وتكبيرها وتبويبها، ثم ربطها مع المعلومات من المراكز الأخرى، حتى يتم الإدراك بشكل متكامل.

والمحطة الأولى من المراكز العصبية الحسية التى تستقبل الرسائل من أعضاء الحس مباشرة تُسمى «**منطقة الاستقبال الأولية Primary Receptive area**»، وهى تحول الرسائل الكهروكيميائية إلى إدراك بدائى. ثم تنتقل هذه المدركات إلى «**منطقة الاستقبال الثانوية Secondary Receptive area**»، حيث يتم تنقيتها وصقلها وتوضيحها. وأخيرًا تصل المدْرَكَات إلى «**مناطق التربيط Association areas**»، حيث تحدث عملية فى منتهى الدقة، ففيها **يتم ربط المدركات من مختلف الحواس مع المعلومات الموجودة فى الذاكرة، وكذلك مع مراكز الشعور والانفعال**، فتنشأ المدْرَكَات متعددة الجوانب التى تمثل لبنات الوعى.

ولنأخذ **الإبصار كمثال** يبين لنا كيف يحول المخ المدرَكات الخام إلى إدراك متكامل.

تخرج الصورة من شبكية العين على هيئة إشارات كهروكيميائية، تنتقل عبر العصب البصرى إلى «**منطقة الإبصار الأوَّلية**»، حيث تُتَرجم إلى عناصر بصرية بدائية؛ خليط من الخطوط المجردة والأشكال والألوان. إن هذه العناصر لا يمكن إدراكها على المستوى الواعى، بل تُدرَك على مستوى العقل اللاواعى.

ومن الحالات المثيرة التى تجسد لنا هذا **الإبصار اللاواعى**، ما ذكرناه فى الفصل الثانى باسم «**إبصار العميان**». وفيه تصاب الدوائر العصبية الخارجة من منطقة الإبصار الأولية بعطب، ومن ثم تتوقف آلية الإبصار عند هذا المستوى، فيبصر المرضى دون أن يدروا! فتجدهم ـ بالرغم من شعورهم أنهم لا يبصرون ـ يستطيعون تناول أشياء من أمامهم وكذلك السير بأمان فى غرفة مزدحمة.

ثم تُنقل هذه العناصر البصرية البدائية إلى «**منطقة الإبصار الثانوية**»، فتنظمها إلى أشكال يمكن التعرف عليها، فتخبرنا أننا نرى كلبًا، مثلًا، لكن دون تحديد لمعان أو انفعالات أو ذكريات متعلقة بالكلب.

وعندما تصل الصورة إلى «**منطقة تربيط الإبصار**»، تربط المنطقة بينها وبين باقى المدخلات من أجزاء المخ المختلفة، حتى تكتمل الصورة. فنشم رائحة الكلب ونسمع نباحه، ونستحضر معارفنا وذكرياتنا السابقة عن الكلاب، وربما نستشعر الحزن لفقدنا كلبنا العزيز أو نستشعر الخوف بسبب الحادث الذى تعرضنا له حين عَقَرَنا كلب.

لذلك فإن تلفًا يصيب منطقة تربيط الإبصار، يؤثر فى قدرة الفرد على التعرف إلى أصدقائه، وربما يعجز عن التعرف على صورته التى يراها فى المرآة!.

كيف «ندرك» العالم من حولنا...

توجد فى قشرتنا المخية الحديثة عدة مناطق للتربيط، تقوم بإثراء فهمنا للعالم من حولنا، وذلك عن طريق التعرف على محتوياته، وتوجيه استجاباتنا الانفعالية والمعرفية والسلوكية تجاهه. وأهم هذه المناطق أربعة:

- منطقة تربيط التشكيل Orientation Association area (OAA)
- منطقة تربيط الانتباه Attention Association area (AAA)
- منطقة تربيط المفاهيم اللفظية The Verbal Conceptual Association area
- منطقة تربيط الإبصار Visual Association area

شرحناها آنفًا

وسنعرض فيما يلى وصفًا مبسطًا لهذه المناطق، والدور الذى تشغله فى المنظومة العقلية.

منطقة تربيط التشكيل (OAA)

تقع هذه المنطقة فى الجزء الخلفى من الفص الجدارى، وتستقبل المعلومات من مراكز الإبصار المختلفة، فيتمكن الإنسان من رسم **صورة ثلاثية الأبعاد لجسده** (منطقة تربيط التشكيل فى نصف المخ الأيسر)، وكذلك **معرفة مكانه فى الفراغ** (منطقة نصف المخ الأيمن). أى أنهما منطقتان مختلفتان متكاملتان، تحولان المعلومات الحسية البدائية إلى صورة دقيقة للوجود؛ أجسامنا ـ الذات ـ (المنطقة اليسرى) والوسط المحيط (المنطقة اليمنى).

وينبغى هنا التأكيد على أن قيام منطقة تربيط التشكيل بإدراك الذات والمحيط لا يعنى أن ليس لهما وجود حقيقى، بل يعنى **أن هذه المنطقة تستقبل صورة الواقع وتجعلنا نستشعره.**

ولمسئولية هذه المنطقة عن إدراك الذات والمكان، فإن لها دورًا فى **المشاعر الروحية والدينية والصوفية**، سنتعرض له بالتفصيل فى الباب الثانى من الكتاب.

منطقة تربيط الانتباه (AAA)

وتقع هذه المنطقة فى «القشرة المخية قبل الأمامية Prefrontal Cortex»، وتلعب دورًا رئيسيًّا فى **تركيز الانتباه على هدف معين، وتوجيه السلوك لتحقيق هذا الهدف**؛ كالانتقال إلى جهة محددة أو الوصول إلى شىء بذاته. كما **تقوم بحصر الأفكار فى اتجاه محدد**. وكذلك لها دور مهم فى التحكم فى الحركات المركبة المتناسقة.

وعندما يستقبل المخ عددًا من المدخلات الحسية، تقوم هذه المنطقة بفرزها واستبعاد ما لا لزوم له، والإبقاء على ما يخدم الهدف الذى نحن بصدده. فهى التى تمكننا مثلًا من التركيز فى قراءة كتاب أثناء وجودنا فى مكان به ضوضاء؛ أو التقاط صوت شخص محدد من بين مجموعة من الأصوات فى حفل مزدحم.

لذلك فإن إعطاب هذه المنطقة يؤدى إلى فقدان القدرة على التركيز والتخطيط للمستقبل. فهؤلاء المرضى يصبحون مثلًا عاجزين عن استكمال نطق جملة طويلة، أو عمل جدول بالمهام المطلوب إنجازها فى اليوم. كذلك قد يعانون من برود انفعالى ونقص الإرادة، واللامبالاة بالأحداث المحيطة. وهذا يؤكد أن الفص الأمامى يشارك الجهاز الحوفى فى التحكم فى الانفعالات، وذلك عن طريق الدوائر العصبية بينهما.

وكمنطقة تربيط التشكيل، فإن لهذه المنطقة دور فى **المشاعر الدينية والروحية** نعرضه فى الباب الثانى من الكتاب.

منطقة تربيط المفاهيم اللفظية..

تقع عند التقاء فصوص المخ الثلاثة: الصدغى والجدارى والخلفى. وهى حيوية لنشأة الوعى البشرى، إذ إن العديد من العمليات الإدراكية يحتاج إلى فهم واستعمال اللغة، وتلك أهم مسئوليات هذه المنطقة، فهى تقوم بـ:

- تسمية وأرشفة الأشياء.
- استحضار ومقارنة المفاهيم الإدراكية.
- استحضار المعانى العكسية للمفاهيم.

ـ الوظائف المنطقية العليا، خاصة التفكير السببى.

ـ توليد المفاهيم المجردة وربطها بالوجود.

كسابقتيها، فإن لهذه المنطقة دور فى **التجارب الروحية**، فهذه التجارب عبارة عن إدراك لمفاهيم مجردة.

إن مناطق التربيط الأربعة من أعقد مناطق المخ بنية وظيفية، ولا شك أن التواصل والتكامل بينها يُمَكِّننا من إدراك الوجود على الهيئة التى ندركه عليها، كما يمكننا من الانتقال فيه والتعامل معه فى سهولة ويسر، وهذه أمور حيوية لبقائنا أحياء، لذلك أصبحت هى المهمة الرئيسية للنشاط العصبى للمخ.

الوجود، من «الإدراك» إلى «الفهم»

رأينا فى بداية الفصل الثانى أن وضع علامة (X) على باب مركز الأبحاث قد سببت للروبوت التباسًا شديدًا.

أما نحن البشر، فإننا فى كل لحظة من حياتنا **نتجاوز العديد من هذه المُشتتات، من أجل أن نُكَوِّن تصورًا متناسقًا للواقع من حولنا**. ومن أجل ذلك يستخرج المخ/ العقل المعلومات الهامة ذات الدلالة من وسط ركام هائل من المدخلات التى يتعرض لها فى كل لحظة. كما نحتاج فى كل لحظة إلى التواصل والتفاعل بين مختلف أجزاء المخ (خاصة مناطق التربيط) من أجل إدراك المتغيرات الدائمة حولنا، والخروج «بتصور مفهوم» للوجود. وهذه مقارنة طريفة تجسد لنا عِظَم المهمة: إذا نَظَرَت طفلة صغيرة إلى قطة بيضاء ذات بقع برتقالية، ثم عرضت عليها وسادة بيضاء بها بقع برتقالية، وكلب أسود، فإن الطفلة ستدرك أن الكلب أقرب إلى القطة، بينما سيرجح الكمبيوتر أن الوسادة أقرب إلى القطة!.

إن **مناطق التربيط** أهم همزات الوصل بين المخ والعقل. **فبالإضافة لدورها فى إدراك الوجود، فإنها (مع مشاركة أجزاء أخرى من القشرة المخية) تعيننا على فهمه**، وذلك من خلال قيامها بـ مهام نطلق عليها «آليات المعرفة ـ الفهم ـ Cogitive Operator»[1].

(١) الترجمة اللفظية هى «القائم بالعملية المعرفية»، لكنى وجدت أن اصطلاح «آليات المعرفة» ترجمة تقرب المعنى بشكل أفضل.

إن آليات المعرفة ليست وجودًا ماديًّا، لكنها وجود وظيفى. فإذا قلنا مثلًا «الآليات الرياضية»، فإننا نقصد الآليات التى تعامل مع الأرقام والمفاهيم الرياضية من أجل أن تجعلها مفيدة فى الاستعمال اليومى. لذلك نُعَرِّف «**الآليات المعرفية**» بأنها الآليات التى تمكننا من أن نفكر ونستشعر ونُخْبِر العالم من حولنا بالطريقة التى تناسب العقل البشرى وتميزه. إن هذه الآليات **تشكل كل أفكارنا ومشاعرنا**، وهى فى نفس الوقت ليست بالأفكار ولا المشاعر. إنها «**المبادئ المنظمة لأداء المخ**» إنها قدرتنا الفطرية ـ الغريزية ـ التى تعمل فى تجانس تام، من أجل أن نصبح الكائن المفكر الواعى المُستَشْعِر، الذى يفهم ويحلل ويُؤَوِّل العالم من حولنا. وهذه الآليات هى:

١- آلية التجميع: The Holisitic operator

وهى التى تمكننا من **رؤية عدة مكونات منفصلة ككل واحد**، فنحن نرى الأوراق والفروع والجذع واللحاء كشجرة واحدة، ونرى العديد من الأشجار ومجارى المياه والحيوانات، كغابة.

وهناك مستوى أعلى من التجميع تقوم فيه هذه الآلية بمزج الأفكار من مجالات مختلفة من المعرفة، مما يُنتج قوانين جديدة وتقنية لا عهد لنا بها (ابتكار وإبداع) وعلاقات اجتماعية لم يسبق لها وجود. ومثال ذلك قولنا: «يمكن إنتاج (المجال التصنيعى) الإنسولين البشرى (المجال الهورمونى) بغرز (المجال التقنى) جين الإنسولين البشرى (المجال البيولوجى) فى جينوم الخميرة (المجال النباتى).

ويقوم بهذه الآلية الفص الجدارى الأيمن.

٢- آلية الاختزال (التفكيك) The Reductionist operator

وهى عكس الآلية التجميعية؛ **تحلل آلية الاختزال الموجود إلى أبسط عناصره**. فهى ـ مثلًا ـ ترى النظام البيئى الواحد المتكامل كمجموعة من المنظومات البيئية المتعددة، وترى شعبًا واحدًا كعدد من الأفراد.

٣- آلية التجريد The Abstractive operator

تقوم بتكوين المفاهيم العامة من العناصر المنفصلة، فهى تعتبر الذئاب والثعالب والكلاب مجموعة واحدة، وتطلق عليها منطقة أخرى من المخ اسم ذوات الأنياب. وبدون هذه الآلية لن

يمكن تكوين المفاهيم العامة ولن تتقدم اللغة. وعلى العكس، تقوم آلية التجريد **أيضًا بتحديد العلاقة بين شيئين يبدو أنهما مختلفان**، مثل(الله نور السموات والأرض).

كذلك **تتعامل آلية التجريد مع المفاهيم المجردة**، ومن ثم تساهم فى وضع النظريات العلمية والأفكار الفلسفية والأيديولوجيات السياسية والعقائد الدينية، وبدون هذه الآلية ما كان للمفاهيم المجردة وجود. هذا فى الوقت الذى يرتبط فيه تفكير الشمبانزى ـ مثلًا ـ بالتجارب الحسية التى تمده بها حواسه الخمس فقط.

وتُمارَس هذه الآلية عن طريق الفص الجدارى الأيسر.

٤- آلية التوليد The Generative Operator

المقصود بها القدرة على إنشاء عدد غير محدود من «التعابير»، كترتيب الكلمات، وتسلسل النغمات الموسيقية، وإنشاء سلسلة من الرموز الرياضية.... وتشمل ملكة التوليد نوعين من العمليات العقلية:

١- **ملكة التوليد التكرارية**: وهى استعمال وحدة بعينها بشكل متكرر من أجل إنشاء تعابير جديدة، فمثلًا يمكننا أن ننشئ تعبيرًا شاعريًا بسيطًا بقولنا: روضةٌ هى روضةٌ هى روضةٌ.

٢- **ملكة التوليد التوليفية**: وفيها يتم مزج عناصر منفصلة ومألوفة (أو غير مألوفة) بغية توليد أفكار جديدة لا حصر لها. مثال ذلك قولنا: المؤلفة قلوبهم تموضع الوظائف فى المخ تقنية غزيرة المردود. ومثالها أيضًا جميع أشكال الإبداع اللغوى والحركى والموسيقى.

إن ملكة التوليد التوليفية لا غنى عنها فى الطبيعة، فبها تقوم الحياة. فمن توليف النيكلوتيدات الأربعة تنشأ المادة الوراثية فى الكائنات. ومن توليف الأحماض الأمينية تنشأ البروتينات التى هى لنبات المادة الحية. ويتم بناء جسم الكائنات الحية من توليف تراكيب خلوية مختلفة. كذلك يتم إعداد الجهاز المناعى بناء على توليفات بين عناصر تبلغ (نظريًا) عشرة ملايين مليار عنصر.

هل أدركت ـ قارئى الكريم ـ **عظمة الوجود، الذى يُستخدم فى بنائه ملكة التوليد التوليفية، التى هى إحدى الآليات المعرفية للعقل البشرى.** إنها إحدى مناطق الالتقاء بين الحكمة الإلهية وبين العقل البشرى، الذى شاء الله ﷻ أن يكون نفخة من روحه.

٥ - آلية الترميز The Symbolising Operator

تعتبر القدرة على الترميز **من أهم سمات العقل الإنسانى**. فالعقل البشرى يستطيع أن يحول ـ قصدًا أو عفويًا ـ أية تجربة حسية ـ واقعية أو تخيلية ـ إلى رموز نحتفظ بها لأنفسنا أو ننقلها للآخرين، من خلال اللغة أو الموسيقى أو الرسم أو رموز الكمبيوتر أو غيرها. بل ويعتبر الترميز هو العنصر الأساسى الذى تقوم عليه هذه الفنون خاصة اللغة، ولنا عودة فى الفصل القادم إلى هذه الآلية.

٦- آلية الكم: The Quantitative Operator

تقوم بالتعامل مع الكميات، لذلك فهى **تمثل العقل الرياضى**. كما توجه استخدام الكميات فى حياتنا اليومية، كتقدير الوقت والمسافة، كمية الطعام التى نحتاجها، عدد من نواجههم من الأعداء...

٧- آلية السببية: كيف ولماذا؟ The Causal Operator

بهذه الآلية **نفهم الوجود كمجموعة من المقدمات (الأسباب) تتبعها النتائج**، وذلك يُمَكِّننا من وضع تصوراتنا وتوقعاتنا. لذلك فإن عطب المركز المخى المسئول عن هذه الآلية يؤدى إلى فقدان هذه القدرة، ومن ثم العجز عن تحديد أسباب أتفه الأحداث؛ كسماع جرس الباب، فلا يربط المريض بينه وبين قدوم ضيف.

إنها الآلية المسئولة عن إشباع فضول الإنسان فى البحث عن علل الأشياء، ومن ثم فهى **حيوية لتقدم العلم والفلسفة**، وضرورية كذلك **لنشأة الديانات** لتجيب عن التساؤلات الوجودية الأساسية.

٨- آلية الشَّق الثنائى The Binary Operator

تمكننا هذه الآلية من **تعميق فهمنا للأشياء، عن طريق وضعها فى وجودين متضادين**؛ أعلى وأسفل ـ داخل وخارج ـ قبل وبعد ـ سالب وموجب، ومن مهام هذه المنطقة التفرقة بين العالم المادى وعالم المعانى، فهما وجودان متقابلان. لذلك فهى واحدة من أهم الآليات التى تمكننا من فهم الواقع والتعامل مع الوجود بكفاءة. ويؤدى عطب مركز هذه الآلية (فى الجزء الأسفل من الفص الجدارى) إلى العجز عن تسمية المضاد، وكذلك العجز عن مقارنة الأشياء بنسبتها

لبعضها، فلا يستطيع المريض أن يحدد أن كرة البنج بونج ـ مثلًا ـ أصغر من البطيخة، ليس ذلك لعجزه عن إدرك كل منهما،بل لعجزه عن المقارنة.

٩- آلية الإيجاد: The Existential Operator

تضفى هذه الآلية على المعلومات معنى حسى أو مادى. فعندما نسمع وصفًا لمبنى فإننا نتوقع وجوده، بل ونتصوره، لذلك تحتاج هذه الآلية لمشاركة مناطق التربيط مجتمعة.

١٠- آلية الانفعال: The Emotional Value Operator

تشارك جميع الآليات السابقة فى نقل صورة الوجود لعقولنا بشكل متناسق، يتناسب مع إنسانيتنا (**تشكيل صورة الوجود**). فهى توضح السبب ـ الكمية ـ الترتيب ـ الوحدة ـ التفاصيل - العكس والمقابل، وتمثل هذه النظرة فهمنا العقلى لما ندركه، ويبقى الجانب الشعورى والانفعالى.

لذلك **نحتاج إلى هذه الآلية لإضافة المشاعر والانفعالات إلى مدركاتنا**، وبدونها يصبح الإنسان كروبوت شديد الذكاء وفقط، فالتفكير الإنسانى لا غنى فيه عن المشاعر. وإذا كانت الآليات السابقة تعطينا القدرة على تحليل وفهم الوجود من حولنا، فإنها **لا تمدنا بالدافع النفسى لفعل شىء أو تجنب شىء**، فإن ذلك يحتاج إلى المشاعر كالخوف من شىء، والتعلق بشىء، والرغبة فى صحبة الآخرين، والرغبة فى التزاوج، والرغبة فى البقاء... ولولا ذلك لما صرنا الكائن الذى هو نحن.

مما سبق، نجد أن كل حدث يقع ونستشعره، لا بد وأن تشارك فى إدراكه وتشكيله **مناطق التربيط المختلفة**، وأيضًا **الآليات المعرفية**، وهما يمثلان **همزة الوصل بين المخ والعقل**.

ولمعرفة أهمية هذه المناطق وهذه الآليات للنشاطات العقلية الإنسانية، نسوق مثالًا يبين **مدى الفجوة العقلية العميقة بيننا وبين باقى الرئيسيات**. صحيح أن الشمبانزى يستعمل العصا ليُخرج النمل الأبيض من كومة التراب (أى أنه يستعمل مادة واحدة فقط ـ وهى العصا ـ دونما تحوير أو تصنيع، لغرض واحد فقط وهو الحفر)، لكنه لا يصنع مثلًا القلم الرصاص ذا الطوق المعدنى والممحاة (صنعه الإنسان من خلط أربع مواد مختلفة) ليكتب به، ويمحو ما هو خطأ، ويضعه علامة بين صفحات الكتاب، أو يقتل برأسه المدبب حشرة صغيرة مزعجة (أى

يستعمله لأغراض عديدة شتى) إن اختراع القلم الرصاص احتاج لعدد من مناطق التربيط والآليات المعرفية.

القارئ الكريم...

لقد صرنا الآن نعرف **أن عملية التعقل تتم على مرحلتين؛ الأولى، مرحلة الإدراك (الانتباه)** والمسئول عنها فى المقام الأول مناطق التربيط المختلفة بالقشرة المخية. وهذا المستوى من التعقل (وهو الإدراك) تشارك فيه الإنسان بدرجات متفاوتة ـ مختلف الكائنات الحية، وبخاصة الرئيسيات.

والمرحلة الثانية، هى **مرحلة الفهم**، وهى سمة مميزة للإنسان، يفهم بها الوجود من حوله بما يتماشى مع بنيته كإنسان، وقد تقف هذه المرحلة وراء ما يميز الحضارة الإنسانية من إبداع وابتكار.

لقد ثبت (باستخدام تقنيات تصوير المخ الحديثة) **أن عملية التعقل تتطلب مشاركة العديد من مراكز المخ**. فبالإضافة إلى **المراكز الحسية ومناطق التربيط ومراكز الآليات المعرفية فى القشرة المخية**، يقوم **الجهاز الشبكى المُنَشِّط**[1] بدور تنشيطى هام للقشرة المخية، بل إن غياب هذا الدور يؤدى إلى الغيبوبة. كذلك يقوم **الجهاز الحوفى** بدوره الحيوى الشعورى فى منظومة التعقل.

إن **جميع هذه المراكز تتواصل فيما بينها ويُنَشِّط كل منها الآخر**، فما أن تلتقط إحدى هذه المراكز منشط ما من الوسط الخارجى (أم من الأفكار الذاتية) حتى تستخلص صفاته المميزة وتتناقلها بين المراكز المختلفة، حتى تدرك طبيعة هذا النشاط وتحدد كيف تستجيب له؛ هل أجرى، هل أأكل،... وفى الحالات المناسبة تستخدم هذه المدركات فى الإبداع والابتكار.

باختصار، **إن التنشيط المتزامن لهذه المراكز هو الذى يؤدى إلى الإدراك وإلى الفهم، أى يؤدى إلى التعقل.**

***

(١) Reticular activation System

الفصل الخامس

كيف صرنا بشرًا

- **رحلة فى الأزمان الغابرة**

رتبة الرئيسيات

موجات أشباه الإنسان

ثم ظهر الإنسان العاقل الحديث

أين نشأ الإنسان الحديث

- **الفرق بيننا وبينها**

الحقيقة البيولوجية للإنسان

- **وقفة مع حجم المخ**

مع القشرة المخية والفص الجبهى

- **وقفة مع اللغة**

الانفجار اللغوى الأعظم

كيف صرنا بشرًا

- **ابتكار الأدوات**
- **لماذا لا يُعَد الدماغ كمبيوترًا**
- **القارئ الكريم...**

obeikan.com

obeikan.com

الفصل الخامس

كيف صرنا بشرًا

أعلم أن هذا الفصل سيثير زوابع، وربما أعاصير...

فى الفصول السابقة، وأيضًا فى اللاحقة، يقتصر عرضنا على تميز وتفرد قدرات مخ/ عقل الإنسان، وتَعَمدَنا ألا نشير إلى أية علاقة بينه وبين باقى الكائنات، خاصة الرئيسيات وبصفة أخص الشمبانزى. سواء كانت هذه العلاقة على هيئة مقارنة للقدرات أو علاقة تطورية.

ولا يمكننا أن نتناول الموضوع المحورى فى الكتاب (كيف صار المخ عقلًا) دون النظر فى «ظهور ونشأة» التميز البشرى، ولا يمكن القيام بذلك ـ بأسلوب علمى وموضوع ـ إلا من خلال المقارنة بالرئيسيات وبأسلافنا من أشباه الإنسان، وبدراسة كيف نشأ الإنسان.

وينبغى فى بداية الفصل أن أُذَكر المعترضين على مثل هذه المقارنات (بدوافع دينية يعتقدون فى صحتها) بما ذكرناه فى مقدمة الكتاب من **أن العلم قد أثبت أن النشأة الجسدية للإنسان** قد تمت تطورًا عن أسلاف أدنى منه، **وأن تميزنا إنما يرجع إلى قدراتنا العقلية والروحية (التى وصفها القرآن الكريم بأنها نفخة إلهية) وليس إلى قدراتنا الجسدية**. وأُذَكِّر أيضًا بما نؤمن به ـ من منطلق الأدلة العلمية ـ من **أن تطورنا الجسدى لم يتم عشوائيًا، ولكنه كان تطورًا موجهًا من قِبَل الخالق الحكيم القدير**. كما أؤكد أن الآيات القرآنية الخاصة بخلق الإنسان يمكن أن تؤوَّل فى ظل مفهوم الخلق التطورى الموجه، بأسلوب يتفق تمامًا مع النص، ويكون أكثر انسجامًا من التفسيرات التراثية التى تتبنى مفهوم الخلق الخاص[1].

(١) للنظر فى تأويل الآيات القرآنية الخاصة بالخلق الخاص فى ضوء مفهوم التطور الموجه، يمكن الرجوع إلى كتاب «كيف بدأ الخلق» للمؤلف. الناشر مكتبة الشروق الدولية ـ عام ٢٠١١، الفصلين الثانى عشر والثالث عشر.

إن دراستنا لنشأة الإنسان الحديث، ومقارنته بأسلافه من أشباه الإنسان وبباقى الرئيسيات يخدم فى دراستنا هذه هدفين أساسين؛ إظهار العمق الكبير لتميز الملكات المخية/ العقلية للإنسان، وتأكيد استحالة أن يتم هذا التميز بالتطور العشوائى.

ولا شك أن الاكتشافات العلمية المستمرة قد تغير من تفاصيل سيناريو نشأة الإنسان. فالبعض ـ مثلًا ـ يُرجع خروج الفرع الذى أدى إلى ظهور الإنسان عن مسار باقى الرئيسيات إلى ثمانية ملايين عام مضت، ويرى آخرون (بعد اكتشاف الحفرية التى أُطلق عليها اسم «إيدا») أن ذلك قد يرجع إلى أربعة وأربعين مليون سنة. ولكن الفكرة الرئيسية فى نشأة الإنسان تطورًا عن سلف مشترك جمعنا مع باقى الرئيسيات، تظل هى المفهوم الذى عليه علم البيولوجيا. **أى أن التَغَيُّر قد يكون فى التفاصيل وليس فى جوهر نشأتنا التطورية**. أؤكد ذلك فى مدخل الفصل حتى لا يحتج البعض بأن المفاهيم العلمية تتغير، وأنه قد يثبت خطأ مفهوم التطورفيما بعد.

واستكمالًا لإظهار التميز الإنسانى، سنختم هذا الفصل بدراسة حول «لماذا لا يُعَد الدماغ كمبيوترًا؟» نُقَيِّم فيها الرأى القائل بإمكانية تطوير «الذكاء الصناعى» ليحاكى الدماغ البشرى، ويتخذ من هذه الفرضية حجة للانتقاص من التميز البشرى.

والآن، إلى ما اتفق عليه العلم ـ حتى الآن ـ حول نشأة الإنسان:

رحلة فى الأزمان الغابرة

منذ أكثر الحضارات إيغالًا فى القدم، وحتى منتصف القرن التاسع عشر (مرورًا بسفر التكوين من التوراة) والجنس البشرى يُنظر إليه باعتباره وجودًا منفصلًا تمامًا عن الطبيعة، ولم **يجرؤ أحد على لفت الأنظار إلى الشبه بين الإنسان وبين القردة العليا** Apes.

وعندما طرح **دارون** نظريته من خلال كتابه «**أصل الأنواع** ـ عام ١٨٥٩» حرص على أن يتجنب أى ذكر عن تطور الإنسان، ليس لأنه اعتبره مستثنى من التطور، بل لأنه لم يُرد إثارة زوبعة من الجدال، ولكن الكتاب **أثار الزوبعة** بطبيعة الحال. وفى عام ١٨٧١، أحس دارون أن ليس لديه ما يخسره، فنشر كتابه «**أصل الإنسان**».

ونشير هنا إلى أن نظرية دارون تتكون من شقين رئيسيين، الأول؛ أن الإنسان قد خلق تطورًا، وهذا ما أكده العلم. والشق الثانى هو أن هذا التطور كان عشوائيًا، وهذا ما لا يملك

العلم له إثباتًا، بل إننا نرفضه ونتبنى بدلًا منه مفهوم **«التطوير الإلهى»** الذى يوجهه الخالق ﷻ. لذلك ينبغى التفريق بين نظرية دارون ككل، والتى ينبغى رفضها، وبين مفهوم التطور الذى أثبته العلم[1].

وقد جعل مفهوم التطور من **تَحَدُّر الإنسان من أسلاف شبيهة بالقردة العليا استنتاجًا لا بديل عنه**، نظرًا لقوة الشواهد المستَمَدَّة من التشريح المقارن وعلم الأجنة ومن الحفريات، والتى أكدها أخيرًا **علم البيولوجيا الجزيئية**.

رتبة الرئيسيات[2] Primates

الرئيسيات رُتبة من طائفة الثدييات **يتميز** أفرادها بالقدرة على القبض على الأشياء بأصابع اليدين والقدمين والتى زُودت بالأظافر، كما تتميز بأعين أمامية تمكنها من الرؤية المزدوجة المجسمة ـ Binocular Vision، لتعينها على الحركة بين أغصان الأشجار. علاوة على ذلك، فإن الرغبة الجنسية للرئيسيات مستمرة طوال العام بخلاف باقى الثدييات التى تقتصر رغبتها على موسم التزاوج.

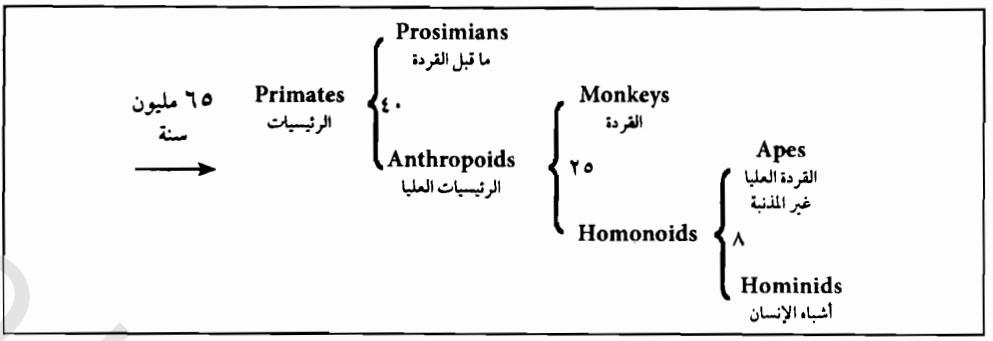
وقد ظهرت **أسلاف رتبة الرئيسيات** منذ ٦٥ مليون سنة، متمثلة فى إحدى الثدييات ساكنة الأشجار، وكانت كائنًا ليليًّا يتغذى على الحشرات.

ومنذ ٤٠ مليون سنة انقسمت رتبة الرئيسيات إلى مجموعتين: إحداها أشبه بالسناجب وتُعرف بـ **«ما قبل القردة** ـ Prosimians**»**، ويمثلها الليمور. أما المجموعة الأخرى فهى **«الرئيسيات العليا** ـ Anthropoids**»**، وهى كائنات اجتماعية تعيش فى مجموعات، وتتميز بطول فترة حضانتها لأطفالها، وبالقدرة على تمييز الألوان ـ Color Vision، كما ظهر فيها تنوع فصائل الدم (A, B, O). (شكل: ١)

---

(١) للمزيد عن هذا المفهوم، راجع كتاب «كيف بدأ الخلق» للمؤلف. الناشر مكتبة الشروق الدولية ـ عام ٢٠١١. الفصلين التاسع والعاشر.

(٢) **تنقسم الكائنات الحية** إلى خمس **«ممالك** ـ Kingdom**»** (المملكة الحيوانية، والنباتية، والفطريات، والبروتستا، والمونيرا). وتنقسم المملكة الحيوانية إلى عدة **شُعَب** Phylum منها الفقاريات، التى تنقسم **إلى خمس «طوائف** ـ Class**»** (الأسماك ـ البرمائيات ـ الزواحف ـ الطيور ـ الثدييات). وتنقسم كل طائفة إلى عدة **«رُتَب** ـ Order**»**، كالرئيسيات والقوارض. وتنقسم كل رتبة إلى **«عائلات** ـ Family**»** منها القطط وأشباه الإنسان ـ Hominids. وتنقسم كل عائلة إلى **«أجناس** ـ Genus**»** كالجنس البشرى ـ Homo وذوات الأنياب، ويشتمل كل جنس على **«أنواع** ـ Species**»** كالإنسان الحديث والذئاب.



(شكل ١٠)

شجرة الرئيسيات

ومنذ ٢٥ مليون سنة، انقسمت **الرئيسيات العليا** إلى مجموعتين، شكلت إحداها مجموعة القِرَدَة Monkeys، وأما الأخرى Homonoids فكونت الفرع الذى انقسم (منذ ٨ ملايين سنة) إلى عائلتين «عائلة القردة العليا غير المُذَنَّبة ـ Apes» وعائلة «أشباه الإنسان ـ Hominids».

وتشمل **عائلة القردة العليا غير المُذَنَّبة** (Apes) الغوريلا والشمبانزى والأورانج أوتان[١] والجيبون.

وقد عُثر على بعض **الحفريات** التى يمكن أن تكون الجد الأعلى المشترك للقردة والقردة العليا غير المذنبة وأشباه الإنسان، ومنها الحفرية التى أُطلق عليها اسم «إيجبتوبيثيكس ـ Aegyptopithecus» (**القرد المصرى غير المذنب**) الذى يرجع إلى حوالى ٤٠ مليون سنة.

وقد أظهرت **دراسات الجينوم** أن القردة العليا غير المذنبة **من أصل آسيوى** (أورانج أوتان والجيبون) لا تشبه الإنسان وراثيًا. أما تلك التى **من أصل أفريقى** (الشمبانزى والغوريلا) فهى الأقرب إلينا وراثيًا. وقد ظهر أن التشابه بين **الجينات العاملة** فى كلٍّ من الشمبانزى والإنسان يصل إلى ٩٨,٧٪، أما إذا نظرنا إلى **الشفرة الوراثية ككل** (الجينات العاملة والخاملة)، فيصل التشابه فيما بين الشمبانزى والإنسان إلى حد التطابق (١٠٠٪)[٢]! وقد أظهرت هذه الدراسات **أن علاقتنا الجينية بالشمبانزى أقرب من علاقته بالغوريلا! بل إن علاقتنا بالشمبانزى أقرب من علاقة نوعى الغوريلا (الشرقية والغربية) ببعضها!** كما أثبتت الدراسات أن الانفصال الكبير فى الرئيسيات لم يكن بين الإنسان والقردة العليا بل كان بين الأورانج أوتان الآسيوى والرئيسيات الأفريقية شاملة الإنسان!.

(١) تعنى أورانج أوتان فى لغة شبه جزيرة الملايو: إنسان يسكن البرية، وقد بلغ من شبهه بالبشر أن أهل الملايو يعتقدون أنه يستطيع أن يتكلم لكنه لا يفعل، خوفًا من أن يُجبر على العمل.

(٢) سندرس ذلك ببعض التفصيل بعد قليل.

لقد أصبحت مهمة علم «البيولوجيا البشرية ـ Human Biology» وعلم «الدراسات البشرية (أنثروبولوجيا ـ Anthropology)» ذات شقين: **فهى من ناحية، تُبرز تفرد النوع الإنسانى بالقياس إلى غيره**، ومن ناحية أخرى، توضح **كيف أن الخصائص العضوية المميِّزة للإنسان قد تطورت عن أسلاف لنا من عالم الحيوان**. وإذا كنا فى الفصلين الثالث والرابع قد تناولنا جوانب التفرد الإنسانى، فإننا فى هذا الفصل سنتناول الشق الثانى، وهذا يطرح سؤالين نبدأ بالإجابة عنهما:

السؤال الأول: متى وأين انفصل الفرع التطورى الذى أدى إلى ظهور «الجنس البشرى ـ Homo» عن الخط الرئيسى الذى جمعنا مع القردة العليا؟

السؤال الثانى: ما هى المراحل التى مر بها هذا الفرع بعد انفصاله عن القردة العليا إلى أن ظهر فعلًا الإنسان الحديث؟

موجات أشباه الإنسان

فى محاولة للوصول إلى الإجابة عن التساؤلين السابقين، نشطت بشكل محموم، فى أعقاب ظهور كتاب أصل الأنواع لدارون، **حركة بعثات استكشافية فى مناطق العالم القديم** (أفريقيا وآسيا وأوروبا).

ويمكن تلخيص نتائج حفريات هذه البعثات، فى أن **أربع موجات رئيسية متتالية لأشباه الإنسان** قد ظهرت على وجه الأرض، حسب معلوماتنا الحالية. وقد صحب كل موجة حدوث تطور فى البناء العضوى، بالمقارنة بالموجة السابقة لها، حتى وصلنا إلى **الإنسان الحديث**.

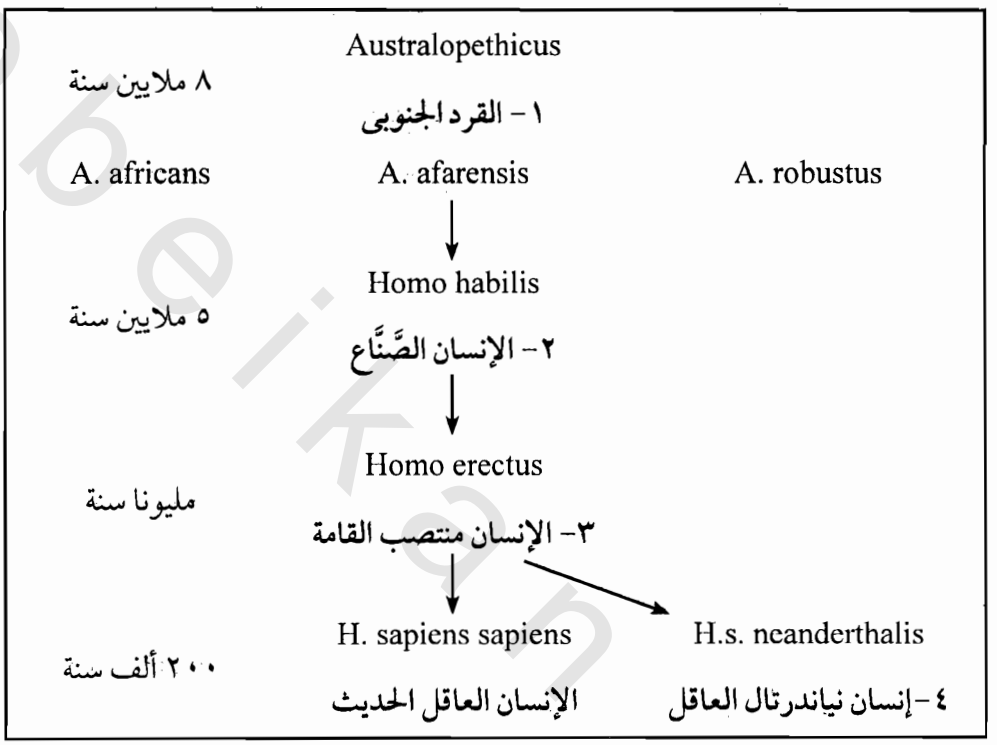
فمنذ حوالى ٨ **ملايين سنة**، ظهر فى غابات أفريقيا الجميلة الغنية نوع من الرئيسيات يمشى على قدمين ويستعمل يديه فى أغراض أخرى. لذلك سُميت هذه المجموعة عند اكتشاف حفرياتها باسم **أشباه الإنسان «هومينيد ـ Hominids»**. وكان أقدم ما أُكتُشف منها هياكل لكائنات أُطلق عليها اسم «**قِرَدة الجنوب**[1] ـ Australopethicus» (**تمثل الموجة الأولى من أشباه**

(١) **قِرَدة الجنوب** كائنات تختلف عن الكائنات البشرية إلى حد استبعادهم من «**الجنس الإنسانى ـ Homo**»، ومع ذلك فإنها تختلف كثيرًا عن القِرَدة.

وقد عُثر على أول حفرية منها البروفيسور دارت، أستاذ التشريح بجوهانسبرج بجنوب أفريقيا. وفى عام ١٩٧٧ اكتشف عالم الحفريات الأمريكى رونالد جونسون أشهر نموذج لها، فقد عثر على «**لوسى ـ Luci**»، وعمرها ٤ ملايين سنة، وقد وُجدت فى وادى عفار فى إثيوبيا فسُمِيت Australopithecus afarensis. كما وُجدت من قردة الجنوب عدة حفريات فى جنوب وشرق أفريقيا، ولم توجد أية حفريات خارج أفريقيا.

إنها كلها أشباه للإنسان، تسير منتصبة القامة وتستخدم يديها، وهى صغيرة الجسم، يبلغ طول البالغ منها أربعة أقدام =

الإنسان)، وقد عُرف منها ثلاثة أنواع[1]، اختفى واندثر نوعان منها، وتطور من النوع الثالث «A.afarensis» (منذ ٥ ملايين سنة) كائن أقرب شبهًا بالإنسان وقادر على استعمال يديه بذكاء، لذلك سُمِّى «**الإنسان الصَّنَّاعَ**» «هوموهابيليس[2] ـ Homo habilis» (**الموجة الثانية من أشباه الإنسان**) (شكل: ٢).



(شكل: ٢)

تلخيص مبسط لتاريخ الجنس البشرى

= فقط ووزنه حوالى ١٨ كجم. أما حجم أمخاخها فيبلغ ٥٠٠ سم^3 (يعادل حجم مخ الغوريلا الحديثة)، ولكن بما أن وزنها كان ثُمن وزن الغوريلا، فإن مخ القرد الجنوبى أكبر كثيرًا نسبيًّا من مخ الغوريلا.

وقد استخدم القرد الجنوبى أدوات بسيطة جدًّا من العظم والخشب، ولم يستخدم الحجر الذى بدأت الكائنات الإنسية التالية فى استخدامه.

وقد أُعلن فى مجلة Science (أكتوبر ٢٠٠٩) عن اكتشاف «آردى ـ Ardi» فى نفس الوادى (عفار) وهو حفرية يرجع عمرها إلى ٤,٤ مليون سنة، وربما كانت أكثر شبهًا بالإنسان، واكتُشف منها ما يزيد على ٣٥ فردًا..

(١) A.afarensis, A. africans, A. robustus

(٢) فى عام ١٩٣١، اكتشف عالم الحفريات البريطانى لويس ليكى ثلاث جماجم لهذا الجنس فى تنزانيا، ووجد بجوارها أدوات حجرية بدائية، الأرجح أنها من صنعه. وكان يسير منتصب القامة، ويبلغ طوله ١,٥ متر، ويبلغ حجم مخه ٦٨٠ سم^3.

ومنذ حوالى مليونى عام، تطور عن «الإنسان الصَّنَّاع» نوعٌ آخر من الكائنات، قامته أكثر اعتدالًا، سُمى «**الإنسان منتصب القامة**» «هومو إريكتوس ـ Homo erectus[1]» (**الموجة الثالثة من أشباه الإنسان**)، وهو الذى تكاثر وهاجر إلى كافة أرجاء المعمورة، ووجدت له مئات الحفريات، واُكتُشفت جماجمه فى الصين (إنسان بكين) وإندونيسيا (إنسان جاوه) والجزائر وأوروبا. ويمكن اعتبار هذا الشبيه «**الحلقة المفقودة**» التى ما زال البعض يصدعنا بها حتى الآن.

وفجأة، ومنذ ما يقرب من ٢٠٠ ألف سنة، اختفى الإنسان منتصب القامة تمامًا، وحل مكانه نوع بدائى من «**الإنسان العاقل**» «هومو سابينس ـ Homo sapiens» فى جميع أرجاء الأرض، وقد وُجدت أول هياكله فى أوروبا فى وادى نياندرتال **Neanderthal** بألمانيا. وكان هذا الإنسان أقل مهارة وذكاء من الجنس البشرى المعاصر، وأُطلق عليه اسم «**إنسان نياندرتال**[2]» «هومو سابينس نياندرتاليس ـ Homo sapiens neandertalis» (**الموجة الرابعة**).

استمر **إنسان نياندرتال** يسكن الأرض حوالى ١٥٠ ألف سنة قبل أن يختفى تمامًا منذ حوالى ٣٥ ألف سنة، وربما يرجع اختفاؤه إلى ظهور الإنسان الحديث، وما كان بينهما من صراع وسفك للدماء. فقد عَمَر **الإنسان الحالى** الأرض فى الوقت الذى كان فيه إنسان نياندرتال حيًّا يرزق، واستمر هذا **التداخل الزمنى** فترة بلغت ١٠ - ١٥ ألف سنة، كان خلالها إنسان نياندرتال مصدر إزعاج ورعب شديدين، بقامته القصيرة وملامحه الخشنة وقوة بدنه وقسوته فى استخدام الآلات الحجرية وكذلك السهام والحراب، لقد كان صيادًا ماهرًا سكن الكهوف والمغارات الجبلية وارتدى الملابس الجلدية.

---

(١) يسير **هومو إريكتوس** منتصب القامة بشكل أفضل من أشباه الإنسان السابقة له، وتصل قامته إلى ١,٦ - ١,٨ متر. أما تجويف الجمجمة فيستوعب مخًا حجمه ٩٠٠ سم³ تقريبًا، أى ما يساوى ثلاثة أخماس المخ البشرى الحديث، ويبلغ ضعف حجم مخ الغوريلا، فكان وسطًا بين مخ القردة العليا ومخ الكائنات الإنسانية. وللجمجمة جبهة منسحبة للوراء وحاجبان بارزان.

وتشير الحفريات إلى أن الإنسان منتصب القامة هو أول من استخدم النار وأدخل اللحوم فى طعامه منذ نصف مليون سنة، كما استخدم الآلات المشحوذة من الحجر.

(٢) فى عام ١٨٥٦، اكتشف بعض العمال داخل كهف بوادى نياندرتال بألمانيا أربع عشرة عظمة بشرية منها جمجمة، ثم توالى العثور على هياكل عظمية كاملة فى أماكن مختلفة تحمل نفس المواصفات. لقد تميز إنسان نياندرتال برأس كبير الحجم، وتحمل **الجمجمة** مخًا يتراوح حجمه بين ١٣٠٠ - ١٦٠٠ سم³، ولكنه أصغر من الأمام، إذ تميل جبهته إلى الوراء، ولما كان الفص الأمامى يحتوى على مناطق المخ التى تقوم بالتفكير المجرد فقد كان قوم نياندرتال أقل ذكاء منا. كما كان بالجمجمة حواف بارزة من العظم فوق العينين لا وجود لها عندنا، وكانت ذقنها مرتدة إلى الخلف وأسنانها بارزة بشكل غير عادى. أما **أطرافه** فكانت عظامها غليظة وثقيلة وقصيرة نسبيًّا مما يوحى بأن قامته كانت أقصر من قامة الإنسان الحالى. وقد أظهر هذا الجنس مقدرة على صنع آلات حجرية وعظمية لا بأس بها، فقد صنع المثاقب والمكاشط والإبر العظمية والرماح والسهام والفؤوس والشواطير، كما عرف دفن الموتى فى قبور جُهزت خصيصًا لذلك، وكانوا يضعون مع موتاهم الطعام والأسلحة والزهور.

ثم ظهر الإنسان العاقل الحديث Homo sapiens sapiens

فى عام ١٨٦٨، عثر العمال على عدد من الهياكل العظمية البشرية، تشبه عظامنا تمامًا، فى كهف كرو ـ مانيون بفرنسا، فأُطلق عليها «**إنسان كرو ـ مانيون** Cro-Magnon»، ويرجع عمر هذه الهياكل إلى حوالى ٤٠ ألف سنة مضت. أما النماذج الأقدم فقد أُكتشفت فيما بعد فى أثيوبيا وعمرها ١٣٠ ألف سنة، وفى فلسطين وعمرها ١٠٠ - ١٢٠ ألف سنة، إلا أن فرنسا هى التى قدمت الهياكل العظمية الأفضل حفظًا .

وقد اختلفت **الصفات التشريحية** لإنسان كرو ـ مانيون عن صفات من سبقه من أشباه الإنسان. فقد كان **طويل القامة** (حوالى ١٨٠ سم)، ويبلغ حجم **تجويف جمجمته** حوالى ١٣٥٠ سم^{٣}، ولكن **جبهته** أصبحت رأسية وارتفعت كثيرًا فوق مستوى الحاجبين، مما يشير **إلى نمو الفصوص الأمامية للمخ** (التى تشتمل على مراكز السلوك). كما أصبح **فكه السفلى وأسنانه** أكثر رقة وأخف وزنًا، مع ظهور الذقن التى لم يوجد لها نظير فى أشباه الإنسان.

وقد أثبتت دراسات «الدنا ـ DNA» **أن إنسان كرو- مانيون لم ينشأ من النياندرتال، بل إن كليهما نشأ من إنسان أسبق** هو «**الإنسان منتصب القامة**»، الذى تفرع إلى فرعين: أحدهما أدى إلى النياندرتال والثانى إلى الإنسان الكرو- مانيون، **فهم إذًا أبناء عمومتنا وليسوا أجدادنا.**

وقد تميز هذا الإنسان **بحس جمالى وفنى**، ظهر فى تشكيله للأدوات الحجرية والعظمية وزخرفتها، وفى إعداد الأماكن للسكن، بل إنه عرف الرسم بالألوان على جدران المغارات[١]. وكانت له **اهتمامات ميتافيزيقية**، إذ تحتوى مدافنه على بقايا بشرية موضوعة بشكل جنينى ومزينة بأساور وعقود وأقراط.

وللعلماء **أسلوب طريف لتبسيط مسائل الزمن**، فيقومون باختصار **عمر الحياة على كوكب الأرض** (حوالى ٣,٧ مليار عام) إلى **عام واحد**، يمثل كل يوم فيه عشرة ملايين عام تقريبًا. وتبعًا لذلك التصور، تكون أشباه الإنسان قد ظهرت صباح اليوم الأخير من هذا العام، وظهر الإنسان منتصب القامة حوالى الساعة التاسعة من مساء نفس اليوم. أما الجنس البشرى العاقل

(١) أصبحت رسومات ما قبل التاريخ على جدران الكهوف من الفنون المثيرة للاهتمام، ومعظمها لعمليات صيد الإنسان للحيوانات. وقد وُجدت فى أماكن كثيرة من العالم، كأوروبا وأفريقيا والبرازيل والهند. وتُعتبر رسومات كهف «ألتاميرا ـ Altamira» بإسبانيا أول ما تم التوصل إليه عام ١٨٧٩، وترجع إلى حوالى ١٨,٥٠٠ سنة، بينما تعتبر رسومات كهف Chauvet بفرنسا أقدم هذه الرسومات (منذ حوالى ٣٢,٠٠٠). ويوجد فى فرنسا وإسبانيا أكثر من ٣٥٠ كهفًا بها مثل هذه الرسومات.

(هـومـو سابينس)، فقد ظهر قبل انقضاء الليلة الأخيرة بنصف ساعة تقريبًا، بينما لا يشغل كل ما نعرفه فى التاريخ من علماء وكُتَّاب وملوك وقادة إلّا الثوانى الأخيرة من العـام (١٠ آلاف عام).

أين نشأ الإنسان الحديث

أفريقيا ثم أفريقيا ثم أفريقيا !!

كانت هناك نظريتان حول نشوء الإنسان الحديث؛ ترى الأولى أن كل السلالات الحالية قد انحدرت من «الإنسان منتصب القامة ـ Homo erectus» **فى وقت واحد فى أماكن متفرقة**؛ حيث غطى التوزيع الجغرافى لهذا الكائن المنطقة ما بين شرق أفريقيا وجنوبها إلى شرق آسيا، وتسمى هذه النظرية «**النشأة متعددة المناطق** ـ Theory of multiregional origin».

أما النظرية الثانية فترى أن سلالة «الإنسان منتصب القامة» التى عاشت فى شرق أفريقيا قد تطورت هناك إلى الإنسان الحديث، ثم تفرقت عشائر هذا الكائن خارج أفريقيا. وكان يُعتقد أن هذه النظرية قد فقدت صلاحيتها، ولكن علم البيولوجيا الجزيئية[1] أثبت أن الإنسان الحديث بتوزيعاته الجغرافية المختلفة **انطلق من مكان واحد** منذ حوالى ١٧٠ ألف سنة، وبذلك كادت القضية أن تحسم لصالح نظرية «**انطلاقًا من أفريقيا** ـ Out- of- Africa model».

وتُظهر الأدلة القوية أن إنسان كرو- مانيون الذى ظهر فى أفريقيا منذ ١٣٠ـ١٧٠ ألف سنة قد **هاجر منها** إلى الشرق الأوسط ثم إلى أوروبا، وفى هذه الأماكن عاش مع إنسان نياندرتال لبضعة آلاف من السنين قبل أن يحل محله تمامًا (حلول استبدال وليس حلول تطور أو ذوبان) منذ حوالى ٣٤ ألف سنة.

ومنذ ١٣ ألف سنة **هاجر الإنسان الحديث من أوروبا إلى أمريكا الشمالية** عن طريق شمال شرق سيبريا؛ حيث كان هناك جسر عريض من اليابسة بين سيبريا وألاسكا استمر حتى ذابت المثالج بعد العصر الجليدى. ومن أمريكا الشمالية اتجه الإنسان الحديث **صوب أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية**. كما عبر بعض أفراد الإنسان الحديث المحيط الهندى، ليستقروا فى **أستراليا**

إذًا، يصبح ما استقر عليه العلم (حتى الآن) أن «القردة الجنوبيين ـ Australopithecus» نشأوا ووُجدوا فى أفريقيا فقط، وأنهم أسلاف النوع الأقدم من «الجنس الإنسانى ـ Homo» وهو «الإنسان الصَّنَّاع ـ Homo habilis»، الذى ظهر فى أفريقيا وتطور عنه «الإنسان منتصب القامة ـ Homo erectus». ويُعتبر الأخير سلف إنسان نياندرتال وإنسان كرو ـ مانيون، اللذين

(١) تم ذلك الإنجاز عن طريق فحص جزيئات الدنا DNA فى الميتوكوندريا (والتى نرثها من الأم)، وكذلك فحص جزيئات الدنا فى الكروموسوم الذكرى Y (والذى نرثه من الأب).

كان أول ظهور لهما فى أفريقيا كذلك. لذلك استحقت أفريقيا الجميلة العظيمة أن يُطلق عليها اسم «مهد الجنس البشرى ـ The Cardle of Humanity».

الفرق بيننا وبينها

من العرض السابق، يتبين أن العلماء قد تمكنوا من تقديم صورة (لا بأس بها) عن تطور الإنسان من سلفه المشترك مع القردة العليا غير المذنبة، مرورًا بأشباه الإنسان، حتى وصلنا إلى الإنسان الحديث. ويمكن تلخيص ملامح هذا التطور فى ثلاث نقاط رئيسية:

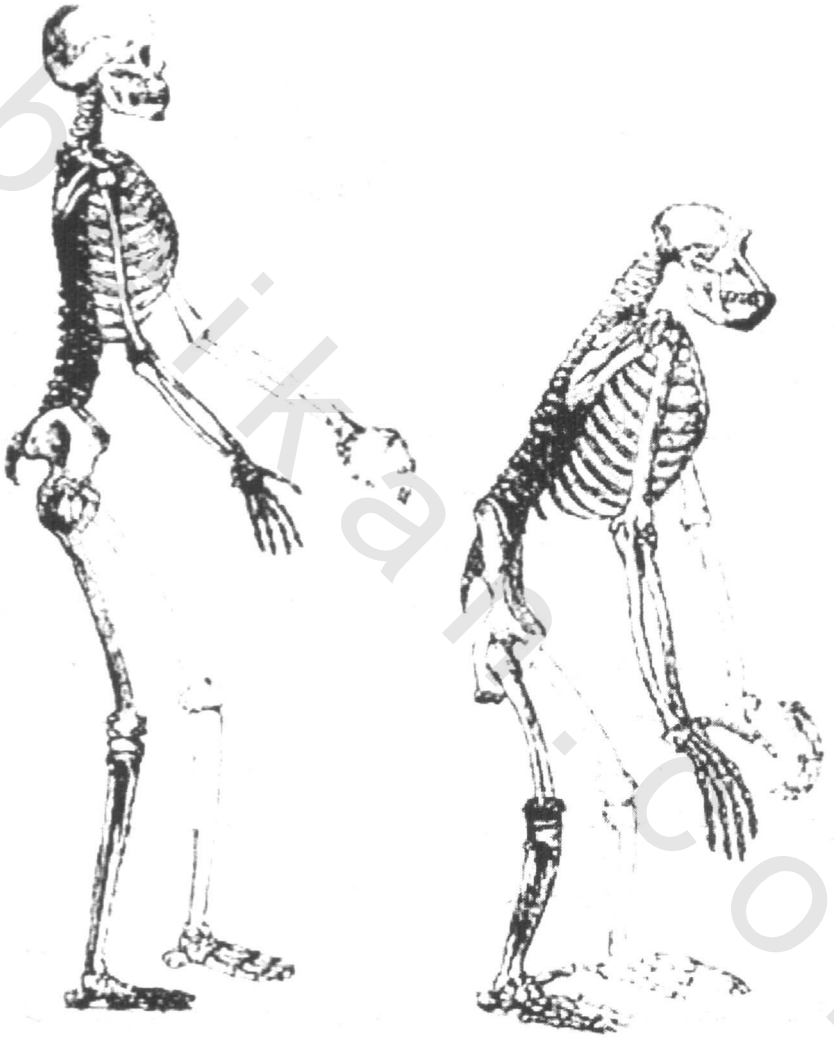
أولًا: الزيادة التدريجية المطردة فى سعة تجويف الجمجمة، مما يعكس الزيادة فى حجم المخ (حجم مخ الشمبانزى ٤٥٠سم^3 ومخ الإنسان الحديث ١٣٥٠سم^3 - حوالى ثلاثة أمثال). مع ملاحظة أن جزءًا كبيرًا من هذه الزيادة حدث فى الفص الأمامى من المخ (المسئول عن الوظائف المعرفية والشعورية للإنسان). (جدول: ١)

(جدول: ١)

الزيادة التدريجية فى حجم مخ أشباه الإنسان والإنسان

الطبقة والنوع Genus species	العمر	حجم المخ
القرد الجنوبى Australopithecus afarensis	٨ ملايين سنة	٥٠٠سم^3
الإنسان الصَّنَّاع Homo habilis	٥ ملايين سنة	٦٨٠سم^3
الإنسان منتصب القامة Homo erectus	مليونا سنة	٩٠٠سم^3
الإنسان العاقل النياندرتالى Homo sapiens neanderthalis	٢٠٠ ألف سنة	١٣٠٠-١٦٠٠ سم^3
الإنسان العاقل الحديث Homo sapiens sapiens	١٣٠ ألف سنة	١٣٥٠سم^3 ± ١٠٪

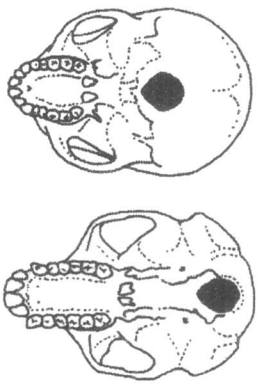
ثانيًا: لما كانت السمة الرئيسية التى تُمَيِّز الجهاز الحركى لـ«أشباه الإنسان ـ Hominids» هى **السير على القدمين منتصب القامة (القدمانية** Bipedalism)، فقد أصبح **العمود الفقرى** ذا قوسين (على شكل S) بدلًا من قوس واحد (على شكل C) فى القردة العليا، وبذلك ينتقل وزن الرأس والجسم إلى الحوض الذى أصبح متسعًا ومائلًا للأمام بطريقة تنقل وزن الجسم إلى **الساقين** مباشرة، وقد اقتضى ذلك أن يكون أسفل **عظمة الفخذ** متجهًا للداخل (شكل:٣).



(شكل ٢٠)

قارن العمود الفقرى ووضع الحوض وعظام الأطراف، فى الإنسان والشمبانزى

وقد تطلب الوضع المنتصب للإنسان أن **يخرج الحبل الشوكى من فتحة أفقية** فى منتصف قاع الجمجمة، بعد أن كان خروجه من فتحة رأسية قرب مؤخرتها فى القردة العليا. . (شكل:٣، ٤)



(شكل : ٤)
فتحة الحبل الشوكى فى جمجمة
(أ) الإنسان.
(ب) الشمبانزى.

أما **الإصبع الأكبر من القدم**، فقد أصبح موازيًا لباقى الأصابع فى الإنسان ليسمح بالسير على القدم، بدلًا من وجوده متجهًا للداخل فى الشمبانزى للقيام بالقبض على الأشجار كاليدين تمامًا. وقد أصبح وزن **الطرفين السفليين** يمثل ٣٥٪ من وزن الجسم بعد أن كان ١٨٪ فى الشمبانزى، كما أصبحا أطول من الأطراف العلوية. ويستهلك السير على قدمين طاقة أقل ويحقق حركة أسرع وأيسر بين أعشاب الساڤانا حيث عاشت أشباه الإنسان، كما يقلل من تعرض الجسم لأشعة الشمس الحارقة بمقدار الثلثين.

ثالثًا: تغيرات جوهرية فى **بنية وأداء «اليد»** غيرت من تعاملات الإنسان مع الوجود الخارجى. لذلك يعتبر المتخصصون (فى بداية القرن الحادى والعشرين) أن أى نظرية عن الذكاء الإنسانى لا بد أن تشتمل بجانب نضج المخ على الدقة فى بنية واستخدام اليد، ويتمشى ذلك مع نظرة الفليسوف الكبير إيمانويل كانت الذى اعتبر اليد «**مخ الإنسان الخارجى**».

ويمكن تلخيص هذه التغيرات فى **ثلاثة فوارق جوهرية** بين يد الإنسان وغيره من الرئيسيات:

١ - **تحرُر اليدين للاستخدام بعد أن انتصب الإنسان واقفًا، وقد صحب ذلك نقص وزن الطرفين العلويين** (أصبح ٨٪ من وزن الجسم فى مقابل ١٥٪ فى الشمبانزى).

٢- تغير فى **بنية اليد** نفسها، فأصبح للإنسان إبهام أطول وعظام سلاميات أقل تقويسًا، مما **يحقق القبضة القوية والعمل الدقيق فى آن واحد**، فهى تستطيع أن تحمل الأثقال وأيضًا أن تمرر خيطًا فى ثقب إبرة. وإذا كانت القردة العليا قادرة على أن تلمس السبابة بإصبعها الإبهام، فإنها تعجز عن ثنى إبهامها عبر كفها، وهى الحركة التى تمكن الإنسان من القبض على الأشياء بقوة.

٣- القدرة على **التحكم العصبى الدقيق فى عضلات اليد**. وإذا كان للغوريلا إبهام قريب الشبه بإبهام الإنسان، فإنها تفتقر إلى هذا التحكم الدقيق، ومن ثم لا تستطيع أن تستعمل الأدوات.

وقد مَكَّنَ ذلك الإنسان من استخدام اليدين فى العديد من الأغراض:

- جمع الغذاء والصيد وحمل أفراد الأسرة. وبذلك نشأ **مجتمع «القنص والجمع** Hunter-Gatherer»، وفيه يقوم الرجال بالصيد وتقوم الإناث بجمع الأغذية النباتية، وهو أسلوب المعيشة الذى استمر ما يزيد على مليونى سنة. وقد أمكن ذلك من **تكوين الأسرة وتماسكها**. وساعد على ذلك أيضًا قبول أنثى الإنسان **ممارسة الجنس** فى أى وقت، على عكس غيرها من الثدييات التى لا تقبل الجنس إلا عند التبويض، أحيانًا مرة كل ستة أشهر. وقد صاحب ذلك اختلاف أسلوب الممارسة الجنسية عن باقى الثدييات (أصبح وجهًا لوجه). وقد سمح تكوين الأسرة **بإطالة فترة الحضانة** لعدة سنوات، يكتمل خلالها نمو المخ واكتسابه خبرات أكبر.
- مكَّن الذكاءُ الإنسانَ من استعمال اليدين فى شطف الأحجار وتشكيلها، **مما أدى إلى تقدم «تكنولوجيا» الصيد وسلخ الجلود ونزع اللحوم عن العظام**، وبذا أمكن توفير نوعية من الغذاء أكثر ثراءً وكفاءة من الأغذية النباتية. وقد تطورت هذه المهارات إلى الاستخدام المعاصر لليدين فى مختلف المجالات.
- اُستعملت اليدان فى **الإشارة**، وأدى ذلك (مع استعمال عضلات الوجه فى التعبير) إلى تحسن المقدرة على التواصل، والتى تطورت مع تشكيل المقاطع الصوتية إلى **ظهور اللغة**.

ولكن، هل هذه الفوارق الجسدية بين الإنسان الحديث وبين مَن سبقه مِن أشباه الإنسان كافية لتفسير ما صرنا عليه من تميز؟

يَعتبر العلمُ الحديث أن الكائنات الحية تشترك مع المادة غير الحية فى اشتمالها على المادة والطاقة، ثم **تميزت الكائنات الحية بإضافة «المعلومات»**، واختزانها فى **شريط الدنا الحامل للشفرة الوراثية**، ومن ثم فإن **الحياة (على المستوى البيولوجى) تقابل المعلومات**.

وبالمثل، فإن **حقيقة الإنسان (على المستوى البيولوجى) تقابل المزيد والمزيد من المعلومات**. فكل خلية من جسد الإنسان الحديث Homo sapiens sapiens مزودة بشريط معلومات وراثى يحتوى على أربعة آلاف مليون معلومة (أو Bit حسب لغة الكمبيوتر ـ الفيروس يحمل ١٠٠٠٠ معلومة) تراكمت فيه بالانتخاب الطبيعى خلال ما يقرب من ٣,٧ مليار سنة، هى عمر الحياة على كوكب الأرض[١].

ويختلف الإنسان عن أرقى الحيوانات (الشمبانزى) فى حوالى ٢٪ من شفرته الوراثية العاملة. وينبغى ألّا ننظر إلى هذه الاختلافات نظرة كَمِّية فقط، ففى هذه الـ ٢٪ يكمن سر التفوق المعرفى الشاسع للجنس البشرى على أرقى الحيوانات، إذ أدى هذا الاختلاف الضئيل إلى **نمو ضخم للقشرة المخية**، أضاف **مخزنًا للمعلومات** فى خلايا المخ يتسع لحوالى عشرة تريليونات (واحد على يمينه ١٣ صفرًا) معلومة إضافية Bit.

ويخرج الإنسان إلى الحياة ومعظم هذا المخزن المعلوماتى فى المخ فارغًا، وتتولى الأسرة والبيئة المحيطة والقراءة والتعليم والتدريب إمداده بالمعلومات. ومن هنا، **يفقد الإنسان الذى لا يتولى «رعاية» هذه المخازن ولا يملؤها بالمعلومات المفيدة أغلب مبررات آدميته**.

ويبلغ حجم **مخ الطفل الوليد** ربع حجم مخ الإنسان البالغ، ثم ينمو المخ ويمر بعدة أطوار إلى أن يكتمل نضجه. ويتقدم العمر بالإنسان ويطرق **أبواب الشيخوخة** فيصاب المخ بالضمور وينخفض عدد خلاياه العصبية، فترق قشرته المخية ويتباطأ التواصل بين مراكزه المختلفة، كما ينخفض معدل إفرازه للناقلات العصبية الكيميائية.

ويصحب هذا الانتكاس تدهور فى وظائف المخ العقلية والوجدانية والسلوكية والشخصية. وفى الحالات الشديدة (**عته الشيخوخة**) يستمر التدهور التدريجى حتى يفقد

(١) حديثنا هنا عن الفوارق البيولوجية المادية، وليس عما يتميز به الإنسان من ملكات عقلية وروحية، فلهذا الحديث مجاله فى الفصلين الثالث والرابع، وفى الباب الثانى.

الإنسان ذاكرته وشخصيته تمامًا ويصاب بسلس البول والبراز، **ويحيا حياة حيوانية لا يعى معها شيئًا مما حوله**، ويحتاج لمن يقوم بإطعامه والاهتمام بجميع حاجياته[1].

ويعتقد المتخصصون أن عته **الشيخوخة** يعود ببنية ووظيفة أمخاخ بعض الناس إلى حالة تشبه ما كان عليه أشباه الإنسان (الإنسان معتدل القامة والإنسان الصَّنَّاع). وإن لم يكن لدينا تصور مفصل للوظائف المخية لهذه الكائنات، فلا صعوبة فى إثبات وجود هذا التشابه مع أقرب الرئيسيات منا، ألا وهو الشمبانزى!

﴿ وَمَن نُّعَمِّرْهُ نُنَكِّسْهُ فِى ٱلْخَلْقِ ۖ أَفَلَا يَعْقِلُونَ ﴾ [يس: ٦٨]

وقفة مع حجم المخ...

ذكرنا أن إحدى أهم السمات المميزة للإنسان والتى تمثل فارقًا كبيرًا بينه وبين أسلافه، وبينه وبين باقى الرئيسيات، هى **كِبَرَ حجم المخ البشرى، وخاصة الفص الأمامى**. وإذا كنا فى هذا الفصل نهتم بالدراسات المقارنة، فدعنا نُقَيِّم ـ بالنظرة المقارنة ـ هذه السمة، لنضع أيدينا على مدى أهميتها بالنسبة لتميز الإنسان.

هل يرجع عقل الإنسان وإنجازاته الحضارية إلى حجم مخه الكبير؟

إذا جعلنا بدايتنا مع دارون ورفيقه هكسلى، نجدهما يؤكدان أن الفوارق بين الإنسان وباقى الرئيسيات إنما هى فوارق كَمِيَّة (أى المقدار) وليست كيفية.

وفى المقابل، مع تقدم العلم، نجد رالف هولواى (أستاذ الأنثروبولوجيا الكبير بجامعة كولومبيا) يعارض هذا التبسيط المخل، ويؤكد (فى منتصف ستينيات القرن العشرين) أن قدرات الإنسان العقلية المتميزة إنما **ترجع إلى إعادة تنظيم بنية المخ ووظائفه، أكثر من مجرد زيادة**

---

(١) فى كتاب الطب النفسى المعاصر (تأليف أ.د أحمد عكاشة و أ.د طارق عكاشة) عام ٢٠٠٩، يقسم المؤلفان التغيرات التى تصيب مريض عته الشيخوخة إلى ٤ مجموعات:

١- **تغير عقلى**: فيضطرب الفهم ويتشتت الانتباه، ويصعب التركيز وتضمحل الذاكرة، تجاه الأحداث القريبة أولًا ثم تمتد لتشمل كل حياة الفرد، مع اضطراب فى تَعَرُّف الزمان والمكان، وتدهور القدرة على الحكم والتقدير السليم.

٢- **تغير وجدانى**: يظهر عدم التناسب الوجدانى، كالضحك والبكاء دون سبب وبطريقة اندفاعية فجائية.

٣- **تغير سلوكى**: يسلك المريض سلوكًا غريبًا عن طبيعته، كالاستغراق فى الجنس واستعراض أعضائه التناسلية أمام زوجته وأولاده وأحيانًا أصدقائه، مع التصرف الصبيانى فى كثير من نواحى نشاطه العام.

٤- **تغير فى الشخصية**: يأخذ ذلك طابع الأنانية والسلبية، وكثرة الطلبات وضيق الاهتمامات، والعزلة عن الناس مع حب التملك والسيطرة.

الحجم، ويدرس تود بريوس Todd Preuss (عالِم المخ والأعصاب بالمركز القومى لدراسة الرئيسيات بالولايات المتحدة) قضية حجم المخ بالتفصيل، ويلفت نظرنا إلى:

١ ـ أن الكثير من الثدييات لديها **أمخاخ أكبر من مخ الإنسان**، فحجم مخ الحوت الأزرق يبلغ خمسة أضعاف حجم مخ الإنسان، فهل هو أذكى منا خمس مرات؟! بالتأكيد لا.

٢ ـ وإذا نظرنا إلى وزن المخ مقارنة بوزن الجسم، وهو ما يُعرف بـ «**وزن المخ النسبى**» وجدنا:

ـ يبلغ وزن مخ الإنسان قرابة ٢٪ من وزن جسمه.

ـ يبلغ وزن مخ الحوت الأزرق قرابة ٠١ , ٠٪ من وزن جسمه.

ـ يبلغ وزن مخ فأر الجيب Pocket Mouse ١٠٪ من وزن جسمه!.

إن هذه المقارنة تقلل من شأن حجم المخ بالنسبة للقدرات العقلية، كما تؤكد قاعدة عند علماء التشريح المقارن بأن وزن المخ النسبى يزيد كلما نقص وزن جسم الكائن.

٣ ـ أن حجم مخ الإنسان يبلغ ٤ ـ ٥ أمثال حجم مخ الثدييات من نفس الوزن.

٤ ـ أن حجم المخ النسبى للإنسان يزيد على باقى الرئيسيات. فوزن ذكر الشمبانزى يبلغ ٣٥ ـ ٧٠ كجم بينما يبلغ حجم مخه ٤٠٠ سم٣، فى حين يبلغ حجم مخ الإنسان البالغ (٧٠كجم) قرابة ١٣٥٠ سم٣.

٥ ـ يبلغ وزن مخ إنسان نياندرتال (الذى يقاربنا وزنًا) ١٥٢٠ سم٣، مقارنة بحجم أمخاخنا ١٣٥٠ سم٣. أى أن حجم مخ الإنسان العاقل يقل بمقدار ١٧٠ سم٣ بالرغم من تفوقنا فى القدرات العقلية، وهذا دليل آخر على أن حجم المخ ليس كل القضية.

مع القشرة المخية والفص الجبهى

لا يمكن الحديث عن أهمية حجم المخ بالنسبة للقدرات العقلية دون الحديث عن القشرة المخية. ويتفق جميع المتخصصين على أن هذه القشرة فى الرئيسيات تتميز بزيادة الحجم. فإذا كانت القشرة المخية تبلغ فى القنفذ ١٦٪ من حجم المخ، فإنها تبلغ فى قرد الجالاجو الصغير ٤٦٪ وفى الشمبانزى ٧٦٪ وفى الإنسان ٨٥٪. كذلك فإن الحجم النسبى لقشرة الفص الجبهى فى جميع الرئيسيات، شاملة الإنسان، متساو، إذ يبلغ حوالى ٤١٪ من حجم القشرة.

إذا كان حجم القشرة المخية النسبى فى الإنسان والرئيسيات متساويًا تقريبًا، وكذلك الحجم النسبى لقشرة الفص الجبهى، فإلى ماذا يرجع التفوق العقلى للإنسان؟

تُرجع الكثير من الدراسات الحديثة تفوق الإنسان العقلى إلى **تغير فى «بنية القشرة المخية» فى الجزء الأمامى من الفص الجبهى Pre- Frontal Cortex**. فهذه القشرة تتكون فى الثدييات (قبل الرئيسيات) من منطقتين مسئولتين عن الجانب الانفعالى للكائن[١]، بينما تزيد فى الرئيسيات بمنطقة ثالثة تعرف **بالمنطقة العاشرة**[٢]. ولهذه المنطقة دور هام فى الجانب الواعى المنطقى فى اتخاذ القرار، وتثبيط الاستجابات اللا إرادية تجاه بعض المواقف. وتبلغ **المساحة النسبية لهذه المنطقة فى مخ الإنسان ضعف مساحتها فى مخ الشمبانزى**.

كذلك تتميز هذه المنطقة الأمامية فى الإنسان عن باقى أجزاء الفص الجبهى بوجود طبقة إضافية من الخلايا العصبية، تعرف باسم **الطبقة الحُبيبية الداخلية الرابعة Internal Granular** Layer IV وينسب المتخصصون إلى هذه الطبقة العديد من قدرات الإنسان العقلية.

لماذا كبرت أمخاخ أسلافنا، بينما بقى مخ الشمبانزى على حجمه؟

قدم بروس لان Bruce Lahn وفريقه البحثى فى شيكاغو، مع بداية القرن الحادى والعشرين، تفسيرًا مقبولًا لهذا السؤال شديد الأهمية، فقد وجدوا أن:

- نسبة الجينات المسئولة عن تشكل المخ فى الرئيسيات أعلى من باقى الثدييات.
- نسبة الجينات المسئولة عن تشكل المخ فى الإنسان أعلى من الشمبانزى.

واستنتج الباحثون من ذلك، **أن الفرع التطورى الذى جمع الإنسان والشمبانزى قد حدثت فى جينات تشكيل المخ فى بعض أفراده طفرات أكثر، أدت إلى ظهور أشباه الإنسان، بينما حدثت فى أفراد آخرين طفرات أقل، أدت إلى ظهور الشمبانزى**.

ويؤكد هذا التصور أنه إذا كان عدد **«الجينات الفاعلة»** فى أعضاء جسم الإنسان والشمبانزى (كالكبد والكلى) متساويًا، فإن عدد الجينات الفاعلة فى مخ الإنسان يبلغ ٣ ـ ٤ أضعاف عددها فى مخ الشمبانزى.

---

(١) The Orbital Prefrontal Region: مسئولة عن الاستجابة للمنشطات الخارجية.
The Anterior Cingulate Cortex: مسئولة عن الاستجابة للحالة الداخلية.

(٢) Lateral Prefrontel Cortex

ولا شك أن هذه الحقائق من أهم الأسباب البيولوجية لتميز بنية المخ البشرى، ومن ثم فهى من أهم الإجابات عن سؤالنا (كيف صار المخ عقلًا).

وقفة مع اللغة...

إذا كنا قد تحدثنا فى الفصل الثالث عن اللغة، كإحدى الأنشطة العقلية للإنسان، فإن معرفة «كيف صرنا أناسى» لا يتم إلا بمناقشة «نشأة اللغة»، وسنستعين على ذلك بالدراسات المقارنة، وهو منهجنا فى هذا الفصل.

إن فهم «كيف نشأت اللغة» يحتاج (كتمهيد) الإجابة عن ثلاثة أسئلة:

١ ـ هل تستطيع الحيوانات الاتصال بعضها مع بعض؟ (بالطبع).

٢ ـ هل تستطيع الحيوانات والبشر الاتصال بعضهم مع بعض؟ (إلى حد ما).

٣ ـ هل تستطيع الحيوانات تعلم لغة الإنسان؟ (من المرجح لا).

١ ـ حيوانات تتكلم معًا

يقضى قرد القرفت Vervet Monkey أغلب حياته كفرد فى مجموعة اجتماعية، تعيش فى الساڤانا الأفريقية والغابات المجاورة. إنها بيئة مليئة بالمخاطر إذ تعج بالحيوانات المفترسة. وقد **طور قرد القرفت نظام إنذار**، بحيث إذا لمح فرد من المجموعة خطرًا، فإنه يصرخ ليحذر بقية المجموعة.

وقد ساد الاعتقاد فترة طويلة بأن الصرخة كانت مجرد استجابة ذعر، شىء يشبه صراخ المراهقين عند لحظة مخيفة فى فيلم مرعب. لكن فى أواخر الستينيات، توصلت مجموعة من الباحثين من جامعة بيركلى إلى أن «صرخة الرعب» كانت فى الواقع **ثلاث صرخات مختلفة**، تستجيب القردة لكل نوع منها بطريقة مختلفة. فعندما يكونون على الأرض ويسمعون «صرخة الثعبان» ينتصبون وينظرون تحتهم على الأرض أما «صرخة الفهد» فترسل بهم إلى أصغر الأغصان على الأشجار القريبة، فى حين أن «صرخة النسر» تدفعهم إلى داخل الأحراش أو النباتات الكثيفة.

كانت هذه أحد أول الأدلة لدى العلماء على أن صيحات القرود تنقل معلومات محددة

وتفصيلية من بعضها لبعض. ويبقى السؤال المحورى هنا، هل تقصد قردة الڤرفت التأثير فى الحالة العقلية للآخرين، أم أنه تعبير عن الذعر يختلف من خطر لآخر؟.

ونحل العسل العائد من مصدر رحيق، يُبلِّغ موقع اكتشافه لبقية أفراد الخلية بالقيام برقصة قصيرة. فإذا كان المصدر على بُعد ٣٠ قدمًا من الخلية، فإن النحلة ترقص فى دوائر، وإذا كان أبعد من ذلك فإنها تقوم بهز ذيلها على شكل الرقم ثمانية. أما بالنسبة للمصادر البعيدة كثيرًا، فإن النحلة ترقص بزاوية تشير إلى الاتجاه بالنسبة إلى زاوية ارتفاع الشمس. والسرعة التى تعيد بها النحلة الرقصة تشير إلى مدى دسامة المصدر.

إن بعض تقنيات الاتصال هذه **تكون فطرية، ولا تتطلب تعلمًا**.فنحلة العسل لا تحتاج إلى دروس للقيام برقصة مفهومة، بل تنتقل هذه اللغة من جيل من النحل لآخر عبر المورثات (الجينات). فى حالات أخرى، تنشأ لغة الحيوانات من **معلومات مبرمجة وراثيًّا، لكنها بحاجة إلى التعلم من البيئة**. ففى التجارب التى أجريت على طير البقر الأمريكى Cowbird، على سبيل المثال، نُشِّئت أفراخ من ولاية شمال كارولينا فى وجود طيور بالغة من تكساس؛ لقد نشأت الأفراخ لتغنى بلهجة تكساسية قوية!.

من الواضح أن هناك عاملًا وراثيًّا لأية قدرة لغوية فى الحيوانات، فلماذا يندهش الكثيرون عندما نتحدث عن عامل وراثى مشابه فى اللغة البشرية أيضًا.

٢ ـ البشر يتواصلون مع الحيوانات

لا شك أن كل من حضر صفًا لتعليم الكلاب، يدرك أن **الكلب** قادر على فهم وتفسير وتنفيذ أمر صادر عن البشر. كذلك فأى شخص زار واحدًا من المتاحف البحرية يعرف أن **الدلفين والفقمة** قادران على القيام بالمثل.

وفى المقابل، **الحيوانات قادرة على الاتصال مع البشر** إلى درجة ما. فنجد مثلًا أغلب البشر قادرين على التمييز بسهولة بين اقتراب كلب لطيف (الرأس للأعلى، والذيل يهتز، والنباح بصوت عال) والكلب الشرس (الرأس للأسفل، والشوارب منتصبة، وزمجرة منخفضة).

إن وجود مثل هذا التواصل جعل الكثيرين من البشر **يخدعون أنفسهم بالاعتقاد بأن الحيوانات يجب ـ بشكل ما ـ أن تفكر وترى العالم كما نفعل نحن**. لا يمكن لأى اعتقاد أن يجانب الحقيقة أكثر من هذا! انظر إلى عدد الباحثين فى سلوك الحيوان الذين بُترت أصابعهم

وأجزاء مختلفة من أجسامهم فى هجمات شرسة، ومن دون سبب (من وجهة نظر الإنسان) خلال التعامل مع هذه الحيوانات، إن قائمة الضحايا أطول مما تعتقد. إن ذلك يعنى أن المدربين يظنون أن الحيوان فى حالة نفسية هادئة وراضية عما حولها، بينما لا يكون الأمر كذلك.

٣ ـ هل تستطيع الحيوانات تعلم لغة الإنسان؟

يجمع العلماء فى يومنا هذا على **أن الادعاءات السابقة بوجود قدرات لغوية لدى القردة العليا لا يقف وراءها دليل علمى ذو وزن**. كذلك فقد تم دحض كل ما قُدِّم من أدلة حول الادعاءات الحديثة نسبيًّا (عام ١٩٩٤)، والتى نالت شهرة لا تستحقها، على تعلم **القرد كانزى** (أحد أفراد قردة الشمبانزى من نوع البونوبو، وهو أذكى القردة العليا) لغة البشر، حتى صار أداؤه يقارب مستوى أداء طفل بشرى عمره سنتان ونصف السنة. لقد صار الصواب أن نقول **أن لغة الإنسان كما نفهمها نحن، ينبغى أن تُعتبر ضمن التكييفات الفريدة لنوعنا، وصفة لا يشاركنا فيها أى من أفراد المملكة الحيوانية.**

الانفجار اللغوى الأعظم:

تتواصل قردة الشمبانزى عن طريق دمج عدد من الآليات؛ النظرات، تعبيرات الوجه، الإيماءات، وضع الجسم، المغازلة، وإصدار الأصوات.

وقد بذل **الداروينيون** جهودهم لتفسير **نشأة اللغة** من خلال تطوير هذه الآليات التى يُفترض وجودها فى السلف المشترك الذى جمعنا بالشمبانزى، فاعتبرها بعضهم تطويرًا لحركات اليدين، وبعضهم لحركات اليدين مع تعبيرات الوجه، وأرجعها البعض إلى تقطيع صرخات سلف الإنسان، فصارت مقاطع الكلام!

كذلك بذل **الداروينيون** جهودًا مضنية لتفسير **نشوء منطقتى الكلام فى مخ الإنسان** (بروكا، ڤيرنك)، وادعوا أنها تتفق فى الأصل مع منطقة مقابلة فى مخ الشمبانزى وهى منطقة F5. إن الآليات التى طرحها الداروينيون لتفسير نشأة اللغة ولظهور منطقتى بروكا وڤيرنك، **لا تتجاوز الهُراء** الذى اعتدنا عليه منهم لتفسير مختلف المواقف التطورية بآليات عشوائية، وهى أقوال لا يقبلها باحث عن الحقيقة[1].

(١) من هذا الهَراء، أن القدرات اللغوية كانت موجودة بشكل خامل فى منطقة F5 (لاندرى من أين جاءت) ثم تم تنشيطها. وأن حركات النطق ظهرت تطويرًا لابتسامات الرئيسيات (كيف؟ لاندرى). ثم حدث التطوير وتم المحافظة عليه بالانتخاب الطبيعى (هكذا وخلاص).

وفى المقابل، انظر إلى رأى حجة علوم اللغة فى القرن العشرين، ناعوم تشومسكى، فى نشأة اللغة. إنه يرى **استحالة أن تكون اللغة تطورًا عشوائيًّا لأى من وسائل التواصل عند الرئيسيات، بل هى شىء جديد تمامًا ظهر عند الإنسان**. وقد أسمى نظريته The Big Bang Theory Of Human Language **نظرية الانفجار اللغوى الأعظم**، محاكاة لنظرية الانفجار الكونى الأعظم الذى أوجد الكون من عدم.

ومما يستدل به علماء المخ والأعصاب، المؤيدون لنظرية تشومسكى، **أدلة بيولوجية يستقونها من تخصص القشرة المخية للإنسان**:

توجد فى المخ منطقتان مسئولتان عن الوظائف الصوتية؛ المسارات الحزامية ومسارات القشرة المخية. وقد أظهر التصوير بكاميرا SPECT أن الأصوات التى يصدرها الشمبانزى وذلك أصوات الإنسان الانفعالية التى تشبه أصوات الحيوانات (كالضحك والصريخ والنخير) تستعمل **المسارات الحزامية**. أما **مسارات القشرة المخية** التى تطورت من القردة إلى القردة العليا، وتخصصت فى حركات الأصابع، فإنها تطورت بشكل أكبر فى الإنسان، وتخصصت (بالإضافة لحركات اليد الدقيقة) فى حركة عضلات الأحبال الصوتية واللسان.

وإذا كان للشمبانزى (وغيره من الكائنات) آلياته للتواصل، ومنها إصدار الأصوات التى قد تتشابه مع الأصوات التى يصدرها أطفالنا من صراخ وضحك ومناغاة، فإن **استعمال القردة للرموز الصوتية يختلف عن اللغة الإنسانية فى عدة تباينات جوهرية**:

١ ـ تستعمل اللغة الإنسانية **الآليات العقلية العشر** (التى ذكرناها فى الفصل السابق، على نحو مذهل).

٢ ـ إنها أقرب إلى **منعكسات استثارية**، ولا تماثل إطلاقًا انتظام كلماتنا فى رموز عقلية تجريدية، تأخذ شكل المكونات اللغوية؛ كالاسم والفعل والنعت و...

٣ ـ نادرًا ما تمتزج الرموز الصوتية للقِرَدة مع رموز أخرى، وفى أقصى حد تقتصر على **رمزين**.

٤ ـ لا تشكل أبدًا جزءًا من **مخطط عقلى تجريدى** تم تصوره مسبقًا.

٥ ـ لا تصدر إلا كاستجابة لأحداث حقيقية، **وليس للخيال فيها نصيب**.

٦ ـ مقيدة من حيث الزمن **باللحظة الحاضرة**.

٧ ـ يمكن إدراك اللغة الإنسانية بحواس ثلاث؛ **السمع والبصر واللمس!**. فالإنسان الأصم تنقل له لغة الإشارة بدقة نفس المعلومات. كذلك فالأعمى يستطيع قراءة الكلمات بحاسة اللمس. قارن ذلك بالببغاء الذى إذا فقد صوته، توقفت وسيلة تواصله الصوتية تمامًا.

لقد كان بحق «**انفجار لغوى أعظم**».

وللمزيد عن **نشأة اللغة، وعن تَشَكُّل الحنجرة**، ألخص لك قارئى الكريم **مقالًا نُشر فى مجلة «العلوم الأمريكية ـ Scientific American»**، عدد ديسمبر ٢٠٠١، لمؤلفه عالِم البيولوجيا والأنثروبولوجيا الأمريكى أيان تاتيرسل Ian Tattersell، أمين متحف الأنثروبولوجيا فى المتحف الأمريكى للتاريخ الطبيعى بمدينة نيويورك، والمقال بعنوان:

كيف صرنا بشرًا[١] How we came to be Human

«عندما نتأمل إنجازات الإنسان الحديث الحضارية وقدراته الإدراكية غير العادية، ندرك **مقدار الإعداد والتوجيه والتخطيط فى عملية نشوئه**، حتى أصبحنا على الصورة التى نحن عليها الآن.

هناك مصطلح مهم ومحورى تم إدخاله حديثًا فى علم البيولوجيا التطورية وهو «**تَكَيُّف مسبق ـ Exaptation**»، والمقصود به «**ظهور تغيرات بيولوجية معينة فى مرحلة ما، تمهيدًا لاستغلالها للقيام بوظائف جديدة فى مرحلة لاحقة**»[٢].

دعنا نتأمل علاقة التكيف المسبق بعنوان المقال (والفصل): كيف صرنا بشرًا .

عندما وصل إنسان كرومانيون (الإنسان الحديث) إلى أوروبا منذ حوالى ٤٠ ألف سنة، مارس سلوكيات وحقق إنجازات تميزه عن جميع أشباه الإنسان التى عاشت على الأرض[٣].

(١) اخترنا عنوان المقال ليكون عنوانًا لهذا الفصل.

(٢) المثال الكلاسيكى للتكيف المسبق الذى يُستَغَل فى مرحلة لاحقة هو **ريش الطيور**، فوظيفة الريش الأساسية فى الوقت الحاضر هى الطيران، لكن الريش ظهر قبل ظهور الطيور بملايين السنين، واستُعمل وقتها للمحافظة على حرارة أجسام بعض الديناصورات الصغيرة (الأركيوبتيركس) !! تمهيدًا لاستخدامه فى وظيفته الأساسية عندما تنشأ الطيور من الزواحف.

(٣) من هذه الإنجازات أعمال النحت والنقش والرسم والحُلى والموسيقى، والفهم البارع لخواص المواد، والزركشة الدقيقة المضنية للأدوات العملية، وكذلك المفاهيم الميتافيزيقية المتمثلة فى مراسم دفن الموتى.

وقد تميزت إنجازاته جميعًا بسمة مهمة، وهى **«القدرة على الإدراك والتعبير الرمزى»**، فرسومات الحيوانات على جدران الكهوف ترمز إلى الحيوانات ذاتها، ودفن الموتى فى وضع الجنين يرمز إلى الكمون قبل بداية حياة أخرى، وهكذا.

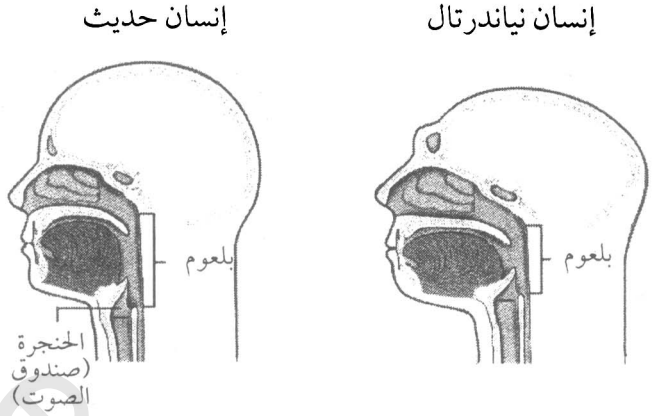
ولا شك أن **«الإدراك والترميز ـ Cognition and Symbolism»** أهم ما يميز عملياتنا العقلية أيضًا، فنحن «ندرك» العالَم من حولنا كوجود مُقَسَّم إلى عدد هائل من العناصر المنفصلة التى نطلق عليها أسماءً خاصة، وهذا هو **«الترميز»**. ومن خلال هذه **«الرموز»**، يمكننا أن نستحضر جزئيات العالم بتفاصيلها، بل وأن نعيد تشكيلها والتعامل معها من خلال طرح أسئلة مثل: **ماذا يحدث لو لم تقع حادثة ما؟**، إن القدرة على طرح وإجابة هذا السؤال هى أساس إبداعنا الحضارى الذى نفخر به.

وتُعتبر **اللغة أفضل مثال لعمليات الترميز التى يقوم بها العقل البشرى**. ولا شك أن لغتنا لم تنشأ من لغة بدائية لبعض الرئيسيات، ومن المؤكد كذلك أنه لا يتم إبداعها من جديد فى كل جيل؛ لذا لا سبيل لإنكار وجود **غريزة لغوية استقرت فى العقل البشرى**، ربما منذ بدأ نمو المخ فى مرحلة «الإنسان الصَّنَّاع ـ Homo habilis» منذ خمسة ملايين عام.

إن الانتقال من أسلوب حياة غير لغوى إلى أسلوب حياة لغوى كالذى نألفه، يمثل قفزة إدراكية ضخمة، ولا بد أنها تمت على **مراحل متعددة** تشبه الطريقة التى يكتسب بها الأطفال لغتهم؛ حيث يبدءون **باكتساب المفردات**، يلى ذلك **تشكيل الجمل** ثم **بناؤها الصحيح** بعد بلوغ الأطفال سن عامين تقريبًا.

وكما تحتاج وظيفة الكلام إلى **مركز دماغى متخصص**، فإنها تحتاج إلى **«ممر صوتى**[1] ـ Vocal tract» يستجيب بشكل مناسب لتعليمات الدماغ. فالأصوات الأساسية تتولد عند الأحبال الصوتية ثم تُعدَّل بعد ذلك فى البلعوم والممرات الهوائية التى فوقه. **وفى إنسان نياندرتال وفى القردة العليا والأطفال المولودين حديثًا** يكون **وضع الحنجرة مرتفعًا فى الرقبة** فيكون البلعوم قصيرًا مما يقلل إمكانات تعديل الأصوات المنطوقة. ومع نمو الأطفال **تتحرك الحنجرة لأسفل** فيزداد طول البلعوم، مما يسمح بتشكيل الأعضاء اللازمة لتعديل الأصوات المنطوقة، وتزداد معه القدرة على إخراج الكلام الواضح (شكل: ٤).

(١) يتكون **الممر الصوتى** من الحنجرة وما فيها من أحبال صوتية، ثم البلعوم الذى هو الأنبوب الذى يعلو الحنجرة وينفتح على التجويفين الفمى والأنفى، ثم اللسان والشفتين والجهاز المصاحب لهما (شكل: ٤).



(شكل: ٤)

مقارنة بين رأس ورقبة الإنسان الحديث وإنسان نياندرتال، تبين الفرق فى بنية الممر الصوتى. إن وضع الحنجرة المنخفض والبلعوم الأطول فى الإنسان الحديث، هو الذى مَكّن من تشكيل الأعضاء اللازمة لإنتاج الكلام الواضح.

لقد أظهرت الحفريات **أن أشباه الإنسان قد اكتسبت الممر الصوتى القادر على إحداث الكلام الواضح قبل نحو نصف مليون سنة، أى قبل أن يصبح أسلافنا قادرين على ممارسة اللغة وعلى التكلم** (وهذا مثال جيد للتكيف المسبق). ولكن كيف توصل الباحثون إلى ذلك؟ إن استطالة البلعوم لتشكيل الممر الصوتى الفعال تحتاج إلى نتوءات معينة فى قاع الجمجمة، وهذه النتوءات تُعد عيوبًا من الناحية التشريحية، ولكنها ظهرت وظلت موجودة لمدة طويلة جدًّا قبل أن يُستفاد من مزاياها اللغوية.

يأتى الآن دور السؤال المحرج للانتخاب الطبيعى العشوائى؛ **كيف يتثنى وجود هذا الممر الصوتى البشرى لعدة مئات الآلاف من السنين قبل أن ننطق كلماتنا؟**

لا شك أنه «**التصميم الذكى والتطوير الإلهى**».

انتهى كلام عالِم الأنثروبولوجيا، إيان تاتيرسل، حول دور اللغة والترميز فى كيف صرنا بشرًا.

ابتكار الأدوات

لا شك أن تحديد النشأة الزمانية للملكات العقلية أمر بالغ الصعوبة. فليس لدينا حفريات للكلام تدلنا على توقيت نشأة اللغة، وكذلك حرية الإرادة والاختيار، وحب الاستطلاع والبحث، والانتقال العقلى عبر الزمن، والإيمان بالسببية وغيرها من القدرات العقلية. وقد وجد الباحثون فى «**حفريات الأدوات المصنوعة**» ما يعينهم فى هذه المعضلة، فهى تكشف الكثير عن القدرات العقلية.

وبالرغم من تمتع الرئيسيات ببعض النشاطات المعرفية كالتجول فى البيئة المحيطة، وتتبع الأجسام المتحركة، فليس لديها معظم الملكات العقلية السابقة. وإذا أخذنا إدراك السببية كمثال، وجدنا **قردة الشمبانزى لا تربط بين أفعالها وبين ما يحدث حولها**، فمثلًا إذا كان هناك حجر تحت صندوق يجعله غير مستقر، ويمنع قرد الشمبانزى من الوقوف فوقه، فإن الشمبانزى لا يفكر إطلاقًا فى إزاحة الحجر.

إدراك السببية وابتكار الأدوات

يستدل المتخصصون باستخدام الإنسان للأدوات على إدراكه لعلاقة السببية بين الأداة وبين الغرض التى تُستخدم لأجله. ولكن **استخدام القردة العليا البدائى للأدوات** لا يدخل فى هذا الباب، فليس لديها القدرة على استخدام الأداة لغرض آخر غير ما تعلمته، أو إعداد الأداة (كغصن شجرة) للاستخدام بشكل أفضل، أو استخدام أكثر من أداة لتحقيق الغرض.

ويمكن تجسيد الفرق بين نظرة الإنسان ونظرة الشمبانزى للسببية بمثال؛ فالشمبانزى الذى يجد الريح تهز فروع الأشجار فتسقط الثمار، لن يتعلم أبدًا أن يهز بيده فرع الشجرة ليُسقِطَ الثمرة، كما يتعلم الإنسان.

وإذا كان أسلاف الإنسان قد انتصبوا على أقدامهم منذ قرابة أربعة ملايين سنة، فإن **استخدام الأدوات** فى الصيد والزراعة يرجع إلى ٢ ـ ٣ مليون سنة فقط. ويبدو أن مخ الإنسان قد احتاج لهذه الفترة لينمو ويتخصص ويكتسب القدرة على تصميم الأدوات وفهم الخواص الفيزيائية للمواد التى تتشكل منها.

ويستدل العلماء على إدراك أشباه الإنسان للسببية على استخدامهم لما يُعرف بـ«**الأدوات**

المركبة» (التى تتكون من أكثر من قطعة) كصناعة قادوم من يد ورأس، وكذلك استخدامهم لـ**«الأدوات الثانوية»**؛ والتى تعنى استخدام أداة لصناعة أداة أخرى، كاستخدام حجر لتشكيل حجر آخر لاستخدامه كسكين. وذلك دون شك يختلف عن **الأدوات الأولية** التى تحتاج لفهم بدائى للسببية، كاستخدام الشمبانزى حجرًا ليكسر جوزة.

إن اتقان الإنسان للعمل اليدوى احتاج (بالإضافة إلى الزيادة فى حجم المخ) إلى تغيرات فى مراكزه الحسية والحركية، فزاد التواصل بين الفص الجبهى ومناطق التربيط والتحكم الحركى، حتى صارت هذه المناطق هى المتخصصة فى الإبداع الحركى خاصة فى حركات اليد.

ولقد **كان التقدم فى صناعة الأدوات بطيئًا للغاية**. فإذا كان أشباه الإنسان قد صنعوا أدوات حجرية على درجة لا بأس بها من المهارة منذ ١,٥ مليون سنة، فقد استغرق الانتقال من الأدوات الحجرية إلى الأدوات الخشبية قرابة مليون سنة. فأول رمح خشبى عُثر عليه، كان فى ألمانيا ويرجع إلى قرابة ٤٠٠,٠٠٠ سنة. ثم تقدمت صناعة الأدوات بقفزة أخرى منذ ٣٠٠,٠٠٠ سنة. وفى العصر الحجرى الأوسط (٣٠٠,٠٠٠ـ ٢٨,٠٠٠ ق.م) ظهرت الآلات المركبة التى تتكون من أكثر من قطعة واحدة، لكل جزء منها وظيفة. ولا شك أن هذا يعكس وعيًا جيدًا بالسببية؛ فهذا الجزء جُعل لكذا، وذاك لكذا. ومن ثم يمكن اعتبار هذه الخطوة ثورة تكنولوجية شاركت فى تقدم الحضارة الإنسانية.

ومنذ مائة ألف سنة ظهرت صناعة نصل السكين من حجر الصوان، ومنذ ٤٠,٠٠٠ سنة أُستخدمت العظام والقرون والعاج لصناعة الأدوات خاصة الرماح والأنصال. ومنذ ٢٠,٠٠٠ سنة ظهر القوس والسهم وكذلك الإبر للخياطة. ثم ظهرت بعض الصناعات التى احتاجت لمهارات أكبر، كصناعة السلال والحبال. ولا شك **أن كل طور من هذه الأطوار كان يحتاج إلى معارف جديدة وقدرات جديدة.**

وقد مثل **استخدام النار** خطوة حضارية هائلة، ولا شك أن ذلك قد واجهه عقبات عدة، سواء فى إشعالها بالاحتكاك أو المحافظة عليها. ولا ندرى بدقة متى بدأ ذلك، فالتأريخ لذلك يتراوح بين ٣٠٠,٠٠٠ـ ١,٥ مليون سنة. والأغلب أنه قد سبق ذلك الحصول على النار من مصدر طبيعى كبركان أو صاعقة، وقد احتاج ذلك إلى مهارات وتجهيزات خاصة من أجل الحصول على النار والمحافظة عليها ونقلها، وربما فتح ذلك سوقًا للمقايضة وساعد أيضًا على ظهور الأرقام ليتم الفصال.

وإذا كان البعض يُرجع نشأة إدراك السببية إلى المتغيرات الاجتماعية، فلا شك أن ذلك يأتى بعد دور الاحتياج الفيزيائى للأدوات بمسافة كبيرة.

ولا شك أن هناك علاقة كبيرة بين إدراك السببية وظهور اللغة، فما كان للغة أن تنشأ ما لم يدرك الإنسان العلاقات بين الأشياء (السبب والنتيجة).

ويتوقع المهتم بدراسة نشأة الإنسان أن يجد الزيادة التدريجية فى حجم مخ أشباه الإنسان مصحوبة ـ جنبًا إلى جنب ـ بزيادة تدريجية فى إنجازاتها الحضارية. ولكن المدهش (كما رأينا) أن الإنجاز الحضارى (الذى يعكس القدرات المعرفية) لم يسر تدريجيًّا، بل سار على هيئة قفزات؛ إنجاز معين تعقبه فترة من السكون أو الركود يتبعه إنجاز آخر، وهكذا. وهذا أمر يحتاج لتأمل وتفسير.

لماذا لا يُعَد الدماغ كمبيوترًا

لا تكتمل مناقشتنا لموضوع « كيف صرنا بشرًا » دون التعرض لقضية مهمة، تنتقص كثيرًا من تقدير البعض لتفرد المخ/ العقل الإنسانى، مما يفتح المجال لطرح وقبول تفسيرات بدائية ساذجة لنشأة الملكات العقلية الإنسانية، وهذه القضية هى الربط بين الدماغ البشرى والكمبيوتر.

لعل السبب الأول (بل والوحيد) الذى يدفع البعض لترديد القول بـ«أن الدماغ هو مجرد كمبيوتر»، هو قدرة الكمبيوتر على القيام بعمليات رياضية شديدة التعقيد بسرعة مذهلة، مقارنة بقدرة الإنسان. لكن هل هذا الفرق يجعلنا نشبه الكمبيوتر بالدماغ أو الدماغ بالكمبيوتر، ويجعلنا نتيجة لوجود هذا التشابه الظاهرى نتغاضى عن العديد من الفوارق العميقة.

أعجبنى مثال يجسد الخطأ فى هذا القول، مثال طرحه أستاذ الفيزياء جيمس تريفل James Trefil فى كتابه هل نحن بلا نظير؟، يقول تريفل:

«تصور أنه قد زار كوكب الأرض كائن فضائى، كان مهتمًا فى كوكبه بحركة السير والنقل، ورأى مدينة مزدحمة فى ساعة الذروة؛ أشخاص يقودون سيارات وشاحنات وقطارات ودراجات، وأراد أن يحاكى هذه المدينة، فصمم روبوتات تشبه البشر واشترى بعضًا مما رأى

من وسائل الانتقال، وجعل هذه الروبوتات تقودها. ثم عقد الزائر مؤتمرًا صحافيًا أعلن فيه أنه قد صار يمتلك مدينة!».

لقد **اختزل الكائن الفضائى المدينة فى «نظام المواصلات والنقل»**، لا شك أن هذا خطأ. ففى المدينة الحقيقة توجد العديد من الأنشطة؛ ينتخب الناس الحكومات، يتعلمون فى المدارس والجامعات، يقعون فى الحب ويتزوجون، يتصارعون، يتسامحون... كل هذه الأنشطة هى التى تفرز نظام المواصلات والنقل.

إن هذا المثال يبين لنا أن قيام الكمبيوتر بأحد الأنشطة المخية العديدة، وهى العمليات الرياضية، ليعيننا فى مختلف جوانب حياتنا، لا يضعه إطلاقًا فى مقارنة مع الدماغ البشرى.

لقد بدأ تشبيه الدماغ بالكمبيوتر فى خمسينيات القرن العشرين، حين بدأ الناس فى التفكير فى الآلات الحاسبة، وحين كانت المعرفة المتوافرة عن الخلايا العصبية تعتبرها وحدات تعمل بالكهرباء، وفقط. ولو كان الناس يعرفون عن آليات المخ فى ذلك الوقت ما يعرفونه الآن لما ادعى أحد منهم ذلك القول.

إن القول بأن الدماغ يشبه الكمبيوتر قريب إلى حد بعيد جدًّا من القول أنه يشبه الدراجة! فليس هناك سبب حقيقى مطلقًا يدفع أى شخص إلى الاعتقاد بأن الدماغ والكمبيوتر يمكن أن يكونا متشابهين، حتى **لم يعد أحد من المتخصصين يدعى ذلك**. ومع ذلك ظلت عبارة «أن الدماغ هو مجرد كمبيوتر» تتردد فى الوعى العام، بعد أن أصبحت تلك المقولة هى النظرة السائدة بين الكُتاب غير المتخصصين، فأخذوا يرددونها ويروجون لها.

عندما حاولت أن أدرس العلاقة بين الدماغ والكمبيوتر وأوجه الشبه وأوجه الاختلاف، من أجل أن ألخص لك الأمر فى كتابنا هذا، دلنى البعض على كتابين لعبقرى الرياضيات والفيلسوف البريطانى (سير روجر بنروز Roger Penrose) الأستاذ فى جامعتى كمبريدج ثم أكسفورد، والكتابان هما «عقل الإمبراطور الجديد[١]» و«ظلال العقل[٢]». لقد استخدم المؤلف فى الكتابين العديد من أرقى النظريات العلمية الرياضية والفيزيائية التى أجهدتنى محاولة فهمها، ناهيك عن استخدامها فى إثبات استحالة أن يكون الكمبيوتر كالدماغ، بل واستخدم أيضًا نظريات لم يتم التوصل إليها بعد! فكان يقول مثلًا؛ بافتراض أنه سيتم التوصل

(١) The Emperor's New Mind

(٢) Shadow Of Mind

إلى نظرية التوحيد الكبرى[1] عندها يمكننا أن نقول.... لقد أجهدتنى المحاولة للاقتراب من الكتابين، فى قضية نفاها أحدهم ببساطه شديدة حين قال: إن من يدعى أن الكمبيوتر يشبه الدماغ كمن يدعى أن جهاز تشغيل .DVD يفهم ويعى ما يذيع من أفلام وأغنيات وموسيقى، **إن الفرق الكبير هنا هو الوعى والإحساس بما يفعل**. وهناك فرق جوهرى آخر، **هل تعلم أن «معامل ذكاء .I.Q» الكمبيوتر يعادل (صفر Zero)! ما أبسط وأقوى هذين الاستدلالين.**

أما **البراهين الرياضية** التى اجتهد سير روجر بنروز لتقديمها لنا فى كتابيه والتى ربما تكون قد أقنعت المتخصصين تمام الإقناع، بينما فشلت أنا فى نقلها لك، فقد علق عليها جيمس تريفل، صاحب مثال الكائن الفضائى «بنكتة»، تشى بما بين الفيزيائيين والرياضيين من صراع، لكنها تدل أيضًا على **بداهة القول بحقيقة اتساع الهوة بين الدماغ وبين الكمبيوتر، حتى إن الأمر لا يستحق الجهد الذى يبذله الرياضيون لنفيه، تقول النكتة:**

مر ثلاثة علماء (مهندس معمارى وفيزيائى ورياضى) بحريق كبير، يبذل رجال الإطفاء جهدًا كبيرًا لإخماده. ولما رآهم المشرف على فريق الإطفاء ـ وكان يعرفهم ـ توجه إليهم طالبًا المساعدة. طلب منه **المهندس** على الفور خرائط المبنى، ونظر فيها لدقائق، وأخبره: ابدأ من هذا الجانب، ضخ كذا جالون من الماء من تلك الشرفة، استخدم الرغويات فى هذا المكان...انطفأ الحريق، وشكر المشرف العلماء.

بعدها بأسبوع أحضر **الفيزيائى** إلى مشرف الإطفاء بعض الإرشادات التى توصل إليها، لإضافتها إلى برنامج تدريب رجال الإطفاء، فشكره المشرف.

بعدها بستة أشهر، جاءه **العالم الرياضى** وقد طالت لحيته وظهر عليه الإجهاد، يحمل رُزَمًا من الأوراق، وقال له فى نشوة المنتصر؛ أخيرًا أنجزتُ المهمة، سأله المشرف؛ أية مهمة، قال؛ لقد أثبتُ أن مثل هذا الحريق يمكن أن يحدث!.

ترى هل ما زلنا فى حاجة لإثبات أن الكمبيوتر ليس كالدماغ البشرى؟، إن كنت ما زلت تبحث عن الدليل يمكنك الرجوع إلى كتابَىّ سير روجر بنروز، بشرط أن تكون متخصصًا بعمق فى الرياضيات والفيزياء.

---

(١) تعرف بنظرية كل شىء Theory Of Everything: Toe

لقد أظهر العديد من الدراسات **أن الفرع الخاص بالإنسان قد انفصل عن باقى الرئيسيات فى أفريقيا** فى فترة التغيرات البيئية الجذرية، التى أدت إلى تآكل الغابات واستبدال الكثير من مناطقها بالأراضى العشبية (أشجار الساڤانا)، والتى كانت وسطًا مناسبًا تمامًا للانتقال من مرحلة القردة التى تقفز على الأشجار إلى الكائنات التى تسير على قدمين.

وقد عاشت أشباه الإنسان فى بيئة الساڤانا، تقوم بالصيد وأكل الأعشاب والثمار، وكانت فرائس سهلة لحيوانات الساڤانا المفترسة كالنمور والسباع، ومع ذلك **حدثت المعجزة، واستطاعت أشباه الإنسان البقاء والتطور؛ كيف؟**.

لقد اقتضى ذلك **حدوث طفرة عقلية** مدت أشباه الإنسان بالذكاء المطلوب لمواجهة تلك التحديات، وقد استخدمت تلك الكائنات ذكاءها لتحقيق «قفزة معرفية تقنية» تمثلت فى صناعة الأسلحة وعمل المصايد وغيرها من الابتكارات، كما عاش أفرادها فى جماعات ليحتمى بعضهم ببعض.

وقد أعان على ذلك ما ذكرناه من **تعديلات جسدية أساسية** أوصلتنا إلى شكلنا النهائى؛ وهى الزيادة التدريجية فى حجم المخ/ الجمجمة وانتصاب القامة وتحرر اليدين مع زيادة مدى حركة الإصبع الإبهام.

وما كان لهذه التعديلات أن تؤتى ثمارها لولا أن تعلم الإنسان الحديث **الترميز فى التفكير والترميز فى التعبير** (ملكة الكلام). وقد تم الإعداد تشريحيًّا لنشأة اللغة قبل أن يبدأ أسلافنا فى الكلام بفترة طويلة. كما أُعطى الإنسان **المقدرة الفطرية على تكوين الجمل الصحيحة وبنفس البنية اللغوية**، وإن اختلفت اللغات.وقد تطلب ذلك حدوث تعديلات وإضافات فى شفرتنا الوراثية.

هذا، وقد مَكَّن «الترميزُ» الإنسانَ من أن يصير مخلوقًا مفكرًا بانيًا للحضارة وناقلًا فكره للأجيال التالية.

وينبغى أن نؤكد هنا أن ما ذكرناه من مفاهيم حول نشأة الإنسان **قابل للتعديل فى التفاصيل** ما بين عشية وضحاها، بناء على ما يكتشفه المتخصصون من حفريات . لكن لا شك أن **الخطوط العريضة التى ينبنى عليها هذا السيناريو ستظل كما هى، كما أثبت علم البيولوجيا الجزيئية.**

ويطرح هذا الفصل سؤالًا مهمًا:

هل تتوقف حقيقة الإنسان واختلافه عما سواه من الكائنات عند هذه الاختلافات البيولوجية، أم أن لنا جوهرًا مميِّزًا أعمق من هذا بكثير؟ وهذا ما سنجيب عنه فى الفصل القادم ـ والأخير ـ من هذا الباب.

وأختم هذا الفصل بقول (يفرض نفسه عَلَيَّ بإلحاح) لإيان تاتيرسل جاء فى المقال الذى عرضناه، يقول تاتيرسل ما نصه:

«إن تَعَلُّم الإنسان الترميز فى التفكير والتعبير (اللغة) يعنى أنه قد أطلق على كل شىء اسمًا، يرمز به إليه».

ألا يُذَكِّرك ذلك بأن الله ﷻ عندما أعدنا للخلافة فى الأرض منحنا مَلَكَة باهَى بها ملائكته، فقال:

﴿ وَعَلَّمَ ءَادَمَ ٱلْأَسْمَآءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى ٱلْمَلَٰٓئِكَةِ فَقَالَ أَنۢبِـُٔونِى بِأَسْمَآءِ هَٰٓؤُلَآءِ إِن كُنتُمْ صَٰدِقِينَ ﴾ [البقرة: ٣١].

صدق الله العظيم

obeikan.com

الفصل السادس

متوالية الوعى والذكاء-العقل-الذات

ـ المخ والعقل

الإدراك فوق الحسى

ـ معضلة الوعى

الفلسفة تدلى بدلوها

ـ الذكاء...

الذكاء الكامن والذكاء العام

المعتوهون الموهوبون وعالم العباقرة

ـ الذات الإنسانية

رحلة مع راماشاندران

فلنجرى تجربة

ثورة جديدة فى علوم المخ والأعصاب

العلم يُجَلِّى معضلات الفلسفة

الذات الإنسانية عند راماشاندران

ـ الوعى والعقل والذات الإنسانية

ـ التعقيد والصفات المنبثقة

ما هو مفهوم التعقيد

مستويات العلاقات بين الأنظمة

الملكات العقلية كخواص منبثقة عن نظام متكيف معقد

ـ القارئ الكريم...

obeikan.com

obeikan.com

الفصل السادس

متوالية الوعى والذكاء ـ العقل ـ الذات

إن المهتم بقضية شديدة العمق كقضيتنا «ثم صار المخ عقلًا» يواجه العديد من المفاهيم والقضايا والنظريات، وكلما ظن أنه قد اقترب من الحقيقة، فإذا به يدرك **أن الهدف ما زال بعيدًا وأن الطريق ما زال طويلًا**.

ولقد أوصلتنى الدراسات العلمية حول موضوعنا، إلى أننا نتعامل مع **متوالية متصاعدة، نقطة انطلاقنا فيها المخ**، الذى يمارس نشاطاته، التى يُعتبر الذكاء أساسها وأظهرها وأقربها للدراسة، ولا يُمارَس الذكاء إلا إذا كان الإنسان واعيًا. ولا شك أن كليهما (الذكاء والوعى) من إفراز العقل. ثم يتبقى سؤال، **هل العقل البشرى هو نهاية المطاف، أم أن هناك ذاتًا إنسانية حقيقية هى التى تمارس المهام العقلية؟** ومع هذه المتوالية التصاعدية (الوعى والذكاء ـ العقل ـ الذات) سيكون هذا الفصل الذى نختم به الباب الأول.

المـخ والعـقـل

عند دراسة ظاهرة الحياة، استخدم علماء القرن التاسع عشر **«المنهج المادى الاختزالى ـ Reductionism»** الذى يُشَرِّح الكائن الحى إلى أعضاء، ثم إلى أنسجة، ثم إلى خلايا، ثم إلى جزيئات، حتى يصلوا إلى مستوى الذرات والمُكَوِّنات تحت الذرية ومجالات الطاقة.

ولا شك أن هذا المنهج وإن كان يصلح لتفسير انقباض عضلة القلب وجدار المثانة، فإنه لا يصلح لتفسير الحياة، إذ إنه يختزل الحياة (البيولوجيا) إلى المادة (الفيزياء)؛ **إذ تكون ظاهرة الحياة التى يدرسها قد اختفت من الخلية أصلًا!!**

وعندما أدرك بيولوجيو القرن العشرين خطأ هذا المنهج، قاموا بدراسة الحياة باعتبار أن العلاقة بين مكونات المادة الحية «**علاقة تفاعلية ـ Interaction**»، يترتب عليها أن ناتج التفاعل (الحياة) أكبر من مجموع صفات مكونات عناصره المادية.

وقد واجه المتخصصون فى علوم المخ والأعصاب نفس الموقف عند دراستهم لظاهرة العقل والذات الإنسانية! ولنقترب أكثر من المشكلة:

كما حدث عند دراسة ظاهرة الحياة، نتساءل؛ هل يوصلنا اختزال المخ المادى إلى مكوناته الجزيئية والذرية وتحت الذرية، أو النظر إلى مكوناته نظرة تفاعلية، إلى فهم **حقيقة العقل والذات الإنسانية؟**

إن المخ جهاز مادى، يتكون من شبكات من الخلايا العصبية بالغة التعقيد والتفاعل، تتعامل كلها بلغة واحدة، وهى **النبضة الكهروكيميائية. فهل يرجع النشاط العقلى وشعورنا بذواتنا إلى كهرباء وكيمياء المخ**، التى هى فى النهاية **أيونات صوديوم وبوتاسيوم فى حركة دائبة** عبر جدار الخلية العصبية؟. كيف تُمكِننا حركة هذه الأيونات من أن نبنى **الحضارة المعاصرة** بما فيها من إنجازات علمية هائلة، بل كيف تُمكِننا حركة هذه الأيونات من أن ندرك «**المفاهيم المجردة ـ Concepts**» مثل قولنا «إن الإنسان هو ذلك الكائن السامى الباحث عن المَعنَى، المُحِب للجمال، المنبهر بالمجهول، والمتطلع إلى الحق والحقيقة والخير والعدل»؟!

إن الفرق بين المخ و العقل كالفرق بين نُطق الكلمة ومعنى الكلمة. فالنطق آلية من عالم الطبيعة المادية، إنه عبارة عن صوت مستمر تُخرجه الحنجرة على هيئة ذبذبات واهتزازات فى الهواء، ثم يُحدِث الحلق واللسان والشفتان تَقَطُّعات فى هذا الصوت لتُشَكِّله على هيئة حروف وكلمات، إن الأمر كله فيزياء، هذا هو نطق الكلمات. **أما المعنى** فهو شىء آخر، فقد يكون تعبيرًا عن الحب أو إعلانًا للحرب أو أى مفهوم آخر، **إن معنى الكلمات شىء خارج عن هذه الآليات المادية وعن تركيب الكون المادى!.**

الإدراك فوق الحسى: Extra-Sensony Perception

كذلك، كيف تفسر النبضة الكهروكيميائية بعض **الظواهر غير المادية التى حيرت العلماء** كثيرًا، فأطلقوا عليها اسم «الإدراك فوق الحسى»، إذ يدرك المرء أشياء عن غير طريق حواسه الخمس، وفى هذا الإدراك تُخرَق حدود الزمان والمكان! وليس لذلك من تفسير مادى، ومن هذه الظواهر:

١ - ظاهرة الرؤية المُسْبقَة = ظاهرة الشعور بالأُلفة Deja Vu Phenomenon

إنها ظاهرة معروفة فى علم النفس، بل لقد عشناها كلنا أو معظمنا.

تعنى الرؤية المُسبَقة، أننا قد نَمُر فى حياتنا بموقف ما، ونشعر تجاهه بالألفة، وبأننا قد عايشنا هذا الموقف بملابساته وتفاصيله من قبل، وغالبًا ما نشعر أنه قد سبق واطَّلَعنا فى أحد أحلامنا على ما سوف يحدث من تفاصيل الموقف !!

لقد بَسَّطَ الماديون الأمر ليخرجوا من هذا المأزق، فعَللوه بأنه مجرد «**تَوَهُّم ـ Illusion**» نشعر به فى لحظتها. كما فسر آخرون الظاهرة، **بأن أحد نصفى المخ قد أدرك الموقف قبل النصف الآخر** بجزء ضئيل جدًّا من الثانية، وعندما أدرك النصف المُتأخر الموقف، شعر الإنسان بالأُلفة تجاه ما يرى.

ولتقييم هذه التأويلات المادية، **يقوم البعض، ومنهم كاتب هذه السطور، بتدوين أحلامهم المُفَصَّلة**، حتى إذا مر بهم موقف استشعروا فيه وجود «رؤية مُسْبَقة» رجعوا إلى ما دَوَّنُوه، وكثيرًا ما وجدت تطابقًا كاملًا بين هذه المواقف التى أعايشها وبين أحد الأحلام المُدَوَّنَة.

٢ - ظاهرة الرؤيا الصادقة

ظاهرة أخرى لا شك أنها مرت بالكثيرين منا أيضًا، أسجل هنا أحد أمثلتها:

روى لى صديق أنه رأى فى أحد أحلامه أن الجزء الأيمن من مؤخرة رأس ابنه حليق. بعدها بيومين، كنت وصديقى عائِدَين إلى المستشفى التى نعمل بها، فإذا بالصبى فى غرفة الاستقبال، والأطباء يخيطون له جرحًا أصابه فى رأسه، وقد حلقوا له هذا الجزء بالتحديد من فروة رأسه!.

ألا تثير مثل هاتين الظاهرتين التساؤلات حول **كيف يُدرك المخ المادى أمرًا لم يحدث بعد**، بتفاصيله! هل تستطيع النبضة الكهروكيميائية للخلايا العصبية **اختراق الزمان إلى المستقبل؟!**

٣ - ظاهرة التواصل عن بُعد Telepathy

قد تشعر الأم (أو أى إنسان) فى لحظة ما بقلق شديد وبأن قلبها قد انقبض تجاه ابنها المسافر عبر البحار، ثم تعرف فيما بعد أن ذلك الابن قد وقعت له حادثة فى تلك اللحظة. ألم يحدث فى لحظة ما أن فكرت فى شخص معين، وبعدها ببرهة يدق جرس الهاتف وإذا به يتحدث إليك؟ إن مثل تلك الحوادث أكثر من أن يحصيها عد، فما تفسير **اختراق حاجز المكان** واطّلاع عقولنا على واقعة تحدث بعيدًا عنا؟.

٤ - خبرات الذين اقتربوا من الموت Near Death Experiences.

لقد أظهرت بعض الدراسات الموثّقة حول هذا الموضوع **أن إدراك الإنسان يستمر بعد خمود المخ عن العمل!** ويمتد إلى بعض المجالات الغيبية!.

اشتملت إحدى أهم هذه الدراسات[1] على ٦٣ مريضًا أُصيبوا بنوبات قلبية شديدة أُعلن إثْرها وفاتهم إكلينيكيًّا، لكنهم تماثلوا للشفاء، وحكى بعضهم أمورًا عجيبة. ذكر بعضهم أنهم شعروا أنهم مفارقون لأجسادهم، ويطوفون فوقها، ويشاهدون الأطباء والممرضات وهم يتعامّلون مع جسدهم المُسَجَّى، ثم إذا بهم يهبطون ليدخلوا مرة أخرى فى أجسادهم! وذكر بعضهم أنه شاهد نفقًا طويلًا مظلمًا، وفى آخره دائرة من النور. وذكر أحدهم أنه رأى حذاءً للتنس مُلقى فوق سطح المستشفى، وقد ثبت صحة ذلك.

لقد ذكروا **أمورًا شاهدوها وانطبعت فى ذاكرتهم، ويتجاوز بعضها قدرات حواسهم المادية على الإدراك، فى فترة اعتقد الأطباء فيها أن عمل المخ قد توقف!**

هل تعنى ظواهر الإدراك فوق الحسى أن هناك **ذاتًا مستقلة عن المخ**، لها قدرات إدراكية عالية، وهى مصدر الشعور بالذات، وهى مصدر العقل، وأن **هذه الذات تظل على وعيها عندما يكاد عمل المخ أن يتوقف.**

وإذا كان هذا الاستنتاج غير مقبول عند **الماديين**، فإن المنصفين منهم يُقِرُّون **بعجزهم عن تفسير كيف تنبثق القدرات العقلية والشعور بالذات عن المخ المادى.**

لا شك أن ظواهر «الإدراك فوق الحسى» التى يتم فيها خرق الزمان أو المكان تضع العلم المادى فى موقف حرج، وتدفعنا لأن نستدعى لها تفسيرات غير مادية غير تقليدية.

---

(١) نُشرت هذه الدراسة فى المجلة العلمية المحترمة Resuscitation. وقُدمت نتائج الدراسة عام ٢٠٠١، أمام اجتماع علماء المخ والأعصاب والرعاية المركزة فى The California Institute of Technology.

معضلة الوعى

يشعر كل منا كأن هناك ذات تمثله شخصيًا، تقبع داخل جمجمته وتنظر إلى العالم، وكأن هناك قزمًا صغيرًا يتربع فى أدمغتنا ويرصد الوجود من حولنا. ولا شك أن هذا القزم سيحتاج إلى قزم أصغر يقبع داخل دماغه ليرصد له الوجود، وهذا القزم سيحتاج لقزم ثالث، وهكذا...!

المعضلة الكبرى التى تواجه العلماء والفلاسفة، والتى ناقشناها فى الفصلين الثالث والرابع، وقدمنا فيهما آخر ما توصل إليه العلم - ولم يرو لنا ظمئًا - هى؛ **كيف ننتقل من نظام كهروكيميائى كالذى يمارسه المخ، إلى استشعارنا الذهنى غير المادى؟** كيف يترجم الدماغ موجات ذات أطوال معينة تسقط على شبكية العين إلى الوعى باللون الأزرق مثلًا؟

إن الذين يُبَسِّطون الأمر ليحتفظوا به داخل الإطار المادى، يفسرون الوعى بأن **ازدياد التعقيد فى بنية المخ** قد أدى إلى إفراز الوعى، وجعل المخ واعيًا بذاته. إن هؤلاء يَشبَّهون تمامًا الذين يبحثون عن تعديل تكنولوجى يمكن أن يضيفوه إلى جهاز تشغيل الـD.V.D يصبح «واعيًا» و«مستمتعًا» بما يذيع من موسيقى؟!

الفلسفة تُدلى بدلوها

لا شك أن ظاهرة العقل والذات الإنسانية تجد الإجابة عنها فى سلاسة ويُسر فى **الديانات**، وتتمثل فى كلمة واحدة وهى «**الروح**». ولكن هل تتفق **الفلسفة والعلم** مع الدين فى وجود مثل هذا الجوهر غير المادى للإنسان؟

للفيلسوف «دافيد شالمرز ـ David Chalmers»[1] بحث قيم بعنوان: **الوعى ومكانته فى الطبيعة** «consciousness and its place in nature»، استعرض فيه الأفكار المعاصرة التى تُطرَح حول حقيقة الوعى، وتحاول تفسير كيف تنشأ المشاعر والمعانى والأفكار المجردة، وما مصدرها.

يخبرنا شالمرز أنه قد تصدى لهذه القضية اتجاهان رئيسيان: **الاتجاه المادى الفيزيائى** الذى يعتبر أن الوعى ظاهرة مادية من نَتَاج المخ، وأن كهرباء وكيمياء المخ يمكن أن يُفَسِّرا لنا عمليات

(١) أستاذ الفلسفة الشهير ومدير مركز أبحاث العقل فى أستراليا. والبحث المذكور نُشر لأول مرة فى كتاب فلسفة العقل Phylosophy of mind, classical and contemporary readings. ،(عام ٢٠٠٢)

التعقل، وما يمارسه الإنسان من وعى ومشاعر وأفكار مجردة، ومن ثم **فليس هناك شىء آخر خارج المخ**.

أما **الاتجاه اللامادى**، فيرى أن عمليات التعقل غير فيزيائية غير مادية، وإن كانت على اتصال بالظواهر الفيزيائية. ويرى هذا الاتجاه **أن هناك عقلًا مسئولًا عن هذه الظواهر يختلف تمام الاختلاف عن المخ**، وأنهما ينتميان إلى عالَمين مختلفين، المخ ينتمى إلى عالم المادة، بينما ينتمى العقل إلى عالم غير مادى لا ندرك حقيقته.

لذلك أخذ بعض كبار العلماء يتحدثون عن **العجز الكامل للنشاط الكهروكيميائى لخلايا المخ عن تفسير العقل الإنسانى. ومن ثَمَّ يطالبون بتوسيع تصوراتنا العلمية، لتشتمل على نوع من «المجالات فوق المادية ـ Supernatural Fields»**، تكون هى المسئولة عن العقل. لذلك يؤكد فرانكلين هارولد **أن «الفكر المادى الطبيعى ـ Naturalism» قد فشل فى تفسير أو فهم الظواهر الثلاث الكلية، وهى: الكون ـ الحياة ـ العقل**، ويرى أنه ينبغى النظر إلى هذه الظواهر باعتبارها **ظواهر فوقية** Epiphenomena.[1]

الذكـاء...

الذكاء الكامن والذكاء العام

نبدأ طرحنا لبزوغ الذكاء وما يرتبط به من قدرة على الإبداع، بوقفة مع **نشأة الذكاء** عند عبقريين من عباقرة البيولوجيا، إنهما تشارلس دارون وألفريد والاس، اللذين توصلا إلى نظرية التطور منفصلين فى وقت واحد[2].

يُرجع **دارون** الذكاء البشرى والقدرة على الإبداع والعبقرية إلى آلية الانتخاب الطبيعى من بين طفرات عشوائية، وفقط. بينما يرى **والاس** أن ذلك غير كاف، لسببين:

أولًا: هناك رافد هام يميز الإنسان، ويقوم بدور كبير فى تشكيل عقله، وهو الحضارة. فما أن بدأ الإنسان يبنى حضارته، ويكتسب اللغة للتعبير والتواصل والكتابة، حتى **صار قادرًا على**

(١) انظر كتاب «مسار الخلية ـ The way of the cell» (نشر عام ٢٠٠٣) تأليف «فرانكلين هارولد ـ Franklin Harold»، أستاذ الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الجزيئية بجامعة كلورادو.

(٢) المدهش أن كلا منهما لم ينكر فضل الآخر، حتى أن والاس كتب كتابًا عن النظرية وأسماه «الداروينية»، وما أن علم دارون بذلك حتى كتب له قائلًا: ما كان يجب أن تسميه «الداروينية»، فهى أيضًا «والاسية».

نقل المعرفة المتراكمة إلى أبنائه، مما دفع تطور العقل البشرى بشكل مضطرد، بينما يقف ما تورثه الكائنات الأخرى إلى صغارها عند ما تقوم به الجينات فقط.

ثانيًا: يعطى والاس أهمية كبيرة لما **يُعرف بالذكاء الكامن** Potential Intelligence. فإذا أخذنا إنسانًا من قبيلة بدائية وألحقناه بمدرسة متخصصة فى مدينة متحضرة، فسيتعلم الرياضيات واللغات والكمبيوتر وغيرها من العلوم بنفس كفاءة أطفال المدرسة الآخرين، أى أن الطفل لديه ذكاء كامن يفوق بشكل هائل ما قد يحتاجه للتعامل مع بيئته الأصلية.

إن مفهوم الذكاء الكامن الذى طرحه والاس يوقعه فى حرج وتناقض؛ **فكيف نشأ هذا الذكاء؟** إن الانتخاب الطبيعى يمكن أن يفسر ظهور القدرات التى يحتاجها الكائن فى حياته وقت تطوره، ويكون ذلك استجابة لما يُعرف بالضغوط الانتخابية، لكن **الانتخاب الطبيعى لا يفسر نشأة صفات كامنة يمكن أن يحتاجها الإنسان بعد عشرات الآلاف من السنين**. لماذا وكيف يبتكر الانتخاب الطبيعى آلة دقيقة (الجين - المُوَرِّث) قبل ظهور الحاجة إلى استخدامها، خاصة وأن **التطور ليس له رؤية مستقبلية**. ما الذى يدفع جينًا ما ـ دون الاحتياج إليه ـ ليتخصص فى المهارات الرياضية أو الموسيقية الرفيعة، ثم يتم توريثه للأجيال المتتالية.

لقد صار هذا يعرف بـ **«تناقض والاس Wallace's Paradox»** الذى يدور حول: «كيف يؤدى الانتخاب الطبيعى إلى ظهور وتوريث ملكات لا تُستخدم، بينما ينقرض الأفراد الذين لا يملكون هذه الملكات، بالرغم من أنها لا تفيد فى البقاء. يجيب والاس نفسه بأن المخرج الوحيد من هذا التضاد هو القول بأن **الذكاء الإنسانى منحة من «الذكاء الإلهى»**.

ولكن، كيف تفسر الداروينية المادية «تضاد والاس»؟. يرى الدراونة أن الملكات الإنسانية الراقية إنما هى مظاهر وتطبيقات لما أسموه **«الذكاء العام General Intelligence»**، والذى هو نتاج تراكم قدرات المخ التى اكتسبها بعد ما كبر فى الحجم وازداد فى التعقيد طوال الـ٣ملايين عام السابقة. لقد استخدم الإنسان هذا الذكاء فى الصيد والزراعة والحرب والعلاقات الاجتماعية، وما أن ظهرت الحاجة، حتى استخدمه فى المعارف الأعقد، كالرياضيات والموسيقى وتصميم الآلات واختراع الأجهزة. ويضرب الدراونة على ذلك مثالًا بأن المخ قد استخدم حركات اليد الدقيقة فى الصيد والإمساك بفروع الأشجار، ثم استخدمها ـ عند الحاجة ـ فى الكتابة وعزف الموسيقى وتحريك العرائس والجراحة.

إن خروج الدراونة من «تناقض والاس» عن طريق طرح فكرة «الذكاء العام» يقف فى وجهه **أربعة اعتراضات**:

١- لا تفسر فكرة «الذكاء العام» مفهوم «الذكاء الكامن»؛ فهى لم تخبرنا لِمَ وكيف يعطى التطور الإنسان ملكات عقلية لن يستخدمها إلا بعد مئات الآلاف من السنين، وما هو التحدى التطورى الذى يُنشئ الذكاء الكامن؟ **إن التحدى التطورى لا يُنتج شيئًا كامنًا**، ولكن **يُنتج** شيئًا يُستخدم فى حينه.

٢- ثبت أن **الذكاء البشرى أنواع مختلفة** (نظرية الذكاء المتعدد لهاورد جاردنر)، كلٍ منها يضطلع بمهام محددة، وقد أمكن تحديد المراكز المخية لهذه الأنواع من الذكاء. إذاً ليس هناك ذكاء عامٌ كامل.

٣- مخ إنسان نياندرتال (الذى هو أقل منا ذكاء بكثير) أكبر حجمًا من أمخاخنا بمقدار ١٠٪، **إذًا فالقضية ليست قضية زيادة فى حجم المخ.**

٤- يقول عبقرى علوم المخ والأعصاب راما شاندران[١]، لا أتصور أن الذكاء الذى يُستخدم لتوجيه حربه لصيد ظبى، هو الذى يُستخدم فى حساب المثلثات والرياضيات المتقدمة. ومن ثم يرفض راماشاندران مفهوم الذكاء العام، بل ويدفع مشكلة نشأة الذكاء الإنسانى خطوات للأمام، بأن يطرح للتحليل **ظاهرة «المعتوهون الموهوبون» وظاهرة «العبقرية»**.

المعتوهون الموهوبون

هؤلاء أشخاص تكون قدراتهم العقلية متدنية، لكنهم يمتلكون ملكات ومواهب متميزة فى مجالات معينة.

بعض هؤلاء يكون معامل ذكائهم (IQ) أقل من خمسين، وغير قادرين على التعامل مع المجتمع، ومع ذلك لديهم **قدرات رياضية غير طبيعية**. فبعضهم يستطيع بسهولة تحديد رقم أَوَلِىّ (لا يقبل القسمة إلا على واحد أو على نفسه) يتكون من ثمان أرقام (وهو أمر يعجز عنه أساتذة الرياضيات). واستطاع آخر أن يضاعف فى ثوان رقم ٨٣٨٨٦٢٨ لـ٢٤ مرة، وكانت النتيجة ١٤٠٧٣٧٤٨٨٣٥٥٣٢٨.

وإذا انتقلنا إلى **مجال الموسيقى**، قابلنا توم Tom، البالغ من العمر ١٣سنة، وكان أعمى ولا يستطيع ربط حذائه. وبالرغم من أنه لم يتلق أى درس فى الموسيقى، فقد كان قادرًا على أن يعزف بمهارة كأى محترف قطعة من الموسيقى على البيانو، بمجرد أن يسمعها مرة واحدة. بل لقد استطاع

(١) سنتعرف على الرجل بعد قليل.

أن يعزف ثلاثة أعمال موسيقية فى وقت واحد؛ إحداها بيده اليمنى والأخرى بيده اليسرى ويدندن بالثالثة بفمه بمهارة. وقد علق عليه أحد الموسيقيين المتخصصين، بعد أن رآه يعزف، قائلًا: إنه يبدو أثناء عزفه كأنه غائب عن الوعى، وأن عقله يستقبل الألحان من عالم آخر.

إن مثل هذه القدرات **يستحيل أن تصدر عن «ذكاء عام»، خاصة عندما تصدر من معتوه**، ألم يكن الأجدر أن يستغل ذكاءه العام فى تعاملاته الاجتماعية اليومية؟.

عالم العباقرة:

إن العبقرية **ليست (كما يعتقد معظمنا) مجرد زيادة كبيرة فى معدل الذكاء**. فمعظم العباقرة، بالرغم من تميزهم الفائق فى أحد المجالات، كانوا عاديين تمامًا فى المجالات الأخرى، أى يمكن مقارنتهم بالمعتوهين الموهوبين!

والمثال الشهير على ذلك هو **الرياضى الهندى العبقرى رامانوجان** Ramanujan (١٨٨٧ - ١٩٢٠، توفى وعمره ٣٢سنة) الذى كان يعمل كاتبًا فى ميناء مدراس، وكان أداؤه سيئًا فى امتحانات الثانوية، ولم يتلق أية دراسة فى الرياضيات المتقدمة. ومع ذلك كان موهوبًا فى الرياضيات، وقد وضع عدة نظريات رياضية مدهشة دون أن يتدرج مع برهانها الرياضى، قبل أن يصل إلى سن الواحدة والعشرين، وكان يكتبها على أظرف الخطابات المستعملة، فقد كان فقيرًا للغاية، لا يملك ثمن الورق.

أرسل رامانوجان بعض معادلات نظرياته الرياضية إلى أحد قمم الرياضيات فى كمبردج، ج.هـ.هاردى G.H. Hardy، الذى نظر فيها نظرة سريعة وألقاها جانبًا. وما أن انتهى من لعب مباراة فى التنس، حتى ألحت عليه المعادلات، فعاد إليها مسرعًا ونظر فيها مرة أخرى. يقول د.هاردى: لم أر شيئًا مثل ذلك من قبل، إن أحدًا من الرياضيين البارزين لا يملك الخيال ليبتدعها. ثم عرض هاردى المعادلات على زميله فى كمبردج، ج.إى.لتل وود J.E. Little wood، الذى شاركه الانبهار. واستقدم العالمين رامانوجان إلى كمبردج حيث عمل معهما لسنوات، وكان كثيرًا ما يتفوق عليهم فى قدراته.

وإذا كنت قد ذهبت مع رامانوجان لتناول العشاء، فكنت ستجد نفسك تتعامل مع **إنسان عادى تمامًا**. إذا كان مفهوم الذكاء العام صحيحًا، ألم يكن من الواجب أن تظهر هذه المهارات فى الأشخاص فائقى الذكاء، لِمَ ظهرت فى الأشخاص العاديين؟

يخبرنا رامانوجان أن الإلهة ناما جيرى Nma giri (إلهة المقاطعة) كانت تهمس فى أذنه بهذه المعادلات أثناء نومه! إن هذا السر لا يمنعنا من أن نبحث عن **تفسير علمى لظاهرتى العبقرية والمعتوهين الموهوبين**، لقد وضع راما شاندران بضعة تفسيرات، أهمها اثنين:

- إذا كان الذكاء محصلة لمجموعة من القدرات العقلية، وكانت هذه القدرات تحت تحكم الجينات، فقد يحدث ـ من حين لآخر ـ **اندماج لبعض الجينات**، فنحصل على نتائج مبهرة. فقد تتحد ـ مثلًا ـ القدرات البصرية مع المهارات الرقمية فنحصل على نتائج متفاوته، قد يصل بعضها إلى درجة العبقرية! لقد كان **أينشتين يقول أنه يبصر معادلاته**، كما كان **موزار يبصر موسيقاه** تتأرجح أمام عيناه. لكن هذا التفسير لا يجيب عن تساؤلين هامين: لماذا تكون الملكات المتفردة أكثر شيوعًا فى المعتوهين؟ فهى توجد فى ١٠٪ من المتوحدين مقابل ١-٢٪ فى باقى المجتمع. كذلك فإن حدوث مثل هذا الاندماج **يحتاج لدقة متناهية** ليؤدى إلى هذه النتائج المبهرة، **فهل يتم ذلك عشوائيًا، أم بتوجيه إلهى؟**

- هل يمكن أن يكون بعض هؤلاء المعتوهين قد أصيب بتلف أدى إلى ضمور بعض أجزاء المخ أثناء أو بعد عملية الولادة، وأنه تم **تعويض هذا الضمور بنمو بعض مناطق المخ الأخرى مع إعادة تشكيل بعض الدوائر الكهربائية**. لو افترضنا أن هذا النمو حدث فى التلفيف الحزامى الأيسر، بحيث أدى إلى تضاعف حجمه مرة واحدة، فإن ذلك قد يؤدى إلى زيادة قدرات المريض الرياضية بمقدار مائة مرة.

إذا انطلقنا مع الافتراضيين، هل يمكن أن نفسر الملكات العقلية المتميزة للإنسان بأن المخ أثناء تطوره قد وصل إلى حجم معين أدى إلى **اندماج مهارات مختلفة**، فظهرت قدرات جديدة؟ وهل يمكن أن تكون هناك **زيادة طارئة حدثت فى هورمونات النمو أو فى الجينات المسئولة عن حجم وشكل الأعضاء** Morphogens، فأدى ذلك إلى أمخاخ أكبر قليلًا، خاصة فى بعض المناطق (مثل التلفيف الحزامى)، مما أدى إلى زيادة فى بعض المهارات (تتراوح بين ١٠ - ١٠٠ مرة)؟

وإذا انطلقنا مع خيالنا أكثر، هل يمكن أن نحقن هذه الهورمونات أو الجينات فى أمخاخ أجنة الإنسان لنحصل على **جيل أكثر ذكاء**؟ وماذا يحدث لو حَقَنَّا هذه المواد فى القردة، هل نحصل على **كوكب القرود**؟

مرة أخرى، إن إعادة تشكيل الدوائر العصبية الكهربائية فى الأمخاخ الأكبر بهذه الدقة **يحتاج ـ دون شك ـ إلى قدرة إله**، وليس أقل. ليس ذلك فحسب، بل إن تشكيل هذه الدوائر فى أمخاخ الأفراد العاديين، يحتاج إلى نفس القدرة الإلهية.

وإذا صح افتراض راماشاندران بأن موهبة المعتوهين ترجع إلى زيادة حجم بعض أجزاء المخ، فذلك لا يعنى أننا نحصل من بينهم على أمحوتب أو زويل أو نجيب محفوظ. **فمن أجل أن تكون عبقريًّا حقيقيًّا ينبغى أن يكون عندك مَلَكة الخلق** Creativity (وهى القدرة على الربط بين أفكار تبدو غير مترابطة)، وكذلك **ملكة المثابرة** Persistence؛ ألم يقل أينشتين أن العبقرية مزيج من ١٠٪ موهبة و ٩٠٪ عرق ومثابرة؟.

إذا كانت التفسيرات المادية قد عجزت عن تفسير ظاهرتى «المعتوهون الموهوبون» و«العباقرة»، **فهذا لا يعنى أنها نجحت فى تفسير الذكاء البشرى المعتاد**. بل إن السؤال الذى طرحناه فى أول الفصل؛ يبقى حتى الآن دون إجابة، وهو كيف يتحول النظام الكهروكيميائى لمخ الإنسان إلى قدرات عقلية وشعورية؟

الذات الإنسانية

رحلة مع راماشاندران[1]...

ماركوبولو علوم المخ والأعصاب ...

اخترت أن يكون مدخلنا لهذا الموضوع الشائك (الذات الإنسانية)، الذى هو بحق محور قضيتنا، من خلال طرح نظرة علمية أصيلة حول هذه القضية، وأن يكون ذلك من خلال عرض تلخيصًا وتحليلًا للفصل الثانى عشر؛ بعنوان «هل يرى الآخرون ما نرى»، من كتاب لعبقرى علوم المخ والأعصاب الدكتور راماشاندران، والكتاب بعنوان «**أشباح فى المخ Phantoms in the brain**».

يقول المؤلف:

لا شك أن الكثيرين من المتخصصين وغير المتخصصين يجدون صعوبة كبيرة فى تصور أن حياتنا العقلية الثرية، التى تشمل كل أفكارنا ومشاعرنا وانفعالاتنا، وإحساسنا بذواتنا؛ إنما

(١) راماشاندران V.S.Ramachandran: ولد فى الهند ويعيش فى كاليفورنيا. يشغل فى جامعة سان دييجو فى كاليفورنيا مناصب مدير مركز أبحاث المخ والمعرفة، وأستاذ الدراسات العليا فى علوم المخ والأعصاب. وأستاذ بقسم علم النفس.

توصل راماشاندران من خلال الفحص الطبى للمرضى إلى العديد من المفاهيم الجديدة حول آليات المخ/ العقل، حتى استحق أن يوصف بأنه ماركوبولو علوم المخ والأعصاب، وبول بروكا العصر الحديث. وقداختارته مجلة التايم الأمريكية عام ٢٠١١ كواحد من أكثر مائة شخص تأثيرًا فى العالم.

هى نتاج لقطرات من المادة الحية من المخ. كيف ينتج هذا العالم العقلى العجيب من هذه الكتلة من اللحم (أو المهلبية) الموجودة داخل أدمغتنا؟ وقد عبر عن أصل هذه المشكلة عالم النفس البريطانى ستيوارت سوثرلاند Stuart Sutherland بقوله «**الوعى الإنسانى ظاهرة مبهرة، ومحيرة فى نفس الوقت، لم يمكن معرفة طبيعته، دوره، كيف نشأ، لا شىء مقبول تم التوصل إليه حتى الآن**». هذا بالرغم من أن الوعى الإنسانى ظاهرة تخضع للتجريب العلمى!.

ولا شك أن النصف الأول من القرن الحادى والعشرين سيشهد أبحاثًا علمية مكثفة من أجل حل المشكلة التى أعضلت العلم والفلسفة على مدى قرون؛ **ما هى حقيقة الذات الإنسانية؟** إن ذلك يعنى أن المنهج العلمى سينزل إلى الساحة بكثافة، بجانب المناهج الفلسفية والمنطقية والنظرة الدينية التى تعاملت ـ وتتعامل ـ مع هذه المعضلة.

إن ما توصلت إليه الدراسات العلمية الحثيثة حتى الآن، لا يتجاوز أن الوعى مصدره المخ (وليس الكبد أو الطحال)، وأن المسئول عنه دوائر مخية متخصصة فى الفص الصدغى[١] وفى الفص الأمامى[٢]. إن العلم ما زال بعيدًا عن حل جوهر المعضلة، وهو أن نعرف **كيف يُوَلِّد النشاط الكهروكيميائى للمخ أحاسيسنا الذاتية**؛ إدراك الألوان، الألم، السرور، الضيق... ما هى القوة السحرية التى تحول المادة إلى أحاسيس ومشاعر؟ وهل وصفنا لهذه الأحاسيس بـ«**الذاتية**» Subjective يعنى أنها غير قابلة للدراسة والتحليل والتفسير، على عكس وصفنا لشىء بـ«**الموضوعية**» objective؟

فلنجرى تجربة

وبأسلوبه البحثى الاستكشافى العميق، وبقدرته الهائلة على تبسيط أعقد المفاهيم العلمية، يقربنا راماشاندران من المشكلة بطرح **تجربة عقلية**[٣] Thought Experiment:

تصور أنك عالم كبير من علماء المستقبل، وأنك لسوء الحظ كنت **مصابًا بعمى الألوان**، بسبب عيب خلقى أدى إلى عدم وجود المستقبلات الخاصة بالألوان (المستقبلات المخروطية Cons) فى شبكية العين، فلا تبصر إلا الدرجات بين الأبيض والأسود عن طريق مستقبلات الضوء (المستقبلات القضيبية Rods). وافترض أنك تجرى تجربة علىَّ، أنا الإنسان الطبيعى

(١) خاصة مناطق اللوزة المخية Amygdala، والحاجز Septum، وتحت المهاد Hypothalamus والقشرة الجَزَيرية Insular cortex.

(٢) خاصة منطقة التلفيف الحزامى Cingulate gyrus، والقشرة المخية قبل الأمامية Prefrontal Cortex.

(٣) التجربة العقلية، أسلوب يلجأ إليه العلماء والفلاسفة، بطرح تجربة افتراضية (يصعب إجراؤها فى الواقع) لاختبار موقف علمى، ثم التفكير فى النتائج المحتملة للتجربة.

الذى يبصر الألوان (السماء زرقاء، الموز أصفر، التفاح أحمر...)، وطلبت منى أن أصف لك هذه الأشياء، فوصفتها بألوانها التى ليس عندك فكرة عنها، بل ليس عندك أية فكرة عن الألوان، فكل شىء فى عالمك يحمل درجات الرمادى (بين الأبيض والأسود).

ولما كنتَ شغوفًا بفهم الأمر، فقد وجهت جهاز قياس طول موجة اللون Spectrometer إلى تفاحة، فأظهر أن هناك موجة طولها ٦٠٠ نانومتر تنبعث من سطح التفاحة. وعندما رجعت إلى جدول أطوال الموجات وجدته يشير إلى اللون الأحمر. واستكمالًا للبحث، قمت بدراسة الأصباغ التى تكونها الشبكية كاستجابة لهذه الموجات، كما خرجتَ بوصف كامل للقوانين التى تتبعها هذه الموجات. لقد أصبحتَ (كعالِم) على دراية كاملة بفيزياء وكيمياء وبيولوجيا إدراك الألوان، بل وتستطيع أن تخبرنى مسبقًا (كإنسان تُجرى عليه التجربة) بالكلمة التى سأصف بها اللون إذا نظرت إلى الموزة أو السماء.

وبعد أن تشرح لى كل ما سبق، وتقول لى هذا كل ما فى الأمر، سأقول لا، ينقص شىء هام، إنى أرى معادلات كيميائية وأطوال موجات ومسارات كهربائية، لكن أين اللون الأحمر؟! لم تخبرنى **كيف يتشكل إحساسى الذاتى باللون الأحمر**.

يعلق راماشاندران على عرضه لهذه التجربة العقلية قائلًا:

لقد ظل الفلاسفة طوال قرون يعتبرون أن **هناك هُوة بين المخ والعقل**، لا يمكن عبورها. لكن هل هذا صحيح؟ **نعم الهوة لم يمكن عبورها بعد، ولكن هل لن يمكن عبورها؟** ويجيب راماشاندران على هذا التساؤل قائلًا:

إن الفجوة بين المخ والعقل (بين المادى واللامادى) فجوة ظاهرية سببها اللغة والترجمة! فنحن نتعامل مع **لغتين مختلفتين** عن بعضهما تمام الاختلاف (ليسا كترجمة الإنجليزية إلى العربية، فكل منهما تتكون من كلمات).اللغة الأولى التى نترجمها هى **لغة النبضات العصبية** التى تُمكننا من الرؤية والسمع و...، وهى عبارة عن موجات. واللغة الثانية التى نترجم إليها، هى **لغة الكلمات** التى ننقل بها ما نحسه للآخرين، وهى أيضًا موجات!.

المشكلة هى أننى أستطيع أن أخبرك، أيها العالِم المصاب بعمى الألوان، عن **أحاسيسى الذاتية** (وعيى باللون الأحمر) باستخدام لغة الكلمات. لكن **الكلمات لن تنقل اللون**، وسيظل حَمَار اللون الأحمر غير متاح لك على الإطلاق.

ويستكمل راماشاندران التجربة العقلية، فيقول:

وبما أن العلم فى عصر إجراء التجربة قد تقدم، **فستقوم بتوصيل حزمة من الألياف العصبية** بين قشرتى المخية البصرية وقشرتك المخية البصرية المسئولة عن إدراك الألوان (حيث إنها ما زالت سليمة عندك). إن هذه الحزمة **ستنقل المعلومات اللونية من مخى إلى مخك دون الحاجة إلى ترجمة**، عندها، عندما أنظر إلى اللون الأحمر، فإنك سترى تمامًا ما أراه، وسيكون شعورًا جديدًا تمامًا بالنسبة لك!

ثورة جديدة فى علوم المخ الأعصاب

إن هذه التجربة تطرح أمورًا ثلاثة، **تمثل انقلابًا فى علوم المخ والأعصاب**، وأيضًا فى الفلسفة:

١- **أن المخ قد أُعد لاستشعار ما نعتبره تجارب ذاتية (والتى يشكل مجموعها الوعى)، وزُود بالآليات البيولوجية اللازمة لذلك.**

٢- **من حيث المبدأ، نستطيع استشعار تجارب الآخرين الذاتية (وعى الآخرين)**، عندما ينجح العلم فى تطبيق فكرة الحزمة العصبية.

٣- هل ما زال هناك حاجة إلى تقسيم **الوجود إلى ذات مدركة غيبية، مقابل العالم المادى؟** خاصة بعد أن أثبتنا أن الإدراك الذاتى يتم من خلال الآليات البيولوجية.

يؤكد راماشاندران أن هذه التجربة العقلية ليست خيالًا علميًّا، بل نستطيع (فى حدود عصرنا الحالى) أن نجرى تجربة تؤكد أن المشكلة تكمن فى صعوبة ترجمة الأحاسيس إلى كلمات، وليس فى ذاتية الوعى، ويطلب منا أن نتابعه:

هناك أفراد يولدون بضمور تام فى عصب الإبصار ويكونون عميانًا منذ الولادة. نحن نستطيع الآن أن ننشط قشرتهم المخية البصرية باستخدام المنشط الدماغى المغناطيسى. أتوقع أن يقول المريض: يا إلهى، لقد أدركت الآن الإبصار الذى تتحدثون عنه، هذا هو الضوء، هذه هى الألوان، هكذا تكون الرؤية...

وإذا كان بالضد تُعرَف الأشياء، فمن أجل فهم أفضل للوعى (الذى يعتبره راماشاندران مجموع الأحاسيس الذاتية) نطرح هذه التساؤلات:

- هل الشخص المصاب بمشكلة «السير أثناء النوم» يكون واعيًا لمجرد أنه يسير؟ الإجابة لا، إنها عملية ميكانيكية لم تدخل دائرة الحس الذاتى.

- عندما تؤدى شغالة النحل رقصتها لتدل باقى الشغالات على مكان الزهور، هل تكون واعية بمعنى كل حركة تؤديها؟ الأرجح أن لا، فحركاتها على هذه الهيئة تكون غريزية.

والآن نصل إلى سؤال، **أين يقع المركز المسئول عن الأحاسيس الذاتية (أى الوعى)؟** يعتقد الكثيرون أنه يقع فى الفص الجبهى من المخ. ويعترض الخبير راماشاندران على ذلك، فإذا كان إعطاب هذا الفص يؤدى إلى تغيرات جذرية فى الشخصية، فعادة لا يصاحبها تغيرات جذرية فى الأحاسيس الذاتية.

ويعتقد راماشاندران أن المركز المسئول عن الأحاسيس الذاتية (الوعى) يقع فى **الفص الصدغى**. إذ إن إعطاب هذا الفص يؤدى إلى تغيرات جذرية فى الوعى، أهمها عدم التعرف على دلالة الأشياء، أى أن المريض يستجيب لطلب معين دون إدراك لمعنى ما يفعل أو يقول[1]. كذلك فإن النشاط الزائد الذى يحدث فى حالات صرع الفص الصدغى، يصحبه الإحساس بمشاعر واعية قوية؛ فيستحضر المريض ذكريات عميقة، وقد تصحبها هلاوس صوتية وشمية.

وقد أثبت التصوير بكاميرا SPECT **دور الفص الصدغى (خاصة الأيسر) فى الوعى**. فإن رؤية تفاحة مثلًا تنشط جزءًا من هذا الفص[2] (بالإضافة للفص الخلفى المسئول عن الإبصار). فالجزء الأسفل من هذا الفص يستحضر طبيعتها (أنها ثمرة وأنها فاكهة..)، وتستحضر اللوزة المخية الموجودة فى مركز الفص ما يرتبط بالتفاحة من مشاعر (أنها مفيدة لصحتى، لم أكن أستطيع شراءها عندما كنت فقيرًا..)، وتقوم منطقة ڤيرنك فى الجزء الخلفى من الفص باستكمال الظلال حول التفاحة (أستطيع أكلها، بها أغرت حواء آدم فخرج من الجنة[3]...). كل هذا يحدث فى الفص الصدغى. **أما الفص الجبهى فيأتى دوره بعد ذلك**؛ فهو الذى يطرح التصرفات الممكنة تجاه ما ندركه، ويختار من بينها.

(١) يطلق راماشاندران على الإنسان فى هذه الحالة اسم «زومبى»، وهو الميت الذى نراه وقد أعيد إلى الحياة فى أفلام الرعب، ونراه يتحرك دون القدرة على الكلام أو حرية الإرادة.

(٢) Inferotemporal cortex

(٣) بالطبع هذا مفهوم غير صحيح.

هكذا ناقش راماشاندران **معضلة الوعى**، تلك المشكلة التى أرقت الفلاسفة باعتبارها أهم أنشطة العقل، واعتبرها **مجموع الأحاسيس الذاتية التى نستشعرها**، وقد نجح فى أن ينتقل بها من قضية فلسفية بحتة إلى قضية تخضع للبحث العلمى. وكقضية أساسية تتعلق بالوعى تأتى **قضية الذات الإنسانية**، تلك الذات التى بداخلنا (أو قل هى نحن) والتى تستشعر هذه الأحاسيس. **ويعتبر راماشاندران أن الذات الإنسانية والأحاسيس الذاتية (الوعى) وجهان لعملة واحدة؛ فليس هناك إحساس ذاتى بغير ذات تستشعره، كما لا يمكن تصور ذاتًا إنسانية بلا أحاسيس ذاتية (أى بلا وعى).**

لكن ما هى تلك الذات الإنسانية (الأنا)[1] The self (The I)؟يعتبر راماشاندران أن **الذات مثلها مثل المعانى المجردة** (كالسعادة والحب) والتى نعرف عنها الكثير لكن يصعب تعريفها أو تحديدها. إنها تشبه الزئبق؛ كلما أصررت على الإمساك به كلما هرب من بين أصابعك.

الذات الإنسانية عند راماشاندران

ويضيف راماشاندران:

عندما تفكر فى ذاتك، ماذا يقفز إلى خاطرك؟ لا شك أنك تشعر أنها ترتبط بكل الانطباعات والذكريات، وتشعر أيضًا أنها فى خدمتك، وأن لها إرادة حرة تتخذ القرارات، كذلك فهى التى تتعامل مع الوسط المحيط وتزن الظروف وتخطط للمستقبل.إنها مزيج ذلك كله، المزيج الذى يشكل الموجود الواحد، الذى هو «أنا»، هذا الموجود الذى له وجود فعلى فى الزمان والمكان.

إذا استطعنا أن نكتب قائمة بسمات الذات ونشاطاتها، وبحثنا فى المخ عن المناطق التى تمارس هذه السمات والنشاطات، لاستطعنا أن **نحدد مناطق المخ المسئولة عن الذات والوعى**، مثلما توصلنا إلى أن الدنا DNA مسئول عن الوراثة. ومن باب ذِكر الأهم (وليس من باب الحصر) فإن هذه السمات والنشاطات هى:

(١) ليس المقصود هنا بـ الأنا المعنى الفرويدى، لكن المقصود الإشارة إلى الذات.

أولًا: الذات متجسدة The Embodied Self

لا شك أن ذاتى **مرتبطة بجسد واحد ، هو جسدى**، إذا أغمضت عيناى يمكننى أن أشعر بمختلف أجزاء جسمى تشغل فراغًا، وهو ما يعرف بصورة الجسم Body Image، وإذا دهستَ إصبع قدمى، فأنا الذى أشعر بالألم وليس إصبعى.

وبالرغم من رسوخ صورة الجسم فإنها **مطواعة متغيرة، تشكلها الدوائر المخية فى الفص الجدارى ووصلاته مع الفص الجبهى**، بحيث أن إتلاف تلك الوصلات يؤدى إلى تشوه فى صورة الجسد؛ فيشعر المريض مثلًا أن ذراعه ليس بذراعه، بل هو أفعى! أو أن يشعر المريض أن نصف جسمه الأيسر يظل جالسًا على الكرسى عندما يغادره ويسير!! هل ما زال عند البعض شك فى **أن صورة الجسد وملكيتهم له (ذاتهم المتجسدة) إنما هى تصورات تشكلها مراكزنا المخية؟!**

ثانيًا: الذات متوحدة The unified Self

لا شك أن الواحدية من أهم صفات الذات، **فجميع سماتها وروافدها تصب فى أنها تخص شخص واحد**. ويضطلع بالدور الهام فى هذه المهمة الجهاز الحوفى، خاصة **التلفيف الحزامى الأمامى**، فيقوم بالربط بين الأحاسيس الذاتية والانفعالات وبين الأهداف، مما يُمَكِّن الإنسان من الاختيار، ويُسمَّىَ ذلك **بالمهام التنفيذية** (اتخاذ القرار لمصلحة الفرد الواحد). على سبيل المثال، إذا شرب المحاضر كمية كبيرة من القهوة، وشعر أثناء المحاضرة بالرغبة فى التبول (أحاسيس ذاتية) فإنه سيؤجل هذا الفعل لحين الانتهاء من المحاضرة (الهدف)، لكنه سيعتذر عن قبول أسئلة والإجابة عنها بعد المحاضرة. **وهذا هو البديل العلمى لما يتصوره البعض من «وجود قائم بذاته ـ كأنه إنسان قزم ـ جالس داخل عقولنا» يقوم بهذه المهام**، ومن ثم يكون مسئولًا عن شعورنا بالواحدية.

ثالثًا: الذات الحرة (المنجِزَة) The Executive Self

تُوهِمُنا الفيزياء الكلاسيكية وعلوم المخ والأعصاب أننا نحيا فى عالم جبرى يخضع لقوانين الفيزياء والبيولوجيا، ولكن خبراتنا اليومية تخبرنا **أن لنا دورًا وأن لنا حرية اختيار**. فنحن نشعر أن هناك مواقف عديدة يمكن أن نختار بينها، ومواقف نحن مجبرون فيها؛ فأنت لا تستطيع أن ترفع حافلة، ولا تستطيع أن تلكم رئيسك فى وجهه بالرغم من رغبتك فى ذلك، ولا شك أن ذاتًا تعتبر نفسها ملاحظًا لا حيلة له، أو ذاتًا لا تستجيب بشكل آلى للعوامل المحيطة، ليست بذاتٍ على الإطلاق، **فالذات تحتاج للإرادة الحرة**.

إن تحقيق حرية الإرادة والوصول إلى اختيار، يحتاج إلى تفاعل بين تصورنا للوجود من حولنا، وتصورنا عن ذواتنا، فأين يقع هذا التفاعل؟ أى **ما هى التراكيب العصبية المسئولة عن حرية الذات؟، إنه التلفيف الحزامى والقشرة الحركية المعاونة فى الفص الجبهى.**

لذلك قد يؤدى عطب التلفيف الحزامى إلى حالة مرضية نادرة تعرف بالتوحد اللاحركى[١] أو الغيبوبة اليقظة[٢] فيرقد المريض فى الفراش معدوم الإرادة وغير راغب فى الحركة على الإطلاق، بالرغم من أنه يكون واعيًا تمامًا بما حوله. وإذا كان العطب جزئيًّا قد يحدث العكس تمامًا، فنجد يد المريض ـ مثلًا ـ تتأبى عليه وتقوم بأفعال على غير إرادته، فقد تقبض يده على (درابزين) السلم ولا يستطيع فك قبضته! فيستعين بيده الأخرى ليفك قبضته إصبعًا إصبعًا. هل اليد القابضة تتحكم فيها إرادة غير إرادة ذاته، أم أن لكل نصف من نصفى مخه إرادة منفصلة؟! إن كلا الاحتمالين يصعب تحليله وقبوله.

رابعًا: الذات اليقظة The Vigilant Self

نستطيع أن نفهم هذه السمة للذات ودورها فى الوعى من خلال حالتين مَرَضيتين:

من الدوائر العصبية الهامة المسئولة عن الوعى، هذه الدائرة: ترسل بعض خلايا جذع المخ[٣] إشارات إلى منطقة فى المهاد[٤]، فترسل بدورها برسائلها إلى التلفيف الحزامى الأمامى. فإذا زادت هذه الإشارات أحس المريض **بهلاوس بصرية** (كما يحدث فى مرضى انفصام الشخصية).أما إذا قلت الإشارات (أو حدث عطب فى المهاد أو التلفيف الحزامى الأمامى) أدى ذلك إلى التوحد اللاحركى أو الغيبوبة اليقظة.

من ذلك نستنتج أن نشاط هذه الدائرة العصبية (جذع المخ - المهاد - التلفيف الحزامى الأمامى) مسئول عن تنبهنا ويقظتنا ووعينا.

خامسًا: الذات لها ذاكرة The mnemonic Self

لا شك أن شعورنا بذاتنا كشخص واحد يتحرك فى الزمان والمكان يحتاج إلى ذاكرة تجمع العديد من الجوانب الشخصية والذكريات، التى تشكل فى النهاية سيرتنا الذاتية، ومن ثم شخصيتنا.

---

(١) Akinetic mutism

(٢) Coma Vigilance

(٣) Cholinergic lateral tegmental cells& The pedunculopontine cells

(٤) Intralaminar thalamic nuclei

لذلك فإن خللًا يصيب منطقة فرس البحر (المسئولة عن الذاكرة الحديثة) يجعلنا عاجزين عن تكوين ذكريات جديدة، فتتجمد عقولنا عند ذاك الوقت، كما قد يؤدى هذا الخلل إلى أن يعانى المريض من الشعور بتعدد الشخصيات[١].

سادسًا: الذات تعاطفية The Passionate Self

يصعب، بل يستحيل، تصور الذات دون انفعالات وأحاسيس وعواطف. فإذا لم نتعرف على ما يتعلق بالشيء من مضامين، فكيف نعتبر ذاتنا واعية؟! إذًا فهذا الجانب (المسئول عنه الجهاز الحوفى) جزء أصيل من ذواتنا، وليس مجرد إضافة أو شيء مصاحب.

ومن أجل دراسة الجانب التعاطفى للذات، دعنا نتأمل هذه الحالات المرضية:

يشعر مرضى **صرع الفص الصدغى** بإحساس متزايد بالذات، فالنشاط الكهربائى الزائد فى الفص الصدغى (خاصة اللوزة) يؤدى إلى زيادة الوعى بكل شيء؛ حتى ذواتنا. أما **مرضى متلازمة كابجرا**[٢] فيعانون من نقص التعرف على الوجوه المألوفة (حتى الوالدين) وهو خلل تعاطفى كبير. بينما يفقد مرضى **متلازمة كوتارد**[٣] التعاطف حتى مع أنفسهم، فيشعرون أنهم ميتون! بل ويشمون رائحة أجسادهم الميتة المتعفنة.

إن هذه السمة للذات (أنها تعاطفية) تشارك إلى حد بعيد فى تشكيل شخصية الإنسان، التى هى مكون أساسى لذاته، يبقى مدى الحياة، ويقاوم محاولات الآخرين لتغييرها. **والمسئول عن تشكيل الجزء الانفعالى فى الشخصية هو الجهاز الحوفى** (الواقع فى الفص الصدغى والجزء الأمامى الداخلى من الفص الجبهى، لذلك فإن خلل يصيب هذه الأجزاء يؤثر فى الشخصية (وليس فى الوعى). فعندما اخترق عمود حديدى الفص الجبهى لـ«بنياس جاج» قال أصدقاؤه أن جاج لم يعد جاج، فقد تغير من شاب مهذب رصين مقبل على العمل إلى إنسان كذوب مخادع متشرد، لا يستقر على عمل. كذلك يعانى مرضى صرع الفص الصدغى من تغيرات واضحة فى الشخصية، توصف بأنها **شخصية صرع الفص الصدغى**، فيصبح المريض متحذلقًا، معاندًا، ثرثارًا، متمركزًا حول ذاته، تعتريه وساوس وهلاوس تدور حول الأفكار المجردة، فيشعر كأن الإله يخاطبه ويكلفه بهداية الناس.

(١) Multiple Personality disorder

(٢) Capgras' Syndrome

(٣) Cotard's Syndrome

سابعًا: الذات الاجتماعية The Social Self

إذا كانت سمة التوحد تُشعر الذات بأنها وجود واحد يعمل المخ لمصلحته، فإن الذات ـ فى نفس الوقت ـ **تدرك نفسها كجزء من مجتمع واحد**، وكلا المستويين من الإدراك (كوحدة ـ كعضو فى المجتمع) مطلوب للمحافظة على ذواتنا.

هناك من ينكر أن الذات تدرك نفسها كجزء من المجتمع وأنها تهتم بذلك، دعنى أسأل أحدهم؛ افترض أنك عرفت أنك مصاب بمرض خطير سيودى بك خلال شهرين، وأنك قد دونت بعض المذكرات التى تحمل أسرارًا لا تشرفك، هل ستهتم بأن تتخلص منها حتى لا يطلع ورثتك عليها؟ إذا كانت الإجابة بنعم، فلِمَ يا صديقى؟ إنك لن تكون موجودًا، ماذا يضرك أن يَطَّلعوا على هذه الأسرار؟ إن هذه التجربة العقلية تثبت **أن الوحدة مع المجتمع جزء لا يتجزأ من سمات الذات**.

لذلك نجد الكثير من العلماء ينفقون أعمارهم مضحين بمتع الدنيا من أجل أن يتركوا بصمتهم فى تاريخ الإنسانية. وهذه مفارقة كبيرة؛ الذات التى هى وجود يتسم بالخصوصية المطلقة، نراها هنا تؤْثِر رسم صورة مشرقة تتركها للآخرين!

هنا تنتهى جولتنا حول الذات الإنسانية فى صحبة حجة أمراض المخ والأعصاب الدكتور راماشاندران، ولعلك لاحظت قناعته **بأن الآليات العصبية للمخ تستطيع أن تفسر ظاهرتى الوعى والذكاء وأن تفسر العقل وشعورنا بذواتنا الإنسانية**. ومع ذلك فإن راماشاندران يؤكد أن العلم **لا يعارض أن الله ﷻ (كخالق حكيم) وراء ذلك كله**.

القارئ الكريم ...

لا شك أن هذا الطرح لمفهوم الذات الإنسانية الذى يعرضه العالم الفذ راماشاندران، يختلف كثيرًا عن قناعاتى التى كنت عليها منذ عامين فقط. فعندما تعرضت لهذا الموضوع فى كتابى «رحلة عقل»[1] كنت أتبنى الرأى بأن الذات الإنسانية وجود غيبى يعجز المخ المادى عن تفسيره. والآن إذا بالعلم يقدم بعض الشواهد على أن الآليات العصبية للمخ يمكن أن تفسر متوالية (الوعى والذكاء ـ العقل ـ الذات)، وفى نفس الوقت يرى أحد أكابر هذا العلم أن العشوائية تعجز عن تشكيل هذه المنظومة، ومن ثم فإن الله ﷻ وراء ذلك كله.

(١) الناشر مكتبة الشروق الدولية، الطبعة الأولى ٢٠١٠ - الطبعة الرابعة ٢٠١١.

اسمح لى ـ قارئى الكريم ـ أن أعرض هنا قناعاتى حول هذا الموضوع كما قدمتها فى كتابى «رحلة عقل»، قبل أن أعلق عليها فى ضوء ما طرحه راماشاندران:

دار هذا الحوار بين ثلاثة من المهتمين بقضية العلاقة بين المخ والذات الإنسانية. وكان أول المشاركين هو الصحفى والإعلامى الأمريكى الشهير «لى ستروبل ـ Lee Stroble»، الذى تبنى الفكر الإلحادى لسنوات، ثم فارقه إلى الإيمان بالإله. وقد آثر فى الحوار أن يطرح تساؤلاته باعتباره ممثلًا **للفكر المادى**، وسأرمز إليه باسم **«زوبعة»!**

والثانى هو «د. موريلاند ـ J.P.Moreland» أستاذ الفلسفة الأمريكى المهتم بفلسفة العقل وعلم الأديان. والثالث هو «أنا»، مؤلف الكتاب الذى بين يديك. وأُمثل مع د. موريلاند **وجهة النظر المعارضة للفكر المادى**، وسأرمز إلينا باسم **«راسخ»!**

وقد اخترت للحوار عنوان:

الوعى والعقل والذات الإنسانية[1]

أثار «زوبعة» الحوار، بأن سأل «راسخًا»:

يتميز الإنسان على سائر الكائنات **بـ«العقل ـ Mind»**، الذى يُعتَبر **«الوعى ـ Consciousness»** أهم مظاهره، فكيف يمكننا **تعريف الوعى؟**

أجاب راسخ: إن الوعى هو القدرة على إدراك ما حولنا وما بداخلنا. إنه يقف وراء الأحاسيس والأفكار والمشاعر والرغبات والمعتقدات وحرية الاختيار؛ إنه ما يجعلنا **نشعر أننا أحياء.**

إن الوعى ببساطة **هو الفرق بين الإنسان المستيقظ والإنسان النائم.** عندما تستيقظ من النوم، ألا تشعر أنك كنت غائبًا أو معدومًا، ثم بدأت تدرك ما حولك؛ تتعرف على مَن يوقظك، أين أنت، فيمَ كنت تفكر قبل النوم، الالتزامات التى عليك القيام بها هذا الصباح. لقد عدت إلى مسرح الحياة، لقد أصبحت واعيًا.

ويمكن تشبيه الوعى **بالتيار الكهربائى الذى لا يعمل الكمبيوتر إلا به**؛ إذ تتلاشى قدرات الكمبيوتر إذا تم فصل التيار الكهربائى عنه.

(١) الحوار منقول بتصرف عن كتاب «رحلة عقل» للمؤلف ـ مكتبة الشروق الدولية، الطبعة الرابعة ٢٠١١

قال زوبعة: يَعتبر كثير من البيولوجيين أن العقل ـ Mind (المسئول عن الوعى) **نتاج مباشر للمخ المادى Brain، تمامًا كما تنتج الكليتان البول.** لذلك يعتقد أنصار التطور الداروينى أن المخ ما إن وصل إلى حجمه الحالى وتعقيده المذهل حتى بزغ العقل تلقائيًّا كخطوة تطورية.

لِأَكُنْ أمينًا معك. **لا يمكننى أن أتصور أن التطور العشوائى قادر على تشكيل العقل الإنسانى** بكل ملكاته، فما رأيك أنت؟

أجاب راسخ: لسنا وحدنا الذين نجد صعوبة فى ذلك، انظر إلى ما يقوله أستاذ الفلسفة البريطانى بجامعة أكسفورد، «كولن ماك جن ـ Colin Mc Ginn»:

«لا أستطيع أن أتصور أن المادة يمكن (بأية آلية بيولوجية) أن تفرز العقل. **إن العقل كالحياة، ضيف جديد تمامًا على الكون، إنه قفزة هائلة من نوع مختلف.** ولا ينبغى أن يتهرب البيولوجيون التطوريون من المشكلة بأن يغضوا النظر عنها !!»

وأضاف راسخ: إن القائلين ببزوغ العقل من المخ المادى يواجهون **أربع مشكلات:**

أولًا: إن قولهم هذا، يعنى أن **المادة تتميز بعقل كامن فيها،** وعند وصول المادة إلى درجة معينة من تعقيد البنية، تتفجر وتظهر هذه القدرات الكامنة!

لقد أَضْفَوا على المادة صفات تخالف تمامًا المفاهيم المادية، **إنها صفات أقرب لمنظور المتدينين من منظور الماديين.**

ثانيًا: إذا انبثق العقل من المادة، دون استمداد من ذكاء مطلق أعلى، **فكيف نثق فى أحكامه؟**

من باب التشبيه، إذا قام شخص متخلف عقليًّا ببرمجة الكمبيوتر، هل تثق فيما نحصل عليه من مُخرَجات الكمبيوتر! فما أَدراك لو لم يكن لهذا المبرمِج عقل بالمرة؟!

ثالثًا: تؤمن عقولنا **بالعديد من المفاهيم البديهية**[1] التى لا نطلب دليلًا عليها، وأولها اعتقادنا فى سلامة عقولنا وأحكامنا، **فمن أين أتت هذه المفاهيم** التى نبنى عليها كل أمور حياتنا وكل أفكارنا ومفاهيمنا؟ وكيف تكون إفرازًا مباشرًا للنشاط الكهروكيميائى لخلايا المخ؟ وكيف يجعلنا المخ **نثق فى هذه المفاهيم البديهية** بهذا اليقين؟

رابعًا: إن بزوغ العقل من **المادة يتطلب خضوعه لقوانينها الكيميائية والفيزيائية، ولما تتسم به من حتمية.** إن افتراض الحتمية يتنافى مع ما نلاحظه من تمتع الإنسان **بحرية الاختيار،**

(١) من المفاهيم البديهية أن الجزء أصغر من الكل، وأن وراء كل نتيجة سببًا.

فأنت تستطيع أن تستكمل قراءة هذا الفصل، أو أن تغلق الكتاب، بل ويمكنك إغلاق الكتاب بالرغم من أن كل الظروف تدعوك لاستكمال القراءة!

قاطع زوبعة مُلِحًّا: أسألك أن تتماشى معى، لو افترضنا أن العقل انبثاق مباشر من المخ كما يعتقد الماديون، فماذا يترتب على ذلك؟

أجاب راسخ: لن يمكننى أن أتماشى معك كثيرًا؛ لأن العقل إذا كان نتاجًا مباشرًا للمادة (المخ) لَـتَـبَنَّى جميع البشر رأيًا واحدًا فى كل قضية؛ **إذ إن النظرة المادية واحدة** كما نجد فى العلوم الطبيعية. معنى ذلك أن **تختفى النظرة الشخصية للأمور، والتى هى أهم سمات العقل الإنسانى.** لذلك إذا **صدق هذا المنظور لَمَا وُجد العقل الإنسانى أصلًا !!**

قال زوبعة: لقد طرحتَ العوائق المنطقية أمام فكرة انبثاق العقل من المخ المادى، واستنتجتَ من ذلك أن العقل ليس من نتاج المخ. إن مثل هذا الدليل يُعتبر عند علماء المنطق **دليلًا سلبيًّا،** فهل لديك **دليل إيجابى** على رأيك؟

أجاب راسخ: سأقدم لك **أدلة تجريبية.** ولا شك أن الدليل التجريبى هو أقوى الأدلة العلمية.

لقد أجرى «**د. ويلدر بنفيلد ـ Wilder Penfield**» (مؤسس علم جراحة الأعصاب الحديث والحائز على جائزة نوبل) أكثر من ألف عملية جراحية لمرضى الصرع الذين لا يستجيبون للعلاج الدوائى، وحاول أثناء إجرائه للجراحات تحت التخدير الموضعى أن يتوصل إلى **موضع العقل داخل المخ البشرى،** وذلك عن طريق التنشيط الكهربائى لمراكز القشرة المخية المختلفة.

وعند تنشيط منطقة معينة من المخ، كانت يد المريض تتحرك، فيحاول المريض أن يمنعها عن الحركة بيده الأخرى. وعندما ناقش بنفيلد مرضاه، أجابوا بأنه هو الذى يحركها، وأنهم يحاولون منعها لكن لا يستطيعون.

معنى ذلك، أنه بينما كانت إحدى يَدَىَّ المريض تحت التحكم المباشر للنشاط الكهربائى للقشرة المخية، كانت إرادة المريض تحاول أن تمنعها باستخدام اليد الأخرى. إن ذلك يؤكد أن **للإنسان إرادة منفصلة عن النشاط الكهروكيميائى للمخ.**

وبالرغم من أن د. بنفيلد كان يهدف من أبحاثه إلى إثبات أن مخ الإنسان هو كل شىء وليس وراء الوعى شىء آخر، فإنه **أقر فى النهاية بأن كلًا من المخ والعقل يمثل وجودًا مستقلًا، وذا طبيعة مختلفة!.**

كذلك أكد «د. روجر سبيرى ـ Roger Sperry» (حاز على جائزة نوبل لأبحاثه حول اختلاف وظائف نصفى المخ) بعد تجاربه وأبحاثه المستفيضة على المخ البشرى، **أن الوظائف العقلية لا تنبع من نشاطات المخ المادى، وإن كانت تستعمله كآلة.**

قال زوبعة: لا شك أن قضية مصدر العقل الإنسانى من أهم القضايا فى حياتنا، وإن لم تثر اهتمام العامة، فهل هناك المزيد من الأدلة على أن العقل شىء والمخ شىء آخر؟

قال راسخ كأنه يقاطع زوبعة:

أستميحك عذرًا... لدى موعد لزيارة الطبيب لإجراء بعض الفحوصات المعملية والإشعاعية ليطمئننى على وظائف قلبى ورئتى ومخى. ولا مانع من أن أجرى بعض الفحوصات وكذلك رسم المخ الكهربائى للاطمئنان على صحة أو خطأ أفكارى ومشاعرى! ها.. ها.. ها.

لا شك أن أية فحوصات تُجرى على المخ لن تستطيع أن تَطَّلع على أفكارنا، وأن تُقَوِّم صحتها أو خطأها. إن ما يدور فى عقولنا أمر بعيد تمامًا عن عالم المادة.

قاطع زوبعة راسخًا قائلًا: لقد أثبت العلم إمكانية الاطلاع على نشاطاتنا العقلية، فالأطباء يستطيعون الآن عن طريق تسجيل نشاط المخ الكهربائى وملاحظة حركات العينين أثناء نومنا، أن **يحددوا متى نحلم.**

قال راسخ: لكن لا تستطيع حركات العينين ونشاط المخ الكهربائى أن **يُخبرانا بمحتوى أحلامنا،** لا بد أن نوقظ الشخص ليخبرنا عن مضمون حلمه.

إن النشاط الكهربائى الذى نسجله أثناء أحلامنا يعنى أن هناك تلازمًا بين نشاطنا العقلى وبين نشاط المخ الكهربائى، لكن ذلك **لا يحدد أيهما السبب وأيهما النتيجة.**

وقف زوبعة متحفزًا وقال لراسخ:

لدى دليل علمى قوى، لا أحسبك قادرًا على دفعه، يؤكد أن المخ هو مصدر العقل، بل ومصدر الشعور بالذات.

لقد استطاع الإنسان، منذ قديم الزمان، **التحكم فى درجة وعيه، وحِدة عقله، وشعوره بذاته، عن طريق العقاقير المخدرة والمهلوِسة والخمور:**

تارة يقل وعى الإنسان وشعوره بذاته؛ أنا فين !

وتارة تتشوش فكرته عن نفسه؛ أنا جدع !

وتارة ينفصل عن الوجود، وينتقل إلى عوالم أخرى!

وتارة يُحجَب عن عقله!

كذلك استطاع **أطباء الأمراض النفسية**، عن طريق العقاقير التى تُعَدِّل من كيمياء المخ، أن يغيروا من مشاعر الإنسان، بل ويغيّروا من نظرته لذاته وللوجود. لقد استطاعوا عن طريق العقاقير أن يصلحوا الكثير مما يصيب الوعى والعقل والنفس.

ألا يثبت ذلك كله، **أن كيمياء المخ وراء كل شىء**، ومن ثَمَّ فإن الوعى والعقل والشعور بالذات تنبثق جميعها من المخ؟

أجاب راسخ مبتسمًا:

من التشبيهات التى تُستخدم كثيرًا وتُعَبِّر جيدًا عن العلاقة بين عقل الإنسان ومخه هو تشبيهها بالعلاقة بين الموجات الكهرومغناطيسية التى تحمل **البث التليفزيونى (تقابل العقل) وبين أجهزة التليفزيون المستقبِلة (تقابل المخ)**. ولا شك أننا نستطيع عن طريق التحكم فى أجهزة التليفزيون **أن نغير الكثير من مواصفات البث الذى نستقبله**.

فنحن نستطيع أن نجعل الصورة ملونة أو غير ملونة، زاهية أو معتمة، **نجعلها صافية** أو مشوشة، نرفع من شدة الصوت أو نخفضها، بل ونستطيع أن نُقَوِّى من قدرة الجهاز على الاستقبال، كل ذلك دون أن يتغير البث التليفزيونى. هذا ما تفعله تمامًا العقاقير المخدرة والمهلوِسة والخمور والعقاقير الطبية فى جهاز التليفزيون، أقصد فى المخ.

هدأ زوبعة وقال: لقد أَثْبَتَّ لى تجريبيًّا ومنطقيًّا أن عقل الإنسان ظاهرة غير مادية، وليس نتاجًا للمخ البشرى المادى. **فهل العقل هو حقيقة الإنسان وذاته وجوهره؟**

أجاب راسخ: لا، **فإذا كان الوعى من وظائف العقل، فإن العقل ليس نهاية المطاف، إنه مظهر من مظاهر الذات الإنسانية.**

تساءل زوبعة: وما هى الذات الإنسانية؟ ولم لا تقبل فكرة أن العقل هو آخر المطاف، وأنه هو ذات الإنسان؟

قال راسخ:

دعنى أروى لك حكاية حقيقية مؤلمة، لكنها تبين بوضوح ما أقصد:

تعرضت إحدى طالباتى فى الجامعة لحادث فظيع أثناء شهر العسل، **فقدت على إثْره «الوعى» لعدة أيام**. وعندما استعادت وعيها، كانت تعانى من **فقدان جزئى «للذاكرة»** أنساها أنها متزوجة. كما كانت تعانى من **تغير فى «شخصيتها وسلوكها»**.

وكخطوة علاجية عرضوا عليها تسجيلًا لحفل زفافها، فأدركت تدريجيًّا أنها متزوجة من ذلك الرجل، كما استعادت تدريجيًّا شخصيتها وطبيعتها.

لقد كانت سوزى طوال فترة غيابها عن وعيها **هى هى سوزى** بالنسبة لنا. **والأهم أنها كانت تدرك طوال فترة فقدانها الجزئى للذاكرة وتَغَيُّر شخصيتها أنها سوزى!**

ألا يثبت ذلك أن لنا وجودًا حقيقيًّا مختلفًا عن وعينا وذاكرتنا وشخصيتنا.

إننا نظل «نحن»، حتى وإن غبنا عن وعينا ووهنت ذاكرتنا وتشوهت شخصيتنا وطبيعتنا.

إذا شَرَّحنا مخ الإنسان جزءًا جزءًا، وإذا استطعنا أن ننظر داخل كل خلية من خلاياه، فلن نضع أيدينا على موضع الذات الإنسانية.

نحن لا نعرف شيئًا عن شخصية الإنسان عن طريق الفحوصات المعملية والإشعاعية، ولكن عن طريق معرفة كيف يشعر هذا الإنسان؟ فيم يفكر؟ ما هى طموحاته؟ ما هى نظرته للوجود؟ وهكذا.

الخلاصة أن حقيقة الإنسان تتجاوز جسمه ومخه ووعيه بل وعقله، إنه الجوهر الذى يشعر أنك وجود واحد متكامل، يدرك ذاته ويقول عن نفسه «أنا».

لذلك أعلن **«سير جون إكلز ـ John C. Eccles»** عند تسلمه لجائزة نوبل (عن أبحاثه فى بيولوجيا المخ): **أجدنى مضطرًّا إلى القول بطبيعة غير مادية لذاتى وعقلى، طبيعة تتفق مع ما يسميه المتدينون «الروح».**

كذلك أعلن **«سير شيرنجتون[1] ـ Charles Sherington»** قبيل وفاته بخمسة أيام، أن **«الروح هو جوهر الإنسان الذى لا يفنى بالموت».**

---

(١) أستاذ وظائف الأعضاء بجامعة أكسفورد، والذى وصفته اللجنة المانحة لجائزة نوبل بأنه العبقرى الذى توصل إلى أسس عمل المخ والحبل الشوكى.

اندفع زوبعة قائلًا: لقد قفز شيرنجتون **قفزة كبيرة** بحديثه عن خلود جوهر الإنسان، فما دليله العلمى على ذلك؟

أجابه راسخ:

لعلك سمعت عن «خبرات الذين اقتربوا من الموت»، إنهم يمارسون قدرات غير عادية من الإدراك غير الحسى فى وقت يكاد يكون المخ قد توقف عن العمل.

وهناك إشارة دينية إلى **أن العقل ليس موجودًا قائمًا بذاته، ولكنه نشاط للذات الإنسانية. فالقرآن الكريم** يحدثنا عن الجسد وعن القلب وعن النفس وعن الروح، لكن **لا يحدثنا عن العقل!** بالرغم من أن عملية التعقل وردت ٤٩ مرة بألفاظ مختلفة فى القرآن الكريم. ألا يعنى ذلك **أن التعقل عملية يقوم بها الإنسان وليس لها مُكَوِّن محدود قائم بذاته؟**

أوشك **زوبعة** على الاستسلام، وسأل: **هل يمكن أن نعتبر أن الذات الإنسانية هى الروح فى منظور المتدينين؟**

وافقه راسخ قائلًا: تشير الأديان السماوية إلى أن الروح هو الجوهر غير المادى للإنسان. بل إن **ثنائية الروح والجسد** Dualism موجودة فى جميع الحضارات، عبر التاريخ وعبر الجغرافيا، وكما تعلم فإن هذه الثنائية كانت محور حياة المصريين القدماء.

وللفظ الروح فى منظور الإسلام مسميان[1]، **الأول** يُطلق عليه اسم **الروح الحيوانى**، ويُقصَد به **الحياة**، وهو **سمة مميِّزة لجميع الكائنات الحية**. وهو المحرك لجميع العمليات الحيوية كالتنفس وعمل القلب والكليتين والهضم، فى اليقظة وأثناء النوم. وهو موجود فى الإنسان منذ أن كان بويضة وحيوانًا منويًّا، **وإذا فارق الروح الحيوانى الجسد يموت الإنسان.**

والمسمى الآخر للروح هو **الروح المدرِك**، وهو **الخاصية المميِّزة للإنسان**، وهو المقصود بقول الله ﷻ: ﴿ قُلِ ٱلرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّى ﴾ [الإسراء: ٥٨]، وهو المُخاطَب والمُكَلَّف والمُحَاسَب من قِبَل الله ﷻ. ويفارق الروح المدرك الجسد عند النوم، فيغيب الإنسان عن وعيه وإدراكه، لذلك **فهو المسئول عن نشاطات الإنسان العقلية. والروح المدرك خالد لا يفنى**، لكنه يفارق الجسم أيضًا عند الموت، ويُرَد إليه مرة أخرى عند البعث[2].

---

(١) هذا المفهوم يطرحه الإمام أبو حامد الغزالى فى الجزء الأول من كتاب «إحياء علوم الدين»، باب «العلم».

(٢) ﴿ ٱللَّهُ يَتَوَفَّى ٱلْأَنفُسَ حِينَ مَوْتِهَا وَٱلَّتِى لَمْ تَمُتْ فِى مَنَامِهَا ۖ فَيُمْسِكُ ٱلَّتِى قَضَىٰ عَلَيْهَا ٱلْمَوْتَ وَيُرْسِلُ ٱلْأُخْرَىٰٓ إِلَىٰٓ أَجَلٍ مُّسَمًّى ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴾ [الزمر: ٤٢].

لذلك، ينبغى أن نفرق بين الموت الذى هو فقدان الحياة، وبين التَوَفِّى الذى هو مفارقة الروح المدرك، وهذا يحدث عند النوم وعند الموت.

هذا وقد تعددت الأقوال حول العلاقة بين النفس والروح؛ هل هما اسمان مترادفان لمعنى واحد أم أن بينهما اختلافًا؟ والرأى الراجح عندى أن الروح تُسمى نفسًا بعد نفخها فى الجسد واتصالها به؟ فهى روح قبل أن تنفخ فى الجسد ﴿وَنَفَخْتُ فِيهِ مِن رُّوحِى﴾ [ص: ٧٢] بينما هى نفس عند خروجها من الجسد ﴿ٱللَّهُ يَتَوَفَّى ٱلْأَنفُسَ حِينَ مَوْتِهَا وَٱلَّتِى لَمْ تَمُتْ فِى مَنَامِهَا﴾ [الزمر: ٤٢].

وبما أن الجسد هو آلة الحياة الدنيا المادية، فالروح بعد نفخها فى الجسد الطينى الشهوانى وتأثرها به لم تعد هى ذات الروح العلوية السامية، وإنما تحولت لنفس مقيدة داخل الجسد، وتقلبت طباعها بين النفس الأمَّارة بالسوء واللوامة والمطمئنة. والرأى الراجح كذلك أن نفخة الروح هى التى تُكسب الإنسان العقل المفكر وحرية الإرادة الذى استحق به سجود الملائكة.

ويعتقد الكثيرون أن الروح المدرك هو وحده ذات الإنسان، وأن الجسد ليس إلا دابة للروح. والصواب أن الإنسان **كائن متوحد تمتزج فيه الروح والجسد**، فتصبح هذه الثنائية هى ذات الإنسان وجوهره. لذلك يمكن وصفنا بأننا **أرواح متجسدة أو أجساد متروحنة، وإن كان الوصف الأول أدق.**

ومن ثم، نستطيع أن نُجمل الأمر ونقول؛ إن الإنسان خُلق من جسد وروح، وبعد نفخ الروح فى الجسد أصبحت الذات الإنسانية هى ذلك الكائن المتوحد.

ويمكن أن نُلَخِّص تلك القضية التى طالما حَيَّرت العلماء والفلاسفة، وإن كانت قد حُسمت عند المتدينين، فى تساؤل واحد: **هل تكمن حقيقة الإنسان فى «الذات والمخ التابع لها» أم فى «المخ والذات المنبثقة منه»؟**

وللإجابة عن التساؤل حول **حقيقة الذات الإنسانية**، وضع «كارل بوبر ـ Karl Popper»[١] فيلسوف العلوم الأشهر، مع سير «جون إكلز ـ John Eccles»[٢]، كتابًا

(١) أستاذ الاقتصاد بجامعة لندن، ومن أشهر فلاسفة العلوم فى القرن العشرين.

(٢) عالم بيولوجيا المخ والأعصاب الكبير، والحائز على جائزة نوبل فى وظائف الأعضاء عام ١٩٦٣.

فى أكثر من خمسمائة صفحة، يشى عنوانه بأبعاد القضية. وعنوان الكتاب **«الذات والمخ التابع ـ لها»**[1] The Self and its Brain، أى أن **لكل منا ذاتًا حقيقية غير مادية تستعمل المخ كأداة وكآلة.**

هدأ زوبعة واطمأنت نفسه، فقد وضع يده على البراهين العقلية والعلمية التى كان يسعى وراءها منذ زمن طويل فى قضية الذات الإنسانية. عند ذلك أضاف راسخ قائلًا:

لى كلمة أخيرة فى هذا الموضوع؛ لقد وصلنا إلى مفترق طرق وأصبحنا بين خيارين؛ **إما أن نُقر** بأن الذات الإنسانية، وما تمارسه من أنشطة عقلية (تفكير وشعور وسلوك وتَدَّين) يستحيل اختزالها إلى الكيمياء والفيزياء، ويستحيل أن نُرجع نشأتها إلى التطور، ومن ثَمَّ ينبغى أن نطرق أبواب المعارف الدينية التى تحل لنا هذا اللغز، وتجعل نظرتنا أوسع وأشمل وأعمق، **وإما أن ينقلب العِلم إلى وسيلة لإثبات أفكار مادية مُسبقة، بدلًا من أن يصبح هدفه هو البحث عن الحقيقة.**

القارئ الكريم...

لعلك لاحظت أننا فى حوارنا هذا كنا قد تبنينا رأى المتدينين بوجود ذات إنسانية غيبية غير مادية (الروح) استعملت المخ كأداة لها، بينما تبنى راماشاندران مفهومًا بأن الآليات العصبية فى المخ قادرة على إفراز شعورنا بذواتنا. وسواء خلق الله ﷻ للإنسان جسد وسخره لخدمة ذاته الإنسانية الغيبية غير المادية (الروح عند المتدينين)، أو أن الله ﷻ قد شكل المخ على هيئة تعطينا الشعور بذواتنا، أى سواء كانت الذات الإنسانية خارج أجسادنا أو داخلنا، فالأمر سيان، فالقدرة الإلهية هى الخالقة فى الحالتين.

وإذا قدم العلم المزيد من الشواهد التى تثبت أن الشعور بالذات الإنسانية إنما هو نتيجة لنشاطات المخ الكهروكيميائية، فستظل هناك معضلتان تواجهان هذا التفسير. المعضلة الأولى؛ هى كيف تستحيل تلك النشاطات الكهروكيميائية إلى أحاسيس ومشاعر وإبداع وتفكير مجرد. والمعضلة الثانية؛ هى تفسير الإدراكات فوق الحسية التى يخترق فيها الإنسان حاجزى الزمان والمكان، فيدرك ما يحدث فى المستقبل، وما يحدث بعيدًا جدًّا عنه.

وإذا صح هذا الطرح للعلم، فلن يتعارض هذا مع مفهوم «الروح» الذى هو نفخة من الله ﷻ. عندها سيكون علينا فهم معنى «الروح» والنظر إليه باعتباره المسئول عن تحويل تلك

(١) طُبع لأول مرة عام ١٩٧٧، وصدرت طبعته الخامسة عام ٢٠٠٣.

النشاطات الكهروكيميائية إلى الأحاسيس والمشاعر والإبداع والتفكير المجرد، ومسئول أيضًا عن استقبال الإدراكات فوق الحسية، التى ستظل فى حاجة إلى جهاز استقبال يتجاوز آليات المخ المستخدمة فى استقبال الأحاسيس المعتادة.

التعقيد والصفات المنبثقة

آخر ما فى جعبة العلم

عرضنا فيما مضى من الفصل،آخر ما توصل إليه العلم حول كيف يمارس المخ البشرى متوالية: الوعى والذكاء ـ العقل ـ الذات. وبالرغم من كل ما ذكرناه حول سمات هذه المتوالية، والمراكز العصبية والدوائر الكهربائية التى تمارسها، والتفاعل بين مراكز المخ المختلفة من أجل أن نستشعر ذاتًا إنسانية داخل كل منا تمارس العقل والوعى والذكاء، أقول بالرغم من ذلك كله، وبالرغم من سَبْرِنا لأغوار، أرجو أن تكون قد استمتعت بها، فإننا لم نتوصل لتفسير للمعضلة الأساسية بعد. إنها **معضلة كيف تستحيل لغة المخ الكهروكيميائية إلى أحاسيس ومشاعر وإبداع وتفكير مجرد.** وفيما يتبقى من الفصل، سنقدم آخر أطروحات العلم من أجل الإجابة عن هذا السؤال المحورى، وهو مفهوم «**التعقيد والصفات المنبثقة**»[1].

ما هو مفهوم التعقيد؟

إذا وضعنا حبة رمل على منضدة، ثم وضعنا حبة أخرى ملاصقة لها، فإن كلًا من الحبتين ستمارس ضغطًا على جارتها، وفى نفس الوقت تتأثر بقوى أخرى، كالجاذبية الأرضية، والمحصلة النهائية هى تعادل القوى الفاعلة فتستقر كل حبة فى موضعها. وكلما أضفنا حبة أخرى زاد تعقيد العلاقة بين القوى فى كومة الرمل، لكن ستظل الكومة فى حالة استقرار.

وأخيرًا، عند إضافة حبة رمل تالية، سينساب **سيل من الرمل** على جانب الكومة. قد لا يحدث ذلك إلا بعد أن أصبحت الكومة تحوى مليون حبة رمل (مثلًا)، ومع ذلك فإننا لم نحصل على واحد من المليون من السيل عند وضع حبة الرمل الأولى!

إن هذا مثال لما صار يُعرف «**بالنظام المعقد**» Complex System، الذى يتميز بتفاعل عدد من القوى داخل النظام، وتظل هذه القوى متعادلة، **وعند الوصول إلى مستوى معين**

(١) اخترت أن أعرض هذا المفهوم من خلال كتاب «هل نحن بلا نظير ?Are we Unique» تأليف جيمس تريفل، أستاذ الفيزياء بجامعة جورج مايسون، ترجمة ليلى موسوى - سلسلة عالم المعرفة، يناير ٢٠٠٦.

من التعقيد، تظهر سلوكيات جديدة فى النظام (مثل سيل الرمل)، وتعرف هذه السلوكيات بـ«الصفات المنبثقة Emergent Properties» للنظام المعقد. لقد أدى هذا المفهوم إلى«انبثاق» شعبة حديثة جدًا فى علوم الكمبيوتر، وهى «دراسة الأنظمة المعقدة» أو قل «علم التعقيد».

مستويات العلاقات بين الأنظمة

١ - علاقات خطية: Linear

إذا أدرنا قرص التحكم فى الصوت فى جهاز الراديو بمقدار معين، سيرتفع الصوت بنفس المقدار، وكلما زاد دوران القرص، كلما ارتفع الصوت بنفس النسبة.

وإذا جذبنا شريطًا مطاطيًا بقوة معينة، فإنه سيتمدد لمسافة معينة، وإذا ضاعفنا هذه القوة ستتضاعف المسافة، ثم يعود الشريط لحالته.

٢ - علاقات غير خطية: Non -Linear

إذا استمرينا فى إدارة قرص المذياع، سنصل إلى نقطة نسمع عندها صوتًا مشوشًا، إنه ليس ارتفاع فى الصوت، إنه شىء مختلف.

وإذا جذبت الشريط المطاطى لمسافة كبيرة فلن يرجع لحالته، بل سيفقد قدرًا من مطاطيته.

فى هاتين الحالتين، هناك **علاقات مختلفة أدت إلى نتائج جديدة تختلف عن العلاقة الخطية**. لقد ظهرت التأثيرات الجديدة عند الوصول إلى مستويات معينة من التعقيد، كما فى كومة الرمل.

ومن أشهر الأنظمة اللاخطية «**ظاهرة الشواش (الفوضى) Chaos**»، ومن أشهر أمثلتها «**تأثير الفراشة**» Butterfly Effect، وفكرته أن فراشة ترفرف بجناحيها فى الصين تسبب اضطرابًا ضئيلًا جدًا فى الجو، قادر على تحريك سلسلة من الأحداث التى قد تنتهى بإحداث عواصف رعدية فى البرازيل! ويتصور أكثر الناس أن منظومة الشواش تعمل دون قوانين، لكن الحقيقة أن تلك المنظومة تخضع للعديد من القوانين التى لا يمكن حصرها وحساب تأثيرها، لذلك لا يمكن التنبؤ بنتائجها فى الواقع العملى.

٣- الأنظمة المتكيفة المعقدة Complex adaptive Systems

فى مثال حبات الرمال، تظل كل حبة على هيئتها (نظرًا لصلابتها) بالرغم من إضافة الحبات الأخرى. فلننظر إلى نفس المثال، مع استبدال حباب الرمال بثمار من التين الناضج،

لا شك أن إضافة المزيد من التين سيجعل الطبقات الأسفل تنضغط ويتغير شكلها وتتغير علاقتها بالثمرات الأخرى باستمرار. إن هذه **الأنظمة التى تتغير فيها الوحدات المستقلة نتيجة لنشاط الوحدات الأخرى** تسمى بالأنظمة المتكيفة المعقدة.

إن **اقتصاديات السوق التقليدية** كما وصفها آدم سميث، تعتبر المثال الجوهرى للأنظمة المتكيفة المعقدة. فكل فرد فى السوق يستجيب للأسعار الموضوعة من قِبَل الآخرين، هناك تغير مستمر، وكل عامل يتأثر ويؤثر فى العوامل الأخرى.

والآن **ينظر علماء الأعصاب إلى المخ باعتباره نظامًا متكيفًا معقدًا**، فكل خلية عصبية تتصل بالآلاف من جاراتها عن طريق **المشتبكات العصبية**، والتى يتغير النشاط فيها تبعًا لإفراز الناقلات العصبية الكيميائية. بل **إن المخ يتغير بين لحظة وأخرى طبقًا لتجاربه المكتسبة**، فالمشتبكات العصبية يتبدل نشاطها مع اطراد التعلم وتكوين الذاكرة.

الملكات العقلية «كخواص منبثقة» عن نظام متكيف معقد

لقد وجه المهتمون بنشأة الملكات العقلية والشعور بالذات، والنظر إليها كنتيجة للنشاط الكهروكيميائى للمخ، فى مفهوم «الصفات المنبثقة» ما اعتبروه تفسيرًا لتلك المعضلة.

فإذا نظرنا إلى **الخلية العصبية الواحدة**، وجدناها قادرة على القيام بعدد محدود من الأنشطة، مثل توليد جهد كهربائى، وفى غياب خلايا عصبية أخرى لا يوجد شىء يمكن توصيل هذا الجهد الكهربائى إليه. إن خلية عصبية واحدة لن تستطيع بالطبع القيام بوظائف عليا، مثل حل معضلة رياضية. بهذا المنظور، فإن الخلية العصبية تشبه حبة الرمل فى مثالنا الأول.

الآن، إذا أضفنا ووصلنا الخلايا العصبية واحدة بعد الأخرى، فإن المنظومة الجديدة ستتمتع بوظائف جديدة، إما على هيئة تراكم تدريجى لأنشطة كل خلية جديدة، أو أنه ستنبثق فجأة قدرات جديدة تمامًا فى هذه المنظومة التى صارت شديدة التعقيد.

وإذا كنا لا نستطيع تنفيذ تجربة وصل الخلايا العصبية واحدة تلو الأخرى فى المعمل، فإن **الطبيعة قامت بذلك بدلًا منا**، وأتاحت لنا فرصة دراسة ظاهرة انبثاق الملكات العقلية.

إذا قارنا الكائنات وحيدة الخلية بالكائنات عديدة الخلايا ذات جهاز عصبى يتكون من بضع مئات من الخلايا العصبية، وجدنا الكائنات الأخيرة تمارس أنواعًا جديدة من السلوك،

تمثل **خواصًا منبثقة جديدة، تزداد كلما زاد عدد الخلايا العصبية**. فنجد الأخطبوط (قرابة ٥٠٠ مليون خلية عصبية) يمارس أنشطة جديدة تمامًا؛ مثل التعلم، والذاكرة، وتحليل المدخلات البصرية وغيرها.

وإذا وصلنا إلى **أشباه الإنسان**، ذوو الأمخاخ الأكثر تعقيدًا، وجدنا انبثاقًا لملكات أخرى. وإذا وصلنا إلى **الإنسان العاقل ذى القشرة المخية الحديثة** شديدة التعقيد والتواصل، ذات المائة مليار خلية عصبية والمائة تريليون وصلة لا نستغرب وظائف عقلية أشد تعقيدًا، بالرغم من أن أمخاخنا وأمخاخ الكائنات الأدنى منا كثيرًا (كالفأر) متطابقة تمامًا عند المستوى الكيميائى والكهربائى.

هذا هو **رأى القائلين بالتعقيد والصفات المنبثقة**، كآخر ما فى جعبة العلم لتفسير كيف يُنتج النشاط الكهروكيميائى للمخ ملكاتنا العقلية. **وهذا التفسير مردود لثلاث أسباب رئيسية**:

١- لم يفسر لنا هذا الرأى «**كيف**» ينبثق العقل عن هذا التعقيد، كل ما قيل هو «**هذا ما يحدث**»! أى أنه وصف وليس تفسير، إنه قول لسد الثغرات التى يعجزون عن تفسيرها.

٢- إذا كان الأمر مرتبط بحجم المخ، فما رأيك فى مخ فأر الجيب الذى يبلغ وزنه النسبى خمسة أضعاف وزن المخ البشرى!

٣- يعجز هذا الرأى عن تفسير «**الإدراك فوق الحسى**» بظواهره العديدة التى لا تستطيع الآليات الحسية إدراكها. إن الإدراك فوق الحسى يسلمنا (دون مفر) إلى عالم الميتافيزيقا.

لم يكتف القائلون بانبثاق الملكات العقلية عن النظم المعقدة بالعجز عن الرد على ما وجه إلى رأيهم من اعتراضات. بل إنهم قد **أساءوا فهم هذا الانبثاق**؛ انظر إلى تلك العبارة التى ذكرها **كارل ساجان** فى كتابه «ظلال الأسلاف المنسيين»، يقول: إذا كان دماغ العنكبوت واحدًا على مليون من كتلة دماغنا، فهل سننكر عليه واحدًا على المليون من وعينا ومشاعرنا. نقول لكارل ساجان «لا»، إن قولك هذا يشبه القول بأن حبة الرمل واحدة تحوى واحد على مليون من سيل الرمال (فى مثالنا السابق) **وهذا قول مردود**.

القارئ الكريم ...

وصلنا مع نهاية هذا الفصل إلى نهاية رحلتنا مع الباب الأول، وبَيَّنَا أن **حقيقة الإنسان تتجلى فى متوالية من الوعى والذكاء ـ العقل ـ الذات.**

ونؤكد أنه سواء خلق الله ﷻ للإنسان جسدًا وسخره لخدمة ذاته الإنسانية غير المادية (الروح عند المتدينين)، أو أن الله ﷻ قد شكل المخ على هيئة تعطينا الشعور بذواتنا، أى سواء كانت الذات الإنسانية خارج أجسادنا أو داخلنا، فالأمر سيان، **فالقدرة الإلهية هى الخالقة فى الحالتين.**

أما ما نعترض عليه، فهو القول بمفهوم «**الصفات المنبثقة**» التى تصدر عن التعقيد، إن هذا القول ليس إلا وصفًا لما حدث (فى حالة ثبوت صحته) ولكنه لا يُعتبر تفسيرًا لتحول الأنشطة الكهروكيميائية للمخ إلى العقل البشرى والذات الإنسانية.

وإذا كنا فى هذا الباب قد تناولنا دور المخ فى ممارسة القدرات العقلية، فإن تناولنا لقضية «ثم صار المخ عقلًا» لا يكتمل دون دراسة المخ فى جانب لا يقل أهمية بالنسبة للعقل عن **القدرات العقلية، ألا وهو المَلَكَات الروحية**، لذلك خصصنا الباب الثانى (القادم والأخير) من هذا الكتاب لمناقشة هذه القضية، وجعلنا الباب بعنوان «**نحن أرواح متجسدة**».

***