الفصل الثالث

وجهة النظر البيولوجية في الإبداع
Biological Perspectives on Creativity

Advanced Organizer	**المنظم المتقدم**
Hemispheric Asymmetry and the Split Brain	عدم تناظر نصفي الدماغ والدماغ المنشطر
Corpus Callosum	الجسم الجاسئ (الثفني)
Prefrontal Cortex	القشرة الدماغية الأمامية
Cerebellum	المخيخ
Emotional Brain	الدماغ العاطفي
Altered States	الحالات المتبدلة
Exercise & Stress	التدريب والتوتر
Sleep & Dreams	النوم والأحلام
Drugs	المخدرات
Group and Task Differences	الفروق بين المجموعات والمهام
Genetics	المورّثات (الجينات)
First Candidate Gene	المورّث (الجين) المرشح الأول
Twin and Adoption Studies	دراسات التوائم والتبنّي
Genealogies	السلالات
Conclusion	الخلاصة

obeikandl.com

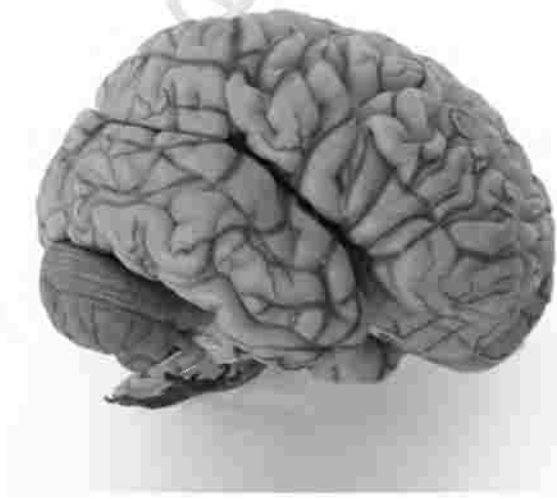
obeikandl.com

مقدمة

INTRODUCTION

تتناول أكثر الدراسات إثارة في مجال الإبداع التي صدرت مؤخرًا موضوع الدماغ والمتلازمات البيولوجية المرتبطة بالأصالة، والإبداع، والاستبصار. وقد ظل المنهج البيولوجي لدراسة الإبداع في حالة ركود نسبي، على الأقل قياسًا بالتقدم الذي طرأ على العلوم المعرفية وغيرها من وجهات النظر الأخرى ذات الصلة بالإبداع. وقد عكس ذلك الركود المشكلات التي ينطوي عليها إجراء دراسة جيدة في مجال الإبداع من زاوية البحث الجيني وتشريح الأعصاب، ولربما نجم عن ذلك أيضًا نوع من الجمود، لا يختلف عما ناقشناه في هذا الكتاب. ولقد شقّ على علماء الوراثة وعلماء تشريح الأعصاب وغيرهم من المختصين في المجالات ذات الصلة أن يروا في الإبداع موضوعًا مناسباً للبحث التجريبي. وحتى عندما استخدموا تقنيات جديدة في مجالات اللغة، والاكتئاب وغيرها من القضايا السيكولوجية بقي الغموض يكتنف دراسة الإبداع.

ويمكن اعتبار ما قام به "روجر سبري" Roger Sperry على نصفي الدماغ استثناء لذلك، رغم أنه لم يكن منصبًا على الإبداع، لأن المريضين اللذين درس حالتيهما كانا قد خضعا إلى عملية جراحية لفصل دماغيهما. وقد قام كل من "بوجين" (Bogen, 1969)، و"هوب" و"كايل" (Hoppe and Kyle, 1990) و"تنهوتن" (Tenhouten, 1994)؛ بدراسة حالة هذين المريضين، ولكن اهتماماتهم تركزت على جانب الإبداع، وبذلك أصبحت دراسة ظاهرة الانشطار الدماغي على المدى الطويل أمرًا مفيدًا لصالح دراسات الإبداع من زاوية التشريح العصبي.



الشكل ١:٣ جانب من الدماغ

أما علم الوراثة، فلم يكن في حالة أفضل. فقد استخلصت بعض النتائج من السلالات (انظر لاحقًا) ومن طريقة جينية سلوكية أجريت خلالها مقارنات بين التوائم المتطابقة والتوائم الأشقاء (الخلية أحادية الأمشاج، والخلية ثنائية الأمشاج)، أو بين الآباء وبين أبنائهم الحقيقيين، أو بالتبني. بيد أن هذا النمط من البحث لم يكن مضبوطاً. فقد أخذت المعلومات الموثوقة المتعلقة بأسس الإبداع المستمدّ من الدراسات الجينية والتشريح العصبي تتراكم ببطء شديد حتى فترة قريبة خلت.

أما الآن، فإن هذا المنظور ينمو بسرعة، كأي منظور آخر يتصل بالموضوع. ولقد أدّى تطوير عدد من التقنيات على مدى العشرين سنة الماضية كالرنين المغناطيسي (Magnetic Resonance Imaging - MRI) وتخطيط انبعاث البوزترون (Positron Emission Topography - PET) إلى تسهيل دراسة الدماغ، ومن ثمّ دراسة الإبداع على وجه الخصوص على نحو أفضل. إنه بحث رائع، من حيث أن معظمه يسلّط الضوء على الآليات الفعلية، والعمليات التي تسبب الإبداع. إن هذا ليس بالأمر السهل، لأن الإبداع عملية مركبة، تنطوي على عدد من العوامل والعمليات. ولكن التقدم الذي حدث كان عظيمًا، ولم تعد الدراسات الإبداعية عالة على الاستنتاجات الواهية التي كانت مطلوية لسنوات مضت (مثلاً: من الدماغ المصور والموصوف إلى الدماغ الحي؛ ومن التفسير المتعلق باستعمال اليد اليمنى أو اليسرى، إلى التخصص في نصفي الدماغ). إن بحث الإبداع بيولوجيًا هو بحث صادق حقًا ويمكن الركون إليه كأي بحث آخر في هذا الحقل المعرفي.

يغطي هذا الفصل مساحة واسعة نسبيًا. وكما ألمحنا أعلاه، فإن المنظور البيولوجي يشمل دراسات الدماغ والموّرثات. كما أن هناك دراسات خاصة بالعمليات الفيزيولوجية وثيقة الصلة بالموضوع كدراسات التوتر والتدريب. وحتى تكون مراجعتنا شاملة، فقد أضفنا إليها البحث الأقدم الذي أشرنا إليه آنفًا (الأدمغة المنشطرة ودراسات التوائم)، ليس فقط من أجل عرض صورة أكثر اكتمالاً عن الأبحاث التي أجريت على ظاهرة الإبداع، بل لإبراز كيفية ائتلاف الأدلّة التي تمّ التوصل إليها باستخدام طرائق مختلفة كي تؤثر في مجالات رئيسة وعديدة من الإبداع. وفي حقيقة الأمر، إن كثيرًا مما تعلمناه مما يسمّى الدراسات السابقة يتكامل بشكل جيد مع النتائج الحديثة المستمدة من الدراسات الجينية التي أجريت على ظاهرة الإبداع باستعمال الرنين المغناطيسي وتخطيط انبعاث البوزيترون، التي اعتمدت في حقيقتها على الدراسات السابقة لا سيما عند تحديد فرضيات البحث وغاياته.

يعالج هذا الفصل عدة أسئلة مهمة: هل يجري الإبداع في عروق العائلات؟ كم من الإبداع وراثي، وكم منه مكتسب بالخبرة أو من البيئة؟ أي جزء من أجزاء الدماغ يرتبط بالعمل الإبداعي؟ وهل تشغل أجزاء معينة منه بأنماط معينة من الإبداع؟ ما الذي يحفز المبدع؟ وهل يملك المبدعون الكبار جينات أو أدمغة خاصة أو أي شيء آخر لا يملكه الآخرون؟

عدم التناظر بين نصفي الدماغ والدماغ المنشطر
HEMISPHERIC ASYMMETRY AND THE SPLIT BRAIN

لقد كتب الشيء الكثير في مجال هيمنة نصفي الدماغ واختصاصهما بالإبداع. ظهر ذلك كثيرًا في عمل "سبري" (Spery, 1964) الذي ذكرناه سابقًا. لقد كان حقًا عملاً مثيرًا للإعجاب بدليل أن "سبري" حصل على جائزة نوبل بعد حوالي عشرين سنة من نشر نتائجه الأولية. فقد أوضح في بحثه ذاك أن نصفي الدماغ متخصصان، كما أكد أن الجسم الجاسئ (الثفني) Corpus Collosum (أي حزمة الأعصاب التي تجسّر بين النصفين) هو الذي يسمح بالتواصل بين النصفين. وعند فصلهما بقطع الرابط بينهما، وجد أن عمل كل من النصفين مستقل عن عمل الآخر، وكأن أحدهما لا يعلم ما يفعله الآخر. ولا بدّ لنا هنا أن نذكر أن كثيرًا من البنى البيولوجية في الدماغ تتقطع وتنفصل في أثناء عملية شطر الدماغ، بما في ذلك المقارن والملتقيات الظهرية والبطنية الدماغية (قرن آمون في الدماغ)، والقرن الأمامي، وفي بعض الحالات الكتلة الوسطية (TenHouten 1994, p. 226).

لا بد لنا بداية من الاهتمام بمفهوم الدماغ المنشطر، فنحن لدينا أدمغة متماسكة، والإبداع في جوهره يتطلب دماغًا متماسكًا. وسوف نبيّن لاحقًا، أن مركب الإبداع يبدو واضحًا على مستوى التشريح العصبي؛ فلا يوجد مركز واحد للإبداع في الدماغ، أي لا يوجد موضع مسؤول عن الإبداع، ولا حتى فلقة دماغية معينة، ذلك لأن الإبداع قد لا يكون كله ناتجًا من الدماغ، ولكنه حتمًا يعتمد على بنى وعمليات دماغية مختلفة. إن معرفتنا بتخصص كلٍ من نصفي الدماغ ما زالت لا تسعفنا في تفسير المعالجات التي تحدث داخل الدماغ، وأماكنها. ويظهر المربع ١:٣ تصنيفات متنوعة لتلك التخصصات.

المربع ١:٣

تخصص نصفي الدماغ
Hemispheric Specialization

عمليات نصفي الدماغ المهيمنة:

متوالية، منطقية، تحليلية، لفظية، أو إيمائية.

(Bogen, 1969, Kaez, 1997, Vartanian & Goel) (قيد النشر)

عمليات نصفي الدماغ غير المهيمنة:

متزامنة، كلّية، إبصارية - مكانية، إدراكية، وتركيبية (Bogen, 1969; Katz 1997; Levy-Agresti & Sperry, 1968).

يختص النصف الأيسر بالعمليات المهيمنة أو السائدة، بينما يختص النصف الأيمن بالعمليات غير السائدة. ولكن إذا كان الشخص أعسراً (يستخدم يده اليسرى) فإن هيمنة أحد النصفين وعدم تماثل القشرة الدماغية يتضاءلان، وقد تنعكس وظيفتها. وقد اقترح "نيبز" (Nebes, 1977) عدم استخدام مصطلح نصف الدماغ المهيمن بسبب توزع العمليات عبر النصفين. فهو يرى أن يستبدل مصطلح "هيمنة" بمصطلح "تخصص" نصفي الدماغ.

وقد أُسيء فهم البحث الذي أُجري على نصفي الدماغ مرارًا، ولا سيما عندما تعلق الأمر بموضوع الإبداع. وبعد مراجعة مستفيضة للدراسات ذات الصلة، خلص "كاتز" (١٩٩٧) إلى أن هناك ميلاً للنظر في وظائف كل من النصفين بطريقة مبسطة، مع إغفال حقيقة مهمة وهي أنه مع وجود وظيفة متخصصة بدرجة كبيرة في أحد النصفين كاللغة، مثلاً، فإن بإمكان المرء أن يجد دليلاً على أن كلا النصفين ينشغلان في الوقت ذاته بالعملية نفسها وبالمستوى ذاته. وقد دحض "كاتز" المقولة المبسطة التي ترى أن الجانب الجوهري للإبداع يكون في النصف الأيمن، فقال: "يجب أن نتوقف فورًا عن الادعاء بأن الإبداع يتموضع "في" النصف الأيمن من الدماغ" (انظر Edwards, 1979; Hendron, 1989).

ولا يمكننا أن نأخذ سوى تعميمات قليلة من دراسة "سبري" (١٩٦٤) لأن مرضاه كانوا مصابين بالصرع، وهذا مما استدعى إجراء جراحة لأدمغتهم للتخفيف من نزوعهم إلى النوبات الحادة. كما أن هذه الدراسة غطت عينة صغيرة نسبيًا (٢٩ مريضًا)، الأمر الذي لا يسمح لنا بالتعميم. وحتى التخصصات التي كشف عنها "سبري"، مثل اختصاص النصف الأيسر باللغة، فإنها، في الحقيقة، لم تصف جميع أفراد العينة الصغيرة أصلاً. ثم هناك حقيقة مؤثرة تتمثل في أن كل واحد منهم أجريت له عملية شطر الدماغ، وهذا من شأنه أن يضع عقبة كبيرة أمام التعميم. أي أن التعميمات يجب أن تنطبق على الأشخاص الآخرين المصابين بالصرع الذين خضعوا للعملية الجراحية ذاتها. وهناك بيانات إضافية تلمح إلى التخصصية وتستخدم تقنيات أخرى غير ضارة بالأنسجة. وهذا هو أحد أسباب قبول فكرة التخصص الدماغي على نطاق واسع.

إن الأمر الجوهري، إذن، هو أنه ينبغي أن لا نعمّم، ولا سيّما بناء على نتائج دراسة "سبري" الأولية. وقد تمّ التقليل من شأن هذه النقطة هنا لأن هناك عددًا من التوصيات المنشورة وغيرها من برامج المعالجة والتعزيز والتحسين (Atchley et al. 1999) تطرح تعميمات غير مدعّمة، لكن من السهل التعرف على هذه التعميمات. فإن قالوا، مثلاً، "تعلّم أن تستخدم النصف الأيمن"، فقد نسألهم: كيف يمكن للشخص الذي لم يخضع لعملية شطر الدماغ أن يفصل النصف الأيسر عن الأيمن؟ (وإذا اقترحوا عليك اللجوء للجراحة من أجل هذه الغاية، فارفض ذلك واقرع طبول التراجع والانسحاب). وهذا يفسّر لماذا يريد كل شخص أن يعتمد على النصف الأيمن، علمًا بأن الإبداع (وأي وظيفة هامة أخرى كاللغة، مثلاً) تتطلب عملاً مشتركًا من النصفين.

لماذا أطلق على النصف الأيمن من الدماغ النصف الخلاّق؟ ربما كان ذلك بسبب الافتراض الذي يرى أن الإبداع غالبًا لا يكون منطقيًا في الغالب، أو على الأقل ليس طبيعيًا في منطقه، ذلك لأن المنطق التقليدي (أو ما يسمى معالجة المقدمات) كان قد خصص للنصف الأيسر، وترك المنطق الإبداعي للنصف الأيمن (أو النصف غير المهيمن). وقد يعزى ذلك أيضًا إلى المعالجة الكلية التي يقوم بها النصف الأيمن ولها دور واضح في كثير من الفنون (كالفنون المرئية). ومع ذلك فالحاجة إلى دماغ متعاون بين نصفيه أمر واضح وجلي حتى في الفنون المرئية. وكما يقول "فلاهيرتي" (Flaherty, 2005)، فإن " نموذج التخصص الجانبي ينطبق بشكل ضعيف على الإبداع القائم على اللغة. إن هذا عيب كبير، لأن التواصل اللفظي الرمزي يكمن وراء معظم الأفكار الإبداعية وعمليات نقلها عبر الثقافات، وربما أدّى ذلك إلى زيادة تطورية في حجم الدماغ البشري " (ص ١٤٧).

لقد درس "بوجن" و"بوجن" (Bogen & Bogen, 1969) و"هوب" و"كيل" (Hoppe & Kyle, 1990) و"تنهاوتن" (TenHouten, 1994) المرضى الأصليين الذين أجريت لهم عملية شطر الدماغ. وخلافًا لما فعل "سبري"، فقد ركز كل واحد من هؤلاء الباحثين على الأداء الإبداعي تحديدًا. فقد قارن "هوب" (١٩٨٨) و"هوب" و"كيل" (١٩٩٠) ثمانية من المرضى الذين أجريت لهم العملية مع عينة ضابطة من ثمانية مرضى آخرين. وقد تبيّن من هذه المقارنة أن المجموعتين قابلتان للمقارنة بناء على خلفياتهم اللغوية والعرقية، والجنس والعمر، واستخدام اليد اليسرى أو اليمنى. وتستعمل المنهجية التي وظفها "هوب" لدراسة أثر الوجدان والعاطفة والإبداع والإدراك المعرفي، وتقوم على استخدام فيلم عاطفي مثير تشاهده عينة الدراسة، ثم بعد ذلك يصف كل منهم مشاعره وردود فعله العامة إزاء ذلك الفيلم، ويمكن السماح لهم بمشاهدة الفيلم عدة مرات. وقد حصل "هوب" على قراءات لتخطيط موجات الدماغ electroencephalogram-EEG. ووصف الذين أجريت لهم عملية شطر الدماغ مشاعرهم بعبارات غير عاطفية. وهذا أمر ذو دلالة، إذ بدا هؤلاء كما لو كان ينقصهم الوجدان والعاطفة تمامًا. وكان تركيزهم عرضيًا سرديًا؛ وتمحور المعنى حول الأحداث والمواقف التي ظهرت في الفيلم، وليس على معنى الحدث أو سلسلة الأحداث. لكن هذا الأسلوب فظيع ويثير الاشمئزاز، فقد كانت حلقات الفيلم سمجة وصاخبة ومثيرة. ففي واحدة منها، مثلاً، ظهر طفل صغير في أرجوحته، ثم ما لبثت الأرجوحة أن أصبحت فارغة واختفى الطفل. إن المعنى المتضمن هنا، أن مكروهًا قد حصل لذلك الطفل. ولكن الأشخاص الذي خضعوا للعملية لم يفشلوا في الاستجابة لاختفاء الطفل فحسب، بل فشلوا أيضًا في تفسير الرمزية الواضحة للعيان (الأرجوحة الفارغة). ويرى "هوب" و"كيل" أن ردود أفعال أولئك المرضى كانت " بليدة، وغير تفاعلية، وغير محددة، وتفتقر إلى اللون والتعبير، فقد مالوا إلى عدم الانفعال والتهيج فيما يتعلق بالرموز وتفسيرها، كما مالوا إلى وصف الظروف المحيطة بالأحداث أكثر من وصف مشاعرهم الشخصية نحو تلك الأحداث " (١٩٩٠ – ص ١٥١).

وقد شخص "هوب" و"كيل" (١٩٩٠) حالة فقدان العاطفة هذه كنوع من الاضطراب الدماغي الذي ينجم عنه تبلّد العاطفة alexithemia مما يعني أن هذا الشخص يفتقر إلى العاطفة؛ فالأشخاص الذين يعانون من هذه الحالة لا تثور عواطفهم عند مواجهة الفرص والتحديات، وبالتالي يجدون صعوبة في القدرة على الخلق والإبداع. وهناك بعض المؤشرات على ارتباط مرض تبلد العواطف بمواضع اللغة في نصف الدماغ الأيسر والتجويف الصدغي الأيمن. فإذا كانت نتائج تخطيط موجات الدماغ قابلة للتكرار مرة أخرى، فإنها عندئذ تتوافق مع تعريف هذه الحالة المرضية التي تبيّن صعوبة تعبير المريض عن مشاعره (انظر تعريف هذا المرض أدناه). لكنها ليست مجرد فقد للعواطف والوجدان، بل هي أيضًا مشكلة معرفية تتمثل في عدم قدرة الوجدان على التعبير اللغوي عن العاطفة، إذ لا يستطيع الشخص أن يجد الكلمات التي تعبر عن ردود فعله الوجدانية. وسوف نعرض لاحقًا في هذا الفصل وبإيجاز بعض البيانات الأخرى التي كشف عنها التخطيط الدماغي. وقد يكون التخطيط الدماغي استثناء للقاعدة من حيث أنه الطريقة الوحيدة التي ما زالت مفيدة منذ زمن بعيد، وستبقى تستخدم، في دراسة الإبداع.

إن العاطفة مهمة جدًا للإبداع، ولذا فقد خضعت إلى الإختبار والتمحيص بطريقتي انبعاث البوزيترون والرنين المغناطيسي. وسوف نتعرض لاحقًا في هذا الفصل للدراسات المتعلقة بالأسس العاطفية المستمدة من التشريح العصبي، ولكن بعد أن نفرغ من عرض نتائج البحث المتعلق بالمرضى الذين خضعوا لعملية شطر الدماغ. فقد درس "تنهاوتن" (١٩٩٤) هؤلاء المرضى، كما فعل آخرون، ثمّ قام بتحليل التقارير اللفظية التي ذكرناها آنفًا، وشارك في نشر حوالي عشرة تقارير منها مع "بوجن" و"هوب" (صدر آخرها باسم "هوب" و"كيل" ورفاقهما، ١٩٩٠ .... انظر تنهاوتن (١٩٩٤). وكان من بين أساليبه الفريدة تحليل الخط (hand writing) .

تعريف حالة التبلد العاطفي
Alexithemia Defined

يغلب على المرضى الذين يعانون من انفصام الدماغ أن يكونوا في حالة من التبلد العاطفي، ويعود ذلك إلى ظهور حالة اضطراب معرفي وعاطفي، مع ما يصاحب ذلك من فقدان الإحساس بالكلمات. لكن الشخص المريض لا يفتقر إلى الكلمات العاطفية، بعكس ما يحدث للشخص المصاب بعمى الألوان الذي يستطيع أن يقول " السماء زرقاء ".

ومع أن كلمة alexithemia التي ابتدعها سفنيوس (Sifneos, 1973) تعني حرفيًا "لا كلمات للمشاعر"، إلا أن المعنى الأدق لهذا المرض يمكن أن يكون في الكلمة اليونانية athymoalexi التي تعني "لا مشاعر للكلمات" ... ذلك أن الشخص المريض يجد صعوبة في وصف مشاعره للآخرين مستعملاً الكلمات (تنهاوتن ١٩٩٤ ، ص ٢٢٥).

استعمال اليدين ونصفي الدماغ
HANDEDNESS AND HEMISPHERICITY

هناك أساليب أخرى لدراسة عدم التماثل والتخصص الدماغي. فقد استخدمت، مثلاً، مهام الاستماع الثنائي (Dichotic Listening Tasks) لدراسة الأفراد العاديين غير الاستثنائيين. وبنيت هذه المهام على طرح رسالتين مختلفتين: إحداهما للأذن اليمنى، والأخرى للأذن اليسرى. وبعد الاستماع، يتمّ تقييم الذاكرة على افتراض أن النصف الدماغي المهيمن يجب أن يتذكر الرسالة التي تلقاها بشكل أفضل من النصف الذي يوصف بأنه الأقل هيمنة. وعرضت أحيانًا صورة خيالية بدلاً من الرسائل اللفظية على كلا المجالين البصريين. وهناك طريقة أخرى تركز على مراقبة الحركة المرافقة للعين، على افتراض أن الشخص عندما يفكر في قضية ما فإن بصره ينصرف تلقاء اليمين عندما يكون النصف الأيسر هو المهيمن، وتلقاء اليسار عندما يكون النصف الأيمن هو المهيمن (Katz, 1997; Kinsbourne, 1974; Zenhausern & Kraemer, 1991). أما هاينز ومارتينديل (Hines & Martindale, 1974) فقد اشترطا أن ينظر المفحوصون نحو اليسار، وبالطبع تمّ ذلك باستخدام نظارات خاصة. وقد ذكرا أن هناك خاصية إيجابية عندما يجبر الأشخاص على النظر نحو اليسار (النصف الأيمن) وهم منشغلون بالقيام بمهام إبداعية.

أما استخدام إحدى اليدين، فقد استخدم أحيانًا كمؤشر على هيمنة أحد نصفي الدماغ، حيث قورن الأشخاص الذي يستخدمون اليد اليسرى مع الذين يستخدمون اليد اليمنى. لكن الفروق لم تكن كبيرة. فقد وجد "بورك" ورفاقه (Burke et al. 1989)، على سبيل المثال، أن الشخص الأعسر يتفوق في اختبارات التفكير التباعدي البصرية أو الرقمية، ولكنه لا يختلف في التفكير التقاربي اللفظي عن الشخص الذي يستخدم يده اليمنى. ويقول هؤلاء الباحثون أنه عندما يتفوق الأعسر، فقد ينتج ذلك بسبب تطويره مهارة تكيف إبداعية. والناس الذين يستخدمون اليد اليسرى يجدون أنفسهم غالبًا في بيئات تناسب الناس الذي يستخدمون اليد اليمنى، وربما كان هذا مما يدعم تكيفهم وتفكيرهم الإبداعي.

هناك تقارير كثيرة توضح أن الأشخاص الذين يستخدمون اليد اليسرى يزيدون عن الذين يستخدمون اليد اليمنى في العينات الإبداعية وفي دراسات التميز والشهرة. فقد ذكر "بيترسون" و"لانسك" (Peterson & Lansk, 1977)، مثلاً، أن ٢٩٪ من أعضاء الهيئة التدريسية في إحدى كليات الهندسة المعمارية يستعملون اليد اليسرى؛ ومع أن هذه النسبة ليست قريبة من النسبة المتوقعة (٥٠٪)، باعتبار أن لكل فرد يدين اثنتين، إلاّ أنها أعلى من النسبة النموذجية للعسران في المجتمع. وبناء على هذه النِسب فإن معظم الناس يمينيون. وعند التدقيق في طلبات المتقدمين للالتحاق بكليات الهندسة المعمارية، تبين أن نسبة العسران بين المتقدمين أعلى من المتوقع، وكانت هناك دلائل على أن أداء العسران في تلك الكلية كان أفضل من غيرهم. كما ذكر "أنيت" و"كلشو" (Annet & Kilshaw, 1983) و"بيرن" (Byrne, 1974) نسبًا مماثلة من العسران، وكانت إحدى عيناتهما من طلاب الرياضيات وأساتذتها، وتكونت العينة الأخرى من طلاب الموسيقى.

لقد كانت هذه التقارير في مجملها غير مباشرة، وتعتمد على الملاحظة، وكان تركيزها على استخدام إحدى اليدين أو على الميول السلوكية، وليس على بنية الدماغ الفعلية أو وظائفها. ويمكن استنتاج تخصص نصفي الدماغ وهيمنة أحدهما من سلوكات أو نزعات معينة. وربما كان من حسن الطالع أن علم تشريح الأعصاب، وعلوم الدماغ ذات الصلة قد تقدمت لدرجة تمكننا من استخدام القياس المباشر. وقد جرى فعلاً دراسة نصفي الدماغ وغيرهما من مكونات الدماغ المهمة وعملياته التي تسهم في التفكير الإبداعي وفي السلوك الإبداعي باستخدام تقنيات EEG و PET ، وتدفق الدم الدماغي والرنين المغناطيسي MRI.

أمواج الدماغ وتخطيطها

BRAIN WAVES AND THE ELECTROENCEPHALOGRAM

أوضحت دراسات عديدة استخدمت آلية تخطيط الدماغ EEG أن هناك موجات وتراكيب دماغية معينة ترتبط بالحل الإبداعي للمشكلات، أو على الأقل ترتبط بمراحل محددة في أثناء عملية حل المشكلة. (مارتيندیل ورفاقه، ١٩٧٨). فعلى سبيل المثال، حصل "مارتيندیل" و"هيسنفس" (Martindale & Hasenfus, 1978) على قراءات EEG لاثني عشر طالبًا بتثبيت قطب كهربائي (Electrode) فوق المنطقة الصدغية الخلفية اليمنى من الدماغ. وسُجّل النشاط الدماغي بينما كان الطلاب ينتظرون بداية الدراسة، وبعد أن بدأت التجربة طلب منهم أن يفكروا في قصة خيالية مرحة، وهم منهمكون فعلاً في كتابة القصة. وقد دلت النتائج على أن الطلاب الذين اعتبرهم أساتذتهم مبدعين بدرجة عالية قد تفوقوا فعلاً في كتابة المشروع خلال مرحلتي الإيحاء والحفز أكثر من مرحلتي التوسع والتطوير. ولم تسجل فروق لصالح الطلاب الأقل إبداعًا.

وفي تجربة أخرى، سُمح للطلاب أن يجدوا حافزًا من خلال الربط الحر، ثمّ طُلب منهم أن يطوروا الموضوع ويكتبوا قصة. تلقّى نصف هذه العينة تعليمات صريحة ليكونوا أصيلين (مبدعين)؛ أما النصف الآخر، فلم يتلقوا مثل تلك التعليمات. واستخدم في التجربة مقياسان للقدرة الإبداعية هما اختبار الترابطات البعيدة، واختبار الاستعمالات البديلة (التفكير التباعدي)، وقد أُخذت قراءات EEG من أقطاب كهربائية فوق منطقة ويرينكا (Wernicke) من النصف الأيسر للدماغ. وكما في التجربة الأولى، سُجّل النشاط الكهربائي للدماغ ثلاث مرات: الانتظار، والترابط الحر، والكتابة. ثم حددت نقطة "ألفا" في أثناء عملية الحفز والإثارة. ولكن ذلك لم يطبق إلا على المجموعة التي تلقّت تعليمات صريحة ليكونوا أصيلين (مبدعين). ولم يكن خط "ألفا" القاعدي مرتبطًا بأي مقياس للقدرة الإبداعية. وذكر "مارتيندیل" و"هاينز" (١٩٧٤) أيضًا أنه يمكن رفع مستويات نقطة "ألفا". وبعبارة أدق، ارتفعت مستويات ألفا عندما طلب من الطلاب أن يكبتوها، كما ارتفعت عندما حاولوا أن يحسّنوها. وينبغي أن لا يستغرب العاملون في مجال التغذية الراجعة الحيوية من حقيقة أن ألفا يمكن أن تتبدل وتتغير. أما فيما يتعلق بإمكانية ترجمة هذه النقطة إلى سلوك إبداعي فعلي، فتلك مسألة لم تحسم بعد.

لقد استخدم "مارتيندیل" ورفاقه (١٩٨٦) تخطيط موجات الدماغ EEG لمقارنة نصفي الدماغ في المعرفة التي تنشأ عن العملية الأولية. وقد بُرّر الاهتمام بالعملية الأولية من خلال النظرية التي تقول بأن حدوث الإبداع يكون في أقصى احتمالاته عندما ينتقل الشخص من العملية الثانوية في التفكير (وهذا منطقي ويستند للواقع) إلى العملية الأولية التي تسمح بالترابط الحر، والمعرفة القياسية، والتفكير غير المكبوت. وقد اعتبر "كرس" (Kris, 1952) هذا الانتقال نكوصًا أو تراجعًا في خدمة الأنا (الذات)، كما ألمح إلى أن العملية الأولية الرئيسة ترتبط بمرحلة إيجاد عملية التفكير الإبداعي وحفزها، وأوضح كيفية ارتباط العملية الثانوية بمرحلة التطوير.

قام "مارتيندیل" ورفاقه (١٩٨٦) و"مارتيندیل" و"هيسنفس" (١٩٧٨) باختبار هذه الأفكار من خلال تقنية تخطيط موجات الدماغ EEG. ولما كان هذا التخطيط يستطيع تحديد مستوى نشاط قشرة الدماغ وإثارته، فقد افترض "مارتيندیل" ورفاقه أن الاستثارة القشرية المنخفضة مؤشر على مرحلة حفز العملية الإبداعية (وعملية التراجع في خدمة الأنا / الذات)، ومؤشر في الوقت ذاته على الاستثارة القشرية المرتفعة في مرحلة التطوير (والمرحلة الثانوية). وقد تنبأ هؤلاء الباحثون بوجود فروق فردية حيث وجدوا أن المبدعين يشعرون بخبرة التفكير في المرحلة الأولية أكثر من الأشخاص الأقل إبداعًا، أو على الأقل في مرحلة التحفيز لحلّ المشكلة. وبعد وضع كل هذه الأمور في الاعتبار، طُلب من عينة الدراسة أن يكتبوا قصصهم. ومن ثمّ جرى تحليل محتويات تلك القصص للتعرف على مؤشرات العملية الأولية مسبقًا. وقد وجد "مارتيندیل" ورفاقه أن درجة اللاتماثل الأساسي (أي نشاط مرتفع للنصف الأيمن من الدماغ، ونشاط منخفض للنصف الأيسر) ترتبط بالعملية الأولية، وأن العملية الأولية لا ترتبط بالمتغيرات الموضعية قصيرة الأمد في النشاط الدماغي EEG لأي من النصفين، كما أنها لا ترتبط باللاتماثل بين نصفي الدماغ، فقد ارتبطت ارتباطًا موجبًا فقط بمقاييس اللاتماثل المستقرة وطويلة الأمد.

تظهر تقنية EEG نشاطًا معقدًا في الوقت الذي يكون فيه الأشخاص الخاضعون لها منهمكين بمهام التفكير التباعدي (Molle et al. 1996, 1999). لكن هذا التعقيد سرعان ما يزول عندما ينشغل هؤلاء الأشخاص أنفسهم بمهام التفكير التقاربي. وكما أشرنا في الفصل الأول، فإن اختبارات التفكير التباعدي تعطينا تقديرات مفيدة عن القدرة على الحل الإبداعي للمشكلات. أما التفكير التقاربي، بالمقابل، فيلعب دورًا أقلّ أهمية، هذا إن كان له دور أصلاً في الحل الإبداعي للمشكلات، بل إنه فعلاً يعيق عملية التفكير الإبداعي في بعض الأحيان. وقد وصف "مول" ورفاقه النشاط العصبي المعقد عندما كان المشاركون منهمكين في التفكير التباعدي مثلما حدث عندما كانوا في حالة استرخاء، مما حدا بالباحث ورفاقه إلى تفسير نتائجهم في ضوء ارتخاء محتمل للوصلات الترابطية. ويتسق هذا التفسير مع المنظور الذي يرى أن التفكير الإبداعي يشمل استكشاف الروابط البعيدة (انظر مدنك Mednick, 1962)، كما يتفق أيضا مع بحوث "مارتيندیل" ورفاقه (١٩٨٦) على المستويات الدنيا من الإثارة القشرية. وقد وجد "مول" ورفاقه (١٩٩٦) أن النماذج العصبية المعقدة موجودة في قشرة الدماغ الأماميّة. وهذا يقودنا إلى ما يعتبره كثير من علماء تشريح الأعصاب أكثر البنى الدماغية أهمية. ومع أنه لا أحد يدعي أن الإبداع يعتمد اعتمادًا كليًا على قشرة الدماغ الأمامية، إلا أن هناك الآن إجماعًا على أن مقدمة القشرة الأمامية تلعب دورًا محوريًا في التفكير الإبداعي.

القشرة الدماغية الأمامية
PREFRONTAL CORTEX

حازت القشرة الدماغية الأمامية على اهتمام الباحثين أكثر من غيرها من أجزاء الدماغ في الدراسات الحديثة عن الإبداع، ذلك أنه حتى عندما تتناول الدراسات أجزاء أخرى من الدماغ – مثل النظام الطرفي، أو الفصّ الصدغي – فإن هذه الأجزاء تتعاون مع الفصوص الأمامية. ويعتقد أن القشرة الدماغية الأمامية مسؤولة بشكل رئيس عن العمليات المعرفية العليا كالانتباه، والإدراك، والذاكرة، والإثارة، والتأمل الذاتي، وربما الوعي نفسه (Dietrich, 2004; Vandervert et al., قيد النشر). وقد تلعب كذلك دورًا في القرارات الاجتماعية، والاندماج المؤقت، والتفكير المجرد

(Damasio, 1994). ويأتي الدور الذي تلعبه قشرة مقدمة الدماغ في التفكير الإبداعي والسلوك من مصادر عديدة، ويسلك طرقًا شتى. فقد قام "كارلسون" ورفاقه .Carlsson et al، على سبيل المثال، بقياس تدفق الدم الدماغي المحلّي (regional cerebral blood flow-rCBF) لمجموعتين؛ كان لدى المجموعة الإبداعية درجة عالية من هذا التدفق في أثناء فترة الاستراحة والارتخاء، ولكن كانت هناك أيضًا تقلبات أكثر عبر الظروف التجريبية. وكان التغير في تدفق الدم الدماغي الذي حدث بين فترتي الاستراحة والعمل ثنائي القطب، وكان أوضح ما يكون في مناطق الدماغ، كمقدمة قشرة الدماغ الأمامية، والمقدمة الصدغية، والمقدمة العليا.

المربع ٢:٣

الإثارة القشرية والفن

Cortical Arousal and Art

تلعب الاستثارة دورًا مهمًا في النظريات النفسية للفن. فعلى سبيل المثال ينظر "بيرلين" (Berlyne, 1971) إلى الفن "كتجمع معقد من العناصر، أي – المعلومات التي يستثار فيها الجهاز العصبي نتيجة استجابته لها بحكم المكوّنات التي تشكل العمل الفني، وبخاصة التجديد والتعقيد، والتنافر، والغموض" (من دودك Dudek – قيد النشر). وقد لخص دودك هذا النهج كما يلي:

" عُرّفت الاستثارة بأنها ذلك البعد المتعلق بالطاقة الجسدية النفسية التي يتوسطها نشاط النظام الشبكي. وتشمل مقاييس الإثارة المستقلّة EEG و EKG و EMG. وتفترض نظرية "بيرلين" النفسية للجماليات أن النغمة الممتعة للمثير تتحدد بقدرته على الإثارة. أما القدرة على الإثارة فهي نتيجة لوظائف ثلاث (أو أربع) متغيرات: أولها جسدي – نفسي (كالشدّة، والإشباع، والجِدّة) وثانيها بيئي (كالمعنى، أو القيمة)، وثالثها جمعي تواليفي (كالتعقيد، والتجديد، والمفاجأة، والتفاهة / أو اللامعقولية). أما المتغير الرابع فتسببه المثيرات اللابؤرية ومن بين هذه المتغيرات الأربعة، تعتبر المتغيرات التجميعية (Collative) أكثرها إسهامًا في الإثارة. وقد وجد "بيرلين"، كسابقيه فندت (Wundt) وفيشر (Fecher)، أن الإثارة تكون أكثر إمتاعًا عندما تكون في منتصف سلسلة التحفيز ".

وقد درس "دودك" الاستجابة الممتعة للفن تحديدًا، وكذلك فعل "مارتنديل" (١٩٨٤، ١٩٨٨، ١٩٩٠) فأكد دور الإثارة واعتبرها ثمرة للضغوط التطورية. وقد تبنى منظورًا مختلفًا تمامًا بشأن مصدر الاستجابة الجمالية؛ حيث قلّل من شأن الصورة والشكل في العمل الفني، وأكّد بدلاً من ذلك على المعنى الذي يعطيه له الفنان. وهذا يعني، في بعض ما يعنيه، وجود فرق بين معالجة المعلومات الصاعدة (التي تبدأ بالمثير)، ومعالجتها الهابطة (التي تبدأ بالتوقعات والعمليات المعرفية لدى المشاهد). وخلص "مارتينديل" (١٩٨٨، ص ٣٤) إلى القول: " عندما يشاهد الناس عملاً فنيًا، فإنهم يميلون إلى البحث عن المعنى وليس عن الصورة. ويبرز هذا المعنى عادة كمحدد رئيس وحاسم للمتعة الجمالية ".

وقد ثبتت نجاعة أفكار "مارتينديل" في دراسات التحوّل التاريخي وأساليبه (مارتينديل، ١٩٩٠ ؛ هنسفن ورفاقه، ١٩٨٣). كما تنسجم هذه الأفكار مع أبحاثه العديدة حول التخطيط الدماغي EEG (مارتينديل ورفاقه، ١٩٨٦).

كما قام "راماتشاندران" و"هيرشتين" (Ramachadran & Hirstein, 1999) بتطوير منظور "مارتينديل" ورفاقه (١٩٩٠) التطوري ونظريته التي تقول بأن الدماغ البشري يتفاعل مع جوانب الفن المختلفة بطريقة يمكن التنبؤ بها.

وقد أوضحا كيف أن ردود الأفعال العصبية إزاء الفن وجهّت الفنانين، على الأقل بمعنى أن الفن يخلق من أجل أن يعايش المبدع النشاط الدماغي، أي أن الفنانين يخلقون الفن كي يثير المناطق المسؤولة عن الصور الذهنية في الدماغ " (راماتشاندران وهيرشتين، ١٩٩٩، ص ١٥) – وكأن ذلك نمط من التعزيز الفيزيولوجي للنشاط الفني.

وقد زعم الباحثان، من ناحية أخرى، أن "بعض الأنماط الفنية كالتكعيبية من شأنها أن تنشط آليات الدماغ على نحو يختار أو حتى يرسم كاريكاتوريًا صورًا فطرية معينة مازلنا لا نفهمها تمامًا ...

المربع ٢:٣

الإثارة القشرية والفن - تابع

من المعلوم أن فنانين كثيرين قد ينتجون بلا وعي منهم أنشطة مثيرة في مجالات الصورة / الشكل بحيث لا تكون واضحة بالنسبة للعقل الواعي" (ص ص ٢٠ – ٢١). وبناء على ذلك، فإن بعض الناس قد يجذبهم الفن إذا توافرت لديهم الحساسية الفطرية والآليات العصبية التي وصفها "راماتشاندران" و"هيرشتين". أما التخصصات الفنية فقد تتأثر بالفروق في التشريح العصبي أيضًا (كالفنون البصرية وقشرة الدماغ التي تنتج الصور الذهنية).

ومن المستبعد أن تكون قشرة الدماغ هي المسؤول الوحيد عن ذلك؛ إذ يفترض أن تسير العملية العصبية على النحو التالي: تدرك مراكز الدماغ البصرية المختلفة حزم المعاني في المجال البصري، ثم ترسل رسائل أولية إلى النظام الطرفي فتولد بذلك المتعة، مما يجعل الشخص يركز انتباهه على تلك المثيرات بعينها ويبدأ بتكوين فرضيات حول ما يمكن أن تكون عليه الصورة العامة (المثير الكامل ذو المعنى). وتفضي هذه المتعة إلى المعالجات الذهنية وإلى النظام الطرفي. وقد يحدث بعد ذلك تحديد الصورة الكلية الجشتالتية ويتولد شعور ملموس بالرضا، وهذا هو الأمر الذي يربطه "راماتشاندران" و"هيرشتين" (١٩٩٩) بخبرة "وجدتها" (Gruber, 1988). وبالنسبة للمثيرات غير البصرية (أدوات تجويد سماع الموسيقى، مثلاً)، فإن من الواضح أن القشرة البصرية المرئية ليست هي التي تعمل مع النظام الطرفي، بل تقوم بذلك المراكز الحسّيّة الأخرى ذات العلاقة: وقد وصف "راماتشاندران" و"هيرشتين" بوضوح الشعور المعزز الذي يولده النظام الطرفي الذي يعتقد أن له دورًا هامًا في عمليتي إنتاج الفن وتذوقه.

وهناك فرضية أخيرة مثيرة قدمها هذان الباحثان (١٩٩٩) تقول بأن الأعمال الفنية البسيطة كالرسوم التخطيطية والرسوم الكنتورية (المحيطية) تكون أحيانًا ذات معنى جمالي أكثر من الأعمال التفصيلية. وقد لاحظوا ذلك مرارًا في الأدب. وينبغي أن لا نندهش عندما نفكر في المتعة المستمدة من رسم خطوط قد تفقد رونقها عندما يضاف إليها بعض التفاصيل. إن هذه الفرضية لا تقارن رسمًا تخطيطيًا لشيء ما بشكل كامل لشيء آخر، بل تقارن مخططًا لشيء واحد بصورة لذلك الشيء نفسه بعد أن تضاف إليه بعض التفاصيل.

ويتضارب هذا التصور مع الحدس، لكن قد يكون لدى القراء خبرات خاصة تؤيد ذلك (" ذلك أكثر مما أردت أن أعرف"). إن محدودية الانتباه وقصوره قد تساعد في تفسير هذه الفرضية. فالانتباه محدود (الفصل الأول Runco & Chand 1995)، وقد يتركز أكثر على ما هو فعلاً سار وممتع في شيء بسيط مثل " الرسم التخطيطي". ولكنه قد يتشتت ويصبح غير واضح عندما تظهر تفاصيل كثيرة. إن هذا التفسير قد يصدق على الفن المؤثر للاسترساليين (Specher, 1988; Treffert & Wallace, 2004) الذين يركزون على جوانب الموضوع الأكثر أهمية بدلاً من تمييع العمل الفني بمعلومات لا ترتبط بمراكز الدماغ التي تقدم تعزيزًا جماليًا (انظر سيندر وتوماس Synder & Thomas, 1997).

كما تتدخل القشرة الدماغية الأمامية في المهام التي تتطلب نشاطًا موسيقيًا أو بصريًا أو لفظيًا (Petsche, 1996)؛ وتتدخل بدرجة غير مباشرة في البحث الذي يظهر نشاطًا متزايدًا في القشرة الأمامية عندما يكون الأشخاص سعداء. وقد أصاب "ديتريش" (٢٠٠٤) كبد الحقيقة في نبوءته التي تربط بين المزاج ووجود نشاط زائد ومفرط في منطقة القشرة الأمامية Ventral medial prefrontal cortex-VMPEC ونشاط منخفض في منطقة dorso lateral prefrontal cortex-DLPFC. ويرى "ديتريتش" أن لهاتين المنطقتين صلة بالنمط المتروّي والمتأني، وليس بالإبداع التلقائي أو العفوي – أو تلك التي تقع في جدار الرأس الخلفي. وهناك مؤشرات تجريبية (Hirt, 1999; Isen et al. 1987; Philips et al. 2002)، وأخرى سريرية (Shaw et al. 1986) على أهمية المزاج السعيد بالنسبة للتفكير الإبداعي. لكننا، للحقيقة، نقول إن هناك مؤشرات أخرى على أن حالات المزاج السلبية قد تسهل عملية التفكير الإبداعي. ولكن ذلك يعتمد على المهمة الخاصة وعلى المقاييس المستخدمة في تحديد الإبداع (Kaufmann & Vosburg, 1997, 2002). وتتطابق نتائج الدراسات التي توضح أن للمزاج الإيجابي صلة بالتفكير الإبداعي، مع تلك التي تقدم دعمًا وتعزيزًا مباشرًا أكثر لأهمية الفصوص الأمامية.

الليثيوم والإبداع
Lithium and Creativity

أورد "شاو" ورفاقه (Shaw et al. 1986) فوائد كربونات الليثيوم في إبداع مجموعة من المرضى الخارجيين المصابين باضطرابات المزاج المزدوجة. كما ذكر "شو" (Shou, 1979) فوائد محددة تساعد على تحسين الانتاجية الفنية من خلال استخدام الليثيوم. إن مركب كربونات الليثيوم $LiCO_3$ هو نفسه الذي يستخدم في إنتاج السيراميك والزجاج، وكذلك في معالجة الاكتئاب ونوبات المسّ، والانقباض.

أما "آشباي" ورفاقه (Ashby et al. 1999) فقد توسعوا في تحديد مستويات الدوبامين في مقدمة القشرة الدماغية الأمامية والطوق اللوني الأمامي وما ينجم عنه من تزايد مرونة التفكير. وقد دافع "ديتريتش" (Dietrich, 2004) بأسلوب مقنع عن المرونة التي تدعمها الذاكرة العاملة، وبالتالي مقدمة قشرة الدماغ الأمامية، فقال: " إذا كانت المثابرة على المعلومة القديمة والتشبّث بها لعنة تحرم (الإنسان) من التفكير الإبداعي، فإن من الواضح أن مقدمة قشرة الدماغ الأمامية التي تعمل بكامل قدرتها تقوّي المعرفة اللازمة للمقدرة الإبداعية " (ص ١٠١٤). وتنسجم هذه النتيجة مع الدراسات التي أجريت على أشخاص تضررت أدمغتهم (مقدمة قشرة الدماغ الأمامية). وعلى مخلوقات أخرى، ممن يتشبثون بآرائهم وأفكارهم ويظهرون قدرًا واضحًا من عدم المرونة.

أما الذاكرة العاملة، فقد بحثت في إطار نظريات الإبداع المستندة إلى التشريح العصبي. فما هي الذاكرة العاملة بالضبط؟ نقول في البداية إنها القاعدة المعرفية للتفكير الواعي، إذ عندما ينظر الإنسان مليًّا ويعمل بنشاط على أمر ما أو معلومة ما، فإن تلك المعلومة تكون حينئذ في الذاكرة العاملة. لكن الذاكرة العاملة قد تكون أحيانًا هي نفسها الذاكرة القصيرة الأمد، لأننا لا نعي حجم المعلومات الهائلة المستقرّة فيها، ولكننا نستطيع استرجاعها واستخدامها في الذاكرة قصيرة الأمد، أو في الذاكرة العاملة. ولعل من المفيد القول بأن للذاكرة مكونين: مكوّن تابع يسمح بمعالجة واعية للمعلومات، ومكوّن تنفيذي يوجه مصادر الانتباه ويركزها. وكل ذلك يعتمد على مقدمة قشرة الدماغ الأمامية.

وتتجه النظريات التي تؤكد على دور الذاكرة العاملة إلى تعريف العملية الإبداعية من منطلق التجميع: "combination". فكما يقول "ديتريتش" (٢٠٠٤، ص ١٠١٦) " يمكن القول إن لدى قشرة الدماغ الأمامية آلة بحث تمكنها من جذب المعلومة ذات الصلة بالمهمة من المخزون طويل المدى في المناطق الصدغية والقذالية والجدارية، وتمثيلها مؤقتًا في حاجز الذاكرة العاملة. وعندما تعلق المعلومة بقشرة الدماغ الأمامية فإنها تمارس قدرتها على المرونة المعرفية وذلك بوضع المعلومة الجديدة مع المعلومة المسترجعة لتشكلا معًا تجميعًا أو توليفة جديدة ". إن منظور التفكير الإبداعي على هذا النحو، أمر مقبول تمامًا من وجهة نظر علم النفس المعرفي، وقد تعرف "روثنبيرغ" (Rothenberg, 1997) وغيره على عمليات التجميع التي تؤدي إلى الاستبصار الإبداعي والحلول الإبداعية.

ومن الواضح أن قشرة الدماغ الأمامية تسهم في التفكير الإبداعي من ثلاثة أوجه (ديتريتش، ٢٠٠٤؛ فاندرفيرت ورفاقه، قيد النشر): أولها أنها قد تكون ضرورية لإصدار حكم على فكرة ما أو حلّ ما، وهذا الحكم بدوره يتطلب وعيًا وفهمًا للفكرة مما يعني أن الذاكرة العاملة ذاكرة ناقدة (وهذه إحدى وظائف قشرة الدماغ الأمامية). لكن لا بدّ من ملاحظة أن المعالجة التي تحدث قبل حصول الاستبصار، أي قبل الوعي القصدي بالفكرة، وقبل خبرة " وجدتها " قد لا تعتمد على قشرة الدماغ الأمامية – فهناك شيء ما، في مكان ما، يسبّب ذلك. وثانيهما أن قشرة الدماغ الأمامية تساعد على تكوين بعض الاندماجات الضرورية بعد حصول الاستبصار وعندما يتكون الوعي القصدي بالفكرة. وهنا يصبح من المفيد المحافظة على الانتباه

و"حجز" الأفكار المهمة. ولعل التجريد مفيد هنا أيضًا. أما الإسهام الثالث لقشرة الدماغ الأمامية فهو أنها تساعد في تنفيذ الفكرة، حيث تمرر الاستبصار باتجاه الأهداف والاهداف الفرعية التي تشكل جزءًا من معظم العمل الإبداعي، ولا سيما على مستوى النضج والاحتراف. وربما تكون العقلانية التي توفرها قشرة الدماغ الأمامية مسؤولة عن إصدار الأحكام على السلوك الإبداعي، أو كما قال ديتريتش (٢٠٠٤) " تقييم ما إذا كانت فكرة معينة جديدة خلاقة في حدّ ذاتها أم أنها في المقابل مجرد فكرة جديدة فقط ". إن هذه العبارة تحمل فكرتين مفتاحيتين: إحداهما تعني أن الإبداع يعتمد على العمليات التباعدية والعمليات التقاربية معًا، وثانيتهما أن نظريات الإبداع المعرفية المختلفة تتلاقى مع الاكتشافات المتعلقة بوظيفة الدماغ وبنيته.

ولكن هناك نقطة صغيرة محيّرة تتعلق بنمط معين من الحكم ألا وهو الحكم الاجتماعي بالملاءمة. من الواضح أن الأشخاص الذين يعانون من ضرر في قشرة الدماغ الأمامية يجدون صعوبة في إصدار الأحكام الاجتماعية، لأنهم يعتمدون على إرهاصات غير صحيحة عندما يقررون ما هو صواب وما هو خطأ. وقد يبدو هذا جيدًا بالنسبة للإبداع، لأن الناس غالبًا ما يصفون المبدع بالشاذ أو غريب الأطوار، أو المنشق أو المتطرف أو المتناقض. وقد تنبئ هذه الأوصاف بالنزوع نحو السلوك غير المناسب اجتماعيًا، ومع ذلك، فكثيرًا ما تكون ميول المبدعين غير التقليدية قصدية شخصية (أي متروكة لتقدير المبدع نفسه وهواه الشخصي)، فهم يعرفون ما يفعلون. وقد يكون المبدع واعيًا بالتقاليد أو الموروث الاجتماعي، ولكنه لا يلقي له بالاً، إذ قد يكون العمل الإبداعي بالنسبة له أكثر أهمية من الانسجام أو التوافق الاجتماعي. ولذلك فإنه رغم وعيه بالموروث الاجتماعي، إلا أنه ينزع للتفكير بطريقة إبداعية، غير تقليدية، ولهذا تكون الأفكار الخلاقة أصلية وذات قيمة وفاعلية على نحو ما. ويعني كل هذا وجود قشرة دماغ أمامية متماسكة وعاملة.

التخصص في قشرة الدماغ الأمامية

Specialization within the Prefrontal Cortex

لا تعمل قشرة الدماغ الأمامية دومًا كوحدة واحدة. وقد وصف "فارتانيان" و"غول" (Goel & Vartanian قيد النشر) تخصصاتها قائلين: "هناك مناطق مختلفة من الجانب الأيمن لقشرة الدماغ الأمامية قد يكون لها وظائف مختلفة في عملية الإبداع وليس لها وظيفة واحدة محددة. وتحديدًا، يبدو أن الناحية البطنية من الجانب الأيمن تتوسط في عملية توليد فرضيات متغيرة محددة ... بينما المنطقة الظهرية للجانب الأيمن تتوسط النواحي التنفيذية ... للعملية الإبداعية"، وأردفا قائلين: "إن مقارنة المشكلات المتزاوجة المنجزة بنجاح بغير المنجزة تكشف عن نشاط في الجانب الأيمن من قشرة الدماغ الأمامية البطنية الجانبية (BA 47) وفي الجانب الأيسر من وسط تلفيفة الدماغ الأمامية (BA 9)، وفي القطب الأمامي الأيسر (BA 10). وبذلك تتحدّد أولاهما كمكوّن حساس ومهم للآليات العصبية المتخصصة بالتغيرات المحددة. وفي المقابل، فإن النشاط في الجانب الظهري الأيمن من قشرة الدماغ الأمامية (BA 46) يتذبذب، باعتباره دالة لعدد الحلول التي أُنجزت في حل المشكلات المتزاوجة، وربما يُعزى ذلك إلى ازدياد متطلبات الذاكرة العاملة من أجل الاحتفاظ بحلول عديدة جاهزة ومباشرة، أو من أجل حل التناقض، أو مراقبة التقدم. إن هذه النتائج تتجاوز بيانات المريض، فتذهب بعيدًا للتعرف على وظائف الناحية البطنية الجانبية (BA 47) من الجانب الأيمن من قشرة الدماغ الأمامية باعتبارها مكونًا حساسًا ومهمًا من مكوّنات أنظمة الأعصاب التي تستند إليها التحوّلات الجانبية. كما تفصل النتائج بين وظيفة الجانب الأيمن من الجزء الجانبي البطني لقشرة الدماغ الأمامية والجانب الأيمن من الجزء الجانبي الظهري فيها وذلك فيما يختص بتكوين الفرضيات والمحافظة عليها " (ص ١١٧٠). وقد اشتمل هذا البحث على دراسة صور الرنين المغناطيسي لثلاثة عشر مريضًا، ولكنه كان متّسقًا من نواحٍ كثيرة مع النتائج السابقة بشأن عدم التماثل بين المرضى الذين يعانون من أضرار في قشرة الدماغ الأمامية (Grafman & Goel, 2000).

أما "غولدبرغ" ورفاقه (Goldberg et al. 1994) فقد ربطوا الجانب الأيمن من قشرة الدماغ الأمامية، المسؤول عن صنع القرار الصحيح، مع الجانب الأيسر منها المسؤول عن صنع القرار التكيّفي. فقد يكون الجانب الأيسر من قشرة الدماغ الأمامية حساسًا للنماذج، بينما يكون الجانب الأيمن منشغلاً بذلك عندما لا تتوفر النماذج. وقد لا تناسب الحالات الجديدة النماذج المتوفرة والمعروفة؛ فتكون كالشيء غير المحدد جيداً، مما يجعلها تقدم فرصًا أكثر للتفكير الأصيل أو الإبداعي .

كما وجدت "فلاهيرتي" (Flaherty, 2005) أيضًا تخصصًا ناشئًا عن الأنظمة الفرعية الأمامية، فقالت: " إن الأضرار التي تحدث في الجزء الوسيط من قشرة الدماغ الأمامية يمكن أن ينتج عنها حالات تناقص في الدافع الإبداعي في الذاكرة العاملة والحل المرن للمشكلات مما يوحي بأن دور هذا الجزء في المهارة الإبداعية أعظم من دوره في الدافع الإبداعي. ومن المحتمل أن تكون القشرة الحركية ومقدمتها أكثر أهمية وضرورة لأداء الخطط الإبداعية مما هي لفهم تلك الخطط. وبينما قد تعيق الأضرار التي تلحق بكل هذه الأنظمة عملية توليد الأفكار، فإن الأضرار في الأجزاء الأمامية المدارية قد تؤدي إلى نتيجة مغايرة جزئيًا، لأنها تستطيع أن تنتج متلازمات متحررة (disinhibition syndromes) تشبه – ظاهريًا – حالة المسّ" (ص ١٥١).

في أي موضع من الرأس؟
Where in the Head?

ظهري: على الظهر، في القمة أو السطح الأعلى.
وسطي: يقع في الوسط أو باتجاه الوسط.
بطني: يقع في الجزء السفلي.

لكن هناك عدم اتفاق على هذه النقطة، فقد استخدم "بيكتريفا" ورفاقه (Bektereva et al. 2000) تقنية انبعاث البوزيترون (PET) ووجدوا نشاطًا ثنائي الجانب في قشرة الدماغ الأمامية عندما كان أفراد العينة منهمكين بتنفيذ مهام إبداعية لفظية. وبعد مرور عام أعاد هؤلاء الباحثون الدراسة مستخدمين التقنية السابقة وتخطيط موجات الدماغ (EEG & PET)، فوجدوا دعمًا وتعزيزًا إضافيًا للنتائج ذاتها، ولكنهم اكتشفوا مؤشرات تعزز العمومية بين المهام اللفظية وغير اللفظية، وهذا يتناقض مع الدراسات المعرفية التي تلمح إلى أن التفكير التباعدي يختلف بحسب طبيعة المهمة (لفظي، رقمي). ويرى "فارتانيان" و"غويل" (قيد النشر) أن هذه الفروق لا تنشأ عن البنى الموجودة في قشرة الدماغ الأمامية، وهما يقولان تحديدًا: "إن نتائجنا توضح أن حل الجناس التصحيفي (إعادة ترتيب الحروف لتشكيل كلمات جديدة) بطريقة حرّة نسبيًّا (مثلاً: هل تستطيع أن تكوّن كلمة من الحروف CENFAR) بالمقارنة مع تقييد الحل بمعنى دلالي معين (مثلاً: هل تستطيع أن تكوّن اسم بلد من CENFAR) قد نشط شبكة من المناطق الدماغية كالجانب البطني الأيمن من قشرة الدماغ الأمامية (BA 47). وأوضحت النتائج عن مهام "مشكلات المزاوجة"، والجناس التصحيفي أن تكوين الفرضيات في المواقف شبه المفتوحة ينشط شبكة تضمّ الجزء الجانبي البطني الأيمن من مقدمة قشرة الدماغ الأمامية، بصرف النظر عن طبيعة المثيرات المكانية واللغوية".

وقد تأكد وجود الاختصاص داخل مقدمة الدماغ الأمامية أيضًا في البحوث المتعلقة بالتقليد والرغبة بالهدوء، وهي بحوث ذات صلة مباشرة بالإبداع. لكن الإبداع عملية مركبة، وأحد مركباته يعكس ميولاً أصيلة وغير تقليدية (Runco, 1996d). دعنا نتمعّن في البحث الخاص بصور الرنين المغناطيسي الوظيفية الذي انتهى إلى أن كثيرًا من المبدعين ينزعون إلى الهدوء، فيفضّلون المنتجات التقليدية والأشياء التي يفضلها الآخرون. ولعلهم يهتمون بالموضة والتقاليع أيضًا، بحيث يمكننا الاستنتاج

أنهم قد يواجهون صعوبة بسبب إبداعهم، لأن الإبداع غالبًا ما ينشأ عن عدم القبول بما هو تقليدي أو حتى مجرد الاهتمام به. إن التفكير غير التقليدي يقود إلى ابتداع الأفكار الأصيلة، لكن الميول التقليدية تجعل هذا الأمر صعبًا. وقد يكشف الرنين المغناطيسي أن منطقة الدماغ التي بدت نشطة عند مشاهدة الشخص للصور الهادئة غير المثيرة هي منطقة Brodmann 10، وهي جزء من الفص الأمامي من الدماغ.

هرميات الدماغ
HIERARCHIES WITHIN THE BRAIN

يبدو أن الدماغ متخصص من أوجه عديدة، وأنه يمتلك بنى مختلفة لها أدوار متمايزة أحيانًا من حيث الوظائف والعمليات. وبالنسبة لنا، فإن التخصصات، والعمليات الفريدة للوظائف العديدة قد تكون أقل أهمية من الأنظمة، والترابط البيني، والتعاون بين الأنظمة. وقد استخدم "هوب" و "كيل" (١٩٩٠) عبارة "التركيب السحري Magic Synthesis" المنسوبة إلى سلفانو اريتي (Silvano Arieti, 1976) للتعبير عن التآزر الواضح بين البنى والنظم التي تدعم العمل الإبداعي.

إن من الأهمية بمكان أن تتعرف على نظم البنية الدماغية ودوائرها، لأن هذا أمر في غاية الأهمية من أجل فهم التشريح العصبي للإبداع فهمًا دقيقًا. ولكن ينبغي أن لا ننسى أيضًا أن تفاعل الأنظمة تحديدًا هو الذي يتيح المجال لحدوث المرونة والتكيف في الدماغ. إنه عمل يشبه عمل فريق كرة السلّة الذي لديه خمسة لاعبين في الملعب للقيام بنوع واحد من الهجوم أو الدفاع، ولكن لديه أيضًا خمسة لاعبين آخرين في الملعب للقيام بهجوم آخر أو دفاع آخر، وفي الوقت نفسه سيسمح التجميع المختلف لهاتين الوحدتين بالقيام بهجومات ودفاعات محتملة كثيرة. وهكذا، فإنه مع وجود بنى عديدة تتشارك وتتآزر في النشاط العصبي الإبداعي، فإن عمليات كثيرة، ومرونة عظيمة تصبح ممكنة الحدوث. وقد تعجب بعض الشيء عندما تعلم أن بعض نظريات الإبداع تركز على الاستبصار، وبعضها يركز على التفكير التباعدي أو التكيّفي أو المرن، أو على أساليب متعددة لتحديد المشكلة وطريقة حلها. نعم! إن هناك أساليب مختلفة للإبداع تعززها كثير من بنى التشريح العصبي، ودوائر مختلفة أخرى.

وقد وصف "داماسيو" (Damasio, 2001) هرمية الدماغ على النحو الآتي:

- النظام العصبي المركزي (المستوى الأعلى).
- الأنظمة الكبرى.
- الدوائر.
- الأعصاب.
- الاقتران الصبغي (اقتران الكروموسومات).
- الجزيئات.

وقد فضل "داماسيو" فحص مستويات التركيب الأعلى للدماغ: الأنظمة الكبرى التي تتكون من المناطق العديدة التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة، لأن هذه المستويات توفر فرصًا أفضل لربطٍ واضح مع العمليات المعرفية التي تدرسها العلوم المعرفية ومع الظواهر المعقدة الأخرى، كظاهرة الإبداع (ص ٦٠).

أما من ناحية الوظيفة، فتكتسب الأنظمة والدوائر والشبكات أهمية كبرى بالنسبة لفهم الإبداع. وكثير منها، على أية حال، ذو صلة بقشرة الدماغ الأمامية، وتأثيرها أكبر من تأثير أي بنية دماغية أخرى. دعنا نعود في هذا السياق إلى الإطار الذي وصفه "ديتريتش" (Dietrich) للتفكير الإبداعي، حيث وصف أربعة أنماط من التفكير الإبداعي، لكلٍّ منها أساس مختلف من التشريح العصبي، ألا وهي: العاطفي والتلقائي؛ العاطفي وغير القصدي؛ والمعرفي التلقائي، والمعرفي القصدي. وقد ذكر أن كل نمط من هذه الأنماط الأربعة يمثل دوائر محددة في الدماغ، علمًا بأنها جميعًا تعتمد على مقدمة قشرة الدماغ الأمامية. وهنا نقتبس من "ديتريتش" (٢٠٠٤ ، ص ١٠١٥):

" عندما تتولد توليفة جديدة، فإننا نحتاج إلى حكم قيمي يصدر عن قشرة الدماغ الأمامية من أجل تحويل تلك التوليفة إلى فكرة خلاّقة. وهكذا، فإن أنماط الإبداع الأربعة تتقاسم مسلكًا مشتركًا ، بغض النظر عن الدائرة التي ولَّدت الفكرة الجديدة ". فمن الواضح أن التركيز هنا ينصب على المسالك والدوائر، لا على بنية واحدة بعينها أو على بنى عديدة معينة.

المربع ٣:٣

هل هو سحر أم مجرد فراشة؟

Is It Magic or Just a Butterfly?

ليس من السهل تعريف الإبداع أو تفسيره، ولا غرو أن كثيرًا من نظرياته قد عزته إلى السحر، أو الومضات الحدسية أو الملهمات الأسطورية أو الحضانة أو غيرها من عمليات اللاوعي. وكل نظرية منها تنزع إلى التسليم بوجود شيء لا يقبل التفسير في مجال الإبداع. هب أننا لم نعد نعتبر الحدس عملية لا واعية بالكامل، لكن هناك دراسات تجريبية عديدة تشير إلى وجود عمليات ما وراء الحدس. وعلاوة على ذلك، فإنه يمكن وصف الإبداع بالسحري، لا لأنه لا يقبل التفسير، بل لأنه شيء مدهش وغير اعتيادي. ومع ذلك فإن بحوث التشريح العصبي تشير، ربما أكثر من أي فصل آخر في هذا الكتاب ومن أي منظور آخر للإبداع، إلى أننا نقترب من فهم كنه الإبداع وطلاسمه. لكن قد يكون من الضروري أن نكون خلاقين وإبداعيين، ولهذا يلزمنا تطوير نظريات جديدة لتفسير نتائج البحوث الجديدة. ولعل إحدى الطرق لعمل ذلك هو أن نكيِّف نظريات من حقول المعرفة الأخرى. فمثلاً، إن النظرية الفوضوية "Chaotic" تفيدنا في تفسير كل ما يبدو غير قابل للتفسير. ولربما أمكن فهم الجوانب الإبداعية التي تبدو سحرًا من خلال التفسير الخلاق المسمّى "أثر الفراشة" الذي كثيرًا ما يستخدم في تفسير الطقس والاقتصاد، وعدد من الظواهر الطبيعية، حيث أن خطأ صغيرًا قد يخلق أثرًا عظيمًا لاحقًا (جليك Gleick, 1987). إن الاستبصار الإبداعي يحدث في الغالب عندما نقلب فكرة ما رأسًا على عقب. وهنا قد يسعفنا "أثر الفراشة" في تفسير كيف يمكن لتغيير بسيط على مستوى كيمياء العصب أن يؤدي إلى أفكار رائعة وأصيلة – أي إلى استبصار خلاق وإبداعي مهم.

وتقترب من المنظور البيولوجي فكرة البزوغ "emergensis" (Lykken, 1981) الذي يحدث عندما لا تكون هناك نتيجة ذات صلة واضحة أو مباشرة بظروف وشروط سابقة، أو على الأقل عندما لا تكون النتيجة مجموعًا طوليًا بسيطًا، أو كمًا جمعيًا تراكميًا، بل ناتجًا مضاعفًا. وقد طبق "وولر" ورفاقه (Waller et al. 1993, p. 235) فكرة البزوغ هذه على "أسباب الإبداع" ، وخلصوا إلى أن "العوامل الشخصية والمعرفية مرشحة لأن تعمل بأسلوب المضاعفات وليس بأسلوب تراكمي" ، وهكذا يفسّر لنا البزوغ ما لا يمكن أن تفسره العوامل السببية الاعتيادية. وقد أفاد البحث في مجال مورثات الإبداع من هذه الفكرة (Harrington, 1990; Waller et al. 1993) في تفسير ولادة الأطفال الاستثنائيين، أو كيفية وجود مواهب في العائلات ذات الميول الإبداعية، بل كيف يمكن للقدرة الإبداعية أن تكون قابلة للتوريث بحيث تكون متساوية تمامًا في التوائم المتطابقة (MZ) ولا تكون كذلك في التوائم الأشقاء (DZ).

المخيخ والإبداع
CEREBELLUM AND CREATIVITY

قد يتفاعل المخيخ مع قشرة الدماغ الأمامية بطريقة مهمة جدًا. ولكي نفهم ذلك، لا بدّ من قول شيء عن الذاكرة العاملة، وتطورها، وقدرتها على معالجة الأفكار:

" لقد كثرت الإشارة إلى ضرورة تقديم تفسير للزيادة التي طرأت على حجم المخيخ من ثلاثة إلى أربعة أضعاف خلال المليون سنة الماضية من سلّم النشوء والارتقاء ... فإذا كان ضغط الانتقاء الطبيعي قويًا من أجل الحصول على مزيد من المخ في الدماغ البشري، وعلى مزيد من القشرة الدماغية، فإن التفاعل بين المخيخ والقشرة الدماغية يجب أن يوفر بعض المزايا الهامة للإنسان ... إن الفحص التفصيلي للدوائر الدماغية يوحي بأن أحدث أجزائها نشوءًا قد يعمل كوصلة معالجة معلومات سريعة لقشرة الترابط "association cortex"، ويستطيع أن يساعد هذه القشرة على أداء تشكيلة من مهارات المعالجة، بما في ذلك المهارة التي تميز الإنسان عن القرود الشبيهة بالإنسان، ألا وهي المعالجة الماهرة للأفكار".
(اقتبسها "فاندرفيرت" ورفاقه Vandervert et al. (قيد النشر) عن "لينر" ورفاقه Leiner et al. 1986, p. 444)

ويشكل هذا التفسير صورة رائعة بالنسبة للإبداع والمخيخ، لأن "فاندرفيرت" ورفاقه كانوا يبحثون عن مقاربات بين الطريقة التي يتناول بها المخيخ الأفكار، والطريقة التي يعالج بها الحركة والحس. وقد نسبوا إلى "آيتو" (Ito, 1993) الفكرة التي تقول إن " معالجة المخ للأفكار لا تختلف عن معالجته للحركة ". كما أوضح "آيتو" (١٩٩٣، ١٩٩٧) أيضًا كيف " تعالج الأفكار والمفاهيم، تمامًا كما تعالج الأطراف في الحركة. وليس هناك فرق بين الحركة والفكر عندما تندرج في دائرة خلايا الدماغ العصبية " (١٩٩٣، ص ٤٤٩). وقد طور "فاندرفيرت" ورفاقه (قيد النشر) هذا الفهم، وأشاروا إلى أن العقل يحل المشكلات بنفس الطريقة التي يحل بها الجسد هذه المشكلات؛ بمعنى أن المخيخ يضمن عملية فعالة وناجحة تسمح بمعالجات الأطراف أو الأفكار لتصبح أدنى من المصادر المنبهة، أو الجهد الواعي.

إن الضغوط التطورية لم تزد في حجم الدماغ فحسب، بل وفرت خاصية انتقائية للبنى التي تتيح التواصل بين المخيخ والقشرة الدماغية. وتشمل هذه المليون سنة أو نحوها من هذا التطور السريع في التدوير المخي – المخيخي بالطبع تطور نظام تشغيل السيطرة على وسادة المخطط (Sketch pad) المكانية – البصرية التي هي العامل التنفيذي الرئيس، وعلى دروة "Loop" الكلام في الذاكرة العاملة لدى الإنسان " (فاندرفيرت ورفاقه – قيد النشر). ومن الواضح أن هناك ٤٠ مليون قناة عصبية أو أكثر تصل بين القشرة الدماغية والمخيخ. ولكي نستوعب هذا الرقم، لا بدّ لنا أن نعلم أنه أكبر من عدد القنوات العصبية – البصرية، المنتشرة فينا بشكل كبير. كما لاحظ "فاندرفيرت" ورفاقه أنه "بالإضافة إلى ما سبق، فإن المخيخ نفسه يحتوي على ٢٠٠ مليون خلية عصبية تقريبًا. وهذا الرقم أكبر مما يوجد في بقية أجزاء الدماغ كلها".

وتدعم البحوث خارج دراسات الإبداع فكرة أن المخيخ يشترك في عملية معالجة اللغة والأفكار والمعلومات الحركية (Leiner et al. 1986). وقد طوّر "فاندرفيرت" ورفاقه هذا الخط التفكيري، حيث أوضحوا أن للمخيخ دورًا عندما يواجه الإنسان شيئًا جديدًا، وأن القدرة على التعامل مع هذا الشيء الجديد تشبه التوقع والحدس، أو ربما طرح الفرضيات. وكل واحد من هذه الأمور يتطلب تفسيرًا أصيلاً وإبداعيًا.

المربع ٣:٤

ما حجم الدماغ البشري؟

How Big Is the Human Brain?

- بكلمة واحدة - الدماغ جسم هائل جدًّا جدًّا. إليك المعلومات التالية (Anderson, 2005):
- تحتوي القشرة الدماغية على ١٠٠ بليون ($١٠^{١١}$) خلية عصبية تقريبًا.
- تحتوي قشرة المخيخ على تريليون ($١٠^{١٢}$) خلية عصبية أخرى.
- تحتوي الجزر ذات المادة الرمادية (كالمهاد البصري) المتفرعة عن القشرة على بلايين أخرى من الخلايا العصبية.
- المجموع: فيض من الخلايا يتجاوز التريليون.

وهذا الرقم بدوره يجب أن يُضْرب في عدد نقاط الاشتباك العصبي التي تتيح لكل خلية عصبية التواصل مع الخلايا الأخرى، مما يزيد من تعقيد الدماغ البشري بشكل دراماتيكي، إذ يوجد في كل واحدة من هذه التريليون خلية ما بين ألف وعشرة آلاف نقطة اشتباك. وحتى هذه الأرقام تقلّل من قدرة الدماغ. لنتذكر هنا، أن التفكير الإبداعي يستخدم دوائر وتفاعلات الخلايا والمناطق، ويشكل عدد تجمعاتها بالطبع كمًّا حسابيًا هائلاً من التجمعات والتفاعلات الممكنة. ويكون بعضها غير خطي، بمعنى أن النتيجة ليست رقمًا بسيطًا، بل هي أقرب إلى اللامتناهية من أي شيء آخر في هذا الكون. ولنتذكر أيضًا أن دوائر وأنظمة الدماغ العليا مهمة للغاية بالنسبة لمعرفتنا بالإبداع (داماسيو، ٢٠٠١). وقد لا يكون الإبداع نتيجة مباشرة للكيمياء العصبية، بل قد يعتمد على التفاعلات التي تحدث بين الأنظمة الرئيسة والفرعية. فلا عجب، إذن، أن يكون من المحال التنبؤ بالإبداع، لأنه يعتمد على التفاعلات اللاخطية بين كوادريليون ($١٠^{١٥}$) ١,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠خلية ونقطة اشتباك.

المربع ٣:٥

استعارات العقل

Metaphors of Mind

الدماغ ضخم ومعقد، كأي شيء في هذا الكون، ولا تندهش إذا قلنا أن من الصعب فهمه أو تفسيره. ولذلك فإننا نستخدم كثيرًا من الاستعارات لهذه الغاية. فقد شبه الدماغ على سبيل المثال بالمهر السريع الذي لا يتوقف، والذي يحمل الرسائل من مكان لآخر. كما شُبه أيضًا بلوحة مفاتيح مقسم الهاتف. وقد وصف "سير إكلز" (Sir Eccles, 1958) إيجابيات وسلبيات استعارة " مقسم الهاتف"، ولكنه خلص إلى أن مجموعة الدوائر الكهربائية في الدماغ أكثر تعقيدًا من هذه الاستعارة، وأقل قابلية منها للتنبؤ. هذا، ويدخل الحاسوب ضمن أحدث الاستعارات الخاصة بالدماغ البشري. لكن حتى هذا التشبيه لا يكفي. فلا عجب، أن هناك محاولات حديثة تستخدم النظرية الفوضوية وغير الخطية لوصف عمل الدماغ والإبداع (Ludwig, 1998; Richards, 1996a; Zausner, 1998).

لنقتبس مرة أخرى من "فاندرفيت" ورفاقه:

" قد يحتاج المرء في مواجهة موقف جديد إلى القيام ببعض المعالجات المعرفية الأولية قبل التصرف، كالمعالجة لأجل تقدير النتائج المحتملة، قبل اتخاذ قرار بالإقدام على العمل، أو الإقلاع عنه. وفي مثل هذه العمليات اللازمة لصنع القرار تنشط مقدمة قشرة الدماغ الأمامية ...

وتستطيع هذه القشرة عبر اتصالها بالمخيخ استخدام البرمجة المخية لمعالجة البيانات المفاهيمية بسرعة، فنتمكن نتيجة لذلك، من اتخاذ قرار سريع".

يلعب المخيخ دورًا بارزًا في هذه العملية، ولكن الاعتماد الكبير يكون على مقدمة قشرة الدماغ الأمامية بغرض بناء المعنى واتخاذ القرار. كما أن التفكير الإبداعي قد يستفيد أيضًا من وجود ما يصفه "فاندرفيرت" ورفاقه بهندسة التشريح العصبي التي تسمح للذاكرة العاملة بمعالجة النماذج والمفاهيم المعرفية. وللأهمية، نقول إن هذا العمل قد ينطوي على نوع من تحليل المفاهيم كجزء من التكيف المعرفي. وقد أشار "فاندرفيرت" ورفاقه إلى مخططات "توماس إديسون" وتقارير "إينشتاين" القصصية لتعزيز أفكارهم، مع أنهم – كما هو واضح – عززوا نظرتهم إلى المخ بدراسات حول عمليات التصوير الدماغية "brain imaging". ويوضح التدقيق في مخططات "إديسون" أنها لا تمثل العملية التي تنشأ عنها المفاهيم، بل تتكيّف لتصبح أفكارًا جديدة، وربما تصبح اختراعًا أو اكتشافًا جديدًا.

ولقد عرض "براون" (Brown, قيد النشر) منظورًا مغايرًا، وشكّك في دور المخيخ في العمل الإبداعي. ولا يلغي هذا المنظور فكرة النظم داخل الدماغ التي تتعاون فيما بينها لإظهار الإبداع، إذ بات من المؤكد تقريبًا أن بنى التشريح العصبي التي تسهم في العواطف تتفاعل بلا أدنى شك مع الفصوص الأمامية والبنى الدماغية الأخرى ذات العلاقة.

الدماغ العاطفي
THE EMOTIONAL BRAIN

لا ينجم الإبداع عن الإدراك المعرفي فحسب، بل هو أمر معقد ولهذا فإنه يعتمد على الحافزية والاتجاهات والاهتمامات وغيرها من العمليات اللامعرفية "extra cognitive" (رنكو وألبرت، ١٩٨٩). ومع أن من الصعب وضع هذه العمليات على سلّم أولويات، إلا أنه، لا بدّ من الاعتراف بالعمليات العاطفية. ولا عجب، إذن، أن نرى علماء التشريح العصبي يبحثون عن الدماغ العاطفي في دراستهم للإبداع. لنتذكر هنا تركيز "هوب" و"كيل" (١٩٩٠) على الوجدان في دراستهما لظاهرة تبلّد العواطف Alexithemia وكذلك تركيز دراسات "داماسيو" (٢٠٠١) و"فارتانيان" و"غول" (قيد النشر) حول الموضوع ذاته. ولنتذكر أيضًا وصف "ديتريتش" (٢٠٠٤)، ومقارنته بين العمليات العاطفية والعمليات المعرفية. أما "فارتانيان" و"غول" فقد عرضا الأمر كالتالي: "يتوسط العقل العاطفي التفاعل بين الخيارات والمتطلبات المعرفية عبر قشرة الدماغ الأمامية المدارية "Orbit frontal" (انظر Bechara et al., 1999, 2000). كما حظي الوجدان باهتمام كبير في الدراسات غير البيولوجية التي تناولت الإبداع (Runco & Shaw, 1994; Russ, 1999).

إن ما يسمى الدماغ العاطفي مهم لحفز العمل الإبداعي وإثارة الاهتمام به والاندفاع نحوه، وهو يعطي قيمة للأفكار والمعلومات، ويدرك ما هو مهم – على المستوى الشخصي على الأقل – ثم إنه يلعب دورًا مهمًا "كمترجم أو مفسر"، كما يرى "غازانيغا" (Gazzaniga, 2000)، داخل نصف الدماغ الأيسر. ويكمن دوره هنا في تفسير الأحداث اعتمادًا على معانيها. لكن المفارقة هنا أنه رغم أهمية هذا الدور، فهناك خاصية محتملة للنصف الأيمن من الدماغ، تتمثل في التخلص من هذه العملية التفسيرية. وتبسيطًا لذلك نقول: لا يحتاج الدماغ العاطفي إلى التفكير في معنى المهام أو المواقف، بل يحتاج إلى التعامل معها فقط. لنتذكر أن محور القضية الفعلي هو الهيمنة، وليس النصف الأيمن أو الأيسر. إن النصف الأيسر هو المهيمن عادة، ولكن لا يهمنا إن كان النصف الأيمن أو الأيسر؛ بل ما يهمنا هو أن النصف المهيمن هو المرشح لاحتواء "المترجم أو المفسر"، والنصف غير المهيمن هو الذي يستطيع التعامل مع المشكلات بطريقة بسيطة وغير معقدة.

لقد اعتبرت "فلاهيرتي" (Flaherty 2005) الوجدان نوعًا من الدوافع، فدلّلت على أن الإبداع يعتمد على الدافع المنطلق من التشريح العصبي الذي يظهر في حالة الرغبة الجامحة للكتابة hyspergraphia وبعض حالات المسّ. إن حالة الرغبة الجامحة للكتابة تعبر عن وجود " دافع ملزم للكتابة يساعد من ناحية تشريحية على توصيف الدافع الإبداعي ... وهذه الحالة تعكس تضاؤل نشاط الفص الصدغي، وهي تبدو بوضوح عندما يلحق ضرر بالنصف الأيمن من الدماغ، لأن الشق الأيسر، وهو الجانب المهيمن على اللغة، ربما يكون قد أصبح متحرراً (ص ١٤٨). وهذا طرح معقول جدًا إذا أخذنا في الحسبان كثرة الباحثين الذين وجدوا أن المسّ (وهو جزء من الاضطرابات ثنائية القطب) مرتبط بالإبداع. أما "فلاهيرتي" فخلصت إلى القول بأن الإبداع يشغل الفصوص الأمامية، والفصوص الصدغية والنظام الطرفي – وهو الأهم بالنسبة للدافع الإبداعي. أما الفصوص الصدغية فتنشغل بالتفاعل مع الفصوص الأمامية، حيث تنشغل أولاهما في عملية الصدّ والقمع التي يمكن أن تتدخل مع الروابط التي تمثل تداعي المعاني الإبداعية، وعندئذٍ قد يسمح فص صدغي مرتخٍ أو متضرر بآفاق ترابطية واسعة أو غير ذلك من صور المعرفة الإبداعية.

كما درست "فلاهيرتي" (٢٠٠٥، ص ١٤٩) اللوزتين وهما تشبهان حبة اللوز وتوجدان في الفص الصدغي الأمامي، فوجدت أن "التحولات التي تطرأ على وظيفة اللوزتين – كتحديد معنى عاطفي أو تكافؤ وجداني للأحداث أو الأفكار – قد تكمن وراء الاهتمامات الانفعالية والمزاجية التي يظهرها المرضى الذين يعانون من المسّ. ومع أن رغبات أولئك المرضى مضلِّلة في معظم الأحيان أو تنطوي على خطورة زائدة، فإنها قد تتحول في حالة الاضطراب الخفيف ثنائي القطب إلى استعمالات إبداعية". لاحظ أن هذا النموذج يتكون من ثلاثة أبعاد على الأقل، ويركز على الأنظمة وليس على البنى الدماغية. وقد أكدت "فلاهيرتي"، و"راماتشاندران" و"هيرشتين" (١٩٩٩) على الدور الذي يلعبه النظام الطرفي. أما "باودن" (Bowden, 1994) فقد شرح فائدة المثابرة والطاقة للعمل الإبداعي، وأنهما خاصيتان تتوفران دائمًا تحت تصرف المبدعين عندما تبدو عليهم عوارض المس أو الاضطرابات ثنائية القطب، ولكنهما خاصيتان ثانويتان بالنسبة للاضطرابات ثنائية القطب.

وكتب "باودن" (١٩٩٤ ، ص ٧٣): "قد يكون الاضطراب ثنائي القطب فريدًا من نوعه بين الاضطرابات النفسية من حيث أنه أحيانًا يوفر فوائد إيجابية للأشخاص الذين يعانون منه، وتظهر هذه الفوائد بشكل موسع في مجالات الإبداع والأداء في العمل". وتوصل "ريتشارد" (١٩٩٧) إلى النتيجة ذاتها، مستخدمًا عبارة الفائدة التعويضية "Compensatory advantage". كما توصل "نيتل" و"غلغ" (Nettle & Glegg, 2006) في بحثهما حول المزايا التطورية والمواهب الخلاقة إلى استنتاج قريب من هذا. (وقد عرضنا أولهما في الفصل الرابع، وثانيهما في الفصل الحادي عشر). وترتبط المثابرة والطاقة اللتان ذكرهما "باودن" بالعمليات العاطفية فقط، دون العمليات المعرفية. كما يمكن أن تكون هناك ميزة معرفية أخرى دعاها "السرعة المتزايدة"، و"سرعة المفاهيم الترابطية" (ص ٨٠). لكن الدعم الذي قدمه "باودن" لم يكن تجريبيًا، وإن كان يمثل مجالات فنية وعلمية مختلفة.

المربع ٦:٣

التشريح العصبي ونظرية عتبة الإبداع والذكاء

Neuroanatomy and the Threshold Theory of Creativity and Intelligence

أشارت "فلاهيرتي" (٢٠٠٥) في نموذجها الإبداعي إلى وجود تفاعل بين الفصوص الكائنة في قشرة الدماغ الأمامية، والفصوص الصدغية وبين النظام الطرفي. ويتضمن هذا النموذج تفسيرًا لنظرية العتبة "Threshold Theory": "يمكن لكبت كامن ضعيف (نشاط نفسي يكبح نشاطًا آخر) أن يغمر مخلوقًا بالمثيرات، فيكون ملحوظًا في حالة الانفصام ... ولكن هذا الكبت الكامن الضعيف هو من سمات المبدعين الذي يتمتعون بذكاء حاد ... وربما استطاع مرتفعو الذكاء أن يجدوا نماذج يمكن في غيابها أن يتكون ما يحوّل اتجاه المعلومات الحسّية (ص١٤٩). ويحدث الكبت الكامن نتيجة التعرض المتكرر لبعض المثيرات. وقد طرح "آيزنك" (Eysenck, 1997) هذا التفسير لدراسة الكبت الكامن "Latent inhibition" فقال: "إن التعرض المسبق وغير المعزز إلى مثير ما يعيق التعرض التالي لذلك المثير لأن الشخص يتعلم خلال ذلك التعرض المسبق أن لا يصغي إليه ... إن صلة الكبت الكامن بالإبداع تكمن في أنه يرتبط سلبيًا بكل من انفصام الشخصية "Schizophrenia" والذُّهان "Psycgoticism". ويرى "آيزنك" أن الذهان والإبداع يعكسان انفعالاً قويًا يحركهما. أما "غارسون" و"بيترسون" و "هيغنز" (Garson, Peterson & Higgins, 2003) فقد طرحوا تفسيرًا مختلفًا قليلاً للكبت الكامن، حيث وجدوا أن الإنجاز الإبداعي يزداد عندما ينقص الكبت الكامن.

وقد ألمح "داماسيو" (٢٠٠١) في القائمة التي أعدها كمتطلبات ضرورية للإبداع إلى العمليات الوجدانية وغيرها من العمليات اللامعرفية، حيث كانت الشجاعة والحافزية على رأس تلك القائمة، وجاء بعدهما الخبرة الواسعة، ثم التدريب في المجال المناسب. وبعد ذلك أضاف "داماسيو" التبصر إلى عمل العقل البشري. ورأى أن هذا ينطبق بشكل واسع على الفنون " (ص ٦٤). وبالنسبة للأنظمة العصبية الكبرى، قال "إن المتطلب الأول هو توليد تنوع تمثيلي قوي، وأعني بذلك القدرة على توليد واستحضار تشكيلة جديدة من تجمعات الكينونات "conbinations of entities" كصور ماثلة في الذهن. وهذه الصور قد يثيرها مثير لفظي خارجي أو مثير من العالم الداخلي، علمًا بأن الباحثين يهملون كثيرًا من هذه المنوّعات التمثيلية لعدم صلاحيتها للإبداع. لكن الصور تكون موجودة هنا لكي نستطيع الاختيار من بينها. وتشبه هذه العملية توليد التنوع الذي يسمح بالانتقاء الطبيعي والتطور " (ص ٦٥). ومرة أخرى نقول إن هذا يؤكد أن الذاكرة العاملة، وبالتالي قشرة الدماغ الأمامية مهمة جدًا للإبداع.

وقام داماسيو فعلاً بإضافة "قدرة الذاكرة الكبرى" إلى قائمة المتطلبات التي أعدها، إذ أن الذاكرة العاملة بالنسبة له تسمح للشخص أن يخلق التنوعات التمثيلية ويخزنها، كما تسمح له أن يعالج تلك الصور التمثيلية ويعيد تجميعها وترتيبها. لكن "داماسيو" عدّل من هذا الرأي قليلاً عندما وصف القدرة على التعرف إلى الصور التمثيلية الجديدة، حيث قال: "أظن أنه سيكون هناك فائدة بسيطة لقشرة الدماغ الأمامية الرائعة التي تولد لنا أشياء جديدة كثيرة وتحفظها جاهزة، إذا لم تكن لدينا القدرة على الاختيار الجيد في ضوء هدف جمالي أو علمي معين" (ص ٦٥). أما المتطلب الأخير الذي وضعه "داماسيو" فهو ضرورة توافر جهاز لصنع القرارات.

والخلاصة أن العقل العاطفي يلعب دورًا بارزًا في الجهود الإبداعية، ولكنه لا يعمل بمفرده. إن كل هذه الأوصاف التي وصف بها العقل العاطفي تعزز الفكرة القائلة بأن الإبداع يتطلب أنظمة وتفاعلات بين التراكيب العصبية المختلفة.

معالجات الدماغ البشري

MANIPULATIONS OF THE HUMAN BRAIN

طرح "سكنر" (Skinner, 1965) فكرة مفادها أن العلم الجيد ينبغي أن يكون قادرًا على التنبؤ والضبط. فإذا كنت حقًا تفهم ظاهرة ما، فإن بإمكانك أن تتنبأ متى ستحدث (ومتى لن تحدث)، وكيف تتحكم بها.

ويُعرف "سكنر" بالمنهجية السلوكية "Behaviorism" أو بما يجب أن يسمى النظرية الإجرائية "Operant Theory". ومع ذلك فإن أفكاره تصف العلوم المخبرية كلها. وهذا هو السبب في أن التجارب المخبرية تتعامل مع المتغيرات المستقلة، لتحديد ما إذا كانت متغيرات تابعة ذات علاقة سببية (ومنضبطة)، وفي هذا الاتجاه أورد "سيندر" ورفاقه (Synder et al. 2003) بعض البحوث المثيرة للإعجاب بشأن القدرات الإبداعية للدماغ البشري. فقد حاكوا تلف الخلايا العصبية في الفصوص الصدغية اليسرى بهدف اختبار احتمالية أن تكون لكل شخص القدرة على الأداء فنيًا كما يعمل العالم المحترف الذي يحب عمله. وطرحوا فرضية " مهارات العالم الكامنة " لدى الأشخاص الذين ليست لديهم ميول فنية. إن العلماء فنانون في غالب الأحيان، رغم أن مهاراتهم تكون أحيانًا رياضية أو ما شابه ذلك، ولا تؤدي إلى أعمال إبداعية أو أصيلة. ومع ذلك، فإن مواهبهم استثنائية، وغير عادية.

لقد قام "سيندر" ورفاقه بتوجيه نبضات إثارة مغناطيسية متكررة (repetitive Transcranial Magnetic Stimulation - rTMS) على الجمجمة لمدة ١٥ دقيقة على أحد عشر شخصًا بالغًا (طلاب إحدى الجامعات)، مما أحدث "أضرارًا فعلية " في الفصوص الصدغية الأمامية. وكان تنبؤهم الأكثر معقولية هو أن " مهارات العلماء يمكن أن تبرز "عفويًا إثر وقوع حادث ما " (ص ١٤٩)، فاستخدموا لذلك ضوابط عديدة كان أحدها إثارة ناجمة من علاج مهدئ، وكان الآخر تصميم خط قاعدي متعدد، وجعلوا المعالجة التجريبية تبدأ في أوقات مختلفة بالنسبة للأفراد المختلفين. وقد تمّ فحص المشاركين في هذا البحث أربع مرات من خلال مهام الرسم، ومراجعة النصوص؛ مرة قبل تطبيق (rTMS) ومرة في أثناء ذلك، ومرتين بعد إتمام التجربة.

دلت النتائج على أن أربعة من المشاركين الأحد عشر أظهروا تغيّرًا أسلوبيًا بعد تطبيق rTMS (وليس بعد استخدام العلاج المهدئ). وكان هذا التغيّر واضحًا في الرسومات التي كانت تحاكي الحياة، وكانت مزخرفة ومعقدة. وقد أظهر مشاركان أيضًا تحسّنًا في مراجعة النصوص (العثور على أخطاء في أمثال قصيرة). ويوصف العلماء أحيانًا بأنهم حرفيون في استخداماتهم اللغوية، فلا يستخدمون المجاز إلا قليلاً، الأمر الذي يوحي بأن المشاركيْن ربما كانوا دقيقين في مراجعتهم للنصوص. ولعل هذا كلّه لا يمتّ بصلة للإبداع، ولكنه في بعض جوانبه يتصل به. إن كثيرًا من الأطفال يمرون بمرحلة يستخدمون فيها اللغة استخدامًا حرفيًا غير مجازي، حيث لا تكون الاستعارات والمجازات مألوفة. ويحدث هذا غالبًا عند طلاب الصف الرابع (Gardner, 1982).

وهناك أبحاث كثيرة تؤكد دور المجاز في التفكير الإبداعي (ميلر Miller – قيد النشر). ومع أن "سيندر" ورفاقه لم يذكروا المجاز؛ لكنهم أكدوا أهمية أثر (rTMS) في الكشف عن نزعات تحاكي نزعات العلماء في مجالي الفن واستخدام اللغة غير المجازي. وقد كانوا على حق حين أشاروا إلى أن نتائج مراجعة النصوص كانت أكثر موضوعية من نتائج العمل الفني، وبالتالي لم تكن هناك ضرورة للجوء إلى أحكام تصدرها اللجان في عملية مراجعة النصوص.

وقد أكد "سيندر" ورفاقه أن (rTMS) "قمع" العمليات العصبية في الفصوص الصدغية الأمامية، وقالوا أن هذا "القمع" يمكن الشخص من التعرف على "معلومة عصبية من مستوى متدنٍ" واستخدامها (ص ١٥٧)، واستدعاء المعلومة التي تكون في مرحلة ما دون الوعي. وهذا التفسير ليس بعيدًا عن نظرية التراجع التي تعمل في خدمة الأنا "ego" التي تحدثنا عنها سابقًا في هذا الفصل (كرس ، ١٩٥٢؛ مارتيندیل ورفاقه، ١٩٨٦)، كما أنه ينسجم أيضًا مع نتائج دراسة "روتينبرغ" (١٩٩٠) عن الروائي "جون تشيفر" (John Cheever) حيث كانت موهبته في أحد جوانبها انعكاسًا لمقدرته على الاتصال بما دون الوعي (سنعرض ذلك في الفصل الرابع). أما "فلاهيرتي" (٢٠٠٥) فقد وصفت نمطًا مختلفًا من المعالجات هو تحديدًا "الدماغ العميق تحت القشرة الذي يثير أقطابًا كهربائية بالقرب من المنحنيات البؤرية" (ص ١٥١). ومن الواضح أن لهذا أثره النافع، مع أنه بالتأكيد أقلّ جاذبية من الإثارة المغناطيسية. لكن كلا الأسلوبين أكثر جاذبية من التشريح، وهو الطريقة التي سنعرضها تاليًا.

دماغ ألبرت أينشتاين
THE BRAIN OF ALBERT EINSTEIN

لقد قام "دايموند" ورفاقه (Diamond et al. 1985) بتشريح دماغ "ألبرت إينشتاين" وأحد عشر دماغًا آخر استخدموا كمجموعة ضابطة. وكان هؤلاء الباحثون مهتمين بنسبة الخلايا العصبية إلى الخلايا الغرينية؛ إذ أن الأولى مسؤولة عن معالجة المعلومات، والثانية تدعم بناء الخلايا العصبية. وكان الأحد عشر شخصًا قد ماتوا نتيجة أمراض لا صلة لها بالجهاز العصبي، وكانت أعمارهم تتراوح بين ٤٧ و ٨٠ عامًا. وقد اختبرت أنصاف أدمغتهم اليمنى واليسرى (المنطقتين ٩، و٣٩) إضافة إلى منطقة قشرة الدماغ الأمامية ومناطق الربط والتجميع الجدارية الدنيا. وقد ميّزت الخلايا العصبية والخلايا الغرينية باستخدام الأصباغ. وقد وجد "دايموند" ورفاقه أن نسبة الخلايا العصبية إلى الخلايا الغرينية في دماغ "أينشتاين" كانت أقلّ من نسبتها في أدمغة العينة الضابطة. وبطبيعة الحال، لا يمكننا أن نصدر حكمًا من عينة واحدة – حتى وإن كانت تتناول إينشتاين"، ثم نعممه على كل الأشخاص الاستثنائيين أو على العلماء بشكل عام. لكن "دايموند" ورفاقه خلصوا إلى القول أن هذه النسبة الصغيرة قد "تعكس الاستخدام العالي لهذا النسيج في التعبير عن القوى المفاهيمية (الإدراكية) غير العادية مقارنة مع عقول العينة الضابطة" (ص ٢٠٤).

ألبرت إينشتاين
Albert Einstein

في عام ١٩٥٠ أقنع جراح أعصاب من برنستون العالم اينشتاين أن يخضع إلى عملية تخطيط للدماغ EEG، وطلب منه أن يفكر بنظرية النسبية، وبعد ذلك يغلق عقله. وقد نشرت نتائج تلك التجربة في مجلة "Life Magazine" في ٢٦ شباط ١٩٥١ ص ٤٠ في مقالة حملت عنوان "تسجيل عبقري":

مجلة "لايف ماغازين" عرضت مخطط الدماغ (وهو كذلك متوفر في Gamwell, 2005, p.297).

المربع ٧:٣

الموسيقى والدماغ
Music and the Brain

كثير من الدراسات المحكمة عن الدماغ البشري أجريت على موسيقيين وأشخاص ذوي مواهب موسيقية بارزة. حيث يعد الموسيقيون موضوعًا مثاليًا للدراسات الفيزيائية العصبية، وذلك لأن: (١) كثيرًا من التدريب يحدث مبكرًا عندما يكون الدماغ ما يزال في مرحلة التكيّف، و(٢) يتكرر التدريب فيغطي فترة زمنية طويلة. ومن المحتمل أن تنجم النتائج الفريدة المستمدة من دراسة أدمغة الموسيقيين عن نزعات فطرية موروثة. فليس كلها بالضرورة تكيّفًا مع التدريب والممارسة والخبرة.

وأشار "شلوغ" (Schlaug, 2001) إلى وجود مناطق معينة في الدماغ تبين خصوصية الموسيقيين، منها القشرة الدماغية الحركية، والمخيخ، والجسم الجاسئ، "Corpus Callosum". كما أثبت "شلوغ" وجود "ترابطات عصبية لمقدرة موسيقية فريدة هي طبقة الصوت المطلقة". وأشار أيضًا إلى وجود بنية معينة واحدة داخل الدماغ تنشط عندما يستخدم الموسيقار أعلى درجة صوت لديه، وتدعى "Planum temporal".

ويؤكد هذا الخط البحثي عدم تناسق الدماغ البشري الذي تسببه "Planum temporal" وهي عبارة عن "منطقة في الدماغ تحتوي على قشرة ربط سمعي، وتدل على عدم التناسق البنائي والوظيفي" (ص ٦٩٩). وقد استقيت هذه النتائج أساسًا من دراسات صور الأعصاب بواسطة الرنين المغناطيسي MRI، حيث وجدت طبقة الصوت المطلقة في واحد فقط من كل عشرة آلاف شخص تقريبًا.

كما أجريت تجارب عديدة على بعض الأشخاص بعد موتهم، حيث قام "شلوغ" ورفاقه (١٩٩٥)، مثلاً، بفحص أدمغة أشخاص كانوا يتمتعون بطبقة صوت مثالية، كما قام سكيبل (Scheibel, 1988) بفحص المنطقة السمعية في دماغ موسيقار يتمتع بطبقة صوت مثالية. ومن الواضح أن عدد الخلايا العصبيّة في تلك المنطقة لم يكن كبيرًا، ولكن هذه الخلايا فريدة من حيث أنها "ليست متراكمة بشكل كثيف" (Sacks, 1996). ومع ذلك، فكما أنه ينبغي تجنب التعميم من الأشخاص المصابين بالصرع نظرًا لحالتهم الاستثنائية، فإنه، ينبغي هنا أيضًا أخذ الحيطة والحذر عند التعميم من هذه العينات الخاصة.

الحالات المتبدلة ووظيفة الدماغ
ALTERED STATES AND BRAIN FUNCTION

هناك تقليد طويل في علم النفس يركز على الأخطاء وتعطل وظائف الأعضاء. فقد فحص فرويد (Freud, 1966)، مثلاً، ظاهرتي الانفصام والعصبية، ومن ثمّ طوّر نظرية النفس السليمة أو العقل السليم "Healthy Psyche". أما "موتلي" (Motley, 1986) فقد ركز على الأخطاء اللفظية وزلات اللسان، ومن ثمّ طوّر نظرية البناء المعجمي. وفي الاتجاه نفسه، يمكن دراسة حالات الوعي غير العادية أو المتبدّلة "Altered States" لمعرفة وظيفة الدماغ السليم. وبعض هذه الحالات تتبدّل وتتغيّر قصدًا. كما خضعت ظواهر التنويم المغناطيسي، والكحول، و"المرجوانا" إلى دراسة تجريبية عملية، حيث تبين أن لكلٍّ منها تأثيرًا على الدماغ وعلى الأداء الإبداعي.

التنويم المغناطيسي
Hypnosis

وجد "مونملر" ورفاقه (Manmiller et al., 2005) أساليب ونماذج إبداعية معينة ذات صلة بالامتصاص "absorption" أكثر من التنويم المغناطيسي، لكنهم لم يستخدموا في ذلك EEG أو PET أو MRI (Ashton & McDonald, 1985; Bowers, 1968, 1971; Bowers & van der Meulen, 1970; P. Bowers, 1967; Gur & Reyher, 1976).

ولربما كانت هناك صلة بين التنويم المغناطيسي والإبداع نظرًا لأن كليهما يتضمن مستوى ما قبل الوعي. وكما يقول "كربنر" (Krippner, 1965): " قد يساعد التنويم المغناطيسي في عملية الهدم التي تحدث في المنطقة قبل اللفظية "preverbal realm" حيث تكمن بدايات الإيحاء الإبداعي " (ص ٩٤). إن المنطقة قبل اللفظية هي نفسها التي تسمّى مستوى ما قبل الوعي. ولذلك ربما كانت هناك صلة بين التنويم المغناطيسي والإبداع لأن استنتاجات بعض المبدعين والعمليات الإبداعية تتشكل في بعض أوقات ما قبل الوعي (Rothenberg, 1990; Smith & Amner, 1997).

قد يتيح الانفتاح للمبدعين تأمل الأفكار الموجودة في منطقة ما قبل الوعي، والنظر إليها وإلى إمكانية تنويمهم مغناطيسيًا – على أنه شيء معقول وممكن. لكن لاحظ العبارات المستخدمة في تلك الدراسات (بعض الأشخاص المبدعين، بعض العمليات الإبداعية، وبعض الوقت). فمن المسلّم به أن الإبداع لا يعتمد كله على ما قبل الوعي، فبعض الأعمال الإبداعية قصدية وتكتيكية. وعلاوة على ذلك، فالفروق الفردية بين المبدعين توحي بأن بعضهم يستخدم أساليب معينة في أثناء جهودهم الإبداعية، بينما يستخدم آخرون أساليب مختلفة.

وقد ذكرت "بورز" (١٩٧٩) وجود علاقة بين القابلية للتنويم المغناطيسي والإبداع. ولكن يصعب علينا تفسير نتائج دراستها في ضوء عيّنتها المتواضعة (٣٢)، واستخدامها مؤشرًا " لمركب الإبداع " اشتمل على اختبار تفكير تباعدي (أي نتائج)، ولكن الدرجات جُمعت مع تقديرات عن مقياس النشاط الإبداعي. وقد أظهرت دراستها درجة ارتباط متواضعة، وإن كانت دالة إحصائيًا، بين الإبداع والامتصاص من جهة، وبين ما أطلقت عليه "معايشة الخبرة دون بذل الجهد" "effortless experiencing" وبين الإبداع من جهة أخرى. إن هذا المفهوم يوازي مفهوم التنبه الذهني "mindfulness" عند "لانغر" (Langer, 1989)، ومفهوم الامتصاص والتدفق الذي قال به "سيكزنتميهالي" (Crikszentmihlyi, 1999). وهناك مجموعة من العمليات المتوازية إضافة إلى الامتصاص، وقد ذكرناها آنفًا (انظر بورز، ١٩٦٧، ١٩٧٨).

وقد يكون للتنويم المغناطيسي علاقة بالمادة اللغوية تختلف عن علاقته بالمادة غير اللغوية (آشتن ومكدونالد، ١٩٨٥).

المخدرات والإبداع
Drugs and Creativity

من المعلوم أن للمخدرات آثارًا شتّى؛ غير أنها تؤثر في الإبداع من خلال تأثيرها في عمليتي الكف "inhibition" والانتباه "attention" (Goodwin, 1992; Post, 1996). فكل مخدر يشعر الشخص بالارتخاء، قد يوسع انتباهه، مثلاً، أو يحوّل بؤرة تركيزه "defocus"، مما يؤدي إلى زيادة مدى الأفكار المتوافرة لديه. وهذه بعض وجهات النظر عن الكحول والمرجوانا:

الكحول: كتب "لودفيغ" (Ludwig, 1995) و"روتنبرغ" (Rothenberg, 1990)، و"نويل ورفاقه" (Noble et al. 1993) و"غودوين" (Goodwin, 1992) باستفاضة عن الكحول والإبداع. كما أن هناك دراسات تتعلق بالآثار الفيزيولوجية للكحول، ذات صلة وثيقة بهذا الفصل.

لقد دقق "نورلاندر" و"غستافسون" (Norlander & Gustafson, 1998) في أثر الكحول على التفكير التباعدي، واستخدما ضوابط متنوعة كالأدوية المهدئة والمجموعات الضابطة، كما أُخذ وزن الجسم بالحسبان. دلت نتائجهما على أن المجموعة التجريبية (وهي المجموعة الوحيدة التي تناولت الكحول فعلاً) حصلت على درجات في الأصالة أعلى من المجموعة الضابطة، ولكنها حصلت على درجات أقل من المجموعة التي تلقت أدوية مهدئة على مقياس المرونة. وعلاوة على ذلك، كان للكحول التأثير الأكبر عندما أعطيت لأفراد العينة جرعات متوسطة – أي ليست كبيرة جدًا ولا قليلة جدًا – وقد استخدم هذان الباحثان مهام شعرية، لكنهما وجدا علاقة غامضة بين الكحول والابداع .

إن انطباعاتنا عن أثر الكحول والمخدرات انطباعات ذاتية وشخصية. فقد يتعاطى شخص ما مشروبًا بكمية قليلة، ويظن أن لديه فكرة رائعة، ولا يدرك ذلك إلا بعد أن يصحو من سكره حيث يدرك أن تلك الفكرة لم تكن رائعة كما توهمها أوّل مرة. ولعل عملية تكوين الأفكار "ideation" تظل هي نفسها عندما يكون المتعاطي تحت تأثير السكر، أو قد تُعاق فقط، ولكن الحكم الذي يكونه عن الفكرة يظل مشوّهًا.

المرجوانا: بأن معظم البحوث في مجال المرجوانا والقدرة الإبداعية تكون من النوع السردي القصصي وغير المباشر. فقد وصف "تينكلينبرغ" ورفاقه (Tinklenberg et al. 1978)، مثلاً، أثر المرجوانا على الارتباط بالمثيرات الجديدة. إن كل بحث يدرس الإبداع بشكل مباشر هو بحث شامل، كما قال "بوراس" ورفاقه (Bourassa et al. 2001). إلا أن هناك بعض الباحثين الذين تناولوا جانبًا واحدًا فقط، مثل "ديسيان" (Dicyan, 1971) الذي ركز في أبحاثه المتعلقة بهذا الموضوع على الشعر تحديدًا.

السيلوسيبين Psilocybin هو مركب الهلوسة $C_{13}H_{18(20)}N_2O_3P_2$. ويوجد في Psilocybe mexicana.

طلب "ويست" ورفاقه (West et al. 1983) من ٧٢ شخصًا بالغًا كتابة قصة بعد إلقاء نظرة على مجموعة صور من اختبار تفهم الموضوع (Thematic Apperception Test-TAT)، الذي يستخدم منذ سنوات طويلة في دراسة الشخصية. وهو مقياس إسقاطي يستخدم للتعرف على الميول والنزعات الإبداعية. وقد استخدمه "ويست" ورفاقه فقط كمثير معياري لكتابة القصة، حيث طلبوا من أفراد العينة أن يكتبوا قصة بالطريقة التقليدية المعتادة، أي دون تقديم أي معالجة. ثمّ طلبوا منهم أن يكتبوا قصة أخرى في ظرف تجريبي. وهنا تلقى أفراد العينة الضابطة دواءً مهدئًا، كما تلقى أفراد العينة التجريبية "جرعات ٢٠ ملغم من دلتا ٩ – تيترا هايدروكانابنول " (ص ٤٦٦).

وقد كتبت كل القصص الشفوية وأدخلت في الحاسوب لتحليلها باستخدام قاموس الخيال الانحداري "Regressive Imagery Dictionary"، الذي يحدد الكلمات والعبارات الدالة على عملية التفكير الأولية. أشارت النتائج، كما هو متوقع، إلى أن المجموعة التجريبية تمكنت من كتابة قصص تنطوي على عمليات أولية ذات مستوى أعلى من المجموعة الضابطة. وكانت نسبة العملية الأولية أيضًا تحت الظرف التجريبي أعلى مما هي عليه تحت الظرف المعتاد.

أما "مارتينديل" و"فيشر" (Martindale & Fischer, 1977) فقد استخدما مادة سيلوسيبين، قبل إجراء التجربة وفي أثنائها، وبعد أخذ المخدر (ص ١٩٥). وقد وجدا أن القصص التي كتبت عندما كان أفراد العينة في حالة النشوة، احتوت على محتوى أكثر من العمليات الأولية؛ ولكن الأهم من ذلك أنها كانت أكثر نمطيةً من القصص التي كتبت قبل حدوث خبرة التخدير أو بعدها. وقام "بوراسا" ورفاقه (Bourassa et al. 2001) مؤخرًا بمقارنة متعاطي المرجوانا الأغرار مع المتعاطين المحترفين تحت ثلاثة شروط هي الاستنشاق أو التعاطي "intake" والتوهم "placebo" والضبط "control" (أي من دون تعاطي المرجوانا). دلت المقارنات على عدم وجود علاقة بين الاستنشاق والتفكير التباعدي عند حديثي التعاطي كما تراجع التفكير التباعدي بين المتعاطين والمحترفين. وقد أصبح من الواضح أن المرجوانا تعمل إما على زيادة القدرات الإبداعية وإما على كبحها، ولكنها تقود إلى حالة من عدم اليقين، ذلك أنه يصعب التأكد من كيفية تأثير المخدرات على متعاطيها. وهذا ينطبق على الكحول أيضًا، لأن هناك قوالب نمطية وتوقعات ترتبط بكل منهما. ولذلك فإن التقارير الذاتية عن آثار الكحول والمرجوانا مشكوك فيها لأنها متحيزة بشكل واضح وتتأثر بالتوقعات. وحتى مقاييس السلوك يمكن أن تتأثر بالتوقعات أيضًا. وتتعقد الأمور إذا علمنا أن الآثار قد تتباين من فرد إلى آخر ومن مهمة إلى أخرى. وفي كل حالة قد يكون هناك مستوى أمثل من التعاطي. فإن كان الأمر كذلك، فقد تكون له بعض الفوائد عند مستوى معين، ولكن ذلك المستوى قد يختلف من فرد لآخر ومن مهمة إلى أخرى. لقد توصل "ويكويتز" ورفاقه (Weckowitz et al. 1975) إلى هذا النمط من الأثر المعقد، بعدما أخضعوا أفراد العينة إلى عدد مترابط من المهام، حيث تباينت كمية المرجوانا التي تناولها كل فرد. وقد وجد هؤلاء الباحثون أن الكميات المتدنية من المرجوانا ترتبط بالأداء المرتفع، على الأقل في بعض اختبارات التفكير التباعدي، ولكن الجرعات الأكبر قمعت الأداء الإبداعي. أما "فيكتور" ورفاقه (Victor et al. (1973) فقد تحدثوا عن ارتباط إيجابي قوي بين المرجوانا والإبداع.

وبعد مراجعتهما للأدب المتعلق بالعلاقة بين المخدرات والإبداع، أشار "بلوكر" و "دانا" (Plucker & Dana, 1999) إلى العديد من النتائج غير المتوافقة والمشكلات المنهجية (كاختيار العينات)، وبخاصة عندما وسّعا مجال البحث ليشمل الممنوعات والكافيين. وربما تشعر بالارتياح لعدم توفر معلومات كافية حول موضوع ارتباط المخدرات بالإبداع، لأننا لا يجوز أن ننسى عدد المبدعين الذين تعاطوا المخدرات وفقدوا حياتهم نتيجة لذلك.

وقبل أن ننتقل إلى المثال التالي ونترك موضوع المخدرات والإبداع، علينا أن نتذكر هنا البحث الذي عرضناه سابقًا حول أثر غاز الليثيوم على الإبداع (Shaw, 1979; Shau, 1979).

التمارين والتوتر
Exercise and Stress

قبل أن نترك موضوع حالات الوعي المتبدلة وهذه المعالجات المتنوعة، لا بدّ لنا من ذكر مجالين من بحوث الإبداع، هما تحديدًا التمارين وخفض التوتر، وكلاهما عمل قصدي، له صلة بوظائف الأعضاء والإبداع.

فقد وجد "ستينبرغ" ورفاقه (Steinberg et al. 1997) أن التمرين يحسن من بعض مؤشرات الإبداع، وأن له فوائد تبدو مستقلة عن المزاج. وهذا أمر ملاحظ؛ فالتمرين يمكن أن يحسن المزاج، وبالتالي يمكن أن يحسن الإبداع. لكن احتمال وجود فائدة مستقلة ومهمة للتمرين هو احتمال مرفوض تمامًا. وبطبيعة الحال تبقى مسألة نوع التمرين ومقداره هي المهمة (Gondola 1986, 1987). ويبدو أن التمارين البهلوانية فعّالة، حتى مع الأطفال (Herman-Toffler & Tuckman, 1998). هذا، وقد جمع "غرناو" و"تيرنر" (Gurnow & Turner, 1992) بين الموسيقى والتمارين في دراستهما على طلاب الجامعة.

المربع ٨:٣

المخدرات والإبداع
Drugs and Creativity

كثيرون هم الذين تعاطوا المخدرات وفقدوا حياتهم، أو على الأقل عانوا منها بشكل فظيع خلال حياتهم. وقد ذكرنا عددًا من الأمثلة الصارخة أدناه. فعلى سبيل المثال، يسهل علينا أن نسيء تشخيص أسباب هذا النمط من الموت. لاحظ أيضًا اللغة المستخدمة " تعاطوا المخدرات وفقدوا حياتهم ". فالغموض مقصود هنا. ومن المحزن أن التعاطي المتكرر للمخدرات في أوساط المشاهير قد ينقل رسالة مشجعة للأطفال ولعامة الناس في المجتمع. فقد روى "كون" (Kaun, 1991) أن كُتّابًا بارزين قضوا في عمر مبكر، وأن أحد النماذج هو" ف . سكوت فيتزجرالد" F . Scot Fitzgerald الذي يمثل الكتاب المدمنين على الكحول. وكذلك كان بين الموسيقيين نماذج لمتعاطي المخدرات (بلوكر ودانا ، ١٩٩٩):

جون بيلوشي	John Belushhi
ريتشارد بيرتون	Richard Burton
إدجار ألين بو	Edgar Allen Poe
يانس جوبلين	Janis Joplin
تشارلي باركر	Charlie Parker
كورت كوبين	Kurt Cobain
جيمي هيندركس	Jimi Hendrix

التوتر والإبداع
Stress and Creativity

إن إحدى مزايا الإبداع هو خفض التوتر، الذي قد يؤثر في الإبداع من زوايا عديدة. فعلى المستوى المعرفي، على سبيل المثال، يعمل التوتر والقلق على قمع التفكير وتشتت الفكر والذهن (سميث ورفاقه، ١٩٩٠). ولكننا لحسن الحظ، يمكن أن نقوم بأمور كثيرة لتقليص التوتر، فينعكس ذلك بالفائدة على الصحة البدنية وعلى الإبداع بشكل خاص. ويقترح "خاسكي" و"سميث" (Khasky & Smith, 1999) اللجوء إلى الارتخاء لخفض التوتر وإطلاق الإبداع. كما يمكن تلطيف التوتر من خلال قيام الشخص نفسه بتقييم نماذج تفكيره وردود أفعاله ومراقبتها وتغييرها (Runco, in press; Seyle, in Flach 1990c).

قد يفيد كشف الذات "Self-disclosure" في تقوية نظام المناعة، وهو غالبًا ما يكون عملاً إبداعيًا (Pennebaker et al. 1997). ويفسر هذا الكشف بأنه مشاركة الشخص أفكاره الخاصة مع الآخرين. وقد بيّن "بيني بكر" ورفاقه أنه عندما تعطى فرصة منتظمة لطالب الجامعة كي يكتب عما يجري في حياته، فإن نظام المناعة عنده (خلايا T) يتحسّن. وسوف نعرض هذا البحث بتفصيل أكثر في الفصل الرابع، ولكن لعلّ من المناسب هنا أن نذكر أن التعبير الذاتي الذي هو جزء رئيس في الجهود الإبداعية، يتصل مباشرة بوظائف الأعضاء، وبنظام المناعة بشكل خاص.

الفروق الجماعية

Group Differences

تدل البحوث حول الحالات المتبدلة، والتمارين والتوتر بأن الارتباطات الفيزيولوجية تنجم عن خيارات وخبرات معينة، وبالتالي، فإن من المتوقع وجود فروق فردية وجماعية في مجال الإبداع ووظائف الأعضاء. فعلى سبيل المثال، يمكن أن نتوقع وجود فروق بين الأشخاص المصابين بنوبات الصرع والأشخاص العاديين، وبين المتكيفين الذين يحسون بمستويات دنيا من التوتر، وأولئك الذي يحسون بتوتر شديد. كما أن هناك فروقًا جماعية لا تعتمد على خيارات الفرد ومقاصده.

دعنا ننظر في ضحايا السكتة الدماغية وغيرهم ممن يعانون من تهتك أو ضرر في الدماغ. فعلى سبيل المثال وصف "راماتشاندران" و "راماتشاندران" (١٩٩٦) حالة تسمى إنكار الإعاقة "anosognosia" توجد لدى ٥٪ من ضحايا السكتة الدماغية الذين يعانون من دمار في الجانب الأيمن من الدماغ؛ فهؤلاء قد يكونون في حالة شلل جزئي، رغم أنهم ينكرون ذلك.

يقول "راماتشاندران" إن هؤلاء المرضى غير قادرين على تقبل حالة الشلل، لأنهم غير قادرين على تعديل معتقداتهم القديمة. إنهم لا يستطيعون أن يحركوا ذراعًا أو رجلاً، ولكنهم يتجاهلون ذلك لأنه لا ينسجم مع نظم اعتقادهم القديمة. ومع أن "راماتشاندران" و"راماتتشاندران" لم يجمعا بيانات عن الإبداع، إلا أن عملهم هذا يوحي بأنه قد يكون للتصلّب وعدم المرونة أساس بيولوجي أحيانًا، وهذا أمر وثيق الصلة بالموضوع، لأن المرونة جزء مهم في كثير من الأنشطة الإبداعية (رنكو، ١٩٨٥)، ولأن معظم البالغين تصبح أجسادهم بمرور الزمن متصلبة وغير مرنة (Chown, 1961). وقد ينجم هذا في جانب منه عن التغيرات التي تصيب النظام العصبي. وبالتأكيد، فإن تلك التحوّلات تعكس الخبرة أيضًا، حيث يكون الكبار قد أمضوا وقتًا أطول في روتين معين أو منظور معين (Rubenson & Run, 1995). ولكن هذا يحدث فقط نتيجة التفاعل بين الطبيعة والتنشئة معًا. ولا عجب في ذلك، فليس كل الكبار يتصلبون بشكل حتمي؛ فبعض الفنانين الذين يوظفون "أسلوب العمر الطويل" يكونون دومًا مرنين؛ وهم عادة يطورون عملهم ويغيرونه في عقدهم السابع أو الثامن أو حتى التاسع (Lindauer et al, 1991).

تنشأ بعض الفروق عن الخبرة والمهارات الخاصة في حقل معين. لقد أخذ "سيرجِنْت" ورفاقه (Sergent et al. 1992) قراءات PET، وMRI، بينما كان أفراد العينة يستمعون للموسيقى، وعندما كانوا يقرأونها، وعندما كانوا يعزفون. ودلت النتائج على أن تنفيذ المهمتين الأخيرتين "اقتضى وجود متطلبات معالجة يمكن تحقيقها من خلال شبكة دماغية موزعة على الفصوص القشرية الأربعة والمخيخ " (ص ١٠٨). وقد أسهم كل من نصفي الدماغ في القراءة البصرية وعزف الموسيقى. ولنتذكر الفروق الجماعية التي نشأت عن تشريح الجثث التي شرحناها أعلاه (Scheibel, 1988; Schlaug et al. 1995).

الفروق بين الأعمار ومستويات النضج

Age Differences and Maturation

تدل الفروق المتوقعة في نهاية العمر التي ذكرناها سابقًا، على أن بعض الفروق الجماعية ذات صلة بالعمر، بل إن العمر هو الذي يحددها. إنها فروق نضجية، مما يعكس احتمالات وراثية محققة وظاهرة للعيان. وعندما تكون نضجية، فهذا يعني أن هناك عموميات مشتركة أشبه ما تكون ببداية المراهقة. وهذا يحدث في سن الحادية عشرة بالنسبة للإناث والثانية عشرة بالنسبة للذكور حيث من المألوف وجود فروق فردية وتباين حول هذا العمر. إن نزعاتهم النضجية تؤثر على قدراتهم الإبداعية، وبخاصة تلك التي تمهّد لتراجع الصف الرابع (رنكو، ١٩٩٩، وتورانس، ١٩٦٨؛ انظر الفصل الثاني). وقد يخفف

النمو العصبي من أثر عملية النضج على القدرة الإبداعية الكامنة (وهي إحدى وظائفه الرئيسة). أما التغيرات النضجية المتوقعة، فيمكن تفسيرها أحيانًا من خلال فترات النمو الحرجة.

كان تراجع الصف الرابع يُعزى إلى نظام التعليم وإلى تدني التوافق المطلوب من جميع جوانب النظام التربوي. ولكن التفسير الأحدث يؤكد على نموّ الدماغ. فمن الممكن، مثلاً، أن ينضج النظام العصبي في سن التاسعة أو العاشرة، فيصبح الشخص واعيًا بالأعراف والتقاليد وكيفية استخدامها. فإذا علمنا أن السلوك التقليدي غير أصيل غالبًا – بل هو نوع من المسايرة – فإن هذا قد يفسر ظاهرة تراجع الصف الرابع، مع أنه لا بد من التأكيد على أن فقدان الأصالة ليس موجودًا عند كل الأطفال . ولا يبدو أنّ حوالي ٥٠٪ من أطفال الولايات المتحدة، أو أكثر قليلاً يتراجعون في الصف الرابع (Torrance, 1968).

إن تراجع الصف الرابع يجذب الانتباه، لأنه قد يساعد في تفسير أنماط سلوكية مختلفة. إنه يتمثل في فقدان الأصالة، ولكن في مثل ذلك العمر (٩ سنوات تقريبًا) يصبح فن الأطفال تمثيليًا "representational" بدرجة عالية وبالتالي تقليديًا، حيث أن لغتهم تصبح أكثر تقليدية، وكذلك لباسهم وسلوكهم الاجتماعي. ويولد ضغط الأقران قوة عظيمة. المهم هنا هو أن الميل لإعطاء وزن أكبر للتقاليد يتضح في جوانب كثيرة من النموّ (Runco & Charles, 1997). ويمكن ملاحظة هذا الميل لدى عدد كبير من الأفراد، وهذا يوحي بأن عملية النضج ما زالت مستمرة. هناك خسارة بلا شك: الأطفال الصغار ما زالوا في مرحلة ما قبل العرف والتقاليد، وهم بسبب ذلك أكثر إبداعًا من أطفال التاسعة أو العاشرة (Rosenblatter & Winner, 1988).

المهام المختلفة والبنى المختلفة والشبكات
DIFFERENT TASKS, DIFFERENT STRUCTURES, AND NETWORKS

تتأثر الفروق أيضًا بالمهمة، ذلك أن المهام المختلفة تتطلب عمليات معرفية مختلفة، وبالتالي أسساً مختلفة للتشريح العصبي. ولعل هذا هو السبب في أن بعض الأفراد يفضلون القيام بأشياء معينة دون سواها (كالرقص، بدلاً من حل المسائل الرياضية). ومن المفيد هنا بشكل خاص أن نتفحص مهام مختلفة، ذلك أنه على الرغم من تفحص وظائف كثير من المناطق الدماغية المختلفة (كالفصوص الأمامية، ونصفي الدماغ، والنظام الطرفي، والمخيخ)، فقد تمّ إجراء بحوث إضافية على ارتباطات الإبداع. وقد استخدمت هذه البحوث مهام التفكير التباعدي، ومسائل الاستبصار. وهناك بحوث حول الاستعارة المرتبطة بتشريح الأعصاب.

فعلى سبيل المثال طلب "مارشال" ورفاقه (Mashal et al. 2005) من ١٥ فردًا بالغًا قراءة أزواج مختلفة من المفردات لا رابط بين بعضها، بينما كان بعضها الآخر استعارات تقليدية أو جديدة أو حرفية. ويبدو أن الاستعارات الجديدة أكثر دلالة على الكلام الخلاق، ولكن يحتمل أن تكون جميع الاستعارات خلاقة، ما دامت أنها أصيلة، والإبداع في أغلبه يعتمد على التفكير المجازي (Getz & Lubart, 1997; Gibbs, 1999; Gruber, 1996; Miller, 1996). لكن المقارنة الممتعة كانت بين أزواج من المفردات الجديدة والتقليدية. فقد رُبطت المفردات الجديدة بمستويات الإبداع العليا في النصف الأيمن من الدماغ، وتحديدًا في تلفيفة الصدغ العليا الخلفية اليمنى، وفي التلفيفة الأمامية الصغرى اليمنى، والتلفيفة الأمامية الوسطى اليسرى.

وطلب "جانغ – بيمان" ورفاقه (Jung-Beeman et al. 2004) من أفراد عينتهم أن يحلوا مشكلات تتطلب تفكيرًا، كالذي يقيسه اختبار الترابطات البعيدة "Remote Associates". وهذا الاختبار يكشف عن عمليات تبصر سريعة، بالرغم من أن أحكام النجاح التي توصل إليها هؤلاء الباحثون قد تعطي شعورًا بحدوث الاستبصار. إن كل أنواع التبصر في الحقيقة قد توحي بحل مفاجئ لا صلة له بالعمليات المعرفية الفعلية التي تتطلبها المهمة (غروبر ١٩٨٨). وسنعود لهذه النقطة

فيما بعد. وقد دلت نتائج MRI على أن التلفيفة الصدغية العليا اليمنى هي التي تكون ناشطة عندما يتكون عند الأشخاص إحساس بالاستبصار.

ومن ناحية أخرى، استخدم "سكنيدر" ورفاقه (Schneider et al. 1996) مهام الجناس التصحيفي anagrams (كألغاز الكلمات المتقاطعة)، وكان بعضها قابلاً للحل، وبعضها الآخر مستعصيًا على الحل؛ وقد دلّ تخطيط PET على وجود حالة من تدفق الدم الدماغي المتزايد (rCBF) نحو قرن آمون في الدماغ عندما يتلقى الفرد مهمة الجناس التصحيفي القابل للحل، حيث يفترض في هذه الحالة وجود إحساس بالاستبصار.

كما قام "لو" و"نيكي" (Luo & Niki, 2003) بمقارنة الألغاز القابلة للحل وغير القابلة للحل فوجدا نتائج مماثلة بشأن قرن آمون في الدماغ والاستبصار. وبعيدًا عن هذه الدراسات المتعلقة بالمجاز وألغاز الكلمات (المتقاطعة)، فقد خلص "فارتانيان" و"غول" (قيد النشر) إلى أن نتائج هذه الدراسات الثلاث حول الاستبصار كلها تتفق حول دور الفص الصدغي الأيمن، وبخاصة دور قرن آمون في الحلول الاستبصارية.

وهكذا يتبين أن مشكلات الاستبصار تختلف عن المشكلات الأخرى الكائنة في العمليات العصبية التي تسببه، وفي رد الفعل العاطفي (فارتانيان ورفاقه، ٢٠٠٣). وقد وصف "فارتانيان" ورفاقه (٢٠٠٣) التبصر بأنه نوع من التحوّل " من حالة في مساحة مشكلة ما إلى حدوث تحول أفقي، بدل أن تكون صورة طبق الأصل وتفصيلية للحالة ذاتها (أي إلى حدوث تحول عمودي) ".

ولعل هذه التحولات "ضرورية للتغلب على الآثار المحددة، وتسهيل عملية توسيع مساحة المشكلة" (فارتانيان ورفاقه، ٢٠٠٣). وتستطيع المجموعات العقلية أن تتدخل في عملية التفكير بحيث يصعب علينا العثور على الاستبصار الإبداعي. ونحن أحيانًا نتناول خبرتنا أو أي مشكلة أخرى من زاوية واحدة، ونجد صعوبة في التحوّل إلى منظور آخر. فكيفما حدث ذلك، فإن هذا التحوّل يقود إلى شعور خبرة "وجدتها"، وربما إلى الشعور بالرضا والارتياح أو حتى الدهشة أيضًا (جروبر، ١٩٨٨؛ جاوسوفيك، ١٩٨٩). ومرة أخرى نقول: إن الإبداع معرفي ووجداني في آن معًا.

الأساس الوراثي للقدرة الإبداعية
GENETIC BASIS OF CREATIVE POTENTIAL

لقد عرضنا حتى الآن تشكيلة من البنى والعمليات الدماغية التي لها دور في القدرة الإبداعية والأداء الإبداعي. فماذا بشأن أصلهما؟ لماذا يتطور الدماغ بحيث تنشأ هذه القدرات الكامنة وهذه المواهب؟ لماذا نجد فروقًا فردية في التشريح العصبي (وبالتالي في الموهبة الإبداعية)؟. ونحن نجيب عن كل هذه الأسئلة بالأسلوب نفسه – الوراثة والتنشئة حقًا مسؤولان عن هذا كله. وهذا يقودنا إلى القضية الرئيسة الثانية في مجال وجهات النظر الحيوية بشأن الإبداع، وتحديدًا تلك التي تنطوي على إسهامات وراثية. وليس هذا مجرد انتقال إلى موضوع آخر، فنحن سننتقل من بنية الدماغ إلى المستوى العصبي والكيميائي للمورثات (الجينات). التي توفر الأساس لكل بنى التشريح العصبي وأنظمته التي بحثناها في هذا الفصل.

أول المورثات المسؤولة عن الإبداع

The First Candidate Genes for Creativity

استخلص "رويتر" ورفاقه (Reuter et al. 2005) من الدراسات الجينية المتعلقة بالشخصية (كالاهتمام الاستكشافي، والتلهف لحل المشكلة) التي تحفز بطبيعتها الدوبامين "dopaminergic"، ما يقترح وجود مورثات معينة ذات صلة بالإبداع، فطرحوا فكرة أن مستقبلاً واحدًا للدوبامين (dopamine receptor-DRD2) قد يكون المسؤول عن القدرة الإبداعية. كما أشار "نوبل" (٢٠٠٠) قبل ذلك إلى أن أكثر الليلات الجينية "allele" (أي DRD2 A1) مسؤولة عن الإبداع في ٣٠ ٪ من الناس تقريبًا، على الأقل في أوساط القوقازيين. (عادة يبقى عامل الخلفيات العرقية ثابتًا في الدراسات الجينية، بمعنى أنها تقلّص التباين الذي قد ينشأ، وذلك من خلال دراسة مجموعة عرقية واحدة. إن دراسة القوقازيين هي مجرد متطلب للتجربة، كما أبقى باحثون آخرون عامل العرق ثابتًا أيضًا، وقاموا بدراسة مجموعات أخرى إلى جانب القوقازيين). وأشار "رويتر" ورفاقه إلى احتمال وجود صلة بين tryptophan hydroxylase gene-TPHI (جين ترابتوفان هيدوكسيليز) وبين التفكير الإبداعي.

وقد أُخذت عيّنات جينية من ٩٢ فردًا أُخضعوا لستة اختبارات إبداعية، ثم رُبط جين TPHI بالإبداع اللفظي وبمؤشر إبداع كلي. أمّا الأفراد الذين يحملون جين allele A1 فحصلوا على درجات أعلى في الإبداع، على الأقل على مؤشر واحد (الابداع اللفظي) وعلى المؤشر التجميعي. وقد تبيّن وجود صلة عالية الدلالة بين "أليل" TPH وبين الإبداع الرقمي، والإبداع العددي، ومؤشر الإبداع الكلي. وهناك جين ثالث (سيرونورجيك) يدعى COMP SNP، لا يرتبط بمؤشرات الإبداع. وليس لمواضع هذه الجينات الثلاثة أي صلة بالذكاء التقليدي.

وللأهمية نقول إن "رويتر" ورفاقه (٢٠٠٥) ألمحوا إلى تأثير المورثات على عملية النقل العصبي. وتمثّل نتائجهم المنظور العصبي ذاته الذي تمثله كافة الدراسات التي عرضت سابقًا، لكنهم ركزوا على مستوى مختلف من التحليل (البنى العصبية، وليس البنى الدماغية). ويعزز هذا البحث مبرر كتابة هذا الفصل، حيث يعكس التفاعلات البيولوجية بين المورّثات والتشريح العصبي. وبعبارة أخرى، إنه يجسّر الفجوة بين البحث العصبي والبحث الجيني. فقد أشار "رويتر" ورفاقه إلى "بروزات (نتوءات) دوبامين في القشرة الوسطى وفي مقدمة الدماغ. والمعروف أن هذه البروزات تتشارك في الوظائف المعرفية، وبالتالي يمكن أن نفترض أنها تشترك في عمليات التفكير الإبداعي" (الصفحة الثانية من مخطوط البحث غير المنشور). إن هذه مقولة مقلقة فعلاً تستنتج من الأداء المعرفي عمومًا والإبداع تحديدًا، ولكنها تصبح مقبولة حتمًا في هذه المرحلة من البحث الوراثي حول الإبداع، لاحظ أن هذا المنطق يتّسق مع البحث التشريحي (غير الجيني) الذي تمت مراجعته سابقًا، الأمر الذي يعطي دورًا متميّزًا للفصوص الأمامية، وقد يكون هناك شيء من الارتباط بين "أليل" DRD2 وإصرار بعض المبدعين أو هوسهم، آخذين بالحسبان دوره في إدمان النيكوتين وربما الكحول (نوبل، ٢٠٠٠ ؛ نوبل ورفاقه، ١٩٩٣). أما "ايزنك" (٢٠٠٣) فقد أوضح كيف يمكن لاستقبال الدوبامين أن يفسر علاقة الإبداع بالأمراض النفسية؛ وقد دلل على ذلك بالمثال التالي:

DNA → D2 دوبامين → (نقص) الكبت الكامن → P

حيث تمثل P ميلاً نحو الانفصام. وهذا يدل على وجود "متغير انفعالي يجعل الشخص ميالاً للاضطراب العقلي إذا تعرّض إلى توتّر كاف، كما يحتوي على حزمة من السمات الشخصية ذات الصلة بالشخصيات الذهانية النموذجية وحتى في مرحلة ما قبل الذهان" (آيزنك، ٢٠٠٣). كما أن الذهانية ترتبط بالمؤشرات المختلفة للقدرة الإبداعية (آيزنك، ١٩٩٧، ٢٠٠٠).

القابلية للتوريث
Heritability

تعتبر القابلية للتوريث المؤشر الإحصائي الأبرز للموروثات المشتركة، أو التنوع الذي تسببه عوامل جينية. إنها أشبه ما تكون بمعامل الارتباط الذي له قيمة محتملة قصوى من ١ (١٠٠ ٪ من قابلية التوريث). إن البحث في مجال السلوك الوراثي يقوم على دراسة الأفراد الذين يمتلكون بنية جينية متطابقة، ولكن في بيئات مختلفة، وتحديدًا التوائم المتطابقة الذين ينشأون في بيئات مختلفة. ومن الجدير بالذكر أن القابلية للتوريث لا تستثني دور البيئة.

دراسات التوائم وأطفال التبني
Twin and Adoption Studies

لقد أجريت دراسات الإبداع على أساس جيني باستخدام تقنيات السلوك الجيني (مثلاً، بارون، ١٩٧٢؛ دومينو ورفاقه، ١٩٦٩). وقد تم تعديل هذه التقنية من دراسات قابلية الذكاء للتوريث. ويقوم الافتراض هنا على أن بالإمكان استنتاج المساهمة الجينية في بعض الظواهر (أي صفة ظاهرة أو مقدرة ظاهرة) من خلال مقارنة التوائم المتطابقة المتماثلين جينيًا ١٠٠ ٪ مع التوائم الأشقاء غير المتطابقين أو مع أي أخوين عاديين تبلغ درجة الشبه بينهم ٥٠٪ فقط. ويمكن على أساس موازٍ لذلك مقارنة الآباء وأبنائهم الطبيعيين مع الآباء وأطفالهم بالتبني.

إن الافتراض هنا هو أن الطفل يتقاسم ٥٠٪ من جينات أبويه الطبيعيين، ولكن إذا تمت تنشئته في بيت آخر، فإنه لا يتقاسم البيئة معهما. وتشير الدراسات التي استخدمت هذه الأساليب ومقاييس الذكاء IQ إلى أن ما يقارب ٨٠٪ من الذكاء يورث جينيًا (Jensen, 1980). وقد استخدم معامل الارتباط بين درجات الاختبار أو بين صفات الشخصية لدى التوائم المتطابقة الذين تمت تنشئتهم في بيئات منفصلة كمؤشر مباشر لقياس القابلية للتوريث (وولر ورفاقه، ١٩٩٣).

كما قام "نيكولز" (Nichols, 1978) و "وولر" ورفاقه (١٩٩٣) بمراجعة كل الدراسات المتعلقة بالتوائم والإبداع وخلصوا إلى أن "٢٢٪ تقريبًا من التباين في التفكير التباعدي يُعزى إلى تأثير الوراثة" (وولر ورفاقه، ١٩٩٥، ص ٢٣٥). ودرس "وولر" ورفاقه (Waller et al. 1993, p. 235) من ناحية أخرى مؤشرات القدرة الإبداعية لحوالي ١٥٧ توأمًا نشأوا في بيئات منفصلة. وكان مؤشر القابلية للتوريث ٠,٥٤ . مما يشكل إسهامًا ملحوظًا في الإبداع، وبخاصة في الشخصية الإبداعية. وبالمقابل كان معامل الارتباط بين التوائم غير المتطابقة ٠,٠٦ فقط.

ولا بد لنا من الحذر عند استخدام عبارة " أثر الوراثة "influence of genes"، وذلك لأن الموروثات لا تترجم مباشرة إلى سلوك، بل هي توفر احتمالات السلوك، أو ما يدعى سلسلة من ردود الأفعال؛ وتشكل سلسلة تتفاعل معها البيئة والخبرة، فتكون حصيلتها تفاعل الجينات مع البيئة والطبيعة والتنشئة. وقد أشار "جيلفورد" (Gilford, 1962) إلى شيء من هذا القبيل ولكن في حدود معينة حيث يقول: "من المحتمل أن الوراثة تضع حدودًا عليا ودنيا، يحدث بينها النمو العقلي، بحيث يكون للخبرة والتعلم مساحة معقولة تعملان من خلالها وتحققان نتائج معقولة. إن أفضل افتراض عملي يمكن أن نتبناه هو أن التعليم يستطيع أن يفعل الكثير من أجل رفع مستوى الأفراد وإعدادهم للأداء الإبداعي، إن لم يكن لتنمية قدراتهم الإبداعية ذاتها" (ص ١٦٤).

كما تطرح دراسات التوائم وأطفال التبني افتراضات غامضة عديدة. فمثلاً، في الدراسات التي تقارن التوائم المتطابقة الذين نشأوا في بيئات منفصلة، مع الإخوة الذين نشأوا مع بعضهم بعضًا، هناك افتراض بأن التوائم المتطابقة لم يشتركوا

في البيئة، وبالتالي فإن أي تشابه في معاملات ذكائهم أو شخصياتهم أو إبداعهم إنما يعود إلى تشابه وراثي. ورغم ذلك، فهم في واقع الحال يشتركون في بيئات متشابهة كثيرًا حتى وإن كانت تنشئتهم منفصلة؛ فهم جميعًا آدميون، يتنفسون الهواء، ويعيشون في بيوت، ومن المتوقع أنهم يتكلمون لغة واحدة. إنهم يعيشون في الثقافة نفسها، مما يعني أنهم يحترمون القيم ذاتها، ولهم التوقعات ذاتها، ويمرون بالخبرات إياها تقريبًا. لذلك فإن أفضل استنتاج هنا هو أن لكل من الوراثة والتنشئة نصيبًا في الأداء الإبداعي. وفي الحقيقة إن أثر العامل الثاني (التنشئة) يعتمد على أثر الأول (الوراثة)، والعكس صحيح. وهذه الرسالة التي تحملها سلسلة رد الفعل.

أما "كيني" ورفاقه (Kinney et al. 2000–2001) فقد استخدموا منهجية مختلفة بعض الشيء، حيث قارنوا أطفالاً بالتبني ممن لديهم قابلية وراثية للفصام، ولكنهم لا يظهرون سلوكًا انفصاميًا سلبيًا. ومن الواضح أن لدى أطفال التبني ميزة إبداعية؛ فهم قادرون على التفكير بطريقة غير تقليدية، وبذلك قد يفكرون بشكل إبداعي، ولكن لم تكن لديهم الميول غير التقليدية التي تجعلهم انفصاميين، مثلاً. وسنتابع هذا البحث بشكل معمق في الفصل الرابع.

السلالات والأنساب

Genealogies

غالبًا ما توحي السلالات بالإسهامات الجينية في القدرة الإبداعية، ولكنها ليست مؤشرات موثوقة، بل إنها في أحسن الأحوال تقدم فرضيات يمكن اختبارها من خلال البحث الدقيق المضبوط. وسيكون هذا هو الوضع، لو أن دراسة السلالات تقدم أي رسالة متماسكة عن قابلية الإبداع للتوريث، ولكنها لا تفعل ذلك. غير أن بعض السلالات تبدو وكأنها تؤكد وجود قاعدة جينية للإبداع؛ بدعوى امتلاك أبناء العائلة الواحدة مواهب مشتركة واضحة. ولكن سلالات أخرى (مثل شكسبير) تقدم دليلاً مغايرًا. "فشكسبير" وهو مبدع في تاريخ اللغة الإنجليزية، كان أبواه أميين. ومما لا شك فيه أن خطورة هذا المنحى واضحة للعيان: إذ ينصب التركيز عادة على حالات أفراد بعينهم وعلى عائلاتهم، وهناك إشكالية أخرى وهي أن المعلومات والبيانات غالبًا ما تكون عن عائلات المبدعين البارزين؛ وهذا بطبيعة الحال يخلق تحيزًا في الاختيار من شأنه تقويض قيمة البيانات السلالية.

ومما يزيد المسألة تعقيدًا، أن الإسهامات الجينية في الإبداع (أو أي شيء آخر) لا يسهل استنتاجها بوضوح من المواهب التي " تجري في عروق العائلات "، ذلك أن الموروثات كالبيئات، تكون مشتركة بين العائلات وموزعة بينها. وكذلك الحال في التعليم، والمال، وغيرها من المؤثرات الكثيرة المحتملة على الموهبة. ومرة أخرى نقول: لعلّ دراسة السلالات هي الأقل فائدة فيما يتعلق بقابلية الإبداع للتوريث.

الخلاصة

CONCLUSION

تتضح الطبيعة المتخصصة لدراسات الإبداع بجلاء في هذا الفصل. فهي مثلاً: اجتماعية / تقليدية؛ نمائية؛ واكلينيكية ومعرفية. وهناك تكامل جيد بين نظريات الإبداع المشتقة من دراسات التشريح العصبي، والدراسات المعرفية النفسية. ويتضح هذا التكامل، على سبيل المثال، في الارتباطات التي تشمل التفكير التباعدي والتفكير التقاربي. كما يتضح أيضًا في الاستخدام المتبادل لمفاهيم الذاكرة العاملة، والاستبصار وتوليد الفرضيات، واللغة المجازية، وحتى تكوين الأفكار. كما أوجد علماء التشريح العصبي مسمّيات لاكتشافاتهم، ووضعوا فرضيات للبحث المتعلق بالمزاج والأمراض النفسية. وقد تناولنا سابقًا الأسس البيولوجية للعمليات الأولية والثانوية، وحالات المسّ والجنون أو الهوس والتفكير الشمولي المفرط ونذكر أدناه ثلاثة أمثلة فقط.

المربع ٣:٩

رأي السير فرانسيس غالتون في العبقرية الوراثية

Sir Francis Galton on Heredity Genius

لقد ساهم السير "فرانسيس غالتون"، وهو ابن عم "تشارلز داروين"، مساهمة كبيرة في تطوير العلوم الاجتماعية والسلوكية، وبخاصة في مجال التقويم، ولعله كان أول من استخدم ما يعرف بمنحنى الجرس "bell curve" لوصف القدرات البشرية، كما كشف عن العديد من العوامل (كترتيب الولادة) التي ما زلنا نعتقد أنها تسهم في إبراز القدرة الاستثنائية. ففي كتابه العبقرية الوراثية "Hereditary Genius" (غالتون، ١٨٦٩)، ارتأى أن القدرة العالية تجري في عروق بعض العائلات. وقد أيدت الدراسات التجريبية هذا الرأي أيضًا (انظر ألبرت ورنكو، ١٩٨٥). لكن المشكلة هي أن الوراثة ليست بيولوجية فحسب، فالمركز الاجتماعي الاقتصادي، مثلاً، يكون عادة مستقرًا من جيل إلى جيل، الأمر الذي يسمح بالحفاظ على مستوى معين من التعليم. يمكن أن يّوضح استقرار التعلم عبر الأجيال، بعض استنتاجات "غالتون" بشأن الأداء الاستثنائي الذي يسري في عروق بعض العائلات، ذلك أن الآباء الذين حصلوا على تعليم عال يغلب أن يكون تعليم أبنائهم عاليًا أيضًا (وهذا كان صحيحًا في زمن "غالتون")، ولكننا لا يمكن أن نذهب بعيدًا في هذه الاستنتاجات. فالتعليم، كسواه من العوامل المحتملة التي عرضناها آنفًا، يسهم في الإنجاز الإبداعي، ولكن إلى حد معين. وتعد بعض أنماط التعليم أساسية وحيوية للإنجاز في بعض الحقول المعرفية، ولكن التعليم بعد مستوىً معين قد لا يسعف كثيرًا، وقد يستنفد الزمن الضروري لخبرات مهمة أخرى (خبرات غير أكاديمية مثلاً). وقد يغرس فوق ذلك، أسلوبًا من التفكير الجامد أو المتصلّب (سيمنتون، ١٩٨٣ ؛ وتورانس، ١٩٦٢).

المربع ٣:١٠

ما الذي يورث من القدرة الإبداعية؟

What Part of Creative Potential Is Inherited?

يرى "آيزنك" (١٩٩٧) أن التفكير الشمولي هو الذي يجري في عروق العائلات، وليس الإبداع في حد ذاته. ويظهر هذا التفكير الشمولي جليًا كنوع من الانفعال الترابطي. وتشتمل الفئات الادراكية لدى الشخص الذي يظهر تفكيرًا شموليًا على أشياء غير عادية. فعندما يُطلب منه تسمية أشياء مربعة الشكل، على سبيل المثال، فإنه قد يقول "كرة السلّة". وهذه النزعة تدفع الشخص نحو إدراك غريب نوعًا ما، بل ذهاني أحيانًا (وهذه عبارة آيزنك)، ولكنها تكون مفيدة أحيانًا؛ إذ قد تساعد بعض الأفراد على إيجاد أفكار إبداعية، لأن الأشياء الإبداعية هي، قبل كل شيء وبعده، أشياء غير اعتيادية من حيث أصالتها. وعندما لا يكون الشخص ذو التفكير الشمولي ، وليس الذي يعاني من الذهان، في حالة اضطراب ويفكر بطريقة أصيلة، فإنه يكون في حالة الذهانية (آيزنك، ١٩٩٧). وما يهمنا هنا أن التفكير الشمولي هو الذي يجري في عروق العائلات، وقد يعبّر عنه بالحالة الذهانية أو الاضطراب الذهني. وهذا هو تفسير "آيزنك" للعبقري المجنون" (mad genius). وكان "كاميرون" (١٩٣٨) و"كاميرون" و"مارغاريت" (Cameron & Magaret, 1951) أول من عرّف التفكير الشمولي ، لكن "آيزنك" ربطه بالعائلات، وعرفه بأنه: "اضطراب مفاهيمي تمتد فيه حدود المفاهيم بشكل مفرط، بحيث تتداخل الأفكار الترابطية، أو حتى الأفكار بعيدة الصلة، مع مفاهيم الانفصام، وتجعلها واسعة وعريضة وغامضة وغير دقيقة. أما الجانب الثاني من التفكير الشمولي فيتمثل في "تفسير" الموضوعات غير العقلانية. وغالبًا ما تتداخل الأفكار الشخصية التي لا علاقة إطلاقًا لبعضها ببعض، وتختلط مع عملية حل المشكلات" (آيزنك، ١٩٩٧). ويمكن أن يظهر التفكير الشمولي في الاضطرابات العقلية أو الذهانية، حيث يدل في الحالة الأولى على مرضٍ نفسي، وفي الحالة الثانية على القدرة الإبداعية،

المربع ٣:١٠/ تكملة

لكن الحالة الثانية مع ذلك لا تضمن حدوث الإبداع. وقد وصف "آيزنك" (١٩٩٧) كيف تتطلب الموهبة الإبداعية أيضًا "أن تكون القدرة على استئصال الترابطات غير المناسبة والترابطات غير القابلة للاستعمال هي العلامة الفارقة بين كلمة سَلَطة التي يكررها الشخص المنفصم وبين كلام الشاعر".

هذا كله ذو صلة وثيقة بالبحث المتعلق بالمورثات، ذلك أن الإبداع ليس هو الذي يسري في عروق العائلات، بل هو التفكير الشمولي، كما يقول "آيزنك". وهذه هي القدرة الكامنة الموروثة. ويستخدم بعض الأفراد نزعاتهم التفكيرية الشمولية في تفكيرهم الإبداعي، وهناك آخرون عاجزون عن فعل ذلك، وبالتالي فهم يعانون من الاضطراب الذهني. وسوف نناقش هذه المسألة بعمق أكثر في الفصل الرابع.

لقيت قشرة الدماغ الأمامية اهتمامًا خاصًا في بحوث التشريح العصبي. وهذا يعني فقط أنها تلعب دورًا رئيسًا في العملية الإبداعية التي تشمل بُنى، ودوائر، وشبكات عديدة ومتنوعة. والصحيح أنه ينبغي رفض الفكرة التي تنسب الإبداع للدماغ، وكذلك الفكرة الكلية التي تفترض وجود منطقة واحدة أو موضع واحد في الدماغ متخصص بالإبداع لأنها فكرة غير دقيقة. وهناك في الحقيقة فرضيتان على الأقل يجب رفضهما: الأولى أن الإبداع يعتمد كليًا على جزء واحد أو بنية واحدة أو موضع واحد من الدماغ البشري، والثانية أن الإبداع سوف يفسر، ولو بعد حين، على أدق مستوى ميكروسكوبي، وتحديدًا في مستوى الخلية المخّية وكيمياء العصب.

وهاتان الفرضيتان ليستا مستقلتين. فكلتاهما تعكس نوعًا من الاختزال لا ينطبق على البيولوجيا البشرية أو على الإبداع وذلك لأن السلوك البشري (وبخاصة المعرفي) على درجة كبيرة من التنوع، وقابلية التكيّف، والتشعّب بحيث أنه أكبر بكثير من مجرد عمليات عصبية تجري في قنوات. وبما أن الإبداع يجسّد قابلية التكيّف، لذلك ينبغي النظر إليه كعملية مركبة. ولا عجب في ذلك، فمن غير المعقول أن نتوقع مسؤولية موضع واحد في الدماغ عن الإبداع (الدوائر، أو النصفين أو الفُصوص)، إذ لا بد أن يكون الإبداع ثمرة تعاونية تحكمها بنى وعمليات معرفية شتى.

إن المورثات، والناقلات العصبية وغيرها من العمليات الفيزيائية الدقيقة ضرورية جدًّا للتفكير الإبداعي، ولكن من الأفضل البحث عنه في الدوائر الكهربائية الدماغية والتفاعل بين البنى المعرفية المختلفة، لا أن نلتفت إلى جين بعينه، أو بنية دماغية بعينها أو موضع أو عنصر كيميائي بعينه. إن هذه الدوائر ليست أدق وأصغر جزء في هرمية الدماغ. إذن، هذا خبر طيب! فليس من الضروري الغوص في الأعماق، إذ أن توفر مجاهر ذات قوة متنامية، وتقنيات تصوير متقدمة يمكن أن تسعفنا في تعميق فهمنا للإبداع والدماغ.

وهذا يعني أيضًا أن المعالجات، والتفسيرات البسيطة لا تكفي، فهناك بيانات مهمة عن الحامض البولي "uric acid" (Cropley, 1970) وعن التستوستيرون "testosterone" (هاسلر، ١٩٩٢؛ رويتر ورفاقه، ٢٠٠٥ ب). ولكن هذا النوع من نتائج البحث قد تكون له قوة تفسيرية فقط، لأن كلاً منها يرتبط بأنظمة ودوائر عصبية أكبر. ومن المحتمل أن يعتمد الإبداع على بنى تشريحية مختلفة، وعلى عمليات الكيمياء العصبية وتفاعلاتها. ويمكن استبدال هاتين الفرضيتين بمسلّمتين محيرتين؛ أولاهما أن الدماغ البشري يدعم أنماطًا مختلفة من الإبداع، وثانيتهما أن الأدمغة البشرية المختلفة تنتج أنماطًا مختلفة من الإبداع. ويعزز المسلّمة الأولى ما وفّره البحث العلمي في مجال الفروق بين المجالات "domains"، والفروق بين أنماط المعرفة الإبداعية المختلفة (مثلاً: توليد الفرضية، والاستبصار، والتفكير التباعدي). أما المسلّمة الثانية فيعززها البحث الذي أجري على الفروق الجماعية والفردية، والذي لخصناه في نهاية الجزء السابق من هذا الفصل.

ويعني المعنى الضمني في الكلام السابق أن الدماغ يوفر للبشر عقلاً منتجًا، ومرنًا، ومولدًا للفرضيات. ولا عجب، إذن، أن تكون فكرة التفكير التباعدي منتشرة في الأدب الإبداعي. وقد استخدمت بحوث كثيرة من التي عرضناها في هذا الفصل اختبارات التفكير التباعدي كمعيار تقديري للقدرة الكامنة اللازمة للتفكير الإبداعي. وهذا بالطبع هو ما ينبغي أن تعرف به تلك الاختبارات، فهي ليست اختبارات إبداع. وقد شرح ذلك "رنكو" (١٩٩١ ب، ١٩٩٥، ٢٠٠٦) فقال: "توفر اختبارات التفكير التباعدي معايير تقديرية مفيدة للقدرة الكامنة وراء التفكير الإبداعي. وقد استخدمت في بحوث مجال الجين المرشح الأول" (وهو اختبار استعمالات) وفي EEG، وPET (Bekhtereva et al. 2000; Martindale 1977–78) وفي البحث في قضايا المرجوانا (Weckowitz et al. 1975)، وكذلك في دراسات العلاقات الأسرية (رنكو وألبرت، ٢٠٠٥). ونكتفي هنا بهذه الموضوعات القليلة التي تناولناها في هذا الفصل.

وتتجلى القوة التوليدية للعقل أيضًا في قدرته على الاستشراف والتنبؤ، والاستنتاج والتفسير. ففي إحدى الدراسات الحديثة أكدت نتائج الرنين المغناطيسي أن القشرة السمعية تنشط عندما نتذكر الموسيقى (McCrae, 1987)، وعندما يتوقف العزف، حيث يميل الدماغ لملء الفجوة من خلال سحب المعلومات من الذاكرة. وعند الغناء ينشط جزء أكبر من الدماغ، وإذا ربطت الموسيقى بخبرة معينة (أو ربما بحدث معين حتى وإن كانت أغنية في فيلم) يزداد نشاط الدماغ. ولعلّ ما يهمنا هنا هو أن الدماغ البشري يستطيع أن يملأ الفجوات بطريقة بناءة.

وقد تنتج القدرة التوليدية للدماغ البشري وأحيانًا، بل ربما في معظم الأحيان، تحديدًا عن العمليات التجميعية. ويبدو أن هناك إجماعًا ضمنيًا حول هذا الاتجاه على الأقل بين البحوث القائمة على التشريح العصبي. وقد ذكر "ديتريتش" (Dietrich, 2004, p. 1011) هذه العمليات، فقال: "إن قشرة الدماغ الأمامية تسهم بدرجة عالية في حسابات مكملة للخبرة الواعية، الأمر الذي مكّن من تجميع جديد للمعلومات حتى يتمّ التعرف عليها، ثمّ ينسحب ذلك بشكل مناسب على كافة الأعمال الفنية والعلمية " (ص ص ١٠١١ – ١٠١٢).

أما العمليات التجميعية فمعروفة في البحث النفسي المعرفي السابق في مجال الإبداع، وفي غيره من الملاحظات والتقارير. فعلى سبيل المثال، قال "ميداور" (Sir Peter Medawar): "لا بد من وجود عملية معرفية تعمل في الإبداع البشري؛ لا بدّ أن يكون الإبداع البشري تجميعًا سريعًا وإعادة تجميع لأفكار متنوعة. وتقوم الذاكرة بالاحتفاظ بالأفكار المجاورة لها، التي هي الأكثر ظهورًا، كما لو كان جهاز حاسوب قد بُرمج لينتج نكات عشوائية، حيث تقوم عملية انتقائية بفرز النكات المضحكة أو السخيفة أو التي لا معنى لها" (مقتبس من داماسيو ٢٠٠١ ، ص ص ٦٣ – ٦٤). ولنتذكر هنا أن "داماسيو" نفسه، وصف تنوّع التجمعات الجديدة للأشياء بالصور الخيالية، و"بالتشتت التمثيلي"، وهذا أحد أسباب انشغال الذاكرة العاملة في عملية التفكير الإبداعي حيث تساعد هذه الذاكرة في اتخاذ الخيارات الهامة والقرارات المتعلقة بالجهود الإبداعية.

لكن العقل ليس مجرد مولد، أو شيء جيد فحسب، فالإبداع يتطلب أكثر من مجرد تكوين الأفكار والإنتاجية، إنه يتطلب التوجيه واتخاذ القرار، والتصحيح، ووظائف الفص الصدغي. لنتذكر هنا النظريات الكثيرة التي راجعناها في هذا الفصل، والتي تؤكد على الكف والإنتاج معًا. وكما ذكر "براون" (قيد النشر)، فإن "التفكير يعتمد على كف الذكريات غير المنتمية التي لا صلة لها به، وعلى إثارة ما له علاقة بذلك". إن هذه الأفكار متّسقة مع البحث المعرفي في مجال الإبداع، وبخاصة الدراسات ذات الصبغة التقويمية (رنكو، ٢٠٠٣ أ).

وهناك بعض المؤشرات على أن المخيخ يتدخل أيضًا في العمل الإبداعي. ولا بد لنا من تأكيد ذلك في ضوء البنى الأخرى التي ذكرت في هذا الفصل (كقشرة الدماغ الأمامية والفصوص الصّدغية). وهذه بنية لم يفحصها براون (براون،

قيد النشر)، وما زال الأمر خادعًا بالنسبة لدور المخيخ المحتمل، وبخاصة إذا علمنا أن جزءًا من التفكير الإبداعي عضلي أو حركي. ويتفق هذا الاحتمال مع وصف "اينشتاين" للعمل الإبداعي (Vandervert et al., in press). كما يتفق مع ملاحظات "سير جون إيكلز" Sir John Eccles في الورقة التي نشرها عام ١٩٨٥ في مجلة Scientific American بعنوان "فيزيولوجيا التخيل"، وربط فيها التخيل بالمعالجات الدماغية للمعلومات الحسية، كما وصف أيضًا كيف تنشأ النماذج العصبية المتخثرة بواسطة الإشارات العصبية (وقد دعاها الأثر المتبقي في الدماغ من الخبرة المنتهية) وكيف يعمل هذا على حدوث المجاز والتخيّل والتذكر. وهذا التخيل أو المجاز بحسب "إيكلز" هو صورة مبسطة عن الخيال. نقتبس هنا من "إيكلز" (١٩٨٥) ما يلي:

"ينبئ غنى الذكريات المخزنة ودقتها، والتقييمات النقدية التي خضعت لها، بوجود نموّ هائل من الخبرات المتبقية في الدماغ داخل الشبكة العصبية. ويستمدّ هذا النمو الهائل ديمومته التزايد المفترض في فاعلية الارتباط الصبغي ... وهذه عبارة عن متطلبات ضرورية تؤدي إلى الاستبصار الإبداعي (ص ١٤) ... ولا بد للدماغ الإبداعي أن يمتلك أولاً عددًا كافيًا من الخلايا العصبية التي يتوافر بينها ارتباط صبغي قوي. ولا بد أن يمتلك أيضًا القاعدة البنوية للقيام بسلسلة ضخمة من أنواع الأنشطة ... ولا بد للمشابك الدماغية Synapses أن تمتلك نزعة حساسة لتحسن وظيفتها مع كثرة الاستخدام، وتستطيع تشكيل نماذج ذاكرة سريعة وتحتفظ بها. وسوف تتراكم في هذا الدماغ كمية ضخمة من الخبرات المتبقية شديدة الخصوصية. فإذا امتلك الدماغ علاوة على ذلك قوّة خاصة لإحداث النشاط المقلق ... فإن هذه المرحلة تكون جاهزة لإنجاب "طفل الدماغ" brain child الذي يكون الخيال الإبداعي بمثابة "والده" (ص ١٤٦).

قام "ممرت" (Mummertt) مؤخرًا بدراسة التفكير الإبداعي لدى اللاعبين الرياضيين. كما أن نظرية "غاردنر" (Gardner, 1983) في الذكاءات المتعددة تتضمن مجالاً (ذكاء) جسديًا. وللأهمية، نذكر أن أحد معايير اختيار أي مجال متميز يقوم على بنى دماغية فريدة (غاردنر، ١٩٨٣). وهذا ما فعله "جبس" (Gibbs, 2006)، حين اعتبر أن للفكر أسسًا عضلية وحركية. وقد نظر في وصف "إينشتاين" لكينونة عقلية من "النوع العضلي"؛ ولكنه أيضًا وجد إشارة إلى بحث "إينشتاين" الذي تكلم فيه عن عمليات تجسيد الفكر، وشرحها في تجربة مشهورة. ثم اقتبس "جبس" عن "سيريل ستانلي سميث" Cyril Stanley Smith الذي اشتهر بعمله في ميدان الأعمال المعدنية، قول "سميث" أنه اكتسب خبرة معايشة مشاعر المعادن التي درسها – أي "صلابتها وليونتها، وقابليتها للطرق والتشكيل، وقابليتها للالتحام، وتشوهها وقابليتها للكسر أو القصف ... كل ذلك بطريقة فضولية ذاتية وحسية تمامًا ... إحساس جمالي بهيكل متوازن، وإحساس عضلي بسطوح بينية يشدّ بعضها بعضًا" (جبس، ٢٠٠٦ ص ص ١٢٣ – ١٢٤).

وينبغي ألاّ نندهش إذن لوجود حالة من عدم اليقين بخصوص عمومية الإبداع (Baer, 1988, pluck, 1988) وعمومية العمليات البيولوجية التي تسببه (فلاهيرتي، ٢٠٠٥). ومع ذلك فقد خلص "كاتز" إلى القول بأن "هناك دورًا متميزًا في عملية الإبداع يُعزى إلى الوظائف المعرفية المرتبطة بالنصف الايمن من الدماغ. واستند هذا الاستنتاج إلى أداء الشباب الموهوبين، وإلى سجلات EEG عندما يكون الأشخاص منهمكين في عمل المهام التي تقيس الإبداع، وإلى المقاييس غير المباشرة كبيانات حركة العين الجانبية المرافقة. وبما أن هذا الاستنتاج يستند إلى مجموعة من العمليات التقاربية الأضيق نطاقًا من تلك التي يستند إليها الاستنتاج الأول، فلا مناص إذن من التأكيد على أن هيمنة النصف الأيمن من الدماغ قد وجدت في أغلب الحالات التي يبرز فيها عدم التماثل بين النصفين. وقلما نجد دليلاً على هيمنة النصف الأيسر. وهناك أيضًا بعض الشواهد على أن المهام الإبداعية المختلفة قد تستدعي، بطرق مختلفة، المصادر المعرفية التي يتخصص بها كلا النصفين، بمعنى أن العمليات المعرفية (وبالتالي النصفين اللذين يسهلان هذه العمليات) الضرورية للفنان المبدع

تختلف عن تلك التي تلزم عالم الرياضيات المبدع، مثلاً. ولعل الأفراد الأكثر إبداعًا هم الأقدر على الاستفادة من المصادر الإبداعية في النصف غير المهيمن من الدماغ في المهمة الإبداعية قيد المعالجة".

وتؤثر الجينات على التشريح العصبي، ولذلك فإن أي فصل بين هذين المنظورين البيولوجيين، الجيني والتشريحي، هو فصل مصطنع، فالجينات تحدد البنى والعمليات التي يجب أن تتوافر لحدوث الإبداع. وبعبارة أدق، إنها توفر القدرة الكامنة للإبداع. ويتضح مفهوم هذه الفكرة في سلسلة رد الفعل التي تنطبق على كل مستوى من مستويات عملية الدماغ وبنيته الهرمية التي عرضناها سابقًا، وعلى سمات الشخصية، والمهارات العقلية، والدافعية. والنقطة التي لا بدّ من تأكيدها هنا هي أن السمات والقدرات التي تعرضنا لها في هذا الفصل، تشكّل طرازًا عامًا "phenotype"، ولكنها تعتمد كذلك على طراز وراثي خاص genotype. أما الطراز العام فهو تحديدًا السمات والقدرات التي تكون ظاهرة بسبب وجود قدرة جينية كامنة عززتها البيئة ودعمتها. وعليه فإن لكل من الطبيعة والتنشئة دورًا في أسس التشريح العصبي بالنسبة لإبداعاتنا، ولكل الأنشطة البشرية الأخرى.

وتعد الإسهامات البيولوجية، في جانب منها، مهمة، بسبب تضميناتها التفسيرية والتطبيقية. فقد تستخدم البيولوجيا، مثلاً، لتفسير التوزع الملتوي للأداء الإبداعي (سيمنتون، ١٩٨٨). ويعتقد عدد متزايد من المنظرين بأن الإبداع محصور، وأنه غير موزع بشكل واسع. وقد يكون هذا الاعتقاد تبسيطًا علميًا يعكس نمط تفكيرهم بأننا لن نكون موضوعيين في دراستنا للإبداع إلا إذا تفحصنا أمثلة من الأفراد أو المنتجات التي لا يشوبها أي غموض (غاردنر، ١٩٩٣). وهناك تفسير بديل آخر جذاب يرى أن القدرة الإبداعية موزعة توزيعًا موسّعًا، حتى وإن كان أداء كثير من أفراد العالم ليس كذلك. والمعنى المتضمن هنا هو أن لدى كل واحد منا قدرة كامنة يمكن إطلاقها والتدرب عليها وتحقيقها.

ويدور جدل حول الإبداع الاستثنائي. فقد كان "ديتريتش" (٢٠٠٤) صريحًا حين افترض أن التفكير الإبداعي هو مجرد انعكاس للعمليات التي تولد أحيانًا معرفة روتينية غير إبداعية. وهذا يعني أن الدوائر العصبية التي تعزز الاستبصار الإبداعي قد تكون هي نفسها الدوائر التي تسبب المعرفة الروتينية غير الإبداعية أحيانًا. وألمح "أندريزن" من ناحية أخرى، (Andreasen, 2005) إلى أن الإبداع الاستثنائي ربما يعتمد على معرفة غير اعتيادية، وعلى دماغ غير اعتيادي.

أما نموذج "فلاهيرتي" (٢٠٠٥) الذي يشمل الفصوص الصدغية والأمامية والنظام الطرفي، فيشير إلى العمومية أو التعميم. تقول "فلاهيرتي": "بينما يكون معامل الارتباط بين حالات المسّ (الهوس) والإبداع في حده الأعلى في المجالات اللغوية، فإنه يمكن للتحولات التي تجري في الفصوص الصدغية أن تنتج ما يعادل الكتابة المفرطة "hypergraphia" (أي ما يعادل الإفراط في الكتابة والرسم) في حقول إبداعية أخرى. ولعلّ حالة العته "dementia" الصدغية الأمامية أفضل مثال على ذلك، حيث يعاني بعض أولئك المرضى من تلف عصبي، الأمر الذي يؤثر في الفص الصدغي تأثيرًا انتقائيًا. وقد تمكن حوالي ١٠٪ من أولئك المرضى من تطوير اهتمامات فنية إجبارية، أو اهتمامات موسيقية حتى وإن كانت لا توجد لديهم نزعات فنية (ملر ورفاقه، ١٩٨٨، ص ١٤٨). إن هذا النمط من التعميم يناقض النظريات العديدة المتعلقة بخصوصية المجال "domain-specificity" (باير، ١٩٩٨؛ غاردنر، ١٩٨٣)، ولكنه مع ذلك يوحي بالتعميم عبر الحقول وليس بالضرورة عبر الأفراد.

أما الفروق الفردية، فقد ألمحت إليها بحوث التشريح العصبي في سطور عديدة. فعلى سبيل المثال، أيّد تلك الفروق البحث الذي يقارن بين المجموعات الأكثر إبداعًا والأقل إبداعًا (Carlsson et al. 2002) والبحث في مجال الجين المرشح الأول. لنتذكر هنا مقولة "سكيبل" (Scheibel, 1999) "لا بدّ أن نفترض أنه كلما كانت القشرة الأمامية أكثر نباهة وفطنة،

كانت أقدر على التلاعب بتجمعات جديدة من الأشياء المخزّنة" (ص ٣). وهذا يوحي بوجود الفروق الفردية، ويحدد العملية التآلفية التي ناقشناها سابقًا.

كان "ديتريتش" (٢٠٠٤) واضحًا في مسألة الفروق الجماعية والفردية. فقد قارن بين الخبرة والإبداع؛ وقال إن بعض الأشخاص يملكون من أحدهما أكثر مما يملكون من الآخر، وإن المعرفة والإبداع يشملان دوائر عصبية مختلفة. فالمعرفة في معظمها تحدث في القشرة المخية الصدغية (temporal occipital parietal-TOP) أما الإبداع فيحدث في قشرة الدماغ الأمامية" (ص ١٠٢٠). والشخص الذكي المبدع، يمتلك التركيبتين معًا. ولا عجب في أن هذه النظرة تعترف بالفروق في المجال "domain"، فمثلاً، "يمتلك الفنان دماغًا يتصف بشحنة عاطفية قوية" (ص ١٠٢١).

أما المزاج (ديتريتش ص ١٠٢٢) والعمر (Axelrod et al. 1993; Chown, 1961; Dietrich, 2004; Rubenson & Runco, 1995) فقد يعملان على تهيئة بعض الأفراد لأنماط معينة من التفكير. وهذا الميل ينبع من نضج قشرة الدماغ الأمامية التي لا تبلغ النضج إلا مع بداية سن العشرين. وعليه، فإنه لا يكون لدى الأطفال التمييز أو الدعم اللازمين لما وراء المعرفة، كما لدى البالغين، ليصبحوا مبدعين. وسيكون لديهم قاعدة معرفية أقل، ولكن هذا يمكن أن يعمل لصالح التفكير الإبداعي أو لغير صالحه. إن المعرفة تزوّد الشخص أحيانًا ببدائل وخيارات، ولكنها في الوقت ذاته تقوده إلى الرتابة والمسلمات وغيرهما من أعداء المعرفة الإبداعية والأصيلة. وقد يكون الأطفال مبدعين بطريقة تختلف عن البالغين، حيث يكون إبداعهم أكثر عفوية وأقل كبتًا، بينما يكون إبداع البالغين مقصودًا وتكتيكيًا أكثر (ديتريتش، ٢٠٠٤؛ رنكو، ١٩٩٦ أ). أما الفروق العمرية فتظل جلية أيضًا في أواخر العمر، حيث تتركز المشكلة حينئذٍ في المرونة (تشاون، ١٩٦١؛ روبنسن ورنكو، ١٩٩٥).

ويدور جدل حاليًا حول دور الوعي والإبداع وبنى التشريح العصبي التي تعمل من ورائها. فقد أدخل "فاندرفيرت" ورفاقه (قيد النشر) وداماسيو (٢٠٠١) مفهوم الذاكرة العاملة في وصفهم للعمليات الإبداعية. وكما أوضحنا سابقًا، فإن كل ما يعيه الإنسان وما يحسّ به موجود في ذاكرته العاملة، ومن السهل أن ندرك كيف تلعب الذاكرة العاملة دورًا في أي عمل إبداعي يتطلب انتباهًا واعيًا، وتركيزًا قصديًا، أو تركيزًا طويل المدى؛ إذ أن هذه كلها من وظائف الذاكرة العاملة، وهي بدورها تستدعي اشتراك فصوص المخ الأمامية في العملية الإبداعية. ومع ذلك، لا تتم كل أنماط العمل الإبداعي على مستوى الوعي. انظر، على سبيل المثال، المعرفة العقلية التي تسمح بالتفكير الشمولي المفرط، والعملية الأولية، واستكشاف الحدود المفهومية غير الواضحة، أو الانتباه غير المركز أو المركز تركيزًا غير صحيح.

لقد أكد "ديتريش" (٢٠٠٤) أن "الاستبصار الإبداعي يحدث في حالات الوعي تحديدًا" (ص ١٠١١)، ولكنه ألمح إلى أن شيئًا ما قد يحدث قبل أن يظهر الوعي. وبعبارة أدق، ينبثق الإبداع عن التجمعات الهائلة جدًا المتكونة من أربعة أنماط من الآليات. فقد تحدث الحسابات العصبية التي تولد التجديد والإبداع خلال نوعين من التفكير (القصدي والعفوي)، وذلك للحصول على نمطين من المعلومات (عاطفي ومعرفي). وبصرف النظر عن كيفية نشوء الإبداع، فإن الدوائر الموجودة في قشرة الدماغ الأمامية تقوم بالحسابات التي تحول الشيء الفريد أو الجديد إلى سلوك إبداعي. ومن أجل هذه الغاية، فإن دوائر قشرة الدماغ الأمامية تنهمك في عملية وضع الشيء الجديد في دائرة الوعي التام، وتقيّم مدى ملاءمته، ثم تنتهي إلى تنفيذ التعبير الإبداعي الناشئ عنه" (ديتريتش، ٢٠٠٤، ص ١٠٢٣).

وكثيرًا ما يسهم الاستبصار والحضانة في التفكير الإبداعي، وهما يتطلبان نشاطًا على مستوى اللاوعي، ولكن الاستبصار لا يحدث إلا إذا دخلت الفكرة أو الحل إلى الإدراك الواعي. وهذه بالضبط هي لحظة "وجدتها" (لحظة الاندهاش أو الإعجاب)

وهي اللحظة التي تشق الفكرة فيها طريقها إلى الإدراك الواعي. لكن هذه الفكرة قد تظل ترشح لبعض الوقت تحت مستوى الوعي مستفيدة من نقص الرقابة. وهنا عرض "غروبر" (١٩٨١ ب) بيانات تتعلق بالعملية التي تحدث قبل كل خبرة "وجدتها" ووصفها بأنها طويلة وممتدة (انظر روتنبيرغ، ١٩٩٠؛ والاس، ١٩٩١). وهكذا، يرى "ديتريتش" (٢٠٠٤، ص ١٠١٦) أن أعمال اللاوعي كلها من نوع المعالجات المتوازية.

كما يدور جدل أيضًا حول الوعي واللاوعي، وحول الإبداع الاستثنائي، والإبداع الاعتيادي. ومع ذلك، فإن البحث في مجال الإبداع يؤيد الفرضيتين المعقولتين الآتيتين: (١) إن الدماغ البشري يدعم أنواعًا مختلفة من الإبداع، و(٢) الأدمغة البشرية المختلفة تنتج أنماطًا مختلفة من الإبداع.

لقد ساعد تلخيص بحوث الموروثات والإبداع على فهم مسألة المسببات، وهذا المنظور السببي يشمل نظرية النشوء والارتقاء، فالدماغ وأسسه الجينية نتاج الضغوط التطورية (Jerison, 1974). وسوف نناقش نظرية التطور في الفصل التالي.

obeikandl.com