الأسس النفسية العصبية للتفكير الإبداعي

حياة غزال

جامعة قسنطينة 2، ghezalhayet@hotmail.com

تاريخ الإيداع: 2018/04/04 **تاريخ المراجعة:** 2019/05/02 **تاريخ القبول:** 2019/10/24

ملخص

يهدف هذا المقال إلى دراسة الأسس النفسية، العصبية والدماغية التي تنشُط أثناء التفكير الإبداعي، وذلك بربطها بالعوامل التي تؤثر على هذا النوع من التفكير والمتمثلة في كل من العوامل المعرفية، والانفعالية، والشخصية والبيئية. فكون الدماغ آلة إعمال العقل لإنتاج الفكر وحتى لا يتم فهم التفكير الإبداعي كعملية معرفية مجردة لابد من تتبع التغيرات التي تطرأ على الدماغ خلال محاولة إيجاد الأفكار الإبداعية، حيث أصبح من الممكن رسم خرائط للدماغ وللقشرة الدماغية بفضل تطور الأبحاث العلمية المرتبطة بتحديد أماكن النشاط المعرفي في المخ، والكشف عن مناطق المخ في علاقتها بمختلف القدرات المعرفية.

الكلمات المفاتيح: مخ، قدرات معرفية، تفكير، تفكير إبداعي، أسس نفسية، عصبية.

Psychological, Neurological Fundations of Creative Thinking

Abstract

This article aims to study the psychological, neurological, and cerebal fundations that are active during creative thinking and relate them to the factors that affect this type of thinking, and are represented in cognitive, emotional, personal, and environmental factors. In order not to understand creative thinking as an abstract cognitive process, changes in the brain must be obserbed in order to try to find creative ideas. It has become possible to map the brain and cerebral cortex tanks to the to the development of scientific researches related to identifying the places of cognitive activity in the brain and the detection of brain regions and their relationship to various cognitive abilities.

Keywords: Brain, cognitive abilities, thinking, creative thinking, psychological – neurological fundations.

Les bases neuropsychologiques de la réflexion créative

Résumé

Le présent article vise à étudier les bases psychologiques, neurologiques et cérébraux qui sous-tendent la réflexion créative. Ce type de réflexion est régi par plusieurs facteurs d'ordre cognitifs, affectifs, de personnalité et environnementaux .il serait utile de noter que la pensée créative n'est pas un processus cognitif abstrait, loin s'en faut, c'est la raison pour laquelle nous avons jugé utile d'étudier les changements inhérents au cerveau lors de la sollicitation d'idées créative .En effet , il est désormais possible d'établir des cartes cérébrales grâce à l'avancée des investigations scientifiques propres à détecter les aires cérébrales entrant en activité lors du processus de la réflexion créative.

Mots-clés: Cerveau, capacités cognitives, réflexion, réflexion créative, bases psychologiques et neurologiques.

المؤلف المرسل: حياة غزال، ghezalhayet@hotmail.com

مـــقدمـــــة

ضمن عالم يتميز بالتغيير وعدم الاستقرار ما يتطلب من القائمين على إدارة المنظمات التكيف المستمر من خلال التميز بمرونة ذهنية، والعمل على تغيير الواقع النفسي للأفراد بتبني تفكير تغييري وتجديدي بمعنى آخر تفكير إبداعي الذي يعد شكلا من أشكال التفكير لتكيف الفرد مع عالم متغير حيث يقوم على مبدإ التطوير المستمر للعمل التنظيمي، ويعد نشاطا أو عملية تقود إلى إنتاج يتصف بالجدة والأصالة تحقيقا للريادة والتميز ومواجهة التحديات بنجاح بتبني مبدأ العمل على التطوير المستمر للتفكير الإبداعي[1]. فمع تطور الأبحاث الحديثة المتخصصة في الدراسات العصبية التي أصبحت جزءا أساسيا لا غنى عنه في معرفة وفهم السلوك الإنساني، فضلا عن أن دراسة الدماغ تشكل محورا لاكتساب المعرفة المتكاملة عن الذاتو كيفية الاستجابة للآخرين، ما عزز الحاجة لمعرفة أسرار الدماغ لما له من تأثير في المعرفة والانفعال والتوافق الاجتماعي[2]، فما نشعر به من وعي وهوية ذاتية وما نمتلكه من إرادة وانفعالات، وما نقوم به من وظائف عقلية راقية كالتفكير الإبداعي هي بفعل الدماغ[3] فهناك العديد من الدراسات التي بينت أن القشرة المخية ما قبل الجبهية مركز التفكير الإبداعي، وهي جد متطورة لدى الإنسان ومرتبطة بعدة مناطق مخية أخرى منها النظام الحسي وبالتحديد على مستوى الفص الجداري الذي يعمل على تزويدها بمعلومات عن البيئة، كما ترتبط بنظام الذاكرة على مستوى الفص الصدغي الذي يعمل على التزويد بمعلومات عن الخبرات السابقة، كما أن القشرة المخية ما قبل الجبهية على ارتباط بمركز الانفعالات –الجهاز العصبي الطرفي–[4]. وهناك من الدراسات ما تؤكد على أهمية كل من الجسم الثفني الذي يعمل على الربط بين نصفي كرتي المخ ما يعزز الاتصال بينهما وزيادة الإبداع، وكذا دوره مع كل من المادة البيضاء والموضع القلبي Locus Coerulus (L C) التي تعد كبنيات تعمل على تفعيل عدد كبير من الشبكات العصبية التي تساعد على التجميع والربط بين عدة أفكار مختلفة. فيمكننا القول إن التفكير الإبداعي يعتمد على عدة وظائف نفسية سواء أكانت معرفية تنفيذية وسيرورات عقلية أو جوانب انفعالية، وحتى خصائص شخصية ذات الأسس العصبية التي تكون في تفاعل مع عوامل بيئية للتوصل إلى أفكار إبداعية. فانطلاقا من هذا الطرح يمكننا من خلال هذه الدراسة الإجابة على التساؤل الرئيسي التالي: فِيمَ تتمثل أهم الأسس العصبية – النفسية للتفكير الإبداعي؟

أولا:أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في:

1– لا يمكن في عصر التطورات العلمية والمعرفية والتغيير الديناميكي أن نتبنى تفكيرا تقليديا يقوم على الاعتماد على التعلم والخبرات السابقةو الذكاء لحل المشكلات الراهنة بل يجب علينا أن نجعله تفكيرا إبداعيا يقوم على إعادة تشكيل واقعنا خاصة منه التنظيمي ومواجهة المشكلات وإيجاد الحلول الإبداعية بغية زيادة تنافسية المنظمات بمعنى آخر التكيف الناجع مع متطلبات التغيير الذي يعد أهم معالم الألفية الثالثة وعصر المعرفة والتطور التكنولوجي التي تعد فيها القدرات الإبداعية مورداً هاماً يجب الاستثمار فيه.

2– كما تعتبر مساهمة بحثية في إثراء التناولات العلمية المتعلقة بدراسة الأسس العصبية للتفكير الإبداعي كأحد أشكال التفكير الإنساني، فكل فكرة أو إحساس أو أي عمل جسدي أو عقلي يقوم به الإنسان لابد أن تكون له علاقة وثيقة بالجهاز العصبي الذي يعمل على تنظيم عمل الخلايا العصبية كوحدة وظيفية تمارس دورا أساسيا في كل فعاليات الدماغ، كما يعمل على استقبال المثيرات سواء من البيئة الداخلية أو الخارجية فيحدد بذلك

الاستجابات التي تكون في شكل سلوكيات يقوم بها الإنسان نتيجة تفاعله مع البيئة .فيعد بذلك الجهاز العصبي الرأس المدبر والقائد الذي يدير جسم الكائن الحي ومركز وجوده، فيجب الكشف عن آلية عمله سواء في اضطرابه أو سوائه لمعرفة تأثير ذلك على التفكير الإبداعي.

ثانيا:أهداف الدراسة

نهدف في هذه الدراسة إلى:

البحث في الأسس العصبية – النفسية للتفكير الإبداعي في علاقته بكل من: أبعاد الشخصية المتمثلة في **البعد المعرفي** (الذاكرة، المعارف، الصور الذهنية، الذكاء، القدرات التجميعية، المرونة المعرفية، التفكير التباعدي)، و**البعد الانفعالي** (حالة اليقظة، الاكتئاب، اضطراب المزاج)، **وسمات الشخصية** (القدرة على المخاطرة، البحث عن كل ما هو جديد) و**البيئة المحيطة** من حيث ثراؤُها. حيث تعد مجمل هذه الأبعاد غاية في الأهمية حتى تكون الدراسة أكثر موضوعية، كما تمثل في نفس الوقت مجمل العوامل ذات التأثير على التفكير الإبداعي. وعلى اعتبار أن المراكز الدماغية خاصة منها القشرة المخية المسؤولة عن التفكير الإبداعي ذات ارتباط بمختلف المناطق العصبية القائمة على جميع الوظائف النفسية.

ثالثا: مفاهيم الدراسة

1- التفكير:

يعرف التفكير اشتقاقا بأنه: عملُ العقل الذي يفحص ما يجول فيه من أفكار وخواطر وصور وينظر إليها ملًيا ويقابل بينها: الاستغراق في التَّفكير. تكوين الرَّأي: (تفكير صحيح) إعمال العقل في قضية بغية التوصل إلى حلِّها: التفكير في الخروج من المأزق[5]، أما اصطلاحا: فهو أرقى العمليات النفسية وكونه من العمليات العقلية العليا التي يشتمل عليها التنظيم العقلي والمعرفي، وهو سلسلة من النشاطات الذهنية العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لبعض الأحداث والمواقف التي تنقل إليه من خلال الحواس الخمسة التي تعد القنوات التي تقوم بنقل المعلومات إلى الدماغ، حيث يتم معالجة هذه المعلومات عن طريق الخلايا العصبية لحل المشكلات بالاعتماد على ما يسمى بالتذكر والاستنتاج والاستدعاء.[6]، والتفكير هو عملية تكوين المفاهيم التي تنظم العالم من حولنا كما يشمل حل المشكلات، وإصدار الأحكام، واتخاذ القرارات[7]، كما يعد التفكير عملية عقلية تهدف إلى خلق نظام في عالم إدراك الأشياء وتصويرها عقليا (الفهم)، مستخدما عناصر اللغة (رسوما، وإشارات ورموز) كأدوات للتفكير. كما يعد التفكير أساسا لإنتاج: مفاهيم، ونظريات والتعميم والمفاضلة والتجريد وإيجاد الحلول للمشكلات واتخاذ القرارات مع وضع خطط وبرامج لتنفيذها، وأخيرا التفكير هو عملية مستمرة في الدماغ لا تتوقف ولا تنتهي طالما الإنسان في حالة يقظة، وعرفه الخليلي في 1996 بأنه نشاط عقلي يستخدم الرموز مثل الصور الذهنية ومعاني الألفاظ والأرقام والإثارات والتعبيرات والإيحاءات التي تحل محل الأشياء والأشخاص أو المواقف والأحداث المختلفة التي يفكر فيها الشخص[8].

2- الإبداع:

الإبداع اشتقاقا من ب َد ع – بـْدعا الشيء اخترع هو صنعه لا على مثالو أبدعه: بدأه أنشأه. بدع بدعا وبداعة وبدوعا كان بـْدعا أو لا مثيل له. الإبداع والابتداع: هو عند الحكماء إيجاد شيء غير مسبوق بمادة ولا زمان[9].

أما اصطلاحا فهو القدرة على التفكير بطريقة مختلفة وكذا اختراق وانتقاد للأطر التي تم تأسيسها، من أجل اقتراح أفكار جديدة التي يمكنها أن تطفي إلى ابتكارات ذات قيمة[10]، وهو عند "جيلفورد" عبارة عن تنظيمات معينة لعدد من القدرات العقلية البسيطة، وتختلف هذه التنظيمات فيما بينها باختلاف مجال الإبداع[11].

ويمثل الإبداع مزيجا من القدرات والاستعدادات والخصائص الشخصية التي إذا ما وجدت بيئة مناسبة يمكن أن ترقى بالعمليات العقلية لتؤدي إلى نتاجات أصيلة ومفيدة سواء بالنسبة لخبرات الفرد السابقة أو خبرات المؤسسة أو المجتمع أو العالم إذا كانت النتاجات من مستوى الاختراقات الإبداعية في أحد الميادين الإنسانية[12]، والإبداع هو أيضا القدرة على تحقيق إنتاج جديد ذي أصالة ويتميز بالتكيف بمعنى قدرته على مواجهة الصعوبات الخاصة بمشكلة معينة، وهاذان المعياران الخاصان بالإبداع أي الأصالة والتكيف تختلف أهميتهما حسب الأشخاص والمهام، فنجد التكيف ذا أهمية أكبر بالنسبة للإبداعات الهندسية أكثر منه بالنسبة للإبداع الفني.أما عن الإنتاج فقد يكون فكرة، مقطوعة موسيقية، قصة، رسالة إشهارية أو أي شكل من أشكال الإبداع. كما أن الحكم على تميز النتاج على أنه يحمل صفة الإبداع بالمقارنة مع نتاجات أخرى يكون انطلاقا من معيار يتحدد بالقبول الاجتماعي .فلا توجد بذلك معايير مطلقة[13]، وأخيرا يرى "إسماعيل ملحم" الإبداع كعملية تفاعلية قوامها الاحتكاك المباشر والإيجابي بين الفردو الجماعة فهو لا يتم في فراغ وإنما يندفع فيه المبدع بنشاط غايته خفض حالات التوتر التي تنتابه وإعادة التوازنو هذا النشاط التي تحركه الدوافع وتؤججه العاطفة يبقى نشاطا عقليا تنتج عنه صورو استبصارات جديدة[14].

3- التفكير الإبداعي:

استخدم الباحثون تعبيرات متنوعة تقابل مفهوم "التفكير الإبداعي "مثل "التفكير المنتج" والتفكير المتباعد"، "التفكير الجانبي" وعرفوه على أنه نشاط عقلي مركبو هادف توجهه رغبة قوية في البحث عن الحلول أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة سابقا، ويتميز بالشمولية والتعقيد، لأنه ينطوي على عناصر معرفية وانفعالية وأخلاقية متداخلة تشكل حالة ذهنية فريدة. [15]، كما يعرف التفكير الإبداعي بالتفكير المتشعب (ألتباعدي) وهو شكل من أشكال التفكير يسمح انطلاقا من أحداث ومعطيات معينة الوصول إلى مجموعة من الأفكار المتنوعة والمتمايزة أو إلى حلول مختلفة لمشكلة معينة.[16]، أما "محمد محمد نجاتي فيعرفه" بأنه تفكير يتميز بالأصالة والتحرر من أنماط التفكير الجامد يؤلف عناصره في نظام جديد يؤدي إلى اكتشاف علاقات جديدة أو الوصول إلى نتائج فريدةو يتميز بأنه امتزاج دقيق بين التفكير الاستدلالي والتفكير التخيلي للوصول إلى أفكار ونتائج فريدة وجديدة[17]، كما يعرفه "وايمنك" على أنه نوع من التفكير يؤدي إلى إنتاج يتصف بالجدة والأصالة، والمرونة والحساسية للمشكلات والقدرات التحليلية والتركيبية، والقدرة على ربط وتوصيل الأشياء المألوفة[18] كما يرى في- التفكير الإبداعي أنه لا يحدث بمعزل عن عمليات التفكير الناقد والتفكير الفوق المعرفي، وذلك لأن التفكير الإبداعي يتطلب سلسلة من عمليات التفكير التي تتضمن التخطيط والمراقبة والنقد والتقييم والتنبؤ وغيرها[19]، فهو عبارة عن تفاعل متبادل بين مجموعة من الاستعدادات وسيرورة معرفية يحقق من خلالها فرد أو مجموعة من الأفراد ناتجا يتميز بالجدة ويتواءم مع سياق اجتماعي معين[20].

رابعا: الأسس النفسية العصبية للتفكير الإبداعي:

هناك عوامل معرفية، انفعالية وشخصية وبيئية وهي مفصلة كالأتي:

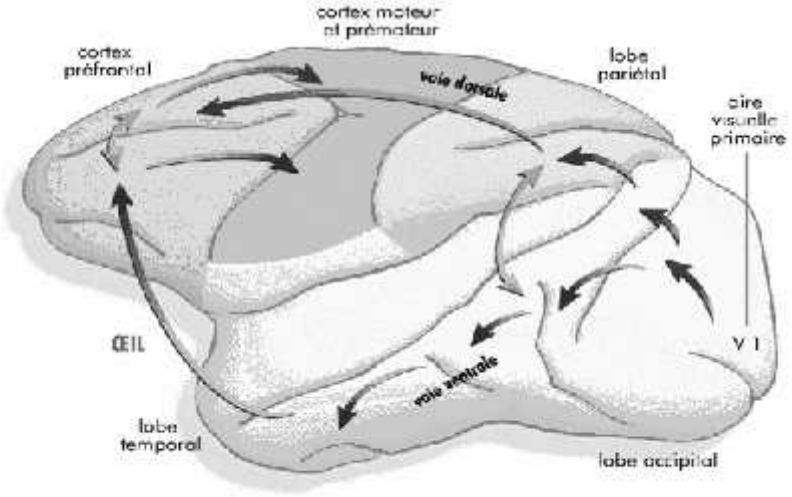
1- العوامل المعرفية:

من أهم العوامل المعرفية المؤثرة في بالتفكير الإبداعي لدينا[21]:

1-1 التصور العقلي l' Imagerie mentale: التي نعني بها الاستعداد لتبصر الأشياء في غياب الإدراك البصري لها مع تبصر ترتيبات معينة لهذه الأشياء أو لأشكال لم تكن موجودة من قبل، فهي تسهل من إيجاد الحل الإبداعي للمشكل.

فهناك عدة دراسات تجريبية قام بها كل من, "Finke" et" Ward" "Smith" سنة 1995 أثبتت وجود علاقة بين الإبداع والصورة العقلية، وهذا بحث المفحوصين على استخدام التصورات العقلية بهدف التجميع بين عناصر مختلفة لإيجاد أشياء جديدة. فمجمل بنيات القشرة الدماغية الخاصة بالتصور العقلي تعمل على إظهار نتائج اختيار حل معين بالمقارنة مع حلول أخرى، أو تعمل على إيجاد حلول تتميز بالأصالة أو أكثر مواءَمة للسياقات الجديدة. فالصورة العقلية تعتمد على نظامين هما المسار البطني، حيث نجد الفص القفوي الصدغي الذي يسمح بترميز خصائص الأشياء، والمسار الظهري حيث نجد الفص القفوي الجداري الذي يسمح بتحديد الخصائص المكانية للأشياء، كما تعمل الصورة الذهنية على تفعيل القشرة الجبهية. فقد أثبت **"Burgess", "Scott" et Frith** في أبحاثهم أن القشرة قجبهية الجانبية تقوم على تفعيل التصوارت الذهنية المخزنة على مستوى القشرة المخية السفلية، أما القشرة قبجبهية الوسطى فهي تسمح بإزالة التصورات العقلية الداخلية التي تم إنشاؤها. أما عن سيرورات تحويل الصور العقلية التي تعمل على خلق صور لم يسبق إدراكها وإيجاد حلول ابتكاريه التي تعتبر جد هامة بالنسبة للإبداع فتكون على مستوى الفص القفوي الأيمن.

شكل رقم (1): المسار البطنيو المسار الظهري في التصور العقلي



source: www-rocq.inria.fr/./ Préhension/.gif

يعطي الشكل أعلاه توضيحا تشريحيا للأسس العصبية المتعلقة بمختلف البنيات الدماغية التي يتم تفعيلها أثناء عملية التصور العقلي، حيث أثبتت الدراسات في مجال سيكولوجيا الأعصاب أن هذه البنيات هي نفسها الخاصة بالإدراك البصري، وتحددت هذه البنيات الدماغية في كل من الباحة البصرية الأولية وبالتحديد الباحة v1، الفصوص الجدارية السفلى، والقشرة المخية القبجبهية (الجانبية والوسطى)، بالإضافة إلى الأنظمة المرتبطة

بالمسارات الظهرية والبطنية. فمجمل هذه البنيات يجب أن يكون لها دور فاعل في التعبير عن الإبداع وهذا بتبصر أشياء أو أحداث لم تكن موجودة من قبل.

1-2 التفكير ألتباعدي:

بينت الدراسات العلمية أن أهم أشكال التفكير (السيرورات العقلية) التي تعتمد عليها القدرات الإبداعية تتمثل في **التفكير التباعدي** الذي يمثل شكلا من أشكال التفكير يسمح انطلاقا من أحداث ومعطيات معينة إلى الوصول إلى أفكار متعددة ومتمايزة أو إلى حلول مختلفة تتعلق بمشكلة بعينها[22] فهو يقوم على النظر من زوايا مختلفة وأصيلة للمشكلة[23]. ويتطلب هذا النوع من التفكير تفعيل شبكات الفص الجبهي، وهذا ما جاء في الأبحاث التي قام بها كل من"Carlsson", "Wendet et " Risberg" التي أثبتت تدفق الدم بشكل أكبر على مستوى الفص الجبهي لدى الأفراد المبدعين بالمقارنة مع الأفراد غير المبدعين عند خضوعهم لاختبار "جيلفورد"[24].

1-3 المرونة المعرفية[25]:

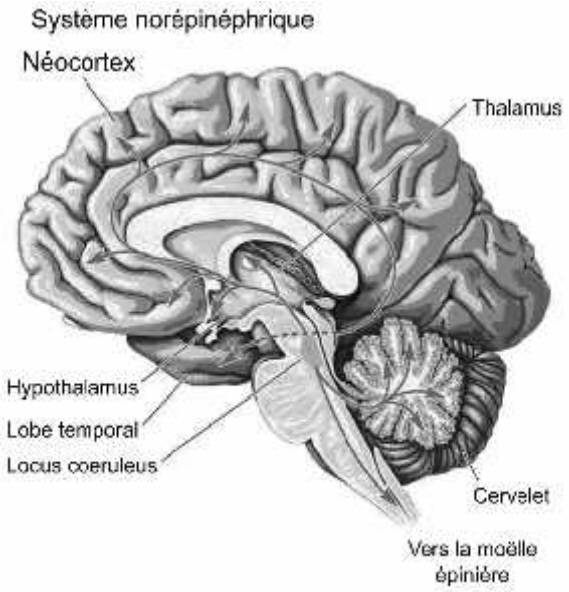
تمثل استعدادا يقوم على إدراك شيء أو (فكرة) من زوايا مختلفة، فانطلاقا من فكرة أولية يمكننا الكشف عن أفكار جديدة ما ييسر عملية التفكير الإبداعي.حيث ميز "جيلفورد" بين نوعين من المرونة المعرفية وهما المرونة المعرفية العفوية التي تمثل جانبا من جوانب التفكير التباعدي والتي تسمح بخلق أفكار متنوعة، والمرونة المعرفية التكيفية (القدرة على التغيير) التي تسمح بتغيير وجهات النظر حول مشكل معين .فأول الدراسات التي اهتمت بدراسة العلاقة بين المرونة المعرفية والتفكير الإبداعي تلك التي قام بها كل من"**Georgdosttir**" et"**Lubart** " حيث كشفت عن وجود نفس مستويات النمو الخاص بكل من المرونة المعرفية العفوية والمرونة المعرفية التكيفيةو الإبداع، كما كشفوا عن وجود علاقة ارتباطية موجبة قوية بين المرونة المعرفية التكيفية وكل من الأصالة والسيولة كقدرتين من قدرات التفكير الإبداعي. أما عن الدراسات الخاصة بفسيولوجيا أعصاب المرونة المعرفية فنجدها تنطلق من فكرة أن النورابنيفرين (النور أدرنالين) la norépinéphrine (كناقل عصبي) يغير من حجم الشبكات العصبية الخاصة بالنشاط المعرفي، كما أن الشبكات العصبية التجميعية للدماغ تمثل أساس الاستعداد للقيام بتجميع الأفكار وهذا التجميع للأفكار يمثل أساس إيجاد الحلول الإبداعية لمشكل ما. فنجد أن" "**Helman**" في كتابه Creativity and the Brain, يقترح أن المثبطات بيتاbêta- bloquants الذي تمثل مضادات انتقائية للمستقبلات من نوع ب– أدرينالية التأثير–b adrénergique مع تخفيض في تأثيرla norépinephrine أدى إلى زيادة نشاط الشبكات العصبية ومن تم زيادة المرونة المعرفية. ولإثبات أنla norépinephrine يعمل على تغيير المرونة المعرفية قام "Beversdorf" وزملاؤه باختبار مدى استعداد الأفراد العاديين على حل المشكلات تحت تأثير إما le placebo, l'éphédrine أوle propranolol حيث يزيد l'éphédrine من مستوى la norépinephrine في الدماغ، أما le propranolol مثبت من نوع bêta–noradrénergique يتفاعل مع تأثير la norépinephrine وجدوا أن الأفراد كانوا أكثر كفاءة في حل المشكلات التي تتطلب مرونة معرفية والذين كانوا تحت تأثير le propranolol وهذا ما يؤكد صحة فرضية"**Helman**".

"كشفوا من خلال دراساتهم أن تثبيت مستقبلات Broome", "Cheever", "Hughes", et "Beversdorf أما على مستوى الجهاز العصبي المركزي تؤدي إلى زيادة المرونة المعرفية bêta - adrinergique

وليس على مستوى الجهاز العصبي الطرفي. فنجد أن la norépinéphrine يسبب انخفاضا في نشاط الخلايا العصبية التجميعية ما يؤدي إلى التقليص من حجم ونمط الشبكات العصبية التي تنشط على مستوى القشرة الدماغية التي تعتبر ذات تأثير سلبي على التفكير الإبداعي. فالقدرة على التجميع بين أفكار متمايزة أو متباعدة

لإنتاج أفكار جديدة التي تمثل أساس التفكير الإبداعي مرتبطة بشكل كبير بحجم الشبكات العصبية. وما يثبت صحة هذه الفرضية هو دور كل من النظام النوريبنيفرينيو الموضع القلبي (LC) في تنظيم الوظائف المعرفية والذي يمكن توضيحها من خلال الشكل التالي:

شكل رقم (2): النظام النوريبينفريني



Source: http://webperso.easyconnect.fr/baillement/anatomie/systemes.html

وضح الشكل أعلاه تشريحا عصبيا للنظام النوريبيفرينيو الذي يتبين من خلاله أن دراسة الارتباطات تكشف أن الخلايا العصبية النوريبيفرينية للموضع القلبي (LC) تختطي نحو كل من الجهاز اللمبي (الطرفي)، التلاموس، وفي جانب كبير منها وبشكل أقوى يكون نحو مناطق القشرة المخية (الفصوص الجدارية السفلى) التي تعمل على رقابة سيرورة الانتباه. فتوصل الباحثون إلى أن التنشيط القوي للموضع القلبي ينطوي على زيادة في مستوى النوريبنفرين على مستوى القشرة المخية ما يؤدي إلى تفعيل سيرورة تعرف باسم « bottom-up».

هذه الأخيرة تعمل على زيادة مستوى الاستجابة السلوكية للمثيرات الجديدة وغير المتوقعة. فانطلاقا من كل هذا يمكن القول إن كل من النظام النوريبيفريني، الموضع القلبي والنواة القاعدية تمثل الأسس العصبية المرتبطة بالمرونة المعرفية كأحد القدرات ذات التأثير على سيرورة التفكير الإبداعي.

1-4 المعارف:

إن سيرورة التفكير الإبداعي لا يمكن أن تتم إلا إذا كان الفرد يملك مجموعة من المعارف والمعلومات الثرية ضمن مجال معين، تمثل قاعدة معرفية تسمح بفهم أفضل للمواقف وكذا عدم إعادة ابتكار ما هو موجود من قبل، مع الاستفادة من المواقف العارضة أو تلك التي تحدث أمامنا بالصدفة، كما تعمل على الكشف عن لجوانب الشاذة والنقائص التي تكون أساس إيجاد الأفكار الإبداعية. لكن في المقابل كثرة المعارف لدى الفرد قد تسبب نوعا من الجمود الذهني فتكون بذلك ذات تأثير سلبي في التعبير عن الإبداع. فنجد أن "Simonton" سنة 1984 يؤكد على وجود علاقة من نوع "U" مقلوب بين مستوى الشهرة ل 192 من كبار المبدعين ومتوسط مستوياتهم التعليمية وهذا بالاعتماد على المنهج البيبليوغرافي. أما عن تأثير الدماغ على السيرورة الإبداعية فهو مرتبط بشكل كبير بالكيفية التي يكون عليها التنظيم الدماغي وهذا التنظيم الخاص

يفسر في جزء منه بالطريقة التي يتم بها تخزين المعارف والمهارات التي تم تطويرها. ففي الدراسات الخاصة بعلم النفس العصبي بينت أن أي إصابة على مستوى القشرة المخية يسبب عجزا في عملية اكتساب وتخزين المعارف، ومن تم تُعد القشرة المخية إحدى البنيات الأساسية في اكتساب وتخزين المعارف. كما أن عملية اكتساب المعارف تسبب تغييرا في البنيات الدماغية المختلفة، فمن بين التطورات التي تتم على مستوى المخ هو تطور الباحات الارتباطية المميزة المتعددة والفوقية على مستوى الفصوص الدماغية الصدغية والقفوية، كما تتطلب تفعيل التلافيف المخية الفوقية الطرفية والتلافيف المخية الزاوية، فجميع هذه البنيات الدماغية يتم تفعيلها أثناء النشاطات المعرفية العليا، كاللغة، والرياضيات، والتقديرات المكانية. أما "Spitzka" الذي كانت دراسته حول مرفولوجية أدمغة مجموعة من العلماء فوجد أن جميعهم لديهم نمو مفرط على مستوى الفصوص القفوية، كما أن القشرة القفوية السفلى أكبر من حيث الحجم[26].

1-5 الـــذكـــاء:

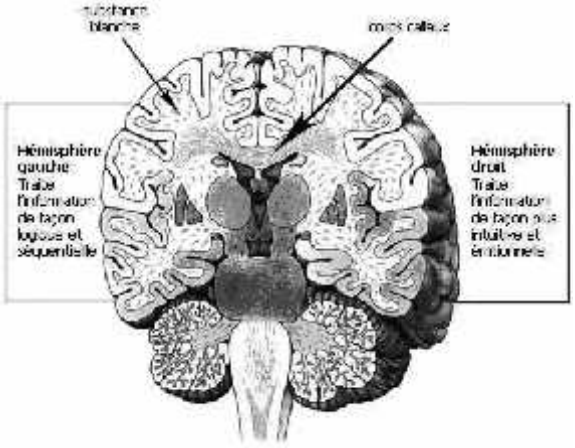
إن وجود تأثير لبعض الاستعدادات المعرفية الخاصة والمعارف المكتسبة على الإبداع أدى بالباحثين إلى طرح تساؤل حول مدى وجود علاقة بين الإبداع ومعامل الذكاء QI عند مستوى قياس معين، فتم ملاحظة أن الأفراد الذين يتميزون بالإبداع لديهم نسبة الذكاء QI تكون أكبر من المتوسط (المتوسط يكون من 110الى 120)، والعلاقة مع هذا المستوى من الذكاء تختلف كثيرا (معاملات الارتباط تتراوح ما بين 0 إلى 0.5)، فاقترحوا أن هذه العلاقة ليست بخطية. ففي الواقع توجد علاقة ارتباطية موجبة ما بين QI والإبداع عند مستوى أقل من 120 لكن هذه العلاقة تتلاشى عند مستوى قياس يتجاوز 120. فقد فسر "Guilford" وزملاؤُه هذه النتائج بالرجوع إلى التفكير التباعدي للأفراد، فحسب افتراضاتهم فإن هذا الاستعداد يقوم على البحث على المعلومات المختلفة التي تكون على مستوى الذاكرة ونسبة الذكاء QI تمثل تقييما جيدا لقاعدة المعلومات، فعندما تكون درجة الذكاء منخفضة دل ذلك على قلة المعلومات وأن التفكير التباعدي محدود، وعندما تكون نسبة الذكاء مرتفعة فإن قاعدة المعلومات تكون ثرية ما يسمح بحصول الأفراد على درجات عالية على مقياس التفكير التباعدي ولكن لا يكون ذلك إلا في حالة تمتع الأفراد بقدرة على البحث بكفاءة على المعلومات. أما من وجهة نظر فسيولوجيا الأعصاب فأثبت "Miller" في دراساته أن هناك تدفقا عصبيا مرتفعا لدى الأفراد الذين يتمتعون بقدرات إبداعية عالية وهو ما يتوافق مع الافتراض القائم على الدور الذي يلعبه مستوى"**الميلين**" بالنسبة للذكاء العام. كما يؤكد "Thompson" وزملاؤه على وجود ارتباط بين كمية المادة الرمادية على مستوى المنطقة الجبهية والفروق الفردية في نسبة الذكاء، وهذا ما قد يبين وجود بنيات دماغية محددة لمستوى الذكاء العام ونفس هذه البنيات لها تأثيرها على القدرة الإبداعية للأفراد .فالذكاء ينظر إليه على أنه نوع من معرفة الأداء الإبداعي[27].

1-6 القـــــدرات التجـــميـعيـــة:

يرى "Heilman", "Nadeau", et" "Beversdorf أن الإبداع يتطلب الاعتماد على عدة شبكات عصبية لمنطقة معينة ضمن منطقة أخربو هذا الافتراض يقوم على فكرة وجود أساليب بنائية مختلفة للشبكات العصبية ضمن الباحات التجميعية، فسيرورة التفكير الإبداعي تتطلب شبكات عصبية ذات بنيات مختلفة لتجاوز أي عقبات خاصة مرتبطة بنموذج داخلي معين للمعارف، فاقترح "Heilman" ضرورة البحث في الأسس التشريحية العصبية للشبكات التجميعية.

فالمخ في الأساس ينقسم إلى نصفين هما الجزء الأيمن والجزء الأيسر ولكل منهما وظائف خاصة، فالحلول الإبداعية تقوم على مدى التفاعل بين هاذين النظامين، ونجد أن البنية الدماغية المسؤولة عن عملية الاتصال بين نصفي كرتي المخ هو الجسم الثفني le corps calleux، وهذا الأخير أثبتت دراسة"Lewis" أهمية دوره بالنسبة إلى التفكير الإبداعي، فمن خلال دراسة حول حالة مريضة خضعت إلى عملية استئصال للجسم الثفني بغرض علاج الصرع، أدى ذلك إلى غياب استجابة إبداعية على اختبار الروشاخ لدى هذه الحالة. فيعد بذلك الجسم الثفني ذا دور هام في ربط العلاقات بين مختلف الشبكات العصبية التجميعية. كما أن الأفراد الذين يتمتعون بقدرات إبداعية عالية يمتلكون كمية كبيرة من الخلايا العصبية التجميعية على مستوى القشرة المخية (هذا النوع من الخلايا يتميز بكون الارتباطات الخاصة بها تتم بين الطبقات الستة للقشرة المخية). كما أنهو في دراسة ل Witelson(1985) كشفت أن الجسم الثفني لدى الأفراد الأيسريين les gauchers أكثر تطورا بالمقارنة مع الأفراد الأيمنيينles droitiers، فالأفراد الأيسريون هم أكثر إبداعا لأن لديهم ارتباطات تشريحية ما بين نصفي كرتي المخ ما يسمح لهم بالاعتماد على شبكات تمثيلية مختلفة والعمل على التجميع بينها[28]. فبالإضافة إلى الجسم الثفني نجد أيضا أن للمادة البيضاءla substance blanche دورا في تفعيل النشاط الارتباطي بين نصفي كرتي المخو هو ما يبينه الشكل الموالي:

شكل رقم (3): المادة البيضاء، الجسم الثفنيو وظائف نصفي كرتي المخ



Source: http://www.education.gov.ab.ca/french/adt_scol/tanv/hemispheres2.asp

فالمادة البيضاء باحتوائها على محاور عصبية ملينية تعمل على نقل المعلومات ما بين مختلف المناطق الدماغية، ما يسمح بإيجاد اتصال بين نصفي كرتي المخ وكذا ارتباطات بين عناصر غير مرتبطة وهو ما يساهم كثيرا في تفعيل سيرورة التفكير الإبداعي.

2- الخصـــــائص الشخصيـــــة

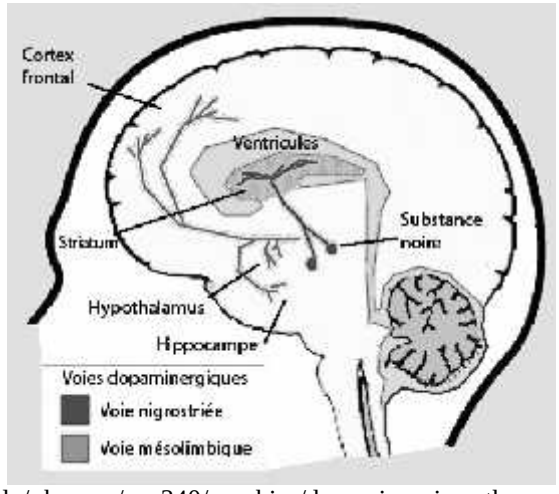
من بين الخصائص الشخصية التي لها دور في تنمية الإبداع من خلال المساهمة في تسهيل عملية الاستغلال الفعال للاستعدادات المعرفية الخاصة بالتفكير الإبداعي، كما تساعد أيضا في تحويل الأفكار المجردة إلى ناتاجات ملموسة والتي حظيت في نفس الوقت بدراسات فسي وعصبية تتمثل في: الانفتاح على الخبرات الجديدةو القدرة على المخاطرة.

2-1 البحث عن كل ما هو جديد:

أولا توجد دراسات تبين أن خاصية البحث عن كل ما هو جديدو التأثيرات المرتبطة بتناول المواد المخدرة تعتمد على نفس الأسس العصبية المتمثلة في: le système dopaminergique mésolimbique. فالاتصال بين مختلف المناطق الدماغية يتم من خلال مناطق التشابك العصبي التي تسمح بتنقل التدفق العصبي من خلية عصبية إلى أخرى، فالخلايا العصبية المحتوية للدوبامين توجد في الجهاز العصبي الطرفي وكذا المركزي، أما الدوبامين فهو موجود على مستوى حويصلات التشابك العصبي (جسم الخلية والزوائد الشجرية)، حيث إن مناطق التشابك العصبي الدوبامننرجية تسمح بنقل الدوبامين (كناقل عصبي يتحكم في معظم المناطق الدماغية (القشرية والتحت القشرية)). والمستقبلات الدوبامينارجية تتدخل في عدة سيرورات عصبية منها الدافعية، والمعرفة، والذاكرة، والتعلم، والجوانب الحركية، كما أن أي خلل في المستقبلات والوظائف العصبية للدوبامين يؤدي إلى اضطرابات عقلية–عصبية. توجد خمسة أنواع من مستقبلات الدوبامينو هي D1, D2, D3, D4, D5.

فهناك من الدراسات التي بينت أن تعدد أشكال الجينات للمستقبلات الدوبامينية D4 مرتبطة بالقياسات على اختبارات الشخصية المتعلقة بخاصية "البحث عن كل ما هو جديد" (D4 يعمل على تخفيض تنبيه الخلايا العصبية وكف نشاط الخلية المستهدفة). فالتجارب التي قام بها كل من" " Dulawa", "Grandy", "Low", " Paulus" et" "Geyer " على فئران تم نزع جيناتها الخاصة بالمستقبلات D4 وجدوا أنها تستجيب ببطء إلى كل ما هو جديد بالمقارنة مع المجموعة الضابطة. (29) ويوضح الشكل رقم (4) النظام الدوبامنرجيني.

شكل رقم(4): النظام الدوبامنرجيني



Source: http://web.lemoyne.edu/~hevern/psy340/graphics/dopaminergic.pathways.jpg

يتكون النظام الدوبامنرجيني من شبكة معقدة من الألياف العصبية التي توجد في مناطق دماغية عميقة القائمة على إنتاج الدوبامين، والمتمثلة في كل من المنطقة الوسطى العميقة من الدماغ تسمى المادة السوداء la substance noire، وكذا المنطقة السقفية البطنية la ventricule، تصدر عن هذه المناطق ألياف تؤثر على الباحات المجاورة من الدماغ والمتمثلة في الدماغ الأمامي وبالتحديد القشرة المخية الجبهية le cortex frontal والذي يكون تأثيرها على التفكير والذاكرة. كما تؤثر على بنية دماغية تدعى الجسم المخطط التي يتحدد دورها في تنسيق الحركات وتسهيلها، وكذا الجهاز الحوفي le système limbique فيتم بذلك التأثير على مركز المتعة

والدافعية، فانطلاقا مما سبق نجد أن للدوبامين كناقل عصبي دورا كبيرا في تنشيط كل من الجوانب الانفعالية والمعرفية التي تعد من المقومات الأساسية لتفعيل سيرورة التفكير الإبداعـــي.

2- 2 المخاطرة:

توضح بعض الدراسات التنظيم الفسيو عصبي للخاصية الشخصية المتمثلة في الميل إلى المخاطرة على أساس أن أي إصابة على مستوى المنطقة الدماغية ما قبل الجبهية المدارية والوسيطة يؤدي إلى زيادة الميل إلى المخاطرة. كما أن تشخيص الأطباء لإصابة مريضة بسرطان على مستوى المنطقة orbitofrontale وكذا الجزء البطيني للقشرة ما قبل الجبهية الوسيطة أدى إلى قيامها بسلوكيات فيها مخاطرة بسبب كبر حجم الورم. أما عن دراسات كل من ""Bechara", Tranel", et" Damasio" التي تمت من خلال القيام بقياس التغير الذي يحدث على مستوى الجلد من خلال التعرق وهذا في لعبة البطاقات les jeux de cartes والتي تسمح بقياس القدرة على المخاطرة لدى المفحوصين، فوجدوا أن المفحوصين العاديين قبل اتخاذ قرار فيه مخاطرة نوعا ما كبيرة أن أيديهم تتعرق ما يدل على أنه تم تفعيل النظام العصبي المستقل، أما المفحوصون الذين لديهم إصابة على مستوى المنطقة cortex préfrontal orbitio-médial (COMP) فيقومون بسلوكيات فيها مخاطرة وبصفة متكررة أثناء لعبة البطاقات كما أنه لا يحدث لديهم تغيير أي تعرق قبل القيام بالمخاطرة، بمعنى آخر فإن النظام المستقل لهؤلاء المفحوصين لم يتم تفعيله قبل القيام بالمخاطرة. فبصفة عامة فإن الفص الجبهي يعمل على تفعيل سلوكيات موجهة نحو تحقيق هدف معين، كما يعمل على مراقبة وكف نشاط النظام الطرفي (اللمبي) الذي يعمل على معالجة الوظائف المتعلقة بالحفاظ على الحياة، وبالتالي فإن للفص الجبهي دورا أساسيا في التفكير الإبداعي، فهذه البنية الدماغية من خلال الرقابة على الجهاز الطرفي تساعد على تفعيلو وضع استراتيجيات على المدى البعيد، وتعمل على تفعيل الاستعداد المتعلق بالإصرار على إيجاد حلول لمشكل ما[30].

3- الانـــــفعـــالات:

أولى الأبحاث التي اهتمت بدراسة علاقة الانفعالات بالتفكير الإبداعي هي دراسة "Isen" فحسب هذه الباحثة فإن الحالة الانفعالية الإيجابية تعمل على تسهيل الأداء الإبداعي على عكس الحالات الانفعالية السلبية أو المحايدة. كما وأنه وفي دراسة لكل من "(1987) "Isen", "Daubman" et" Nowicki لاحظوا أن العمل على خلق انفعالات إيجابية لدى المفحوصين يجعلهم أثناء خضوعهم لاختبار التفكير الإبداعي على إيجاد حلول أكثر من تلك التي يتم إيجادها في حالة كونهم يحملون انفعالات محايدة، وفسروا هذه النتيجة بأنها تعود إلى زيادة مستوى الانتباه للمخزون المعرفي الخاص بالفرد ما يسمح بإيجاد خصائص جديدة لأشياء تم تجاهلها من قبل. كماو أنه في دراسة لكل من. (1996) "Adaman" et Blaney" "كشفت أن خلق كل من انفعال السعادة والاكتئاب تزيد من مستوى الأداء الإبداعي بالمقارنة مع حالة انفعالية محايدة وهذا على اختبار الاستخدام غير المعتاد للأشياء، كما استطاع نفس الباحثين أن يلاحظوا وجود علاقة ارتباطية مابين التغير في الحالة الانفعالية ومؤشرات كل من السيولة والمرونة كقدرات للتفكير الإبداعي. لذا سوف نرتئي إلى دراسة الأسس العصبية لعلاقة كل من حالة اليقظة والاكتئاب واضطراب المزاج بالتفكير الإبداعي[31].

3-1 حالة اليقظة:

هناك من الدراسات التي تقوم على فكرة علاقة الانفعالات **بحالة اليقظة** التي يكون عليها الدماغ تؤكد على أن البنيات الدماغية التي تدير حالة اليقظة هي نفسها الخاصة بالانفعالات. كما أن بعض العلماء يؤكدون على أنهم وجدوا حلولا لبعض المشكلات أثناء النوم. وبغض النظر فإن الحالة التي يكون عليها الدماغ سواء حالة يقظة أو نوم لها علاقة بإيجاد الحلول الإبداعية، كما أن النشاط الكهربي للقشرة الدماغية يتأثر بالنواقل العصبية والمعدّلات العصبية.neuromodulateurs، كما أن الموضع القلبي من خلال الارتباطات المتشابهة النورادرينرجية التي تتم مع القشرة الدماغية هي أيضا لها دور في تعديل حالة اليقظة. كما أن الدراسة التي قام بها كل من "Martindale" et" Hasenfus" كشفت عن تأثير كاتيكولامين على الحالة التي يكون عليها الدماغ ومن تم على الإبداع، ففي هذه الدراسة اهتم الباحثان بدراسة العلاقة بين حالة اليقظة والإبداع من خلال تسجيل النشاط الكهربي باستخدام المخطط الكهرودماغي.électroencéphalogramme(EEG)، فعندما يكون الفرد في حالة استثارة فإن النشاط الكهربي للدماغ يكون سريعا (تواتر مرتفع fréquence élevé)، أما في حالة الاسترخاء فإن النشاط الكهربي للدماغ يكون منخفضا ويكون عند المستوى Alpha (تتراوح ما بين 8 إلى 12 دوره في الثانية)، فقام الباحثان وبالاعتماد على مجموعتين من المفحوصين مجموعة بها كتاب مبدعين ومجموعة أخرى من الكتاب غير المبدعين بملاحظة الفروق بين المجموعتين باستخدام EEG، حيث طلب منهم تخيل قصة يريدون كتابتها، فوجدوا أن الكتاب المبدعين تميزوا بنشاط من نوع Alpha مرتفع أما مجموعة غير المبدعين فتميزوا بنشاط دماغي أسرع، فالأفراد المبدعون كانوا في حالة يقظة منخفضة (حالة استرخاء) ما ساعدهم على الإبداع[32].

3-2 الاكـــتئـــاب:

إن الاكتئاب كاستجابة انفعالية أثبتت الدراسات على أن الموضع القلبي يمثل أساس العلاقة الموجودة ما بين الاكتئاب وسيرورة التفكير الإبداعي.فالبحوث في مجال التصوير الوظيفي l'imagerie fonctionnelle سمحت بتوضيح الميكانيزمات التي تربط الاكتئاب بالإبداع. كما بينت الدراسات أن الاكتئاب مرتبط بانخفاض التدفق الدموي الدماغي (ما يترجم أن نشاط التشابك العصبي يكون منخفضا) على مستوى القشرة المخية ما قبل الجبهية الظهري (العلوي) الجانبي وكذا التلافيف المخية الأمامية فانخفاض النشاط على مستوى هاتين البنيتين الدماغيتين لدى الأفراد المصابين بالاكتئاب يعتبر مهما بالنسبة للإبداع لأن هاتين البنيتين تقومان على مراقبة نشاط LC، فانخفاض نشاطهما يؤدي إلى انخفاض نشاط LC[33].

3-3 اضـــطـراب المـــــزاج:

وجد أن عددا كبيرا من الفنانين الكبار أصيبوا باضطرابات عصبية فمنهم من كانوا يعانون من الصرع، فمن بين المسائل التي طرحت هي معرفة إن كانت الاضطرابات العصبية لها علاقة بالإبداع؟، فالصرع مثلا يصيب وبالتحديد الفص الصدغي الوسطي وقد أكد,"Paradisio" ,"Herman", "Blumer", "Davis", Robinson" (2001)" أن مركز الصرع يتواجد على مستوى الفص الصدغي الوسطي الأيسر، وهذا الاضطراب العصبي يكون مرتبطا بشكل أكبر بالاضطراب في المزاج عندما يكون مركز الاضطراب العصبي متواجدا على مستوى الفص الصدغي الوسطي الأيمن، هذا ما يفسر العلاقة الارتباطية الموجودة بين الصرع والإبداع، حيث تتحدد هذه العلاقة بالاضطراب في المزاج.

كما لاحظ "Geschwind"1979 أن الأفراد المصابين بالصرع لديهم شق صدغي يساري ويعانون من فرط نشاط الكتابة une Hypergraphie وكذا استجابات انفعالية ومعرفية عميقة. فالجمع بين النزوع إلى الكتابة،

واضطرابات المزاج والاستجابات الانفعالية العميقة لدى الأفراد الذين لديهم شق صدغي أيسر قد تفسر وباحتمال كبير ظهور كتاب مبدعين ضمن هذه الفئة من الأفراد. كما نجد أن الإبداع يتميز بتطور أكبر لدى الكتاب الذين يستخدمون اليد اليسرى لأنهم يعتمدون وبشكل مباشر على التصورات الانفعالية المتواجدة على مستوى النصف الأيمن للدماغ. والتعبير عن الانفعالات مرتبط بالنصف الأيمن للدماغو هو ما تؤكده دراسة كل من" ,"Blonder "Bowers", et"Heilman"(1991).[34].

4- البيئة، الدماغو التفكير الإبداعي:

إن الاستعداد لامتلاك مسار إبداعي لا يتحدد بشكل كلي جينيا، إذ إن آباء الأفراد المبدعين ليس من الضروري أن يكون لديهم مسار إبداعي، كما أن أبناء المبدعين ليسوا دائما مبدعين. فتطور الدماغ الإبداعي مرتبط بالتأثير المزدوج لكل من الوراثة والبيئة. فلعدة سنوات كان يعتقد أن الارتباطات داخل الدماغ تكون مراقبة جينياو قوة هذه الارتباطات تزيد أو تنقص من خلال عملية التعلم، إلى أن جاء "William James" سنة 1890 ليعطي اقتراحا على أن البيئة يمكنها تغيير الارتباطات الدماغية. ثم جاء Hebb سنة 1949 وقام بإعادة صقل هذه الفكرة باقتراح نظريته التي يرى من خلالها أن عملية تخزين المعارف على مستوى الشبكات العصبية تتم بتغيير قوة الارتباطات ما بين الخلايا العصبية المكونة للشبكة العصبية. لكن مؤخراو مع تطور تقنيات التسجيل الخاصة بالخلايا العصبية استطاع الباحثون الكشف عن تأثير الخبرات الحسية على التنظيم الدماغي. فاستطاع "Merzenich", "Nelson", "Stryker", "Cynader", "Schppman", "Zook" 1984" في دراساتهم وضع خارطة خاصة بالمناطق التي تفعل على مستوى القشرة الدماغية الحس–حركية عندما قاموا بتنبيه أصابع القردة .كما قام الباحثون ببتر بعض أصابع الحيوانات فلاحظوا أن نفس منطقة القشرة الدماغية الحس–حركية الخاصة بالأصابع المبتورة تفعل عند تنبيه الأصابع المجاورة للإصبع المبتور.كما أكد كل من" "Recanzone" et "Merzenich",", Schreiner", "على أن التنبيه المستمر أو التدريب المكثف يمكنهما من زيادة حجم مناطق القشرة الدماغية التي تقوم على معالجة المثيرات. فهذه الدراسات تؤكد على أن البيئة يمكنها تغيير الارتباطات الموجودة مابين الخلايا العصبية[35].

أما فيما يتعلق بدراسة دور البيئة المحيطة في تفعيل سيرورة التفكير الإبداعي فقد تمت من خلال دراسة أثر البيئة المحيطة على المرونة الدماغية (التغيير الذي يحدث على مستوى الدماغ)، هذه الأخيرة تعكس زيادة في نشاط وحجم الشبكات العصبية التي تعد أساسا عصبيا لكل من المرونة المعرفية والقدرات التجميعية التي تعد أهم قدرات التفكير الإبداعي. فجاءت الدراسة التي قام بها كل من "Bennett," "Rosenzweig" سنة 1996، والتي تمت من خلال دراستهم التجريبية على الفئران لتبين على أنه على المستوى السلوكي للفئران التي تم تربيتها في بيئة محيطة ثرية enrichi استطاعوا حل عدد أكبر من المشكلات من وجهة نظر جينية بالمقارنة مع الفئران التي لم يتم توفير بيئة ثرية لها. أما من وجهة نظر عصبية– نفسية فبينوا أن دماغ الفئران التي تم تربيتها في بيئة محيطة ثرية تميزت بزيادة سمك القشرة الدماغية ما يعني أن عدد ارتباطات التشابك العصبي في تزايد. كما لاحظ نفس الباحثين أن عدد الزوائد الشجرية أكبر لدى هذه الفئران بالمقارنة مع الفئران التي لم تكن ضمن بيئة ثرية، فالبيئة الثرية تعمل على تغيير تفرعات الزوائد الشجرية للدماغ ما يؤدي إلى زيادة عدد الارتباطات فيما بين الخلايا العصبية، فالارتباطات الجديدة تؤثر مثلا على التجميعات فيما بين الشبكات العصبية التي تعد ذات تأثير كبير على الإبداع[36].

خاتـــمـــة

حاولنا في هذه الدراسة الكشف عن أهم البنيات الدماغية المفعلة والميكانيزمات العصبية ذات العلاقة بسيرورة التفكير الإبداعي بربطها بأهم العوامل ذات التأثير والمتمثلة في كل من العوامل المعرفية، والانفعالية، وسمات الشخصية والعوامل البيئية، التي تمثل في الأصل مجموعة من المعلومات والأطر المرجعية التي تعطينا تصورا عن العالم الخارجي والداخلي والتي تعمل على توجيه سلوكنا الإبداعي، وهذا بالكشف عن أهم المناطق والباحات المخية المفعلة أثناء سيرورة التفكير الإبداعي والخاصة بكل عامل من العوامل ذات التأثير، فوجدنا أن لكل من حجم الجسم الثفني وكمية المادة البيضاء دورا كبيرا في تفعيل عملية التجميع بين الشبكات العصبية التي لها تأثير على التفكير الإبداعي، أما كل من المسلك البطيني والمسلك العلوي اللذين لهما دور رئيسي في عمل الصور الذهنية، وكذا الفصوص الجبهية وما قبل الجبهية اللذين لهما تأثير كبير على الانفعالات والتبات على تحقيق الأهداف كما لهم دور في تفعيل التفكير التباعدي، كما تم الكشف عن أهمية بعض النواقل العصبية مثل la norépinéphrine الذي يتم تشكيله من قبل الموضع القلبي الذي يعمل على تغيير حالة اليقظة الخاصة بالدماغ والتي لها دور في إنتاج الأفكار الإبداعية. فمعرفة وتحليل مختلف هذه البنى العصبية في نشاطها أو في إصابتها وكذا مرفولوجية الدماغ قد يساعد على وضع برامج تدريبية للعاملين في المجال التنظيمي لتنمية قدراتهم الإبداعية التي يجب أن تأخذ بعين الاعتبار التطور الحاصل في المجال العصبي–النفسي.

قائـــمـــة الهـــوامـــش:

1– عدنان يوسف العتوم، علم النفس المعرفي– النظرية والتطبيق–ط 4، دار المسيرة، الأردن، 2014، ص ص 49–50.

2– علي عبد الرحيم صالح، نغم هادي حسين: الأسس الوراثية والعصبية للسلوك الإنساني، ط 1، دار الصفاء للنشر، الأردن، 2013، ص 193.

3– نفس المرجع، ص 250.

4– A-Marie de montalembert, Maud Besancon: les rouages de la créativité –le cerveau créatif-revue l'essentiel, N°22, France, 2015, p 3.

5– المنجد في اللغة والإعلام، ط 34، دار المشرق، لبنان، 1994، ص 953.

6– نبيل عبد الهادي، عبد العزيز أبو حشيش، خالد عبد الكريم بسندي: مهارات في اللغة والتفكير، ط 2، دار المسيرة، الأردن، 2005، ص 52.

7- David G. Myers: Psychologie, 7éme édition, édition Flammarion, France, 2004, p 385.

8– علي عبد الرحيم صالح، المعجم العربي لتحديد المصطلحات النفسية، ط 1، دار الحامد للنشر، الأردن، 2014، ص 103.

9– المنجد في الإعلام، مرجع سبق ذكره، ص 29.

10– Isabelle Denervaud, Thomas Paris: Innovation et Création, p153, dans Pierre Benghozi, Jean-Michel Huet(dir): Le Meilleur de la stratégie et du Management, Pearson Education France, Paris, 2009, p.279.

11– عوني معين شاهين، حنان فاضل زايد:الإبداع – دراسة في الأسس النفسية الاجتماعية والتربوية لظاهرة الإبداع الإنسانية، [د، ط]، دار الشروق، الأردن، 2009، ص 28.

12– فتحي عبد الرحمن جروان، الإبداع– مفهومه، معاييره، مكوناته، نظرياته، خصائصه، مراحله، قياسه، تدريبه، ط 1، دار الفكر، الأردن، 2002، ص 22.

13- Olivier Houdé, Daniel Kayser, Joëlle Proust, François Rastier(dir), vocabulaire des sciences cognitives- neuroscience, psychologie, intelligence artificielle, linguistique et philosophie, Presse universitaire de France, France, 1998, pp 123.

14– علي عبد الرحيم صالح، المعجم العربي لتحديد المصطلحات النفسية، مرجع سبق ذكره، ص 11.

15- سليم إبراهيم الحسنية، الإدارة والإبداع نحو بناء نظمي، [د، ط]، منشورات المنظمة العربية للتنمية الإدارية، مصر، 2009، ص 119-120.

16- Larousse encyclopédique, Larousse, Paris, 1999, p 289.

17- علي عبد الرحيم صالح، مرجع سبق ذكره، ص 103.

18- عدنان يوسف العتوم، علم النفس المعرفي- النظرية والتطبيق، مرجع سبق ذكره، ص 252.

19- فتحي عبد الرحمن جروان،الإبداع

- مفهومه، معاييره، مكوناته، نظرياته، خصائصه، مراحله، قياسه، تدريبه، مرجع سبق ذكره، ص 31.

20- Guillaume Fürst: Approche Multivariée de la Créativité-Structure de personnalité et dynamiques de processus-, thèse de doctorat, faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, université de Genève, [s.d], p 4.

21- Grégoire Borst, Amandine Dubois, & Todd I. Lubart: Structures et mécanismes cérébraux sous tendant la créativité- une revue de la littérature- Laboratoire Cognition et Comportement (CNRS-FRE 2987), Université Paris V, France, pp 8-50.

22- Larousse encyclopédique, loc.cit.

23- Géraldine Benoit-Cervantes: La Boite à Outils de l'Innovation, 2éme éd, édition Dunod, Paris, 2012, p 90.

24- Grégoire Borst, Amandine Dubois, & Todd I. Lubart, op.cit, p 10.

25- ibid, p 11.
26- ibid, pp 14-15.
27- ibid, p 16.
28- ibid, p 18.
29- ibid, pp 19-21.
30- ibid, pp 22-23.
31- ibid, p 24.
32- ibid, p 26.
33- ibid, p 27.
34- ibid, pp 27-28.
35- ibid, p 29.
36- ibid, pp 29-30.