الوظائف التنفيذية ... قائد الأوركسترا

ط.د. عامر حدة أ.د .بغول زهير
وحدة بحث: تنمية الموارد البشرية جامعة سطيف-2-
amer.hadda@yahoo.fr

تاريخ الاستلام:2017/11/21 تاريخ القبول:2018/05/23

الملخص:

يمكن اعتبار الوظائف التنفيذية كصمام أمان لجميع العمليات المعرفية بشكل عام وللتنسيق بين ما هو ذهني معرفي وبين ما هو استجابي سلوكي (حركي، نفسي، فيزيولوجي)، فهي تنسق وتنظم وتخطط وتراقب وتكبح وتعدل كل الاتصالات العصبية في الدماغ وبين جميع أجزائه المتداخلة والمترابطة، لا لشيء إلا لضمان التكيف الجيد للفرد وسط بيئته والاستفادة من جميع الخبرات التي يتعرض لها دون أن يواجه صعوبات تحول دون ذلك. فما هي طبيعة هذه الوظائف؟ وما هي المهام التي تقوم بها؟ وأين تكمن أهميتها بالنسبة للعمليات الذهنية والفكرية بشكل عام؟ وهل تختلف مابين الطفل و الراشد؟

Abstract:

The executive operations are perceived as a safety valve for all the cognitive operation, they are also perceived as a coordinator between mental and cognitive operations, and responsive and behavioral operations (kinesthetic, psychological, and physiological).

The executive functions coordinate, organize, plan, monitor, restrain, and regulate all the neurological connection in the brain and in its interconnected parts in order to ensure the individual's accommodation within hid/her environment and to benefit from all the experiences that's he might be exposed to smoothly. What is the nature of these functions? What are the tasks assigned to them? What is the importance of these functions in mental and cognitive operations? And is there any difference between the child's and the adult's functions?.

1 .مقدمة:

يرى كل من " **برنارد لو شفاليار و فرنسيس أوستاش و فوستو فيادار** Bernard Le chevalier et Francis Eustache et Fausto Viader": بأن الوظائف التنفيذية "مثلها مثل العديد من المجالات المعرفية مثل الذاكرة والانتباه، فإنه لا يوجد مفهوم بديهي يجمع جوهر ولب الوظائف التنفيذية، حيث أنه يمكن اعتبارها كوظائف مستعرضة (عابرة) هرمية عليا Fonctions transversaleshiérarchiquement supérieures، التي تدير وتشرف على الوظائف المعرفية الأخرى؛ هذه الخاصية التي تجعل من قابلية عملها أكثر صعوبة، لأنها في الواقع اعتبرت ولوقت طويل غامضة، لأنها تقوم بوظيفة دمجية تسمح بتكيف جيد للفرد داخل محيطه".

مضيفين كذلك: " إن تطور مفهوم الوظائف التنفيذية تم وضعه من خلال الملاحظة الإكلينيكية لحالات لديها إصابات جبهية، وهذا ما هو ممثل حاليا من خلال مختلف النماذج، كمجموعة معقدة من العمليات المعرفية الضرورية لبلوغ هدف بطريقة مرنة، إنها تدخل ضمن المراقبة المعرفية المتدخلة في الوضعيات التي تستلزم نطق حركات Articulation des action أو أفكار موجهة نحو هدف نهائي". (Lechevalier, et Eustache, et Viader, 2008, p.344).

أما " **ماري باسكال نوال** Mari-pascale Noël " فعرفتها قائلة بأن " الوظائف التنفيذية تغطي مجموع السيرورات المتدخلة في تنظيم ومراقبة السلوك، وهي بالتحديد تتدخل في عمل الوضعيات الغير روتينية التي تتطلب بالضرورة التطوير l'élaboration والتنفيذ l'exécution والتقييم l'évaluation لمخطط ما (وربما تصحيحها)، لتصل في النهاية إلى هدف خاص". (Noël, 2007, p. 117).

إن الوظائف التنفيذية هي مجموع السيرورات الذهنية، التي تحافظ على تكيف الفرد مع الوضعيات المستجدة والتي لم يسبق له التعرض لها، عن طريق مجموعة

من الوظائف مثل المراقبة والكبح، التخطيط والتنفيذ، على الرغم من أن التعريف الأول أشار إلى السلوك اللفظي كأحد الأنماط السلوكية التي تتدخل فيها الوظائف التنفيذية، في حين أن التعريف الثالث وصف نمط الاضطراب الناتج عن خلل في الوظائف التنفيذية وذلك في غياب الإصابات العضوية.

2. التموقع العصبي والوظيفي للوظائف التنفيذية:

إن الجهاز العصبي للإنسان ينقسم إلى قسمين: جهاز عصبي مركزي وآخر محيطي فالأول يتكون من الدماغ و النخاع الشوكي، أما الجهاز العصبي المحيطي فيتكون من الأعصاب المنبثقة من أسفل الدماغ بالإضافة إلى العقد العصبية.

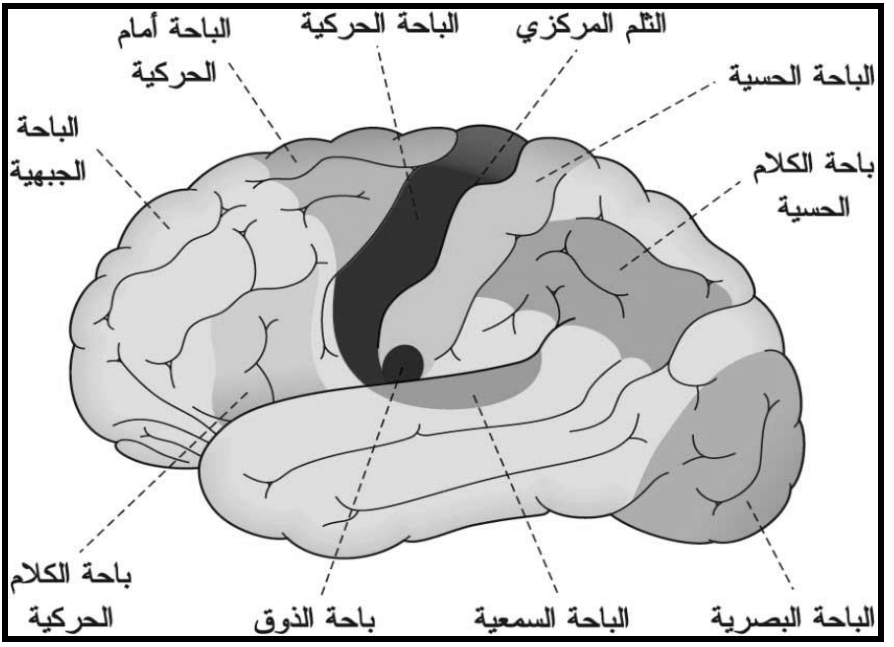
تنقسم القشرة الدماغية إلى أربع فصوص، الشق المركزي أو شق رولوندو Rolando يفصل ما بين الفصوص الجبهية والفصوص الجدارية، أم التلفيف الجانبي أو شق سلفيس Sylvius فيفصل الفصوص الصدغية عن الجبهية والجدارية، أما الفص القفوي فيتموقع أسفل الدماغ، وأخيرا فص الجزيرة L'insula فهو يوجد في عمق شق سلفيس.

بالنسبة للفصوص الجبهية وهي التي تهمنا في هذا المقام، فعلى المستوى التشريحي تشكل القشرة الجبهية الجزء الأكثر والأكبر أمامية للدماغ، وهي انطلاقا من الشق المركزي تنقسم إلى:

1.2القشرة الحركية ووظائفها l'aire motrice:

أو تسمى القشرة الحركية الأولية، تقع على مستوى المنطقة الذيلية للتلفيف الجبهي المتصاعد وما بين الشق المركزي، تتكون من المنطقة (04) لخريطة برودمان، تتدخل في التخطيط والمراقبة والتنفيذ للحركات الإرادية لعضلات الجسم، سواء عن طريق المعلومات المستدخلة (سمعية، بصرية....)، أو استجابة للنسق القديم (الذاكرة)، وهي المسؤولة عن إصدار الأوامر الحركية الإرادية.

صورة رقم "01": تبين تموقع الباحات العصبية للفصوص الدماغية.



2. 2 القشرة ما قبل الحركية ووظائفها: أو الأمامية prémotrice:

تقع بعد القشرة الحركية، ففي حين أن القشرة الأولية الحركية تضع برنامج الحركة وتقوم بتنفيذه، فإن القشرة ماقبل الحركية تختار الحركات التي سوف تنفذ عن طريق التخطيط والتنظيم للحركات الإرادية للجذع والأطراف واليد والأصابع، وكذا أعضاء البلع والنطق وعضلات الوجه والحركة الدقيقة، وتتكون من المناطق التالية لخريطة برودمان وهي: 6، 8، 44، 45، بالإضافة إلى المنطقة الحركية الإضافية supplémentaire في الجهة اليمنى للفص الجبهي.

اقترح " باسنغهام passingham " عام 1993م إن المنطقة (8) متخصصة في الحركات الموجهة نحو مثير معين، بينما المنطقة (A8) مسؤولة عن الحركات التي تثار داخليا مثلا تحريك العين، يمكن تحريكها لهدف معين أو يمكن أن تحدث هذه الحركة

بسبب داخلي، وعليه يمكن تحريك العينين حتى ننظر إلى شيء أو أشياء محددة أو فقط التحديق حولنا بدون هدف.(الشقيرات، 2005، ص ص 121 – 122).

3.2 القشرة ما قبل الجبهية ووظائفها préfrontale:

هي الأخرى تقع بعد القشرة ما قبل الحركية، تعتبر مركزا لكل العمليات الذهنية وخاصة العليا منها، مثل اللغة والذاكرة العاملة، والتفكير، وبصفة عامة مركز للوظائف التنفيذية بالإضافة إلى الشم والذوق. وعليه فإن هذه القشرة تضبط العمليات المعرفية بحيث أن الحركات المناسبة اختيرت في الوقت المناسب والزمان المناسب، هذا الاختيار ربما يضبط عن طريق معلومات داخلية أو استجابة للسياق الموجود فيه الشخص. (الشقيرات، 2005، ص 122).

يتطلب تعريفها التطرق إلى ثلاث نقاط مهمة: .(Yang, Raine. 2009)

- ✓ القشرة ما قبل الجبهية تحتوي على الطبقة الرابعة الحبيبية: استعمل " جاكبسون Jacobsen " سنة 1935 مصطلح " ما قبل الجبهية" للإشارة إلى المنطقة الجبهية المتضمنة للطبقة الرابعة IV الحبيبية (مع الخلايا النجمية والهرمية)، وذلك على عكس الباحات الحركية وما قبل الحركية الغير حبيبية.
- ✓ منطقة الإسقاط للأنوية الظهرية الوسطية Médiodorsal وأنوية المهاد.
- ✓ المنطقة الجبهية التي عند التحفيز لا تستدعي أي حركة.

وهي بدورها تضم الباحات التالية:8، 9، 10، 11، 12، 24، 25، 32، 44، 45، 46، 47 وهي حسب نشاطها الوظيفي وعلاقتها بالباحات الأخرى كالتالي:

جدول رقم " 01 ": يبين تقسيم القشرة ما قبل الجبهية حسب " فوستر Fuster" .

<table>
<tr><th colspan="12">Cortex préfrontale (Fuster 2008), aires de Brodmann
القشرة ما قبل الجبهية حسب خريطة برودمان</th></tr>
<tr><th>aire 8</th><th>aire 9</th><th>aire 46</th><th>aire 44</th><th>aire 45</th><th>latéral 47</th><th>orbital 47</th><th>aire11</th><th>aire 10</th><th>aire 12</th><th>aire 24</th><th>aire 32</th></tr>
<tr><td colspan="6">Dorsolatéral الظهرية الجانبية</td><td rowspan="3">orbitofrontal, ventromédian, basal, orbital الجبهية المدارية، البطنية المتوسطة، القاعدية، المدارية.</td><td rowspan="3">frontopolar, antérieur, rostral الجبهية القطبية، الأمامية، المنقارية</td><td rowspan="3">Orbitofrontal</td><td rowspan="3" colspan="2">cingulaire antérieur الحزامية الأمامية</td></tr>
<tr><td colspan="4">dorsolatéral</td><td colspan="2" rowspan="2">Ventrolatéral البطنية الجانبية</td></tr>
<tr><td colspan="2">dorsolatéral postérieur الظهرية الجانبية الخلفية</td><td colspan="2">mi-dorsolatéral النصف الظهرية الجانبية</td></tr>
</table>

المصدر: (Fuster, 2008, p 424).

جدول رقم "02": يبين تقسيم القشرة ما قبل الجبهية حسب " روجر جيل Roger Gil"

<table>
<tr><th colspan="10">Cortex précentral (R. Gil 2008) aires de Brodmann</th></tr>
<tr><th>aire 9</th><th>aire 10</th><th>aire 46</th><th>aire 11</th><th>aire 12</th><th>aire 25</th><th>aire 32</th><th>aire 47</th><th>aire 24</th><th>aire 32</th></tr>
<tr><td colspan="3">dorsolatéral</td><td colspan="5">orbitaire ou ventrale</td><td colspan="2">interne ou mésiale</td></tr>
</table>

المصدر: (Gil, 2003, pp. 156-172).

3. النماذج التنظيرية المفسرة للوظائف التنفيذية:

هناك العديد من النماذج التاريخية التي تم اقتراحها، وقد ارتأينا إلى تقديم البعض منها والتي نعتقد أنها الأكثر ارتباطا بدراستنا:

1.3.المقاربة الإكلينيكية- التشريحية :l'approche anatomo-clinique

يتزعم هذه المقاربة " ألكسندر لوريا Loria "، وهو عالم أعصاب ونفساني روسي، واحد من الأوائل الذين أرادوا نمذجة وظائف الفصوص الجبهية، والأول الذي عالج مفهوم " الوظائف التنفيذية " خلال السنوات 1960.

في هذان الكتابان (Higher cortical functions in man) عام 1966 و (The working brain) عام 1973، عرف " لوريا " الفص الجبهي كعنصر أساسي في تحقيق المهام المعقدة. (Bertuletti , 2011-2012, p.11).

وقد وجد بالفعل أن المرضى الذين يعانون من إصابات جبهية، يظهرون بالمقابل صعوبات في الوضعيات المتعارضة، أين لابد من كبح مخطط تلقائي (أوتوماتيكي) لحل مشكل أو للتخطيط لفعل أو عمل، ومن ثمة استنتاج القواعد أو التسلسل للعمليات المتعاقبة عن طريق تجنب الإصرار (المثابرة) persévérer على الخطوة التالية. (Belard et Boulanger, 2012 – 2013, p. 27).

ويترتب على ذلك إذن أن تحقيق مهمة معقدة ينقسم إلى أربع مراحل:

- تحليل المعطيات (البيانات) الأولية، والنية في التصرف مع القدرة على المبادرة وعلى الصياغة (اللغوية) للأهداف والنوايا.
- **التخطيط**Planification: إعداد البرامج وتنظيم مختلف المراحل.
- **تنفيذ** المهمة المتصورة.
- **التحقق** من النتائج اعتمادا على البيانات الأولية، **مراقبة** فعالية هذا الأخير وتطبيق **التعديل** إذا كان ضروريا.

اعتمد " لوريا " على استنتاجاته لاقتراح نموذج ثلاثي للدماغ: (Belard et et Boulanger, 2012 – 2013, p. 27).

- **منطقة قاعدية** basale: تتكون من جذع الدماغ والنظام اللمبي " الحوفي " المولد لـ " Tomus " اللحائية (الانتباه والتخزين).
- **منطقة خلفية** Postérieur: المسؤولة عن المعالجة الحسية للمعلومات.

– **منطقة أمامية** Antérieur: مسؤولة عن مراقبة تنفيذ الإجراءات (الأفعال) (**عملية وظيفية تنفيذية).**

ويرى " لوريا " أن الفصوص الجبهية دورها تنظيم الفعل، ومراقبة البنيات اللحائية (القشرية) وتحت اللحائية، وقد افترض أنه على المستوى المعرفي؛ العملية التنفيذية داخل الوضعيات غير الروتينية تَنتظِم وفق عدة مراحل (المراحل الأربع السابق ذكرها).

وتحدث "لوريا" أيضا عن اللغة الداخلية Langage Intérieur، و تشرف عليها الفصوص الجبهية والتي من شأنها توجيه مختلف الخطوات مما يتيح لمراقبة ردود الأفعال rétro-controle، وكبح المثيرات غير المناسبة.

إذن فمقاربة " لوريا " شكلت مدخلا علميا، فالدراسات الناتجة عن ذلك أظهرت أن الوظائف التنفيذية تشمل أكثر بكثير من هذه المراحل الأربع.

2.3.المقاربة المعرفية: نموذج " نورمان وشاليس L'approche cognitive : Modèle 1980 de Norman et Schallice

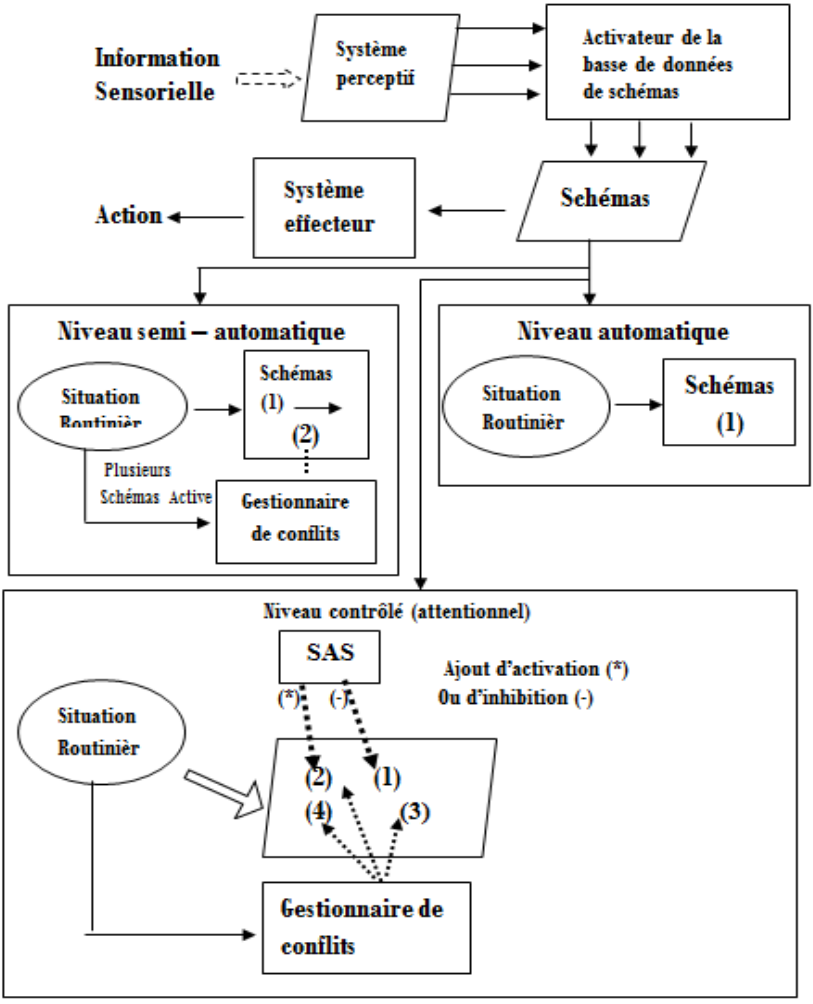
تسمى أيضا بالنموذج التاريخي، وعلى الرغم من أن هناك العديد من النماذج المقترحة لتقييم المعطيات التجريبية، والعصبية النفسية من خلال الأعمال البحثية حول الوظائف التنفيذية، فإن **" نموذج المراقبة الانتباهي للعمل "** والذي تم تطويره من طرف " نورمان وشاليس "، واحدا من أكثر النماذج ذات الصلة إلى غاية الوقت الراهن، وهو الأصل للعديد من الأبحاث في مجال الوظائف التنفيذية.

هذا النموذج يستند إلى الفكرة القائلة؛ بأننا قادرون على إدراك كم هائل من الأنشطة دون الانتباه لها حقا بطريقة أوتوماتيكية، إذن بعض الوضعيات (مثل الوضعيات الجديدة أو الخطيرة)، تتطلب مراقبة إنتباهية إرادية Un contrôle attentionnel volontaire، هذه المراقبة تدرك من طرف الجهاز الإنتباهي المشرف (الأعلى)

Le Système attentionnel superviseur (SAS)، الذي يغطى بشكل كامل نفس الوظائف التي تعزى للفصوص الجبهية.(Noël et Censabella, 2007, P. 120).

تقترح نظرية " نورمان وشاليس " أن القيام بمهمة تضمنها العديد من المخططات الخاصة Schémas particuliers، في الوضعية الروتينية نقوم بتنشيط العديد من مخططات العمل في آن واحد، والتي تكون مسؤولة عن مجموع السيرورات التي نحن مبرمجون آليا عملها، يقوم بعدها Gestionnaire de conflits بانتقاء وتنسيق مخططات العمل الأكثر ملائمة، بناءا على النشاط الحالي (الراهن) وكف المخططات غير الملائمة. (Bertuletti, 2011-2012, p. 12).

شكل رقم "01": يبين التصور المبسط لنموذج المراقبة الإنتباهي لـ "نورمان وشاليس " 1986. المصدر:(Noël et Censabella, 2007 P. 121)



تبعا لهذا النموذج فإن سلوكاياتنا يتم مراقبتها على مختلف المستويات: أوتوماتيكية، نصف أوتوماتيكية، و الإنتباهية، عندما تكون الأنشطة روتينية مثلما هو حال المشي؛ هي عبارة عن مخططات أوتوماتيكية للغاية والتي يتم تفعيلها (تنشيطها)، عند وضعيات معينة نجد العديد من المخططات النشطة في نفس الوقت، إذن من الضروري هنا إعطاء الأفضلية لواحدة منهم، هذا الانتقاء sélection للمخطط الأكثر توافقا يتم إجراءه من طرف Gestionnaire des priorités de déroulement

أو Gestionnaire de conflits (ميكانيزم نصف أوتوماتيكي الذي يعمل بالكف المباشر للمخططات الخصمة Antagoiniste)، مع ذلك؛ هذه السيرورات تصبح غير كافية عند مواجهة وضعية جديدة، لأجل ذلك يجب التخطيط للقيام بعمل ما وتنشيط باقي المخططات.(Noël et Censabella, 2007, P. 120) .

المخططات الروتينية لم تعد كافية هنا، وعند هذا المستوى يتدخل الجهاز الانتباهي المشرف الذي يحرف عمليات Gestionnaire de conflits بإضافة التنشيط للمخطط الأكثر ملائمة.

في النموذج السابق، المخطط (2) أصبح في هذه الوضعية الخاصة هو الأكثر ملائمة، أو هذا المخطط يتلقى الكف من Gestionnaire de conflits، الذي يرى أن المخطط (1) هو الأكثر ملائمة، دور (SAS) هو ملائمة وموازبة Gestionnaire de conflits بإضافة التنشيط أو الكف للمخطط الأنسب، هنا المخطط (2) تحل محله نوعا ما مخططات الروتين، ليتم أخيرا التنفيذ.(Noël et Censabella, 2007, P. 120) .

إن (SAS) يتدخل في خمس (05) أنماط من الوضعيات: (Noël et Censabella, 2007, P. 120).

1. تلك التي تنطوي على سيرورة التخطيط أو في اتخاذ القرار.
2. تلك التي تتطلب تصحيح الأخطاء.
3. في تلك الأجوبة التي لا تكون معروفة جيدا، أو تتطلب إجراءات متوالية جديدة.
4. الوضعيات الصعبة أو الخطيرة.
5. الوضعيات التي تقتضي كف إجابة معتادة (إعتيادية)، أو " الإصرار على Tentation.

بصفة عامة؛ خلال وضعية جديدة وعندما نقوم برد فعل غير كافي للرد بطريقة ملائمة، في حين أنه لا يوجد أي مخطط عمل ناشط، يتدخل عندها (SAS) ويقوم بتحليل الوضعية، وضع الأهداف، عمل مخطط عمل، تنفيذ المهمة والتحقق ما إذا

كانت النتيجة تتوافق مع الأهداف الموضوعة، إن مسلك المراقبة لـ (SAS) هو أكثر بطئا، أكثر كلفة على المستوى المعرفي وذو قدرة محدودة، ومع ذلك فإنه يبقى مرنا أكثر.(Bertuletti, 2011-2012, p.13).

بالنسبة لـ "نورمان وشاليس"، انحراف (SAS) ينتج عنه سلوكات مماثلة لتلك التي عند الحالات الجبهية، بما في ذلك زيادة التشتت وتصلب سلوكي يدخل ضمن السلوكات الإصرارية، من ناحية أخرى فقد اهتم "بادلي Baddeley 1996" بالتذكير بأن "المسؤول المركزي administrateur central" المكون التنفيذي لذاكرة العمل، وهي نفس الوظائف التي يقوم بها (SAS).(Noël, et Censabella, 2007, P. 120) .

3.3المقاربة متعددة الوسائط l'approche plurimodale: نموذج " مياك modèle de Miyake" (2000): سعى " مياك وآخرون" إلى تحديد ما إذا كانت الوظائف التنفيذية تعتمد على نفس السيرورات؟، فقاموا باقتراح مهمات معرفية بسيطة على 137 حالة من الشباب، وقاموا بدراسة العلاقات الموجودة بين المرونة العقلية وكبح الإجابات المهيمنة والتحديث.

النتائج أظهرت أن المتغيرات الثلاث المتحصل عليها، والتي تقابل الوظائف الثلاث المشار إليها أعلاه، كانت متمايزة مما يشير إلى استقلالية وظائفها، مع ذلك فإن الارتباطات المتحصل عليها تبقى معتدلة، مما يوحي بالتفرد والتميز لهذه الوظائف، إذن اقترح الكتاب نظريتين لشرح إعتدال هذه الارتباطات:

- **الأولى:** تستدعي تطبيق الذاكرة العاملة خلال مجموع الروائز المقترحة.
- **الثانية:** تقترح أن الكبح يشارك في تحقيق كل المهمات المقترحة.-Bertuletti, 2011 (2012, p.13).

إذن "مياك" وفريقه؛ عرّفوا ثلاث وظائف تنفيذية خاصة، ولكن مع ذلك هناك تبادل للسيرورات المشتركة فيما بينها:

- **الكبح** يسمح بـ " مسح Supprimer" المعلومات غير المشتركة (غير المهمة).
- **المرونة العقلية** " التحويل shifting" هي القدرة على الانتقال سريعا من سلوك إلى آخر، بما يتلائم ومتطلبات المحيط.
- **التحديث** " Up-dating " يسمح بإنعاش محتوى الذاكرة العاملة، مع الأخذ بعين الاعتبار للمعلومات الجديدة المنقولة إليها.(Bertuletti, 2011-2012, p.13).

وقد قام الكتاب بصياغة فرضية مفادها أن الانتباه الموزع قد يشكل الوظيفة الرابعة، ولكنها مستقلة عن الكبح والتحديث والمرونة، فنموذج "ميك" يظهر بوضوح استقلالية الوظائف التنفيذية، وهذا ما يتيح لنا أن نفهم كل هذا من جهة؛ النتائج غير المتجانسة للحالات في مختلف الاختبارات التنفيذية (نجاح في اختبار تنفيذي وفشل في آخر)، ومن جهة أخرى تبرير إمكانية دراستنا لواحدة من السيرورات التنفيذية دون الأخرى(Bertuletti, 2011-2012, p.14).

4. الجوانب التطورية لدراسة الوظائف التنفيذية l'aspects développementaux:

نتيجة للنمو المتأخر للفصوص الجبهية، فإن دراسة الوظائف التنفيذية لدى الأطفال كانت سيئة، يمكن الأخذ بالمسلمة القائلة أن: هل المساحات العصبية للراشد تكمن وراءها نفس الوظائف للمساحات العصبية للطفل؟.

بصيغة أخرى: هل يمكن المقارنة بين دماغ ينمو ودماغ سبق نموه؟ وفوق ذلك النتائج المخبرية المستندة إلى الملاحظة للراشدين، هل يمكن الأخذ بها كمرجع لدراسة هذه الوظائف لدى الطفل؟ كل هذه الأسئلة ترجع مباشرة إلى مشكل المقارنة بين الراشد/ الطفل.

على المستوى الأمبريقي (التجريبي)، دراسة القدرات التنفيذية لدى الطفل قد تم تجاهلها خلال وقت طويل من طرف الباحثين:

الدراسات الأولى التي تحققت حول هذا الموضوع، أظهرت أن الوظائف التنفيذية تنمو بشكل جيد ما بين 6 و 12 سنة، إذ أن المسؤول الكلي عن هذا هو نمو الفصوص الجبهية، وأن التغيرات التطورية للنمو تبدو عمليا في المرحلة: قبل 6 سنوات، من 6 إلى 8 سنوات، من 8 إلى 10 سنوات ومن 10 سنوات إلى 12 سنة، القليل من التغيرات تم ملاحظتها إلى غاية 13 سنة.(Noël, et Censabella, 2007, P. 120)

الدراسات الأخرى الأكثر حداثة؛ أظهرت تغيرات ذات طابع تنفيذي لدى الأطفال الذين يبلغون بضعة أشهر فقط، مشيرة بأن تطور الوظائف التنفيذية يكون مبكرا جدا، فمن الممكن جدا أن عدم وجود فرق ملاحظ بعد سن 13 سنة وأكثر سببها غياب أو ضعف حساسية الروائز المستعملة، وبالتالي غياب تام للتطور على المستوى التنفيذي.(Noël, et Censabella, 2007, P. 121) .

في الأخير؛ هناك البعض من الدراسات التي حاولت عن طريق التحليل العاملي إلى تجزيء الوظائف التنفيذية، واحدة من أكثرها حداثة كانت قادرة على إثبات ثلاث عوامل مستقلة ولكن مترابطة: ذاكرة العمل، الكبح والمرونة (وهذه العوامل مشابهة جدا للعوامل المستدل عليها في دراسة "Miyake et al" سنة 2000 لدى الراشد فقد وجد: التحديث mise à jour، الكبح والمرونة، مع العلم أن التحديث هو وظيفة تنسب إلى " بادلي " سنة 1996 والتي أوكلها إلى "المسؤول المركزي "administrateur central.

5.المكونات التنفيذية الأكثر شيوعا: les composants exécutives

1.5.الكبح: l'inhibition

تداولت العديد من الدراسات المطلع عليها خلال دراستنا هذه أن فكرة الكف ظهرت مع "لوريا"، الذي اقترح أن الفصوص الجبهية تلعب دورا أساسيا في الكف (الكبح) للإجابات غير المفضلة، وأورد بالمقابل علامات لما يسمى بـ " زوال الكبح désinhibition" لدى حالات لديها إصابات جبهية، دراسات أكثر حداثة؛ أظهرت أن

الفصوص الجبهية ليست المناطق الوحيدة في الدماغ المتدخلة في وظيفة الكبح، وفي الواقع أن سيرورة الكبح تخضع لهيمنة مناطق عصبية أكثر انتشارا.

الكبح هو واحد من السيرورات التنفيذية الأكثر دراسة في علم النفس العصبي، وهو يتجسد في القدرة على منع تدخل المعلومات التي ليست لها صلة، أو تلك التي يكون الاحتفاظ بها في ذاكرة العمل يسبب فرط تحميل على قدرات التخزين، كذلك قيل أن الكبح هو القدرة على منع إنتاج إجابة أوتوماتيكية في حين أن هناك نوع آخر من الإجابة متوقع.(Belard et Boulanger, 2012 – 2013, p. 30) .

فرق "أندراي Andrés" سنة 2004 بين نوعين من الكبح: (Belard et Boulanger, 2012 - 2013, p. 30).

- الكبح المراقب أو المقصود: الذي يسمح بالكبح عمدا ووعيا.
- الكبح الأوتوماتيكي أو الآلي أو غير الإرادي: والذي يتم بدون وعي.

يمكن لنا كذلك أن نميز ميكانيزمات الكبح تبعا لنوع السيرورات المطبقة أو المتبعة: حركية أو معرفية: (Censabella, les fonctions exécutives, site web : www.uclouvain.be/279320.html)

- الكبح الحركي يرجع إلى القدرة على مراقبة السلوكات الأوتوماتيكية وكبحها.
- الكبح المعرفي والذي يتمركز حول المراقبة العقلية للمعلومات التي تم معالجتها وتطبيقها في أنشطة عديدة.

وعلى المستوى النظري؛ الكثير من الكتاب يرى أن الكبح لا يتشكل من وظيفة واحدة، ولكنه مجموعة من الوظائف، كذلك فالكبح المعرفي يتشكل من وظائف معرفية مختلفة مثل كبح المشتتات الخارجية (مثلما هو الحال في الانتباه الانتقائي)، كبح الأجوبة المهيمنة، كبح المعلومات الفاعلة active في الذاكرة على الرغم من أنه

ليس لها صلة بالمهمة الحالية. (Censabella, les fonctions exécutives, site web : www.uclouvain.be/279320.html)

إذن فالكبح أو الكف هو سيرورة تسمح بمسح المعلومات أو مخططات العمل المهيمنة، من أجل انتقاء أو تحديد إجابات أخرى أكثر ثانوية،ولكن بالمقابل الأكثر تفضيلا للوضعية الراهنة خاصة.

2.5.التخطيط وحل المشكلات planification et résolution des problèmes:

يعرف التخطيط على انه القدرة على تنظيم سلسلة من الأفعال série d'actions وفق التتابع الأمثل، للوصول إلى تحقيق هدف ما.(Degiorgio, Fery, Watelet, p. 15).

يتميز التخطيط بخاصيتين مهمتين هما: الترقب L'anticipation ورسم المخططاتSchématisation، اللتان تسمحان للفرد ببناء تصور للأفعالdes actions والإزاحات (التبديلات) des déplacements قبل تنفيذ المهمة (Boulc'h, 2008, pp. 89 – 90).

وقد يتحقق هذا إما بانطلاقة تنازلية أو تصاعدية، ففي الانطلاق التصاعدي ascendante يبني الفرد مخططا مع الأخذ بعين الاعتبار لكل الأفعال المحتملة؛ بعدها قد يخضع هذا المخطط للتغيير حسب المعلومات المتحصل عليها أثناء تحقيق هذه الأفعال أم في الانطلاق التنازلي descendante فالفرد يضع معارفه المسبقة قيد التدقيق والتفصيل؛ وإعادة تطبيقها في الوضعية الراهنة (Boulc'h, 2008, pp. 89 – 90).

3.5.المرونة المعرفية La flexibilité cognitive:

يعرفها " **فلورنس** Florence Gauet" بأنها: "المرونة هي القدرة على التحول الديناميكي إلى البديل من بين العديد من المهام؛ من الاستراتيجيات؛ من تخزين المهام؛

هذه القدرة تكون في العادة جاهزة عندما تكون القواعد التي تنطبق على الأشياء في المحيط تتغير بطريقة غير متوقعة" (Gauet, 2012, p. 3).

إذن فيمكن القول أن المرونة العقلية هي القدرة المعرفية للفرد على الانتقال من سلوك إلى آخر، بالاعتماد على متطلبات البيئة المحيطة به أ و الموقف الحالي.

وعليه فإن هذه العناصر الثلاث السابق ذكرها: الكبح، التخطيط والمرونة المعرفية هي من أكثر الوظائف التنفيذية أهمية ودراسة، وهذا لا ينفي بالضرورة أهمية باقي الوظائف الأخرى مثل التحديث، والمراقبة والتنفيذ والتعديل وغيرها، وهي في مجملها تعمل ككل متكامل فيما بينها لضمان السيرورة المتناسقة للعمليات العقلية وتكيف الفرد وسط بيئته.

6.مهام الوظائف التنفيذية:

تضم الوظائف التنفيذية مفاهيم مختلفة، مثل **الإشراف الإنتباهي** Supervision attentionnelle والمرونةFlexibilité، **الكبح** Inhibition **والتخطيط** Planification، **ذاكرة العمل** Mémoire de travail **وحل المشكلات** Résolutions des problèmes، **التفكير المجرد** Raisonnement abstrait **والتقدير المعرفي**Estimation cognitive، وهناك أيضا **البرمجة** Programmation **والمراقبة** Contrôle بالإضافة إلى **البدء أو المباشرة بالسلوك** Initiation du comportement ، وقد سبب هذا بميلاد مختلف الانتقادات لطبيعة الوظائف التنفيذية الجامعة لكل هذه الأسماء..(Noël, et Censabella, 2007, P. 117) .

لقد اقترح " سبيلتز Speltz " وآخرون سنة 1999م مهمتين تقيسان الوظائف التنفيذية، وهما التخطيط الحركي Planification motrice والطلاقة (السيولة) اللفظية la fluidité verbale(Chevalier, et Guay, et Lageix, et Poissant, 2006, p. 63)

في عام 1997 اقترح " رابيت Rabbitt" ثمانية (08) معايير ليلجأ إلى استخدامها في حالات معينة، فهي سيرورات تندرج تحت الوظائف التنفيذية: (Noël, et Censabella, 2007, P. 118) .

1. حداثة الوضعيات.
2. البحث النشط والتخطيط للمعلومات في الذاكرة طويلة المدى.
3. الإشراف الانتباهي (الانتقال من سلوك إلى آخر حسب متطلبات المحيط).
4. كبح الاستجابات غير المناسبة.
5. التنسيق للتنفيذ (لتحقيق مهمتين في آن واحد).
6. الكشف عن الأخطاء (وأيضا تصحيحها، بتطبيق تغيرات على المخطط الحالي).
7. الانتباه المدعم (المركز).
8. النفاذ (الوصول) إلى الوعي.

في الواقع؛ المعايير المقترحة من طرف " رابيت " ترتكز بالأخص على محاولة تقسيم الوظائف التنفيذية، على الأقل قائمة للمكونات التنفيذية، فالوظائف التنفيذية هي وظائف عالية المستوى تدمج وظائف أخرى مثل الانتباه والذاكرة.

7.الروائز و الاختبارات المستعملة في تقييم الوظائف التنفيذية:

لقد خطت الدراسات النفس عصبية في مجال الوظائف التنفيذية مرحلة كبيرة خاصة في الدول الغربية أين تم ابتكار العديد من الروائز والاختبارات الممنهجة لتقييمها، ولإن كانت في بداية الأمر موجهة للأشخاص الذين يعانون من إصابات جبهية، فإنها اليوم متوفرة حتى لدراسة الحالات الطبيعية، ومن هذه الروائز نذكر:

انتهى بعض الباحثين إلى مجموعة من الاختبارات منها: اختبار " هالستيد للتصنيف" واختبار "ويسكونسين لتصنيف البطاقات Wisconsin test de classement des cartes"، وكذلك "مصفوفات رافين *Test* Raven Standard Progressive Matrices)"

واختبار " راج للطلاقة الشكلية"، بالإضافة إلى "متاهات بورتيوس Portues Maze Test" واختبار " الأبراج Tour de Londres"، وقد أظهرت الدراسات في هذا المجال؛ تسجيل اضطرابات في المظاهر التنفيذية للضبط المعرفي مثل التخطيط والتنظيم التتابعي، والانتقائية، كما تبين من استخدام اختبار " ستروب Stroop" لتسمية الألوان الذي يقيس القدرة على كف التداخلات، فشل المصابين باضطرابات في وظائف الفصوص الجبهية، كما استخدم "لوريا" اختبار " انطلق - لا تنطلق Go -NoGo" لقياس التمادي وعدم القدرة على كف السلوك.(بن قسمية، 2007-2008، ص 43).

على الرغم من تعدد هذه الاختبارات فإنه لا زالت الدراسات في الدول العربية بشكل عام تفتقر إليها لا لشيء إلا لعدم توفر النسخ المكيفة على البيئة العربية، كذلك يستعين البعض من الباحثين في حالة عدم كفاية استعمال احد الاختبارات، إلى الاستعانة باختبارات أخرى مكملة كاختبارات الذكاء أو اختبارت الذاكرة العاملة أو اختبارات الطلاقة اللفظية.

خلاصة:

من خلال ما تم التعرف عليه من معلومات وحقائق حول الوظائف التنفيذية ومدى أهميتها للعقل البشري في مسايرة مستجدات الحياة اليومية، إن طبيعة الإنسان الحياتية تزدحم بالكم الهائل من المواقف والمستجدات، والتي غالبا ما تكون قد سبق التعرض إليها، أو إلى مواقف مشابهة لها فأصبحت شبه أحداث روتينية لنمط حياته اليومي، غير أنه في بعض الأحيان ما يطرأ مستجد جديد، حديث، لم يسبق أن عايشه هذا الفرد؛ وهذا المستجد يتطلب ضرورة إيجاد حل تكيفي نهائي لإزالة اللبس، أو حالة الاضطراب – إن صح التعبير – أو التشتت التي دخلها هذا الفرد.، و سعي الإنسان لإيجاد هذا الحل يتجسد فيما يسميه عليه علماء النفس العصبي بالوظائف التنفيذية،

المراجع:

1. بن قسمية، موسى الأسعد. (2007 -2008 م). **علاقة الدور المنظم للغة بالوظائف التنفيذية لدى أطفال الروضة**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية العلوم الإنسانية و الاجتماعية. جامعة الجزائر، الجزائر.
2. عبد الرحمن الشقيرات، محمد. (2005م). **مقدمة في علم النفس العصبي**. ط1. فلسطين: دار الشروق للنشر والتوزيع.
3. Belard, Agnes Et Adèle, Boulanger. (2012 – 2013). Gliomes De Bas Grand Et Fonctions Exécutives Verbales Et Non Verbales; Evaluation Pré-Et Postopératoire. Mémoire Pour Le Certificat De Capacité D'orthophonie. Académie De Paris – Université Paris VI Pierre Et Marie Curie, France.
4. Bertuletti, Laure. (2011-2012). Impact D'une Rééducation Orthophonique Des Fonctions Exécutives Sur Le Langage Oral Chez Le Sujet Aphasique ; Étude De Cas. Mémoire En Vue De L'obtention Du Certificat De Capacité d'Orthophoniste. Département D'orthophonie, Université Victor Segalen Bordeaux 2.
5. Boulc'h, Laëtitia. (2008). Implication Du Contrôle Exécutif Dans Le Décodage En Lecture ; Comparaisons Entre Faibles Et Normolecteurs. Études Chez L'enfant Et L'adulte. Thèse De Doctorat. UFR Lettres. Langues Et Sciences Humaines. Université d'Angers.
6. Gauet, Florence. (Novembre 2012). La Modulation Des Comportements ; Les Fonctions Exécutives. Revue Scientifique. Marseille. France: Laboratoire De Psychologie Cognitive.
7. Joaquin, M Et Fuster (Dir.). (2008). *The Prefrontal Cortex*. 4ème Édition : Academic Press Inc.
8. Le Chevalier, Bernard Et Eustache, Francis Et Viader, Fausto. (2008). Traité De Neuropsychologique Clinique. 1er Edition. Bruxelles. Belgique : Edition De Boeck.
9. Noel, Marie-Pascale Et Censabella, Sandrine. (2007). Bilan Neuropsychologie De L'enfant ; Evaluation, Mesure, Diagnostique. Belgique : Édition Mardaga.
10. Roger, Gil. (2003). *Neuropsychologie*. Edition Masson.
11. Censabella, S. Les Fonctions Exécutives. Site Web: Www.Uclouvain.Be/279320.Html Le : 18-04-2014 12 :34.
12. Yang Y, Raine A .(November 2009). Prefrontal structural and functional brain imaging findings in antisocial, violent, and psychopathic individuals ; a meta-analysis : *Psychiatry Research*. 174 (2): 81–8. PMC 2784035. PMID 19833485. doi:10.1016/j.pscychresns.2009.03.012.
13. Degiorgio, C Et Fery, P Et Watelet, A. Comprendre Les Fonctions Exécutives. Http// : Www. Crfna.Be.