

ذاكرة العمل واللغة

د. بنعيسى زغبوش

كلية الآداب والعلوم الإنسانية - ظهر المهراز فاس

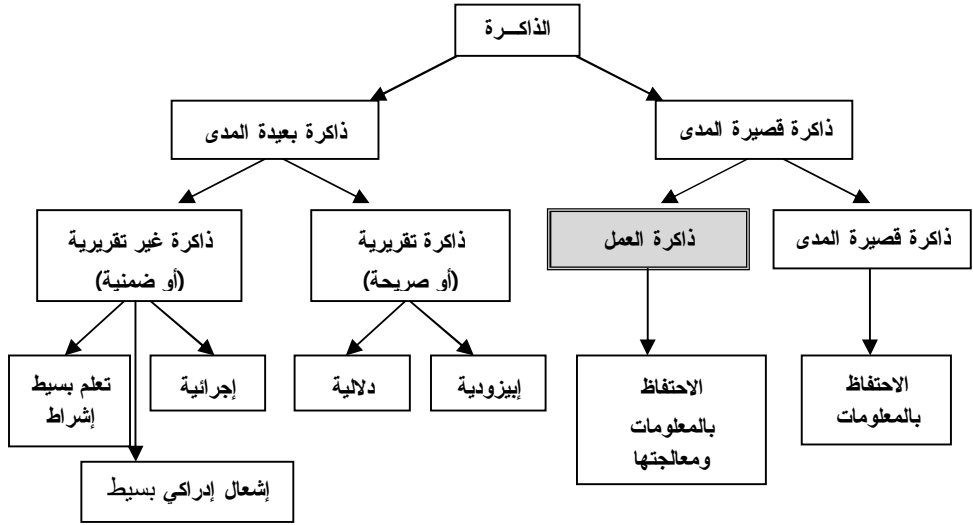
1. تقديم

تكتسي ذاكرة العمل⁽¹⁾ دورا محوريا في عملية الاشتغال المعرفي لدى الإنسان. ويعد نموذج بادلي Baddeley من بين النماذج الأكثر اكتمالا في تصويره لذاكرة العمل، لما وضعه من توصيف دقيق لهذا النظام على شكل بنية قالبية هرمية متناسقة ومتفاعلة، ومدعمة تجريبيا ونورولوجيا. وتأتي هذه المقالة لاستعراض أهم المعطيات التجريبية التي يقوم عليها نموذج ذاكرة العمل ووظائفه وبنياته المختلفة، وتحديد الكيفية التي تأثر بها مقتضيات اللغة وخصوصياتها على عملية الاشتغال المعرفي في إطار هذا النموذج الثلاثي المكونات. كما سنحاول تسطير أهم الامتدادات التربوية التي قد نرصدها في البعد الوظيفي لهذا النموذج.

2. البنية العامة للذاكرة

تماشيا مع النماذج المهيمنة سنوات الستين والسبعين المنبثقة عن المقاربة الحاسوبية، فإن الذاكرة الإنسانية تتكون من ثلاث مكونات أساسية مختلفة وظيفيا: الذاكرة الحسية، والذاكرة قصيرة المدى، والذاكرة بعيدة المدى. تتميز هذه الأجهزة بخصائص تسمها وبصيغة خاصة بها للاشتغال. فانطلاقا من تصنيف Squire وآخرون (1993) و Squire (2004) لأجهزة الذاكرة، سنحاول تحديد بنية الذاكرة عموما، وتحديد المجال الذي سنشتغل فيه خصوصا، أي: ذاكرة العمل (الممثل بالمستطيل الرمادي في الخطاطة 1)، بغية تأطير هذا المكون وتحديد دوره ضمن البنية العامة للذاكرة.

¹ ذاكرة العمل، أو الذاكرة العاملة، أو الذاكرة النشيطة، أو ذاكرة الاشتغال، كلها مقابلات للمصطلح الفرنسي *mémoire de travail* أو المصطلح الإنجليزي *working memory*.



الخطاطة (1): أجهزة الذاكرة حسب تصنيف Squire وآخرين (1993) و Squire (2004)

بناء على الخطاطة السالفة، نلاحظ أن الذاكرة تتكون من 5 أجهزة مستقلة من حيث قواعد اشتغالها. ويمكن التمييز فيها بين أجهزة غير معرفية لا يمكن جعل محتواها واعيا، وتتمثل أساسا في الذاكرة الإجرائية؛ وأجهزة معرفية يمكن أن يكون محتواها واعيا، وتتمثل في السجلات الحسية، وذاكرة العمل، والذاكرة الإبيزودية، والذاكرة الدلالية.

يجد هذا التقسيم مبرره في كون نتائج دراسات تجريبية كلاسيكية، قادت إلى التمييز بين ذاكرة أولية وذاكرة ثانوية (Norman و Waugh، 1965) منذ ستينات القرن الماضي. كما أن هندسة نموذج Shiffrin و Atkinson (1968) المعلوماتي، يتكون من سجلات حسية ومن ذاكرة قصيرة المدى ومن ذاكرة بعيد المدى (راجع: زغبوش، 2012). إلا أن ما يميز الذاكرة قصيرة المدى في هذا النموذج، كونها غير محدودة السعة، عكس ذاكرة الإنسان قصيرة المدى، كما أسست لها الدراسات السيكلوجية التجريبية. إن التركيز على فرضية ثنائية الذاكرة (ذاكرة قصيرة المدى وذاكرة بعيدة المدى) أساسه التركيز على مدة الاحتفاظ بالمعلومات، باعتبارها سمة مميزة أساسية لهما. وجد هذا التمييز بعض حججه في دراسات أفادت بأن التخزين في الذاكرة قصيرة المدى يخضع لميكانزمات اشتغال تختلف عن ميكانزمات اشتغال الذاكرة بعيدة المدى⁽²⁾. وعليه، نتساءل عن خصوصيات الذاكرة قصيرة المدى، وكيف تم الانتقال إلى ذاكرة العمل باعتبارها جزءا من الذاكرة قصيرة المدى.

² راجع بعض هذه الخصوصيات ضمن: زغبوش، 2008.

3. من الذاكرة قصيرة المدى إلى ذاكرة العمل

يمكن أن نرصد بدايات تحديد خصوصيات الذاكرة قصيرة المدى تجريبيا مع Posner وآخرون (1969)، حيث درسوا تأثيرات خصائص السطح المتمثل في تمييز طريقة طباعة الحروف على التخزين قصير المدى (مثلا: Aa - AA - AB - Ab) باستعمال قياس زمن استجابة الأفراد لتشابه أزواج الحروف أو اختلافها؛ وتوصلوا إلى أنه يجب أولا معالجة شكل الكتابة في الذاكرة قصيرة المدى قبل النفاذ إلى المعلومات الدلالية، وهو اسم الحرف في هذه الحالة. كما أشارت نتائجهم إلى انخفاض تمييز شكلي كتابة الحروف عند ارتفاع المدة الزمنية بين تقديم الحرف الأول والحرف الثاني. من جهة أخرى، تمت ملاحظة تأثير الخصائص المادية للعناصر، بالنسبة للمثيرات السمعية أيضا. فقد أكدت تجربة Conrad (1964) أنه عند التقديم البصري للحروف، فإن الخلط أثناء التذكر، يتمحور بشكل متكرر على تشابهات النطق (مثلا P و V) أكثر منه على التشابهات الجغرافية (مثلا R و P). وأوضح Conrad و Hull (1964) من جانبهما، أن التذكر المباشر لحروف متقاربة فونيتيقيا (مثل B, V, G, T, C, D) يكون أقل جودة من تذكر حروف غير متشابهة (مثل F, K, Y, W, M, R). وبذلك، تشير هذه الملاحظات إلى أن الترميز المعمول به في الذاكرة قصيرة المدى هو الترميز الأكوستيكي.

فإذا كانت النظريات الكلاسيكية تتصور الذاكرة قصيرة المدى باعتبارها سجلا سلبيا لتخزين كمية صغيرة من المعلومات واسترجاعها كما هي، وهو ما حدده Miller (1956) في متوسط قدره 7 عناصر (أكثر أو أقل بعنصرين)، فإن إعادة النظر في هذا المفهوم، لم يقتصر على مفهومة مظهره الكمي فقط، بل قاد إلى التركيز على مظاهره الوظيفية أيضا في ذاكرة العمل، باعتبارها جهاز يحتفظ بالمعلومات ويعالجها بشكل متزامن. كيف ذلك؟

إن القيود الوظيفية التي تكمن في القيام بمهمتين في الآن نفسه، نتج عنه عجز نموذج الذاكرة قصيرة المدى عن تقديم جواب لذلك. وهو ما أفضى إلى تطوير نموذج⁽³⁾ ذاكرة العمل⁽⁴⁾ من قبل Hitch و Baddeley (1974)، بناء على عدم إمكانية الذاكرة قصيرة المدى - في بعدها البنيوي الصرف - القيام بالتخزين والمعالجة في الوقت ذاته. إن براديجم المهمة المزدوجة، يكمن في قيام الأفراد بعمل يستنزف معظم ذاكرتهم، وفي الآن نفسه إنجازهم مهام التعلم أو الاستنتاج أو الفهم.

³ تلزم الإشارة إلى أن النموذج شكل من أشكال تمثيل الواقع، وليس الواقع ذاته.

⁴ تشير إلى أن نموذج ذاكرة العمل لبادلي، يمثل الطرح الأوربي الذي عرف انتشارا واسعا، في مقابل ذلك، هناك تصورات أخرى من مثل نموذج Engel، ونموذج Cowan. راجع معلومات أوفى حول هذه المسألة ضمن: Miyake و Shah (1999).

من هذا المنطلق المنهجي، أوضحت دراسة Baddeley و Hitch (1974)، التي تجمع بين مهام الاستنتاج والتخزين والاسترجاع، أن تزايد عدد العناصر الواجب تكرارها، يرافقه تضائل قدرة الفرد على التعلم والاستنتاج. إلا أن ارتفاع الزمن الضروري للاستنتاج لم يرافقه ارتفاع نسبة الأخطاء. وهو الأمر الذي أكدته Baddeley (1986) من خلال دراسة تأثير حمولة متزامنة للذاكرة على السرعة والدقة التي ينجز بها الأفراد اختبار الاستنتاج التركيبي. تفضي هذه الدراسة إلى خلاصتين: أولاً، يرتفع زمن الاستنتاج بشكل واضح ونسقي عندما ترتفع الحمولة المتزامنة للذاكرة. ثانياً، إن هذا التأثير لم يؤدي إلى اضطراب اشتغال الذاكرة؛ أن يطلب من فرد تكرار 8 عناصر (وهو ما يتجاوز في حالات عديدة قدرات الاحتفاظ)، لا يؤدي إلى أي تراجع في زمن الاستجابة إلا بحوالي 35%، لكن نسبة الأخطاء استقرت في حوالي 5% فقط. يصعب تفسير هذه النتائج إذا كانت الذاكرة قصيرة المدى تستدعي وحدة واحدة للتخزين، حيث أن قدرتها تُستنفذ كلية عندما تصل إلى حدود سعتها. وبالتساؤل عن كيفية تمكّن الأفراد من القيام باستنتاجات دقيقة إذا كانت ذاكرتهم قصيرة المدى مشبعة، طرح بادلي نموذج ذاكرة العمل باعتباره جهازاً عاماً يتكون من أجهزة فرعية أخرى (الخطاطة 2).

4. ذاكرة العمل

إن المفهوم النظري لذاكرة العمل يفترض أن جهازاً ذا قدرة محدودة، والقادر على الاحتفاظ المؤقت بالمعلومات ومعالجتها، يدعم أيضاً سيرورة التفكير الإنساني من خلال تأمين الوساطة بين الإدراك والذاكرة بعيدة المدى والفعل. فمنذ الوصف الأول لنموذج ذاكرة العمل من قبل Baddeley و Hitch (1974)، جعل منه الباحثان جهازاً غير موحد بالجوهر، مثل الذاكرة قصيرة المدى. لا يمكن أن يحتوي هذا الجهاز الفرعي للذاكرة إلا على كمية محدودة من المعلومات، خلال الزمن الضروري لاستعمالها في أنشطة معرفية خاصة ومسترسلة. وبذلك، أضحت ذاكرة العمل تتكون من سيرورات مستقلة، ومن مجموعة نشيطة من القوالب لمعالجة المعلومات وتخزينها (الخطاطة 2). فإذا كان اشتغال ذاكرة العمل يتم عبر قوالب خاصة، الأمر الذي يؤدي إلى توزيع قدراتها، وفي الوقت نفسه تنظيمها بشكل أدق، فإن هذا الجهاز يقدم إيجابية الجمع بين إمكانات بنوية ووظيفية. ونتيجة لذلك، فإن تحديد سعة هذا الجهاز لا تكون بالمعنى الكمي فقط، كما هو الشأن بالنسبة للذاكرة قصيرة المدى (مثلاً: Miller، 1956)، وإنما بمعناها الوظيفي أيضاً. وبذلك تكون مهمة ذاكرة العمل هي حل المشكلات وتحديد الأهداف وصياغتها وتحققها (Baddeley و Hitch، 1977).



الخطاطة (2): مكونات نموذج ذاكرة العمل حسب Hitch و Baddeley (نقلا عن: Baddeley, 2002: 86) (5)

إن الاحتفاظ المؤقت بالمعلومات ومناولتها أثناء مختلف النشاطات المعرفية، يرتكز على الاشتغال المنسجم لمجموعة من المكونات الفرعية؛ فالنموذج الثلاثي لذاكرة العمل الذي اقترحه Hitch و Baddeley (1974)، يتحدد باعتباره مجموعة من ثلاثة أجهزة فرعية (الخطاطة 2) (انظر مثلا Baddeley 1993):

1.4. الحلقة الفونولوجية

تعالج الحلقة الفونولوجية *boucle phonologique* (أو الحلقة التلفظية *boucle articulatoire*)، المعلومات بشكل لفظي، من خلال تكرارها وترميزها الفونولوجي، وتتدخل خصيصا في الاحتفاظ اللحظي بالمثيرات اللفظية التي يراها الفرد أو يسمعها (Baddeley, 1986). بمعنى آخر، تتدخل "الحلقة التلفظية"، حسب Gillet وآخرون (1996: 6)، في التخزين المؤقت للبنية السطحية للمعلومات اللفظية المرئية أو المسموعة التي يستعملها الفرد، بهدف الفهم أو الاستنتاج أو التعلم.

إن الحلقة الفونولوجية تضم بدورها مكونين اثنين: وحدة للترميز الفونولوجي (أو ذاكرة فونولوجية)، قادرة على تخزين المعلومات اللفظية؛ وجهاز للمراقبة التلفظية (أو نظام للمراجعة تحت-المصوتية *subvocale*)، يرتكز على لغة داخلية. إن تنشيط سيرورة المراقبة التلفظية للعناصر المحتواة في وحدة التخزين، يتم بواسطة التكرار تحت-المصوتي (Burglen, 2005: 94). ومن ثم، فدور الجهاز الفرعي للمراجعة تحت-المصوتية، هو ضمان الاحتفاظ بالمعلومات خارج حدود تخزين جهاز الحلقة الفونولوجية.

تشتغل الحلقة الفونولوجية تحت إمرة المركز التنفيذي *centre exécutif*. يفيد هذا التصور المقترح من طرف Baddeley (1986)، أن السعة اللفظية تثبت الحدود البنوية والوظيفية لأحد هذين الجهازين. فإذا كانت السعة اللفظية مؤشرا وظيفيا على الحلقة الفونولوجية (Baddeley, 1990a, b)، تعتبر Gillet وآخرون (1996: 7) "أن حساسية هذه السعة لتأثيرات التشابه الفونولوجي

⁵ نظرا لتعدد المقابلات الفرنسية لمكونات ذاكرة العمل، فإننا نضع مقابلاتها الإنجليزية كما وضعها Hitch و Baddeley (1974) كالتالي: مذكرة بصرية مكانية *Visuospatial Sketchpad*، حلقة فونولوجية *Phonological Loop*، المركز التنفيذي *Central Executive*.

ولطول الكلمات، هو الذي يسمح بتحديد الخصائص البنيوية والوظيفية للحلقة الفونولوجية". إنها المسألة التي سنناقشها في نقطة لاحقة.

2.4. السجل البصري- المكاني

طبق بادلي وآخرون (1975) تقنية المهمة المزدوجة باستعمال اختبار شبكة بروكس test de matrice de Brooks (1967) لتمييز المكونات اللفظية وغير اللفظية في ذاكرة العمل؛ وبذلك اقترح جهازا يسمح ببناء الصور الذهنية ومناولتها سماه المذكرة البصرية - المكانية calepin/ardoise visuo-spatial (أو السجل البصري- المكاني registre visuo-spatial). إنه جهاز لتخزين وترميز المعلومات البصرية، والصور الذهنية والإحالة المكانية على الأشياء. كما تتدخل المذكرة البصرية- المكانية في الترميز المصورن للأشكال وللعناصر البصرية- المكانية (Baddeley, 1986؛ Logie, 1994)، وتسمح بالتخزين اللحظي لهذه المعلومات، من خلال الاحتفاظ النشط بالمثيرات البصرية والسمعية، ويقدر متوسط سعتها لدى الراشد بخمسة (5) عناصر حسب قياس Smith و Jonides (1996) لها.

لكن Logie (1994) اقترح تجزيء السجل البصري- المكاني ذاته إلى قسم شامل للتخزين البصري، وإلى ناسخ داخلي scribe يفيد في إعادة تنشيط المعلومات من أصل مكاني (Logie, 1994)، على منوال جهاز إعادة التكرار اللفظي. إن تخزين المعلومات البصرية يكون مدعما بتوليد الصور الذهنية، في حين أن تمثل الأفعال يفيد في إعادة تنشيط المعلومات المكانية.

3.4. المركز التنفيذي

إن المركز التنفيذي (أو المتصرف المركزي administrateur central) جهاز غير محدد الصيغة، ويعتبر الجهاز الفرعي الأكثر تعقيدا في ذاكرة العمل، فهو الذي ينتقي المعلومات الإدراكية، ويوجهها نحو الأجهزة الطرفية للتخزين. كما يعتبر المسؤول عن توزيع الموارد المعرفية بين تخزين المعلومات ومعالجتها، من خلال توظيف "جهازين خادمين"، حسب تعبير بادلي (1986) ومراقبتهما: المذكرة البصرية- المكانية والحلقة الفونولوجية، كما وضحناهما أعلاه.

لقد اعتبر المركز التنفيذي في النموذج الأصلي (Hitch و Baddeley, 1974) جهازا للمعالجة والتخزين. لكن Hitch و Baddeley (1977) تخليا عن التصور الذي يفيد تخزين المعلومات في المركز التنفيذي، لتفادي مشكل تشعب الأجهزة الفرعية بالمعلومات. وفي هذا الباب، استعمل Duff و Logie (1996) تقنية المهمة المزدوجة (مهمة الحساب الذهني والتخزين)، للحصول على حجج تجريبية

لصالح الفصل بين القدرة على التخزين والمعالجة التنفيذية. فقد أوضح الباحثان أن مهمة التخزين ليس لها أي تأثير على مهمة المعالجة التنفيذية، وأن مهمة الحساب الذهني لها تأثير ضئيل جدا على قياس السعة. فمن خلال توضيح أن التخزين والمعالجة التنفيذية لا يدخلان في تنافس بينهما، ويحتمل أنهما لا يستعملان نفس الموارد، فإن النتيجة السالفة تلغي أي احتمال للتخزين في المركز التنفيذي.

وبناء على هذه الدراسات، حدد بادلي (1996)، مهام المركز التنفيذي في: التنسيق بين مهمتين متزامنتين، وانتقاء استراتيجيات استرجاع المعلومات من الذاكرة بعيدة المدى، والانتباه الانتقائي، وتنشيط المعلومات في الذاكرة بعيدة المدى، والتحويل بين عملية وأخرى. وبذلك، تعتبر ذاكرة العمل مرتكز العمليات المعرفية كلها بالنسبة لبادلي، فهي "تكمّن في عدد من المكونات الوظيفية للمعرفية، التي تسمح للإنسان بفهم بيئته المباشرة وتمثلها ذهنيا، وكذا الاحتفاظ بمعلومات تتعلق بماضيه المباشر، واكتساب معلومات جديدة، وحل المشكلات، وتحديد الأهداف وصياغتها وتحقيقها" (Logie و Baddeley، 1999). وبذلك، تمثل ذاكرة العمل كما يقول Mouchon و Foulin (1998: 20)، "الطاقة الذهنية المعبأة من قبل الفرد للقيام بمهمة معينة".

إلا أننا نتساءل في هذا الباب: ما المرتكزات التجريبية التي تأسس عليها نموذج ذاكرة العمل؟

5. الأسس التجريبية

نستخلص مما سلف، أن صيغة التنظير المتعلقة بذاكرة العمل، تفيد أنه يجب ملاءمتها مع بنية مفاهيمية بسيطة ما أمكن، انطلاقا من وقائع تجريبية محددة، نجملها كالتالي:

1.5. تأثير التشابه الفونولوجي

إذا كان حجم السعة اللفظية يتأثر بدرجة التشابه الفونولوجي بين العناصر الواجب تذكرها، فإن التذكر المباشر والمنظم لعناصر متقاربة فونولوجيا (مثلا: C, T, D, P...)، يكون عموما أضعف من تذكر العناصر المتباعدة فونولوجيا، سواء بالنسبة لصيغة التقديم السمعية أو البصرية (مثلا: H, M, V, J... (Baddeley، 1966؛ Lewis، Baddeley و Vallar، 1984). كما تم رصد تأثير التشابه الفونيمي من خلال مقارنة التذكر اللحظي لكلمات من قبيل "mad, man, cad, mat, cap" وكلمات من قبيل "pit, day, cow, sup, bar" (Baddeley، 1996b). كان تذكر الكلمات المتقاربة فونيتيقيا في حدود 9.6%، في حين بلغ تذكر الكلمات المتباينة فونيتيقيا 82.1%. بمعنى آخر، "ينتج هذا التأثير عن التداخل بين الآثار الذاكرية التي تتميز فيما بينها بشكل ضئيل داخل وحدة التخزين

الفونولوجي" (Gillet وآخرون، 1996: 8).

يشرح Baddeley و Hitch (1974) تأثير التشابه الفونيتيقي من خلال الالتجاء إلى الترميز الفونولوجي أو الأكوستيكي للمعلومات، حيث يعاد ترميز الحروف أو الكلمات المقدمة بصريا بشكل فونيمي (الخطاطة 3). عندما يتم ترميز عناصر متقاربة، يجري الأمر كما لو أن هذه العناصر تدخل في صراع بينها حول الرمز ذاته، وأن أثرها في الجهاز الفونيمي يتداخل بعضه مع البعض الآخر. وعليه، فإن التمييز بين العناصر يكون أصعب أثناء التذكر، كما أن التنظيم الذي استرجعت به المعلومات يتأثر بهذا العامل (Wickelgren، 1965). يؤكد هذا التأثير وجود وحدة للتخزين الفونولوجي، يتم فيها الاحتفاظ مؤقتا بالبنية السطحية للمعلومات اللفظية المرئية أو المسموعة (Salamé و Baddeley، 1982؛ Baddeley، 1986).

2.5. تأثير طول الكلمة

أوضح بادلي (2002) أن وحدات لغوية قصيرة، أسهل في الاحتفاظ بها من وحدات لغوية طويلة. ومن ثم، يُحتمل أن يتم تذكر سلسلة من مثل: *sum, pay, wit, bar, hop* بشكل أفضل من سلسلة من مثل: *helicopter, university, television, alligator, opportunity*. وهو ما يعكس ببطء تكرار الكلمات الطويلة، ويؤدي إلى نسيان أكبر لها (Baddeley، 2002). إذ من أصل 5 كلمات، بلغ متوسط تذكر الكلمات القصيرة 4.17، في حين لم يتجاوز متوسط الكلمات الطويلة 2.8. أما عند استعمال كلمات ثنائية المقطع، حيث مدة نطق بعضها قصيرة، ومدة نطق بعضها الآخر أطول، فقد أوضح بادلي (1986) أن العامل الذي يبدو محددًا في تأثير طول الكلمات هو المدة الضرورية لنطق الكلمة، وليس طولها من حيث عدد المقاطع. وعليه، قاس بادلي سرعة القراءة (من خلال قياس الزمن الضروري لقراءة لائحة من الكلمات) وسرعة النطق (من خلال قياس الزمن الضروري لتكرار 10 مرات مجموعة من 3 كلمات)، واستعمل هذه البرامترات لتحويل قياسات سعة الذاكرة إلى قياسات السعة الزمنية لها.

استخلص Baddeley (1986) من ذلك أن السعة تطابق مجموع الكلمات التي يمكن قراءتها في 1.62 ثانية عندما تكون الكلمات طويلة، وفي 1.67 ثانية عندما تكون الكلمات قصيرة. وبموازاة ذلك، فإن السعة تطابق مجموع الكلمات التي يمكن التلفظ بها في 1.33 ثانية بالنسبة للكلمات الطويلة، وفي 1.31 ثانية بالنسبة للكلمات القصيرة. وباستعمال البارادايم نفسه، برهن بادلي (Baddeley و Thomson و Buchanan، 1975) على وجود ارتباط بين سرعة القراءة والسعة: فكلما ارتفعت سرعة القراءة، كلما انخفض الزمن الضروري لتكرار الكلمة، وكلما كبرت السعة (Burglen، 2005: 6).

وقد استخلص Gillet وآخرون (1996) من ذلك، أن سعة الكلمات القصيرة تعتبر أفضل من سعة الكلمات الطويلة، سواء في صيغة التقديم السمعي أو البصري. إن المتغير الحاسم الذي يوضح هذا التأثير، ليس هو عدد المقاطع التي تكوّن الكلمة، ولكن الزمن الضروري لنطق الكلمة (Baddeley وآخرون، 1975؛ Naveh-Benjamin و Ayres، 1986).

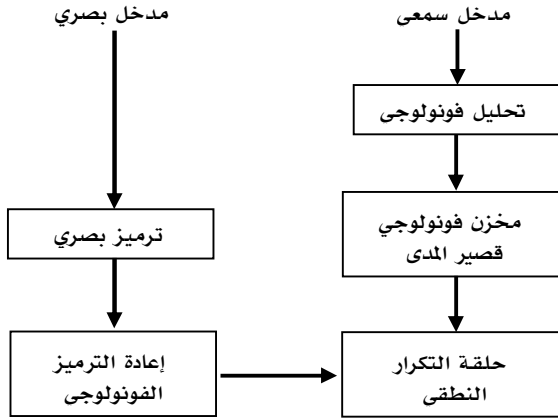
إن تأثير طول الكلمة يشير إلى العلاقة الطردية بين سعة ذاكرة العمل ومعدل النطق. فعلى اعتبار أن الكلمات الطويلة تحتاج إلى زمن أكثر لنطقها من الكلمات القصيرة، فإنه يتم الاحتفاظ بكلمات طويلة أقل في هذا الجهاز (Baddeley، 1986). وهو ما يشكل دليلا على أن الحلقة الفونولوجية محدودة الزمن، حسب Murray و Jones (2002). وبذلك، فإن "حدود هذا الجهاز تعتبر من صنف زمني" (Gillet وآخرون، 1996: 9)، بما أن حدود سعة الحلقة الفونولوجية تتراوح بين ثانية ونصف وثانيتين (Baddeley وآخرون، 1975: 586).

3.5. منع التكرار تحت- المصوتي

انطلق بادلي من أن الكلمات المقدمة بصريا ترمز فونيتيقيا قبل تخزينها (mémorisés)⁶ (الخطاطة 3). وباستعمال تجربة تركز على المهمة المزدوجة، حيث على المشاركين الاحتفاظ بعناصر مقدمة لهم بصريا وفي الآن نفسه تكرر مستمر لكلمة بسيطة بصوت مرتفع، حاول بادلي ومعاونوه (1975) منع التكرار تحت- المصوتي، وإذن منع نفاذ العناصر الواجب حفظها إلى الحلقة التلفظية. وإذا كان النفاذ إلى الحلقة التلفظية مستحيلا، فإن العناصر اللازم حفظها لا يمكن تكرارها. وعندها، يتوقف طول الكلمات عن أن يكون براميترا مهما (Burglen، 2005: 94)، ولا يكون لطول الكلمات تأثير على سعة الذاكرة.

أوضح Murray (1968) من جهته، أن منع التكرار تحت-المصوتي يلغي تأثير التشابه الفونيمي، عندما ينجز المشاركون مهمة السعة مع منع التكرار تحت-المصوتي. تم تسجيل غياب تأثير التشابه الفونيمي عند تقديم المادة بصريا وليس عند تقديمها شفويا. هذه النتيجة توضح أيضا الاستعمال العفوي للترميز اللفظي للعناصر المقدمة بصريا. وبناء عليه، استخلص Baddeley وآخرون (1984) أن العناصر المقدمة شفويا تنفذ مباشرة إلى الجهاز الفونولوجي، دون حاجة إلى سيرورة مراقبة التلفظ، في حين تحول العناصر المقدمة بصريا إلى رموز لفظية عبر وساطة الحلقة التلفظية (الشكل 3). إنها خلاصات تطابق ما توصل إليه Conrad (1964) و Hull و Conrad (1964) عند دراستهم للذاكرة قصيرة المدى.

⁶ نتساءل في هذا الباب: ما فعل mémoriser باللغة العربية، المشتق من كلمة ذاكرة smémoire



الخطاطة (3): التحويل بين المسموع والمرئي في ذاكرة العمل (Baddeley, 1986, 1993)

4.5. خلاصة

بناء على هذا النموذج، الذي تدعمه عديد من الدراسات التجريبية، حدد بادلي سعة ذاكرة العمل بما يمكن للفرد أن ينطقه في ثانيتين (Baddeley وآخرون، 1975). وبذلك، ثم الانتقال من تحديد بنيوي مبني على عدد الوحدات (Miller، 1956)، إلى تحديد وظيفي مبني على عدد الوحدات المنطوقة في زمن معين. وعليه، لم تعد سعة ذاكرة العمل ثابتة بنيويا، بل خاضعة لمقتضيات وظيفية من مثل سرعة النطق والتكرار، وطبيعة المعطيات اللغوية. ومن هذا المنطلق، فإن سعة الذاكرة اللفظية، حسب Gillet وآخرون (1996: 6)، "تحدد عمليا بأطول متوالية من العناصر اللفظية (مثلا: أرقام، كلمات، لا- كلمات، حروف) التي يمكن للفرد تذكرها مباشرة، وفق ترتيب تقديمها. وتتحدد السعة اللفظية نظريا، بالحدود البنيوية والوظيفية لذاكرة العمل التي يتم استدعاؤها في كل مرة يكون الفرد مطالب بالفهم، أو الاستنتاج، أو أيضا التعلم". لكننا نتساءل: هل يكفي توظيف كلمات معزولة لفهم الاشتغال المعري لدى الإنسان. إنه التساؤل الذي أدى إلى مراجعة بادلي لنموذجه.

6. من كلمات معزولة إلى جمل: الذكيرة الإبيزودية

حتى النماذج الجيدة للمعرفية بحاجة إلى المراجعة، وهو ما حققه بادلي (2000) عندما طور نموذجه الأصلي لذاكرة العمل لشرح بعض الظواهر التي عجز نموذجه الأول (Baddeley و Hitch، 1974) عن تفسيرها، من مثل أن جزءا كبيرا من المعلومات التي تتم معالجتها في ذاكرة العمل، تتعلق بمعارف الفرد. وبناء عليه، فمن الضروري إذن أن تلعب الذاكرة بعيدة المدى دورا مهما في بناء التمثلات، أثناء القيام بالمهام في صيغتها النهائية من الحياة اليومية، والتي تشبه قليلا المهام

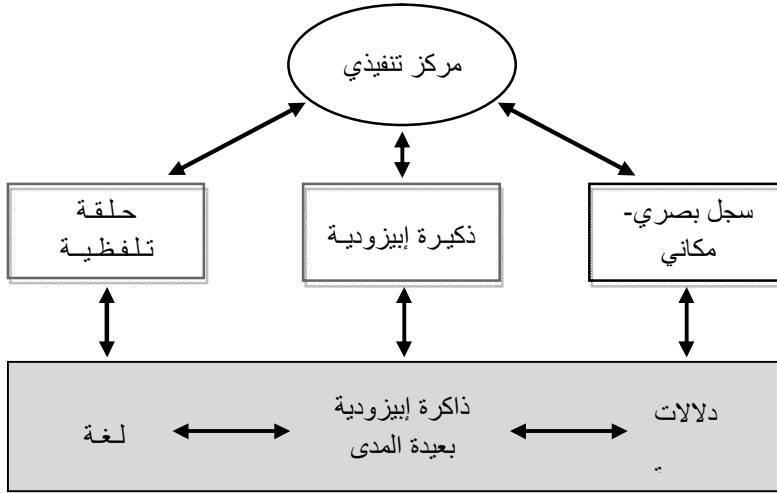
المصطنعة في المختبرات.

إن مراجعة نموذج ذاكرة العمل (Baddeley, 2000)، يبدو حلا مقبولا لنتائج دراسات عديدة تراكمت في هذا الميدان، وهي نتائج يصعب تفسيرها من خلال تصوره الأصلي. فقد أوضحت بعض الدراسات (مثلا Baddeley, 2000) أن الأفراد باستطاعتهم الاحتفاظ بعدد أكبر من الوحدات في اختبار ذاكرة الجمل... ففهم جملة لغوية مثلا، يؤدي حتما إلى تنشيط الذاكرة بعيدة المدى. ولكن، كيف يمكن لمعرفة قديمة أن تساهم في خلق بنيات جديدة تسمح بمعالجة هذه المعرفة القديمة نفسها؟

يبدو للوهلة الأولى، أن إدماج المعلومات قد يكون في الحلقة الفونولوجية، لكن نتائج دراسة Baddeley (1996، 1996b) تفيد أن الترميز يكون بالأحرى بصريا أو سمعيا في ذاكرة العمل، ويكون بالأحرى ترميزا دلاليا في الذاكرة بعيدة المدى، مادام من المؤكد أن الحلقة الفونولوجية تستخدم الصوت كرمز أساسي لها بدلا من المعنى. وبذلك، فقد أضاف Baddeley (2000) مكونا إضافيا (أو بنية ذاكرية جديدة) إلى نموذجه، لحل إشكال تأمين وظائف تخزين معلومات متعددة الصيغ multimodal، قادمة من منافذ متعددة. إنه المخزن المؤقت الإبيزودي (أو الذكيرة الإبيزودية episodic buffer) (الخطاطة 4). فما مهمة هذا المكون؟

يسمح هذا المكون الجديد بالربط binding بين معلومات لفظية ومكانية، قادمة من الأجهزة الفرعية المتخصصة (الحلقة الفونولوجية والمذكرة البصرية- المكانية) من ذاكرة العمل، ومن الذاكرة بعيدة المدى، ودمج بعضها ببعض. ويفضي ارتباط المعلومات فيما بينها إلى تمثل إبيزود شامل، يدمج كل مظاهر حدث معين، وتكون معلوماته مندمجة كليا عبر الزمن، ومندمجة جزئيا عبر المكان. إن مفهوم "الربط" يفيد أن مجموعة من القنوات الحسية المستقلة ترتبط فيما بينها، لتسمح للفرد بإدراك العالم كمجموع منسجم من الأشياء (الزمن، الموضع، الحركة، اللون، الرائحة، السطح)، لخلق تمثل ذهني مركب يسمح للفرد بأن يعيش ذهنيا الحدث الذي تم تخزينه بالذاكرة (Tulving, 1985) (7). فإذا كانت التمثلات تتبلور من مصادر متنوعة، وتستعمل رموزا مختلفة، فإن هذه الرموز تصبح متجانسة في الذكيرة الإبيزودية (بادلي، 2000).

⁷ يلتقي هذا المفهوم مع مفهوم الذاكرة الإبيزودية الذي طوره Tulving (1972)، لكنه يختلف عنه في كون قدرة تخزينه مؤقتة. راجع معطيات أوفى حول Tulving ضمن: زغبوش (2008).



الخطاطة (4): تمثيل الذاكرة الإبيزودية في نموذج بادلي (2000).

اقترح Baddeley (2000) أن هذه الذاكرة يراقبها المركز التنفيذي الذي بمقدوره أن يجعل محتواها المندمج واعيا، من خلال توجيه الانتباه إلى مصدر معين من المعلومات، سواء كانت مدركة بواسطة الحواس أو قادمة من الذاكرة بعيدة المدى. وبذلك، تشكل هذه الذاكرة وسيطا مع الذاكرة الإبيزودية بعيدة المدى، وتتدخل في تجربة الفرد الواعية حول نفسه، وحول العالم المحيط به، وحول الإبيزودات التي عاشها في الماضي.

ما الحجج التجريبية على هذا المكون الإضافي؟

يتم تبرير وجود الذاكرة الإبيزودية على الأقل من خلال حجتين اثنتين.

الحجة الأولى: مرجعها الإصابات الدماغية. فسعة أرقام مصابة إيطالية يرمز لها P.V.، تتحدد في عنصرين اثنين، ولها سعة من حوالي 6 كلمات بالنسبة للجمل (Vallar و Baddeley، 1984a)، وذاكرتها بعيدة المدى سليمة. إذا كانت الذاكرة بعيدة المدى تتدخل في تخزين العناصر في مهام سعة الجمل، فيجب إذن أن تكون سعة الجمل لدى PV في مستوى فرد سليم. إن الأمر ليس كذلك، بما أن سعة الجمل لديها حوالي 6 كلمات فقط، بمعنى أنها أقل من حوالي 15 إلى 20 كلمة، وهو العدد الذي تم قياسه في الحالات العادية (Vallar و Baddeley، 1984b). أما الحالة T.B. (متخصص في الرياضيات)، فله سعة أرقام تتحدد فيما بين عنصر واحد أو عنصرين، وسعة الجمل تتحدد في ثلاث كلمات (Wilson و Baddeley، 1988). إنها سعة أقل من المعدل الطبيعي من 15 إلى 20. إنه الأمر الذي يفرض شكلا آخر من التخزين والمعالجة.

الحجة الثانية: ملاحظة تحسن الأداء في وضعية تذكر الجمل، مقارنة مع تذكر أرقام أو

كلمات لدى الأفراد العاديين. إن متوسط السعة تقليديا في اختبار تذكر الكلمات، هو 7 عناصر (Miller, 1956) أو ما ينطق في ثانيتين (Baddeley, 1986)، لكنها تنتقل إلى 16 كلمة عندما تكون الكلمات موضوع التخزين، منظمة في جمل. لا يمكن أن يعزى هذا التحسن في الأداء إلى الحلقة الفونولوجية، مادامت قدرات تخزين 16 عنصرا تتجاوز بكثير قدراتها الاستيعابية. يمكن للذاكرة بعيدة المدى أن تتدخل من خلال مساهمتها في تخزين العناصر الإضافية، لكن هذا التفسير مستبعد، كما توضح ذلك دراسة الحالة (Vallar و Baddeley, 1984a, 1984b)، المذكورة في الحجة الأولى.

تجد إذن، الذكيرة الإبيزودية مسوغ وجودها في نموذج Baddeley (2000)، من خلال هاتين الحجتين بشكل مخصوص (وغيرها من الحجج التجريبية طبعا). وبوصفه للذكيرة الإبيزودية، أدخل Baddeley (2000)، ليس فقط مكونا جديدا للتخزين في نموذجه، ولكن أيضا صنفا جديدا من معالجة المعلومات، والمتمثل في القدرة على إدماج معلومات متعددة الصيغ في سياقها المكاني والزماني والربط بينها. وبذلك نلاحظ أن إضافة بنية جديدة يستلزم وظيفة خاصة بها. وهو الأمر الذي فتح آفاقا جديدة لدراسات تجريبية بين لغوية inter-languages. فما الجديد الذي أضافته هذه الدراسات؟

7. ذاكرة العمل والمتغيرات اللغوية

فتح نموذج بادلي آفاقا واسعة لدراسة تأثير خصوصيات نطق اللغات وسرعتها على سعة ذاكرة العمل. وفي هذا المجال، يتفق الباحثون على أن سعة ذاكرة العمل ليست ثابتة، ولكنها تتعلق بسرعة الترميز، أي السرعة التي يتم بها التعرف على العناصر. عديد من الدراسات التجريبية توضح هذه المسألة، من مثل Baddeley و Thomson و Buchanan (1975) الذين أوضحوا أن سرعة القراءة مرتبطة بمعدل التذكر، ودراسة Hoosain (1982) التي أفضت إلى وجود ارتباط بين سرعة النطق وسعة الأرقام، إضافة إلى دراسات أخرى سنفصل القول فيها بعده. إن وجود تأثير لمدة النطق على سعة الذاكرة، مفاده أنه كلما طال زمن نطق العناصر اللغوية، كلما تراجع الأداء في اختبارات سعة الذاكرة. إنه الأمر الذي فتح الباب لدراسة خصوصيات نطق اللغات في علاقتها بسعة ذاكرة العمل، في إطار دراسات بين- لغوية مقارنة.

1.7. سعة الأرقام وسرعة النطق

أوضحت بعض الدراسات⁽⁸⁾، أن الصينيين المتحدثين باللغة الانجليزية، يتفوقون في مهام من

⁸ راجع معطيات أوفى ضمن: Chincotta و Underwood (1997).

مثل استظهار نص عن ظهر قلب، وسعة ذاكرة الأرقام. كما نجد في دراسات بين- لغوية أخرى إثباتا للعلاقة بين سرعة نطق الأرقام وسعة ذاكرة العمل، من بينها دراسة Ellis و Hennelly (1980) للإنجليزية ولغة بلاد الغال، ودراسة Naveh-Benjamin و Ayres (1986) للإنجليزية والعربية، ودراسة Stigler وآخرون (1986) للغة الصينية واللغة الانجليزية، ودراسة Hoosain و Sallili (1987) في لغات مختلفة من مثل العبرية والإسبانية والعربية والصينية. أما دراسة Chincotta و Underwood (1997) فقارنت بين اللغات الصينية والانجليزية والفرنندية واليونانية والإسبانية والسويدية. كما أظهرت دراسات ثنائيي اللغة، أن سعة أرقام أكبر تم الحصول عليها في اللغات التي معدل النطق فيها أسرع (راجع: Chincotta و Underwood، 1997: 95). وعليه، أكدت الدراسات السالفة وجود اختلافات بين اللغات على مستوى سعة ذاكرة العمل حسب سرعة نطق أرقام كل لغة، بحيث أن معدل التكرار يحدد فعليا سعة الذاكرة (Simon و Zhang، 1985). وبذلك تم تأكيد تأثير سرعة نطق اللغة على عدد الوحدات (الأرقام في هذه الدراسة) التي يمكن تخزينها.

إذا كانت دراسات سابقة أجمعت على أن أعلى رقم في سرعة النطق، من نصيب اللغة الصينية، التي تصل 9.9 وحدات (Hoosain، 1984)، فإن مراجعة Sze و Goonetilleke و Shim (1997) للدراسات السابقة، أكدت أن المستوى العالي من أداء المتكلمين الصينيين في مهام سعة الأرقام، يمكن أن يكون سمة من سمات لغتهم، مادامت أسماء الأرقام فيها أحادية المقطع، وبذلك، تكون مدة نطقها أقصر مقارنة مع الإنجليزية. ومن ثم، تكون مدة النطق الفعلي هو المتغير الحاسم في اختلاف معدل الكلام بين اللغات، بدلا من عدد المقاطع. وهو الأمر الذي سبق أن أكده Hoosain (1984) من خلال ملاحظته أن ستة (six بالانجليزية) تتخذ وقتا أطول لنطقها من سبعة (seven بالانجليزية). إنها المسألة التي لاحظها أيضا Ellis و Hennelly (1980)، في كون أسماء الأرقام في لغة بلاد الغال، بالرغم من أنها تضم نفس عدد المقاطع كما في اللغة الانجليزية، فإنها تتضمن عموما مصوتات لها جهازة sonorité أطول وزمن نطقها أطول.

2.7. تأثيرات البنية اللغوية على سعة ذاكرة العمل

أوضح Baddeley (1986) أن مدة نطق سلسلة من الكلمات التي تضم مصوتات طويلة ويتم النطق بها ببطء (من مثل Friday, harpoon) تفضي إلى ساعات أقصر نسبيا من كلمات لها نفس عدد المقاطع والفونيمات التي يمكن نطقها بسرعة (من مثل Wicket, bishop). (انظر أيضا Baddeley، Thomson، و Buchanan، 1975). ومن هذا المنطلق، سيعاد النظر في الاختلافات بين الدراسات السابقة، من خلال إدخال متغيرات جديدة في الإجراءات المنهجية.

❖ منع التكرار تحت-المصوتي: في دراسة Chincotta و Underwood (1997)، تم اختبار سعة أرقام متكلمين أصليين من ست لغات (الصينية والإنجليزية والفلندية واليونانية والاسبانية والسويدية)، من خلال منع التكرار تحت-المصوتي، حيث لم يسجلوا اختلافاً في سعة الأرقام بين اللغات. تدعم هذه الدراسة فرضية أن "اختلاف سعة الأرقام بين اللغات، مصدرها تباير مدة نطق أسماء الأرقام ومعدل التكرار تحت-المصوتي بين اللغات" (Chincotta و Underwood، 1997: 89). وبذلك، تقدم هذه النتيجة الدعم التجريبي للفرضية التي تعزو اختلاف سعة الأرقام بين اللغات إلى تباير أزمنة نطق أسماء أرقامها، في علاقته بمعدل سرعة التكرار تحت-المصوتي.

❖ تمفصل النطق: إن افتراض اختلاف سعة الذاكرة بين أرقام لغة بلاد الغال وأرقام اللغة الإنجليزية الذي يفسر بطول مدة نطق الأرقام في لغة بلاد الغال (Ellis و Hennelly، 1980)، أعيد فحصه من قبل Murray و Jones (2002). وقد أشارت نتائجهما إلى أن مدة نطق أرقام لغة بلاد الغال تكون أكبر عندما يتم نطقها فقط في لوائح؛ أما عند نطقها معزولة، فتكون مدة نطق أرقامها أقصر من الأرقام الإنجليزية إنه العامل الذي أثر على اختلاف سعة الأرقام بين أسلوبين القياس. إن التفسير الممكن لذلك، حسب Murray و Jones (2002)، هو أن متواليات أرقام لغة بلاد الغال والإنجليزية المنطوقة في شكل لائحة، تخضع لقبود لغوية بنيوية مختلفة بينهما، وتكمن في أن التمفصل النطقي أعقد بين متواليات الأرقام في لغة بلاد الغال منه في اللغة الإنجليزية. إن تعقد الانتقالات والصلات junctures القائمة بين الكلمات أثناء النطق، يؤثر على سرعة النطق، ويتجلى في اختلاف سعة الذاكرة.

* بنية الوحدات اللغوية: كشفت دراسة Leung و Kemper و Cheung (2000: 374) عن انحدار حاد عند الربط بين التذكر وبين معدل نطق الكلمة بالنسبة لمواد لغوية من الكانتونية والإنجليزية لدى أفراد ثنائيي اللغة. كما تكرر تأثير اللغة على منحى الانحدار لدى المتحدثين باللغة الانجليزية أحاديي اللغة، عند استخدام أشباه- كلمات تحافظ على بنية "صامت مصوت". وبذلك خلصت دراسة Cheung وآخرون (2000: 373) إلى أن كلا من سيرورات النطق والسيرورات غير-النطقية تساهم في التباير بين- اللغوي؛ وأن تأثير اللغة يعزى إلى اختلاف بنية "المصوت - الصامت" في عناصر اللغتين.

❖ التنعيم: إن الهدف من دراسة Shim و Goonetilleke و Sze (1997) هو تقييم سعة الذاكرة البصرية لدى أفراد هونغ كونغ الذين يتكلمون بطلاقة الكانتونية. تشير نتائجهم إلى أن سعة ذاكرة هونغ كونغ الصينية تتراوح بين 8.5 و 9.9 (اعتماداً على نوع العرض البصري: متقطع أو

شامل)، وتكون أعلى من سعة الناطقين باللغة الإنجليزية، كما ورد في دراسات سابقة. وبذلك، افترض Sze وآخرون (نفسه) أن التنغيم intonation في اللغة الكانتونية يعزز بشكل كبير من سعة ذاكرة صيني هونج كونج.

3.7. تأثير العربية والدارجة

إضافة إلى دراسات عربية من مثل دراسة نواني (2012) حول علاقة اضطرابات اللغة بذاكرة العمل، ودراسة عمر هارون الخليفة وآخرون (2012) حول دور التمرن في تطوير قدرات ذاكرة العمل الفونولوجية والبصرية، نستحضر دراسة زغبوش وطرواديك (2013) حول علاقة سرعة النطق بسعة ذاكرة العمل. ففي تجربة سرعة النطق، تفيد الدراسة أن الدارجة أسرع في نطقها من العربية، وأن زمن نطق الأرقام منفردة في العربية وفي الدارجة أكبر من زمن نطق أرقام متسلسلة بالعربية وبالدارجة. وهذا يفيد أنه أثناء نطق متوالية لغوية تتكون من عدة كلمات، فإن ظواهر لسانية أخرى تتدخل في المعالجة اللغوية، وبالتالي يُختصر زمن النطق. كما لاحظ زغبوش وطرواديك (2013) أنه خلف الاختلاف الظاهر لزمن نطق الأرقام بين اللغة العربية والدارجة، فإنهما على المستوى العميق متماثلتان. فاعتماد متوسط عدد الأجزاء من الثانية لنطق كل صوت على حدة، لا يفيد اختلافا يذكر بين اللغة العربية (88) والدارجة (90)، بل يكون الفرق لصالح العربية. وعليه، فالدارجة تحتاج إلى زمن أكثر لتحقيق كل صوت لغوي منفرد فيها، مقارنة مع العربية.

أما في تجربة سعة ذاكرة العمل، فقد توصل زغبوش وطرواديك (2013) إلى أن متوسطات عدد العناصر التي تم تخزينها بالدارجة (5.30) أكبر من العربية (4.91). وباستحضار معيار بادلي لسعة ذاكرة العمل المتمثل فيما ينطق في حيز زمني من ثانيتين، استخلصنا أن متوسط الزمن المخصص لنطق كل رقم بالعربية هو 407 جزء من الثانية، في حين أن متوسط الزمن المخصص لنطق كل رقم بالدارجة هو 377 جزء من الثانية، ويعزى الفرق في ذلك إلى تسكين أواخر الكلمات في الدارجة، ونطق الحركات الإعرابية في العربية. فالتنوين في العربية يساوي حوالي ربع زمن نطق الأرقام، ونتيجة لذلك، تحتاج الأرقام العربية إلى وقت أطول للنطق بها، ومن ثم، تكون سعة الذاكرة فيها أقل من سعة ذاكرة العربية.

أما على مستوى العمق، فإذا كان عدد الأصوات التي تتحقق في العربية (40) أكثر من الدارجة (27)، فالملاحظ هو الاحتفاظ بأصوات أكثر في العربية منه في الدارجة، ومدة الاحتفاظ أطول في العربية (1720) منه في الدارجة (1134)، لكنها لا تصل ثانيتين كما حددها بادلي. وعليه، تكون سعة ذاكرة العربية أهم بفارق زمني مقداره (586).

8. خلاصات

إن أهمية نموذج ذاكرة العمل عند بادلي، تكمن في مرونة هذا الجهاز الذي أضحت سعته تقاس زمنيا، وليس من خلال وحدات ثابتة كما كان الشأن مع الذاكرة قصيرة المدى (Miller، 1956). ما أفادتنا به الدراسات التجريبية حول هذا النموذج، هو خصوصيات نطق اللغات، وتأثير هذه الخصوصيات النطقية على سعة ذاكرة العمل. وبذلك، يشرح هذا النموذج العلاقة بين معدل الكلام وسعة ذاكرة العمل، من خلال عاملين: قدرة الحلقة الفونولوجية ومدة نطق العناصر. إن قاعدة الزمن المحدود للحلقة الفونولوجية، إذاك، تقدم تفسيراً طبيعياً لتأثير طول الكلمة، والعلاقة العكسية بين سعة الذاكرة ومدة نطق العناصر (Chincotta و Underwood، 1997)، أي أن سعة الذاكرة تكون متناسبة مباشرة مع سرعة القراءة (Ayres، 1986). وإذا كانت سعة الذاكرة وفقاً لبادلي (1975)، تعادل عدد الكلمات التي يمكن قراءتها في 2000 جزء من الثانية تقريبا، فإنه يمكن تذكر كلمات أكثر عندما يتطلب نطقها زمناً أقل.

ومن ثم، يمكن تفسير تأثير طول الكلمات بكون سيرورة النطق تتضمن تعبيء برامج حركية لتشغيل اللغة واستعمالها في الزمن الفعلي، وتكون نتيجة ذلك أنه كلما كانت الكلمة طويلة، كلما كان زمن تشغيلها طويلاً أيضاً. فكلما كانت سيرورة إعادة تنشيط آثار الذاكرة سريعة، كلما كان عدد العناصر المحتفظ بها مهماً، وكلما كانت سعة الذاكرة كبيرة. وإذا كانت سعة الكلمات القصيرة تعتبر عموماً أفضل من سعة الكلمات الطويلة، وفق خلاصة Gillet وآخرون (1996)، فإن الأمر يفضي إلى تذكر كلمات قصيرة أكثر من الكلمات الطويلة وفق خلاصات Baddeley (2002). إنها المسألة التي أكدتها دراسات أخرى في لغات أخرى (مثلاً: Ellis و Hennelly، 1980؛ Stigler وآخرون، 1986؛ Chincotta و Underwood، 1997؛ Hoosain و Sallili، 1988؛ Zhang و Simon، 1985).

لكن في مستوى أعمق من التحليل، أي الزمن المخصص لنطق كل صوت من أصوات الكلمات، لا يسجل اختلاف يذكر بين اللغة العربية والدارجة في دراسة زغبوش وطرواديك (2013). إن التقارب بين الدارجة والعربية على مستوى تحقق الأصوات، يجد تفسيره في إمكانيات جهاز النطق على تحقيق عدد محدد من الأصوات في زمن محدد. وهو ما يفيد أن طريقة اشتغال الدماغ تحدد في العمق أساليب النطق وكميات الأصوات التي يستطيع جهاز النطق تحقيقها. وباستحضار Dahaene (2007) الذي يرى أن خلف اختلاف أشكال كتابة حروف مختلف اللغات، توجد وحدات صغرى تجمعها جميعاً، يمكن القول، حسب زغبوش وطرواديك (2013)، إنه خلف الاختلاف الظاهر في نطق اللغات، فإنها تشترك في نطق كمية محدودة من الأصوات في زمن معين، كمية مقيدة بقيود جهاز

النطق ذاته.

لكن تركيب هذه الأصوات في وحدات لغوية أكبر (مثلا استراتيجية الترميز حسب Miller، 1956)، وعدد الأصوات التي تحتويها هذه الوحدات اللغوية، هو ما يمكن أن يشكل الفرق بين اللغات. وبذلك، إذا كان زمن تحقق الأصوات هو نفسه، فإن عدد الكلمات المحتفظ بها مختلف، وترتفع السعة عند ارتباط الكلمات بعلاقات أخرى في الجمل (Baddeley، 2000). وعليه، فاشتغال اللغة في الذاكرة معقد، ولا يمكن اعتماد مؤشر الوحدات (كلمات) فقط لقياسها وتقييمها. وبذلك نستخلص أن الاستعداد البيولوجي لتحقيق الأصوات متساو بين كل الناس، ويكمن الاختلاف بينهم في ما هو ثقافي، أي في لغتهم بناء على مقتضيات ترابط أصواتها.

ما أفادتنا به الدراسات التجريبية بين- اللغوية في هذا الباب أيضا، هو اختلاف سعة التخزين وفقا لمتغيرات لسانية من مثل طول الكلمات، وتمفصلها وحدودها، والروابط بينها، والتنغيم، وجرارة الأصوات... وتسكين الأواخر في الدارجة المغربية، وغيرها من الظواهر اللسانية؛ إضافة إلى عمليات معرفية أخرى من مثل التكرار الذهني. إنها ظواهر لسانية ومعرفية مرتبطة باللغة، لكنها تؤثر على اشتغال ذاكرة العمل لدى الإنسان، وفي الآن نفسه، تجلي الخصوصيات بين- اللغوية. كما أنه، وبسبب الطبيعة المعقدة للغة، تختلف متوسطات النطق بين الدراسات، لأنها مرتبطة بمتغيرات يصعب الإحاطة بها كليا. وعليه، يمكن القول إن اللغة تشتغل بشكل آخر، أعقد مما يمكن أن يفصح عنه الاحتفاظ بالأرقام أو بوحدات مفردة أخرى. وفي هذا الباب، لا بد من تأكيد أن متغيرات أخرى غير تصحيح النسب، بحاجة إلى النظر في دراسات الذاكرة، لأنها تقيس "أبعادا" مختلفة (Sze وآخرون، 1997).

على المستوى التربوي، أكد Murray (1965) أهمية الاستعمال العفوي للرميز اللفظي للعناصر المقدمة بصريا، وهو ما أكده Baddeley وآخرون (1984) من كون العناصر المقدمة شفويا تنفذ مباشرة إلى الجهاز الفونولوجي، دون حاجة إلى سيرورة مراقبة النطق، في حين تحول العناصر المقدمة بصريا إلى رموز لفظية عبر وساطة الحلقة التلفظية. وهو ما يلزم استثماره تربويا في تعليم اللغة وتمارين المتعلم على استراتيجية التكرار الذهني مثلا. من جهة أخرى، يتفق جل الباحثين على التأثير الإيجابي للاستعدادات الفونولوجية على تعلم القراءة (راجع مثلا: Vellutino وآخرون، 2004). تضم هذه الاستعدادات الفونولوجية الذاكرة الفونولوجية قصيرة المدى، والوعي الفونولوجي. فمن خلال دراسة هذه الاستعدادات، يمكن التنبؤ بشكل عال بالكفاءات المستقبلية في القراءة وخصوصا في فك الترميز، سواء في التعليم الأولي أو في الابتدائي. وعليه فإن كفاءة الوعي

الفونولوجي هو العامل المعري الوحيد المسؤول عن تأخر تعلم القراءة لدى أطفال في بيئات متشابهة (Billard وآخرون، 2008). إنها المسألة التي يدققها Ez-zhar (2008) أكثر عندما اعتبر أن اكتساب اللغة العربية يبدو متعلقا بوعي فونولوجي يتضمن مستوى مقطعي ومستوى فونيمي بدرجات مختلفة (ص. 281). ومن ثم، نلاحظ أن دراسة ذاكرة العمل وفهم آليات اشتغالها باللغة العربية، سيساعد حتما على تحسين تدريس اللغة العربية خاصة، وباقي المعارف عامة.

وان كنا نرى أن تجويد التدريس يعتمد أساسا على فهم خصوصيات اشتغال اللغة العربية في ذاكرة العمل، فإننا نتساءل في الأخير: ما تأثير اشتغال ذاكرة العمل على الإنجاز اللغوي لدى المتعلم المغربي؟ إذا كان التكرار ضروريا لاشتغال ذاكرة العمل حسب الدراسات السالفة، فكيف يكرر الطفل المعطيات اللغوية في ذاكرته: هل بالدراة أم باللغة العربية؟ إنه موضوع يستحق كل عناية للمساعدة على حل مشكل تدني مستوى التعليم والصعوبات التي يلاقيها التلاميذ في تعلم اللغة العربية خاصة، وباقي المعارف المدرسية عامة.

المراجع

- ✓ زغبوش، بنعيسى وطرواديك، برتراند. (2013). تأثير سرعة النطق على سعة ذاكرة العمل اللغة العربية والدارجة المغربية نموذجا. فاس: *مجلة أبحاث معرفية*: 2، 101- 138 (منشورات مختبر العلوم المعرفية).
- ✓ زغبوش، بنعيسى. (2008). *الذاكرة واللغة: مقارنة علم النفس المعرفي للذاكرة المعجمية وامتداداتها التربوية*. إريد: عالم الكتب الحديث.
- ✓ زغبوش، بنعيسى. (2012). *الذاكرة والاشتغال المعرفي: بين المقاربة الحاسوبية والمقاربة الاقتراعية*. فاس: *مجلة أبحاث معرفية*: 1، 37- 61. (منشورات مختبر العلوم المعرفية).
- ✓ عمر هارون الخليفة، إجلال علي موسى، إخلاص حسن عشرية، أنس الطيب الحسين. (2012). أثر برنامج العبق في تعزيز الذاكرة البصرية والسماعية. *مجلة الطفولة العربية*: 51 (13): 32- 53.
- ✓ نواني، حسين. (2012). اضطرابات اللغة والنشاطات المعرفية المرتبطة بها: "مثال الذاكرة النشيطة". فاس: *مجلة أبحاث معرفية*: 2، 63- 85. (منشورات مختبر العلوم المعرفية).
- ✓ Atkinson, R.C.; Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K.W. Spence; J.T. Spence (eds), *The Psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 2), New York: Academic Press.
- ✓ Ayres, T. J. (1986). Digit Span, Reading Rate, and Linguistic Relativity. *Journal of Experimental Psychology*, 38A: 739-751.
- ✓ Baddeley, A.D. & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. A. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, Vol. 8, (47-89). New York: Academic Press.
- ✓ Baddeley, A.D. & Hitch, G.J. (1977). Commentary on "Working memory". In, G.H. Bower (Ed.), *Human memory: Basic processes*, (191-197), New York: Academic Press.
- ✓ Baddeley, A.D. & Logie, R. H. (1999). Working memory: The multiplecomponent model. In A.Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of working memory* (pp. 28-61). Cambridge University Press.
- ✓ Baddeley, A.D. & Wilson, B. (1988). Comprehension and working memory: A single case neuropsychological study., *Journal of Memory and Language*, 27: 479-498.
- ✓ Baddeley, A.D. (1966). The influence of acoustic and semantic similarity on STM for word sequences. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 18: 316-327.

- ✓ Baddeley, A.D. (1975). Word Length and the Structure of Short-Term Memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14: 575-589.
- ✓ Baddeley, A.D. (1986). Working memory. New York: Oxford University Press.
- ✓ Baddeley, A.D. (1990a). *Human memory: Theory and practice*. London: Lawrence Erlbaum Associates Ltd.
- ✓ Baddeley, A.D. (1990b). The development of the concept of working memory: Implications and contributions of neuropsychology. In G. Vallar & T. Shallice (Eds.), *Neuropsychological impairments of short-term memory* (54-73). Cambridge: Cambridge University Press.
- ✓ Baddeley, A.D. (1993) *Your Memory: A User's Guide (2nd edition)*. London: Lifecycle Publications.
- ✓ Baddeley, A.D. (1996). Exploring the central executive. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 49A: 5-28.
- ✓ Baddeley, A.D. (1996b). The fractionation of working memory. *Proceedings of the National Academy of Science*, 93: 13468-13472.
- ✓ Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4: 417-423.
- ✓ Baddeley, A.D. (2002). Is working memory still working? *European Psychologist*, 2, (7): 85-97.
- ✓ Baddeley, A.D.; Lewis, V.J. & Vallar, G. (1984). Exploring the articulatory loop. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 36: 233- 252.
- ✓ Baddeley, A.D.; Thomson, N. & Buchanan, M. (1975). Word length and the structure of short term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 14 (6): 575-589.
- ✓ Baddeley, A.D.; Thomson, N., & Buchanan, M. (1975). Word length and the structure of short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14: 575- 589.
- ✓ Billard, C.; Fluss, J.; Ducot , B.; Warszawski, J.; Ecalle, J.; Magnan, A.; Richard, G. & Ziegler, J. (2008). Etude des facteurs lie's aux difficultés d'apprentissage de la lecture. A partir d'un échantillon de 1062 enfants de seconde année d'école élémentaire. *Archives de Pédiatrie*, Volume 15, Issue 6 : 1058-1067.
- ✓ Brooks L.R. (1967). The suppression of visualization by reading. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 19: 289-299.
- ✓ Burglen, F. (2005). *Etudes du mécanisme de binding en mémoire de travail et de la boucle phonologique chez le patient schizophrène*. Thèse de Doctorat. Strasbourg : Université Louis Pasteur.
- ✓ Cheung, H.; Kemper, S. & Leung, E. (2000). A phonological account for the cross-language variation in working memory processing. *The Psychological Record*, 50: 373-386.

- ✓ Chincotta, D. & Underwood, G. (1997). Digit Span and Articulatory Suppression: A Cross-linguistic Comparison. *European Journal of Cognitive Psychology*, 9 (1): 89-96.
- ✓ Conrad, R. & Hull, A.J. (1964). Information, acoustic confusion and memory span. *British Journal of Psychology*, 55 (4): 429-432.
- ✓ Conrad, R. (1964). Acoustic confusions in immediate memory. *British Journal of Psychology*, 55: 75-84.
- ✓ Dehaene, S. (2007). *Les neurones de la lecture*. Paris : Odile Jacob.
- ✓ Ellis, N.C & Hennesly, R.A. (1980). A bilingual word-length effect: Implications for intelligence testing and the relative ease of mental calculation in Welsh and English. *British Journal of Psychology*, 71 : 43-51.
- ✓ Ez-zaher, A. (2008). Conscience phonologique et apprentissage de la lecture. Fès : Publication de l'Université Sidi Mohamed Ben Abdellah.
- ✓ Foulain, J.-N. & Mouchon, S. (1998). *Psychologie de l'éducation*. Paris: Nathan.
- ✓ Gillet, P.; Billard, C. & Autret, A. (1996). La mémoire phonologique à court-terme : aspect neuropsychologiques et développementaux de la « boucle phonologique ». *Revue de Neuropsychologie*, 1,(6): 5-51.
- ✓ Hoosain, R. & Salili, F. (1987). Language differences in pronunciation speed for numbers, digit span, and mathematical ability. *Psychologia*, 30: 34-38.
- ✓ Hoosain, R. (1982). Correlation between pronunciation speed and digit span size. *Perceptual and Motor Skills*, 55: 11-28.
- ✓ Hoosain, R. (1984). Experiments on digit spans in the Chinese and English languages. In H.S.R. Kao & R. Hoosain (Eds), *Psychological studies of the Chinese language*, (23-38). Hong Kong: The Chinese Language Society of Hong Kong.
- ✓ Logie, R. H. & Duff, S. C. (1996). Processing and storage in working memory: Multiple components? Poster presented at the annual meeting of the Psychonomics Society, Chicago, IL.
- ✓ Logie, R.H. (1994). *Visuo-spatial working memory*. Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- ✓ Miller, G.A. (1956). The magical number seven plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information, *Psychological Review*, 63: 81-97.
- ✓ Miyake, A. & Shah, P. (1999). Toward unified theories of working memory: Emerging general consensus, unresolved theoretical issues, and future research directions. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control* (442-481). New York: Cambridge University Press.

- ✓ Murray, A. & Jones, D.M. (2002). Observation Articulatory Complexity at Item Boundaries in Serial Recall: The Case of Welsh and English Digit Span. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 3 (28): 594–598.
- ✓ Murray, D. (1965). Vocalization-at-presentation, with varying presentation rates. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 17: 47- 56.
- ✓ Naveh-Benjamin, M., & Ayres, T.J. (1986). Digit span, reading rate, and linguistic relativity. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 38(A): 739–751.
- ✓ Posner, M. I., Boies, S. J., Eichelman, W. H., Taylor, R. L. (1969). Retention of visual and name codes of single letters. *Journal of Experimental Psychology. Monograph*, 79: 1-16.
- ✓ Salamé, P. & Baddeley, A.D. (1982). Disruption of short-term memory by unattended speech: Implication for the structure of working memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*. 21: 150-164.
- ✓ Smith, E.E, Jonides, J. (1997). Working Memory : A view from Neuroimaging. *Cognitive Psychology*, 33: 5-42.
- ✓ Squire, L. R. (2004). Memory systems of the brain: a brief history and current perspective. *Neurobiological Learning Memory*, 82: 171-177.
- ✓ Squire, L. R.; Knowlton, B. J. & Musen, G. (1993). The structure and organization of memory. *Annual Review of Psychology*, 44: 453-495.
- ✓ Stigler, J.W.; Lee, S.Y. & Stevenson, H.W. (1986). Digit memory in Chinese and English: Evidence for a temporally limited store. *Cognition*, 23: 1-20.
- ✓ Sze, Y.Y., Goonetilleke, R.S. & Shih, H.M. (1997). Short-Term Memory in Hong Kong: Is it different? *ASEAN Ergonomics 97/SEAES Conference*, Kuala Lumpur, Malaysia. November 6-8: 608-614.
- ✓ Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. In E.Tulving & W. Donaldson (Eds.), (pp. 381-403). *Organisation of memory*. New York: Academic Press.
- ✓ Tulving, E. (1985). Memory and consciousness. *Canadian Psychologist*, 26: 1-12.
- ✓ Vallar, G. & Baddeley, A.D. (1984a). Fractionation of working memory. Neuropsychological evidence for a phonological short-term store. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 23: 151-162.
- ✓ Vallar, G. & Baddeley, A.D. (1984b). Phonological short-term store, phonological processing and sentence comprehension: A neuropsychological case study. *Cognitive Neuropsychology*, 1: 121-141.
- ✓ Vellutino, F.R.; Fletcher, J.M.; Snowling, M.J. & Scanlon, D.M. (2004). Specific reading disability (dyslexia): what have we learned in the past four decades? *Journal of Child Psychology & Psychiatry*, 45(1): 2–40.

- ✓ Waugh, N.C. & Norman, D.A. (1965). Primary memory. *Psychological Review* 72: 89-104.
- ✓ Wickelgren, W.A. (1965). Short-term memory for phonemically similar lists. *American Journal of Psychology*, 78: 567-574.
- ✓ Zhang, G. & Simon, H.A. (1985). STM capacity for Chinese word and idioms: Chunking and acoustical loop hypotheses. *Memory and Cognition*, 13: 193-201.