# آليات علم التربية العصبي واللسانيات العصبية في تدريس نحو اللغة العربية

الأستاذ الدكتور أحمد بوعنان - جامعة محمد الخامس
الباحثة: بوشعيت محجوبة - جامعة محمد الخامس

الملخص

يسعى هذا البحث الى الكشف عن تصور الهندسة اللغوية العصبية للنحو قصد استجلاء أحسن الاستراتيجيات التدريسية الكفيلة بالرفع من مقدرة وكفاءة المتعلم في الاكتساب اللغوي للنشاط النحوي المبني على مخرجات علم الأعصاب التربوي واللسانيات العصبية، لذا يبرز هذا المقال حيزا من التكامل بين الاتجاه المعرفي العصبي للغة وما يتصل به من الهياكل البنيوية العصبية والوظيفية، والاتجاه اللساني العصبي الذي يقوم على المعجم الذهني والقواعد التركيبية النحوية والصرفية والدلالية.

الكلمات المفتاح: اللسانيات العصبية، علم الأعصاب التربوي، اللدونة العصبية، النحو.

Abstract

This research aims to reveal the conception of neurolinguistic architecture for syntax in order to clarify the best teaching strategies to raise the ability and competence of the learner in the linguistic acquisition of syntactic activity based on the outputs of educational neuroscience and neurolinguistics. Therefore, this article highlights a space of integration between the neurocognitive approach to language and related to the neuro-structural and functional structures, and the neurolinguistic approach that is based on the mental lexicon and the grammatical, morphological and semantic structural rules.

key Words: Neurolinguistics, Educational Neuroscience, Neuroplasticity, syntax

- **مقدمة:**

عرفت علوم اللغة تطورا هائلا تجاوز المبادئ الكلاسيكية لمعالجة اللغة: المبدأ البنيوي، و التوليدي و السيميولوجي لينظر الى البنية اللغوية باعتبارها بنية عرفانية *cognitive structure*. فمع المنعطف العرفاني صارت اللغة "موضوعا مشتركا بين عدد من التخصصات، مثل اللسانيات وعلم الأناسة وعلم الأحياء العصبي والتشريحي وعلم الوراثة وعلم النفس وغيرها"، حيث انتقل البحث لدراسة آليات إدراك هذه الصناعة، باعتبارها معطى إنسانيا كونيا أولا، ومقياسا لتطور الاشعاع الحضاري للأمم ثانيا. إذ "إن بعض العلماء الإدراكيين يصفون اللغة بأنها قدرة سيكولوجية، عضو عقلي، ونظام عصبي، ووحدة حاسوبية".

لقد واكبت الأبحاث العلمية عمليات تكيف مبادئ اللغات مع التغيرات الاجتماعية والاقتصادية

والثقافية، لتتجدد أسئلة البحث اللساني حول منطق تطور اللغة الإنسانية، وقدرة البشر على التعلم والاكتساب اللغوي. خاصة اللغويات العصبية التي تبحث في العلاقة الارتباطية بين اللغة والدماغ؛ مع رصد آليات المعالجة العصبية والسيرورات المعرفية والميطامعرفية للبنية اللغوية العامة.

سمحت تقنيات البحث العصبي المتطورة من دراسة اللغة بوصفها نشاطا دماغيا يخضع لسيرورات معرفية وميطا معرفية، داخل مسارات عصبية تنتظم وتتشابك وفق نظام من الخوارزميات. تبدأ مع الادراك الحسي ثم البناء النمذجي للتمثلات الذهنية للغة داخل المعجم الذهني، ليتشكل وفق بنية مفاهيمية ودلالية وتركيبية متعارف عليها لتحقيق فعل التواصل.

هذه التجاذبات المعرفية سمحت بتجديد أسئلة البحث اللساني العربي وتوسيع مدارات البحث المعرفي للغة العربية، بما يتوافق وتطور الواقع البحثي العلمي في مجال انتاج واكتساب اللغة العربية. الى حين سعى اللسانيون المعاصرون الى الانفتاح على مخرجات العلوم العصبية والعلوم المعرفية العصبية، من خلال اقتناص واستثمار نتائج دراسة النشاط اللغوي ومعالجته تطوره داخل الدماغ، ورصد إمكانيات تطبيقه على المستويات الصوتية والصرفية والتركيبية والدلالية. ذلك أن البنى اللغوية كما يقول نعوم تشومسكي Noam Chomsky تتأسس على عمليات حيوية بيولوجية، وتوجد داخل الانسان قدرة فطرية مسبقة تتميز بخواص صوتية ودلالية وبنيوية " لا تكون مؤهلة لتكون لغة إلا بفضل اندماجها في أجهزة الأداء."

بناء على ما سبق، يتضح أن مجال بحثنا هذا سيبحث في كيفية معالجة اللغة الإنسانية في الدماغ، و التركيز على بعض التخصيصات في معالجة اللغة العربية على مستوى الجهاز العصبي المركزي وما قد يميزها سواء بوصفها اللغة الأم أو في سياق ازدواجية اللغة لغير الناطقين بها محددين حيز الدراسة في الآليات العصبية لتعلم النحو العربي. أي الطريقة التي يكتسب بها المتعلم القواعد النحوية على مستوى البنيات الهيكلية في الدماغ. لنمر بعدها لوصف وتحليل الاستراتيجيات التعليمية القائمة على مخرجات علم الاعصاب التربوي لتقديم دروس النحو التطبيقية من طرف الطلبة الأساتذة للمدرسة العليا للأساتذة بالرباط.

- **أهداف البحث**

نسعى من خلال هذا البحث الى تحقيق الأهداف الآتية:

- التعرف الى السيرورات المعرفية العصبية والميتا-معرفية لمعالجة اللغة العربية.
- تمثيل الآليات العصبية للاكتساب اللغوي وإدراك البنية النحوية الذهنية.
- إبراز دور التعليم في احداث أثر تعلمي معالج ومحفز للبنيات العصبية للدماغ.
- التعرف على نماذج تطبيقية لتحسين قدرة المتعلم على الأداء التعلمي في درس النحو بناء على

استثارة الجانب العصبي الوظيفي للدماغ.

- **أهمية البحث:**

تكمن أهمية المقال في فتح آفاق جديدة، ومداخل نوعية لتدريس الدرس اللغوي في جو تربوي واع ومحفز على الاكتساب، والسعي للنجاح الذاتي والأكاديمي. في وضع مخالف لحالة النفور من تعلم البنيات النحوية للغة العربية بسبب قلق المتعلمين من صعوبة القواعد اللغوية وعجزهم عن اخضاع اللغة للتقعيد والمعيارية.

- **السياق والاشكالية**

يأتي هذا البحث في سياق الحركية الاصلاحية التي تشهدها الساحة التربوية بالمغرب، فبالرغم من إرادة الإصلاح فإن المدرسة العمومية لا تضمن ضبط اكتساب التعلمات الأساس. فبالنسبة للغة العربية، أكد البرنامج الوطني لتقييم المكتسبات *PNEA 2019* على التقييم السابق، حيث إن نسبة التلاميذ المتوفرين على مستوى مقبول بعد استكمال التعليم الابتدائي يصل 42 % و9 % بعد استكمال التعليم الإعدادي. كما نشير الى نتائج اختبار *TaRL* 2022 بالنسبة لتلاميذ المستوى الخامس ابتدائي، والذي كشف عن نسبة 23% من التلاميذ الذين يستطيعون القراءة بطلاقة لنص من ثمانين كلمة باللغة العربية.

لقد ساهمت هذه النسب في الرفع من نسب المنقطعين عن الدراسة (23 % في الابتدائي،53 % في الاعدادي). مما يدل على فشل التدابير الإصلاحية السابقة والتي تمحورت حول الوسائل والتدابير المسطرية، أعلنت الوزارة الوصية عن خارطة طريق 2022-2026 تنتقل من خلالها الى ثقافة إصلاحية تقوم على الأثر داخل الأقسام مع استحضار مقاربة تشاركية وتحفيز المتدخلين للانخراط في هذه العملية. ويبدو أن الرهان المؤسساتي في اكتساب الكفايات الأساس يركز على مخرجات علوم التربية بالدرجة الأولى، خاصة فيما يتعلق بالتتبع والمواكبة الفردية للمتعلمين قصد تجاوز صعوبات التعلم.

وهذا ما يشغلنا حين نتحدث عن الفروق الفردية في بناء التعلمات واكتسابها على عدة مستويات: منها ما هو نفسي، بيئي، معرفي، لغوي عصبي.... هنا نتساءل عن دور علم الأعصاب التربوي واللسانيات العصبية في الرفع من الأداء اللغوي والاستعمال السلس لمختلف القواعد اللغوية من خلال الإشكالية الآتية: إلى أي حد يمكن لعلم التربية العصبي واللسانيات العصبية أن تساعد على تطوير مناهج تعليم وتعلم اللغة العربية وعلومها وخاصة تمثل وإدراك البنية النحوية الذهنية؟

- **الفرضيات**

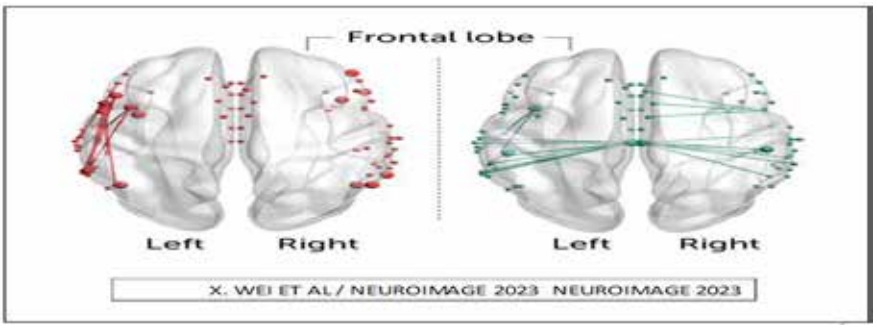
من خلال عرض أهم الدراسات والأبحاث المختبرية في علم الأعصاب، وتطبيقها ميدانيا من خلال علم الأعصاب التربوي، نصوغ الفرضيتين التاليتين:

- تساهم الاستراتيجيات التعليمية المبينة على أبحاث التربية العصبية واللسانيات العصبية في الرفع من جودة أداء ومردودية المتعلم في اكتساب وإدراك البنيات النحوية العربية.
- ترتفع نسبة تفاعل المتعلمين في البناء المفاهيمي والتركيبي للظاهرة اللغوية في درس قائم على مخرجات التربية العصبية واللسانيات العصبية، مع اقتصاد في الوقت والجهد في زمن التعلم.

- **آليات المعالجة الذهنية للنحو في اللغة العربية: مدخلات نظرية و مفاهيمية**

أجرى علماء ستانفورد دراسة حول تأثير اكتساب مهارات جديدة على الهيكلة العصبية والوظيفية للدماغ، باستخدام الرنين المغناطيسي الوظيفي. و قد قاموا بتحديد خرائطي لمناطق القشرة الصدغية الباطنية (VTC) بعد تنشيطها بعرض 10 فئات من الصور ومراقبة التغييرات على مدى سنة الى خمس سنوات. وخلصت النتائج الى إثبات إعادة التدوير القشري عند تعلم مهارات جديدة خلال الطفولة (يرتفع حجم منطقة VTC لصالح انتقاء الكلمات بدل الصور مع تقدم العمر).

لقد استعمل *Xuehu Wei,2023* وآخرون من معهد ماكس بلانك *Max Planck* الألماني نفس التقنية وتوصلوا إلى أن هناك اختلافات اللغة الأصلية في الشبكة العصبية البنيوية للدماغ البشري. و تأكد لديهم بأن المتحدث الأصلي باللغة العربية عكس المتحدث الألماني، قد أبان عن اتصال أقوى بين مناطق اللغة الدلالية في الدماغ للشبكة الصدغية –الجدارية اليسرى *Left temporo-parietal network*، مع ربط نصفي الدماغ الأيمن والأيسر عبر الجسم التفني الخلفي Corpus callosum. مما يدل على غنى مورفولوجي في اللغة العربية. ليخلص الباحثون الى أن الشبكة اللغوية العصبية للفرد تتشكل وتتطور حسب متطلبات اللغة الأم. و الرسم البياني التالي يثبت هذا الغنى (اللون الأخضر يبين العلاقات العصبونية الخاصة بالعربية):




لقد ربط طعمة النحو بالمعالجة العصبية للغة، حيث إن" الدماغ البشري لا يمكنه أن ينتج

جملة منطقية ذات دلالة إلا من خلال قوالب مندمجة لها أبنية عصبية حاملة ومنضبطة ببرنامج جيني قابل للتطور وفق المثيرات والمعطيات القادمة من البيئة والعالم المحيط".

وعليه، تشترك الأدمغة البشرية في نموذج جيني واحد مشفر بنفس طريقة ترميز البنية النحوية الذهنية، حتى يتحقق التواصل الإنساني داخل لغة مشتركة رغم تنوع أجناس بحيث تنتج اللغة من خلال قوالب مندمجة، تنتظم وفق قانون بيولوجي ناتج عن برنامج جيني يتطور حسب مكتسباته من المحيط الخارجي، وتتدخل مجموعة من آليات الاستعمال الذهني العصبي لترميز وتركيب خطابات منطقية وجمل ذات دلالة.

نتساءل الى أي حد يمكن للفرد أن يطوع دماغه عصبيا لاستعمال أكثر تطورا للغة؟ كيف يمكن للدماغ أن يحدث تغييرات في هياكله البنيوية والاتصالية نتيجة تطويع السيرورات المعالجاتية للمعلومات اللغوية عموما والنحوية بشكل خاص؟ و هل يمكن لعلم التربية العصبي أخد هذه التطورات العصبية بعين الاعتبار لتطوير الآليات البيداغوجية و الديداكتيكية المتدخلة في عملية التعلم؟

- تعتمد عملية التعلم على الإمكانات التي يتيحها الدماغ و قدرته على التكيف مع المتغيرات البيئية. فالدماغ يتميز بلدونة عصبية *Neuroplasticity* متميزة تمكنه من تغيير بنيته (اتصالاته العصبية بشكل أدق) من خلال التعلم". أي أن الدماغ قادر على "التغيير بشكل تكيفي أثناء التعلم والذاكرة أو استجابة للتغيرات في البيئة. وتتجلى اللدونة من خلال الآليات الجزئية التي تحول النشاط الكهربائي في الدماغ إلى تغييرات في أوزان الشبكات أو أنماط الاتصال والتوصيلات العصبية ، كما تعمل هذه الآلية على مستوى الاتصالات الشبكية بطرق مختلفة، حيث يمكنها تفعيل، تعديل، إنشاء، إزالة تشابك عصبي للجينات من خلال الاعتماد على المعلومات التي تتم معالجتها ودمجها بواسطة الدماغ استجابة للمحفزات البيئية. وعليه يمكن تمييز نوعين من المرونة العصبية:
  - المرونة الوظيفية: تعبر عن " تغيرات في جانب فسيولوجي ما من وظيفة الخلية العصبية.
  - المرونة البنيوية: تعبر عن " تغيرات في الحجم على مستوى مناطق الدماغ المنفصلة وتشكيل مسارات عصبية جديدة.

- إن "آليات المرونة العصبية متغيرة للغاية بين الأفراد وطوال العمر. ويعزى هذا التباين الى عوامل بما في ذلك وظيفة الشبكة المثبطة، وأنظمة التعديل العصبي، والعمر، والجنس، وأمراض المخ والصفات النفسية"، تميل التغيرات الهيكلية والوظيفية إذن الى الحدوث في فترة زمنية مبكرة وكذا في الفترات الحرجة المتقدمة إذا ما تم تحفيز اللدونة العصبية بما يتوافق والحالة المستهدفة.

هنا تقوم أنظمة التعديل العصبي *Neuro modulation* الخاصة باللدونة العصبية وبتنشيط من

أنظمة الدوبامين والنورادرينالين بالتكيف مع المواقف الادراكية الصعبة. فتقوم هذه الأنظمة باستثارة الخلايا العصبية من أجل التحكم في إفرازات الناقلات العصبية وبالتالي التحكم في انتشار **النشاط التعلمي** وسرعته. مما ينعكس على معدلات التعلم والمعالجة القشرية للمنبهات الداخلية والخارجية، والمحافظة على الانتباه والذاكرة. وهذا يستدعي استحضار كل هذه المنبهات و المثيرات الحسية المختلفة أثناء الأنشطة التعليمية و توظيفها التوظيف الصحيح مراعاة لطبيعة اللدونة العصبية للمتعلمين والمهيمنات الحسية المتدخلة في عمليات الإدراك.

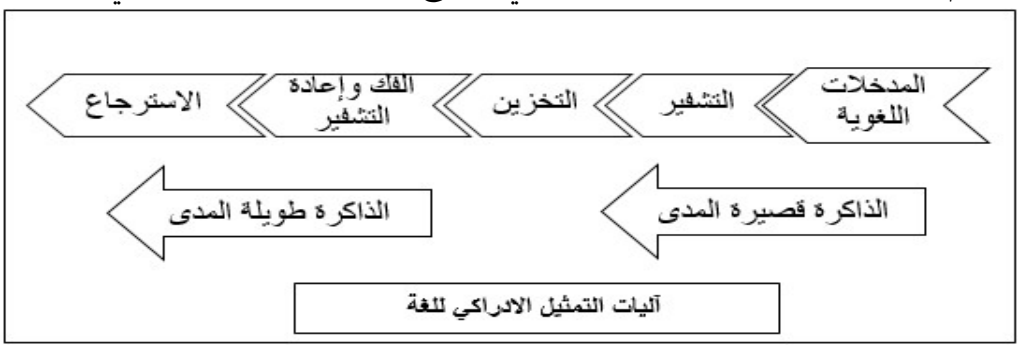
يتوفر الدماغ البشري على قدرات هائلة تجعل الانسان يتمثل الأشياء ذهنيا و عرفانيا و يخضعها لسيرورات ميطا عرفانية و أخرى عرفانية من قبيل التنظيم والاستنباط والاستقراء والتثبيط و الحذف و التعميم، ...الخ. فمثلا، تمكن آلية التثبيط العصبي *inhibition Neuronal* *تمكن المتعلم من* "قمع المعلومات التي ليست ذات صلة بالمعالجة في الذاكرة العاملة، (...) وكذا قمع الحافز الذي يسحب استجابة منافسة من أجل تنفيذ استجابة أولية أو إجراء مناسب أو قمع المشتتات التي قد تبطئ الاستجابة الأولية". يتم تعطيل الشبكات العصبية التي تستجيب بشكل غير مناسب، والتي يصعب تعديلها أو تغييرها بواسطة المناطق الأمامية من الدماغ، المسؤولة عن الوظائف النفسية والوظائف التنفيذية العليا كالذاكرة العاملة والتفكير والتخطيط واتخاذ القرار والتنفيذ. و فيما يخص آلية إعادة التدوير العصبي *Neuronal recycling* *فقد* اقترح ستانيسلاس ديهان(S. Dehaene,2007) "فرضية إعادة تدوير الخلايا العصبية، للإشارة للآلية المفترضة التي بموجبها تغزو الاختراعات الثقافية دوائر الدماغ الأقدم وتتجاوز العديد من قيودها الهيكلية"، مستوحيا الفكرة من نظرية التطور حيث تستخدم هذه الآلية البيولوجية القديمة في التعلم الثقافي (مثلا القراءة والحساب) ليس بسبب طفرة أو تعديل جيني، بل نتيجة للدونة الدماغ.

- آليات التمثيل الادراكي للغة

تسبق العمليات الادراكية المعقدة لمعالجة المثيرات والمدخلات الحسية للدماغ عمليات التسجيل الحسي بشكل آني ومرحلة التمثيل ما قبل الادراكي للغة :

تخزن الانطباعات الحسية في الذاكرة العاملة لفترة قصيرة من الزمن، بحيث يتم انتقاء المثيرات الأكثر أهمية في المراكز العصبية النوعية (البصرية والسمعية) لتدقيقها ومعالجتها، تمهيدا للمعالجة الشاملة المتوازية والمتسلسلة للغة.

تنتقل بعدها المدخلات الحسية اللغوية الى مرحلة التفسير والفهم قصد تجهيزها للمعالجة المعلوماتية في الذاكرة العاملة بشكل تتابعي، ثم تنتقل الى الذاكرة الطويلة المدى في حالة تم صقلها، أو تختفي في حالة اهمالها. تنتظم معالجة السيرورة المعرفية الادراكية في الدماغ وفق آليات التمثيل الادراكي للغة كما يلي:




- **إدراك النحو عصبيا**
- يمتلك كل إنسان معرفة لغوية يتم تزكيتها وتطويرها لاحقا من المعطيات البيئية المحيطة به. فإدراك وتمثل النحو ذهنيا يختلف العلم بكيفية استعمال قواعده. في نفس السياق يشير تشومسكي الى مركزية مفهومي الكفاءة اللغوية والقدرة اللغوية في نظريته التوليدية، إذ " أن ملكة اللغة تمتلك على

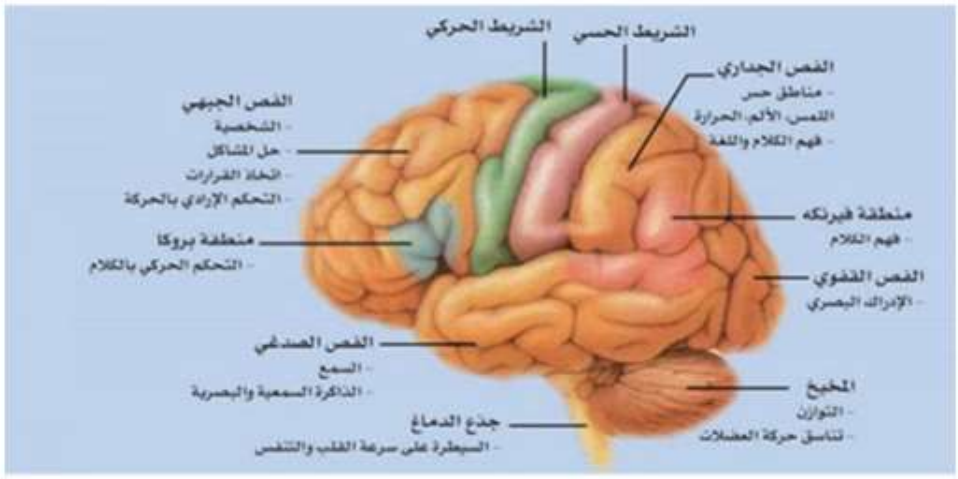
الأقل مقومين مختلفين معا هما: نظام معرفي *system Cognitive* يخزن المعلومات بطريقة ما، وأنظمة أداء تستخدم هذه المعلومات لأجل النطق، والإدراك الحسي والتحدث حول العالم، وطرح الأسئلة"، فالجهاز اللغوي إذن يكشف عن جهاز بيولوجي لمعالجة المعرفة اللغوية المشفرة داخل الذاكرة، بعد أن يتم ادراك المدخلات الحسية وتفكيك وتحليل الاتصالات النيورونية لإعادة إنتاج رسائل عصبية تعبر عنها بإنتاج بنيات منظمة معجميا ودلاليا وتركيبيا.

وبالتالي فإن عملية اكتساب اللغة وانتاجها تستدعي تطوير الملكة اللغوية *Language faculty* بوصفها استعدادا فطريا مشتركا يميز الحالة الأولية للعقل، وتنشيط السيرورات المعرفية والمعالجات اللغوية العصبية عن طريق التعلم من الخبرات المحيطة سواء كانت مقننة (التعليم المؤسساتي) أو غير مقننة (الشارع، الاعلام..).

وتتم المعالجة المعرفية العصبية للغة داخل الجهاز العصبي المركزي بشكل تتداخل فيه "الأنساق المعقدة للمعالجة التوزيعية المتوازية والشاملة"، عبر تحويل المدخلات الحسية للمثيرات السمعية والبصرية الى نبضات كهروكيميائية يتم تجميع المعلومات البصرية الى القشرة الإبصارية الأولية بالباحة الخلفية للدماغ، وبعد ادراك الأشكال وتركيبها على مستوى القشرة المخية الصدغية السفلى *Temporal Cortex Inferior*، تتوزع السيالات العصبية البصرية على المناطق المتخصصة، " وبعدها تأتي مرحلة تعرف معاني الكلمات وأشباه الجمل والجمل، لنقوم بتخليق الصور الذهنية للمفاهيم والأشياء في العالم الخارجي".

نفس النهج تتبعه المعالجة العصبية لإدراك المثير السمعي، حيث يتم تحويل الطاقة الموجية الى النبضات كهروكيميائية على مستوى القشرة السمعية *Audition cortex* الموجودة عند قاعدة المهاد *Thalamus*، ثم تعالج في منطقة بروكا وفيرنيك بشكل تعاوني لإنتاج الكلام من خلال القشرة الحركية.

والشكل الآتي يبين تموقع باحات القشرة المخية المتدخلة في المعالجة المعرفية العصبية للغة:




الهياكل البنيوية والوظيفية للجهاز العصبي المركزي

- آلية النحو العصبي الذهني

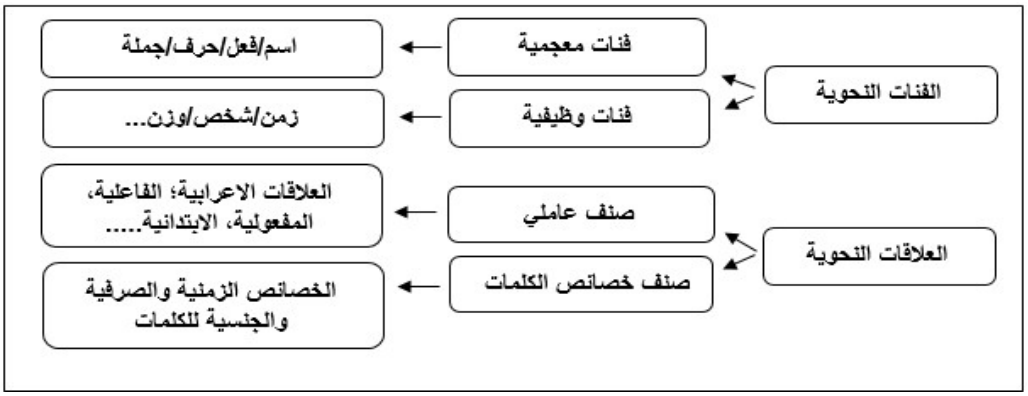
يعتمد الجهاز العصبي المركزي على آليات الفصل والتجميع من أجل إنتاج تراكيب ذات دلالة، إذ يفصل الدماغ الوحدات اللغوية من خلال استدعاء العلاقات الارتباطية المعجمية داخل الذاكرة الطويلة المدى، ليقوم بتجميع المتشابهات من المركبات اللغوية في صورتها الكلية الجشطلتية، لتعالج في الفص القذالي (الباحة البصرية)، في صورة تشجير تركيبي للقوالب الذهنية المخزنة، فتنشط السيالات العصبية وتزداد الاتصالات الكهروكيميائية بين الشبكات العصبية اللغوية لتسريع عملية الاستجابة والمعالجة العصبية للبنية النحوية. ولإغناء الرصيد المعجمي وتطوير الأبنية التركيبة بحيث يمكن توليد عدد أكبر من الجمل والصيغ النحوية يتم تغيير التشفير وترميز الشجرة التركيبية أو جزء منها مما يسمح بزيادة في تمثيلات تركيبية جديدة، و" لينشأ عن هذا التفاعل عدد لا نهائي من الجمل المعبرة عن المفاهيم والتصورات في العالم".

- نموذج التحليل الانطولوجي لتركيب الجملة العربية

نموذج للتحليل التركيبي للجملة العربية (طارق المالكي وآخرون)، ويستدعي مكونين أساسيين لتوصيف اللغة: النحو المكوناتي الذي يفترض " أن كلمات الجملة لا تؤدي وظائفها النحوية فرادى حتى تنتظم في زمر"تسمى مركبات المسند والمسند اليه. والنحو العلاقي الذي يعتمد على دراسة العلاقات بين

الكلمات حسب انتمائها المقولي ( الاسم والفعل/ الاسم والحرف/ الفعل والجملة...) أو وظيفتها ( الزمن، الشخص، الوزن...). يحيلنا هذا التكامل العلائقي على التآلف العرفاني في البناء العصبي البيولوجي للقوالب التصورية لإنتاج الجمل، بدءا من الفكرة وتشفيرها، مرورا باستدعائها وتمثيلها على شكل صور ذهنية، داخل تشجير القواعد المكوناتية، انتهاء بالتركيب في صورته النهائية التي تطابق الارتباط العلائقي للنشاط اللغوي.

يراهن هذا التحليل على استثارة الجانب التصوري في ذهن المتعلم من خلال تحفيز السيالات العصبية المسؤولة عن القالب التصوري المخزن في الذاكرة البعيدة المدى لخلق العلاقات بين وحدات الظاهرة اللغوية المدرسة، وفي حالة جدة الظاهرة على ذهن المتعلم، يقوم الدماغ بفضل مطاطية نسيجه العصبي (اللدونة العصبية) بخلق قالب تصوري جديد للتكيف مع المعطيات الجديدة ودمجها وتضمينها في شبكة ترابطات معرفية وعصبية مع الشجرة التركيبية السابقة.




- **الهياكل البنيوية المتدخلة في السيرورة العصبية المعرفية للنحو**
- لازالت مسألة الاشتغال الموحد والترابطي العصبي الموسع عصية عن الفهم العلمي، فلكل بنية عصبية لغوية تخصصها ومهمتها في المعالجة اللسانية، حتى أن التخصص العصبي الوظيفي للبنيات الذهنية يخضع للتساؤل بفضل آليات تعديل وتغيير وتحويل وتجديد العصبونات والشبكات الخلوية نتيجة ميكانيزمات اللدونة العصبية أو إعادة التدوير العصبي والتثبيط العصبي. لكن المخرج اللغوي العالي الدقة من الدماغ البشري السليم يبرهن على توحيد عمل الأجزاء المتخصصة بسلالة وبنظام عصبي مترابط منطقيا:

| بنية القشرة الدماغية | الوظيفة المعرفية | آلية المعالجة النيورومعرفية |
|---|---|---|
| الفص الجبهي | التتابع اللفظي الادراكي | تتجمع المعلومات لأجل التخطيط والتفكير والادراك |

| | | |
|---|---|---|
| مقدم الفص الجبهي | منسق قرارات التسمية والقرارات النحوية والإنتاج التركيبي | تنظيم الوظائف الفرعية لبناء التعبير اللغوي استدعاء منظومة الذاكرة |
| القشرة المخية الخلفية | تعالج العمليات المجازية | انتقاء كلمات ذات قواسم دلالية مشتركة |
| القشرة ما قبل الجبهية | تعالج العمليات المعتمدة على الكناية | انتقاء كلمات ذات قواسم تتصف بخاصية التبادلية |
| الحصين والنتوء اللوزي | معالجة المعجم الذهني في منطقة بروكا الذاكرة العاملة للألفاظ | استدعاء المعجم الذهني، أداء وظيفة ليست تخصصها بفضل تعبئة اللدونة العصبية لها |
| الجسم الجاسئ | توزيع الاتصالات العصبية لتكامل عمل الفصين في بناء واستنباط المعاني الذهنية للكلمات | ربط الاتصال الكهروكيميائي بين الفصين من خلال كابلات عصبية |
| المخيخ | تنسيق التسلسل الفونيمي واختيار الصياغة الفونيمية للأفعال | في حالة اضطراب عمل منطقة بروكا مثلا، أداء وظيفة ليست تخصصها بفضل تعبئة اللدونة العصبية لها. |

- استراتيجيات تدريس نحو اللغة العربية المرتبطة بالتربية اللسانية العصبية

يسعى علم الأعصاب التربوي الى انشاء جسر بين وظائف الدماغ والآليات المتعلقة بالتعليم والتعلم. فالفهم الأفضل للأشكال المختلفة للتعلم من شأنه أن يوجه الباحثين الى وضع استراتيجيات واختيار أساليب تربوية تتكيف مع التنظيم البنيوي والوظيفي للشبكات العصبية المخية، قصد تعزيز النجاح المدرسي.

تخضع استراتيجيات تعلم وتعليم نحو اللغة العربية للمبادئ الديداكتيكية العامة كما سطره تخطيط المنهاج المدرسي لمجمل التعلمات. حيث يتم مراعاة مبدأ التدرج في بناء الظواهر النحوية من التضمين الى التصريح، ومن البسيط الى المركب، ومن الحسي الى المجرد، هذا بالإضافة الى مبدأ التنويع في تقنيات التنشيط والوضعيات التعليمية البنائية والتقويمية والداعمة. ولعل افتقاد الممارسة التعليمية لأبجديات التدريس النشيط هو ما كرس ضعف الاكتساب النحوي للغة العربية.

يميز مهندسو المناهج المدرسية، في هذا المقام، استراتيجيات التعلم الضمني للتراكيب والصرف والتحويل خلال السنوات الثلاث الأولى من التعليم الابتدائي (من 6سنوات الى 8سنوات) حيث تتصف المرحلة بأنها للتحسيس والاستئناس، فالمعالجة اللسانية العصبية للغة تعتمد على اتحاد خبرات البيئة المحيطة والتمثيل التصوري للبنية الذهنية التي يدعمها اشتغال الملكة اللغوية باعتبارها استعدادا فطريا لاكتساب وإنتاج اللغة، وعليه يتم تضمين المعرفة النحوية في الأنشطة اللغوية والتواصلية في الفصل كالقراءة والتعبير الشفهي. أما درجة الاكتساب والتعمق والترسيخ اللغوي فتتم من خلال عنصري الاستقراء الصريح والقياس في مراحل ما بين 9 سنوات و14 سنة مرحلتي الابتدائي والاعدادي. وهنا يستطيع دماغ المتعلم بفضل آلية اللدونة العصبية أن يعدل ويطور من هندسته العصبية البنيوية والوظيفية تحت تأثير فاعلية الاستراتيجيات التدريسية النشيطة المتبعة.

يتبين مما سبق، أن تدريس النحو يرتبط أساسا بوعي المدرس باستراتيجيات تعلم قواعد الظاهرة اللغوية: التعلم الضمني، التعلم الاستقرائي الصريح والتعلم القياسي. لأنها تحيل على استراتيجيات تدريس نحو اللغة، ونذكر منها:

- استراتيجية الاستقراء الصريح في تدريس النحو: تقوم على التدريس الاكتشافي، يستنتج المتعلم السمات والعلاقات النحوية من جملة من الأمثلة ليكشف عن قاعدة الظاهرة اللغوية المدروسة.
- الاستراتيجية التجريبية expérientielle التي تنطلق من تجربة المتعلم اللغوية (واعية أو غير واعية) ويشركه المدرس في المراحل الأربعة للاستراتيجية: التجربة والتفكير والتعميم والتطبيق لإنتاج تجربة لغوية جديدة
- استراتيجية القياس في تدريس النحو: القياس "ضرب من الاستدلال قائم على فعل الذهن الذي يلمح علاقة مبدأ أو نتيجة بين قضية وأخرى". يقدم المدرس المفهوم أو القاعدة اللغوية، وبعدها يقيس المتعلمون الأمثلة الجديدة والمبهمة على الأخرى (خلق ترابطات واتصالات عصبية جديدة وفق قالب تصوري للبنية الجديدة وتضمينها في الشجرة التركيبية القديمة.

لقد أسهم تطور الرؤية الفلسفية التربوية، التي تعد المتعلم فاعلا محوريا في العملية التعليمية التعلمية، في الارتقاء بعملية تدريس نحو اللغة العربية من خلال اختيار استراتيجيات تدريس حديثة، وتراعي السيرورات المعرفية والميطامعرفية للتعلم في الدماغ، نذكر بعضها في التمثيل الآتي:

- **نماذج بحثية**

يكشف برنامج البحث العلمي بكل من الإجازة في التربية للغة العربية وسلكي الماجستير والدكتوراه بمختبر تأويليات الخطاب والتواصل بقسم اللغة العربية للمدرسة العليا للأساتذة بجامعة محمد الخامس بالرباط عن منهج منظم يستحضر أسئلة الخطاب الفلسفي والأدبي واللغوي والمعرفي والتربوي والمعلوماتي، والانفتاح على الدراسات النظرية والتطبيقية لتدريس الظواهر النحوية والصرفية والصوتية... ومعالجة النصوص الشعرية والسردية وفق أنجع الطرق لتعليم اللغة العربية.

وفي سياق تدريب الانغماس في الوسط المدرسي، رصدنا بمعية الطلبة الأساتذة جملة من المشاكل والصعوبات التي تعترض عمليات تعليم وتعلم اللغة العربية، وخاصة ما يتعلق بكيفية بناء درس النحو ومعالجة البنية النحوية الذهنية. هذا الذي فرض علينا الاستعانة بمخرجات علم الأعصاب التربوي واللسانيات العرفانية العصبية لتطوير طرق تدريس اللغة العربية مستندة على آليات اشتغال الدماغ والعمليات الذهنية المتدخلة في إدراك وفهم واستقبال وإنتاج النحو باللغة العربية.

- توصيف الدراسة:
- المتدخلون: الطلبة الأساتذة في الاجازة في التربية
- أدوات الدراسة: الدروس التطبيقية والتسجيلات لدروس النحو.
- حدود الدراسة: مؤسسات التطبيقية بجهة الرباط سلا القنيطرة، ابتدائية واعدادية، حضرية وقروية.
- مواصفات عينة الدراسة: متعلمون من الجنسين بين 7 الى 14 سنة (التعليم الابتدائي والاعدادي).
- منهج الدراسة: يقوم البحث على المنهج الوصفي للاستراتيجيات التدريسية ومكونات العملية التعليمية التعلمية في تعلم الظواهر النحوية. والتحليلي؛ يبرز من خلال تحليل المخرجات المعرفية وفق المسارات العصبية وآليات معالجة القواعد في الدماغ، والتركيبي، من خلال تجميع مختلف عمليات تخطيط وتنفيذ الدروس في نموذجي بحثي توفيقي يراعي تقاطع مختلف آليات السيرورات المعرفية والعصبية والتربوية، معززين ذلك باستراتيجيتين مثال.

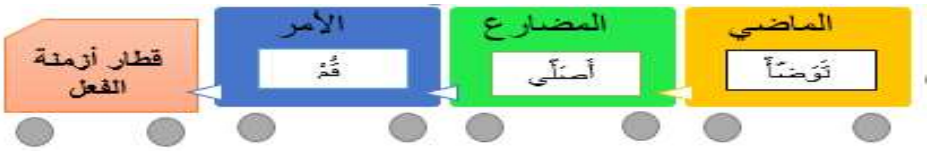
| المراحل | الآلية التربوية العصبية لمعالجة نحو اللغة | آليات المعالجة اللسانية العصبية | آليات المعالجة العصبية | آليات المعالجة المعرفية |
|---|---|---|---|---|
| الإعداد (ادراك المدخلات الحسية) | -ضبط لمتغيرات المشوشة (ضبط الفضاء المكاني والزماني، الوسائل والأدوات الديداكتيكية)<br>-تهيئة الدماغ (التمثلات، التقويم القبلي، العصف الذهني) | اجتناب تشتت الانتباه من خلال حصر المثيرات البصرية والسمعية ذات الأولوية<br>- قمع المشتتات في الذاكرة العاملة<br>- استدعاء التصورات الذهنية ذات الصلة بالدرس | - اتصالات كهرو كيميائية على مستوى مقدمة قشرة الدماغ<br>- تحفيز الذاكرة البعيدة المدى بتنشيط الارتباط العصبي بينها وبين الذاكرة العاملة | - آلية المعالجة الادراكية الحسية<br>- آلية التثبيط العصبي<br>- آلية المزج المفهومي التصوري |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| الاكتساب (التشفير والتخزين) | - معالجة معرفية عصبية توزيعية متوازية وشاملة<br>- تشكيل شبكة دلالية للقواعد الذهنية<br>- معالجة الظاهرة النحوية بناء على تفاعل الفئة النحوية والعلاقة النحوية لاستخراج القاعدة. | - تفكيك الوحدات اللغوية تجميع المتشابهات من المركبات اللغوية لتسهيل ادراكها.<br>-خلق قالب تصوري جديد للمفهوم التركيبي ودمجه في الشجرة التركيبية للقوالب الذهنية السابقة | - استدعاء العلاقات الارتباطية بالذاكرة الطويلة المدى.<br>- تشكيل اتصالات عصبية جديدة، وازدياد كثافة وجهد الشبكات العصبونية في المنطقة الصدغية والفص القذالي والأمامي. | - آلية الفصل والتجميع<br>- آلية تكيف الدماغ مع التعلم بفضل اللدونة العصبية للدماغ.<br>- آلية التنميط بين المعرفية الحالية والسابقة. |
| التوسع (الفك وإعادة التشفير) | تعميق الفهم وتأكيد ترابط المعلومات والصور الذهنية المشكلة.<br>إغناء الرصيد المعجمي<br>تطوير الأبنية التركيبية | توليد عدد أكبر من الصيغ النحوية والشواهد التركيبية من خلال ترميز التمثيلات الجديدة بالتشجير التركيبي. | تسريع استجابة المعالجة العصبية نتيجة ازدياد الاتصالات الكهروكيميائية لعصبونات للسيرورات المعرفية والميطامعرفية لتعلم النحو. | آليات التدريب، التكرار والاسقاط الدلالي والاستدلالي. |
| بناء تكوين الذاكرة (الاسترجاع وتثبيت التخزين) | - استرجاع المعلومات الجديدة<br>-التغذية الراجعة<br>-تنويع طرق التدريس النشيطة في تطبيق القاعدة النحوية: لعب الأدوار، المحاكاة، لعبة الأحداث الناقصة في القصة... | إعادة الدمج البنائي للقالب التصوري المخزن بالذاكرة بعد بعد استدعائه ومعالجته(تثبيت الصحيح وإلغاء الخطآ) بالذاكرة العاملة تسلسليا. | آليات المعالجة الكيميائية للنواقل العصبية (الأندروفين، الأدرنيالين). | آلية المزج والمعالجة بالارتباط الموحد بين الأجزاء المتخصصة في بناء الأنحاء. |

بناء على ما تقدم بيانه من خطة نموذجية لتقديم دروس النحو باللغة العربية لمتعلمات ومتعلمي سلكي الابتدائي والاعدادي بناء على مخرجات علم الأعصاب التربوي واللسانيات العصبية، سنقف عند مثال تدريس مكون التراكيب، موضوع " الفعل "، مع تطبيق استراتيجيتين تدريسيتين مختلفتين للسلك الابتدائي والسلك الثانوي الاعدادي.

- نموذج استراتيجية الألعاب التربوية

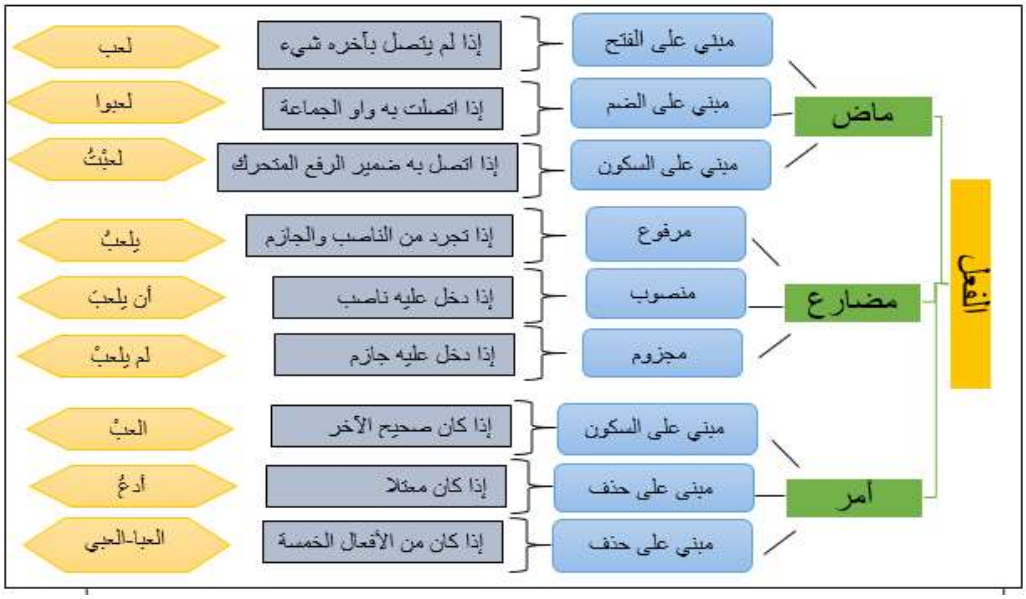
| المراحل | تدبيرالأنشطة التعليمية التعلمية |
|---|---|

| | |
|---|---|
| التهيئة (وضعية الانطلاق) 5د | -يصرح المدرس بأهداف الدرس ويتعاقد مع متعلميه على خطة الاشتغال.<br>-يهيء المتعلمين من خلال نشاط تصنيف كلمات حسب قسمها(اسم، فعل، حرف).<br>- حصر التركيز في قسم الأفعال من خلال الاستماع لأغنية الأفعال، استنتاج وكتابة عنوان الدرس على السبورة. |
| الاكتساب (الاكتشاف، اللتحليل، الاستنتاج) 10د | يتدرج المدرس في بناء المفهوم من خلال دراسة العلاقات النحوية بين الكلمات (الفعل /الحرف- ضمائر-) ووظيفة الأفعال(الشخص، الزمن..) وباعتماد استراتيجيات التدريس باللعب:<br>*النشاط الأول؛ لعبة صندوق الأفعال:<br>-يقرأ المتعلمون الجمل الموضوعة على السبورة على شكل بطاقات.<br>-يتعرفون دلالة كلمة"الفعل" من خلال تمثيله معناها بالحركة (أقوم بالكتابة، باللعب..) ليستنتجوا دلالة الفعل بالقيام بالفعل والحدث والحركة<br>الفعل هو ما دل على حدث.<br>-يستخرجون بطاقات الأفعال ويوزعونا تباعا في الصندوق أمامهم.<br>- يلتقط كل متعلم حسب دوره بطاقة "فعل" يصرفه إلى زمن الفعل الذي سيأخذه من الوسط.<br><br>- يستنتج المتعلمون أن الفعل هو ما دل على حدث مقترن بزمن، مثل: رسم، تنام، أُرسل.<br>- تدون القاعدة في السبورة على شكل خطاطة، يقرؤها بعض التلاميذ: |
| التوسع (التطبيق) 10د | النشاط الثاني:<br>يبدل المدرس بطاقات الأزمنة ببطاقات الضمائر.<br>يلتقط كل متعلم حسب دوره بطاقة "فعل" من الصندوق يركبه في جملة محافظا على زمن الفعل الفعل، ثم يحولها حسب بطاقة "الضمير" التي سيأخذها من وسط صندوق الأفعال.<br><br>النشاط الثالث: قطار أزمنة الفعل:<br>- يعلق المدرس بطاقات لأفعال في أزمنة متعدد.<br>- يطلب من المتعلمين توظيف هذه الأفعال لكتابة فقرة متجانسة المبنى والمعنى.<br>- بعد مرور وقت كافي، يشارك التلاميذ انجازاتهم قراءة، وبعدها ترتيبا في مقطورات قطار أزمنة الفعل كما هو مبين أسفله:<br>  <br> |

| | |
|---|---|
| بناء تكوين الذاكرة (التصحيح والتقويم) 5د | تصحيح الإنجازات مع دعم فوري لبعض التعثرات.<br>النشاط الرابع<br>-يركب المتعلمون جملا تعبر عن أفعال الشخصيات الموجودة في الصورة أسفله:<br> |

- نموذج استراتيجية الخرائط الذهنية

| المراحل | تدبيرالأنشطة التعليمية التعلمية |
|---|---|
| التهيئة (وضعية الانطلاق) 5د | -يصرح المدرس بأهداف الدرس ويتعاقد مع متعلميه على خطة العمل بالمجموعات.<br>-يشرح المدرس مفهوم الخريطة الذهنية، وأهم مكوناتها وكيفية إعدادها.<br>-تعرف تمثلات المتعلمين حول موضوع الدرس "الفعل" مع تعليق بطاقات الكلمات المفتاح على السبورة الجانبية. |

| | |
|---|---|
| الاكتساب (الاكتشاف، اللتحليل، الاستنتاج) 10د | -يعرض المدرس الخريطة الذهنية التي أعدها مسبقا وهي غير مكتملة.<br>-يوزع أوراقا بيضاء وأقلاما ملونة ليرسموا الخريطة ويميزواالفروع الرئيسية والثانوية تلوينا.<br>-يبدِؤون باستكمال ملء الخريطة الذهنية من معلومات البطاقات المعلقة<br>-تعرض كل مجموعة عملها، ليتم ملء الخريطة الناقصة على السبورة بتلصيق كل بطاقة في مكانها.<br>  <br> |
| التوسع(التطبيق ) 10 د | -يطلب المدرس من التلاميذ تصميم خريطة ذهنية وفق النموذج أعلاه للفعل المقترح. |
| بناء تكوين الذاكرة (التقويم) 5د | -تصحيح الإنجازات مع دعم فوري لبعض التعثرات.<br>- يطلب المدرس من المتعلمين انجازنشاط املء الفراغ في الدفاترحسب الضمير المطلوب |

| ازمنة الافعال | كتب | | نما | |
|---|---|---|---|---|
| الماضي | | | | ابتسمن |
| | | تلعبون | | |
| | اكتبي | | | |

- النتائج والتوصيات

يتبين من الاطار النظري والعمل ميدانيا بالاستراتيجيات القائمة على أبحاث التربية العصبية واللسانيات العصبية النتائج الآتية:

- تؤثر في الرفع من أداء المتعلمين وانتاجاتهم لبنى نحوية متنوعة.
- التدريس بالمقاربة التربوية العصبية يكفل الاقتصاد في الوقت (زمن التعليم والتعلم) والجهد (التوجيه والارشاد).
- تنويع طرق تدريس النحو في اللغة العربية باستحضارتنوع المدخلات الحسية ، يحفز المتعلمين للمشاركة والتفاعل ويوجه تركيزهم نحو ادراك وتخزين أفضل للنشاط اللغوي التركيبي.

بناء على النتائج يوصي الباحث بالآتي:

- إدماج مقاربا جديدة في تكوين مدرسي اللغة العربية يكون التركيز فيها على المتعلم وكيفية تشغيله للدماغ وبنائه للتمثلات اللغوية والنحوية الخاصة؛
- النظر في المناهج التربوية واليداكتيكية التي تراعي خصوصيات التمثلات الذهنية لمتعلمي اللغة العربية؛
- البحث عن شراكات مع مختصين في الجهاز العصبي واللسانيات العصبية وعلم النفس العصبي خدمة للغة العربية ومستعمليها.

**الهوامش**