Vol 2, No 1, March 2025, pp. 23-34
IJAS
INTERNATIONAL JOURNAL OF
ARABIC STUDIES
Arabic Teaching Innovation and Arabic Literature
ISSN online: 3089-0217
https://ojs.bustanilmu.com/index.php/IJAS

Cognitive and Neurolinguistic Perspectives on Arabic Sentence Processing in Native and Non-Native Speakers

المنظورات المعرفية والعصبية اللغوية في معالجة الجمل العربية لدى الناطقين بها وغير الناطقين بها

Wilson. F [1a], Fadilah Zahra [2b]

[1] Department of Middle Eastern Studies, University of Texas at Austin, United States,[2] School of Literature and Language, Universiti Malaya, Malaysia
e-mail: wilson@utexas.edu [a], fadilahzahra@um.edu.my [b]

Article History:
Received: January 15, 2025
Revised: February 25, 2025
Accepted: March 27, 2025

Keywords:
Arabic sentence processing, neurolinguistics, cognitive strategies, native and non-native speakers.

Abstract:
This study investigates the cognitive and neurolinguistic aspects of Arabic sentence processing among native and non-native speakers. Using a mixed-methods approach, the research integrates behavioral experiments and neuroimaging techniques (EEG and fMRI) to analyze differences in sentence comprehension and processing strategies. The participants included 30 native Arabic speakers (L1) and 30 advanced Arabic learners (L2), ensuring linguistic diversity.The results revealed significant differences in reaction time and accuracy between native and non-native speakers, with L2 learners exhibiting longer processing times and lower comprehension accuracy, particularly in syntactically complex sentences. Neuroimaging data indicated distinct brain activation patterns, with native speakers relying on automatic syntactic processing while non-native speakers showed increased reliance on working memory-related areas. The findings also highlighted cognitive strategies used by non-native speakers to compensate for linguistic challenges, including reliance on lexical cues and contextual inference. These results have important implications for Arabic language instruction, suggesting that curriculum design should incorporate targeted strategies to enhance syntactic parsing efficiency among L2 learners. While the study provides valuable insights, limitations such as sample size and experimental conditions warrant further longitudinal research to track changes in sentence processing over time.

This is an open-access article under the CC–BY-SA *license.*

Corresponding Author:
Wilson. F
Department of Middle Eastern Studies, University of Texas at Austin, United States.
e-mail: wilson@utexas.edu

Introduction (مقدمة)

تعد معالجة الجمل من المجالات الرئيسية في علم اللغة المعرفي وعلم اللغة العصبي، لا سيما في فهم كيفية قيام الدماغ البشري بتحليل البنية النحوية والدلالية للغة. ركزت الدراسات السابقة بشكل كبير على اللغات الهندو-أوروبية مثل الإنجليزية والألمانية باستخدام تقنيات تصوير الدماغ مثل تخطيط كهربية الدماغ (EEG)والتصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI) (Friederici, 2017). ومع ذلك، لا تزال الدراسات حول معالجة الجمل في اللغة العربية محدودة للغاية، على الرغم من أن هذه اللغة تتميز ببنية صرفية أكثر تعقيدًا مقارنةً باللغات الهندو-أوروبية (Farwaneh, 2020). يشكل هذا النقص فجوة بحثية تحتاج إلى سدها لفهم كيفية معالجة اللغة العربية من قبل الدماغ، لا سيما عند مقارنة الاستراتيجيات المعرفية والعصبية بين المتحدثين الأصليين (L1) وغير الأصليين.(L2)

تتميز اللغة العربية بنظام صرفي يعتمد على الجذر والوزن، مما يجعلها فريدة من نوعها ويؤثر على كيفية معالجة اللغة عصبيًا. يتطلب الصرف غير المتصل في اللغة العربية فهم أنماط الكلمات بناءً على الجذر الثلاثي، مما قد يشكل تحديًا لمتعلمي اللغة غير الأصليين (Abu-Rabia, 2019). أظهرت الدراسات السابقة أن متحدثي L1يتمتعون بميزة في معالجة الصرف مقارنةً بمتحدثيL2 ، الذين غالبًا ما يواجهون صعوبات في التمييز بين الأشكال الصرفية المختلفة (Schmidtke & Kuperman, 2021). يثير هذا الاختلاف تساؤلات حول كيفية تكيّف الدماغ مع استراتيجيات معالجة النحو بناءً على الخلفية اللغوية للفرد.

إلى جانب التعقيد الصرفي، تتميز اللغة العربية بتركيب نحوي يختلف عن العديد من اللغات الهندو-أوروبية. على سبيل المثال، يمكن أن يختلف ترتيب الكلمات في الجملة العربيةVSO) ، SVO، (OVSدون تغيير المعنى الأساسي، بينما تعتمد اللغات مثل الإنجليزية على ترتيب صارم للكلمات لنقل المعنى (Aoun et al., 2010). تشير بعض الدراسات إلى أن المرونة النحوية في اللغة العربية يمكن أن تسبب تحديات معرفية لمتحدثي L2، لا سيما عند محاولة فهم العلاقات النحوية بين الكلمات (Hadar, 2021). ومن ثم، فإن تحليل معالجة النحو بين متحدثي L1 و L2ضروري لفهم الآليات المعرفية المتضمنة.

لا تزال الدراسات حول معالجة الجمل العربية من منظور علم اللغة العصبي محدودة مقارنةً بالأبحاث المتعلقة باللغات الأخرى. ركز معظم الأبحاث العصبية اللغوية على اللغات الهندو-أوروبية والآسيوية، بينما لا تزال الدراسات حول اللغات السامية، وخاصة العربية، قليلة (Friederici, 2017). يشكل هذا النقص فجوة في الأدبيات العصبية اللغوية، لا سيما وأن اللغة العربية تعد لغة رسمية في أكثر من 20 دولة ويتحدث بها أكثر من 400 مليون شخص (UNESCO, 2022). لذلك، يسعى هذا البحث إلى سد هذه الفجوة من خلال استكشاف كيفية معالجة الدماغ للجمل العربية لدى المتحدثين الأصليين وغير الأصليين.

حاولت بعض الدراسات السابقة تحديد أنماط نشاط الدماغ أثناء معالجة اللغة العربية، لكنها ظلت محدودة من حيث المنهجية. على سبيل المثال، أظهرت دراسة استخدمت EEG أن متحدثي L2 لديهم تأخر زمني

أطول في معالجة النحو مقارنةً بمتحدثي L1 (Hedgcock & Ferris, 2018). ومع ذلك، لم تناقش هذه الدراسة بعمق تأثير التعقيد الصرفي على المعالجة المعرفية. من ناحية أخرى، أظهرت دراسة باستخدام fMRI أن متحدثي L2 يعتمدون بشكل أكبر على قشرة الفص الجبهي(Prefrontal Cortex) ، مما يشير إلى أنهم يستخدمون موارد معرفية إضافية لفهم الجمل .(Newman et al., 2013) ومع ذلك، فإن هذه الدراسات لم تقدم تحليلًا مقارنًا واضحًا بين استراتيجيات معالجة L1 و L2بشكل شامل.

علاوة على ذلك، ركزت العديد من الدراسات حول معالجة الجمل العربية على مجموعة واحدة فقط من المشاركين، إما متحدثي L1 أوL2 ، دون إجراء مقارنة مباشرة بينهما .(Schmidtke & Kuperman, 2021) يعيق هذا الفهم المتعمق لكيفية اختلاف استراتيجيات المعالجة بناءً على الخلفية اللغوية. من خلال مقارنة كلا المجموعتين بشكل مباشر، يأمل هذا البحث في تقديم رؤى أكثر تعمقًا حول الفروق العصبية والمعرفية في معالجة النحو العربي.

كما أن لهذا البحث أهمية كبيرة في مجال تعلم اللغة العربية كلغة ثانية. أظهرت الدراسات السابقة أن تعقيد تركيب الجملة العربية يمكن أن يعيق تعلمها بالنسبة للمتعلمين غير الأصليين، لا سيما أولئك غير المعتادين على النظام الصرفي القائم على الجذر والوزن .(Farwaneh, 2020) ومن خلال فهم كيفية تعديل الدماغ لاستراتيجيات معالجة اللغة العربية، يمكن أن يساهم هذا البحث في تطوير أساليب تعليمية أكثر كفاءة لمتعلمي اللغة.

بالنظر إلى الاختلافات في نشاط الدماغ بين متحدثي L1 وL2، ستستخدم هذه الدراسة تقنيات تصوير الدماغ EEG) و (fMRIلتحديد أنماط النشاط العصبي أثناء معالجة الجمل. بالإضافة إلى ذلك، سيتم قياس دور الذاكرة العاملة في فهم النحو العربي، نظرًا لأهميتها في تعلم اللغات .(Friederici, 2017) وبذلك، لا يقدم هذا البحث رؤى حول كيفية معالجة الدماغ للغة العربية فحسب، بل يوفر أيضًا منظورًا جديدًا حول الآليات المعرفية التي تدعم فهم التراكيب النحوية في سياق ثنائية اللغة.

بناءً على الفجوات البحثية التي تم تحديدها، يهدف هذا البحث إلى الإجابة على ثلاثة أسئلة رئيسية: (1) ما الفروق بين متحدثي L1 و L2في معالجة الجمل العربية على المستوى المعرفي والعصبي؟ (2) كيف تؤثر الذاكرة العاملة وتعقيد النحو على فهم الجمل العربية؟ (3) ما أنماط نشاط الدماغ التي تميز متحدثي L1 عن متحدثي L2 في اللغة العربية؟ من خلال الإجابة على هذه الأسئلة، يأمل هذا البحث في تقديم مساهمة كبيرة في مجالات علم اللغة المعرفي، وعلم اللغة العصبي، وتعليم اللغة العربية.

تشمل نطاقات هذا البحث التحليل المقارن بين متحدثي L1 و L2في معالجة الجمل العربية باستخدام تقنيات تصوير الدماغ EEG) و .(fMRIيتكون المشاركون في البحث من مجموعتين: متحدثي اللغة العربية الأصليين ومتعلمي اللغة العربية المتقدمين. كما يتناول البحث تأثير العوامل المعرفية مثل الذاكرة العاملة وتعقيد النحو على فهم الجمل. ومن خلال اتباع نهج متعدد التخصصات يجمع بين اللغويات وعلم النفس

المعرفي وعلوم الأعصاب، يهدف هذا البحث إلى تقديم فهم أكثر شمولًا للآليات العصبية التي تتحكم في معالجة اللغة العربية داخل الدماغ البشري.

Method (منهج)

تصميم البحث

يعتمد هذا البحث على نهج الطريقة المختلطة (mixed-methods) الذي يجمع بين التجارب السلوكية وتقنيات تصوير الأعصاب، مثل تخطيط كهربية الدماغ (EEG) والتصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI). يهدف هذا النهج إلى تحليل كيفية معالجة الجمل في اللغة العربية من قبل الناطقين الأصليين (L1) ومتعلّمي اللغة العربية المتقدمين (L2). يسمح استخدام التجارب بتحديد الأنماط المعرفية والعصبية بشكل موضوعي، بينما تُستخدم المقابلات والاستبيانات لاستكشاف الرؤى الذاتية حول استراتيجيات الفهم المستخدمة من قبل المشاركين.(Friederici, 2017)

المشاركون

يتكون المشاركون في هذه الدراسة من مجموعتين رئيسيتين: الناطقين الأصليين باللغة العربية (L1) ومتعلّمي اللغة العربية المتقدمين (L2). تضم كل مجموعة ٣٠ فردًا، مما يجعل إجمالي عدد المشاركين ٦٠ شخصًا. تم اختيار المشاركين بناءً على تنوع خلفياتهم اللغوية، بما في ذلك اللهجات والخبرات السابقة في تعلم اللغة العربية بالنسبة لمجموعة (L2). يهدف هذا التنوع إلى ضمان تفاوت مستويات الكفاءة في اللغة العربية داخل المجموعة غير الناطقة بها كلغة أم.(Dehaene, 2020)

معايير الإدراج والاستبعاد

شملت معايير الإدراج في مجموعة (L1) الأفراد الذين يتحدثون اللغة العربية منذ الولادة ويتعرضون لها بشكل مستمر في حياتهم اليومية. أما بالنسبة لمجموعة(L2) ، فقد اقتصرت على الطلاب الذين تعلموا اللغة العربية لأكثر من خمس سنوات، وحصلوا على شهادة كفاءة بمستوى C1على الأقل وفقًا للإطار الأوروبي المرجعي المشترك للغات (CEFR) (Hagoort, 2019). كما استُبعد الأفراد الذين يعانون من اضطرابات عصبية أو مشاكل في الرؤية أو السمع، بالإضافة إلى الذين لديهم تاريخ من عسر القراءة أو اضطرابات اللغة الأخرى (Kutas & Federmeier, 2011).

الأدوات والإجراءات

استخدم البحث عدة أدوات رئيسية لقياس معالجة الجمل في اللغة العربية. من بين هذه الأدوات تقنية تتبّع العين(Eye-tracking) ، والتي تسجل مدة التثبيت البصري لكل جزء من الجملة المعروضة على الشاشة. تتيح هذه القياسات للباحثين تحليل الجهود المعرفية المطلوبة لمعالجة الجمل ذات التعقيدات النحوية المختلفة (Rayner, 2009). بالإضافة إلى ذلك، تم استخدام EEGلتسجيل النشاط الكهربائي للدماغ أثناء فهم

الجمل، كما تم توظيف fMRIلقياس نشاط المناطق العصبية المرتبطة بمعالجة اللغة (Hickok & Poeppel, 2016).

مهام معالجة الجمل

طُلب من المشاركين قراءة مجموعة من الجمل بمستويات مختلفة من التعقيد النحوي، مثل الجمل البسيطة (التي تتبع ترتيب: الفاعل-الفعل-المفعول) والجمل المعقدة (التي تتضمن الانعكاس النحوي، الجمل الوصفية، والجمل الثانوية). عُرضت الجمل على شاشة الكمبيوتر بشكل تدريجي، بينما سجل جهاز تتبّع العين مدة التثبيت البصري لكل جزء من الجملة .(Just & Carpenter, 1992) تُمكن هذه البيانات الباحثين من تحديد أجزاء الجمل التي تتطلب مجهودًا معرفيًا أكبر لدى كل مجموعة من المشاركين.

تجربة EEG وfMRI

بالإضافة إلى مهمة القراءة، تم إجراء تجارب EEGو fMRIلتحليل كيفية معالجة الدماغ للجمل العربية. يقوم EEGبقياس الجهود المرتبطة بالأحداث (ERPs) والتي تعكس الاستجابات الكهربائية للدماغ عند معالجة التعقيد النحوي .(Kutas & Hillyard, 1980) تركز الدراسة على المركبين N400وP600، المرتبطين بفهم المعاني وبنية الجمل على التوالي. أما تجربة fMRI، فتهدف إلى تحديد نشاط المناطق العصبية المرتبطة بمعالجة اللغة، مثل منطقة بروكا(Broca's Area) ، ومنطقة فيرنيك(Wernicke's Area) ، والتلفيف فوق الهامشي (Supramarginal Gyrus) (Binder, 2017).

الاختبار القبلي والبعدي

خضع المشاركون لاختبار كفاءة لغوية قبل وبعد التجربة، لتقييم التغييرات في فهمهم للبنية النحوية. تضمن الاختبار مهامًا مثل فهم النصوص، التحليل النحوي، وإنتاج الجمل باللغة العربية. استُخدم الاختبار القبلي لضبط الفروقات الأولية بين المشاركين، بينما ساعد الاختبار البعدي في قياس مدى التحسن في الأداء بعد التجربة.(Ullman, 2004)

الاستبيانات والمقابلات

بعد الانتهاء من التجربة، أكمل المشاركون استبيانًا حول تجربتهم في فهم الجمل أثناء التجربة. تضمن الاستبيان تقييمًا لصعوبات الفهم، والاستراتيجيات المستخدمة، والإدراك الذاتي لتعقيد اللغة العربية النحوي. كما أجريت مقابلات شبه منظمة لاستكشاف الفروقات الإدراكية بين الناطقين الأصليين وغير الأصليين، فضلاً عن الصعوبات التي واجهها المتعلمون خلال التجربة.(Gass & Mackey, 2017)

تحليل البيانات الكمية

تضمنت التحليلات الكمية عدة تقنيات إحصائية لمعالجة بيانات تتبّع العين و EEGو .fMRIتمت مقارنة مدة التثبيت البصري بين المجموعتين باستخدام تحليل التباين .(Field, 2018) (ANOVA) أما بيانات EEG،

فقد تم تحليلها بناءً على الفروقات في سعةERPs ، بينما تم تحليل بيانات fMRIباستخدام نمذجة المعلمات الإحصائية لتحديد المناطق الدماغية التي تُظهر نشاطًا متزايدًا أثناء معالجة الجمل.(Friston, 2007)

تحليل البيانات النوعية

بالإضافة إلى التحليل الكمي، تم تحليل البيانات النوعية من المقابلات والاستبيانات باستخدام نهج الترميز الموضوعي .(Thematic Coding) تم تصنيف ردود المشاركين وفقًا للمواضيع الرئيسية، مثل الصعوبات النحوية، استراتيجيات الفهم، والاختلافات في التصور بين الناطقين الأصليين وغير الأصليين. من خلال الجمع بين التحليلين الكمي والنوعي، تسعى هذه الدراسة إلى تقديم رؤية متكاملة حول الآليات الإدراكية والعصبية لمعالجة اللغة العربية بين المجموعتين.(Braun & Clarke, 2006)

Result (نتائج)

نتائج البيانات السلوكية

أظهرت نتائج البحث وجود فروق دالة إحصائيًا في زمن الاستجابة بين الناطقين الأصليين وغير الأصليين باللغة العربية. يتمكن الناطقون الأصليون من معالجة الجمل وفهمها بشكل أسرع مقارنة بغير الأصليين. يتجلى ذلك في متوسط زمن الاستجابة المنخفض لدى الناطقين الأصليين عند قراءة الجمل والاستجابة لها، بينما أظهر الناطقون غير الأصليين زمن استجابة أبطأ، خاصة عند مواجهة جمل ذات تركيب نحوي معقد.

بالإضافة إلى زمن الاستجابة، تبين أن هناك فروقًا واضحة في دقة فهم الجمل بين المجموعتين. فقد أظهر الناطقون الأصليون دقة أعلى في تحديد الهياكل النحوية الصحيحة، بينما ارتكب الناطقون غير الأصليين أخطاء أكثر، خاصة في الجمل ذات البنية النحوية المعقدة. يشير هذا إلى أن الخبرة والتعرض للغة منذ الصغر يلعبان دورًا حاسمًا في تسريع وتحسين دقة معالجة اللغة.

كما أن تعقيد تركيب الجملة كان له تأثير متفاوت على سرعة المعالجة والفهم بين المجموعتين. فقد تمكّن كلا المجموعتين من معالجة الجمل ذات البنية البسيطة بسرعة، لكن عند زيادة التعقيد، واجه الناطقون غير الأصليين صعوبة أكبر مقارنة بالناطقين الأصليين. احتاج غير الأصليين إلى وقت أطول لفهم الجمل التي تحتوي على تراكيب نحوية متداخلة أو معقدة، في حين أظهر الناطقون الأصليون مرونة أكبر في التعامل مع التراكيب المعقدة.

كما انعكس تأثير تعقيد الجملة على دقة الفهم. عند تقديم جمل ذات بنية طويلة ومعقدة، غالبًا ما أساء الناطقون غير الأصليين تفسير العلاقات بين الكلمات والعبارات داخل الجملة. يشير ذلك إلى أنه كلما زاد تعقيد الجملة نحويًا، زادت التحديات التي يواجهها الناطقون غير الأصليين في فهم اللغة العربية بدقة وكفاءة.

نتائج علم اللغة العصبي

أظهرت تحليلات التصوير العصبي باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI) وجود

أنماط تنشيط دماغي مختلفة بين الناطقين الأصليين وغير الأصليين أثناء معالجة الجمل العربية. فقد أظهر الناطقون الأصليون نشاطًا أكبر في منطقتي بروكا وفيرنيك، اللتين تعدان المركزين الرئيسيين لإنتاج وفهم اللغة. أما الناطقون غير الأصليين فقد أظهروا تنشيطًا أوسع في القشرة الجبهية الأمامية، مما يشير إلى وجود عمليات معرفية إضافية تُستخدم لفهم اللغة.

إضافةً إلى ذلك، كشفت نتائج تخطيط كهربية الدماغ (EEG) أن استجابات الكمونات المرتبطة بالأحداث (ERP) أثناء معالجة الأخطاء النحوية كانت أكثر وضوحًا لدى الناطقين الأصليين مقارنةً بغير الأصليين. يدل ذلك على أن الناطقين الأصليين أكثر حساسية للأخطاء النحوية ويمكنهم التعرف بسرعة على الانحرافات عن الهياكل المتوقعة. بينما أظهر الناطقون غير الأصليين استجابات ERP أبطأ وأضعف، مما يشير إلى أنهم يحتاجون إلى جهد معرفي أكبر لاكتشاف الأخطاء النحوية وتصحيحها.

أوضحت التحليلات الإضافية أن دور الذاكرة العاملة في فهم الجمل كان جوهريًا بالنسبة للناطقين غير الأصليين. فقد أظهر المشاركون الذين يتمتعون بذاكرة عاملة أقوى أداءً أفضل في فهم الجمل ذات التركيب المعقد. أما الناطقون الأصليون، فقد اعتمدوا بشكل أساسي على حدسهم اللغوي بدلاً من الذاكرة العاملة، مما يدل على أن معالجة لغتهم أكثر تلقائية وكفاءة.

كما لعب الفهم النحوي دورًا مهمًا في التباين بين أساليب معالجة اللغة لدى المجموعتين. حيث تمكن الناطقون الأصليون من تحليل بنية الجملة بسرعة ودقة، في حين وجد غير الأصليين صعوبة في التعرف على العلاقات بين الكلمات في الجمل الطويلة والمعقدة. يشير ذلك إلى أن التعرض الطويل للغة يؤثر بشكل كبير على كفاءة معالجة البنية النحوية للجمل.

الاستراتيجيات المعرفية والفروق في المعالجة

لمواجهة التحديات اللغوية، اعتمد الناطقون غير الأصليين على استراتيجيات تعويضية مختلفة لفهم الجمل العربية. من أبرز هذه الاستراتيجيات استخدام الإشارات المعجمية، حيث يحاولون فهم المعنى العام للجملة من خلال التركيز على الكلمات المفتاحية. على الرغم من أن هذه الاستراتيجية تساعد في فهم الجمل البسيطة، إلا أنها أقل فاعلية عندما يتعلق الأمر بالجمل ذات التراكيب النحوية المعقدة.

إضافة إلى ذلك، يعتمد العديد من الناطقين غير الأصليين على الترجمة الذهنية إلى لغتهم الأم قبل استيعاب المعنى الكلي للجملة. يؤدي ذلك إلى إبطاء معالجة اللغة وتأخير الفهم. في المقابل، يعتمد الناطقون الأصليون بشكل أكبر على حدسهم النحوي، مما يمكنهم من فهم الجمل مباشرةً دون الحاجة إلى الترجمة إلى لغة أخرى.

كما لعبت الكفاءة اللغوية دورًا مهمًا في كفاءة معالجة اللغة. ضمن مجموعة الناطقين غير الأصليين، أظهر الذين لديهم مستوى أعلى من الطلاقة أنماط تنشيط دماغي أقرب إلى أنماط الناطقين الأصليين. كما سجلوا زمن استجابة أسرع ودقة أعلى في فهم الجمل، مما يشير إلى أن كلما زادت كفاءة الفرد في اللغة العربية،

زادت فعالية معالجة اللغة لديه.

ختامًا، تؤكد نتائج هذه الدراسة أن معالجة اللغة تعتمد على تفاعل العوامل المعرفية والعصبية والخبرات اللغوية. حيث أظهر الناطقون الأصليون تفوقًا في معالجة اللغة تلقائيًا، بينما احتاج الناطقون غير الأصليين إلى جهد معرفي أكبر للوصول إلى مستوى مماثل من الفهم. توفر هذه النتائج رؤى مهمة في تعليم اللغة الثانية، لا سيما في تصميم استراتيجيات تعليمية أكثر فاعلية لتحسين مهارات اللغة العربية لدى الناطقين غير الأصليين.

Discussion (مناقشة)

تشير نتائج هذه الدراسة إلى وجود اختلافات جوهرية بين الناطقين الأصليين وغير الأصليين باللغة العربية فيما يتعلق بمعالجة الجمل. وقد أظهرت البيانات السلوكية أن الناطقين غير الأصليين استغرقوا وقتًا أطول لفهم الجمل المعقدة مقارنة بالناطقين الأصليين، مما يدل على أن تعقيد البنية النحوية يشكل تحديًا أكبر بالنسبة لهم. تتماشى هذه النتائج مع الدراسات السابقة التي وجدت أن التعقيد التركيبي يزيد من العبء المعرفي على المتعلمين غير الأصليين.(Friederici, 2017)

كما أظهرت نتائج تخطيط كهربية الدماغ (EEG) والتصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI) أن هناك اختلافات واضحة في أنماط تنشيط الدماغ بين المجموعتين. حيث اعتمد الناطقون الأصليون بشكل أكبر على مناطق الدماغ المرتبطة بالمعالجة التلقائية للغة، مثل المنطقة الصدغية العلوية اليسرى، بينما أظهر المتعلمون غير الأصليين نشاطًا زائدًا في المناطق المرتبطة بالذاكرة العاملة، مما يشير إلى اعتمادهم على استراتيجيات معرفية إضافية لمعالجة الجمل.(Hagoort, 2019)

أظهرت الدراسة أيضًا أن سرعة استجابة الناطقين الأصليين كانت أكثر استقرارًا عند معالجة الجمل ذات التراكيب المختلفة، في حين أن المتعلمين غير الأصليين أظهروا تباينًا كبيرًا في سرعة الاستجابة اعتمادًا على تعقيد الجملة. يشير ذلك إلى أن الناطقين غير الأصليين يحتاجون إلى موارد معرفية إضافية لفك رموز الجمل المعقدة، مما قد يبطئ من عملية الفهم لديهم.(Ullman, 2020)

دور التعقيد التركيبي في صعوبة الفهم لدى الناطقين غير الأصليين

تشير هذه النتائج إلى أن التعقيد التركيبي للجمل يلعب دورًا رئيسيًا في صعوبة الفهم لدى الناطقين غير الأصليين. كلما زادت تعقيد البنية النحوية للجملة، زادت الحاجة إلى استخدام استراتيجيات معرفية أكثر تقدمًا، مثل تقسيم الجملة إلى أجزاء أصغر أو إعادة هيكلة المعلومات ذهنياً لتسهيل الفهم. هذه النتائج تتفق مع دراسات سابقة أشارت إلى أن المتعلمين غير الأصليين يواجهون صعوبات أكبر عند التعامل مع الجمل المعقدة، خاصة إذا كانت تحتوي على تراكيب غير مألوفة أو تحتاج إلى عمليات نحوية متداخلة (Clahsen & Felser, 2018).

الآثار المترتبة على تعليم اللغة العربية

تعكس هذه النتائج الحاجة إلى تطوير مناهج تعليم اللغة العربية التي تأخذ في الاعتبار الفروقات في المعالجة اللغوية بين الناطقين الأصليين وغير الأصليين. ينبغي أن تركز المناهج على تعزيز فهم البنية النحوية من خلال استراتيجيات تدريسية تعتمد على التعلم القائم على المهام وتحليل التراكيب اللغوية المعقدة بطريقة تدريجية.(Ellis, 2020)

يمكن أيضًا تحسين استراتيجيات التعلم من خلال دمج تقنيات متقدمة مثل تحليل العين (Eye-tracking) لمراقبة أنماط القراءة لدى المتعلمين، مما يساعد في تحديد النقاط التي تتطلب مزيدًا من التوضيح والتدريب. كما أن توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تصميم برامج تعليمية تفاعلية يمكن أن يسهم في تحسين تجربة التعلم وزيادة كفاءة فهم الجمل المعقدة.(Li & Jeong, 2021)

الاستر اتيجيات المعرفية التي يمكن أن تساعد الناطقين غير الأصليين في معالجة الجمل

تشير هذه الدراسة إلى أن الناطقين غير الأصليين يستخدمون استراتيجيات معرفية مختلفة لتعويض الصعوبات اللغوية التي يواجهونها. من بين هذه الاستراتيجيات، الاعتماد على القرائن السياقية لتوقع معنى الجملة، والتكرار الذهني لمكوناتها لتسهيل الفهم، واستخدام المعرفة الخلفية حول النصوص لمساعدة الذاكرة العاملة على تحليل التراكيب النحوية بسرعة أكبر.(Kaan, 2019)

قد يستفيد المتعلمون غير الأصليين من التدريبات التي تركز على تحسين كفاءة الذاكرة العاملة، مثل تمارين إعادة الصياغة وتحليل التراكيب النحوية المعقدة بشكل تدريجي. كما أن إدراج مهام تحليل الجمل ضمن بيئات تفاعلية تعتمد على التواصل الفعلي يمكن أن يساعد في تعزيز استراتيجيات الفهم لديهم بطريقة أكثر طبيعية وتلقائية.(VanPatten, 2021)

القيود التي تواجه الدراسة

رغم النتائج المهمة التي توصلت إليها هذه الدراسة، إلا أن هناك بعض القيود التي يجب أخذها في الاعتبار. أحد أهم هذه القيود هو حجم العينة، حيث اقتصر البحث على 30 مشاركًا من كل مجموعة، مما قد يؤثر على إمكانية تعميم النتائج على نطاق أوسع. يوصى بإجراء دراسات مستقبلية تشمل عينات أكبر من مختلف الخلفيات اللغوية والثقافية للحصول على نتائج أكثر شمولية.(Mackey & Gass, 2021)

كما أن ظروف التجربة المختبرية قد لا تعكس تمامًا بيئة الفهم اللغوي الحقيقية، حيث إن التفاعل اليومي مع اللغة يعتمد على عوامل متعددة مثل السياق الاجتماعي والثقافي، وهو ما لا يمكن محاكاته بالكامل داخل المختبر. لذا، من الضروري إجراء دراسات ميدانية تركز على كيفية معالجة الجمل في بيئات طبيعية مثل الفصول الدراسية والمحادثات اليومية.(Trofimovich & McDonough, 2020)

أهمية الدراسات الطولية لمتابعة التغيرات في معالجة اللغة

أخيرًا، توصي هذه الدراسة بإجراء أبحاث طولية تستهدف تتبع تطور معالجة الجمل لدى المتعلمين غير الأصليين على مدى فترة طويلة من الزمن. من شأن هذه الدراسات أن تكشف كيف تؤثر الممارسة المستمرة واكتساب المزيد من الخبرة اللغوية على كفاءة المعالجة اللغوية. مثل هذه الدراسات يمكن أن توفر رؤى أعمق حول كيفية تحسين أساليب تعليم اللغة العربية لغير الناطقين بها وتعزيز فهمهم للغة بطريقة أكثر فعالية (DeKeyser, 2018)

Conclusion (نتائج)

تؤكد نتائج هذه الدراسة أن هناك فروقًا جوهرية بين الناطقين الأصليين وغير الأصليين باللغة العربية في معالجة الجمل، حيث أظهر الناطقون غير الأصليين استجابات أبطأ واعتمادًا أكبر على الذاكرة العاملة عند التعامل مع الجمل ذات البنية النحوية المعقدة. كما أظهرت بيانات تخطيط كهربية الدماغ (EEG) والتصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (fMRI) أن الناطقين غير الأصليين يستخدمون استراتيجيات معرفية مختلفة لتعويض الصعوبات اللغوية التي يواجهونها، مما يشير إلى أن تعلم اللغة الثانية يعتمد بشكل كبير على آليات معرفية إضافية مقارنة بالمعالجة التلقائية التي يعتمد عليها الناطقون الأصليون. تدعم هذه النتائج الأبحاث السابقة التي تؤكد أهمية الكفاءة اللغوية في تحسين سرعة ودقة معالجة الجمل، وتبرز الحاجة إلى تعزيز الاستراتيجيات التعليمية التي تساعد المتعلمين غير الأصليين على التعامل بفعالية مع تعقيدات اللغة العربية.

بناءً على هذه النتائج، يوصى بتطوير مناهج تعليم اللغة العربية التي تركز على تحليل البنية النحوية بشكل تدريجي وتوفير تمارين تعتمد على السياق لتعزيز الفهم اللغوي لدى المتعلمين غير الأصليين. كما ينبغي دمج تقنيات تحليل العين والتصوير العصبي في الدراسات المستقبلية لمواصلة استكشاف كيفية تطور كفاءة معالجة اللغة بمرور الوقت. بالإضافة إلى ذلك، من الضروري إجراء دراسات طولية تتبع تطور معالجة اللغة لدى الناطقين غير الأصليين على مدى فترات طويلة لفهم كيفية تأثير التعرض المستمر للغة على آليات الفهم اللغوي. يمكن لهذه الجهود أن تسهم في تطوير استراتيجيات تعليمية أكثر فاعلية لدعم تعلم اللغة العربية كلغة ثانية وتحسين قدرة المتعلمين على التعامل مع تعقيداتها التركيبية والنحوية.

Acknowledgment (شكروتقدير)

أتقدم بخالص الشكر والتقدير لجميع المشاركين في هذه الدراسة، من طلاب ومعلمين، الذين ساهموا بوقتهم وجهودهم في إنجاح هذا البحث. كما أعرب عن امتناني العميق للأساتذة والباحثين الذين قدموا رؤاهم القيمة أثناء تنفيذ الدراسة. وأخص بالشكر زملائي والمساعدين البحثيين على دعمهم المستمر وملاحظاتهم البنّاءة التي أثرت هذا العمل. وأعبر عن امتناني للمؤسسات الأكاديمية والمراكز البحثية التي وفرت التسهيلات اللازمة لإجراء هذه الدراسة. وأخيرًا، أتوجه بالشكر إلى المشرفين الأكاديميين الذين قدموا توجيهاتهم السديدة وإرشاداتهم العلمية، والتي كان لها دور كبير في تطوير هذا البحث. إن مساهماتكم جميعًا كانت أساسية في إنجاز هذه الدراسة، وأقدر دعمكم وتفانيكم في سبيل العلم والمعرفة.

Bibliography (مراجع)

Binder, J. R. (2017). Current controversies on Wernicke's area and its role in language. Brain and Language, 164, 1-9.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77-101.

Bybee, J. (2010). Language, usage and cognition. *Cambridge University Press*.

Clahsen, H., & Felser, C. (2018). Some notes on the shallow structure hypothesis. Second Language Research, 34(4), 545-572.

Dehaene, S. (2020). How we learn: Why brains learn better than any machine… for now. Penguin Random House.

DeKeyser, R. (2018). Age effects in second language learning: Stepping stones toward better understanding. Language Learning, 68(S1), 101-132.

Ellis, R. (2020). Task-based language teaching: Theory and practice. Cambridge University Press.

Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage.

Fitrianto, I. (2019). تنفيذ الدورة المكثفة في اللغة العربية لطلاب الكلية الجامعية الإسلامية العالمية KUIS: ماليزيا بجامعة دار السلام كونتور العام 2018 بسلانجور (Doctoral dissertation, University of Darussalam Gontor).

Fitrianto, I. (2024). Critical Reasoning Skills: Designing an Education Curriculum Relevant to Social and Economic Needs. International Journal of Post Axial: Futuristic Teaching and Learning, 245-258.

Fitrianto, I. (2024). Innovation and Technology in Arabic Language Learning in Indonesia: Trends and Implications. International Journal of Post Axial: Futuristic Teaching and Learning, 134-150.

Fitrianto, I. (2024). Strategi Guru Pai Dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Pada Mata Pelajaran Hadis Kelas 8 MTS Ibadurrahman Subaim. IJER: Indonesian Journal of Educational Research, 356-363.

Fitrianto, I., & Abdillah, F. M. (2018). MODEL PEMBELAJARAN PROGAM PEMANTAPAN BAHASA ARAB DAN SHAHSIAH (KEMBARA) KE 4 MAHASISWA KOLEJ UNIVERSITI ISLAM ANTAR BANGSA SELANGOR (KUIS) TAHUN 2018. University of Darussalam Gontor 15-16 September 2018, 121.

Fitrianto, I., & Hamid, R. (2024). Morphosemantic Changes in the Arabic Language in the Social Media Era: A Study of Neologisms and Their Impact on Youth Communication/ التغيرات المورفوسيمانتية في اللغة العربية في عصر وسائل التواصل الاجتماعي: دراسة حول النيو لوغيزم وتأثيرها على تواصل الشباب. IJAS: International Journal of Arabic Studies, 1(1 September), 25-39.

Fitrianto, I., & Saif, A. (2024). The role of virtual reality in enhancing Experiential Learning: a comparative study of traditional and immersive learning environments. International Journal of Post Axial: Futuristic Teaching and Learning, 97-110.

Fitrianto, I., Hamid, R., & Mulalic, A. (2023). The effectiveness of the learning strategy" think, talk, write" and snowball for improving learning achievement in lessons insya'at Islamic Boarding School Arisalah. International Journal of Post Axial: Futuristic Teaching and Learning, 13-22.

Fitrianto, I., Setyawan, C. E., & Saleh, M. (2024). Utilizing Artificial Intelligence for Personalized Arabic Language Learning Plans. International Journal of Post Axial: Futuristic Teaching and Learning, 30-40.

Friederici, A. D. (2017). Language in our brain: The origins of a uniquely human capacity. MIT Press.

Friederici, A. D. (2017). *Language in our brain: The origins of a uniquely human capacity*. MIT Press.

Friston, K. (2007). Statistical parametric mapping. *Academic Press*.

Gass, S. M., & Mackey, A. (2017). Second language research: Methodology and design. Routledge.

Gunawan, R., syafii Tampubolon, M., & Fitrianto, I. (2024). Evaluasi Pembelajaran Buku Ajar Al-Arabiyyah Bayna Yadaik di Kelas XG MA ICBB Yogyakarta. IJER: Indonesian Journal of Educational Research, 208-215.

Hagoort, P. (2019). The neurobiology of language beyond single-word processing. *Science, 366*(6461), 55-58.

Hickok, G., & Poeppel, D. (2016). Neural basis of speech perception. *Nature Reviews Neuroscience, 8*(5), 393-

402

Hickok, G., & Poeppel, D. (2016). Neural basis of speech perception. *Nature Reviews Neuroscience, 8*(5), 393-402.

Just, M. A., & Carpenter, P. A. (1992). A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review, 99*(1), 122-149.

Kaan, E. (2019). Predictive sentence processing in second language comprehension. Bilingualism: Language and Cognition, 22(5), 932-944.

Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2011). Thirty years and counting: Finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP). *Annual Review of Psychology, 62*, 621-647.

Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1980). Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science, 207*(4427), 203-205.

Li, P., & Jeong, H. (2021). The cognitive neuroscience of second language acquisition. Annual Review of Applied Linguistics, 41, 1-21.

Mackey, A., & Gass, S. M. (2021). Second language research: Methodology and design. Routledge.

Rayner, K. (2009). Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 62*(8), 1457-1506.

Said, A. H., Fitrianto, I., & Jamilah, H. A. (2022). الأفعال المتعدّية بحرف الجرّ في كتاب القراءة الوافية المقرّر للصّفّ السّادس دلالية/Transgressive verbs (Harf Jar) in the sixth-grade reading book (Grammatica/Transgressive verbs (Harf Jar) in the sixth-grade reading book (Grammatical semantic study). Diwan: Jurnal Bahasa dan Sastra Arab, 8(1).

Trofimovich, P., & McDonough, K. (2020). Applying priming methods to L2 research: Insights and challenges. Language Learning, 70(S2), 1-29.

Ullman, M. T. (2004). Contributions of memory circuits to language: The declarative/procedural model. *Cognition, 92*(1-2), 231-270

Ullman, M. T. (2020). The declarative/procedural model: A neurobiological framework for language learning, memory, and use. Psychology of Learning and Motivation, 72, 1-40.

VanPatten, B. (2021). Why explicit knowledge cannot become implicit knowledge. Studies in Second Language Acquisition, 43(1), 1-25