المجلة العربية للقياس والتقويم

عنوان البحث

أثر حركة العين أثناء القراءة و حداثة النص على الطلاقة القرائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعـــــــــداد

د/ عاصم عبد المجيد كامل أحمد
أستاذ مساعد بقسم علم النفس التربوي
كلية الدراسات العليا للتربية
جامعة القاهرة

المخلص العربي:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر حركة العين أثناء القراءة و حداثة النص على الطلاقة القرائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية, واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي وتمثلت أدوات الدراسة في مهمة الطلاقة القرائية إعداد : الباحث , وبرنامج brainvoyager , و برنامج Tobii , وبرنامج E-Prime 3.0 , و جهاز تتبع العين Eye Tracking 101 , وتكونت عينة الدراسة من (٥٢) تلميذا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي, وتمثلت نتائج الدراسة في وجود فروق دالة إحصائيا في زمن التثبيت الأول والزمن الكلي للتثبيتات وعدد الومضات وطولها والطلاقة القرائية ببعديها (الدقة / المعدل) ترجع إلى حداثة النص (حديث / مألوف) , ووجود فروق دالة إحصائيا في زمن التثبيت الأول والزمن الكلي للتثبيتات وعدد الومضات والطلاقة القرائية ببعديها (الدقة / المعدل) ترجع إلى حركة العين (التثبيت / الومضة) ولا توجد فروق دالة إحصائيا بالنسبة لطول الومضات, وكان التفاعل الثنائي بين متغيري (حداثة النص – حركة العين) دالا إحصائيا في زمن التثبيت الأول , والزمن الكلي للتثبيتات , ولا توجد فروق إحصائية دالة بالنسبة لعدد الومضات وطولها ومؤشر الدقة القرائية والمعدل.

الكلمات المفتاحية:

حركة العين – حداثة النص – الطلاقة القرائية.

Title address

The effect of Eye movement while reading and text novelty on reading fluency among preparatory school pupils

Abstract:

The study aimed to detect the impact of eye movement during reading and the novelty of the text on reading fluency among middle school students, and the study used the semi-experimental approach and the study tools were represented in the task of reading fluency Prepared by: the researcher, the brainvoyager program , the Tobii program, the E-Prime 3.0 program, and the eye tracking device Eye Tracking 101, and the study sample consisted of (52) ,The results of the study were statistically significant differences in the time of the first time of confirmation and the total time of fixations and the number of flashes and their length and reading fluency in two dimensions (accuracy / rate) due to the novelty of the text (modern / familiar), and the presence of statistically significant differences in the time of the first confirmation and the total time of fixations and the number of flashes and reading fluency in its two dimensions (accuracy / rate) due to eye movement (confirmation / flashes), There are no statistically significant differences in relation to the length of flashes, and the bilateral interaction between the variables (text novelty - eye movement) was statistically significant at the time of the first confirmation, and the total time of fixations, and there are no significant statistical differences in relation to the number of flashes, their length, reading accuracy index and rate.

Keywords:

Eye movement – text novelty – reading fluency

مقدمة:

القراءة هي مفتاح المعرفة والتمكن من مهارات القراءة يساعد التلاميذ على تحقيق أعلى معدلات التفوق , وتمتد آثارها إلى النمو العقلي والمعرفي والنفسي للطالب, وترتبط القراءة بالنمو العقلي والعصبي بشكل كبير وتتأثر بسلامة حاستي السمع والبصر وطريقة معالجة النص المقروء داخل الدماغ.

والطلاقة القرائية أحد أهم المتغيرات التي تؤثر في ثقة التلميذ في نفسه وقدرته على مجاراة زملائه ومنافستهم في أداء الأنشطة الصفية التي تعتمد على القراءة , كما أنها تساعد على الفهم وتكوين الروابط والعلاقات بين الموضوعات والفقرات وتساعد في تطوير عملية المعالجة بشكل كبير.

ومراقبة كيف تتم عملية القراءة والعوامل المؤثرة فيها تأخذنا إلى حركة العين أثناء القراءة حيث إن القراءة نشاط تتفاعل فيه المثيرات البصرية (النص المكتوب) مع المتغيرات الفسيولوجية (حركة العين) ليظهر التمكن في القراءة من قبل القارئ في صورة دقة وسرعة في قراءة الكلمات.

وتساعد دراسة حركة العين أثناء القراءة في زيادة فهمنا لطبيعة عملية القراءة والعوامل الفسيولوجية المؤثرة فيها كما تساعد في فهم المشكلات التي تعوق الطلاقة القرائية وتشخيصها تمهيدا لوضع الخطط العلاجية المناسبة لحلها.

هذا ويحرك البشر والرئيسيات الأخرى عيونهم باستمرار لجمع المعلومات المرئية وتوجيه أيديهم وأجسادهم نحو أشياء مثيرة للاهتمام. على الرغم من الاقتران الوظيفي القوي لحركات العين واليد ، فقد أجريت الأبحاث حول التحكم في أي نوع من الحركات ووظيفتها ، إلى حد كبير ، بمعزل عن غيرها. على سبيل المثال ، غالبا ما تتم دراسة حركات العين فيما يتعلق بكيفية تعزيز جوانب المعالجة البصرية ، مثل الدقة المكانية(Gegenfurtner, 2016 ؛ Intoy & Rucci, 2020).

ومن المعروف أن تطوير طلاقة القراءة يعتمد في المقام الأول على أن يصبح التعرف البصري على الكلمات أكثر آليًا (Altani et al., 2020; Bijeljac-Babic et al., 2004; Spinelli et al., 2005; Zoccolotti et al., 2009).

ويُعتقد أن هذا التطور ينبع من الزيادة العامة في سرعة المعالجة كما أشار (Zoccolotti et al., 2009) , وتراكم تمثيلات إملائية محددة للكلمات كما أشار (Share, 2008).

ومع ذلك، لا يُعرف سوى القليل عن كيفية تطور العمليات الفرعية للتعرف على الكلمات على مستوى حركات العين وما يمكن أن يكون آلية النمو الأساسية (Huestegge et al., 2009; Reichle et al., 2013).

ولا يُعرف سوى القليل عن كيفية تغير عمليات التعرف على الكلمات، مثل فك التشفير، عندما تتحسن طلاقة القراءة خلال العام الدراسي , وقد يكون لهذه المعرفة أهمية عملية من خلال تحديد جوانب القراءة الأكثر مرونة في عمر معين ومستوى قراءة معين (Hautala et al., 2024).

وتعد القدرة على القراءة بطلاقة ، والتي تعرف بأنها القراءة بطريقة دقيقة وسريعة ، أمرا بالغ الأهمية لفهم القراءة , ومع ذلك ، فإن القراءة بطلاقة ، والتي تعتمد على سرعة فك التشفير على مستوى الكلمات ، تعتمد على التزامن بين الطرائق البصرية (الإملائية) والسمعية (الصوتية) (Breznitz, 2006). وتتطلب طلاقة القراءة مزامنة التدفقات البصرية والسمعية (Horowitz-Kraus et al., 2023)

وبالإضافة إلى ما سبق فإنه لا يزال هناك جدل حول الاختلافات بين القراءة السياقية بطلاقة (أي قراءة جملة / نص بدقة وسرعة) من القراءة والتسمية بطلاقة من كلمة واحدة (الأشياء والحروف وما إلى ذلك)(Aboud et al., 2016; Brethes et al., 2022) .

وقد أجريت دراسات استكشافية لبحث كيف يتغير التعرف على الكلمات، كما ينعكس في مقاييس حركة العين الأولى للقراء لمدة التثبيت الأولى (FFD)، وعدد التثبيتات (NrFix)، ومتوسط مدة إعادة التثبيت طوليًا على مدار ستة أشهر كدالة للوقت والمكسب المرتبط بطلاقة القراءة (Hautala et al., 2021; Huestegge et al., 2009) .

وعلى الرغم من أن وجهة النظر ذات المرحلتين تفترض أن مدة التثبيت الأولى وإعادة التثبيت تعكس بشكل أساسي عمليات الترميز وفك التشفير الإملائي على التوالي، فإن هذه المدد مترابطة للغاية، ووفقًا لنتائج الدراسات، فإنها تتطور أيضًا جنبًا إلى جنب. وبالتالي، فمن المفترض أن هذه التدابير تعكس بعض العمليات المعرفية الموحدة (Hautala et al., 2021).

وقد أكدت دراسة (Cadime et al., 2024) أن طلاقة القراءة لا تؤثر بشكل مباشر على فهم القراءة فحسب ، بل تؤدي أيضا دورا وسيطا في العلاقة بين فهم القراءة ومهارات مثل قراءة الكلمات والتسمية السريعة, كما أشارت النتائج إلى تأثير فريد للمفردات على فهم القراءة, وأن هذه النتائج مجتمعة لها آثار مهمة على الممارسة التعليمية ، مما يشير إلى أن التدخل الصريح في

القراءة يجب أن يشمل كلا من التدريس والتدريب على طلاقة القراءة وبناء ذخيرة معجمية أكثر ثراء.

مشكلة الدراسة:

القراءة مهمة معقدة تتطلب معالجة اللغة المكتوبة على مستويات متعددة ، بما في ذلك البناء بنجاح من الأحرف المفردة إلى الكلمات المفردة ، لفهم بناء الجملة ، والفهم في نهاية المطاف, و من الناحية السلوكية ، تمت دراسة القدرات المتعلقة بالقراءة والقراءة في نقاط زمنية نمائية من مرحلة ما قبل القراء إلى القراء الماهرة ، مع التركيز الشديد على المعالجة الصوتية في تطور القراءة النموذجي واضطرابات القراءة, ومع ذلك ، لا يتم تعريف إتقان القراءة فقط من خلال العملية الأساسية لفك تشفير النص المكتوب ، ولكنه يتضمن أيضا السرعة التي يمكن للمرء من خلالها قراءة النص وفهمه بشكل مريح, وفي أدبيات القراءة ، تمت الإشارة إلى هذه المهارة المتعلقة بالسرعة باسم سرعة القراءة ، وكفاءة القراءة ، وطلاقة القراءة ، وحتى تلقائية القراءة ، والتي تلتقط حقيقة أن فك تشفير النص النموذجي غالبا ما يتم دون جهد واع, وتجدر الإشارة إلى أن هذه المصطلحات قد لا تكون قابلة للتبادل ويمكن أن تعكس ما إذا كانت المهمة تنطوي على قراءة كلمات مفردة مقابل جمل وما إذا كان يتم تقييم الفهم أم لا .(Lee & Stoodley, 2024) وتشكل القراءة عملية متعددة الأوجه، مما يستلزم تنسيق وتوليف عدد لا يحصى من العمليات والوظائف المعرفية في الوقت المناسب (Liversedge et al., 2011) , وحاليا يعتبر مخطط كهربية الدماغ (EEG) من الأدوات الشائعة الاستخدام لتحليل العمليات المعرفية والذي يتمتع بصلاحية ممتازة في تقييم الانتباه وعسر القراءة ومهارات القراءة والكتابة وما إلى ذلك (Lui et al., 2021; Perrone-Bertolotti et al., 2020).

و تحذر الدراسات الحديثة واسعة النطاق من انخفاض القدرة على القراءة وزيادة خطر الأمية الوظيفية بين المراهقين في العديد من البلدان حول العالم (Gubbels et al., 2019; Mullis et al., 2023) .

و تتمثل إحدى الطرق لعكس هذا الاتجاه في التركيز على تعليم القراءة الفردي، والذي أصبح بشكل متزايد محور اهتمام التعليم(Bray & McClaskey, 2015; Davies et al., 2013) .

ويشار إلى طلاقة القراءة على أنها القدرة على القراءة بسرعة ودقة وتعبير سليم (Kuhn et al., 2010; Pikulski & Chard, 2005)، وقد تم تحديدها على أنها ضرورية لتحقيق معرفة القراءة والكتابة من قبل المعهد الوطني لصحة الطفل والتنمية البشرية (National Institute of Child Health & Human Development, 2000).

وعلى الرغم من أن منهجيتي تخطيط كهربية الدماغ (EEG) وتتبع العين تتطلبان معدات متخصصة، إلا أن تتبع العين يقدم مزايا متميزة مقارنة بتخطيط كهربية الدماغ (EEG) منها أنها غير تدخلية، وبالتالي القضاء على أو الحد بشكل كبير من التدخل الجسدي والنفسي أثناء التجارب, وهذه السمة تجعلها أداة أكثر ملاءمة لسيناريوهات التعلم عبر الإنترنت, في حين أن الوضع الحالي لتكنولوجيا تتبع العين يعتمد على معدات محددة – إما أنظمة الكاميرا القائمة على الشريط أو القائمة على الرؤية – فإنه ليس من المستبعد أن يسمح التقدم التكنولوجي بدمجها في كاميرات الكمبيوتر المدمجة, ومن شأن هذا الاحتمال أن يجعل تتبع العين أكثر سهولة وسهولة في الاستخدام، ومواءمته مع التكنولوجيا اليومية وملاءمته بسلاسة مع عملية التعلم, وبالتالي، من حيث التطبيق العملي والراحة، يبدو أن تتبع العين يحمل إمكانات واعدة للتطبيقات المستقبلية في التعلم عبر الإنترنت (shi, et al., 2024).

ويمكن أن يسبب ارتداء خوذات تخطيط كهربية الدماغ لفترة طويلة شعورا بعدم الراحة الجسدية للمشاركين، ويمكن أن تقلل حركة الرأس من موثوقية النتائج التجريبية, بالإضافة إلى ذلك، يمكن لحركات العين، باعتبارها وسيلة يستخدمها البشر لاستيعاب المعلومات المرئية، أن توفر أدلة لاستكشاف المهام المعرفية البشرية، وقد ثبت أن تتبع العين فعال في مراقبة سلوك القراءة (Bax & Chan, 2019; Hautala et al., 2019; Liao et al., 2020; Lou et al., 2017).

في تاريخ أبحاث تتبع العين، قام هيرينج (١٨٧٩) لأول مرة بتسجيل وقياس حركات العين أثناء القراءة, وتتيح تقنية تتبع العين للباحثين الحصول على معلومات حول كيفية تحرك عيون الموضوع وبقائها على النص, ويعتبر التثبيت والنقل هما السمتان الرئيسيتان المستخدمتان لوصف حركات العين, وعادة، تعتبر النظرة بمثابة تثبيت عندما تبقى العين في نقطة النظر لمدة ٢٠٠-٢٥٠ مللي ثانية (ميلي ثانية), يتم تعريف النقلة على أنها قفزة بين تثبيتين، والتي تعتبر مرحلة بدون استيعاب بصري, والتثبيت هو مؤشر على كيفية معالجة الشخص لمعلومات معينة (Elgort, 2018).

وتسمح أعداد التثبيت وفترات التثبيت للباحثين بتتبع عملية استخراج القراء للمعلومات المطلوبة من النص وتحديد الجمل والكلمات التي تجذب انتباههم أكثر، أي الصعوبات والمفاتيح لفهم النص (Duchowski, 2003; Foster et al., 2018).

و يُلاحظ بشكل عام أن زيادة عدد التثبيت ومدة التثبيت الممتدة تتوافق مع صعوبة أكبر في النص, وذلك لأن القراء غالبًا ما يحتاجون إلى مزيد من الوقت والاهتمام لفهم النصوص المعقدة، مما يؤدي إلى تثبيتات أطول وأطول (Bax, 2013; Raney et al., 2014).

وقد توصل (Hautala et al., 2024) إلى أن الانخفاض في مدة التثبيت أدى إلى تثبيط الانخفاض المتزامن في عدد التثبيتات وأشار إلى أن آلية الحركة العينية التي تكمن وراء هذه العلاقة تتطلب مزيدًا من البحث ونظرًا لأن مدة التثبيت قد انخفضت لجميع أنواع الكلمات، فقد فسر التطور في طلاقة القراءة على أنه يحدث بشكل أساسي من خلال زيادة الكفاءة في فك رموز الكلمات بشكل منهجي من خلال التثبيتات المتعددة, كما أشار إلى أن الذين حاولوا القراءة بشكل أسرع من خلال إجراء تثبيتات أقل لم يتطوروا بشكل جيد في مهارات الطلاقة القرائية وأوضح أن أحد الاحتمالات لذلك تكمن في أنهم بدأوا في استخدام أسلوب القراءة "المتسرع" من خلال محاولة تعلم تخمين الكلمات بناءً على تثبيت واحد أو أقل, وأشار إلى أنه قد لا تكون مثل هذه الاستراتيجية ضارة تمامًا، حيث تم تحديدها كأسلوب قراءة تعويضي فعال لمجموعة فرعية من القراء المصابين بعسر القراءة , وقد أكدت الدراسة على أنه يمكن لعدد قليل من الطلاب الجمع بين تقليل كل من عدد ومدة تثبيتاتهم الأولى – وبالتالي تحقيق أكبر مكاسب في طلاقة القراءة, وأنه يمكن التنبؤ بأن هؤلاء القراء سيصلون إلى عتبة في كفاءة المعالجة الإملائية، تسمح لهم بمعالجة المزيد من الحروف لكل تثبيت .

ومع ذلك، فمن الضروري التعرف على الطبيعة المتعددة العوامل لسلوكيات النظر، حيث لا يتم تحديدها فقط من خلال تعقيد النص, في الواقع، هناك عوامل أخرى مثل اهتمام القارئ ودوافعه (shi, et al., 2024).

ومن خلال اطلاع الباحث على الأدبيات النظرية والدراسات السابقة وجد ندرة في الدراسات التي تناولت متغيرات الدراسة وبصفة خاصة في البيئة العربية وذلك في حدود ما اطلع عليه الباحث, وتسعى الدراسة الحالية إلى الإجابة على الأسئلة التالية:

أسئلة الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

- ما أثر حركة العين أثناء القراءة وحداثة النص على الطلاقة القرائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية؟

ويتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

١. هل يعكس مستوى حداثة النص (حديث – مألوف) تمايزا في الطلاقة القرائية؟

٢. هل تعكس حركة العين (المرتفعين – المنخفضين) المولدة من التعليمات المختلفة تمايزا في الطلاقة القرائية؟

٣. هل يؤثر التفاعل الثنائي لمســـتوى حداثة النص، ونماذج حركة العين المولدة على الطلاقة القرائية؟

وسيتم الإجابة على هذه الأسلة وفقا للمحكات التالية:

(زمن تثبيت العين – عدد التثبيتات – عدد الومضات – أطوال الومضات).

مصطلحات الدراسة:

- **حركة العين أثناء القراءة:**

يعرفها Paterson, K., et al (٢٠٠٧) بأنها تشير إلى التفاعل بين المثير البصري (النص المقروء) وعملية المعالجة المعرفية والمفاهيم التي لدى القارئ والتي تتمثل في خبراته المعرفية السابقة.

وهي كما يرى الباحث تتمثل في أطوال الومضات وعددها وعدد التثبيتات والزمن الذي يستغرقة القارئ في تثبيت عينه على جزء من النص أثناء القراءة.

وتتحدد إجرائيا: بعدد الومضات وأطوالها وعدد التثبيتات وزمن كل عملية تثبيت كما تقاس في الدراسة الحالية باستخدام برنامج : E-Prime 3.0 , وجهاز تتبع العين Eye Tracking 101:

- **حداثة النص:**

المقصود بحداثة النص في الدراسة الحالية عدم مرور النص بخبرة التلاميذ بأن يكون النص جديا لم يقم التلاميذ بدراسته مسبقا وقد تم اختيار النص الحديث من مقرر الفصل الدراسي الثاني بينما تم التطبيق في الفصل الدراسي الأول واختيار النص المألوف من النصوص التي تم دراستها في الفصل الدراسي الأول وذلك من العام الدراسي (٢٠٢٤ /٢٠٢٥).

- **الطلاقة القرائية:**

عرفها (Strong Hilsmier & Falk, K. (2016 بأنها قدرة التلميذ على قراءة الكلمات المكتوبة بسرعة وبشكل صحيح وتلقائي.

وتتحدد إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها التلميذ على مهمة الطلاقة القرائية المستخدمة في الدراسة الحالية (إعداد : الباحث), وهي تشير وفقا لهذه المهمة إلى دقة التلميذ في قراءة النصوص المكتوبة (المألوفة – الحديثة) مع قدرته على الانتهاء من قراءتها في الوقت المحدد, وذلك من خلال بعدين هما (الدقة – والمعدل).

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية إلى:

- الكشـــف عن وجود تمايز في الطلاقة القرائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية يرجع إلى مستوى حداثة النص (حديث – مألوف).
- الكشـــف عن وجود تمايز في الطلاقة القرائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية يرجع إلى حركة العين المولدة من التعليمات المختلفة (المرتفعين – المنخفضـــين) المولدة من التعليمات المختلفة .
- الكشــف عن تأثير التفاعل الثنائي لمســتوى حداثة النص، ونماذج حركة العين المولدة على الطلاقة القرائية وفقا لمحكات (زمن التثبيت – عدد التثبيتات – عدد الومضات – أطوال الومضات)

أهمية الدراسة:

تتمثل أهمية الدراسة الحالية فيما يلي:

الأهمية النظرية:

- إلقاء مزيد من الضوء على العلاقة الوثيقة بين النشاط البصري ممثلا في (حركة العين أثناء القراءة) ونشاط القراءة ممثلا في (الطلاقة القرائية).
- إثراء الأدب النظري الخاص بدراسة حركة العين وأثرها على بعض أوجه النشاط المعرفي الأكثر ارتباطا بالأداء الأكاديمي للتلاميذ.
- إلقاء مزيد من الضوء على بعض المداخل الحسية والفسيولوجية التي تؤثر في الطلاقة القرائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.

الأهمية التطبيقية:

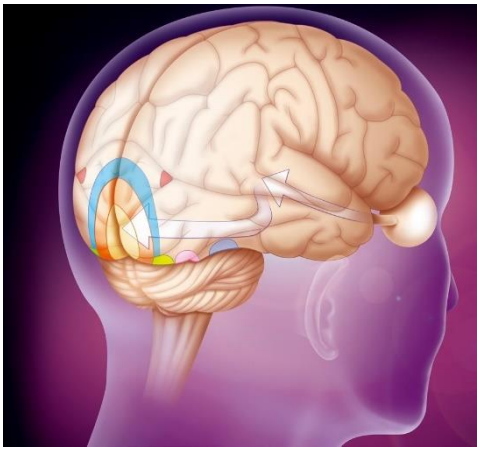
- إبراز دور بعض الأدوات التكنولوجية الحديثة التي تساعد في قياس حركة العين من حيث محكات (زمن التثبيت – عدد التثبيتات – عدد الومضات – أطوال الومضات) و كيفية توظيفها في مجال الدراسات النفسية ليستفيد منها الباحثون.
- إمداد الباحثين ببعض المعلومات عن البرامج الحديثة لقياس النشاط العصبي في المخ وكيفية الاستفادة منها في إجراء البحوث النفسية .
- إبراز كيفية دمج الوسائل التكنولوجية الحديثة مع وسائل القياس التقليدية للكشف عن بعض أوجه النشاط المعرفي بدقة وكفاءة.

أدبيات الدراسة ودراسات وبحوث سابقة:

يتناول الباحث في هذا الجزء استعراضا للأدبيات النظرية التي تناولت متغيرات الدراسة وما أتيح للباحث الاطلاع عليه من دراسات وبحوث مرتبطة بموضوع الدراسة, وذلك على النحو التالي:

أولا: حركة العين Eye movement:

يمكن تصور العين ككرة ذات امتداد منتفخ. يمكن تقسيمها إلى جزء أمامي وخلفي ، مقسوما على القزحية والعدسة. وظيفيا ، تعمل العين مثل الكاميرا. كائن يعكس الضوء. يدخل الضوء إلى العين ويتركز بواسطة عدسة على الجدار الخلفي للعين, ويوضح الشكل التالي نظام الرؤية البشرية:



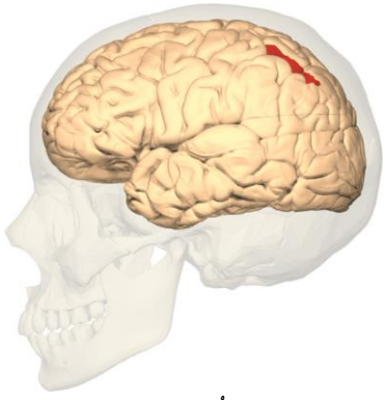
شكل (١). نظام الرؤية البشرية (منظر جانبي)؛ تنتقل المعلومات من العين إلى القشرة البصرية. (Attardo & Pickering, 2023 : 23, 24)

يحمل العصب البصري كامل مخرجات الشبكية إلى الدماغ. يتم الحصول على المعلومات البصرية ومعالجتها في شبكية العين ويتم إرسالها دون تغيير على طول العصب البصري إلى مراكز الرؤية في الدماغ, ومن الناحية التشريحية، يربط العصب البصري شبكية العين بالتصالب البصري في الدماغ, والتصالب البصري هو منطقة في الدماغ تتقاطع فيها الأعصاب القادمة من كل عين على شكل "X" بحيث تنتقل العين اليسرى إلى الجانب الأيمن من الدماغ والعكس. ومع ذلك، فإن بعض الألياف من كل عين تذهب إلى نفس الجانب من الدماغ بحيث يتلقى كل جانب من الدماغ المعلومات من كلتا العينين. وهذا يسمح بإدراك العمق. (Attardo & Pickering, 2023 : 31, 32)

وقد أشار (Larsson, 2013) أن تطور التصالب البصري هو نقطة تحول في تطور التنسيق بين اليد والعين.

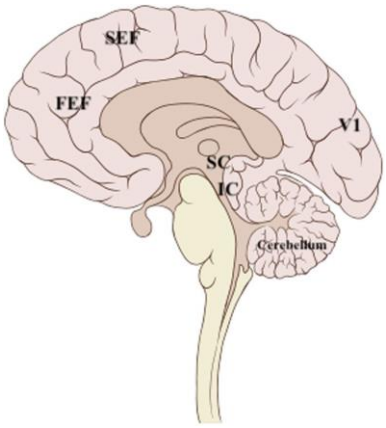
و يدخل شعاع من الضوء إلى العين ويضرب شبكية العين, ويتكون الضوء من الفوتونات. في شبكية العين ، تمتص القضبان والأقماع الفوتونات ومن خلال عملية كهروكيميائية يتحول الضوء إلى نبضات عصبية, تنتقل النبضات على طول العصب البصري, و نظرا لأن لدينا عينين ، فإن الصورة الثانية تنتقل بشكل أساسي من العين الأخرى إلى الدماغ بالتوازي ،وبعض المعلومات البصرية من العين اليسرى تذهب إلى الجانب الأيمن من الدماغ ، ولكن بعضها يذهب أيضا إلى الجانب الأيسر ، والعكس صحيح , وهذا يسمح بالرؤية المجسمة ، والتي تعطينا إحساسا بالعمق (على سبيل المثال ، مدى بعد الأشياء). أخيرا ، تصل النبضات الكهربائية إلى القشرة البصرية ، وهي منطقة من الدماغ في الظهر حيث تتم معالجة الرؤية. (Attardo & Pickering, 2023 : 34)

وتعتبر الأُكَيمَة العلوية مسؤولة إلى حد كبير عن استهداف الأشياء ذات الأهمية بواسطة حركات العين. وتتلقى بشكل أساسي، مدخلات من شبكية العين والقشرة البصرية وتحدد الفرق بين المكان الذي يتم توجيه النقرة إليه والمكان الذي يجب أن تتمركز فيه على الجسم موضع الاهتمام و تقع الأُكَيمَة العلوية في الدماغ المتوسط، فوق الجسر مباشرة وبالقرب من المخيخ. انظر الشكل التالي:.



شكل (٢) موقع الأُكَيمَة العلوية في الدماغ

وهناك منطقة أخرى من الدماغ، وهي مجال العين الأمامي، وتقع في القشرة الأمامية، وهي التي تقوم بتحريك العينين ويشارك مجال العين الأمامي في الاهتمام والسيطرة على العينين ولديه إمكانية الوصول إلى العضلات التي تحرك مقلة العين وبالتالي تتحكم في الحركة الفعلية، سواء الإرادية أو اللاإرادية (حركات العين) ,انظر الشكل التالي:.



شكل (٣) مجال العين الأمامي

يُعتقد أيضًا أن كلًا من الأكيمة العلوية وحقول العين الأمامية تحتوي على مجموعة من الخلايا التي تعمل كخريطة بارزة ، أي كتمثيل للمناطق الأكثر بروزًا في المشهد البصري، والتي يتم استخدامها بعد ذلك لتحديد هدف حركة العين القادمة. (Attardo & Pickering, 2023 : 45, 46)

مراحل حركة العين:

الغرض من حركات العين هو توجيه الرؤية النقرية عالية الدقة نحو الأهداف محل الاهتمام , وحركات العين هي حركات سريعة وواسعة وغير دقيقة للغاية وهي تتكون من خمس مراحل (انظر الشكل٢).

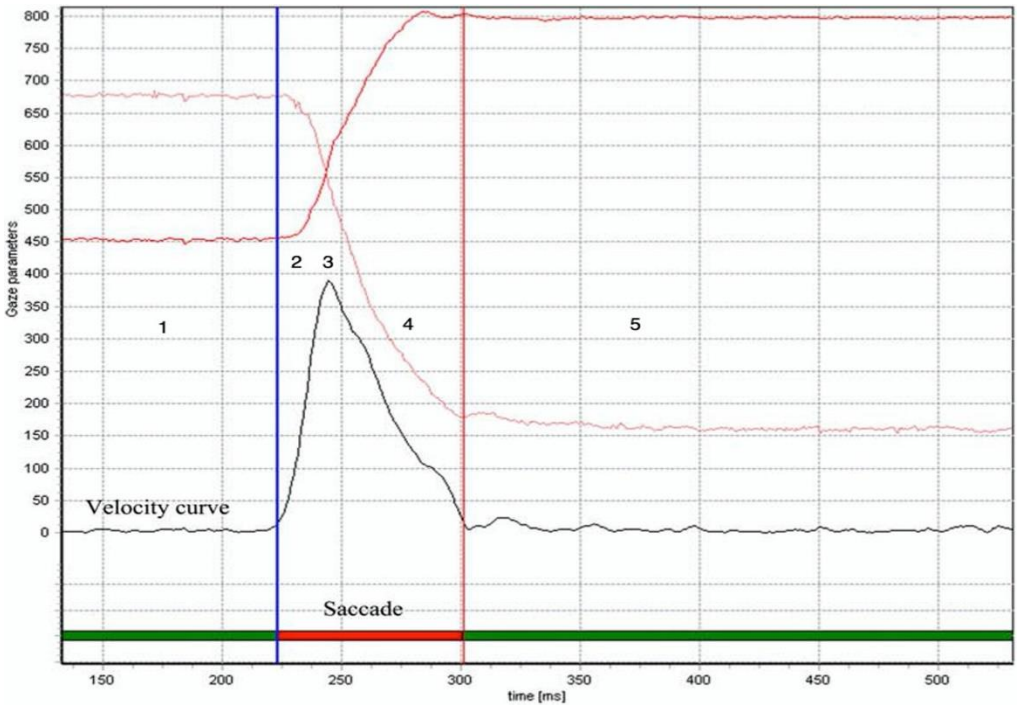
١ .مرحلة مستقرة.

٢ .تسارع سريع جدًا

٣ .السرعة القصوى (تدوم من ٢٠/١٠ مللي ثانية إلى ١٠٠ مللي ثانية)

٤ .تباطؤ سريع جدًا (أكثر تدريجيًا قليلاً)

٥. مرحلة مستقرة. (Attardo & Pickering, 2023: 51, 52).



شكل (٤) المراحل الخمس لحركات العين (السرعة) (Cui et al., 2014).

وبمجرد أن يتم البدء في حركة العين ، لم يعد من الممكن تصحيحها, وبهذا المعنى فهي تشبه القفزة: بمجرد مغادرة الأرض ، لم يعد بإمكانك التحكم في اتجاهك. وتشمل حركات العين كلتا العينين ، في ظل الظروف العادية, ,و غالبا ما تكون خطية (لأن هذه هي الطريقة الأكثر فاعلية للانتقال من النقطة أ إلى النقطة ب) ولكن يمكن أن تكون منحنية في ظل ظروف خاصة ، مثل التأثر بمشتت. على سبيل المثال ، جسم خفيف أو متحرك يظهر أثناء حركة العين, وتعد أكبر مسافة من حركة العين هي ٩٠ درجة ، ولكن بالنسبة لأي حركة عين أكبر من ١٥ درجة أو ٢٠ درجة ، تكون حركة العين مصحوبة بحركة الرأس, وهناك فترة تكون فيها العين غير قادرة على أداء حركة عين أخرى وهذا ما يسمى الكمون, و تتراوح مدة الكمون بشكل كبير بين ١٠٠ مللي ثانية و ١,٠٠٠ مللي ثانية, وتتطلب الحركات الطوعية زمن انتقال أطول ضمن مسار المسح , ويتم تعريف زمن الانتقال على أنه الفاصل الزمني بين الحركات (أي الوقت بين الحركات

المتتالية), وفي البيئات التجريبية ، يتم تعريف الكمون بشكل عام على أنه الوقت المنقضي بين التحفيز وبداية الحركة (Attardo & Pickering, 2023: 52, 53).

قياس حركة العين:

من أشهر الطرق لقياس وتتبع حركة العين ما يلي:

- **تتبع العين القائم على المستشعر(EOG) :**

تقوم بعض أنظمة تتبع العين باكتشاف وتحليل حركات العين بناء على الجهود الكهربائية المقاسة بأقطاب كهربائية موضوعة في المنطقة المحيطة بالعينين, وتعرف هذه الإشارة الكهربائية المكتشفة باستخدام زوجين من الأقطاب الكهربائية الموضوعة حول عين واحدة باسم مخطط كهربية العين (EOG), وعندما تكون العينان في حالتهما الأصلية ، تقيس الأقطاب الكهربائية مجال جهد كهربائي ثابت, وإذا تحركت العينان نحو المحيط ، تقترب الشبكية من أحد القطبين الكهربائي وتقترب القرنية من الآخر, وهذا يغير اتجاه ثنائي القطب ويؤدي إلى تغيير في إشارة EOG المقاسة, ويمكن تتبع حركة العين من خلال تحليل التغييرات في إشارة EOG ,.Gips et al (1996).

- **تتبع العين القائم على الرؤية الحاسوبية:**

تستخدم معظم طرق تتبع العين المعروضة في الأدبيات تقنيات قائمة على رؤية الكمبيوتر. في هذه الطرق ، يتم ضبط الكاميرا للتركيز على إحدى العينين أو كلتيهما وتسجيل حركة العين, و هناك مجالان رئيسيان تم التحقيق فيهما في مجال تتبع العين القائم على رؤية الكمبيوتر. المنطقة الأولى التي يتم النظر فيها هي اكتشاف العين في الصورة ، والمعروفة أيضا باسم توطين العين. المجال الثاني هو تتبع العين ، وهو عملية تقدير اتجاه نظرة العين. استنادا إلى البيانات التي تم الحصول عليها من معالجة وتحليل منطقة العين المكتشفة ، يمكن تقدير اتجاه نظرة العين ثم يتم استخدامها مباشرة في التطبيق أو تتبعها عبر إطارات الفيديو اللاحقة في حالة أنظمة تتبع العين في الوقت الفعلي, و لا يزال اكتشاف العين وتتبعها مهمة صعبة ، حيث توجد العديد من المشكلات المرتبطة بهذه الأنظمة. تشمل هذه المشكلات درجة انفتاح العين ، والتباين في حجم العين ،

ووضعية الرأس ، وما إلى ذلك. تتأثر التطبيقات المختلفة التي تستخدم تتبع العين بهذه المشكلات على مستويات مختلفة. تم إدخال العديد من أساليب تتبع العين القائمة على الرؤية الحاسوبية (Al-Rahayfeh & Faezipou, 2013).

ثانيا: الطلاقة القرائية reading fluency:

تشير النظرة البسيطة للقراءة إلى أن فهم القراءة هو نتاج مهارتين: فك الرموز والفهم اللغوي. في هذا النموذج، "فك الرموز الماهر هو ببساطة التعرف الفعال على الكلمات: القدرة على استنباط تمثيل سريع من المدخلات المطبوعة التي تسمح بالوصول إلى الإدخال المناسب في المعجم الذهني، وبالتالي، استرجاع المعلومات الدلالية على مستوى الكلمة" , ويؤكد النموذج على أنه يمكن قراءة الكلمات بنجاح من خلال القراءة المباشرة (البصرية) أو من خلال تطبيق المعرفة حول تطابقات الحرف والصوت, و يتضمن الفهم اللغوي القدرة على فهم معنى اللغة، من خلال أخذ "المعلومات المعجمية (أي المعلومات الدلالية على مستوى الكلمة) واستنباط تفسيرات الجملة والخطاب , وعلى الرغم من أن الأبحاث دعمت هذا النموذج على نطاق واسع فقد اقترحت بعض الدراسات إضافة مكونات أخرى إليه، مثل طلاقة القراءة , وعلى الرغم من أن سرعة القراءة مضمنة في تعريف فك التشفير الذي قدمه هوفر وجوف (١٩٩٠)، إلا أن فك التشفير غالبًا ما يتم قياسه فقط بمقاييس دقة القراءة , ومع ذلك، يربط النموذج بوضوح فك التشفير بقراءة الكلمات ولا يأخذ في الاعتبار تأثير السياق الذي يحدث عند قراءة نص متصل, وبالتالي، فإن طلاقة القراءة الشفهية، كما حددتها اللجنة الوطنية للقراءة (٢٠٠٠)، هي القدرة على قراءة نص بدون أخطاء وبسرعة وإيقاع مناسبين , و الطلاقة القرائية ضرورية لأنها تحرر الموارد المعرفية والانتباهية اللازمة لحدوث فهم القراءة , ولهذا السبب، تكون العلاقة بين طلاقة القراءة وفهم القراءة أقوى في السنوات الأولى من الدراسة، وهي النتيجة التي تم التحقق منها في الإملاءات ذات العمق المختلف , و مع تطور طلاقة القراءة، يصل الطلاب في النهاية إلى حد معين، وبمجرد الوصول إلى هذا الحد يتباطأ نمو هذه المهارة، وبالتالي تقل قدرتها التنبؤية فيما يتعلق بفهم القراءة (Cadime et al., 2024).

النموذج الهرمي للقراءة

القراءة نشاط شائع جدًا، على الأقل في المجتمعات المتعلمة. نادرًا ما نفكر في الأمر بعد أن نتقن هذه الممارسة عادةً بحلول نهاية المدرسة الابتدائية, و يتضمن النموذج الهرمي للقراءة المراحل/العمليات التالية:

١ .المستوى الإدراكي: الإدراك الخام للحروف

٢ .المستوى المعجمي: يتم استخراج معنى الكلمات

٣ .المستوى الاقتراحي: الجمل والقضايا المشكلة

٤ .النموذج الموقفي: تمثيل النموذج العقلي الذي يشكله المستمع

ومن الواضح أن الفرد لا يتوقف بعد أن يتم تمثيل النص في العقل، ولكن عمليات التفسير والتقييم النقدي وما إلى ذلك لم تعد تقتصر على القراءة , ويجب على الفرد أن يدرك الحروف، من حيث طبيعتها المادية و هناك ركائز عصبية متخصصة في التعرف على الخطوط الرأسية والأفقية، والزوايا، وما إلى ذلك. يتم دمج هذه الميزات في الحروف , ثم يتم دمج الحروف في الكلمات. ومن المثير للاهتمام أن التعرف على الحروف داخل الكلمة أسهل من التعرف عليها بشكل منفصل (Balota et al., 2006, Attardo & Pickering, 2023: 73, 74).

العوامل المؤثرة في طلاقة القراءة:

- **القدرة على قراءة الكلمات بدقة :** وهي تعتبر شرطا أساسيا لتنمية القدرة على القراءة الآلية وبالتالي، فإن الدقة الأكبر في قراءة الكلمات تساهم في قراءة أكثر طلاقة (National Reading Panel, 2000).
- **المفردات :** وهي متغير آخر تم تحديده كمتنبئ بكل من طلاقة القراءة وقراءة الكلمات (Cain et al., 2015; Fernandes et al., 2017; Tobia & Marzocchi, 2014) , و يمكن تفسير التأثير المباشر للمفردات على طلاقة القراءة من خلال حقيقة أن المعرفة بمعنى الكلمات تساعد القراء ليس فقط على فهم السياق ولكن أيضًا (وبالتالي) التنبؤ بسهولة أكبر بالكلمات اللاحقة أثناء القراءة، مما يسمح لهم بالقراءة بسرعة أكبر (Tobia & Marzocchi, 2014).

- **التسمية التلقائية السريعة:** ويشير إلى السرعة التي يتم بها الوصول إلى المعجم عند معالجة محفزات معينة لذلك، تؤدي السرعة الأعلى للوصول إلى المعلومات المخزنة في المعجم إلى سرعة قراءة أعلى ومع ذلك، لا ترتبط التسمية السريعة بسرعة القراءة فحسب، بل ترتبط أيضًا ببعد الدقة في قراءة الكلمات؛ وبالتالي، لا ترتبط التسمية التلقائية السريعة بمقاييس طلاقة القراءة فحسب، بل ترتبط أيضًا بقراءة الكلمات (Albuquerque, 2012; Papadopoulos et al., 2016; Vaessen & Blomert, 2010; Wolff et al., 2023).

قياس الطلاقة القرائية:

تم استخدام مهام متعددة لقياس طلاقة القراءة أو تلقائيتها, ومنها على سبيل المثال:

- اختبار كفاءة قراءة الكلمات(TOWRE-2) وهو يقيس سرعة ودقة القراءة بصوت عال في ظل قيود زمنية, و يتكون TOWRE-2 من مهمتين فرعيتين تختبران القراءة السريعة للكلمات الحقيقية الفردية (كفاءة الكلمات البصرية) و (كفاءة فك الشفرة الصوتية), ويتكون كل من كفاءة الكلمات البصرية وكفاءة فك التشفير الصوتي من قوائم من الكلمات أو الكلمات غير الصوتية التي تتم قراءتها بصوت عال بأسرع ما يمكن وبدقة, و تزداد صعوبة الكلمات مع تقدم القوائم, ويتم تقييم الأفراد بناءً على عدد الكلمات أو الكلمات غير الصوتية التي تتم قراءتها بدقة في غضون ٤٥ ثانية, تم تصميم كفاءة الكلمات البصرية لاختبار قدرة الفرد على التعرف على الكلمات بأكملها بطلاقة وتلقائيا عن طريق البصر بدلا من التركيز على الأحرف المفردة, ويستهدف كفاءة فك الشفرة الصوتية القدرة على مزج الصوتيات معا ، وهو أمر ضروري للقراءة بطلاقة (Torgesen et al., 2012).
- يمكن أيضًا قياس سرعة القراءة من خلال جعل المشاركين يقرؤون بسرعة الجمل والمقاطع متبوعة بأسئلة لتقييم الفهم كما في اختبار القراءة الشفوية GORT-5 والذي يتم فيه

الجمع بين مقدار الوقت الذي يستغرقه قراءة قصة قصيرة ودقة القراءة لإنشاء درجة الطلاقة, كما أنشأت مجموعات البحث جملها أو مقاطعها الخاصة لإدارتها على المشاركين مع تعليمات للقراءة بأسرع ما يمكن, وعادةً ما تتبع هذه المحفزات أيضًا أسئلة لتقييم الفهم (على سبيل المثال، حول المحتوى أو ما إذا كانت الجملة منطقية نحويًا) للتأكد من أن الزيادة في السرعة لم تقلل من دقة القراءة , وهناك خيار آخر هو التلاعب بمعدلات عرض الكلمات أو الجمل, ومع هذه الإجراءات، يتم التحكم في سرعة قراءة الجملة والفقرة من خلال عرض كلمة واحدة من الجملة في كل مرة لتحديد معدل قراءة مريح خاص بكل مشارك, ومن الممكن بعد ذلك تعديل هذه السرعة لإنشاء معدلات قراءة أبطأ ("مقيدة") وأسرع ("متسارعة") (Lee & Stoodley, 2024).

- المهمة غير القرائية الأكثر شيوعًا والمرتبطة بطلاقة القراءة هي التسمية الآلية السريعة (RAN)، حيث يقوم المشاركون بتسمية قائمة من العناصر المألوفة للغاية بأسرع ما يمكن, و يمكن أن تتكون مهام التسمية الآلية السريعة من الألوان أو الأشياء/الصور أو الأرقام/الأعداد أو الحروف، ويمكن إدارتها للمشاركين من مجموعة واسعة من الأعمار والقدرات, ويتم تضمين التسمية الآلية السريعة كاختبار فرعي في بطاريات تقييم محو الأمية المتعددة، بما في ذلك اختبارات إتقان القراءة (WRMT-III; Woodcock, 2011) والاختبار الشامل للمعالجة الصوتية .(CTOPP-2; Wagner et al., 2013)

والعلاقة المباشرة بين التسمية السريعة والقراءة ليست مفهومة تمامًا، ولكن تم اقتراح أن التسمية السريعة تمثل "عالمًا مصغرًا" لشبكة القراءة الإجمالية (Norton & Wolf, 2012)
ويتنبأ أداء التسمية الآلية السريعة بطلاقة القراءة عبر العديد من الأنماط الإملائية (Georgiou et al., 2007).
ومن المهم أن نلاحظ أن قدرة التسمية الآلية السريعة غير الأبجدية الرقمية (أي الأشياء والألوان) على تفسير درجات القراءة تميل إلى الانخفاض مع تقدم الأطفال في السن، حيث قد يستغرق تسمية هذه المحفزات وقتًا أطول من المحفزات الأبجدية الرقمية المألوفة بشكل متزايد. ويستمر

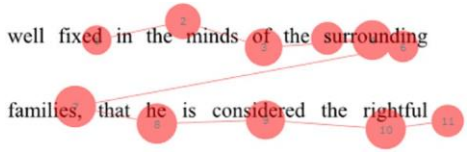
الارتباط بين التسمية الآلية السريعة للأبجدية الرقمية والقدرة على القراءة طوال العمر (Norton & Wolf, 2012).

حركة العين والقراءة:

يشير كل من (Attardo & Pickering, 2023: 60) إلى أن Just & Carpenter (1980)اقترحا نظرية القراءة (بناء على القراءة العلمية) ، والتي تفترض أن "العين تظل مركزة على الكلمة طالما أن الكلمة قيد المعالجة, لذا فإن الوقت المستغرق لمعالجة كلمة مثبتة حديثا يشار إليه مباشرة بمدة النظرة " لذلك ،ويلخص نظرية العقل_ العين على النحو التالي: ما تقرأه العين يعالجه العقل, كما يشير إلى افتراض آخر لهذه النظرية هو أن المعالجة فورية: لا يوجد تأخير بين التثبيت والمعالجة, ويشير إلى أن الصيغة الأفضل هي أن العقل يميل إلى معالجة ما تحدق فيه العيون ، على الرغم من أنه قد يكون هناك انفصال مؤقت بين النظرة والانتباه.

حركة العين أثناء القراءة:

في أثناء القراءة، يقوم القارئ بتحريك منطقة الرؤية النقرية من اليسار إلى اليمين على سطر النص. الحركة ليست سلسة ومستمرة؛ يتم ذلك عن طريق حركات العين والتثبيتات. تتم الإشارة إلى التثبيتات في الشكل التالي على شكل دوائر حمراء، مرقمة حسب ترتيب التثبيت. حركات العين هي الخطوط التي تربط بينهما.



شكل (٥) نموذج للتثبيتات أثناء القراءة

يغطي التثبيت النموذجي كلمة محتوى واحدة، ولكن بالنسبة للكلمات الأطول يمكننا رؤية تثبيتين. لذا فإن السطر النموذجي من النص سيتطلب أربعة أو خمسة تثبيتات/حركات العين. بشكل عام، والكلمات الوظيفية الصغيرة وعالية التكرار، مثل الضمائر وحروف الجر، ليست ثابتة (يتم تثبيتها بنسبة ٣٥ بالمائة من الوقت، مقابل ٨٥ بالمائة لكلمات المحتوى؛ كما أشار راينر، (١٩٩٨، ص ٣٧٥). انظر، على سبيل المثال، الكلمات الوظيفية التي تم تخطيها في الشكل السابق: الأمثلة الثلاثة لـ "the" و"in" و"that" و"is". وفي المثال السابق ليست كل حركات العين في الاتجاه من اليسار إلى اليمين؛ حوالي ١٥ بالمائة في الاتجاه المعاكس, ويمثل انحدار حركات العين رجوعا إلى كلمة تم تثبيتها مسبقًا ويوجد مثال لانحدار حركات العين في الشكل: يحدث الانحدار من

التثبيت ٤ (في وسط "المحيط") إلى التثبيت ٥، في بداية الكلمة, وقد تكون الانحدارات تصحيحية (وفي هذه الحالة قصيرة جدًا عادةً) إذا تجاوزت حركة العين على سبيل المثال موضع العرض الأمثل، أي مركز الكلمة أو إلى يمين المركز قليلاً. وبدلاً من ذلك، قد تكشف عن مشكلة في فهم الجملة أو معالجتها, وفي الحالة الأخيرة، تكون أطول, وهناك نوع آخر من حركة العين من اليمين إلى اليسار يأخذ القارئ إلى السطر التالي, وعندما يصل القارئ إلى نهاية السطر، يتم إجراء عملية مسح إرجاع (أي سلسلة طويلة إلى بداية السطر أدناه) (انظر المثال في الشكل السابق، بين التثبيتات ٦ و٧), وغالبًا ما يتبع ذلك حركات عين تصحيحية , وعمليات المسح المرتدة غالبًا ما تكون أقل من هدفها, وهناك تباين مرتبط بالكفاءة: يبدأ الأطفال عمليات المسح الراجعة بالقرب من نهاية السطر أكثر من البالغين ويتطلبون المزيد من الإجراءات التصحيحية (Parker et al., 2019, Attardo & Pickering, 2023: 75, 76).

والحصول على المعلومات من الكلمات الموجودة على الصفحة يجب أن يتم أثناء التثبيت, ومن الواضح أن المنطقة النقرية، وهي المنطقة التي يتم التركيز عليها بشكل أكبر، هي المصدر الرئيسي للمعلومات، لكن المنطقة المجاورة للنقرة تكتسب بعض المعلومات أيضًا، والتي يتم استخدامها للتخطيط للسلسلة التالية، و هناك علاقة بين الانتباه وموقع الرؤية النقرية, وبالتالي، يتم أخذ التثبيتات الأطول كدليل على الحاجة إلى معالجة أطول, وقد تكون الحاجة إلى معالجة أطول ناجمة عن عوامل مختلفة. (Attardo & Pickering, 2023: 76)

وفقا لوجهة نظر المسار المزدوج السائدة للقراءة تبدأ معالجة سلسلة الحروف بترميز متوازي للحروف ، وبعد ذلك يمكن الوصول إلى التمثيل الصوتي في العالم إما مباشرة عن طريق تنشيط تمثيل الكلمات الإملائي أو بواسطة GPC في المقابل ، يمكن الوصول إلى التمثيلات الدلالية عبر تمثيل الكلمة الإملائي أو الصوتي, وضمن المسار المعجمي المباشر ، يتم تنشيط تمثيلات الكلمات الأكثر تكرارا بشكل أسرع ، مما ينتج عنه تأثير تردد الكلمة, و تتم قراءة الكلمات التي تفتقر إلى التمثيل في المعجم العقلي من خلال مسار المؤتمر الشعبي العام ، مما ينتج عنه تأثير الطول, وعلى الرغم من أنه من المفترض أن يقرأ القارئ الفردي كلمة إما عن طريق المعجم أو طريق GPC ، إلا أنه في الممارسة العملية ، يختلف القراء حسب الكلمات التي تعلموها بالفعل, لذلك ، من حيث المبدأ ، يجب أن يتنبأ النموذج بتأثير تفاعل التردد والطول على مستوى المجموعة (Coltheart et al., 2001; Perry et al., 2010).

و يستمر القراء في بناء طلاقتهم في القراءة تدريجيا من خلال أن يصبحوا أكثر كفاءة في المعالجة الإملائية وفك تشفير سلاسل الحروف المألوفة والجديدة. في حركات العين ، تتجلى هذه التطورات اللاحقة في انخفاض مكافئ في عدد التثبيتات ومدتها وتقليل مستمر لطول الكلمة وتأثيرات التردد. ومع ذلك ، فإن الآليات التنموية المسؤولة عن هذه التغييرات تتطلب مزيدا من البحث (Hautala et al., 2024).

وتم الحصول على تحليل سلوكي شامل لتطوير التعرف على الكلمات المفردة في التهجئة الشفافة (أي الإيطالية) عبر الصفوف المدرسية من الأول إلى الثامن من خلال دراسة مقطعية أجراها (Zoccolotti et al., 2009) ووفقا لنتائجهم، فإن طلاقة القراءة تتطور بسرعة خلال الصفوف الأولى ثم تستقر من الصف الثالث فصاعدا لتتبع اتجاها خطيا ثابتا, وعلاوة على ذلك، وجدوا أن ٧٠٪ من التطور في أوقات الاستجابة للتعرف على الكلمات يمكن تفسيره بعامل النمو العالمي بدلاً من التغيرات في التأثيرات المحددة للطول والتكرار والمعجمية (الكلمات مقابل غير الكلمات), و تشير هذه النتيجة إلى أن تطوير طلاقة القراءة مدفوع بشكل أساسي من خلال زيادة كفاءة المعالجة الإملائية (Varga et al., 2020)

وقد وجد (Zoccolotti et al., 2009) أيضًا أن تأثير طول الكلمة ينخفض بشكل كبير خلال الصفين الأولين، حيث يكون التخفيض أكثر وضوحًا بالنسبة للكلمات عالية التردد مقارنةً بالكلمات منخفضة التردد وغير الكلمات, ووفي المقابل، كان حجم تأثير التردد مستقرا عبر الدرجات, وتشير هذه النتائج إلى أن فك تشفير سلاسل الحروف المألوفة، على وجه الخصوص، يصبح أكثر كفاءة من خلال التطوير.

وقد أجرى (Raney et al., 2014) دراسة للكشف عن كيفية استخدام منهجيات تتبع العين لدراسة العمليات المعرفية التي ينطوي عليها فهم النص, وقد أشارت إلى أن قياس حركات العين أثناء القراءة يعد أحد أكثر الطرق دقة لقياس متطلبات المعالجة لحظة بلحظة (عبر الإنترنت) أثناء فهم النص, كما أوضحت أن متطلبات المعالجة المعرفية تنعكس من خلال العديد من جوانب سلوك حركة العين ، مثل مدة التثبيت وعدد التثبيتات وعدد الانحدارات (العودة إلى الأجزاء السابقة من النص), كما وصف الخصائص المهمة لمعدات تتبع العين التي يحتاج الباحثون إلى أخذها في الاعتبار ، بما في ذلك عدد المرات التي يتم فيها قياس موضع العين (معدل أخذ العينات) ، ودقة تحديد موضع العين ، ومقدار حركة الرأس المسموح بها ، وسهولة الاستخدام كما تم وصف

خصائص المنبهات التي تؤثر على حركات العين التي تحتاج إلى التحكم في دراسات فهم النص ، مثل موضع الكلمات المستهدفة وتكرارها وطولها, وقدمت توصيات إجرائية تتعلق بإعداد المشارك وإعداد ومعايرة المعدات وإجراء الدراسة, و تم عرض النتائج التمثيلية لتوضيح كيفية تقييم البيانات.

كما أجرى (Zhan, L., 2018) دراسة نموذجية لتتبع العين باستخدام نموذج العالم المرئي ، وتم تسجيل حركات عين المشاركين إلى الأشياء أو الصور في مساحة العمل المرئية عبر متتبع العين حيث ينتج المشارك أو يفهم لغة منطوقة تصف العالم المرئي المتزامن, يتمتع هذا النموذج بتعدد استخدامات كبير ، حيث يمكن استخدامه مع مجموعات متعددة من الأشخاص، بما في ذلك أولئك الذين لا يستطيعون القراءة و / أو الذين لا يستطيعون إعطاء استجاباتهم السلوكية بشكل علني ، مثل الأطفال الذين يعرفون القراءة والكتابة ، وكبار السن ، والمرضى, والأهم من ذلك ، أن النموذج حساس للغاية للتلاعبات الدقيقة لإشارة الكلام ، ويمكن استخدامه لدراسة المعالجة عبر الإنترنت لمعظم الموضوعات في فهم اللغة على مستويات متعددة ، مثل الميزات الصوتية الدقيقة ، وخصائص الكلمات ، والهياكل اللغوية.

كما أجرى كل من (Folk & Eskenazi, 2018) دراسة عن حركات العين التراجعية وهي حركات العين التي تتحرك للخلف من خلال النص وتشكل ما يقرب من ١٠-٢٥ ٪ من حركات العين أثناء القراءة, وأشارت الورقة إلى أن فهم أسباب وآليات الانحدار يؤدي دورا مهما في فهم سلوك حركة العين, وأوضحت أن تثبيط العودة هو تأثير حركي للعين يؤدي إلى زيادة زمن الوصول لإعادة الانتباه إلى هدف سبق حضوره مقابل هدف لم يتم حضوره مسبقا, وبالتالي ، كما أوضحت أن تثبيط العودة قد يؤثر على الانحدارات, وقد وصفت هذه الورقة البحثية كيفية تصميم المواد للتمييز بين الانحدارات الناجمة عن العمليات المتعلقة بالفهم والعمليات الحركية للعين, وأشارت الورقة إلى أن هذه العمليات الحركية للعين تخضع لتثبيط العودة, و تسمح هذه الطريقة للباحثين بتحديد تثبيط العودة والتحكم في أسباب الانحدارات. في حين أن الطريقة تتطلب مواد خاضعة لرقابة صارمة وأعدادا كبيرة من المشاركين والمواد ، فإنها تسمح للباحثين بالتمييز والتحكم في أنواع الانحدارات التي تحدث في دراسات القراءة الخاصة بهم.

وأجرى (Murata et al., 2021) دراسة تهدف إلى اقتراح طريقة للتنبؤ بالهدف على أساس مسار حركات العين وزيادة سرعة الإشارة مع الحفاظ على دقة تنبؤ عالية, أولاً، تم تقييم طريقة تنبؤية تعتمد على حركات العين (السريعة) (الطريقة ١) من حيث سرعة الإشارة والدقة التنبؤية,

و في الطريقة ١، حدثت ما يسمى بمشكلة لمسة ميداس (الإشارة إلى هدف غير مقصود)، خاصةً عند استخدام عدد صغير من العينات للتنبؤ بالهدف, لذلك، للتغلب على ضعف دقة التنبؤ في الطريقة ١، قام الباحثون بتطوير طريقة تنبؤ جديدة (الطريقة ٢) باستخدام حركات العين الموجهة (البطيئة) بدلاً من حركات العين (السريعة), تغلبت الطريقة ٢ على عيب الطريقة ١ (التنبؤ غير الدقيق) من خلال تقصير وقت الإشارة مع الحفاظ على دقة تنبؤ عالية.

وقد أجرى(Hautala et al., 2024) دراسة للكشف عن أثر حركة العين على آليات تطوير طلاقة القراءة , وتم استكشاف تطوير العمليات الفرعية للتعرف على الكلمات للطلاب الفنلنديين في الصفين الثالث والرابع (ن = ٨١) مع طلاقة القراءة المتغيرة من بيانات تتبع العين لقراءة النص الطولي (٦ أشهر), وتم تقييم التطوير العام لنظام التعرف على الكلمات من خلال التغييرات الطولية في التثبيت الأول ومتوسط فترات إعادة التثبيت وعدد تثبيتات المرور الأول, كما تمت دراسة تطور تمثيل الكلمات الإملائية وفك تشفيرها من خلال دراسة التغيرات الطولية في تكرار الكلمات وتأثيرات طول الكلمة، على التوالي, ووفقا للنتائج، كان الكسب في طلاقة القراءة مرتبطا بشكل رئيسي بانخفاض فترات التثبيت الأول وإعادة التثبيت, وهذه الانخفاضات بدورها حالت دون انخفاض عدد التثبيتات, ومع ذلك، فإن الطلاب الذين تمكنوا من التغلب على هذا التأثير المثبط، أي من خلال القراءة بفترات تثبيت أقصر وبتثبيتات أقل، تطوروا بشكل أكبر في طلاقة القراءة, يبدو أن النتائج تشير إلى أن تطوير طلاقة القراءة مدفوع بزيادة الكفاءة في تمثيل سلاسل الحروف في الذاكرة العاملة, ومع مرور الوقت، قد يؤدي هذا التطور إلى عدد أقل من التثبيتات في الكلمة، وبالتالي معالجة المزيد من الحروف أثناء كل تثبيت.

كذلك أجرى (shi, et al., 2024) دراسة هدفت إلى استكشاف فعالية التعلم الآلي وميزات حركة العين في التنبؤ بكفاءة القراءة باللغة الصينية, وعلى عكس الأبحاث السابقة، التي ركزت على مستوى أو مستويين محددين من ميزات حركة العين، تدمج هذه الدراسة ميزات حركة العين على مستوى المقطع والجملة والكلمة للتنبؤ بكفاءة القراءة من خلال تحليل حركات العين لـ ٧١ طالبًا جامعيًا ناطقين باللغة الصينية أثناء قراءتهم لتسعة فقرات قصيرة، تم إنشاء آلة متجهة داعمة للتنبؤ بكفاءة القراءة باللغة الصينية, وتم تحديد الكفاءة بناءً على الأداء في اختبار التحصيل الصيني في امتحان القبول بالكلية الوطنية ودرجات اختبار كلوز , وتشير النتائج إلى أن النموذج، الذي يستخدم ميزات حركة العين على مستوى المقطع والجملة والكلمة بشكل شامل، يحقق أعلى

دقة للتنبؤ (٨١.٦٩٪، ٨٤.٧١٪), ومع ذلك، فإن ميزات حركة العين على مستويات الكلمة والجملة والمقطع تلعب دورًا فريدًا في التنبؤ بكفاءة القراءة الصينية, ووفرت نتائج هذه الدراسة دعمًا تجريبيًا للعلاقة بين ميزات حركة العين على مستويات مختلفة وكفاءة القراءة لدى القراء الصينيين, كما تسلط النتائج الضوء على جدوى دمج ميزات حركة العين على مستويات المقطع والجملة والكلمة، واستخدام آلة ناقل الدعم لبناء نموذج تنبؤي لإتقان القراءة لدى القراء الصينيين.

كما أجرى (Xia, et al., 2024) دراسة بسبب انخفاض كفاءة القراءة في اللغة الإنجليزية لطلاب (اللغة الإنجليزية كلغة ثانية) في بيئات التعلم عبر الإنترنت ، اقترحت هذه الدراسة نموذجا لمراقبة التعلم الآلي قائما على حركة العين للكشف عن إتقان القراءة باللغة الإنجليزية في الوقت الفعلي. تم تسجيل بيانات حركة العين من ٤٣ طالبا أثناء إكمال مهام قراءة اللغة الإنجليزية عبر الإنترنت وتم استخراج ٣١ ميزة لحركة العين من تصنيف التثبيت ، الحركة السريعة ، اتجاه الحركة وسرعة النظرة. خلال مرحلة تدريب النموذج ، حقق Light GBM دقة ٩٦.٥١٪ في الكشف. تم الاعتماد على سرعة النظرة العالية ، واتجاه الحركة السريعة المطلق ، ومتوسط مدة الحركة السريعة لتكون مؤشرات قوية لإتقان القراءة باللغة الإنجليزية. علاوة على ذلك ، تم تحديد العوامل الفردية التي تساهم في الاختلافات في إتقان القراءة باللغة الإنجليزية, وأظهرت هذه الدراسة فعالية الجمع بين بيانات حركة العين وطرق التعلم الآلي لتحديد الطلاب ذوي الكفاءة المنخفضة في القراءة باللغة الإنجليزية في القراءة عبر الإنترنت وقدمت رؤى حول العلاقة الجوهرية بين حركات العين والقراءة.

تعقيب على أدبيات الدراسة والدراسات السابقة:

ويتضح من خلال مراجعة أدبيات الدراسة والدراسات السابقة وجود علاقة بين حركة العين أثناء القراءة ونشاط القراءة بوجه عام, وقد أكدت الدراسات السابقة مثل دراسة (Raney et al., 2014) على أهمية استخدام تقنيات تتبع حركة العين لدراسة العمليات المعرفية التي ينطوي عليها فهم النص, كما استخدمت دراسة (Zhan, L., 2018) نموذج العالم المرئي لتتبع العين و أوضحت الدراسة أنه يمكن استخدام هذا النموذج لدراسة المعالجة عبر الإنترنت لمعظم الموضوعات ذات الصلة بفهم اللغة على مستويات متعددة ، مثل الميزات الصوتية الدقيقة ، وخصائص الكلمات ، والهياكل اللغوية, كما اهتمت دراسة كل من (Folk & Eskenazi, 2018) بدراسة حركات العين التراجعية (الحركات التي تتحرك للخلف من خلال النص) وهذه الحركات التراجعية تشكل ما يقرب من ١٠–٢٥ ٪ من حركات العين أثناء القراءة, وأكدت الدراسة على أن

فهم أسباب وآليات الانحدار أو الحركات التراجعية يؤدي دورا مهما في فهم سلوك حركة العين, كما أن دراسة (Murata et al., 2021) قد اهتمت بطرح طريقة للتنبؤ بالهدف على أساس مسار حركات العين وزيادة سرعة الإشارة مع الحفاظ على دقة تنبؤ عالية وقد توصلت إلى طريقة تنبؤ جديدة باستخدام حركات العين الموجهة (البطيئة) بدلاً من حركات العين (السريعة), من أهم ما يميزها تقصير وقت الإشارة مع الحفاظ على دقة تنبؤ عالية, أما دراسة (Hautala et al., 2024) فقد أكدت على أن الكسب في طلاقة القراءة مرتبط بشكل رئيسي بانخفاض فترات التثبيت الأول وإعادة التثبيت, وهذه الانخفاضات بدورها حالت دون انخفاض عدد التثبيتات, كما أكدت على أن الطلاب الذين كانوا يتميزون أثناء القراءة بفترات تثبيت أقصر وبعدد تثبيتات أقل، تطوروا بشكل أكبر في طلاقة القراءة, كما أن دراسة (shi, et al., 2024) والتي هدفت إلى استكشاف فعالية التعلم الآلي وميزات حركة العين في التنبؤ بكفاءة القراءة باللغة الصينية, واهتمت بدمج ميزات حركة العين على مستوى المقطع والجملة والكلمة للتنبؤ بكفاءة القراءة قد أكدت على أن ميزات حركة العين على مستويات الكلمة والجملة والمقطع تلعب دورًا فريدًا في التنبؤ بكفاءة القراءة الصينية, كما أن دراسة (Xia, et al., 2024) والتي أجريت بسبب انخفاض كفاءة القراءة في اللغة الإنجليزية لطلاب (اللغة الإنجليزية كلغة ثانية) في بيئات التعلم عبر الإنترنت ، قد اقترحت نموذجا لمراقبة التعلم الآلي قائما على حركة العين للكشف عن إتقان القراءة باللغة الإنجليزية في الوقت الفعلي وأظهرت نتائجها فعالية الجمع بين بيانات حركة العين وطرق التعلم الآلي لتحديد الطلاب ذوي الكفاءة المنخفضة في القراءة باللغة الإنجليزية في القراءة عبر الإنترنت وقدمت رؤى حول العلاقة الجوهرية بين حركات العين والقراءة, ومن كل ما سبق يتضح أن الاستعانة بتقنيات تتبع حركة العين قد يفيد في الكشف عن سبب جديد من أسباب انخفاض الطلاقة القرائية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية , وهو ما يفتح المجال مستقبلا لإجراء بحوث أخرى تهتم بتدريب التلاميذ على التحكم في حركة العين أثناء القراءة من أجل تحقيق نتائج أفضل في تعلم القراءة و تحقيق مستويات أعلى من الطلاقة القرائية , وهو ما دعا الباحث الحالي إلى الاهتمام بإجراء الدراسة الحالية.

فروض الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى اختبار الفروض التالية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التلاميذ المرتفعين والمنخفضين في الطلاقة القرائية ناتجة عن تباين حداثة النص (حديث – مألوف).
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التلاميذ المرتفعين والمنخفضين في الطلاقة القرائية ناتجة عن تباين توجيه حركة العين (التثبيت و الومضة)
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التلاميذ المرتفعين والمنخفضين في الطلاقة القرائية ناتجة عن التفاعل الثنائي بين حداثة النص (حديث – مألوف).وتوجيه حركه العين (التثبيت / الومضة).
- **<u>سيتم قياس جميع المتغيرات وذلك بالنسبة لمؤشرات الطلاقة القرائية الآتية:</u>**

١. زمن التثبيت الأول على الكلمة في الطلاقة القرائية (موقع هبوط العين).

٢. الزمن الكلى للتثبيتات

٣. الومضات التي حدثت في الطلاقة القرائية، وذلك وفقا:

١) لعددها

٢) وطولها

٤. درجاتهم في مهام الطلاقة القرائية (الدقة القرائية – والمعدل)

- **منهج الدراسة:**

استخدمت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي, ويتمثل المتغير التابع في الطلاقة القرائية والمتغيران المستقلان هما حداثة النص (نص حديث – نص مألوف) وحركة العين (التثبيت / والومضة) , وقد تم دراسة أثر هذه المتغيرات المستقلة وذلك على مرتفعي ومنخفضي الطلاقة القرائية.

- **عينة الدراسة:**
- **أولا: عينة الخصائص السيكومترية:**

تم اختيار عدد (٥٠) تلميذا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بطريقة عشوائية للتحقق من الخصائص السيكومترية لمهمة الطلاقة القرائية.

- **ثانيا :عينة الدراسة الأساسية:**

وتكونت من (٥٢) تلميذا من تلاميذ الصف الأول الإعدادي بإدارة كفر الشيخ التعليمية (٢٥) من الذكور , و (٢٧) من الإناث, تتراوح اعمارهم بين (١٢ – ١٣) عاما بمتوسط عمر قدره (١٢.٦) وانحراف معياري قدره (٠.٢٠) .

وقد تم اختيار العينة من تلاميذ الصف الأول الإعدادي للأسباب التالية:

- أنهم أتموا تعلم مهارات القراءة الأساسية وتدربوا عليها بشكل كاف.
- أنهم بوصولهم إلى هذه المرحلة فإنهم يكونون قد تخلصوا من الكثير من المشكلات التعليمية المرتبطة بالقراءة.
- وصلت قدراتهم المعرفية إلى حد معقول من النمو ولديهم خبرات تمكنهم من التفاعل مع النص المقروء.
- لديهم قدرة على فهم التعليمات والتوجيهات الخاصة باستخدام الأجهزة والأدوات المستخدمة في الدراسة والحفاظ عليها.
- مناهج اللغة العربية تم تحديثها في فترة التطبيق وبالتالي ضمن الباحث أن النصوص الحديثة المختارة لم يطلع عليها التلاميذ بأي شكل من الأشكال وقد تم التطبيق في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (٢٠٢٣ – ٢٠٢٤).

- **أدوات الدراسة:**

استخدمت الدراسة الحالية الأدوات التالية:

- **برنامج brainvoyager:**

وصف البرنامج:

يحتوي BrainVoyager على كل ما يحتاجه الباحث للتحليل المتقدم وتصور بيانات التصوير بالرنين المغناطيسي الهيكلي والوظيفي (MRI) وتصوير مصدر MEG / EEG الموزع , و يعمل برنامج C++ القوي بشكل أصلي على جميع منصات الكمبيوتر الرئيسية، بما في ذلك Windows وLinux وmacOS، ويوفر مترجم Python متكامل.

مكونات البرنامج:.

- Turbo-BrainVoyager هو برنامج متعدد المنصات متخصص في تحليل بيانات التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي في الوقت الفعلي، والتغذية الراجعة العصبية للتصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي وتطبيقات واجهة الدماغ والحاسوب.
- يوفر PowerMag View! البرنامج الذي يسمح بالتنقل الدقيق لملف TMS لاستهداف مناطق الدماغ التي يتم قياسها بواسطة التصوير بالرنين المغناطيسي (الوظيفي).
- Brain Tutor هو برنامج تعليمي حائز على جائزة. تتوفر أيضًا إصدارات للهواتف المحمولة، بما في ذلك Brain Tutor لنظام iOS وBrain Tutor لنظام Android بالإضافة إلى تطبيق ويب.
- Brain Viewer هو عارض متاح مجانًا يسمح للجميع بتصور ملفات BrainVoyager.

المصدر : https://www.brainvoyager.com/

- **برنامج Tobii :**

وصف البرنامج:

يعرف هذا البرنامج ب "رائد الحوسبة الانتباهية" حيث بدأت رحلة تطويره منذ ٢٠ عامًا عندما قدم أول جهاز لتتبع العين عن بُعد في العالم. ومنذ ذلك الحين، وقد اعتبرت الشركة المنتجة لهذا البرنامج " Tobii " أنها في مهمة لبناء تقنية تفهم الانتباه والنوايا البشرية – ما نسميه الحوسبة

الانتباهية, ويعتمد عمل هذا البرنامج على التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي ومعالجة الإشارات المتقدمة, حيث يتم فك شفرة حركات الرأس والعين، وترجمة الإيماءات الدقيقة إلى إشارات نظرات دقيقة، وتوليد رؤى للكشف عن ما يلفت انتباه الشخص وتفسير نواياه, بغض النظر عن هوية الشخص أو مكانه.

وتتبع العين وفقا لطريقة عمل هذا البرنامج هي تقنية استشعارية تقوم بفك تشفير النظرة. وهي تقنية أساسية لمجموعة واسعة من التطبيقات، بما في ذلك البحث العلمي، وتحليل السلوك، وتكنولوجيا المساعدة.

وتعمل الحوسبة الانتباهية على تغيير علاقتنا بالتكنولوجيا, فباستخدام تتبع العين وتقنيات الاستشعار المتقدمة، تعمل شركة "Tobii " على تمكين جيل من الأجهزة التي تقرأ سلوكنا الطبيعي وتستجيب له بشكل حدسي.

المصدر : https://www.tobii.com/

- **جهاز تتبع العين Eye Tracking 101:**

وصف الجهاز:

تتبع العين، أو تتبع النظرة، هي تقنية تتألف من حساب نقطة نظر المستخدم أثناء نظره حوله.

- يتيح الجهاز المزود بمتتبع العين للمستخدمين استخدام نظرهم كوسيلة إدخال يمكن دمجها مع أجهزة إدخال أخرى مثل الماوس ولوحة المفاتيح واللمس والإيماءات، والتي يشار إليها بالتطبيقات النشطة. وعلاوة على ذلك، يمكن استخدام بيانات نظر العين التي تم جمعها باستخدام متتبع العين لتحسين تصميم موقع ويب أو غلاف مجلة، والتي يتم وصفها بشكل أكثر شمولاً لاحقًا على أنها تطبيقات سلبية. تشمل التطبيقات التي يمكن أن تستفيد من تتبع العين الألعاب، والتنقل عبر أنظمة التشغيل، والكتب الإلكترونية، ودراسات أبحاث السوق، واختبار قابلية الاستخدام.
- يعد Eye Tribe Tracker نظامًا لتتبع العين يمكنه حساب الموقع الذي ينظر إليه الشخص من خلال المعلومات المستخرجة من وجه الشخص وعينيه. يتم حساب إحداثيات

نظر العين فيما يتعلق بالشاشة التي ينظر إليها الشخص، ويتم تمثيلها بواسطة زوج من إحداثيات (x، y) المعطاة على نظام إحداثيات الشاشة.

- من أجل تتبع حركات عين المستخدم وحساب إحداثيات النظرة على الشاشة، يجب وضع Tracker أسفل الشاشة وتوجيهه نحو المستخدم.
- يجب أن يكون المستخدم موجودًا داخل Tracker. يتم تعريف Tracker على أنه الحجم في الفضاء حيث يمكن نظريًا تتبع المستخدم بواسطة النظام. يعتمد حجم Trackbox على معدل الإطارات، حيث يوفر معدل الإطارات الأعلى Trackbox أصغر. تتضمن مجموعة أدوات تطوير البرامج Eye Tribe عينة Trackbox توضح كيفية الإشارة إلى المستخدمين لموقعهم بالنسبة إلى Tracker حتى يتمكنوا من ضبط موضعهم وفقًا لذلك.
- عند معايرة النظام يحسب برنامج تتبع العين إحداثيات نظر عين المستخدم بدقة متوسطة تبلغ حوالي ٠.٥ إلى ١ درجة من زاوية الرؤية. بافتراض أن المستخدم يجلس على بعد ٦٠ سم تقريبًا من الشاشة/جهاز التتبع، فإن هذه الدقة تتوافق مع خطأ متوسط على الشاشة يتراوح من ٠.٥ إلى ١ سم.
- قبل استخدام أداة تعقب العين، يحتاج المستخدم إلى الخضوع لعملية معايرة شخصية, والسبب في ذلك هو أن كل شخص لديه خصائص عين مختلفة، ويحتاج برنامج تعقب العين إلى نمذجة هذه الخصائص من أجل تقدير النظرة بدقة.
- تستغرق عملية معايرة المستخدم النموذجية حوالي ٢٠ ثانية حتى تكتمل، وتتكون من هدف دائري يتم عرضه في مواقع مختلفة من الشاشة على خلفية فارغة لمدة ثانيتين تقريبًا لكل هدف, يحتاج المستخدم إلى النظر إلى الهدف أثناء عرضه على الشاشة, بمجرد عرض جميع أهداف المعايرة على الشاشة، تكتمل عملية المعايرة, سيبدأ النظام في توفير إحداثيات (x, y) لنقطة نظر المستخدم من خلال واجهة برمجة التطبيقات.

- بمجرد اكتمال عملية المعايرة بنجاح، لا ينبغي تحريك أداة التعقب, إذا تم وضع أداة التعقب في موقع مختلف، فسيحتاج المستخدم إلى إعادة المعايرة حتى يتمكن النظام من تحديث معلمات المعايرة لتتناسب مع الموقع الجديد لأداة التعقب.
- يوضح الشكل التالي نمط المعايرة الموصى به المستخدم لمعايرة أداة تعقب Eye Tribe, يوصى بوجود ما لا يقل عن ٩ مواقع معايرة تغطي معظم الشاشة, سيؤدي استخدام المزيد من المواقع (على سبيل المثال ١٢ أو ١٦) إلى تحسين دقة إحداثيات النظرة التي يحسبها النظام.

شكل (٦) نمط المعايرة الموصى به المستخدم لمعايرة أداة تعقب Eye Tribe

- يتيح متتبع العين للمستخدمين استخدام حركات أعينهم كوسيلة إدخال للتحكم في جهاز أو تطبيق أو لعبة وما إلى ذلك. ويمكن دمج نقطة نظر المستخدم مع وسائل إدخال أخرى مثل الأزرار أو لوحات المفاتيح أو الماوس أو اللمس، من أجل إنشاء تفاعل أكثر طبيعية وجاذبية.
- يتيح تتبع العين إمكانية مراقبة وتقييم الانتباه البشري بشكل موضوعي وغير تدخلي، مما يتيح زيادة تأثير التصميماتك المرئية والتواصل.
- يمكن استخدام Eye Tribe Tracker لجمع بيانات نظرة العين عندما يتم تقديم محفزات مختلفة للمستخدم, على سبيل المثال، موقع ويب أو واجهة مستخدم أو إعلان تجاري أو

غلاف مجلة, يمكن بعد ذلك تحليل البيانات المجمعة لتحسين التصميم وبالتالي الحصول على استجابة أفضل من العملاء.

- يمكن تصنيف حركات العين إلى تثبيتات وحركات سريعة؛ تحدث التثبيتات عندما ننظر إلى نقطة معينة، بينما تحدث الحركات السريعة عندما نؤدي حركات عين كبيرة, من خلال الجمع بين معلومات التثبيت والحركة السريعة من مستخدمين مختلفين، من الممكن إنشاء خريطة حرارية لمناطق المحفزات التي جذبت أكبر قدر من الاهتمام من المشاركين.

المصدر : https://theeyetribe.com/

- **برنامج E-Prime 3.0 :**

وصف البرنامج:

يقوم هذا البرنامج بإنشاء تجارب باستخدام النصوص والصور والصوت والفيديوهات عن طريق سحب وإفلات الكائنات على الجدول الزمني الخاص بالمستخدم مع وجود قوالب مجانية وأكثر من ١٠٠ تجربة جاهزة مسبقًا في مكتبات التجارب والخطوات الخاصة بالبرنامج, و يقدم برنامج E-Prime 3.0 دقة التوقيت إلى مستوى الدقة بالملي ثانية, ولكن ينبغي التأكد من استخدام أدوات الاختبار الخاصة بالبرنامج للتأكد من أن أجهزة الكمبيوتر الخاصة بالمستخدم قادرة على التوقيت الحرج, ويمكن إضافة التوقيتات إلى إعداد البحث الخاص بالمستخدم للتحقق من توقيت عرض الشاشة، والحصول على استجابات المشاركين بدقة بالملي ثانية، بالإضافة إلى أوقات بدء الصوت بدقة بالملي ثانية.

يقوم المستخدم بجمع بيانات غير محدودة في المختبر باستخدام E-Run وعن بُعد باستخدام E-Prime Go! يوفر E-Studio قوائم وصفية وخيارات تسجيل بيانات بديهية. يوفر E-DataAid الأدوات اللازمة لتصفية البيانات وتحليلها وتصديرها.

يمكن للمستخدم استخدام أحداث المهام لإرسال واستقبال المشغلات من خلال التوقيتات أو المقبس أو المنفذ التسلسلي أو المنفذ الموازي , واستخدام محولات التوقيتات للاتصال البسيط بمجموعة واسعة من أجهزة تخطيط كهربية الدماغ وأجهزة الأشعة تحت الحمراء القريبة الوظيفية وأجهزة علم وظائف الأعضاء لإرسال واستقبال المحفزات الرقمية.

المصدر : https://pstnet.com/products/e-prime/

- **مهمة الطلاقة القرائية إعداد: (الباحث)**

الهدف من المهمة:

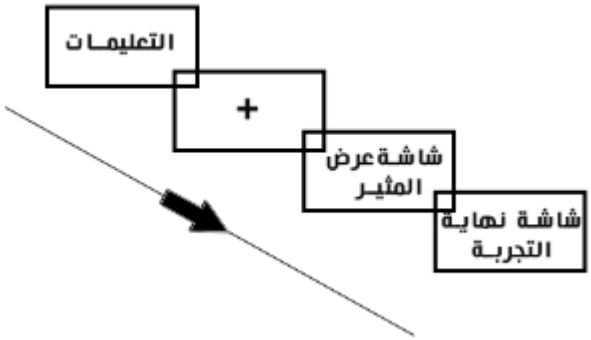
تهدف المهمة إلى قياس الطلاقة القرائية لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي ببعديها (الدقة- المعدل).

خطوات إعداد المهمة:

- الاطلاع على الأدب النظري المتعلق بالطلاقة القرائية.
- الاطلاع على الدراسات السابقة التي تناولت الطلاقة القرائية مثل دراسات (جملات السعيد , ٢٠١٩ ؛ رنا محمد, ٢٠٢١ ؛ غيداء ناصر, عبد الله أحمد , ٢٠٢٤ ؛ ناهرة بنت بدري , سلطان بن سعيد, ٢٠٢٠ ؛ ولاء شلبي , ٢٠٢٢ ؛ shi, et al., 2024 ؛ Xia, et al., 2024 ؛ Hautala et al., 2024)
- الاطلاع على بعض مقاييس الطلاقة القرائية مثل
- الاطلاع على كتاب اللغة العربية للصف الأول الإعدادي (الفصل الدراسي الأول والفصل الدراسي الثاني).
- اختيار النصوص المألوفة والنصوص الحديثة التي سيتضمنها الاختبار.
- عرض المهمة على المحكمين لإبداء الرأي في محتوى المهمة.
- تطبيق المهمة على عينة الخصائص السيكومترية.
- حساب الخصائص السيكومترية للمهمة.
- إعداد المهمة بصورتها النهائية للتطبيق على عينة الدراسة الأساسية.

إجراءات بناء وتطبيق المهمة:

اعتمد الباحث على برنامجين لبناء المهمة حيث اعتمد أولا على برنامج E-Prime FMRI (لحساب زمن الرجع)، البرنامج الثاني هو برنامج Tobii (لتتبع العين ورصد التثبيتات والومضات)، حيث تم السير في بناء الأداء وفقا لشكل (٧)



شكل (٧) مراحل التجربة داخل برنامج E-prime

- حيث كانت أولى هذه الخطوات هي بناء الأداء على برنامج E-Prime FMRI وكانت مراحل عرض المهمة كالتالي:
  - **الشاشة الأولى:** وهي شاشة التعليمات حيث تم عرض هذه الشاشة بدون زمن حيث تختفي هذه الشاشة بعد الضغط على مفتاح المسطرة من قبل المشارك
  - **الشاشة الثانية:** وهي شاشة التثبيت وهي شاشة تعرض في زمن قدرة ٣٠٠ ميلى ثانية، والهدف من هذه الشاشة هي جذب انتباه المشارك الى الشاشة من أجل عرض المثير.
  - **الشاشة الثالثة:** شاشة عرض المثير وفيها يتم عرض الفقرة (ذات النص الحديث) مره ومرة أخرى (ذات النص المألوف) حيث تتميز هذه الشاشة برصد حركات العين من خلال برنامج Tobii واستخدام جهاز The Eye tribe، حيث تم رصد حركات العين متمثلة في (عدد التثبيتات ونقاط تركيزها والموقع الأول لهبوط العين، والومضات وعددها وأطوالها) وهذه الشاشة تختفي بعد فترة زمنية يتم تحديدها بناء على عينة الخصائص السيكومترية والتي من خلال نتائجها توصل الباحث الى حساب متوسط زمن عرض المثير (نص حديث / نص مألوف) وفى هذه الشاشة على المشارك أن يقرأ النص بصوت واضح، حيث يقوم البرنامج بتسجيل البروتوكول له (من أجل تصحيح هذا البروتوكول من قبل الباحث وذلك للتأكد من مؤشر (الدقة القرائية – والمعدل)، بعد انقضاء

هذا الزمن تغلق هذه الشاشة ثم تظهر هذه الشاشة مره أخرى بنص آخر (نص حديث / نص مألوف) على حسب عرض النص الأول، وبعد الانتهاء من رصد استجابات التلميذ في هذه الشاشة تغلق وتنتقل الى الشاشة الأخيرة.

- **شاشة النهاية التجربة:** وهذه الشاشة تظهر بها عبارة شكر للمشارك على أدائه داخل التجربة، وهذه الشـــاشـــة تختفي بعد زمن قدرة ٥٠٠٠ ميلي ثانية أي بعد خمس ثواني.

- بعد الانتهاء من التجربة والتطبيق قام الباحث بجمع بيانات الدرجات للتلاميذ ونقاط التثبيت وتصحيح البروتوكول لكل من المشاركين واعطائهم الدرجات لها.
- قام الباحث بحســـاب المعاملات الإحصـــائية (تحليل التباين ثنائي الاتجاه ، وتحليل البقاء)، وذلك من خلال برنامج SPSS الإصـــدار ٢٦ ، بالإضـــافة الى حســـاب قيم التدفقات العصبية للمشاركين باستخدام brain voyager لرصد المنطقة العقلية التي تم الاعتماد عليها في حركة العين وذلك على مستوى (نص حديث / نص مألوف)

الخصائص السيكومترية للمهمة:

- **الثبات**

تم حساب الثبات بطريقة أوميغا حيث استخدم الباحث برنامج R[1] لحساب هذا الثبات، وهو يعتمد على المعادلة التالية:

$$\boldsymbol{\Omega = \frac{2\sum\lambda}{\sum\lambda^2 + \sum(1 - \lambda^2)}}$$

(McDonald, 1999)

حيث $2\sum\lambda$ = مجموع التباين المشترك
وقيمة λ^2 = هو مربع الحمل العاملي لكل متغير
وقيمة $\sum(1 - \lambda^2)$ = مجموع تباين الخطأ
وكانت نتيجة ثبات أوميغا عند ٠,٧٤٥ وهي قيمة مرتفعة وفقا لثبات أوميغا .

[1] تم تسطيب install.packages("psych") ،
واستخدام كود برمجى
library(psych) omega_result <- omega(data_matrix, nfactors = 2) # print(omega_result)

- **صدق المحكمين :**

قام الباحث بعرض المقياس على مجموعة من الخبراء (١٠) من أســاتذة علم النفس لاســتطلاع الرأي حول النقاط التالية:

- دقة الصياغة اللغوية.
- مألوفية وحداثة كل نص من النصوص التي تتضمنها المهمة.
- مناسبة المهمة لقياس الطلاقة القرائية لدى الفئة العمرية المستهدفة.

وتراوحت نسبة الاتفاق ما بين ٩٠ % الى ١٠٠٪ .

- **الصدق التلازمي:**

قام الباحث أيضا بحساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب على مهمة الطلاقة القرائية ودرجاتهم في التقييمات الشهرية في مادة اللغة العربية , وقد بلغت قيمة معامل الارتباط (٠.٨٥٩), وهي قيمة دالة عند مستوى (٠.٠١).

- **الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة:**

استخدمت الدراسة الحالية الأساليب الإحصائية التالية:

- المتوسطات والانحرافات المعيارية.
- تحليل التباين ثنائي الاتجاه.
- أسلوب تحليل البقاء.

- **نتائج الدراسة ومناقشتها وتفسيرها:**

نتائج الدراسة:

تتمثل نتائج الدراسة في التحقق من الفروض التالية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التلاميذ المرتفعين والمنخفضين في الطلاقة القرائية ناتجة عن تباين حداثة النص (حديث – مألوف).
- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التلاميذ المرتفعين والمنخفضين في الطلاقة القرائية ناتجة عن تباين توجيه حركة العين (التثبيت و الومضة).

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين التلاميذ المرتفعين والمنخفضين في الطلاقة القرائية ناتجة عن التفاعل الثنائي بين حداثة النص (حديث – مألوف).وتوجيه حركه العين (التثبيت / الومضة).

- **وسيتم الإجابة على الفروض السابقة في جميع المتغيرات وذلك بالنسبة لمؤشرات الطلاقة القرائية الآتية:**

  - أولا: زمن التثبيت الأول على الكلمة في الطلاقة القرائية (موقع هبوط العين).
  - ثانيا: الزمن الكلى للتثبيتات
  - ثالثا: الومضات التي حدثت في الطلاقة القرائية، وذلك وفقا:
    ١) لعددها
    ٢) وطولها
  - رابعا: درجاتهم في مهام الطلاقة القرائية (الدقة القرائية – والمعدل)

وذلك على النحو التالي:

- **أولا: زمن التثبيت الأول لموقع هبوط العين:**

جدول (١) : الإحصاء الوصفي لدرجات العينة في متوسط الزمن المستغرق في التثبيت بالمللي ثانية

المجموعة	حداثة النص	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
مرتفع	حديث	26	24322.1154	2569.04081
	مألوف	26	5244.5385	996.13249
	المجموع	52	14783.3269	9823.14943
منخفض	حديث	26	25545.7308	3036.13182
	مألوف	26	15004.7692	2976.95949
	المجموع	52	20275.2500	6097.99697
مجموع	حديث	52	24933.9231	2852.29776

	مألوف	52	10124.6538	5395.66194
	المجموع الكلى	104	17529.2885	8590.95433

جدول (٢) : تحليل التباين ثنائي الاتجاه لدرجات العينة في الطلاقة القرائية وفقا لمؤشر زمن التثبيت الأول على الكلمة

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	ف)(	مستوى الدلالة	مربع ايتا
حداثة النص (أ)	7.842E8	1	7.842E8	122.183	.000	.550
حركة العين(ب)	5.702E9	1	5.702E9	888.444	.000	.899
أ × ب	4.737E8	1	4.737E8	73.803	.000	.425
الخطأ	6.418E8	100	6418158.708			
المجموع الكلى المصحح	7.602E9	103				

٢ر =٩١٦,

من خلال جدول (٢) السابق يتضح ما يلي:

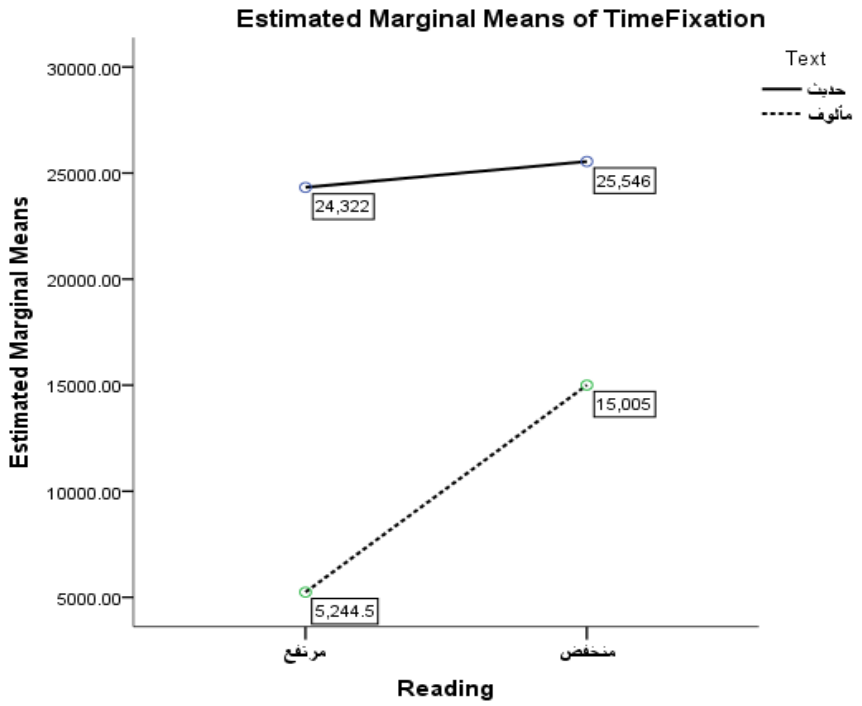
١) النموذج ككل من المتغيرين حداثة النص(حديث – مألوف)، ومتغير حركة العين (التثبيت / الومضة) وتفاعلهما يفسر ٩٢٪ من تباين أداء الأفراد في الطلاقة القرائية مقاساً بزمن التثبيت الأول للعين (موقع هبوط العين) حيث ر٢ =٩١٦, وهو تأثير مرتفع وفقا لمحكات Cohen (صلاح مراد ،٢٠٠٠، ٢٧٨)

٢) الفروق بين أفراد العينة دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي: حداثة النص (المألوف/ حدث) حيث كانت قيمة (ف) = 122.183 وذلك عند مستوي دلالة ٠٠١, وبالرجوع إلي جدول الإحصاء الوصفي (١) نجد أن النتيجة تظهر أنه فيما يخص حداثة النص، فإن النص المألوف أفضل في قراءته حيث كان متوسط زمنه عند 10124.6538 ميلي ثانية، بينما كان المتوسط في الحالة الثانية للمادة للنص الحديث 24933.9231 وكان مربع معامل إيتا لهذا المتغير عند ٥٥٪ وهو نسبة مرتفعة وذلك وفقا لمحكات Cohen

(صـــلاح مراد ،٢٠٠٠، ٢٧٨) أي أن حجم تأثير هذا المتغير مرتفع علي زمن التثبيت الأول (موقع هبوط العين)

٣) الفروق بين أفراد العينة دالة إحصـــائيا في المتغير الرئيســـي : حركة العين (التثبيت / الومضة) حيث كانت قيمة ف ٨٨٨.٤٤٤ وكانت دالة إحصائيا عند ٠٠١, ، وبالرجوع إلى الجدول الإحصائي (١) نجد أن متوسط زمن التثبيت في المادة اللفظية الحديثة في المرتفعين كانت عند 24322.1154 ، بينما كانت في المنخفضـــين 25545.7308 وهى نتيجة متقاربة ويؤكد ذلك على أن المادة الحديثة أحدثت تقاربا في زمن التثبيت على كل من الطلاب (المرتفعين – المنخفضـــين) لذلك كان التثبيت متقاربا، بينما كان متوســـط زمن التثبيت الأخر للمادة اللفظية المألوفة في المرتفعين عند 5244.5385 ميلي ثانية بينما كان عند المنخفضـــين 15004.7692 ميلي ثانية أي أن الطلاب المرتفعين كان متوسط زمن التثبيت عندهم أقل عنه في المنخفضين، وكان مربع معامل إيتا لهذا المتغير عند٩٠٪ وهى نسبة مرتفعة وذلك وفقا لمحكات Cohen (صلاح مراد ،٢٠٠٠، ٢٧٨) أي أن حجم تأثير هذا المتغير مرتفع وذلك وفقا لمؤشـــر زمن التثبيت الأول (موقع هبوط العين).

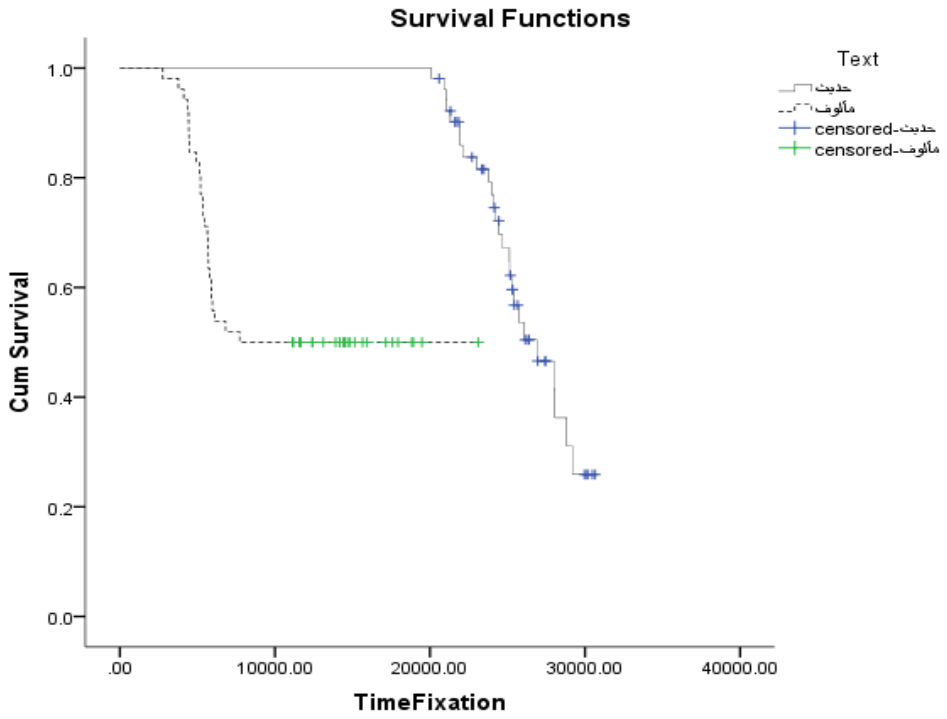
٤) الفروق الناتجة عن التفاعل الثنائي للمتغيرين الرئيســـين حداثة النص (حديث – مألوف).وتوجيه حركة العين (التثبيت / الومضـــة) في الطلاقة القرائية كانت دالة إحصـــائيا عند مســـتوى دلالة ٠.٠٠١ حيث كانت قيمة ف 73.803 وهذا يؤكد على اعتماد كل من المتغيرين على بعضـــها البعض في إحداث فروق ، ولبيان اتجاه الفروق استخدم الباحث الرسم البياني التالي لمعرفة هذا التفاعل .



شكل (٨) التفاعل بين المتغربين الرئيسين وهما حداثة النص (حديث – مألوف). وتوجيه حركة العين (التثبيت / الومضة) وفقا لزمن التثبيت الأول لموقع الهبوط للعين

- من خلال الشكل السابق يتضح أن الشكل هو بيان على تفاعل ترتيبي أي أن ترتيب درجات المتوسط للمتغير الأول حداثة النص (حديث – مألوف) يظل كما هو في المتغير الثاني لحركة العين (التثبيت – الومضة) (صلاح مراد ،٢٠٠٠، ٣٠٦).
- ويظهر أن مجموعة المرتفعين للنص المألوف أفضل المجموعات الأربعة حيث كان متوسط الزمن لها ٥.٢٤٤ ثانية، بينما كانت المجموعة الثانية هي مجموعة المنخفضين للنص المألوف حيث كان متوسطها الزمنى ١٥.٠٠٥ ثانية، وكانت مجموعة المرتفعين للنص الحديث ٢٤.٣٢٢ ثانية وذلك في المرتبة الثالثة ، ويظهر في المرتبة الرابعة والأخيرة مجموعة المنخفضين للنص الحديث حيث كان متوسطها

الحســـابي عند ٢٥.٥٤٦ ثانية، ولبيان زمن انقضـــاء التثبيت الأول لكل من المجموعتين تم حسـاب أسـلوب تحليل البقاء Meier Procedure (Survival Analysis) كما في الشكل التالي



شكل (٩) تحليل البقاء لزمن التثبيت في الطلاقة القرائية لمجموعات التطبيق

- من خلال الشكل السابق لتحليل البقاء يتضح بأن مجموعات الأفراد في النص الحديث أخذوا زمنا طويلا في البحث عن مفتاح لقراءة وفهم النص وهذا يتضـــح من خلال الهضبة في شكل المجموعات المألوفة حيث أخذت خطا مستقيما وعندما وجدوا كيفية فهم النص بدأت عمليات التثبيت وتنوعت نقاط التثبيت.
- بينما يتضح من شكل المجموعات في النص المألوف أن هذه المجموعات بدأت بشكل تميز بالتفاعل الفوري وذلك تأكيدا على مألوفية النص لديهم وهنا بدأت بشـكل مباشـر نقاط التثبيت وانتهى هذا الشـكل على شـكل خط مسـتقيم ويؤكد ذلك على الفهم الكلى للنص المألوف على العكس من النص الحديث.

- **ثانيا: الزمن الكلى للتثبيات**

جدول (٣) : الإحصاء الوصفي لدرجات العينة في الزمن الكلى المستغرق في التثبيتات

المجموعة	حداثة النص	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
مرتفع	حديث	26	135731.0000	22408.97521
	مألوف	26	64332.0000	14886.26127
	المجموع	52	100031.5000	40672.21850
منخفض	حديث	26	256517.8462	32601.84813
	مألوف	26	148292.1538	43938.04355
	المجموع	52	202405.0000	66730.68649
مجموع	حديث	52	196124.4231	66978.05837
	مألوف	52	106312.0769	53402.79933
	المجموع الكلى	104	151218.2500	75295.95837

جدول (٤) : تحليل التباين الثنائي الاتجاه لدرجات العينة في الطلاقة القرائية وفقا لمؤشر الزمن الكلى المستغرق في التثبيتات

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	ف)(	مستوى الدلالة	مربع ايتا
حداثة النص (أ)	2.725E11	1	2.725E11	293.220	.000	.746
حركة العين(ب)	2.097E11	1	2.097E11	225.678	.000	.693
أ × ب	8.815E9	1	8.815E9	9.486	.003	.087
الخطأ	9.293E10	100	9.293E8			
المجموع الكلى المصحح	5.840E11	103				

= 841 ,ر٢

يتضح من جدول (٤) السابق ما يلي:

١) النموذج ككل من المتغيرين حداثة النص(حديث – مألوف)، وحركة العين (التثبيت / الومضــة) وتفاعلهما يفسـر ٨٤٪ من تباين أداء الأفراد في الطلاقة القرائية مقاسـاً بالزمن

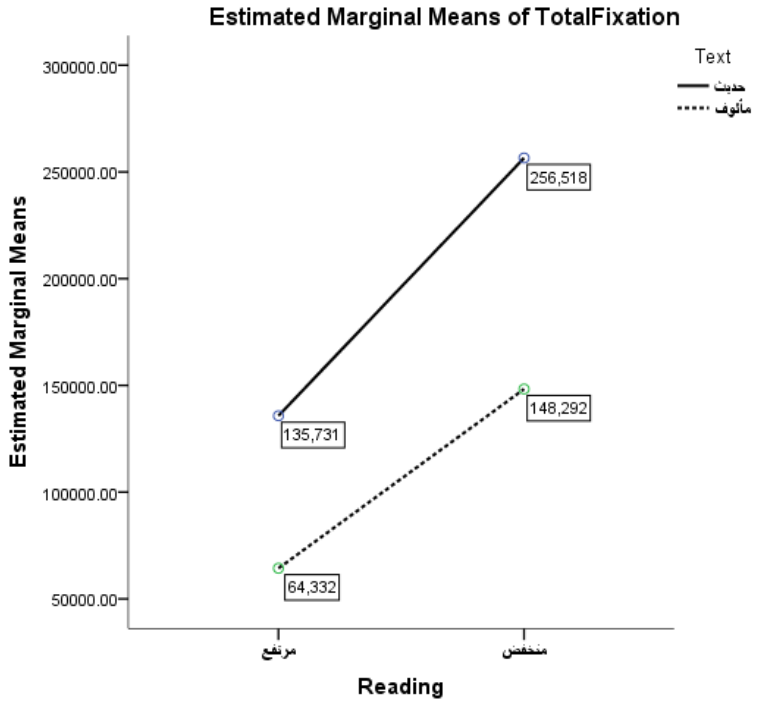
الكلى للتثبيتات حيث ر ٢ =٨٤١, وهو تأثير مرتفع وفقا لمحكات Cohen (صلاح مراد ،٢٠٠٠: ٢٧٨)

٢) الفروق بين أفراد العينة دالة إحصـــائيا في المتغير الرئيســـي: حداثة النص (المألوف/ حدث) حيث كانت قيمة (ف) = 293.220 وذلك عند مســـتوي دلالة ٠٠١, وبالرجوع إلي جدول الإحصاء الوصفي (٣) نجد أن النتيجة تظهر فيما يتعلق بحداثة النص، أنه بالنســـبة إلى النص المألوف فإنه أفضـــل في قراءته حيث كان متوســـط زمنه عند 106312.0769 ميلي ثانية، بينما كان المتوســـط في الحالة الثانية للمادة النص الحديث 196124.4231 وكان مربع معامل إيتا لهذا المتغير عند ٧٥٪ وهو نســـبة مرتفعة وذلك وفقا لمحكات Cohen (صـــلاح مراد ،٢٠٠٠: ٢٧٨) أي أن حجم تأثير هذا المتغير مرتفع.

٣) الفروق بين أفراد العينة دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي الثاني : حركة العين (التثبيت / الومضة) حيث كانت قيمة ف 225.678 وكان دالا إحصائيا عند ٠٠١, ، وبالرجوع إلى الجدول الإحصـــائي رقم (٣) نجد أن متوســـط زمن التثبيت الكلى في المادة اللفظية الحديثة في المرتفعين كان عند 135731.0000 ، بينما كان في المنخفضـــين 256517.8462 وهى نتيجة تظهر بها الفروق بين الفئتين ويؤكد ذلك على أن المادة الحديثة أحدثت فارقا بين الفئتين في زمن التثبيت على كل من الطلاب (المرتفعين – المنخفضـــين) لذلك كان الزمن الكلى للتثبيت متباعدا، بينما كان متوســـط زمن التثبيت الأخر لكل من المادة اللفظية المألوفة في المرتفعين عند 64332.0000 ميلي ثانية بينما كانت عند المنخفضـــين 148292.1538 ميلي ثانية أي أن الطلاب المرتفعين كان متوســـط زمن التثبيت لديهم أقل عنه في المنخفضـــين، وكان مربع معامل إيتا لهذا

المتغير عند٦٩٪ وهى نسبة مرتفعة وذلك وفقا لمحكات Cohen (صلاح مراد ،٢٠٠٠، ٢٧٨) أي أن حجم تأثير هذا المتغير مرتفع وذلك وفقا لمؤشر الزمن الكلى في التثبيت.

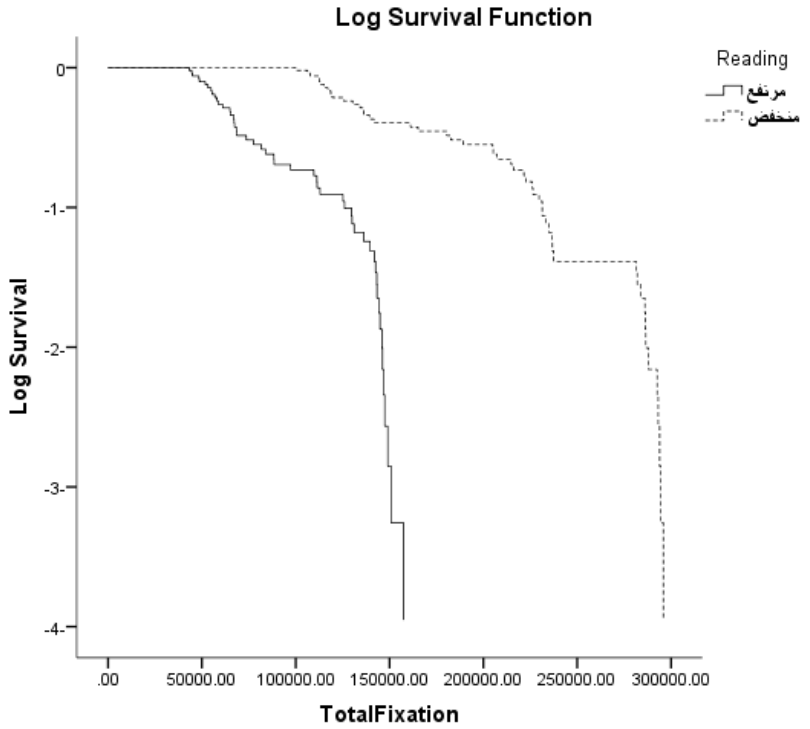
٤) الفروق الناتجة عن التفاعل الثنائي للمتغيرين الرئيسين حداثة النص (حديث – مألوف) وحركة العين (التثبيت / الومضة) في الطلاقة القرائية دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠١ حيث كانت قيمة ف 9.486 وهذا يؤكد على اعتماد كل من المتغيرين على بعضها البعض في إحداث فروق ، ولبيان اتجاه الفروق استخدم الباحث الرسم البياني التالي لمعرفة هذا التفاعل .



شكل (١٠) التفاعل بين المتغربين الرئيسين وهما حداثة النص (حديث – مألوف) وحركة العين (التثبيت / الومضة) وفقا للزمن الكلى للتثبيت

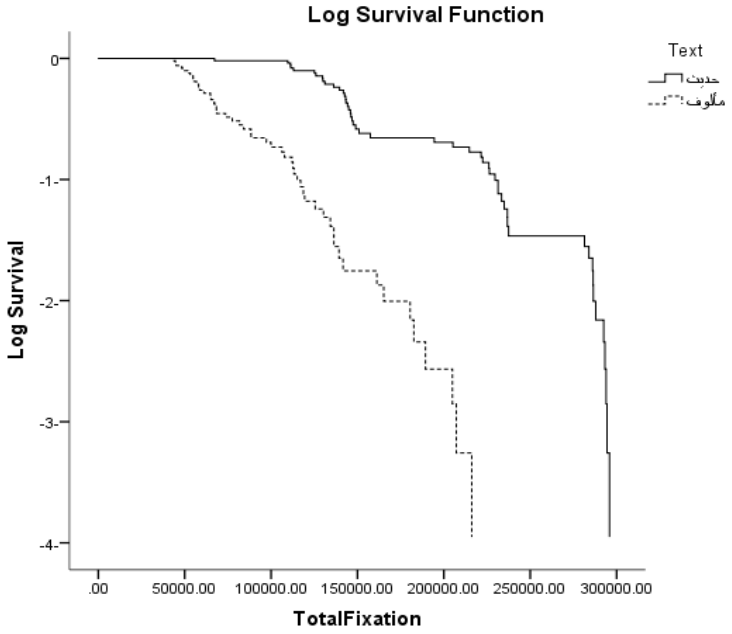
من خلال الشكل السابق يتضح أن الشكل هو بيان على تفاعل ترتيبي أي أن ترتيب درجات المتوسط للمتغير الأول حداثة النص (حديث – مألوف) يظل كما هو في المتغير الثاني لحركة العين (التثبيت – الومضة) (صلاح مراد ،٢٠٠٠: ٣٠٦).

ويظهر أن مجموعة المرتفعين للنص المألوف أفضل المجموعات الأربعة حيث كان متوسط الزمن لها ٦٤.٣٣٢ ثانية، بينما كانت المجموعة الثانية هي مجموعة المرتفعين للنص الحديث حيث كان متوسطهم عند ١٣٥.٧٣١ وكانت مجموعة المنخفضين للنص المألوف في المرتبة الثالثة حيث كان متوسطها الزمنى ١٤٨.٢٩٢ ثانية، ويظهر في المرتبة الرابعة والأخيرة مجموعة المنخفضين للمادة الحديثة حيث كان متوسطها الحسابي عند ٢٥٦.٥١٧ ثانية، ولبيان زمن انقضاء زمن التثبيت الكلى لكل من المجموعات الأربع تم حساب أسلوب تحليل البقاء Meier Procedure (Survival Analysis) كما في الشكل التالي

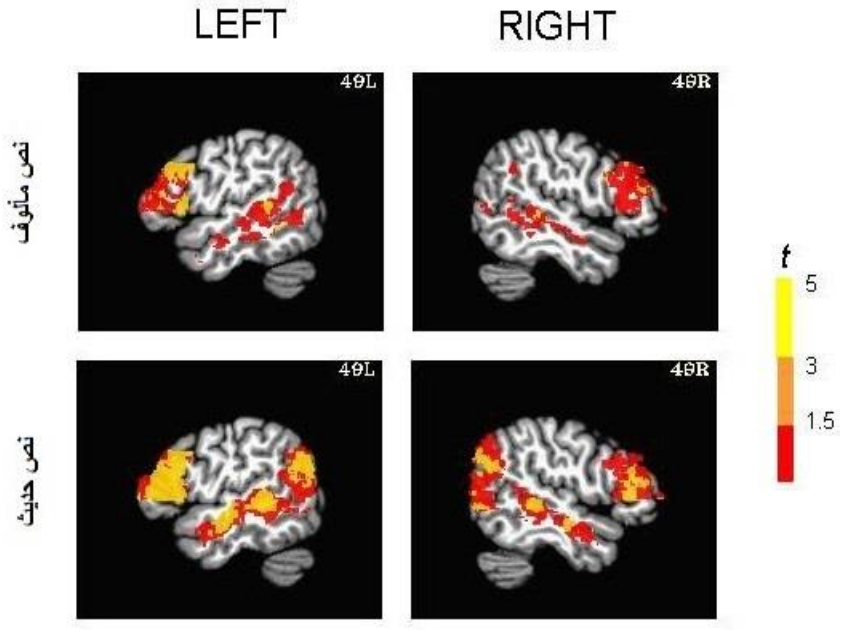


شكل (١١) تحليل البقاء لزمن التثبيت في الطلاقة القرائية لمجموعات التطبيق

من خلال الشكل السابق لتحليل البقاء لمجموعات الأفراد (المرتفعين والمنخفضين) في الطلاقة القرائية يتبين أن زمن التثبيت الكلى لمجموعات المرتفعين أقل من مجموعات المنخفضين ويظهر في الانحدار الشديد لزمن المرتفعين على العكس من المنحنى الزمنى للمنخفضين الذى استمر مدة أطول وذلك على مستوى الطلاقة القرائية، ويعكس هذا الأمر الوصول السريع لمجموعة المرتفعين إلى تقنية فهم النص المألوف والحديث على العكس من مجموعات المنخفضين، ويظهر هذا بشكل أكثر في شكل رقم (١٢) لزمن التثبيت الكلى لنوع النص حيث يظهر الانحدار الشديد في الزمن للنص المألوف على العكس من استمرار المنحنى الزمنى للنص الحديث، حيث تميز منحنى النص الحديث بالوقفات الزمنية الكبيرة على العكس من منحنى الزمن للنص المألوف الذى لم يأخذ زمنا كبيرا في الوقفات، وللوقوف على سبب هذا الأمر في إطالة زمن التثبيت عند مجموعات المنخفضين وقصرها عند مجموعات المرتفعين استخدم الباحث Brain Voyager لمعرفة شكل التدفق العصبي عند كل من المجموعتين كما في شكل (١٣)، و(١٤)

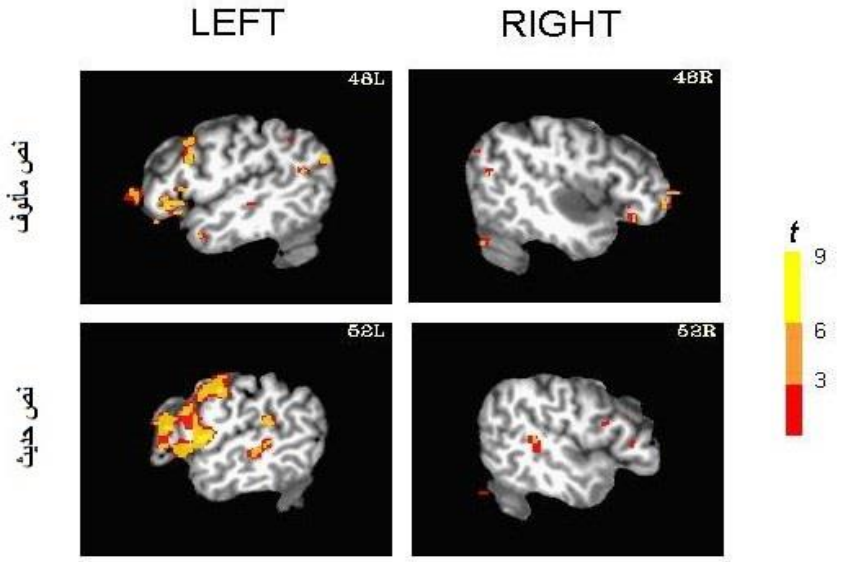


شكل (١٢) تحليل البقاء لزمن التثبيت في الطلاقة القرائية وفقا لنوع النص



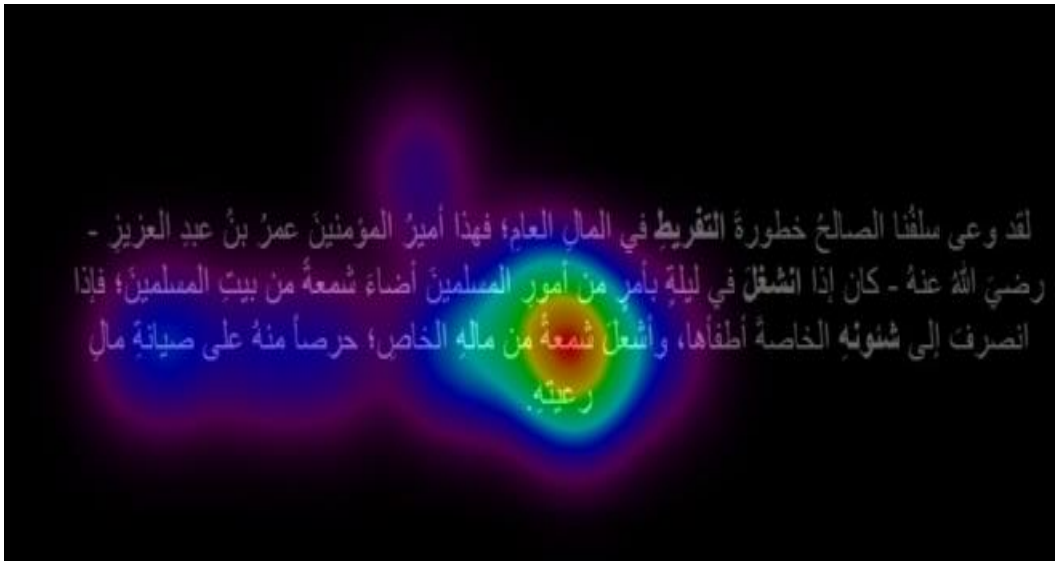
شكل (١٣) خريطة نشاط عصبي لمجموعة المرتفعين

تُظهر الصورة خريطة نشاط عصبي، تعتمد على التصوير الوظيفى، تُبرز تدفق الدم في نصفي الدماغ (الأيسر والأيمن) أثناء أداء مهمة تتعلق بالطلاقة القرائية، حيث يتضح أن النصف الأيسر من الدماغ يُظهر نشاطاً عالياً في مناطق متعلقة بمعالجة اللغة، مثل: **منطقة بروكا (Broca's area):** مرتبطة بالإنتاج اللغوي، **المناطق الجبهية والجدارية:** تُعزز العمليات التحليلية مثل فهم الكلمات والقواعد، النشاط يبدو مكثفاً بالألوان الدافئة (الأصفر والأحمر)، مما يشير إلى تزايد تدفق الدم في هذه المناطق، ما يدل على مشاركتها القوية في المهمة، ويظهر ذلك خاصة مع النص المألوف على العكس ما أظهر النص الحديث حيث عزز من نشاط الجانب الأيمن من الدماغ وخاصة **القشرة البصرية (Visual cortex)** لمعالجة المدخلات المرئية، **المناطق الجدارية والتي** تُعزز الوظائف الداعمة مثل انتباه القارئ، بالإضافة الى اقتران بين النصفين العلوى والسفلى في النشاط والذى يشير إلى أن النص يعكس مهمة أصعب أو مشاركة معرفية أعمق.

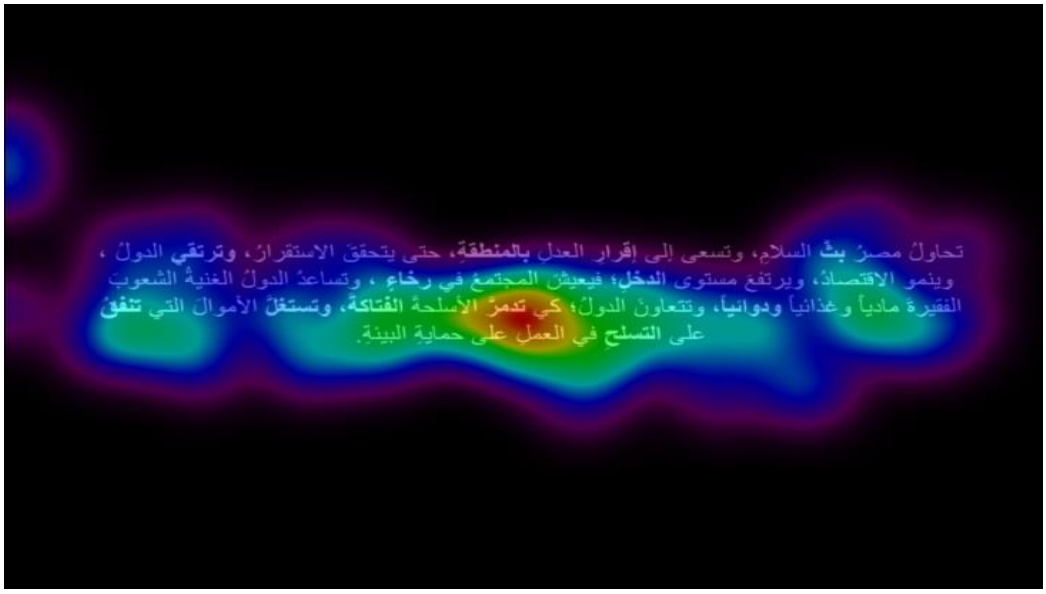


شكل (١٤) خريطة نشاط عصبي لمجموعة المنخفضين

الشكل السابق الذي يشير إلى نشاط الدماغ لدى **الأفراد ذوي الطلاقة القرائية المنخفضة** يُظهر تبايناً ملحوظاً مقارنة بالنتائج المرتبطة بذوي الطلاقة العالية، حيث يظهر النشاط منخفض نسبياً مع ظهور بقع صغيرة من النشاط العالي، المناطق المرتبطة بالمعالجة اللغوية، مثل القشرة الجبهية السفلى والقشرة الصدغية العلوية، تُظهر نشاطاً محدوداً، يشير ذلك إلى أن الأفراد ذوي الطلاقة المنخفضة قد يواجهون صعوبة في استدعاء العمليات اللغوية المتقدمة أو فك رموز النصوص بشكل فعال، وتوضح اشكال (١٥)، (١٦) الخريطة الحرارية لنقاط التثبيت العامة وذلك في الشكل (١٥) للمرتفعين، وشكل (١٦) للمنخفضين، حيث ركز مجموعة المرتفعين على منتصف النص وخاصة على النقطة التي يمكن أن تساعدهم على تفسير الفقرة، بينما شكل (١٦) كانت النقاط الحرارية متعددة وبعيدة ومشتتة عن النص الأصلى



شكل (١٥) الخريطة الحرارية لنقاط التركيز وفقا للتثبيت عند المرتفعين



شكل (١٦) الخريطة الحرارية لنقاط التركيز وفقا للتثبيت عند المنخفضين

- **ثالثا: وفقا لمؤشر الومضات:**

سيتم حساب الومضات التي حدثت في الطلاقة القرائية، وذلك وفقا:

١. لعددها

٢. وطولها

١-وفقا لعدد الومضات:

جدول (٥) : الإحصاء الوصفي لدرجات العينة في عدد الومضات

المجموعة	حداثة النص	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
مرتفع	حديث	26	10.5769	1.41910
	مألوف	26	6.5000	1.27279
	المجموع	52	8.5385	2.45318
منخفض	حديث	26	33.6154	3.25056
	مألوف	26	29.1538	3.89556
	المجموع	52	31.3846	4.20622
مجموع	حديث	52	22.0962	11.89374
	مألوف	52	17.8269	11.79186
	المجموع الكلى	104	19.9615	11.97888

جدول (٦): تحليل التباين الثنائي الاتجاه لدرجات العينة في الطلاقة القرائية وفقا لمؤشر عدد الومضات

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	ف)(	مستوى الدلالة	مربع ايتا
حداثة النص (أ)	13570.615	1	13570.615	1847.889	.000	.949
حركة العين(ب)	473.885	1	473.885	64.528	.000	.392
أ × ب	.962	1	.962	.131	.718	.001
الخطأ	734.385	100	7.344			
المجموع الكلى المصحح	14779.846	103				

٢ر=٩٥٠,

يتضح من جدول (٦) السابق ما يلي:

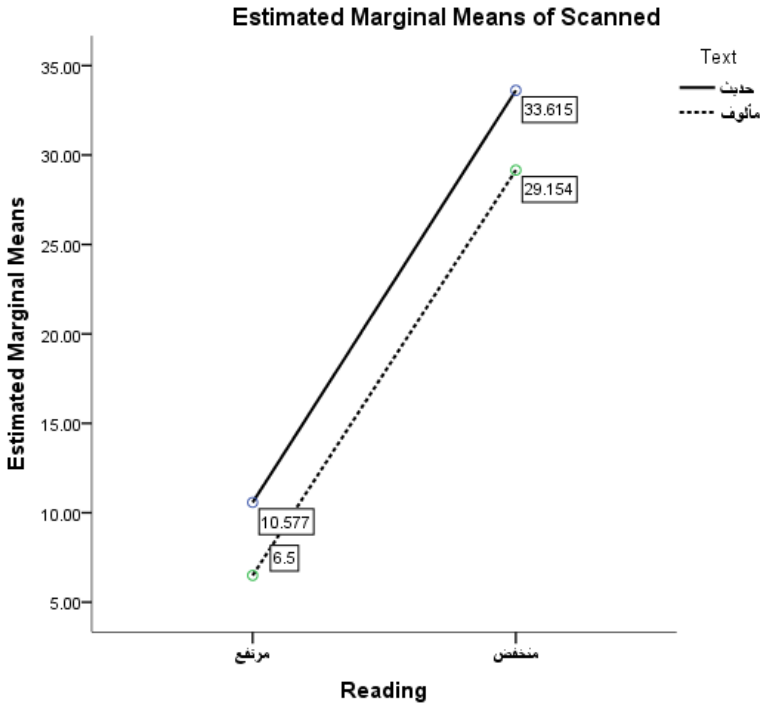
١) النموذج ككل من المتغيرين حداثة النص (حديث – مألوف)، وحركة العين (التثبيت / الومضة) وتفاعلهما يفسر ٩٥٪ من تباين أداء الأفراد في الطلاقة القرائية مقاساً بمؤشر

عدد الومضات حيث ر ٢ =٩٥٠, وهو تأثير مرتفع وفقا لمحكات Cohen (صلاح مراد ،٢٠٠٠: ٢٧٨)

٢) الفروق بين أفراد العينة دالة إحصـــائيا في المتغير الرئيســـي: حداثة النص (المألوف/ حدث) حيث كانت قيمة (ف) = **1847.889** وذلك عند مستوي دلالة ٠٠١, وبالرجوع إلي جدول الإحصـــاء الوصـــفي (٥) نجد أن النتيجة تظهر أن النص المألوف أقل في عدد الومضات أثناء القراءة حيث كان متوسط عدد الومضات **17.8269** ، بينما كان المتوسط في الحالة الثانية للمادة للنص الحديث **22.0962** وكان مربع معامل إيتا لهذا المتغير عند ٩٥٪ وهو نسبة مرتفعة وذلك وفقا لمحكات Cohen (صلاح مراد ،٢٠٠٠: ٢٧٨) أي أن حجم تأثير هذا المتغير مرتفع.

٣) الفروق بين أفراد العينة دالة إحصـائيا في المتغير الرئيسـي الثاني : حركة العين (التثبيت / الومضة) حيث كانت قيمة ف **64.528** وكان دالا إحصائيا عند ٠٠١, ، وبالرجوع إلى الجدول الإحصـائي (٥) نجد أن متوسـط عدد الومضـات في المادة اللفظية المألوفة لدى المرتفعين كان عند **6.5000** ، بينما كان في المنخفضـين **29.1538** وهى نتيجة تظهر بها الفروق بين الفئتين ويؤكد ذلك على أن المادة المألوفة كانت أفضـل لدى المرتفعين، بينما كان متوسـط عدد الومضـات الأخرى للمادة اللفظية الحديثة في المرتفعين **10.5769** بينما كان عند المنخفضـين **33.6154** أي أن الطلاب المرتفعين كان متوسـط عدد الومضـات لديهم أقل عنها في المنخفضين، وكان مربع معامل إيتا لهذا المتغير عند٣٩٪ وهى نسبة متوسطة وذلك وفقا لمحكات Cohen (صـلاح مراد ،٢٠٠٠: ٢٧٨) أي أن حجم تأثير هذا المتغير متوسط وذلك وفقا لمؤشر عدد الومضات.

٤) الفروق الناتجة عن التفاعل الثنائي للمتغيرين الرئيسين حداثة النص (حديث – مألوف) وحركة العين (التثبيت / الومضة) في الطلاقة القرائية غير دالة إحصائيا، ولبيان اتجاه الفروق استخدم الباحث الرسم البياني التالي لمعرفة هذا التفاعل



شكل (١٧) التفاعل بين المتغربين الرئيسين وهما حداثة النص (حديث – مألوف) وحركة العين (التثبيت / الومضة) وفقا لعدد الومضات

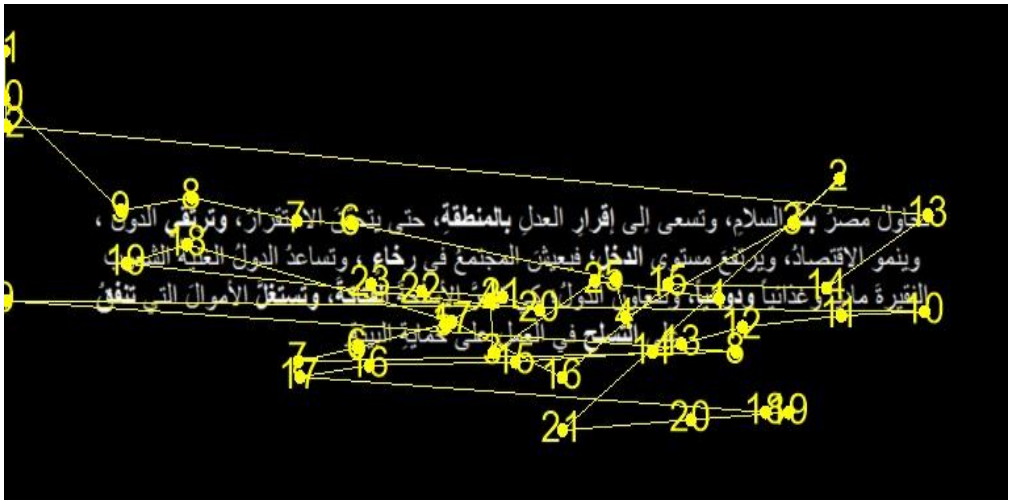
من خلال الشكل السابق يتضح أن الشكل هو بيان على تفاعل ترتيبي أي أن ترتيب درجات المتوسط للمتغير الأول حداثة النص (حديث – مألوف) يظل كما هو في المتغير الثاني لحركة العين (التثبيت – الومضة) (صلاح مراد ،٢٠٠٠: ٣٠٦).

ويظهر أن مجموعة المرتفعين للنص المألوف أفضل المجموعات الأربعة حيث كان متوسط عدد الومضات للمرتفعين للنص المألوف هو الأقل بالنسبة للمجموعات حيث كان متوسطها 6.5000 ، بينما كانت المجموعة الثانية هي مجموعة المرتفعين للنص الحديث حيث كان متوسطهم عند 10.5769 وكانت مجموعة المنخفضين للنص المألوف في المرتبة الثالثة حيث

كان متوسـطها الزمنى 29.1538 ، ويظهر في المرتبة الرابعة والأخيرة مجموعة المنخفضـين للمادة الحديثة حيث كان متوسطها الحسابي عند 33.6154، ويظهر شكل (١٨)، (١٩) عدد الومضات وطولها في مجموعات المرتفعين والمنخفضين في الطلاقة القرائية.

شكل (١٨) طول الومضات وعددها في مجموعات المرتفعين

يظهر شـكل (١٨) عدد الومضـات لدى المرتفعين والتي تميزت بقلة عددها بالإضـافة الى أن الومضـات تميزت بأطوال أكبر من المنخفضـين ويؤكد ذلك على أن العمليات العقلية المصـاحبة في عملية القراءة كانت نشطة على العكس من ذلك شكل(١٩) وهو لمجموعة المنخفضين والتي تميزت فيها الومضات بكثرة عددها وذات أطوال أقصر من شكل (١٨)، ويؤكد ذلك على تشتت التلميذ في فهم النص وسعيه المستمر للحصول على إدراك المعنى وفهم الفقرة



شكل (١٩) طول الومضات وعددها في مجموعات المنخفضين

٢- وفقا لطول الومضات:

جدول (٧) : الإحصاء الوصفي لدرجات العينة في أطوال الومضات

المجموعة	حداثة النص	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
مرتفع	حديث	26	5.0769	.97665
	مألوف	26	4.7692	.76460
	المجموع	52	4.9231	.88220
منخفض	حديث	26	1.2692	.45234
	مألوف	26	1.4615	.50839
	المجموع	52	1.3654	.48624
مجموع	حديث	52	3.1731	2.06484
	مألوف	52	3.1154	1.78944
	المجموع الكلى	104	3.1442	1.92287

جدول (٨): تحليل التباين الثنائي الاتجاه لدرجات العينة في الطلاقة القرائية وفقا لمؤشر أطوال الومضات

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	ف)(	مستوى الدلالة	مربع ايتا
حداثة النص (أ)	329.087	1	329.087	657.667	.000	.868
حركة العين(ب)	.087	1	.087	.173	.678	.002
أ × ب	1.625	1	1.625	3.248	.075	.031
الخطأ	50.038	100	.500			
المجموع الكلى المصحح	380.837	103				

٢ر =٨٦٥,

يتضح من جدول(٨) السابق ما يلي:

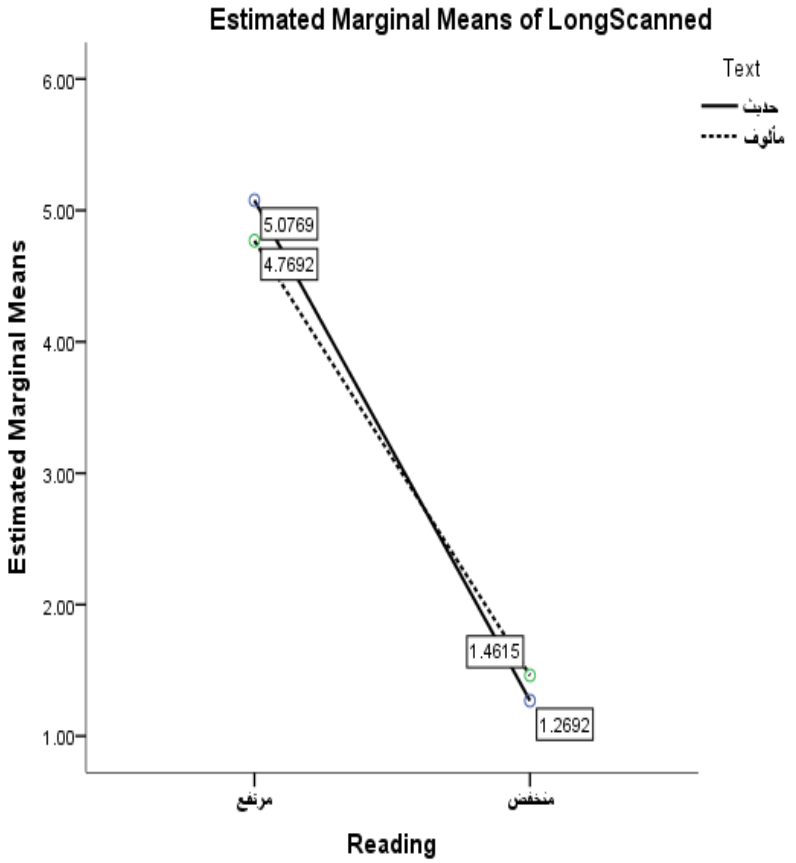
١) النموذج ككل من المتغيرين حداثة النص (حديث – مألوف)، وحركة العين (التثبيت / الومضة) وتفاعلهما يفسر ٨٧٪ من تباين أداء الأفراد في الطلاقة القرائية مقاساً بمؤشر

أطوال الومضـــات حيث ر٢ =٨٦٥, وهو تأثير مرتفع وفقا لمحكات Cohen (صـــلاح مراد ،٢٠٠٠: ٢٧٨)

٢) الفروق بين أفراد العينة دالة إحصـــــائيا في المتغير الرئيســـــي: حداثة النص (المألوف/ حدث) حيث كانت قيمة (ف) = 657.667 وذلك عند مســـــتوي دلالة ٠٠١, وبالرجوع إلي جدول الإحصـــــاء الوصـــــفي (٧) نجد أن النتيجة تظهر أن النص الحديث وفقا لمجموعة المرتفعين كان الأطول في طول الومضـات حيث كان متوسـط طول الومضـة في النص الحديث عند 5.0769 ميليمتر، بينما في مجموعة المرتفعين للنص المألوف كان متوسـط طول الومضـة عند 4.7692 ميليمتر، وفيما يتعلق بمجموعة المنخفضـين للنص المألوف كان متوسـط طول الومضـة عند 1.4615 ميليمتر، وبالنسـبة لمجموعة المنخفضـــين للنص الحديث كان متوســـط طول الومضـــة عند 1.2692 ميليمتر وكان مربع معامل إيتا لهذا المتغير عند ٨٧٪ وهو نسبة مرتفعة وذلك وفقا لمحكات Cohen (صلاح مراد ،٢٠٠٠: ٢٧٨) أي أن حجم تأثير هذا المتغير مرتفع.

٣) الفروق بين أفراد العينة غير دالة إحصـــــائيا في المتغير الرئيس الثاني : حركة العين (التثبيت / الومضة).

٤) الفروق الناتجة عن التفاعل الثنائي للمتغيرين الرئيســـــين في الطلاقة القرائية بين حداثة النص (حديث – مألوف). وتوجيه حركه العين (التثبيت / الومضـة) غير دالة إحصـائيا، ولبيان اتجاه الفروق استخدم الباحث الرسم البياني التالي



شكل (٢٠) التفاعل بين المتغربين الرئيسين وهما حداثة النص (حديث – مألوف) وحركة العين (التثبيت / الومضة) وفقا لأطوال الومضات

– رابعا: وفقا لمؤشر درجاتهم في مهام الطلاقة القرائية (الدقة القرائية - والمعدل)

وفى هذا المؤشر سيتم الإجابة على "الدقة القرائية" المتمثلة في عدد الكلمات الصحيحة التي قرأها المشارك وذلك وفقا للنص المألوف (١٠٠ كلمة) والنص الحديث (١٠٠ كلمة)، أما المعدل وسيتم حساب المعدل في زمن قدرة ٢,٣٠٠ ميلى ثانية .

١ –وفقا: للدقة القرائية:

جدول (٩) : الإحصاء الوصفي لدرجات العينة في عدد الكلمات الصحيحة

المجموعة	حداثة النص	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
مرتفع	حديث	26	66.1923	2.11696
	مألوف	26	95.7692	3.19133
	المجموع	52	80.9808	15.17156
منخفض	حديث	26	28.1538	7.43340
	مألوف	26	54.9231	2.51274
	المجموع	52	41.5385	14.58909
مجموع	حديث	52	47.1731	19.95261
	مألوف	52	75.3462	20.81749
	المجموع الكلى	104	61.2596	24.73981

جدول (١٠): تحليل التباين الثنائي الاتجاه لدرجات العينة في الطلاقة القرائية وفقا لعدد لكلمات الصحيحة

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	ف)(	مستوى الدلالة	مربع ايتا
حداثة النص (أ)	40448.087	1	40448.087	2122.27	.000	.955
حركة العين(ب)	20636.779	1	20636.779	1082.79	.000	.915
أ × ب	51.240	1	51.240	2.689	.104	.026
الخطأ	1905.885	100	19.059			
المجموع الكلى المصحح	63041.990	103				

٢ر =٩٧٠,

يتضح من جدول (١٠) السابق ما يلي:

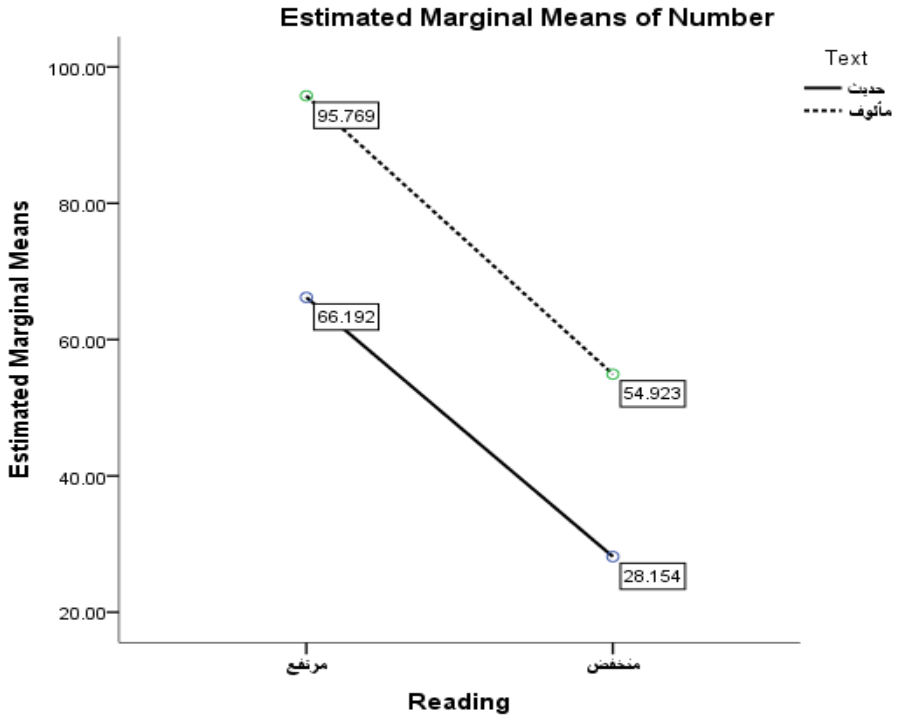
١) النموذج ككل من المتغيرين حداثة النص (حديث – مألوف)، ومتغير حركة العين (التثبيت / الومضـــة) وتفاعلهما يفســـر ٩٧٪ من تباين أداء الأفراد في الطلاقة القرائية

مقاساً بمؤشر عدد الكلمات الصحيحة (الدقة) حيث ر ٢ =٩٧٠, وهو تأثير مرتفع وفقا لمحكات Cohen (صلاح مراد ،٢٠٠٠، ٢٧٨)

٢) الفروق بين أفراد العينة دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي: حداثة النص (المألوف/ حدث) حيث كانت قيمة (ف) = 2122.27 وذلك عند مستوي دلالة ٠٠١, وبالرجوع إلي جدول الإحصاء الوصفي (٩) نجد أن النتيجة تظهر أن عدد الكلمات الصحيحة في النص المألوف أفضل منها في النص الحديث حيث كان متوسطها الحسابي عند 75.3462، بينما كان متوسط النص الحديث عند 47.1731 وكان مربع معامل إيتا لهذا المتغير عند ٩٦٪ وهو نسبة مرتفعة وذلك وفقا لمحكات Cohen (صلاح مراد ،٢٠٠٠: ٢٧٨) أي أن حجم تأثير هذا المتغير مرتفع

٣) الفروق بين أفراد العينة دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي الثاني : حركة العين (التثبيت / الومضة)، حيث كانت قيمة ف 1082.79 وذلك عند مستوي دلالة ٠٠١, وبالرجوع إلي جدول الإحصاء الوصفي (٩) نجد أن النتيجة تظهر أن النص المألوف وفقا لمجموعة المرتفعين كان أفضل في عدد الكلمات عنها في مجموعة المنخفضين حيث كان متوسطها الحسابي عند 95.7692، بينما كان متوسط الكلمات لمجموعة المنخفضين عند 54.9231 ، بينما بالنسبة لمجموعة المرتفعين للنص الحديث كان متوسط الدقة بها عند 66.1923، وفي مجموعة المنخفضين للنص الحديث كان متوسط الدقة عند 28.1538، وكان مربع معامل إيتا لهذا المتغير عند ٩٢٪ وهو نسبة مرتفعة وذلك وفقا لمحكات Cohen (صلاح مراد ،٢٠٠٠: ٢٧٨) أي أن حجم تأثير هذا المتغير مرتفع.

٤) الفروق الناتجة عن التفاعل الثنائي للمتغيرين الرئيســـين في الطلاقة القرائية بين حداثة النص (حديث – مألوف) وحركه العين (التثبيت / الومضـة) غير دالة احصـائيا، ولبيان اتجاه الفروق استخدم الباحث الرسم البياني التالي



شكل (٢١) التفاعل بين المتغربين الرئيسين وهما حداثة النص (حديث – مألوف) وحركة العين (التثبيت / الومضة) وفقا للدقة (عدد الكلمات الصحيحة)

من خلال الشـكل السـابق يتضـح أن الشـكل هو بيان على تفاعل ترتيبي أي أن ترتيب درجات المتوسـط للمتغير الأول حداثة النص (حديث – مألوف) يظل كما هو في المتغير الثاني لحركة العين (التثبيت – الومضة) (صلاح مراد ،٢٠٠٠: ٣٠٦).

ويظهر أن مجموعة المرتفعين للنص المألوف أفضل المجموعات الأربعة حيث كان متوسط عدد الكلمات الصحيحة للمرتفعين للنص المألوف 95.7 ، بينما كانت المجموعة الثانية هي مجموعة المرتفعين للنص الحديث حيث كان متوسطهم عند 66.19 وكانت مجموعة المنخفضين للنص

المألوف في المرتبة الثالثة حيث كان متوسطها 54.9 ، ويظهر في المرتبة الرابعة والأخيرة مجموعة المنخفضين للمادة الحديثة حيث كان متوسطها الحسابي عند 28.18

٢- وفقا للمعدل :

جدول (١١) : الإحصاء الوصفي لدرجات العينة في المعدل الزمني

المجموعة	حداثة النص	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
مرتفع	حديث	26	53899.5769	9030.27506
	مألوف	26	23391.3846	4408.00662
	المجموع	52	38645.4808	16933.64045
منخفض	حديث	26	127078.0769	11517.56184
	مألوف	26	76627.2308	2254.98946
	المجموع	52	101852.6538	26764.11946
مجموع	حديث	52	90488.8269	38340.88834
	مألوف	52	50009.3077	27100.25201
	المجموع الكلى	104	70249.0673	38796.23076

جدول (١٢): تحليل التباين الثنائي الاتجاه لدرجات العينة في الطلاقة القرائية وفقا للمعدل الزمني

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	(ف)	مستوى الدلالة	مربع ايتا
حداثة النص (أ)	1.039E11	1	1.039E11	1740.545	.000	.946
حركة العين(ب)	4.260E10	1	4.260E10	713.877	.000	.877
أ × ب	2.585E9	1	2.585E9	43.317	.000	.302
الخطأ	5.968E9	100	59678899.57			
المجموع الكلى المصحح	1.550E11	103				

٢ر =٩٦٤,

يتضح من جدول (١٢) السابق ما يلي:

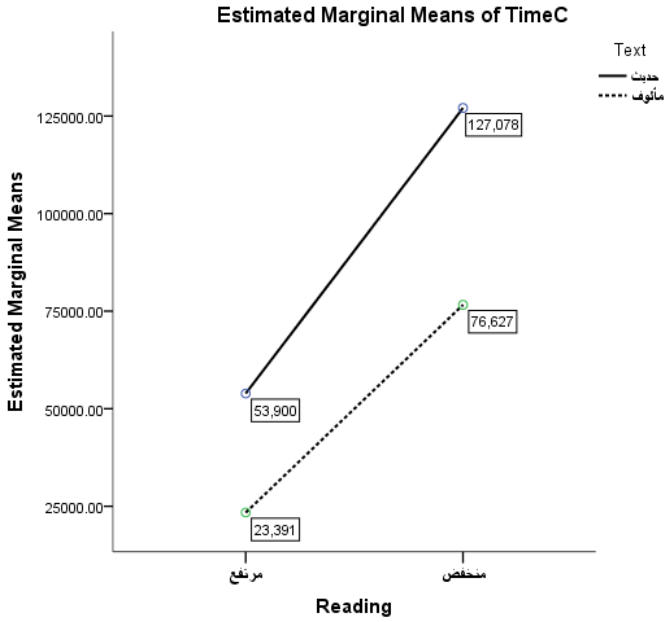
١) النموذج ككل من المتغيرين حداثة النص (حديث – مألوف)، ومتغير حركة العين (التثبيت / الومضة) وتفاعلهما يفسر ٩٦٪ من تباين أداء الأفراد في الطلاقة القرائية

مقاســـاً بمؤشـــر الزمن الكلى للمهمة (المعدل) حيث ر ٢ =٩٦٤, وهو تأثير مرتفع وفقا لمحكات Cohen (صلاح مراد ،٢٠٠٠: ٢٧٨)

٢) الفروق بين أفراد العينة دالة إحصـــائيا في المتغير الرئيســـي: حداثة النص (مألوف/ حديث) حيث كانت قيمة (ف) = 1740.545 وذلك عند مســـتوي دلالة ٠٠١, وبالرجوع إلي جدول الإحصـاء الوصـفي (١١) نجد أن النتيجة تظهر أن، الزمن الكلى في النص المألوف أفضـــل منه في النص الحديث حيث كان المتوســـط الحســـابي عند 50009.3077، بينما كان متوســـط النص الحديث عند 90488.8269 وكان مربع معامل إيتا لهذا المتغير عند ٩٥٪ وهو نســـبة مرتفعة وذلك وفقا لمحكات Cohen (صلاح مراد ،٢٠٠٠: ٢٧٨) أي أن حجم تأثير هذا المتغير مرتفع

٣) الفروق بين أفراد العينة دالة إحصـائيا في المتغير الرئيسـي الثاني : حركة العين (التثبيت / الومضة)، حيث كانت قيمة ف 713.877 وذلك عند مستوي دلالة ٠٠١, وبالرجوع إلي جدول الإحصـاء الوصـفي (١١) نجد أن النتيجة تظهر أن النص المألوف وفقا لمجموعة المرتفعين كان أفضـــل في زمن انتهاء المهمة عنه في مجموعة المنخفضـــين حيث كان متوسطها الحسابي عند 23391.3846، بينما كان المتوسط لمجموعة المنخفضين عند 76627.2308 ، بينما في مجموعة المرتفعين للنص الحديث كان متوســـط الزمن عند 53899.5769، وفيما يتعلق بمجموعة المنخفضـــين للنص الحديث كان متوسـط الزمن عند 127078.0769، وكان مربع معامل إيتا لهذا المتغير عند ٨٨٪ وهو نسـبة مرتفعة وذلك وفقا لمحكات Cohen (صـــلاح مراد ،٢٠٠٠: ٢٧٨) أي أن حجم تأثير هذا المتغير مرتفع.

٤) الفروق الناتجة عن التفاعل الثنائي للمتغيرين الرئيســـين في الطلاقة القرائية بين حداثة النص (حديث – مألوف) وحركه العين (التثبيت / الومضــة) دالة احصــائيا حيث كانت قيمة ف43.317 وكان حجم الأثر متوســـطا حيث كان ٣٠٪ ولبيان اتجاه الفروق استخدم الباحث الرسم البياني التالي



شكل (٢٢) التفاعل بين المتغربين الرئيسين وهما حداثة النص (حديث – مألوف) وحركة العين (التثبيت / الومضة) وفقا للمعدل (زمن انقضاء المهمة)

من خلال الشـكل السـابق يتضـح أن الشـكل هو بيان على تفاعل ترتيبي أي أن ترتيب درجات المتوسـط للمتغير الأول حداثة النص (حديث – مألوف) يظل كما هو في المتغير الثاني لحركة العين (التثبيت – الومضة) (صلاح مراد ،٢٠٠٠: ٣٠٦).

ويظهر أن مجموعة المرتفعين للنص المألوف أفضل المجموعات الأربعة حيث كان متوسط زمن انقضاء المهمة للمرتفعين للنص المألوف ٢٣.٣٩١ ثانية ، بينما كانت المجموعة الثانية هي مجموعة المرتفعين للنص الحديث حيث كان متوسطهم عند ٣٥.٩٠٠ ثانية وكانت مجموعة

المنخفضين للنص المألوف في المرتبة الثالثة حيث كان متوسطها ٧٦.٦ ثانية، ويظهر في المرتبة الرابعة والأخيرة مجموعة المنخفضين للمادة الحديثة حيث كان متوسطها الحسابي عند ١٢٧.٠٧٨ ثانية.

تفسير ومناقشة النتائج:

النموذج ككل من المتغيرين حداثة النص(حديث – مألوف)، ومتغير حركة العين (التثبيت / الومضة) وتفاعلهما يفسر ٩٢٪ من تباين أداء الأفراد في الطلاقة القرائية مقاساً بزمن التثبيت الأول للعين (موقع هبوط العين) , و يفسر ٨٤٪ من تباين أداء الأفراد في الطلاقة القرائية مقاساً بالزمن الكلى للتثبيتات ,و يفسر ٩٥٪ من تباين أداء الأفراد في الطلاقة القرائية مقاساً بمؤشر عدد الومضات , و يفسر ٨٧٪ من تباين أداء الأفراد في الطلاقة القرائية مقاساً بمؤشر أطوال الومضات ,و يفسر ٩٧٪ من تباين أداء الأفراد في الطلاقة القرائية مقاساً بمؤشر عدد الكلمات الصحيحة (الدقة) ,و يفسر ٩٦٪ من تباين أداء الأفراد في الطلاقة القرائية مقاساً بمؤشر الزمن الكلى للمهمة (المعدل) , وجميع التأثيرات مرتفعة وفقا لمحكات.Cohen

وبالنسبة لزمن التثبيت الأول لموقع هبوط العين فإن الفروق بين أفراد العينة كانت دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي: حداثة النص (المألوف/ حدث) , وكان النص المألوف أفضل في زمن التثبيت الأول وكان حجم تأثير حداثة النص مرتفعا وفقا لمؤشر زمن التثبيت الأول .

وبالنسبة للزمن الكلي للتثبيتات فإن الفروق بين أفراد العينة كانت دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي: حداثة النص (المألوف/ حدث) , وكان النص المألوف أفضل في الزمن الكلي للتثبيتات , وكان حجم تأثير متغير حداثة النص مرتفعا وفقا لمؤشر الزمن الكلي للتثبيتات.

وفيما يتعلق بعدد الومضات فإن الفروق بين أفراد العينة كانت دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي: حداثة النص (المألوف/ حدث) , وكان النص المألوف أقل في عدد الومضات أثناء القراءة , وكان حجم تأثير متغير حداثة النص مرتفعا وفقا لمؤشر عدد الومضات.

وبالنسبة لطول الومضات فإن الفروق بين أفراد العينة كانت دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي: حداثة النص (المألوف/ حدث) وكان النص الحديث وفقا لمجموعة المرتفعين كان الأطول في طول الومضات ، يليه مجموعة المرتفعين للنص المألوف , ويليه مجموعة المنخفضين للنص المألوف ، ثم في النهاية مجموعة المنخفضين للنص الحديث وكان حجم تأثير متغير حداثة النص مرتفعا وفقا لمؤشر طول الومضات.

وبالنسبة للدقة القرائية فإن الفروق بين أفراد العينة كانت دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي: حداثة النص (المألوف/ حدث) وكان عدد الكلمات الصحيحة في النص المألوف أفضل منها في النص الحديث , وكان حجم تأثير متغير حداثة النص مرتفعا وفقا لمؤشر الدقة القرائية.

وبالنسبة للمعدل فإن الفروق بين أفراد العينة كانت دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي: حداثة النص (مألوف/ حديث) , وكان الزمن الكلى في النص المألوف أفضل منه في النص الحديث , وكان حجم تأثير متغير حداثة النص مرتفعا وفقا لمؤشر المعدل.

وبالنسبة لمتغير زمن التثبيت الأول لموقع هبوط العين فإن الفروق بين أفراد العينة كانت دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي الثاني : حركة العين (التثبيت / الومضة) , وكان زمن التثبيت في المادة اللفظية الحديثة في المرتفعين عند ٢٤٣٢٢.١١٥٤ ، بينم كان في المنخفضين عند ٢٥٥٤٥.٧٣٠٨ وهى نتيجة متقاربة ويؤكد ذلك على أن المادة الحديثة أحدثت تقاربا في زمن التثبيت على كل من الطلاب (المرتفعين – المنخفضين) لذلك كان التثبيت متقاربا، بينما كان متوسط زمن التثبيت الأخر للمادة اللفظية المألوفة في المرتفعين عند ٥٢٤٤.٥٣٨٥ ميلي ثانية

, و كان عند المنخفضين ١٥٠٠٤.٧٦٩٢ ميلي ثانية أي أن الطلاب المرتفعين كان متوسط زمن التثبيت عندهم أقل عنه في المنخفضين، , وكان حجم تأثير متغير حركة العين مرتفعا وذلك وفقا لمؤشر زمن التثبيت الأول (موقع هبوط العين).

وبالنسبة للزمن الكلي للتثبيتات فإن الفروق بين أفراد العينة كانت دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي الثاني : حركة العين (التثبيت / الومضة) , وكان متوسط زمن التثبيت الكلى في المادة اللفظية الحديثة في المرتفعين عند ١٣٥٧٣١.٠٠٠٠ ، بينما كان في المنخفضين عند ٢٥٦٥١٧.٨٤٦٢ وهى نتيجة تظهر بها الفروق بين الفئتين ويؤكد ذلك على أن المادة الحديثة أحدثت فارقا بين الفئتين في زمن التثبيت على كل من الطلاب (المرتفعين – المنخفضين) لذلك كان الزمن الكلى للتثبيت متباعدا، بينما كان متوسط زمن التثبيت الأخر لكل من المادة اللفظية المألوفة في المرتفعين عند ٦٤٣٣٢.٠٠٠٠ ميلي ثانية بينما كان عند المنخفضين ١٤٨٢٩٢.١٥٣٨ ميلي ثانية أي أن الطلاب المرتفعين كان متوسط زمن التثبيت لديهم أقل عنه في المنخفضين، وكان حجم تأثير متغير حركة العين مرتفعا وذلك وفقا لمؤشر الزمن الكلى في التثبيت.

وبالنسبة لعدد الومضات فإن الفروق بين أفراد العينة كانت دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي الثاني : حركة العين (التثبيت / الومضة) , وكان متوسط عدد الومضات في المادة اللفظية المألوفة لدى المرتفعين كان عند ٦.٥٠٠٠ ، بينما كان في المنخفضين ٢٩.١٥٣٨ وهى نتيجة تظهر بها الفروق بين الفئتين ويؤكد ذلك على أن المادة المألوفة كانت أفضل لدى المرتفعين، بينما كان متوسط عدد الومضات الأخرى للمادة اللفظية الحديثة في المرتفعين ١٠.٥٧٦٩ , و كان عند المنخفضين ٣٣.٦١٥٤ أي أن الطلاب المرتفعين كان متوسط عدد الومضات لديهم

أقل عنها في المنخفضين، وكان حجم تأثير متغير حركة العين متوسطا وذلك وفقا لمؤشر عدد الومضات.

أما بالنسبة لطول الومضات فإن الفروق بين أفراد العينة كانت غير دالة إحصائيا في المتغير الرئيس الثاني : حركة العين (التثبيت / الومضة).

وبالنسبة للدقة القرائية فإن الفروق بين أفراد العينة كانت دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي الثاني : حركة العين (التثبيت / الومضة)، وكان النص المألوف وفقا لمجموعة المرتفعين أفضل في عدد الكلمات من مجموعة المنخفضين حيث كان متوسطها الحسابي عند ٩٥.٧٦٩٢، بينما كان متوسط الكلمات لمجموعة المنخفضين عند ٥٤.٩٢٣١ ، بينما بالنسبة لمجموعة المرتفعين للنص الحديث كان متوسط الدقة بها عند ٦٦.١٩٢٣، وفي مجموعة المنخفضين للنص الحديث كان متوسط الدقة عند ٢٨.١٥٣٨، وكان حجم تأثير متغير حركة العين مرتفعا بالنسبة لمؤشر الدقة القرائية.

وبالنسبة للمعدل فإن الفروق بين أفراد العينة كانت دالة إحصائيا في المتغير الرئيسي الثاني : حركة العين (التثبيت / الومضة)، وكان النص المألوف وفقا لمجموعة المرتفعين أفضل في زمن انتهاء المهمة عنه في مجموعة المنخفضين حيث كان متوسطها الحسابي عند ٢٣٣٩١.٣٨٤٦، بينما كان المتوسط لمجموعة المنخفضين عند ٧٦٦٢٧.٢٣٠٨ ، بينما في مجموعة المرتفعين للنص الحديث كان متوسط الزمن عند ٥٣٨٩٩.٥٧٦٩، وفيما يتعلق بمجموعة المنخفضين للنص الحديث كان متوسط الزمن عند ١٢٧٠٧٨.٠٧٦٩، وكان حجم تأثير متغير حركة العين مرتفعا وفقا لمؤشر المعدل.

وفيما يتعلق بالتفاعل الثنائي بين المتغيرين الرئيسيين حداثة النص (حديث – مألوف).وحركة العين (التثبيت / الومضة) في زمن التثبيت الأول لموقع هبوط العين والزمن الكلي للتثبيتات

كانت دالة إحصائيا عند مستوى دلالة ٠.٠٠١ وهذا يؤكد على اعتماد كل من المتغيرين على بعضها البعض في إحداث فروق ، وبالنسبة لعدد الومضات وطولها ومؤشر الدقة القرائية والمعدل كانت غير دالة إحصائيا.

وفيما يتعلق أيضا بزمن التثبيت الأول لموقع هبوط العين يظهر أن مجموعة المرتفعين للنص المألوف أفضل المجموعات الأربعة حيث كان متوسط الزمن لها ٥.٢٤٤ ثانية، بينما كانت المجموعة الثانية هي مجموعة المنخفضين للنص المألوف حيث كان متوسطها الزمنى ١٥.٠٠٥ ثانية، وكانت مجموعة المرتفعين للنص الحديث ثانية في المرتبة الثالثة بمتوسط زمن قدره ٢٤.٣٢٢، ويظهر في المرتبة الرابعة والأخيرة مجموعة المنخفضين للنص الحديث بمتوسط زمن قدره ٢٥.٥٤٦ ثانية، ومن خلال حساب أسلوب تحليل البقاء يتضح أن مجموعات الأفراد في النص الحديث أخذوا زمنا طويلا في البحث عن مفتاح لقراءة وفهم النص وهذا يتضح من خلال الهضبة في شكل المجموعات المألوفة حيث أخذت خطا مستقيما وعندما وجدوا كيفية فهم النص بدأت عمليات التثبيت وتنوعت نقاط التثبيت. كما يتضح من شكل المجموعات في النص المألوف أن هذه المجموعات بدأت بشكل تميز بالتفاعل الفوري وذلك تأكيدا على مألوفية النص لديهم وهنا بدأت بشكل مباشر نقاط التثبيت وانتهى هذا الشكل على شكل خط مستقيم ويؤكد ذلك على الفهم الكلى للنص المألوف على العكس من النص الحديث.

وفيما يتعلق بالزمن الكلي للتثبيتات يظهر أن مجموعة المرتفعين للنص المألوف أفضل المجموعات الأربعة حيث كان متوسط الزمن لها ٦٤.٣٣٢ ثانية، بينما كانت المجموعة الثانية هي مجموعة المرتفعين للنص الحديث حيث كان متوسطهم عند ١٣٥.٧٣١ وكانت مجموعة المنخفضين للنص المألوف في المرتبة الثالثة حيث كان متوسطها الزمنى ١٤٨.٢٩٢ ثانية، ويظهر في المرتبة الرابعة والأخيرة مجموعة المنخفضين للمادة الحديثة حيث كان متوسط الزمن قدره ٢٥٦.٥١٧

ثانية، ومن خلال حساب أسلوب تحليل البقاء يتبين أن زمن التثبيت الكلى لمجموعات المرتفعين أقل من مجموعات المنخفضين ويظهر في الانحدار الشديد لزمن المرتفعين على العكس من المنحنى الزمنى للمنخفضين الذى استمر مدة أطول وذلك على مستوى الطلاقة القرائية، ويعكس هذا الأمر الوصول السريع لمجموعة المرتفعين إلى تقنية فهم النص المألوف والحديث على العكس من مجموعات المنخفضين، ، ومن خلال شكل التدفق العصبي عند كل من المجموعتين يتبين السبب في ذلك وهو تدفق الدم في نصفي الدماغ (الأيسر والأيمن) أثناء أداء مهمة تتعلق بالطلاقة القرائية، حيث يتضح أن النصف الأيسر من الدماغ يُظهر نشاطاً عالياً في مناطق متعلقة بمعالجة اللغة، مثل: منطقة بروكا :(Broca's area) مرتبطة بالإنتاج اللغوي، المناطق الجبهية والجدارية: تُعزز العمليات التحليلية مثل فهم الكلمات والقواعد، النشاط يبدو مكثفاً بالألوان الدافئة (الأصفر والأحمر)، مما يشير إلى تزايد تدفق الدم في هذه المناطق، ما يدل على مشاركتها القوية في المهمة، ويظهر ذلك خاصة مع النص المألوف على العكس ما أظهر النص الحديث حيث عزز من نشاط الجانب الأيمن من الدماغ وخاصة القشرة البصرية (Visual cortex) لمعالجة المدخلات المرئية، المناطق الجدارية والتي تُعزز الوظائف الداعمة مثل انتباه القارئ، بالإضافة الى اقتران بين النصفين العلوى والسفلى في النشاط والذى يشير إلى أن النص يعكس مهمة أصعب أو مشاركة معرفية أعمق. كما أن نشاط الدماغ لدى الأفراد ذوي الطلاقة القرائية المنخفضة يُظهر تبايناً ملحوظاً مقارنة بالنتائج المرتبطة بذوي الطلاقة العالية، حيث يظهر النشاط منخفضا نسبياً مع ظهور بقع صغيرة من النشاط العالي، والمناطق المرتبطة بالمعالجة اللغوية، مثل القشرة الجبهية السفلى والقشرة الصدغية العلوية، تُظهر نشاطاً محدوداً، ويشير ذلك إلى أن الأفراد ذوي الطلاقة المنخفضة قد يواجهون صعوبة في استدعاء العمليات اللغوية المتقدمة أو فك رموز النصوص بشكل فعال، وتوضح الخريطة الحرارية لنقاط التثبيت العامة للمرتفعين، و

للمنخفضين، تركيز مجموعة المرتفعين على منتصف النص وخاصة على النقطة التي يمكن أن تساعدهم على تفسير الفقرة، بينما في مجموعة المنخفضين كانت النقاط الحرارية متعددة وبعيدة ومشتتة عن النص الأصلى.

أما فيما يتعلق بعدد الومضات وطولها فيظهر أن مجموعة المرتفعين للنص المألوف أفضل المجموعات الأربعة حيث كان متوسط عدد الومضات للمرتفعين للنص المألوف هو الأقل بالنسبة للمجموعات حيث كان متوسطها ٦.٥٠٠٠ ، بينما كانت المجموعة الثانية هي مجموعة المرتفعين للنص الحديث حيث كان متوسطهم عند ١٠.٥٧٦٩ وكانت مجموعة المنخفضين للنص المألوف في المرتبة الثالثة حيث كان متوسطها الزمنى ٢٩.١٥٣٨ ، ويظهر في المرتبة الرابعة والأخيرة مجموعة المنخفضين للمادة الحديثة حيث كان متوسطها الحسابي عند ٣٣.٦١٥٤، وقد تميزت عدد الومضات لدى المرتفعين بقلة عددها بالإضافة الى أن الومضات تميزت بأطوال أكبر من المنخفضين ويؤكد ذلك على أن العمليات العقلية المصاحبة في عملية القراءة كانت نشطة على العكس من ذلك مجموعة المنخفضين والتي تميزت فيها الومضات بكثرة عددها وذات أطوال أقصر , ويؤكد ذلك على تشتت التلميذ في فهم النص وسعيه المستمر للحصول على إدراك المعنى وفهم الفقرة.

وفيما يتعلق بالدقة القرائية يظهر أن مجموعة المرتفعين للنص المألوف أفضل المجموعات الأربعة حيث كان متوسط عدد الكلمات الصحيحة للمرتفعين للنص المألوف ٩٥.٧ ، بينما كانت المجموعة الثانية هي مجموعة المرتفعين للنص الحديث حيث كان متوسطهم عند ٦٦.١٩ وكانت مجموعة المنخفضين للنص المألوف في المرتبة الثالثة حيث كان متوسطها ٥٤.٩ ، ويظهر في المرتبة الرابعة والأخيرة مجموعة المنخفضين للمادة الحديثة حيث كان متوسطها الحسابي عند ٢٨.١٨

وفيما يتعلق بالمعدل يظهر أن مجموعة المرتفعين للنص المألوف أفضل المجموعات الأربعة حيث كان متوسط زمن انقضاء المهمة للمرتفعين للنص المألوف ٢٣.٣٩١ ثانية ، بينما كانت المجموعة الثانية هي مجموعة المرتفعين للنص الحديث حيث كان متوسطهم عند ٣٥.٩٠٠ ثانية وكانت مجموعة المنخفضين للنص المألوف في المرتبة الثالثة حيث كان متوسطها ٧٦.٦ ثانية، ويظهر في المرتبة الرابعة والأخيرة مجموعة المنخفضين للمادة الحديثة حيث كان متوسطها الحسابي عند ١٢٧.٠٧٨ ثانية.

وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه (Altani et al., 2020; Bijeljac-Babic et al., 2004; Spinelli et al., 2005; Zoccolotti et al., 2009) من أن تطوير طلاقة القراءة يعتمد في المقام الأول على أن يصبح التعرف البصري على الكلمات أكثر آليًا , ومع ما أشار إليه (Zoccolotti et al., 2009) من أن هذا التطور ينبع من الزيادة العامة في سرعة المعالجة , وتراكم تمثيلات إملائية محددة للكلمات كما أشار (Share, 2008), كما تتفق مع ما أشار إليه (Bax, 2013; Raney et al., 2014) من أن زيادة عدد التثبيت ومدة التثبيت الممتدة تتوافق مع صعوبة أكبر في النص, وذلك لأن القراء غالبًا ما يحتاجون إلى مزيد من الوقت والاهتمام لفهم النصوص المعقدة، مما يؤدي إلى تثبيتات أطول وأطول , ومع ما توصل إليه (Hautala et al., 2024) من أن الانخفاض في مدة التثبيت أدى إلى تثبيط الانخفاض المتزامن في عدد التثبيتات و قد فسر التطور في طلاقة القراءة على أنه يحدث بشكل أساسي من خلال زيادة الكفاءة في فك رموز الكلمات بشكل منهجي من خلال التثبيتات المتعددة, كما أشار إلى أن الذين حاولوا القراءة بشكل أسرع من خلال إجراء تثبيتات أقل لم يتطوروا بشكل جيد في مهارات الطلاقة القرائية وأوضح أن أحد الاحتمالات لذلك تكمن في أنهم بدأوا في استخدام أسلوب القراءة "المتسرع" من خلال محاولة تعلم تخمين الكلمات بناءً على تثبيت واحد أو أقل, وأشار إلى

أنه قد لا تكون مثل هذه الاستراتيجية ضارة تمامًا، حيث تم تحديدها كأسلوب قراءة تعويضي فعال لمجموعة فرعية من القراء المصابين بعسر القراءة , وقد أكدت دراسته على أنه يمكن لعدد قليل من الطلاب الجمع بين تقليل كل من عدد ومدة تثبيتاتهم الأولى – وبالتالي تحقيق أكبر مكاسب في طلاقة القراءة, وأنه يمكن التنبؤ بأن هؤلاء القراء سيصلون إلى عتبة في كفاءة المعالجة الإملائية، تسمح لهم بمعالجة المزيد من الحروف لكل تثبيت , ومع ما أشار إليه كل من (Attardo & Pickering, 2023: 60) من أن Just & Carpenter (١٩٨٠) اقترحا نظرية القراءة والتي تفترض أن "العين تظل مركزة على الكلمة طالما أن الكلمة قيد المعالجة, لذا فإن الوقت المستغرق لمعالجة كلمة مثبتة حديثا يشار إليه مباشرة بمدة النظرة " لذلك ،ويلخص نظرية العقل_ العين على النحو التالي: ما تقرأه العين يعالجه العقل, كما يشير إلى افتراض آخر لهذه النظرية هو أن المعالجة فورية: لا يوجد تأخير بين التثبيت والمعالجة, ويشير إلى أن الصيغة الأفضل هي أن العقل يميل إلى معالجة ما تحدق فيه العيون ، على الرغم من أنه قد يكون هناك انفصال مؤقت بين النظرة والانتباه , ومع ما أشار إليه (Parker et al., 2019, Attardo & Pickering, 2023: 75, 76) من أنه في أثناء القراءة، يقوم القارئ بتحريك منطقة الرؤية النقرية من اليسار إلى اليمين على سطر النص. عن طريق حركات العين والتثبيتات , وأن التثبيت النموذجي يغطي كلمة محتوى واحدة، ولكن بالنسبة للكلمات الأطول يمكننا رؤية تثبيتين, ويمثل انحدار حركات العين رجوعا إلى كلمة تم تثبيتها مسبقًا, ومع ما أشار إليه (Hautala et al., 2024) من أن القراء يستمرون في بناء طلاقتهم في القراءة تدريجيا من خلال أن يصبحوا أكثر كفاءة في المعالجة الإملائية وفك تشفير سلاسل الحروف المألوفة والجديدة , و في حركات العين ، تتجلى هذه التطورات اللاحقة في انخفاض مكافئ في عدد التثبيتات ومدتها وتقليل مستمر لطول الكلمة وتأثيرات التردد, كما تتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Raney et al., 2014) التي

أشارت إلى أن قياس حركات العين أثناء القراءة يعد أحد أكثر الطرق دقة لقياس متطلبات المعالجة لحظة بلحظة (عبر الإنترنت) أثناء فهم النص, كما أوضحت أن متطلبات المعالجة المعرفية تنعكس من خلال العديد من جوانب سلوك حركة العين ، مثل مدة التثبيت وعدد التثبيتات وعدد الانحدارات (العودة إلى الأجزاء السابقة من النص), كما وصفت خصائص المنبهات التي تؤثر على حركات العين التي تحتاج إلى التحكم في دراسات فهم النص ، مثل موضع الكلمات المستهدفة وتكرارها وطولها, ودراسة (Zhan, L., 2018) النموذجية لتتبع العين باستخدام نموذج العالم المرئي ، والتي تم فيها تسجيل حركات عين المشاركين إلى الأشياء أو الصور في مساحة العمل المرئية عبر متتبع العين حيث ينتج المشارك أو يفهم لغة منطوقة تصف العالم المرئي المتزامن, ودراسة كل من (Folk & Eskenazi, 2018) عن حركات العين التراجعية وهي حركات العين التي تتحرك للخلف من خلال النص وتشكل ما يقرب من ١٠-٢٥ ٪ من حركات العين أثناء القراءة, وأشارت إلى أن فهم أسباب وآليات الانحدار يؤدي دورا مهما في فهم سلوك حركة العين, وأوضحت أن تثبيط العودة هو تأثير حركي للعين يؤدي إلى زيادة زمن الوصول لإعادة الانتباه إلى هدف سبق حضوره مقابل هدف لم يتم حضوره مسبقا, وبالتالي ، وأشارت إلى أن هذه العمليات الحركية للعين تخضع لتثبيط العودة, ودراسة (Murata et al., 2021) التي هدفت إلى اقتراح طريقة للتنبؤ بالهدف على أساس مسار حركات العين وزيادة سرعة الإشارة مع الحفاظ على دقة تنبؤ عالية, ودراسة (Hautala et al., 2024) التي أكدت نتائجها على أنه كان الكسب في طلاقة القراءة مرتبطا بشكل رئيسي بانخفاض فترات التثبيت الأول وإعادة التثبيت, وهذه الانخفاضات بدورها حالت دون انخفاض عدد التثبيتات, ومع ذلك، فإن الطلاب الذين تمكنوا من التغلب على هذا التأثير المثبط، أي من خلال القراءة بفترات تثبيت أقصر وبتثبيتات أقل، تطوروا بشكل أكبر في طلاقة القراءة, كما يبدو أن نتائج هذه الدراسة تشير

إلى أن تطوير طلاقة القراءة مدفوع بزيادة الكفاءة في تمثيل سلاسل الحروف في الذاكرة العاملة, ومع مرور الوقت، قد يؤدي هذا التطور إلى عدد أقل من التثبيتات في الكلمة، وبالتالي معالجة المزيد من الحروف أثناء كل تثبيت, ودراسة (shi, et al., 2024) هدفت إلى استكشاف فعالية التعلم الآلي وميزات حركة العين في التنبؤ بكفاءة القراءة باللغة الصينية, وقد أكدت نتائجها على أن النموذج، الذي يستخدم ميزات حركة العين على مستوى المقطع والجملة والكلمة بشكل شامل، يحقق أعلى دقة للتنبؤ (٨١.٦٩٪، ٨٤.٧١٪), ومع ذلك، فإن ميزات حركة العين على مستويات الكلمة والجملة والمقطع تلعب دورًا فريدًا في التنبؤ بكفاءة القراءة الصينية, كما سلطت نتائجها الضوء على جدوى دمج ميزات حركة العين على مستويات المقطع والجملة والكلمة، واستخدام آلة ناقل الدعم لبناء نموذج تنبؤي لإتقان القراءة لدى القراء الصينيين, ودراسة (Xia, et al., 2024) التي اقترحت نموذجا لمراقبة التعلم الآلي قائما على حركة العين للكشف عن إتقان القراءة باللغة الإنجليزية في الوقت الفعلي , وتم الاعتماد على سرعة النظرة العالية ، واتجاه الحركة السريعة المطلق ، ومتوسط مدة الحركة السريعة لتكون مؤشرات قوية لإتقان القراءة باللغة الإنجليزية , كما تم تحديد العوامل الفردية التي تساهم في الاختلافات في إتقان القراءة باللغة الإنجليزية, وأظهرت هذه الدراسة فعالية الجمع بين بيانات حركة العين وطرق التعلم الآلي لتحديد الطلاب ذوي الكفاءة المنخفضة في القراءة باللغة الإنجليزية في القراءة عبر الإنترنت.

توصيات الدراسة:

من خلال ما توصلت إليه نتائج الدراسة يمكن تقديم التوصيات التالية:

- الاهتمام بتدريب الطلاب على التحكم في عدد و زمن التثبيتات وعدد وطول الومضات من أجل إتقان القراءة.
- الاهتمام بالمؤثرات البصرية المصاحبة للنصوص المقروءة.
- استخدام الخصائص البصرية للكلمات كمعينات لتعلم الكلمات الجديدة او الأكثر صعوبة.

- الاهتمام بتنمية الطلاقة القرائية لدى التلاميذ في المراحل الدراسية المختلفة باعتبارها الأساس لإتقان الفهم للنصوص .
- الاهتمام بالجانب الفسيولوجي في القراءة للكشف عن المشكلات التي تعوق إتقان القراءة وتطوير قدرات التلاميذ على الطلاقة القرائية والاستيعاب القرائي.
- الاستفادة من عناصر الجدة والتعقيد في المواد المقروءة لاستثارة دافع حب الاستطلاع وتنشيط المناطق الخاصة باللغة في الدماغ لتحقيق نتائج أفضل في الطلاقة القرائية.
- تزويد المعلمين بالمعلومات الأساسية المرتبطة بحركة العين أثناء القراءة وأثرها على الطلاقة القرائية لكي يتمكنوا من مساعدة التلاميذ على تحقيق نتائج أفضل في أنشطة القراءة.
- الاهتمام بالتدريب على تنظيم والتحكم في حركة العين أثناء القراءة لتحسين الطلاقة القرائية.
- الاهتمام بتقديم التمهيد اللازم للنصوص الحديثة وربطها بخبرات الطالب أثناء تعلمها لتسهيل عملية إتقان القراءة.

البحوث المقترحة:

- إجراء بحوث حول الفروق بين العاديين وذوي صعوبات القراءة في عدد التثبيتات وزمنها وطول الومضات وعددها .
- الفروق في حركة العين أثناء القراءة بين الجنسين وأثرها على الطلاقة القرائية.
- دراسة نمائية لحركة العين أثناء القراءة عبر مراحل عمرية مختلفة وأثرها على الطلاقة القرائية.
- دراسة أثر حركة العين أثناء القراءة وطول النص على الفهم القرائي لدى عينات مختلفة من الطلاب.

- أثر حركة العين أثناء القراءة على التمييز البصري والذاكرة العاملة من خلال النصوص القرائية المصحوبة بالصور وغير المصحوبة بالصور.
- أثر برنامج تدريبي قائم على التحكم في حركة العين أثناء القراءة في تنمية الطلاقة القرائية لدى عينات مختلفة من الطلاب.
- أثر التدريب على حركة العين في تنمية الفهم القرائي لدى عينات مختلفة من التلاميذ.

المراجع:

المراجع العربية:

- جملات السعيد عبد المنعم فرحات (٢٠١٩). تطبيقات تحليلية لنموذج الاستجابة في رفع كفاءة الطلاقة القرائية, مجلة كلية التربية بالمنصورة, ٦(١٠٧): ١١٩٦ – ١٢٢٣.
- رنا محمد أحمد حميدة (٢٠٢١). استراتيجية بنائية مقترحة لتنمية الطلاقة القرائية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية, مجلة كلية التربية بالمنصورة, ٢(١١٦): ٤٠٨ – ٤٣١.
- صلاح أحمد مراد (٢٠٠٠). الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية, ط١, القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- غيداء ناصر صالح الشالخ, عبد الله أحمد علي الغامدي (٢٠٢٤). مستوى وعي معلمي المرحلة الابتدائية بمهارة الطلاقة القرائية واستراتيجيات تدريسها, المجلة الدولية للأبحاث التربوية, جامعة الإمارات العربية المتحدة – كلية التربية, ٤٨(٣): ١٦٩ – ٢١٤.
- ناهرة بنت بدري السلمي, سلطان بن سعيد عبد الله الزهراني (٢٠٢٠). فاعلية استراتيجية النمذجة الذاتية باستخدام الفيديو في تحسين الطلاقة القرائية لدى طالبات صعوبات القراءة, المجلة السعودية للتربية الخاصة, جامعة الملك سعود – الجمعية السعودية للتربية الخاصة, ١٥: ٢١٣ – ٢٥٠.

- ولاء شلبي محمد (٢٠٢٢). فاعلية استراتيجية القراءة المتكررة في تنمية مهارات الطلاقة القرائية لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي, مجلة كلية التربية, جامعة بني سويف – كلية التربية, ١٩(١١٢): ٢٨ – ٥٥.

المراجع الأجنبية:

- Aboud, K. S., Bailey, S. K., Petrill, S. A., & Cutting, L. E. (2016). Comprehending text versus reading words in young readers with varying reading ability: distinct patterns of functional connectivity from common processing hubs. Developmental science, 19(4), 632–656. https://doi.org/10.1111/desc.12422.
- Albuquerque, C. P. (2012). Rapid naming contributions to reading and writing acquisition of European Portuguese. Reading and Writing, 25(4), 775–797. https://doi. org/10.1007/s11145-011-9299-6
- Al-Rahayfeh, A., & Faezipour, M. (2013). Eye Tracking and Head Movement Detection: A State-of-Art Survey. IEEE journal of translational engineering in health and medicine, 1, 2100212. https://doi.org/10.1109/JTEHM.2013.2289879
- Altani, A., Protopapas, A., Katopodi, K., & Georgiou, G. K. (2020). From individual word recognition to word list and text reading fluency. Journal of Educational Psychology, 112(1), 22. https://doi.org/10.1037/edu0000359

- Attardo, S., & Pickering, L. (2023). Eye tracking in linguistics. Research methods in linguistics. London: Bloomsbury Academic. https://doi.org/10.1093/llc/fqad081.
- Balota, D. A., Yap, M. J., & Cortese, M. J. (2006). Visual word recognition: The journey from features to meaning (a travel update). In Traxler, M. J. & Gernsbacher, M. A. (Eds.). Handbook of psycholinguistics, (pp. 285–375). Academic Press.
- Bax, S. (2013). The cognitive processing of candidates during reading tests: Evidence from eye-tracking. Language Testing, 30, 441–465.
- Bax, S., & Chan, S. (2019). Using eye-tracking research to investigate language test validity and design. System, 83, 64–78.
- Bijeljac-Babic, R., Millogo, V., Farioli, F., & Grainger, J. (2004). A developmental investigation of word length effects in reading using a new on-line word identification paradigm. Reading and Writing, 17(4), 411–431. https://doi.org/10.1023/B:READ.0000032664.20755.af
- Bray, B., & McClaskey, K. (2015). Make learning personal. the what, who, wow, where and why. USA: SAGE Publications Ltd.
- Brèthes, H., Cavalli, E., Denis-Noël, A., Melmi, J. B., El Ahmadi, A., Bianco, M., & Colé, P. (2022). Text Reading Fluency and Text Reading Comprehension Do Not Rely on the Same Abilities in

University Students With and Without Dyslexia. Frontiers in psychology, 13, 866543. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.866543.

- Breznitz, Z. (2006). Fluency in Reading: Synchronization of Processes., Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cadime, I., Freitas, T., Martín-Aragoneses, M., and Ribeiro, I. (2024). Does reading fluency mediate the relationship between cognitive-linguistic skills and reading comprehension? A study in European Portuguese. Cognitive Development. 71. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2024.101490.
- Cain, K., Catts, H. W., Hogan, T., & Lomax, R. (2015). Learning to read: Should we keep things simple? Reading Research Quarterly, 50(2), 151–169. https://doi.org/10.1002/rrq.99
- Coltheart, M., Rastle, K., Perry, C., Langdon, R., & Ziegler, J. (2001). DRC: a dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. Psychological Review, 108(1), 204. https://doi.org/10.1037/0033-295X.108.1.204
- Cui, H., Liu, X. H., Wang, K. Y., Zhu, C. Y., Wang, C., & Xie, X. H. (2014). Association of saccade duration and saccade acceleration/deceleration asymmetry during visually guided saccade in schizophrenia patients. PloS One, 9(5), e97308. https://doi .org /10 .1371 /journal .pone .0097308

- Davies, D., Jindal-Snape, D., Collier, C., Digby, R., Hay, P., & Howe, A. (2013). Creative Learning Environments in Education – A Systematic Literature Review. Thinking Skills and Creativity, 8, 80–91. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.07.004
- Duchowski, A. T. (2003). Eye tracking techniques. In Eye tracking methodology: Theory and practice (pp. 55–65). Springer.
- Elgort, I. (2018). Contextual word learning during reading in a second language: An eye- movement study. Studies in Second Language Acquisition, 40, 341–366.
- Fernandes, S., Querido, L., Verhaeghe, A., Marques, C., & Araújo, L. (2017). Reading development in European Portuguese: relationships between oral reading fluency, vocabulary and reading comprehension. Reading and Writing, 30(9), 1987–2007. https://doi.org/10.1007/s11145-017-9763-z
- Folk JR, Eskenazi MA. (2018). Eye-tracking to Distinguish Comprehension-based and Oculomotor-based Regressive Eye Movements During Reading. J Vis Exp. 18;(140):58442.doi: 10.3791/58442. PMID: 30394390; PMCID: PMC6235565.
- Foster, T. E., Scott, P., Ardoin, K. S., & Binder.. (2018). Reliability and validity of eye movement measures of children's reading. Reading Research Quarterly, 53, 71–89.

- Gegenfurtner, K.R. (2016). The interaction between vision and eye movements. Perception 45, 1333–1357.
- Georgiou, G.K., Parrila, R., Liao, C.-H. (2007). Rapid naming speed and reading across languages that vary in orthographic consistency. Read. Writ. 21 (9), 885–903. https://doi.org/10.1007/s11145-007-9096-4.
- Gips, J., DiMattia, P., Curran, F. X. and Olivieri, P. (1996). ‘‘Using Eagle Eyes—An electrodes based device for controlling the computer with your eyes to help people with special needs,’’ in Proc. Interdisciplinary Aspects Comput. Help. People Special Needs, , 77–84.
- Gubbels, J., van Langen, A., Maassen, N., & Meelissen, M. (2019). Resultaten PISA-2018 in vogelvlucht. Universiteit Twente. https://doi.org/10.3990/ 1.9789036549226
- Hautala, J., Hawelka, S., & Aro, M. (2021). Dual-stage and dual-deficit? Word recognition processes during text reading across the reading fluency continuum. Reading and Writing, 35(3), 663–686. https://doi.org/10.1007/s11145-021-10201-1
- Hautala, J., Hawelka, S., & Ronimus, M. (2024). An eye movement study on the mechanisms of reading fluency development. Cognitive Development, 69, Article 101395. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2023.101395

- Hautala, J., Loberg, O., Azaiez, N., Taskinen, S., Tiffin-Richards, S. P., & Leppanen, P. H. (2019). What information should I look for again? Attentional difficulties distracts reading of task assignments. Learning and Individual Differences, 75, Article 101775.
- Horowitz-Kraus, T., Rosch, K., Fotang, J., Mostofsky, S. H., Schlaggar, B. L., Pekar, J., Taran, N., & Farah, R. (2023). Fluent contextual reading is associated with greater synchronization of the visual and auditory networks, fluent reading and better speed of processing in children with dyslexia. Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior, 168, 62-75. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2023.07.007
- Huestegge, L., Radach, R., Corbic, D., & Huestegge, S. M. (2009). Oculomotor and linguistic determinants of reading development: A longitudinal study. Vision Research, 49(24), 2948-2959. https://doi.org/10.1016/j.visres.2009.09.012
- Intoy, J. and Rucci, M. (2020). Finely tuned eye movements enhance visual acuity. Nat. Commun. 11, 795.
- Kuhn, M., Schwanenflugel, P., & Meisinger, E. (2010). Aligning theory and assessment of reading fluency: Automaticity, prosody, and definitions of fluency. Reading Research Quarterly, 45(2), 232-253. https://doi.org/10.1598/RRQ.45.2.4

- Lee, M. M., & Stoodley, C. J. (2024). Neural bases of reading fluency: A systematic review and meta-analysis. Neuropsychologia, 202, 108947. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2024.108947
- Liao, C.-N., Chang, K.-E., Huang, Y.-C., & Sung, Y.-T. (2020). Electronic storybook design, kindergartners' visual attention, and print awareness: An eye-tracking investigation. Computers & Education, 144, Article 103703.
- Liversedge, S., Gilchrist, I., & Everling, S. (Eds.). (2011). The oxford handbook of eye movements. Oxford: OUP.
- Lou, Y., Liu, Y., Kaakinen, J. K., & Li, X. (2017). Using support vector machines to identify literacy skills: Evidence from eye movements. Behavior Research Methods, 49, 887–895.
- Lui, K. F. H., Lo, J. C. M., Ho, C. S.-H., McBride, C., & Maurer, U. (2021). Resting state EEG network modularity predicts literacy skills in L1 Chinese but not in L2 English. Brain and Language, 220, 104984.
- McDonald, R.P. (1999). Test Theory: A Unified Treatment (1st ed.). Psychology Press. https://doi.org/10.4324/9781410601087
- Mullis, I. V. S., von Davier, M., Foy, P., Fishbein, B., Reynolds, K. A., & Wry, E. (2023). PIRLS 2021 International Results in Reading. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study

Center. https://doi.org/10.6017/lse.tpisc.tr2103.kb5342

- Murata, A., Doi, T., Kageyama, K., Karwowski, W. (2021). Development of an eye-gaze input system with high speed and accuracy through target prediction based on homing eye movements. IEEE Access,22688-22697. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3055514
- National Institute of Child Health and Human Development. (2000). Report of the National Reading Panel. teaching children to read: An evidence-based assessment of the scientific research literature on reading and its implications for reading instruction. Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- Norton, E.S., Wolf, M., 2012. Rapid automatized naming (RAN) and reading fluency: implications for understanding and treatment of reading disabilities. Annu. Rev. Psychol. 63 (1), 427-452. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100431
- Papadopoulos, T. C., Spanoudis, G. C., & Georgiou, G. K. (2016). How is RAN related to reading fluency? A comprehensive examination of the prominent theoretical accounts. Frontiers in Psychology, 7, 1-15. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01217
- Parker, A. J., Slattery, T. J., & Kirkby, J. A. (2019). Return-sweep saccades during reading in adults and children. Vision Research, 155, 35-43.

- Paterson, K. B., Liversedge, S. P., Filik, R., Juhasz, B. J., White, S. J., & Rayner, K. (2007). Focus identification during sentence comprehension: Evidence from eye movements. The Quarterly Journal of Experimental Psychology, 60(10), 1423-1445.
- Perrone-Bertolotti, M., Tiali, S. E. B., Vidal, J. R., Petton, M., Croize, A. C., Deman, P., Baciu, M. (2020). A real-time marker of object-based attention in the human brain. A possible component of a "gate-keeping mechanism" performing late attentional selection in the Ventro-Lateral Prefrontal Cortex. NeuroImage, 210, 116574.
- Perry, C., Ziegler, J. C., & Zorzi, M. (2010). Beyond single syllables: Large-scale modeling of reading aloud with the connectionist dual process (CDP++) model. Cognitive Psychology, 61(2), 106–151.https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2010.04.001
- Pikulski, J. J., & Chard, D. J. (2005). Fluency: Bridge between decoding comprehension. The Reading Teacher, 58(6), 510–519. https://doi.org/10.1598/RT.58.6.2 Rasinski, T. V., Blachowicz, C., & Lems, K. (2006). Fluency instruction: Research-based best practices. New York, NY: Guilford.
- Raney, G. E., Spencer, J., Campbell, J. C., & Bovee.. (2014). Using eye movements to evaluate the cognitive processes involved in text comprehension. JoVE (Journal of Visualized Experiments), 83, 50780.

- Reichle, E. D., Liversedge, S. P., Drieghe, D., Blythe, H. I., Joseph, H. S., White, S. J., & Rayner, K. (2013). Using EZ Reader to examine the concurrent development of eye-movement control and reading skill. Developmental Review, 33(2), 110–149. https://doi.org/10.1016/j.dr.2013.03.001
- Share, D. L. (2008). Orthographic learning, phonological recoding, and self-teaching. Advances in Child Development and Behavior, 36, 31–82. https://doi.org/10.1016/ S0065-2407(08)00002-5
- Shi, W., & Jiang, X. (2024). Predicting chinese reading proficiency based on eye movement features and machine learning. Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal. Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s11145-024-10563-
- Spinelli, D., De Luca, M., Di Filippo, G., Mancini, M., Martelli, M., & Zoccolotti, P. (2005). Length effect in word naming in reading: Role of reading experience and reading deficit in Italian readers. Developmental Neuropsychology, 27(2), 217–235. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2702_2
- Strong Hilsmier & Falk, K. (2016) Reading fluency interventions for middle school students with academic and behavioral disabilities. Reading Improvement, 53 (2), 53-64.
- Tobia, V., & Marzocchi, G. M. (2014). Predictors of reading fluency in Italian orthography: Evidence from a cross-sectional study of primary school students. Child Neuropsychology: A

Journal on Normal and Abnormal Development in Childhood and Adolescence, 20(4), 449–469.
https://doi.org/10.1080/09297049.2013.814768

- Torgesen, J.K., Wagner, R.K., Rashotte, C.A., (2012). Test of Word Reading Efficiency, Second Edition (TOWRE-2). Pro-Ed.
- Vaessen, A., & Blomert, L. (2010). Long-term cognitive dynamics of fluent reading development. Journal of Experimental Child Psychology, 105(3), 213–231.
https:// doi.org/10.1016/j.jecp.2009.11.005
- Varga, V., Toth, D., & Cs´ epe, V. (2020). Orthographic-phonological mapping and the emergence of visual expertise for print: A developmental event-related potential ´ study. Child Development, 91(1), e1–e13.
https://doi.org/10.1111/cdev.13159
- Xia, Z., Lyu, S., Chen, C. H., & Liu, B. (2024). An interpretable English reading proficiency detection model in an online learning environment: A study based on eye movement. Learning and Individual Differences, 109, 102407.
https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102407
- Wagner, R.K., Torgesen, J.K., Rashotte, C.A., Pearson, N.A. (2013). Comprehensive Test of Phonological Processing–Second Edition (CTOPP-2). APA PsycTests. https://psycnet .apa.org/doi/10.1037/t52630-000.

- Wolff, U., Åvall, M., & Gustafsson, J.-E. (2023). Challenging the stability of RAN development: Acknowledging PA and Gf in relation to reading. Dyslexia, 29, 235–254. https://doi.org/10.1002/dys.1745
- Woodcock, R.W. (2011). Woodcock Reading Mastery Tests Third Edition (WRMT-III). APA PsycTests. https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/t15178-000.
- Zhan, L. (2018). Using Eye Movements Recorded in the Visual World Paradigm to Explore the Online Processing of Spoken Language. J Vis Exp. Oct 13;(140):58086. doi: 10.3791/58086. PMID: 30371678; PMCID: PMC6235534.
- Zoccolotti, P., De Luca, M., Di Filippo, G., Judica, A., & Martelli, M. (2009). Reading development in an orthographically regular language: Effects of length, frequency, lexicality and global processing ability. Reading and Writing, 22(9), 1053–1079. https://doi.org/10.1007/s11145-008-9144-8

المواقع الاليكترونية للبرامج المستخدمة في الدراسة:

- **https://www.brainvoyager.com/**
- **https://www.tobii.com/**
- **https://theeyetribe.com/**
- **https://pstnet.com/products/e-prime/**