المفاضلة بين السرعة والدقة في المهام البصرية المتعددة في ضوء بعض المتغيرات

د/ سعيد رمضان خضير
أستاذ علم النفس التجريبي المساعد
كلية الآداب - جامعة بني سويف

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن المفاضلة بين السرعة والدقة، على المهام البصرية المتعددة والتي تتطلب توزيعًا للانتباه، كما هدفت الدراسة إلى معرفة ما إذا كانت هذه المفاضلة مستمرة في ظروف مختلفة أم أن لها حدودًا. ولذلك تم إجراء هذه التجربة على عدد من المهام المتعددة، مع وجود متغيرات أخرى تمثلت في مستويات مختلفة للمدة الفاصلة بين الاستجابة والمثير (١٠٠م ث/٨٠٠م ث)، ونوع المشاركين (ذكور/إناث). وقد أجريت الدراسة على عدد من الطلبة الجامعيين، باستخدام المنهج التجريبي وتصميم تجريبي عاملي مختلط. وقد كشفت نتائج تحليل الانحدار الهرمي عن وجود دلالة لإسهام زمن الاستجابة للمهمة الأولى في التنبؤ بدقة الاستجابة للمهمة الأولى فقط، وهو ما يعني وجود علاقة ارتباطية عكسية بينهما، تعد مؤشرًا على المفاضلة بين السرعة والدقة، ولم يكن هناك أي إسهام آخر لزمن الاستجابة للمهمة الثانية أو الثالثة في التنبؤ بدقة الاستجابة للمهمة الأولى أو الثالثة على التوالي، كما لم يكن هناك أي تأثير لنوع المشاركين أو حتى للمدة الفاصلة بين الاستجابة والمثير، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة بين الاستجابات الصحيحة والخاطئة، وقد تم تفسير هذه النتائج في ضوء نموذج الموعد النهائي.

الكلمات المفتاحية: المهام المتعددة – المفاضلة بين السرعة والدقة – زمن الاستجابة – الموعد النهائي – الفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير

المفاضلة بين السرعة والدقة في المهام البصرية المتعددة في ضوء بعض المتغيرات

د/ سعيد رمضان خضير
أستاذ علم النفس التجريبي المساعد
كلية الآداب - جامعة بني سويف

مقدمة

يُنظر للسرعة والدقة باهتمام بالغ عند تقييم أداء كثير من المهام المعرفية، وفي بعض الأحيان، قد يكون من الصعب المفاضلة بين السرعة والدقة، حيث إنهما متناقضان إلى حد ما؛ فإذا كان الهدف هو إنجاز المهمة بسرعة، فقد يؤدي ذلك إلى ارتكاب الأخطاء، أما إذا كان الهدف هو تحقيق الدقة، فقد يؤدي ذلك إلى فقدان الوقت. على سبيل المثال، في بعض المهام، مثل القيادة، يمكن أن يؤدي التركيز على السرعة إلى زيادة خطر الحوادث، بينما يمكن أن يؤدي التركيز على الدقة إلى تقليل هذا الخطر، لكنه قد يترتب على ذلك تأخر الوصول إلى الهدف. بينما في مهام أخرى، مثل الألعاب الإلكترونية، قد يؤدي التركيز على السرعة إلى زيادة النتائج الإيجابية. ولذلك، فإن المفاضلة بين السرعة والدقة تعتمد على عدد من العوامل، مثل أهمية ونوع المهمة المعرفية والغرض منها، وطبيعة المهمة نفسها، وقدرات الشخص الذي يؤديها.

يُعد الزمن أحد معايير الحكم على كفاءة الأداء، فتقييم الأداء النفسي الحركي أو العقلي المعرفي يكون في ضوء الزمن الذي أنجز فيه، أو دقة الأداء نفسه، أو مثابرة الفرد وقدرته على تجاوز العقبات التي واجهته حتى يصل إلى الحل الصحيح، أو كل هذه المعايير مجتمعة (الصبوة، ٢٠٠١)، وغالبا ما تميل القرارات الأبطأ إلى أن تكون أكثر دقة، ولكن نظرًا لأن الوقت مورد نادر، يفضل الناس اتخاذ القرارات بسرعة أكبر (Larson & Hawkins, 2023).

ولا شك أن الإنسان يمر بكثير من المواقف في حياته اليومية، تتطلب منه الانتباه لعدد من المهام، وليس لمهمة واحدة فقط، ولذا تعد المهام المتعددة إحدى المجالات البحثية المهمة في علم النفس المعرفي، لأهميتها التطبيقية في مجالات حيوية، مثل وظائف الملاحة الجوية، حيث يقوم العاملون فيها بأداء مهام متعددة تحتاج لقدرة على توزيع الانتباه بشكل

كفء، وإلا فإنهم سيتعرضون لمشكلات وخسائر كبيرة. ولفهم أداء مثل هذه المهام يجب فهم مراحل المعالجة المتطلبة لأدائها، وهي التي وجد العلماء أنها تنتظم وفقًا للترتيب الآتي: أولاً ترميز المهمة الراهنة، ثم انتقاء الاستجابة المناسبة لهذا المثير، وأخيرًا تنفيذ الاستجابة ذاتها من خلال الإجراءات الحركية المتطلبة لتنفيذ هذه الاستجابة (Kieras et al., 2000).

وصلًا بما سبق، فإن الإنسان يواجه في حياته كثيرا من المواقف التي تتطلب منه القيام بأكثر من مهمة واحده في الوقت نفسه (مثل مناقشة موضوع ما أثناء قيادة السيارة)، وقد يتطلب بعضها السرعة أو الدقة أو كليهما معا عند أدائها، مما قد يسبب انخفاضًا في كفاءة الأداء على إحدى المهام. ومن ثم فإنه عندما يتطلب الأمر القيام باستجابات منفصلة لمثيرات متزامنة، تقل كفاءة الاستجابات على إحدى المهام أو كلها، مقارنة بأداء كل منها بشكل منفصل (Pashler, 1994).

ولا شك أن مقاييس زمن الرجع قد مكنت الباحثين من تحسين تلك النظريات التي تهتم بالعمليات العقلية ذات العلاقة بوظائف معرفية مهمة كالانتباه والإدراك والذاكرة، بل وحتى السلوك، حيث يتطلب تفسير البيانات الواردة من هذه المقاييس وجود فرضيات علمية حول الأسباب التي تجعلنا نهتم بالدقة على حساب السرعة أو العكس (Meyer et al., 1988). ولذا تعد المفاضلة بين السرعة والدقة Speed–Accuracy Tradeoff (SAT) من العلامات البارزة في بحوث زمن الاستجابة، حيث يمكن للمشارك في مثل هذه التجارب أن يزيد من سرعته على حساب الدقة، أو أن يصبح أكثر دقة، ولكن على حساب سرعته. كما أنه على الباحثين أنه يكونوا على دراية بأن الانتباه الانتقائي يتأثر بعملية المفاضلة بين السرعة والدقة التي يقوم بها المشاركون أثناء أدائهم للمهام الموكلة لهم (Armengol, 2000).

لقد كان ومازال الصراع بين الكم والكيف أو ما يعرف بالمفاضلة بين السرعة والدقة مصدر اهتمام كبير لعلماء النفس؛ ففي علم النفس المعرفي حفزت الباحثين بالتنظير حول الأداء النفسحركي، وفي علم نفس الشخصية استُخدم كمؤشر على الاندفاعية، والانبساطية والعصابية، والقلق، والعمليات العامة التي تنطوي على الاتجاه نحو الإنجاز، وفي معالجة المعلومات كمؤشر أيضًا على وجود إعاقات ومشكلات محددة (Froster et al., 2003).

يتم اتخاذ القرارات الشخصية استنادًا إلى المعلومات التي يتجمع بها الفرد خلال فترة زمنية محددة. على سبيل المثال، عند اتخاذ قرار بشأن ما إذا كان يجب توجيه صاروخ لإسقاط

طائرة معينة أم لا، يجد الفرد نفسه أمام تحدي يعرف بمفاضلة السرعة والدقة. يزداد احتمال اتخاذ قرارات صحيحة مع زيادة المعلومات المتاحة، ولكن عملية جمع المعلومات تستغرق وقتًا. هذا بدوره ينتج قرارات بطيئة غالبًا ما تكون صحيحة، ولكن قد تفتقر إلى القيمة. على سبيل المثال، عندما يتم تجاوزه من قبل طائرة يعتقد أنها مدنية، ولكنها في الواقع عسكرية وستوجه ضربة لمنشأة حيوية. وهذا ما يبرز أهمية تحقيق التوازن المطلوب بين الدقة والسرعة (Bogacz et al., 2010). وبناءً على ذلك، يفضل عمومًا السرعة على الدقة في مجموعة واسعة من الأنشطة البشرية، بيد أن ذلك يسبب كثيرا من الأخطاء (Soukoreff & MacKenzie, 2009).

مشكلة البحث

تعد المفاضلة بين السرعة والدقة ظاهرة معروفة في عملية اتخاذ القرار، حيث يجب على متخذ القرار أن يوازن بين سرعة استجابته ودقتها. تمت دراسة هذه المفاضلة على نطاق واسع في مجال علم الأعصاب، حيث سعى الباحثون إلى فهم الأسس العصبية لهذه الظاهرة (Heitz, 2014). ومن ناحية أخرى، يشير أداء المهام المتعددة إلى قدرة الفرد على أداء مهام متعددة في وقت واحد. غالبًا ما تكون هذه القدرة محدودة بالموارد المعرفية المتاحة للفرد، ويمكن أن تتأثر بعوامل مثل تعقيد المهام وتشابه المهام التي يتم تنفيذها (Fiedler et al., 2021).

وقد تمت دراسة العلاقة بين هاتين الظاهرتين في سياق تعدد المهام، حيث يُطلب من الأفراد أداء مهام متعددة في وقت واحد. وأظهرت الأبحاث أن المفاضلة بين السرعة والدقة يمكن أن تتأثر بعدد المهام التي يتم تنفيذها، حيث يضحي الأفراد بالدقة من أجل إكمال المهام بسرعة أكبر (Zhou, 2009). علاوة على ذلك، أظهرت الدراسات أن القدرة على أداء مهام متعددة في وقت واحد يمكن أن تتأثر بالمفاضلة بين السرعة والدقة. على وجه التحديد، الأفراد الذين هم أكثر قدرة على تحقيق التوازن بين السرعة والدقة في اتخاذ القرار هم أيضًا أكثر قدرة على أداء مهام متعددة في وقت واحد (Vandierendonck, 2017).

وقد لاحَظ الباحث ندرة الدراسات العربية التي تناولت موضوع الدراسة من حيث المفاضلة بين السرعة والدقة، وخاصة على المهام المتعددة، حتى أن الدراسات العربية مثل دراسات (الصبوة، ١٩٨٧؛ خضير، ٢٠١٦) لم تتناول موضوع الدراسة الراهنة وخاصة على

المهام المتعددة. ومما سبق عرضه يتضح لنا وجود تعارض بين نتائج الدراسات السابقة في تفسيرهم لأسباب المفاضلة بيين السرعة والدقة، بل وحتى وجود فروق بين الذكور والإناث في هذه المفاضلة، فضلا عن وجود أدلة متعارضة حول المفاضلة بين السرعة والدقة في حالة استخدام المهام المتعددة، وإن كان ذلك قد تم على حالات مرضية مثل حالات اضطراب فرط الحركة وقصور الانتباه. ولذلك قمنا بإجراء هذه الدراسة على المهام المتعددة من خلال التطبيق على عينة من الأسوياء.

أسئلة الدراسة

يمكن صياغة مشكلة الدراسة في الأسئلة الآتية:

١) هل تختلف المفاضلة بين السرعة والدقة باختلاف الفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث؟

٢) هل هناك فرق دال بين متوسط زمن الاستجابات الصحيحة ومتوسط زمن الاستجابات الخاطئة في ظل المدد الفاصلة المتنوعة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث؟

أهداف البحث

يهدف البحث الحالي إلى ما يلي:

- الكشف عن الفروق بين الذكور والإناث في المفاضلة بين السرعة والدقة في المهام المتعددة.
- الكشف عن تأثير الفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير في المفاضلة بين السرعة والدقة في المهام المتعددة.
- الكشف عما إذا كان هناك فرق بين متوسط زمن الاستجابات الصحيحة ومتوسط زمن الاستجابات الخاطئة في المهام المتعددة.

أهمية البحث

الأهمية النظرية

- إلقاء الضوء وإثراء المكتبة العربية بما يتعلق بموضوع المفاضلة بين السرعة والدقة والنظريات التي تناولت هذا الموضوع.

- فهم كيفية عمل الدماغ البشري وكيفية معالجته للمعلومات. يُعتقد أن الدماغ البشري يتبع إستراتيجية توازن بين السرعة والدقة عند أداء المهام المتعددة.
- يمكن أن تساعد دراسة هذه الإستراتيجية في تطوير نماذج حاسوبية أكثر كفاءة في أداء المهام المتعددة.
- يمكن أن يساعد فهم كيفية عمل الدماغ البشري في أداء المهام المتعددة في تطوير علاجات للاضطرابات العصبية التي تؤثر على القدرة على أداء المهام المتعددة.

الأهمية التطبيقية

- يمكن استخدام نتائج هذا البحث لتصميم برامج تدريب تساعد الأفراد على تطوير مهاراتهم في أداء المهام المتعددة، أو لتصميم أدوات تكنولوجية تدعم أداء المهام المتعددة.
- يمكن استخدام المعرفة حول المفاضلة بين السرعة والدقة في أداء المهام المتعددة لتحسين أداء أنظمة التحكم الآلي.
- يمكن استخدام نتائج هذا البحث لتحسين أداء الطلاب في المدرسة .حيث يمكن استخدامها لتصميم أساليب تدريس جديدة تساعد الطلاب على تعلم المعلومات الجديدة بسرعة ودقة.
- تعد المهام المتعددة جزء لا يتجزأ من الحياة اليومية والعملية، في التكنولوجيا، والصناعة، والتدريب، والطب، والعلوم الاجتماعية، وغيرها. وبتحسين فهمنا للتوازن المثالي بين السرعة والدقة في أداء هذه المهام، يمكننا تحسين الأداء العام وتحقيق أهدافنا بكفاءة أكبر.

الإطار النظري

مفهوم المهام المتعددة:

لا شك أن الاهتمام بجودة الأداء في نواحي الحياة قد زاد بشكل واضح، مما أدى إلى زيادة الاهتمام بدراسة تأثير تعدد المهام على كفاءة الأداء، وكيفية تنمية مهارات الانتباه. وعلى الرغم من أنه في بعض الأحيان يجب على الأفراد تنفيذ عدة مهام في الوقت نفسه؛ إلا أن الوقت المحدود قد يجعل من الصعب القيام بها متتالية أو متزامنة بسبب القيود المعرفية

أو الجسدية. وبالتالي، يؤدي أداء هذه المهام معًا إلى آثار سلبية، مثل تعطيل أداء بعضها، بحيث يمكن إنجازها بعد فترات زمنية مناسبة (Burgess, 2000).

وتعد بحوث المهام المتعددة إحدى أساليب تقييم وسع الانتباه أو الانتباه الموزع، وعادة ما يتم تقديم هذه المهام بطريقتين متنوعتين؛ تتمثل الأولى في أسلوب العرض المتزامن، حيث يتم تقديم المثيرات بشكل متزامن، أو ما يعرف بالمهام المتزامنة، أما الثانية فتتمثل فهي أسلوب العرض المتتالي، حيث يتم تقديم المثيرات بشكل متتابع (Allen & Ruthruff, 2007)، والتي ظهر منها مفهوم التبديل بين المهام. حيث تعرف عملية التبديل عند مراقبة المعلومات الحسية بأنها "عملية تكيفية تسعى الحواس بمقتضاها إلى الحفاظ على فاعليتها بأقصى قدر ممكن تحت ظروف المثير المتغيرة، فلا يعلم المرء مقدماً وبدقة طبيعة أو توقيت المهام (سواء أكانت متتالية أم متآنية، بسيطة أم مركبة) التي ستقدم له" (أبو المكارم، ٢٠٠٤). ويُعد التبديل بين المهام نموذجاً عاماً لدراسة التحكم التنفيذي في مجال علم النفس المعرفي (Meiran, 1996)، والعلم العصبي المعرفي Cognitive neuroscience والعلوم الإكلينيكية (Woodward et al., 2002).

وتبرز أهمية فهم أداء المهام المتعددة والمركبة في اختيار الأفراد للعمل في الوظائف التقنية المعقدة، حيث تتطلب هذه الوظائف تغيير الاتجاه الذهني لأداء أكثر من مهمة بكفاءة عالية. وكلما زادت متطلبات المهام؛ كان لعدم القدرة على تغيير الاتجاه الذهني في هذه الوظائف عواقب سلبية (Vandierendonck et al., 2010). ولذلك اهتم الباحثون منذ مدة طويلة بقدرة الأفراد على أداء المهام المتزامنة، وما يترتب على ذلك من مشكلات في مواقف الحياة، وإيجاد حلول عملية لها، كتصميم طرق لمواجهة زيادة العبء المعرفي على الأفراد الذين يقومون بسلسلة من الأعمال المتآنية، أو التنبؤ بما سيكون عليه أداء بعض الأفراد في المجالات الحيوية، كالطيارين على سبيل المثال (Pashler, 1994).

مدة عدم تزامن بداية المثيرات Stimulus Onset Asynchrony (SOA) والفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير Response Stimulus Interval (RSI)

تُستخدم كل من مدة عدم تزامن بداية المثيرات والفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير كمقياسين أساسيين لفهم تأثيرات عرض المثيرات المتسلسلة على الاستجابة اللاحقة المطلوبة.

من المعلوم أن الفرد بمجرد علمه بأداء مهمة ما يُعدّ نفسه لأدائها، وهو ما يُعرف بتأثير الاستعداد Preparation Effect، وقد يكون هذا الاستعداد مادياً كجمع أدوات العمل، أو عقليًا كالتفكير في محاضرة ما. ويمتد هذا الاستعداد العقلي إلى المهام شديدة البساطة والتي تتطلب أزمنة قصيرة لتنفيذها (Wylie et al., 2009). وتمثل مدة عدم تزامن بداية المثيرات متغيراً مستقلاً، تؤدى زيادتها إلى تقليل التداخل بين المهام المتعددة إلى أدنى درجة، كما تمثل خط أساس لزمن الرجع لأداء كل مهمة بشكل منفصل، وكلما نقصت هذه المدة يكون التداخل بين المهام مرتفعا، ويقصد بمدة عدم تزامن بداية المثيرات مقدار الوقت بين بداية أحد المثيرات وبداية مثير آخر، يتم قياسها عادةً بالمللي ثانية (تتراوح بين صفر و١٠٠٠م ث) ويمكن معالجته تجريبيًا لتحديد تأثيراته على المقاييس التابعة الأخرى مثل زمن الاستجابة أو نشاط الدماغ (Meyer & Kieras, 1997; Ruthruff et al., 2006).

أما الفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير فهي مقدار الوقت بين استجابة المشارك السابقة والمثير اللاحق، ويتم قياسها أيضًا بالمللي ثانية، ويمكن استخدامها لدراسة تأثيرات إعداد الاستجابة على أداء المهمة. وقد وجد أن تنويع هذه الفترة يؤثر على جودة تمثيل المعلومات في التعلم الضمني، حيث ترتبط التمثيلات الضعيفة بالفترة القصيرة بين الاستجابة والمثير، والعكس صحيح للتمثيلات القوية، ويشيع استخدامها في بحوث التبديل بين المهام (Huang et al., 2017; Zhang et al., 2015).

مفهوم المفاضلة بين السرعة والدقة:

عُرِفت المفاضلة بين السرعة والدقة منذ وقت طويل، حيث وجد (Woodworth, 1899) أن الأفراد يفضلون السرعة على الدقة في حدود بعض أزمنة الاستجابة، وذلك في الاستجابات الحركية التي يتم قياسها بمقياس متصل، على عكس ما يحدث في الاستجابات الاختيارية المنفصلة. وقد ذكر (Meyer et al., 1982) أن "وودورث" (١٨٩٩) من أوائل الباحثين الذين اهتموا بالدراسة المنهجية للمفاضلة بين سرعة الحركة ودقتها، عندما أجرى قياسًا لزمن حركات اليد السريعة ودقتها، وكان الهدف حينها صياغة نظرية نفسية فسيولوجية للتحكم بالحركة، يمكن مقارنتها بما طوّره الباحثون الآخرون في دراستهم لزمن العمليات الحسية. وعندما استخدم (Hick, 1952) منهج تفضيل السرعة على الدقة في اختبار نظريته عن العلاقة

بين زمن الرجع الاختياري وعدد المثيرات البديلة، وضع في حسبانه أن تفضيل السرعة على الدقة هو أمر مسلّم به.

ويُشار إلى مفهوم المفاضلة بين السرعة والدقة في علم النفس التجريبي على أنه القدرة على التبديل بين سرعة ودقة الاستجابة، وهي مفاضلة سلوكية بين استجابات سريعة وإن كانت معرضة للخطأ، واستجابات صحيحة وإن كانت بطيئة (Maanen, 2015)، ولذا فهي تعبر عن علاقة مركبة بين رغبة الفرد في أن يستجيب ببطء مع قليل من الأخطاء، ورغبته في أن يستجيب بسرعة مع كثير من الأخطاء، مما يعني أن السرعة الأقل يصاحبها زيادة في الدقة، والعكس صحيح (Heitz, 2014).

كما يشير مفهوم مفاضلة السرعة على الدقة إلى ظاهرة يقوم فيها الفرد باستجابات أسرع ولكن مع كثير من الأخطاء، لكن بعض الباحثين يجد صعوبة في تشخيص تفضيل السرعة على الدقة عندما تؤكد التعليمات على كل من الدقة والسرعة معًا (Liu & Watanabe, 2012)، وهو ما اضطر بكل من (Fine & Jacobs, 2002) في مقارناتهم على (١٦) دراسة سيكوفيزيقية كانت الدقة فيها هي مقياس الأداء الرئيس، إلى استبعاد تلك الدراسات التي اهتمت بزمن الاستجابة فقط، وكان مبررهما في ذلك هو أن تشجيع المشاركين على سرعة الاستجابة قد يحدث تفضيلًا للسرعة على حساب الدقة.

تتفاوت دقة الاستجابة حسب الوقت المستغرق في إنتاجها. وقد أبدى الباحثون اهتمامًا كبيرًا بهذا التنوع، خاصة في تجارب السيكوفيزيقا التي تركز على الدقة دون الاهتمام بالسرعة، وتجارب الرجع التي تركز على القدرة على إنتاج عدد محدد مسبقًا من الاستجابات لمثيرات بصرية أو سمعية بسيطة. وأدت هذه التجارب إلى اهتمام الباحثين بالعلاقة بين الدقة والسرعة. ففي عام ١٩١١، أجرى هينمون Henmon تجربة تتضمن مهمة تفريق بين خطين يختلفان قليلاً في الطول، وقد كشف تحليله عن وجود علاقة منتظمة تشير إلى أن الدقة والسرعة غير مستقلتين عن بعضهما (In: Wickelgren, 1977)، كما تبين في دراسة (Duarte & Freitas, 2005) أن سرعة ودقة الحركات مرتبطتان، حيث تكون الحركات الأسرع أقل دقة، في حين تقل سرعة الحركات مرتفعة الدقة.

ويعد الاهتمام بقياس الدقة والسرعة معًا ضروريا لتقييم تأثير الانتباه داخلي المنشأ Endogenous Attention على سرعة المعالجة. ويمكن إجراء ذلك باستخدام نموذج إشارة

الاستجابة Response-Signal Paradigm، والذي يتحكم في عمليات التفضيل (Giordano et al., 2009). ولذا يكون أحيانا حساب درجة الكفاءة المعكوسة Inverse Efficiency Score (IES) أفضل في حالة الاهتمام بدقة وسرعة الاستجابة. ودرجة الكفاءة المعكوسة هي مقياس للملاحظة لقياس متوسط الطاقة المستهلكة من قبل النظام بمرور الوقت، ويمكن حسابه من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{درجة الكفاءة المعكوسة} = \frac{\text{زمن الرجع}}{1 - \text{نسبة الاستجابات الخاطئة}} = \frac{\text{زمن الرجع}}{\text{نسبة الاستجابات الصحيحة}}$$

وكلما كان الناتج منخفض القيمة دلّ ذلك على كفاءة المعالجة، والعكس بالعكس، فكلما كانت قيمة درجة الكفاءة مرتفعة كلما دل ذلك على انخفاض كفاءة المعالجة، وهي الحالة التي يكون فيها الفرق بين السرعة والدقة كبيرًا. فإذا تساوى ظرفان تجريبيان في متوسط زمن الرجع واختلفا في نسبة الأخطاء؛ زادت درجة الكفاءة المعكوسة بزيادة نسبة الخطأ المرتفعة، مقارنة بحالة نسبة الخطأ الأقل. فإذا كان زمن الرجع (٦٥٠م ث) ونسبة الخطأ (٥%) فإن درجة الكفاءة المعكوسة ستكون (٦٨٤م ث)، أما إذا كان زمن الرجع (٦٥٠م ث) ونسبة الخطأ (٧%) فإن درجة الكفاءة المعكوسة تكون (٦٩٩م ث) (Bruyer & Brysbaert, 2011).

الإجراءات المستخدمة في تجارب المفاضلة بين السرعة الدقة

في تجارب المفاضلة بين السرعة الدقة غالبًا ما يتم استخدام إحدى الاستراتيجيتين:

أولًا: نموذج إشارة الاستجابة

وهو نموذج مستخدم في علوم الإبصار بهدف فحص تلقائية الانتباه البصري Visual Attention Automaticity، كما يستخدم في زيادة حساسية اكتشاف المثير Detection Sensitivity. وفي هذا الإجراء غالبًا ما تختلف فترات إشارة الاستجابة بشكل غير متوقع بين التجارب، ويجب إعطاء الاستجابات بعد إشارة صريحة، ويؤدى هذا الإجراء إلى نطاق واسع من الاستجابات البطيئة والدقة العالية (Dambacher & Hübner, 2013)، ويلاحظ أنه في حالة الفواصل الزمنية القصيرة ترتبط دقة الأداء بفرصة الاستجابة، وهي إمكانية المشارك من القيام بالاستجابة الصحيحة في هذه المدة القصيرة، لعدم توفر وقت كافٍ لتكامل المعلومات المتاحة بشكل تام. وكلما زادت مدة هذه الفواصل الزمنية تحسنت الدقة بشكل

مطرد، وغالباً ما يشار إلى منحنى الزمن–الدقة على أنه دالة المفاضلة بين السرعة والدقة (Giordano et al., 2009; Liu et al., 2009).

ومن ثم؛ فإن إشارة الاستجابة هي إشارات أو مطالبات تشير إلى الوقت المناسب لتقديم الاستجابة ومساعدة الأفراد على توقيت أفعالهم بشكل فعال، ويمكن لإشارة الاستجابة تحسين الدقة؛ حيث يكون لدى المشاركين إشارة واضحة إلى وقت الاستجابة، ومع ذلك، فإنها قد تؤدي إلى إبطاء زمن الاستجابة الإجمالي قليلاً، حيث يميل الأفراد إلى إعطاء الأولوية للدقة على السرعة، حيث ينتظرون إشارة الاستجابة قبل اتخاذ القرار، على سبيل المثال، الضغط على زر، بمجرد رؤية إشارة بصرية أو سمعية.

ثانيًا: الموعد النهائي Deadlines

يمنح هذا الإجراء المعرفة حول متطلبات الوقت الخاصة بالتجربة ويتطلب الاستجابة قبل انقضاء فترة محددة مسبقًا، حيث يجب القيام بالاستجابة قبل الحد الزمني المعروف. وفي هذا النموذج يتم تخصيص زمن محدد لتنفيذ الاستجابة. وحقيقة أن الموعد النهائي معروفة مسبقًا قد يسمح للمشاركين بتبني استراتيجيات محددة عند الاستجابة (Dambacher & Hübner, 2013; Larson & Hawkins, 2023).

وبناء عليه، يمكن القول بأن إجراء الموعد النهائي يشير إلى القيود الزمنية المفروضة على إنجاز المهمة أو وقت الاستجابة لاتخاذ قرار ما، وعادةً ما يتم تحديد الموعد النهائي لتشجيع الاستجابات الأسرع وتقليل زمن اتخاذ القرار، وعندما يكون الموعد النهائي صارما؛ فقد يؤدي ذلك إلى زيادة عدم الدقة حيث إن هناك فرصة أكبر لارتكاب الأخطاء بسبب عدم كفاية الوقت للمعالجة، حيث يميل الأفراد إلى إعطاء الأولوية للسرعة واتخاذ قرارات أسرع، وأحيانًا على حساب الدقة.

النماذج المفسرة للمفاضلة بين السرعة والدقة

أولاً: نماذج الخلط Mixture Models

ومنها نموذج التخمين السريع Fast-Guess Model ونموذج الموعد النهائي Deadline، حيث ترى نماذج الخلط أن المفاضلة بين السرعة والدقة هي نتيجة للخلط بين نوعين أو أكثر من الاستجابات (Rinkenauer & Osman, 2004).

١. نموذج التخمين السريع

وفقاً لهذا النموذج؛ يتعين على المشاركين في مهام زمن الرجع الاختياري اتخاذ إحدى الخيارات. يمكنهم إما تقديم تخمين كامل أو القيام باستجابة عالية الدقة، نظرا لتحكم المثير بها الذي يحدد الاستجابة Stimulus-Controlled Response (كاستجابة سيلان اللعاب عند تقديم الطعام، أو الدندنة عند سماع الموسيقى) استنادًا إلى تحليل شامل لهذا المثير. ونتيجة لذلك، تعد التخمينات عينة من مجتمع الاستجابات السريعة، في حين تمثل الاستجابات التي يتحكم فيها المثير عينة من مجتمع الاستجابات الدقيقة ذات الزمن الأطول. وعند تغيير نسبة هذين النوعين من الاستجابات، يظهر تفاوت في المفاضلة بين السرعة والدقة، ويُعتبر ذلك مؤشرًا على أخذ عينات من كلا التوزيعين. يلاحظ أن في مهام الاكتشاف البسيط، تتوافق جودة التخمين مع معالجة المعلومات، حيث تصبح الاستجابات أكثر دقة وسرعة، نظرًا لعدم الحاجة إلى التمييز بين المثيرات. وفي حالة وجود تحكم للمثير في الاستجابة، تتطلب المهام تمييزًا بين المثيرات، مما يقلل من سرعة الاستجابات (Yellott, 1971).

وفي هذا النموذج يسمح للمشارك بتغيير احتمالية إجراء استجابة تخمينية بدلاً من الاستجابة التي يتحكم فيها المثير. وفي دراسة حديثة أجراها (Ratcliff & Kang, 2021) عن كيفية تأثير الضغط المرتبط بالحاجة إلى السرعة والدقة، إلى جانب تباين المثيرات، على أداء الأشخاص في مهمة تمييز الاتجاه. وجد أن المشاركين تحت ضغط السرعة العالية، يميلون إلى إجراء تخمينات سريعة بدقة مماثلة للصدفة العشوائية، وكانت استجابتهم سريعة (أقل من ٣٠٠ مللي ثانية).

٢. **نموذج الموعد النهائي**

فيما يتعلق بهذا النموذج؛ يفترض من المشاركين تحديد موعد نهائي أو حد أقصى للاستجابة في كل محاولة. وطالما لم يحن الموعد النهائي، فإنهم يستمرون في جمع المعلومات الكافية لتنفيذ الاستجابة الصحيحة. وإذا لم تكن المعلومات الكافية عن الموضوع متاحة قبل انقضاء الوقت المحدد، يقومون بتخمين أفضل قراراتهم. ونتيجة لذلك، يحدث خلط بين الاستجابات الدقيقة والتخمينات الناجمة عن ضغط الموعد النهائي، ويتم تمثيل هذا الخلط بواسطة مؤشر خلط متساوٍ لاحتمالية استكمال المعالجة قبل الموعد النهائي. ويؤثر تغيير الموعد النهائي على مستويات التضارب بين السرعة والدقة، حيث يؤثر ذلك على مؤشر الخلط وكل من نوعي الاستجابة. وتقديم الموعد النهائي لا يزيد فقط من احتمالية التخمين؛ بل يزيد

أيضًا من سرعة التخمينات والتي تبدأ مبكراً، وتظهر في شكل استجابات دقيقة أسرع، مما يمكنها من الانتهاء من المعالجة قبل الموعد النهائي المحدد (Ollman, 1977).

وبناءً على ذلك، تفترض هذه النماذج أن اختيار الأفراد بين الأداء السريع والدقيق يعتمد على استراتيجيات مختلطة خلال أداء المهمة. حيث يتنقل المشاركون بين نمطين مختلفين للاستجابة أثناء أدائهم للمهمة، ولكن بنسب متفاوتة، اعتمادًا على متطلبات السرعة والدقة. فعندما يكون هناك ضغط لتحقيق دقة عالية، يستخدم المشاركون عملية يتحكم فيها المثير Stimulus-Controlled Process، التي يعتقد أنها تؤدي إلى أداء متميز، ولكن بشكل بطيء نسبيًا. أما في وجود ضغط السرعة؛ يقوم المشاركون بعملية تخمين إضافية في نسبة كبيرة من المحاولات، مما يجعل هذه العملية سريعة. ونظرًا لأن عملية التخمين تحدث في نسبة محددة من المحاولات وليس في جميعها، ينخفض معدل الدقة أيضًا. وبالتالي، يتوقع أن يتم استخدام نسبة مختلطة من هذين النمطين في أي سياق تجريبي تكون فيه هناك ضغوط متزامنة للسرعة والدقة (Maanen, 2015).

ثانيًا: نماذج التراكم Accumulation Models

تفترض الغالبية العظمى من نماذج العمليات المعرفية الحديثة في اختبار المفاضلة بين السرعة والدقة أن القرارات يتم اتخاذها من خلال عملية تراكم الأدلة أو المعلومات الحسية. وعلى الرغم من وجود مجموعة كبيرة من نماذج تراكم الأدلة التي تختلف في التفاصيل البسيطة، إلا أن جميعها تقريبًا تضع نفس الافتراضات الأساسية الثلاثة. أولا، يقوم صانع القرار بتجميع الأدلة لصالح كل اختيار مع مرور الوقت. ثانيًا، يتم الرد بمجرد تراكم الأدلة الكافية لتفضيل أحد الخيارات على الخيارات الأخرى. ثالثًا، هناك وقت تعويض للمكونات المرتبطة بالاستجابة التي تحدث خارج عملية الاختيار، مثل الوقت اللازم لترميز معلومات المثير وإنتاج الاستجابة الحركية (Larson & Hawkins, 2023). ومن هذه النماذج التعديل الحذر للاستجابة Response Caution Adjustment (RCA).

نظرية التعديل الحذر للاستجابة

تعد من أبرز النظريات التي تهتم بتفسير الآليات العصبية والمعرفية للمفاضلة بين السرعة والدقة، حيث تفترض أن عملية المفاضلة نتيجة مترتبة على التعديل الاستراتيجي (المخطط) لمقدار السلوك الظاهري، كالاختيارات الإدراكية. ويعد التعديل الحذر للاستجابة

بمثابة تعديل استراتيجي لعتبة الاستجابة التي تسمح للأفراد باستبدال سرعة الاستجابة بدقتها. ووفقاً لهذه النظرية؛ فإنه في ظل مثير بعينه، يقوم متخذ القرار، بمرور الوقت، بتجميع الأدلة حول أي البدائل هي أكثر احتمالية لأن يكون الاستجابة الصحيحة، وبمجرد توفر الحد الأدنى من الأدلة، تصدر الاستجابة. وبناء عليه، تحدث المفاضلة بناءً على الإطار التراكمي للأدلة، من خلال التعديل الحذر للاستجابة. فإذا كان متخذ القرار يشعر بضغط الوقت، كانت استجابته أسرع، وبالتالي ينخفض الحد الأدنى من الأدلة المطلوبة لهذه الاستجابة. أما إذا كان متخذ القرار شديد الحذر، فإن الحد الأدنى للأدلة يكون مرتفعاً، وهو ما يحدث تلقائياً في الأزمنة الطويلة لاتخاذ القرار، ومن ثم تقل سرعة الاستجابة، نظرًا لزيادة مقدار الأدلة المتطلبة للقرار. وعلى كل حال، فبسبب الطبيعة الاحتمالية أو العشوائية لعملية تراكم الأدلة؛ فإن زيادة زمن القرار يصاحبها زيادة في احتمالية أن تكون الاستجابة صحيحة، وذلك لأن احتمالية تراكم الأدلة الكافية لبديل الاستجابة غير الصحيحة تكون أقل من الحد الأدنى الذي وضعت له قيمة مرتفعة (Maanen, 2015). ولذلك تتراكم الأدلة الداعمة لكل خيار بمرور الوقت، ويتم الالتزام بالقرار عندما تصل الأدلة المتراكمة إلى حدود القرار، ويشير هذا الإطار إلى أن تغيير حدود القرار يؤدي إلى المفاضلة بين سرعة القرار ودقته، في حين أن زيادة معدل التراكم يؤدي إلى قرارات أكثر دقة وأسرع بعد التعلم (Zhang & Rowe, 2014).

ويمكن القول إن فكرة هذه النظرية تتمثل في أن الأفراد أو الأنظمة يمكنهم تكييف عتبات قراراتهم أو معاييرهم بناءً على متطلبات المهام والقيود الزمنية. ومن خلال ضبط مستويات الحذر في الاستجابة، يمكنهم إعطاء الأولوية إما للسرعة أو الدقة، اعتمادًا على الموقف. على سبيل المثال، في مهمة حساسة للوقت، مثل البحث عن معلومات على محرك بحث، قد يعطي المستخدم الأولوية للاستجابات الأسرع على الدقة المطلقة، وفي مثل هذه الحالات، قد يركز محرك البحث على تقديم إجابات أسرع بناءً على المعلومات المتاحة بسهولة، دون قضاء وقت طويل في التحليل المتعمق. أما في المهام التي تتطلب دقة عالية، مثل اتخاذ القرارات الحاسمة أو توفير معلومات تتعلق بحياة الناس؛ فقد يستخدم محرك البحث نهجًا أكثر حذرًا، فيستغرق الأمر وقتًا إضافيًا لجمع ومعالجة مزيد من البيانات قبل القيام بالاستجابة، مع إعطاء الأولوية للدقة على السرعة. ومن ثم فإن الهدف من التعديل الحذر للاستجابة هو تحقيق التوازن الأمثل بين سرعة الاستجابة والدقة بناءً على الاحتياجات والقيود المحددة للمهمة

المطروحة. ومن خلال تعديل هذه المفاضلة بين السرعة والدقة؛ يهدف محرك البحث إلى تزويد المستخدمين بالمعلومات ذات الصلة والموثوقة بطريقة سريعة.

الدراسات السابقة

أجرى (Larson & Hawkins, 2023) دراسة عن المفاضلة بين السرعة والدقة في اتخاذ القرار. وقد أجريت الدراسة على (٨٤) مشاركًا، ومرورًا بأربع تجارب. حيث قدمت الدراسة دليلاً على التحيز والآليات المساهمة في عملية المفاضلة بين السرعة والدقة في اتخاذ القرار. وثقت الدراسة اثنين من التأثيرات غير المعترف بها سابقًا على اختبار المفاضلة بين السرعة والدقة، وهما عتبات القرار المتحيزة لتحولات الإدراك Perception Shifts والمتحيزة لتفعيل الأهداف Goal Activation. وقد كشفت نتائج الدراسة عن أن تصورات متخذي القرار لما يشكل قراراً سريعاً أو بطيئاً، وما يشكل قراراً دقيقاً أو غير دقيق، تعتمد على الخبرة السابقة، وتؤثر هذه التصورات على سرعة اتخاذ القرار. وبالمثل، فإن الخبرة السابقة في سياق القرار تربط السياق بهدف قرار معين. وبالتالي، في القرارات اللاحقة، سيعمل سياق القرار على تنشيط هذا الهدف، ويؤثر على سرعة اتخاذ القرار. ومن ثم تساهم هاتان الآليتان في انحياز محدد للقرار، حيث تنحاز سرعات القرار نحو سرعات القرار الأصلية في سياق القرار.

في دراسة عن المفاضلة بين السرعة والدقة ومدى اتساق تغيرات السرعة ومع تغيرات الدقة؛ أجرى (Domingue et al., 2022) بحثا استخدم فيه المؤلفون طريقة مرنة لاختبار المفاضلة بين السرعة والدقة. وقد استخدمت الدراسة (٢٩) مجموعة بيانات تحتوي على بيانات من المهام المعرفية. ووجدوا علاقات غير متناسقة بين الوقت والدقة؛ حيث وجد أن الزيادات الهامشية في استخدام الوقت للفرد لا تتنبأ بالضرورة بزيادات في الدقة. بالإضافة إلى ذلك، قد تعتمد العلاقة بين السرعة والدقة على الصعوبة الأساسية للتفاعل، وقد أخذوا في الاعتبار تحليل العناصر والأفراد؛ ومما يثير الاهتمام بشكل خاص ملاحظة أن المشاركين الذين يظهرون تباينًا أكبر في بيانات سرعة الاستجابة عادة ما يكونون ذوي قدرة أقل، كما وجدوا أيضًا أن زمن الاستجابة عادةً ما يكون مؤشرًا ضعيفًا لدقة الاستجابة.

أجرى (Kobayashi & Ogawa, 2020) دراسة عن عملية التسهيل التي تظهر في المراحل الزمنية لعملية البحث البصري، وذلك باستخدام نموذج المفاضلة بين السرعة والدقة، وقد تناولت الدراسة إمكانية تسهيل المعالجة المبكرة للانتباه عن طريق إنشاء نموذج وصفي

للدورة الزمنية التي يستغرقها البحث البصري وتيسيره عن طريق الإشارات (الهاديات) التي توجد ضمن السياق الموقفي. وبعد تعلم المشاركين للسياق المكاني في مهمة البحث البصري انخرط المشاركون في هذه التجربة في مهمة للمفاضلة بين السرعة والدقة، قاموا فيها بالبحث عن هدف ما. حيث طُلب منهم البحث عن الهدف والاستجابة مباشرة بمجرد سماع إشارة صوتية، حتى ولو لم يعثروا على الهدف أو يحددوه (علمًا بأن الفاصل الزمني بين المثيرات المقدمة والإشارة الصوتية كان يتراوح بين ٤٠م ث إلى ٢٠٠٠م ث). وبعد إجراء المشاركين لعملية البحث في سياقات مكانية متعلمة وسياقات جديدة، أظهرت النتائج أن الاستجابات كانت أكثر دقة في السياقات المتكررة (المتعلمة) عنها في السياقات الجديدة، حتى في حالة الفواصل الزمنية القصيرة، وهو ما يشير إلى أن المعالجة المبكرة للانتباه يتم تعزيزها من خلال تعلم السياقات، وينشأ هذا التحسين في وقت مبكر جدًا من الدورة الزمنية للبحث البصري.

وهو ما يتسق مع نتائج دراسة (Panis et al., 2020) حول ديناميكيات Dynamics سلوك البحث البصري باستخدام تجارب المفاضلة بين السرعة والدقة. والتي أشارت إلى أن الديناميكيات الزمنية لسلوك البحث البصري ناتجة عن عملية اتخاذ القرار التي يتم تعديلها مؤقتًا بواسطة كل من عمليات التعرف على المثيرات المتكررة، والتعلم، وعمليات التحكم المعرفي Cognitive Control، والتي تنشط بالتزامن مع عمليات الانتباه الانتقائي Attentional Selection. ولذلك أشارت دراسة (Parziale et al., 2020)، والتي أجريت بهدف استكشاف المفاضلة بين السرعة والدقة في الوصول إلى الحركات باستخدام نموذج للحوسبة العصبية Neurocomputational Model، إلى أن عمليات المحاكاة النموذجية أظهرت أن المفاضلة بين السرعة والدقة ليست خاصية ذاتية للجهاز العصبي العضلي Neuromuscular System؛ بل هي سمة سلوكية تنبثق من الاستراتيجية التي اعتمدها الجهاز العصبي المركزي لتنفيذ حركات أسرع.

كما أجرى (خضير، ٢٠١٦) تجربتين بهدف الكشف عن تأثير كل من مدة عرض المثير وتقييم الاستجابة في المفاضلة بين سرعة الاستجابة ودقتها، وذلك على عينة من الطلاب الجامعيين، وتبين من النتائج وجود علاقة طردية ضعيفة بين زمن الرجع ومعدل دقة الاستجابة، حتى مع اختلاف مدة عرض المثير أو ظرفي تقييم المشاركين لاستجابتهم، مما يعكس عدم وجود تفضيل للسرعة على الدقة أو العكس، بيد أن الاستجابات الخاطئة كانت

أسرع من الاستجابات الصحيحة، وقد فسر ذلك باحتمالية استخدام المشاركين لاستراتيجية التخمين السريع عند الاستجابة.

إلا أن دراسة (Mohamed et al., 2016) التي أجريت على مجموعة من الراشدين ذوي اضطراب قصور الانتباه وفرط الحركة Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)، أشارت إلى أن من لديهم أعراضًا خفيفة من هذا الاضطراب قد استجابوا وفقًا لنموذج الموعد النهائي، حيث يقوم المشاركون بتقدير الموعد النهائي الذي يحتاجونه لمعالجة المثير واتخاذ القرار والاستجابة، وهو ما يرجح احتمالية أن تكون الاستجابات في إطار الموعد النهائي صحيحة. وفي حالة انقضاء الموعد النهائي يتوقف تقييم المثير ويتم اتخاذ القرار وفقًا لعملية التخمين، وهو ما يرجح احتمالية أن تكون هذه الاستجابات خاطئة وكذلك أبطأ من تلك الاستجابات التي تمت وفقًا لاستراتيجية (أو قبل) الموعد النهائي. وعلى النقيض، كانت أزمنة الرجع للاستجابات الصحيحة والأخطاء متساوية تقريباً لدى مجموعة مرتفعي أعراض هذا الاضطراب، وهو ما قد يشير إلى استجابات مندفعة أو عشوائية، وهي استجابات لها احتمالية (٥٠%) لأن تكون صحيحة، ولذلك فإن هناك مقدارا محدداً من الاستجابات الصحيحة هو في الواقع تم بالتخمين. كما أن استجابات هذه المجموعة (مرتفعة أعراض الاضطراب) لا تتسق مع افتراضات نموذج التراكم، والذي يسلم بأن الاستجابات تصدر عندما تصل إلى عتبة اليقين بصحتها، في حين أن هذه الاستجابات صدرت قبل أن يكون للعتبة احتمالية مرتفعة لأن تكون غير دقيقة، وهو ما يفسر السبب الذي جعل الاستجابات غير الصحيحة أسرع من الاستجابات الصحيحة، وهو ما يعبر عن تفضيل السرعة على الدقة. لكنه عندما تم مقارنة ذوي اضطراب قصور الانتباه وفرط الحركة بمجموعة من الأسوياء على مهام زمن الرجع المتعددة غير المتزامنة في دراسة (Delisle & Braun, 2011) لم تكن هناك أي مفاضلة بين السرعة والدقة عند المجموعتين على تلك المهام.

كما قام (Tomporowski & Audiffren, 2013) بتجربة على ٣١ شابًا و٣٠ من كبار السن، من الرجال والنساء، الذين تم تصنيفهم إلى مجموعة الناشطين بدنيًا ومجموعة غير الناشطين بدنيًا. وقد طُلب منهم القيام بأداء مهمة معالجة معرفية، أثناء المشي (على جهاز مشي كهربائي) بوتيرة مفضلة لهم والمشي بوتيرة أسرع. كان من المتوقع أن يؤثر تداخل المهمة الثنائية (كما يقاس بمهمة تبديل سمعية) سلبيًا على المرونة المعرفية لدى كبار السن أكثر من

الأصغر سنًا، وهو ما لوحظ من مفاضلة بين الدقة والسرعة، حيث زادت أخطاء الاستجابة بشكل خطي مع زيادة سرعة المشي، مما يشير إلى أن الحركة في ظروف المهمة الثنائية تقلل من جودة المرونة المعرفية لدى كبار السن، في حين لم يؤثر مستوى النشاط البدني للمشاركين على أداء الاختبار المعرفي.

كما أجرى (Dutilh et al., 2011) دراسة بهدف التأكيد على عدم صدق الافتراض القائل باستمرارية تفضيل السرعة على الدقة، وافترض الباحثون نموذج طور التنقل Phase Transition Model بين السرعة والدقة، والذي يفترض وجود طريقتين للمعالجة؛ طريقة التخمين وطريقة المثير المتحكم بالاستجابة. وكشف الباحثون عن وجود بطء يحدث عند الانتقال من سلوك التخمين إلى السلوك المتحكم به من خلال مثير ما، وذلك عندما يتم التغيير بشكل تدريجي لمكافأة السرعة في مقابل الدقة. وهو ما يتسق مع نتائج دراسة (Liu & Watanabe, 2012) التي أشارت إلى أن المشاركين لم يستخدموا عتبة ثابتة لتراكم الأدلة، وعليه.

أجرى (Rinkenauer et al., 2004) دراسة عن المفاضلة بين السرعة والدقة، لتحديد مرحلة زمن الرجع المسؤولة عن المفاضلة بين السرعة والدقة. وقد تم اختبار سرعة اتخاذ القرارت (بناءً على عدة أنواع من المعلومات) في تجاربهم الثلاث (التي تضمنت مهمة تمييز للخط، ومهمة كلمات، ومهمة إريكسون). وعن طريق تعديل الموعد النهائي للاستجابة، تم الحصول على (٣) مستويات للمفاضلة بين السرعة والدقة، فقد أثّر ضغط السرعة على زمن مراحل الاستجابة، وهو ما لم يفسره الباحث باستراتيجية التخمين؛ بل فسره من خلال التنوع في قوة الاستجابة. وأشارت نتائج هذه الدراسة إلى أن المفاضلة بين السرعة والدقة يمكن أن تحدث في مرحلة متأخرة بعد اتخاذ القرار، على عكس معظم النماذج المفسرة للمفاضلة بين السرعة والدقة.

وفي دراسة (Ruthruff, 1996) أجرى خلالها تجربتين لتقييم نموذج الموعد النهائي المستخدم في تفضيل السرعة على الدقة، على عدد من الطلاب، باستخدام مجموعة من الأشكال في مهام التجربة الأولى ومجموعة من الكلمات في مهام التجربة الثانية. كشفت كلتا التجربتين عن عدم كفاءة نموذج الموعد النهائي، أو حتى نموذج التخمين السريع في تفسير سبب تفضيل المشاركين للسرعة على الدقة. في حين كانت النتائج متسقة مع تلك النماذج

التي يستجيب فيها المشاركون –في حالة ضغط السرعة– برفع أو خفض الحد الأدنى لمعيار الدليل، وبوضع موعد نهائي أقصر.

وقد وجد (Armengol & Cegalis, 1995) في دراسة على عينة من الأطفال وحتى سن البلوغ، أن البنات كنّ أبطأ وأكثر دقة من البنين، وتختفي هذه الفروق بين الجنسين في أواخر الأربعينيات ومنتصف الخمسينيات من العمر، في حين أن (Quiroga et al., 2007) قاموا بإجراء دراسة على عينة من الذكور والإناث، لا تقل أعمارهم عن ٢٠ عامًا، بهدف الكشف عن الفروق بين الجنسين في المفاضلة بين السرعة والدقة، وجاءت النتائج مغايرة لنتائج دراسة (Armengol & Cegalis, 1995)، حيث أشارت نتائج دراستهم إلى أن هناك فروقًا بين الذكور والإناث في المفاضلة بين السرعة والدقة، حيث كانت الإناث يملن إلى تفضيل السرعة على الدقة، في حين كان الذكور يفضلون الدقة على السرعة.

كما أجرى (Aykin & Aykin, 1987) تجربة كان الهدف منها دراسة تأثيرات ظروف السرعة والدقة على أداء المهام ذات المثير المفرد أو المثيرات المزدوجة، ومقارنتها مع تأثيرات كل من صعوبة المثير والفاصل الزمني بين المثيرات. وقد وجد الباحثان زيادة في نسبة الخطأ بزيادة صعوبة المثيرات في ظل ظروف السرعة والدقة، سواء في المهام المفردة أو المزدوجة. ومع ذلك، لم يجد الباحثان ما يشير إلى وجود ما يشير إلى أن نسبة الخطأ كانت دالة للمدة الزمنية الفاصلة بين المثيرات في ظل التأكيد على السرعة والدقة معًا.

تعقيب على الدراسات السابقة:

بشكل عام، تشير الدراسات السابقة إلى أن المفاضلة بين السرعة والدقة ظاهرة معقدة تعتمد على مجموعة متنوعة من العوامل، بما في ذلك:

- الخصائص الفردية للمشاركين، مثل العمر والجنس والقدرة المعرفية.
- خصائص المهمة، مثل صعوبة المهمة وطبيعة المثير.
- السياق الذي يتم فيه أداء المهمة.

فروض الدراسة:

١) تختلف المفاضلة بين السرعة والدقة باختلاف الفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث.

٢) يزداد متوسط زمن الاستجابات الصحيحة عن متوسط زمن الاستجابات الخاطئة في ظل المدد الفاصلة المتنوعة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث.

المنهج والإجراءات:

استخدم في هذه الدراسة المنهج التجريبي، حيث التحكم بالمتغير المستقل (الفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير) مع تصنيف المشاركين إلى ذكور وإناث، وقياس المتغيرات التابعة (متوسط زمن الاستجابة– معدل الدقة)، وضبط المتغيرات الدخيلة.

أ) عينة الدراسة:

تم التطبيق على (٩٤) طالبًا جامعيًا (٥٠ طالبًا و٤٤ طالبة) من طلاب جامعة بني سويف، من مختلف الفرق الدراسية من كليات: الآداب والتجارة والحقوق. وجميعهم من ذوي السيادة اليدوية اليمنى. وبلغ متوسط العمر للذكور (١٩,٤٦) سنة وانحراف معياري قدره (٠,٦٦) سنة. أما الإناث فبلغ متوسط العمر لهن (١٨,٦٤) سنة وانحراف معياري قدره (٠,٥٨) سنة.

ب) التصميم التجريبي

هو تصميم عاملي مختلط (٢×٢)، تتم فيه المقارنة بين الذكور والإناث، وكذلك المقارنة داخل المجموعات في سرعة ودقة الاستجابة لقياس أثر اختلاف الفترة الفاصلة بين الاستجابة السابقة والمثير اللاحق. والجدول التالي يوضح التصميم التجريبي للدراسة:

جدول (١) يوضح التصميم التجريبي

المتغيرات المستقلة			المتغير التابع
العينة	الفترة الفاصلة بين الاستجابة السابقة والمثير اللاحق		سرعة ودقة الاستجابة
	١٠٠م ث	٨٠٠م ث	
ذكور	√	√	√
إناث	√	√	√

ج) التعريف الإجرائي لمفاهيم ومتغيرات الدراسة:

أولاً: المهام المتعددة

تتمثل المهام المتعددة في ثلاث مهام بصرية يتعرض لها المشاركون بالتجربة على التوالي في المحاولة نفسها؛ الأولى: مهمة تمييز اللون (مربع بألوان مختلفة)؛ والثانية: مهمة

تمييز الاسم (اسم ولد أو اسم بنت)؛ والثالثة: مهمة تمييز الرقم (فردي أو زوجي). ويفصل بين كل مهمة وأخرى (بين المهمة الأولى والمهمة الثانية، وبين المهمة الثانية والمهمة الثالثة) فترة زمنية الفاصلة بين الاستجابة السابقة والمثير اللاحق، وهي إما (١٠٠م ث) أو (٨٠٠م ث).

ثانيًا: المفاضلة بين السرعة والدقة

يستدل على المفاضلة بين السرعة والدقة من خلال معرفة اتجاه العلاقة بين متوسط زمن الاستجابة ومعدل الدقة، فإذا كانت العلاقة عكسية دلّ ذلك على وجود مفاضلة بين السرعة والدقة.

ثالثًا: المتغيرات المستقلة

١- الفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير: وهي المدة الزمنية التي تفصل بين الاستجابة التي يصدرها المشارك على المهمة الأولى أو الثانية والمثير الذي يليها في المهمة الثانية أو الثالثة على التوالي، وتتكرر مرتين خلال المحاولة الواحدة، حيث في المرة الأولى تفصل بين الاستجابة الأولى والمثير الثاني، وفي المرة الثانية تفصل بين الاستجابة الثانية والمثير الثالث. ولهذه المدة مستويان يتعرض لهما المشارك؛ إحداها مدة زمنية مقدرة بـ (١٠٠م ث)، والأخرى مقدرة بـ (٨٠٠م ث). ومن ثم فإن هناك محاولات تكون فيها المدة الزمنية الفاصلة بين الاستجابة والمثير في كلتا المرتين ١٠٠م ث، وفي محاولات أخرى تكون فيها المدة الزمنية الفاصلة بين الاستجابة والمثير في كلتا المرتين ٨٠٠م ث.

٢- نوع المشاركين: حيث تم اختيار عينة البحث من الذكور والإناث.

رابعًا: المتغيرات التابعة

١- متوسط زمن الاستجابات.

٢- الدقة: وهي عدد الاستجابات الصحيحة، وتعد المحاولة صحيحة إذا كانت جميع الاستجابات في المهام الثلاث صحيحة.

د) أدوات الدراسة:

(١) حاسوب بملحقاته.

(٢) برنامج E-Prime لتصميم المهام المستخدمة في الدراسة الحالية.

وقد تم تشغيل البرنامج على شاشة وفق دقة جودة للعرض Resolution (١٠٨٠ X ١٠٢٤) بيكسل. وكانت المسافة بين المشارك وشاشة العرض (٥٠سم). وكان يتم عرض المثيرات على يمين ويسار ومنتصف شاشة العرض (موضع نقطة التثبيت +).

هـ) الإجـراءات

١. كان التطبيق فردياً، حيث كانت جلسة التطبيق تستغرق حوالي (٣٠) دقيقة. يتم خلالها إعطاء فكرة للمشـــارك عن التجربة، والتأكيد لهم على أن المشـــاركة طوعية وليســـت إجبارية، وأن لهم حرية ترك التجربة إذا أرادوا ذلك.

٢. التأكد من عدم وجود ما يمنع أفراد العينة من المشـاركة في الدراسـة، كالسـلامة العامة ومنها سلامة الإبصار (مسموح لمن يلبسون نظارات).

٣. التأكد من جلوس المشـاركين في وضـع ملائم من حيث رؤية المثيرات على شـاشـة الحاسوب ووضعية اليد على لوحة المفاتيح، فجميعهم من الأيامن كما أشرنا في وصف العينة.

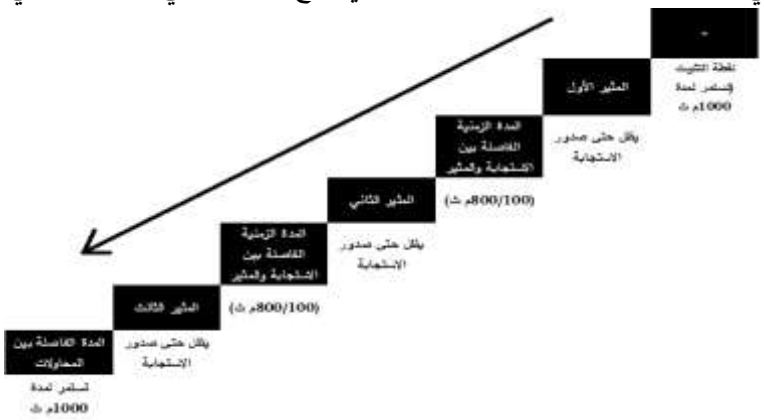
٤. وتبدأ التجربة بالتعليمات (تظهر التعليمات مرة واحدة فقط في بداية التجربة)، حيث تظهر للمشـارك مكتوبة باللغة العربية بلون أبيض على خلفية سـوداء، وتنص على ما يلي: "*عزيزي الطالب/ عزيزتي الطالبة: أقدم لك في هذه التجربة مجموعة من المثيرات، وهي تعرض على الشاشة لمدة قصيرة جداً. كل واحد منها يظهر بمفرده ثم يختفي سريعاً بعد أن تستجيب لها. كما أن كل مثير يظهر في مكان معين على الشاشة يختلف عن الآخر. والمطلوب منك الاستجابة لها بأقصى سرعة ممكنة. اضغط بأقصى سرعة ممكنة على مفتاح الاستجابة الملائم للمثير المقدم لك، حيث إن الضغط على مفاتيح أخرى غير المحددة لك يُعد استجابة خاطئة. مستعد،،، اضغط على المسطرة كي تبدأ المحاولات*".

٥. كان على المشارك أن يستجيب للمهام وفقا لما يلي:

- لمهمة تمييز اللون: الضـغط بإصـبع "السـبابة" لليد اليمنى على رقم (١) إذا كان المربع أحمر اللون، أو الضغط بإصبع "الوسطى" لليد اليمنى على رقم (٢) إذا كان المربع أصفر اللون.

- لمهمة تمييز الاسم: الضغط بإصبع "الوسطى" لليد اليسرى على الحرف (Z) إذا كان الاسم اسم وولد، أو الضغط بإصبع "السبابة" لليد اليسرى على الحرف (X) إذا كان الاسم اسم بنت.
- لمهمة تمييز الرقم: الضغط بإصبع "السبابة" لليد اليمنى على رقم (١) إذا كان الرقم فرديا (٧)، أو الضغط بإصبع "الوسطى" لليد اليمنى على رقم (٢) إذا كان الرقم زوجيا (٢).

٦. ثم تظهر إشارة التحذير وهي علامة (+)، وتستمر لمدة (١٠٠٠م ث)، ثم يظهر المثير الأول لمهمة تمييز اللون ويستمر حتى صدور الاستجابة، ثم تأتى الفترة الفاصلة بين بدء الاستجابة والمثير (١٠٠م ث أو ٨٠٠م ث)، ثم يظهر المثير الثاني لمهمة تمييز الاسم ويستمر حتى صدور الاستجابة، ثم يظهر المثير الثالث لمهمة تمييز الرقم ويستمر حتى صدور الاستجابة، ثم تظهر صفحة فارغة تستمر لمدة (١٠٠٠م ث)، وهي بمثابة الفترة الفاصلة بين المحاولات. ويوضح الشكل التالي الترتيب الزمني للتجربة



شكل (١) يوضح الترتيب الزمني للتجربة

وقد أجرى المشاركون ٦٤ محاولة، منهم (٣٢) محاولة للفترة الفاصلة المقدرة بـ(١٠٠م ث) و(٣٢) محاولة للفترة الفاصلة المقدرة بـ(٨٠٠م ث). مع مراعاة توفر العشوائية في ترتيب تقديم المحاولات تبعا لاختلاف الفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير.

و) **أساليب التحليل الإحصائي**:

١. المتوسط والانحراف للدرجات على جميع المعالجات.

٢. معامل ارتباط بيرسون للكشف عن العلاقة بين سرعة ودقة الاستجابات.

٣. اختبار Fisher's Z: للكشف عن دلالة الفروق بين معاملات الارتباط (Fisher, 1921).

٤. تحليل التباين الثنائي للمقارنة بين زمن الاستجابات الصحيحة والخاطئة، لدى كل من الذكور والإناث في الفترات الفاصلة بين الاستجابة والمثير.

النتائج الإحصائية:

نتائج الفرض الأول: تختلف المفاضلة بين السرعة والدقة باختلاف الفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث.

للكشف عن المفاضلة بين السرعة والدقة تم إجراء معاملات الارتباط بين السرعة والدقة في المهمة الأولى والثانية والثالثة، لكل متغير مستقل على حدة، بالإضافة إلى معاملات الارتباط في حالة التفاعل بين المتغيرات المستقلة. ولذلك سيكون لدينا ثلاث جداول لمعاملات الارتباط بين السرعة والدقة في المهمة الأولى والثانية والثالثة، الأول عند تقسيم البيانات وفقا لنوع المشاركين (ذكور وإناث)، والثاني عند تقسيم البيانات وفقا للفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير (١٠٠م ث، و٨٠٠م ث)، والثالث عند تقسيم البيانات وفقا للتفاعل بين نوع المشاركين والفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير.

جدول (٢) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين الدقة والسرعة لدى كل من الذكور والإناث

	نوع المشاركين		زمن الاستجابة الأولى	زمن الاستجابة الثانية	زمن الاستجابة الثالثة
ذكور	دقة الاستجابة الأولى	ارتباط بيرسون	-٠,٢٩٦**		
		ن	١٠٠		
	دقة الاستجابة الثانية	ارتباط بيرسون		-٠,٠١	
		ن		١٠٠	
	دقة الاستجابة الثالثة	ارتباط بيرسون			-٠,٠٥
		ن			١٠٠
إناث	دقة الاستجابة الأولى	ارتباط بيرسون	-٠,٢١٤*		
		ن	٨٨		
	دقة الاستجابة الثانية	ارتباط بيرسون		-٠,٠١	
		ن		٨٨	
	دقة الاستجابة الثالثة	ارتباط بيرسون			-٠,٤٢٩**
		ن			٨٨

* دالة عند ٠,٠٥ ** دالة عند ٠,١

يلاحظ من الجدول (٢) ما يلي:

- عند الذكور توجد علاقة ارتباطية عكسية دالة بين دقة وزمن الاستجابة الأولى.
- عند الإناث توجد علاقة ارتباطية عكسية دالة بين دقة وزمن الاستجابة الأولى، وكذلك عكسية دالة بين دقة وزمن الاستجابة الثالثة.

تم حساب Fisher's Z للكشف عن دلالة الفرق بين معاملات الارتباط بين دقة وزمن الاستجابة الأولى، عند الذكور والإناث، وكانت النتائج على النحو الآتي:

جدول (٣) يوضح Fisher's Z لدلالة الفرق بين معاملات الارتباط بين الدقة والسرعة عند الذكور والإناث

قيمة Z	٠,٤١
الاحتمالية Probability	٠,٦٨

يتضح من الجدول (٣) أن الاحتمالية أكبر من ٠,٠٥، وهو ما يعني عدم وجود دلالة للفرق بين كل من الذكور والإناث في معاملات الارتباط بين دقة وزمن الاستجابة الأولى.

جدول (٤) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين الدقة والسرعة في الفترتين الفاصلتين (١٠٠م ث) و(٨٠٠م ث)

الفترات الفاصلة بين الاستجابة والمثير			زمن الاستجابة الأولى	زمن الاستجابة الثانية	زمن الاستجابة الثالثة
فترة فاصلة ١٠٠م ث	دقة الاستجابة الأولى	ارتباط بيرسون	-٠,١٤		
		ن	٩٤		
	دقة الاستجابة الثانية	ارتباط بيرسون		-٠,٠٥	
		ن		٩٤	
	دقة الاستجابة الثالثة	ارتباط بيرسون			-٠,٣٨١**
		ن			٩٤
فترة فاصلة ٨٠٠م ث	دقة الاستجابة الأولى	ارتباط بيرسون	-٠,٣٧٦**		
		ن	٩٤		
	دقة الاستجابة الثانية	ارتباط بيرسون		٠,٠٠	
		ن		٩٤	
	دقة الاستجابة الثالثة	ارتباط بيرسون			-٠,٢١٨*
		ن			٩٤

* دالة عند ٠,٠٥ ** دالة عند ٠,١

يلاحظ من الجدول (٤) ما يلي:

- في محاولات الفترة الفاصلة ١٠٠م ث توجد علاقة ارتباطية عكسية دالة بين دقة وزمن الاستجابة الثالثة.
- في محاولات الفترة الفاصلة ٨٠٠م ث توجد علاقة ارتباطية عكسية دالة بين دقة وزمن الاستجابة الأولى، وكذلك عكسية دالة بين دقة وزمن الاستجابة الثالثة.

تم حساب Fisher's Z للكشف عن دلالة الفرق بين معاملات الارتباط بين دقة وزمن الاستجابة الثالثة في محاولات الفترة الفاصلة (١٠٠م ث) و(٨٠٠م ث)، وكانت النتائج على النحو الآتي:

جدول (٥) يوضح Fisher's Z لدلالة الفرق بين معاملات الارتباط بين دقة وزمن الاستجابة الثالثة في محاولات الفترة الفاصلة (١٠٠م ث) و(٨٠٠م ث)

قيمة Z	١,٢١
الاحتمالية Probability	٠,٢٣

يتضح من الجدول (٥) أن الاحتمالية أكبر من ٠,٠٥، وهو ما يعني عدم وجود دلالة للفرق بين محاولات الفترة الفاصلة ١٠٠ و٨٠٠ في معاملات الارتباط بين دقة وزمن الاستجابة الثالثة.

جدول (٦) يوضح معامل ارتباط بيرسون بين الدقة والسرعة لدى كل من الذكور والإناث في الفترتين الفاصلتين (١٠٠م ث) و(٨٠٠م ث)

	نوع المشاركين		زمن الاستجابة الأولى	زمن الاستجابة الثانية	زمن الاستجابة الثالثة
ذكور فترة فاصلة ١٠٠م ث	دقة الاستجابة الأولى	ارتباط بيرسون	٠,٢٨-		
		ن	٥٠		
	دقة الاستجابة الثانية	ارتباط بيرسون		٠,٠١	
		ن		٥٠	
	دقة الاستجابة الثالثة	ارتباط بيرسون			٠,٠٧-
		ن			٥٠

		نوع المشاركين		زمن الاستجابة الأولى	زمن الاستجابة الثانية	زمن الاستجابة الثالثة
إناث	فترة فاصلة ٨٠٠م ث	دقة الاستجابة الأولى	ارتباط بيرسون	-٠,٣٢٠*		
			ن	٥٠		
		دقة الاستجابة الثانية	ارتباط بيرسون		-٠,٠٤	
			ن		٥٠	
		دقة الاستجابة الثالثة	ارتباط بيرسون			-٠,٠٤
			ن			٥٠
	فترة فاصلة ١٠٠م ث	دقة الاستجابة الأولى	ارتباط بيرسون	٠,٢٠		
			ن	٤٤		
		دقة الاستجابة الثانية	ارتباط بيرسون		-٠,١٣	
			ن		٤٤	
		دقة الاستجابة الثالثة	ارتباط بيرسون			-٠,٥٩٣**
			ن			٤٤
	فترة فاصلة ٨٠٠م ث	دقة الاستجابة الأولى	ارتباط بيرسون	-٠,٥١٦**		
			ن	٤٤		
		دقة الاستجابة الثانية	ارتباط بيرسون		٠,٠١	
			ن		٤٤	
		دقة الاستجابة الثالثة	ارتباط بيرسون			-٠,٣٥٣*
			ن			٤٤

* دالة عند ٠,٠٥ ** دالة عند ٠,١

يلاحظ من الجدول (٦) ما يلي:

- عند الذكور في محاولات الفترة الفاصلة ٨٠٠م ث توجد علاقة ارتباطية عكسية دالة بين دقة وزمن الاستجابة الأولى.

- عند الإناث في محاولات الفترة الفاصلة ١٠٠م ث توجد علاقة ارتباطية عكسية دالة بين دقة وزمن الاستجابة الثالثة.
- عند الإناث في محاولات الفترة الفاصلة ٨٠٠م ث توجد علاقة ارتباطية عكسية دالة بين دقة وزمن الاستجابة الأولى، كما علاقة عكسية دالة بين دقة وزمن الاستجابة الثالثة.

تم حساب Fisher's Z للكشف عن دلالة الفرق بين معاملات الارتباط بين دقة وزمن الاستجابة الأولى، عند الذكور والإناث في محاولات الفترة الفاصلة (٨٠٠م ث). كما تم حساب Fisher's Z للكشف عن دلالة الفرق بين معاملات الارتباط بين دقة وزمن الاستجابة لدى الإناث في محاولات الفترة الفاصلة (١٠٠م ث) و(٨٠٠م ث)، وكانت النتائج على النحو الآتي:

جدول (٧) يوضح Fisher's Z لدلالة الفرق بين معاملات الارتباط بين دقة وزمن الاستجابة الثالثة في محاولات الفترة الفاصلة (١٠٠م ث) و(٨٠٠م ث)

	دلالة الفرق بين معامل الارتباط في الاستجابة الأولى لدى كل من الذكور والإناث في محاولات الفترة الفاصلة ٨٠٠م ث	دلالة الفرق بين معامل الارتباط في الاستجابة الثالثة في محاولات الفترة الفاصلة (١٠٠م ث/٨٠٠م ث) لدى الإناث
قيمة Z	١,٦١-	٢,١١
الاحتمالية	٠,١١	٠,٠٣

يتضح من الجدول (٧) أن الاحتمالية أقل من ٠,٠٥، في دلالة الفرق بين محاولات الفترة الفاصلة (١٠٠م ث) و(٨٠٠م ث) في معاملات الارتباط بين دقة وزمن الاستجابة للمهمة الثالثة لدى الإناث فقط (٠,٠٣)، وهو ما يعني وجود دلالة للفرق بين محاولات الفترة الفاصلة (١٠٠م ث) و(٨٠٠م ث) في معاملات الارتباط بين دقة وزمن الاستجابة للمهمة الثالثة لدى الإناث، حيث كان معامل الارتباط في الفترة الفاصلة (١٠٠م ث) أكبر بشكل دال منه في الفترة الفاصلة (٨٠٠م ث) عند الإناث.

نتائج الفرض الثاني يزداد متوسط زمن الاستجابات الصحيحة عن متوسط زمن الاستجابات الخاطئة في ظل الفترات الفاصلة المتنوعة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث.

جدول (٨) يوضح تحليل التباين لحساب دلالة الفرق بين متوسط زمن الاستجابات الصحيحة والخاطئة للمهمة الأولى في ظل الفترات الفاصلة المتنوعة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
نوع المشاركين (ذكور/إناث)	١٠٤٣٩٠,٦٧	١	١٠٤٣٩٠,٦٧	٢,٠٦	٠,١٥
الفترة الفاصلة (١٠٠/٨٠٠م ث)	٨٩٩٩٠,٩٤	١	٨٩٩٩٠,٩٤	١,٧٨	٠,١٨
نوع الاستجابة (صحيحة/خاطئة)	٢٦١١٠٤,٦٩	١	٢٦١١٠٤,٦٩	٥,١٦	٠,٠٢
التفاعل بين نوع المشاركين والفترة الفاصلة	١٤٩٩٤٥,٤٠	١	١٤٩٩٤٥,٤٠	٢,٩٧	٠,٠٩
التفاعل بين نوع المشاركين ونوع الاستجابة	١٩٠٣,٣٤	١	١٩٠٣,٣٤	٠,٠٤	٠,٨٥
التفاعل بين الفترة الفاصلة ونوع الاستجابة	١٠٧١١٨,٧٤	١	١٠٧١١٨,٧٤	٢,١٢	٠,١٥
التفاعل بين نوع المشاركين والفترة الفاصلة ونوع الاستجابة	٥٨٧٢٧,٠٦	١	٥٨٧٢٧,٠٦	١,١٦	٠,٢٨

يتضح لنا من الجدول (٨) عدم وجود دلالة للفروق الثنائية في المهمة الأولى، باستثناء دلالة الفرق بين الاستجابات الصحيحة والخاطئة. ويتضح من الجدول (٩) أن زمن الاستجابات الصحيحة كان أقل من زمن الاستجابات الخاطئة.

جدول (٩) يوضح متوسط زمن الاستجابات الصحيحة والخاطئة للمهمة الأولى في ظل الفترات الفاصلة المتنوعة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث

		نوع الاستجابة		زمن الاستجابة		دقة الاستجابة	
			ن	متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط حسابي	انحراف معياري
زمن الاستجابة الأولى	الصحيحة	ذكور	٥٠	٦٤٦,٧٦	١٣٤,٦٢	١٤,٩٦	١,٨٨
			٥٠	٦٦٥,٨٤	١٨٧,٧٥	١٤,٨٤	١,٧٥
		الإجمالي	١٠٠	٦٥٦,٣٠	١٦٢,٨١	١٤,٩٠	١,٨١
		إناث	٤٤	٦٣١,٨٥	١٨٦,٢٩	١٥,٦٨	٠,٤٧
			٤٤	٦١٨,٨٣	١٦٧,٤٩	١٥,٠٩	٠,٩٦
		الإجمالي	٨٨	٦٢٥,٣٤	١٧٦,٢٤	١٥,٣٩	٠,٨١
	=	الإجمالي	٩٤	٦٣٩,٧٨	١٦٠,١٦	١٥,٣٠	١,٤٥

نوع الاستجابة			ن	زمن الاستجابة متوسط حسابي	زمن الاستجابة انحراف معياري	دقة الاستجابة متوسط حسابي	دقة الاستجابة انحراف معياري
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٩٤	٦٤٣,٨٣	١٧٩,١٦	١٤,٩٦	١,٤٤
		الإجمالي	١٨٨	٦٤١,٨١	١٦٩,٤٨	١٥,١٣	١,٤٥
الخاطئة	تكرار	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٤٢	٧١٧,٦١	٣٢٤,٧٧		
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٤٦	٦٩٦,٠٧	٣٠٠,٧٦		
		الإجمالي	٨٨	٧٠٦,٣٥	٣١٠,٨٣		
	إناث	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٢٦	٧٤٦,٧٢	١٩٥,٦٠		
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٣٦	٦٠٧,٥٠	٢١٣,٦٧		
		الإجمالي	٦٢	٦٦٥,٨٨	٢١٦,٠٤		
	الإجمالي	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٦٨	٧٢٨,٧٤	٢٨١,١١		
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٨٢	٦٥٧,١٩	٢٦٨,٢١		
		الإجمالي	١٥٠	٦٨٩,٦٢	٢٧٥,٥٣		
الإجمالي	تكرار	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٩٢	٦٧٩,١٠	٢٤١,٩٥		
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٩٦	٦٨٠,٣٢	٢٤٧,٥١		
		الإجمالي	١٨٨	٦٧٩,٧٣	٢٤٤,١٥		
	إناث	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٧٠	٦٧٤,٥٢	١٩٦,٥١		
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٨٠	٦١٣,٧٣	١٨٨,٤٩		
		الإجمالي	١٥٠	٦٤٢,١٠	١٩٤,٠٢		
	الإجمالي	فترة فاصلة ١٠٠م ث	١٦٢	٦٧٧,١٢	٢٢٢,٨١		
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	١٧٦	٦٥٠,٠٥	٢٢٤,٥٠		
		الإجمالي	٣٣٨	٦٦٣,٠٣	٢٢٣,٧٧		

جدول (١٠) يوضح تحليل التباين لحساب دلالة الفرق بين متوسط زمن الاستجابات الصحيحة والخاطئة للمهمة الثانية في ظل الفترات الفاصلة المتنوعة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
نوع المشاركين (ذكور/إناث)	٥٤٤٦٣٥,٦٥	١	٥٤٤٦٣٥,٦٥	٧,٧٩	٠,٠١
الفترة الفاصلة (١٠٠/٨٠٠م ث)	١٤٥١٧٧,٧٨	١	١٤٥١٧٧,٧٨	٢,٠٨	٠,١٥
نوع الاستجابة (صحيحة/خاطئة)	٨٨٨٤٦٤,٨٠	١	٨٨٨٤٦٤,٨٠	١٢,٧١	٠,٠٠
التفاعل بين نوع المشاركين والفترة الفاصلة	٢٤,٥٤	١	٢٤,٥٤	٠,٠٠	٠,٩٩
التفاعل بين نوع المشاركين ونوع الاستجابة	٥٥٩٠٧,٣٢	١	٥٥٩٠٧,٣٢	٠,٨٠	٠,٣٧
التفاعل بين الفترة الفاصلة ونوع الاستجابة	٣٩٤٠٦,٩٢	١	٣٩٤٠٦,٩٢	٠,٥٦	٠,٤٥
التفاعل بين نوع المشاركين والفترة الفاصلة ونوع الاستجابة	٦٧٧,٢٠	١	٦٧٧,٢٠	٠,٠١	٠,٩٢

يتضح لنا من الجدول (١٠) وجود فروق دالة بين الذكور والإناث في زمن الاستجابة للمهمة الثانية، وكذلك فروق دالة بين الاستجابات الصحيحة والخاطئة. ويتضح من الجدول (١١) أن زمن الاستجابة الثانية عند الإناث أسرع منه عند الذكور، وأن زمن الاستجابة الصحيحة كان أقل من زمن الاستجابة الخاطئة.

جدول (١١) يوضح متوسط زمن الاستجابات الصحيحة والخاطئة للمهمة الثانية في ظل الفترات الفاصلة المتنوعة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث

		نوع الاستجابة		زمن الاستجابة		دقة الاستجابة	
			ن	متوسط حسابي	انحراف معياري	متوسط حسابي	انحراف معياري
زمن الاستجابة الثانية	الصحيحة	ذكور فترة فاصلة ١٠٠م ث	٥٠	٨٠١,٨٩	١٨٨,٧٨	١٥,٥٢	١,٠٣
		ذكور فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٥٠	٧٣٤,١٠	٢٠٩,١٥	١٥,٥٢	٠,٦٥
		ذكور الإجمالي	١٠٠	٧٦٨,٠٠	٢٠١,١٢	١٥,٥٢	٠,٨٦
		إناث فترة فاصلة ١٠٠م ث	٤٤	٧٤٢,٧٦	١٩١,٢٢	١٥,٦٤	٠,٦٥
		إناث فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٤٤	٦٨١,٨٦	١٨٩,٤٥	١٥,٣٢	٠,٩٣
		إناث الإجمالي	٨٨	٧١٢,٣١	١٩١,٧٠	١٥,٤٨	٠,٨٢

		نوع الاستجابة	ن	زمن الاستجابة متوسط حسابي	زمن الاستجابة انحراف معياري	دقة الاستجابة متوسط حسابي	دقة الاستجابة انحراف معياري
	الإجمالي	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٩٤	٧٧٤,٢١	١٩١,٢١	١٥,٥٧	٠,٨٧
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٩٤	٧٠٩,٦٥	٢٠٠,٨٢	١٥,٤٣	٠,٨٠
		الإجمالي	**١٨٨**	**٧٤١,٩٣**	**١٩٨,٢١**	**١٥,٥٠**	**٠,٨٤**
الخاطئة	ذكور	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٤٢	٩٠٧,٨٧	٣٠١,٢٧		
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٤٦	٨٨٩,٩٤	٣٨٤,٢٢		
		الإجمالي	٨٨	٨٩٨,٥٠	٣٤٥,٢٧		
	إناث	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٢٦	٨٠٢,٠١	٢٨٣,٥٢		
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٣٦	٧٧٩,٤١	٣٢٤,٣٣		
		الإجمالي	٦٢	٧٨٨,٨٩	٣٠٥,٦٦		
	الإجمالي	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٦٨	٨٦٧,٣٩	٢٩٧,٠٢		
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٨٢	٨٤١,٤١	٣٦١,٢٧		
		الإجمالي	**١٥٠**	**٨٥٣,١٩**	**٣٣٢,٨٥**		
الإجمالي	ذكور	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٩٢	٨٥٠,٢٧	٢٥٠,٨٠		
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٩٦	٨٠٨,٧٧	٣١٤,٠٣		
		الإجمالي	١٨٨	٨٢٩,٠٨	٢٨٤,٨٥		
	إناث	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٧٠	٧٦٤,٧٧	٢٢٩,٦٦		
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٨٠	٧٢٥,٧٥	٢٦١,٧٧		
		الإجمالي	**١٥٠**	**٧٤٣,٩٦**	**٢٤٧,٢٦**		
	الإجمالي	فترة فاصلة ١٠٠م ث	١٦٢	٨١٣,٣٢	٢٤٤,٨٧		
		فترة فاصلة ٨٠٠م ث	١٧٦	٧٧١,٠٤	٢٩٣,٥٨		
		الإجمالي	٣٣٨	٧٩١,٣١	٢٧١,٧٥		

جدول (١٢) يوضح تحليل التباين لحساب دلالة الفرق بين متوسط زمن الاستجابات الصحيحة والخاطئة للمهمة الثالثة في ظل الفترات الفاصلة المتنوعة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة
نوع المشاركين (ذكور/إناث)	٣١٠١٠٧,٤٢	١	٣١٠١٠٧,٤٢	٥,٨٧	٠,٠٢
الفترة الفاصلة (١٠٠/٨٠٠م ث)	١١٤٠٥٥,٠٣	١	١١٤٠٥٥,٠٣	٢,١٦	٠,١٤
نوع الاستجابة (صحيحة/خاطئة)	٨٢٣٢٩٨,٧٩	١	٨٢٣٢٩٨,٧٩	١٥,٥٩	٠,٠٠
التفاعل بين نوع المشاركين والفترة الفاصلة	٨٠٠٥٠,٠٥	١	٨٠٠٥٠,٠٥	١,٥٢	٠,٢٢
التفاعل بين نوع المشاركين ونوع الاستجابة	٢٥٤٦٠٩,٣٠	١	٢٥٤٦٠٩,٣٠	٤,٨٢	٠,٠٣
التفاعل بين الفترة الفاصلة ونوع الاستجابة	٤٥٣٠٦,١٠	١	٤٥٣٠٦,١٠	٠,٨٦	٠,٣٦
التفاعل بين نوع المشاركين والفترة الفاصلة ونوع الاستجابة	٢٤٧٣٥,٣٩	١	٢٤٧٣٥,٣٩	٠,٤٧	٠,٤٩

يتضح لنا من الجدول (١٢) وجود فروق دالة بين الذكور والإناث في زمن الاستجابة للمهمة الثالثة، وكذلك فروق دالة بين الاستجابات الصحيحة والخاطئة. كما توجد دلالة للتفاعل بين نوع المشاركين ونوع الاستجابة في الفروق زمن الاستجابة الثالثة. ويتضح من الجدول (١٣) أن زمن الاستجابة الثالثة عند الإناث أسرع منه عند الذكور، وأن زمن الاستجابة الصحيحة كان أقل من زمن الاستجابة الخاطئة. ويبدو من التفاعل أن سرعة الاستجابات الخاطئة مقارنة بالصحيحة تزيد بشكل أكبر عند الإناث.

جدول (١٣) يوضح متوسط زمن الاستجابات الصحيحة والخاطئة للمهمة الثالثة في ظل الفترات الفاصلة المتنوعة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث

		نوع الاستجابة	ن	زمن الاستجابة متوسط حسابي	زمن الاستجابة انحراف معياري	دقة الاستجابة متوسط حسابي	دقة الاستجابة انحراف معياري
زمن الاستجابة الثالثة	الصحيحة	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٥٠	٧١٩,٩٦	١٧٠,٦٨	١٥,٠٨	٠,٩٤
	ذكور	فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٥٠	٦٧٢,٨٩	١٩٢,٥٢	١٥,١٢	١,٢٩
		الإجمالي	**١٠٠**	**٦٩٦,٤٢**	**١٨٢,٥٥**	١٥,١٠	١,١٢
		فترة فاصلة ١٠٠م ث	٤٤	٧٢٨,٠٩	٢٠٧,٢٤	١٥,١٤	١,٣٤
	إناث	فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٤٤	٦٥٣,١٨	١٩٤,٥١	١٥,٠٩	٢,٠٤
		الإجمالي	٨٨	**٦٩٠,٦٣**	**٢٠٣,٣٤**	١٥,١١	١,٧٢
		فترة فاصلة ١٠٠م ث	٩٤	٧٢٣,٧٦	١٨٧,٦٨	١٥,١١	١,١٤
	الإجمالي	فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٩٤	٦٦٣,٦٦	١٩٢,٦٦	١٥,١١	١,٦٨
		الإجمالي	١٨٨	**٦٩٣,٧١**	**١٩٢,٠٦**	**١٥,١١**	**١,٤٣**
	الخاطئة	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٤٢	٨٣٥,٣٦	٢٧٩,١٠		
	ذكور	فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٤٦	٨٤٣,٧٩	٢٥٤,٢٠		
		الإجمالي	٨٨	**٨٣٩,٧٧**	**٢٦٤,٨٦**		
		فترة فاصلة ١٠٠م ث	٢٦	٧٦٦,٥٥	٢٥٥,٧٥		
	إناث	فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٣٦	٧٠٣,٩٥	٢٥٦,٦٢		
		الإجمالي	٦٢	**٧٣٠,٢٠**	**٢٥٦,٠٥**		
		فترة فاصلة ١٠٠م ث	٦٨	٨٠٩,٠٥	٢٧٠,٥٧		
	الإجمالي	فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٨٢	٧٨٢,٤٠	٢٦٣,١٢		
		الإجمالي	**١٥٠**	**٧٩٤,٤٨**	**٢٦٥,٩٦**		
	الإجمالي	فترة فاصلة ١٠٠م ث	٩٢	٧٧٢,٦٤	٢٣٢,٦٥		
	ذكور	فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٩٦	٧٥٤,٧٨	٢٣٨,٩٤		
		الإجمالي	١٨٨	**٧٦٣,٥٢**	**٢٣٥,٤٢**		
		فترة فاصلة ١٠٠م ث	٧٠	٧٤٢,٣٧	٢٢٥,٤٢		
	إناث	فترة فاصلة ٨٠٠م ث	٨٠	٦٧٦,٠٢	٢٢٤,٥٤		
		الإجمالي	**١٥٠**	**٧٠٦,٩٩**	**٢٢٦,٦٤**		
		فترة فاصلة ١٠٠م ث	١٦٢	٧٥٩,٥٦	٢٢٩,٣٤		
	الإجمالي	فترة فاصلة ٨٠٠م ث	١٧٦	٧١٨,٩٨	٢٣٥,١٦		
		الإجمالي	٣٣٨	٧٣٨,٤٣	٢٣٢,٩٣		

مناقشة النتائج

مناقشة نتائج الفرض الأول والذي ينص على أنه "تختلف المفاضلة بين السرعة والدقة باختلاف الفترة الفاصلة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث"

أشارت نتائج معاملات الارتباط إلى عدم تحقق فرض الدراسة. فبالرغم من عدم وجود علاقات بين الزمن والدقة في عدد من ظروف التجربة؛ إلا أنه حتى في وجود علاقات عكسية بين زمن ودقة الاستجابة في ظروف أخرى من التجربة لا يدل ذلك على مفاضلة بين السرعة والدقة، ولأن السرعة تقاس بالزمن، فإنه كلما قل الزمن دلّ ذلك على زيادة السرعة وليس بطئها، ومن ثم فإنه من المرجح عدم وجود تفضيل للدقة على السرعة. ففي المهمة الأولى كانت العلاقة عكسية دالة بين دقة وزمن الاستجابة الأولى (المهمة الأولى) عند الذكور والإناث، كما كانت عكسية دالة في المهمة الثالثة لدى الإناث. ومعنى النتيجة الحالية هو أنه كلما زادت الدقة انخفض الزمن وزادت السرعة أيضًا.

ويبدو من نتائج معامل الارتباط عدم انتظام هذه العلاقات في شكل ثابت محدد، ففي حين نجد علاقة عكسية دالة في ظرف الفترة الفاصلة (١٠٠م ث) أو (٨٠٠م ث) عند الذكور قد لا نجد ذلك عند الإناث، والعكس بالعكس. لكن معامل الارتباط بين زمن ودقة الاستجابة في المهمة الثالثة، في الفترة الفاصلة (١٠٠م ث) كان أكبر بشكل دال منه في الفترة الفاصلة (٨٠٠م ث) عند الإناث، وهي نتيجة تشير قد نتكلم عنها لاحقا في مناقشة الفرض الثاني. أما الأمر الملف للنظر فهو عدم وجود علاقة عكسية بين زمن ودقة الاستجابة في المهمة الثالثة، في أي ظرف من ظروف التجربة، مقارنة بالمهمة الأولى والثالثة.

وتتسق هذه النتيجة مع ما توصل إليه (Delisle & Braun, 2011) عندما قارن أداء ذوي اضطراب قصور الانتباه وفرط الحركة بأداء الأسوياء على مهام زمن الرجع المتعددة غير المتزامنة، ولم تنتج أي مفاضلة بين السرعة والدقة عند المجموعتين على تلك المهام. كما تتسق النتيجة أيضًا مع ما أثير حول عدم صدق الافتراض القائل باستمرارية تفضيل السرعة على الدقة، وأنه ليس بالضرورة أن يستخدم المشاركون عتبة ثابتة لتراكم الأدلة (Dutilh et al., 2011; Liu & Watanabe, 2012).

تعد العلاقة بين سرعة ودقة الاستجابة في المهام المعرفية بمثابة ظاهرة معروفة تسمى المفاضلة بين السرعة والدقة، وهي ظاهرة منتشرة في سلوك البشر عادة، حيث يبدو أن

ميل الفرد نحو سرعة اتخاذ القرار تتباين مع دقة القرار، وهي خاصية لا مفر منها لسلوك الاختيار، وقد تبين أن المفاضلة بين السرعة والدقة ليس علاقة ثابتة، بل هي علاقة مرنة يمكن تعديلها حسب متطلبات المهمة (Heitz, 2014). وبشكل عام، كلما كانت الاستجابة أسرع، زاد احتمال أن تكون أقل دقة، والعكس صحيح. ومع ذلك، هناك بعض المهام المعرفية حيث يكون العكس هو الصحيح، وتكون الاستجابات الأسرع أكثر دقة، وذلك لأنه في هذه المهام، يكون من السهل تمييز المثيرات، وتكون الاستجابة تلقائية، بحيث تكون الأخطاء نادرة الحدوث، مع الممارسة والخبرة، يمكن أن تصبح المهام المعرفية أكثر تلقائية. عندما تصبح المهام أكثر تلقائية، يمكن للأفراد تنفيذها بسرعة أكبر دون التضحية بالدقة. غالبًا ما يتم ملاحظة ذلك لدى الأفراد المهرة الذين يمكنهم الاستجابة بسرعة بسبب المخططات المعرفية المتطورة (Dodonova & Dodonov, 2013)، ومع تراكم الأدلة الداعمة لكل خيار بمرور الوقت، يحدث تغيير في حدود القرار يؤدي إلى المفاضلة بين سرعة القرار ودقته، بحيث يؤدي زيادة معدل التراكم إلى قرارات أكثر دقة وأسرع بعد التعلم (Zhang & Rowe, 2014).

كما يمكن تفسير هذه النتائج في ضوء عتبة الاستجابة، والتي تشير إلى أن القرارات يتم اتخاذها بناءً على الأدلة المتراكمة حتى يتم الوصول إلى عتبة معينة. فإذا تراكمت الأدلة بسرعة وتجاوزت العتبة، يتم الرد بسرعة، ومن ثم فإنه في الحالات التي يتم فيها تعيين الحد الأدنى، قد تكون الاستجابات الأسرع أكثر دقة. ومن المعلوم أن استراتيجية العتبة تتبع افتراضات نموذج التراكم الذي يسلم بأن الاستجابات تصدر عندما تصل إلى عتبة اليقين بصحتها، ومع ذلك، قد يحدث أن تصدر الاستجابات قبل أن تصل العتبة إلى احتمالية كبيرة لعدم الدقة، بحيث يظهر تفضيل السرعة على الدقة (Delisle & Braun, 2011).

إضافة لما سبق فإنه وفقًا للتعديل الحذر للاستجابة، والذي يعد بمثابة تعديل استراتيجي لعتبة الاستجابة التي تسمح للأفراد باستبدال سرعة الاستجابة بدقتها؛ فإنه في ظل المثيرات المستخدمة بمهام البحث الحالي، يقوم المشاركون بتجميع الأدلة حول أي البدائل هي أكثر احتمالية لأن يكون الاستجابة الصحيحة، وبمجرد توفر الحد الأدنى من الأدلة، تصدر الاستجابة، وبالتالي فإذا كان المشاركون في البحث الحالي من النوع الذي يشعر بضغط الوقت، ويميلون للاندفاعية؛ فإنه من المتوقع أن يكونوا ممن يشعر بضغط الوقت، وبالتالي

تكون استجابته أسرع، ومن ثم ينخفض الحد الأدنى من الأدلة المطلوبة لهذه الاستجابة (Maanen, 2015).

أحد التفسيرات الأخرى لهذه النتيجة الخاصة بسرعة الاستجابات حتى في حالة الدقة المرتفعة، هو ما توضحه نظرية اكتشاف الإشارة Signal Detection Theory، حيث قد تشير الاستجابات الأسرع إلى حساسية أعلى للإشارة، مما يسمح بتمييز أسرع وأكثر دقة بين المعلومات ذات الصلة والمعلومات غير ذات الصلة. خاصة وأنه تم تصميم المهام وفقا لنموذج إشارة الاستجابة، وهو نموذج يستخدم في زيادة حساسية اكتشاف المثير (Dambacher & Hübner, 2013)، ويقصد بهذا النموذج وجود إشارات تشير إلى الوقت المناسب لتقديم الاستجابة ومساعدة الأفراد على توقيت أفعالهم بشكل فعال، ويمكن لإشارة الاستجابة تحسين الدقة؛ حيث يكون لدى المشاركين إشارة واضحة إلى وقت الاستجابة، وهو ما كان واضحا في تعليمات التجربة بضرورة الاستجابة بمجرد ظهور المثير. ويلاحظ أنه في حالة الفواصل الزمنية القصيرة ترتبط دقة الأداء بفرصة الاستجابة، وهي إمكانية المشارك من القيام بالاستجابة الصحيحة في هذه المدة القصيرة، لعدم توفر وقت كافٍ لتكامل المعلومات المتاحة بشكل تام (Giordano et al., 2009).

ويمكن القول إن العلاقة بين سرعة الاستجابة والدقة في المهام المعرفية معقدة وتعتمد على عوامل مختلفة. ويمكن أن تتأثر بالعمليات المعرفية المحددة المعنية، وطبيعة المهمة، والفروق الفردية، ومستوى الخبرة، كما أن المفاضلة بين السرعة والدقة ليست قاعدة ثابتة؛ ففي ظل ظروف معينة، يمكن أن تكون الاستجابات الأسرع أكثر دقة.

مناقشة نتائج الفرض الثاني والذي ينص على أنه "يزداد متوسط زمن الاستجابات الصحيحة عن متوسط زمن الاستجابات الخاطئة في ظل المدد الفاصلة المتنوعة بين الاستجابة والمثير لدى كل من الذكور والإناث"

يتضح لنا من النتائج عدم تحقق فرض الدراسة الثاني، حيث كانت الاستجابات الصحيحة أسرع من الاستجابات الخاطئة سواء أكان ذلك في المهمة الأولى أو الثانية أو الثالثة. وكان من المتوقع أن تكون الاستجابات الخاطئة أسرع من الاستجابات الصحيحة، ولكن ما حدث هو العكس تماما. كما يتضح أن استجابات الإناث أسرع من الذكور في المهمة الثانية والثالثة. ويبدو من التفاعل بين المتغيرات في المهمة الثالثة أن سرعة الاستجابات

الصحيحة تزيد عن الخاطئة بشكل أكبر عند الذكور مقارنة بالإناث، وإن كانت الاستجابة الصحيحة أسرع من الخاطئة في كلتا المجموعتين.

ومن خلال النتائج نلاحظ أن المشاركين كانوا يستغرقون وقتهم كاملاً في عملية المعالجة واتخاذ القرار بهدف التأكد من دقة الاستجابة التي هم بصددها، ومن ثم، فلم يكن يعنيهم سرعة الاستجابة بقدر دقتها بغض النظر عن الزمن المستغرق، وهو أمر دعّمته إجراءات التطبيق، حيث كان المثير يظل موجودًا حتى تصدر الاستجابة، وهو أمر ربما قلل من حافز السرعة لدى المشاركين، رغم أن التعليمات حثت على السرعة والدقة معًا. ويبدو أن المشاركين كانوا حريصين على الاستفادة القصوى من زمن عرض المثير في كل مهمة، وهو ما أدى إلى تباطئهم في الاستجابة، بغض النظر عما إذا كانت الاستجابة الصادرة صحيحة أم خاطئة. وربما يتفق ذلك مع ما أشارت إليه البحوث من أن نظام المعالجة أحيانًا يتطلب دليلاً قوياً قبل بدء الاستجابة، مما يتسبب في صدور استجابة دقيقة، ولكنها بطيئة، بينما عندما يكون محك الاستجابة منخفضًا؛ فإن النظام لا يتطلب سوى دليل ضعيف لاتخاذ القرار بالاستجابة، وهو ما ينتج في صورة استجابة سريعة، ولكنها غير دقيقة، وهو ما يدحض فكرة استمرارية المفاضلة بين السرعة والدقة تبعًا لمحك الاستجابة، والتي تحدث عنها بعض الباحثين (Dutilh et al., 2011).

جدير بالذكر أن النتائج كشفت زيادة معامل الارتباط بين زمن ودقة الاستجابة في المهمة الثالثة، بشكل دال في الفترة الفاصلة (١٠٠م ث) مقارنة بالفترة الفاصلة (٨٠٠م ث) عند الإناث، وهي نتيجة ترتبط بتأثير الفترة الفاصلة على العلاقة بين السرعة والدقة عند الإناث فقط دون الذكور. وهي نتيجة تتسق مع النتائج الحالية الخاصة بتفوق سرعة الاستجابات الصحيحة على الاستجابات الخاطئة، فقد يرجع ذلك إلى ما يعرف بضغط الوقت؛ ففي الفترة الفاصلة الأقصر بين الاستجابة والمثير، غالبًا ما يشعر الأفراد بإحساس أكبر بضغط الوقت، وهذا الوقت المحدود المتاح لمعالجة المثير والاستجابة له يشجعهم على الاستجابة بسرعة. ولتلبية هذا الطلب، قد يعطي الأفراد الأولوية للسرعة على الدقة، وربما لسهولة المهام المستخدمة بالدراسة الحالية فلم تتأثر دقة الاستجابة سلبيا.

ورغم أن نتائج الدراسة الحالية تتعارض مع نتائج دراسة (خضير، ٢٠١٦)، والتي أشارت نتائجها إلى زيادة سرعة الاستجابات الخاطئة عن سرعة الاستجابات الصحيحة، وهو

ما فسره باحتمالية استخدام المشاركين لاستراتيجية التخمين السريع عند الاستجابة، ورغم أن بعض الباحثين يرون أن الأخطاء أحيانًا ما تكون مستقلة عن سرعة الاستجابة، وذلك في حالة زيادة مدة المرحلة النهائية للحركة (Howarth et al., 1971)، حيث أن السرعة والدقة يتم إجراء العمليات الخاصة بينهما عن طريق اثنتين من الأنظمة العصبية المعرفية، وهما نظامان متفاعلان ولكنهما مستقلان (Perri et al., 2014)؛ إلا أن نتائج الدراسة الحالية تتفق مع ما أشارت إليه نتائج دراسة (Froster et al., 2003) من أن سرعة أو دقة القرارات تتأثر بمدى تنوع الميول الاستراتيجية المشاركين في التنظيم بدلًا من فكرة المفاضلة بين السرعة والدقة.

ومع ذلك فإنه لابد من الأخذ في الحسبان أن معالجة المهام المتعددة قد تتأثر بعوامل كثير، على خلاف المهام المفردة، ومن ضمن هذه المتغيرات التي قد تؤثر في أداء المهام المتعددة ما يعرف بالتساوق بين المثير والاستجابة Stimulus-Response Compatibility (وهو تماشي ترتيب الاستجابات مع المثيرات)، فمع وجود تعليمات تحث على السرعة، فإنه يمكن تحقيق مهارة تقسيم الوقت وتوزيعه بقليل من الممارسة، خاصة وأن إحدى المهام تتمثل المثيرات فيها رقما زوجيا وفرديا، وهو ما قد يكون متساوقا مع مفاتيح الاستجابة التي ربما كانت (١) أو (٢)، فربما ربط المشاركون بين متاح الاستجابة (١) بالرقم الفردي، وبالتالي كان الأمر أكثر سهولة بالنسبة لهم، وهو ما يشير إلى إعادة النظر في تحديد مفاتيح الاستجابة في مثل هذه التجارب، خاصة وأن مهارة توزيع الوقت تتطلب تعليمات تحث المشاركين على الاستجابة السريعة، ليس هذا فحسب، بل تتطلب أيضاً مزيدًا من الممارسة –على الأقل– للمهمة غير المتساوقة (Greenwald, 2005).

وبناء على ما سبق، فإن التجربة ربما كانت تحتاج لمزيد من الضبط من عدة جوانب، أولها طبيعة المثيرات المستخدمة في التجربة، فقد كانت، على سبيل المثال، مثيرات مهمة تمييز الرقم تشير إلى أن الاستجابة للرقم الفردي تكون بالضغط على الرقم (١) بينما تكون الاستجابة للرقم الزوجي تكون بالضغط على الرقم (٢)، وهو ما يعني أن المثيرات متشابهة في خواصها مع المثيرات، وهو ما يجعل هذه المهمة غير متكافئة مع المهام الأخرى. ومن ثم فإننا نقترح مزيدًا من البحث والتجريب على الاستراتيجيات التي يستخدمها المشاركون في عملية المفاضلة بين السرعة والدقة في المهام المتعددة.

التوصيات

بناءً على نتائج البحث، يمكن التوصية بضرورة مراعاة المتغيرات التي تؤثر على المفاضلة بين السرعة والدقة في المهام البصرية المتعددة، مثل: طبيعة المهمة، مستوى مهارات المشاركين، والتأكد من سمات الشخصية التي قد تؤثر على أدائهم مثل الاندفاعية. خاصة مع وجود أدلة تشير إلى ارتباط بين الاكتئاب وكف الاستجابة (الذي يعد مؤشرًا على الاندفاعية)؛ حيث يضعف كف الاستجابة بشكل كبير لدى الأشخاص المصابين بالاكتئاب السريري (Gohier et al., 2009)، كما بينت إحدى الدراسات التي أجريت حول الاختلالات المعرفية التي تنتج عن الاكتئاب، الذي يظهر في أواخر العمر، أن هناك اختلالات في الكف لدى المرضى المكتئبين المسنين، وظهر ذلك من خلال زيادة معدلات الاستجابات الخاطئة (Katz et al., 2010).

المراجع:

أبو المكارم، فؤاد. (٢٠٠٤). *أسس الإدراك البصري للحركة*. القاهرة: الدار العربية للكتاب.

الشمرانى، محمد بن موسى محمد، وطه، ربيع بن سعيد بن علي. (٢٠٠٠). مشكلات *استخدام تحليل التباين الاحادي والمقارنات البعدية وطرق علاجها* (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة أم القرى، مكة المكرمة. مسترجع من http://search.mandumah.com/Record/531914

الصبوة، محمد نجيب. (١٩٨٧). *سرعة الإدراك البصري لدى الفصاميين والأسوياء* (رسالة دكتوراة غير منشورة). جامعة القاهرة، كلية الآداب.

الصبوة، محمد نجيب، والقرشي، عبد الفتاح إبراهيم. (٢٠٠١). *علم النفس التجريبي*. القاهرة: دار القلم للنشر والتوزيع.

الطالب، بشار عبد العزيز. (٢٠١٣) طريقة مقترحة لتقنية البوتستراب لتقدير بعض نتائج دورتي (٢٠١٢) و(٢٠١٦) الأولمبيتين القادمتين في حالة عدم استخدام بيانات كاملة. *المجلة العراقية للعلوم الإحصائية*، ٢٣، ١١٩-١٣٧.

خضير، سعيد رمضان. (٢٠١٦). تأثير كل من مدة عرض المثير وتقييم الاستجابة في المفاضلة بين سرعة الاستجابة ودقتها. *دراسات نفسية*.٢٦ ، ٤، ٦٠٥-٦٤٨.

Abel, S. M. & Gujrathi, C. S. (1997). Accuracy In Sound Localization: Interactive Effects of Stimulus Bandwidth, Duration and Rise Decay. *Canadian Acoustics/Acoustique Canadienne, 25*(2), 27-30.

Allen, P. A., Ruthruff, E., & Lien, M.-C. (2007). Attention. In J. E. Birren (Ed.), *Encyclopedia of Gerontology* (2nd Ed., Pp. 120-129). Academic Press: San Diego.

Amenedo, A. & Escera, C. (2000). The Accuracy of Sound Duration Representation in The Human Brain Determines the Accuracy of Behavioral Perception. *European Journal of Neuroscience, 12,* 2570-2574.

Armengol, C. G. & Cegalis, J. A. (1995). *Sustained Attention: A Speed-Accuracy Analysis and the Effect of Age and Gender*. Paper presented at the XXV Interamerican Congress of Psychology. San Juan, P.R., July 9-14.

Armengol, C. G. (2000). Developmental and Cross-Cultural Issues in the Assessment of Attention and Executive Functions. *Revista Española*

de Neuropsicología. Available at: https:// dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2006593.pdf

Aykin, N. & Aykin, T. (1987). Complex Task Performance Under Speed-Accuracy Tradeoff: Single Task Versus Dual Task. In: *Proceedings of The Human Factors Society 31st Annual Meeting*, Pp. 161-165.

Bogacz, R., Wagenmakers, E.-J., Forstmann, B. U., & Nieuwenhuis, S. (2010). The Neural Basis of The Speed–Accuracy Tradeoff. *Trends In Neurosciences, 33*, 10–16.

Bruyer R., Brysbaert M. (2011) Combining Speed and Accuracy in Cognitive Psychology: Is the Inverse Efficiency Score (IES) A Better Dependent Variable Than the Mean Reaction Time (Rt) and The Percentage of Errors (Pe)? *Psychologica Belgica, 51*, 5–13.

Burgess, P.W. (2000). Strategy Application Disorder: The Role of The Frontal Lobes in Human Multitasking, *Psychological Research-Psychologische Forschung*, 63 (3–4), 279–288.

Dambacher, M., Hübner, R. (2013). Investigating the speed–accuracy trade-off: Better use deadlines or response signals? *Behav Res*, 45, 702–717. https://doi.org/10.3758/s13428-012-0303-0

Delisle, J. & Braun, C. M. J. (2011). A Context for Normalizing Impulsiveness at Work for Adults with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (Combined Type). *Archives of Clinical Neuropsychology, 26*, 602–613.

Dodonova, Y. & Dodonov, Y. (2013). Faster on easy items, more accurate on difficult ones: Cognitive ability and performance on a task of varying difficulty. *Intelligence*. 41. 1-10. 10.1016/j.intell.2012.10.003.

Domingue, B. W., Kanopka, K., Stenhaug, B., Sulik, M. J., Beverly, T., Brinkhuis, M., Circi, R., Faul, J., Liao, D., McCandliss, B., Obradović, J., Piech, C., Porter, T., Consortium, P. i., Soland, J., Weeks, J., Wise, S. L. & Yeatman, J. (2022). Speed–accuracy trade-off? Not so fast: Marginal changes in speed have inconsistent relationships with accuracy in real-world settings. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 47(5), 576–602. https://doi.org/10.3102/10769986221099906

Duarte, M. & Freitas, S.M. (2005). Speed-Accuracy Trade-Off in Voluntary Postural Movements. *Motor Control, 9*, 180-196.

Dutilh, G., Wagenmakers, E-J., Visser, I. & Van Der Maas, H. L. J. (2011). A Phase Transition Model for The Speed-Accuracy Trade-Off in Response Time Experiments. *Cognitive Science, 35*, 211–250.

Endsley, M. R. & Garland, D. J. (2009). *Situation Awareness Analysis and Measurement*. Taylor & Francis E-Library.

Fiedler, K., McCaughey, L., Prager, J., Eichberger, J. & Schnell, K. (2021). Speed-accuracy trade-offs in sample-based decisions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 150(6), 1203–1224. https://doi.org/10.1037/xge0000986

Fine, I. & Jacobs, R. A. (2002). Comparing Perceptual Learning Across Tasks: *A Review. Journal of Vision, 2*, 190–203.

Fisher, R. A. (1921). On the Probable Error of a Coefficient of Correlation Deduced from a Small Sample. *Metron*, 1, 3-32.

Froster, J., Higgins, E. T. & Bianco, A. T. (2003). Speed/Accuracy Decisions in Task Performance: Built-In Trade-Off Or Separate Strategic Concerns? *Organizational Behavior and Human Decision Processes 90*, 148–164.

Giordano, A. M., Mcelree, B., & Carrasco, M. (2009). on The Automaticity and Flexibility of Covert Attention: A Speed–Accuracy Trade-Off Analysis. *Journal of Vision, 9* (3), 1–10.

Gohier, B., Ferracci, L., Surguladze, S. A., Lawrence, E., El Hage, W., Kefi, M.Z., Allain, P., Garre, J. B. & Le Gall D. (2009). Cognitive inhibition and working memory in unipolar depression. *Journal of affective disorders*,116(1-2):100-5.

Greenwald, A. G. (2005). A Reminder About Procedures Needed to Reliably Produce Perfect Timesharing: Comment on Lien, Mccann, Ruthruff, and Proctor (2005). *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 31*(1), 221–225

Hazeltine, E., Teague, D., & Ivry, R. B. (2002). Simultaneous Dual-Task Performance Reveals Parallel Response Selection After Practice. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28 (3), 527-545.

Heitz, R. P. (2014). The Speed-Accuracy Tradeoff: History, Physiology, Methodology, and Behavior. *Front. Neurosci. 8*:150. Doi: 10.3389/Fnins.2014.00150

Heitz, R. P. (2014). The speed-accuracy tradeoff: history, physiology, methodology, and behavior. *Front. Neurosci*. 8:150. doi: 10.3389/fnins.2014.00150

Hick, W. E. (1952). on The Rate of Gain of Information, *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *4*:1, 11-26.

Howarth, C. I., Beggs, W. D. A. & Bowden, J. M. (1971). The Relationship Between Speed and Accuracy of Movement Aimed at A Target. *Acta Psychologica, 35,* (3), 207–218.

Huang, J., Dai, H., Ye, J., Zhu, C., Li, Y. & Liu, D. (2017). Impact of Response Stimulus Interval on Transfer of Non-local Dependent Rules in

Implicit Learning: An ERP Investigation. *Front. Psychol*. 8:2107. doi: 10.3389/fpsyg.2017.02107

Hui Khng, K. & Lee, K. (2014). The Relationship Between Stroop and Stop-Signal Measures of Inhibition in Adolescents: Influences from Variations in Context and Measure Estimation. *Plos One, 9* (7): E101356.

Katz, R., De Sanctis, P., Mahoney, J. R., Sehatpour, P., Murphy, C. F., Gomez-Ramirez, M., Alexopoulos, G. S. & Foxe, J. J. (2010). Cognitive control in late-life depression: response inhibition deficits and dysfunction of the anterior cingulate cortex. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*,18(11):1017-25.

Kieras, D. E. Meyer, D. E. Ballas, J. A., & Lauber, E. J. (2000). Modern Computational Perspectives on Executive Mental Processes and Cognitive Control: Where to From Here? In Monsell, S. & Driver, J. *Control of Cognitive Processes. Attention and Performance* Xviii (Pp. 681-712). Cambridge, Ma: Mit Press.

Kobayashi, H. & Ogawa, H. (2020). Contextual cueing facilitation arises early in the time course of visual search: An investigation with the `speed-accuracy tradeoff task. *Attention, Perception & Psychophysics. 82*, 2851–2861

Larson, J. S. & Hawkins, G. E. (2023). Speed-accuracy tradeoffs in decision making: Perception shifts and goal activation bias decision thresholds. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 49(1), 1–32. https://doi.org/10.1037/xlm0000913

Larson, J. S., & Hawkins, G. E. (2023). Speed-accuracy tradeoffs in decision making: Perception shifts and goal activation bias decision thresholds. Journal of *Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 49(1), 1–32. https://doi.org/10.1037/xlm0000913

Liu, C. C., Wolfgang, B. J., & Smith, P. L. (2009). Attentional Mechanisms in Simple Visual Detection: A Speed–Accuracy Tradeoff Analysis. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 35*, 1329–1345.

Liu, C.C. & Watanabe, T. (2012). Accounting for Speed–Accuracy Tradeoff in Perceptual Learning. *Vision Research, 61*, 107–114.

Maanen, L. V. (2015). Speed-accuracy trade-off behavior: Response caution adjustment or mixing task strategies? In N. A. Taatgen, M. K. Van Vugt, J. P. Borst, & K. Mehlhorn (Eds.), *Proceedings of the 13th International Conference on Cognitive Modeling* (pp. 214–219). Rijsuniversiteit Groningen. Groningen, De Nederland.

Meiran, N. (2000). Reconfiguration of Stimulus Task Sets and Response Task Sets During Task Switching. In S. Monsell & J. Driver (Eds.),

Attention and Performance Xviii (Pp. 331–355). Cambridge, Ma: Mit Press.

Meyer, D. E. Smith, J. E. K. & Wright, C. E. (1982). Models for The Speed and Accuracy of Aimed Movements. *Psychological Review, 89*, 449-482.

Meyer, D. E., & Keiras, D. E. (1997). A Computational Theory of Executive Cognitive Processes and Multiple-Task Performance: Part 1. Basic Mechanisms. *Psychological Review,* 104, 3-65.

Meyer, D. E., Irwin, D. E., Osman, A. M., & Kounois, J. (1988). The Dynamics of Cognition and Action: Mental Processes Inferred from Speed Accuracy Decomposition. *Psychological Review, 95*, 183–237.

Mohamed, S. M., Börger, N. A. & Van der Meere, J. J. (2020). Executive and Daily Life Functioning Influence the Relationship Between ADHD and Mood Symptoms in University Students. *Journal of Attention Disorders*. 1-12

Mohamed, Saleh M.H., Börger, Norbert A., Geuze, Reint H., & Van Der Meere, Jaap J. (2016). Post-Error Adjustments and ADHD Symptoms in Adults: The Effect of Laterality and State Regulation. *Brain and Cognition, 108*, 11–19.

Noorbaloochi, S., Sharon, D. & Mcclelland, J. L. (2015). Payoff Information Biases a Fast Guess Process in Perceptual Decision Making Under Deadline Pressure: Evidence from Behavior, Evoked Potentials, and Quantitative Model Comparison. *Journal of Neurscience, 35* (31), 10989-11011.

Ollman, R.-T. (1977). Choice Reaction Time and The Problem of Distinguishing Task Effects from Strategy Effects. In S. Dornic (Ed.), *Attention & Performance Vi* (Pp. 99–113). Hillsdale, Nj: Erlbaum.

Palmer, J., Huk A. C. & Shadlen, M. N. (2005). The Effect of Stimulus Strength on The Speed and Accuracy of a Perceptual Decision. *J. Vis. 5*, 376–404.

Panis, S., Moran, R., Wolkersdorfer, M. P. & Schmidt, T. (2020). Studying The Dynamics of Visual Search Behavior Using RT Hazard and Micro-Level Speed–Accuracy Tradeoff Functions: A Role for Recurrent Object Recognition and Cognitive Control Processes. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 82, 689–714

Parziale, A., Senatore, R. & Marcelli, A. (2020). Exploring Speed–Accuracy Tradeoff in Reaching Movements: A Neurocomputational Model. *Neural Comput & Applic*. Https:// Doi.Org/10.1007/S00521-019-04690-Z

Pashler, H. (1994). Dual Task Interference in Simple Tasks: Data and Theory. *Psychological Bulletin,* 116(22), 220-244.

Perri, R. L., Berchicci, M., Spinelli, D. & Di Russo, F. (2014). Individual Differences in Response Speed and Accuracy Are Associated to Specific Brain Activities of Two Interacting Systems. *Frontiers Behavioral Neuroscience*, 8, 251.

Quiroga, M. A., Hernández, J. M., Rubio, V., Shih, P. C. & Santacreu, J. (2007). Influence of Impulsivity-Reflexivity When Testing Dynamic Spatial Ability: Sex and G Differences. *Span J Psychol*. 10(2):294-302.

Ratcliff, R. & Kang, I. (2021). Qualitative speed-accuracy tradeoff effects can be explained by a diffusion/fast-guess mixture model. *Scientific Reports*, 11, 15169. https://doi.org/10.1038/s41598-021-94451-7

Ratcliff, R., Van Zandt, T., & Mckoon, G. (1999). Connectionist and Diffusion Models of Reaction Time. *Psychological Review*, 106, 261–300.

Rinkenauer, G. & Osman, A. (2004). on The Locus of Speed–Accuracy Trade-Off in Reaction Time: Inferences from The Lateralized Readiness Potential. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133 (2), 261–282.

Ruthruff, E. (1996). A Test of The Deadline Model for Speed-Accuracy Tradeoffs. *Perception & Psychophysics*, 58, 56–64.

Ruthruff, E., Van Selst, M., Johnston, J. C., & Remington, R. W. (2006). How Does Practice Reduce Dual-Task Interference: Integration, Automatization, Or Simply Stage-Shortening? *Psychological Research*, 70, 125-142.

Shea C. H., Krampitz J. B., Tolson H., Ashby A. A., Howard R. M., & Husak W. S. (1981) Stimulus Velocity, Duration and Uncertainty As Determiners of Response Structure and Timing Accuracy. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 52*, 86–99.

Soukoreff, R. W. & Mckenzie, I.S. (2009). An Informatic Rationale for The Speed-Accuracy Trade-Off. *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics.*

Tomporowski, P. & Audiffren, M. (2013). Dual-task Performance in Young and Older Adults: Speed-Accuracy Tradeoffs in Choice Responding While Treadmill Walking. *Journal of aging and physical activity. 22*. 10.1123/JAPA.2012-0241.

Ulrich, R., Rinkenauer, G. & Miller, J. (1998). Effects of Stimulus Duration and Intensity on Simple Reaction Time and Response Force. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 24* (3), 915-928.

Vandierendonck, A. (2017). A comparison of methods to combine speed and accuracy measures of performance: A rejoinder on the binning

procedure. *Behavior Research Methods*, 49, 653–673. https://doi.org/10.3758/s13428-016-0721-5

Vandierendonck, A., Liefooghe, B., & Verbruggen, F. (2010). Task Switching: Interplay of Reconfiguration and Interference Control. *Psychological Bulletin, 136*,601-626.

Wickelgren, W. A. (1977). Speed-Accuracy Tradeoff and Information Processing Dynamics. *Acta Psychologia, 41*. 67-85.

Woodward, T. S., Bub, D. N., & Hunter, M. A. (2002). Task Switching Deficits Associated with Parkinson's Disease Reflect Depleted Attentional Resources. *Neuropsychologia*, 40, 1948–1955.

Woodworth, R. S. (1899). Accuracy of Voluntary Movement. *The Psychological Review: Monograph Supplements*, 3 (3), Jul 1899, I-114.

Wylie, G. R., Murray, M. M., Javitt, D. C., & Foxe, J. J. (2009). Distinct Neurophysiologic Mechanisms Mediate Mixing Costs and Switch Costs. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 21, 105-118.

Yellott, J. I. (1971). Correction for Fast Guessing and The Speed-Accuracy Tradeoff in Choice Reaction Time. *Journal of Mathematical Psychology*, 8, 159–199.

Zhang, J. & Rowe, J. B. (2014). Dissociable mechanisms of speed-accuracy tradeoff during visual perceptual learning are revealed by a hierarchical drift-diffusion model. *Front Neurosci*. 9; 8: 69. doi: 10.3389/fnins.2014.00069.

Zhang, J., Huang, Q., Zhang, R. & Liu, D. (2015). Theories, measures and influence factors of consciousness in implicit sequence learning. *Adv. Psychol. Sci*. 23, 793–805. doi: 10.3724/SP.J.1042.2015.00793

Zhou, X., Cao, X., Ren, X. (2009). Speed-Accuracy Tradeoff in Trajectory-Based Tasks with Temporal Constraint. In: Gross, T., et al. *Human-Computer Interaction – INTERACT 2009*. INTERACT 2009. Lecture Notes in Computer Science, vol 5726. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-03655-2_99

Speed-Accuracy Tradeoff in Visual Multi-Tasks Considering Some Variables

Dr. Said Ramadan Khodier*

Abstract

Current study aimed to reveal Speed-Accuracy Tradeoff (SAT), in Visual Multi-Tasks, and whether this SAT persists in different conditions or not. Therefore, this experiment was conducted on multiple tasks, at different levels of Response Stimulus Interval (RSI) (100ms/ 800ms). The participants (50 males and 44 females, students at Beni Suef University) performed three visual tasks: a color discrimination task, a name discrimination task, and a number discrimination task. The results revealed a negative correlation between accuracy and response time (RT). However, this relationship does not mean SAT. Although the relationship is negatively significant between accuracy and RT, it means that as accuracy increases, RT decreases (i.e., speed increases). However, this relationship between RT and accuracy is not organized in a specific, fixed form. The results also revealed that there were significant differences between correct and incorrect RT, as correct RT were faster than incorrect RT, and that females were faster than males, while there was no effect of RSI, except for the correlation coefficient between RT and accuracy in the third task (number discrimination task). It was significantly greater in the RSI (100ms) compared to the RSI (800ms) in females. These results were interpreted considering the evidence accumulation model.

Keywords: Multi-Tasks - Speed-Accuracy Tradeoff (SAT) – Response Time – Accumulation Models - Response stimulus interval (RSI)

* Assistant Professor of Experimental Psychology- Department of Psychology - Faculty of Arts - Beni Suef University