العلاقة بين الاحتياطي المعرفي و بعض الوظائف التنفيذية لدي موظفات الجامعة (*)

د. مى إدريس
أستاذ مساعد بقسم علم النفس
كلية الآداب- جامعة القاهرة

الملخص:

تهدف الدراسة الراهنة إلي اختبار العلاقة بين الاحتياطي المعرفي وبعض الوظائف التنفيذية لدي عينة من الموظفات بجامعة القاهرة. أجريت الدراسة علي عينة من ٣٠ موظفة من العاملات في عدة إدارات ومراكز تابعة لجامعة القاهرة، بلغ متوسط أعمارهن ٤٥،٥٧ سنة بانحراف معياري مقداره ٧،٨٩ سنة. تم قياس الاحتياطي المعرفي من خلال مؤشرين هما: عدد سنوات التعليم، والاحتياطي المعرفي وفقا لاستبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي (CRIq) لنوتشي وزملائه(Nucci et al., 2012) . (ترجمة الباحثة)، والذي يتضمن ثلاثة مؤشرات: التعليم، والنشاط المهني، وأوقات الفراغ. وتضمنت الدراسة ثلاث وظائف تنفيذية هي: المرونة المعرفية وتم قياسها من خلال اختبار توصيل الدوائر (TMT) لرايتان Reitan سنة ١٩٧٩ (Arango-Lasprilla et al., 2017)، والذاكرة العاملة وتم قياسها من خلال اختبار إعادة الأرقام من مقياس وكسلر لذكاء الراشدين، لسنة ١٩٣٩ (لويس مليكة، ومحمد إسماعيل، ١٩٨٥)، والانتباه وتم قياسه من خلال مقياس شطب الأرقام لسوزان الخولي سنة ١٩٨٥(من خلال إيمان عبد الحليم، ١٩٩٧). توصلت الدراسة إلي وجود علاقة موجبة دالة بين عدد سنوات التعليم والذاكرة العاملة، بينما لم يرتبط هذا المؤشر بكل من المرونة المعرفية والانتباه. كما ارتبط الاحتياطي المعرفي إيجابا بالمرونة المعرفية، ولم يرتبط بكل من الذاكرة العاملة والانتباه.

الكلمات المفتاحية: الاحتياطي المعرفي، الوظائف التنفيذية، المرونة المعرفية، الذاكرة العاملة، الانتباه.

(*) **مجلة كلية الآداب جامعة القاهرة المجلد (٨٤) العدد (٧) أكتوبر ٢٠٢٤.**

The Relationship between Cognitive Reserve and some Executive Functions among Female University Employees

Abstract:

The current study aims to examine the relationship between cognitive reserve and some executive functions among a sample of female employees at Cairo university. The study conducted on a sample of 30 female employees working in several departments and centers affiliated with Cairo University. Their average age 45.57±7.89. Cognitive Reserve was measured through two indicators: Years of education, and cognitive reserve according to Cognitive reserve index questionnaire (CRIq) by Nucci (Nucci et al., 2012), which included: education, working activity, and leisure times (translated by researcher). The study included three executive functions: cognitive flexibility, which measured by Trail Making Test (TAT) by Reitan, 1979 (Arango-Lasprilla et al., 2017), working memory, which measured by Digit Span Test (DST), subscale of WAIS, 1939 translated by Louis Malika and Mohamed Ismail (1985), and attention, which measured by Digit Cancellation Test (DCT) by Suzan El kholi, 1985 (through Eman Abdelhalim, 1997). The study revealed a significant positive relationship between years of education and working memory, while not related to both cognitive flexibility and attention. Cognitive reserve was positively associated with cognitive flexibility, while not related to working memory and attention.

Key words: Cognitive reserve, Executive functions, Cognitive flexibility, Working memory, Attention.

مدخل إلي مشكلة الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلي اختبار العلاقة بين الاحتياطي المعرفي Cognitive reverse وبعض الوظائف التنفيذية Executive functions لدي عينة من الموظفات بجامعة القاهرة. وقد تم تناول الاحتياطي المعرفي من خلال مؤشرين هما: عدد سنوات التعليم، والمؤشر الثاني درجة الاحتياطي المعرفي وفقا لاستبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي Cognitive Reserve Index Questionnaire (CRIq) لنوتشي وزملائه الذي يشمل متغيرات: التعليم، والنشاط المهني، وأوقات الفراغ Leisure times (Nucci et al., 2012). وتناولت الدراسة ثلاث وظائف تنفيذية هي: المرونة المعرفية Cognitive flexibility، والذاكرة العاملة Working memory، والانتباه Attention.

يعد الاحتياطي المعرفي أحد أبرز المفاهيم التي تم تناولها لتفسير التباين في معدلات التدهور المعرفي المرتبط بالشيخوخة عبر الأفراد. حيث يفترض أن يعمل الاحتياطي المعرفي علي زيادة قدرة عمليات الدماغ الوظيفية والمعرفية علي التكيف (Oosterman et al., 2021)، كما يفسر الفروق بين المرضي في العلاقة بين إصاباتهم الدماغية والأعراض الناجمة عنها (Stern et al., 2019). وبالتالي يمثل الاحتياطي المعرفي قدرة الفرد علي تحمل تغيرات التنكس العصبيNeurodegeneration في الدماغ، والتغيرات المرتبطة بالعمر دون إظهار أعراض إكلينيكية واضحة (Delgado-Losada et al., 2019).

وقد دعمت العديد من نتائج الدراسات التأثير الواقي للاحتياطي المعرفي منها ارتباطه بانخفاض الاستهداف لتطور العته Dementia، ودوره كوسيط واقي في التحول من الخلل المعرفي الخفيف Mild Cognitive Impairment (MCI) إلي العته (Varela-Lopez et al., 2022). كما أن المستويات المرتفعة من هذا الاحتياطي ترتبط بانخفاض التدهور المعرفي في الشيخوخة الطبيعية (Mendes et al., 2020: Oosterman et al., 2021; Varela-Lopez et al., 2022)، وانخفاض مستوي الخلل المعرفي الخفيف والعته في المراحل المتقدمة من العمر (Li et al., 2024). من ناحية أخري، توصل الباحثون إلي أدلة تدعم

الارتباط بين ارتفاع الاحتياطي المعرفي وتأخر ظهور الأعراض الإكلينيكية – أو الأقل إزمانا – في أمراض: الزهايمر، والشلل الرعاش، والتصلب المتناثر (Kartschmit et al., 2019). كما مارس دورا معدلا في الاضطرابات النفسية (Delgado-Gallen et al., 2021)؛ حيث ارتبط بالبداية المتأخرة، والانخفاض في إزمان الزملات في مرضي الفصام (Panico et al., 2023).

وتبدو قيمة وأهمية الاحتياطي المعرفي في ظل الحاجة الملحة لتبني استراتيجيات جديدة تهدف إلي منع أو تأخير الإصابة بالزهايمر أو العته. ولهذا ما يبرره بوضوح في إطار نتائج التقارير العالمية التي تشير إلي ارتفاع متوسط الأعمار عبر العالم ومن بينها، تقرير الزهايمر العالمي لسنة ٢٠١٥، الذي يقدر بأن ما يزيد عن ٣٦ مليون فرد مصابين بالعته سنة ٢٠١٥، وأن هذا العدد سيصل إلي ٦٦ مليون سنة ٢٠٣٠، وإلي ١١٥ مليون سنة ٢٠٥٠ (Zineldin, 2018). في حين قدرت المنظمة الدولية لمرض الزهايمر لسنة ٢٠١٨، أن يصل عدد مرضي العته في أنحاء العالم إلي ١٥٢ مليون مريض بحلول منتصف القرن (Panico et al., 2023). ووفقا لتقرير منظمة الصحة العالمية للعته، هناك زيادة في الدول العربية تقدر بنسبة ١٢٥ ٪ للتقدم في الأعمار بحلول سنة ٢٠٥٠، وأن ما يقرب من ٦ ٪ ممن يتجاوزون ٦٠ سنة سيعانون من العته (Zineldin, 2018).

ويتم قياس الاحتياطي المعرفي بطريقة غير مباشرة من خلال متغيرات مثل: الذكاء قبل المرض، وعدد سنوات التعليم، ونشاطات أوقات الفراغ، والتاريخ المهني (Mendes et al., 2020; Balart-Sanchez et al., 2024). ويتم تقديره بعدة طرق من بينها: متوسط المتغير الفرعي مثل عدد سنوات التعليم، أو نشاطات أوقات الفراغ، ومقاييس للاحتياطي المعرفي تضم عدة متغيرات مثل استبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي لنوتشي وزملائه لسنة ٢٠١٢ (Panico et al., 2023)، واستبيان الاحتياطي المعرفي Cognitive Reserve Questionnaire (CRQ) لليون وزملائه (León et al., 2014).

وتتراكم الأدلة عبر التراث عن صدق العديد من مؤشرات الاحتياطي المعرفي، ومن هذه الأدلة ارتباط المستوي المرتفع من التعليم بالانخفاض الدال في معدل حدوث العته (Delgado-Losada et al., 2019)، والعلاقة الموجبة بين الحالة المعرفية والمشاركة في الأنشطة الترفيهية في المراحل المتقدمة من العمر (Zineldin, 2018)، وارتباط ممارسة الأنشطة المعرفية بانتظام بانخفاض معدل الاستهداف للإصابة بالخلل المعرفي الخفيف والعته (Zihl et al., 2014). كما أن التعليم، والمتطلبات المهنية، ونشاطات أوقات الفراغ ترتبط بالأداء المعرفي الأفضل نسبة للمرحلة العمرية أو للمستوي المرضي (Relander et al., 2021).

وتعد الشيخوخة الطبيعية عملية فسيولوجية معقدة طبيعية تتضمن تغيرات في بنية الدماغ ووظيفته، ولهذه التغيرات تأثيرات واضحة علي المجال المعرفي (Varela-Lopez et al., 2022). وتعد الوظائف التنفيذية أحد أهم الوظائف المعرفية التي تتناقص أحيانا مع التقدم في العمر (Hinrichs et al., 2016). وتشير الوظائف التنفيذية إلي مجموعة من العمليات المعرفية التي تسمح بالسلوك الموجه نحو الهدف Goal-directed behavior من خلال تنظيم عمليات فرعية معرفية مختلفة (Amunts et al., 2020). ومن هذه العمليات المعرفية: الذاكرة العاملة، والكف Inhibition، والمرونة المعرفية. وقد كشفت الدراسات أن انخفاض هذه العمليات المعرفية لدي كبار السن قد يؤدي إلي صعوبات في التخطيط بمرونة وكفاءة، أو تحقيق الأهداف، أو التوافق مع التحديات (Frau et al., 2022).

وفقا للتراث، فإن الاحتياطي المعرفي مفهوم دينامي مفترض يعكس قدرة المخ علي مواجهة التغيرات المرتبطة بالعمر أو المرض من خلال تطويع شبكات المخ، والذي يعكس استخدام استراتيجيات معرفية بديلة (Stern, 2002)، ويفترض أن هذه الطريقة من العمل أي توظيف استراتيجيات بديلة أو أكثر مرونة لمواجهة التحدي المعرفي ترتبط بطريقة ما مع الوظائف التنفيذية

(Tucker & Stern, 2011; Stern, 2013). وفي مراجعة قام بها كولنجيلي Colangeli وزملاؤه سنة ٢٠١٦ للدراسات التي اهتمت بتحديد المناطق المخية المرتبطة بمؤشرات الاحتياطي المعرفي لدي عينات من الأصحاء، والمرضي (من مرضي الزهايمر، والخلل المعرفي الخفيف) من كبار الراشدين. توصل الباحثون فيما يخص الأصحاء – من خلال التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي – إلي أن نشاط مناطق الشبكة الأمامية الجدارية الثنائية Bilateral frontoparietal network ومن بينها: علي السطح الأوسط، الحزامية الأمامية Anterior cingulate، والتلفيفة الحزامية Cingulate gyrus في الشق الأيمن، وتتضمن كذلك التلفيفة الأمامية العلوية في القشرة قبل الأمامية الجانبية الظهرية Dorsolateral prefrontal cortex في الشق الأيمن، وهي مناطق تشارك في الوظائف التنفيذية قد ارتبط بمؤشرات الاحتياطي المعرفي التي شملت: التعليم، والمهنة، وأوقات الفراغ (Mendes et al., 2020).

وفي هذا السياق أجريت الدراسات لاختبار العلاقة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف التنفيذية علي عينات من الأصحاء، ويشير الاتجاه العام للنتائج إلي العلاقة الموجبة بين الاحتياطي المعرفي وكل من الذاكرة العاملة (Roldán-Tapia et al., 2012; Delgado-Losada et al., 2019; Oosterman et al., 2021; Narbutas et al., 2021) والانتباه (Corral et al., 2006; Roldán-Tapia et al., 2012; Narbutas et al., 2021) والمرونة المعرفية (Delgado-Losada et al., 2019; Narbutas et al., 2021). وإن كان هناك بعض الدراسات التي لم تدعم العلاقة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف السابقة (León et al., 2014; Roldán-Tapia et al., 2017). وربما يرتبط جانب من هذا التعارض بين نتائج الدراسات بما افترضه بانيكو Panico من تعدد المؤشرات المستخدمة لقياس الاحتياطي المعرفي بين تناول مؤشرات فرعية، ومقاييس للاحتياطي المعرفي، ودرجات مجمعة لمؤشرات فرعية (Panico et al., 2023).

في هذا الإطار تحدد هدف الدراسة الراهنة في اختبار العلاقة بين

مؤشرين من الاحتياطي المعرفي هما: مؤشر فرعي وهو عدد سنوات التعليم، ودرجة كلية للاحتياطي المعرفي تتضمن أبرز المكونات في التراث لقياس هذا المفهوم وهي: التعليم، والمهنة، ونشاطات أوقات الفراغ، والوظائف التنفيذية التي تشمل: المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، والانتباه. وذلك في محاولة أولية لتنظيم جانب من هذا التراث الخاص بالعلاقة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف التنفيذية لدي الأصحاء. وتبدو أهمية هذه المحاولة في ظل غياب دراسات في السياق العربي بصفة عامة، والمحلي بصفة خاصة – في حدود إطلاع الباحثة – لاختبار هذه العلاقة.

أسئلة الدراسة:

1- هل يرتبط عدد سنوات التعليم بكل من المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، والانتباه لدي عينة الموظفات؟
2- هل يرتبط الاحتياطي المعرفي (الذي يشمل: التعليم، والنشاط المهني، وأوقات الفراغ) بالمرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، والانتباه لدي عينة الموظفات؟

مبررات إجراء الدراسة:

1- من خلال اطلاع الباحثة علي الدراسات السابقة، لم تتوصل إلي دراسة علي المستوي العربي أو المحلي عنيت باختبار العلاقة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف التنفيذية.
2- الحاجة إلي تنظيم جانب من التراث السابق الخاص بالعلاقة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف التنفيذية، والذي كشف عن قدر من التعارض، كما سبقت الإشارة.
3- أهمية العمل علي الوقاية من العته ومظاهر التدهور العقلي المرتبط بالتقدم في العمر؛ حيث تعد الخطوة الأولي الحاسمة في الوقاية هي التقييم في الوقت المناسب لعوامل التهيؤ القابلة للتعديل (أي الاحتياطي المعرفي). ويتم هذا من خلال فهم العلاقة بين الاحتياطي

المعرفي والجانب المعرفي في مرحلة البلوغ. حيث تؤثر عوامل التهيؤ القابلة للتعديل في الاستهداف النسبي للعته في وقت لاحق من العمر (أكبر من ٦٥ سنة)، ولكنها تنشأ خلال المرحلة العمرية (من ١٨ إلي ٦٥ سنة) (Livingston et al., 2020). في هذا السياق، تمثل الدراسة الراهنة هذه الخطوة الأولي.

الأهمية النظرية للدراسة:

1- مقارنة العلاقة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف التنفيذية في مستويين هما: المؤشر الفردي للاحتياطي المعرفي (الذي يمثله عدد سنوات التعليم) مقابل الدرجة الكلية للاحتياطي المعرفي (التي تتضمن ثلاثة مؤشرات: التعليم، والمهنة، ونشاطات أوقات الفراغ). والثاني نوع الوظيفة التنفيذية.
2- التمهيد لتفسيرات تتعلق بأدوار الخبرات عبر الحياة سواء التعليم، أو الخبرات المهنية أو نشاطات أوقات الفراغ في كفاءة الوظائف التنفيذية محور الدراسة.
3- تتيح اختبار مؤشرات أخري للاحتياطي المعرفي مثل: العادات الغذائية (Lina et al., 2021).
4- تعد خطوة أساسية لإمكان اختبار دور الاحتياطي المعرفي في التنبؤ بالأداء علي الوظائف التنفيذية.
5- تمثل إضافة للتراث العلمي العربي بصفة عامة، وللتراث العلمي المحلي بصفة خاصة؛ من خلال إلقاء الضوء علي مدي التشابه أو الاختلاف بين البيئة الغربية والمصرية في أحد جوانب الاحتياطي المعرفي وهو نشاطات أوقات الفراغ.

الأهمية التطبيقية للدراسة:

1- نظرا لأن الاحتياطي المعرفي يعد مفهوما ديناميا، يستمر عبر مراحل الحياة، ويرتبط بالخبرات المكتسبة خلال العمر (Varela-

(Lopez et al., 2022)، حيث يمكن تنميته عبر العمر (Mendes et al., 2020)، يمكن صياغة برامج تنمية لمراحل عمرية مختلفة في المجتمع المصري، تعمل علي تحفيز القيام بنشاطات أوقات الفراغ مثل: القراءة، والعلاقات الاجتماعية، وممارسة الرياضة في محاولة لوضع حاجز قد يحول دون التدهور المعرفي عند التقدم في العمر، أو علي الأقل تأخير حدوث هذا التدهور.

2- وضع برامج تستهدف الأفراد بعد مرحلة التقاعد عن العمل. وفقا لقانون التقاعد المصري (٦٠ سنة)، حيث غياب ممارسة أحد الجوانب الأساسية من الاحتياطي المعرفي وهو النشاط المهني. يتم في هذه البرامج الموازنة بين الحالة الصحية في هذه المرحلة العمرية وممارسة نشاطات أوقات الفراغ التي تحافظ علي سلامة الحالة المعرفية قدر المستطاع.

مفاهيم الدراسة والأطر النظرية المفسرة لها:

أولا: الاحتياطي المعرفي

نشأ مفهوم الاحتياطي من الملاحظات المتكررة التي أشارت إلي أنه لا توجد علاقة مباشرة بين تلف الدماغ والأعراض الناجمة عنه (Stern, 2002)؛ حيث يبدو أن هناك تفاوتا واضحا بين درجة إزمان الإصابة المخية ودرجة الخلل الوظيفي لدي الأفراد. فالبعض ممن لديهم مستوي جوهري من ضمور المخ – بناء علي تصوير المخ – لا يظهرون خللا وظيفيا واضحا في حياتهم اليومية، بينما من لديهم مستويات ضئيلة من الضمور يظهرون خللا وظيفيا واضحا، وبداية مبكرة للأعراض المرضية (Lina et al., 2021).

ومن أبرز الأدلة المبكرة علي الاحتياطي، التقرير الذي قدمه كاتزمان Katzman وزملاؤه سنة ١٩٨٩ الذي تضمن نتائج تشريح أدمغة ١٠ سيدات مسنات كن مصابات بالزهايمر، ومع ذلك كن يتمتعن بصحة عامة جيدة، ولم يظهرن أعراضا مرضية واضحة. وكانت الملاحظة الملفتة هي أن أدمغة

النساء كانت أثقل وزنا، ولديهن خلايا عصبية أكثر مقارنة بأدمغة النساء الصحيحات (Tucker & Stern, 2011; Stern, 2013). أفترض بناء علي هذا، أن هذه الأدمغة الكبيرة والخلايا العصبية الإضافية توفر احتياطيا يساعد في التعامل مع اللويحات Plaques التي يسببها مرض الزهايمر (Tucker & Stern, 2011). من ناحية أخري، يصاحب التقدم في العمر أو الشيخوخة انخفاض في عديد من الوظائف المعرفية، إلا أن هناك فروقا واضحة بين المسنين في معدل هذا الانخفاض؛ حيث يظهر البعض تدهورا معرفيا حادا في حين يحافظ آخرون علي الأداء المعرفي حتي نهاية حياتهم. وبالتالي يبدو البعض أكثر مقاومة للتأثيرات السلبية للشيخوخة والتغيرات المرضية المرتبطة بها. وقد أدت هذه النتائج إلي فرضية أساسية هي أن بعض الأفراد يمتلكون احتياطا يسمح لهم بالصمود أمام الشيخوخة المعرفية Cognitive aging والتخفيف من الضعف المعرفي المتوقع من أمراض الدماغ. أدي هذا إلي طرح مفاهيم: الاحتياطي الدماغيBrain reserve ، والاحتياطي المعرفي، والتعويض Compensation (Stern et al., 2019).

يشير الاحتياطي الدماغي إلي قياسات كمية مثل: حجم الدماغ أو عدد الخلايا العصبية، ويفترض أداء أفضل لمن يمتلكون هذا الاحتياطي (Tucker & Stern, 2011)، وقد تدعم هذا الاحتياطي من مجموعة الدراسات التي أشارت إلي أن معدلات أقل للإصابة بالعته لدي من يمتلكون أدمغة أكبر (Stern, 2012). أما الاحتياطي المعرفي فيشير إلي كفاءة معالجة المهام المعرفية التي تمثل حماية ضد تأثيرات أمراض الدماغ، وإصاباته، والشيخوخة علي المستوي الوظيفي (Relander et al., 2021). حيث يعكس القدرة علي الاستخدام المرن والفعال للشبكات المعرفية عند أداء المهام في وجود أمراض الدماغ (Stern, 2013).

النماذج المفسرة للاحتياطي:

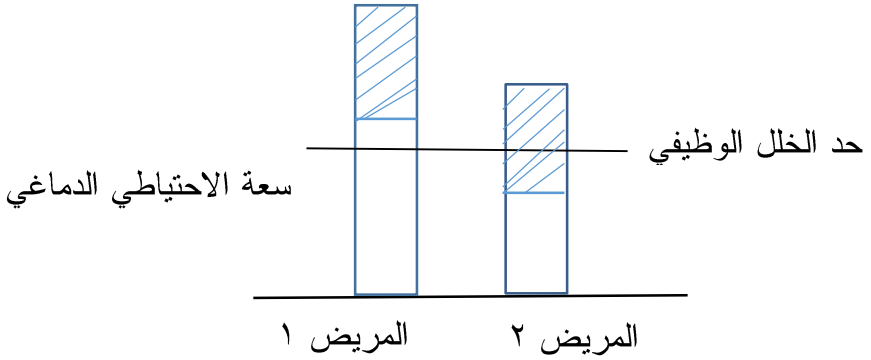
قام سترن Stern سنة ٢٠٠٢ بمراجعة لمفاهيم تم افتراضها سابقا في سياق الاحتياطي منها مفاهيم: العتبة Threshold، والتعويض، بالإضافة إلي

مفهومي الاحتياطي الدماغي والاحتياطي المعرفي. هدف من هذه المراجعة إلي صياغة تعريفات توضح الفروق بين هذه المفاهيم، مؤكدا علي أهمية توسيع مفهوم الاحتياطي ليشمل الفروق بين أداء الأصحاء بالإضافة إلي دوره في تفسير مترتبات أمراض وإصابات الدماغ. وأشار سترن إلي نوعين من نماذج الاحتياطي هما: النماذج السلبية Passive models والنماذج النشطة Active models، حيث يصنف الاحتياطي الدماغي في النماذج السلبية، بينما يصنف الاحتياطي المعرفي في النماذج النشطة، وهو ما يمثل أساس نظرية الاحتياطي المعرفي لسترن (Stern, 2002). وفيما يلي عرض لهذه النماذج.

أ- النماذج السلبية المفسرة للاحتياطي الدماغي:

من النماذج السلبية المطروحة في التراث للاحتياطي الدماغي ما قدمه كاتزمان سنة ١٩٩٣، ومورتيمرتل Mortimertal سنة ١٩٨١، ويعد نموذج العتبة Threshold model الذي قدمه ساتز Satz سنة ١٩٩٣ من أفضل النماذج السلبية المقدمة. في هذا النموذج يتم تعريف الاحتياطي من حيث مقدار الضرر الذي يمكن تحمله قبل الوصول إلي عتبة ظهور الأعراض الإكلينيكية. وفقا لهذا النموذج – الموضح في شكل (١) – هناك سعة احتياطية للدماغ Brain Reserve Capacity (BRC) قد تشمل حجم الدماغ، أو عدد التشابكات العصبية، وهناك فروقا فردية في هذه السعة. وكما يفترض مسبقا، هناك عتبة حادة لاستنفاد هذه السعة الاحتياطية للدماغ، بعد هذه العتبة يظهر خلل وظيفي محدد. وبالعودة إلي الشكل (١) هناك مريضان، لديهما كميتان مختلفتان من السعة الاحتياطية للدماغ. وبالتالي قد يؤدي تلف بحجم معين إلي عجز لدي الفرد (المريض ٢) الذي يمتلك كمية أقل من هذه السعة الاحتياطية؛ لأنه يتجاوز عتبة تلف الدماغ الكافية لإنتاج هذا العجز. بينما يظل الآخر (المريض ١) الذي يمتلك سعة احتياطية أكبر غير متأثر؛ لأنه لم يتجاوز هذه العتبة (Stern, 2002).

شكل (١) نموذج الاحتياطي الدماغي أو العتبة (Stern, 2002)



بناء علي هذا، من يمتلك احتياطيا دماغيا أكبر يمكن أن يتراكم لديه المزيد من الاختلالات قبل الوصول إلي حد العجز الوظيفي. ويعد هذا النموذج سلبيا لأنه يفترض أن تؤثر الإصابة الدماغية علي كل فرد بالطريقة نفسها (Tucker & Stern, 2011; Stern, 2013)، كما أنه لا يأخذ في الاعتبار الفروق الفردية في كيفية معالجة الدماغ للمهام المعرفية، فضلا عن أنه لا يتناول الفروق المحتملة بين أنواع تلف الدماغ (Stern, 2002). حيث يعكس تعبيرا صريحا عن الضعف فقط عندما تنخفض قدرة الفرد عن عتبة حاسمة لفقدان هذا الرصيد العصبي. وبالتالي يمكن لمن يمتلكون سعة دماغية أولية أكبر تحمل المزيد من الاستنزاف العصبي قبل ظهور العجز الوظيفي (Stern, 2013; Stern et al., 2019).

ب- النماذج النشطة المفسرة للاحتياطي المعرفي:

تشير هذه النماذج إلي محاولة الدماغ التعامل مع المرض أو التعويض عنه. حيث افترض سترن نوعين علي الأقل من الاحتياطي هما: الاحتياطي المعرفي، والذي يشير إلي استخدام شبكات الدماغ أو النماذج المعرفية الأقل عرضة للاضطراب. وأشار إلي أن هذا النوع من الاحتياطي هو عملية طبيعية يستخدمها الأصحاء عند التعامل مع متطلبات المهمة المقدمة. أما النوع الثاني فهو التعويض، ويقصد به استخدام شبكات الدماغ التي لا يستخدمها ذوو الأدمغة

السليمة للتعويض عن تلف الدماغ (Stern, 2002)، أي زيادة توظيف شبكات المخ بعد المرض، أو في حالة الشيخوخة الطبيعية عندما يحدث عطل لما تم تجنيده سابقا لمهمة محددة (Barlart-Sanchez et al., 2024).

وفقا للاحتياطي المعرفي، إذا امتلك شخصان القدر نفسه من الاحتياطي الدماغي، يمكن لأحدهما أن يستخدم آليات معالجة أكثر كفاءة. نتيجة لهذا، قد يتحمل هذا الشخص تلف أكبر قبل أن يظهر الضعف الوظيفي. وبالتالي لا يفترض الاحتياطي المعرفي أن هناك عتبة يحدث عندها الضعف الوظيفي – كما في النماذج السلبية – فهي تختلف من فرد لآخر اعتمادا علي مدي كفاءة أو مرونة استخدام الركائز العصبية المتبقية، أي أن الاحتياطي المعرفي يهتم بدرجة أقل بما فقد وبدرجة أكبر بما تبقي (Stern, 2002; Stern, 2013). وبالتالي يمكن اعتبار نموذج الاحتياطي المعرفي نشطا بالنظر إلي الكمية المتساوية من الاحتياطي الدماغي، حيث يمكن لبعض الأشخاص التعامل بصورة أفضل مع تغيرات الدماغ المرتبطة بالعمر أو الأمراض مقارنة بالآخرين (Stern et al., 2019).

وفقا لسترن يفترض الاحتياطي المعرفي مرونة وقدرة علي التكيف مع الشبكات المعرفية/ الدماغية التي تسمح للدماغ بالمقاومة النشطة لتأثيرات التغيرات المرتبطة بالعمر أو المرض (Stern, 2002). من ناحية أخري، هناك أدلة عديدة علي أن المرتفعين علي الاحتياطي المعرفي بمجرد بلوغ المستوي المرضي إلي مستوي محدد يظهرون انخفاضا أسرع من منخفضي الاحتياطي المعرفي. حيث يكون منحني التناقص المعرفي منخفضا بدرجة أقل لدي المسنين مرتفعي الاحتياطي المعرفي في البداية مقارنة بمنخفضي الاحتياطي المعرفي، ولكن يصبح هذا المنحني لدي مرتفعي الاحتياطي المعرفي أكثر هبوطا عند المراحل المتقدمة من تراكم المرض (Lopez-Higes et al., 2024).

وبالتالي يعكس الاحتياطي الدماغي الخصائص البنائية للدماغ التي توفر بطريقة ما قدرة فائضة للحفاظ علي الوظيفة المعرفية رغم ما فقد عصبيا. أما

في الاحتياطي المعرفي تعمل المهارات والقدرات المعرفية التي تم اكتسابها قبل بداية التدهور المعرفي علي التقليل من فقدان الوظيفة الناجم عن فشل الدماغ التدريجي. استنادا إلي هذا، يبدو أن لبعض الأشخاص القدرة علي الحفاظ علي الخصائص البنائية والوظيفية لأدمغتهم أثناء الشيخوخة (Stern et al., 2019).

مؤشرات الاحتياطي المعرفي:

يعد مفهوم الاحتياطي المعرفي مفهوما ديناميا، يستمر عبر مراحل العمر (Sobral et al., 2015)، ويمكن بناؤه وتكوينه عبر الحياة (Mendes et al., 2020)، وكذلك تعديله (Varela-Lopez et al., 2022). يتم قياس الاحتياطي المعرفي بطريقة غير مباشرة، وتوجد مناحي مختلفة في قياسه من بينها المنحى الوظيفي من خلال نشاط المخ الكهربائي، والتصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي (Šneidere, 2023)، ومنحي قياس المؤشرات (أو ما يطلق عليه الوكلاء Proxies) مثل: التعليم، والتاريخ المهني، ونشاطات أوقات الفراغ، (Zihl et al., 2014; Sobral et al., 2015; Mendes et al., 2020; Lina et al., 2021; Relander et al., 2021; .Balart-Sanchez et al., 2024; Lopez-Higes et al., 2024)، وأسلوب الحياة، والذكاء، والعلاقات الوالدية (Lina et al., 2021)، والنشاطات الجسدية (Zineldin et al., 2018)، والقدرة اللغوية (Zihl et al., 2014)، والمستوي الاقتصادي الاجتماعي في مرحلة الرشد (Li et al., 2024).

ومن أكثر المؤشرات استخداما لقياس الاحتياطي المعرفي: التعليم، والتاريخ المهني، ونشاطات أوقات الفراغ (Sobral et al., 2015; Relander et al., 2021). ويدعم التراث بوضوح صدق هذه المؤشرات كمظاهر للاحتياطي المعرفي. وفيما يلي عرض لبعض النتائج المدعمة لهذه المؤشرات.

أ-التعليم: أشار زي Xu وزملاؤه سنة ٢٠١٦ إلي أن التعليم يمثل أكثر العوامل المعززة للاحتياطي المعرفي (Degado-Losada et al., 2019). ومن النتائج المدعمة لدوره أن زيادة سنوات التعليم ترتبط بتحسن الأداء المعرفي

في منتصف العمر (Tucker & Stern, 2011). كما توصل سترن في دراسة مبكرة سنة ١٩٩٤، من متابعة ٥٩٣ من الأصحاء لفترات زمنية تراوحت بين سنة وأربع سنوات إلي أن معدل الاستهداف للإصابة بالعته تجاوز مرتان لمن حصلوا علي ٨ سنوات من التعليم مقارنة بمن حصلوا علي عدد سنوات دراسية أعلي (Stern, 2013). كذلك دعمت عدة دراسات التأثير الواقي لمستوي التعليم في الاستهداف للعته العرضي Incident dementia (McKenzie et al., 2020). كما أن هناك أدلة تشير إلي أن مرتفعي التعليم أكثر مقاومة للأعراض الإكلينيكية لمرض الزهايمر (Cabral et al., 2015)، وأن التحصيل الدراسي يخفض من تأثير الاضطرابات العصبية لمرض الزهايمر علي الأداء المعرفي (Sumowski et al., 2013). وتتسق هذه النتائج مع افتراض الباحثين أن ارتفاع التعليم يعمل علي إخفاء المظاهر الإكلينيكية للعته في مراحلة المبكرة (Delgado-Losada et al., 2019)، وأن مرتفعي التعليم أكثر مقاومة لتأثيرات العته لامتلاكهم احتياطيا معرفيا أكبر، وزيادة في التشابكات العصبية (Zineldin, 2018).

ب–التاريخ المهني ونشاطات أوقات الفراغ: يعد نمط العمل أحد أهم مصادر التنبيه المعرفي الذي يسهم في الاحتياطي المعرفي (Delgado-Losada et al., 2019). وترتبط القدرات المهنية والنشاطات المعرفية التي تمارس بانتظام بالإضافة الي الوضع الاقتصادي الاجتماعي المرتفع بانخفاض الاستهداف للإصابة بالخلل المعرفي الخفيف والعته (Zihl et al., 2014). وفي دراسة سترن – سالفة الذكر– وجد الباحث أن معدل الاستهداف للإصابة بالعته أعلي لما يزيد عن مرتين لدي من يعانون من انخفاض النشاط المهني علي امتداد العمر بالمقارنة بمن لم يعانوا من هذا الانخفاض (Stern, 2013). وفي دراسة لاحقة لسترن، تمت المقارنة بين مرتفعين ومنخفضين في نشاطات أوقات الفراغ التي من بينها: الحياكة، وزيارة الأصدقاء، وقراءة المجلات والكتب. ووجد الباحث أن مرتفعي المشاركة في هذه النشاطات أقل عرضة

للإصابة بالعته بمقدار ٣٨ ٪ من منخفضي المشاركة في هذه النشاطات (Stern, 2012).

ويفترض بعض الباحثين إمكان أن تكون عوامل التعليم، والمهنة، ونشاطات أوقات الفراغ والنشاطات المثيرة عقليا علي امتداد العمر مؤشرات علي الذكاء، الذي يمكن أن يكون له تأثير واق من خلال تعزيز سعة احتياطي الدماغ، مثلا من خلال زيادة التشابكات العصبية. من ناحية أخري، يمكن للظروف السلبية للارتقاء العصبي المعرفي في الحياة المبكرة أن تخفض من القدرة المعرفية، وتخفض من إمكانية التحصيل الدراسي المرتفع وزيادة القابلية للإصابة بالأمراض التنكسية العصبية في الأعمار المتقدمة (Zineldin, 2018). وقد يدعم هذا ما توصل إليه بعض الباحثين من العلاقة الموجبة بين معدل الذكاء وحجم الدماغ، وتأثير البيئات الثرية معرفيا في نمو الخلايا العصبية (Tucker & Stern, 2011).

إجمالا لما سبق، يمكن الإشارة إلي أن الخبرات المحفزة علي امتداد العمر مثل: التحصيل الدراسي في بداية العمر، والوضع الاقتصادي الاجتماعي في مرحلة الرشد، والتعقد المهني Occupational complexity، والمشاركة الاجتماعية عند تقدم العمر قد تسهم جميعا في الاحتياطي المعرفي. وحديثا، دعمت الدراسات أن ارتفاع الاحتياطي المعرفي يرتبط بانخفاض الاستهداف للتدهور المعرفي، وللخلل المعرفي الخفيف، وللعته في المراحل المتقدمة من العمر (Li et al., 2024).

ويتم التعامل إجرائيا مع مفهوم الاحتياطي المعرفي من خلال متوسطات مؤشرات فرعية مثل التعليم، أو نشاطات أوقات الفراغ (Panico et al., 2023)، أو نسبة الذكاء (Clare et al., 2017)، أو من خلال درجة شاملة لعدة مؤشرات (eg Roldán-Tapia et al., 2012; Oosterman et al., 2021). أو مقاييس مصممة للاحتياطي المعرفي مثل مقياس الاحتياطي المعرفي (CRS) لليون

وزملائه سنة ٢٠١١ (León et al., 2014)، واستبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي (CRIq) لنوتشي وزملائه (Nucci et al., 2012).

وفي الدراسة الراهنة، سوف يتم التعامل مع الاحتياطي المعرفي من خلال مؤشرين هما:

أ- عدد سنوات التعليم.

ب- استبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي لنوتشي وزملائه الذي يضم: التعليم، والنشاط المهني، وأوقات الفراغ (Nucci et al., 2012).

ثانيا: الوظائف التنفيذية

الوظائف التنفيذية أو ما يطلق عليها التحكم التنفيذي Executive control أو التحكم المعرفي Cognitive control هي مجموعة من العمليات المعرفية عالية المستوي التي تشارك في أداء مهمة أو مهام محددة (Šneidere, 2023). وتشمل الوظائف التنفيذية العمليات المعرفية التي تكمن خلف السلوك الموجه نحو الهدف، ويتم تنظيمها من خلال نشاط القشرة قبل الأمامية Prefrontal Cortex (PFC) (Best & Miller, 2010). فهي بمثابة قدرات معرفية معقدة تمكن الفرد من تحديد أهدافه، وتنظيم سلوكه، واستجاباته للتخطيط Planning؛ لإحراز هذه الأهداف (Faria et al., 2015)، كما تؤثر هذه الوظائف علي النشاطات اليومية للفرد، وارتقائه الشخصي والاجتماعي بما في ذلك نجاحه الدراسي والمهني (Amunts et al., 2020). فضلا عن هذا، تعد ضرورية لتطور مهارات أكثر تعقيدا مثل: الاستدلال، والقدرة الحسابية، وصناعة القرار، وقد لخص دياموند Diamond أهمية هذه الوظائف في عبارة واحدة هي "الوظائف التنفيذية مهمة لكل جوانب الحياة" (Menu et al., 2020).

وأشار فاريا Faria إلي ستة مجالات للوظائف التنفيذية هي: التخطيط: ويشير إلي تحديد تسلسل ردود الفعل المتطلبة لتحقيق الهدف. ويتضمن التخطيط الكفؤ التفكير حول البدائل، واختيار أكثرها فاعلية. والذاكرة العاملة: وتعرف

بأنها نظام من التخزين المؤقت للمعلومات ومعالجتها. والمرونة المعرفية: وتشير إلي القدرة علي التبديل بين الوجهات العقلية أو المهام، وتغيير الاستراتيجيات داخل المهمة نفسها. والتحكم في الكف Inhibition control (ويطلق عليه أحيانا الكف): ويعني كف أو قمع الاستجابة القوية لاختيار الاستجابة المناسبة للموقف. والطلاقة اللفظية Verbal fluency: وهي القدرة علي توليد استراتيجية مناسبة للبحث عن الكلمات. وسرعة المعالجة Speed: processing وهي الوقت اللازم لمعالجة بند محدد من المعلومات (Faria et al., 2015).

كما أن هناك تمييزا آخر بين الوظائف التنفيذية، وهو التصنيف إلي الوظائف التنفيذية الباردة Cold executive functions، والوظائف التنفيذية الساخنة Hot executive functions. تتضمن الأولي العمليات المعرفية مثل: الذاكرة العاملة، وتغيير الوجهة Set-shifting، وكف الاستجابة، والتحكم بالانتباه، والمرونة المعرفية، أما الثانية فشير إلي ردود الفعل الانفعالية مثل: التنظيم الانفعالي، ومعالجة المكافأة (Šneidere, 2023).

ويعد التناقص في كفاءة الوظائف التنفيذية عند التقدم في العمر من النتائج المتكررة عبر الدراسات (Hinrichs et al., 2016; Oosterman et al., 2021; Idowu & Szameitat et al., 2023). وينعكس هذا التناقص في صعوبة حل المشكلات، والتصلب في التفكير، وضعف معالجة الذاكرة العاملة، وانخفاض المبادأة السلوكية، وضعف القدرة علي التخطيط (Faria et al., 2015). ويؤدي هذا إلي صعوبة واضحة في القيام بنشاطات الحياة اليومية Activities of Daily Living (ADLs) (Hinrichs et al., 2016).

وهناك اتفاق شائع بين الباحثين علي أن هناك ثلاثة مجالات أساسية تمثل الوظائف التنفيذية هي: المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، والتحكم في الكف، (Diamond, 2013; Amunts et al., 2020; Šneidere, 2023). واستنادا إلي هذا الاتفاق بين الباحثين، بالإضافة إلي أن هذه الوظائف من أكثر الوظائف التنفيذية

التي اهتم الباحثون باختبار علاقتها بالاحتياطي المعرفي - كما سيتضح عند عرض الدراسات السابقة - تم الاقتصار في الدراسة الراهنة علي الوظائف التنفيذية: المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، والانتباه الذي يرتبط بعلاقة وثيقة بوظيفة التحكم في الكف (Diamond, 2013). وفيما يلي تعريف لهذه الوظائف.

1- المرونة المعرفية:

تعرف المرونة المعرفية بأنها القدرة علي تعديل السلوك بما يلائم تغيرات البيئة. فهي تمكن الفرد من العمل بكفاءة عند الانسحاب من مهمة سابقة، وإعادة تكوين وجهة استجابة جديدة، وتنفيذ هذه الوجهة للمهمة الراهنة (Dajani & Uddin, 2015). حيث تساعد المرونة المعرفية في التحول بسهولة من مفهوم أو نمط واحد من الممارسة أو الأفكار إلي آخر استجابة للتغيرات في البيئة وللعائد Feedback (Tong et al., 2023). وهي تنعكس في العديد من الأمثلة من بينها: القدرة علي تغيير وجهة النظر مكانيا كأن يطرح الفرد تساؤلا " كيف سيبدو هذا إن شاهدته من زاوية مختلفة"؟، وكذلك تبني منظور الآخر (Diamond, 2013). وبالتالي المرونة المعرفية هي القدرة علي التكيف سريعا عند تغير الموقف (Šneidere, 2023). وعلي المستوي الارتقائي، تسبق الذاكرة العاملة والكف المرونة المعرفية؛ حيث يستلزم تغير المنظور كف أو إلغاء تنشيط وجهات النظر السابقة، وتنشيط الذاكرة العاملة للمنظور الجديد (Diamond, 2013).

وترتبط الدرجة المرتفعة من المرونة المعرفية بنتائج إيجابية علي امتداد فترة الحياة، مثل: قدرات القراءة الأفضل في الطفولة، والمقاومة الأعلى لأحداث الحياة السلبية، والمستويات الأعلى من الإبداع في الرشد، وجودة الحياة الأفضل لدي كبار السن (Dajani & Uddin, 2015). حيث تمثل المرونة المعرفية مكونا حيويا لإحراز النجاح الأمثل في تحقيق الأهداف (Tong et al., 2023).

2- الذاكرة العاملة:

عرف بادلي Baddeley سنة ١٩٩٢ الذاكرة العاملة بأنها نظام من المعالجة المؤقتة للمعلومات المرتبطة بالمهام المعرفية المعقدة، وتستلزم معالجة المعلومات في مخازن الذاكرة قصيرة المدي (Kouwenhoven & Machado, 2024). وهي ضرورية لتوجيه المعلومات المرتبطة بهدف والحفاظ عليها رغم وجود المشتتات (Song et al., 2023). كما تشير الذاكرة العاملة إلي القدرة علي الاحتفاظ ومعالجة المعلومات في مدي زمني يمتد من ثواني إلي عدة دقائق بعد عرض المنبه. وبالتالي تشارك الذاكرة العاملة في معظم المواقف التي تستلزم متطلبات عقلية (Schafer et al., 2024). وتتطلب هذه الذاكرة الاحتفاظ بالمعلومات في الذهن ومعالجتها عقليا، فهي تعني معالجة المعلومات التي لم تعد حاضرة علي مستوي الإدراك. وهي بالغة الأهمية؛ حيث القيام بأية عملية حسابية علي سبيل المثال يتطلب هذه الذاكرة (Diamond, 2013). وبالتالي تعكس هذه الذاكرة الاحتفاظ النشط والمستمر للمعلومات التي يتم استخدامها لتوجيه السلوك، والأفعال القصدية، والخطط طويلة المدي (Reuter-Lorenz & Lustig, 2017). وتتضمن نوعين هما: الذاكرة العاملة اللفظية Verbal working memory والذاكرة العاملة المكانية البصرية Visual-spatial working memory (Diamond, 2013).

افترض بادلي وهيتش Hitch سنة ١٩٧٤ نموذجاً للذاكرة العاملة، كان بمثابة ثورة علي ثنائية تصنيف الذاكرة إلي قصيرة وطويلة المدي. وفقا لهذا النموذج، تتكون الذاكرة العاملة من نظام متعدد المكونات (Chai et al., 2018). حيث تتضمن مكون التنفيذ المركزي Central executive، وثلاثة أنظمة فرعية هي: الحلقة الصوتية Phonological loop، والمخطط البصري المكاني Visuospatial sketch pad، والمخزن المؤقت العرضي Episodic buffer. ويعد مكون التنفيذ المركزي المكون الأساسي والمسئول عن التحكم في العمليات التنفيذية، ومن بينها اتجاه الانتباه نحو المعلومات ذات الصلة، وتآزر العمليات

المعرفية التي يتم تنفيذها بالتوازي، والتنسيق بين الأنظمة الفرعية للذاكرة العاملة (Pezzulo, 2007)، وبالتالي يعد مركز تحكم يشرف علي الاستدعاء ومعالجة المعلومات للقيام بوظائف مثل حل المشكلات واتخاذ القرار (Chai et al., 2018). أما الحلقة الصوتية فتحافظ علي المعلومات السمعية من خلال آلية التسميع لمنع سرعة فقدانها. في حين يختص المخطط البصري المكاني بالمحافظة علي المعلومات البصرية المكانية ومعالجتها مثل: تكوين الخرائط الذهنية والتنقل بينها. ويقوم المخزن العرضي المؤقت بدمج مؤقت للمعلومات البصرية والمكانية والصوتية في تمثيل عرضي موحد، حيث يعكس التداخل بين الأنظمة الفرعية المفترضة (Pezzulo, 2007).

3- الانتباه:

يعد الانتباه وظيفة مشتركة في جميع المجالات المعرفية المفترضة للوظائف التنفيذية، بعيدا عن البناء النظري المتصور للوظائف التنفيذية (Deodhar & Bertenthal, 2023)؛ حيث تتطلب ممارسة هذه المجالات الانتباه العام (Naveh-Benjamin & Cowan, 2023). ومن النتائج المدعمة عبر التراث أن الانتباه يمارس دورا مركزيا في ارتقاء الوظائف التنفيذية الأخرى، علي سبيل المثال، خلال سنوات ما قبل المدرسة، توصلت دراسات سابقة إلي أن المساعدة في الانتباه من خلال زيادة عدد هاديات المنبه، أو مدته يحسن من الأداء علي المهام التنفيذية الأخرى (Deodhar & Bertenthal, 2023). ويبدو دور الانتباه أكثر وضوحا في الكف أو التحكم في الكف أحد الوظائف التنفيذية، والذي أشار دياموند إلي أنه يتضمن جانبين هما: التحكم في الكف، والتحكم في التداخل Interference control (Diamond, 2013). ويشير التحكم في الكف إلي القدرة علي إدارة الانتباه، والسلوك والأفكار لتجاوز الاستجابة السائدة، بما يسمح للفرد بالتركيز علي المهمة الراهنة (Šneidere, 2023)، والتحكم في التداخل، الذي يمكن من الانتباه الانتقائي، والتركيز علي ما يختاره الفرد وقمع الانتباه لمنبهات أخري (Diamond, 2013). ويبدو الدور الأساسي للانتباه

واضحا في النماذج المفترضة للوظائف التنفيذية والتي ستعرض فيما يلي.

النماذج المفسرة للوظائف التنفيذية:

يوجد العديد من النماذج لتفسير الوظائف التنفيذية مثل: الكف السلوكي Behavioural inhibition، ونظام الانتباه الإشرافي Supervisory attentional system، وإطار حل المشكلات Problem solving framework، ونموذج أندرسون (Scarfo et al., 2023). وفيما يلي عرض لنموذجين هما: نظام الانتباه الإشرافي، ونموذج أندرسون.

أ- نموذج نظام الانتباه الإشرافي:

قدمه نورمان Norman وشاليس Schallice سنة ١٩٨٦، وشاليس سنة ١٩٨٨. يفترض في هذا النموذج أن هناك طريقتين مسئولتين عن توجيه السلوك والجانب المعرفي هما: جدولة الخلاف Contention scheduling ونظام الانتباه الإشرافي. يكون الأول مسئول عن اختيار المخططات الروتينية لأداء المهام الروتينية المعرفية والسلوكية مثل: شراء القهوة من مقهي في الصباح. وعندما يواجه الفرد موقفاً جديداً، لا تتوفر مخططات روتينية مناسبة للتعامل معه، تبدأ سيطرة وتحكم نظام الانتباه الإشرافي. حيث يقوم بكف المخططات الروتينية، وتوجيه الموارد المعرفية لإيجاد حلول لهذا الموقف من خلال تطويره لمخططات جديدة مناسبة. ويفترض أن تتكون هذه السيطرة التنفيذية لهذا النظام من عدة عمليات هي وظائف تنفيذية. وقد حدد ستاس Stuss وزملاؤه ١٩٩٥ بعض هذه الوظائف منها: تنشيط وكف المخططات، ومراقبة نشاط المخطط. فضلا عن مكونات أخري للأداء التنفيذي منها: الكف، والتخطيط، والترميز، وحل المشكلات. يصف هذا النموذج الأداء المحتمل للمكونات المختلفة للأداء التنفيذي بالإضافة إلي التفاعلات بينهم (Schiebener et al., 2014).

ب- نموذج أندرسون:

قدم أندرسون Anderson هذا النموذج سنة ٢٠٠٢، ويعد من أهم النماذج

المطروحة للوظائف التنفيذية. ويفترض فيه أن الوظائف التنفيذية تتكون من أربعة مجالات أساسية تتقاسم الأنظمة الأمامية التي تتلقي المعلومات وتعالجها من المناطق الخلفية، والحركية، وتحت القشرية (Scarfo et al., 2023). المجال الأول هو التحكم في الانتباه Attentional control: الذي يتضمن القدرة علي الانتباه الانتقائي، وتركيز الانتباه لمدة طويلة، وتنظيم ومراقبة الاستجابات. ومن نتائج الخلل في هذا المجال السلوك الاندفاعي، والفشل في إكمال المهمة. والمجال الثاني هو معالجة المعلومات: ويشير إلي الطلاقة، والكفاءة وسرعة الاستجابة، ويؤدي الخلل في هذا المجال إلي البطء في زمن رد الفعل. وتمثل المرونة المعرفية المجال الثالث: وتتضمن القدرة علي التحول بين وجهات النظر، ووضع استراتيجيات بديلة، وتقسيم الانتباه، ويشمل هنا الذاكرة العاملة. الخلل في هذا المجال يؤدي إلي التمادي، حيث الاستمرار في القيام بالأخطاء السابقة. وتحديد الأهداف وهو المجال الرابع: ويقصد به القدرة علي تطوير مبادرات جديدة، واستخدام استراتيجيات فعالة في التعامل مع المهام. ومن مظاهر الخلل في هذا المجال ضعف حل المشكلات، وسوء التنظيم. ويؤثر المجال الأول في المجالات الثلاثة الأخرى. بينما هذه المجالات الثلاثة تعتمد علي بعضها البعض؛ حيث إنجاز العمليات المعرفية المرتبطة بكل مجال يستند إلي استقبال ومعالجة المنبهات القادمة من المجال الآخر (Marchetta, 2007).

الأساس النظري للعلاقة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف التنفيذية

يمكن عرض الأساس النظري للعلاقة المفترضة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف التنفيذية فيما يلي:

1- التنبؤات النظرية لمفهوم الاحتياطي المعرفي.

2- نموذج الدور المعدل، والتنبؤي للاحتياطي المعرفي.

أولا: التنبؤات النظرية لمفهوم الاحتياطي المعرفي:

وفقا لنموذج سترن للاحتياطي المعرفي، يفترض أن القدرة علي التكيف التي يوفرها المستوي المرتفع من الاحتياطي المعرفي ترتبط بمستوي مرتفع

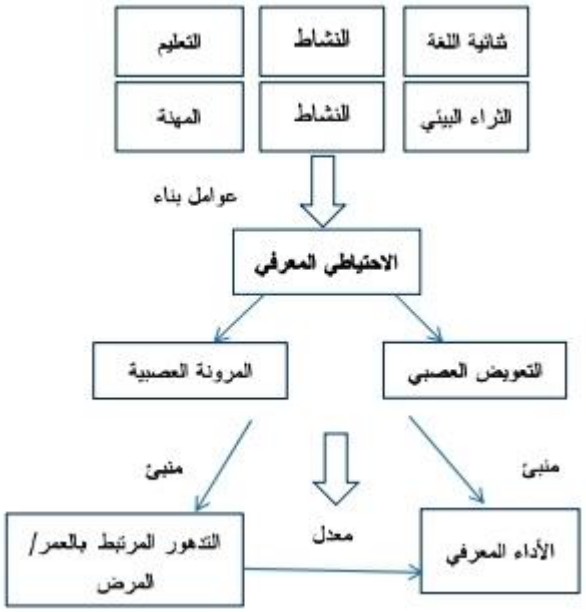
من الأداء المعرفي السابق علي بداية التدهور المعرفي، كما ترتبط بتأخر التدهور المعرفي المرتبط بالمرض. ومن ناحية أخري، يرتبط هذا المستوي المرتفع من الاحتياطي المعرفي بمعدل أسرع من التدهور المعرفي عند بلوغ المستوي المرضي حدا معينا يكفي للتأثير علي كفاءة الوظائف المعرفية. وكما سبق الإشارة، تم صياغة نموذج الاحتياطي المعرفي لتفسير الفروق المرتبطة بهذا المفهوم في المسارات المعرفية كدالة لتراكم مرض الزهايمر (Pettigrew & Soldan, 2021)، فضلا عن اختبار هذا الدور في إطار أمراض أخري مثل التصلب المتناثر، والسمنة (Jiang & Pan, 2015)، ومرض الألم المزمن (Delgado-Gallen et al., 2021)، والتغيرات الدماغية المرتبطة بالعمر. وبالتالي أصبح اختبار إسهامات مؤشرات الاحتياطي المعرفي في التنبؤ بالتدهور المعرفي مجالا متسعا للدراسة (Pettigrew & Soldan, 2021)، سواء لدي عينات من مرضي الزهايمر (eg: McKenzie et al., 2019; Loftus et al., 2021)، أو الأصحاء (eg: Roldán-Tapia et al., 2017; Frau et al., 2022).

واستنادا إلي هذه القدرة التنبؤية المفترضة لمفهوم الاحتياطي المعرفي، أجريت الخطوة الأولي في هذا الاتجاه وهي القيام بالعديد من الدراسات لاختبار العلاقة بين مؤشرات الاحتياطي المعرفي ومدي متسع من الوظائف المعرفية ومن بينها الوظائف التنفيذية علي عينات من الأصحاء (eg Corral et al., 2006; Roldán-Tapia et al., 2012; Cabral et al., 2016; Oosterman .et al., 2021; Šneidere, 2023) وفي هذا السياق تعد الدراسة الراهنة امتداد لهذا الاتجاه البحثي.

ثانيا: نموذج الدور المعدل، والتنبؤي للاحتياطي المعرفي:
Moderation/prediction model of cognitive reverse

في هذا النموذج تم افتراض دور للاحتياطي المعرفي في التنبؤ بكل من التدهور الدماغي (المرتبط بالعمر أو المرض)، والأداء المعرفي. كما افترض دوره في تعديل العلاقة بينهما (Šneidere, 2023). ويعكس هذا النموذج تنظيما لتراث الاحتياطي المعرفي ولإسهامات سترن الأساسية فيه. ويعرض شكل (٢) لهذا النموذج.

شكل (٢) نموذج الدور المعدل/ التنبؤي للاحتياطي المعرفي (سونج Song وزملاؤه ٢٠٢٢، وتم اقتباسه وتعديله بواسطة أوسترهايس Oostrhuis وزملاؤه سنة ٢٠٢٢) (Šneidere, 2023)



يتضمن النموذج السابق ما يلي:

أ-عوامل بناء الاحتياطي المعرفي: هناك عدة عوامل تسهم في بناء الاحتياطي المعرفي، تبدأ بالتعليم الذي يعد أكثر المؤشرات استخداما في قياس الاحتياطي المعرفي – كما سبق الإشارة – والذي يرتبط انخفاضه بارتفاع الاستهداف للزهايمر أو العته (Delgado-Losada et al., 2019)، وكذلك المهنة، حيث وجد أن المشاركة في مهن أكثر تعقيدا تمكن الأفراد من الاحتفاظ بالقدرة العقلية المثالية حتي وإن كانوا مستهدفين للإصابة بالزهايمر أو العته. وأنشطة أوقات الفراغ الاجتماعية والمعرفية والتي كشفت الدراسات أهميتها في تقليل الاستهداف للإصابة باضطراب التنكس العصبي. بالإضافة إلي أهمية ثنائية

اللغة، حيث توصل ماكبث Macbeth وزملاؤه سنة ٢٠٢١، إلي أن كبار السن ثنائي اللغة لديهم مؤشرات بنائية دماغية أفضل علي مستوي الحجم والسماكة في المناطق الضرورية للتحكم التنفيذي للذاكرة مقارنة بأحادي اللغة. كما أن العوامل البيئية تسهم أيضا في الوقاية من التدهور المعرفي. وعلي سبيل المثال، تتيح الحياة في الحضر مزيدا من التحديات المعرفية والنشاطات الاجتماعية، كما تتمتع هذه البيئة بالتعليم المرتفع وبالتالي الحاجة المتزايدة للتعلم (Šneidere, 2023).

ب-الآليات المفترضة للاحتياطي المعرفي: وفقا لسترن، تتخذ الآليات العصبية للاحتياطي المعرفي مظهرين هما: الاحتياطي العصبي، والتعويض العصبي (Stern, 2012). يشير الاحتياطي العصبي إلي شبكات الدماغ أو النماذج المعرفية التي تكمن وراء أداء أية مهمة لدي الأصحاء. ويتباين الأفراد في كفاءة أو قدرة هذه الشبكات أو ما يطلق عليه هنا المرونة في الشبكات التي يمكن اللجوء إليها لأداء مهمة ما. أما التعويض العصبي فيشير إلي استخدام شبكات دماغ بديلة لا يستخدمها عادة الأصحاء لأن هدفها التعويض عن تلف الدماغ (Stern, 2013). وفقا للنموذج الراهن، عندما يزداد الاحتياطي المعرفي – من خلال عوامل البناء – يزداد كل من المرونة العصبية والتعويض العصبي، حيث يسهمان بدورهما في تعزيز العمليات المعرفية مثل زيادة كفاءة الذاكرة العاملة. وبالتالي يتنبأ الاحتياطي المعرفي – من خلال المرونة العصبية والتعويض العصبي – بكل من الأداء المعرفي (الذي يتضمن: الأداء المعرفي لدي الأصحاء، ومعدل التدهور المعرفي لدي المرضي وكبار السن)، ومعدل تدهور الدماغ المرتبط بالعمر أو المرض. من ناحية أخري، يقوم الاحتياطي المعرفي بتعديل العلاقة بينهما؛ حيث يخفض من العلاقة السالبة بين الأداء المعرفي وتدهور الدماغ المرتبط بالعمر أو المرض، وبالتالي تأخير حدوث العته (Oosterhuis et al., 2023). ويتسق هذا مع ما ذكره سترن (2019)، من أن الاحتياطي المعرفي بما يتضمنه من اللدونة Plasticity، والقدرة علي التكيف

يمكن اعتباره برنامجا يقوم بحساباته في الدماغ، ويتأثر بجميع جوانب خبرة الحياة.

وفقا لهذا النموذج، تتبني الدراسة الراهنة بعض عوامل البناء للاحتياطي المعرفي وهي: التعليم، والمهنة، ونشاطات أوقات الفراغ (التي تضم النشاط الاجتماعي والمعرفي) – كما تقاس من خلال استبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي لنوتشي وزملائه (2012) – في اختبار علاقتها بالأداء المعرفي ممثلا في الوظائف التنفيذية: المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، والانتباه. ويبدو بوضوح مشروعية هذا الاختبار استنادا لما أكده سترن من أن مؤشرات الاحتياطي المعرفي تتنبأ بالأداء المعرفي (Oosterhuis et al., 2023).

الدراسات السابقة:

قام كورال Corral وزملاؤه بدراسة سنة ٢٠٠٦ كانت أهدافها اختبار تأثير الاحتياطي المعرفي، والعمر، علي الوظائف النفسية العصبية لدي عينة من الأصحاء، وكذلك اختبار التناقص المعرفي كدالة للاحتياطي المعرفي. تكونت عينة الدراسة من ٨٤ ذكرا، و٦٢ أنثي تراوحت أعمارهم بين ٢٠ و٧٩ سنة. تم تقدير الاحتياطي المعرفي من خلال نسبة الذكاء السابق باستخدام اختبار المفردات من مقياس وكسلر للذكاء، وتم تصنيف أفراد العينة إلي منخفضي ومرتفعي الاحتياطي المعرفي بناء علي متوسط الدرجة علي الاختبار. كما تم تقسيم العينة وفقا للعمر إلي فئات عمرية هي: من ٢٠–٣٥، ومن ٣٦–٥٠، ومن ٥١– ٦٥، ومن ٦٦–٨٠. كانت الوظائف النفسية العصبية محور الاهتمام: الانتباه، والذاكرة، والقدرة التركيبية البصرية، والقدرة علي التصور والاستدلال. تم تطبيق اختبار إعادة الأرقام من مقياس وكسلر لسنة ١٩٩٨، لقياس تركيز الانتباه، وسعة الذاكرة قصيرة المدي، والتعقب البصري (تم حساب درجتين لإعادة الأرقام بالترتيب المعتاد، والترتيب العكسي)، كما تم تطبيق مقياس رموز الأرقام من مقياس وكسلر للذكاء لتقييم القدرات التركيبية البصرية، والانتباه المعقد. توصل فريق الباحثين من تحليل الانحدار متعدد

المتغيرات إلي تأثير كل من العمر والاحتياطي المعرفي علي جميع الوظائف النفسية العصبية؛ حيث تناقص الأداء علي الوظائف مع تقدم العمر. وعند ضبط متغير العمر، كان للاحتياطي المعرفي تأثير دال علي الأداء علي هذه الوظائف ومن بينها الانتباه. حيث كانت درجة الانتباه أقل لدي منخفضي الاحتياطي المعرفي مقارنة بالمرتفعين عليه (Corral et al., 2006).

وفي دراسة تالية أجراها دي سوزا- تالاريكو وآخرون (de Souza-Talarico et al., 2007)، حول اختبار تأثير التعليم علي الذاكرة العاملة لدي عينة من كبار السن الأصحاء. تكونت عينة الدراسة من ٤٠ فردا (٣٤ من الإناث، و٦ من الذكور). بلغ متوسط أعمارهم ٧٣ ± ٦،٣ سنة. تم تطبيق اختبار إعادة الأرقام بجزأيه، وتناول الباحثون الجزء الأول للاختبار كمؤشر علي كفاءة الانتباه، في حين كان الجزء الثاني مؤشرا علي الذاكرة العاملة. توصل الباحثون إلي العلاقة الموجبة بين عدد سنوات التعليم وإعادة الأرقام بالترتيب العكسي، في حين لم يرتبط عدد سنوات التعليم بإعادة الأرقام بالترتيب المعتاد. وعند إجراء تحليل انحدار خطي متعدد شمل الأداء علي جزأي اختبار إعادة الأرقام، والفروق بينهما كمتغيرات تابعة، وسنوات التعليم والعمر متغيرات مستقلة، توصل فريق البحث إلي أنه مع زيادة كل سنة دراسية تزداد الدرجة علي الإعادة العكسية للأرقام بمقدار ٠،٥٠٦ وحدة.

وفي دراسة تالية أجراها رولدن- تابيا وزملاؤه (Roldán-Tapia et al., 2012) هدفت إلي اختبار العلاقة بين العمر، والاحتياطي المعرفي، والانتباه، والوظائف التنفيذية، واختبار دور العمر والاحتياطي المعرفي في التنبؤ بالأداء علي هذه الوظائف. تكونت عينة الدراسة من ٣٧ ذكرا، و٩٣ أنثي، بلغ متوسط أعمار الذكور ٣٣،٤٢ ± ١٣،٤سنة، وبلغ متوسط أعمار الإناث ٤٣،٥٢ ± ١٨،٠٧ سنة. تم تقدير الاحتياطي المعرفي من خلال متوسط ثلاثة متغيرات هي: عدد سنوات التعليم، والمهنة (وفقا لتصنيف المهن الأمريكي كما وصفه سترن وزملاؤه سنة ١٩٩٤)، واختبار المفردات من مقياس وكسلر

للذكاء. بناء علي هذا المتوسط تم تقسيم العينة إلي مرتفعي ومنخفضي الاحتياطي المعرفي. تم تطبيق بطارية لاختبارات الفص الأمامي من بينها: اختبار شطب الحروف A letter Cancellation Test لستراب Strub وبلاك Black سنة ١٩٩٠، لقياس الانتباه المركز والمستمر، واختبار توصيل الدوائر لقياس التعقب البصري الحركي، والمرونة المعرفية، والانتباه الموزع، واختبار إعادة الأرقام من مقياس وكسلر للذكاء سنة ١٩٩٣، لقياس الانتباه المركز، وسعة الذاكرة قصيرة المدي، والذاكرة العاملة، والتعقب العقلي (تم حساب الدرجات الخام لكل جزء من الاختبار). من النتائج التي توصل إليها الباحثون العلاقة الموجبة بين الاحتياطي المعرفي وجميع الوظائف موضع الدراسة. ومن خلال تحليل الانحدار الخطي المتعدد، وجد أن العمر ينبئ بالذاكرة العاملة، والمرونة المعرفية، والانتباه. في حين ينبئ الاحتياطي المعرفي بالذاكرة العاملة والمرونة المعرفية.

وفي دراسة لرايز– كونتريراس Ruiz-Contreras وزملائه سنة ٢٠١٢ كان هدفها اختبار العلاقة بين تكرار وتنوع نشاطات أوقات الفراغ وكفاءة الذاكرة العاملة. أجريت الدراسة علي عينة من ٤٦ ذكراً و ٤٧ أنثي، بلغ متوسط أعمارهم ٢٣،٦٨ ± ٢،٦٧ سنة. تم قياس الذاكرة العاملة من خلال مهمة N-Back. وتم تقدير الاحتياطي المعرفي من خلال استبيان للنشاطات التي يشارك فيها الفرد في الشهر السابق علي الدراسة، وتم حساب مؤشرين هما: تنوع وتكرار نشاطات أوقات الفراغ. تم تصنيف أفراد العينة إلي مرتفعين ومنخفضين وفقا لكل مؤشر. لم يتوصل الباحثون إلي فروق دالة بين مرتفعي ومنخفضي تكرار نشاطات أوقات الفراغ، أو بين مرتفعي ومنخفضي تنوع نشاطات أوقات الفراغ في الذاكرة العاملة. وعند حساب مؤشر التكرار/ التنوع من خلال تقدير متوسط نسب التكرار والتنوع معا، وجد الباحثون علاقة موجبة بين هذا المؤشر وكفاءة الذاكرة العاملة (Panico et al., 2023).

كما قام ليون وزملاؤه (León et al., 2014) بدراسة هدفت إلي اختبار

صدق مقياس للاحتياطي المعرفي من خلال اختبار علاقته ببعض الوظائف المعرفية. قام ليون وزملاؤه بتصميم مقياس الاحتياطي المعرفي (CRS) سنة ٢٠١١. يتضمن هذا المقياس بنود تعكس أربع فئات هي: نشاطات الحياة اليومية، والتدريب/ المعلومات، والحياة الاجتماعية/ الهوايات. ويجاب عن كل بند عدة مرات، في فترات عمرية مختلفة. أجريت الدراسة علي عينة من ٨٧ من الراشدين، بلغ متوسط أعمارهم ٤٨،٧٦ ± ٠،٧٥ سنة (٥٤ من الإناث، و٣٣ من الذكور)، و٣٠ من كبار السن، بلغ متوسط أعمارهم ٧٢،٩ ± ١،١سنة (٢٢ من الإناث، و٨ من الذكور). تم قياس ستة مجالات معرفية، وتم تمثيل كل مجال بمقياسين علي الأقل، ومن بين هذه المجالات: الذاكرة العاملة: وتم قياسها باختبار إعادة الأرقام (الإعادة العكسية للأرقام)، واختبار كورسي Corsi لنقر المكعبات Block Tapping (العكسي). الانتباه: وتم قياسه باختبار إعادة الأرقام (الجزء الأول)، واختبار كورسي لنقر المكعبات (الأمام)، واختبار ستروب. والوظيفة التنفيذية: من خلال اختبار FAS، والاختبار الفرعي استدلال المصفوفة Matrix Reasoning Subtest. توصل الباحثون إلي العلاقة الموجبة بين الاحتياطي المعرفي والوظيفة التنفيذية من خلال ارتباطه بالأداء علي الاختبار الفرعي استدلال المصفوفة، في حين لم يرتبط الاحتياطي المعرفي بالذاكرة العاملة والانتباه.

وفي دراسة قام بها كابرال وزملاؤه (Cabral et al., 2016) كان من أهدافها اختبار العلاقة بين الاحتياطي المعرفي والأداء النفسي العصبي لدي عينة من كبار السن الأصحاء. أجريت الدراسة علي ١٤٥ منهم ٤٩ من الذكور، و٩٦ من الإناث، بلغت أعمارهم ٦٠ سنة فأعلي. تم تقدير الاحتياطي المعرفي من خلال متغيرات منها: عدد سنوات التعليم، وممارسة نشاطات مثل: قراءة الكتب، وحل الألغاز، وعدد وطلاقة التحدث بلغات (بخلاف اللغة الأم). واستخدم تحليل المكونات الأساسية لربط هذه المتغيرات للحصول علي تقدير للاحتياطي المعرفي. تم تطبيق بطارية نفسية عصبية لقياس الوظائف التنفيذية،

والذاكرة اللفظية، وسرعة المعالجة. تم قياس الوظائف التنفيذية التي تضمنت: الطلاقة اللفظية من خلال اختبار الطلاقة اللفظية، والمرونة المعرفية والانتباه من خلال اختبار توصيل الدوائر (الجزء الثاني)، والتحكم في الكف والانتباه من خلال اختبار ستروب، والذاكرة العاملة من خلال اختبار إعادة الأرقام (الإعادة بالترتيب المعتاد). توصل الباحثون إلي علاقات موجبة بين الاحتياطي المعرفي والأداء علي جميع اختبارات الوظائف التنفيذية لدي العينة الكلية. تم حساب درجة معيارية كلية للوظائف التنفيذية، وقورن بين مرتفعي الاحتياطي المعرفي (ن=٧٢)، ومنخفضي الاحتياطي المعرفي (ن=٧٣) في هذه الدرجة المعيارية، ووجد الباحثون دعماً للعلاقة السابقة؛ حيث حصلت المجموعة الأولي علي درجة أعلي بدلالة مقارنة بالمجموعة الثانية.

في دراسة تالية لرولدن- تابيا وزملائه سنة ٢٠١٧، كان هدفها تقدير التغيرات المعرفية عبر العمر، وعلاقة هذه التغيرات المعرفية بمستوي التعليم وبالاحتياطي المعرفي. أجريت الدراسة علي ١٤٠ من الأصحاء، تم تقسيمهم عمريا وفقا لسن التقاعد في إسبانيا (٦٥ سنة)، إلي مجموعة راشدين (من ٣٦ إلي ٦٤ سنة) وعددهم ٩٨، وكبار السن (٦٥ سنة فأعلي) وعددهم ٤٢ مبحوثاً. تم تقدير الاحتياطي المعرفي بعدد سنوات التعليم، وبمقياس الاحتياطي المعرفي (CRS) لليون- استرادا Leon-Estrada وزملائه سنة ٢٠١٧، الذي يقيس نشاطات علي امتداد العمر مثل: القراءة، والتحدث بعدة لغات، والسفر، وممارسة الرياضة. تم تطبيق بطارية من الاختبارات النفسية العصبية في ثلاثة مجالات معرفية هي: الذاكرة العاملة والمرونة، والوظيفة التركيبية البصرية، والذاكرة الضمنية Implicit memory. في مجال الذاكرة العاملة والمرونة تم تطبيق اختبار إعادة الأرقام (الإعادة العكسية للأرقام)، واختبار ستروب، واختبار توصيل الدوائر (الجزء الثاني)، واختبار ترابط الكلمات اللفظي المتحكم فيه، ومهمة مكعبات كورسي (العكسي). توصلت الدراسة إلي أن هناك تأثير دال للعمر علي الدرجة الكلية في مجال الذاكرة العاملة والمرونة، ولكن

علي مستوي الأداء علي الاختبارات، لا توجد فروق دالة بين المجموعتين العمريتين في الذاكرة العاملة (من خلال اختبار إعادة الأرقام)، والمرونة المعرفية (من خلال اختبار توصيل الدوائر). من ناحية أخري، لم يرتبط التعليم والاحتياطي المعرفي بالذاكرة العاملة والمرونة المعرفية (من خلال اختباري إعادة الأرقام وتوصيل الدوائر) (Roldán-Tapia et al., 2017).

وفي دراسة لديلجادو- لوسادا وزملائه (Delgado-Losada et al., 2019)، كان من أهدافها اختبار العلاقة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف التنفيذية لدي الراشدين. أجريت الدراسة علي ٤٨ ذكرا، و١١٠ أنثي، بلغ متوسط أعمارهم ٧١،١٩ ± ٤،٩٣ سنة. تم تحديد الاحتياطي المعرفي من خلال عدد سنوات التعليم، وبندين من استبيان الاحتياطي المعرفي (CRQ) لرامي Rami وزملائه سنة ٢٠١١. يقيس البند الأول الجانب المهني (وفقا لتصنيف المهن من غير ماهرة إلي مستوي إداري مرتفع). وبند يتعلق بالمعرفة باللغات (تتراوح من المعرفة باللغة الأم إلي المعرفة بأكثر من لغتين). تم قياس الوظائف التنفيذية التي شملت: التحكم في الكف من خلال اختبار ستروب ، والذاكرة العاملة من خلال اختبار إعادة الأرقام (الإعادة العكسية للأرقام) في النسخة الثالثة من مقياس وكسلر للذاكرة لسنة ١٩٩٧. والمرونة المعرفية من خلال اختبار توصيل الدوائر (نسبة زمن أداء الجزء أ/ الجزء ب وفقا للامبيرتي Lamberty وزملائه سنة ١٩٩٤). توصل الباحثون إلي وجود علاقة موجبة بين كل من سنوات التعليم، والجانب المهني والمرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، والتحكم في الكف.

وفي دراسة قام به أوسترمان وزملاؤه (Oosterman et al., 2021) كان هدفها اختبار الدور المعدل للاحتياطي المعرفي في العلاقة بين العمر والأداء المعرفي خاصة الوظائف التنفيذية. تكونت عينة الدراسة من ٢٩ ذكرا، و٥٤ أنثي، بلغ متوسط أعمارهم ٨٤،٩ ± ٥،٤ سنة. تم تقدير الاحتياطي المعرفي من خلال مقياس شامل تضمن المستوي التعليمي (وفقا للنظام التعليمي

الهولندي)، والذكاء اللفظي من خلال اختبار القراءة القومي للراشدين National Adult Reading Test (NART) لنيلسون Nelson سنة ١٩٨٢. تم تطبيق بطارية من الاختبارات من بينها: اختبار توصيل الدوائر (نسبة زمن أداء الجزء أ/الجزء ب)، ومهمة CANTAB لقياس المرونة المعرفية، وزمن الأداء علي الجزء أ من اختبار توصيل الدوائر، وجانب من اختبار ستروب (عدد الكلمات والألوان التي تم تسميته بشكل صحيح) لقياس سرعة المعالجة. واختبار إعادة الأرقام (الإعادة بالترتيب المعتاد والعكسي)، والذاكرة العاملة المكانية CANTAB لقياس الذاكرة العاملة، واختبار ستروب لقياس الكف، واختبار طلاقة الحروف والفئة لقياس الطلاقة. توصل فريق البحث إلي أن هناك تأثيراً أساسياً للاحتياطي المعرفي علي الذاكرة العاملة، والطلاقة، وسرعة المعالجة، يشير إلي أن ارتفاع الاحتياطي المعرفي يرتبط بأداء أفضل علي هذه الوظائف. كما توصلت الدراسة إلي أن الاحتياطي المعرفي يقوم بدور معدل في العلاقة بين العمر وكل من الطلاقة والمرونة المعرفية، حيث يخفض العلاقة السالبة بين العمر والطلاقة، بينما هناك ميل لتخفيض هذه العلاقة بين العمر والمرونة المعرفية وإن لم يصل إلي مستوي الدلالة الإحصائية.

وفي دراسة قام بها ناربيتاس Narbutas وزملاؤه (2021) هدف منها إلي تحديد إسهام كل من عوامل الوقاية/ والاستهداف القابلة للتعديل (التي تشمل: الاحتياطي المعرفي والعبء الخفي Allostatic load)، والعوامل غير القابلة للتعديل (التي تضم: النوع، والعمر، والاستهداف الوراثي للزهايمر)، والمؤشرات البيولوجية المرتبطة بالزهايمر (التي تتضمن: بروتين بيتا إميلويد Amyloid-beta، وبروتين تاو Tau للالتهاب العصبي Neuroinflammation) وذلك في مجالات معرفية تضمنت: الوظائف التنفيذية، والانتباه، والذاكرة العرضية Episodic memory لدي عينة من الأصحاء في أواسط العمر. تكونت عينة الدراسة من ٣٣ ذكرا، و٦٨ أنثي، بلغ متوسط أعمارهم ٥٩،٤٤ ± ٥،٢٩ سنة. تم قياس الاحتياطي المعرفي من خلال اختبار القراءة القومي للراشدين

لنيلسون سنة ١٩٨٢. وتم قياس العبء الخفي من خلال تمثيل الدهون Lipid metabolism ووظيفة الجهاز العصبي السمبثاوي، كما تم قياس الاستهداف الوراثي للزهايمر من خلال التنميط الجيني Genotyping APOE. تم حساب درجة كلية مركبة للوظائف التنفيذية من خلال الأداء علي عدة اختبارات شملت: اختبار الطلاقة الصوتية Phonetic fluency، وطلاقة الدلالة Semantic fluency، واختبار إعادة الأرقام (الإعادة العكسية للأرقام)، وزمن الأداء علي الجزء ب من اختبار توصيل الدوائر، واختبار ستروب. كما حسبت الدرجة الكلية المركبة للانتباه من الاختبارات: اختبار استبدال رموز الأرقام Digit Symbol Substitution Test (DSST) من مقياس وكسلر لسنة ١٩٩٧، وزمن الأداء علي الجزء أ من اختبار توصيل الدوائر، والمهمة البصرية N-Back، واختبار D2 للانتباه، ومهمة زمن رد الفعل الاختياري Choice Reaction Time Task (CRTT). وقد توصل الباحثون إلي أن هناك علاقة موجبة بين الاحتياطي المعرفي وجميع الوظائف المعرفية موضع الدراسة، وأن هناك علاقة سالبة بين العمر ووظيفة الانتباه. من ناحية اخري لم يرتبط أي مجال معرفي بمؤشرات الاستهداف الوراثية للزهايمر أو المؤشرات البيولوجية للمرض. خلص الباحثون إلي أن الأداء المعرفي لدي الأصحاء في منتصف العمر يتحدد بدرجة أساسية بالعامل القابل للتعديل وهو الاحتياطي المعرفي، وغير القابل للتعديل وهو العمر وليس المؤشرات البيولوجية المرتبطة بمرض الزهايمر أو بالاستهداف الوراثي له.

وفي دراسة حديثة أجراها سنايدر (Šneidere, 2023) هدفت إلي اختبار المصاحبات العصبية والمعرفية للاحتياطي المعرفي لدي عينة من كبار السن الأصحاء. وكان من بين الأهداف اختبار العلاقة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف التنفيذية. تكونت عينة الدراسة من ٦١ فردا منهم ١٢ ذكرا، و٤٩ أنثي، تراوحت أعمارهم بين ٦٥ و٨٥ سنة. تم استخدام استبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي لنوتشي وزملائه لسنة ٢٠١٢، الذي يضم: التعليم، والنشاط

المهني، وأوقات الفراغ. وتم تطبيق اختبارات وودكوك جونسون للقدرات المعرفية Woodcook Johnson Tests of Cognitive Abilities لسنة ٢٠٠١، التي تتضمن قياس الذاكرة الترابطية طويلة المدي، والذاكرة العاملة، وسرعة المعالجة والمفردات. تم قياس الذاكرة العاملة من خلال اختبار الأرقام المعكوسة Numbers Reversed Test، وفيه يتم تقديم قائمة من الأرقام المتزايدة، وعلي الفرد إعادتها بالترتيب العكسي. توصل الباحث إلي غياب العلاقة الدالة بين الذاكرة العاملة والاحتياطي المعرفي.

تعقيب علي الدراسات السابقة:

يمكن التعقيب علي نتائج الدراسات السابقة وفقا للوظائف التنفيذية محور الدراسة وعلاقتها بالاحتياطي المعرفي كما يلي:

1- المرونة المعرفية: هناك اتجاه عام للنتائج يوضح أن هناك علاقة موجبة بين الاحتياطي المعرفي والمرونة المعرفية، وذلك علي الرغم من تعدد مؤشرات الاحتياطي المعرفي عبر الدراسات بين درجة مجمعة تضم التعليم، والمهنة، واختبار المفردات (Roldán-Tapia et al., 2012)، أو تضم التعليم، وممارسة نشاطات معرفية وطلاقة اللغات (Cabral et al., 2016)، أو مؤشرين فرعيين للاحتياطي المعرفي: التعليم، والمهنة (Delgado-Losada et al., 2019)، أو الاقتصار علي درجة مقياس محدد مثل مقياس القراءة القومي للراشدين (Narbutas et al., 2021). من ناحية أخري، لم يدعم رولدن- تابيا هذه العلاقة في دراسته؛ حيث لم يرتبط التعليم أو مقياس للاحتياطي المعرفي شمل: نشاطات معرفية، وطلاقة اللغات بالمرونة المعرفية (Roldán-Tapia et al., 2017).

2- الذاكرة العاملة: هناك دراسات دعمت العلاقة الموجبة بين الاحتياطي المعرفي والذاكرة العاملة. سواء تم تقدير الاحتياطي المعرفي من خلال درجة مجمعة تضم التعليم والمهنة واختبار المفردات (Roldán-Tapia et al., 2012)، أو من خلال درجة كلية تضم التعليم وممارسة نشاطات

معرفية وطلاقة اللغات (Cabral et al., 2016)، أو درجة منفصلة للتعليم، وللمهنة، ولطلاقة اللغات (de Souza-Talarico et al., 2007; Delgado-Losada et al., 2019). أو درجة تشمل التعليم والذكاء اللفظي (Oosterman et al., 2021). من ناحية أخري، هناك دراسات أخري لم تدعم علاقة الذاكرة العاملة بكل من التعليم والاحتياطي المعرفي الذي يضم: نشاطات معرفية وطلاقة اللغات (Roldán-Tapia et al., 2017)، كما لم ترتبط الذاكرة العاملة بالاحتياطي المعرفي الذي يضم: نشاطات معرفية، وهوايات، ومعلومات (León et al., 2014)، وحديثا لم يرتبط الاحتياطي المعرفي المقاس باستبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي لنوتشي وزملائه (2012)، بالذاكرة العاملة (Šneidere,2023).

3- الانتباه: تشير الدراسات إلي العلاقة الموجبة بين الانتباه والاحتياطي المعرفي، سواء تم قياس هذا الاحتياطي باختبار المفردات (Corral et al., 2006)، أو بدرجة مجمعة تضم التعليم، والمهنة، واختبار المفردات (Roldán-Tapia et al., 2012)، أو عند قياسه بمقياس محدد للقراءة كمقياس القراءة القومي للراشدين (Narbutas et al., 2021). بينما لم تدعم دراسة (de Souza-Talarico et al., 2007) العلاقة بين سنوات التعليم والانتباه، وكذلك في دراسة تالية لليون وزملائه لم يرتبط الاحتياطي المعرفي المقاس بنشاطات معرفية، وهوايات، ومعلومات مع الانتباه (León et al., 2014).

فروض الدراسة:

بناء علي ما سبق، يمكن صياغة فروض الدراسة علي النحو التالي:

1- يرتبط عدد سنوات التعليم ارتباطا موجبا بكل من الذاكرة العاملة، والمرونة المعرفية، في حين لا توجد علاقة دالة بين عدد سنوات التعليم والانتباه.

2- يرتبط الاحتياطي المعرفي ارتباطا موجبا بالمرونة المعرفية، ولا توجد علاقة دالة بين الاحتياطي المعرفي وكل من الذاكرة العاملة والانتباه.

منهج الدراسة وإجراءاتها:

المنهج:

استخدم في الدراسة الراهنة المنهج الوصفي الارتباطي؛ حيث تهدف الدراسة إلي الكشف عن العلاقة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف التنفيذية محور الدراسة.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من ٣٠ موظفة. وقد تم اختيار الموظفات لتعدد أدوارهن الأسرية والمهنية مما يثري الاحتياطي المعرفي لديهن. وهو ما يسهم في اختبار أكثر صدقا لعلاقة الاحتياطي المعرفي بالوظائف التنفيذية محور اهتمام الدراسة. تم اختيار الموظفات من عدة إدارات ومراكز تابعة لجامعة القاهرة وهي: شئون الدراسات العليا، ورعاية الشباب، ووحدة الكمبيوتر، والمكتبة، وسكرتارية الأقسام بكلية الآداب، ومركز البحوث النفسية، ومركز اللغات الشرقية، ومركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس، ومركز خدمة المجتمع، وشئون الدراسات العليا بكلية دار العلوم، وشئون الدراسات العليا والشئون المالية بالجامعة. وكانت محددات اختيار العينة ما يلي:

1- أن يتراوح المدي العمري بين ٣٤ إلي ٥٩ سنة.

2- أن يكن من ذوات اليد اليمني السائدة (eg Velasco et al., 2021; Šneidere, 2023)

3- ألا يقل المستوي التعليمي عن إتمام الثانوية العامة.

4- الخلو من الاضطرابات النفسية (eg Nucci et al., 2012; León et al., 2014; Velasco et al., 2021; Varela-Lopez et al., 2022; Idowu & Szameitat et al., 2023)

5- الخلو من الاضطرابات العصبية (eg Nucci et al., 2012; León et al., 2014; Fleck et al., 2017; Velasco et al., 2021; Varela-Lopez et al., 2022; Idowu & Szameitat et al., 2023)

6- الخلو من أمراض جسدية مزمنة تتطلب علاجا منتظما (هبة سمير،٢٠٢١)

7- الخلو من الإصابة بخلل غير معالج في القدرات البصرية أو السمعية (eg Fleck et al., 2017; Varela-Lopez et al., 2022; Idowu & Szameitat et al., 2023)

8- عدم تلقي المبحوثة علاجا كيميائيا.

9- عدم تناول الأدوية بصفة منتظمة.

وقد تم مقابلة ٨٦ موظفة مقابلة فردية، بدأت بتطبيق استمارة تتضمن المحددات السابقة، وترتب علي هذه المقابلة اختيار ٣٠ موظفة في عينة الدراسة، واستبعاد ٥٢ موظفة وفقا لهذه المحددات، بالإضافة إلي استبعاد ٤ موظفات (واحدة بسبب تعرضها لحادث ترتب عليه فقدان الوعي لفترة طويلة، و٣ موظفات رفضن التطبيق بعد انطباق الشروط عليهن). ويعرض جدول (١) عدد الموظفات المستبعدات وفقا لكل محدد. ويعرض جدول (٢) خصائص عينة الدراسة الأساسية.

جدول (١) عدد الموظفات المستبعدات من عينة الدراسة وفقا لمحددات الاستبعاد (ن=٥٢)

م	محدد الاستبعاد	العدد
١	الإصابة باضطراب نفسي	٤
٢	الإصابة بأمراض عصبية	٦
٣	الإصابة بأمراض جسدية مزمنة	٣١
٤	الإصابة بخلل بصري أو سمعي (غير معالج)	٨
٥	تلقي علاج كيميائي	٢
٦	تناول الأدوية بصفة منتظمة	٤١

كما يتبين من جدول (١)، يبلغ أقصي عدد مستبعد من الموظفات في محدد تناول الأدوية بصفة منتظمة، والإصابة بالأمراض المزمنة، وقد كانت الأمراض المزمنة الأكثر شيوعا بينهن مرض السكر، واضطراب ضغط الدم (الارتفاع أو الانخفاض)، واختلال الغدة الدرقية.

جدول (٢) الخصائص الأساسية لعينة الدراسة (ن=٣٠)

م	المتغير	المتوسط	الانحراف المعياري	التكرارات	النسبة المئوية
١	العمر	٤٥,٥٧	٧,٨٩		
٢	عدد سنوات التعليم	١٥,٩	٢,١٤		
٣	الحالة الاجتماعية	آنسة		٥	١٦،٧
		متزوجة		١٨	٦٠
		مطلقة		٤	١٣,٣
		أرملة		٣	١٠
٤	المستوي التعليمي	تعليم متوسط		٢	٦,٧
		تعليم جامعي		٢٢	٧٣,٣
		دراسات عليا:			
		دبلوم		٣	١٠
		ماجستير		١	٣,٣
		دكتوراه		٢	٦,٧
٥	العمر عند البلوغ	المتوسط	الانحراف المعياري		
		١٣,٠١	١,٣٩		
٦	انتظام الدورة الشهرية			١٨	٦٠
٧	عدم انتظام الدورة الشهرية			٣	١٠
٨	انقطاع الدورة الشهرية			٩	٣٠

أدوات الدراسة:

1- استبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي لنوتشي وزملائه (2012): (ترجمة الباحثة)

تم استخدام استبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي لنوتشي وزملائه لسنة ٢٠١٢. ويتم تناول هذا الاستبيان لقياس كمية الاحتياطي المعرفي المكتسبة

عبر حياة الفرد. وهو يضم ثلاثة مصادر أساسية للاحتياطي تمثل مكونات فرعية للاستبيان (أو مؤشرات). ويتكون الاستبيان من ٢٠ بنداً مقسمة وفقا لهذه المكونات الفرعية كما يلي:

أ- التعليم CRI-Education: يشمل بندين هما عدد سنوات التعليم، والدورات التدريبية التي تستغرق ٦ أشهر علي الأقل. الدرجة الخام لهذا المكون هي مجموع هاتين القيمتين.

ب- النشاط المهني CRI-Working activity: يتضمن بنداً يتعلق بجانبين: المهنة التي شغلها الفرد، وعدد السنوات المنقضية فيها. ويتم تحديد المهن وفقا لخمسة مستويات تتدرج وفقا لدرجة المشاركة المعرفية، والمسئولية من الدرجة ١ إلي الدرجة ٥ كما يلي:

- المهن اليدوية غير الماهرة (مثل: سائق، سباك، عامل في مركز الاتصالات). الدرجة (١)
- المهن اليدوية الماهرة (مثل: ممرضة، خياط، حرفي). الدرجة (٢)
- المهن الماهرة غير اليدوية (مثل: العاملين في المكاتب العامة والإدارات، أصحاب المتاجر). الدرجة (٣)
- المهن المحترفة (مثل: مدير تنفيذي في شركة صغيرة، مدرس، مهندس، محامي). الدرجة (٤)
- المهن المرتفعة في المستوي العقلي والمسئولية (مثل: مدير تنفيذي لشركة كبيرة، أستاذ جامعي). الدرجة (٥). وتعد الدرجة الخام هنا المستوي المهني مضروبا في عدد السنوات المنقضية فيه (يسمح بثلاثة مستويات مهنية مختلفة علي امتداد الحياة).

ج- أوقات الفراغ CRI-Leisure time: يتكون من ١٦ بندا، تنقسم إلي أربع مجموعات هي:

- الأولي: تضم النشاطات التي تمارس أسبوعيا، ومن هذه النشاطات: قراءة الصحف والمجلات، والقيام بمختلف الأعمال المنزلية، ويتضمن ٥ بنود.

- الثانية: تضم النشاطات التي تمارس شهريا، ومن هذه النشاطات: الأنشطة الاجتماعية، ورعاية الأبناء والآباء المسنين، وتضم ٦ بنود.
- الثالثة: تضم النشاطات التي تمارس سنويا، ومنها: قراءة الكتب، وتضم ٣ بنود.
- الرابعة: تتضمن النشاطات التي يتم ممارستها بانتظام، وتضم بندين هما: العناية بالحيوانات الأليفة أو الطيور، وإدارة الحساب الجاري.

يتم الإجابة عن بنود النشاطات الثلاثة السابقة باختيار أحد بديلين هما: ممارسة النشاط مرتين أو أقل، وممارسته لثلاث مرات أو أكثر. تحسب الدرجة الخام هنا من خلال تقدير عدد السنوات المنقضية في ممارسة النشاط بمعدل ٣ مرات أو أكثر (سواء أسبوعيا، أو شهريا، أو سنويا). أما نشاطات المجموعة الرابعة يوجد بديلان للإجابة هما: (إطلاقا/ نادرا)، و(غالبا/ دائما). ويحسب عدد السنوات المنقضية عند اختيار البديل الثاني. بالإضافة إلي البنود السابقة، يوجد بند يتعلق بعدد الأبناء.

تكونت عينة تقنين الاستبيان من ٥٨٨ من الذكور والإناث الإيطاليين (٢٦٥ ذكرا، و٣٢٣ أنثي)، تراوحت أعمارهم بين ١٨ و١٠٢ سنة. بلغ متوسط عمر الذكور ٤٨،١٣ ± ١٧،٦٥ سنة، ومتوسط عمر الإناث ٥١،٩١ ± ٢٠،٩٩ سنة. تم تقسيم العينة إلي ثلاث فئات عمرية: صغار السن من ١٨ إلي ٤٤ سنة، والراشدين من ٤٥ إلي ٦٩ سنة، وكبار الراشدين من ٧٠ إلي ١٠٢ سنة. ونظرا لارتباط الدرجات الخام علي الاستبيان بالعمر، تم استبعاد تأثير العمر من خلال ثلاثة نماذج انحدار خطي، تم من خلالها معايرة وتحويل الدرجات الخام إلي مقياس من متوسط ١٠٠ وانحراف معياري ١٥ سواء للدرجة الكلية أو للمكونات الفرعية. استنادا الي هذا، يتم إدخال الدرجات الخام إلي رابط في برنامج إكسيل .http://cri.psy.unipd.it؛ لحساب الدرجات المعيارية للمكونات الفرعية، وللدرجة الكلية للاستبيان (Nucci et al., 2012).

تم ترجمة الاستبيان إلي أكثر من عشر لغات من بينها الإنجليزية، والفرنسية، والألمانية والإسبانية (Kartschmit et al., 2019)، والصينية (Cao et al., 2022)، واليونانية (Maiovis et al., 2016). حيث توجد نتائج عديدة تدعم صدق الاستبيان ومن بينها، صدق المفهوم؛ فقد بلغت معاملات الارتباط بين التعليم، والنشاط المهني، وأوقات الفراغ والدرجة الكلية ٠،٧٧، و٠،٧٨، و٠،٧٢ علي التوالي، وذلك علي عينة إيطالية من ٢٦٥ ذكرا، و٣٢٣ أنثي، تراوحت أعمارهم بين ١٨ و ١٠٢ سنة (Nucci et al., 2012). كما توصل بوتشيوني Puccioni وفالسي Vallesi إلي ارتباط الدرجة الكلية للاستبيان لدي كبار السن من الأصحاء إيجاباً بالدرجة علي مهمة ستروب المكانية Spatial Stroop Task التي تقيس مصادر التحكم المعرفي (Kartschmit et al., 2019). وكذلك ارتبطت الدرجة الكلية للاستبيان ارتباطا موجبا بكل من الطلاقة اللفظية والذاكرة قصيرة المدي لدي عينة من ١٢ ذكرا، و٤٩ أنثي، تراوحت أعمارهم بين ٦٥ و٨٥ سنة (Šneidere, 2023). من ناحية أخري، كشف الاستبيان عن معاملات ثبات مرضية؛ حيث بلغ معامل ألفا كرونباخ ٠،٦٢ للدرجة الكلية للاستبيان (Nucci et al., 2012)، وفي دراسة حديثة، بلغ معامل ألفا ٠،٧٨ علي عينة من ٢٧١ أنثي، و٢٢٨ ذكرا من الأصحاء، بلغ متوسط أعمارهم ٣٩،٥٤ بانحراف معياري ١٤،٠٥ سنة (Ozakbas et al., 2021).

استنادا إلي ما أكده نوتشي وزملاؤه من أهمية تناول هذا الاستبيان في الدراسات التي تعني بالقدرات المعرفية بدلا من الاعتماد علي مؤشر التعليم بمفرده؛ لتقييم الأداء بطريقة أفضل (Nucci et al., 2012). وفضلا عما سبق ذكره، فإن تنظيم جانب من التراث المرتبط بعلاقة الوظائف التنفيذية بالاحتياطي المعرفي، يتم خلال المقارنة بين مؤشر فردي (التعليم)، ومكون يحمل أبرز مؤشرات الاحتياطي المعرفي عبر التراث (استبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي) في علاقتهما بالوظائف التنفيذية موضع اهتمام الدراسة. ومن ثم، سوف تعتمد الدراسة الراهنة في التحليلات الإحصائية الأساسية علي الدرجة الكلية علي الاستبيان.

ولإعداد استبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي في الدراسة الحالية تمت الخطوات التالية:

1- قامت الباحثة بترجمة بنود الاستبيان، الذي يشمل ثلاثة مكونات: التعليم، والنشاط المهني، وأوقات الفراغ. وقد أجرت الباحثة عدة تعديلات في بعض بنود مكون أوقات الفراغ هي:

أ- البند (٤) في النشاطات التي تمارس أسبوعيا: كان من الأنشطة الترفيهية اليوغا والجمباز، والشطرنج، وحل الكلمات المتقاطعة، وقد فضلت الباحثة حذف اليوغا والجمباز لعدم مناسبتهما للعينة.

ب- البند (٥) في النشاطات التي تمارس أسبوعيا: كان من أمثلة استخدام التقنيات الحديثة، الهواتف الذكية، وتصفح المواقع، وأجهزة ملاحة عبر الأقمار الصناعية، تم حذف الأجهزة الملاحية لعدم مناسبتها للسياق المحلي بصفة عامة.

ج- البند (١) في النشاطات التي تمارس سنويا: تم إضافة ساقية الصاوي كأحد الأمثلة علي المناسبات الثقافية.

بالإضافة إلي ما سبق، وجدت الباحثة بندين بحاجة لتعديل سواء في مضمون البند أو طريقة تقدير الدرجة، والبندان هما:

أ- بند (٢) في مكون التعليم: كما سبق الإشارة، يتم تقدير الدورات التدريبية التي تبلغ ستة أشهر أو أكثر بنصف درجة تضاف إلي عدد سنوات الدراسة الرسمية لتقدير الدرجة الخام لمكون التعليم. وفي السياق المحلي، بناء علي آراء ثلاثة من الخبراء في التدريب المهني(*)، أفادوا بأن الفترات الزمنية المعتادة للدورات التدريبية تتراوح بين يومين إلي شهر (باستثناء الدورات الخاصة باللغات

(*) د/ صلاح الدين محمد، رئيس قطاعات الشئون الفنية بالشركة القابضة للصناعات المعدنية السابق، ومستشار في الاختيار المهني للعاملين في مجال الصناعة في قطاع الأعمال.

أ د/ عزة عبد الكريم أستاذ علم النفس الإكلينيكي، بكلية الآداب، جامعة القاهرة، مدير مركز اكتشاف الموهوبين والنوابغ في جامعة القاهرة، قائم بالتدريب في برامج إعداد أخصائي رعاية الشباب والعاملين بالمدن الجامعية التابع لإدارة التدريب بالإدارة العامة للتنظيم والإدارة بجامعة القاهرة.

أ د/ ليلي البهنساوي، رئيس قسم الاجتماع، بكلية الآداب، جامعة القاهرة، قائم بالتدريب في البرامج التابعة للعلاقات الثقافية، ووحدة التضامن الاجتماعي بجامعة القاهرة، والتي توجه لتقديم دورات تدريبية لقطاع من العاملين في مختلف المؤسسات الحكومية والخاصة.

والتي قد تمتد إلي عدة أشهر)، وأن الفترة الزمنية الأكثر شيوعا للدورات التدريبية أسبوعا. استنادا إلي هذا، تم تقدير الدورات المهنية التي تلقتها الموظفات في العينة، واستغرقت أسبوعا علي الأقل بنصف درجة.

ب- بند (١٦) في مكون أوقات الفراغ: حيث يشير البند إلي عدد السنوات في إدارة الحساب الجاري، ومن أمثلته، التعامل مع البنوك، ومع ماكينات الصرف الآلي، وصرف الشيكات. باستثناء الموظفات من مستوي اقتصادي يسمح بممارسة هذه النشاطات، بدأت معظم الموظفات التعامل مع هذه النشاطات سنة ٢٠١٠ تقريبا، عندما تم إدخال بطاقات السحب في صرف رواتبهن في العمل. ونظرا لأن الهدف من هذا البند هو قياس القدرة علي التعامل في الأمور المادية، فقد تم إعادة صياغة هذا البند بسؤال عن عدد السنوات التي تتولي فيها الموظفة الأمور المالية الخاصة بها.

2- بعد إجراء التعديلات السابقة، تم تطبيق الاستبيان علي ٥ موظفات تراوحت أعمارهن بين ٣٣ و٥٦ سنة، كان الهدف من التطبيق عليهن التحقق من مدى ملاءمة بنود الاستبيان للموظفات. وتأكدت الباحثة من مناسبته للتطبيق علي عينة الدراسة.

صدق استبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي:

تم تقدير صدق المفهوم لاستبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي بحساب معامل الارتباط بين درجة كل مكون فرعي (التعليم، والنشاط المهني، وأوقات الفراغ) والدرجة الكلية للاستبيان لدي عينة الدراسة الأساسية (ن=٣٠)، ويعرض جدول (٣) لهذه المعاملات.

جدول (٣) معاملات ارتباط بيرسون بين المكونات الفرعية لاستبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي ودرجته الكلية (ن=٣٠)

م	المكونات الفرعية	الدرجة الكلية لاستبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي
١	التعليم	٠,٧٧**
٢	النشاط المهني	٠,٧٠**
٣	أوقات الفراغ	٠,٦٤**

**مستوي الدلالة ٠،٠١

كما يتضح من جدول (٣) ارتبطت المكونات الثلاثة للاستبيان بدرجته الكلية ارتباطا موجبا دالا، وهو ما يتسق مع ما توصل إليه نوتشي سابقا (Nucci et al., 2012). كما يتسق مع معاملات الارتباط التي توصل إليها حديثا أوزكباس Ozakbas وزملاؤه، والتي بلغت ٠,٨٢، و٠,٧٨، و٠,٧٣ بين الدرجة الكلية للاستبيان ومكوناته الفرعية: التعليم والنشاط المهني وأوقات الفراغ علي التوالي، علي عينة من ٢٧١ أنثي، و٢٢٨ ذكرا، بلغ متوسط أعمارهم ٣٩،٥٤ ± ١٤،٠٥ سنة (Ozakbas et al., 2021)، مما يدعم صدق الاستبيان.

٢-مقاييس الوظائف التنفيذية:

أ- اختبار توصيل الدوائر:

يعد اختبار توصيل الدوائر من الاختبارات النفسية العصبية، ومن أكثر الاختبارات استخداما في المجال الإكلينيكي والبحثي (Arango-Lasprilla et al., 2017). يستخدم هذا الاختبار في قياس البحث البصري، وسرعة المعالجة، والمرونة العقلية (Wagner et al., 2011). تم تصميمه علي يد بارتنجتون Partington كمقياس للانتباه المنقسم، وتم تضمينه في مقياس أداء الراشدين لليتر Leiter وبارتنجتون Leiter-Partington Adult Performance Scale، تحت اسم اختبار المسارات Pathways Test للباحثان سنة ١٩٤٩. وبعد عدة تعديلات، تم ضمه علي يد رايتان سنة ١٩٧٩ في بطارية هالستيد رايتان

النفسية العصبية بهدف اكتشاف اصابات المخ (Arango-Lasprilla et al., 2017).

يتكون الاختبار في التعديل السابق من جزأين، الأول يشمل دوائر مرقمة بداية من الرقم ١ إلي الرقم ٢٥ موزعة عشوائيا علي ورقة. يطلب من المبحوث التوصيل بين هذه الدوائر بالقلم شريطة أن يتم ذلك بالترتيب وبأقصى سرعة. ويتكون الجزء الثاني من دوائر مرقمة من ١ إلي ١٣، ودوائر أخري تحوي أحرف تبدأ من الحرف ألف وتنتهي إلي الحرف س. يطلب في هذا الجزء أن يقوم المبحوث بالتوصيل بين الدوائر التي تحوي رقما والدوائر التي تحوي حرفا، حيث يبدأ بالدائرة التي تحوي رقم ١ إلي الدائرة التي تحوي الحرف ألف، متبوعا برقم ٢، ثم الحرف ب وهكذا بأقصى سرعة ممكنة. يسبق الأداء علي كل جزء محاولة تدريبية للتأكد من فهم التعليمات. ويتم تقدير الدرجة بحساب الزمن (بالثواني) الذي يستغرقه المفحوص في القيام بالمهمة في كل جزء بطريقة صحيحة (Wagner et al., 2011; Fleck et al., 2017; Amunts et al., 2020). يقيس الجزء الأول السرعة البصرية الحركية، وسرعة المعالجة، بينما يقيس الجزء الثاني الانتباه، والمرونة المعرفية (Cabral et al., 2015; Salas-Gomez et al., 2020). وفي الدراسة الراهنة تم حساب زمن الأداء علي الجزء الثاني للاختبار لقياس المرونة المعرفية. ويتسم الأداء علي هذا الجزء من الاختبار بمؤشرات صدق عديدة من بينها ما توصل إليه بيل- ماكجينتي Bell- McGinty وزملاؤه سنة ٢٠٠٢، من أنه ينبئ بالحالة الوظيفية العامة (Hinrichs et al., 2016)، وحديثا ميز الأداء علي هذا الجزء بين عينة من مرضي الصرع (ن=٣٢)، وعينة من الأصحاء (ن=٥٦). كما بلغ معامل الثبات عليه بإعادة التطبيق بفاصل من أسبوع إلي أسبوعين ٠،٧٨ علي عينة من ٢٠ فردا (٧ ذكور، و١٣ أنثي)، تراوحت أعمارهم بين ١٨ و٤٧ سنة (هبة سمير، ٢٠٢١).

ب- اختبار إعادة الأرقام:

تم استخدام اختبار إعادة الأرقام من مقياس وكسلر لذكاء الراشدين لسنة ١٩٣٩، والذي أعده للتطبيق في البيئة المصرية لويس مليكة ومحمد إسماعيل (١٩٨٥). يستخدم هذا الاختبار لقياس الذاكرة العاملة (Cabral et al., 2015; Faria et al., 2015; Fleck et al., 2017; Salas-Gomez et al., 2020). يتضمن اختبار إعادة الأرقام جزأين، الأول يقوم فيه الباحث بقراءة سلاسل من الأرقام، التي تبدأ بسلسلة من ٣ أرقام، يليها سلسلة من ٤ أرقام وهكذا حتي السلسلة الأخيرة المكونة من ٩ أرقام. يطلب من المفحوص إعادة سلسلة الأرقام بنفس ترتيب تقديمها له. أما الجزء الثاني يتم فيه تقديم سلاسل الأرقام التي تبدأ أيضا بثلاثة أرقام وتنتهي بثمانية أرقام. ويطلب في هذا الجزء إعادة السلسلة بالترتيب العكسي لتقديمها. وفي الدراسة الراهنة، تم حساب الدرجة علي الاختبار من خلال درجتين هما: الدرجة الخام لكل جزء من الاختبار (eg Roldán-Tapia et al., 2012).

ج-اختبار شطب الأرقام:

تم استخدام اختبار شطب الأرقام، أحد اختبارات الانتباه لسوزان الخولي (من خلال إيمان عبد الحليم، ١٩٩٧). يتكون الاختبار من ٣٢٣ رقما موزعة بصورة عشوائية كأرقام زوجية وأرقام فردية علي عدد من السطور في ورقة مطبوعة. يطلب من المفحوص أن ينتبه جيدا، ويشطب كل رقم ٣ إذا سبقه رقم زوجي، ويشطب كل رقم ٧ إذا سبقه رقم فردي. يقدم للمفحوص تدريب للتأكد من فهمه للتعليمات. بعد انتهاء التدريب، يبدأ في الاستجابة علي الاختبار، ويتم حساب الزمن الذي يستغرقه في الأداء علي الاختبار حتي ينتهي منه. ويتم تقدير درجتين هما:

1- درجة السرعة: الزمن الذي يستغرقه المبحوث في الأداء علي الاختبار (بالثواني).

2- درجة الدقة: عدد الأخطاء (الأرقام التي شطبها خطأ) + الأرقام التي كان يجب شطبها ولكنه أغفلها.

في دراسة سوزان الخولي لسنة ١٩٨٥، ميز الاختبار بين الأسوياء وكل من الفصاميين، ومرضي عضويين سواء من خلال مؤشر السرعة أو الدقة، كما بلغ معامل الثبات ٠،٨٧ بإعادة التطبيق علي عينة من الأسوياء (ن=١٥)، تراوحت أعمارهم بين ١٥ و٥٠ سنة (سهير الغباشي وآخرون، ٢٠٠٦). وفي دراسة حديثة لهبة سمير (٢٠٢١) ميز الاختبار بين عينة من مرضي الصرع بلغت ٥٦ (٣٥ ذكر، و٢١ أنثي)، وعينة من الأسوياء (ن=٣٢) (١٦ ذكر، و١٦ أنثي). كما بلغ معامل الثبات بإعادة التطبيق بفاصل من أسبوع إلي أسبوعين ٠،٠٩، و٠،٨٢ لمؤشر السرعة والدقة علي التوالي، علي عينة من ٢٠ (٧ ذكور، و١٣ أنثي) تراوحت أعمارهم بين ١٨ و٤٧ سنة.

ثبات أدوات الدراسة:

تم حساب ثبات أدوات الدراسة بأسلوب إعادة التطبيق بفاصل من أسبوع إلي أسبوعين. تكونت عينة الثبات من ٨ موظفات، بلغ متوسط أعمارهن ٤٩،٢٥ بانحراف معياري ٥،٦٣ سنة. ويعرض جدول (٤) معاملات الثبات المستخلصة.

جدول (٤) معاملات الثبات بإعادة التطبيق لمقاييس الدراسة (ن=٨)

م	مقاييس الدراسة	معامل الثبات بإعادة التطبيق
١	استبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي:	
أ	التعليم	٠,٧٠
ب	النشاط المهني	٠,٧٠
ج	أوقات الفراغ	٠,٧٨
د	الدرجة الكلية للاحتياطي المعرفي	٠,٧٤
٢	اختبار توصيل الدوائر (الجزء ب)	٠,٦٠
٣	اختبار إعادة الأرقام:	
أ	(الأمام)	٠,٨٥
ب	(العكس)	٠,٨٤
٤	اختبار شطب الأرقام:	
أ	مؤشر السرعة	٠,٦٢
ب	مؤشر الدقة	٠,٦٤

يتبين من جدول (٤) أن مقاييس الدراسة تتسم بمعاملات ثبات مرضية.

إجراءات التطبيق:

بدأ التطبيق بتاريخ ٢٩ من شهر أبريل سنة ٢٠٢٤ وانتهي بتاريخ ١٩ من شهر أغسطس بواقع ٨١ يوم عمل تقريبا. تم التطبيق فرديا في مكان العمل، وقد حاولت الباحثة تهيئة المكان للتطبيق قدر المستطاع. كان ترتيب تطبيق أدوات الدراسة: اختبار توصيل الدوائر، ثم اختبار إعادة الأرقام، ثم اختبار شطب الأرقام، وفي نهاية الجلسة تم تطبيق استبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي من قبل الباحثة. واستغرق تطبيق أدوات الدراسة ٣٠ دقيقة تقريبا.

التحليلات الإحصائية:

تتضمن الأساليب الإحصائية للدراسة الراهنة ما يلي:

1- الإحصاءات الوصفية لمتغيرات الدراسة.

2- معاملات ارتباط بيرسون بين متغيرات الدراسة.

نتائج الدراسة:

أولا: الإحصاءات الوصفية: تتضمن ما يلي:

أ- الإحصاءات الوصفية المتصلة باستبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي وتتضمن:

- المتوسط والانحراف المعياري للدرجة الخام للتعليم. والتكرار والنسبة المئوية للمستويات المهنية، والمتوسط والانحراف المعياري لعدد السنوات المنقضية لكل مستوي مهني، ويختص جدول (٥) بعرض هذه الإحصاءات.
- المتوسطات والانحرافات المعيارية للدرجات الخام لبنود مكون أوقات الفراغ، ويعرض في جدول (٦).
- المتوسطات والانحرافات المعيارية لمؤشري الاحتياطي المعرفي، ويعرضه جدول (٧).

ب- المتوسطات والانحرافات المعيارية للوظائف التنفيذية، ويعرضه جدول (٨).

جدول (٥) المتوسط والانحراف المعياري للدرجة الخام للتعليم، والتكرار والنسبة المئوية للمستويات المهنية، والمتوسط والانحراف المعياري لعدد السنوات في كل مستوي مهني في استبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي لدي عينة الدراسة (ن=٣٠)

م	المكون	المتوسط	الانحراف المعياري		
١	التعليم	١٧,٠٣	٢,٦		
٢	النشاط المهني				
	المستويات المهنية	التكرار	النسبة	المتوسط (عدد السنوات)	الانحراف المعياري
	١ – مهن يدوية غير ماهرة	١	٣,٣	١٠	---
	٢ – مهن يدوية ماهرة	٧	٢٣,٣	١٥,٧١	١٢,٧٢
	٣ – مهن ماهرة غير يدوية: (موظفين إداريين)	٢٣	٧٦,٧	١٩,١٣	٧,٩٣
	٤ – مهن محترفة	١٠	٣٣,٣	١٠,٥٠	٧,٩٨
	٥ – مهن مرتفعة علي المستوي العقلي والمسئولية: (مسئولين تنفيذيين)	١	٣,٣	١٠	---

كما يبدو من جدول (٥) كانت الوظائف المكتبية أعلي في كل من التكرار والسنوات المنقضية في شغل الوظيفة في التاريخ المهني لدي الموظفات.

جدول (٦) المتوسطات والانحرافات المعيارية للدرجات الخام لبنود مكون أوقات الفراغ لاستبيان مؤشر الاحتياطي المعرفي لدي عينة الدراسة (ن=٣٠)

م	مكون أوقات الفراغ	التكرار*	النسب	المتوسط	الانحراف المعياري
أ	**نشاطات تمارس أسبوعيا**				
١	قراءة الصحف والمجلات	١٣	٤٣،٣	١٦،٩٢	١٢
٢	الأعمال المنزلية: مثل الطهي	٣٠	١٠٠	٢٤،١٧	١١،٣
٣	القيادة	٤	١٣,٣	٥	---
٤	الأنشطة الترفيهية: مثل الكلمات المتقاطعة	٨	٢٦,٧	١٧,٥	١٢,٥٤
٥	استخدام تقنيات: الهواتف الذكية	٢٦	٨٦,٧	١٥,١٩	٧,١٤
ب	**نشاطات تمارس شهريا**				
١	الأنشطة الاجتماعية: مثل تناول الطعام مع الأصدقاء	٧	٢٣,٣	١٣,٥٧	٩,٤٥
٢	الذهاب إلي السينما	٣	١٠	١٥	٥
٣	أعمال الخياطة والتطريز	٧	٢٣,٣	١٧,١٤	١٤,١
٤	رعاية الأبناء، الآباء المسنين	٢٥	٨٣,٣	٢٠,٦	٩,٩٣
٥	أعمال تطوعية	–	–		
٦	الأنشطة الفنية: مثل الرسم	٦	٢٠	١٣,٣٣	٨,١٦
ج	**نشاطات تمارس سنويا**				
١	حضور مناسبات ثقافية: مثل ساقية الصاوي	٢	٦,٧	٧,٥	٣,٥٤
٢	رحلات ترفيهية أكثر من يوم	٥	١٦,٧	٩	٤,١٨
٣	قراءة الكتب	١٦	٥٣,٣	١٤,٠٦	١١,١٤
د	**نشاطات تمارس بانتظام**				
١	العناية بحيوانات أليفة أو اقتناء طيور	٤	١٣,٣	٥	---
٢	إدارة الجوانب المالية	٢٩	٩٦,٧	٢١,٩	٨,٢٨

(*يشير التكرار إلي عدد الموظفات المستجيبات علي كل بند، وهو ما تم عليه حساب المتوسط والانحراف المعياري للسنوات علي كل بند).

كما يبدو من جدول (٦) تعد البنود التي حظيت بأعلى معدل استجابة: الأعمال المنزلية، وإدارة الجوانب المالية، واستخدام التقنيات الحديثة، ورعاية

الأبناء والآباء المسنين. أما عن أعلي متوسط للسنوات المنقضية في النشاط الذي يشير إليه البند فكان أعلي متوسط في الأعمال المنزلية (٢٤,١٧ سنة)، يليه إدارة الجوانب المالية (٢١,٩ سنة)، ثم رعاية الأبناء والآباء المسنين (٢٠,٦ سنة)، يليها كل من الأنشطة الترفيهية (١٧,٥)، وأعمال الخياطة والتطريز (١٧,١٤)، ثم قراءة الصحف والمجلات (١٦,٩٢ سنة). وكانت المتوسطات المنخفضة متعلقة ببنود القيادة، والعناية بالحيوانات الأليفة، وحضور المناسبات الثقافية، والقيام برحلات. ويبدو أن القيام بأعمال تطوعية – وهو البند (٥) في النشاطات التي تمارس شهريا – هو نشاط غاب تماما عن حياة الموظفات موضع الدراسة. وبالتالي يبدو أن أكثر النشاطات ممارسة ولفترات زمنية طويلة لدي الموظفات: الأعمال المنزلية، وإدارة الجوانب المالية، ورعاية الأبناء والآباء المسنين.

جدول (٧) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمؤشري الاحتياطي المعرفي لدي عينة الدراسة (ن=٣٠)

م	مؤشري الاحتياطي المعرفي	المتوسط	الانحراف المعياري
١	عدد سنوات التعليم	١٥,٩	٢,١٤
٢	الدرجة الكلية للاحتياطي المعرفي	١٠٢,٧٧	٧,٥٠

جدول (٨) المتوسطات والانحرافات المعيارية للوظائف التنفيذية: المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، والانتباه لدي عينة الدراسة (ن=٣٠)

م	الوظائف التنفيذية	المتوسط	الانحراف المعياري
١	المرونة المعرفية		
أ	(الجزء ب في اختبار توصيل الدوائر)	١١٦,٠٣	٤٥,٥٨
٢	الذاكرة العاملة (اختبار إعادة الأرقام)		
أ	(الأمام)	٦,١٣	١,٠٤
ب	(العكس)	٣,٩٧	٠,٩٦
٣	الانتباه (اختبار شطب الأرقام)		
أ	مؤشر السرعة	٢١٦,٣٧	٦٥,٢٤
ب	مؤشر الدقة	٤,٤	٣,٥٧

ثانيا: معاملات الارتباط:

تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين مؤشري الاحتياطي المعرفي: عدد سنوات التعليم، والدرجة الكلية للاحتياطي المعرفي، والوظائف التنفيذية: المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، والانتباه. ويعرض جدول (٩) لمعاملات الارتباط.

جدول (٩) معاملات ارتباط بيرسون بين مؤشري الاحتياطي المعرفي (عدد سنوات التعليم، والدرجة الكلية للاحتياطي المعرفي)، والوظائف التنفيذية (المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، والانتباه) لدي عينة الدراسة (ن=٣٠)

الوظائف التنفيذية / مؤشري الاحتياطي المعرفي	المرونة المعرفية (زمن الجزء ب)	الذاكرة العاملة		الانتباه	
		إعادة الأرقام (الأمام)	إعادة الأرقام (العكس)	مؤشر السرعة	مؤشر الدقة
عدد سنوات التعليم	-٠,١٨	٠,١٥	٠,٣٥*	٠,١٦	٠,١٤
الدرجة الكلية للاحتياطي المعرفي	-٠,٣٣*	-٠,٠٨	-٠,٠٢	٠,٠٠	٠,٠٤

*مستوي دلالة ٠,٠٥

يتبين من جدول (٩) ارتباط عدد سنوات التعليم ارتباطا موجبا دالا بالذاكرة العاملة من خلال ارتباطها بالدرجة علي اختبار إعادة الأرقام (الإعادة العكسية). ولم يرتبط عدد سنوات التعليم بكل من المرونة المعرفية والانتباه بمؤشريه (السرعة والدقة). كما تكشف النتائج عن علاقة موجبة بين الدرجة الكلية للاحتياطي المعرفي والمرونة المعرفية، (تشير الدرجة الأعلى إلي انخفاض المرونة المعرفية). ولم ترتبط الدرجة الكلية للاحتياطي المعرفي بكل من الذاكرة العاملة والانتباه بمؤشريه (السرعة والدقة).

مناقشة النتائج:

هدفت الدراسة الحالية إلي اختبار العلاقة بين الاحتياطي المعرفي وبعض الوظائف التنفيذية. تناولت الدراسة الاحتياطي المعرفي من خلال مؤشرين هما: عدد سنوات التعليم، والاحتياطي المعرفي من خلال استبيان نوتشي وزملائه (Nucci et al., 2012)، ويتضمن: التعليم، والنشاط المهني، وأوقات الفراغ. توصلت الدراسة إلي علاقة موجبة دالة بين عدد سنوات التعليم والذاكرة العاملة (من خلال إعادة الأرقام بالترتيب العكسي)، ولم يرتبط هذا المؤشر بكل من المرونة المعرفية والانتباه. كما توصلت الدراسة إلي وجود علاقة موجبة بين الاحتياطي المعرفي والمرونة المعرفية (من خلال زمن الأداء علي الجزء ب من اختبار توصيل الدوائر)، ولم يرتبط هذا المؤشر بالذاكرة العاملة والانتباه. وسوف تناقش نتائج الدراسة في مستويين أولهما مدي اتساق النتائج مع الفروض المطروحة، والثاني الدلالات النظرية لنتائج الدراسة.

أولا: مناقشة النتائج في ضوء الفروض المطروحة:

الفرض الأول: الذي يشير إلي العلاقة الموجبة بين عدد سنوات التعليم وكل من المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، وغياب العلاقة الدالة بين عدد سنوات التعليم والانتباه: دعمت نتائج الدراسة هذا الفرض بدرجة كبيرة؛ حيث ارتبط عدد سنوات التعليم إيجابا بالذاكرة العاملة ولم يرتبط بالانتباه، وبالمرونة المعرفية. ويمكن مناقشة نتائج هذا الفرض فيما يلي.

فيما يتصل بغياب العلاقة الدالة بين عدد سنوات التعليم والمرونة المعرفية: كما سبقت الإشارة هناك تعارض في نتائج الدراسات حول العلاقة بين هذين المتغيرين؛ ففي دراسة ارتبط التعليم إيجابا بالمرونة المعرفية (Delgado-Losada et al., 2019)، وفي دراسة أخري لم تدعم العلاقة بين المتغيرين (Roldán-Tapia et al., 2017). ويبدو أن النتيجة الحالية تتسق مع نتيجة دراسة رولدن – تابيا وزملائه (2017)، وبالتالي مزيد من دعم غياب العلاقة بين التعليم والمرونة المعرفية.

وفيما يتصل بالعلاقة الموجبة بين عدد سنوات التعليم والذاكرة العاملة: كما سبقت الإشارة إليه، هناك تعارض بين نتائج الدراسات حول العلاقة بين متغيري التعليم والذاكرة العاملة، ففي دراسة دي سوزا– تالاريكوا، ويلجادوا– لوسادا (de Souza-Talarico et al., 2007; Delgado-Losada et al., 2019)، ارتبط المتغيران إيجابا، وفي دراسة رولدن – تابيا (Roldán-Tapia et al., 2017) لم يرتبطا. بناء علي هذا، دعمت الدراسة الراهنة نتائج دراستي دي سوزا– تالاريكو، و ديلجادو– لوسادا، حيث العلاقة الموجبة بين التعليم والذاكرة العاملة.

وفيما يتعلق بغياب العلاقة الدالة بين عدد سنوات التعليم والانتباه: تتسق هذه النتيجة مع دراسة دي سوزا – تالاريكو (de Souza-Talarico et al., 2007) التي لم تتوصل إلي علاقة بين المتغيرين.

الفرض الثاني: الذي يشير إلي العلاقة الموجبة بين الاحتياطي المعرفي والمرونة المعرفية، وغياب العلاقة الدالة بين الاحتياطي المعرفي وكل من الذاكرة العاملة، والانتباه: دعمت نتائج الدراسة هذا الفرض؛ حيث ارتبطت درجة الاحتياطي المعرفي ارتباطا موجبا بالمرونة المعرفية، ولم ترتبط بكل من الذاكرة العاملة والانتباه. ويمكن مناقشة نتائج هذا الفرض فيما يلي.

فيما يتصل بالعلاقة الموجبة بين الاحتياطي المعرفي والمرونة المعرفية: تتسق هذا النتيجة بوضوح مع نتائج العديد من الدراسات السابقة التي

توصلت إلي العلاقة الموجبة بين المرونة المعرفية والاحتياطي المعرفي، سواء تم قياس هذا الاحتياطي المعرفي من خلال درجة مجمعة تضم التعليم، والمهنة، واختبار المفردات (eg Roldán-Tapia et al., 2012) أو من خلال التعليم وممارسة نشاطات معرفية، وطلاقة اللغات (eg Cabral et al., 2016)، أو عن طريق قياس الاحتياطي المعرفي من خلال النشاط المهني (eg Delgado-Losada et al., 2019)، أو عند الاقتصار علي مقياس القراءة القومي للراشدين كمؤشر للاحتياطي المعرفي (eg Narbutas et al., 2021). ويبدو أن النتيجة الراهنة تعكس العلاقة بين المرونة المعرفية ومصادر الثراء المعرفي التي تمثل مظاهر الاحتياطي المعرفي.

وفيما يتعلق بغياب العلاقة الدالة بين الاحتياطي المعرفي وكل من الذاكرة العاملة: تتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه سنايدر حديثا في دراسته التي اختبر فيها العلاقة بين الذاكرة العاملة والدرجة الكلية لاستبيان نوتشي وزملائه المستخدم في الدراسة الراهنة (Nucci et al., 2012)، ولم يتوصل الباحث إلي علاقة بين المتغيرين (Šneidere,2023).

وفيما يتصل بغياب العلاقة الدالة بين الاحتياطي المعرفي والانتباه: تتسق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة سابقة توصلت إلي غياب العلاقة الدالة بين الانتباه والاحتياطي المعرفي، والذي قيس بمكونات تماثل إلي حد كبير مكونات الاحتياطي المعرفي موضع الدراسة الراهنة (León et al., 2014). وبالتالي يبدو أن الاحتياطي المعرفي لا يرتبط بدرجة دالة بالانتباه سواء اختبرت علاقته بالأداء علي اختبار شطب الأرقام في الدراسة الحالية، أو الأداء علي اختبارات: إعادة الأرقام (الجزء الأول)، واختبار كورسي لنقر المكعبات (الأمام)، واختبار ستروب في دراسة ليون وزملائه (2014).

ثانيا: مناقشة النتائج في ضوء الدلالات النظرية:

تعد النتائج الأساسية للدراسة الراهنة هي العلاقة الموجبة بين الاحتياطي المعرفي – سواء من خلال أحد مؤشراته الفرعية (عدد سنوات التعليم)، أو

درجة مركبة تتضمن المؤشرات الأساسية الشائعة في التراث لقياس الاحتياطي المعرفي وهي: التعليم، والنشاط المهني، ونشاطات أوقات الفراغ والتي يمثلها استبيان نوتشي وزملائه (2012)– وكل من المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة. وقد دعمت هذه النتائج جانب من نموذج الدور المعدل والتنبؤي للاحتياطي المعرفي (Oosterhuis et al., 2023; Šneidere, 2023). وهو العلاقة المفترضة بين مؤشرات الاحتياطي المعرفي وبعض مظاهر الأداء المعرفي لدي الأصحاء، والتي تأكدت في الدراسة الراهنة في كل من المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة.

فيما يتصل بالعلاقة بين التعليم والذاكرة العاملة، يقدم التراث أدلة تجريبية ونظرية تدعم العلاقة بينهما، ومن بينها ما توصلت إليه دراسات سابقة من أن هناك علاقة بين الذاكرة العاملة ومهارات التنظيم الذاتي، بما في ذلك الانتباه والتنظيم الانفعالي. وأن من يحصلون علي درجات مرتفعة في الذاكرة العاملة يتسمون بقدرة واضحة علي التركيز علي المهام. بينما من يعانون من صعوبات التعلم، والخلل في تنظيم الذات، والانتباه يظهرون ضعفا في الذاكرة العاملة، فضلا عما يتسمون به من انخفاض في الكفاءة المتعلقة بكل من كف الاستجابات غير الملائمة، ومعالجة المعلومات المتصلة بالهدف؛ مما ينعكس في الفروق في التعلم. كما افترض سودركفيست Soderqvist ونوتلي Nutley سنة ٢٠١٥ إطارا نظريا يضم مسارات تعلم تأخذ في اعتبارها كيفية تحسين التدريب علي الذاكرة العاملة للقدرة علي فهم المعلومات، والمشاركة في المهام الأكاديمية (Song et al., 2023).

كما تتسق العلاقة الموجبة بين عدد سنوات التعليم والذاكرة العاملة مع الأدلة التي تدعم دور الذاكرة العاملة في السياق الأكاديمي ومنها تعلم الرياضيات. حيث يتطلب تعلمها التذكر العقلي للأرقام وتصنيفاتها، وكذلك تعلم اللغة. حيث تسهم الذاكرة العاملة في القراءة، واستخدام اللغة المناسبة، وصياغة الجمل التي تعكس أفكار المتعلم (Nugroho et al., 2024). ويتفق هذا ما أشار

إليه مبكرا أنجل Engle سنة ٢٠٠٢ من أن كل ما يجب تعلمه وتذكره تقريبا يجب أن يمر عبر الذاكرة العاملة؛ حيث تحدد سعة هذه الذاكرة وكفاءتها معدل التعلم ومداه. فالذاكرة العاملة تتيح القدرة علي معالجة المعلومات بطريقة انتقائية، والاحتفاظ بها في حالة يمكن الوصول إليها، وهو ما يشكل جانبا جوهريا في القدرات المعرفية للمتعلم. كما تعد الذاكرة العاملة ضرورية لمهام أكثر تعقيدا مثل: فهم اللغة، والاستدلال. ومن النتائج الحديثة المدعمة لهذا العلاقة الموجبة بين الذاكرة العاملة وأنماط التعلم المفضلة لدي طلاب الجامعة المتميزين في الأداء الشفهي لتعلم اللغة الإنجليزية (Alhamshary, 2023). يبدو مما سبق، أهمية الذاكرة العاملة في الخبرات الأكاديمية التي يعكسها مستوي التعليم.

أما عن العلاقة الموجبة بين الاحتياطي المعرفي من منظور نوتشي وزملائه (2012) والمرونة المعرفية، فيمكن تفسيرها بأن طبيعة المرونة المعرفية حيث القدرة علي التنقل بين أنماط التفكير، والتناول المعرفي لمفاهيم عديدة في الوقت نفسه، تعد عاملا حيويا في وظائف مثل: التعلم، وارتقاء اللغة، والمهارات الحسابية، والكفاءة الذاتية، وتأكيد الذات، واتخاذ القرار، وحل المشكلات، والإبداع (Kercood et al., 2017). وتتسق كفاءة ممارسة هذه الوظائف مع المستوي المرتفع من التعليم، وهو ما يميز عينة الدراسة الراهنة؛ حيث ٧٣،٣٪ من الموظفات كان تعليمهن جامعياً، و٢٠٪ ما بعد الجامعي. من ناحية أخري، يشغل معظم أفراد العينة (٦٧،٧٪) المستوي المتوسط من التصنيف المهني، والمحدد من خلال المتطلبات المعرفية والمسئولية المتعلقة بالمهنة وفقا لاستبيان نوتشي وزملائه (Nucci et al., 2012)، والذي يبدو أنه يعكس مستوي متوسطاً من التعقد المهني. وتتأكد أهمية هذا المتغير في ضوء ما توصل إليه حديثا فيلدبرج Feldberg وزملاؤه من الارتباط الموجب بين درجة التعقد المهني والمرونة المعرفية (Feldberg et al., 2024).

فضلا عن هذا، تعد النشاطات التي حظيت بأعلى عدد سنوات في ممارستها لدي الموظفات وهي: المهام المنزلية، ورعاية الأبناء والآباء

المسنين، وإدارة الجوانب المالية بمثابة مسئوليات متعددة في سياقات مختلفة. إذا تناولنا هذه النتيجة في ضوء أن المرونة المعرفية هي القدرة علي التكيف سريعا عند تغير الموقف (Šneidere, 2023)، يبدو بوضوح القاسم المشترك بين هذه النشاطات والمرونة المعرفية. بناء علي ما سبق، تبدو منطقية العلاقة الموجبة بين مكونات الاحتياطي المعرفي: التعليم، والنشاط المهني، وأوقات الفراغ والمرونة المعرفية.

من ناحية أخري، إذا تناولنا العلاقة الموجبة بين كل من الذاكرة العاملة والمرونة المعرفية ومؤشري الاحتياطي المعرفي، في ضوء افتراض هذين المؤشرين كمستويين مختلفين من الثراء المعرفي إن جاز القول، حيث ارتبط الأقل ثراء (عدد سنوات التعليم) بالذاكرة العاملة، بينما ارتبط الأعلى ثراء (الدرجة الكلية لمكونات الاحتياطي المعرفي) بالمرونة المعرفية. يمكن طرح إمكان أن تعكس هذه النتائج الفروق في مستوي التعقيد المعرفي المرتبط بوظيفة الذاكرة العاملة مقابل المرونة المعرفية. ويتسق هذا مع ما طرحه دياموند من أنه علي المستوي الارتقائي، يسبق كل من الذاكرة العاملة، والكف المرونة المعرفية؛ حيث يستلزم تغير المنظور كف أو إلغاء تنشيط وجهات النظر السابقة، وتنشيط الذاكرة العاملة للمنظور الجديد (Diamond, 2013). وربما يدعم هذا محاولة المقارنة بين معاملات ارتباط الدرجة الكلية للاحتياطي المعرفي، ومكوناته الفرعية بالمرونة المعرفية، ويعرض جدول (١٠) هذه المعاملات.

جدول (١٠) معاملات ارتباط الاحتياطي المعرفي (الدرجة الكلية، والمكونات الفرعية) بالمرونة المعرفية لدي عينة الدراسة (ن=٣٠)

	الدرجة الكلية للاحتياطي المعرفي	التعليم	النشاط المهني	أوقات الفراغ
المرونة المعرفية	-٠,٣٣*	-٠,٢٨	-٠,١٩	-٠,١٩

*مستوي الدلالة ٠,٠٥

كما يبدو من الجدول (١٠) الدرجة الكلية للاحتياطي المعرفي أكثر ارتباطا بالمرونة المعرفية من مكوناته الفرعية. ويبدو أن هذا يتسق مع ما

أشار إليه حديثا أحد الباحثين من أن عوامل الاحتياطي المعرفي: التعليم، والمهنة، والأنشطة الترفيهية تتشابك معا، ومزيجا منها يمكن أن يكون أقوي منبئ بالأداء المعرفي في مواجهة المرض أو التدهور المعرفي (Šneidere, 2023).

تدعم نتائج الدراسة الراهنة التي أجريت علي عينة من الموظفات في مرحلة منتصف العمر، العلاقة الموجبة بين عدد سنوات التعليم والذاكرة العاملة، والعلاقة الموجبة بين الاحتياطي المعرفي والمرونة المعرفية. من ناحية أخري، لم تتوصل الدراسة إلي علاقات دالة بين عدد سنوات التعليم وكل من المرونة المعرفية والانتباه، كما لم تتوصل الدراسة إلي علاقات دالة بين الاحتياطي المعرفي وكل من الذاكرة العاملة والانتباه. وتجدر الإشارة إلي حدود هذه النتائج حيث الاقتصار علي عدد محدود من الإناث، فضلا عن قدر واضح من التجانس بين أفراد العينة علي المستوي المهني. وعلي الرغم من هذه الحدود فإن الدراسة قد قدمت نتائج جديدة في المجال دعمت بوضوح أهمية التعليم، وكذلك الاحتياطي المعرفي الذي يشمل: التعليم ، والنشاط المهني، وأنشطة أوقات الفراغ في الأداء المعرفي المرتبط بكفاءة التعامل مع البيئة (الذاكرة العاملة، والمرونة المعرفية)، وهو ما يقدم تدعيم واضح لأهمية مؤشرات الاحتياطي المعرفي في الحفاظ علي القدرات المعرفية في مواجهة التقدم في العمر أو المرض.

دراسات مستقبلية:

1- مقارنة الاحتياطي المعرفي بين مرحلتي الرشد، والتقدم في السن للوقوف علي الفروق في جوانب هذا المفهوم عبر العمر.
2- اختبار الفروق بين الجنسين في مظاهر الاحتياطي المعرفي خاصة أن البنود الأعلى تكرارا لدي عينة الموظفات في الدراسة الراهنة ارتبطت بحياة الإناث بوضوح مثل: الأعمال المنزلية، ورعاية الأبناء أو الآباء المسنين.
3- مقارنة العلاقة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف التنفيذية عبر العمر،

بين الراشدين والمتقدمين في العمر للوقوف علي ما يطرأ من تغير في هذه العلاقة، ويمكن أن ينبئ ببداية التدهور المعرفي.

4- مقارنة العلاقة بين الاحتياطي المعرفي والوظائف التنفيذية عبر مدي متنوع من المهن؛ للوقوف علي طبيعة الفروق في هذه العلاقة وفقا للمتطلبات المهنية، ومستوي تعقدها.

قائمة المراجع:

إيمان عبد الحليم (١٩٩٧). الفروق في كفاءة التفكير التجريدي في المستويات المختلفة من الانتباه. **رسالة ماجستير** (غير منشورة)، قسم علم النفس، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

سهير الغباشي، عائشة رشدي، زينب أبو الفضل، آمال دسوقي، عزة عبد الكريم (٢٠٠٦). **مقاييس واختبارات الأداء النفسي في السياق الإكلينيكي (دليل توثيقي)**. قسم علم النفس، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

لويس مليكة، محمد سليمان (١٩٨٥). **اقتباس وإعداد مقياس وكسلر- بلفيو لذكاء الراشدين والمراهقين**. القاهرة: دار النهضة المصرية.

هبة سمير (٢٠٢١). البؤرة الصرعية كمؤشر لمواضع بعض الوظائف التنفيذية في المخ. **رسالة دكتوراه** (غير منشورة)، قسم علم النفس، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

Alhamshary, Y.A.A. (2023). Learning preference interaction with working memory in university-level acquisition. *Research in Language Teaching*, 22, 277-333. https://doi: 10.21608/ssl.2022.163279.1152

Amunts, J., Camilleri, J. A., Eickhoff, S. B., Heim, S. & Weis, S. (2020). Executive functions predict verbal fluency scores in healthy participants. *Scientific Reports*, 10.

https://doi:10.1038/s41598−020−65525-9

Arango-Lasprilla,, J.C., Ramos-Usugac, D.R.D., Vergara-Moraguesd, E., Montero-Lópeze, E., Díazf , L.A.A., Arelisg, A.A., García-Guerreroh, C.E., de la Cadenai, C.G., Espezúaj, X.L., Larak, L., Padilla-López, A., Rodriguez-Irizarrym, W., Tebarc, C.A., Eschern, M.J.I., Guerrao, J.J.L., Cabrerap, N.T., Rodríguez-Agudeloq, Y. & Ferrer-Cascalesr, R. (2017). Trail Making Test: Normative data for the Latin American Spanish-speaking pediatric population. *NeuroRehabilitation*, 41, 627-637. https://doi:10.3233/NRE-172247

Balart-Sánchez, S.A., Bittencourt, M., van der Naalt, J. & Maurits, N.M. (2024). Lower cognitive reserve is related to worse working memory performance in older adults after mTBI. An ERP study. *Brain Inj*, 38(7), 550-558. https://doi: 10.1080/02699052.2024.2328307.

Best, J.R. & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Dev*, 81(6),1641-1660. https://doi: 10.1111/j.14678624.2010.01499.x.

Cabral, J.C.C., Veleda, G.W., Mazzoleni, M., Colares, E.P., Neiva-Silva, L. & das Neves, V.T. (2016). Stress and cognitive reserve as independent factors of neuropsychological performance in healthy elderly. *Cien Saude Colet*, 21(11), 3499-3508. https:// doi: 10.1590/1413-12320152111.17452015

Cao, T., Zhang, S., Yu, M., Zhao, X. & Wan, Q. (2022). The Chinese translation study of the Cognitive Reserve Index Questionnaire. *Front.Psychol*,13. https://doi: 10.3389/fpsyg.2022.948740

Chai, W.J., Abd Hamid, A.I. & Abdullah, J,M. (2018). Working memory from the psychological and neurosciences perspectives: A review. *Front Psychol*,9. https://doi: 10.3389/fpsyg.2018.00401.

Clare, L., Wu, Y., Teale, J. C., MacLeod, C., Matthews, F., Brayne, C., Woods, B. & CFAS-Wales study team (2017). Potentially modifiable lifestyle factors, cognitive reserve, and cognitive function in later life: A cross-sectional study. *PLoS Med*, 14(3). https:// doi:10.1371/ journal.pmed.1002259

Corral, M., Rodriguez, M., Amenedo, E., Sanchez, J. L. & Diaz, F.(2006). Cognitive reserve, age, and neuropsychological performance in healthy participants. *Developmental Neuropsychology*, 29(3), 479-491.

http://dx.doi.org/10.1207/s15326942dn2903_6

Dajani, D.R. & Uddin, L.Q. (2015). Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience. *Trends Neurosci*, 38(9), 571-578. https://doi:10.1016/j.tins.2015.07.003

Delgado-Gallén, S., Soler, M.D., Albu, S., Pachón-García, C., Alviárez-Schulze, V., Solana-Sánchez, J., Bartrés-Faz, D., Tormos, J.M., Pascual-Leone, A. & Cattaneo, G. (2021). Cognitive reserve as a protective factor of mental health in middle-aged adults affected by chronic pain. *Front. Psychol*, 12. https://doi: 10.3389/fpsyg.2021.752623

Delgado-Losada, M.L., Rubio-Valdehita, S., Lopez-Higes, R., Rodríguez-Rojo, I.C., Atienza, J.M.P., García-Cid, S. & Montenegro, M. (2019). How cognitive reserve influences older adults´ cognitive state, executive functions and language comprehension: A structural equation model. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 84. https://doi.org/10.1016/j.archger.2019.05.016

Deodhar, A.V. & Bertenthal, B.I. (2023). How attention factors into executive function in preschool children. *Front Psycho*, 14. https:// doi: 10.3389/fpsyg.2023.1146101.

de Souza-Talarico, J. N., Caramelli, P., Nitrini, R. & Chaves, E. C. (2007). The influence of schooling on working memory performance in elderly individuals without cognitive decline. *Dement Neuropsychol*, 1(3), ,276-281. https:// doi: 10.1590/S1980-57642008DN10300009

Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annu Rev Psychol*, 64, 135-168. https:// doi:10.1146/annurev-psych-113011-143750.

Faria, C., Alves, H.V.D. & Charchat-Fichman, H. (2015). The most frequently used tests for assessing executive functions in aging. *Dement Neuropsychol*, 9(2), 149-155. https:// doi: 10.1590/198057642015DN92000009

Feldberg, C., Barreyro, J. P., Quián, M.D., Hermida, P. D., Ofman, S.D., Irrazabal, N.C., Tartaglini, M.F. & Serrano, C. (2024). Occupational complexity of paid work and housework, and its impact on the cognitive performance in community dwelling older adults, preliminary results. *Dement Neuropsychol*. https://doi.org/10.1590/1980-5764-DN-2023-0038

Fleck, J. I., Kuti, J., Mercurio, J., Mullen, S., Austin, K., & Pereira, O. (2017). The impact of age and cognitive reserve on resting-state brain connectivity. *Frontiers in Aging Neuroscience*,9. https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00392

Frau, L., Jonaitis, E.M., Koscik, R.L., Zuelsdorff, M., Okonkwo, O.C. & Bruno, D. (2022). The role of cognitive reserve and depression on executive functions in older adults: A 10-year longitudinal study. *Alzheimer's Dement*. 18. https:// doi: 10.1002/alz.064997

Hinrichs, K.H., Hayek, A., Kalmbach, D., Gabel, N., Bieliauskas, L. A. (2016). Cognitive reserve and executive function: Effect on judgment of health and safety. *JRRD*, 53(6), 863-872. http://dx.doi.org/10.1682/JRRD.2015.04.0073

Idowu, M. I. & Szameitat, A. J. (2023). Executive function abilities in cognitively healthy young and older adults - Across-sectional study. *Front Aging Neurosci*, 15. https:// doi: 10.3389/fnagi.2023.976915

Jiang, W. & Pan, W. (2014). Integrative cognitive reserve. *Integr Med Int*,1,144-150. https:// doi: 10.1159/000371467

Kartschmit, N., Mikolajczyk, R., Schubert, T. & Lacruz, M. E. (2019). Measuring Cognitive Reserve (CR) - A systematic review of measurement properties of CR questionnaires for the adult population. *Plos One*,14(8). https:// doi.org/10.1371/journal.pone.0219851

Kercood, S., Lineweaver, T. T., Frank, C. C. & Fromm, E.D. (2017). Cogni-
tive flexibility and its relationship to academic achievement and career choice of college students with and without attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 30(4), 327-342.

Kouwenhoven, M. & & Machado, L. (2023). Age differences in inhibitory and working memory functioning: Limited evidence of system interactions. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 31(3), 524-555. https:// doi: 10.1080/13825585.2023.2214348

León, I., García-García, J. & Roldán-Tapia, L. (2014). Estimating cognitive reserve in healthy adults using the Cognitive Reserve Scale. *PloS One*, 9(7). https:// doi: 10.1371/journal.pone.0102632

Li, Y., Dekhtyar, S., Grande, G., Kalpouzos, G., Gregorio, C., Laukka, E.J.& Qiu, C. (2024). Association of cognitive reserve with transitions across cognitive states and death in older adults: A 15-year follow-up study. *Alzheimers Dement*, 20(7),4737-4746. https://doi:10.1002 /alz.13910.

Lina,G., Agustina, A. M., Belén, A.M., Aguilar,G., Josefina, M., Fabiola, I. & Magdalena, L. (2021). Cognitive reserve in healthy older adults. *MOJ Gerontol Ger*, 6(2), 46-50. https://doi:10.15406/mojgg.2021.06. 00266

Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Brayne, C., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., Cooper, C., Costafreda, S.G., Dias, A., Fox, N., Gitlin, L.N., Howard, R., Kales, H.C., Kivimäki, M., Larson, E.B., Ogunniyi, A., Orgeta, V., Ritchie, K., Rockwood, K., Sampson, E.L., Samus, Q., Schneider, L.S., Selbæk, G., Teri, L. & Mukadam, N. (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *Lancet*, 413-446. https:// doi: 10.1016/S0140-6736(20)30367-6

Loftus, A.M., Gasson, N., Lopez, N., Sellner, M., Reid, C., Cocks, N. & Lawrence, B.J. (2021). Cognitive reserve, executive function, and memory in Parkinson's disease. *Brain Sci*, 11. https://doi.org/10.3390/brainsci11080992

López-Higes, R., Rubio-Valdehita, S., Delgado-Losada, M. L. & López-Sanz, D. (2024). Influence of cognitive reserve on neuropsychological performance in subjective cognitive decline and mild cognitive impairment older adults. *Current Psychology*,43,3266-3274. https:// doi.org/10.1007/s12144-023-04534-z

Maiovis, P., Ioannidis, P., Nucci, M., Gotzamani-Psarrakou, A. & Karacostas, D. (2016). Adaptation of the Cognitive Reserve Index Questionnaire (CRIq) for the Greek population. *Neurol Sci*, 37(4),633-636. https:// doi: 10.1007/s10072-015-2457-x.

Marchetta, N. D. J. (2007). *Cognitive processes in adults with ADHD*. Doctoral Thesis, Maastricht University. https://doi.org/10.26481/dis. 20071129nm

McKenzie , C., Bucks, R.S., Weinborn, M., Bourgeat, P., Salvado, O. & Gavett, B. E. (2020). Cognitive reserve predicts future executive function decline in older adults with Alzheimer's disease pathology but not age-associated pathology. *Neurobiol Aging*, 88, 119-127. https:// doi:10.1016/j.neurobiolaging.2019.12.022.

Mendes, A., Câmara, J., Caires, A.L., Garcês, S. & Pocinho, M. (2020). Creativity and cognitive reserve in old age: An exploratory study in the Portuguese population. *Revista Psicologia*, 34 (1), 229-235. https:// doi: 10.17575/psicologia.v34i1.1518

Menu, I., Rezende, G., Le Stanc, L., Borst, G. & Cachia, A. (2022). Inhibitory control training of executive functions of children and adolescents: A latent change score model approach. *Cognitive Development*, 64(4). https:// doi:10.1016/j.cogdev.2022.101231

Narbutas, J., Chylinski, D., Van Egroo, M., Bahri, M.A., Koshmanova, E., Besson, G., Muto, V., Schmidt, C., Luxen, A., Balteau, E., Phillips, C., Maquet, P., Salmon, E., Vandewalle, G., Bastin, C. & Collette, F. (2021). Positive effect of cognitive reserve on episodic memory, executive and attentional functions taking Into account amyloid-beta, tau, and apolipoprotein E status. *Front Aging Neurosci*, 13. https:// doi: 10.3389/fnagi.2021.666181.

Naveh-Benjamin, M. & Cowan, N. (2023). The roles of attention, executive function and knowledge in cognitive ageing of working memory. *Nat Rev Psychol*,2, 151-165. https://doi.org/10.1038/s44159-023-00149-0

Nucci, M., Mapelli, D. & Mondini, S. (2012). Cognitive Reserve Index Questionnaire (CRIq): A new instrument for measuring cognitive reserve. *Aging Clinical and Experimental Research*, 24(3), 218-226. https:// doi: 10.3275/7800

Nugroho, H.W., Salimo, H., Hartono, H., Hakim, M.A. & Probandari, A. (2024). Association between poverty, low educational level and smoking with adolescent's working memory: Cross lagged analysis from longitudinal data. *Front. Public Health*, 12. https://doi: 10.3389/fpubh.2024.1341501

Oosterhuis, E.J., Slade, K., May, P.J.C. & Nuttall, H.E. (2023). Toward an understanding of healthy cognitive aging: The importance of lifestyle in cognitive reserve and the Scaffolding Theory of Aging and Cognition. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*, 78(5),777-788. https:// doi: 10.1093/geronb/gbac197

Oosterman, J. M., Jansen, M.G., Scherder, E.J.A. & Kessels, R.P.C. (2021). Cognitive reserve relates to executive functioning in the old-old. *Aging Clinical and Experimental Research*, 33,2587-2592. https://doi.org/10.1007/s40520-020-01758-y

Ozakbas, S., Yigit, P., Akyuz, Z., Sagici, O., Abasiyanik, Z., Ozdogar, A. T., Kahraman, T., Bozan, H. R. & Hosgel, I. (2021). Validity and reliability of "Cognitive Reserve Index Questionnaire" for the Turkish population. *Multiple Sclerosis and Related Disorders*,50. https://doi.org/10.1016/j.msard.2021.102817

Panico, F., Sagliano, L., Magliacano, A., Santangelo, G. & Trojano, L. (2023). The relationship between cognitive reserve and cognition in healthy adults: A systematic review. *Current Psychology*, 42, 24751-24763. https://doi.org/10.1007/s12144-022-03523-y

Pettigrew, C. & Soldan, A. (2021). Defining cognitive reserve and implications for cognitive aging. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 19(1). https:// doi:10.1007/s11910-019-0917-z.

Pezzulo, G. (2007). Working memory. *Technical Report*, Institute of Cognitive Science and Technology - CNR, Roma.

Relander, K., Mäki, K., Soinne, L., García-García, J. & Hietanen, M.(2021). Active lifestyle as a reflection of cognitive reserve: The Modified Cognitive Reserve Scale. *Nordic Psychology*, 73(3), 242-252. https:// doi: 10.1080/19012276.2021.1902846

Reuter-Lorenz, P. A. & Park, D.C. (2014). How does it STAC Up? Revisiting the Scaffolding Theory of Aging and Cognition. *Neuropsychol Rev*, 24, 355-370. https:// doi: 10.1007/s11065-014-9270-9

Roldán-Tapia, M.D., Cánovas, R., León, I. & García-Garcia, J. (2017). Cognitive vulnerability in aging may be modulated by education and reserve in healthy people. *Front. Aging Neurosci*, 9. https://doi: 10.33

89/fnagi.2017.00340

Roldán-Tapia, L., García, J., Cánovas, R. & León, I. (2012). Cognitive reserve, age, and their relation to attentional and executive functions. *Applied Neuropsychology*, 19, 2-8.

https://doi:10.1080/ 09084282. 2011.595458

Salas-Gomez, D., Fernandez-Gorgojo, M., Pozueta, A., Diaz-Ceballos, I., Lamarain, M., Perez, C., Kazimierczak, M., & Sanchez-Juan, P. (2020). Physical activity is associated with better executive function in university students. *Frontiers in Human Neuroscience*,14. https://doi.org/10.3389/fnhum.2020.00011

Scarfo, J., Suleyman, E. & Ball, M. (2023). 20 years on: Confirmation of P. Anderson's (2002) paediatric model of executive functioning in a healthy adult sample. *Heliyon*, 9. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15504

Schafer, J., Reuter, T., Leuchter, M. & Karbac, J. (2024). Executive functions and problem-solving-the contribution of inhibition, working memory, and cognitive flexibility to science problem-solving performance in elementary school students. *Journal of Experimental Child Psychology*, 244. https://doi.org/10.1016/j.jecp.2024.105962

Schiebener, J., Wegmann, E., Gathmann, B., Laier, C., Pawlikowski, M. & Brand, M. (2014). Among three different executive functions, general executive control ability is a key predictor of decision making under objective risk. *Front Psychol*, 5. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01386

Šneidere, K. (2023). *Relationship between cognitive reserve, cognitive functioning and brain volumetry in non-demented older adults.* Doctoral Thesis, Riga Stradins University. https://doi.org/10.25143/prom-rsu_2023-07_dt

Sobral, M., Pestana, M.H. & Paúl, C. (2015). Cognitive reserve and the severity of Alzheimer's disease. *Arq Neuropsiquiatr*, 73(6),480-486. https://doi: 10.1590/0004-282X20150044.

Song, J., MacQuarrie, S. & Hennessey, A. (2023). Working memory training: Mechanisms, challenges and implications for the classroom. *Front. Educ*, 8.

https://doi: 10.3389/feduc.2023.1198315

Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *J Int Neuropsychol Soc*, 8(3),448-460.

https://doi.org/doi.org/10.1017/S1355617702813248

Stern, Y. (2012).Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *Lancet Neurol*, 11(11), 1006-1012. https:// doi:10.1016/S1474-4422(12)70191-6.

Stern, Y, (2013). Cognitive reserve: Implications for assessment and intervention. *Folia Phoniatr Logop*, 65(2), 49-54. https:// doi: 10.1159/000353443

Stern, Y., Barnes, C.A., Grady, C., Jones, R. N. & Raz, N. (2019). Brain reserve, cognitive reserve, compensation, and maintenance: Operationalization, validity, and mechanisms of cognitive resilience. *Neurobiol Aging*, 83, 124-129. https://doi:10.1016/j.neurobiolaging.2019.03.022

Sumowski, J.F., Rocca, M.A., Leavitt, V.M., Riccitelli, G., Comi. G., DeLuca, J. & Filippi, M. (2013). Brain reserve and cognitive reserve in multiple sclerosis: what you've got and how you use it. *Neurology*, 80(24), 2186-2193. https://doi: 10.1212/WNL.0b013e318296e98b.

Tong, K., Chan, Y.N., Cheng, X., Cheon, B., Ellefson, M., Fauziana, R., Feng, S., Fischer, N., Gulya´s, B., Hoo, N., Hung, D., Kalaivanan, K., Langley, C., Lee, K. M., Lee, L. L., Lee, T., Melani, I., Melia, N., Pei, J.Y., Raghani, L., Sam, Y.L., Seow, P., Suckling, J., Tan, Y.F., Teo, C.L., Uchiyama, R., Yap, H.S., Christopoulos, G., 1, Hendriks, H., Chen, A., Robbins, T., Sahakian, B., Kourtzi, Z., Leong, V. & CLIC Phase 1 Consortium (2023). Study protocol: How does cognitive flexibility relate to other executive functions and learning in healthy young adults?. *Plos One*,18(7). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286208

Tucker, A.M. & Stern, Y. (2011). Cognitive reserve in aging. *Curr Alzheimer Res*, 8(4), 354-360. https://doi: 10.2174/156720511795745320.

Varela-López, B., Cruz-Gómez, Á. J., Lojo-Seoane, C., Díaz, F., Pereiro, A. X., Zurrón, M., Lindín, M. & Galdo-Álvarez, S. (2022). Cognitive reserve, neurocognitive performance, and high-order resting-state networks in cognitively unimpaired aging. *Neurobiology of Aging*, 117, 151- 164. https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2022.05.012

Velasco, G.G., Fernández, T., Silva-Pereyra, J., Reynoso-Alcántara, V. & Castro-Chavira, S.A.(2021). Higher cognitive reserve is associated with better working memory performance and working-memory-related P300 modulation. *Brain Sci*, 11. https://doi.org/10.3390/brainsci11030308

Wagner, S., Helmreich, I., Dahmen, N., Lieb, K. & Tadic´, A. (2011). Reliability of three alternate forms of the Trail Making Tests A and B. *Archives of Clinical Neuropsychology,* 26, 314-321.

Zihl, J., Fink, T., Pargent, F., Ziegler, M. & Bühner, M. (2014). Cognitive reserve in young and old healthy subjects: Differences and similarities in a testing-the-limits paradigm with DSST. *PLoS One*, 9(1). https:// doi: 10.1371/journal.pone.0084590.

Zineldin, M. (2018). Cognitive and Brain Reserve (CBR) tools to reduce the risk of Dementia and Alzheimer. *Advances in Alzheimer's Disease*, 7, 93-102. https://doi.org/10.4236/aad.2018.74007