الإسهام النسبي للذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل في التنبؤ بالمرونة المعرفية لدى طلاب الجامعة

د/ دينا أحمد حسن إسماعيل
مدرس علم النفس التربوي
كلية التربية – جامعة طنطا

ملخص البحث :

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على الإسهام النسبي للذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل في التنبؤ بالمرونة المعرفية لدى الطلاب بالمرحلة الجامعية، ودراسة الفروق بين الطلاب في المرونة المعرفية وفقاً لمتغيري النوع (ذكور/ إناث) والتخصص الدراسي (علمي / أدبي)، وأيضاً تحديد الفروق بين الطلاب مرتفعي ومنخفضي الذكاء السائل في المرونة المعرفية، وكذلك التعرف على طبيعة العلاقة بين المرونة المعرفية وكل من الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل.

وتكونت عينة البحث من (٢٠٠) طالب وطالبة بكلية التربية بطنطا، طبقت عليهم بطارية مهام أدائية من اعداد الباحثة لتقييم متغيرات البحث الحالي المتمثلة في الذاكرة العاملة والكف المعرفي والمرونة المعرفية، واختبار المصفوفات المتتابعة لرافن (المستوى المتقدم) Raven's Standard Progressive Matrices Test (SPMT) لقياس الذكاء السائل، وقد تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية : معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation، وتحليل الانحدار المتعدد المتدرج Stepwise Multiple Regression Analysis، واختبار(ت) t-Test، والتحليل العاملي التوكيدي Confirmatory Factor Analysis.

وتوصل البحث إلى النتائج الآتية :

- وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين المرونة المعرفية وكل من الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل لدى طلاب كلية التربية بطنطا.
- عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية.
- وجود فروق دالة إحصائياً بين طلاب التخصصات العلمية وطلاب التخصصات الأدبية في المرونة المعرفية لصالح طلاب التخصصات العلمية.
- وجود فروق دالة إحصائياً بين الطلاب مرتفعي الذكاء السائل ومنخفضي الذكاء السائل في المرونة المعرفية لصالح الطلاب مرتفعي الذكاء السائل .
- إمكانية التنبؤ بالمرونة المعرفية لدى عينة البحث من خلال الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل.

الإسهام النسبي للذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل في التنبؤ بالمرونة المعرفية لدى طلاب الجامعة

د/ دينا أحمد حسن إسماعيل
مدرس علم النفس التربوي
كلية التربية – جامعة طنطا

مقدمة البحث:

في ظل التغيرات المحورية واسعة النطاق التي يشهدها العالم المعاصر في شتى مجالات الحياة، واستجابةً لما ينادي به التربويون في الوقت الحاضر من ضرورة مواجهة الظروف المتجددة للمجتمع العالمي والتي تتطلب آليات جديدة لمواجهة المشكلات الحالية والمستحدثة، كان الاتجاه نحو الاهتمام بالمرونة المعرفية Cognitive Flexibility باعتبارها مدخلاً مناسباً لمواجهة الظروف والتغيرات غير المرغوب فيها، وكذلك التكيف مع التغيرات العديدة التي نواجهها دوماً والتأقلم مع كل ماهو جديد. حيث يتميز الأفراد ذوو المرونة المعرفية المرتفعة بقدر من السلاسة والمرونة والتنوع في الأفكار، والقدرة على تحويل مسار تفكيرهم من زاوية إلى أخرى دون التقيد بإطار محدد، فهي ضرورية لمواجهة الضغوط والمواقف المتباينة سواء الحياتية أو الأكاديمية وما يترتب عليها من تغيرات مفاجئة.

وتعرف المرونة المعرفية بأنها القدرة على انتاج وتغيير الاستجابة بناء على المتطلبات المتغيرة للموقف، على سبيل المثال: إذا رن جرس التليفون أثناء قيام شخص بالكتابة يقوم الشخص بالكف عن الكتابة والتحول إلى التليفون وذلك استجابةً للموقف الجديد، وبالتالي ترتبط المرونة المعرفية بمكونات عديدة من الوظائف التنفيذية، منها الذاكرة العاملة والكف والتحويل (Malooly, 2012).

وقد اهتم كثير من علماء النفس اهتماماً كبيراً بإجراء العديد من الدراسات عن المرونة المعرفية وعلاقتها بالعديد من المتغيرات التي تؤثر وتتأثر بها مثل: الدافع للانجاز (Hassin, Bargh, & Zimerman, 2009; Tan, 2005)، والذكاء الانفعالي (Gündüz, 2013)، والذكاء الروحي (Merati, 2016)، والضغوط النفسية (Renner & Beversdorf, 2010)، ومهارات القراءة (Cole, Duncan, & Blaye, 2014) وذلك لأهميتها للفرد سواء على المستوى الأكاديمي أو المهني، مما لها من مردود إيجابي في مواجهة مشكلاته والتعامل معها بإيجابية عن طريق التكيف معها.

ويشير كلاً من (Miyake et al., 2000; Wasylyshyn, 2007) إلى أن المرونة المعرفية ترتبط بقوة بغيرها من الوظائف التنفيذية والتي تشمل الكف والذاكرة العاملة، فعندما يكون الفرد قادراً على كف مظاهر أو جوانب للمثير للتركيز على جوانب أكثر أهمية (مثل : كف لون الشكل للتركيز على نوعه كما في مهمة ستروب Stroop) فإنه يكون أكثر مرونة، وبالتالي يكون أفضل في التخطيط والتنظيم وفي توظيف استراتيجيات معينة للذاكرة.

كما توصلت العديد من الدراسات والبحوث إلى أن الكف يرتبط إيجابياً بالمرونة المعرفية، وأن السلوك المرن يحدث عندما يستطيع الفرد كف الاستجابة المسيطرة لصالح الاستجابة الأكثر ملاءمة، فالكف المعرفي هو عملية تتضمن قمع التمثيلات العقلية غير المرتبطة بالمهمة وإيقاف التنشيط المعرفي لها وتركيز الانتباه على المستهدفات (Blackwell, 2010; Cepeda & Munakata, 2007; Droog, Haarlem, & .Muijselaar, 2010; Kray & Lindenberger, 2000; Moradzadeh, 2009) في حين اختلفت دراسات أخرى مع ذلك كما في دراسة (Deák & Wiseheart, 2015) والتي أشارت إلى أن المرونة المعرفية لدى الأطفال ليست مقيدة بقدرتهم على الكف ويرجع ذلك إلى نوع المهام المستخدمة في تلك الدراسة لقياس كل من المرونة المعرفية والكف المعرفي والتي تعتمد على ميكانيزمات مختلفة.

وقد أشار (Friedman & Miyake, 2004; Miyake et al., 2000) إلى أن الأداء على مهام التغيير (مهام لقياس المرونة المعرفية) يرتبط بالأداء على المهام المعرفية المعقدة مثل مهمة تصنيف البطاقات لـ ويسكونسن (WCST)، كما يرتبط بالعمليات الاجرائية والتحكم في الكف.

والكف ليس هو العملية الوحيدة التي تؤثر في المرونة المعرفية، بل أن الذاكرة العاملة لها أيضاً أثر فعال في المرونة المعرفية، ولكن ذلك يحدث فقط في مهام التغيير التي تتطلب الاحتفاظ بقواعد المهمة ومعالجتها في الذاكرة العاملة في آن واحد في صورة نشطة (Blackwell, Cepeda, & Munakata, 2009; Blackwell, 2010; Cepeda & Munakata, 2007; Dick, 2014; Moradzadeh, 2009; Wasylyshyn, 2007)، في حين لم تتبئ الذاكرة العاملة بالمرونة المعرفية في دراسة (Cepeda, Kramer, & Gonzalez de sather, 2001; Oberauer, Sub, Wilhelm, & Wittman, 2003) وعند استخدام مهمة (ما العدد / كم العدد) (What number / How many) task لقياس المرونة المعرفية في دراسة (Moradzadeh,

2009) وذلك لاعتماد هذه الدراسات على مهام لقياس المرونة المعرفية بها تلميحات Cues والتي توضح للمشاركين قاعدة المهمة التي سوف يتم أداؤها في كل محاولة والتي بدورها تقلل من تنشيط المعلومات المرتبطة بالمهمة في الذاكرة العاملة وذلك من خلال تقليل المتطلبات اللازمة لتذكر قاعدة المهمة التي سوف يتم أداؤها فيما بعد والتي تحدد الاستجابة.

ويرتبط مستوي الذكاء بالأداء على مهام المرونة المعرفية، وتؤكد على ذلك العديد من الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا الموضوع ومنها دراسة (Droog et al., 2010; Graham et al., 2009; Harris et al., 2008) والتي أشارت إلى وجود علاقة ارتباطية ايجابية بين المرونة المعرفية للطلاب وذكائهم غير اللفظي.

كما توصلت دراسة (Colzato, Van Wouwe, & Lavender, 2006) إلى أن الأفراد ذوي مستوى الذكاء السائل المرتفع أكثر مرونة معرفية من منخفضي الذكاء السائل، وأضافت دراسة (Droog et al., 2010) إلى أن الذكاء غير اللفظي يعد منبئاً إيجابياً دالاً بالمرونة المعرفية.

وعلى الرغم من التأثير الإيجابي للذاكرة العاملة والكف والذكاء السائل في المرونة المعرفية، إلا أن هناك اختلاف في وجهات نظر الباحثين حول أي هذه المتغيرات أكثر تأثيراً في المرونة المعرفية لدى الطلاب، ومن ذلك تتضح أهمية الدراسة الراهنة في تحديد الأهمية النسبية لهذه المتغيرات في المرونة المعرفية للطلاب.

ومن ناحية أخرى اختلفت نتائج الدراسات التي اهتمت ببحث الفروق بين الطلاب من الجنسين (ذكور/إناث) في المرونة المعرفية، حيث توصلت دراسة (Tan, 2005) إلى عدم وجود فروق دالة بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية، كما توصلت دراسة (Reimers & Maylor, 2005) إلى عدم وجود تأثيراً دالاً إحصائياً للنوع على تكلفة التغيير (مؤشر لقياس المرونة المعرفية). في حين توصلت دراسات أخرى إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية لصالح الذكور مثل دراسة (Hassin et al., 2009)، ودراسة (Renner & Beversdorf, 2010)، ودراسة (Merati, 2016)، ودراسة (ثناء عبد الودود، ٢٠١٦).

مما سبق يتضح تباين نتائج الدراسات التي اهتمت بدراسة العلاقة بين المرونة المعرفية والنوع (ذكور/ إناث)، لذا يهتم البحث الحالي بالتعرف على الفروق بين الطلاب من الجنسين (ذكور/ إناث) في المرونة المعرفية.

ونظراً لأن دراسة العلاقة بين المرونة المعرفية والتخصص الدراسي (علمي/ أدبي) لم تحظ بالكثير من الدراسات، فمن الدراسات القليلة التي بحثت في هذا الموضوع دراسة (Renner & Beversdorf, 2010)، ودراسة (ثناء عبد الودود، ٢٠١٦)، والتي توصلتا إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين طلاب التخصصات العلمية والأدبية في المرونة المعزفية لصالح طلاب التخصصات العلمية، بالإضافة إلى ندرة الدراسات العربية التي اهتمت بدراسة المرونة المعرفية وعلاقتها بكل من الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل، كان الاحساس بمشكلة البحث والحاجة إلى مخاطبة هذه الفجوة والتعرف على طبيعة العلاقة بين الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل والمرونة المعرفية، بالإضافة إلى التعرف على الفروق بين أفراد عينة البحث في المرونة المعرفية وفقاً لمتغيري النوع (ذكور / إناث) والتخصص الدراسي (علمي / أدبي) ، كما يهتم البحث الحالي بالتعرف على الإسهام النسبي للمتغيرات المستقلة (الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل) في التنبؤ بالمرونة المعرفية لدى طلاب كلية التربية.

مشكلة البحث :

وفى ضوء العرض السابق تتحدد مشكلة البحث الحالي في الأسئلة الأتية :

١) هل توجد علاقات ارتباطية بين المرونة المعرفية وكل من الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل لدى أفراد عينة البحث؟

٢) هل تختلف المرونة المعرفية لدى أفراد عينة البحث باختلاف مستوى الذكاء السائل (مرتفع/منخفض)؟

٣) هل تختلف المرونة المعرفية لدى أفراد عينة البحث باختلاف التخصص الدراسي (علمي/أدبي)؟

٤) هل تختلف المرونة المعرفية لدى أفراد عينة البحث باختلاف النوع (ذكور/إناث)؟

٥) هل يمكن التنبؤ بالمرونة المعرفية لدى أفراد عينة البحث من خلال الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل، وأي من المتغيرات المستقلة السابقة أكثر قدرة على التنبؤ بالمرونة المعرفية ؟

أهداف البحث :

يهدف البحث الحالي إلى ما يلي :

١) التعرف على طبيعة العلاقة بين المرونة المعرفية وكل من الذاكرة العاملة، والكف

المعرفي، والذكاء السائل.

٢) التعرف على الفروق بين الطلاب ذوي مستوى الذكاء السائل المرتفع والطلاب ذوي مستوى الذكاء السائل المنخفض في المرونة المعرفية.

٣) التعرف على الفروق في المرونة المعرفية بين الذكور والإناث وبين طلاب التخصصات العلمية والأدبية من طلاب الجامعة.

٤) الكشف عن الأهمية النسبية لكل من الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل في تفسير التباين في المرونة المعرفية لدى أفراد عينة البحث.

أهمية البحث :

يستمد البحث الحالي أهميته من :

الأهمية النظرية:

- المساهمة في فهم طبيعة العلاقة بين المرونة المعرفية من جهة وبعض المتغيرات المعرفية من جهة أخرى، حيث توجد ندرة في الدراسات الأجنبية والعربية، فلا توجد دراسة في البيئة العربية – في حدود علم الباحثة – اهتمت بدراسة المرونة المعرفية وعلاقتها بكل من الذاكرة العاملة، والكف المعرفي، والذكاء السائل.
- فتح المجال أمام الباحثين لتناول المرونة المعرفية – كإتجاه حديث نسبياً – بالمزيد من البحث والدراسة.
- إثراء التراث الأدبي المتعلق بالكف المعرفي والذكاء السائل، فكلاهما يعد من المفاهيم التي لم يتم تناولها بالقدر الكافي، والتي تستحق قدر أكبر من التناول والاهتمام، بالإضافة إلى دراسة مفهوم الذاكرة العاملة وهو من المفاهيم الهامة ذات التأثير الواضح في عمليتي التعليم والتعلم.
- أظهرت الدراسات السابقة التي تناولت المرونة المعرفية وعلاقتها بكل من الذاكرة العاملة والكف المعرفي تناقض واختلاف في وجهات نظر الباحثين حول أي هذه المتغيرات أكثر تأثيراً في المرونة المعرفية لدى الطلاب، ومن ذلك تتضح أهمية الدراسة الراهنة في محاولة التصدي بالدراسة لما هو موضع تناقض وعدم اتفاق بين الدراسات السابقة وذلك بتحديد الأهمية النسبية لهذه المتغيرات في المرونة المعرفية للطلاب.
- إعداد وتقنين أداة لقياس المرونة المعرفية طبقاً لنموذج تغيير المهمة Task Switching Paradigm، وكذلك بطارية مهام لقياس الكف المعرفي، والذاكرة

العاملة، وجميعها مبرمجة على الحاسب الآلي مما يساعد على جمع البيانات وتحليلها بدقة وسهولة.

الأهمية التطبيقية:

- تبرز أهمية البحث الحالي من خلال النتائج التي يمكن التوصل إليها، والتي يمكنها الاسهام بشكل أو بأخر في إلقاء الضوء على العوامل التي تنبئ بالمرونة المعرفية لدى طلاب الجامعة، مما يمكن التربويين من وضع البرامج التي تسهم في تنمية المرونة المعرفية لديهم، والتي بدورها تساعدهم في معالجة المعلومات بطريقة مرنة تتيح لهم نقل المعرفة المتعلمة إلى مجالات أخرى مما يساعد على الإرتقاء بالمستوى التعليمي لدى الطلاب وهو الهدف الرئيسي للتعلم بالمرحلة الجامعية.
- توجيه نظر التربويين لأهمية المرونة المعرفية، وذلك لأن امتلاك الطلاب للمرونة المعرفية يجعلهم قادرين على التكيف وخلق بدائل في أسلوب تعاملهم مع الأشخاص والمواقف المختلفة وهوما يساعد الطلاب على النجاح في العديد من مجالات الحياة.
- دراسة الكف والذاكرة العاملة والذكاء السائل والتعرف عليها لدى الطلاب من الموضوعات الهامة في العملية التعليمية لما لها من دور فعال في زيادة كفاءة التعلم.

مصطلحات البحث :

المرونة المعرفية Cognitive Flexibility

تعرف المرونة المعرفية بأنها القدرة على تحويل أو تغيير تفكير الفرد وانتباهه بين مهام مختلفة استجابةً لتغير قواعد أو متطلبات المهمة (Miyake et al., 2000: 55). وتعرفها الباحثة إجرائياً بمجموع الدرجات التي يحصل عليها الفرد في مهام(الأرقام ، الأشكال، الألفاظ، الحروف) المعدة في البحث الحالي.

الكف المعرفي Cognitive Inhibition

يعرف الكف المعرفي بأنه القدرة على مقاومة النزعة القوية لفعل شئ ما، لكي نفعل ما هو أكثر ملاءمة (Diamond, Barnett, Thomas, & Munro, 2007: 2)، وتعرفه الباحثة إجرائياً بمجموع الدرجات التي يحصل عليها الفرد في مهام (تداخل اللون ، تداخل الرقم، تداخل المكان)المعدة في البحث الحالي.

الذاكرة العاملة Working Memory

تعرف الذاكرة العاملة بأنها مخزن مؤقت لكمية محدودة من المعلومات مع إمكانية تحويلها واستخدامها في انتاج واصدار استجابات جديدة، وذلك من خلال وجود مكونات

مختلفة تقوم بوظيفتي التخزين والمعالجة معاً (Baddeley, Eysench, & Anderson, 2009: 9). وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها عملية ذهنية يتم من خلالها تخزين ومعالجة المعلومات لفترة مؤقتة وجعلها في صورة نشطة من أجل القيام بمتطلبات الأنشطة المعرفية وإكمال المهام العقلية، وتقاس بمجموع الدرجات التي يحصل عليها الفرد في مهام (سعة القراءة ، سعة العملية) المعدة في البحث الحالي

الذكاء السائل Fluid Intelligence

يعرف الذكاء السائل بأنه القدرة على حل وتحليل المشكلات بأساليب جديدة وبصورة مستقلة عن المعرفة المكتسبة، ورؤية الأنماط Pattern والعلاقات التي تقوم عليها هذه المشكلات، فهو يشتمل على كل من الاستدلال الاستنباطي (الاستدلال من العام إلى الخاص)، والاستدلال الاستقرائي (الاستدلال من الخاص إلى العام) (Ferrer, O'Hare, & Bunge, 2009: 46). وتعرفه الباحثة إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الفرد في اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن (المستوى المتقدم) المستخدم في البحث الحالي والتي يمكن من خلالها تصنيف الطلاب إلى الطلاب ذوي مستوي الذكاء السائل المرتفع وهم الحاصلون على درجات تقع في الإرباعي الأول، والطلاب ذوي مستوى الذكاء السائل المنخفض وهم الحاصلون على درجات تقع في الإرباعي الأخير.

الإطار النظري للبحث :

أولاً : المرونة المعرفية Cognitive Flexibility

تعد المرونة المعرفية أحد المتطلبات الضرورية لدى الفرد لمواجهة الظروف المتغيرة والمواقف الجديدة غير المتوقعة في الحياة اليومية. وتزخر أدبيات علم النفس بمترادفات كثيرة لمصطلح المرونة المعرفية منها: المرونة العقلية Mental Flexibility ، والتحويل Shifting، وتغيير/تحويل المهمة Task Switching/Shifting، وتغيير/تحويل الانتباهAttention Switching/Shifting.

إن القدرة على تعديل أو تغيير السلوك طبقاً للتغيرات التي تحدث في البيئة تعتمد على المرونة المعرفية، والتي هي مظهر من مظاهر الضبط التنفيذي الذي ينمو خلال مرحلة الطفولة (Davidson, Ansko, Anderson, & Diamond, 2006; Zelazo, Craik, & Booth, 2004). وتعتبر المرونة المعرفية ضرورية في أنشطة الحياة اليومية عندما نرغب في انجاز أعمال عديدة لتحقيق هدف ما أوعند أداء مهمة ذات جوانب متعددة، على سبيل المثال تعد المرونة المعرفية ضرورية للأم التي تساعد طفلها

في أداء الواجب المنزلي أثناء إعداد الطعام (Sullwold, 2010).

وتعرف المرونة المعرفية بصفة عامة بأنها قدرة الفرد على تغيير مسار تفكيره أو انتباهه استجابةً لتغير مثيرات أو متطلبات الموقف الذي يواجهه (Davidson et al., 2006; Hassin et al., 2009; Malooly, 2012; Zelazo et al., 2004).

في حين قام بعض الباحثين بوصف المرونة المعرفية على وجه الخصوص بأنها القدرة على تحويل أو تغيير تفكير الفرد وانتباهه بين مهام مختلفة استجابةً لتغير قواعد أو متطلبات المهمة (Miyake et al., 2000: 55). فعلى سبيل المثال عند تصنيف البطاقات على أساس قواعد معينة في مهمة تصنيف البطاقات لـ ويسكونسن (WCST) Wiconsin Card Sort Task، فإن الأشخاص يمكن اعتبارهم ذوي مرونة معرفية إذا كانوا قادرين على التغيير بنجاح من تصنيف البطاقات بناءً على لون الشئ إلى التصنيف بناء على نوع أو فئة الشئ المعروض في البطاقة.

ويؤكد كل من (Dibbets & Jolles, 2006; Shan, 2003) على المعنى السابق للمرونة المعرفية بأنها قدرة الفرد على تغيير وجهته الذهنية تجاه المثيرات الجديدة والطارئة عند مواجهته لموقف أو مشكلة ما، وانتاجه العديد من الأفكار المتنوعة في أقل وقت ممكن سعياً للوصول إلى حل لتلك المشكلة. وهكذا إذا استطاع الفرد انتاج أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادةً وتغيير الوجهة الذهنية التي ينظر من خلالها إلى الأشياء والمواقف المتعددة، بحيث تصدر منه استجابات متعددة لا تنتمي إلى فئة واحدة، أي يسلك الفرد أكثر من مسلك للوصول إلى كافة الأفكار والاستجابات المحتملة، فإنه يعتبر شخص ذو مرونة معرفية.

ويقدم كل من (Moore & Malinowski, 2009: 177) تعريفاً أكثر إتساعاً للمرونة المعرفية بأنها تعني القدرة على تغيير أو تعديل تفكير الفرد من مواقف قديمة إلى مواقف جديدة، وأيضاً القدرة على التغلب على الاستجابات أو التفكير الذي أصبح معتاداً والمعتقدات أو العادات التي كان متمسكاً بها سابقاً والتكيف مع المواقف الجديدة.

ويذهب كاناز وأخرون (Canas, Antoll, Fajardo, & Salmeron, 2005: 95) إلى أن المرونة تعني القدرة على تغيير الاستراتيجيات المعرفية التي يستخدمها الفرد لمعالجة الظروف والمواقف الجديدة وغير المتوقعة. أما ديك (Deák, 2003: 275) فيعرفها بأنها قدرة الفرد على البناء والتعديل المستمر في التمثيلات العقلية وتوليد الاستجابات استناداً إلى المثيرات والمعلومات الموجودة في الموقف. فعندما تكون هناك

مشكلة ما، فإن الفرد المرن هو الذي يقوم ببناء وتنشيط تمثيلات عقلية جديدة وتعديل التمثيلات السابقة استجابةً للمتطلبات المتغيرة في المشكلة.

وتتضح المرونة المعرفية كلما كان الفرد على وعي بجميع الخيارات والبدائل المتاحة في آن واحد، قادر على التكيف مع الظروف المتغيرة ووجهات النظر المختلفة.

قياس المرونة المعرفية:

بالرغم من أن مهمة تصنيف البطاقات لـ Wisconsin(WCST) تستخدم لتقييم الوظائف التنفيذية بوجه عام والمرونة المعرفية بوجه خاص إلا أنها مهمة معقدة وصعبة (Buchsbaum, Greer, Change, & Berman, 2005)، وقد أشارت العديد من الدراسات والبحوث الحديثة (Colzato et al., 2006; Dibbets & Jolles , 2006; Kray, Eber, & Linderberger, 2004; Monsell, 2003; Moradzadeh, 2009; Sullwold, 2010; Wasylyshyn, 2007) إلى أن نموذج تغيير المهمة Task Switching Paradigm يعتبر أكثر ملاءمة لقياس المرونة المعرفية، بالإضافة إلى أنه يتمتع بالعديد من المزايا مقارنةً بمهمة تصنيف البطاقات (WCST) والتي سوف نوضحها فيما بعد وفيما يلي سوف يتناول البحث الحالي وصف لهذا النموذج.

نموذج تغيير المهمة Task Switching Paradigm:

اعتمد البحث الحالي على اعداد أداة لقياس المرونة المعرفية في ضوء نموذج تغيير المهمة لروجرز ومونسيل (Rogers & Monsell, 1995)، وفي هذا النوع من النماذج يطلب من المشاركين أداء اثنتين من المهام التصنيفية البسيطة من خلال مجموعة من المثيرات، بحيث تتطلب كل مهمة تصنيف المثير بناء على قواعد مختلفة. على سبيل المثال قد يقوم الأشخاص بتصنيف الأعداد بناء على هل هي فردية أم زوجية (مهمة A) أو هل هي أكبر من (٥) أم أقل من (٥) (مهمة B).

ويتضمن النموذج نوعين مختلفين من المجموعات هما :

أ- مجموعات المهة الفردية Single–task blocks والتي يؤدي فيها المشاركون نفس المهمة سواء (مهمة A) فقط أو(مهمة B) فقط من خلال سلسلة من المحاولات، وتسمى محاولات تلك المجموعة بالمحاولات غير المتغيرة(الثابتة) Non–Switch trials.

ب - مجموعات المهمة المختلطة Mixed–task blocks والتي يقوم فيها المشاركون بالتغيير بين كلتا المهمتين A و B بحيث يحدث هذا التغيير بعد(N) من المحاولات، حيث(N)عدد ثابت معروف مسبقاً لأفراد العينة (مثل: ..... AABBAABB، حيث2=N)، وبالتالي تتطلب هذه المهمة من المشاركين الانتقال بمرونة بين قواعد

تصنيف مختلفة، ووفقاً لهذا التصميم فإن المجموعات المختلطة تحتوي على نوعين مختلفين من المحاولات هما :

١- محاولات تكون القاعدة الفعالة فيها هي نفسها كما في المحاولة السابقة، وتسمى المحاولات الثابتة (غير المتغيرة) وهي المحاولات التي تحتها خط في المثال السابق.

٢- محاولات تكون القاعدة الفعالة فيها مختلفة عن القاعدة الفعالة في المحاولة السابقة وتسمى المحاولات المتغيرة Switch trials وهي المحاولات التي ليس تحتها خط في المثال السابق.

ويهتم الباحثون عامةً بزمن رد فعل Reaction time (RT) المشاركين أثناء المحاولات المختلفة، حيث يكون المشاركون أبطأ وأكثر عرضة لارتكاب الأخطاء في المحاولات التي يحدث بها تغيير للمهام Switch trials مقارنةً بالمحاولات التي يؤدي فيها المشاركون نفس المهمة Non-Switch trials، هذا الفرق في زمن رد الفعل RT بين المحاولات المتغيرة Switch trials والمحاولات الثابتة Non-Switch trials يطلق عليه تكلفة التغيير Switch Cost، ويعرف بأنه الزمن الإضافي اللازم للاستجابة عند التغيير من قاعدة إلى أخرى (Monsell, 2003).

وتعتبر تكلفة التغيير Switch Cost مقياس معياري Critical measure للمرونة المعرفية، والذي يعكس عمليات الضبط التنفيذي المرتبطة بتغيير المهمة، ويحسب بطرح متوسط زمن الرجع RT للمحاولات الثابتة Non-Switch trials من متوسط زمن الرجع RT للمحاولات المتغيرة Switch trials داخل مجموعات المهمة المختلطة (Cools & Désposito, 2010; Wasylyshyn, 2007).

وبالتالي يكون الشخص أكثر مرونة عندما يقل مقدار تكلفة التغيير أي عندما يقل الزمن الإضافي اللازم للاستجابة عند التغيير من قاعدة إلى أخرى، في حين يكون الشخص أقل مرونة عندما يزداد مقدار تكلفة التغيير.

مميزات نموذج تغيير المهمة مقارنةً بمهمة تصنيف البطاقات لـ Wisconsin (WCST):

١- يمكن ملاحظة وتسجيل كل من زمن رد الفعل Reaction time ومعدل الخطأ Error rate في نموذج تغيير المهمة، وهذا يُمكن الباحث من تقييم السرعة والدقة عبر المجموعات المختلفة من المشاركين، في حين أنه في مهمة (WCST) يمكن تسجيل معدل الخطأ فقط.

٢- في مهمة (WCST) يكتشف المشاركون قواعد المهمة بأنفسهم، بينما نموذج تغيير المهمة قائم على استخدام قواعد تم تحديدها وتعلمها جيداً من خلال مجموعات المهمة الفردية Single-task blocks وهذا يمكن الباحث من التركيز على عملية التغيير بين قواعد المهمة وليس على قدرة المشاركين على حل المشكلات كما في مهمة (WCST).

٣- يتضمن نموذج تغيير المهمة خط أساس base line وهو المحاولة التي لا يوجد بها تغيير والتي يمكن مقارنة الأداء المتغير بها.

(Cepeda, Cepeda, & Kramer, 2000, P: 214-215)

٤- تحتاج المهمة المستخدمة لقياس المرونة المعرفية إلى قياس: القدرة على التغيير بين مجموعة من الاستجابات Switch between response sets، التعلم من الأخطاء learning from errors، انتاج استراتيجيات بديلة Generate alternative strategies، تقسيم الانتباه Divide attention، معالجة المعلومات بالتزامن في آن واحد، والأداة التي تجمع كل هذه العناصر هو نموذج تغيير المهمة (Dibbets & Jolles, 2006, P :61).

٥- يعتبر نموذج تغيير المهمة المستخدم في البحث الحالي أداة مثالية لفحص عمليات الضبط التنفيذية المسهمة في المرونة المعرفية ويرجع ذلك إلى :

أ - لكي يتم التغيير بين قواعد المهام بنجاح فإن ذلك يعتمد على كل من الاحتفاظ النشطactive maintain بقاعدة المهمة الراهنة في الذاكرة العاملة، وكف قاعدة المهمة السابقة.

ب - المشاركون لم يتلقوا أي تلميحات Cues توضح لهم قاعدة المهمة التي سوف يتم أداؤها في المحاولة التالية، بل تم إعطاؤهم التعليمات في بداية المهمة فقط قبل البدء في محاولات المجموعة الأساسية، مما جعل المشاركين يعتمدوا بقوة على تنشيط المعلومات في الذاكرة العاملة لكي يتم أداء المهمة بنجاح والتغيير بمرونة بين المهام.

جـ - المثير كان شديد الغموض، حيث تم عرضه أمام المشاركين في صورة مرتبطة بكلتا المهمتين (مثل: مثلث لونه أحمر في (مهمة الأشكال))، وهذا بدوره يتطلب من المشاركين كف الصورة غير المرتبطة بالقاعدة الراهنة والتركيز على القاعدة المرتبطة بالمهمة فقط، وبالتالي فلكي يتم التغيير بمرونة بين المهام فإن ذلك يعتمد على القدرة على ضبط التداخل Interference Controle (بمعنى كف المثيرات أو تجاهل المعلومات غير المرتبطة) والذي يعد أحد ميكانيزمات الكف المعرفي.

د - نظراً لأن المشاركين يجب عليهم التغيير بين قواعد المهام من محاولة إلى أخرى

داخل المجموعات المختلطة، فإن ذلك تتطلب منهم الاحتفاظ maintaine بقواعد المهام ومعالجتها manipulate في الذاكرة العاملة في آن واحد، كما تتطلب منهم أيضاً القدرة على كف المشتتات وتجاهل المعلومات غير المرتبطة بالمهمة واستخلاص العناصر المرتبطة بالمهمة فقط (Belleville, Behrer, Lepage, & Gauthier, 2008; Cepeda et al., 2001; Karbach & Kray, 2009; Kray & Lindenberger, 2000; Rogers & Monsell, 1995; Verhaeghen & Basak, 2005).

وهناك الكثير من الصعوبات التي تواجهنا عند قياس العمليات التنفيذية أهمها :

١) مشكلة عدم نقاء المهمة Task impurity problem، فمقاييس العمليات التنفيذية تتضمن مجموعة متنوعة من العمليات المعرفية المتداخلة والتي من الصعب فصلها نتيجة للطبيعة الدينامية لهذه العمليات.

٢) المشكلات السيكومترية المتعلقة بالثبات والصدق، فصدق مقاييس العمليات التنفيذية يُعد مشكلة، لأنه من المستحيل أن مقياس واحد يقيس عملية تنفيذية دون أن يتضمن ذلك جوانب معرفية أخرى.

وللتغلب على مشكلة صدق التكوين Construct validity ومشكلة عدم نقاء المهمة، تم اعداد مهام متعددة لقياس كل متغير من متغيرات البحث الحالي (المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، والكف المعرفي)، وتبني مدخل المتغيرات الكامنة باستخدام التحليل العاملي التوكيدي لتحديد العامل الأكثر صدقاً وشيوعاً (Friedman & Miyake, 2004; Kray & lindenberger, 2000; Miyake et al., 2000; Oberauer et al., 2003).

ولقد أظهرت العديد من الدراسات الحديثة في المجال التربوي (Barbey, Colom, & Grafman, 2013; Blackwell et al., 2009; Cepeda & Munakata, 2007; Colzato et al., 2006; Deák & Wiseheart, 2015; Droog et al., 2010; Ferreira, Zanini, & Seabra, 2015; Gündüz, 2013; Liu, Chen, Fan, Rossi, & Yao, 2016; Moradzadeh, 2009) وجود عدد من المتغيرات التي تؤثر علي المرونة المعرفية للطلاب، ومن هذه المتغيرات الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل، لذا سوف نتناول الباحثة تلك المتغيرات فيما يلي :

ثانياً : الكف المعرفي Cognitive Inhibition

يعد الكف المعرفي أحد أبرز الوظائف التنفيذية على الإطلاق وأسبقها في النمو، ومن ثم يترتب عليه نمو الوظائف التنفيذية الأخرى والتي تتحدد كفاءتها في ضوء نمو وكفاءة الكف المعرفي. فهو يعتبر من المفاهيم التي لم يتم تناولها بالقدر الكافي، وذلك

على الرغم من كونه محوراً للعديد من العمليات المعرفية الأخرى مثل (الذاكرة العاملة، والتحويل، والتخطيط ...). ونظراً لحيوية الدور الذي يقوم به الكف المعرفي تجاه المعلومات غير المرتبطة بأداء المهام لا سيما مهام التعلم، فإن وجود أي خلل فيه ينتج عنه قصور في عملية أو أكثر من العمليات المعرفية الضرورية لعملية التعلم.

وقد لاحظت العديد من الدراسات أن الفشل أو الخلل في عملية الكف ينتج عنه الكثير من الاضطرابات النفسية و المعرفية والسلوكية مثل: اضطرابات النمو، اضطراب الانتباه المصحوب بفرط النشاط (ADHA) (Cepeda, et al., 2000)، عدم القدرة على تحويل الانتباه (Blackwell, 2010; Moradzadeh, 2009)، الخجل والقلق (Albano, Chorpita, & Barlow, 1996).

ويُعرف الكف المعرفي بأنه القدرة على مقاومة النزعة القوية لفعل شئ ما، لكي نفعل ما هو أكثر ملاءمة (Diamond et al., 2007: 2). بينما يشير (Macleod, 2007: 5) إلى أن الكف المعرفي هو إيقاف العمليات العقلية بصورة كاملة أو جزئية بقصد أو بدون قصد.

ويعرف كلٌ من (Bjorklund & Kipp, 1996: 178) الكف المعرفي بأنه القدرة على قمع التنشيط أو المعالجة للمعلومات غير المرتبطة بالموضوع عن طريق حذف المعلومات غير المهمة من محتويات الذاكرة، فيترك مساحة ذهنية أكبر للاستيعاب والتي تكسب الفرد بناء معرفياً يمكنه من حل مشكلاته وفهم عالمه.

ويتفق (Hasher, Zacks, & May, 1999: 654) مع هذا التعريف فيرى أن الكف المعرفي هو عملية تسمح بمزيد من السعة للذاكرة العاملة لمعالجة المعلومات المتصلة بالسياق بدلاً من استهلاك الفراغ الموجود فيها في التعامل مع معلومات غير متصلة بالسياق.

ويستمد الكف المعرفي أهميته من كونه يقع عاملاً وسطاً بين المدخلات الحسية ومعالجتها، فهو يؤثر في عملية الانتباه لا سيما الانتباه الانتقائيSelective attention، فنحن في كل لحظة نستقبل عدداً كبيراً من المثيرات ولكي نتعامل معها بفاعلية نحتاج إلى انتقاء بعض المثيرات و إهمال أو تجاهل البعض الأخر والتي يطلق عليها المثيرات المشتتة Distracting Stimuli، وهذا ما عبرعنه (Kipp, 2005: 257) في تعريفه للكف المعرفي بأنه عملية تتضمن قمع المعلومات غير المتصلة بالمهمة وإيقاف التنشيط المعرفي لها، والحفاظ على تركيز الانتباه على المستهدفات

وقد ميز بعض الباحثين بين نوعين من الكف واللذين يعتمدان على مسارات عصبية منفصلة، وهما:

أ- الكف الآلي أو الأوتوماتيكي : Automatic Inhibition

وفيه يتم تركيز الانتباه نحو المعلومات المرتبطة، وقمع أوتجاهل المعلومات المشتتة غير المرتبطة والتي تؤثر على تجهيز المثير المستهدف وبالتالي تعمل على بطء المعالجة كما في مهمة ستروب Stroop. ويرتبط الكف الآلي بمناطق مثل dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) (Blackwell, 2010).

ب- الكف القصدي أو المتعمد: Effortful Inhibition

ويشير إلى إيقاف الفعل غير المرغوب فيه من خلال تعليمات يتم توليدها داخلياً، كما في مهمة قف إشارة Stop signal task، وربما يرتبط الكف القصدي بمناطق Lateral orbital prefrontal cortex. ويُعد هذا النوع من الكف هو لب التحكم الذاتي، مما يتيح للفرد القدرة على التصرف بمرونة في المواقف المختلفة (Blackwell, 2010; Filevich, Kuhn, & Haggard, 2012).

وقد دعا هذا التصنيف إلى التمييز بين العديد من ميكانيزمات الكف المختلفة والتي تظهر من خلال المهام المختلفة التي تم تصميمها لقياس الكف، وهي :

أ- كف الاستجابة المسيطرة (بمعنى منع أو إيقاف الاستجابات غير الملائمة).

ب- ضبط التداخل (أي تجاهل المعلومات غير المرتبطة).

جـ- الحذف (بمعنى حذف المعلومات غير المتصلة بالسياق من الانتباه والذاكرة العاملة.

(Dillon & Pizzagalli, 2007; Hamilton & Martin, 2005; Nigg, 2000)

المرونة المعرفية وعلاقتها بالكف المعرفي:

أشارت بعض الدراسات إلى أن الأداء على بعض المهام التي تقيس الكف مثل مهمة قف إشارة Stop Signal task ومهمة Simon Arrows ومهمة Anti–Saccade task يُسهم في التنبؤ بالمرونة المعرفية كما في دراسة (Blackwell, 2010)، وبوجه خاص في التنبؤ بتكلفة التغيير Switch Cost والتي هي مؤشر لقياس المرونة المعرفية كما في دراسة (Moradzadeh, 2009)، في حين أشارت دراسات أخرى إلى أن المرونة المعرفية لدى الأطفال ليست مقيدة بقدرتهم على الكف وذلك كما في دراسة (Deák & Wiseheart, 2015) ويرجع ذلك إلى نوع المهام المستخدمة في تلك الدراسة لقياس كل من المرونة المعرفية والكف المعرفي، حيث استخدمت تلك

الدراسة مهمة Flexible Induction of Meaning–objects (FIM–Ob)، ومهمة Flexible Induction of Meaning–Animates (FIM–An) لقياس المرونة في استقراء الالماعة Cue–Induction flexibility، فى حين تم قياس الكف بمهمة Day–Night task.

وهناك أدلة من علم النفس العصبي تشير إلى أن كلاً من الكف والمرونة المعرفية تتوسطهما نفس المنطقة المخية: القشرة المخية الأمامية الجبهية Prefrontal Cortex (PFC)، وبالأخص القشرة الأمامية الجبهية الجانبية dorsolateral prefrontal cortex(DLPFC) ، هذا الدليل يمكن رؤيته فى دراسات التصوير imaging التي توضح أن هذه المناطق تنشط بصورة متميزة في المهام التي تتطلب الكف والقدرة على التغيير بمرونة بين المهام، وفي دراسات تلف المخ وعته ألزهايمر Alzheimer، عندما يكون التلف فى هذه المناطق مرتبط بالأداء الضعيف على المهام المرتبطة بالمرونة والكف، كما أن الأطفال الذين لديهم القشرة المخية الأمامية ما تزال في طور التكون، والمسنون الذين لديهم تلف بسيط فى القشرة المخية الأمامية يظهرون قصورا في مهام المرونة والكف (Aron, Robbins, & Poldrack, 2004; Cepeda et al., 2000; Crone, Wendleken, Donohuc, & Bunge, 2006).

كما أشار العديد من الباحثين إلى أن المرونة المعرفية مرتبطة بغيرها من الوظائف التنفيذية والتي تشمل الكف المعرفي والذاكرة العاملة (Carlson, 2005; Miyake et al., 2000; Zelazo et al., 2003).

ويؤكد على ذلك كل من (Cepeda & Munakata, 2007) مشيران إلى أن سلوك المواظبة (المداومة) Perseveration يحدث عندما يكون الشخص غير قادر على كف أو إيقاف الاستجابات المسيطرة التي سبق أن تم تدعيمها، مما يجعل تفكيره أقل مرونة ولا يستطيع تغيير سلوكه طبقاً لمتطلبات البيئة المحيطة به، وحتى عندما تصبح استراتيجياته لحل المشكلة غير فعالة فإنه يعود لاستخدام محاولات الحل السابقة ويعاني من صعوبة شديدة في التحويل إلى نماذج جديدة للسلوك، في حين يحدث السلوك المرن عندما يستطيع الشخص كف الاستجابة المسيطرة لصالح الاستجابة الضعيفة أو غير المألوفة ولكنها تكون أكثر ملاءمة.

النماذج النظرية المفسرة للكف :

ترجع جذور الكف المعرفي إلى عدة مدارس نفسية قديمة، فالكثير من المنظرين

البارزين في ميدان علم النفس قد اقترحوا نماذج للكف المعرفي، فقد افترض فرويد في نموذجه أن الميكانيزم المسئول الذي يسمح للبشر بالتغلب على رغباتهم الغريزية هو الكف. كما أشار إلى وجود نوع ثان من الكف أطلق عليه (الكبت الأولي) وهو كبت الذكريات والخبرات في الطفولة المبكرة (Bjorklund & Kipp, 1996).

وظهر الاهتمام مبكراً بالكف كونه بنية مفسرة للسلوك وآلية التعلم أثناء ذروة المدرسة السلوكية. فقد افترض بافلوف أن الاستجابات الشرطية التي لا تُدعم يحدث لها انطفاء تدريجي نتيجة لفعل ميكانيزمات الكف والتي تلعب دوراً أساسياً في الاشتراط الاجرائي وذلك على المستويين النفسي والعصبي (Smith, 1992: 17).

وقد بدأ هذا المفهوم المعرفي بالانتشار في الأدبيات المعرفية، وظهرت بعض النماذج النظرية والتي أسهمت في تفسير آلية الكف، منها :

نموذج باركلي : Barkley 1997

يقترح باركلي وجود تغير نهائي في ضبط الفرد لسلوكه، فسلوك الفرد يتحول تدريجياً من أن يكون التحكم فيه بواسطة عوامل خارجية إلى التحكم فيه بنفسه عن طريق التمثيلات العقلية المتصلة بهذه العوامل.

ويضيف باركلي أن هذا التغير في ضبط السلوك يحدث بشكل أساسي من خلال نمو الكف الذي يسمح للفرد بتنظيم مستوى نشاطه وسلوكه طبقاً للموقف ومتطلبات المهمة. في حين أن ضعف الكف يمكن أن يؤدي إلى صعوبة في ضبط السلوك الحركي بالإضافة إلى ضعف في التوجه للهدف وعدم المرونة في حل المشكلات.

(Emmons, 2005: p.13-16)

وطبقاً لباركلي فلكي يستطيع الفرد الانخراط في عملية الوعي وحل المشكلات بترو يحتاج الفرد إلى: (أ) كف الاستجابة الآلية المسيطرة prepotent response وهي الاستجابة التي سبق وتلقت تدعيم، (ب) كف الاستجابات المستمرة ongoing response بناء على التغذية الراجعة وهو الذي يسمح بخلق عملية تأخير للاستجابة حتى يتم اكمال الاستجابة،(جـ) ضبط التداخل Control interference وهو حماية الاستجابة من التوقف عن طريق الاستجابات المنافسة(Wang, Tasi, & Yang, 2012: 1454)

نموذج مقاومة التداخل : Resistance Interference

يلعب هذا النموذج دوراً مركزياً في اختيار أو تنظيم السلوك من خلال تجاهل وكف المثيرات أو المعلومات غير المتصلة بالمهمة الحالية والتي تعوق المعلومات المتصلة بالمهمة ذاتها بالإضافة إلى أنها تعوق الأداء، وتنشيط المعلومات المتصلة

بالمهمة والتي تدعم الأداء، كما أن الفروق الفردية والنمائية في القدرة على مقاومة التداخل تعكس مستوى العمليات الأساسية التي تعتمد على الفصوص الجبهية في المخ (Dempster & Corkill, 1999).

نموذج المعالجة :

افترض جراي Gray أن هناك تفاعلاً متكافئاً بين نظامين هما الكف السلوكي Behavioral Inhibition System (BIS)، والتنشيط السلوكي Behavioral Activation System (BAS)، وأن التوازن بينهما هو الذى يعمل على التحكم في استجابات الفرد، في حين أن عدم التوازن يؤدي إلى السلوكيات الاندفاعية غير المرغوب فيها التي تظهر بين الأفراد (Alford, 2006).

ثالثاً : الذاكرة العاملة : Working Memory

تؤدي الذاكرة دوراً مهماً في مختلف مجالات السلوك الإنساني سواء في الحديث، القراءة، الاستماع، ممارسة الأعمال والمهارات المختلفة، حتى في السير في الشارع وبين الطرقات، بل تمتد أهمية الذاكرة إلى ممارسة بعض أنواع من السلوك التي تعبر عن مظاهر حياتنا الخاصة مثل تناول الطعام وارتداء الملابس، في كل هذه المواقف نحتاج إلى الذاكرة في أبعادها المختلفة لكي نوجه سلوكنا الوجهة الصحيحة (أنور الشرقاوي، ٢٠٠٣).

ويشير مصطلح الذاكرة بشكل عام إلى عملية الاحتفاظ بالمعلومات من خلال ترميزها وتخزينها من أجل الاستدعاء أو الاستخدام في وقت لاحق (Groome, 2005). ويتفق العديد من علماء النفس المعرفي على أن هناك ثلاثة مكونات رئيسية للذاكرة البشرية وهي : الذاكرة الحسية، والذاكرة العاملة (قصيرة الأمد)، والذاكرة طويلة المدى (Cook & Cook, 2005).

ويعد كل من بادلي وهيتش Baddeley & Hitch (١٩٧٤) هما أول من أكدا على ضرورة استبدال المصطلح التقليدي الذاكرة قصيرة الأمد بمصطلح الذاكرة العاملة وذلك بسبب القصور في المصطلح التقليدي (Eysenck & Keane, 2005).

وتعتبر الذاكرة العاملة من أكثر مكونات الذاكرة التي حظيت باهتمام الباحثين في هذا المجال لما لها من دور أساسي في عملية معالجة المعلومات. ووفقاً لبادلي وهيتش تمثل الذاكرة العاملة نظاماً دينامياً نشطاً يعمل على تخزين المعلومات ومعالجتها بصورة مؤقتة في آن واحد (Baddely, 2000)، ومن ثم فالذاكرة العاملة هي مكون تجهيزي

نشط يعمل على معالجة المعلومات لمدة قصيرة نسبياً لتصل بعد ذلك إلى الذاكرة طويلة المدى والتي تخزن فيها المعلومات لفترات غير محدودة ويتم استدعاؤها عند الحاجة (Alloway, Gathercole, Willis, & Adams, 2009).

ويعرف (Feldman, 2007) الذاكرة العاملة بأنها وحدة تخزين مؤقتة تعمل على معالجة المعلومات واسترجاعها بشكل عملي وسريع. ويضيف (Baddeley et al., 2009: 9) أن الذاكرة العاملة مخزن مؤقت لكمية محدودة من المعلومات مع إمكانية تحويلها واستخدامها في انتاج واصدار استجابات جديدة، وذلك من خلال وجود مكونات مختلفة تقوم بوظيفتي التخزين والمعالجة معاً.

كما قدم (Engle, 2010: 17-26) وصفاً للذاكرة العاملة بأنها نظام ثنائي البعد يشتمل على عملية معالجة وتخزين مؤقت للمعلومات وكذلك عملية توجيه وتنفيذ لآلية الانتباه، متفقاً بذلك مع Baddeley & Hitch (١٩٧٤) أيضاً.

ويرى (Sweait, 2010: 10) أن الذاكرة العاملة هي منفذ مركزي مسئول عن عمليتي التخزين الوقتي للمعلومات وتجهيزها، ويضم نظامين أحدهما لتجهيز المعلومات اللفظية والآخر للمعلومات البصرية، يُستخدم لحمل المعلومات لفترة مؤقتة من الزمن لحين استخدامها.

وقد قدم بعض الباحثين نماذجاً لتصوراتهم حول مكونات الذاكرة العاملة وعملياتها، ومن أبرز هذه النماذج، النموذج الذي وضعه بادلي وهيتش Baddeley & Hitch عام (١٩٧٤) والذي يعد النموذج الأكثر قابلية للاختبار والتجريب، والذي لم يكتفيا به بل عكفا على تطويره في محاولة منهما لاستكشاف الدور الذي تلعبه الذاكرة العاملة في العمليات المعرفية المختلفة (Baddeley, 2000).

ويشير بادلي Baddeley في نموذجه إلى أن الذاكرة العاملة نظام عقلي يقوم بالتخزين المؤقت ومعالجة المعلومات أثناء أداء المهام، وتتكون الذاكرة العاملة في هذا النموذج من أربعة مكونات رئيسية: المنفذ المركزي Central Executive، وحلقة التسميع اللفظي Phonological loop، والوحدة البصرية المكانية Visuo-spatial sketchpad، والجسر المرحلي Episodic Buffer (Eysenck & Keane, 2005).

❶المنفذ المركزي: Central Executive

يُعد المنفذ المركزي الذي اقترحه بادلي وهيتش من أهم مكونات الذاكرة العاملة، حيث يلعب دوراً حيوياً في تخزين المعلومات فور دخولها ومعالجتها، وهو ذو سعة

تخزين محدودة ويعتبر مصدراً مركزياً للمعلومات الأساسية التي يتم تمثيلها وتشفيرها في الذاكرة، كما أنه مسئول عن تنسيق أداء كل من حلقة التسميع اللفظي والمعنية بمعالجة المعلومات اللغوية اللفظية والوحدة البصرية المكانية والمعنية بمعالجة المعلومات البصرية والمكانية (Brady & Alvarez, 2011).

وقد قام بادلي وزملاؤه بتحديد وظيفيتين لهذا المكون وهما: (أ) تركيز الانتباه على المعلومات الجديدة وتوفير مساحة لتخزينها ومعالجتها، (ب) توزيع الانتباه على العناصر المختلفة في الموقف وتحويل الانتباه بين تلك العناصر (بدر الانصاري وعبد ربه مغازي سليمان، ٢٠١٣: ١٠٩).

❷حلقة التسميع اللفظي :Phonological loop

وهو المكون الثاني من مكونات الذاكرة العاملة عند بادلي، والذي يقوم بتخزين عدد محدود من المعلومات اللفظية، ويتكون من مكونين فرعيين هما: المخزن الصوتي والذي يحتفظ بالمعلومات الصوتية لمدة ثواني قليلة، أما المكون الآخر فيقوم بعملية التسميع الصوتي للكلام بهدف استرجاع أو إعادة التعبير عن المحتوى الموجود في المخزن الصوتي، وكذلك لإنعاش أثاره في الذاكرة. ويشير بادلي إلى أن حلقة التسميع اللفظي تُعد من أول وأكثر المكونات التي خضعت للدراسة والتجريب (Repovs & Baddeley, 2006).

❸الوحدة البصرية المكانية :Visual – Spatial Sketchpad

وهى نظام محدود السعة ومسئول عن الاحتفاظ بالمعلومات البصرية المكانية بشكل مؤقت بالإضافة إلى معالجتها (Todd, Han, Harrison, & Marois, 2011). وتتكون من مخزنين هما: (أ) مخزن بصري مؤقت غير نشط مسئول عن الاحتفاظ الوقتي بالخواص البصرية للمعلومات، (ب) وميكانيزم التسميع البصري المكاني والذي يرتبط بضبط الأفعال التي تصدر عن الفرد أثناء القيام بالمهام البصرية المكانية (Repovs & Baddeley, 2006).

❹الجسر المرحلي :Episodic Buffer

وهو الإضافة الأخيرة التي أضافها بادلي إلى نظريته "المكونات المتعددة للذاكرة العاملة"، فهو يمثل مخزناً مؤقتاً منفصلاً ومحدود السعة، يقوم بدمج المعلومات القادمة من المكونات الفرعية للذاكرة العاملة وتحويلها إلى أبنية معقدة ومتماسكة بالإضافة إلى أنه يخدم كوسيط بين الأنظمة الفرعية والمنفذ المركزي من ناحية والذاكرة طويلة المدى من

ناحية أخرى (Repovs & Baddeley, 2006).

وعن طريق التناسق بين تلك المكونات الأربعة يتم معالجة وتخزين المعلومات بصورة مؤقتة أو نقلها إلى الذاكرة طويلة المدى وتخزينها بصورة دائمة.

ومصطلح الذاكرة العاملة بهذا المعنى أصبح واحداً من أهم المفاهيم في القضايا المعرفية الحديثة والأبحاث الامبريقية وذلك لارتباطه بأكثر الأنشطة اليومية والقدرات العقلية والعمليات المعرفية العليا.

المرونة المعرفية وعلاقتها بالذاكرة العاملة:

توصلت العديد من الدراسات والبحوث إلى وجود علاقة ارتباطية دالة بين الذاكرة العاملة وتكلفة التغيير Switch Cost – مؤشر لقياس المرونة المعرفية – ظهر ذلك في الدراسات التي اعتمدت في قياس المرونة المعرفية على نماذج تغيير المهمة التي لا تتضمن تلميحات Cues صريحة توضح قاعدة المهمة التي سوف يتم أداؤها في المحاولة التالية، بل كان على المشاركين التغيير بين المهام بناءً على التعليمات التي يتم اعطاؤها للطلاب في بداية المهمة، الأمر الذي جعل المشاركين يعتمدون على تنشيط المعلومات بقوة في الذاكرة العاملة لكي يكونوا على وعي بتسلسل المهام وبقاعدة المهمة التي سوف يتم أداؤها في كل محاولة (Baddeley, Chincotta, & Adlam, 2001; Emerson & Miyake, 2003; Hester & Garavan, 2005; Wasylyshyn, 2007).

وتشير نتائج البحوث التجريبية إلى أن الذاكرة العاملة تُسهم فيَ التنبؤ بالمرونة المعرفية، ولكن ذلك يحدث فقط في مهام التغيير Switch tasks التي تتطلب الاحتفاظ بقواعد المهام ومعالجتها في الذاكرة العاملة في آن واحد. فقد توصلت دراسة (Moradzadeh, 2009) إلى أن الذاكرة العاملة لم تسهم بنسبة دالة في تباين تكلفة التغيير Switch Cost (SC) وذلك عند استخدام مهمة (ما العدد / كم العدد) (What number / How many) task لقياس المرونة المعرفية، في حين أنها أسهمت في التنبؤ بالمرونة المعرفية عند استخدام مهمة (أضف / أطرح) task (Add / Subtract)، ويرجع ذلك إلى أن تلك المهمة اعتمدت على عدم إمداد المشاركين بتلميحات Cues أو تذكرة بقاعدة المهمة في كل محاولة، بل تم اعطاؤهم التعليمات في بداية المهمة فقط، وعلى المشاركين أن يتذكروا بأنفسهم قاعدة المهمة التي سوف يتم أداؤها في كل محاولة، وبالتالي فإن هذه المهمة تتطلبت من المشاركين تنشيط للذاكرة العاملة لكي يتم أداؤها بنجاح، مقارنة بمهمة (ما العدد / كم العدد) والتي تم فيها امداد الطلاب بتلميحات قبل كل

محاولة بالقاعدة التي سوف يتم استخدامها، والتي بدورها ساعدت الطلاب على أداء المهمة بدقة دون الحاجة إلى تنشيط المعلومات في الذاكرة العاملة.

وقد أكدت على ذلك دراسات (Blackwell et al., 2009; Cepeda & Munakata, 2007) والتي توصلت إلى أن الذاكرة العاملة أسهمت في التنبؤ بالمرونة المعرفية ، حيث استخدمت مهمة تصنيف الكروت ثلاثية الأبعاد 3Dimention Card Sort Task (3DCST) لقياس المرونة المعرفية والتي تتطلبت من المشاركين الاحتفاظ بقاعدة المهمة في الذاكرة العاملة في صورة نشطة، فلم يتم امدادهم بأي تذكرة لقاعدة المهمة خلال المحاولات بل تم امدادهم بتعليمات في بداية المهمة فقط.

وكذلك دراسة (Hester & Garavan, 2005) والتي توصلت إلى أن الذاكرة العاملة منبأ بالفروق في تغيير الانتباه، في حين لم تنبئ الذاكرة العاملة بالمرونة المعرفية في دراسة (Cepeda et al., 2001; Oberauer et al., 2003) والتي اعتمدت على مهام لقياس المرونة المعرفية بها تلميحات توضح للمشاركين قاعدة المهمة التي سوف يتم أداؤها في كل محاولة، والتي بدورها قللت من نشاط الذاكرة العاملة.

ويوضح (Allen, 2010)ذلك مشيراً إلى أن مهام التغيير التي بها تلميحات Cues تقلل من تنشيط المعلومات المرتبطة بالمهمة في الذاكرة العاملة، وذلك من خلال:

١- تقليل الحاجة إلى معالجة تلميحات ضمنية Implicit Cues في كل محاولة.

٢- تقليل المتطلبات اللازمة لتذكر قاعدة المهمة التي سوف يتم أداؤها فيما بعد والتي تحدد الاستجابة.

وبالتالي فإن الفروق في الذاكرة العاملة ترتبط بنماذج محددة من نماذج تغيير المهمة وهي النماذج التي تتطلب القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات المرتبطة بالمهمة في صورة نشطة عندما يكون هناك تداخل أو منافسة ناتجة عن تشتت الانتباه أو الحاجة لتحويل الانتباه (Engle & Kane, 2004).

قياس الذاكرة العاملة :

شهد قياس الذاكرة بصفة عامة والذاكرة العاملة بصفة خاصة تنوعاً كبيراً منذ الاستخدام المبكر لمهام مدى الذاكرة البسيطة في اختبارات الذكاء إلى ما ظهر مؤخراً في مهام الذاكرة الثنائية والتي لاقت شيوعاً كبيراً واستخدمت في العديد من الأبحاث، والتي يمكن تناولها فيما يلي:

١- مهام بسيطة لقياس مدى الذاكرة :

ويقدم خلالها سلسة من المثيرات، عادة حروف، أو كلمات، أو أرقام، أو أشكال، أو أماكن، ويطلب من المفحوصين استدعاء المثير نفسه كما قدم لهم.

وعلى الرغم من أن مهام الذاكرة البسيطة مازالت تستخدم في دراسات الذاكرة العاملة إلى الآن، إلا أن معظم الباحثين ومنهم تيرنر وإنجل Turner & Engle (1989) أشارا إلى أنها لا تقيس إلا المكونات الأولية للذاكرة العاملة، كما أنها لا تعبر إلا عن المكون التخزيني للذاكرة العاملة وليس عن قدرة الذاكرة العاملة على التخزين والمعالجة في نفس الوقت.

٢- المهام الثنائية Dual-Tasks :

مع ظهور نموذج Baddeley & Hitch (١٩٧٤) وتعريفهما للذاكرة العاملة والذي يشمل قدرتها على المعالجة والتخزين للمعلومات، طور دانمان وكاربنتر (Daneman & Carpenter, 1980) سلسلة من المهام الثنائية لقياس الذاكرة العاملة، ومن أمثلة هذه المهام مهام المعالجة الثنائية المرتبطة بالمدى القرائي. ومع التطور المستمر في نماذج الذاكرة العاملة وطرق قياسها ودورها في أداء العمليات المعرفية العليا، طور (Turner & Engle, 1989) مهام الذاكرة الثنائية لقياس الاستخدام الشامل للذاكرة العاملة والتركيز على الأنواع المختلفة من المعلومات.

٣- المهام الثنائية المعدلة :

تختلف هذه المهام عن المهام الثنائية البسيطة في أنها أضافت متطلبات جديدة من المتعلم كالحكم على ما إذا كانت الجملة تحمل معنى أم لا، أو أن إجابة المسألة صحيحة أم لا، كما أنها شملت أداء الذاكرة العاملة على مستوى أداء مهام المعالجة والتذكر معاً والتنسيق فيما بينهم. ومن ثم فقد استخدم البحث الحالي المهام الثنائية المعدلة وبوجه خاص مهمتي سعة القراءة Reading Span Task وسعة العملية Operation Span Task لأنهما جمعتا بين أنشطة المعالجة والتخزين والوظيفة التحكمية للذاكرة العاملة. وسوف يتناول البحث الحالي شرح تلك المهام في الجزء الخاص بالأدوات.

رابعاً : الذكاء السائل Fluid Intelligence:

يحتل موضوع الذكاء مكانة هامة في العديد من الدراسات النفسية، وقد تمايزت نظريات الذكاء تمايزاً يعكس وجهات نظر أصحابها ورؤيتهم للنشاط العقلي. ويعتبر نموذج سبيرمان Sperman أول محاولة علمية موضوعية تؤسس على التحليل الاحصائي لنتائج الاختبارات العقلية، وقد كان نموذجه الذي عرف بإسم (نموذج العاملين)

أساساً لكثير من التطورات التي حدثت بعد ذلك كما كان لها فضل الريادة في ميدان بحوث الذكاء وفي تطوير وسائل ونظريات القياس العقلي، إلا أن العلماء نقدوا فكرة العامل العام وأخذوا عليه بعض العيوب المنهجية والتي حاول العلماء تلافيها فيما بعد في بحوثهم وكان نتيجة لذلك ظهور نماذج أخرى في التكوين العقلي (لطفي عبد الباسط ابراهيم، ٢٠٠٨).

حاول ثرستون Thurstone أن يتلافى كثيراً من العيوب المنهجية التي أخذت على نموذج سبيرمان، وقد أثار نموذج العوامل المتعددة لثرستون عاصفة من الاهتمام بميدان القدرات العقلية الأولية، وقد نتج عن ذلك زيادة عدد القدرات العقلية فبلغت في نهاية الأربعينيات أكثر من (٥٠) قدرة، وعلى الرغم من المحاولات لتبسيط وتنظيم المجال، إلا أن عدد العوامل لا يزال يتزايد حتى بلغ في السنوات الأخيرة أكثر من مائة قدرة عقلية وكان لابد من البحث عن طرق جديدة لتنظيم الميدان، وقد تطلب ذلك ظهور بعض النماذج النظرية الجديدة التي تسعى لتوضيح العلاقات بين مختلف القدرات، وكانت النماذج الهرمية من أهم النماذج التي أسهمت في تقدم البحث في هذا الميدان ابتداء من النصف الثاني من القرن العشرين (فؤاد أبو حطب، ٢٠١١).

و كانت بداية النماذج الهرمية في نموذجي العالمين البريطانيين سيرل بيرت C. Burt، وفيليب فرنون P.E Vernon، ومن أكثر النماذج الهرمية شيوعاً في الوقت الحاضر هو نموذج العالم الإنجليزي المولد والنشأة الأمريكي الجنسية ريموند كاتل R. Cattell والذي نحن بصدده في البحث الحالي لذا سوف نتناوله فيما يلي :

النموذج الهرمي لدى ريموند كاتل :

في عام ١٩٤١ نشر عالم النفس الإنجليزي ريموند كاتل مقالاً عقب فيه على بحوث ثرستون ونتائج تحليله العاملي للقدرات العقلية من الدرجه الثانية ويرى فيه أن هذه الطريقة يمكن أن تزودنا بأكثر من عامل واحد من هذا المستوى الأعلى.

وفي عام ١٩٤٢ نشر عالم النفس الكندي دونالد هب D.H. Hebb مثالاً حول نتائج بحوثه في اصابة المخ وما يصاحبها من تغيرات في النشاط العقلي المعرفي والتي ميز فيها بين نوعين من الذكاء هما: الذكاء (أ) وهو بيولوجي وأساسي لاكتساب المعرفة، والذكاء (ب) وهو القدرة كما تتأثر بالثقافة والتنشئة و التطبيع والتعليم (فؤاد أبو حطب، ٢٠١١).

وقد تأثر كاتل بأفكار هب Hebb تأثراً كبيراً، كما تأثر من قبل بأفكار سبيرمان

وبيرت، وظلت أفكاره تنمو وتتطور حتى نشر في عام ١٩٦٣ دراسة توصل فيها إلى نتيجة مهمة وهي قابلية العامل العام لسبيرمان للقسمة إلى عاملين من الدرجة الثانية أطلق على أحدهما الذكاء السائل Fluid Intelligence وعلى الأخر الذكاء المتبلور Crystallized Intelligence، ولكل عامل من هذين العاملين خصائص تميزه عن الآخر، وسوف نركز على العامل الأول فقط باعتباره أحد متغيرات البحث الحالي.

مفهوم الذكاء السائل:

يعرف الذكاء السائل بأنه القدرة على حل وتحليل المشكلات بأساليب جديدة وبصورة مستقلة عن المعرفة المكتسبة، ورؤية الأنماط Pattern والعلاقات التى تقوم عليها هذه المشكلات، فهو يشتمل على كل من الاستدلال الاستباطي (الاستدلال من العام إلى الخاص)، والاستدلال الاستقرائي (الاستدلال من الخاص إلى العام) (Ferrer et al., 2009: 46).

ويشير الذكاء السائل بصورة أساسية إلى الكفاءة العقلية غير اللفظية والمتحررة نسبياً من تأثير العوامل الثقافية. وهذا الذكاء ضروري لحل المشكلات المنطقية خصوصاً العلمية والرياضية والتقنية.

ويتطابق الذكاء السائل في معناه مع الذكاء (أ) عند هب Hebb والذي وصفه بأنه الامكانية الفطرية التي تقابل وجود مخ سليم وجهاز عصبي سليم، وهو يقاس بالاختبارات التي يفترض أنها تقيس القدرة البيولوجية لاكتساب المعرفة لدى الأفراد، وأهم هذه الاختبارات هي تلك التي تقيس عاملي الاستدلال الاستقرائي والقدرة المكانية عند ثرستون. ولقد طور كاتل اختبارات لقياس هذا العامل تعرض على المفحوص مشكلات استدلالية جديدة تتطلب استخدام عناصر الخبرة المشتركة وافترض أنها مقاييس للذكاء السائل باعتباره انعكاساً لقانوني إدراك العلاقات والمتعلقات عند سبيرمان (فؤاد أبو حطب، ٢٠١١).

ويشتمل الذكاء السائل على المهارات المعرفية الأساسية اللازمة لحل المشكلات الجديدة واكتشاف استراتيجيات معرفية جديدة لم يسبق تعلمها، أو إعادة تركيب مرنة لاستراتيجيات موجودة بالفعل استجابةً للموقف الجديد، فهو يتضمن رؤية العلاقات المجردة في البيئات الجديدة (Roca et al., 2010).

ويرتبط الذكاء السائل بالنضج البيولوجي ويتزايد بشكل جوهري منذ الولادة وحتى المراهقة، ويصل هذا النوع من الذكاء إلى ذروته في سن ما بين عامي ١٢-١٥عاماً

ويستقر عند الراشدين ثم يبدأ في التناقص مع التقدم في العمر نتيجة للإنحلال التدريجي الطبيعي للبنية الفسيولوجية (Conway, Kane, & Engle, 2003; Duncan, Parr, Woolgar, Thompson, & Bright, 2008).

ويري كاتل أن التغيرات في الحالة البيولوجية للفرد تؤثر في هذا العامل – الذكاء السائل – مثل إصابة المخ وظروف بيئة الرحم قبل الولادة ونظام التغذية، كما أن التأثيرات الوراثية أقوى في هذا العامل، بالإضافة إلى ذلك توجد تغيرات في نشاط المخ مرتبطة بالعمر تؤدي إلى تدهور الذكاء السائل لدى المسنين (فؤاد أبو حطب، ٢٠١١).

المرونة المعرفية وعلاقتها بالذكاء:

وللذكاء السائل تأثير دال على المرونة المعرفية للطلاب، حيث توصلت إحدى الدراسات إلى أن الطلاب ذوي الذكاء السائل المرتفع أفضل من نظرائهم ذوي الذكاء السائل المنخفض في المرونة المعرفية (Colzato et al., 2006). كما وجد أن بعض مقاييس الذكاء السائل مثل اختبار مصفوفة راڤن Raven Matrices test (RMT) ترتبط بقوة بمؤشر قياس المرونة المعرفية – تكلفة التغيير – وذلك مقارنة بمقاييس الذكاء المتبلور (Duncan et al., 2000; Kray & Lindenberger, 2000).

ويرتبط الذكاء المرتفع للطلاب بالأداء الأفضل على مهام المرونة المعرفية، وتؤكد على ذلك العديد من الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا الموضوع ومنها دراسة (Droog et al., 2010; Graham et al., 2009; Harris et al., 2008)، والتي أشارت إلى وجود علاقة ارتباطية قوية بين المرونة المعرفية للطلاب وذكائهم غير اللفظي والكلي، في حين لم توجد علاقة بين الذكاء اللفظي والمرونة المعرفية لديهم. كما توصلت تلك الدراسات إلى أن كلاً من الذكاء غير اللفظي والكلي يعد منبئاً دالاً بالمرونة المعرفية.

دراسات سابقة :

تقدم الباحثة فيما يلي عرضاً للدراسات السابقة في محورين: الأول يشمل الدراسات التي تناولت المرونة المعرفية وعلاقتها بكل من النوع (ذكور/ إناث) والتخصص الدراسي (علمي/ أدبي)، والثاني يشمل الدراسات التي تناولت المرونة المعرفية وعلاقتها بكل من (الكف المعرفي، الذاكرة العاملة، الذكاء السائل) يليها تعليق عام عليها.

أولاً: الدراسات التي تناولت المرونة المعرفية وعلاقتها بكل من النوع (ذكور/ إناث) والتخصص الدراسي (علمي/ أدبي):

قام (Tan, 2005) بدراسة كان من بين أهدافها فحص العلاقة بين المرونة المعرفية والدافع للانجاز لدى عينة قوامها (٨٠٠) طالب وطالبة من طلاب المرحلة الثانوية، طبقت عليهم استبيانات لقياس المرونة المعرفية وباقي متغيرات الدراسة، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها تلك الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في الدافع للانجاز لصالح الإناث، بينما لم توجد فروق دالة بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية، كما تبين وجود فروق دالة بين الأفراد في المرونة المعرفية ترجع إلى نوع المهمة وانجازها، كما أوضحت الدراسة أن هناك ارتباط ايجابي بين المرونة المعرفية والدافع للانجاز لدى أفراد العينة، بالإضافة إلى أنه أمكن التنبؤ من درجات المرونة المعرفية بالدافع للانجاز لدى أفراد العينة.

واهتمت دراسة (Reimers & Maylor, 2005) بفحص أثر النوع والعمر على تكلفة التغيير Switch Cost (مؤشر لقياس المرونة المعرفية)، ولجمع البيانات استخدمت الدراسة مهمة مصممة على الانترنت في ضوء نموذج تغيير المهمة، تم تطبيقها على (٥٢٧١) مشارك في مراحل عمرية مختلفة من سن (١٠-٦٦) عام. وقد أسفرت نتائج الدراسة عن عدم وجود تأثير دال إحصائياً للنوع على تكلفة التغيير.

وأجرى (Hassin et al., 2009) دراسة هدفت إلى الكشف عن العلاقة بين المرونة المعرفية وأهداف الانجاز، ومدى ملاءمة سلوك الأفراد أثناء انجاز المهام من خلال تكيف الفرد مع المواقف الجديدة، وقد أجريت الدراسة على عينة مكونة من (٤٢) طالباً جامعياً، منهم (٢٨) ذكور و(١٤) إناث، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها تلك الدراسة وجود فروق بين أفراد العينة في المرونة ترجع إلى عامل الخبرة ممن تعرضوا إلى برامج تنمية مستدامة قبل إجراء الدراسة، كما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية لصالح الذكور، بالإضافة إلى أن الأفراد مرتفعي المرونة المعرفية كانوا أكثر تكيفاً مع المواقف الجديدة أو الطارئة وأكثر انجازاً للأهداف.

وهدفت دراسة (Renner & Beversdorf, 2010) إلى معرفة أثر الضغوط النفسية الطبيعية على المرونة المعرفية وأداء الذاكرة أثناء حل المشكلات. وقد أجريت الدراسة على عينة قوامها (٢٠) طالباً جامعياً شاهدوا فيلماً لمدة (٣٠) دقيقة. وقد أسفرت الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية لصالح الذكور، كما تبين أن الضغوط النفسية الطبيعية والمواقف الصعبة والغامضة تضعف

المرونة المعرفية بطريقة تعتمد على مدى صعوبة تلك المواقف، بالإضافة إلى ذلك أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة بين الطلاب ذوي التخصصات العلمية والأدبية في المرونة المعرفية لصالح ذوي التخصصات العلمية.

وهدفت دراسة (ثناء عبد الودود، ٢٠١٦) إلى فحص العلاقة بين التفكير ما وراء المعرفي والمرونة المعرفية لدى طلبة الجامعة. وقد أجريت الدراسة على (٤٠٠) طالب وطالبة، منهم (١٧٢) ذكور و(٢٢٨) إناث، (١٨٠) في التخصصات العلمية و(٢٢٠) من التخصصات الأدبية، طبق عليهم مقياسان لقياس التفكير ما وراء المعرفي والمرونة المعرفية. وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المرونة المعرفية تبعاً لمتغير الجنس لصالح الذكور، كما ظهرت فروقاً ذات دلالة إحصائية في المرونة المعرفية تبعاً للتخصص الدراسي لصالح ذوي التخصصات العلمية، بالإضافة إلى ذلك كشفت النتائج عن وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة بين التفكير ما وراء المعرفي والمرونة المعرفية.

ثانياً: الدراسات التي تناولت المرونة المعرفية وعلاقتها بمتغيرات البحث الحالي(الكف المعرفي، الذاكرة العاملة، الذكاء):

درس (Colzato et al., 2006) الفروق بين الأفراد مرتفعي ومنخفضي الذكاء السائل في المرونة المعرفية، لدى عينة قوامها (٤٨) طالب جامعي، وبإستخدام مهمة مصممه في ضوء نموذج تغيير المهمة لقياس المرونة المعرفية، واختبار مصفوفة رافن المستوى المتقدم Raven's Standard Progressive Matrices (RSPM) للتمييز بين المستويات المختلفة في الذكاء السائل، أوضحت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب مرتفعي ومنخفضي الذكاء السائل في المرونة المعرفية لصالح الأفراد ذوي الذكاء السائل المرتفع.

وهدفت دراسة (Wasylyshyn, 2007) إلى التعرف على العوامل التي تسهم في تكلفة التغيير كمؤشر لقياس المرونة المعرفية. وقد أجريت الدراسة على (٢٥٠) طالب جامعي، منهم (١٦٩) إناث و(٨١) ذكور بمتوسط عمر (١٨,٩٢) سنة وانحراف معياري (١,٢١)، طُبقت عليهم عدة مهام لقياس الكف وسرعة المعالجة والذاكرة طويلة المدى والذاكرة العاملة، ومنها: مهمة سعة القراءة لدانمان وكاربنترReading Span task، ومهمة سعة العملية لتيرنر وإنجل Operation Span task ، كما تم استخدام ثلاثة أنواع من نماذج تغيير المهمة التقليدية التي يؤدي فيها المشاركون اثنتين من مهام رد

الفعل البسيطة داخل نفس المجموعة من المحاولات، وذلك بهدف حساب مقدار تكلفة التغيير، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها تلك الدراسة أن الذاكرة العاملة كانت منبئاً دالاً بتكلفة التغيير في نماذج تغيير المهمة التي لم تتضمن تلميحات Cues، حيث تبين أن الذاكرة العاملة فسرت ١١% من التباين في تكلفة التغيير في نموذجين من نماذج تغيير المهمة واللذان لم يتضمنا أي تلميحات خارجية للمهمة، كما تبين أن الأفراد الذين حصلوا على درجات مرتفعة في مهام الذاكرة العاملة كان مقدار تكلفة التغيير لديهم منخفضاً.

واهتم (Moradzadeh, 2009) بدراسة مكونات المرونة المعرفية لدى البالغين، وقد أجريت الدراسة على (٣٣) طالباً جامعياً، منهم (٢١) إناث و(١٢) ذكور تراوحت أعمارهم ما بين (١٨ – ٢٤) سنة بمتوسط مقداره (٢٠,١٣). واستخدمت الدراسة مهمتين لقياس المرونة المعرفية تم اعدادهما في ضوء نموذج تغيير المهمة، هما: مهمة (ما العدد/كم العدد) What number/How many اعداد (Cepeda et al., 2000) والتي تعتمد على تلميحات خارجية external cues ومهمة (أضف/أطرح) Add/Subtract task اعداد (Jersild, 1927)، والتي لا تعتمد على أي تلميحات، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها تلك الدراسة أن كلاً من الكف والذاكرة العاملة يعدان منبئات دالة بالمرونة المعرفية، حيث تبين أن الكف والذاكرة العاملة يفسران ١٥,٢% و٢٣,١% من التباين في تكلفة التغيير(مؤشر قياس المرونة المعرفية) على التوالي وذلك عند استخدام مهمة (اضف / اطرح) والتي لم تعتمد على تلميحات cues خارجية، في حين لم تتنبئ الذاكرة العاملة بتكلفة التغيير في حالة استخدام مهمة (ما العدد/كم العدد) وذلك لاعتمادها على تقديم تلميحات أثناء أداء المهمة.

وبحث (Blackwell et al., 2009) العلاقة بين الذاكرة العاملة والمرونة المعرفية لدى الأطفال، وتكونت عينة الدراسة من (٤٢) طفلاً تراوحت أعمارهم ما بين (٥-٦) سنوات، طبقت عليهم مهام تصنيف الكروت ثلاثية وأحادية البعد 1D,3D Card Sort task لقياس المرونة المعرفية وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن قوة الذاكرة العاملة تُعد منبئاً دالاً بالمرونة المعرفية لدى الأطفال.

ودرس (Blackwell, 2010) العلاقة بين القدرة على التغيير بمرونة بين المهام وكل من الذاكرة العاملة وميكانيزمات الكف (كف الاستجابة، وضبط التداخل)، لدى عينة قوامها (٥٩) طفل، تراوحت أعمارهم ما بين (٥-٦) سنوات، وجمعت البيانات باستخدام

مهام تصنيف الكروت ثلاثية وأحادية البعد لقياس القدرة على التغيير بمرونة بين المهام، بالإضافة إلى عدة مهام لقياس كل من الذاكرة العاملة وميكانيزمات الكف منها مهمتا Stop Signal task، و Simon Arrows task. وقد أسفرت نتائج الدراسة عن اسهام الذاكرة العاملة في القدرة على تغيير المهمة، حيث تبين أن الأطفال الذين لديهم قدرة على التغيير بمرونة بين المهام لديهم ذاكرة عاملة أفضل وقدرة أفضل على ضبط التداخل عن طريق حماية الاستجابة من التوقف من خلال الاستجابات المنافسة.

وهدفت دراسة (Droog et al., 2010) إلى بحث العلاقة بين المرونة المعرفية وكل من الكف والذكاء اللفظي وغير اللفظي، لدى عينة قوامها (٤٣) طفلاً/مراهقاً ذوي اضطراب التوحد Autism Spectrum Disorder (ASD)، (٣٣) طفلاً/مراهقاً عاديين، واعتمد الباحثون على بعض المهام من بطارية ديلز- كابلان للوظائف التنفيذية (D-Kefs) لقياس الكف والمرونة المعرفية، ومقياس وكسلر لذكاء الأطفال الاصدار الثالث (WISC—III)، واختبار وكسلر الفردي في التحصيل الاصدارالثالث —WAIS (III) لقياس الذكاء، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن الذكاء غير اللفظي يعد منبئاً دالاً بالمرونة المعرفية، حيث تبين أن المرونة المعرفية ترتبط ارتباطاً موجباً وجوهرياً بكل من الكف والذكاء غير اللفظي.

واهتم (Gündüz, 2013) بدراسة العلاقة بين كل من الذكاء الانفعالي والمرونة المعرفية والأعراض النفسية لدى عينة قوامها (٤١٤) طالباً جامعياً من طلاب كلية التربية. وبإستخدام مقياس المرونة المعرفية Cognitive Flexibility Scale (CFS) لـ (Martin & Rubin, 1995)، ومقياس الذكاء الانفعالي Emotional Intelligence Scale (EIS) لـ (Austin et al., 2004) توصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية سالبة وجوهرية بين المرونة المعرفية وكل من الاكتئاب والقلق، كما تبين أن بعد تقييم الانفعالات وهو أحد أبعاد الذكاء الانفعالي يُعد منبئاً قوياً بالأعراض النفسية.

وهدفت دراسة (Dick, 2014) إلى التعرف على العوامل المسهمة في التنبؤ بالمرونة المعرفية، لدى عينة مكونة من (٧٧) طفلاً تراوحت أعمارهم من (٦ – ١٠) سنوات، و (٢٨) طالباً جامعياً تراوحت أعمارهم من (١٨ – ٤٥) سنة، طبقت عليهم النسخة المعدلة من مهمة انتقاء العنصر بمرونة Flexible Item Selection Task (FIST)، ومهمة تصنيف البطاقات لـ Wisconsen(WCST) لقياس المرونة

المعرفية. وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن الذاكرة العاملة تُسهم بدلالة في التنبؤ المرونة المعرفية، بالإضافة إلى أنها تعد مكوناً أساسياً من مكونات المرونة المعرفية، كما دعمت الدراسة فكرة أن المرونة المعرفية مكون متعدد العوامل.

وبحث (Deák & Wiseheart, 2015) العلاقة بين المرونة المعرفية وكل من الكف والذاكرة العاملة وسرعة المعالجة، لدى عينة قوامها (٩٣) طفلاً تراوحت أعمارهم ما بين (٣ – ٤) سنوات، طبقت عليهم ثلاث مهام لقياس المرونة هي: مهمة تصنيف الكروت ثلاثية البعد 3D Cart Sort Task (3DCST)، ومهمتي Flexible Induction of Meaning–objects (FIM–Ob)، Flexible Induction of Meaning–Animates (FIM–An)، بالإضافة إلى عدة مهام أخرى لقياس كل من الذاكرة العاملة والكف، وكان من أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن سرعة المعالجة تُعد منبئاً جيداً بالمرونة المعرفية، في حين أشارت الدراسة إلى أن المرونة المعرفية لدى الأطفال ليست مقيدة بقدرتهم على الكف ويرجع ذلك لطبيعة المهام المستخدمة في قياس كل من المرونة المعرفية والكف والتي تعتمد على ميكانيزمات مختلفة.

ودرس (Merati, 2016) طبيعة العلاقة بين كل من المرونة المعرفية والذكاء الروحي وفاعلية الذات، لدى (١٤٠) عضو هيئة تدريس بالجامعة، واستخدمت الدراسة استبيان التكيف المعرفي Cognitive Adaptability questionnaire (CAQ) لـ (Dennis & Van derwal, 2010). وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق جوهرية بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية لصالح الذكور، كما أشارت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة بين المرونة المعرفية والذكاء الروحي.

تعقيب على الدراسات السابقة:

يتضح من الدراسات السابقة ما يلي:

١- أن الدراسات السابقة التي تناولت المرونة المعرفية وعلاقتها بالذاكرة العاملة والكف أو الذكاء السائل أجريت في بيئات أجنبية، فلم يتح للباحثة مراجعة دراسات أجريت في البيئة العربية ، ولذا فإن البيئة العربية في حاجة إلى إجراء مزيد من هذه البحوث.

٢- تباين حجم العينة في الدراسات السابقة ما بين عينات صغيرة الحجم كما في دراسة (Renner & Beversdorf, 2010) حيث بلغ حجم العينة (٢٠) طالباً وطالبة ، وعينات كبيرة الحجم، كما في دراسة (Reimers & Maylor, 2005) حيث بلغ حجم العينة (٥٢٧١) مشاركاً.

٣- تنوعت الفئات العمرية للعينات ما بين أطفال كما في دراسة (Blackwell, 2010)، وبالغين كما في دراسة (Moradzadeh, 2009).

٤- بالنسبة للأدوات اعتمدت معظم الدراسات السابقة على استخدام مهام نموذج تغيير المهمة لقياس المرونة المعرفية لدى البالغين كما في دراسة (Wasylyshyn, 2007) ودراسة (Moradzadeh, 2009)، في حين استخدمت مهام تصنيف الكروت ثلاثية وأحادية البعد لقياس المرونة المعرفية لدى الأطفال كما في دراسة (Blackwell, 2010; Deák & Wiseheart, 2015).

٥- بالنسبة لنتائج الدراسات السابقة تبين ما يأتي:

أ- معظم الدراسات السابقة قد توصلت إلى وجود ارتباط دال بين المرونة المعرفية وكل من الذاكرة العاملة والكف والذكاء السائل (Blackwell, 2010; Blackwell et al., 2009; Dick, 2014; Droog et al., 2010; Moradzadeh, 2009; Wasylyshyn, 2007)، إلا أن نتائج البحوث قد تباينت فيما يخص أى من هذه المتغيرات أكثر تأثيراً في المرونة المعرفية.

ب- تعارضت نتائج الدراسات السابقة الخاصة بالفروق بين متوسطات درجات الطلاب من الجنسين (ذكور / إناث) في المرونة المعرفية حيث توصلت دراسة (Hassin et al., 2009) ، ودراسة (ثناء عبد الودود، ٢٠١٦) إلى وجود فروق بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية، في حين أظهرت نتائج دراسة (Reimers & Maylor, 2005)، ودراسة (Tan, 2005) عدم وجود فروق بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية.

جـ- فيما يتعلق بالكف المعرفي يوجد تناقض فى نتائج الدراسات السابقة، حيث توصلت دراسة (Deák & Wiseheart, 2015) إلى أن المرونة المعرفية لدى الأطفال ليست مرتبطة بقدرتهم على الكف، في حين توصلت باقي الدراسات إلى وجود علاقة جوهرية بين المرونة المعرفية والكف المعرفي ويرجع ذلك لطبيعة المهام المستخدمة في القياس.

٦- معظم البحوث التى تم عرضها في البحث الحالي حديثة، فيما يعني أن متغيرات الدراسة الحالية موضع اهتمام الباحثين.

فروض البحث :

في ضوء الإطار النظري ونتائج الدراسات السابقة يمكن صياغة فروض البحث الآتية:

١- توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين المرونة المعرفية وكل من الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل لدى أفراد عينة البحث.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب ذوي مستوى الذكاء

السائل المرتفع و متوسطات درجات الطلاب ذوي مستوى الذكاء السائل المنخفض في المرونة المعرفية لصالح الطلاب ذوي الذكاء السائل المرتفع.

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب ذوي التخصصات العلمية و متوسطات درجات الطلاب ذوي التخصصات الأدبية في المرونة المعرفية لصالح الطلاب ذوي التخصصات العلمية.

٤- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب الذكور ومتوسطات درجات الطلاب الإناث في المرونة المعرفية.

٥- يمكن التنبؤ بالمرونة المعرفية لدى أفراد عينة البحث من خلال الذاكرة العاملة، والكف المعرفي، والذكاء السائل.

عينة البحث: وتنقسم إلى:

عينة الكفاءة السيكومترية: الهدف منها حساب الخصائص السيكومترية (الصدق والثبات) لأدوات البحث. وتكونت عينة الكفاءة السيكومترية من عينة عشوائية من طلاب وطالبات الفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة طنطا، بلغ عددها (١٠٠) طالب وطالبة (٤٧ من الشعب العلمية، ٥٣ من الشعب الأدبية) منهم (٤٥) من الذكور و(٥٥) من الإناث، تراوحت أعمارهم الزمنية بين (٢٠- ٢١) سنة، بمتوسط عمري (٢٠,٥٢) سنة، وإنحراف معياري مقداره (٠,٥٢٣).

عينة البحث الأساسية: وتكونت من (٢٠٠) طالب وطالبة تم اختيارهم بطريقة عشوائية من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة طنطا، منهم (٩٠ من الشعب العلمية، و ١١٠ من الشعب الأدبية)، (٨٨) من الذكور، و (١١٢) من الإناث، تراوحت أعمارهم بين (٢٠-٢١) سنة، بمتوسط عمري (٢٠,٤) سنة، وإنحراف معياري مقداره (٠,٥٣٢).

أدوات البحث:

لكي تتمكن الباحثة من التحقق من فروض البحث الحالي تم إعداد بطارية مهام أدائية لتقييم متغيرات البحث الحالي، ولكي يتم تقييم الأداء بدرجة عالية من الدقة والموضوعية فقد تم برمجة المهام على الحاسب الآلي، حيث يتم تقييم الأداء في جميع جوانبه بدون أي تدخل من الفاحص بما يحقق الموضوعية والمماثلة في شروط التطبيق. وفيما يلي سوف تتناول الباحثة كل مهمة من مهام البطارية بالتفصيل موضحة الهدف من المهمة، مثيرات المهمة، خطوات إجراء المهمة، تعليمات المهمة، طريقة تقدير الدرجة.

أولاً : المهام الخاصة بالمرونة المعرفية : إعداد الباحثة

وتشمل المهام الآتية :

١- مهمة الأشكال Figures task.

٢- مهمة الأرقام Numbers task.

٣- مهمة الألفاظ Verbal task.

٤- مهمة الحروف Letters task.

- **الهدف من المهام :**

اعتمدت الباحثة في اعدادها للمهام على تحديد العمليات الأساسية التي تعتبر مؤشر للمرونة المعرفية، ثم اختيرت المهام الأدائية التي تقيس هذه العمليات استناداً إلى استخدام هذه المهام في البحوث العلمية التجريبية ، حيث أكدت نتائج البحوث التي استخدمت هذه المهام قياس تلك المهام لهذه العمليات، وقد اعتمدت هذه البحوث في اثبات ذلك على استخدام التقنيات الحديثة وكذلك المقارنة بين أداء الأفراد العاديين على هذه المهام وأداء مرضى الاصابات المخية في مناطق معينة من القشرة المخية. وقد عرض البحث الحالي البحوث التي استخدمت تلك المهام في الجزء الخاص بالدراسات السابقة. وتهدف هذه المهام إلى قياس المرونة المعرفية من خلال تقييم القدرة على التغيير بين المهام Task Switching Ability.

١- مهمة الأشكال

Figures task

- **مثيرات المهمة :**

تكونت المثيرات البصرية المقدمة في هذه المهمة من اثنين من الأشكال الهندسية هما (مثلث، ومستطيل)، كل شكل تم عرضه بلونين مختلفين (أحمر، وأخضر) على شاشة الكمبيوتر أمام المشاركين ، وطلب منهم أداء مهمتين مختلفتين هما : مهمة النوع (مهمة أ) وطلب فيها من المشاركين تحديد هل الشكل المعروض أمامهم مثلث أم مستطيل، ومهمة اللون (مهمة ب) وطلب فيها من المشاركين تحديد هل الشكل المعروض أمامهم لونه أحمر أم أخضر.

- **خطوات إجراء المهمة :**

تم إجراء المهمة على ثلاث مراحل هي :

أ- مرحلة التعليمات.

ب- مرحلة التدريب.

جـ - مرحلة الاختبار.

أ- مرحلة التعليمات :

تلقى المشاركون تعليمات لفظية وبصرية عن المهمة في البداية. بالنسبة للتعليمات البصرية، تشير الباحثة إلى مفاتيح الاستجابة في لوحة المفاتيح (مثال: سوف يتم تسجيل الاستجابات بالضغط على المفتاحين ←، ← في لوحة المفاتيح). أما التعليمات اللفظية فتلقيها الباحثة على المشاركين لفظياً كما هو موضح في ملحق (١ – أ).

ب- مرحلة التدريب :

– هدفت تلك المرحلة إلى تعريف المشاركين بطبيعة المهمة، وتضمنت أربع مجموعات تدريبية، مجموعتان للمهمة الفردية ومجموعتان للمهمة المختلطة، تُعرض علي المشاركين بالتسلسل التالي :

مهمة النوع← مهمة اللون← مهمة التغيير(تبدأ بمهمة النوع)← مهمة التغيير(تبدأ بمهمة اللون)

– تكونت كل مجموعة من المجموعات الأربعة من (١٧) محاولة، كل محاولة تدريبية تبدأ بعرض شاشة بها نقطة تثبيت Fixation point لمدة (١٤٠٠) ملي ثانية، ثم تظهر شاشة بها المثير ويظل معروضاً أمام المشاركين حتى صدور الاستجابة بالضغط على أحد مفاتيح الإجابة في لوحة المفاتيح، وبمجرد صدور الاستجابة تظهر شاشة تغذية راجعة توضح لهم هل الإجابة صحيحة أم خاطئة والتي تظل معروضة لمدة (٢٥) ملي ثانية ثم تظهر نقطة التثبيت للمحاولة التالية وهكذا.

– في كل محاولة يتم تسجيل زمن الرجع (زمن رد الفعل) بالملي ثانية منذ بداية ظهور المثير وحتى بداية صدور الاستجابة. ويوضح ملحق (١ – ب)، (١ – جـ) تتابع عرض الشاشات في أي محاولة تدريبية من محاولات مجموعات المهمة الفردية ومجموعات المهمة المختلطة على التوالي متضمنة شاشة التعليمات ونماذج لبعض مثيرات المهمة.

– في نهاية كل مجموعة من المحاولات التدريبية يُعرض على المشاركين شاشة توضح لهم نتائج استجابتهم من حيث متوسط زمن الرجع RT بالملي ثانية للاستجابات الصحيحة فقط ونسبة الخطأ. وهذه المرحلة هدفها التدريب فقط فلم يتم تحليل نتائجها إحصائياً.

جـ – مرحلة الاختبار :

– تتضمنت تلك المرحلة (١٢) مجموعة أساسية بمعدل (٦) مجموعات للمهمة الفردية، و (٦) مجموعات للمهمة المختلطة، تعرض على المشاركين بالتسلسل التالي:

مجموعتان للمهمة الفردية ← مجموعتان للمهمة المختلطة ← راحة قصيرة ← مجموعتان للمهمة الفردية ← مجموعتان للمهمة المختلطة ← راحة قصيرة ← مجموعتان للمهمة الفردية ← مجموعتان للمهمة المختلطة.

حيث يتلقى المشاركون فترة راحة قصيرة من (٥ – ١٠) دقائق بعد كل أربع مجموعات. أما مجموعات المهمة المختلطة فقد تنوعت بحيث تبدأ مجموعة بمهمة النوع ويليها مجموعة تبدأ بمهمة اللون وهكذا.

– تكونت كل مجموعة أساسية من (١٧) محاولة، وقد كان تتابع عرض الشاشات في أي محاولة أساسية هو نفسه كما في مرحلة التدريب ولكن بدون شاشة التغذية الراجعة كما يلي : تبدأ كل محاولة أساسية بعرض شاشة بها نقطة تثبيت Fixation point لمدة (١٤٠٠) مللي ثانية، ثم تظهر شاشة بها المثير ويظل معروضاً أمام المشاركين حتى صدور الاستجابة بالضغط على أحد مفاتيح الإجابة في لوحة المفاتيح، وبعد (٢٥) مللي ثانية تظهر شاشة بها نقطة التثبيت للمحاولة التالية وهكذا.

– في كل محاولة يتم تسجيل زمن الرجع بالمللي ثانية منذ بداية ظهور المثير وحتى صدور الاستجابة. ويوضح ملحق (١ – د)، (١ – هـ) تتابع عرض الشاشات في أي محاولة أساسية من محاولات مجموعات المهمة الفردية ومجموعات المهمة المختلطة على التوالي متضمنة شاشة التعليمات ونماذج لبعض مثيرات المهمة.

– وفي نهاية كل مجموعة من المجموعات الأساسية، يُعرض على المشاركين شاشة توضح لهم نتائج استجاباتهم من حيث متوسط زمن الرجع RT بالمللي ثانية للاستجابات الصحيحة فقط، ونسبة الخطأ.

– تكونت كل مجموعة من مجموعات المهمة الفردية أو مجموعات المهمة المختلطة سواء في مرحلة التدريب أو مرحلة الاختبار من عدد متساوٍ من الأشكال الأربعة للمثير (مثلث أحمر، مثلث أخضر، مستطيل أحمر، مستطيل أخضر)، بالإضافة إلى ذلك تكونت مجموعات المهمة المختلطة من عدد متساوٍ من المحاولات الثابتة والمحاولات غير الثابتة (المتغيرة)، كما تكونت مجموعات المهمة المختلطة من عدد متساوٍ من المحاولات المتطابقة والمحاولات غير المتطابقة، حيث أن المحاولات المتطابقة هي المحاولات التي يكون مفتاح الإجابة فيها هو نفسه في كلتا المهمتين سواء مهمة النوع أو مهمة اللون، مثل: عندما يكون المثير المعروض (مثلث أحمر) سوف تكون الإجابة بالضغط علي المفتاح ← سواء في مهمة النوع أو اللون، أما المحاولات غير

المتطابقة فهي المحاولات التي يختلف مفتاح الإجابة فيها من مهمة إلى أخرى، مثل : عندما يكون المثير (مثلث أخضر) سوف تكون الإجابة بالضغط على المفتاح ← في مهمة النوع، والضغط على المفتاح ← في مهمة اللون.

ملحوظة: المحاولة الأولى في أي مجموعة من المجموعات الأساسية في مرحلة الاختبار لم يتم تحليلها إحصائياً.

- **تقدير الدرجة :**

– في كل محاولة أساسية يتم تسجيل زمن الرجع باللملي ثانية للاستجابات الصحيحة فقط، ثم يتم حساب تكلفة التغيير Switch Cost (مؤشر قياس المرونة المعرفية) بطرح متوسط زمن الرجع RTs للمحاولات الثابتة في مجموعات المهمة المختلطة (مثل:...AABBAABB) أي المحاولات التي تكون القاعدة الفعالة فيها هي نفسها كما في المحاولة السابقة، وهي المحاولات التي تحتها خط في المثال السابق، من متوسط زمن الرجع RTs للمحاولات غير الثابتة (المتغيرة) في مجموعات المهمة المختلطة، أى المحاولات التى تكون القاعدة الفعالة فيها مختلفة عن القاعدة الفعالة في المحاولة السابقة وهي المحاولات التي ليس تحتها خط في المثال السابق. وبالتالي فإن الفرد يكون لديه مرونة معرفية مرتفعة عندما يقل لديه مقدار تكلفة التغيير(الدرجة على مهام قياس المرونة المعرفية)، ويتم التعامل مع تكلفة التغيير كدرجة خام ناتجة عن تصحيح المهام.

– تم استبعاد الاستجابات الأسرع من(٢٠٠) مللي ثانية، والأبطأ من(٣٠٠٠) مللي ثانية.

٢- مهمة الأرقام

Numbers task

- **مثيرات المهمة :**

– تكونت المثيرات البصرية المقدمة في هذه المهمة من سلسلة من الأرقام من (١ إلي ٩) لا تتضمن رقم (٥)، في كل محاولة يعرض رقم أمام المشاركين على شاشة الكمبيوتر، ويطلب منهم أداء مهمتين مختلفتين هما: مهمة (قيمة الرقم) وطلب فيها من المشاركين تحديد هل الرقم المعروض أمامهم على الشاشة أكبر من (٥) أم أقل من رقم (٥)، ومهمة (نوع الرقم) وطُلب فيها من المشاركين تحديد هل الرقم المعروض أمامهم زوجي أم فردي.

– تكونت كل مجموعة من مجموعات المهمة الفردية أو مجموعات المهمة المختلطة سواء في مرحلة التدريب أو الاختبارمن عدد متساوٍ من الأشكال الأربعة للمثير (رقم زوجي وأكبر من (٥)، رقم زوجي وأقل من (٥) ، رقم فردي وأكبر من (٥)، رقم

فردي وأقل من (٥))، بالإضافة إلى ذلك تكونت مجموعات المهمة المختلطة من عدد متساوٍ من المحاولات الثابتة والمحاولات غير الثابتة (المتغيرة)، وكذلك من عدد متساوٍ من المحاولات المتطابقة وغير المتطابقة.

- **خطوات إجراء المهمة :**

تم إجراء المهمة بنفس الخطوات كما في مهمة الأشكال، ويوضح ملحق (٢ – أ) التعليمات اللفظية للمهمة، وملحق (٢ – ب)، (٢ – جـ) تتابع عرض الشاشات في أي محاولة تدريبية من محاولات مجموعات المهمة الفردية والمهمة المختلطة على التوالي، كما يوضح ملحق (٢ – د)، (٢ – هـ) تتابع عرض الشاشات في أي محاولة أساسية من محاولات مجموعات المهمة الفردية والمهمة المختلطة على التوالي متضمنة شاشة التعليمات ونماذج لبعض مثيرات المهمة.

- **تقدير الدرجة :**

تم تقدير الدرجة بنفس الطريقة كما في مهمة الأشكال.

٣- مهمة الألفاظ

Verbal task

- **مثيرات المهمة :**

– تكونت المثيرات البصرية المقدمة في هذه المهمة من (٩٠) كلمة مختلفة، تعبر هذه الكلمات إما عن كائن حي أو جماد، كل كلمة يتم عرضها إما في صورة جمع أو مفرد، ويوضح ملحق (٣ – أ) نماذجاً من الكلمات المستخدمة في هذه المهمة. ويُطلب من المشاركين أداء مهمتين مختلفتين هما: تحديد هل الكلمة المعروضة أمامهم على شاشة الكمبيوتر جمع أم مفرد وتسمى مهمة (حالة الكلمة)، أو هل الكلمة تعبر عن كائن حي أو جماد وتسمى مهمة (نوع الكلمة).

– تكونت كل مجموعة من مجموعات المهمة الفردية أو مجموعات المهمة المختلطة سواء في مرحلة التدريب أو مرحلة الاختبار من عدد متساوٍ من الأشكال الأربعة للمثير (كائن حي جمع، كائن حي مفرد، جماد جمع، جماد مفرد)، بالإضافة إلى ذلك تكونت مجموعات المهمة المختلطة من عدد متساوٍ من المحاولات الثابتة والمحاولات غير الثابتة، وكذلك من عدد متساوٍ من المحاولات المتطابقة وغير المتطابقة.

- **خطوات إجراء المهمة :**

تم إجراء المهمة بنفس الخطوات كما هي في مهمة الأرقام والأشكال، ويوضح ملحق (٣ – ب) التعليمات اللفظية للمهمة، وملحق (٣ – جـ)، (٣ – د) تتابع عرض

الشاشات في أي محاولة تدريبية من محاولات مجموعات المهمة الفردية والمهمة المختلطة على التوالي، كما يوضح ملحق (٣ – هـ)، (٣ – و) تتابع عرض الشاشات في أي محاولة أساسية من محاولات مجموعات المهمة الفردية والمهمة المختلطة على التوالي متضمنة شاشة التعليمات ونماذج لبعض مثيرات المهمة.

- **تقدير الدرجة :**

تم تقدير الدرجة بنفس الطريقة كما في مهمة الأشكال والأرقام.

٤- مهمة الحروف

Letters task

- **مثيرات المهمة :**

– تكونت المثيرات البصرية المقدمة في هذه المهمة من حروف باللغة الانجليزية بعضها متحرك (مثل:A-E-O) وبعضها ساكن (مثل:M-B-T-R)، كل حرف يتم عرضه في صورتين إما (كبير) Capital أو(صغير) Small، ويُطلب من المشاركين أداء مهمتين مختلفتين هما: تحديد هل الحرف المعروض أمامهم على شاشة الكمبيوتر(كبير) Capital أم (صغير) Small وتسمى مهمة (الحجم)، أو هل الحرف ساكن أم متحرك وتسمى مهمة (النوع).

– تكونت كل مجموعة من مجموعات المهمة الفردية أو مجموعات المهمة المختلطة سواء في مرحلة التدريب أو مرحلة الاختبار من عدد متساوٍ من الأشكال الأربعة للمثير (ساكن كبير، ساكن صغير، متحرك كبير، متحرك صغير)، بالإضافة إلى ذلك تكونت مجموعات المهمة المختلطة من عدد متساوٍ من المحاولات الثابتة وغير الثابتة، وكذلك من عدد متساوٍ من المحاولات المتطابقة وغير المتطابقة.

- **خطوات إجراء المهمة :**

تم إجراء المهمة بنفس الخطوات كما هي في مهمة الأرقام والأشكال والألفاظ، ويوضح ملحق (٤ – أ) التعليمات اللفظية للمهمة، وملحق (٤ – ب)، (٤ – جـ) تتابع عرض الشاشات في أي محاولة تدريبية من محاولات مجموعات المهمة الفردية والمهمة المختلطة على التوالي، كما يوضح ملحق (٤ – د)، (٤ – هـ) تتابع عرض الشاشات في أي محاولة أساسية من محاولات مجموعات المهمة الفردية والمهمة المختلطة على التوالي متضمنة شاشة التعليمات ونماذج لبعض مثيرات المهمة.

- **تقدير الدرجة :**

تم تقدير الدرجة بنفس الطريقة كما في مهمة الأشكال والأرقام والألفاظ.

الكفاءة السيكومترية لمهام المرونة المعرفية :

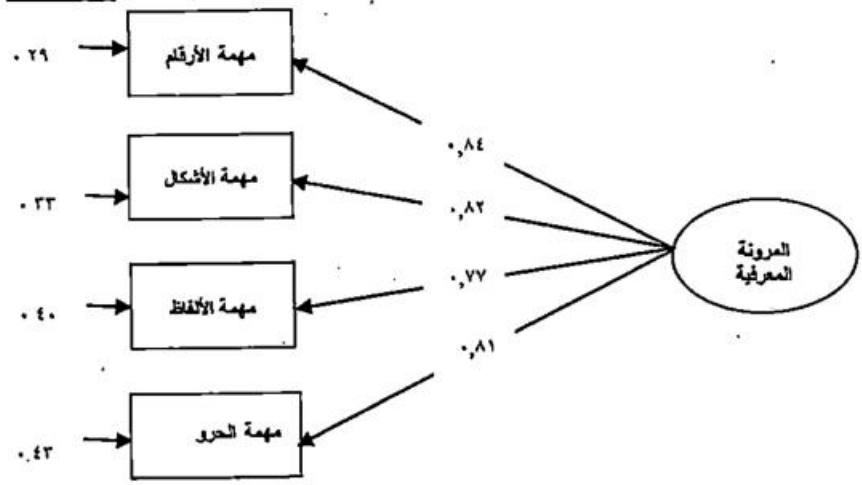
الصدق : تم التحقق من صدق المهام عن طريق :

- **صدق التكوين الفرضي:**

تم حساب معاملات الارتباط بين درجات الطلاب (ن = ١٠٠ طالب وطالبة) من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بطنطا على كل مهمة من المهام الخاصة بالمرونة المعرفية (مهمة الأرقام ، ومهمة الأشكال، ومهمة الالفاظ، ومهمة الحروف) والدرجة الكلية بعد حذف درجة المهمة، فكانت على التوالي (٠,٧٨، ٠,٧٤، ٠,٧٢، ٠,٧٥) وهي قيم دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١).

- **الصدق العاملي التوكيدي :**

تم التحقق من صدق المهام بإجراء التحليل العاملي التوكيدي لمصفوفة الارتباط للمهام الأربعة (مهمة الأرقام ، ومهمة الأشكال، ومهمة الالفاظ، ومهمة الحروف) المستمدة من عينة التقنين (ن = ١٠٠) وذلك بإستخدام برنامج ليزرل Liseral 9.2 واختبار نموذج العامل الكامن الواحد. وقد أسفرت نتائج التحليل العاملي التوكيدي عن تشبع المهام الأربعة (مهمة الأرقام، ومهمة الأشكال، ومهمة الالفاظ، ومهمة الحروف) بعامل كامن واحد (المرونة المعرفية) شكل (١)، حيث كانت معاملات المسار على الترتيب هي (٠,٨٤، ٠,٨٢، ٠,٧٧، ٠,٨١)، وكانت قيم "ت" لمعاملات المسار على الترتيب هي (٩,٩٢٢، ٩,٥١٦، ٨,٧٥٠، ٩,٤٢٨) وهي دالة عند مستوى ٠,٠١ كما هو موضح فى جدول (٢) وقد حقق هذا النموذج شروط حسن المطابقة حيث توصلت الباحثة إلى أن قيمة (كا٢ = ١,٥٢٤) وهي غير دالة إحصائياً، كما أن مؤشرات حسن المطابقة الأخرى تقع في المدى المثالي لها كما هو موضح في جدول (١)، مما يدل على أن نموذج العامل الكامن الواحد يحقق حسن مطابقة جيدة للبيانات موضع الاختبار، وهذا يدل على صدق المهام.



Chi-Square =1.524 df = 2 P - value = 0.46673 RMSEA = 0.000

شكل (١)

المسار التخطيطي لنموذج التحليل العاملي التوكيدي للمهام الأربعة التي تشبعت بالعامل الكامن

جدول (١)

مؤشرات المطابقة لنموذج العامل الكامن الواحد

المؤشر الإحصائي	قيمته	المدى المثالي للمؤشر
كا^2	١,٥٢٤	غير دالة إحصائياً
نسبة كا^2= كا^2 ÷ درجة الحرية	٠,٧٦٢=٢÷١,٥٢٤	من ١ إلى ٥ قيمة المؤشر التي تشير إلى أفضل مطابقة من (صفر إلى ١)
مؤشر حسن المطابقة GFI	٠,٩٩٣	من صفر إلى ١
مؤشر حسن المطابقة المصحح AGFI	٠,٩٦٣	من صفر إلى ١
الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقترابRMSEA	صفر	من صفر إلى ٠,١٨٣
جذر متوسط مربع الخطأ RMR	٠,٠١٣٢	من صفر إلى ١
مؤشر المطابقة المعياري NFI	٠,٩٩٣	من صفر إلى ١
مؤشر المطابقة المقارن CFI	١	من صفر إلى ١
مؤشر المطابقة النسبي RFI	٠,٩٧٩	من صفر إلى ١
مؤشر الصدق الزائف المتوقع ECVI	٠,١٨٠	أن تكون قيمة ECVI أقل من أو تساوي نظيرتها للنموذج المشبع
مؤشر الصدق الزائف المتوقع للنموذج المشبع	٠,٢٠٠	

ويمكن توضيح نتائج التحليل العاملي التوكيدي لنموذج العامل الكامن الواحد في الجدول التالي :

جدول (٢) نتائج التحليل العاملي التوكيدي لنموذج العامل الكامن الواحد

المتغيرات	العامل الكامن	التشبع بالعامل الكامن	الخطأ المعياري للتشبع	قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية
مهمة الأشكال	المرونة المعرفية	٠,٨٤٣	٠,٠٨٥٠	٩,٩٢٢**
مهمة الأرقام		٠,٨٢٠	٠,٠٨٦١	٩,٥١٦**
مهمة الألفاظ		٠,٧٧٤	٠,٠٨٨٤	٨,٧٥٠**
مهمة الحروف		٠,٨١٤	٠,٠٨٦٤	٩,٤٢٨**

** دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من النتائج السابقة أن جميع معاملات الصدق (التشبعات بالعامل الكامن) دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١).

الاتساق الداخلي:

تم حساب معاملات الارتباط بين درجات الطلاب (ن = ١٠٠ طالب وطالبة) من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بطنطا على المهام الأربعة الخاصة بالمرونة المعرفية وبعضها البعض، وبين المهام الأربعة والدرجة الكلية، ويوضح جدول (٣) معاملات الارتباط كما يلي:

جدول (٣) معاملات الارتباط بين درجات الطلاب على المهام الأربعة الخاصة بالمرونة المعرفية وبعضها البعض وبين المهام والدرجة الكلية

المهام	مهمة الأرقام	مهمة الأشكال	مهمة الألفاظ	مهمة الحروف	الدرجة الكلية
مهمة الأرقام	١				
مهمة الأشكال	٠,٦٩٣**	١			
مهمة الألفاظ	٠,٦٧٢**	٠,٦٠٨**	١		
مهمة الحروف	٠,٦٦٩**	٠,٦٨٦**	٠,٦٣٣**	١	
الدرجة الكلية	٠,٨٦٧**	٠,٨٥٩**	٠,٨٧٣**	٠,٨٤٨**	١

** مستوى دلالة (٠,٠١)

ويتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط بين المهام الخاصة بالمرونة المعرفية وبعضها البعض وبين المهام والدرجة الكلية هي قيم مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١).

الثبات:

تم حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ على عينة التقنين (ن = ١٠٠) طالب وطالبة من طلاب كلية التربية بطنطا للمهام الأربعة (مهمة الأرقام ، ومهمة الأشكال، ومهمة

الالفاظ، ومهمة الحروف)، ولاختبار المرونة المعرفية ككل فكانت على التوالي (٠,٨٢٤، ٠,٨٣٠، ٠,٨٦٣، ٠,٨٣٤، ٠,٨٧٢)، مما يدل على أن المقياس على درجة مناسبة من الثبات.

ويتضح مما سبق أن المهام الأربعة الخاصة بالمرونة المعرفية صادقة وثابتة ويمكن الوثوق بنتائجها في البيئة المصرية.

ثانياً : المهام الأدائية: وتتضمن نوعين من المهام: إعداد الباحثة

أ – المهام الخاصة بالذاكرة العاملة.

ب– المهام الخاصة بالكف المعرفي.

أ – المهام الخاصة بالذاكرة العاملة : وتشمل المهام الآتية :

١– مهمة سعة القراءة Reading Span Task

٢– مهمة سعة العملية Operation Span Task

١- مهمة سعة القراءة

Reading Span Task

- **الهدف من المهمة :**

اعتمدت الباحثة في بناء هذه المهمة على المهام التي قدمها دانمان وكاربنتر (Daneman & Carpenter, 1980) والتي تسمى بمهام سعة القراءة.

- **مثيرات المهمة :**

تكونت المثيرات البصرية المقدمة في هذه المهمة من عدد من الجمل البسيطة يتخللها حروف (مثل:...N-H-T) تُعرض على المشاركين من خلال عدة مجموعات، حيث يُطلب من المشاركين قراءة الجملة والحكم ما إذا كانت الجملة ذات معنى أم لا، ثم يتم عرض حرف ويُطلب منهم في نهاية كل مجموعة استدعاء الحروف التي عُرضت عليهم بنفس الترتيب.

الجمل كلها صحيحة نحوياً، إلا أن بعضها له معنى (مثل : أحب أن أجري في النادي) والبعض الأخر ليس له معنى والتي يكون فيها الاسم غير متطابق مع معنى الجملة (مثل : أحب أن أجري في السماء) وتتراوح عدد الجمل المقترنة بالحروف في كل مجموعة ما بين (٣ – ٧) أزواج من (جملة – حرف).

- **خطوات إجراء المهمة :**

يؤدي المشاركون المهمة على ثلاث مراحل :

أ– مرحلة التعليمات.

ب- مرحلة التدريب.

جـ- مرحلة الاختبار.

أ - **مرحلة التعليمات :**

يتلقى المشاركون تعليمات لفظية وبصرية عن المهمة في البداية. بالنسبة للتعليمات البصرية تشير الباحثة إلى مفاتيح الإستجابة في لوحة المفاتيح، أما التعليمات اللفظية فتلقيها الباحثة على المشاركين لفظيا كما هو موضح من ملحق (٥ - أ).

ب - **مرحلة التدريب :**

هدفت تلك المرحلة إلى تعريف المشاركين بطبيعة المهمة، حيث تم التدريب على ثلاثة أجزاء كما يلي :

الجزء الأول :تم التدريب فيه على استدعاء الحروف، حيث يتم عرض الحرف في منتصف الشاشة بخط كبير Capital (مثل : F) لمدة ثانيتين ثم يليه الحرف الثاني لمدة ثانيتين ثم الثالث ... وهكذا. في نهاية كل مجموعة من الحروف تظهر شاشة استدعاء لكتابة الحروف التي عرضت عليهم بنفس الترتيب الذي عُرضت به، ثم شاشة توضح لهم نتائج استجابتهم من حيث عدد الحروف الصحيحة التي تم تذكرها.

الجزء الثاني : تم التدريب فيه على الجمل فقط، وتضمن (١٥) جملة بعضها له معنى والبعض الآخر ليس له معنى، حيث تظهر الجملة على شاشة الكمبيوتر وتظل معروضة أمام المشاركين حتى صدور الإستجابة بالضغط على المفتاح ← من لوحة المفاتيح إذا كانت لها معنى أو بالضغط على المفتاح ← إذا كانت ليس لها معنى، وبمجرد صدور الإستجابة تظهر شاشة تغذية راجعة توضح لهم هل الإجابة صح أم خطأ والتي تظل معروضة لمدة ثانية واحدة ثم تظهر شاشة بها الجملة التالية وهكذا.

في نهاية الـ (١٥) جملة تظهر شاشة توضح لهم نتائج استجاباتهم من حيث عدد الجمل التي تم الإجابة عليها بشكل صحيح من بين الـ (١٥) جملة ونسبة الإجابات الصحيحة.

الجزء الثالث : تم التدريب فيها على أداء الجزءين السابقين معاً، وتضمن مجموعة من الجمل التي يتخللها حروف، بحيث تظهر شاشة بها الجملة والتي تظل معروضة أمام المشاركين حتى صدور الإستجابة بالضغط على أحد مفاتيح الإجابة في لوحة المفاتيح وبمجرد صدور الإستجابة تظهر شاشة تغذية راجعة توضح لهم هل الإجابة صح أم خطأ ثم تظهر شاشة بها حرف والتي تظل معروضة أمام المشاركين لمدة ثانيتين ثم تظهر شاشة بها الجملة التالية وهكذا بنفس النمط لباقي المحاولات.

في نهاية المجموعة يُعرض على المشاركين شاشة استدعاء لكتابة الحروف التي عرضت عليهم بنفس الترتيب الذي عُرضت به، ثم شاشة توضح لهم نتائج استجاباتهم من حيث :

أ – عدد الحروف التي تم استدعاؤها بشكل صحيح.

ب– عدد الجمل التي تم الإجابة عليها خطأ.

جـ– النسبة المئوية للجمل التي تم الإجابة عليها بشكل صحيح خلال المجموعة بكاملها والتي يجب ألا تقل عن٨٠ %.

ملحوظة: في الجزء الثاني من التدريب قام الكمبيوتر بحساب متوسط الزمن الذي استغرقه الطالب في الإجابة على الـ (١٥) جملة، فإذا استغرق الطالب وقتاً أطول من متوسط الزمن الذي قام الكمبيوتر بحسابه، فإن الكمبيوتر ينتقل تلقائياً إلى شاشة الحرف ويعتبر أن الإجابة على هذه الجملة خطأ.

ويوضح ملحق (٥ – ب)، (٥ – جـ)، (٥ – د) تتابع عرض الشاشات في كل جزء من أجزاء مرحلة التدريب على التوالي متضمنة شاشة التعليمات الخاصة بأداء ذلك الجزء، ونماذج لبعض المثيرات.

جـ – <u>مرحلة الاختبار :</u>

وتضمنت تلك المرحلة (١٠) مجموعات أساسية، تتراوح طول المجموعة من (٣ – ٧) جمل يتخللها حروف، حيث تكرر طول المجموعة مرتين خلال العشر مجموعات، تم توزيعهم بشكل عشوائي. كان تتابع عرض الشاشات في كل مجموعة هو نفسه كما في الجزء الثالث في مرحلة التدريب. وفي نهاية كل مجموعة تعرض على المشاركين شاشة توضح لهم نتائج استجاباتهم كما في مرحلة التدريب.

- **تقدير الدرجة :**

– تعطى درجة واحدة عن كل حرف تم استدعاؤه في ترتيبه الصحيح، ويتم حساب الدرجة بجمع درجات كل الحروف التي تم استدعاؤها بالترتيب الصحيح في المجموعة الواحدة. مثل:(إذا تذكر الشخص كل الحروف بالترتيب الصحيح في المجموعات التي طولها ٣، ٥، ٤ فتكون درجته = ٥ + ٣ + ٤ = ١٢. أما إذا تذكر الشخص حرفين بالترتيب الصحيح في مجموعة طولها (٥)، و(٣) حروف صح في مجموعها طولها (٣)، و(٤) حروف صح هي مجموعة طولها (٤) فتكون درجته = صفر+٣ + ٤ =٧.

– تتراوح الدرجة على هذه المهمة من (صفر) إلى (٥٠) وهى أعلى درجة محتملة.

– تم استبعاد الطلاب الحاصلين على نسبة مئوية أقل من (٨٠ %) والتي تشير إلى

النسبة المئوية للجمل التي تم الإجابة عليها بشكل صحيح خلال المجموعات الأساسية بكاملها.

- لم يتم تحليل نتائج مرحلة التدريب إحصائيا.

٢- مهمة سعة العملية

Operation Span Task

- **الهدف من المهمة :**

اعتمدت الباحثة في بناء هذه المهمة على المهام التي قدمها كلٌ من تيرنر وإنجل (Turner & Engle, 1989) والتي تسمى بمهام سعة العملية.

- **مثيرات المهمة :**

تكونت المثيرات البصرية المقدمة في هذه المهمة من عدد من المسائل الحسابية البسيطة التي يتخللها حروف (مثل:...N-H-T) تُعرض على المشاركين من خلال عدة مجموعات، حيث يُطلب من المشاركين القيام بعمليات حسابية بسيطة (مثل : ٣ + ٢ = ٥) والحكم على الناتج هل هو صح أم خطأ، ثم يتم عرض حرف ويُطلب منهم في نهاية كل مجموعة استدعاء الحروف التي عُرضت عليهم بنفس الترتيب. ويتراوح عدد المسائل المقترنة بالحروف في كل مجموعة مابين (٣ - ٧) أزواج من (المسألة - حرف).

- **خطوات إجراء المهمة :**

تم إجراء المهمة بنفس الخطوات كما في مهمة (سعة القراءة)، ويوضح ملحق (٦ - أ) التعليمات اللفظية للمهمة، ويوضح ملحق (٦ - ب)، (٦ - جـ) تتابع عرض الشاشات في مرحلة التدريب والاختبار على التوالي متضمنة شاشة التعليمات ونماذج لبعض المثيرات الخاصة بتلك المهمة.

- **تقدير الدرجة :**

تم تقدير الدرجة بنفس الطريقة كما في مهمة (سعة القراءة).

ب - المهام الخاصة بالكف المعرفي : إعداد الباحثة

وتشمل المهام الآتية :

١- مهمة تداخل اللون Color-Stroop task

٢- مهمة تداخل الرقم Number-Stroop task

٣- مهمة تداخل المكان Position-Stroop task

١- مهمة تداخل اللون

Color-Stroop task

- **مثيرات المهمة :**

تكونت المثيرات البصرية المقدمة في هذه المهمة من كلمات دالة على ألوان (مثل: أحمر، أخضر، أزرق، أسود)، تم عرض هذه الكلمات بثلاثة أنماط مختلفة : إما بنفس اللون الذي تعبر عنه (مثل : تُعرض كلمة أزرق باللون الأزرق) وتسمى حالات التطابق، أو بلون مخالف لما تُعبر عنه (مثال : تُعرض كلمة أزرق باللون الأحمر) وتسمي حالات عدم التطابق، أما النمط الثالث من المثيرات (مثل : XXXX) تُعرض بألوان مختلفة وتسمى مثيرات محايدة.

- **خطوات إجراء المهمة :**

يؤدي المشاركون المهمة على ثلاث مراحل :

أ- مرحلة التعليمات.

ب- مرحلة التدريب.

جـ- مرحلة الاختبار.

أ- <u>مرحلة التعليمات :</u>

يتلقى المشاركون تعليمات لفظية وبصرية عن المهمة في البداية. بالنسبة للتعليمات البصرية، تشير الباحثة إلى مفاتيح الإستجابة في لوحة المفاتيح (مثال : سوف يتم تسجيل الاستجابات بالضغط على المفاتيح (D، F، J، K في لوحة المفاتيح). أما التعليمات اللفظية فتلقيها الباحثة على المشاركين لفظياً كما هو موضح في ملحق (٧-أ).

ب- <u>مرحلة التدريب :</u>

هدفت تلك المرحلة إلى تعريف المشاركين بطبيعة المهمة، وتضمنت (١٢) محاولة تدريبية، بمعدل أربع محاولات لكل نمط من أنماط المثيرات البصرية للمهمة موزعة بصورة عشوائية. تبدأ كل محاولة تدريبية بعرض المثير على شاشة الكمبيوتر أمام المشاركين ويظل معروضاً حتى صدور الاستجابة، وبمجرد صدور الاستجابة تظهر شاشة تغذية راجعة لمدة ثانية واحدة توضح لهم هل الإجابة صحيحة أم خاطئة ثم تظهر شاشة المثير التالي وهكذا. ويوضح ملحق (٧ – ب) تتابع عرض الشاشات الخاصة بالمرحلة التدريبية متضمنة شاشة التعليمات ونموذج لبعض المثيرات.

جـ- <u>مرحلة الاختبار :</u>

تضمنت تلك المرحلة ثلاث مجموعات أساسية، بمعدل (٢٨) محاولة في كل

مجموعة، وقد كان تتابع عرض الشاشات في كل محاولة هو نفسه كما في مرحلة التدريب ولكن بدون شاشة التغذية الراجعة، كما كانت الفترة الزمنية بين صدور الاستجابة وظهور شاشة المثير التالي (٧٠٠) مللي ثانية. وقد تلقى المشاركون فترة راحة قصيرة بعد كل مجموعة. في كل محاولة تم تسجيل زمن الرجع (رد الفعل بالمللي ثانية) منذ بداية ظهور المثير وحتى صدور استجابة المفحوص.

- **تقدير الدرجة :**

– يتم تسجيل زمن الرجع بالمللي ثانية للمحاولات الصحيحة فقط، ثم يتم حساب متوسط زمن الرجع بالمللي ثانية في حالة التطابق، وحالة عدم التطابق وحالة الحياد، ومنها يتم حساب: درجة التداخل بطرح متوسط زمن الرجع بالمللي ثانية في حالة الحياد من متوسط زمن الرجع بالمللي ثانية في حالة عدم التطابق. وبالتالي فإن الفرد يكون لديه كف معرفي مرتفع عندما يقل مقدار درجة التداخل لديه، ويتم التعامل مع درجة التداخل كدرجة خام ناتجة عن تصحيح المهام.

– تم استبعاد الاستجابات الأسرع من(٢٠٠) مللي ثانية، والأبطأ من(٣٠٠٠)مللي ثانية.

٢- مهمة تداخل الرقم

Number-Stroop task

- **مثيرات المهمة :**

تكونت المثيرات البصرية المقدمة في هذه المهمة من أرقام (مثل :١، ٢، ٣، ٤)، تم عرض هذه الأرقام بثلاث أنماط مختلفة: إما بنفس العدد الذي تعبر عنه (مثل : ٣٣٣ أو ٤٤٤٤) وتسمى حالات التطابق، أو بعدد مختلف لما تعبر عنه (مثل : ٣٣ أو ١١١١) وتسمى حالات عدم التطابق، أما النمط الثالث من المثيرات (مثل : XXX) وتُعرض بأعداد مختلفة وتسمى مثيرات محايدة.

- **خطوات إجراء المهمة :**

تم إجراء المهمة بنفس الخطوات كما في مهمة (تداخل اللون)، ويوضح ملحق (٨ – أ) التعليمات اللفظية للمهمة، كما يوضح ملحق (٨ – ب)، تتابع الشاشات في مرحلة الاختبار متضمنة شاشة للتعليمات ونماذج لبعض المثيرات الخاصة بتلك المهمة.

- **تقدير الدرجة :**

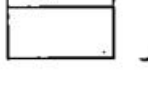
تم تقدير الدرجة بنفس الطريقة كما في مهمة (تداخل اللون).

٣- مهمة تداخل المكان

Position-Stroop task

- **مثيرات المهمة :**

تكونت المثيرات البصرية المقدمة في هذه المهمة من كلمات دالة على أماكن (مثل: يمين، يسار، فوق، تحت)، تم عرض هذه الكلمات بثلاث أنماط مختلفة :



إما في نفس المكان الذي تعبر عنه (مثل :) وتسمي حالات التطابق،

أو في مكان مخالف لما تعبر عنه (مثل :) وتسمي حالات عدم

التطابق، أما النمط الثالث من المثيرات (مثل: XXX) ويعرض في أماكن مختلفة وتسمي مثيرات محايدة.

- **خطوات إجراء المهمة :**

تم إجراء المهمة بنفس الخطوات كما في مهمة (تداخل اللون)، ويوضح ملحق (٩- أ) التعليمات اللفظية للمهمة، كما يوضح ملحق (٩- ب) تتابع عرض الشاشات في مرحلة الاختبار، متضمنة شاشة التعليمات ونماذج لبعض مثيرات تلك المهمة.

- **تقدير الدرجة :**

تم تقدير الدرجة بنفس الطريقة كما هي في مهمة (تداخل اللون).

الكفاءة السيكومترية للمهام الأدائية الخاصة بالذاكرة العاملة والكف المعرفي :

الصدق : تم التحقق من صدق المهام عن طريق :

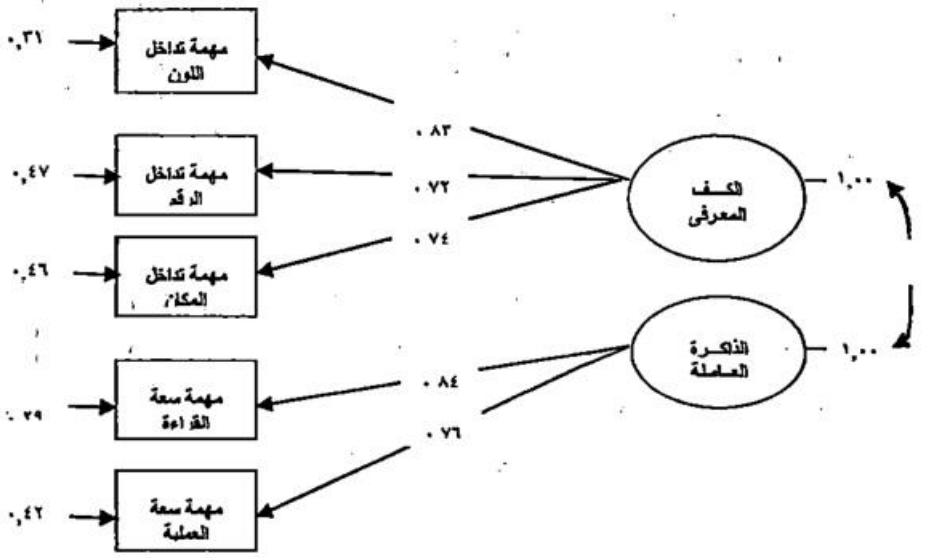
- **الصدق العاملي التوكيدي :**

تم التحقق من صدق المهام بإجراء التحليل العاملي التوكيدي لمصفوفة الارتباط للمهام الخمسة الخاصة بكل من الذاكرة العاملة (مهمة سعة القراءة، ومهمة سعة العملية) والكف المعرفي (مهمة تداخل اللون ، ومهمة تداخل الرقم، ومهمة تداخل المكان) المستمدة من عينة التقنين (ن = ١٠٠) وذلك بإستخدام برنامج ليزرل Liseral 9.2 واختبار نموذج العاملين الكامنين. وقد أسفرت نتائج التحليل العاملي التوكيدي عن تشبع المهام الخمسة على عاملين كامنين شكل (٢) هما:

العامل الأول (الكف المعرفي) وتشبع بالمهام الثلاثة (مهمة تداخل اللون ، ومهمة تداخل الرقم، ومهمة تداخل المكان) حيث كانت معاملات المسار على الترتيب هي (٠,٨٣، ٠,٧٢، ٠,٧٤)، وكانت قيم "ت" لمعاملات المسار على الترتيب هي (٨,٧٣٩ ، ٧,٤٩٠

، ٧,٦٣٣) وهي دالة عند مستوى ٠,٠١ كما هو موضح في جدول (٥).

العامل الثاني (الذاكرة العاملة) وتشبع بالمهام (مهمة سعة القراءة، ومهمة سعة العملية) حيث كانت معاملات المسار على الترتيب هي (٠,٨٤، ٠,٧٦)، وكانت قيم "ت" لمعاملات المسار على الترتيب هي (٥,٣٨٥ ، ٥,١٦٠) وهي دالة عند مستوى ٠,٠١ كما هو موضح في جدول (٥). وقد حقق هذا النموذج شروط حسن المطابقة حيث توصلت الباحثة إلى أن قيمة (كا٢ = ٣,٤٤٧) وهي غير دالة إحصائياً، كما أن مؤشرات حسن المطابقة الأخرى تقع في المدى المثالي لها كما هو موضح في جدول (٤)، مما يدل على أن نموذج العاملين الكامنين يحقق حسن مطابقة جيدة للبيانات موضع الاختبار، وهذا يدل على صدق المهام.



Chi-Square =3.447 df = 4 P - value = 0.4859 RMSEA = 0.000

شكل (٢)

المسار التخطيطي لنموذج التحليل العاملي التوكيدي للمتغيرات الخمسة التي تشبعت بالعاملين الكامنين

جدول (٤) مؤشرات المطابقة لنموذج العاملين الكامنين

المؤشر الإحصائي	قيمته	المدى المثالي للمؤشر
كا^2	٣,٤٤٧	غير دالة إحصائياً
نسبة كا^2= كا^2 ÷ درجة الحرية	٠,٨٦٢=٤÷٣,٤٤٧	من ١ إلى ٥ قيمة المؤشر التي تشير إلى أفضل مطابقة من (صفر إلى ١)
مؤشر حسن المطابقة GFI	٠,٩٨٧	من صفر إلى ١
مؤشر حسن المطابقة المصحح AGFI	٠,٩٤٩	من صفر إلى ١
الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب RMSEA	صفر	من صفر إلى ٠,١٤
جذر متوسط مربع الخطأ RMR	٠,٠٢٧	من صفر إلى ١
مؤشر المطابقة المعياري NFI	٠,٩٧٩	من صفر إلى ١
مؤشر المطابقة المقارن CFI	١	من صفر إلى ١
مؤشر المطابقة النسبي RFI	٠,٩٤٨	من صفر إلى ١
مؤشر الصدق الزائف المتوقع ECVI	٠,٢٦٠	أن تكون قيمة ECVI اقل من أو تساوي تغايرتها للنموذج المشبع
مؤشر الصدق الزائف المتوقع للنموذج المشبع	٠,٣٠٠	

ويمكن توضيح نتائج التحليل العاملي التوكيدي لنموذج العاملين الكامنين في الجدول التالي:

جدول(٥) نتائج التحليل العاملي التوكيدي لنموذج العاملين الكامنين

المتغيرات	العامل الكامن	التشبع بالعامل الكامن	الخطأ المعياري للتشبع	قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية
مهمة سعة القراءة	الذاكرة العاملة	٠,٨٤١	٠,١٥٦	٥,٣٨٥**
مهمة سعة العملية		٠,٧٦٣	٠,١٤٨	٥,١٦٠**
مهمة تداخل اللون	الكف المعرفي	٠,٨٣١	٠,٠٩٥١	٨,٧٣٩**
مهمة تداخل الرقم		٠,٧٢٥	٠,٠٩٦٨	٧,٤٩٠**
مهمة تداخل المكان		٠,٧٣٧	٠,٠٩٦٦	٧,٦٣٣**

** دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من النتائج السابقة أن جميع معاملات الصدق (التشبعات بالعاملين الكامنين) دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١).

الاتساق الداخلي :

تم حساب معامل الارتباط بين درجات الطلاب (ن = ١٠٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بطنطا، على المهام الثلاثة الخاصة بالكف المعرفي وبعضها البعض، وبين المهام والدرجة الكلية، ويوضح جدول (٦) معاملات الارتباط كما يلي:

جدول (٦) معامل الارتباط بين درجات الطلاب على المهام الخاصة بالكف المعرفي وبعضها البعض وبين المهام والدرجة الكلية

المهام	مهمة تداخل اللون	مهمة تداخل الرقم	مهمة تداخل المكان	الدرجة الكلية
مهمة تداخل اللون	١			
مهمة تداخل الرقم	٠,٦٠٤**	١		
مهمة تداخل المكان	٠,٦٢٠**	٠,٥١٨**	١	
الدرجة الكلية	٠,٨٧١**	٠,٨٠٨**	٠,٨٦٤**	١

** دال عند مستوى (٠,٠١)

ويتضح من الجدول السابق أن قيم معاملات الارتباط بين المهام الخاصة بالكف المعرفي وبعضها البعض وبين المهام والدرجة الكلية هي قيم مرتفعة ودالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١).

- كما تم حساب معاملات الارتباط بين درجات الطلاب على المهام الخاصة بالذاكرة العاملة وبعضها البعض فكانت (٠,٦٤٩)، ومعاملات الارتباط بين كل مهمة بمفردها والدرجة الكلية فكانت (٠,٩٠٨، ٠,٩٠٧) وهي قيم دالة إحصائياً عند مستوى ٠,٠١.

الثبات:

تم حساب معامل ثبات ألفا كرونباخ على عينة التقنين (ن = ١٠٠) طالب وطالبة من طلاب كلية التربية بطنطا للمهام الثلاثة (مهمة تداخل اللون ، ومهمة تداخل الرقم، ومهمة تداخل المكان)، ولاختبار الكف المعرفي ككل فكان على التوالي (٠,٦٦٧، ٠,٧٦١، ٠,٧٥٠، ٠,٨٠٠)، كما تم حساب معامل ثبات ألفاكرونباخ للمهام الخاصة بالذاكرة العاملة (مهمة سعة القراءة، ومهمة سعة العملية) ولاختبار الذاكرة العاملة ككل فكان على التوالي (٠,٦٤٩ ، ٠,٦٩٩ ، ٠,٧٨٧)، مما يدل على أن المقياس على درجة مناسبة من الثبات.

ويتضح مما سبق أن المهام الخمسة الخاصة بكل من الكف المعرفي والذاكرة العاملة صادقة وثابتة ويمكن الوثوق بنتائجها في البيئة المصرية.

ثالثاً : اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن (المستوى المتقدم) ملحق (١٠)

Raven's Standard Progressive Matrices Test (SPMT)

- الهدف من الاختبار :

أعد هذا الاختبار راڤن Raven (١٩٣٧)، وهو من أشهر اختبارات الذكاء المتحررة من أثر الثقافة، ويقيس دقة الملاحظة والتفكير الواضح الذي لا يعتمد على المعلومات السابقة التي اكتسبها الفرد، وهو اختبار لطاقة الشخص لحظة إجراء الاختبار على فهم أشكال عديمة المعنى، عليه ملاحظتها وإدراك العلاقات بينها، وإكمال كل نظام من نظم العلاقات المعروضة، ويمكن تطبيقه فردياً أو جماعياً.

- **وصف الاختبار :**

يتكون الاختبار من خمس مجموعات أ، ب، ج، د، هـ، كل منها يتكون من (١٢) مفردة، أي أن المجموع الكلي لمفردات الاختبار (٦٠) مفردة، وتتألف كل مفردة من رسم أو تصميم هندسي أو نمط شكلي حُذف منه جزء وعلى المفحوص أن يختار الجزء الناقص من بين ستة أو ثمانية بدائل معطاه. والمفردة الأولى في كل مجموعة عادة ما تكون واضحة إلى حد كبير ثم تتزايد صعوبة المفردات داخل كل مجموعة تدريجياً، وكل مفردات المجموعة تتشابه في المبدأ المتضمن فيها، ويعطي نظام ترتيب المفردات داخل كل مجموعة تدريباً مقنناً على طريقة العمل فيها. وتتطلب كل مجموعة من المجموعات الخمس نمطاً مختلفاً من الاستجابة كما يلي :

المجموعة (أ) تتطلب تكملة نمط أو مساحة ناقصة.

المجموعة (ب) تتطلب تكملة نوع من قياس التماثل بين الأشكال.

المجموعة (ج) تتطلب التغيير المنتظم في أنماط الأشكال.

المجموعة (د) تتطلب إعادة ترتيب الشكل أو تبديله أو تغييره بطريقة معينة.

المجموعة (هـ) تتطلب تحليل الأشكال إلى أجزاء وإدراك العلاقات بينهم.

وهكذا تترتب المجموعات بطريقة متتابعة، هذا التتابع يتم حسب مستويات صعوبة أو تعقد العمليات العقلية المعرفية فبينما تتطلب المجموعات الأولى والأكثر سهولة الدقة في المقارنة والتمييز والتماثل، تتطلب المجموعات الأخيرة والأكثر صعوبة القدرة على إدراك العلاقات المنطقية (فؤاد أبو حطب وآخرون، ١٩٧٧ : ٢٠٤ – ٢٠٥).

ولقد تم تطبيق هذا الاختبار في الدراسة الحالية بطريقة جماعية، كما تم اعداد ورقة إجابة ملحق (١٠ – أ) يمكن تصحيحها بسرعة وبدقة.

الكفاءة السيكومترية للاختبار :

- الصدق :

قام فؤاد أبو حطب (١٩٧٧) وفريق البحث بحساب صدق الاختبار باستخدام اختبارات الذكاء اللفظي والذكاء المصور (لحامد زهران) فكانت معاملات الارتباط ٠,٧٣، ٠,٧٨ على التوالي وجميعها دالة عند مستوى ٠,٠١. وفي البحث الحالي تم حساب صدق المحك الخارجي باستخدام درجات التحصيل الدراسي لعدد (١٠٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بطنطا، فبلغ قيمة معامل الارتباط (٠,٧٧) وهي دالة عند مستوى (٠,٠١).

- الاتساق الداخلي:

قامت الباحثة بحساب الاتساق الداخلي على عينة بلغت (١٠٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بطنطا، من خلال حساب معاملات ارتباط درجة كل بعد بالدرجة الكلية للاختبار فكانت معاملات الارتباط على التوالي (٠,٧٣ ، ٠,٨١ ، ٠,٨٠ ، ٠,٨٣ ، ٠,٧٩) وجميعها دالة إحصائياً، وكذلك معاملات ارتباط درجة كل مفردة بالدرجة الكلية للبعد الذي تنتمي إليه، فتراوحت قيم معاملات الارتباط بين (٠,٤١- ٠,٧٣) وجميعها دالة إحصائياً.

- الثبات :

حصل فؤاد أبو حطب (١٩٧٧) على معاملات ثبات بطريقة إعادة التطبيق على مجموعات مختلفة وتوصل إلى قيم تتراوح بين (٠,٦٤ - ٠,٨٦)، كما تم حساب الثبات بمعادلة كيودر ريتشاردسون وتوصل إلى قيم ثبات تتراوح بين (٠,٨٧- ٠,٩٦). وفي البحث الحالي تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية على عينة من (ن = ١٠٠) طالب وطالبة، فبلغت قيمة معاملات الثبات للمجموعات الخمس بعد التصحيح بإستخدام معادلة (سبيرمان - براون) هي: ٠,٧١، ٠,٨٨، ٠,٨١، ٠,٩٠، ٠,٦٩ على التوالي، وكان معامل ثبات التجزئة النصفية للاختبار ككل بعد التصحيح هو (٠,٩١). مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة مقبولة من الصدق والثبات يمكن معه الوثوق والاطمئنان إلى نتائجه في الدراسة الحالية.

- **خطوات إجراء البحث :**

١- الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت المرونة المعرفية، وكذلك الدراسات التي تناولت الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل.

٢- اعداد بطارية مهام أدائية لقياس كل من: المرونة المعرفية، والذاكرة العاملة، والكف المعرفي، مبرمجة على الحاسب الآلي حتى يتم تقييم الأداء بدقة وموضوعية.

٣- تطبيق أدوات البحث على عينة الكفاءة السيكومترية والتي تكونت من (١٠٠ طالب وطالبة) من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة طنطا للتأكد من الخصائص السيكومترية للأدوات.

٤- تطبيق أدوات البحث بعد التحقق من صدقها وثباتها على عينة البحث التي تكونت من (٢٠٠ طالب وطالبة) من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية جامعة طنطا في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠١٥ / ٢٠١٦.

٥- تحليل البيانات إحصائياً باستخدام حزمة البرامج الإحصائية للعلوم الإجتماعية SPSS وبرنامج Liseral 9.2، وتم توظيف أساليب الإحصاء الوصفي والاحصاء الاستدلالي لاختبار صحة فروض البحث.

٦ – عرض النتائج وتفسيرها ومناقشتها في ضوء أدب البحث، وتقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات.

نتائج البحث وتفسيرها :

نتائج الفرض الأول ومناقشتها :

ينص الفرض الأول على أنه "توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين المرونة المعرفية وكل من الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل لدى أفراد عينة البحث." وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بحساب معامل ارتباط "بيرسون" Pearson Correlation بين درجات الطلاب على المهام التي تقيس المرونة المعرفية، ودرجاتهم على المهام التي تقيس (الذاكرة العاملة، الكف المعرفي، الذكاء السائل)، وذلك كما هو موضح في جدول (٧)

جدول (٧) قيم معاملات ارتباط بيرسون بين درجات الطلاب على المهام التى تقيس المرونة المعرفية ودرجاتهم على المهام التي تقيس (الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل)

المتغير التابع / المتغيرات المستقلة		المرونة المعرفية			
		مهمة الأرقام	مهمة الأشكال	مهمة الألفاظ	مهمة الحروف	الدرجة الكلية
الذاكرة العاملة	مهمة سعة القراءة	-٠,٣١٥**	-٠,٢٤٤*	-٠,٢٥٩**	-٠,٤٢٦**	-٠,٣٨٥**
	مهمة سعة العملية	-٠,٢٨٩**	-٠,١٤٩*	-٠,٢٩٢**	-٠,٣٨٤**	-٠,٣٤٣**
	الدرجة الكلية	-٠,٣٥٣**	-٠,٢٣١**	-٠,٣٢١**	-٠,٤٧٣**	-٠,٤٢٥**
الكف المعرفي	مهمة تداخل اللون	٠,١٩٥**	٠,١٨٨**	٠,١٤٤*	٠,١٦٤*	٠,٢١٨**
	مهمة تداخل الرقم	٠,٢٠٩**	٠,٢٠٤**	٠,١٥٨*	٠,٢٣٢**	٠,٢٥٢**
	مهمة تداخل المكان	٠,١٦٩*	٠,١٧٢*	٠,٢١٣**	٠,٢٤١**	٠,٢٥١**
	الدرجة الكلية	٠,٢٥٧**	٠,٢٥٦**	٠,٢٣١**	٠,٢٧٧**	٠,٣٢٢**
الذكاء السائل		-٠,٢١١**	-٠,٢٨١**	-٠,٢٦٠**	-٠,٢٥٠**	-٠,٣٢١**

**مستوى دلالة (٠,٠١) * مستوى دلالة (٠,٠٥)

يتضح من جدول (٧) ما يأتي :

- بالنسبة للذاكرة العاملة :

وجود علاقة ارتباطية سالبة ودالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١، ٠,٠٥) بين درجات الطلاب على المهام التي تقيس المرونة المعرفية (مهمة الأرقام، مهمة الأشكال، مهمة الألفاظ، مهمة الحروف، والدرجة الكلية)، ودرجاتهم على المهام التي تقيس الذاكرة العاملة (مهمة سعة القراءة، مهمة سعة العملية، الدرجة الكلية).

- بالنسبة للكف المعرفي :

وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠١، ٠,٠٥) بين درجات الطلاب على المهام التي تقيس المرونة المعرفية (مهمة الأرقام، و مهمة الأشكال، و مهمة الألفاظ، و مهمة الحروف، والدرجة الكلية)، ودرجاتهم على المهام التي تقيس الكف المعرفي (مهمة تداخل اللون، و مهمة تداخل الرقم، و مهمة تداخل المكان، والدرجة الكلية).

- بالنسبة للذكاء السائل :

وجود علاقة ارتباطية سالبة ودالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين درجات الطلاب على المهام التي تقيس المرونة المعرفية (مهمة الأرقام، و مهمة الأشكال، و مهمة الألفاظ، و مهمة الحروف، والدرجة الكلية)، ودرجاتهم في الذكاء السائل على اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن (المستوى المتقدم).

تفسير نتائج الفرض الأول :

- بالنسبة لطبيعة العلاقة بين الذاكرة العاملة والمرونة المعرفية :

يتضح من نتائج جدول (٧) وجود علاقة ارتباطية سالبة دالة إحصائياً بين درجات الطلاب على المهام التي تقيس المرونة المعرفية، ودرجاتهم على المهام التي تقيس الذاكرة العاملة. وهذا يعنى أنه كلما ارتفعت درجات الطلاب على المهام التي تقيس الذاكرة العاملة (زادت الذاكرة العاملة) انخفضت درجاتهم على المهام التي تقيس المرونة المعرفية (زادت المرونة المعرفية)، حيث أن الدرجة المنخفضة على المهام التى تقيس المرونة المعرفية تعبر عن ارتفاع المرونة المعرفية، فى حين أن الدرجة المرتفعة على مهام الذاكرة العاملة تعبر عن ارتفاع الذاكرة العاملة.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج دراسة (Blackwell et al., 2009; Cepeda & Munakata, 2007; Hester & Garavan, 2005; Moradzadeh, 2009; Wasylyshyn, 2007). في وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين الذاكرة العاملة والمرونة المعرفية لدى الطلاب.

وترجع الباحثة النتيجة السابقة إلى أن تنشيط المعلومات بقوة فى الذاكرة العاملة يجعل الأفراد على وعي بتسلسل المهام وبقاعدة المهمة التي سوف يتم أداؤها فى كل محاولة وبالتالي أكثر قدرة على التغيير بمرونة بين المهام من خلال اصدار استجابات جديدة تتناسب مع متطلبات الموقف الجديد، وقد ساعد على تحقيق ذلك طبيعة نموذج تغيير المهمة الذي اعتمد عليه البحث الحالي في قياس المرونة المعرفية، والذي لم يتضمن أي تلميحات Cues توضح للمشاركين قاعدة المهمة التي سوف يتم أداؤها في المحاولة التالية، بل تم اعطاؤهم التعليمات في بداية المهمة فقط قبل البدء في المحاولات التجريبية الأمر الذي يتطلب من المشاركين الاحتفاظ بقواعد المهمة ومعالجتها في الذاكرة العاملة في صورة نشطة لكي يستطيعوا أن يتذكروا بأنفسهم قاعدة المهمة الراهنة التي سوف يتم أداؤها في كل محاولة، مما جعل المشاركين يعتمدون على تنشيط المعلومات بقوة في الذاكرة العاملة لكي يتم أداء المهمة بنجاح والتغيير بمرونة بين المهام. وبناء على ذلك فالطالب الذي لديه ذاكرة عاملة نشطة لديه مرونة معرفية عالية ظهرت في انخفاض درجاته في المهام التى تقيس المرونة المعرفية ، في حين أن الطالب الذي كانت الذاكرة العاملة لديه ضعيفة كانت المرونه المعرفية لديه منخفضة ظهرت في ارتفاع درجاته في المهام التى تقيس المرونة المعرفية ، لذلك جاءت العلاقة الارتباطية سالبة.

ويتفق ذلك مع ما أشارت إليه دراسة (Allen, 2010) بأن مهام التغيير(المهام التي

تقيس المرونة المعرفية) التي بها تلميحات Cues تقلل من تنشيط المعلومات المرتبطة بالمهمة في الذاكرة العاملة من خلال تقليل المتطلبات اللازمة لتذكر قاعدة المهمة التي سوف يتم أداؤها فى كل محاولة. كما تتفق أيضاً مع ما أشارت إليه دراسة (Engle & Kane, 2004) بأن الفروق في الذاكرة العاملة ترتبط بنماذج محددة من نماذج تغيير المهمة وهي النماذج التي تتطلب الاحتفاظ بالمعلومات المرتبطة بالمهمة في صورة نشطة عندما يكون هناك تداخل أو منافسة ناتجة عن تشتت الانتباه أو عندما يكون هناك حاجة لتحويل الانتباه.

- بالنسبة لطبيعة العلاقة بين الكف المعرفي والمرونة المعرفية :

يتضح من نتائج جدول (٧) وجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين درجات الطلاب على المهام التي تقيس المرونة المعرفية، ودرجاتهم على المهام التي تقيس الكف المعرفي. وهذا يعني أنه كلما انخفضت درجات الطلاب على المهام التي تقيس الكف المعرفي (زاد الكف المعرفي) انخفضت درجاتهم على المهام التي تقيس المرونة المعرفية (زادت المرونة المعرفية)، حيث أن الدرجة المنخفضة على المهام التي تقيس المرونة المعرفية تعبر عن ارتفاع المرونة المعرفية، والدرجة المنخفضة على المهام التي تقيس الكف المعرفي تعبر عن ارتفاع الكف المعرفي.

ويمكن تفسير هذه النتيجة لكون هذين المتغيرين تتوسطهما نفس المنطقة المخية: القشرة المخية الأمامية الجبهية (PFC) والتي تنشط بصورة متميزة عند أداء المهام التي تتطلب كلا المتغيرين: الكف المعرفي والقدرة على التغيير بمرونة بين المهام، ويتفق ذلك مع ما أشارت إليه دراسة (Aron et al., 2004; Crone et al., 2006).

كما يمكن إرجاع النتيجة السابقة أيضاً إلى أن كف المشتتات وتجاهل المعلومات غير المرتبطة بالمهمة من محتويات الذاكرة يترك مساحة ذهنية أكبر للاستيعاب والتي تكسب الفرد بناء معرفياً يمكنه من ضبط وتنظيم سلوكه طبقاً لمتطلبات الموقف أو المهمة، مما يتيح للفرد القدرة على تغيير سلوكه وانتاج استجابات جديدة تتناسب مع متطلبات الموقف الجديد وبالتالي التصرف بمرونة في المواقف المختلفة. وقد ساعد على ذلك طبيعة نموذج تغيير المهمة المستخدم في البحث الحالي لقياس المرونة المعرفية والذي يعد أداة مناسبة لفحص عمليات الضبط التنفيذية المسهمة في المرونة المعرفية، فقد كان المثير المعروض أمام المشاركين عالي الغموض، حيث تم عرضه في صورة مرتبطة بكلتا المهمتين [مثال: مثلث لونه احمر(في مهمة الأشكال)]، بالإضافة إلى أن

الأداء داخل مجموعات المهمة المختلطة تتطلب من المشاركين التغيير بين المهام من محاولة لأخرى وهذا بدوره يتطلب من المشاركين القدرة على ضبط التداخل (بمعنى كف المشتتات أو تجاهل المعلومات غير المرتبطة بالمهمة والتركيز على القاعدة الراهنة المرتبطة بالمهمة فقط) لكى يتم أداء المهمة بنجاح والتغيير بمرونة بين المهام، وبالتالي فإن الفرد المرن هو الذى لديه القدرة على كف المشتتات وتجاهل المعلومات غير المرتبطة بالمهمة واستخلاص العناصر المرتبطة بالمهمة فقط، بينما الشخص غير المرن لا يمتلك تلك القدرة حيث يتأثر بالمشتتات التي تؤثر على تجهيز المثير المستهدف وتعوق المعلومات المتصلة بالمهمة ذاتها، مما يزيد العبء على الذاكرة العاملة الأمر الذي يؤدي إلى بطء في المعالجة يظهر في ارتفاع درجاته على المهام التي تقيس المرونة المعرفية والتي تعبر عن انخفاض المرونة المعرفية لديه.

ويتفق هذا التفسير مع دراسات (Cepeda & Munakata, 2007; Moradzadeh, 2009)، والتي أشارت إلى أن السلوك المرن يحدث عندما يستطيع الشخص كف الإستجابة المسيطرة لصالح الإستجابة الأكثر ملاءمة، في حين أن سلوك المواظبة (المداومة) Perseveration يحدث عندما يكون، الشخص غير قادر على كف المشتتات والتمثيلات العقلية المسيطرة غير المرتبطة بالمهمة الراهنة وبالتالي يكون تفكيره أقل مرونة ولا يستطيع تغيير سلوكه طبقاً لمتطلبات البيئة المحيطة به.

كما تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات (Carlson, 2005; Droog et al., 2010; Miyake et al., 2000; Moradzadeh, 2009; Zelayo et al., 2003) والتي توصلت إلى أن المرونة المعرفية ترتبط ارتباطاً موجباً وجوهرياً بالكف المعرفي، بينما تختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Deák & Wiseheart, 2015) والتي توصلت إلى أن المرونة المعرفية لدى الأطفال ليست مرتبطة بقدرتهم على الكف، ويرجع ذلك لطبيعة المهام المستخدمة لقياس كل من المرونة المعرفية والكف والتي اعتمدت على ميكانيزمات مختلفة.

- بالنسبة لطبيعة العلاقة بين الذكاء السائل والمرونة المعرفية :

يتضح من نتائج جدول (٧) وجود علاقة ارتباطية سالبة دالة إحصائياً بين درجات الطلاب على المهام التي تقيس المرونة المعرفية، ودرجاتهم على الاختبار الذي يقيس الذكاء السائل(اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن). وهذا يعني أنه كلما ارتفعت درجات الطلاب على المهام التي تقيس الذكاء السائل (ارتفع الذكاء السائل) انخفضت درجاتهم على المهام التي تقيس المرونة المعرفية (ارتفعت المرونة المعرفية)، حيث أن الدرجة

المنخفضة على المهام التي تقيس المرونة المعرفية تعبر عن ارتفاع المرونة المعرفية، فى حين أن الدرجة المرتفعة على اختبار الذكاء السائل تعبر عن ارتفاع الذكاء السائل.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن قدرات الذكاء السائل التي يمتلكها الطلاب تساعدهم على رؤية الأنماط والعلاقات المجردة بين العناصر، واكتشاف علاقات جديدة لم يسبق تعلمها وإعادة تركيب العلاقات الموجودة بالفعل بصورة مرنة إستجابة لمتطلبات الموقف الجديد، وهذا بدوره ساعد الطلاب على التغيير بمرونة بين المهام، فقد كانوا قادرين على تغيير وتحويل انتباههم مع تغير قواعد أو متطلبات المهمة، فكان أداؤهم أكثر مرونة ظهر في انخفاض مقدار تكلفة التغيير لذلك جاءت العلاقة الارتباطية سالبة.

وتتفق تلك النتيجة مع نتائج دراسات (Colzato et al., 2006; Droog et al., 2010; Graham et al., 2009; Harris et al., 2008; Kray & Lindenberger, 2000)

نتائج الفرض الثاني :

ينص الفرض الثاني على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب ذوي مستوى الذكاء السائل المرتفع ومتوسطات درجات الطلاب ذوي مستوى الذكاء السائل المنخفض في المرونة المعرفية لصالح الطلاب ذوي الذكاء السائل المرتفع".

وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بإستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent–Samples t–test للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب، وذلك كما هو موضح في جدول (٨)

جدول (٨) المتوسطات والإنحرافات المعيارية وقيم (ت) في المرونة المعرفية لدى مرتفعي ومنخفضي الذكاء السائل

المجموعات		مرتفعي الذكاء السائل		منخفضي الذكاء السائل		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
		م	ع	م	ع		
المرونة المعرفية	مهمة الأرقام	١٥٥,٨٣	١٠٠,١١	٢٢٧,٣٣	١٤٤,٦٢	٢,٨٨١	٠,٠١
	مهمة الأشكال	١٤٢,٠٩	١٣٣,٩٩	٢٩٧,٣١	١٨٦,٥٤	٤,٧٩٢	٠,٠٠١
	مهمة الألفاظ	١٧٨,٦٢	١٥٣,٨٧	٣٢٩,٠٨	١٦٥,٩٧	٤,٧٥١	٠,٠٠١
	مهمة الحروف	١٥٠,٩٤	٩٩,٢٥	٢٥٨,٧٨	١٦٧,٨٧	٣,٩٠٩	٠,٠٠١
	الدرجة الكلية	٦٢٧,٤٩	٣٧٣,٤٩	١١١٢,٤٩	٥٠٥,٢٣	٥,٥٤١	٠,٠٠١

ويتضح من جدول (٨) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب ذوي مستوى الذكاء السائل المرتفع و الطلاب ذوي مستوى الذكاء السائل المنخفض في

المهام التي تقيس المرونة المعرفية (مهمة الأرقام، مهمة الأشكال، مهمة الألفاظ، مهمة الحروف) والدرجة الكلية، حيث جاءت قيمة (ت) دالة عند مستوى (٠,٠١ ، ٠,٠٠١). ونظراً لأن الدرجة المنخفضة على المهام التي تقيس المرونة المعرفية تعبر عن ارتفاع المرونة المعرفية لدى الطلاب، لذلك نجد أن الفروق دالة لصالح الطلاب ذوي مستوى الذكاء السائل المرتفع حيث جاء متوسط درجاتهم في المهام التى تقيس المرونة المعرفية (مهمة الأرقام، مهمة الأشكال، مهمة الألفاظ، مهمة الحروف) والدرجة الكلية على التوالي (١٥٥,٨٣، ١٤٢,٠٩، ١٧٨,٦٢، ١٥٠,٩٤، ٦٢٧,٤٩) أقل من نظرائهم ذوي الذكاء السائل المنخفض الذين كان متوسط درجاتهم في المهام التي تقيس المرونة المعرفية (مهمة الأرقام، مهمة الأشكال، مهمة الألفاظ، مهمة الحروف) والدرجة الكلية (٢٢٧,٣٣، ٢٩٧,٣١، ، ٢٥٨,٧٨، ١١١٢,٤٩) على التوالي وبذلك تحقق الفرض الثاني.

تفسير نتائج الفرض الثاني :

تشير نتائج الفرض الثاني إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب ذوي مستوى الذكاء السائل المرتفع والطلاب ذوي مستوى الذكاء السائل المنخفض في المرونة المعرفية (المهام الفرعية والدرجة الكلية)، حيث تتجه تلك الفروق لصالح ذوي مستوي الذكاء السائل المرتفع ، وتعود النتيجة السابقة إلى أن الذكاء السائل يرتبط بقدرة الفرد على حل المشكلات وتحليلها بأساليب جديدة وبصورة مستقلة عن المعرفة المكتسبة، بالإضافة إلى أنه يرتبط بقدرة الفرد على تحديد الأنماط والعلاقات التي تقوم عليها هذه المشكلات واكتشاف علاقات جديدة لمْ يسبق تعلمها وإعادة تركيب العلاقات الموجودة بالفعل بصورة مرنة إستجابة لمتطلبات الموقف الجديد، وهذه القدرات بدورها تساعد الفرد على تغيير الاستراتيجيات المعرفية التي يستخدمها واكتشاف استراتيجيات جديدة لم يسبق تعلمها، كما أنها ستمكنه من إعادة تركيب الاستراتيجيات الموجودة بالفعل بصورة مرنة لمعالجة الظروف والمواقف الجديدة وغير المتوقعة، وبالتالي يكون الفرد أكثر مرونة قادراً على التكيف مع الظروف المتغيرة ووجهات النظر المختلفة (Canas et al., 2005; Ferrer et al., 2009; Roca et al., 2010).

وبناء على ذلك فالطالب الذي لديه مستوى الذكاء السائل مرتفع لديه مرونة معرفية عالية ظهرت في انخفاض درجاته على المهام التي تقيس المرونة المعرفية ، في حين أن الطالب الذي كان مستوى الذكاء السائل لديه منخفضاً كانت المرونه المعرفية لديه

منخفضة ظهرت في ارتفاع درجاته على المهام التى تقيس المرونة المعرفية.

وتتفق تلك النتيجة أيضاً مع ما خلصت إليه دراسة (Colzato et al., 2006) من وجود فروق دالة بين الطلاب في المرونة المعرفية ترجع لمستوى ذكائهم السائل، حيث كان الطلاب ذوي الذكاء السائل المرتفع أفضل من نظرائهم ذوي الذكاء السائل المنخفض في المرونة المعرفية.

نتائج الفرض الثالث :

ينص الفرض الثالث على أنه "توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب ذوي التخصصات العلمية ومتوسطات درجات الطلاب ذوي التخصصات الأدبية في المرونة المعرفية لصالح الطلاب ذوي التخصصات العلمية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بإستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة Independent–Samples t–test للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات طلبة التخصص العلمي وطلبة التخصص الأدبي وذلك كما هو موضح في جدول (٩)

جدول (٩) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (ت) في المرونة المعرفية لدى الطلاب ذوي التخصصات العلمية والأدبية

المجموعات		التخصصات العلمية		التخصصات الأدبية		قيمة (ت)	مستوى الدلالة
		م	ع	م	ع		
المرونة المعرفية	مهمة الارقام	١٥٩,١٦	١١٤,٦٣	٢٢٢,٥٢	١٤٢,٤٢	٣,٤١	٠,٠٠١
	مهمة الاشكال	٢٠٩,٤٦	١٥٧,٣٤	٢٧٧,٠٩	١٧٨,٧٤	٢,٨١	٠,٠١
	مهمة الالفاظ	٢٠٧,١١	١٥١,٠٩	٢٩١,٩٠	١٦٦,٠٩	٣,٧٤	٠,٠٠١
	مهمة الحروف	١٧٩,٧٣	١٠٣,٧٤	٢٤٣,٦٦	١٤٢,٥٨	٣,٥٥	٠,٠٠١
	الدرجة الكلية	٧٥٥,٤٤	٤٢٨,٦٩	١٠٣٥,١٦	٤٧٤,٢٩	٤,٣٣	٠,٠٠١

ويتضح من جدول (٩) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب التخصصات العلمية و طلاب التخصصات الأدبية في المهام التي تقيس المرونة المعرفية (مهمة الأرقام، مهمة الأشكال، مهمة الألفاظ، مهمة الحروف) والدرجة الكلية، حيث جاءت قيمة (ت) دالة عند مستوى (٠,٠١ ، ٠,٠٠١). ونظراً لأن الدرجة المنخفضة على المهام التي تقيس المرونة المعرفية تعبر عن ارتفاع المرونة المعرفية لدى الطلاب، لذلك نجد أن الفروق دالة لصالح طلاب التخصصات العلمية حيث بلغ متوسط درجاتهم في المهام التي تقيس المرونة المعرفية (مهمة الأرقام، مهمة الأشكال، مهمة الألفاظ، مهمة الحروف) والدرجة الكلية على التوالي (١٥٩,١٦، ٢٠٩,٤٦، ٢٠٧,١١،

١٧٩,٧٣، ٧٥٥,٤٤) وهو أقل من متوسط درجات طلاب التخصصات الأدبية الذي بلغ على التوالي (٢٢٢,٥٢ ، ٢٧٧,٠٩ ، ٢٩١,٩٠ ، ٢٤٣,٦٦ ، ١٠٣٥,١٦) وبذلك تحقق الفرض الثالث.

تفسير نتائج الفرض الثالث :

تشير نتائج الفرض الثالث إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلاب التخصصات العلمية والأدبية في المرونة المعرفية(المهام الفرعية والدرجة الكلية)، حيث تتجه تلك الفروق لصالح طلاب التخصصات العلمية، ويمكن إرجاع تلك النتيجة إلى طبيعة المواد الأدبية والعلمية، حيث تتسم المواد الأدبية بالجمود ومحدودية البدائل المتاحة والحقائق المثبتة التي لا تقبل المناقشة أو الجدل، وذلك مقارنة بالتخصصات العلمية التي تتطلب نوع من الابتكارية والتي تعد المرونة أحد مكوناتها، بالإضافة إلى أن الدراسة في تلك التخصصات تتسم بالمرونة والابتعاد عن الجمود الذهني كون المواد التي يدرسها أفراد هذا التخصص مثل الرياضيات والطبيعة والكيمياء تتضمن مشاكل حقيقية تتطلب منهم عدم التوقف أمام المشكلة وما يطرأ عليها من مثيرات جديدة، بل عليهم تغيير وجهتهم الذهنية ووضع حلول لها، ولا يأتي ذلك إلا إذا كان الفرد لديه قدر من المرونة المعرفية التي تجعله قادراً على التكيف مع المشكلة وانتاج الأفكار المتنوعة سعياً للوصول إلى حلها.وهذا ما أكدته نتائج دراسة (Renner & Beversdorf, 2010)، ودراسة (Hassin et al., 2009)، ودراسة (ثناء عبد الودود عبد الحافظ، ٢٠١٦) والتي أشارت إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين طلاب التخصصات العلمية والأدبية في المرونة المعرفية لصالح طلاب التخصصات العلمية.

وبناء على ذلك فإن طلاب التخصصات العلمية لديهم مرونة معرفية عالية ظهرت في انخفاض درجاتهم في المهام التي تقيس المرونة المعرفية ، في حين أن طلاب التخصصات الأدبية كانت المرونه المعرفية لديهم منخفضة ظهرت في ارتفاع درجاتهم في المهام التي تقيس المرونة المعرفية.

نتائج الفرض الرابع :

ينص الفرض الرابع على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب الذكور ومتوسطات درجات الطلاب الإناث في المرونة المعرفية".

وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بإستخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent–Samples t–test) للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات درجات

الذكور والإناث وذلك كما هو موضح في جدول (١٠)

جدول (١٠) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيم (ت) في المرونة المعرفية للطلاب من الجنسين (ذكور / إناث)

المجموعات		الذكور		الإناث		قيمة (ت)	مستوي الدلالة
		م	ع	م	ع		
المرونة المعرفية	مهمة الأرقام	١٨٤,٢٨	١٢٠,٠٣	٢٠١,٦٤	١٤٤,٢٩	٠,٩٠٨	غير دالة
	مهمة الأشكال	٢٥٩,٧٤	١٦١,٢٣	٢٣٦,٣٨	١٨٠,٦٨	٠,٩٥١	غير دالة
	مهمة الألفاظ	٢٤٧,٦٠	١٥٨,٠٦	٢٥٨,٥٧	١٧٠,١٩	٠,٤٦٦	غير دالة
	مهمة الحروف	٢١٩,١٨	٩٩,٩٥	٢١١,٥٢	١٥٠,١٩	٠,٤١٢	غير دالة
	الدرجة الكلية	٩١٠,٨١	٤٣٣,٦٥	٩٠٨,٠٩	٥٠٥,٧١	٠,٠٤٠	غير دالة

ويتضح من جدول (١٠) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الذكور والإناث في المهام التي تقيس المرونة المعرفية (مهمة الأرقام، مهمة الأشكال، مهمة الألفاظ، مهمة الحروف) والدرجة الكلية، حيث جاءت قيمة (ت) غير دالة إحصائياً، وبذلك تحقق الفرض الرابع.

تفسير نتائج الفرض الرابع :

تشير نتائج الفرض الرابع إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب من الجنسين (ذكور / إناث) في المرونة المعرفية(المهام الفرعية والدرجة الكلية)، ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن المرونة المعرفية والتي تناولها البحث الحالي على أنها القدرة على تغيير أو تحويل الانتباه بين المهام المختلفة، تعد مظهراً من مظاهر الضبط التنفيذي الذي ينمو عبر الزمن ابتداء من مرحلة الطفولة ويصل للنضج ما بين عمر (١٦ – ١٧) سنة ثم يقل مرة أخرى مع تقدم العمر، وبالتالي فإن التغيير في الأداء على مهام العمليات التنفيذية ومنها المرونة المعرفية يرتبط بالعمر وليس اعتماداً على نوع الجنس، فالذكور والإناث لهم نفس الخصائص في مراحل معالجة المعلومات، وذلك لأن نظام معالجة المعلومات هو نظام عام ومشترك لدى النوع البشري عامة ولا يختلف بإختلاف الجنس.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Reimers & Maylor, 2005)، (Tan, 2005) التي توصلت إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية، بينما تختلف مع نتائج دراسة (Renner &Beversdorf, 2010)، (Hassin et al., 2009) ، (ثناء عبد الودود عبد الحافظ، ٢٠١٦) والتي توصلت إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين الجنسين في المرونة المعرفية، وربما يرجع هذا الاختلاف

إلى اختلاف العينة والأدوات المستخدمة لقياس المرونة المعرفية.

نتائج الفرض الخامس :

ينص الفرض الخامس على أنه "يمكن التنبؤ بالمرونة المعرفية لدى أفراد عينة البحث من خلال الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل". وللتحقق من صحة هذا الفرض قامت الباحثة بإستخدام تحليل الإنحدار المتعدد المتدرج Stepwise Multiple Regression Analysis، وذلك كما هو موضح في الجدولين (١١) (١٢).

جدول (١١) تحليل تباين الانحدار لتأثير الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل على المرونة المعرفية

النموذج	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة(ف)
الأول	الانحدار	٨٠٩١٩٢٥,٥٧٧	١	٨٠٩١٩٢٥,٥٧٧	٤٣,٧٠٨*
	البواقي	٣٦٦٥٩٧٧٧,٦٠	١٩٨	١٨٥١٣٥,٢٤٠	
	الدرجة الكلية	٤٤٧٤٨٧٠٣,١٨	١٩٩		
الثاني	الانحدار	١١٣٣٢١٥٨,٢٩	٢	٥٦٦٦٠٧٩,١٤٥	٣٣,٤٠٣*
	البواقي	٣٣٤١٦٥٤٤,٨٩	١٩٧	١٦٩٦٢٧,١٣١	
	الدرجة الكلية	٤٤٧٤٨٧٠٣,١٨	١٩٩		
الثالث	الانحدار	١٣٣٥١٢٣٨.٧٤	٣	٤٤٥٠٤١٢,٩١٥	٢٧,٧٨٢*
	البواقي	٣١٣٩٧٤٦٤,٤٤	١٩٦	١٦٠١٩١,١٤٥	
	الدرجة الكلية	٤٤٧٤٨٧٠٣,١٨	١٩٩		

* مستوى دلالة (٠,٠٠١)

جدول (١٢) تحليل الانحدار للمتغيرات المستقلة (الذاكرة العاملة – الكف المعرفي – الذكاء السائل)على المتغير التابع (المرونة المعرفية)

النموذج	المتغيرات المستقلة	بيتا Beta	قيمة ثابت ومعامل الانحدار(B)	قيمة (ت)	معامل التفسير R^2
الأول	الثابت		١٦٣٦,٧٠٢	١٤,٣٣٧*	٠,١٨١
	الذاكرة العاملة	٠,٤٢٥-	١٣,١٧٧-	٦,٦١١*-	
الثاني	الثابت		١٣٤٤,٥١٥	١٠,٤٩٦*	٠,٢٥٣
	الذاكرة العاملة	٠,٣٩٠-	١٢,٠٨٣-	٦,٢٨٠*-	
	الكف المعرفي	٠,٢٧١	٠,٣٧٦	٤,٣٧١*-	
الثالث	الثابت		١٩٣٩,٠٢٤	٩,٢٩٣*	٠,٢٩٨
	الذاكرة العاملة	٠,٣٥٨-	١١,٠٩٦-	٥,٨٦٩*-	
	الكف المعرفي	٠,٢٣٦	٠,٣٢٧	٣,٨٥٨*	
	الذكاء السائل	٠,٢١٨-	١٤,٣٠٣-	٣,٥٥٠*-	

•مستوى دلالة (٠,٠٠١)

أسفرت نتائج تحليل الانحدار المتعدد المتدرج للمرونة المعرفية عن إدراج متغير (الذاكرة العاملة) في معادلة الانحدار المتعدد وذلك في الخطوة الأولى باعتبارها أقوى المتغيرات المستقلة تأثيراً في المتغير التابع (المرونة المعرفية)، وفي الخطوة الثانية تم إدراج (الكف المعرفي) في معادلة الانحدار المتعدد باعتباره ثاني أقوى المتغيرات المستقلة تأثيراً في المرونة المعرفية، وفي الخطوة الثالثة تم إدراج (الذكاء السائل) في معادلة الانحدار المتعدد باعتباره ثالث أقوى المتغيرات المستقلة تأثيراً في المرونة المعرفية. ويشير الجدولان (١١) (١٢) إلى نتائج الانحدار المتعدد المتدرج الخاصة بهذا الفرض، ويتضح من هذين الجدولين ما يلي:

- بالنسبة للنموذج الأول: الذى تم التنبؤ فيه بالمرونة المعرفية من خلال الذاكرة العاملة، يتبين أن نسبة التباين المفسر (١٨,١%)، والنسبة الفائية لتحليل تباين الانحدار (٤٣,٧٠٨) وهي دالة عند مستوى (٠,٠٠١)، وهذه النتيجة تبين أهمية الذاكرة العاملة في التنبؤ بالمرونة المعرفية، ويمكن صياغة معادلة التنبؤ بالمرونة المعرفية من خلال الذاكرة العاملة على النحو التالي:

المرونة المعرفية = ١٦٣٦,٧٠٢ ـــــ ١٣,١٧٧(الذاكرة العاملة).

- بالنسبة للنموذج الثاني: الذى تم التنبؤ فيه بالمرونة المعرفية من خلال الذاكرة العاملة والكف المعرفي، يتبين أن نسبة التباين المفسر(٢٥,٣%)، والنسبة الفائية لتحليل تباين الانحدار (٣٣,٤٠٣) وهي دالة عند مستوى (٠,٠٠١)، وهذه النتيجة تبين أهمية الذاكرة العاملة والكف المعرفي في التنبؤ بالمرونة المعرفية، ويمكن صياغة معادلة التنبؤ بالمرونة المعرفية من خلال الذاكرة العاملة والكف المعرفي على النحو التالي:

المرونة المعرفية = ١٣٤٤,٥١٥ ـــــ ١٢,٠٨٣(الذاكرة العاملة) + ٠,٣٧٦(الكف المعرفي).

- بالنسبة للنموذج الثالث: الذى تم التنبؤ فيه بالمرونة المعرفية من خلال الذاكرة العاملة والكف المعرفى والذكاء السائل، يتبين أن نسبة التباين المفسر (٢٩,٨%)، والنسبة الفائية لتحليل تباين الانحدار (٢٧,٧٨٢) وهي دالة عند مستوى (٠,٠٠١)، وهذه النتيجة تبين أهمية الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل في التنبؤ بالمرونة المعرفية، ويمكن صياغة معادلة التنبؤ بالمرونة المعرفية من خلال الذاكرة العاملة والكف المعرفي والذكاء السائل على النحو التالي:

المرونة المعرفية = ١٩٣٩,٠٢٤ ـــــ ١١,٠٩٦(الذاكرة العاملة) + ٠,٣٢٧(الكف المعرفي) ـــــ ١٤,٣٠٣(الذكاء السائل).

يتضح مما سبق أن الذاكرة العاملة تعد أكثر المتغيرات المستقلة أهمية في التنبؤ بالمرونة

المعرفية، يليها الكف المعرفي، ثم الذكاء السائل. أى أنه كلما ارتفعت درجات الطلاب على المهام التى تقيس الذاكرة العاملة واختبار الذكاء السائل (أى ارتفاع الذاكرة العاملة والذكاء السائل)، وانخفضت درجات الطلاب على المهام التي تقيس الكف المعرفي (أى زيادة الكف المعرفي) أدى ذلك إلى انخفاض درجات الطلاب على المهام التي تقيس المرونة المعرفية (أى ارتفاع المرونة المعرفية)، وبهذه النتيجة يتم قبول الفرض الخامس.*

وتتسق هذه النتيجة مع نتائج الفرض الأول ومع الإطار النظري للبحث الذى يشير إلى أن تنشيط المعلومات بقوة في الذاكرة العاملة يجعل الأفراد على وعي بتسلسل المهام وبقاعدة المهمة التي سوف يتم أداؤها في كل محاولة وبالتالي أكثر قدرة على التغيير بمرونة بين المهام من خلال اصدار استجابات جديدة تتناسب مع متطلبات الموقف الجديد (Allen, 2010; Baddeley et al., 2001; Emerson & Miyake, 2003; Hester & Garavan, 2005). بالإضافة إلى ذلك عندما يكون الفرد قادراً على التركيز على العناصر المرتبطة بالمهمة فقط، وقادراً على كف المشتتات وتجاهل المعلومات غير المرتبطة بالمهمة والتي تؤثر على تجهيز المثير المستهدف وبالتالي تعمل على بطء المعالجة، فإن ذلك يترك مساحة ذهنية أكبر للاستيعاب والتي تكسب الفرد بناءً معرفياً يجعل تفكيره أكثر مرونة وبالتالي يستطيع تغيير سلوكه طبقاً لمتطلبات البيئة المحيطة به، مما يتيح للفرد القدرة على التصرف بمرونة في المواقف المختلفة (Cepeda & Munakata, 2007).

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Moradzadeh, 2009)التي خلصت إلى أن كلاً من الذاكرة العاملة والكف يعدان منبئين دالين بالمرونة المعرفية، حيث تبين أن الذاكرة العاملة والكف يفسران ٢٣,١% ، و١٥,٢% من التباين فى تكلفة التغيير(مؤشر قياس المرونة المعرفية) على التوالي. وكذلك مع دراسة (Wasylyshyn, 2007) التي توصلت إلى أن الذاكرة العاملة تعد منبئاً بالمرونة المعرفية، حيث فسرت الذاكرة العاملة ١١% من التباين فى تكلفة التغيير(مؤشر قياس المرونة المعرفية)، كما تبين أن الأفراد الذين حصلوا على درجات مرتفعة على مهام الذاكرة العاملة كان مقدار تكلفة التغيير لديهم منخفضاً والذي يدل على أنهم أكثر مرونة.

---

* حيث أن:
- انخفاض الدرجة على المهام التي تقيس المرونة المعرفية تعبر عن ارتفاع المرونة المعرفية.
- انخفاض الدرجة على المهام التي تقيس الكف المعرفي تعبر عن ارتفاع الكف المعرفي.
- ارتفاع الدرجة على المهام التي تقيس الذاكرة العاملة تعبر عن ارتفاع الذاكرة العاملة.
- ارتفاع الدرجة على الاختبار الذي يقيس الذكاء السائل تعبر عن ارتفاع مستوى الذكاء السائل.

وتتسق هذه النتيجة أيضاً مع نتائج دراسات (Blackwell et al., 2009 ; Blackwell, 2010 ; Dick,2014) في أن الذاكرة العاملة تسهم في التنبؤ بالمرونة المعرفية، بالإضافة إلى أنها تعد مكوناً أساسياً من مكونات المرونة المعرفية، حيث تبين أن الأفراد الذين لديهم قدرة على التغيير بمرونة بين المهام لديهم ذاكرة عاملة أفضل وقدرة أفضل على ضبط التداخل-أحد ميكانيزمات الكف المعرفي-عن طريق حماية الاستجابة من التوقف من خلال الاستجابات المنافسة.

كما ترجع الباحثة امكانية التنبؤ بالمرونة المعرفية من خلال الذكاء السائل إلى الخصائص التي يتميز بها الأفراد ذوو المستوى المرتفع في الذكاء السائل والتي تتمثل في: القدرة على التفكير المنطقي وحل المشكلات وتحليلها بأساليب جديدة وبصورة مستقلة عن المعرفة المكتسبة، القدرة على تحديد الأنماط والعلاقات التي تقوم عليها هذه المشكلات واكتشاف علاقات جديدة لم يسبق تعلمها وإعادة تركيب العلاقات الموجودة بالفعل بصورة مرنة إستجابة لمتطلبات الموقف الجديد، كل هذه القدرات بدورها تساعد الفرد على تغيير الاستراتيجيات المعرفية التي يستخدمها واكتشاف استراتيجيات جديدة لم يسبق تعلمها، كما أنها ستمكنه من إعادة تركيب الاستراتيجيات الموجودة بالفعل بصورة مرنة لمعالجة الظروف والمواقف الجديدة وغير المتوقعة، وبالتالي يكون الفرد أكثر مرونة قادراً على التكيف مع الظروف المتغيرة ووجهات النظر المختلفة.

وتتفق هذه النتيجة أيضاً مع نتائج دراسة (Droog et al., 2010) والتي توصلت إلى أن الذكاء غير اللفظي يعد منبئاً دالاً بالمرونة المعرفية، حيث تبين أن المرونة المعرفية ترتبط إرتباطاً جوهرياً بكل من الكف والذكاء غير اللفظي، وكذلك مع دراسة (Colzato et al., 2006; Ferrer et al., 2009; Roca et al., 2010).

الخلاصة والتوصيات:

١) توصلت نتائج البحث إلى أن الذاكرة العاملة تعد أكثر المتغيرات المستقلة أهمية في التنبؤ بالمرونة المعرفية، يليها الكف المعرفي، ثم الذكاء السائل لذا توصي الباحثة بما يلي:

أ- ضرورة تصميم برامج لتحسين مستوى الذاكرة العاملة ورفع مستوى الذكاء السائل لدى الأفراد بصفة عامة وللطلاب المعلمين بصفة خاصة.

ب- توظيف وتفعيل المرونة المعرفية في ورش عمل لدى الطلاب لما لها من مردود ايجابي على جوانب متعددة لهم وفى حياتهم المستقبلية.

ت- تطوير المواد الدراسية المختلفة بحيث تساعد على تنمية المرونة المعرفية لدى الطلاب.

ث- الاهتمام بتصميم أدوات وحساب الكفاءة السيكومترية لها لقياس الوظائف التنفيذية.

٢) أظهرت نتائج البحث الحالى عدم وجود فروق بين الجنسين فى المرونة المعرفية لدى أفراد عينة البحث، لذا توصي الباحثة بإجراء المزيد من الدراسات فى مراحل عمرية مختلفة.

٣) توصي الباحثة بإجراء مزيد من البحوث المتعلقة بما يلي:

أ- علاقة المرونة المعرفية بكل من: الذكاءات المتعددة ، وما وراء الذاكرة.

ب- دراسة التغير الحادث فى المرونة المعرفية عبر المراحل العمرية المختلفة.

المراجـــــع

١- أنور الشرقاوى (٢٠٠٣). *علم النفس المعرفى المعاصر*. ط٢، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٢- بدر محمد الأنصارى، عبد ربه مغازى سليمان (٢٠١٣). النمذجة البنائية لنموذج الذاكرة العاملة لدى الأطفال الكويتيين من ٤ وحتى ١٢ سنة. القاهرة، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *١٤* (٤)، ٣٢٩-٣٥٨.

٣- ثناء عبد الودود عبد الحافظ (٢٠١٦). التفكير ما وراء المعرفى وعلاقته بالمرونة المعرفية لدى طلبة الجامعة. *مجلة الأستاذ*، *٢١٧* (٢)، ٣٨٥-٤١٠.

٤- فؤاد أبو حطب، حامد زهران، عبد الله موسى، محمد جميل، يوسف محمود، أمال صادق، عواطف رمزى، الهام وقاد، فائقة بدر(١٩٧٧). *بحوث فى تقنين الاختبارات النفسية*. الجزء الأول، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٥- فؤاد أبو حطب (٢٠١١). *القدرات العقلية* . ط٦، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

٦- لطفى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٨). *الفروق الفردية والقدرات العقلية بين القياس النفسى وتجهيز المعلومات* . القاهرة: مصر العربية للنشر والتوزيع.

7- Albano, A. M., Chorpita, B. F., & Barlow, D. H. (1996). Anxiety disorders. In E.J. Mash & R. A. Barkely (Eds.), *Child Psychopathology* (pp. 196-241). New York, NY: Guilford Press.

8- Alford, J. L. (2006). *Inhibition in children with attention deficit / hyperactivity disorder, combined type (ADHD+C)* (Doctoral dissertation). Faculty of pacific Graduate, School of psychology, Palo Alto.

9- Allen, C. (2010). *Task switching and short-term retention: The role memory load in task switching performance* (Master's thesis, The University of Rice, Houston, Texas).Retrieved from ProQuest Digital Dissertations and Theses. (1486075).

10- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., Willis, C., & Adams, A. M. (2009). A structural analysis of working memory and related cognitive skills in young childhood. *Journal of Experimental child psychology*, *87*(2), 85-106.

11- Aron, A. R., Robbins, T. W., & Poldrack, R. A. (2004). Inhibition and the right inferior frontal cortex. *Trends in cognitive sciences*, *8*(4), 170-177.

12- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory. *Trends in cognitive sciences*, *4*(11), 417-423.

13- Baddeley, A., Chincotta, D., & Adlam, A. (2001). Working memory and the control of action: Evidence from task switching. *Journal of Experimental Psychology General*, *130*(4), 641-657.

14- Baddeley, A., Eysench, M., & Anderson, A. (2009). *Memory*. New York, NY: Psychology Press.

15- Barbey, A. K., Colom, R., & Grafman, J. (2013). Architecture of cognitive flexibility revealed by lesion mapping. *Neurolmage*, *82*, 547-554.

16- Belleville, S., Behrer, L., Lepage, E., & Gauthier, S. (2008). Task switching capacities in persons with Alzheimers disease and mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, *46*(8), 2225-2233.

17- Bjorklund, DF., & Kipp, K. (1996). Parental investment theory and gender differences in the evolution of inhibition mechanisms. *Psychological Bulletin*, *120*(2), 163-188.

18-Blackwell, K.A.(2010). *Mechanisms of cognitive control: Contributions working memory and inhibition to task switching* (Doctoral dissertation, the University of Colorado at Boulder). Retrieved from ProQuest Digital Dissertations. (3419435)

19- Blackwell, K. A., Cepeda, N. J., & Munakata, Y. (2009). When simple things are meaningful: Working memory strength predicts children's cognitive flexibility. *Journal of Experimental Child Psychology, 103*(2), 241-249.

20- Brady, T. F., & Alvarez, G.A. (2011). Hierarchical encoding in visual working memory: Ensemble statistics bias memory for individual items. *Psychological Science*, *22*(3), 384-392.

21- Buchsbaum, B. R., Greer, S., Change, W. L., & Berman, K. F. (2005). Meta-analysis of neuroimaging studies of the Wisconsin card – sorting task and component processes. *Human Brain Mapping*, *25*(1), 35-45.

22- Canas, J.J., Antoll, A., Fajardo, L., & Salmeron, L. (2005). Cognitive inflexibility and the development and use of strategies for solving complex dynamic problems: Effects of different types of training. *Theoretical Issues in Ergonomics science*, *6*(1), 95-108.

23- Carlson, S. M. (2005). Developmentally sensitive measures of executive function in preschool children. *Developmental Neuropsychology*, *28*(2), 595-616.

24- Cepeda, N. J., Cepeda, M. L., & Kramer, A. F. (2000). Task Switching and attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child psychology*, *28*(3), 213-226.

25- Cepeda, N. J., Kramer, A. F., & Gonzalez de sather, J.C.M. (2001). Changes in executive control across the life span: Examination of task-switching performance. *Developmental Psychology, 37*(5), 715-730.

26- Cepeda, N.J., & Munakata. Y. (2007). Why do children perseverate when they seem to know better: Graded working memory, or directed inhibition? *Psychonomic Bulletin & Review*, *14*(6), 1058-1065.

27- Cole, P., Duncan, L. G., & Blaye, A. (2014). Cognitive flexibility predicts early reading skill. *Journal Frontiers in psychology, 5*: 565. doi: 10.3389/fpsyg. 2014.00565.

28- Colzato, L. S., Van Wouwe, N. C., & Lavender, T. J. (2006). Intelligence and cognitive flexibility: Fluid intelligence correlates with feature "unbinding" across perception and action. *Psychonomic Bullatin & Review*, *13*(6), 1043-1048.

29- Conway, A. R. A., Kane, M. J., & Engle, R.W. (2003). Working memory capacity and its relation to general intelligence. *Trends in Cognitive Sciences*, *7*(12), 547-552.

30- Cook, J., & Cook, G. (2005). *Child development.* New York, NY: Library

of Congress.

31- Cools, R., & Désposito, M. (2010). Dopaminergic Modulation of flexible cognitive control in humans. In L. L. Iversen, S. D. Iversen, S. B. Dunnett & A. Bjorklund (Eds.), *Dopamine Handbook* (pp. 249-260). New York, Ny: Oxford University Press.

32- Crone, E. A., Wendleken, C., Donohuc, S.E., & Bunge, S. A. (2006). Neural evidence for dissociable components of tasks-switching. *Cerebral Cortex*, *16*(4), 475-486.

33- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, *19*(4), 450-466.

34- Davidson, M. C., Ansko, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, *44*(11), 2037-2078.

35- Deák, G. O. (2003). The development of cognitive flexibility and language abilities. In R. Kail (Ed.), *Advances in Child Development and Behavior*, *31*(1), 271- 327.

36- Deák, G. O., & Wiseheart, Y. (2015). Cognitive flexibility in young children: General or task-specific capacity? *Journal of Experimental Child Psychology*, *138*, 31-53.

37- Dempster, N. F., & Corkill, J. A. (1999). Interference and inhibition in cognition and behavior: Unifying themes for educational psychology. *Educational Psychology Review*, *11*(2), 89-96.

38- Diamond, A., Barnett, W., Thomas, J., & Munro, S. (2007). Supporting online material for preschool Program Improves Cognitive Control. *Science*, *317*, 1387-1388. doi: 10.1126/ science.1151148.

39- Dibbets, P., & Jolles, J. (2006). The switch task for children: Measuring mental flexibility in young children. *Cognitive Development*, *21*, 60-71.

40- Dick, A. S. (2014). The development of cognitive flexibility beyond the preschool period: An investigation using a modified flexible item selection task. *Journal of Experimental Child Psychology*, *125*, 13-34.

41- Dillon, D. G., & Pizzagalli, D. A. (2007). Inhibition of action, thought, and emotion: A selective neurobiological review. *Applied and Preventive Psychology, 12*, 99-114.

42- Droog, G.E., Haarlem, H.W., & Muijselaar, M.M.L. (2010). *Inhibition and cognitive flexibility in children and adolescents with and without Autism Spectrum Disorder and their parents* (Master's thesis, the University of Utrecht). Retrieved from http://dspace.library.uu.nl/bitstream/ handle.

43- Duncan, J., Parr, A., Woolgar, A., Thompson, R., & Bright, P. (2008). Goal neglect and spearman sg: Competing parts of a complex task. *Journal of Experimental psychology: General, 137*(1), 131-148.

44- Duncan, J., Seitz, R. J., Kolodny, J., Bor, D., Herzog, H., Ahmed, A., ... Emslie, H. (2000). Aneural basis for general intelligence. *Science, 289*,457-460.

45- Emerson, M. J., & Miyake, A. (2003). The role of inner speech and task switching: A dual-task investigation. *Journal of Memory and Language, 48*(1), 148-168.

46- Emmons, C. L. (2005).*Executive functioning and behavior: a study of children with ADHD in a summer treatment program* (Doctoral dissertation). Indiana University of Pennsylvania.

47- Engle, R. (2010). Role of working-memory capacity in cognition control. *Current Anthropology, 51*(1), 17-26.

48- Engle, R. W., & Kane, M. J. (2004). Executive attention, working memory capacity, and a two-factor theory of cognitive control. In B. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 145-199). New York, NY: Elsevier.

49- Eysenck, M. & Keane, M. (2005). *Cognitive psychology, a students handbook*. New York, Ny: Taylor and Francis Inc.

50- Feldman, R. (2007). *Essentials of understanding psychology*. New York, NY: Mc Graw-hill Companies Inc.

51- Ferreira, L. O., Zanini, D. S., & Seabra, A. G. (2015). Executive functions: Influence of sex, age and its relationship with intelligence. *Paidéia, 25*(62), 383-391.

52- Ferrer, E., O'Hare, E. D., & Bunge, S. A. (2009).Fluid reasoning and the developing brain. *Frontiers in Neuroscience, 3*(1),46-51. doi:

10.3389/neuro.01.003.2009.

53- Filevich, E., Kuhn, S., & Haggard, P. (2012). International inhibition in human action: The power of "no". *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *36*(4), 1107-1118.

54- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relation among inhibition and interference control functions: Alatent-variable analysis. *Journal of Experimental Psychology: General*, *133*, 101-135.

55- Graham, S., Jiang, J., Manning, V., Nejad, A. B., Zhisheng, K., Salleh, S. R.,... Mc kenna, P.J. (2009). IQ-related FMRI differences during cognitive set shifting. *Cerebral Cortex*, *20*(3), 641-649. Retrived from http://www.ncbi.nih.gov/pmc/articles /PMC2 820702.doi:10.1093/cercor/bhp130.

56- Groome, D. (2005). *An introduction to cognitive psychology, processes and disorders*. New York, NY: Taylor and Francis Inc.

57- Gündüz, B. (2013). Emotional intelligence, cognitive flexibility and psychological symptoms in pre-servic teachers. *Educational Research and Reviews*, *8*(13), 1048-1056.

58- Hamilton, A. C., & Martin, R. C. (2005). Dissociations among tasks involving inhibition: A single – case study. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, *5*(1), 1-13.

59- Harris, J.M., Best, C,. S., Moffat. V. J., Spencer, M.D., Philip, R.C.M., Power, M. J., & Johnstone, E.C. (2008). Autistic traits and cognitive performance in young people with mild intellectual impairment. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *38*(7), 1241-1249.

60- Hasher, L., Zacks, R. T., & May, C. P. (1999). Inhibitory control circadian arousal and age. In D. Gopher & A. Koriat (Eds.), *Attention and performance, XVII. Cognitive regulation of performance: Interaction of theory and application* (pp. 653-375). Cambridge, MA: MIT Press.

61- Hassin, R.R., Bargh, J. A., & Zimerman, Sh. (2009). Automatic and flexible: The case of non-conscious goal pursuit. *Social Cognition, 27*(1), 20-36.

62- Hester, R., & Garavan, H. (2005). Working memory and executive function: The influence of content and load on the control of attention. *Memory & Cognition*, *33*(2), 221-233.

63- Karbach, J., & Kray, J. (2009). How useful is executive control training? Age differences in near and far transfer of task – switching training. *Developmental Science*, *12*(6), 978-990.

64- Kipp, K. (2005), Adevelopmental perspective on the measurement of cognitive deficits in attention – deficit / hyperactivity disorder. *Bioloqical Psychiatry*, *57*(11), 1256-1260.

65- Kray, J., & Lindenberger, U. (2000). Adult age differences in task switching. *Psychology and Aging*, *15*(1), 126-147.

66- Kray, J., Eber, J., & Linderberger, U. (2004). Age differences in executive functioning across the lifespan. The role of verbalization in task preparation. *Acta psychol*, *115*, 143-165.

67- Liu, H., Chen, B., Fan, N., Rossi, S., & Yao, P. (2016). The effect of cognitive flexibility on task switching and language switching. *International Journal of Bilingualism*, *20*(5), 563-579.

68- Macleod, C. M. (2007). The concept of inhibition in cognition. In D. S. Gorfein & C. Macleod (Eds.), *Inhibition in cognition* (pp. 3-23). Washington, DC: American Psychological Association.

69- Malooly, A. M. (2012). *The role of affective flexibility and cognitive flexibility in effective antecedent – focused and online reappraisal* (Master's thesis, the University of Miami). Retrieved from Electronic Theses and Dissertations at: http://scholarlyrepository.miami.edu/oa_theses.

70- Merati, A. (2016). The role of cognitive flexibility and spiritual intelligence in the research self-efficacy of faculty members of Payam Noor university of Kermanshah Province.*The Caspian Sea Journal*, *10*(1), 41-45.

71- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T.D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, *41*(1), 49-100.

72- Monsell, S. (2003). Task switching. *Trends in cognitive sciences*, *7*(3), 134-140.

73- Moore, A., & Malinowski, P. (2009). Mediation, mindfulness, and cognitive flexibility. *Conscious cognition*, *18*(1), 176-186.

74- Moradzadeh, L. (2009). *Components of cognitive flexibility in Adults*

(Master's thesis). Yourk University, Toronto, Ontario.

75- Nigg, J. T. (2000). On inhibition disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin, 126*(2), 220-246.

76- Oberauer, K., Sub, H., Wilhelm, O., & Wittman, W.W. (2003). The multiple faces of working memory: Storage, processing, supervision, and coordination. *Intelligence, 31*, 167-193.

77- Reimers, S., & Maylor, E. A. (2005). Task switching across the life span: Effects of age on general and specific switch costs. *Developmental Psychology, 41*(4), 661-671.

78- Renner, K. H., & Beversdorf, D.Q. (2010). Effects of naturalistic stressors on cognitive flexibility and working memory task performance. *Neurocase, 16*(4), 293-300.

79- Repovs, G., & Baddeley, A. (2006). The multi-component Model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience, 139*(1), 5-21.

80- Roca, M., Parr, A., Thompson, M., Woolgar, A., Torralva, T., Antoun, N.,... Duncan, J. (2010). Executive function and fluid intelligence after frontal lobe lesions. *Brain, 133*(1), 234-247.

81- Rogers, R. D., & Monsell, S. (1995). Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks. *Journal of Experimental Psychology General, 124*(2), 207-231.

82- Shan, J. Y. (2003). Automatic for the people: How representations of significant others implicitly affect goal pursuit. *Journal of Personality and Social Psychology, 84*(4), 5661-5681.

83- Smith, R. (1992). *Inhibition: History and meaning in the sciences mind and brian.* London: Free Association Books.

84- Sullwold, K. M. (2010). *The development of task switching in adolescence and relationships with externalizing symptoms* (Doctoral dissertation, the University of Minnesota).Retrieved from http://hdl.handle.net/11299/94195.

85- Sweait, J. (2010). *Mechanisms of memory.* Burlington, MA USA: Academic Press.

86- Tan, M. (2005). *Examining the impact of an outward bound Singapore program on the life effectiveness of* adolescents (Master's

thesis). University of New Hampshire, Durham, NH.

87- Todd, J. J., Han, S. W., Harrison, S., & Marois, R. (2011). The neural correlates of visual working memory encoding: Atime – resolved FMRI study. *Neuropsychologia*, *49*(6), 1527-1536.

88- Turner, M. L., & Engle, R. W. (1989). Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory & language*, *28*(2), 127-154.

89- Verhaeghen, P., & Basak, C. (2005). Ageing and switching of the focus of attention in working memory: Results from a modified N-Back task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *58*(1), 134-154. doi:10.1080/02724980443000241

90- Wang, L., Tasi, H., & Yang, H. (2012). Cognitive inhibition in students with and without dyslexia and dyscalculia. *Research in Developmental Disabilities*, *33*(5), 1453-1461.

91- Wasylyshyn, C.V. (2007). *Individual differences in task switching, executive functioning, and cognition* (Doctoral dissertation, The Graduate School of Syracuse University). Retrieved from ProQuest Digital Dissertations. (3295552).

92- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcoitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., ... Sutherland, A. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, *68* (3), VII-137.

93- Zelazo, P.D., Craik, F.I.M., & Booth, L. (2004). Executive functions across the life span. *Acta opsychologica*, 115, 167-183.

The Relative Contribution of Working Memory, Cognitive Inhibition and Fluid Intelligence on predicting Cognitive Flexibility Of University Students

Dr. Dina Ahmad Hassan Ismail

Lecturer of Educational Psychology

Faculty of Education - Tanta University.

Abstract

The current research aims at recognizing The relative contribution of working memory, cognitive Inhibition, and fluid intelligence on predicting cognitive flexibility Of university students and examining the differences between students in cognitive flexibility according to gender (male/female) and study specialty (arts/science) variables, and also determining the differences between (high/low) fluid intelligence students in cognitive flexibility, as well as recognizing the relation between cognitive flexibility and each of the working memory, cognitive inhibition, and fluid intelligence.

The research sample consists of (200) male and female students at faculty of education Tanta university. The study used a performance task battery, edited by the researcher, to measure the current research variables (working memory, cognitive inhibition and cognitive flexibility) as well as Raven's Standard Progressive Matrices Test (SPMT) to measure fluid intelligence. The research used the following statistical methods: Pearson Correlation, Stepwise Multiple Regression Analysis, t-Test, and Confirmatory Factor Analysis.

The results were as follows:

- There is a significant statistical positive correlation between cognitive flexibility and each of the working memory, cognitive inhibition, and fluid intelligence of Tanta University students.
- There are no significant statistical differences between males and females in cognitive flexibility.
- There are significant statistical differences between art section specialty and science section specialty students in cognitive flexibility in favor of the later.
- There are significant statistical differences between high fluid intelligence and low fluid intelligence students in cognitive flexibility in favor of the former.
- It is possible to predict the cognitive flexibility of the research sample through working memory, cognitive inhibition, and fluid intelligence.