بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي واتجاه الطلاب نحو استخدامها وعلاقتها بالمرونة المعرفية، التفكير الجانبي، والمتانة العقلية في ضوء نظرية التعلم المستند إلي الدماغ لدي طلاب الجامعة.

أ.م.د. ياسمين عبد الغني سالم
استاذ علم النفس التربوي المساعد
كلية التربية، جامعة عين شمس

د.هبة الله فاروق أحمد حسين المصري
مدرس علم النفس التربوي
كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن اتجاه الطلاب نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وعلاقتها بالمرونة المعرفية، والتفكير الجانبي، والمتانة العقلية في ضوء نظرية التعلم المستند إلي الدماغ لدي عينة من طلاب الجامعة. تكونت عينة الدراسة الأساسية من (٣٣٠) طالبا وطالبة من طلاب الجامعة بكلية التربية جامعة عين شمس وكلية الهندسة جامعة حلوان للعام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ من تخصصات مختلفة، بمتوسط عمر ٢٠,٧٧ وانحراف معياري ١,٢٠. وتوصلت نتائج الدراسة إلى: ١- توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيا بين اتجاه الطلاب الموجب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمرونة المعرفية والتفكير الجانبي. ٢- لا توجد علاقة ارتباطية بين اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمتانة العقلية ونمط السيادة الدماغية.٣- توجد علاقة موجبة بين المرونة المعرفية والتفكير الجانبي ،بين التفكير الجانبي والمتانة العقلية وبين المرونة المعرفية والمتانة العقلية لدي طلاب الجامعة.٤- توجد فروق ذات دلالة احصائية بين طلاب كلية الهندسة وطلاب كلية التربية ذوي التخصصات العلمية في المرونة المعرفية، التفكير الجانبي والمتانة العقلية.٥- يوجد اختلاف في انماط السيادة الدماغية باختلاف نمط الدراسة داخل الكلية، واظهرت النتائج أن النمط السائد لطلاب هندسة هو النمط الأيمن، بينما النمط السائد لطلاب تربية هو النمط الأيسر والمتكامل.٦- لا توجد فروق دالة احصائيا في المرونة المعرفية والمتانة العقلية والتفكير الجانبي والاتجاه نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ضوء انماط السيادة الدماغية. وتم تفسير النتائج في ضوء الدراسات السابقة والإطار النظري للدراسة.

الكلمات المفتاحية: اتجاه الطلاب نحو استخدام بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي، المرونة المعرفية، التفكير الجانبي ،المتانة العقلية ونظرية التعلم المستند إلي الدماغ.

بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي واتجاه الطلاب نحو استخدامها وعلاقتها بالمرونة المعرفية، التفكير الجانبي، والمتانة العقلية في ضوء نظرية التعلم المستند إلي الدماغ لدي طلاب الجامعة

أ.م.د. ياسمين عبد الغني سالم
استاذ علم النفس التربوي المساعد
كلية التربية، جامعة عين شمس

د.هبة الله فاروق أحمد حسين المصري
مدرس علم النفس التربوي
كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة

مقدمة:

تعتبر التكنولوجيا الرقمية جزءا هامًا من حياتنا الآن، تغيرت الطريقة التي أصبحنا نبحث بها عن المعلومات، والطريقة التي نتواصل بها مع بعضنا البعض.حيث اهتمت الدراسات الحديثة بطرق التدريس الحديثة المبتكرة، طرق التقييم الحديثة والتواصل بين الطالب والمحاضر (Chassignol et al., 2018).

تتسم الحياة الجامعية بالنسبة للطلاب بشيء من الزخم الأكاديمي، وكثرة المقررات، والتكليفات المطلوب إنجازها، وهدفها التحصيل الجيد، وذلك لتحقيق التقديرات العليا في كافة المقررات، وكما نعلم أن الطالب الجامعي لابد من أن يقوم بعمل مواءمة بين توافقه الأكاديمي، والمهني إن وجد، والأسري، والوجداني كي يحقق أهدافه المنشودة، وإذا عجز الطلاب عن مواجهة هذه الاحتياجات، والتوفيق بينهما نجد وقوع الطلاب فريسة للاضطرابات النفسية، والضغوط الحياتية، لذلك وجدت الباحثتان ضرورة دراسة متغير المرونة المعرفية، وهي أحد المتغيرات النفسية المهمة للفرد بصفة عامة، وطلاب الجامعة بصفة خاصة، وذلك لمواجهة التحديات التي قد تقف حجر عثرة بين الطالب، وتحقيق أهدافه، والتوافق بين احتياجاته. حيث تتمثل المرونة المعرفية في الإدراك الجيد، والتفكير المنطقي العقلاني، وحل المشكلات بطرق متعددة، ومعرفة البدائل المتاحة، واختيار البديل المناسب من بينهم، وتقييم الأوضاع، والمواءمة

بين هذه الأوضاع، والتكيف، والتأقلم معها(ممدوح مصطفى،٢٠١٨).وعند البحث في المهارات المطلوبة في عصر الانفتاح المعرفي والصناعي والاقتصادي، والتي سميت مهارات القرن ، هذه المهارات منها:على سبيل المثال(التفكير الإبداعي، الابتكار، التفكير الناقد، حل المشكلات، التواصل،التعاون ، تعلم التعلم ، التواصل الشفهي والمكتوب الفعال، معرفة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، المرونة للوصول إلى المعلومات وتحليلها ، القدرة على التكيف، المسؤولية ، القيادة ، التفكير، صنع القرار، والمرونة المعرفية وحب الاستطلاع والخيال(Yazgan, 2021).

نجد أن المرونة المعرفية Cognitive flexibility هي واحدة من أولى المهارات اللازمة لتجعل الفرد مميزا في مجال عمله، كما ظهر ذلك في بعض الدراسات التي تحدثت عن المرونة المعرفية، حيث تعد المرونة المعرفية من أهم وظائف الدماغ البشري التي تجعل الفرد لديه القدرة على البحث، والتنقيب، والتعلم الذاتي، كما يعتقد علماء الأعصاب والدماغ أن المرونة المعرفية تتحدد بمستوى المرونة العصبية التي تمتلكها، وهي التي تكمن وراء المرونة المعرفية(Kortte et al., 2002).

كما أن للمرونة بالغ الأثر ليس فقط على المستوى النفسي والتربوي، ولكن على كافة مجالات الحياة، ومنها السياحة، حيث أشارت نتائج الأبحاث أن المرونة المعرفية لدى السائح تجعله قادرا على اختيار شركة دون غيرها، وهذا يفيد في عملية التسويق لشركات السياحة، وترك الانطباع النفسي الإيجابي لدى السائحين، حيث إن الأفراد الذين يتسمون بالمرونة المعرفية هم الأكثر وعيا من الأفراد الذين يفقدون هذه المرونة، وذلك لقيامهم بالعمليات الذهنية على الوجه الأكمل(Ma & Li, 2022).

وتقوم المرونة المعرفية ببلورة الأفكار المتزاحمة داخل الدماغ، وبلورة الاستجابات، والاختيار من بينها، وتجميع الأفكار والاستجابات ذات الصلة بالموضوعات المختلفة، حيث ترتبط

المرونة المعرفية بالعديد من المهارات ومنها: القدرة على التخطيط، والحكم على الأداء، والقدرة على التعلم، والطلاقة اللفظية، واتخاذ القرارات، والدافعية، والذكاء الانفعالي، والتصورات الإيجابية، والاستفادة من الخبرات المختلفة، مما يجعل الفرد أكثر قدرة على مواجهة المشكلات، والتحديات اليومية، واستيعابها، والعمل على حلها(Chung et al., 2012).

واستنادا إلى مفهوم المرونة المعرفية فإن التعلم المستند إلى الدماغ يحدث في صورة ترابطات وتشابكات طبيعية داخل الدماغ، وتعتمد نتائج أبحاث وظائف الدماغ على تحسين طرائق التدريس، حيث أشارت هذه الأبحاث إلي أن التعلم يتضمن عمليات واعية، ولا واعية، حيث يعد التعلم المستند إلى الدماغ نظاما شاملا يتضمن مجموعة إجراءات تنفيذية منسجمة مع الدماغ لتوفير خبرات معرفية متوافقة مع وظائف الدماغ البشري، وتبعا لهذه النظرية فإن بناء المعرفة يمر بخمس مراحل منها: الاعداد، اكتساب المعلومات، التفصيل، تكوين الذاكرة، التكامل الوظيفي(D'Amato,& Wang, 2015).

وكما أشارت أدبيات هذه النظرية تقوم على أساس تقسيم أنماط عمل الدماغ لمعالجة المعلومات، وآلية عمل المخ وهي:**النمط الأيسر من المخ** الذي يغلب على أفراده استخدام اللغة للتذكير، والتحليل الحسي، والتعرف على الأشياء، والتفصيل، ومعالجة المواد اللفظية والرقمية، ويركز على أداء عمل واحد دائما، ويفضل أصحاب هذا النمط النشاطات التي تتطلب البحث، والتنقيب، والأعمال المنظمة، و**النمط الأيمن من المخ** الذي يفضل أفراده الشرح مع الرؤية، وتناول عدة موضوعات في آن واحد، وإدراك الأنماط، والصور الشعرية، والتخيل، وتمييز الأشكال المعقدة، كما تحركهم العواطف، والانفعالات، ويواجه المشكلات بطريقة غير جادة، ويفضل الأعمال التي تتطلب تفكيرا مجردا، و**النمط المتكامل من المخ**، حيث يغلب على أصحاب هذا النمط استخدام أساليب التفكير المعتمدة على كلا النصفين الأيمن والأيسر بشكل متساو، إلا أن هناك وظائف يقوم بها أحد النصفين بصورة أفضل من النصف الآخر (Baker et al., 2022).

كما وجد العلماء أن أكثر ناقل عصبي متواجد في قشرة المخ، والمخ الأوسط، حيث إن قشرة المخ هي المسئولة بشكل أساسي عن العمليات الفكرية العليا، والتحليل، والإبداع، وبعض أنواع الذاكرة، حيث تقوم هذه الناقلات العصبية بتنظيم الحركة، والإدراك، والانتباه، لذلك تعد نظرية التعلم المستند إلى الدماغ إحدي نظريات الاتجاهات التربوية في الفكر التربوي الحديث في أمريكا، حيث قدمت التكنولوجيا تصويرا دقيقا للمخ يساعد العلماء إلى معرفة وظائف المخ التي يقوم بها الدماغ أثناء عملية التعلم، وهذا الاتجاه الحديث للتعلم، في حين التعلم التقليدي يحد من عمل الدماغ (Solomon et al .,2020).

تحظى المتانة العقلية Mental Toughness باهتمام متزايد في مجال علم نفس الأداء. وقد تمت دراستها فقط في الألعاب الرياضية، إلا أنها الآن أصبحت يتم تناولها على نطاق واسع في مجالات عديدة غير الرياضية، مثل: الجوانب الصحية، المهنية والتعليمية (Mc Geown et al., 2018).

وإذا استطاع الطالب أن تتوافر لديه مرونة معرفية وأصبح قادرا على التحكم في انفعالاته، ولديه ثقة في النجاح رغم الضغوط التي يتعرض لها؛ سيتغير تفكيره للأفضل فقد توصل De Bono لمفهوم التفكير الجانبيlateral thinking الذي يتضمن تغيرا واضحا في النظرة التقليدية للتفكير عند تقديم الحلول المختلفة للمشكلات، وقد سماه كذلك ليميزه عن نوع آخر من التفكير أطلق عليه التفكير العمودي vertical thinking الذي يعتمد على ما يألفه الإنسان ويعتاد عليه(نرمين مهران وآخرون، ٢٠٢١).

مشكلة الدراسة

اتجه كثير من الدول لدمج الثقافة الرقمية في المناهج الدراسية، على سبيل المثال: في فرنسا قاموا بتقديم دورات تدريبية لتلاميذ المدارس الابتدائية حول تقنيات الإنترنت، بينما طلاب المدارس الثانوية يجب أن يجتازوا اختبارا يثبت مهاراتهم في استخدام الكمبيوتر والإنترنت.

وأصبح المعلمون يعتمدون على المنصات للتعلم، مثل: Moodle, Edmodo, google classroom ، بل وأصبحت بعض المواقع تعطي دورات للطلاب في مختلف المجالات ويحصلون من خلالها على شهادات معتمدة، مثل: coursera. com . فأصبح الواقع التعليمي يستخدم الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في العملية التعليمية (Chassignol et al., 2018).

فهناك ضرورة لإعداد الطالب الجامعي لتأهيله داخل المجتمع، وإعداده لمواجهة المتطلبات التكنولوجية الحديثة والمطلوبة داخل أي مجال من مجالات العمل. ومع تزايد الاهتمام بدراسة بعض المفاهيم النفسية الحديثة نسبيا، مثل: المرونة المعرفية والتي تعد من أهم العوامل التي تساعد الفرد في أن يحقق المطلوب منه من مهام، حيث إن المرونة المعرفية عملية تحدث في الدماغ من تجهيز للمعلومات، مما يتطلب أحيانا حدوث تعديل لبعض العمليات المعرفية من زيادة انتباه، وتركيز، وذلك لحل مشكلة من المشكلات التي تواجه الفرد، والمرونة المعرفية كونها إحدى العمليات العقلية التي تجعل الفرد قادرا على تنويع البدائل على مستوى المواقف الحياتية المختلفة، ثم الاختيار، ثم التكيف، وتجعله قادرا على إدارة التحديات التي تواجهه من خلال المخزون المعرفي (سمية عامر، ٢٠٢٢).

كما أن المرونة المعرفية بعد مهم من أبعاد الشخصية الإنسانية، فهي تساعد الفرد على التوافق الشخصي، واستبدال الأنماط القديمة بأنماط جديدة، حيث إن الأنماط الجديدة تتطلب المرونة كي يستطيع الفرد التكيف معها، فالفرد الذي لديه مرونة معرفية الأكثر تعلما، وذلك لأن المرونة المعرفية من محفزات التعلم الجيد، وتساعد في تعميق الفهم، وخاصة عند طلاب الجامعة (بدوية سعد، ٢٠٢١).

وترتبط المرونة المعرفية بعدد من المتغيرات المعرفية، منها: المتانة العقلية، والتي لها تأثير كبير في حياة الطالب الجامعي، حيث إنها تساعد الطالب علي مواجهة الضغوط، وتنظيم انفعالاتهم، وتحدي ذاته عند أداء مهمة معينة (Gucciardi et al., 2009). وظهر العديد

من الدراسات التي اهتمت بدراسة العلاقة بين المتانة العقلية وبعض المتغيرات النفسية، مثل: الرفاهية النفسية كما في دراسة(Lin et al.,(2017 وايمان عيسي وامانى عبد المجيد(٢٠٢١)، والدافعية الأكاديمية، ومواجهة الضغوط كما في دراسة أحمد الليثي (٢٠٢٠).وأشارت نتائج دراسة Gardner (2018) و Mentes & Saygin (2019) ان المتانة العقلية ترتبط ايجابيا بالمرونة المعرفية ، وذلك علي عينات مختلفة؛ مما جعل الباحثتان تهتم باختبار العلاقة بين المرونة المعرفية والمتانة العقلية بين طلاب الجامعة. كما اشارت ايضا لعدم وجود فروق بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية، بينما أشارت إلى وجود فروق بين الذكور والإناث في المتانة العقلية لصالح الذكور.

ومن يمتلك قدرا من المرونة المعرفية والمتانة العقلية يكون قادرا علي التفكير بشكل مختلف عن الآخرين، فيمكن لأي فرد أن ينتقل من نقطة لأخرى بطرق مختلفة ثم يقوم بتنظيمها في نقطة واحدة. فالتفكير الجانبي لا يمكن التحقق من صحة النتيجة من خلال طريقة الوصول إليها مرة واحدة، ولكن عند الوصول للحل يتم الوصول إلى افضل حل وأكثر حل جدة، فالنجاح يقاس بعدد البدائل المنتجة، فهو يعتمد علي توليد أفكار جديدة (Yildirim, 2022).

كما أن تنمية مهارات التفكير، وأنماطها تحتاج إلى نظريات تربوية، ونفسية حديثة، ومنها: نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، والتي تؤكد على حضور الذهن بالإضافة إلي المرح والإثارة أثناء التعلم، وتعتمد هذه النظرية على أبحاث علم الأعصاب، وعلم النفس المعرفي، والأحياء، وعلوم الحاسب، لذلك وجدت الباحثتان أهمية ربط تطبيقات الذكاء الاصطناعي بمبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، حيث تزامن تقدم وسائل المعرفة التي تقدمها النظرية مع تقدم الوسائل التكنولوجية (ميساء مصطفى، ٢٠١٨).

كما أشارت نتائج بعض الدراسات، مثلا: دراسة De Bono (1990) والتي أشارت إلي أن بعض التخصصات، مثل: الهندسة والتصميم تزداد لديهم مهارات التفكير الجانبي وقدرتهم

علي توليد أفكار وإبداعات جديدة، كما أوصت دراسة Medhavaiah & Raghu Ram(2016) بضرورة تنمية التفكير الجانبي لدي طلاب كليات الهندسة، وذلك لمواكبة التطور التكنولوجي في مجال التكنولوجيا، والهندسة، والصناعة، واتفقت معها دراسة Tantekin celik et al.,(2018) والتي أشارت أهم نتائجها إلى أن معظم طلاب كلية الهندسة لديهم مستوى مرتفع من التفكير الجانبي. كما أوصت نتائج دراسة رياض عباس (٢٠٢٠) بضرورة دراسة توجه طلاب كلية الهندسة نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي. مما جعل الباحثتان تهتم بدراسة الفروق بين طلاب كلية الهندسة وطلاب كلية التربية في متغيرات الدراسة.

لذلك يمكن صياغة مشكلة الدراسة في الأسئلة التالية:

١- ما العلاقة بين اتجاه طلاب الجامعة نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والمرونة المعرفية، والتفكير الجانبي، والمتانة العقلية في ضوء نظرية التعلم المستند للدماغ؟

ويتفرع من السؤال الرئيسي عدة أسئلة فرعية كالتالي:

- ما العلاقة بين اتجاه طلاب الجامعة نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمرونة المعرفية وأبعادها؟
- ما العلاقة بين اتجاه طلاب الجامعة نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتفكير الجانبي وأبعادها؟
- ما العلاقة بين اتجاه طلاب الجامعة نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمتانة العقلية وأبعادها؟
- ما العلاقة بين اتجاه طلاب الجامعة نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأنماط السيادة الدماغية؟
- ما العلاقة بين المرونة المعرفية والتفكير الجانبي؟
- ما العلاقة بين التفكير الجانبي والمتانة العقلية؟
- ما العلاقة بين المرونة المعرفية والمتانة العقلية؟

٢- ما الفروق بين طلاب كلية الهندسة وطلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية في المرونة المعرفية والتفكير الجانبي والمتانة العقلية وأنماط السيادة الدماغية؟

٣- هل تختلف (المرونة المعرفية، التفكير الجانبي والمتانة العقلية) باختلاف انماط السيادة الدماغية؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن اتجاه الطلاب نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وعلاقتها بالمرونة المعرفية، والتفكير الجانبي، والمتانة العقلية في ضوء نظرية التعلم المستند إلي الدماغ لدي عينة من طلاب الجامعة.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة الحالية من خلال:

أ- الأهمية النظرية:

يمكن تحديد الأهمية النظرية للدراسة فيما يلي:

١- إلقاء الضوء على أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالنسبة لطلاب الجامعة.

٢- تلقي الدراسة الحالية الضوء على بعض المتغيرات النفسية الحديثة، مثل: المرونة المعرفية، المتانة العقلية والتفكير الجانبي، وما له من أهمية كبيرة في ظل التحول الرقمي الحالي في مجال التعليم بصفة خاصة. ومحاولة توجيه انتباه الباحثين لأهمية هذه المتغيرات في العملية التعليمية.

ب- الأهمية التطبيقية:

أمكن تحديد الأهمية التطبيقية للدراسة فيما يلي:

١- العمل على تطوير تقنيات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم الجامعي.

٢- الاهتمام بالتدريب على المنصات التعليمية الإلكترونية.

٣- تضيف الدراسة الحالية للمكتبة العربية بعض المقاييس مثل: مقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، مقياس المرونة المعرفية، مقياس المتانة العقلية ومقياس التفكير الجانبي لدي طلاب الجامعة.

٤- يجب على القائمين بتطوير السياسات التعليمية الأخذ في الاعتبار تقديم محتوى علمي يتناسب مع عمل أنماط السيادة الدماغية لتسهيل عملية التعلم.

٥- اهتمام أساتذة الجامعات بتفعيل أبعاد التفكير الجانبي "التفكير خارج الصندوق" لطلاب الجامعة لبناء مواطن مبدع – بناء –مفكر.

مصطلحات الدراسة:

المرونة المعرفية:Cognitive flexibility

يعرفها أحمد عبد الهادي (٢٠١٣) بأنها: قدرة الفرد على تخطي المواقف والمشكلات بالتفكير في حلول، وبدائلها، وذلك لحل هذه المواقف والمشكلات التي تطرأ على الفرد، ثم التكيف معها.

كما يشار إلى المرونة المعرفية في علم الأعصاب بأنها التكيف مع متطلبات مؤثرات البيئة الخارجية، وقدرة الفرد على إعادة هيكلة البناء المعرفي، وتشكيله بطرق عديدة تجعله قادرا على طرح بدائل جديدة للتعامل مع المواقف الجديدة، تجعله أكثر مرونة (Odland et al., 2021).

كما تعرف أيضا بأنها قدرة عقلية، ووظيفة مهمة من وظائف الدماغ البشري لها القدرة على نمو الدماغ، ويمكن تحسينها، والتدريب عليها فهو مصطلح لم يلق الاهتمام الكافي إلا بعد الانفتاح التكنولوجي المعلوماتي، معا مع مصطلح الذكاء الاصطناعي، حيث تعد أهم المهارات المطلوبة للتميز في الدراسة، والعمل، والحياة الأسرية، والمجتمعية، وكيفية التعامل مع وسائل التواصل الاجتماعي (Gülten, 2021).

وتعرفها الباحثتان إجرائيا: بأنها قدرة طلاب الجامعة على التعامل مع المشكلات والمواقف المختلفة بشيء من المرونة، والابتعاد عن الحل الواحد لكل المشكلات، والتنوع في مصادر

المعلومات لكل المقررات الدراسية، سواء وجها لوجه داخل قاعة الدراسة، أو التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة، وتقاس اجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها الطالب عند اجابته على مقياس المرونة المعرفية.

التفكير الجانبي: lateral thinking

تعرفه الباحثتان بأنه: نوع من أنواع التفكير التي تتطلب تفكيرا غير منطقيًا للمشكلات، وتوليد ادراكات جديدة، البحث عن بدائل ومفاهيم وأفكار بشكل ابداعي مختلف عن التقليدي والواقعي، ويقاس إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها الطالب عند اجابته على مقياس التفكير الجانبي.

المتانة العقلية: Mental Toughness

عرف Gucciardi et al.,(2009) المتانة العقلية علي أنها: مكون نفسي متعدد الأبعاد والذي يبلور الطريقة التي يقوم من خلالها الفرد بالاستجابة للمواقف الصعبة والمشكلات. فهي تتضمن العديد من المصادر الإيجابية والتي لها تأثير على تقييم الفرد واستجابته للموقف بصوره تساعده في مواصلة تحقيقه للأهداف التي حددها لنفسه.

وتعرفها الباحثتان إجرائيا بأنها: قدرة الطالب بالتحكم في انفعالاته، وثقتهم في النجاح رغم الضغوط التي يتعرضون لها، مع التزامهم بأداء المهام التي تتسم بالصعوبة سعيًا منه لتحقيق أهدافه، وتقاس إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها الطالب عند اجابته على مقياس المتانة العقلية.

نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:Brain Based Learning Theory

هي نظرية في التعلم تشير إلى حضور الذهن عند التعلم من خلال الانتباه للمثيرات التعليمية الموجودة داخل بيئة التعلم، ويكون مصاحبا لها متعة التعلم، والمرح، والتعاون، والسعادة، وغير ذلك من خصائص التعلم المتناغمة مع عمل الدماغ مع غياب التهديد والعقاب الذي يعيق التعلم خلال العملية التعليمية (أفراح محمد، ٢٠١٣).

كما تعرف نظرية التعلم إلى الدماغ بأنها أسلوب متكامل للتعليم يعتمد على دراسات علم الأعصاب التي تشير إلى كيفية عمل الدماغ أثناء عملية التعلم، بحيث تحدث عملية التعلم بتناغم مع عمل الدماغ، والاستفادة من الوظائف التشريحية للدماغ البشري أثناء التعلم(Duman, 2010).

وتعرفها الباحثتان إجرائيا: بأنها النظرية التي تبنتها الباحثتان نظرا لمناسبتها لمصطلحات الدراسة، حيث جميعها عمليات تتم داخل الدماغ، والهدف منها التعلم بطريقة تتناغم مع وظائف تشريح الدماغ، بالإضافة إلى تشابه عمل الدماغ مع عمل تطبيقات الذكاء الاصطناعي من وجود مدخلات، وعمليات، ومخرجات.

الإطار النظري للدراسة:

أولا: تطبيقات الذكاء الاصطناعيArtificial Intelligence Application :

تعريف الذكاء الاصطناعي: أشار Verma(2018) أن الذكاء الاصطناعي هو: ذلك المجال من علوم الكمبيوتر الذي يعتمد على الالآت الذكية التي تعمل وتعطي ردود فعل مماثلة للبشر؛ فهو عبارة عن مجموعة من برامج الكمبيوتر التي تقوم بحل المشاكل المعقدة مثل الإنسان.

والذكاء الاصطناعي يجعل عملية التعليم أكثر فعالية، لأنه يساعد على إنجاز المهام التعليمية بشكل أسرع وأكثر دقة.

وتشير نجاة عبد اللاوي(٢٠٢١) إلي أن الذكاء الاصطناعي: هو أحد أهم العلوم الحديثة التي نتجت بسبب الثورة التكنولوجية في مجال علوم الحاسب الآلي وعلم المنطق والرياضيات واللغات وعلم النفس، ويهدف إلى فهم طبيعة الذكاء الإنساني عن طريق عمل برامج للحاسب الآلي والتي تمكنه من حل مشكلة ما، أو اتخاذ قرار في موقف ما، وذلك بسبب سرعته الفائقة في إعطاء الاستدلالات التي تفوق البشر.

ويتفق مع التعريفات السابقة تعريف Chassignol et al.,(2018) للذكاء الاصطناعي بأنه: مجال علوم الكمبيوتر المخصص لحل المشكلات المعرفية المرتبطة عادة بالذكاء البشري، مثل: التعلم وحل المشكلات. وهو تطوير أنظمة الكمبيوتر حتى تصبح قادرة على أداء بعض المهام المعرفية التي يقوم بها الإنسان، مثل: الإدراك البصري وتعرف الكلام، واتخاذ القرار والترجمة بين اللغات.

تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال التعليم:

تسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التقويم المستمر للمعلمين؛ حيث يوفر لهم أمكانية متابعة الطلاب بشكل مستمر. كما يستخدم لزيادة تفاعل المتعلمين مع المحتوي الأكاديمي، مثل: chatbot حيث يتعرف على لغة المتعلم ويقوم بمحاكاة محادثة حقيقية(Karsenti, 2019).

وتشير دراسة Chassignol et al.,(2018) إلي أنه يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في إجراء تجارب تعليمية جديدة من خلال البيئة الافتراضية، كما يفيد في استفادة الطلاب من العديد من الدروس عبر الإنترنت. كما يساعد في علاج التلاميذ ذوو صعوبات التعلم، حيث سيوفر لهم محتوي يتناسب مع قدراتهم وامكانياتهم.كما يستخدم في تقييم الطلاب واستخدام أسلوب تقييم يناسب كل طالب علي حدة.

كما أشار عمرو درويش وأحمد الليثي (٢٠٢٠) إلي أن من أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم:

١- **تشكيل مجموعة تكيفية:** وفيها يساعد المعلم في تشكيل مجموعة من الطلاب لمهمة معينة، وهم متشابهون في المهارات والقدرات، كما يساعد الطلاب عندما يواجهون مشكلة ما في فهم المعلومات التي يتبادلونها مع بعض.

ويشير Holmes et al.,(2019) أن من تطبيقات الذكاء الاصطناعي أيضا ٢- **نظم التدريس الذكية:** وهي توفر دروس تعليمية خطوة بخطوة مخصصة لكل طالب من خلال موضوعات في مجالات منظمة، مثل: الرياضيات والفيزياء. وتستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي لمحاكاة التدريس الفردي للإنسان وتقديم أنشطة تعليمية تتناسب مع احتياجات الطلاب دون الحاجة لوجود معلم فردي. ويشير Wang & Petrina(2013) أن ٣- **الروبوتات التعليمية:** تنمي لدى الطلاب الابتكار وقدرتهم العلمية، كما يمكن أن تقدم مساعدات تعليمية ذكية للطلاب، كما أن روبوتات الدردشة تساعد الطلاب على عدم الشعور بالملل، وتوفير تغذية راجعة وفعالة للطلاب، كما تساعدهم علي ممارسة مهارات الاستماع والقراءة.وتشير ولاء عبد السلام(٢٠٢١) إلي أن ٤- **الوسيط الافتراضي:** يساعد الطلاب

ويمدهم بالإجابات الدقيقة التي يحتاج إليها الطلاب، خاصة أن بعض الطلاب يخجلون من المعلمين من تكرار وكثرة الأسئلة خاصة مع ضيق وقت المعلم.ويشير (2020),.Chen et al إلي أن ٥- **التعلم الألي:** يساعد الطلاب في اختيار جامعاتهم، كما يساعد المعلمون علي فهم الطلاب وتعديل طرق التدريس بناء على السجلات التراكمية للطلاب، ومن أشهر الأمثلة على التعلم الآلي هو التعلم العميق: وفيه يتعلم نموذج الكمبيوتر أداء مهام التصنيف مباشرة من الصور أو النص أو الصوت، كما تساعد في الترجمة من لغة إلى أخرى.٦- **النظم الخبيرة:** هي برامج كمبيوتر تحاكي سلوك الإنسان الخبير في استخدام المعرفة، وإصدار الأحكام، وقواعد الاستنتاج، وتقديم النصائح والحلول المناسبة للمشكلات بحيث يتم نقل خبرة الإنسان الخبير إلي النظام الحاسوبي الخبير عن طريق مهندس المعرفة.٧- **التقييم الذكي:** هي برامج حاسوبية تستطيع تقييم مهارات التفكير العليا، وتصحيح الواجبات والاختبارات المعقدة بشكل ألي، وتستعرض مجموعة من البيانات، وتحلل أداء المتعلمين، وتبرز نقاط القوة والضعف لديهم وتقدم الدعم اللازم لهم في الوقت المناسب.

ثانيا: المرونة المعرفية: Cognitive flexibility

تعرف بأنها قدرة الفرد على التكيف مع المشكلات الحياتية، وقدرته على التنوع في البدائل المطروحة لأي مشكلة أو موقف، واختيار أنسبها(Edwards et al.,2022).

كما تعرف بأنها استطاعة الفرد على التنوع واختيار البديل المرن بين البدائل المتاحة،وتعدد الفرد لاستراتيجياته لكي يستطيع استخدامها لمواجهة الظروف غير المتوقعة Hummos). et al.,2022)

ويرى (2022),.Davis et al أن المرونة المعرفية هي قدرة الفرد على التكيف والتعديل المستمر في البنية العقلية وتوليد البدائل استنادا إلى المثيرات الموجودة في الموقف واختيار البديل الأمثل والمرن من بين البدائل المطروحة.

خصائص الأفراد الذين يتمتعون بمرونة معرفية:

١. الانتقال في التفكير من موضوع إلى موضوع آخر.
٢. القدرة على التغيير للأفضل.
٣. تعدد زوايا التفكير في الموضوع الواحد.
٤. القدرة على الربط والتحليل وتكوين العلاقات.
٥. القدرة على التفكير المنطقي والاستدلال والتحليلي.
٦. يتعلمون بشكل أسرع.
٧. يتمتعون بالذكاء الاجتماعي.
٨. لديهم القدرة على التحول الذهني في حلول للمشكلات (إيمان عباس، ٢٠٢٠).

أهمية المرونة المعرفية:

١) تساعد المتعلم على التكيف مع الظروف المستجدة التي تطرأ عليه في الموقف التعليمي.
٢) تنظم مهارات وخبرات المتعلم للاستفادة منها في حل المشكلات المختلفة.
٣) إتاحة البدائل المتنوعة، واختيار أنسبها.
٤) تساعد المتعلم في الإنجاز الأكاديمي.
٥) تعديل المعارف والمعلومات للتفاعل مع البيئة المحيطة بأقصى درجة ممكنة.
٦) تطوير قدرات المتعلم من حيث الربط بين الأشياء، وإدراك العلاقات، وإعادة بناء المخزون المعرفي لما هو مستجد.
٧) تغيير الاستجابات للأفضل، وتوليد أكبر عدد من الأفكار لحل المشكلة الواحدة.
٨) تنوع طرق التفكير ما بين ناقد، وحل مشكلات، واستقرائي، واستنباطي.

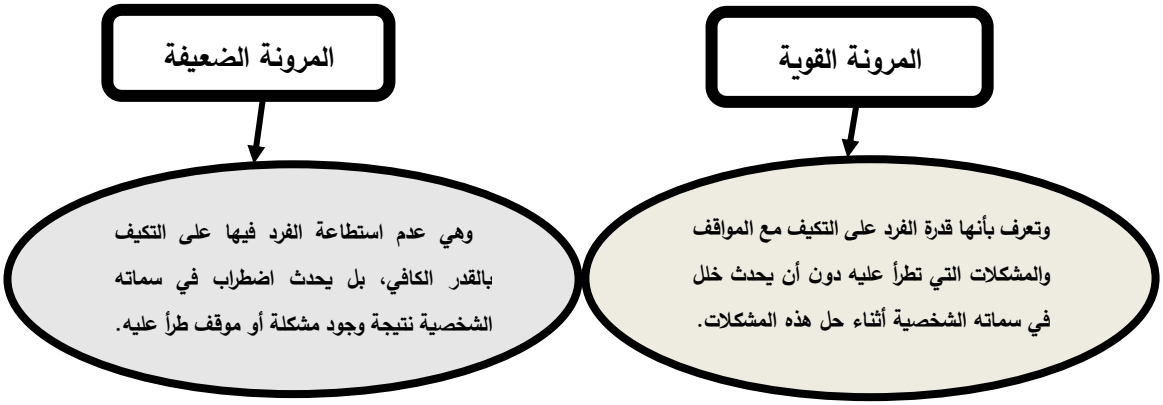
(Knauft et al.,2021)

أنواع المرونة المعرفية:

أشارت الدراسات إلى أنواع متعددة من المرونة المعرفية نذكر منها:

شكل (١)

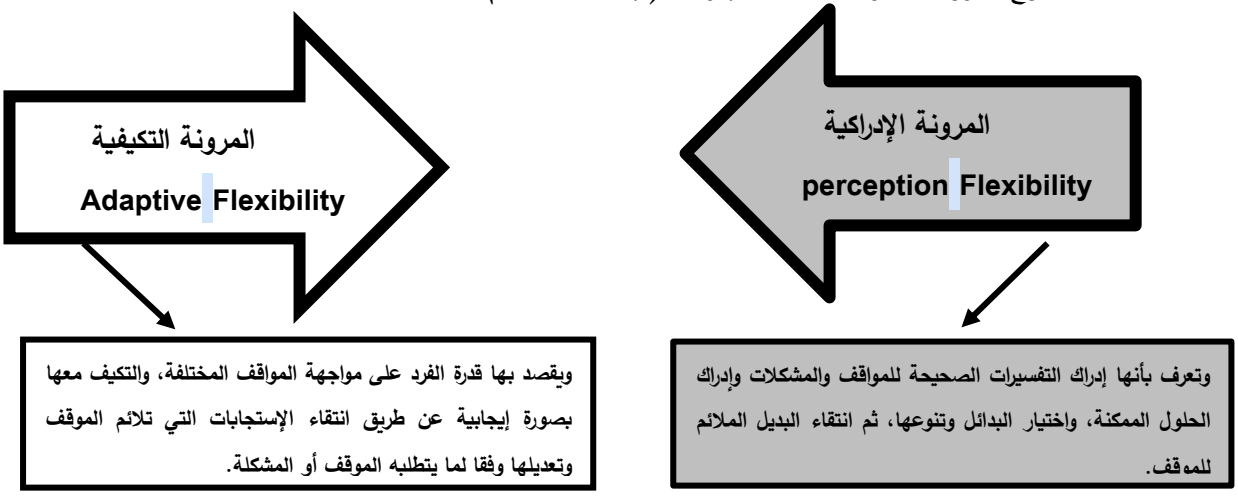
أنواع المرونة المعرفية من حيث قوتها (إعداد الباحثتين)



(Rastelli et al.,2022)

شكل (٢)

أنواع المرونة المعرفية من حيث إدراكها (إعداد الباحثتين)



(Driskill et al.,2022)

العوامل المؤثرة في المرونة المعرفية:

تتأثر المرونة المعرفية بعدة عوامل منها:

النضج والنمو: حيث تظهر المرونة المعرفية نتاج للتغيرات التي تحدث في النمو.

العمليات المعرفية: الانتباه، والاستقبال والاستدعاء وقدرة الفرد على الانتباه، تمثيل المعلومات في المواقف المختلفة.

تفاعل الفرد: قدرة الفرد على التفاعل الاجتماعي بين الفرد والبيئة المحيطة به.

حسن التصرف: قدرة الفرد على التفكير والإدراك وتحليل المواقف.

(Gade & Schlemmer,2021)

مكونات المرونة المعرفية:

الترميز المرن: ويشير إلي قدرة الفرد على ترميز المثيرات التي يسمعها ويراها لحين استدعائها في المواقف المختلفة.

التجميع المرن: ويشير إلى قدرة الفرد على التفكير الاستقرائي، حيث يبدأ الفرد في حل أي مشكلة بالبدائل المتوفرة لديه.

المقارنة المرنة: حيث يقوم الفرد بانتقاء الاستجابات التي تناسب حلا للمشكلة، أو الموقف، ومقارنتها بالاستجابات الأخرى لاختيار أنسبها (أمل أحمد، ٢٠٢٠).

ثالثا: التفكير الجانبي Lateral Thinking

تعريفه: أشار De Bono (1998) أن التفكير الجانبي هو: طريقة مبدعة تخيلية في حل المشكلات التي تؤدي إلى تغير تصورات الفرد ومفاهيمه عن المشكلة.

كما عّرف Lawrence & Xavier (2013) التفكير الجانبي بأنه: السعي لحل مشكلات بطرق غير تقليدية وغير منطقية. فيهتم التفكير الجانبي بتوليد أفكار جديدة أو القدرة علي حل المشكلة " بشكل خارج الصندوق". واتفق معهما Yilmaz(2017) حيث يرى أن التفكير الجانبي هو تفكير متعدد البدائل.

وعرفه Yazgan(2021) بأنه: التفكير بزوايا وطرق مختلفة، ويعتمد علي توليد طرق جديدة، كما يعتبر أداة للإبداع. كما يري كل من Srikongchan et al.,(2021); Chatsuwan et al.,(2020) أن التفكير الجانبي يعتمد علي إعادة هيكلة التفكير، وتمكين الأفكار الجديدة من الظهور، وسيساعد التفكير الجانبي الطلاب علي استخدام خيالهم وتطوير أفكارهم لحل المشكلات بطرق إبداعية.

مبادئه: من أهم مبادئ التفكير الجانبي:

١- التفكير الجانبي ليس بموهبة موروثة.

٢- التفكير الجانبي تم من أنماط التفكير ويمكن التدريب عليه واكتسابه.

٣- التفكير الجانبي مغاير للتفكير المنطقي.

٤- التفكير الجانبي مغاير للتفكير العمودي.

٥- التفكير الجانبي يهتم بالاحتمالات (زهراء سالم وآخرون، ٢٠٢٢).

مكوناته: هناك مكونات أساسية للتفكير الجانبي، منها: (Slouan, 1994)

١- **اختيار الفروض:** فعندما يواجه الفرد مشكلة، فهو بحاجة للتفكير في مجموعة من الحلول والتي تساعده في حل المشكلة، ومن خلالها يمكن التوصل لمجموعة من الحلول، وبذلك يكون قد اختار الفروض الصحيحة فقط.

٢- **طرح الأسئلة الصحيحة:** وهي عملية يقوم الفرد من خلالها بطرح الأسئلة الواجب طرحها فعلا عند مواجهته لمشكلة ما، وذلك بأن يطرح أسئلة واسعة المضمون حتى يحدد من خلالها الإطار الصحيح للمشكلة، ثم يستخدم أسئلة محددة حتي يمكنه من خلالها فحص الفروض والوصول للحل.

٣- **الإبداع:** ويعتمد عليها بعض الأفراد عند مواجهة مشكلة ما، لأن الطرق التقليدية تكون غير كافية لحل المشكلة. وهنا يعتمد الفرد على اتجاه جديد في حل المشكلة، بحيث يصل لحل لم يتناوله أحد من قبل، وبذلك يصل للحل الإبداعي للمشكلة.

٤- **التفكير المنطقي:** وهي من خلالها لا يعتمد فقط التفكير الجانبي عند مجرد تجميع الأفكار الغريبة الناتجة عن الحيرة في التعامل مع المشكلة، بل يتخطى ذلك إلي إعمال المنطق في تلك الأفكار من خلال تحليلها لاستنتاج حل إبداعي مناسب لها.

واشار Yildirim (2022) أن التفكير الجانبي يتكون من:

١- **الوعي Awareness:** ويشمل قدرة الفرد على فهم طبيعة العمليات المعرفية التي يستخدمها لمعالجة المعلومات في العقل.

٢- **التنشيط العشوائي Random Stimulation:** وهو يعتمد علي استخدام محفزات خارجية وغير مخطط لها، ولكنها تساعد علي تطور الفكرة، وهي تنشأ من خلال تعرض الفرد لمناقشات متعددة وأفكار متعددة، مثل: جلسات العصف الذهني؛ مما يستثير عددا كبيرا من الأفكار في ذهنه.

٣- **البدائل Alternatives:** وهي تعتمد علي النظر للأشياء من خلال وجهات نظر متعددة وليست وجهة نظر واحدة، وهي تفيد في توجيه انتباه جميع أفراد المجموعة للمشكلة.

٤- التعديل Modification: ويقصد بها استخدام الطرق المتاحة لإنتاج شيء جديد، وهناك العديد من الإستراتيجيات للتعديل، منها: رفض المعلومات المعطاة والبحث عن معلومات جديدة، واستخلاص العلاقات بين المعلومات وإعادة تطويرها وتحويلها إلى شيء جديد.

مهاراته: يري دي بونو (٢٠٠٥) أن مهارات التفكير الجانبي يمكن تدريب الطلاب عليها، ومن أهمها:

١- توليد إدراكات جديدة: ويقصد بها قدرة الطالب على إدراك الأشياء من خلال التفكير فيها، فالإدراك: هو التفكير الواعي الهادف لما يقوم به الطالب من عمليات عقلية بغرض الفهم أو اتخاذ القرار أو حل المشكلات. فالإدراك هو يوجه المتعلم نحو الفكرة بهدف فهمها.

٢- توليد أفكار جديدة: يشير محمد عبد الرؤوف محمد(٢٠١٦) إلي أنها مهارة يستطيع الطالب أن يطبق المفاهيم الجديدة التي توصل لها حول المشكلة. وبالتالي فهم لا يرفضون الأفكار الجديدة التي تتولد في عقولهم عند تطبيق تلك المفاهيم، ويرفضون القيود التي يفرضها العقل والمنطق عند التعامل مع المشكلة. لذلك يتميز تفكيرهم بالتفاؤل، فأصحاب هذه المهارة لا يسعون إلى تقويم الأفكار المطروحة بقدر ما يسعون إلى بناء أفكار جديدة.

٣- توليد بدائل جديدة: يهتم التفكير الجانبي باكتشاف وتوليد طرق أخرى لإعادة وتنظيم المعلومات المتاحة وتوليد حلول جديدة. يسعى التفكير الجانبي إلي بحث الفرد عن بدائل متعددة، والتي ليس من الضروري أن تخضع للمنطق(زهراء سالم وآخرون، ٢٠٢٢).

٤- توليد إبداعات جديدة: يهتم التفكير الجانبي بتوليد أفكار أصيلة وإبداعية، ويميل الأفراد لإنتاج استجابات أكثر أصالة من خلال الاستمرار في العمل علي المهمة التعليمية أو المشكلة التي تواجههم، ونتيجة لتركيز الفرد في المهمة يعمل هذا على زيادة إنتاج الأفكار الإبداعية الجديدة، ويحتاج الإبداع لذكاء وليس بالضرورة يكون ذكاء مرتفعا(مها بحيري، وابتسام عبد الفتاح، ٢٠١٩).

رابعا:المتانة العقلية Mental Toughness

تعريفها:

المتانة العقلية هي مقياس لمرونة الفرد وثقته التي تتنبأ له بالنجاح سواء في الرياضة أو التعليم أو مكان العمل. وارتبط قديما هذا المفهوم بالسياق الرياضي، على أساس أنه يسمح للشخص بأن يصبح رياضيا أفضل وقادر على التعامل مع التدريبات الصعبة والمواقف التنافسية، وفي العقود الأخيرة أصبح يستخدم من قبل علماء النفس الرياضي؛ باعتباره من عوامل نجاح الفرد (Jones et al., 2002).

كما أشار Crust & Swann (2011) إلي أن المتانة العقلية : هي بناء نفسي بمعايير قياس واضحة ، فهي مجموعة من السمات الإيجابية التي تساعد الفرد في التعامل مع المواقف

الصعبة، لذلك اعتبر Crust (2008) المتانة العقلية سمة شخصية ، وهي مستقرة طوال العمر.

وعرفها Coulter et al., (2010) بأنها: امتلاك الفرد لمجموعة من القيم المتطورة من الاتجاهات، الانفعالات ، المعارف والسلوكيات التي تؤثر في تفسيره للمواقف الضاغطة التي يتعرض لها، وسعيه نحو تحقيق أهدافه باستمرار.

وأشار كل من Perry et al., (2013) إلي أن الأفراد الذين يمتلكون مستويات مرتفعة من المتانة العقلية يميلون إلي التنافس بغض النظر عن الظروف السائدة، وان المتانة العقلية ترتبط بتحمل الألم التي تعتمد على استخدام مجموعة من الإستراتيجيات النفسية.

كما أشار كل من Dewhurst et al., (2012) أن الأفراد الذين يتمتعون بمتانة عقلية مرتفعة لديهم قدرة على منع المعلومات غير المرغوب فيها من التدخل في أهدافهم الحالية.

فالمتانة العقلية هي امتلاك الفرد للقدرات التي تساعده علي التركيز، مواجهة الضغوط التي تظهر في (المنافسة، التدريب ونمط الحياة)(Thelwell et al., 2005) . فهي تساعد الفرد علي أن يكون أكثر ثقة ويعمل حتى مع وجود ضغوط من حوله ، كما أنه لا يتأثر بالمنافسة (Clough et al., 2002).

وتشير كل من إيمان عيسى وأماني عبد الحميد (٢٠٢١) أن المتانة العقلية يمكن تمييزها عن الصمود النفسي في أنها لا تتمثل فقط في آليات التكيف الفعّالة مع الضغوط، وإنما تتمثل في بحث الفرد بشكل متواصل عن الفرص المناسبة لنموه الشخصي، كما أنها يمكن تنميتها من خلال الخبرات الإيجابية التي يمر بها الفرد.

وأشارت نتائج دراسات Golby & Sheard (2006); Horsburgh et al., (2009) أن المتانة العقلية بها جزء موروث يولد به الفرد، ولكن يمكن تنميتها أيضا من خلال البيئة وذلك بإكساب الفرد مجموعة من المهارات المختلفة.

مكونات المتانة العقلية:

ظهر العديد من النماذج لقياس المتانة العقلية، منها:

(Clough et al., 2002; Fourie & Potgieter, 2001; Golby et al., 2007; Jones et al., 2002)

والتي حددت ست سمات للمتانة العقلية: الالتزام والتحدي والسيطرة (الحياة والعاطفة) والثقة (القدرات والشخصية).حيث يعتبر Crust & Clough (2005) الأفراد ذو المتانة العقلية المرتفعة هم القادرون علي المنافسة ، ومرنون في مواجهة الضغوط، لديهم ثقة عالية في النفس وقلق أقل.

كما فسر Crust & Keegan (2010) نماذج المتانة العقلية في ضوء ٤ مكونات، هي:

١- التحكم control : ويتضمن التحكم في الانفعالات وفي الحياة بصورة عامة، وهذا المكون يشير إلى قدرة الفرد علي التحكم في كل من انفعالاتهم والمواقف الحياتية بصفة عامة، ومدى شعوره بقدرته علي التأثير في المواقف الصعبة التي تواجهه.

٢- الثقة confidence: ويقصد بها قدرة الفرد وثقته علي النجاح مهما كانت الظروف.

٣- الالتزام commitment: وهو مستوى استغراق الفرد في أداء المهام، والتزامه بها.

٤- التحدي challenge: ويتمثل في اعتبار المواقف التي تتسم بالصعوبة والضغط هي فرص في حد ذاتها لنمو الفرد وتطوير ذاته أكثر من كونها تهديدا علي الفرد.

حدد Bull et al., (1996) مكونات المتانة العقلية، كالتالي:

١- الرغبة القوية في النجاح strong desire to success.

٢- البقاء في صورة إيجابية في مواجهة الضغوط stay positive in the face of pressure.

٣- ضبط الأمور القابلة للضبط control the controllable.

فقد أشار Bull et al., (1996) أن الفرد عليه أن يضبط مهاراته وقدراته ؛ليستطيع تحقيق أهدافه بغض النظر عن الظروف الخارجية.

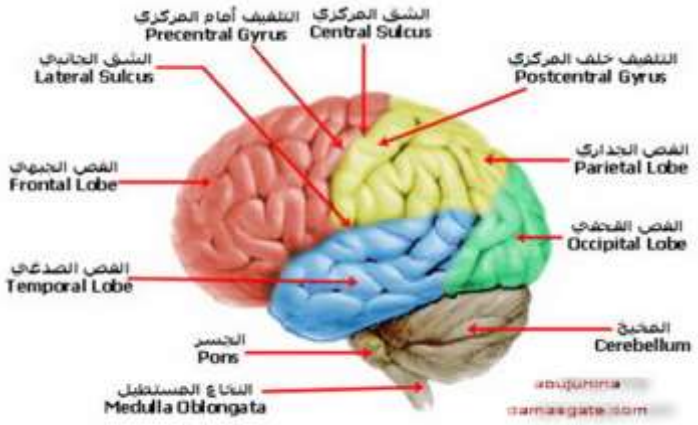
خامسا: التعلم المستند للدماغ:

الدماغ هو من أهم أعضاء الإنسان في الجسم البشري، حيث يتم من خلاله إرسال الرسائل والأوامر والإشارات لسائر أعضاء الجسم، ويعد الدماغ وسيلة التفكير عند الإنسان، ولذلك بدأت الأبحاث تهتم بالتعلم المستند إلى الدماغ، بل وازداد هذا الاهتمام يوما بعد يوم، وذلك لأن الدماغ هو مركز الجهاز العصبي، وبه يتحكم الإنسان في الذاكرة، التعلم، الرؤية، التفكير والوعي(Kusumaningrum et al., 2021).

وتعرف الدماغ أيضا بأنها كتلة من النسيج العصبي، وتشكل الجزء العلوي من الجهاز العصبي المركزي، ويزن حوالي ١٤٠٠ جم، ويحتوي على ثلاثة أغشية تسمى السحايا داخل السائل الدماغي(Burkett, 2014).

شكل (٣)

يوضح وظائف الدماغ أثناء عملية التعلم (Jensen, 2000).



الفنيات التعليمية المرتبطة بالتعلم المستند إلى الدماغ:

١) **الغمر:** والمقصود به غمر الطلاب في بيئة تعليمية مليئة بالخبرات التربوية.
٢) **الاسترخاء:** وهو إزالة أي مخاوف لدى المتعلم أثناء التعلم، ومنع العقوبات عنه.
٣) **المعالجة الفورية:** المقصود بها معالجة المعلومات مستخدما استراتيجيات نظرية التعلم المستند للدماغ للوصول إلى نتائج مرضية بالنسبة للمتعلم(Cortes, 2019).

مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:

١.الجسم والدماغ وحدة بين ١٠٠ وحدة:

أي أن العلاقة بين الجسم والدماغ علاقة تفاعلية، ويؤثر كل منهما في الآخر مثال ذلك: إمكانية ضعف جهاز المناعة بسبب التعرض للضغوط النفسية.

٢. الدماغ كائن اجتماعي:

يتشكل وفقا للعلاقات الاجتماعية، فالدماغ يستمر بالتغير طيلة الحياة تبعا للتفاعل مع الآخرين.

٣. الدماغ فطري:

كل فرد يولد بقدرات ومواهب معينة، فالفرد فطريا يبحث عن معاني الأشياء، ويتعرف عليها من خلال تمثيل الإدراك في الواقع.

٤. البحث عن معنى من خلال النمذجة:

حيث يسعى الدماغ إلى نمذجة كل الخبرات المكتسبة، ويشكلها على هيئة خرائط ذهنية من خلال عملية تسمى التشفير، ويسعى للترابطات، وإدراك العلاقات، والمقارنات، وتكوين خبرات جديدة.

٥. كل دماغي يدرك الأجزاء، والكل بشكل متزامن:

وذلك من أجل تنظيم المعلومات ومعالجتها وتقسيمها، وإدراكها بشكل سهل ومبسط.

٦. يتضمن التعلم عمليات واعية ولا واعية:

ومنها اليقظة العقلية التي من خلالها تتحدد العمليات المعرفية عند الفرد، وإدراكه للمعلومات، وتظهر في صورة أداءات، ومنها ما وراء المعرفة، ودرجة شعور الفرد بها.

٧. لدينا طريقتان على الأقل لتنظيم الذاكرة:

فالذاكرة الواضحة التي تتلقى المعلومات، والذاكرة الخفية التي تخزن المعلومات لحين استدعائها في مواقف تعلم أخرى.

٨ . التعلم تطوري:

يتغير الدماغ بصفة مستمرة بواسطة الخبرات المكتسبة من خلالها من خلال مرحلة الطفولة، والتي تليها.

٩. يدعم التعلم بالتحدي، وبكف التهديد والعقاب:

حيث تصل المعلومات والخبرات إلى دماغ الفرد، وتتوجه إلى القشرة الحساسية، وبالتالي تكون استجابات هادئة، أما إذا تم اكتساب هذه المعلومات عن طريق التهديد والمخاوف والعقاب، فتذهب إلى الأميجدالا من دون المرور بالقشرة الحسية، ويتم التنبيه باستجابة العقاب فتبدأ الدماغ بعدم التركيز، ويقل مستوى التعلم.

١٠. كل دماغ منظم يعمل بطريقة فريدة:

على الرغم من تشابه عمل الدماغ عند جميع البشر، إلا أنها تختلف في الترابطات العصبية، وتتأثر الدماغ بعوامل منها البيئية والوراثية (محمد نواف، الفيصل عبد الله ، ٢٠١٤).

مراحل نظرية التعلم المستند إلى الدماغ:

المرحلة الأولى : الإعداد Preparation

وفيها يتم إعطاء فكرة عامة عن الموضوع ، ولخبرة المتعلم السابقة أهمية في عملية اكتساب وتعلم الخبرة الجديدة.

المرحلة الثانية : الاكتساب: Acquisition

وهي عبارة عن تشكيل ترابطات وتشجيرات عصبية بين الخبرة السابقة والجديدة.

المرحلة الثالثة : التفصيل أو الإسهاب : Elaboration

فيها المتعلمون بالأنشطة التعليمية من أجل فهم أعمق وتغذية راجعة.

المرحلة الرابعة : تكوين الذاكرة: Memory Formation

وفيها تتم تقوية التعلم واسترجاع المعلومات من خلال الراحة الكافية والتغذية الراجعة.

المرحلة الخامسة : التكامل الوظيفي:Functional Integration

في هذه المرحلة يستخدم التعلم الجديد بهدف تعزيزه لاحقاً والتوسع فيه. (Harris,, 2018)

أنماط السيطرة الدماغية:

١.النمط الأيسر:

ومن خصائص الأفراد ذوي النمط الأيسر:

- الميل إلى المعالجات التحليلية النمطية للمعلومات اللفظية.
- يعملون على ترتيب الأفكار من أجل إصدار الأحكام، وحل المشكلات.
- يجيدون تذكر الأسماء، وإدراك المعاني أكثر من إجادتهم للتعليمات الحركية والبصرية.
- يفضلون التعامل مع مشكلة واحد.
- يقومون بحل المشكلات من خلال التدريب.
- يبتعدون عن الذاتية عند إصدار الأحكام.
- يفضلون المعلومات اللفظية عن المكتوبة والمصورة(Gozuyesil,& Dikici, 2014).

٢.النمط الأيمن:

ومن خصائص الأفراد ذوي النمط الأيمن:

- إنجاز الأعمال البصرية والمصورة مثل الخرائط الذهنية
- لديهم قدرة على تحديد الاتجاهات والأماكن.
- إدراك العلاقات المكانية.
- لديهم قدرات متعلقة بالحدس.
- يجيدون تذكر الوجوه، والاستجابة للتعليمات البصرية.
- يعبرون عن انفعالاتهم بشكل صحيح.
- يستجيبون للمواقف العاطفية.
- يميلون لاستخدام المجاز والتخمين في التعامل مع المعلومات(Chen., &Lin, 2016).

٣.النمط المتكامل:

ومن خصائص الأفراد ذوي النمط المتكامل استخدام وظائف نصفي الدماغ الأيسر والأيمن معا في التعلم، ويستخدمون أساليب تفكير تجمع النصفين معا(Muscella, 2014).

الدراسات ذات الصلة:

المحور الأول: دراسات تناولت الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence

هدفت دراسة **أماني شعبان (٢٠٢١)** إلي: توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي، وذلك من خلال استعراض مفهوم الذكاء الاصطناعي، وخصائصه، وأسباب الاهتمام به، والتأثيرات الإيجابية للذكاء الاصطناعي في التعليم، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي، وأهم التحديات التي تواجه تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، واعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في جمع وتحليل كل ما يتعلق بالذكاء الاصطناعي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أنه يمكن استخدام العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي.

كما هدفت دراسة **نهى عبد الباقي (٢٠٢٢)** إلي: الكشف عن فاعلية بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل ومهارات اتخاذ القرار والاتجاه نحو التكنولوجيا لدي طالبات كلية التربية بجامعة الملك خالد في ضوء نموذج كولب ، وكانت عينة الدراسة مكونة من (٦٣) طالبة، منهم (٣٢) طالبة مجموعة تجريبية، (٣٠) مجموعة ضابطة، وشملت أدوات الدراسة على الاختبار التحصيلي، ومقياس اتخاذ القرار، ومقياس الاتجاه نحو التكنولوجيا، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي، وجاءت الدراسة بالعديد من النتائج منها: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعة التجريبية، والضابطة لصالح التجريبية في كل من الاختبار التحصيلي، ومقياس اتخاذ القرار، ومقياس الاتجاه نحو التكنولوجيا عند مستوى دلالة (٠,٠٥).

وأشارت **دراسة Samuel et al.,(2022)** إلي: التعرف على أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين التوافق المعرفي التكيفي، وإدارة المعلومات لدى طلاب الجامعة، تكونت عينة الدراسة من (١٠٠) طالب وطالبة من طلاب جامعة روتجرز بالولايات المتحدة الأمريكية، منهم (٥٠) طالبا وطالبة للمجموعة التجريبية، (٣٠) طالبا وطالبة للمجموعة الضابطة، واستخدم الباحثون المنهج التجريبي، وجاءت الدراسة بالنتائج التالية: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين بين متوسطي المجموعة التجريبية، والضابطة لصالح التجريبية.

المحور الثاني: دراسات ذات صلة بالمرونة المعرفية Cognitive Flexibility

هدفت دراسة **Silver et al.,(2004)** إلي: التعرف على العلاقة بين القلق والمرونة المعرفية في حل المشكلات لدى طلاب الجامعة، وتكونت عينة الدراسة من (٥٠٠) طالب وطالبة من طلاب جامعة ولاية أوهايو، واستخدم الباحثون المنهج الوصفي الارتباطي، وأشارت نتائج الدراسة إلى: وجود علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين القلق والمرونة المعرفية، ووجود علاقة عكسية ذات دلالة إحصائية بين القلق وحل المشكلات، ووجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين المرونة المعرفية وحل المشكلات.

كما أشارت دراسة **عبد العزيز حسب الله (٢٠٢٠)** إلي: دراسة النموذج البنائي للعلاقات السببية بين الابتكارية الانفعالية والمرونة المعرفية وأساليب اتخاذ القرار لدى طلاب الجامعة في ضوء متغيرين النوع والتخصص، وكانت عينة الدراسة مكونة من (٥٧٨) طالبا وطالبة بالتخصصات العلمية والأدبية، وشملت أدوات الدراسة على مقياس الابتكار، ومقياس المرونة المعرفية، ومقياس اتخاذ القرار، واستخدم الباحث المنهج الارتباطي (النماذج البنائية السببية)، وجاءت الدراسة بالعديد من النتائج منها: وجود تأثير موجب دال إحصائيا للابتكارية الانفعالية لكل من المرونة المعرفية، والأسلوب العقلاني، والأسلوب الحدسي، والأسلوب الاعتمادي، والأسلوب العفوي، عدم وجود تأثير مباشر دال إحصائيا للابتكارية الانفعالية في الأسلوب التجنبي في اتخاذ القرار، وجود تأثير موجب دال إحصائيا للمرونة المعرفية على كل من الأسلوب العقلاني، والأسلوب الحدسي، وجود تأثير سالب دال إحصائيا للمرونة المعرفية على كل من الأسلوب العفوي، والأسلوب التجنبي لاتخاذ القرار، وجود تأثير مباشر للمرونة المعرفية على الأسلوب الاعتمادي لاتخاذ القرار.

وهدفت دراسة **هالة مقلد (٢٠٢٠)** إلي دراسة: اليقظة الذهنية والمرونة المعرفية كمنبئات بالتفكير الإبداعي لدى طلاب الجامعة، وشملت عينة الدراسة على (٢٥٩) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثانية بكلية التربية – جامعة المنيا، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي الارتباطي، والمقارن، وجاءت الدراسة بالنتائج التالية: يمكن التنبؤ من خلال اليقظة الذهنية،

والمرونة المعرفية بالتفكير الإبداعي، وفيما يتعلق بالفروق التي ترجع للنوع والتخصص الدراسي لم تتضح فروق ذات دلالة إحصائية في اليقظة الذهنية، والتفكير الإبداعي، والمرونة المعرفية بين الطلاب والطالبات، بينما توجد فروق دال إحصائيا بين طلاب التخصص العلمي والأدبي في متوسط التفكير الإبداعي، وذلك لصالح طلاب التخصص العلمي.

كما أشارت **دراسة Wang et al,.(2022)** إلي: التعرف على الفروق بين الجنسين في المرونة المعرفية والتعبير العاطفي عن الذات لدى طلاب الجامعة، تكونت عينة الدراسة من (١١٠٧) طالب وطالبة من طلاب جامعة تيانجين بالصين، واستخدم الباحثون المنهج المقارن، وجاءت الدراسة بالنتائج التالية: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث في مقياس التعبير العاطفي عن الذات لصالح الإناث، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الذكور والإناث في مقياس المرونة المعرفية لصالح الذكور.

المحور الثالث: دراسات ذات صلة بالتفكير الجانبي Lateral thinking:

هدفت دراسة **عمر الجوراني (٢٠١٠)** إلي قياس التفكير الجانبي وسمات الشخصية لدي طلبة الجامعة وفق متغيرين (الجنس – التخصص)، قام الباحث باستخدام اختبار التفكير الجانبي المكون من (٣٤) سؤال، وقائمة العوامل الخمسة للشخصية Costa & Macrae تعريب الأنصاري، تكون المقياس من (٥٥) فقرة. تم تطبيق الأدوات علي (٢٥٠) طالب وطالبة تم اختيارهم بطريقة الطبقية العشوائية من طلبة الجامعة المستنصرية. وأشارت أهم نتائج الدراسة إلي: انخفاض مستوي التفكير الجانبي عند طلبة الجامعة بمختلف تخصصاتهم، لا توجد علاقة دالة إحصائيا بين التفكير الجانبي، وسمات العصابية، والانبساطية، والطيبة، وتوجد علاقة دالة إحصائيا بين التفكير الجانبي وسمة الانفتاح علي الخبرة، ويقظة الضمير.

هدفت دراسة **فاضل صالح وقصي مسعود (٢٠١٤)** إلى تحديد درجة التفكير الجانبي لدي طلاب جامعة بغداد، ودلالة الفروق في هذا المتغير تبعا لجنس الطلاب وتخصصهم العلمي،

وقام الباحث ببناء اختبار للتفكير الجانبي، وتطبيقه علي عينة بلغت ٤٤٢ طالبا وطالبة. وقد أسفرت النتائج عن تدني درجة التفكير الجانبي لدي طلاب جامعة بغداد، وعدم وجود فروق في النوع في درجة التفكير الجانبي، ووجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات الأقسام الإنسانية والعلمية في التفكير الجانبي لصالح طلاب الأقسام العلمية.

كما هدفت دراسة **Vasimalairaja (2016)** إلى دراسة علاقة التفكير الجانبي بالإنجاز الأكاديمي، وذلك علي (٣٠٠) طالب من طلاب المرحلة الثانوية تم اختيارهم بطريقة عشوائية، وقام الباحث باستخدام مقياس التفكير الجانبي، واختبار للإنجاز الأكاديمي. وأشارت أهم نتائج الدراسة إلى أن: مستوي التفكير الجانبي لدي طلاب المرحلة الثانوية متوسط، وهناك علاقة إيجابية بين التفكير الجانبي، والإنجاز الأكاديمي لدي طلاب المرحلة الثانوية.

وهدفت دراسة **Aydemir (2021)** إلي قياس الابتكار وميول التفكير الجانبي لدي معلمو الدراسات الاجتماعية قبل التحاقهم بمهنة التعليم، حيث إنهم سوف يكونون عنصرا مهما في العملية التعليمية. وتكونت عينة الدراسة من ٢٧٢ مدرسا للدراسات الاجتماعية من جامعتين، وتم عليهم تطبيق مقياس الابتكار الاجتماعي ومقياس للتفكير الجانبي. وأشارت أهم نتائج الدراسة إلي: أن التفكير الجانبي لا يختلف باختلاف النوع، أو باختلاف سنوات الدراسة، وهناك علاقة موجبة بين الابتكار الاجتماعي، والتفكير الجانبي مؤشر للابتكار الاجتماعي.

المحور الرابع: دراسات ذات صلة بالمتانة العقلية Mental Toughness:

هدفت دراسة **Marchant et al., (2008)** إلي التحقق من مدي اختلاف المتانة العقلية باختلاف مستوي

التدرج الوظيفي لدي عينة من الموظفين (رؤساء– منصب متوسط– حديثي التعيين)، ومدي اختلاف المتانة العقلية باختلاف الخصائص الديموجرافية، وذلك علي عينة مكونة من (٥٢٢) مشاركًا يعملون في مؤسسات مقرها المملكة المتحدة، وأشارت أهم نتائج الدراسة إلي أن: المتانة العقلية تختلف باختلاف المنصب الأداري والعمر. وأن المتانة العقلية كانت أعلي في المناصب العليا، كما أنها تزداد مع التقدم في العمر.

كما هدفت دراسة **Lin et al.,(2017)** إلي دراسة العلاقة بين المتانة العقلية والفروق الفردية في التعليم، والأداء في العمل والتعليم، الرفاهية النفسية والشخصية. وطبقت علي ١١٥ من طلاب الجامعة البريطانية، واشارت اهم نتائج الدراسة إلي: ارتباط المتانة العقلية ايجابيا بالرفاهية النفسية، والسمات النفسية الايجابية وكفاءة التعلم.

هدفت دراسة**Gardner (2018)** إلي دراسة العلاقة بين المرونة المعرفية والمتانة العقلية، وطبقت علي مجموعة من اللاعبين الرياضيين. واشارت اهم نتائج الدراسة إلي: ارتباط المرونة المعرفية بالمتانة العقلية بمستوى دلالة (٠,٠١)، كما اشارت نتائج الدراسة أن الذكور أفضل في المرونة المعرفية والمتانة العقلية من الإناث.

Mentes and Saygin (2019) وهدفت دراسة إلي: التعرف على المتانة العقلية والمرونة المعرفية

لدي الرياضيين. تم تطبيق استبانة المرونة المعرفية والمتانة العقلية على (٣٤٥) رياضيا من الذكور، ٢٦٠ إناث. وأشارت أهم نتائج الدراسة إلى وجود فروق بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية والمتانة العقلية لصالح الذكور.

كما هدفت دراسة **ايمان عيسى وأماني عبد الحميد (٢٠٢١)** إلي نمذجة العلاقات بين المتانة العقلية، تنظيم الانفعالات والرفاهة النفسية لدي عينة من طلاب المرحلة الجامعية. وللتحقق من ذلك تم تطبيق ثلاثة مقاييس، هم: مقياس المتانة العقلية، مقياس تنظيم الانفعالات ومقياس الرفاهة النفسية على عينة من طلاب وطالبات كلية التربية جامعة دمنهور بلغ عددهم (٢٠٠) طالب من الملتحقين بالفرقة الأولى والرابعة شعبة اللغة الانجليزية بالكلية. وأشارت أهم نتائج الدراسة إلي: تأثير المتانة العقلية وتنظيم الانفعالات علي الرفاهة النفسية، في حين لم يظهر متغير الفرق الدراسية اي تأثير دال علي متغيرات الدراسة، كما ألقت الدراسة الضوء علي ضرورة الاهتمام بتنمية المتانة العقلية لدي المتعلمين.

المحور الخامس: دراسات ذات صلة بالتعلم المستند إلى الدماغ Brain-based learning

اشارت دراسة **Lidiastuti et al,.(2020)** إلي: برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ وأثره على نتائج التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، وكانت عينة الدراسة مكونة من (٧٢) طالبا وطالبة من طلاب الصف الثالث الثانوي، حيث بلغت المجموعة التجريبية (٣٦) طالبا وطالبة، والمجموعة الضابطة (٣٦) طالبا وطالبة، واستخدم الباحثون المنهج شبه التجريبي، وجاءت الدراسة بالعديد من النتائج منها: وجود فروق ذات دلالة إجصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة (٠,٠٥).

وهدفت **دراسة Bates (2021)** إلي: التعرف على العلاقة بين الاستعداد المهني لمعلمات الروضة والتعلم المستند إلى الدماغ، تكونت عينة الدراسة من (٤٠) معلمة من معلمات الروضة، واستخدم الباحث المنهج الوصفي الارتباطي، وجاءت الدراسة بالنتائج التالية: وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين الاستعداد المهني لمعلمات الروضة والتعلم المستند إلى الدماغ.

وأشارت دراسة **مصطفى عزب (٢٠٢١)** إلي: إعداد برنامج تعلم مدمج قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية مهارات الكتابة الأكاديمية باللغة العربية لطالب كلية اللغات والترجمة، وكانت عينة الدراسة مكونة من (٥٠) طالبا من طلاب الفرقة الأولى بكلية اللغات والترجمة – جامعة ٦ أكتوبر قسم اللغة الأسبانية، حيث بلغت المجموعة التجريبية (٢٥) طالبا، والمجموعة الضابطة (٢٥) طالبا، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وجاءت الدراسة بالعديد من النتائج منها: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب

المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة (٠,٠٥).

بينما أشارت دراسة **فهد العليان (٢٠٢٢)** إلي: دراسة أثر وحدة دراسية مطورة قائمة على استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تنمية التفكير المنتج في الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني متوسط، وكانت عينة الدراسة مكونة من (٣٧) طالبا، موزعين إلى فصلين بطريقة عشوائية، يمثل أحد الفصول المجموعة التجريبية، وعددها (١٩) طالبا، والآخر يمثل المجموعة الضابطة، وعددها (١٨) طالبا، وكانت أدوات الدراسة اختبار التفكير المنتج في الرياضيات في وحدة (الأعداد النسبية)، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وجاءت الدراسة بالعديد من النتائج منها: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير المنتج في الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى دلالة (٠,٠٥).

التعليق على الدراسات ذات الصلة:

أولاً: من حيث الموضوع و الهدف :

تنوعت أهداف الدراسات السابقة ففي **المحور الأول:** فقد هدفت دراسة **أماني شعبان (٢٠٢١)** إلى توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي، كما هدفت دراسة **نهى عبد الباقي (٢٠٢٢)** إلى دراسة فاعلية بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل، ومهارات اتخاذ القرار، والاتجاه نحو حنى التكنولوجيا لدي طالبات كلية التربية بجامعة الملك خالد في ضوء نموذج كولب، وهدفت **دراسة Samuel et al.,(2022)** إلى التعرف على أثر استخدام الذكاء الاصطناعي في تحسين التوافق المعرفي التكيفي، وإدارة المعلومات لدى طلاب الجامعة. أما **المحور الثاني:**فقد هدفت دراسة **هالة مقلد (٢٠٢٠)** الى دراسة اليقظة الذهنية والمرونة المعرفية كمنبئات بالتفكير الإبداعي لدى طلاب الجامعة ، وهدفت دراسة **عبد العزيز حسب الله (٢٠٢٠)** إلى دراسة النموذج البنائي للعلاقات السببية بين الابتكارية الانفعالية والمرونة المعرفية وأساليب اتخاذ القرار لدى طلاب الجامعة في ضوء

متغيرين النوع، والتخصص، وهدفت دراسة **Wang, et al.,(2022)** إلى التعرف على الفروق بين الجنسين في المرونة المعرفية والتعبير العاطفي عن الذات لدى طلاب الجامعة ، دراسة **Silver et al.,(2004)** التعرف على العلاقة بين القلق والمرونة المعرفية في حل المشكلات لدى طلاب الجامعة"، أما **المحور الثالث:** فهدفت دراسة **عمر الجوراني (٢٠١٠)** إلي قياس التفكير الجانبي وسمات الشخصية لدي طلبة الجامعة وفق متغيرين (الجنس – التخصص)، كما هدفت دراسة **Vasimalairaja (2016)** إلي دراسة علاقة التفكير الجانبي بالإنجاز الأكاديمي، **والمحور الرابع:** فقد هدفت دراسة **Lin et al.,(2017)** إلي دراسة العلاقة بين المتانة العقلية والفروق الفردية في التعليم، كما هدفت دراسة **Gardner(2018)** و **Mentes and Saygin (2019)** إلي دراسة العلاقة بين المرونة المعرفية والمتانة العقلية. بالنسبة **للمحور الخامس** هدفت دراسة **فهد العليان (٢٠٢٢)** إلى دراسة وحدة دراسية مطورة قائمة على استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تنمية التفكير المنتج في الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني متوسط، وهدفت دراسة **مصطفى عزب (٢٠٢١)** إلى التعرف على برنامج تعلم مدمج قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية مهارات الكتابة الأكاديمية باللغة العربية لطالب كلية اللغات والترجمة، وهدفت دراسة **Bates (2021)** إلى الكشف على العلاقة بين الاستعداد المهني لمعلمات الروضة والتعلم المستند إلى الدماغ، وهدفت دراسة **Lidiastuti et al.,(2020)** إلى دراسة برنامج قائم على التعلم المستند إلى الدماغ وأثره على نتائج التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ثانيا: من حيث مراحل المشاركين في الدراسات :

في المحور الأول والثاني والثالث والرابع: اختارت الباحثتان طلاب الجامعة، وذلك لمناسبة طبيعة العينة، وارتباطها بالبحث الحالي مع تعدد الجامعات والثقافات مثل دراسة فاضل صالح وقصي مسعود (٢٠١٤) ، دراسة عبد العزيز محمد (٢٠٢٠) ، دراسة هالة مقلد (٢٠٢٠) ، ودراسة مصطفى عزب (٢٠٢١)، نهي عبد الباقي (٢٠٢٢)،حيث تم تطبيق منهجية الدراسات في البيئة المصرية، ودراسة Lin et al.,(2017) في بريطانيا، ودراسة Wang et al.,(2022) طبقت في الصين، ودراسة Silver et al.,(2004) تم تطبيق منهجية الدراسة في الولايات المتحدة الأمريكية، ثم الدراسات التي تمت على طلاب المرحلة الثانوية، حيث إن هذه المرحلة الأقرب لطلاب الجامعة مثل: دراسة فهد العليان (٢٠٢٢)، دراسة Lidiastuti,

et al.,(2020)، ودراسة Bates (2021) كانت على معلمات مرحلة الروضة، كما في دراسات المحور الخامس.

فروض الدراسة:

١- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمرونة المعرفية، ويتفرع منه الفروض التالية:

أ- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمرونة الإدراكية.

ب- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمرونة التكيفية.

٢- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتفكير الجانبي، ويتفرع منه الفروض التالية:

أ- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوليد أفكار جديدة.

ب- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوليد إبداعات جديدة.

ج- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوليد بدائل جديدة.

د- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوليد إدراكات جديدة.

٣- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمتانة العقلية، ويتفرع منه الفروض التالية:

أ- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومعتقدات الذات.

ب- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحدي.

ج- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحكم في الأمور الحياتية.

د- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والالتزام.

هـ- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتنظيم الانفعالات.

و- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والثقة الاجتماعية.

٤- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ونمط السيادة الدماغية (ذوي النمط الأيمن، ذوي النمط الأيسر وذوي النمط المتكامل).

٥- توجد علاقة بين المرونة المعرفية والتفكير الجانبي لدى طلاب الجامعة.

٦- توجد علاقة بين التفكير الجانبي والمتانة العقلية لدى طلاب الجامعة.

٧- توجد علاقة بين المرونة المعرفية والمتانة العقلية لدى طلاب الجامعة.

٨- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلية الهندسة، وطلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية في المرونة المعرفية.

٩- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلية الهندسة، وطلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية في التفكير الجانبي.

١٠- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلية الهندسة، وطلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية في المتانة العقلية.

١١- يختلف طلاب كلية الهندسة عن طلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية في أنماط السيادة الدماغية.

١٢- لا يوجد اختلاف بين كل من(المرونة المعرفية، المتانة العقلية والتفكير الجانبي)، أنماط السيطرة الدماغية(أيمن ، أيسر ومتكامل).

إجراءات الدراسة:

أولا: المنهج المستخدم: تم استخدام المنهج الوصفي الارتباطي.

ثانيا: عينة الدراسة:

أ- عينة التحقق من الخصائص السيكومترية:

تكونت عينة التحقق من الخصائص السيكومترية من (٣٠٠) من طلاب الجامعة بكلية التربية جامعة عين شمس وكلية الهندسة جامعة حلوان للعام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ من تخصصات مختلفة ، والجدول التالي يوضح بيانات عينة التحقق من الخصائص السيكومترية:

جدول (١)

يوضح بيانات عينة التحقق من الخصائص السيكومترية (ن= ٣٠٠)

المتغير		العدد	النسبة المئوية	المجموع	متوسط العمر	الانحراف المعياري
النوع	الإناث	٢٥٥	٨٥٪	١٠٠٪	٢٠,٨٠	١,٣٦
	الذكور	٤٥	١٥٪			
	المجموع	٣٠٠	١٠٠٪			
الفرقة الدراسية	أولى هندسة	٢٠	٦,٧٪	١٠٠٪		
	ثانية تربية	١١	٣,٧٪			
	ثالثة تربية	١٣٢	٤٤٪			
	رابعة تربية	١٣٦	٤٥,٣٣٪			
	المجموع	٣٠٠	١٠٠٪			

وكما يتضح من جدول (١) أن عينة التحقق من الخصائص السيكومترية متنوعة من حيث النوع، حيث إنها تتكون من (٢٥٥) أنثى بنسبة مئوية (٨٥%)، (٤٥) ذكرا بنسبة مئوية (١٥%)، وأيضًا حرصت الباحثتان علي أن تكون العينة متنوعة في الفرق الدراسية، حيث أنها تكونت من (٢٠) من طلاب الفرقة الأولى هندسة بنسبة مئوية (٦,٧%)، (١١) الفرقة الثانية بكلية التربية بنسبة مئوية (٣,٧%)، (١٣٢) من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بنسبة مئوية (٤٤%) و (١٣٦) من طلاب الفرقة الرابعة كلية التربية بنسبة مئوية (٤٥,٣٣%).

ب- عينة الدراسة الأساسية:

تكونت عينة الدراسة الأساسية من (٣٣٠) من طلاب الجامعة بكلية التربية جامعة عين شمس وكلية الهندسة جامعة حلوان للعام الدراسي ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ من تخصصات مختلفة ، والجدول التالي يوضح بيانات عينة الدراسة الأساسية:

جدول (٢)

يوضح بيانات عينة الدراسة الأساسية (ن= ٣٣٠)

المتغير		العدد	النسبة المئوية	المجموع	متوسط العمر	الانحراف المعياري
النوع	الإناث	٢٨٤	٨٥,٣٪	١٠٠٪	٢٠,٧٧	١,٢٠
	الذكور	٤٩	١٤,٧٪			
	المجموع	٣٣٣	١٠٠٪			
الفرقة الدراسية	أولى هندسة	٥٤	١٦٪	١٠٠٪		
	ثالثة تربية	١٣٤	٤٠٪			
	رابعة تربية	١٤٥	٤٤٪			
	المجموع	٣٣٣	١٠٠٪			

وكما يتضح من جدول(٢) أن عينة الدراسة الأساسية متنوعة من حيث النوع، حيث إنها تتكون من (٢٨٤) أنثى بنسبة مئوية (٨٥,٣%)، (٤٩) ذكرا بنسبة مئوية (١٤,٧%)، وأيضًا حرصت الباحثتان علي أن تكون العينة متنوعة في الفرق الدراسية، حيث أنها تكونت من(٥٤) من طلاب الفرقة الأولى هندسة بنسبة مئوية (١٦%)، (١٣٤) من طلاب الفرقة الثالثة بكلية التربية بنسبة مئوية (٤٠%) و (١٤٥) من طلاب الفرقة الرابعة كلية التربية بنسبة مئوية (٤٤%)، بمتوسط عمر (٢٠,٧٧)، وانحراف معياري(١,٢٠).

ثالثا: أدوات الدراسة:

١-مقياس اتجاهات طلاب الجامعة نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي

أ- **هدف المقياس:** يهدف المقياس إلي قياس اتجاهات طلاب الجامعة نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وقد تم إعداد المقياس بالاسترشاد بالمقاييس الموجودة في الأدبيات النفسية ذات الصلة مثل مقياس Schepman & Rodway (2020)، ومقياس ولاء عبد السلام (٢٠٢١) ومقياس Karaca et al.,(2021)

ب- وصف المقياس: تألف المقياس في صورته الأولية من (٢١ مفردة). دُرجت الاستجابة على المقياس باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، موافق بشدة "٥ درجات"، موافق "٤درجات"، أحيانا "٣ درجات"، غير موافق "درجتان"، غير موافق بشدة "درجة واحدة". ويتضمن المقياس مفردتين تتم الاستجابة لهما بشكل مفتوح، فيجيب الطالب بما يناسبه.

ج-الخصائص السيكومترية للمقياس:

قامت الباحثتان بالتحقق من الخصائص السيكومترية للمقياس، كما يلي:

- **الصدق العاملي:**

تم التحقق من البنية العاملية باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي لمفردات مقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، باستخدام برنامج spss v.25. وهدفت هذه الخطوة إلى التحقق من صدق المقياس عن طريق الكشف عن البنية العاملية للمقياس وتحديد العوامل المتمايزة فيه، وقد طُبق المقياس وعدد مفرداته (٢١ مفردة) على (٣٠٠) طالب وطالبة من طلاب الجامعة، واستخدم التحليل العاملي الاستكشافي لمفردات المقياس باستخدام principle axis factoring، والتدوير المتعامد بطريقة فاريمكس varimax ، حيث تم تثبيت عدد العوامل (عاملين). واستبعدت المفردات ذات التشبعات الأقل من (٠,٣). كما تم إجراء اختبار Kaiser- Mayer- Oklin (KMO) لكفاءة العينة وهو يساوي(٠,٨٦١)، كما وجد اختبار Bartlett للتكوير دال إحصائيًا ($x2$=1720.457, DF=210, P=0.000<0.001) أي أن اختبار (KMO) أكبر من (٠,٦٠) والدلالة الإحصائية لاختبار Bartlett تشير إلى أن البيانات مناسبة للتحليل العاملي الاستكشافي. وقد أسفر التحليل العاملي الاستكشافي عن ظهور (عاملين) بجذر كامن قيمته (٢,١٠) فأكثر تفسر (٣٦,٥٨%) من قيمة التباين الكلي للمقياس. ويمكن عرض نتائج التحليل العاملي في الجدول رقم (٣):

جدول (٣)

تشبعات مفردات مقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالعوامل المشتقة بعد التدوير باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي

المفردات	العامل الأول	العامل الثاني
١٥	٠,٦٩٨	
٣	٠,٦٢٢	
٩	٠,٥٨٧	
١	٠,٥٦٩	
٥	٠,٥٦٤	
١٩	٠,٥٥٩	
٢١	٠,٥٤٨	
١١	٠,٥٤٠	
١٧	٠,٥٤٠	
٢٠	٠,٥٠٥	
١٣	٠,٤٧٠	
٧	٠,٤١٠	
١٨		٠,٦٩٠
٨		٠,٦٦٩
٤		٠,٥٨١
١٤		٠,٥٥١
١٢		٠,٥٢٩
٢		٠,٥٠٠
١٦		٠,٤٠٥
١٠		٠,٣٣٥
٦		٠,٣٠٨
القيمة المميزة لكل عامل	٥,٥٧	٢,١٠
نسبة التباين المفسر لكل عامل	%٢٦,٥٣	%١٠,٠٤
نسبة التباين المفسر للمقياس ككل	%٣٦,٥٨	

يتضح من جدول (٣) ظهور عاملين:

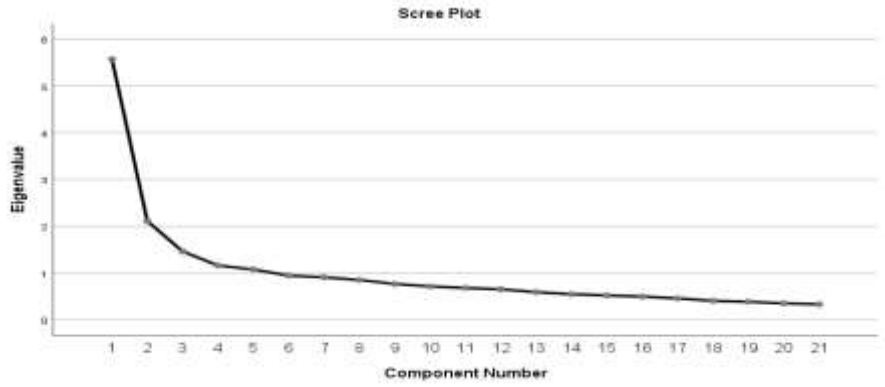
الأول: تشبعت عليه (١٢) مفردة أرقام (١، ٣، ٥، ٧، ٩، ١١، ١٣، ١٥، ١٧، ١٩، ٢٠، ٢١). وتدور هذه المفردات حول اتجاه الطالب الإيجابي نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وبذلك يمكن تسمية هذا العامل "الاتجاه الإيجابي نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي "، حيث امتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٤١٠، ٠,٦٩٨) وفسر هذا العامل (٢٦,٥٣%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس. وبلغت قيمته المميزة (٥,٥٧).

الثاني" تشبعت عليه (٩) مفردات أرقام (٢، ٤، ٦، ٨، ١٠، ١٢، ١٤، ١٦، ١٨). وتدور هذه المفردات حول اتجاه الطالب السلبي نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي. وبذلك يمكن تسمية هذا العامل "الاتجاه السلبي نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي "، حيث امتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٣٠٨، ٠,٦٩٠). وفسر هذا العامل (١٠,٠٤%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس، وبلغت قيمته المميزة (٢,١٠).

ويتضح من مخطط الانتشار Scree Plot تمايز عاملين وذلك من خلال الشكل التالي :

شكل(٤)

العلاقة بين القيمة المميزة وعوامل مقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي



وقامت الباحثتان بعد ذلك بإجراء التحليل العاملي التوكيدي للتأكد من العوامل المستخرجة من التحليل العاملي الاستكشافي، وذلك على النحو التالي:

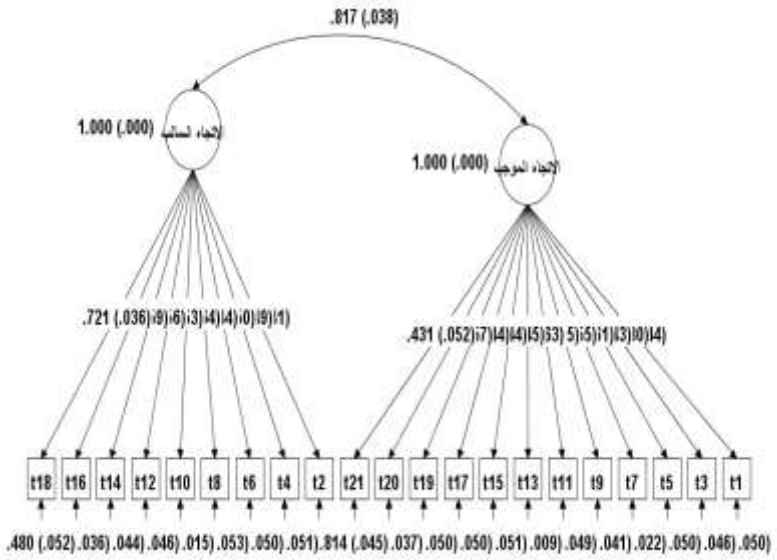
التحليل العاملي التوكيدي للعوامل المستخرجة من التحليل العاملي الاستكشافي لمقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

تهدف هذه الخطوة إلى التحقق من صدق البنية لعوامل المقياس المستخرجة من التحليل العاملي الاستكشافي، حيث تم إجراء تحليل عاملي توكيدي للمقياس (٢١) مفردة باستخدام برنامج M plus7.

من خلال نتائج التحليل العاملي الاستكشافي، والذي أسفر عن وجود عاملين، فإن هذه الخطوة تهدف إلى التحقق من صدق البنية باستخدام التحليل العاملي التوكيدي، وقد تم افتراض وجود عاملين كامنين مرتبطين ببعضهم البعض، وتتشبع عليهم مفردات مقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي. ويظهر الشكل (٥) البنية العاملية المقترحة، ويبين الجدول (٤) الأوزان الانحدارية المعيارية، وغير المعيارية لتشبعات المفردات على العامل الكامن، وكذلك دلالتها الإحصائية. في حين يبين الجدول (٥) قيم مؤشرات المطابقة وتفسيرها.

شكل (٥)

البنية العاملية المقترحة لمقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي



جدول (٤)

الأوزان المعيارية وغير المعيارية لتشبعات المفردات على العوامل الكامنة لمقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي

العامل --> المفردة			الوزن الانحداري المعياري	الوزن الانحداري غير المعياري	الخطأ المعياري	النسبة الحرجة	الدلالة
اتجاه الطلاب الموجب نحو الذكاء الاصطناعي	←	١	٠,٥٧	١,٠٠			
اتجاه الطلاب الموجب نحو الذكاء الاصطناعي	←	٣	٠,٧٦	١,١٨	٠,١٢	٩,٥١	٠,٠١
اتجاه الطلاب الموجب نحو الذكاء الاصطناعي	←	٥	٠,٥٨	٠,٨٩	٠,١١	٧,٩٨	٠,٠١
اتجاه الطلاب الموجب نحو الذكاء الاصطناعي	←	٧	٠,١٨	٠,٣٥	٠,١٣	٢,٨٢	٠,٠١
اتجاه الطلاب الموجب نحو الذكاء الاصطناعي	←	٩	٠,٣٧	٠,٥٩	٠,١١	٥,٤٩١	٠,٠١
اتجاه الطلاب الموجب نحو الذكاء الاصطناعي	←	١١	٠,٧٠	٠,٩٩	٠,١١	٨,٨٩	٠,٠١
اتجاه الطلاب الموجب نحو الذكاء الاصطناعي	←	١٣	٠,٠٦٨	٠,١٢	٠,١٢	١,٠٧	غير دالة
اتجاه الطلاب الموجب نحو الذكاء الاصطناعي	←	١٥	٠,٥٦	٠,٨٥	٠,١١	٧,٧٧	٠,٠١
اتجاه الطلاب الموجب نحو الذكاء الاصطناعي	←	١٧	٠,٥٧	٠,٨٦	٠,١١	٧,٦٩	٠,٠١
اتجاه الطلاب الموجب نحو الذكاء الاصطناعي	←	١٩	٠,٥٧	٠,٩٠	٠,١٢	٧,٨٣	٠,٠١
اتجاه الطلاب الموجب نحو الذكاء الاصطناعي	←	٢٠	٠,٣٣	٠,٤٩	٠,٠٩	٤,٩٢	٠,٠١
اتجاه الطلاب الموجب نحو الذكاء الاصطناعي	←	٢١	٠,٤٣	٠,٦٩	٠,١١	٦,٢٣	٠,٠١
اتجاه الطلاب السالب نحو الذكاء الاصطناعي	←	٢	٠,٦٥	١,٠٠			
اتجاه الطلاب السالب نحو الذكاء الاصطناعي	←	٤	٠,٥٢	٠,٨٧	٠,١٢	٧,٣٨	٠,٠١
اتجاه الطلاب السالب نحو الذكاء الاصطناعي	←	٦	٠,٤٩	٠,٧٩	٠,١١	٧,٣٣	٠,٠١

العامل --> المفردة			الوزن الانحداري المعياري	الوزن الانحداري غير المعياري	الخطأ المعياري	النسبة الحرجة	الدلالة
اتجاه الطلاب السالب نحو الذكاء الاصطناعي	←	٨	٠,٥٩	١,٠١	٠,١١	٨,٣٦	٠,٠١
اتجاه الطلاب السالب نحو الذكاء الاصطناعي	←	١٠	٠,١٢	٠,٢٥	٠,١٤	١,٧٨	غير دالة
اتجاه الطلاب السالب نحو الذكاء الاصطناعي	←	١٢	٠,٤٣	٠,٩٨	٠,١٥	٦,٣٦	٠,٠١
اتجاه الطلاب السالب نحو الذكاء الاصطناعي	←	١٤	٠,٣٩	٠,٨٥	٠,١٥	٥,٧٢	٠,٠١
اتجاه الطلاب السالب نحو الذكاء الاصطناعي	←	١٦	٠,٣١	٠,٦٤	٠,١٤	٤,٦٧	٠,٠١
اتجاه الطلاب السالب نحو الذكاء الاصطناعي	←	١٨	٠,٧٢	١,٢٣	٠,١٣	٩,٦٥	٠,٠١

جدول (٥)

مؤشرات جودة المطابقة للنموذج المقترح لبنية مقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي

مؤشرات جودة المطابقة[١]	القيمة والتفسير
كا^2	٥٥٥,٧٥ عند درجات حرية ١٨٨
مستوى دلالة كا^2	٢,٩
مؤشر المطابقة المقارن (CFI)	٠,٨٥
مؤشر حسن المطابقة (TLI)	٠,٨٣
جذر متوسط مربع البواقي المعياري (SRMR)	٠,٠٧
جذر متوسط مربع خطأ الاقتراب (RMSEA)	٠,٠٨

ويوضح الجدول (٤) الأوزان الانحدارية المعيارية وغير المعيارية لتشبعات المفردات على العامل الكامن، وكذلك دلالتها الإحصائية. في حين يوضح الجدول (٥) قيم مؤشرات المطابقة وتفسيرها.

[١] بالنسبة لمؤشر كا^2 أن تكون قيمة المؤشر غير دالة إحصائيا، وتعد القيمة من (صفر : ١) هي الحدود للمؤشرات (CFI, TLI) والقيمة المرتفعة أي التي تقترب من ١ صحيح تشير إلى مطابقة أفضل للنموذج، والمؤشر RMSR أن تكون قيمته أقل من (٠,٠٨) هي القيمة المثلى، ومؤشر RMSEA أن تكون قيمته أقل من (٠,٠٦) هي القيمة المثلى.

ويتضح من نتائج التحليل قبول نموذج التحليل العاملي التوكيدي، وهذا ما أشارت إليه مؤشرات جودة المطابقة، والتي كانت في مداها المثالي. كما أن تشبعات جميع المفردات على العوامل الكامنة الخاصة بها كانت دالة إحصائياً، ماعدا المفردتين (١٣)، (١٠)، لذلك تم حذفهم من المقياس. وأصبح المقياس يتكون من (١٩) مفردة. وبذلك تتراوح درجات المقياس بين (١٩) و(٩٥) درجة.

الاتساق الداخلي لمقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

قامت الباحثتان بتقدير الاتساق الداخلي لمفردات العوامل الناتجة من التحليل العاملي الاستكشافي، وذلك بحساب معامل الارتباط بين كل مفردة والدرجة الكلية للمقياس، وتبين أن معاملات الارتباط تراوحت بين (٠,٢٦٩) إلى (٠,٦٧٨) وهى دالة عند(٠,٠١).

ثم حساب معاملات الارتباط بين كل مفردة والدرجة الكلية للعامل الذي تنتمي إليه، وذلك بعد حذف أثر المفردة من الدرجة الكلية للمقياس. ثم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد المقياس بالدرجة الكلية للمقياس والجدول رقم (٦) يوضح قيم معاملات الارتباط:

جدول (٦)

الاتساق الداخلي لمفردات أبعاد مقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي بالدرجة الكلية للبعد وذلك بعد حذف أثر المفردة من البعد الذي تنتمي إليه، ومعاملات ارتباط الدرجة الكلية للأبعاد بالدرجة الكلية للمقياس ن= (٣٠٠).

اتجاه الطلاب الإيجابي نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي (٠,٨٨٨**)				اتجاه الطلاب السلبي نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي (٠,٨٠٩**)			
المفردة	معامل الأرتباط	المفردة	معامل الأرتباط	المفردة	معامل الأرتباط	المفردة	معامل الأرتباط
١	٠,٦١٠**	١٧	٠,٥٩٧**	٢	٠,٥٥٤**	١٨	٠,٦٨٧**
٣	٠,٦٩٨**	١٩	٠,٦١٠**	٤	٠,٦٠٤**		
٥	٠,٦١٧**	٢٠	٠,٤٧٨**	٦	٠,٤٦٢**		
٧	٠,٣٩٦**	٢١	٠,٥٦٧**	٨	٠,٦١٣**		
٩	٠,٥٣٨**			١٢	٠,٦١٠**		
١١	٠,٦٤٣**			١٤	٠,٥٦٩**		.
١٥	٠,٦٧٣**			١٦	٠,٥٥٦**		

** دال عند ٠,٠١

يتضح من جدول (٦) أن جميع قيم معاملات الارتباط لبعد اتجاه الطلاب الإيجابي نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي تراوحت من ٠,٣٩٦ إلي ٠,٦٩٨ وهي قيم مرتفعة ودالة عند مستوى ٠,٠١ ، قيم معاملات الارتباط لبعد اتجاه الطلاب السلبي نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي تراوحت من ٠,٤٦٢ إلي ٠,٦٨٧ وهي قيم مقبولة ودالة عند مستوى ٠,٠١. مما يشير إلي الاتساق الداخلي لمفردات هذه العوامل .

كما تم حساب معاملات الارتباط بين العوامل الناتجة من التحليل العاملي الاستكشافي والدرجة الكلية لهذه العوامل، ويتضح من جدول (٦) أن قيمة معامل ارتباط البعد الأول بالدرجة الكلية (٠,٨٨٨)، والبعد الثاني (٠,٨٠٩)، وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يشير إلي الاتساق الداخلي للمقياس ككل.

٣- **الثبات:** للتحقق من ثبات المقياس استخدمت الباحثتان معامل ألفا كرونباك وبلغ قيمته (٠,٨٣٠)، وهو يعتبر معامل ثبات مرتفع.

كما تم التحقق من ثبات الأبعاد : حيث كان ثبات بُعد اتجاه الطلاب الإيجابي نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي(٠,٨٠٥)، وثبات بُعد اتجاه الطلاب السلبي نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي (٠,٨٩٠)، وهي جميعها معاملات ثبات قوية.

٢- مقياس المرونة المعرفية:

أ-هدف المقياس: يهدف المقياس إلى قياس المرونة المعرفية لدى طلاب الجامعة، وقد تم إعداد المقياس بالاسترشاد بالمقاييس الموجودة في الأدبيات النفسية ذات الصلة مثل مقياس(Martin & Rubin, 1995)،

مقياس (Oshiro et al., 2016) ومقياس (عبد المنعم الدردير وآخرون، ٢٠١٨).

ب- وصف المقياس: تألف المقياس في صورته الأولية من (٢٤ مفردة)، دُرجت الاستجابة على المقياس باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، موافق بشدة "٥ درجات"، موافق "٤درجات"، أحيانا "٣ درجات"، غير موافق "درجتان"، غير موافق بشدة "درجة واحدة"، والمفردات (١٤، ١٧، ١٨، ٢٠، ٢١، ٢٣، ٢٤) تم تصحيحها بطريقة عكسية، وذلك لأنها مفردات سالبة، وبذلك تتراوح درجات المقياس بين (٢٤) و(١٢٠) درجة.

ج-الخصائص السيكومترية للمقياس:

قامت الباحثتان بالتحقق من الخصائص السيكومترية للمقياس، كما يلي:

- **الصدق العاملي:**

تم التحقق من البنية العاملية بإستخدام التحليل العاملي الاستكشافي لمفردات مقياس المرونة المعرفية، بإستخدام برنامج spss v.25. وهدفت هذه الخطوة إلى التحقق من صدق المقياس عن طريق الكشف عن البنية العاملية للمقياس وتحديد العوامل المتمايزة فيه. وقد طُبق المقياس وعدد مفرداته (٢٤ مفردة) على (٣٠٠) طالب وطالبة من طلاب الجامعة. واستخدم التحليل العاملي الاستكشافي لمفردات المقياس باستخدام principle axis factoring، والتدوير المتعامد بطريقة فاريمكس varimax ، حيث تم تثبيت عدد العوامل (عاملين). واستبعدت المفردات ذات التشبعات الأقل من (٠,٣). كما تم إجراء اختبار (KMO) Kaiser- Mayer- Oklin لكفاءة العينة وهو يساوي(٠,٨٣٠)، كما وجد اختبار Bartlett للتكوير دالا إحصائيًا ($x2$=2010.202, DF=276, P=0.000<0.001) أي أن اختبار (KMO) أكبر من (٠,٦٠) والدلالة الإحصائية لاختبار Bartlett تشير إلى أن البيانات مناسبة للتحليل العاملي الاستكشافي. وقد أسفر التحليل العاملي الاستكشافي عن ظهور (عاملين) بجذر كامن قيمته (٢,٦٧) فأكثر تفسر (٣٣,٦٧%) من قيمة التباين الكلي للمقياس. ويمكن عرض نتائج التحليل العاملي في الجدول رقم (٧):

جدول (٧)

تشبعات مفردات مقياس المرونة المعرفية بالعوامل المشتقة بعد التدوير باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي

المفردات	العامل الأول	العامل الثاني
١٢	٠,٧٢٠	
١١	٠,٧٠٣	
١٠	٠,٦٣٠	
٦	٠,٦٢٥	
١٦	٠,٦١٤	
٨	٠,٥٧٦	
٤	٠,٥١٥	
٥	٠,٤٨٨	
٢٢	٠,٤٧٤	
٢	٠,٤٣٧	
١٣		
١٥		
٢٤		
١٧		٠,٧١٧
١٨		٠,٦٩٩
١٤		٠,٦٨٥
٢٣		٠,٦٥٨
٢١		٠,٦٤٠
٩		٠,٦٢٩
١		٠,٦٠٧
٣		٠,٥٩٤
٧		٠,٥٤٦
١٩		٠,٤٨٢
٢٠		٠,٣٧١
القيمة المميزة لكل عامل	٥,٤١	٢,٦٧
نسبة التباين المفسر لكل عامل	%٢٢,٥٦	%١١,١١
نسبة التباين المفسر للمقياس ككل	%٣٣,٦٧	

يتضح من جدول (٧) ظهور عاملين:

الأول: تشبعت عليه (١٠) مفردات أرقام (٢، ٤، ٥، ٦، ٨، ١٠، ١١، ١٢، ١٦، ٢٢). وتدور هذه المفردات حول قدرة الطالب على مواجهة المواقف المختلفة، والتكيف معها بصورة إيجابية. وبذلك يمكن تسمية هذا العامل "المرونة التكيفية". حيث امتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٤٣٧، ٠,٧٢٠) وفسر هذا العامل (٢٢,٥٦%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس. وبلغت قيمته المميزة (٥,٤١).

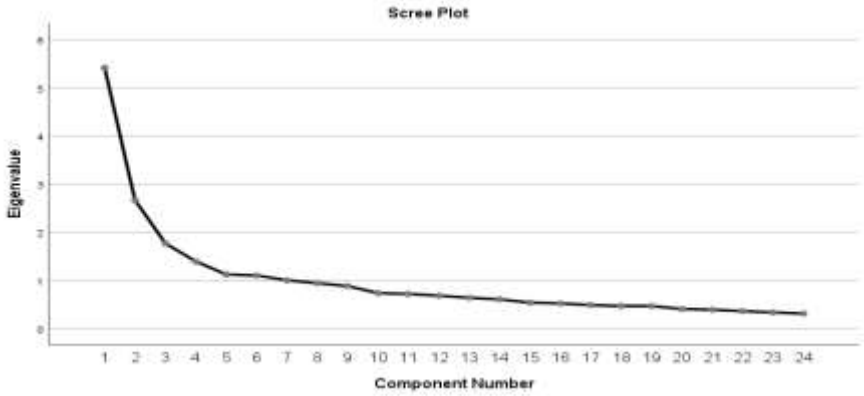
الثاني" تشبعت عليه (١١) مفردة أرقام (١، ٣، ٧، ٩، ١٤، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٣). وتدور هذه المفردات حول قدرة الطالب على إدراك التفسيرات الصحيحة للمواقف والمشكلات وإدراك الحلول الممكنة. وبذلك يمكن تسمية هذا العامل "المرونة الإدراكية". حيث امتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٣٧١، ٠,٧١٧). وفسر هذا العامل (١١,١١%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس، وبلغت قيمته المميزة (٢,٦٧).

تم حذف المفردات(١٣، ١٥، ٢٤) حيث لم يتم تشبعها علي أي عامل من العوامل.

ويتضح من مخطط الانتشار Scree Plot تمايز عاملين وذلك من خلال الشكل التالي:

شكل(٦)

العلاقة بين القيمة المميزة وعوامل مقياس المرونة المعرفية



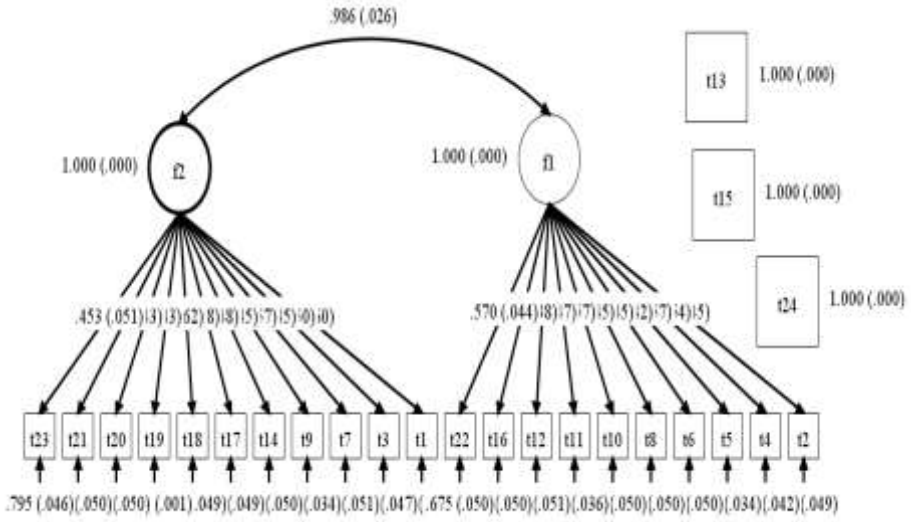
وقامت الباحثتان بعد ذلك بإجراء **التحليل العاملي التوكيدي** للتأكد من العوامل المستخرجة من التحليل العاملي الاستكشافي، وذلك على النحو التالي:

تهدف هذه الخطوة إلى التحقق من صدق البنية لعوامل المقياس المستخرجة من التحليل العاملي الاستكشافي، حيث تم إجراء تحليل عاملي توكيدي للمقياس (٢٤) مفردة باستخدام برنامج M plus7.

من خلال نتائج التحليل العاملي الاستكشافي، والذي أسفر عن وجود عاملين، فإن هذه الخطوة تهدف إلى التحقق من صدق البنية باستخدام التحليل العاملي التوكيدي ، وقد تم افتراض وجود عاملين كامنين مرتبطين ببعضهم البعض، وتتشبع عليهم مفردات مقياس المرونة المعرفية. ويظهر الشكل (٧) البنية العاملية المقترحة، ويبين الجدول (٨) الأوزان الانحدارية المعيارية وغير المعيارية لتشبعات المفردات على العامل الكامن، وكذلك دلالتها الإحصائية. في حين يبين الجدول (٩) قيم مؤشرات المطابقة وتفسيرها.

شكل (٧)

البنية العاملية المقترحة لمقياس المرونة المعرفية



جدول (٨)

الأوزان المعيارية وغير المعيارية لتشبعات المفردات على العوامل الكامنة لمقياس المرونة المعرفية

العامل --> المفردة			الوزن الانحداري المعياري	الوزن الانحداري غير المعياري	الخطأ المعياري	النسبة الحرجة	الدلالة
المرونة التكيفية	←	٢	٠,٥٥	١,٠٠			
المرونة التكيفية	←	٤	٠,٣٩	٠,٨٣	٠,١٥	٥,٥٩	٠,٠١
المرونة التكيفية	←	٥	٠,٢٩	٠,٦٥	٠,١٤	٤,٥٣	٠,٠١
المرونة التكيفية	←	٦	٠,٦٠	١,٢٣	٠,١٦	٧,٨٩	٠,٠١
المرونة التكيفية	←	٨	٠,٥٥	١,٠٩	٠,١٥	٧,٢٩	٠,٠١
المرونة التكيفية	←	١٠	٠,٥٥	١,٠٦	٠,١٤	٧,٣٠	٠,٠١
المرونة التكيفية	←	١١	٠,٣١	٠,٦٨	٠,١٤	٤,٧٢	٠,٠١
المرونة التكيفية	←	١٢	٠,٥٤	٠,٩٩	٠,١٣	٧,٣٤	٠,٠١
المرونة التكيفية	←	١٦	٠,٦٦	١,٢٩	٠,١٦	٨,٣٢	٠,٠١
المرونة التكيفية	←	٢٢	٠,٥٧	١,٠٤	٠,١٤	٧,٥٢	٠,٠١
المرونة الأدراكية	←	١	٠,٢١	١,٠٠			
المرونة الأدراكية	←	٣	٠,٤٧	٢,٠٠	٠,٦٤	٣,١٥	٠,٠١
المرونة الأدراكية	←	٧	٠,٥٦	٢,٣٩	٠,٧٤	٣,٢٤	٠,٠١
المرونة الأدراكية	←	٩	٠,٢٩	١,١١	٠,٣٩	٢,٨١	٠,٠١
المرونة الأدراكية	←	١٤	٠,٥٥	١,٩٧	٠,٦١	٣,٢٤	٠,٠١
المرونة الأدراكية	←	١٧	٠,٥١	١,٧٠	٠,٥٣	٣,١٩	٠,٠١
المرونة الأدراكية	←	١٨	٠,٥١	١,٨٣	٠,٥٨	٣,١٩	٠,٠١
المرونة الأدراكية	←	١٩	٠,٠٠٧	٠,٠٢٩	٠,٢٥	٠,١٢٠	غير دالة
المرونة الأدراكية	←	٢٠	٠,٥٨	٢,١٢	٠,٦٥	٣,٢٥	٠,٠١
المرونة الأدراكية	←	٢١	٠,٥٨	٢,٠٥	٠,٦٣	٣,٢٦	٠,٠١
المرونة الأدراكية	←	٢٣	٠,٤٥	١,٦٥	٠,٥٢	٣,١٥	٠,٠١

جدول (٩)

مؤشرات جودة المطابقة للنموذج المقترح لبنية مقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي

مؤشرات جودة المطابقة[٢]	القيمة والتفسير
كا^2	٩٠٢,٢٨ عند درجات حرية ٢٥٤
مستوى دلالة كا^2	٣,٥
مؤشر المطابقة المقارن (CFI)	٠,٩٣
مؤشر حسن المطابقة (TLI)	٠,٨٠
جذر متوسط مربع البواقي المعياري (SRMR)	٠,٠٧
جذر متوسط مربع خطأ الاقتراب (RMSEA)	٠,٠٧

ويوضح الجدول (٨) الأوزان الانحدارية المعيارية وغير المعيارية لتشبعات المفردات على العامل الكامن، وكذلك دلالتها الإحصائية. في حين يوضح الجدول (٩) قيم مؤشرات المطابقة وتفسيرها.

ويتضح من نتائج التحليل قبول نموذج التحليل العاملي التوكيدي، وهذا ما أشارت إليه مؤشرات جودة المطابقة، والتي كانت في مداها المقبول. كما أن تشبعات جميع المفردات على العوامل الكامنة الخاصة بها كانت دالة إحصائياً، ماعدا المفردة (١٩) لذلك تم حذفها من المقياس. وأصبح المقياس يتكون من (٢٠ مفردة). وبذلك تتراوح درجات المقياس بين (٢٠) و(١٠٠) درجة.

[٢] **بالنسبة لمؤشر كا^2 أن تكون قيمة المؤشر غير دالة إحصائيا، وتعد القيمة من (صفر : ١) هي الحدود للمؤشرات (CFI, TLI) والقيمة المرتفعة أي التي تقترب من ١ صحيح تشير إلى مطابقة أفضل للنموذج، والمؤشر RMSR أن تكون قيمته أقل من (٠,٠٨) هي القيمة المثلى، ومؤشر RMSEA أن تكون قيمته أقل من (٠,٠٦) هي القيمة المثلى.**

الاتساق الداخلي لمقياس المرونة المعرفية:

قامت الباحثتان بتقدير الاتساق الداخلي لمفردات العوامل الناتجة من التحليل العاملي الاستكشافي، وذلك بحساب معامل الارتباط بين كل مفردة والدرجة الكلية للمقياس، وتبين أن معاملات الارتباط تراوحت بين (٠,٢٧٧) إلى (٠,٦٤٤) وهى دالة عند(٠,٠١).

ثم حساب معاملات الارتباط بين كل مفردة والدرجة الكلية للعامل الذي تنتمي إليه، وذلك بعد حذف أثر المفردة من الدرجة الكلية للمقياس. ثم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد المقياس بالدرجة الكلية للمقياس والجدول رقم (١٠) يوضح قيم معاملات الارتباط:

جدول (١٠)

الاتساق الداخلي لمفردات أبعاد مقياس المرونة المعرفية بالدرجة الكلية للبعد وذلك بعد حذف أثر المفردة من البعد الذي تنتمي إليه، ومعاملات ارتباط الدرجة الكلية للأبعاد بالدرجة الكلية للمقياس ن= (٣٠٠).

المرونة التكيفية (٠,٨٧٣**)				المرونة الأدراكية (٠,٨٣٩**)			
المفردة	معامل الأرتباط	المفردة	معامل الأرتباط	المفردة	معامل الأرتباط	المفردة	معامل الأرتباط
٢	٠,٥١٢**	١٢	٠,٧٣٦**	١	٠,٤٣٦**	٢٠	٠,٣٠٥**
٤	٠,٥٧٠**	١٦	٠,٥٩٨**	٣	٠,٤٠٦**	٢١	٠,٥٧٥**
٥	٠,٥١٢**	٢٢	٠,٤٧٨**	٧	٠,٣٠٧**	٢٣	٠,٥١١**
٦	٠,٦٥٢**			٩	٠,٣٦٧**		
٨	٠,٥٦٧**			١٤	٠,٥٨٦**		
١٠	٠,٦٣٠**			١٧	٠,٥٤٥**		
١١	٠,٦٩٩**			١٨	٠,٥٨٢**		

** دال عند ٠,٠١

يتضح من جدول (١٠) أن جميع قيم معاملات الارتباط لبعد المرونة التكيفية تراوحت من (٠,٤٧٨) إلي (٠,٧٣٦) وهي قيم مرتفعة ودالة عند مستوى، قيم معاملات الارتباط لبعد المرونة الأدراكية تراوحت من (٠,٣٠٥) إلي (٠,٥٨٦) وهي قيم مقبولة ودالة عند مستوى (٠,٠١) مما يشير إلي الاتساق الداخلي لمفردات هذه العوامل .

كما تم حساب معاملات الارتباط بين العوامل الناتجة من التحليل العاملي الاستكشافي والدرجة الكلية لهذه العوامل، ويتضح من جدول (١٠) أن قيمة معامل ارتباط البعد الأول

بالدرجة الكلية (٠,٨٧٣)، والبعد الثاني (٠,٨٣٩)، وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يشير إلى الاتساق الداخلي للمقياس ككل.

٣- **الثبات:** للتحقق من ثبات المقياس استخدمت الباحثتان معامل ألفا كرونباك وبلغ قيمته (٠,٨١٣)، وهو يعتبر معامل ثبات مرتفع.

كما تم التحقق من ثبات الأبعاد: حيث كان ثبات بُعد المرونة التكيفية ٠,٨٣١، وثبات بُعد المرونة الأدراكية ٠,٨٧٥، وهي جميعها معاملات ثبات قوية.

٣- مقياس التفكير الجانبي لطلاب الجامعة

أ-هدف المقياس: يهدف المقياس إلى قياس التفكير الجانبي لدى طلاب الجامعة. وقد تم إعداد المقياس بالاسترشاد بالمقاييس الموجودة في الأدبيات النفسية ذات الصلة مثل مقياس عمر الجوراني (٢٠١٠)، مقياس Norhana et al., (2012) ومقياس Semerci (2017).

ب- وصف المقياس: تألف المقياس في صورته الأولية من (٢٤ مفردة). دُرجت الاستجابة على المقياس باستخدام مقياس ليكرت الخماسي، موافق بشدة "٥ درجات"، موافق "٤درجات"، أحيانا "٣ درجات"، غير موافق "درجتان"، غير موافق بشدة "درجة واحدة". والمفردة (١٩) تم تصحيحها بصورة عكسية. وبذلك تتراوح درجات المقياس بين (٢٤) و(١٢٠) درجة.

ج-الخصائص السيكومترية للمقياس:

قامت الباحثتان بالتحقق من الخصائص السيكومترية للمقياس، كما يلي:

- **الصدق العاملي:**

تم التحقق من البنية العاملية بإستخدام التحليل العاملي الاستكشافي لمفردات مقياس التفكير الجانبي، بإستخدام برنامج spss v.25. وهدفت هذه الخطوة إلى التحقق من صدق المقياس عن طريق الكشف عن البنية العاملية للمقياس وتحديد العوامل المتمايزة فيه. وقد طُبق المقياس وعدد مفرداته (٢٤ مفردة) على (٣٠٠) طالب وطالبة من طلاب الجامعة. واستخدم التحليل العاملي الاستكشافي لمفردات المقياس باستخدام principle axis factoring، والتدوير المتعامد بطريقة فاريمكس varimax ، حيث تم تثبيت عدد العوامل (أربعة عوامل). واستبعدت المفردات ذات التشبعات الأقل من (٠,٣). كما تم إجراء اختبار

Kaiser- Mayer- Oklin (KMO) لكفاءة العينة وهو يساوي(٠,٨٢٣)، كما وجد اختبار Bartlett للتكوير دال احصائيًا (*x2*=1979.750, DF=276, P=0.000<0.001) أي أن اختبار (KMO) أكبر من (٠,٦٠) والدلالة الإحصائية لاختبار Bartlett تشير إلى أن البيانات مناسبة للتحليل العاملي الاستكشافي. وقد أسفر التحليل العاملي الاستكشافي عن ظهور (٤ عوامل) بجذر كامن قيمته (١,٢٧٦) فأكثر تفسر (٤٤,٨٦%) من قيمة التباين الكلي للمقياس. ويمكن عرض نتائج التحليل العاملي في الجدول رقم (١١):

جدول (١١)

تشبعات مفردات مقياس التفكير الجانبي بالعوامل المشتقة بعد التدوير بإستخدام التحليل العاملي الاستكشافي

المفردات	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع
٢١	٠,٧٢٤			
١٧	٠,٦٧٥			
١٠	٠,٦٦٢			
١٨	٠,٥١٦			
١٤	٠,٤٥٠			
٦	٠,٤١٢			
٢	٠,٣٦٠			
١٦		٠,٦٦٢		
١٢		٠,٦٤٩		
٢٠		٠,٤٩٠		
٨		٠,٤٥٩		
٢٤		٠,٣٨٧		
٤		٠,٣٦٧		
١١			٠,٧٥٦	
٣			٠,٧٤٧	
٧			٠,٦٥١	
١٩			٠,٦١٣	
١٥			٠,٤٨١	
٢٢			٠,٣٤٩	
٢٣				

المفردات	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع
١٣				٠,٦٢٧
٥				٠,٥٨٧
٩				٠,٤٩٨
١				٠,٤٢٩
القيمة المميزة لكل عامل	٥,٩٩٧	٢,٠٠٣	١,٤٩٠	١,٢٧٦
نسبة التباين المفسر لكل عامل	%٢٤,٩٨	%٨,٣٤٦	%٦,٢٠٩	%٥,٣١٨
التباين المفسر للمقياس ككل	%٤٤,٨٦١			

يتضح من جدول (١١) ظهور أربعة عوامل متمايزة:

الأول: تشبعت عليه (٧) مفردات أرقام (٢١، ١٧، ١٠، ١٨، ١٤، ٦، ٢). وتدور هذه المفردات حول قدرة الطالب على توليد أفكار جديدة. وبذلك يمكن تسمية هذا العامل "توليد أفكار جديدة"، حيث امتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٣٦٠، ٠,٧٢٤)، وفسر هذا العامل (٢٤,٩٨%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس، وبلغت قيمته المميزة (٥,٩٩٧).

الثاني" تشبعت عليه (٦) مفردات أرقام (١٦، ١٢، ٢٠، ٨، ٢٤، ٤). وتدور هذه المفردات حول قدرة الطلاب علي إنتاج إبداعات جديدة، وغير معروفة،،وبذلك يمكن تسمية هذا العامل "توليد ابداعات جديدة". حيث إمتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٣٦٧، ٠,٦٦٢). وفسر هذا العامل (٨,٣٤٦%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس، وبلغت قيمته المميزة (٢,٠٠٣).

الثالث: تشبعت عليه (٦) مفردات أرقام (١١، ٣، ٧، ١٩، ١٥، ٢٢). وتدور هذه المفردات حول قدرة الطالب على توليد بدائل جديدة. وبذلك يمكن تسمية هذا العامل "توليد بدائل جديدة" حيث امتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٣٤٩، ٠,٧٥٦). وفسر هذا العامل (٦,٢٠٩%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس، وبلغت قيمته المميزة (١,٤٩٠).

الرابع: تشبعت عليه (٤) مفردات أرقام (١٣، ٥، ٩، ١) وتدور هذه المفردات حول إدراك الطلاب للموضوعات المختلفة بوجهة نظر جديدة مختلفة. وبذلك يمكن تسمية هذا العامل "

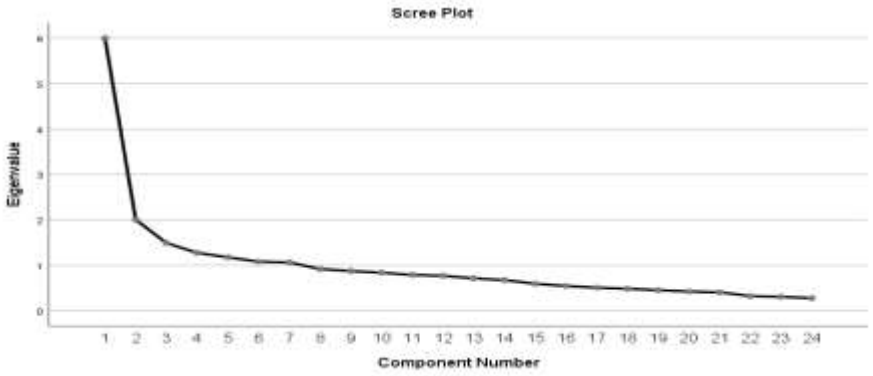
توليد إدراكات جديدة"، حيث امتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٤٢٩، ٠,٦٢٧). وفسر هذا العامل (٥,٣١٨%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس، وبلغت قيمته المميزة (١,٢٧٦).

تم حذف المفردة (٢٣) حيث لم يتم تشبعها علي أي عامل من العوامل.

ويتضح من مخطط الانتشار Scree Plot تمايز أربعة عوامل وذلك من خلال الشكل التالي:

شكل(٨)

العلاقة بين القيمة المميزة وعوامل مقياس التفكير الجانبي



وقامت الباحثتان بعد ذلك بإجراء التحليل العاملي التوكيدي للتأكد من العوامل المستخرجة من التحليل العاملي الاستكشافي، وذلك على النحو التالي:

التحليل العاملي التوكيدي للعوامل المستخرجة من التحليل العاملي الاستكشافي لمقياس التفكير الجانبي:

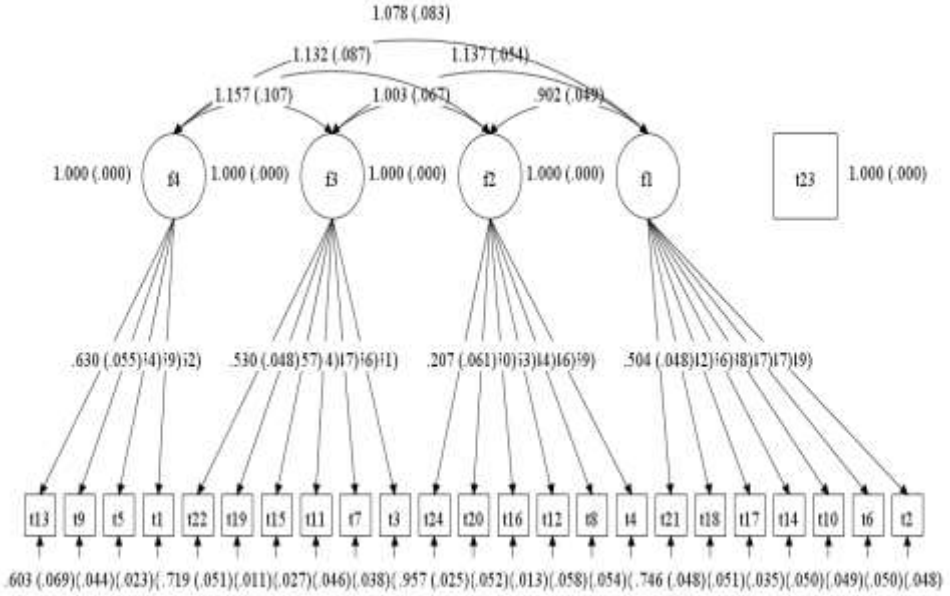
تهدف هذه الخطوة إلى التحقق من صدق البنية لعوامل المقياس المستخرجة من التحليل العاملي الاستكشافي، حيث تم إجراء تحليل عاملي توكيدي للمقياس (٢٣) مفردة باستخدام برنامج M plus7.

من خلال نتائج التحليل العاملي الاستكشافي، والذى أسفر عن وجود ٤ عوامل، فإن هذه الخطوة تهدف إلى التحقق من صدق البنية باستخدام التحليل العاملي التوكيدي، وقد تم افتراض وجود ٤ عوامل كامنة مرتبطين ببعضهم البعض، وتتشبع عليهم مفردات مقياس التفكير

الجانبي. ويظهر الشكل (٩) البنية العاملية المقترحة، ويبين الجدول (١٢) الأوزان الانحدارية المعيارية وغير المعيارية لتشبعات المفردات على العامل الكامن، وكذلك دلالتها الإحصائية. في حين يبين الجدول (١٣) قيم مؤشرات المطابقة وتفسيرها.

شكل (٩)

البنية العاملية المقترحة لمقياس التفكير الجانبي



جدول (١٢)

الأوزان المعيارية وغير المعيارية لتشبعات المفردات على العوامل الكامنة لمقياس المرونة المعرفية

العامل --> المفردة			الوزن الانحداري المعياري	الوزن الانحداري غير المعياري	الخطأ المعياري	النسبة الحرجة	الدلالة
توليد جديدة	أفكار	← ٢	٠,٥٠	١,٠٠			
توليد جديدة	أفكار	← ٦	٠,٥٣	١,٢٢	٠,١٨	٦,٨٠	٠,٠١
توليد جديدة	أفكار	← ١٠	٠,٥١	١,١٨	٠,١٨	٦,٥٦	٠,٠١
توليد جديدة	أفكار	← ١٤	٠,٦٥	١,٥٠	٠,٢٠	٧,٣٩	٠,٠١
توليد جديدة	أفكار	← ١٧	٠,٣٢	٠,٧٢	٠,١٦	٤,٥٨	٠,٠١
توليد جديدة	أفكار	← ١٨	٠,٦٠	١,٢٨	٠,١٨	٧,٢٧	٠,٠١
توليد جديدة	أفكار	← ٢١	٠,٥٠	١,٠٣	٠,١٦	٦,٥٠	٠,٠١
توليد جديدة	ابداعات	← ٤	٠,٢٧	١,٠٠			
توليد جديدة	ابداعات	← ٨	٠,٥٨	١,٨٨	٠,٤٦	٤,٠٨	٠,٠١
توليد جديدة	ابداعات	← ١٢	٠,٦٦	٢,١٤	٠,٥٢	٤,١٤	٠,٠١
توليد جديدة	ابداعات	← ١٦	٠,١٠	٠,٣٩	٠,٢٦	١,٥٣	غير دالة
توليد جديدة	ابداعات	← ٢٠	٠,٥٢	١,٦٨	٠,٤٢	٤,٠٢	٠,٠١
توليد جديدة	ابداعات	← ٢٤	٠,٢١	٠,٧٣	٠,٢٧	٢,٧٠	٠,٠١
توليد جديدة	بدائل	← ٣	٠,٤٣	١,٠٠			
توليد جديدة	بدائل	← ٧	٠,٣٤	٠,٦٨	٠,١٤	٥,٠١	٠,٠١
توليد جديدة	بدائل	← ١١	٠,٤٩	١,١٠	٠,١٨	٦,٢٨	٠,٠١
توليد جديدة	بدائل	← ١٥	٠,٢٦	٠,٦٤	٠,١٦	٤,٠٠	٠,٠١
توليد جديدة	بدائل	← ١٩	٠,٠٩	٠,٢١	٠,١٣	١,٦٢	غير دالة

العامل --> المفردة			الوزن الانحداري المعياري	الوزن الانحداري غير المعياري	الخطأ المعياري	النسبة الحرجة	الدلالة
توليد بدائل جديدة	←	٢٢	٠,٥٣	١,٠١	٠,١٥	٦,٥٨	٠,٠١
توليد ادراكات جديدة	←	١	٠,١٢	١,٠٠			
توليد ادراكات جديدة	←	٥	٠,١٩	١,٤٠	٠,٧٩	١,٧٦	٠,٠١
توليد ادراكات جديدة	←	٩	٠,٤١	٢,٦٣	١,٣٨	١,٩١	٠,٠١
توليد ادراكات جديدة	←	١٣	٠,٦٣	٣,٧٩	١,٩٢	١,٩٨	٠,٠١

جدول (١٣)

مؤشرات حسن المطابقة لنموذج التحليل العاملي التوكيدي لمقياس التفكير الجانبي

مؤشرات جودة المطابقة[٣]	القيمة والتفسير
كا^2	٧٢٦,٦٤٤ عند درجات حرية ٢٤٧
مستوى دلالة كا^2	٢,٩٤
مؤشر المطابقة المقارن (CFI)	٠,٩٩
مؤشر حسن المطابقة (GFI)	٠,٩٩
جذر متوسط مربع البواقي المعياري (SRMR)	٠,٠٢١
جذر متوسط مربع خطأ الاقتراب (RMSEA)	٠,٠٥

ويوضح الجدول (١٢) الأوزان الانحدارية المعيارية وغير المعيارية لتشبعات المفردات على العامل الكامن، وكذلك دلالتها الإحصائية. في حين يوضح الجدول (١٣) قيم مؤشرات المطابقة وتفسيرها.

[٣] **بالنسبة لمؤشر كا^2 أن تكون قيمة المؤشر غير دالة إحصائيا، وتعد القيمة من (صفر : ١) هي الحدود للمؤشرات (CFI, GFI) والقيمة المرتفعة أي التي تقترب من ١ صحيح تشير إلى مطابقة أفضل للنموذج، والمؤشر RMSR أن تكون قيمته أقل من (٠,٠٨) هي القيمة المثلى، ومؤشر RMSEA أن تكون قيمته أقل من (٠,٠٦) هي القيمة المثلى.**

ويتضح من نتائج التحليل قبول نموذج التحليل العاملي التوكيدي، وهذا ما أشارت إليه مؤشرات جودة المطابقة، والتي كانت في مداها المقبول. كما أن تشبعات جميع المفردات على العوامل الكامنة الخاصة بها كانت دالة إحصائياً، ماعدا المفردة (١٦)، (١٩)، لذلك تم حذفهما من المقياس. وأصبح المقياس يتكون من (٢١) مفردة، وبذلك تتراوح درجات المقياس بين (٢١) و(١٠٥) درجة.

الاتساق الداخلي لمقياس التفكير الجانبي:

قامت الباحثتان بتقدير الاتساق الداخلي لمفردات العوامل الناتجة من التحليل العاملي الاستكشافي، وذلك بحساب معامل الارتباط بين كل مفردة والدرجة الكلية للمقياس، وتبين أن معاملات الارتباط تراوحت بين (٠,٢٢٧) إلى (٠,٦٤٦) وهى تراوحت دلالتها بين (٠,٠١) و(٠,٠٥).

ثم حساب معاملات الارتباط بين كل مفردة والدرجة الكلية للعامل الذي تنتمي إليه، وذلك بعد حذف أثر المفردة من الدرجة الكلية للمقياس. ثم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد المقياس بالدرجة الكلية للمقياس والجدول رقم (١٤) يوضح قيم معاملات الارتباط:

جدول (١٤)

الاتساق الداخلي لمفردات أبعاد مقياس التفكير الجانبي بالدرجة الكلية للبعد وذلك بعد حذف أثر المفردة من البعد الذي تنتمي إليه، ومعاملات ارتباط الدرجة الكلية للأبعاد بالدرجة الكلية للمقياس ن= (٣٠٠).

توليد أفكار جديدة (٠,٨٥٢**)		توليد ابداعات جديدة الاجتماعي (٠,٨٥٣**)		توليد بدائل جديدة (٠,٧٥٩**)		توليد ادراكات جديدة(٠,٦٤٧**)	
المفردة	معامل الأرتباط	المفردة	معامل الأرتباط	المفردة	معامل الأرتباط	المفردة	معامل الأرتباط
٦	٠,٦٧٦**	٨	٠,٧١٥**	٣	٠,٦٧١**	١	٠,٦٦١**
١٧	٠,٦٥٧**	١٢	٠,٧٠٣**	٧	٠,٦٦٨**	٥	٠,٦٠٧**
١٠	٠,٦٤٧**	٢٠	٠,٦١٨**	٢٢	٠,٦٦٣**	٩	٠,٥٧٥**
١٨	٠,٦٤٥**	٢٤	٠,٥٤٥**	١١	٠,٣٢٣**	١٣	٠,٥٥٥**
٢١	٠,٦٤٥**	٤	٠,٥١٤**	١٥	٠,٢٣٤**		
١٤	٠,٦٣٦**						.
٢	٠,٦٢٧**						

** دال عند ٠,٠١

يتضح من جدول (١٤) أن جميع قيم معاملات الارتباط لبعد توليد أفكار جديدة تراوحت من (٠,٦٢٧) إلي (٠,٦٧٦) وهي قيم مرتفعة ودالة عند مستوى (٠,٠١)، قيم معاملات الارتباط لبعد توليد إبداعات جديدة تراوحت من (٠,٥١٤) إلي (٠,٧١٥) وهي قيم مقبولة، ودالة عند مستوى (٠,٠١)، وتراوحت قيم معاملات الارتباط لبعد توليد بدائل جديدة من (٠,٢٣٤) إلي (٠,٦٧١)، وهي قيم مقبولة، ودالة عند مستوى (٠,٠١)، وتراوحت قيم معاملات الارتباط لبعد توليد إدراكات جديدة من (٠,٥٥٥) إلي (٠,٦٦١)، وهي قيم مقبولة، ودالة عند مستوى (٠,٠١)، مما يشير إلى الاتساق الداخلي لمفردات هذه العوامل .

كما تم حساب معاملات الارتباط بين العوامل الناتجة من التحليل العاملي الاستكشافي والدرجة الكلية لهذه العوامل، ويتضح من جدول (١٤) أن قيمة معامل ارتباط البعد الأول بالدرجة الكلية (٠,٨٥٢)، والبعد الثاني (٠,٨٥٣)، والبعد الثالث (٠,٧٥٩)، والبعد الرابع (٠,٦٤٧)، وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يشير إلي الاتساق الداخلي للمقياس ككل.

– **الثبات:** للتحقق من ثبات المقياس استخدمت الباحثتان معامل ألفا كرونباك وبلغ قيمته (٠,٨٣٥)، وهو يعتبر معامل ثبات مرتفع.

كما تم التحقق من ثبات الأبعاد : حيث كان ثبات بُعد توليد أفكار جديدة (٠,٧٣٧)، وثبات بُعد توليد إبداعات جديدة (٠,٧٤٧)، وبُعد توليد بدائل جديدة (٠,٧٨٢)، وتوليد أثإدراكات جديدة (٠,٨٠٨)، وهي جميعها معاملات ثبات قوية.

٤– مقياس المتانة العقلية لطلاب الجامعة

أ–**هدف المقياس:** يهدف المقياس إلى قياس المتانة العقلية لدى طلاب الجامعة. وقد تم إعداد المقياس بالاسترشاد بالمقاييس الموجودة في الأدبيات النفسية ذات الصلة مثل مقياس Gucciardi et al., (2015) والذي قام بقياس المتانة العقلية من خلال (٧) أبعاد، وهي: (معتقدات الذات، تنظيم الانتباه، تنظيم الانفعالات، التأهب العقلي للنجاح، معارف السياق، التحدي والتفاؤل)، ومقياس Gardner (2018) والذي اعتمد على قياس المتانة العقلية لدى الرياضيين، ومقياس McGeown et al., (2018) والذي قام بقياس المتانة العقلية من خلال (٦) أبعاد، وهي:(التحدي، الثقة الأجتماعية، الثقة في القدرات، تنظيم الانفعالات، ضبط الأمور الحياتية والالتزام).

ب- **وصف المقياس:** تألف المقياس في صورته الأولية من (٢٤) موقفا يتناول مواقف يستجيب لها الطالب باختيار بديل من ثلاثة بدائل (أ أو ب أو ج)، علما أن ج "٣ درجات"، ب "درجتان"، أ "درجة واحدة". وبذلك تتراوح درجات المقياس بين (٢٤) و(٧٢) درجة.

ج-الخصائص السيكومترية للمقياس:

قامت الباحثتان بالتحقق من الخصائص السيكومترية للمقياس، كما يلي:

- **الصدق العاملي:**

تم التحقق من البنية العاملية باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي لمفردات مقياس المتانة العقلية، باستخدام برنامج spss v.25. وهدفت هذه الخطوة إلى التحقق من صدق المقياس عن طريق الكشف عن البنية العاملية للمقياس وتحديد العوامل المتمايزة فيه. وقد طُبق المقياس وعدد مفرداته (٢٤ مفردة) على (٣٠٠) طالب وطالبة من طلاب الجامعة، واستخدم التحليل العاملي الاستكشافي لمفردات المقياس باستخدام principle axis factoring، والتدوير المتعامد بطريقة فاريمكس varimax ، حيث تم تثبيت عدد العوامل (ستة عوامل). واستبعدت المفردات ذات التشبعات الأقل من (٠,٣). كما تم إجراء اختبار Kaiser- Mayer- Oklin (KMO) لكفاءة العينة وهو يساوي(٠,٨٤٢)، كما وجد اختبار Bartlett للتكوير دالا إحصائيًا ($x2$=1220.646, DF=276, P=0.000<0.001) أي أن اختبار (KMO) أكبر من (٠,٦٠) والدلالة الإحصائية لاختبار Bartlett تشير إلى أن البيانات مناسبة للتحليل العاملي الاستكشافي. وقد أسفر التحليل العاملي الاستكشافي عن ظهور (٦ عوامل) بجذر كامن قيمته (١,٠٩٧) فأكثر تفسر (٤٧,٣٥%) من قيمة التباين الكلي للمقياس، ويمكن عرض نتائج التحليل العاملي في الجدول رقم (١٥):

جدول (١٥)

تشبعات مفردات مقياس المتانة العقلية بالعوامل المشتقة بعد التدوير باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي

المفردات	العوامل					
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
٧	٠,٥٦١					
١	٥٦١.٠					
١٣	٠,٤١٥					
٨	٠,٤٠٧					
١٠	٠,٣٨٥					
٢٠		٠,٥٤٥				
١٥		٠,٥٠٧				
٣		٠,٤٨٢				
٩		٠,٤٤٧				
١٦			٠,٦٦١			
٢٤			٠,٥٣٨			
٤			٠,٤٤٠			
٢١			٠,٤١٦			
٢				٠,٨٣٠		
١٩				٠,٦٧٣		
١٤				٠,٦١٢		
٢٢					٠,٧٤١	
١٧					٠,٦٨٨	
١١					٠,٦٨٤	
٥					٠,٣٩٦	
١٢						٠,٧١٩
٢٣						٠,٥١٥
٦						٠,٤٨٤
١٨						٠,٣١٣
الجذر الكامن لكل عامل "القيمة المميزة"	٤,٩٣٩	١,٥٦٠	١,٣١٣	١,٢٨٣	١,١٦٩	١,٠٩٧
نسبة التباين المفسر لكل عامل	٢٠,٥٧%	٦,٥٠%	٥,٤٧%	٥,٣٦%	٤,٨٧%	٤,٥٧%
نسبة التباين المفسر للمقياس ككل	٤٧,٣٥%					

يتضح من جدول (١٥) ظهور ستة عوامل متمايزة:

الأول: تشبعت عليه (٥) مفردات أرقام (٧، ١، ١٣، ٨، ١٠). وتدور هذه المفردات حول معتقدات الطالب عن ذاته. وبذلك يمكن تسمية هذا العامل "معتقدات الذات"، حيث امتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٣٨٥، ٠,٥٦١) وفسر هذا العامل (٢٠,٥٧%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس. وبلغت قيمته المميزة (٤,٩٣٩).

الثاني" تشبعت عليه (٤) مفردات أرقام (٢٠، ١٥، ٣، ٩). وتدور هذه المفردات حول قدرة الطلاب على مواجهة الصعاب وتطوير ذاته، وبذلك يمكن تسمية هذا العامل "التحدي". حيث إمتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٤٤٧، ٠,٥٤٥). وفسر هذا العامل (٦,٥٠%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس، وبلغت قيمته المميزة (١,٥٦٠).

الثالث: تشبعت عليه (٤) مفردات أرقام (١٦، ٢٤، ٤، ٢١). وتدور هذه المفردات حول قدرة الطالب علي ضبط أموره الحياتية المختلفة التي يمر بها. وبذلك يمكن تسمية هذا العامل "التحكم في الأمور الحياتية" حيث امتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٤١٦، ٠,٦٦١). وفسر هذا العامل (٥,٤٧%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس، وبلغت قيمته المميزة (١,٣١٣).

الرابع: تشبعت عليه (٣) مفردات أرقام (٢، ١٩، ١٤) وتدور هذه المفردات حول تحكم الطلاب في مشاعرهم وتنظيم انفعالاتهم. وبذلك يمكن تسمية هذا العامل " تنظيم الأنفعالات"، حيث امتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٦١٢، ٠,٨٣٠). وفسر هذا العامل (٥,٣٦%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس، وبلغت قيمته المميزة (١,٢٨٧).

الخامس: تشبعت عليه (٤) مفردات أرقام (٢٢، ١٧، ١١، ٥) وتدور هذه المفردات حول التزام الطلاب بأداء المهام التي يتم تكليفهم بها. وبذلك يمكن تسمية هذا العامل " الالتزام"، حيث امتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٣٩٦، ٠,٧٤١). وفسر هذا العامل (٤,٨٧%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس، وبلغت قيمته المميزة (١,١٦٩).

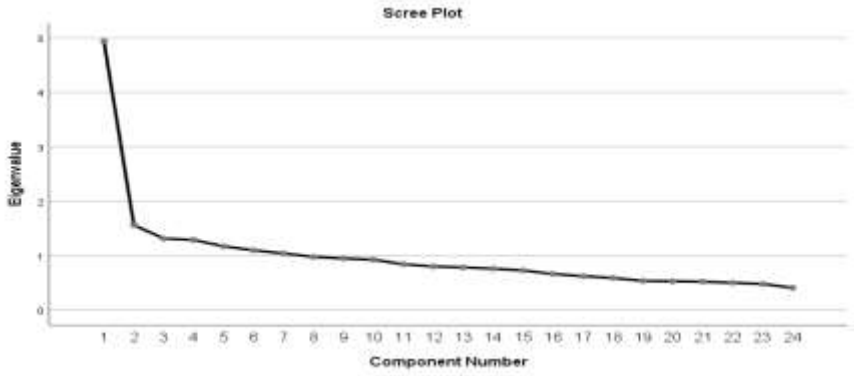
السادس: تشبعت عليه (٤) مفردات أرقام (١٢، ٢٣، ٦، ١٨) وتدور هذه المفردات حول مدي قدرة ثقة الطلاب في الأشخاص الجدد والمواقف الاجتماعية المختلفة. وبذلك يمكن

تسمية هذا العامل " الثقة الاجتماعية"، حيث امتدت تشبعات هذا العامل من (٠,٣١٣، ٠,٧١٩). وفسر هذا العامل (٤,٥٧١%) من التباين الكلي المفسر بواسطة المقياس، وبلغت قيمته المميزة (١,٠٩٧).

ويتضح من مخطط الانتشار Scree Plot تمايز ستة عوامل وذلك من خلال الشكل التالي :

شكل (١٠)

العلاقة بين القيمة المميزة وعوامل مقياس المتانة العقلية لطلاب الجامعة



وقامت الباحثتان بعد ذلك بإجراء التحليل العاملي التوكيدي للتأكد من العوامل المستخرجة من التحليل العاملي الاستكشافي، وذلك على النحو التالي:

التحليل العاملي التوكيدي للعوامل المستخرجة من التحليل العاملي الاستكشافي لمقياس المتانة العقلية:

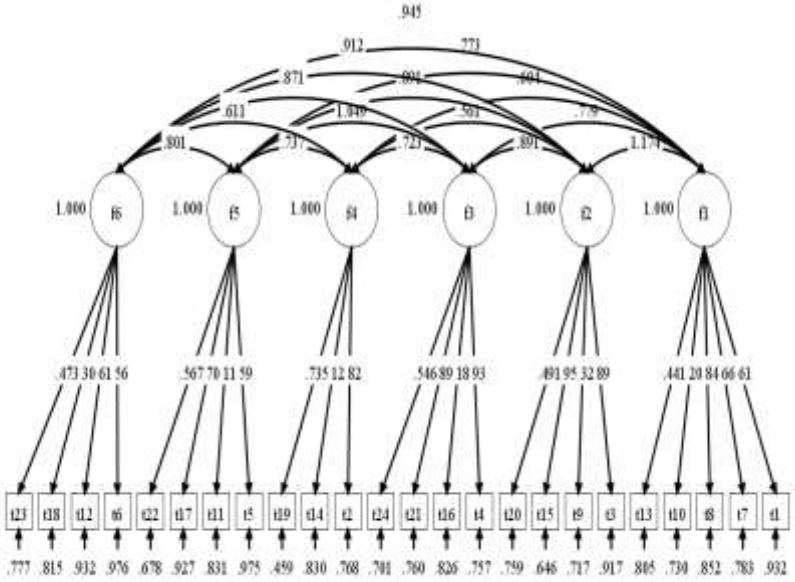
تهدف هذه الخطوة إلى التحقق من صدق البنية لعوامل المتانة العقلية المستخرجة من التحليل العاملي الاستكشافي، حيث تم إجراء تحليل عاملي توكيدي لمقياس المتانة العقلية (٢٤) مفردة، باستخدام برنامج M plus7 .

من خلال نتائج التحليل العاملي الاستكشافي، والذي أسفر عن وجود ٦ عوامل، فإن هذه الخطوة تهدف إلى التحقق من صدق البنية باستخدام التحليل العاملي التوكيدي، وقد تم

افتراض وجود ٦ عوامل كامنة مرتبطتين ببعضه البعض، وتتشبع عليهم مفردات مقياس المتانة العقلية. ويظهر الشكل (١١) البنية العاملية المقترحة، ويبين الجدول (١٦) الأوزان الانحدارية المعيارية وغير المعيارية لتشبعات المفردات على العامل الكامن، وكذلك دلالتها الإحصائية. في حين يبين الجدول (١٧) قيم مؤشرات المطابقة وتفسيرها.

شكل (١١)

البنية العاملية المقترحة لمقياس المتانة العقلية



جدول (١٦)

الأوزان المعيارية وغير المعيارية لتشبعات المفردات على العوامل الكامنة لمقياس المتانة العقلية والناتجة من التحليل العاملي التوكيدي

العامل --> المفردة			الوزن الانحداري المعياري	الوزن الانحداري غير المعياري	الخطأ المعياري	النسبة الحرجة	الدلالة
معتقدات الذات	←	١	٠,٢٦	١,٠٠			
معتقدات الذات	←	٧	٠,٤٦	١,٠٧	٠,٢٨	٣,٨٩	٠,٠١
معتقدات الذات	←	٨	٠,٣٨	١,١٩	٠,٣٣	٣,٦٤	٠,٠١
معتقدات الذات	←	١٠	٠,٥٢	١,٨٤	٠,٤٦	٣,٩٦	٠,٠١
معتقدات الذات	←	١٣	٠,٤٤	٠,٩٩	٠,٢٦	٣,٨١٧	٠,٠١
التحدي	←	٣	٠,٢٩	١,٠٠			
التحدي	←	٩	٠,٥٣	٢,٤٨	٠,٥٦	٤,٤٠	٠,٠١
التحدي	←	١٥	٠,٦٠	٢,٣٧	٠,٥٢	٤,٥٣	٠,٠١
التحدي	←	٢٠	٠,٤٩	٢,٩٩	٠,٦٩	٤,٣٠	٠,٠١
التحكم في الأمور الحياتية	←	٤	٠,٤٩	١,٠٠			
التحكم في الأمور الحياتية	←	١٦	٠,٤٢	٠,٧٥	٠,١٤	٥,٣٩	٠,٠١
التحكم في الأمور الحياتية	←	٢١	٠,٤٩	١,٠١	٠,١٧	٦,١١	٠,٠١
التحكم في الأمور الحياتية	←	٢٤	٠,٥٥	٠,٩١٠	٠,١٤	٦,٤٩	٠,٠١
تنظيم الانفعالات	←	٢	٠,٤٨	١,٠٠			
تنظيم الانفعالات	←	١٤	٠,٤١	٠,٧٩	٠,١٨	٤,٤٤	٠,٠١
تنظيم الانفعالات	←	١٩	٠,٧٤	١,١٩	٠,١٩	٦,٢٣	٠,٠١
الالتزام	←	٥	٠,١٦	١,٠٠			
الالتزام	←	١١	٠,٤١	٢,٤٤	٠,١٠	٢,٣٧	٠,٠١
الالتزام	←	١٧	٠,٢٧	١,٢٤	٠,٥٧	٢,١٦	٠,٠٥
الالتزام	←	٢٢	٠,٥٧	٢,٢٦	٠,٩٧	٢,٣٣	٠,٠٥
الثقة الاجتماعية	←	٦	٠,١٦	١,٠٠			
الثقة الاجتماعية	←	١٢	٠,٢٦	١,٨٣	٠,٩١	٢,٠١	٠,٠٥
الثقة الاجتماعية	←	١٨	٠,٤٣	٣,٦٤	١,٦٨	٢,١٧	٠,٠٥
الثقة الاجتماعية	←	٢٣	٠,٤٧	٣,٨٩	١,٨٢	٢,١٣	٠,٠٥

جدول (١٧)

مؤشرات جودة المطابقة للنموذج المقترح لبنية مقياس المتانة العقلية وتفسيرها .

مؤشرات جودة المطابقة[٤]	القيمة والتفسير
كا^2	٣٤٧,٠١٨عند درجات حرية ٢٣٧
مستوى دلالة كا^2	١,٤٦
مؤشر المطابقة المقارن (CFI)	٠,٩٥
مؤشر حسن المطابقة (GFI)	٠,٩٣
جذر متوسط مربع البواقي المعياري (SRMR)	٠,٠٢٤
جذر متوسط مربع خطأ الاقتراب (RMSEA)	٠,٠٥

ويوضح الجدول (١٦) الأوزان الانحدارية المعيارية وغير المعيارية لتشبعات المفردات على العامل الكامن، وكذلك دلالتها الإحصائية. في حين يوضح الجدول (١٧) قيم مؤشرات المطابقة وتفسيرها.

ويتضح من نتائج التحليل قبول نموذج التحليل العاملي التوكيدي، وهذا ما أشارت إليه مؤشرات جودة المطابقة، والتي كانت في مداها المثالي. كما أن تشبعات جميع المفردات على العوامل الكامنة الخاصة بها كانت دالة إحصائياً.

الاتساق الداخلي لأبعاد مقياس المتانة العقلية:

قامت الباحثتان بتقدير الاتساق الداخلي لمفردات العوامل الناتجة من التحليل العاملي الاستكشافي، وذلك بحساب معامل الارتباط بين كل مفردة والدرجة الكلية للمقياس، وتراوحت معاملات الارتباط بين (٠,٢١، ٠,٥٩) عند مستوى دلالة (٠,٠١). ثم حساب معاملات الارتباط بين كل مفردة والدرجة الكلية للعامل الذي تنتمي إليه، وذلك بعد حذف أثر المفردة

[٤] **بالنسبة لمؤشر كا^2 أن تكون قيمة المؤشر غير دالة إحصائيا، وتعد القيمة من (صفر : ١) هي الحدود للمؤشرات (CFI, GFI) والقيمة المرتفعة أي التي تقترب من ١ صحيح تشير إلى مطابقة أفضل للنموذج، والمؤشر RMSR أن تكون قيمته أقل من (٠,٠٨) هي القيمة المثلى، ومؤشر RMSEA أن تكون قيمته أقل من (٠,٠٦) هي القيمة المثلى.**

من الدرجة الكلية للمقياس. ثم حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد المقياس بالدرجة الكلية للمقياس والجدول رقم (١٨) يوضح قيم معاملات الارتباط:

جدول (١٨)

الاتساق الداخلي لمفردات أبعاد مقياس المتانة العقلية بالدرجة الكلية للبعد وذلك بعد حذف أثر المفردة من البعد الذي تنتمي إليه، ومعاملات ارتباط الدرجة الكلية للأبعاد بالدرجة الكلية للمقياس ن= (٣٠٠).

معتقدات الذات (٠,٧٥)**		التحدي (٠,٧٩)**		التحكم في الأمور الحياتية (٠,٧٣)**		تنظيم الأنفعالات (٠,٦٣)**		الألتزام (٠,٦٦)**		الثقة الأجتماعية (٠,٦٤)**	
المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
١٠	٠,٦٣**	٢٠	٠,٧٥**	٢١	٠,٦٨**	٢	٠,٧٤**	١١	٠,٧١**	١٨	٠,٦٦**
١	٠,٥٩**	٩	٠,٦٧**	٤	٠,٦٧**	١٩	٠,٧٤**	٥	٠,٦٣**	٢٣	٠,٦١**
٧	٠,٥٧**	٣	٠,٤٧**	٢٤	٠,٦٥**	١٤	٠,٦٦**	١٧	٠,٥٢**	١٢	٠,٥٩**
٨	٠,٥٦**	١٤	٠,٢٦**	١٦	٠,٦١**			٢٢	٠,٤٩**	٦	٠,٤٩**
١٣	٠,٥٢**										

(**) دال عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من جدول (١٨) أن عدد مفردات مقياس المتانة العقلية في صورته النهائية (٢٤) مفردة. البعد الأول: معتقدات الذات (٥) مفردات وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين (٠,٦٣، ٠,٥٢)، وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١). البعد الثاني: التحدي (٤) مفردات وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين (٠,٧٥، ٠,٢٦)، وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١). والبعد الثالث: التحكم في الأمور الحياتية (٤) مفردات وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين (٠,٦٨، ٠,٦١)، وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١). والبعد الرابع: تنظيم الأنفعالات (٣) مفردات وتراوحت قيم معاملات الأرتباط بين(٠,٧٤، ٠,٦٦). والبعد الخامس: الألتزام (٤) مفردات وتراوحت قيم معاملات الأرتباط بين(٠,٧١، ٠,٤٩). والبعد السادس: الثقة الأجتماعية(٤) مفردات وتراوحت قيم معاملات الأرتباط بين(٠,٦٦، ٠,٤٩).مما يشير إلى

الإتساق الداخلي لمفردات هذه الأبعاد. كما تم حساب معاملات الارتباط بين العوامل الناتجة من التحليل العاملي الاستكشافي والدرجة الكلية لهذه العوامل، ويتضح من جدول (١٨) أن قيمة معامل ارتباط البعد الأول بالدرجة الكلية (٠,٧٥)، والبعد الثاني (٠,٧٩)، والبعد الثالث (٠,٧٣)، والبعد الرابع (٠,٦٦)، والبعد الخامس(٠,٦٦)، والبعد السادس(٠,٦٤)، وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يؤكد الاتساق الداخلي للمقياس ككل.

الثبات:

للتحقق من ثبات المقياس استخدمت الباحثتان معامل ألفا كرونباك وبلغ قيمته (٠,٨١)، كما تم التحقق من ثبات الأبعاد: حيث بلغ بعد معتقدات الذات (٠,٧٥)، وبعد التحدي (٠,٧٣)، وبعد التحكم في الأمور الحياتية (٠,٧٥)، وبعد تنظيم الانفعالات (٠,٧٨)، وبعد الالتزام (٠,٧٧)، وبعد الثقة الاجتماعية(٠,٧٧). وجاءت جميع معاملات الثبات مرتفعة مما يشير إلى ثبات المقياس.

٥- مقياس السيادة الدماغية لتورانس:

أ-هدف المقياس: يهدف المقياس إلى قياس السيادة الدماغية لدى طلاب الجامعة، وقد وضع تورانس Torrance, McCarty, Kolesinski, (1988) عدة صور للمقياس، والصورة التي تم استخدمها في هذه الدراسة الصورة (ج)(في نجلاء عدلي، ٢٠١٨).

ب- وصف المقياس: تألف المقياس من (٢٨ مفردة) كل مفردة مقسمة إلى عبارتين، حيث تمثل العبارة الأولى النمط الأيسر، وتمثل العبارة الثانية النمط الأيمن، لكل عبارة درجة واحدة، ثم تجمع درجات العبارة الأولى لجميع المفردات، ثم تجمع درجات العبارة الثانية لجميع المفردات، فإذا كان مجموع درجات العبارة الأولى أكبر من درجات العبارة الثانية، فذلك يدل أن نمط السيادة الدماغية السائد هو النمط الأيسر، وإذا كان مجموع درجات العبارة الأولى أقل من درجات العبارة الثانية، فذلك يدل أن نمط السيادة الدماغية السائد هو النمط الأيمن، وإذا تساوى درجات العبارة الأولى مع درجات العبارة الثانية فهذا يدل على النمط المتكامل.

ج- **الخصائص السيكومترية للمقياس:** قام الباحث بحساب ثبات المقياس بالإعادة (الأستقرار) علي عينة (٣٠) طالب بالمرحلة الثانوية، وكان معامل ثبات النمط الأيسر ٠,٧٨، ومعامل ثبات النمط الأيمن ٠,٧٩، وهي معاملات ثبات مرتفعة.

كما قام بحساب صدق التمايز العمري للمقياس بين ٣٠ طالبة بالمرحلة الثانوية و ٣٠ طالبة بالمرحلة الجامعية، واشارت النتائج إلي إلي وجود فروق دالة احصائيا بين المجموعتين في انماط السيطرة الداغية (الأيسر- الأيمن).

قامت الباحثتان بحساب ثبات المقياس باعادة الأختبار (الأستقرار) علي عينة (٧٤) طالب بالمرحلة الجامعية، وكان معامل ثبات النمط الأيسر ٠,٧٥، ومعامل ثبات النمط الأيمن ٠,٨٨، وهي معاملات ثبات مرتفعة. مما يدل علي إمكانية تطبيقه علي عينة الدراسة.

نتائج الدراسة:

أولا: نتائج التحقق من الفرض الأول: والذي ينص على:

توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمرونة المعرفية، ويتفرع منه الفروض التالية:

أ- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمرونة الإدراكية.

ب- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمرونة التكيفية.

وللتحقق من صحة الفرض قامت الباحثتان باستخدام معامل الارتباط بيرسون للكشف عن العلاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وبين المرونة المعرفية (الإدراكية والتكيفية)، والجدول التالي يوضح تلك النتائج:

جدول (١٩)

قيم معاملات الارتباط بين درجات اتجاه طلاب الجامعة نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبين المرونة المعرفية

المرونة المعرفية / الذكاء الاصطناعي	المرونة الإدراكية	المرونة التكيفية	الدرجة الكلية للمرونة المعرفية
الأتجاه الموجب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٠,١٦٨**	٠,٤٣٦**	٠,٣٥٩**
الأتجاه السالب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٠,٠٥١	٠,٣١٥**	٠,٢٢٢**
الدرجة الكلية لأتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٠,١٣٧*	٠,٤٥٥**	٠,٣٥٤**

يتضح من جدول (١٩): إن قيم معاملات الارتباط بين الاتجاه الموجب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمرونة المعرفية (الإدراكية والتكيفية)، والدرجة الكلية قد بلغت (٠,١٦٨، ٠,٤٣٦، ٠,٣٥٩) علي التوالي، وجميعها دالة عند(٠,٠١)، وبذلك يمكن القول: توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيا بين اتجاه الطلاب الموجب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمرونة المعرفية (الإدراكية والتكيفية)، والدرجة الكلية.

– أن قيم معاملات الارتباط بين الاتجاه السالب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمرونة المعرفية (الإدراكية والتكيفية) والدرجة الكلية قد بلغت (٠,٠٥١، ٠,٣١٥، ٠,٢٢٢) علي التوالي. وبذلك يمكن القول: لا توجد علاقة بين اتجاه الطلاب السالب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والمرونة الإدراكية، توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيا عند ٠,٠١ بين اتجاه الطلاب السالب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والمرونة المعرفية (الإدراكية والتكيفية)، والدرجة الكلية.

– بلغت قيمة معامل الارتباط بين الدرجة الكلية لاتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والدرجة الكلية للمرونة المعرفية (٠,١٣٧، ٠,٤٥٥، ٠,٣٥٤)، وهي دالة ما بين (٠,٠٥)،(٠,٠١)، وبذلك يمكن القول: توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيا بين اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والمرونة المعرفية.

تفسير نتيجة الفرض الأول:

هذا ما يتفق مع تعريفات المرونة المعرفية، كما أشارت الباحثتان بأنها تتكون من شقين هما: المرونة الإدراكية وهي تعني التفسيرات الصحيحة للمواقف، والمشكلات، وإدراك الحلول الممكنة، والاختيار من البدائل الممكنة، وهذا ما يحدث عند استخدام الطلاب لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومنها مواقع التواصل الاجتماعي، وغيرها من التطبيقات فإذا عجز الطالب عن حضور المحاضرات وجها لوجه، أو تقديم الأنشطة المختلفة، فهذا يعد موقفا يحتاج إلى حلول، ومرونة، فيتوجه الطالب مباشرة للبديل الممكن الآخر، كما أشارت دراسة عبد العزيز حسب الله (٢٠٢٠) وهو استخدام أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي للحصول على هذه المحاضرة، وحل الأنشطة المختلفة من خلال التطبيقات المتاحة للذكاء الاصطناعي كما في دراسة هالة مقلد (٢٠٢٠) ، وأيضا تتفق هذه النتيجة لهذه الفروض مع تعريف المرونة التكيفية، والذي ينص على قدرة الفرد على مواجهة المواقف المختلفة، والتكيف معها بصوره إيجابية عن طريق انتقال الاستجابات التي تلائم الموقف، وتعديلها وفقا لما يتطلبه الموقف أو المشكلة كما في دراسة(٢٠٠٤) ,.Silver et al، وأيضا تفسر نتائج هذا الفرض على أنه إذا وجد الطالب أن هناك تطبيقات ما أو تطبيقا معطلا أو حدث عطل في هاتفه أو نفذت الباقة الخاصة بالإنترنت فيمنعه ذلك من مواصلة المحاضرة، فيلجأ إلى أخذ هاتف آخر، أو الانتقال إلى أجهزة أخرى: مثل الجهاز اللوحي، أو الكمبيوتر (اللاب توب)، وهذا يُعد تكيفا مع الموقف التعليمي، وأن هذا الطالب لديه مرونة، وأيضا إذا ضعف الإنترنت أثناء المحاضرة يستطيع أخذ الإنترنت من شبكة أخرى، كما تتفق نتائج هذا الفرض مع العوامل التي تؤثر في المرونة المعرفية: ومنها النضج والنمو، ولا يخفى على أحد النضج الكامل الذي يصل إليه الطالب الجامعي من درجه تجعله يستطيع التكيف في التعامل مع المواقف المختلفة كما في دراسة (٢٠٢٢) Wang et al., ، وقدرته على الانتباه والاستقبال، والاستدعاء، وتمثيل المعلومات وتفاعله مع البيئة المحيطة، والقدرة على حسن التصرف، وتحليل المواقف وأيضا تتفق هذه النتيجة مع مكونات

المرونة المعرفية التي تمثل قدرة الفرد على ترميز المثيرات، واستدعائها في المواقف المختلفة، وقدرته على التفكير الاستقرائي، وإيجاد البدائل المختلفة للمشكلات، وتتفق أيضا هذه النتيجة مع أهمية المرونة المعرفية، حيث إنها تساعد على التكيف في الموقف التعليمي، وتنظيم الخبرات، والمهارات لحل المشكلات واختيار أنسب البدائل، وسرعة الإنجاز الأكاديمي، وتنوع طرق التفكير ما بين تفكير ناقد، واستنباطي، واستقرائي، كما تفسر الباحثتان نتيجة هذا الفرض الذي ينص على أنه "لا توجد علاقة ارتباطية بين اتجاه الطلاب السالب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمرونة الإدراكية" بتعريف المرونة الإدراكية التي تعرّف بأنها التفسيرات الصحيحة للمواقف المختلفة، فمثلا استغراق بعض الطلاب وقتا طويلا للمشاركات والمحادثات التي لا تجدي نفعا، وانصرافهم عن التطبيقات التي تفيدهم على المستوى الدراسي، والمستوى العملي، وخاصة مواقع التواصل الاجتماعي، حيث يصرف الطلاب وقتا طويلا أمام هذه المواقع للمشاركة مع اصدقائهم في تبادل الصور والمنشورات المختلفة لمجرد الترفيه، وإمضاء وقت الفراغ على حساب الوقت الدراسي، مما يدل على عدم إدراكهم في هذا الوقت على التصرف الصحيح لاسرافهم في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وخاصة مواقع التواصل الاجتماعي، فعدم وقوفهم على الفهم الصحيح لمميزات، وعيوب استخدام بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ومتى يستخدمونها؟ ومتى يتوقفون عن استخدامها؟.

ثانيا: نتائج التحقق من الفرض الثاني: والذي ينص علي:

توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتفكير الجانبي، ويتفرع منه الفروض التالية:

أ- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوليد أفكار جديدة.

ب- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوليد إبداعات جديدة.

ج- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوليد بدائل جديدة.

د- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتوليد إدراكات جديدة.

وللتحقق من صحة الفرض قامت الباحثتان باستخدام معامل الارتباط بيرسون للكشف عن العلاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب– السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبين التفكير الجانبي (توليد أفكار جديدة، وتوليد إبداعات جديدة، وتوليد بدائل جديدة، وتوليد إدراكات جديدة)، والجدول التالي يوضح تلك النتائج:

جدول (٢٠)

قيم معاملات الارتباط بين درجات اتجاه طلاب الجامعة نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبين التفكير الجانبي

التفكير الجانبي / الذكاء الاصطناعي	توليد أفكار جديدة	توليد إبداعات جديدة	توليد بدائل جديدة	توليد ادراكات جديدة	الدرجة الكلية للتفكير الجانبي
الأتجاه الموجب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	**٠,٤٧٤	**٠,٤٩٧	** ٠,٤٥٩	**٠,٣٤٤	**٠,٥٦٠
الأتجاه السالب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	**٠,٢٨٦	**٠,٣٥٣	**٠,٢٢٨	**٠,٢٤٣	**٠,٣٩٤
الدرجة الكلية لأتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	**٠,٤٦٤	**٠,٥١٥	**٠,٤٢٣	**٠,٣٥٦	**٠,٥٥٣

يتضح من جدول (٢٠): إن قيم معاملات الارتباط بين الاتجاه الموجب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتفكير الجانبي (توليد أفكار جديدة، وتوليد إبداعات جديدة، وتوليد بدائل جديدة، وتوليد إدراكات جديدة) والدرجة الكلية قد بلغت (٠,٤٧٤، ٠,٤٩٧، ٠,٤٥٩، ٠,٣٤٤، ٠,٥٦٠) علي التوالي، وجميعها دالة عند(٠,٠١). وبذلك يمكن القول: توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيا بين اتجاه الطلاب الموجب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتفكير الجانبي (توليد أفكار جديدة، وتوليد إبداعات جديدة، وتوليد بدائل جديدة، وتوليد إدراكات جديدة) والدرجة الكلية.

– إن قيم معاملات الارتباط بين الاتجاه السالب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتفكير الجانبي (توليد أفكار جديدة، وتوليد إبداعات جديدة، وتوليد بدائل جديدة، وتوليد إدراكات جديدة) والدرجة الكلية،قد بلغت (٠,٢٨٦، ٠,٣٥٣، ٠,٢٢٨، ٠,٢٤٣، ٠,٣٩٤) علي التوالي، وجميعها دالة عند(٠,٠١)، وبذلك يمكن القول توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيا بين اتجاه الطلاب السالب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتفكير الجانبي (توليد أفكار جديدة، وتوليد إبداعات جديدة، وتوليد بدائل جديدة، وتوليد إدراكات جديدة) والدرجة الكلية.

– بلغت قيمة معامل الارتباط بين الدرجة الكلية لاتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والدرجة الكلية للتفكير الجانبي(٠,٤٦٤، ٠,٥١٥، ٠,٤٢٣، ٠,٣٥٦، ٠,٥٥٣) وهي دالة عند(٠,٠١)، وبذلك يمكن القول: توجد علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائيا بين اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتفكير الجانبي.

تفسير نتيجة الفرض الثاني:

إن اهتمام الطلاب بتطبيقات الذكاء الاصطناعي واستخداماتها ساهم في قدرتهم علي توليد أفكار، إبداعات، بدائل وإدراكات جديدة. حيث أشارت نتائج الدراسة الحالية أن اتجاه الطلاب الموجب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي ارتبط بشكل موجب بالتفكير الجانبي لديهم ومهاراته؛ وهذا ما اتفق مع نتيجة دراسة(2021) ,Rukmani, & Vasimalairaja والتي أشارت نتائجها أن عندما تم تدريس بعض المواد لطلاب المرحلة الثانوية باستخدام الواقع الافتراضي والذي يعتبر من تطبيقات الذكاء الاصطناعي الذي اعتمد علي عدد من الأنشطة (البصرية، الحسية والسمعية) ساعد ذلك في تنمية مهارات التفكير الجانبي لديهم.

فاستخدام الطلاب لتطبيقات الذكاء الاصطناعي،مثل: التعلم التكيفي: الذي يسمح للأساتذة في تصميم محتوي تعليمي متكيف مع تغييرات الطلاب المختلفين عن زملائهم كما أشارت لذلك دراسة أماني شعبان(٢٠٢١)؛ مما يسهم في مساعدة الطلاب في البحث عن المعلومات الجديدة وتنظيمها واقتراح حلول لمشكلاتهم وهذا يعتبر من مهارات التفكير الجانبي. فالتفكير الجانبي هو الطريقة التي ينظر بها الطالب للأشياء، أو الموضوعات من زوايا مختلفة ومتنوعة، وهذا ما يوفره له تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

لكن جاءت نتيجة الدراسة الحالية مختلفة مع نتائج دراسة رياض عباس (٢٠٢٠) التي أشارت نتائجها إلى أن هناك اتجاها ايجابيا لطلاب الجامعة نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، بينما أشارت نتائج الدراسة الحالية أن حتى الطلاب الذين يتجهون سلبيا لتطبيقات الذكاء الاصطناعي يمتلكون مهارات التفكير الجانبي، وذلك لأنهم لا يرفضون تطبيقات الذكاء الاصطناعي بقدر ما يرفضون سلبياته، والتي منها: التفوق علي العنصر البشري، مما يؤثر على توفير عدد من فرص عمل لعديد من الأفراد، وكذلك دورها في انتهاك الخصوصيات وسرية البيانات، وأيضا عدم القدرة على المسألة في حالة لو التطبيق أخطأ، وأيضا الجانب الأخلاقي والإنساني حيث ستكون هناك فجوة كبيرة بين طبقات المجتمع ممن يمتلكون الجانب المادي لاستخدام هذه التطبيقات، ومن لا يمتلكون الجانب المادي لاستخدامها. لكن تبقي عند الطلاب استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مرتبطة بالتفكير الجانبي ومهاراته.

ثالثا: نتائج التحقق من الفرض الثالث: والذي ينص على:

- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمتانة العقلية، ويتفرع منه الفروض التالية:

أ- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومعتقدات الذات.

ب- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحدي.

ج- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتحكم في الأمور الحياتية.

د- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والالتزام.

هـ- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتنظيم الانفعالات.

و- توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي والثقة الاجتماعية.

وللتحقق من صحة الفرض قامت الباحثتان باستخدام معامل الارتباط بيرسون للكشف عن العلاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب– السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبين المتانة العقلية (معتقدات الذات، التحدي، التحكم في الأمور الحياتية، الالتزام، تنظيم الانفعالات والثقة الاجتماعية)، والجدول التالي يوضح تلك النتائج:

جدول (٢١)

قيم معاملات الارتباط بين درجات اتجاه طلاب الجامعة نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبين المتانة العقلية

المتانة العقلية / الذكاء الاصطناعي	معتقدات الذات	التحدي	التحكم في الأمور الحياتية	الألتزام	تنظيم الأنفعالات	الثقة الأجتماعية	الدرجة الكلية للمتانة العقلية
الأتجاه الموجب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٠,٠١٦	٠,٠٤٧	٠,٠٤٩	٠,٠٧٤	*٠,١٧٤	٠,٠١٦	٠,٠٧٤
الأتجاه السالب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٠,٠٠٧	٠,٠٩٠	٠,٠٥٠	٠,٠٥٦	٠,١٠٢	٠,٠٣٥	٠,٠٧٥
الدرجة الكلية لأتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٠,٠٠٦	٠,٠٧٩	٠,٠٩٥	٠,٠٧٩	**٠,١٦٩	٠,٠٢٩	٠,٠٨٩

يتضح من جدول (٢١): إن قيم معاملات الارتباط بين الاتجاه الموجب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمتانة العقلية كلها جاءت ضعيفة، مما يعني أنه لا توجد علاقة بين اتجاه الطلاب الموجب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمتانة العقلية فيما عدا بعد تنظيم الانفعالات حيث كان معامل الأرتباط (٠,١٧٤) وهو دال عند(٠,٠٥).

–أن قيم معاملات الارتباط بين الاتجاه السالب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والمتانة العقلية جاءت كلها ضعيفة، مما يشير إلى: عدم وجود علاقة بين بين اتجاه الطلاب السالب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمتانة العقلية.

– بلغت قيمة معامل الارتباط بين الدرجة الكلية لاتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والدرجة الكلية للمتانة العقلية قيم ضعيفة، فيما عدا بعد تنظيم الانفعالات حيث كان معامل الارتباط (٠,١٦٩) وهو دال عند ٠,٠١ ولكن قيمته ضعيفه. وبذلك يمكن القول: لا توجد علاقة ارتباطية بين اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي والمتانة العقلية.

تفسير نتيجة الفرض الثالث:

تعتبر المتانة العقلية سمة شخصية من السمات الإيجابية التي تساعد الفرد في التعامل مع المواقف الصعبة، وهي سمة مستقرة طوال العمر (2008) Crust.فهي تساعد الفرد علي أن يكون أكثر ثقة ويعمل حتى مع وجود ضغوط من حوله ، كما أنه لا يتأثر بالمنافسة؛ فالطلاب الذين يتميزون بالمتانة العقلية هم طلاب لديهم مهارات اجتماعية مرتفعة، ويسيطرون علي انفعالاتهم ويحافظون علي هدوئهم في المواقف المختلفة (Clough et al., 2002). واستخدام الطلاب لتطبيقات الذكاء الاصطناعي ساعدت علي تحسين أدائهم الأكاديمي كما حسنت من طرق تقييمهم. فقد أشارت نتائج الدراسة الحالية من خلال تحليل نتائج مقياس اتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي، أن الطلاب يفضلون استخدام عدد من المنصات التعليمية، مثل: Moodle, Coursera, Black board, Edmodo, ChatGpt ،منصة الجامعة ، منصة نفهم، منصة ادراك وبنك المعرفة المصري والمنصات التعليمية المختلفة التي يحتوي عليها، وبالنسبة لطلاب هندسة اعتمدوا علي منصة خان اكاديمي ومنصة Udemy.وهذا اتفق مع نتيجة دراسة Fryer et al.,(2019) والتي أشارت أهم نتائجها إلي اهمية استخدام روبوتات المحادثة في تعليم الطلاب، وذلك من خلال قيامهم بمجموعة من الأنشطة التفاعلية. وبالتالي فليس ضروريا ان يرتبط توجههم نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي سواء بالسلب أو بالإيجاب بقدرتهم علي مواجهة الضغوط، وتحدي المواقف، وثقته علي النجاح مهما كانت الظروف، تنظيمه لانفعالاته وثقته في مواجهة أي مواقف اجتماعية.

رابعا: نتائج التحقق من الفرض الرابع: والذي ينص علي:

توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ونمط السيادة الدماغية (ذوي النمط الأيمن، ذوي النمط الأيسر وذوي النمط المتكامل).

وللتحقق من صحة الفرض قامت الباحثتان باستخدام معامل الأرتباط بيرسون للكشف عن العلاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ونمط السيادة الدماغية (ذوي النمط الأيمن، ذوي النمط الأيسر وذوي النمط المتكامل).

والجدول التالي يوضح تلك النتائج:

جدول (٢٢)

قيم معاملات الارتباط بين درجات اتجاه طلاب الجامعة نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبين نمط السيادة الدماغية

نمط السيادة الدماغية / الذكاء الاصطناعي	النمط الأيمن	النمط الأيسر	النمط المتكامل
الأتجاه الموجب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٠,١١٠	٠,٠٣١	٠,٠٢٠
الأتجاه السالب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٠,٠٥١	٠,٠٠٩	٠,٢٣٥
الدرجة الكلية لأتجاه الطلاب نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٠,٠١٥	٠,٠٩٧	٠,١٥٥

يتضح من جدول (٢٢): إنه لا توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ونمط السيادة الدماغية (ذوي النمط الأيمن، ذوي النمط الأيسر وذوي النمط المتكامل).

تفسير نتيجة الفرض الرابع:

العلاقة بين الذكاء الاصطناعي، ونمط السيادة الدماغية(الأيمن، الأيسر، المتكامل) هو موضوع مثير للاهتمام، حيث ذكر بعض العلماء أن الذكاء الاصطناعي يعمل بآلية تشبه آلية عمل الدماغ، وقد يتفوق على الذكاء البشري أحيانا، وخاصة من ناحية الاستخدام التكنولوجي والتطبيقات المختلفة، بجانب توفير الوقت والجهد على الدماغ البشري، وبعد التوسع الهائل من وجود تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي منها وجود الهاتف الذكي، وساعات ذكية، وتطبيقات للاستخدامات في جميع المجالات، وجميع مناحي الحياة، حيث إن هناك أشخاصا اعتمادهم الكلي على هواتفهم الذكية، وما يثمره الذكاء الاصطناعي من تطبيقات خاصة طلاب الجامعة من هواتف ذكية، والتفاعل مع الأساتذة عبر التطبيقات المختلفة مثل: إنشاء الجروبات المختلفة على الفيس بوك الخاصة بأستاذ معين، أو مقرر معين، أو جروبات تطبيق الواتس آب، والتيلجرام، واللقاءات المباشرة بين الطلاب وأساتذتهم على تطبيقات مثل: الزووم، ومايكروسوفت تييمز، والبلاك بورد، والموديل، وهذا ما يفسر نتيجة هذا الفرض بأنه "لا توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ونمط السيادة الدماغية "(ذوي النمط الأيمن، ذوي النمط الأيسر وذوي النمط المتكامل)، وذلك لأننا نرى في مجرى الحياة الطبيعية لجميع أفراد المجتمع بجميع أطيافه أن مستخدمي تطبيقات الذكاء الاصطناعي ليسوا من الطلاب فقط، بل هو جمهور عريض من التجار، والمحامين، والمدرسين، وأساتذة الجامعة، وعلى المستوى المهني، والحرف المختلفة بمجرد معرفة مميزات، وكيفية استخدام تطبيق من تطبيقات الذكاء الاصطناعي يستطيع أي شخص أيا كانت ميوله التعامل معها، وهذا ما توضحه نتيجة هذا الفرض بأن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي أصبح وجودا حتميا سواء للمتعلم أو غير المتعلم، وعلى مستوى الحرف والمهن المختلفة، وبما أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي يستخدمها جميع أطياف المجتمع، والذين يفكرون بطرق مختلفة، باختلاف أنماط السيادة الدماغية (أيمن – أيسر- متكامل)، لذلك هناك من يستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي بعدد ساعات يوميا يفوق المعتاد، والذي يستخدمه بالمعدل الطبيعي،وهذا يفسر نتيجة الفرض القائل "لا توجد علاقة بين اتجاه طلاب الجامعة (الموجب- السالب) نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ونمط السيادة الدماغية

"(ذوي النمط الأيمن، ذوي النمط الأيسر وذوي النمط المتكامل) ، وهذا ما يدعمه مبادئ نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.فقد أشار كل من(محمد نواف، الفيصل عبد الله ، ٢٠١٤) إلي أن الدماغ كائن اجتماعي: يتشكل وفقا للعلاقات الاجتماعية، فالدماغ يستمر بالتغير طيلة الحياة تبعا للتفاعل مع الآخرين وهذا ليس له علاقة بأن تكون الدماغ تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي من عدمه، الدماغ فطري: كل فرد يولد بقدرات ومواهب معينة، فالفرد فطريا يبحث عن معاني الأشياء، ويتعرف عليها من خلال تمثيل الإدراك في الواقع. والأشياء والخصائص الفطرية لا تتأثر باستخدامات تطبيقات الذكاء الاصطناعي لأنها فطرية، كل دماغي يدرك الأجزاء، والكل بشكل متزامن: وذلك من أجل تنظيم المعلومات ومعالجتها وتقسيمها، وإدراكها بشكل سهل ومبسط، وإدراك المعلومات وتنظيمها له علاقة بكيفية آلية عمل المخ البشري بغض النظر عن استخدامات الحاسب الآلي أو تطبيقاته، يتضمن التعلم عمليات واعية ولا واعية: ومنها اليقظة العقلية التي من خلالها تتحدد العمليات المعرفية عند الفرد، وإدراكه للمعلومات، وتظهر في صورة أداءات، ومنها ما وراء المعرفة، ودرجة شعور الفرد بها، وأيضا لدينا طريقتان على الأقل لتنظيم الذاكرة: فالذاكرة الواضحة التي تتلقى المعلومات، والذاكرة الخفية التي تخزن المعلومات لحين استدعائها في مواقف تعلم أخرى، كل دماغ منظم يعمل بطريقة فريدة: على الرغم من تشابه عمل الدماغ عند جميع البشر، إلا أنها تختلف في الترابطات العصبية، وتتأثر الدماغ بعوامل منها البيئية والوراثية.

خامسا: نتائج التحقق من الفرض الخامس: والذي ينص على:

توجد علاقة بين المرونة المعرفية والتفكير الجانبي لدي طلاب الجامعة.

وللتحقق من صحة الفرض قامت الباحثتان باستخدام معامل الارتباط بيرسون للكشف عن العلاقة بين المعرفية، والتفكير الجانبي لدي طلاب الجامعة. وأشارت أهم نتائج الدراسة: أن معامل الارتباط بين المرونة المعرفية والتفكير الجانبي (٠,٥٣١) وهو دال عند (٠,٠١)، مما يشير إلى أنه توجد علاقة موجبة بين المرونة المعرفية، والتفكير الجانبي لدي طلاب الجامعة.

تفسير نتيجة الفرض الخامس:

وهذه النتيجة تتفق مع التعريف الإجرائي للمرونة المعرفية، حيث عرفت الباحثتان المرونة المعرفية بأنها قدرة طلاب الجامعة على التعامل مع المشكلات، والمواقف المختلفة بشيء من المرونة، والابتعاد عن الحل الواحد لكل المشكلات، والتنوع في مصادر المعلومات لكل المقررات الدراسية سواء وجها لوجه داخل قاعة الدراسة، أو التعامل مع تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة، لذلك الطالب الجامعي المرن يكون تفكيره ليس تفكيرا تقليديا، وإنما تفكير بزوايا وطرق مختلفة، ويعتمد علي توليد طرق جديدة، كما أشار لذلك Yazgan(2021) فالتفكير الجانبي يسعى إلى بحث الفرد عن بدائل متعددة، والتي ليس من الضروري أن تخضع للمنطق(زهراء سالم وآخرون، ٢٠٢٢). لذلك جاءت نتيجة الدراسة منطقية فالطلاب الذين يتمتعون بمرونة معرفية يتميز تفكيرهم بالتفكير الجانبي.

سادسا: نتائج التحقق من الفرض السادس: والذي ينص على:

توجد علاقة بين التفكير الجانبي والمتانة العقلية لدى طلاب الجامعة.

وللتحقق من صحة الفرض قامت الباحثتان باستخدام معامل الارتباط بيرسون للكشف عن العلاقة بين التفكير الجانبي، والمتانة العقلية لدى طلاب الجامعة، وأشارت أهم نتائج الدراسة: أن معامل الارتباط بين المرونة المعرفية، والتفكير الجانبي (٠,٢٥٠) وهو دال عند (٠,٠١)، مما يشير إلى أنه توجد علاقة موجبة بين التفكير الجانبي، والمتانة العقلية لدى طلاب الجامعة.

تفسير نتيجة الفرض السادس:

أشار دي بونو (٢٠٠٥) إلي أن مهارات التفكير الجانبي يمكن التدريب عليها، وان قدرة الفرد علي توليد أفكار وإبداعات وبدائل وإدراكات جديدة تساعد الفرد على حل أي مشكلة تواجهه، فهو تفكير الطالب خارج الصندوق.

ويتضمن كما أشار De Bono (1990) التفكير الجانبي بعض الإستراتيجيات، والتي منها: استراتيجية التحدي، حيث يتحدى الفرد الحدود والصعوبات للوصول لحل جديد للمشكلة، وهو يرتبط بقدرة الطالب على تحدى ذاته، وتخطي الصعوبات وتطوير ذاته ليكون أفضل، وهو ما يمثل المتانة العقلية لدي الطالب. مما يشير للعلاقة الموجبة بين التفكير الجانبي، والمتانة العقلية.

كما أشارت نتائج دراسة Hassan (2023) ان هناك علاقة موجبة بين المتانة العقلية والابتكارية الانفعالية، حيث انها تشير إلي قدرة الفرد علي التعبير عن نفسه بصورة جديدة وانتاج أفكار اصيلة، وهذا ما يتفق مع نتائج الفرض الحالي في أن هناك علاقة موجبة بين المتانة العقلية وقدرة الطالب علي توليد وانتاج أفكار جديدة، وهي أحد مهارات التفكير الجانبي.

سابعا: نتائج التحقق من الفرض السابع: والذي ينص علي:

توجد علاقة بين المرونة المعرفية والمتانة العقلية لدي طلاب الجامعة.

وللتحقق من صحة الفرض قامت الباحثتان باستخدام معامل الأرتباط بيرسون للكشف عن العلاقة بين المرونة المعرفية والمتانة العقلية لدي طلاب الجامعة. وأشارت أهم نتائج الدراسة: أن معامل الأرتباط بين المرونة المعرفية والمتانة العقلية (٠,٤٥٦) وهو دال عند (٠,٠١)، مما يشير إلي انه توجد علاقة موجبة بين المرونة المعرفية والمتانة العقلية لدي طلاب الجامعة.

تفسير نتيجة الفرض السابع:

اتفقت نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة(Gardner(2018 والتي اشارت اهم نتائجها إلي: ارتباط المرونة المعرفية ايجابيا بالمتانة العقلية بمستوي دلالة (٠,٠١)، كما اشارت نتائج الدراسة أن الذكور افضل في المرونة المعرفية والمتانة العقلية من الإناث. واتفقت ايضا مع نتائج دراسة Mentes and Saygin, (2019) والتي أشارت أهم نتائجها إلي وجود فروق بين الذكور والإناث في المرونة المعرفية والمتانة العقلية لصالح الذكور، وان هناك علاقة بين المرونة المعرفية والمتانة العقلية لدي الرياضيين.

كما أشارت دراسة Coluter et al., (2010) إلي ان: المتانة العقلية تتمثل في اتجاه الأفراد وردود افعالهم وسلوكياتهم التي تساعدهم ليس فقط في التحكم في المواقف الضاغطة التي يمرون بها، والتحكم في انفعالاتهم السالبة، وانما ايضا مساعدتهم في تحقيق اهدافهم. وهذا ما تتميز به ايضا المرونة المعرفية من قدرة الطالب علي تغيير نفسه للافضل، وقدرته علي حل مشكلاته بطرق متعددة للوصول للهدف الذي حدده.

كما أشار Driskill et al., (2022) إلي ان المرونة التكيفية تتمثل في قدرة الفرد علي مواجهة المواقف المختلفة، والتكيف معها بصورة ايجابية عن طريق اختيار استجابات تناسب الموقف،

وتعديلها وفقا لما يتطلبه الموقف أو المشكلة، وهذا ما تعززه المتانة العقلية، لذلك جاء الارتباط بينهم موجب.

ثامنا: نتائج التحقق من الفرض الثامن: والذي ينص على:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلية الهندسة وطلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية في المرونة المعرفية.

وللتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثتان اختبار ت لاختبار الفروق بين متوسطي درجات طلاب كلية الهندسة وطلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية في المرونة المعرفية. والجدول التالي يوضح تلك النتائج.

جدول (٢٣)

قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب كلية الهندسة، وطلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية في المرونة المعرفية (ن= ١١٨)

	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوي الدلالة
طلاب كلية التربية ذوي التخصص العلمي	٦٤	٧٤,٠٤	٧,٧٦	٢,٨٩	دالة عند ٠,٠١
طلاب كلية هندسة	٥٤	٧٨,٣٩	٨,٦٤		

توضح نتائج جدول (٢٣) ان قيمة (ت) دالة عند ٠,٠١، اي أن هناك فروق بين طلاب كلية التربية ذوي التخصص العلمي وطلاب هندسة في المرونة المعرفية لصالح طلاب هندسة حيث ان متوسط درجات المرونة المعرفية عند طلاب هندسة ٧٨,٣٩ وهو أعلي من متوسط طلاب كلية التربية ذوى التخصص العلمي٧٤,٠٤، مما يؤكد صحة الفرض.

تفسير نتيجة الفرض الثامن:

وتفسر نتيجة هذا الفرض مع خصائص الأفراد الذين يتمتعون بمرونة معرفية(الانتقال في التفكير من موضوع إلى موضوع آخر،والقدرة على التغيير للأفضل، وتعدد زوايا التفكير في الموضوع الواحد،والقدرة على الربط والتحليل وتكوين العلاقات، والقدرة على التفكير المنطقي والاستدلال والتحليل،يتعلمون بشكل أسرع، يتمتعون بالذكاء الاجتماعي، لديهم القدرة على التحول الذهني في حلول للمشكلات)، كما أشارت دراسة (إيمان عباس، ٢٠٢٠)، وكما يتمتع طلاب كليات الهندسة بطبيعة العقل الرياضي، والميل إلى

الانتقال بين القوانين المختلفة لحل المسائل الرياضية بصورة أسرع من طالب كلية التربية ذات التخصصات العلمية، وأيضا يتمتع طالب كلية الهندسة بطبيعية المجال الدراسي، والخليفة التعليمية في التعليم ما قبل الجامعي بالقدرة على الربط والتحليل وإدراك العلاقات بشكل أعلى من طالب كلية التربية ذات التخصص العلمي(غسان الزحيلي، ٢٠٢٠).

تاسعا: نتائج التحقق من الفرض التاسع: والذي ينص على:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلية الهندسة وطلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية في التفكير الجانبي.

وللتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثتان اختبار(ت) لاختبار الفروق بين متوسطي درجات طلاب كلية الهندسة وطلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية في التفكير الجانبي، والجدول التالي يوضح تلك النتائج.

جدول (٢٤)

قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طلاب كلية الهندسة، وطلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية في التفكير الجانبي (ن= ١١٨)

	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوي الدلالة
طلاب كلية التربية ذوي التخصص العلمي	٦٤	٨١,١٩	٩,٨٨	٣,٤٦	دالة عند ٠,٠١
طلاب كلية الهندسة	٥٤	٨٦,٧٨	٧,١٢		

توضح نتائج جدول (٢٤) ان قيمة (ت) دالة عند ٠,٠١، اي أن هناك فروق بين طلاب كلية التربية ذوي التخصص العلمي وطلاب هندسة في التفكير الجانبي لصالح طلاب هندسة حيث ان متوسط التفكير الجانبي عند طلاب هندسة ٨٦,٧٨ وهو أعلي من متوسط طلاب كلية التربية ذوى التخصص العلمي٨١,١٩، مما يؤكد صحة الفرض.

تفسير نتيجة الفرض التاسع:

إن ممارسة الطالب لمهارات التفكير الجانبي تجعل الطالب يفكر خارج حدود التفكير التقليدي، ويواجه المشكلات بأفضل أفكار، ويساعده علي توليد فكرة من خلال أفكار أخرى، ويطور من مهاراته ويجعل من المشكلات التي تواجهه فرصة للإبداع (فرتاج الزوين، ٢٠٢٢).ونجد أن طلاب هندسة بسبب طبيعة دراستهم التي تعتمد اعتمادا كبيرا علي التخيل، والتصور البصري،

لذلك أشارت نتائج الدراسة لوجود فروق بينهم، وبين طلاب كلية التربية في التفكير الجانبي حتى على الرغم من أن طلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية إلا أن طبيعة دراسة المواد تختلف عن تدريسها في كليات الهندسة الذين يعتمدون بشكل أكبر على برامج الذكاء الاصطناعي البصرية، وهذا ما أشارت إليه نتائج دراسة Asmar & Sareen (2020) والتي اهتمت باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية التفكير الجانبي لدى طلاب الهندسة المعمارية عن طريق استخدام برامج تساعدهم على توليد رسومات، ومخططات جديدة، وكانت أهم نتائج هذه الدراسة هي ليس فقط مساعدة الطلاب على توليد مخططات ورسومات جديد، وإنما أيضا سمحت لهم بالابتعاد عن طرق التفكير التقليدية، واستخدام التفكير الجانبي بشكل أكبر.

واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج بعض الدراسات، مثل: دراسة De Bono (1990) والتي أشارت إلي أن بعض التخصصات، مثل: الهندسة والتصميم تزداد لديهم مهارات التفكير الجانبي من قدرتهم علي توليد افكار وابداعات جديدة، واتفقت معها دراسة Tantekin celik et al.,(2018) والتي أشارت أهم نتائجها إلى أن معظم طلاب كلية الهندسة لديهم مستوى مرتفع من التفكير الجانبي.

عاشرا: نتائج التحقق من الفرض العاشر: والذي ينص على:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طلاب كلية الهندسة وطلاب كلية التربية ذات التخصصات العلمية في المتانة العقلية.

وللتحقق من صحة الفرض استخدمت الباحثتان اختبار (ت)لاختبار الفروق بين متوسطي درجات طلاب كلية الهندسة وطلاب كلية التربية ذوي التخصصات العلمية في المتانة العقلية. والجدول التالي يوضح تلك النتائج.

جدول (٢٥)

قيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطى درجات طلاب كلية الهندسة وطلاب كلية التربية ذوي التخصصات العلمية في المتانة العقلية (ن= ١١٨)

	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوي الدلالة
طلاب كلية التربية ذوي التخصص العلمي	٦٤	٥٢,٢٢	٨,٦١	٢,٥٥	دالة عند ٠,٠١
طلاب كلية هندسة	٥٤	٥٥,٦٩	٥,٥٠		

توضح نتائج جدول (٢٥) ان قيمة (ت) دالة عند ٠,٠١، اي أن هناك فروق بين طلاب كلية التربية ذات التخصص العلمي، وطلاب هندسة في المتانة العقلية لصالح طلاب هندسة حيث إن متوسط درجات المتانة العقلية عند طلاب هندسة (٥٥,٦٩)، وهو أعلي من متوسط طلاب كلية التربية ذوى التخصص العلمي(٥٢,٢٢)، مما يؤكد صحة الفرض.

تفسير نتيجة الفرض العاشر:

المتانة العقلية هي امتلاك الفرد للقدرات التي تساعده على التركيز، ومواجهة الضغوط التي تظهر في(المنافسة، التدريب ونمط الحياة)(Thelwell et al., 2005) فهي تساعد الفرد على أن يكون أكثر ثقة، ويعمل حتى مع وجود ضغوط من حوله، كما أنه لا يتأثر بالمنافسة (Clough et al., 2002).بالنسبة لطلاب هندسة فهم يتميزوا بالتحكم في الانفعالات وفي الحياة بصورة عامة، ومدى شعورهم بقدرتهم علي التأثير في المواقف الصعبة التي تواجههم، فطبيعة المواد التي يدرسونها وطبيعة نمط الدراسة الذي يلزمهم في الاستغراق في المهام التي يقومون بها. وهذا علي عكس طلاب كلية التربية علي الرغم أن تخصصاتهم علمية أيضا إلا أن طبيعة الدراسة مختلفة وطبيعة المهام المطلوبة منهم مختلفة حتى أسلوب التقييم يختلف عن طلاب هندسة.

نتائج التحقق من الفرض الحادي عشر: والذي ينص علي:

يختلف طلاب كلية الهندسة عن طلاب كلية التربية ذوي التخصصات العلمية في انماط السيادة الدماغية.

وللتحقق من صحة الفرض قامت الباحثتان باستخدام (كا²) لتحديد مدى وجود علاقة بين اختلاف طبيعة الدراسة بين طلاب كلية هندسة، وطلاب كلية تربية واختلاف أنماط السيادة الدماغية لديهم، والجداول التالية توضح هذه النتائج.

جدول (٢٦)

عدد القيم ونسبة كل قيمة بالنسبة لاختلاف الكلية ونمط السيادة الدماغية

		الكلية		المجموع
		الهندسة	التربية	
نمط السيادة الدماغية	ايسر	٢٠,١	١٦,٩	٣٧,٠
	ايمن	٣٢,٥	٢٧,٥	٦٠,٠
	متكامل	١١,٤	٩,٦	٢١,٠
	المجموع	٦٤,٠	٥٤,٠	١١٨,٠

جدول(٢٧)

نتائج اختبار كا²

	القيمة	درجات الحرية	مستوي الدلالة
اختبار كا²	٦٣,٨٢	٢	٠,٠١
Likelihood Ratio	٧٢,٧٨	٢	٠,٠١
Linear-by-Linear Association	٤,٩٦	١	٠,٠٥
عدد الحالات	١١٨		

يتضح من جدول (٢٧) ان قيمة كا² دالة عند ٠,٠١ ، مما يدل على ان تختلف أنماط السيادة الدماغية باختلاف طبيعة الدراسة، واتضح من جدول (٢٦) أن النمط الدماغي السائد لطلاب هندسة هو النمط الأيمن، بينما النمط السائد لطلاب تربية هو النمط الأيسر والمتكامل.

تفسير نتيجة الفرض الحادي عشر:

يتضح من نتيجة الفرض أن طلاب كلية الهندسة من ذوي النمط الدماغي الأيمن، وهذا ما يتفق مع خصائص الأفراد ذوي النمط الدماغي الأيمن كما أشارت لذلك دراسة Chen., (&Lin, 2016) وهي:(إنجاز الأعمال البصرية، والمصورة مثل الخرائط الذهنية، ولديهم قدرة على تحديد الاتجاهات، والأماكن،وإدراك العلاقات المكانية، ولديهم قدرات متعلقة بالحدس، ويجيدون تذكر الوجوه، والأستجابة للتعليمات البصرية، ويعبرون عن انفعالاتهم بشكل صحيح، ويستجيبون للمواقف العاطفية، ويميلون لاستخدام المجاز والتخمين في التعامل مع المعلومات)، وهذه طبيعة الدراسة لطلاب كلية الهندسة، حيث يقومون بعمل الرسوم الهندسية، والتخيل في الهندسة الفراغية، وغيرها من المقررات الرياضية والأقسام المختلفة لكليات الهندسة، لذلك أظهرت نتيجة الفرض أن النمط الغالب لطلاب كلية الهندسة هو النمط الأيمن لتفكيرهم الرياضي، أما طلاب كلية التربية فذوي الأنماط الدماغية (الأيسر – المتكامل)، وهذا يتفق مع خصائص الأفراد ذوي النمط الايسر كما في دارسة(2014)Gozuyesil & Dikici وهذه الخصائص هي:(الميل إلى المعالجات التحليلية النمطية للمعلومات اللفظية، ويعملون على ترتيب الأفكار من أجل إصدار الأحكام، وحل المشكلات ويجيدون تذكر الأسماء، وإدراك المعاني أكثر من إجادتهم للتعليمات الحركية والبصرية، يفضلون التعامل مع مشكلة واحدة،ويقومون بحل المشكلات من خلال التدريب، يبتعدون عن الذاتية عند إصدار الأحكام، ويفضلون المعلومات اللفظية عن المكتوبة والمصورة، وخصائص الأفراد ذوي النمط المتكامل هي: (استخدام وظائف نصفي الدماغ الأيسر والأيمن معا في التعلم، ويستخدمون أساليب تفكير تجمع النصفين معا).(2014) Muscella وهذه طبيعة الدراسة في كليات التربية، حيث تتنوع خليفات طلاب كلية التربية ما بين الشعب الأدبية،والعلمية بخلاف كلية الهندسة الذين خليفاتهم جميعا رياضية فقط.

نتائج التحقق من الفرض الثاني عشر: والذي ينص علي:

لا يوجد اختلاف بين كلا من(المرونة المعرفية، التفكير الجانبي والمتانة العقلية)، أنماط السيطرة الدماغية (أيمن ، أيسر ومتكامل).

وللتحقق من صحة الفرض، تم استخدام تحليل التباين المتعدد MANOVA، وكانت النتائج كما هو موضح في جدول (٢٨)و (٢٩).

جدول (٢٨)

المؤشرات الإحصائية الوصفية للمرونة المعرفية ،التفكير الجانبي ،المتانة العقلية والأتجاه نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي بإختلاف انماط السيادة الدماغية(ايمن، ايسر ومتكامل)

المتغيرات	انماط السيادة الدماغية	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
المرونة المعرفية	الأيمن	١٣٩	٧٦,٠٥	٨,٦٩
	الأيسر	١٣٦	٧٦,٦٦	٧,٥٩
	المتكامل	٥٨	٧٥,٦٠	٨,٤٩
التفكير الجانبي	الأيمن	١٣٩	٨٢,٢٦	١١,٥٥
	الأيسر	١٣٦	٨٣,٣٧	٩,١٩
	المتكامل	٥٨	٨٠,٩٠	٩,٤٢
المتانة العقلية	الأيمن	١٣٩	٥٤,١٩	٧,٨٢
	الأيسر	١٣٦	٥٥,٤٢	٧,٢٨
	المتكامل	٥٨	٥٤,٥٠	٧,٤٢
الاتجاه نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	الأيمن	١٣٩	٧٨,٢٩	٨,٦٩
	الأيسر	١٣٦	٧٧,٢٩	٨,٧٥
	المتكامل	٥٨	٧٥,٤٨	٩,٦٤

جدول (٢٩)

نتائج اختبار تحليل التباين للفروق في المرونة المعرفية، التفكير الجانبي، المتانة العقلية والأتجاه نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي وبين انماط السيادة الدماغية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوي الدلالة
المرونة المعرفية	٥٢,٥٩	٢	٢٦,٢٩	٠,٣٨٩	غير دالة
الخطأ	٢٢٣٢٤,٦٩	٣٣٠	٦٧,٦٥		
التفكير الجانبي	٢٥٩,٣٦	٢	١٢٩,٦٨	١,٢٣	غير دالة
الخطأ	٣٤٨٨١,٦	٣٣٠	١٠٥,٧٠		
المتانة العقلية	١٠٧,٤٥	٢	٥٣,٧٢	٠,٩٤٥	غير دالة
الخطأ	١٨٧٥١,٣٦	٣٣٠	٥٦,٨٢		
الاتجاه نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي	٣٢٤,٦٤	٢	١٦٢,٢٣	٢,٠٥	غير دالة
الخطأ	٢٦٠٧٤,٧٨	٣٣٠	٧٩,٠١		

ويتضح من نتائج جدول (٢٨) و(٢٩) عدم وجود فروق دالة احصائيا في المرونة المعرفية والتفكير الجانبي والمتانة العقلية والأتجاه نحو تطبيقات الذكاء الاصطناعي في ضوء انماط السيادة الدماغية. مما يدل علي قبول الفرض الصفري.

تفسير نتيجة الفرض الثاني عشر:

تتفق هذه النتيجة مع مكونات المرونة المعرفية كما في دراسة (أمل أحمد، ٢٠٢٠) وهي:(الترميز المرن: ويشير إلي قدرة الفرد على ترميز المثيرات التي يسمعها ويراها لحين استدعائها في المواقف المختلفة،

التجميع المرن: ويشير إلى قدرة الفرد على التفكير الاستقرائي، حيث يبدأ الفرد في حل أي مشكلة بالبدائل المتوفرة لديه، المقارنة المرنة: حيث يقوم الفرد بانتقاء الاستجابات التي تناسب

حلا للمشكلة، أو الموقف، ومقارنتها بالاستجابات الأخرى لاختيار أنسبها)، وأيضا تتفق نتيجة هذا الفرض مع مراحل نظرية التعلم المستند للدماغ وهي:(المرحلة الأولى : الإعداد : وفيها يتم إعطاء فكرة عامة عن الموضوع ، ولخبرة المتعلم السابقة أهمية في عملية إكتساب وتعلم الخبرة الجديدة، المرحلة الثانية: الأكتساب: وهي عبارة عن تشكيل ترابطات وتشجيرات عصبية بين الخبرة السابقة والجديدة، المرحلة الثالثة : التفصيل أو الإسهاب : فيها يهتم المتعلمون بالأنشطة التعليمية من أجل فهم أعمق وتغذية راجعة، المرحلة الرابعة : تكوين الذاكرة: وفيها يتم تقوية التعلم وإسترجاع المعلومات من خلال الراحة الكافية والتغذية الراجعة، المرحلة الخامسة: التكامل الوظيفي: في هذه المرحلة يستخدام التعلم الجديد بهدف تعزيزه لاحقاً والتوسع فيه (Harris, 2018).

ومما سبق يتضح أن الشخص المرن لا يشترط أن يكون من ذوي نمط دماغي معين من أنماط السيادة الدماغية، بل متى توافرت خصائص ومكونات المرونة المعرفية في الفرد أيا كان نمط تفكيره يستطيع الإدراك، والتكيف مع المواقف، والمشكلات التي تواجهه.

بالنسبة للتفكير الجانبي فتتفق نتيجة الفرض الحالي مع ما أشار إليه De Bono (1998) أن التفكير الجانبي يستخدم في مواقف المشكلات عندما يكون التفكير العمودي غير قادر على حل المشكلة، وعندما تكون المشكلة غير قابلة للحل، ويحتاج حلها لطرق غير تقليدية. فالتفكير الجانبي يقدم للفرد حلول وأفكار جديدة، واتفق معه Yazgan(2021) في أن التفكير الجانبي يرفض أساليب التفكير التقليدية في حل المشكلات، ويري أن التفكير الجانبي يقترب من التفكير الإبداعي في قدرة الفرد على إنتاج افكار اصيلة وجديدة. ولا يشترط أن يكون من ذوي نمط دماغي معين من أنماط السيادة الدماغية، بل متى توافر التفكير الجانبي لدي الفرد أيا كان نمط تفكيره يستطيع حل المشكلة؟ لكن تختلف نتيجة الفرض الحالي مع دراسة رضا دياب(٢٠١٦) والتي أشارت نتائجها إلي أن استخدام نظرية التعلم المستند للدماغ ساعدت بشكل إيجابي في تنمية مهارات التفكير الجانبي لدى تلاميذ الصف الثالث الأبتدائي.

كما اتفقت النتيجة الحالية مع دراسة ايمان عيسي وأماني عبد المجيد(٢٠٢١) والتي تشير إلي أن المتانة العقلية تؤثر علي مستوي إنجاز الطلاب، وذلك من خلال الحد من تأثير مجموعة من العوامل النفسية التي تؤثر سلبا على مخرجات عملية التعلم، مثل: القلق، والتوتر وكذلك تعزيز قدرات الأداء الأكاديمي للطلاب. وهذا لا يشترط أن يكونوا من اصحاب نمط دماغي

معين من أنماط السيادة الدماغية، حيث ارتبطت المتانة العقلية بمستوى الأداء الأكاديمي، كما أشارت لذلك دراسة Stamp et al.,(2015) إلى أن الطلاب الذين يتميزون بمستوى مرتفع من المتانة العقلية يتميزون بمستوي مرتفع من الأداء الأكاديمي خاصة في المجالات التي تتطلب التعامل مع الضغوط مقارنة بمن هم أقل في المتانة العقلية.

التوصيات:

١- ضرورة اهتمام الجامعة بنشر مفاهيم الذكاء الاصطناعي بالنسبة للطلاب، والأساتذة، وحتى الإداريين، والاستغناء عن الطرق التقليدية الأكاديمية، وحتى الإدارية من أجل مواكبة التقدم التكنولوجي والرقمي.

٢- تضمين المناهج الجامعية أنشطة، وتدريبات على مهارات، وإستراتيجيات التفكير الجانبي.

٣- اعداد برامج تدريبية صيفية لتنمية المرونة المعرفية والمتانة العقلية والتفكير الجانبي لدي طلاب الجامعة.

٤- حضور المؤتمرات، والندوات المحلية، والدولية لفتح آفاق المعارف في متغيرات الدراسة عبر القارات.

٥- الاستفادة من تقنية ChatGPT في التعليم الجامعي، وما قبل الجامعي.

الدراسات المقترحة:

١- فعالية برنامج قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية التفكير الجانبي لدى طلاب الجامعة.

٢- المرونة المعرفية وعلاقتها ببعض أبعاد التفكير الجانبي، والمتانة العقلية لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٣- فعالية برنامج قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ في تحسين المرونة المعرفية لدى طلاب التعليم الفني.

٤- فعالية برنامج قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية المتانة العقلية لدى طلاب الجامعة.

٥- فعالية برنامج تدريبي قائم على المرونة المعرفية في تحسين المتانة العقلية، والتفكير الجانبي لدى طلاب الجامعة.

المراجع

أحمد عبد الهادي. (٢٠١٣). أثر تفاعل مستوى ما وراء الذاكرة والتخصص الأكاديمى فى المرونة المعرفية لدى طلاب كلية التربية جامعة الأزهر. *مجلة التربية*،٤(١٥٥)،٧٠ –١٢٢.

أفراح ياسين محمد. (٢٠١٣). فاعلية تصميم تعليمي بالوسائط المتعددة قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة التقنيات التربوية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، (١٠٢)، ١١٦–١٦٦.

أماني عبد القادر محمد شعبان.(٢٠٢١). الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم العالي. *المجلة التربوية– جامعة سوهاج*، ٨٤، ١– ٢٣.

أمل محمد أحمد.(٢٠٢٠): أنماط الاستثارة الفائقة و المرونة المعرفية وجودة الحياة الأكاديمية لدى المتفو قين دراسيا والعاديين من طلبة كلية التربية. *مجلة كلية التربية*،٣(١٧)، ١– ٧٧.

إيمان محمد عباس. (2020) الاسهام النسبي للمرونة المعرفية في التنبؤ بالكفاءة الذاتية الأكاديمية والتوافق الدراسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي .*مجلة كلية التربية*، ٣٠ (٣)، ١٣٣– ١٧٢.

إيمان خالد عيسي ،أماني فرحات عبد المجيد.(٢٠٢١). نمذجة العلاقات السببية بين المتانة العقلية وتنظيم الأنفعالات والرفاهية النفسية لدي عينة من طلاب كلية التربية. *المجلة المصرية للدراسات النفسية*، ٣١ (١١٠)، ٧١– ١٣٠.

بدوية محمد سعد .(٢٠٢١) .المرونة المعرفية وعلاقتها بالفاعلية الذاتية البحثية ودافعية الاتقان لدى طلبة الدراسات العليا. *مجلة الارشاد النفسي*، ١ ، ٢– ٨٩.

دي بونو. (٢٠٠٥).*الأبداع الجاد: استخدام قوة التفكير الجانبي لخلق افكار جديدة*، (ترجمة باسمة النوري). مكتبة العبيكان.

رضا أحمد عبد الحميد دياب.(٢٠١٦). أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم المستند إلي الدماغ في تدريس الرياضيات علي تنمية التفكير الجانبي والاتجاه نحو الرياضيات لدي تلاميذ الصف الثالث الابتدائي. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٥(١٩)، ٢٤١– ٣٢٣.

رياض عزيز عباس.(٢٠٢٠). الأتجاه نحو الذكاء الاصطناعي وعلاقته بالتوجه نحو المستقبل لدي طلبة الجامعة. *مجلة الأداب*،(١٣٥)، ٣٦٧– ٤٠٦.

زهراء مهدي سالم، ابتسام صاحب موسي الزويني ومحمد شاكر ناصر الربيعي.(٢٠٢٢). التفكير الجانبي: مبادئه- عناصره- مهاراته. *مجلة الدراسات المستدامة*، ٤ (٣)، ١٠٧٧- ١٠٩٦.

سمية سليمان عامر.(٢٠٢٢). فاعلية برنامج تدريبي لتنمية التفكير الاستراتيجي لطالبات الجامعة وأثره على المرونة المعرفية. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*، ٢٥ ، ١٢٣- ١٥٦.

عبد العزيز محمد حسب الله.(٢٠٢٠).النموذج البنائي للعلاقات السببية بين الابتكارية الانفعالية والمرونة المعرفية وأساليب اتخاذ القرار لدى طلاب الجامعة في ضوء متغيري النوع والتخصص .*مجلة كلية التربية*، ٣١(١٢٢)، ٤٠ – ١٦٠.

عبد المنعم أحمد الدردير، أحمد عبدالرحمن عبدالرحمن، محمد عبد الهادي عبد السميع. (٢٠١٨). الكفاءة السيكومترية لمقياس المرونة المعرفية لدى طلاب كلية التربية بقنا. *مجلة العلوم التربوية*،(٣٧)، ٧٥-٩٤.

عمر محمد علوان الجوراني.(٢٠١٠). *التفكير الجانبي وعلاقته بسمات الشخصية علي وفق انموذج قائمة العوامل الخمسة للشخصية لدي طلبة الجامعة*. [رسالة ماجستير غير منشورة] ، كلية التربية، الجامعة المستنصرية.

عمرو محمد محمد أحمد درويش، أحمد حسن محمد الليثي. (٢٠٢٠). أثر استخدام منصات الذكاء الاصطناعي في تنمية عادات العقل ومفهوم الذات الأكاديمي لعينة من طلاب المرحلة الأعدادية منخفضي التحصيل الدراسي. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية- جامعة عين شمس*، ٤٤ (٤)، ٦١- ١٣٦.

غسان الزحيلي.(٢٠٢٠). دوافع الالتحاق بالجامعة لدى عينة من طلبة جامعة دمشق كلية التربية وكلية الهندسة المدنية. *مجلة جامعة دمشق*، ٣٦ (١)، ١٣٣-١٧٦.

فاضل صالح وقصي سعود.(٢٠١٤). التفكير الجانبي لدي طلبة الجامعة. *مجلة الأستاذ*، ٢ (٢٠٩)، ٣٣- ٦٢.

فرتاج فاحس الزوين.(٢٠٢٢). أثر برنامج تدريبي في تنمية التفكير الجانبي لدي طالبات ماجستير التربية الخاصة. *مجلة التربية الخاصة والتأهيل*، ١٤ (٤٩)، ١-٣٦.

فهد عبد الرحمن العليان. (٢٠٢٢). أثر وحدة دراسية مطورة قائمة على استراتيجيات التعلم المستند للدماغ في تنمية التفكير المنتج في الرياضيات لدى طلاب الصف الثاني متوسط. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*،(23)، ٣٢١ – ٣٨٤.

محمد خير نواف، الفيصل حميد عبد الله. (٢٠١٤) .تحليل أسئلة امتحانات شهادة الدبلوم العام لمادة الفيزياء في سلطنة عمان في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ. *مجلة العلوم التربوية والنفسية، ١٥* (١)، ٥٢٣- ٥٥٦.

محمد عبد الرؤف عبد ربه محمد. (٢٠١٦). عادات العقل المنبئة بالتفكير الجانبي. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، ٧٧* ، ٥٢١- ٥٧٥.

مصطفى عرابي عزب (٢٠٢١): برنامج تعلم مدمج قائم على نظرية التعلم المستند للدماغ لتنمية مهارات الكتابة الأكاديمية باللغة العربية لطالب كلية اللغات والترجمة. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية، ٤٥* (٤)، ٣١١ – ٣٧٤.

ممدوح محمود مصطفى.(٢٠١٨). الإسهام النسبى للمرونة المعرفية والذكاء الانفعالى والمهارات الاجتماعية فى التوافق مع الحياة الجامعية لدى طلاب جامعة الازهر. *مجلة كلية التربية، ٧١* ، ٤٩٦- ٥٦٨.

مها السيد بحيري وابتسام عز الدين محمد عبد الفتاح.(٢٠١٩). فاعلية برنامج قائم علي سكامبر في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير الجانبي واتخاذ القرار لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تربويات الرياضيات، ٢٢* (٥)، ٢٥١- ٣٢٣.

ميساء محمد مصطفى .(٢٠١٨) .فاعلية وحدة في الفلسفة قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لتنمية مهارات التفكير التأملي وفاعلية الذات الأكاديمية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي. *مجلة كلية التربية، ٢٩*،204–129 .

نجاة عبد اللاوي.(٢٠٢١). إسهامات الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة في تطوير وتحسين العملية التعليمية. *المجلة العربية للتربية، ٤٠* (٢)، ١٩١- ٢٠٥.

نجلاء عدلي (٢٠١٨). *أثر السيادة الدماغية للمعلم علي مهارة الاستعداد للكتابة لدي تلاميذ السنة أولي ابتدائي*. [رسالة ماجستير] ، كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية، جامعة الشهيد حمه لخضر- الوادي.

نرمين عبد الكافي محمد مهران ،محمد عبد السلام غنيم وخالدعبد الحميد عثمان.(٢٠٢١). التوجهات البحثية المعاصرة في دراسات التفكير الجانبي: دراسة نظرية. *دراسات تربوية واجتماعية، ٢٧* (١٠)، ٨٢- ١١١.

نهى عبد الحكم أحمد عبد الباقي. (٢٠٢٢). فاعلية بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية التحصيل ومهارات اتخاذ القرار والاتجاه نحو حنى التكنولوجيا لدي طالبات كلية التربية بجامعة الملك خالد في ضوء نموذج كولب. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج* ،٩٦ (٩٦)، ١-٤٢.

هالة كمال الدين حسن مقلد.(٢٠٢٠). اليقظة الذهنية والمرونة المعرفية كمنبئات بالتفكير الابداعي لدى طلاب الجامعة. *مجلة كلية التربية*، ٣١ (١٢٣)، ١ – ٤٢.

ولاء محمد حسني عبد السلام.(٢٠٢١). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: المجالات، المتطلبات، المخاطر الأخلاقية. *مجلة كلية التربية جامعة المنوفية*، ٣٦ (٤)، ٣٨٥– ٤٦٦.

Asmar, K.& Sareen, H. (2020). *Machinic Interpolations: A GAN Pipeline for Integrating Lateral Thinking in Computational Tools of Architecture*. V International Conference of the Euromerican Society of Digital Graphics Medellín, Colombia.

Aydemir, A.(2021). Social Innovation and Lateral Thinking Tendencies of Preservice Social Studies Teachers. *International Journal of Progressive Education, 17* (3),250- 262. DOI: 10.29329/ijpe.2021.346.16.

Baker, S., Tekriwal, A., Felsen, G., Christensen, E., Hirt, L.Ojemann, S. G., & Thompson, J. (2022). Automatic extraction of upper-limb kinematic activity using deep learning-based markerless tracking during deep brain stimulation implantation for Parkinson's disease: A proof of concept study. *Plos One, 17*(10), 1- 17.

Bates, S. (2021): *Exploring Teachers' Confidence Levels, Preparedness and Professional Development for Brain-Based Learning: A Qualitative Narrative Inquiry Study*. [Doctoral dissertation], Northcentral University.

Bull, J., Albinson, J.G., & Shambrook, C.J. (1996). *The mental game plan: Getting psyched for sport*. Eastbourne, UK: Sports Dynamics.

Burkett, L. (2014). *Brain-based learning: A study on how teachers implement strategies in the traditional classroom*. [Doctoral dissertation], Capella University.

Chassignol, M., Khorosharin, A., Klimova, A. & Bilyatdinova, A.(2018). Artificial intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science, 136*, 16- 24.

Chatsuwan, P., Koraneekij, P., & Na-Songkhla, J. (2020). Development of instructional model using problem-based learning with lateral thinking on isometric virtual world to enhance creative problem-solving of the

undergraduate students. *Journal of Information Science, 38*(1), 1-19. https://doi.org/10.14456/jiskku.2020.1

Chen, C. & Lin, C. (2016). The Effects of Brain-Based Learning on Students' Knowledge Structure, Problem-Solving Capability, and Learning Motivation in Physical Education Teaching. *Bulletin of Educational Research, 62(4),* 41–84.

Chen, L. Chen,.P.& Lin, Z.(2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access, 8*, 75264- 75278.

Chung, S., Su, Y., & Su, S. (2012). The impact of cognitive flexibility on resistance to organizational change. Social Behavior and Personality: *An International Journal*, *40*(5), 735–745.

Clough, P. J., Earle, K., & Sewell, D. (2002). Mental toughness: The concept and its measurement. In I. Cockerill (Ed.), *Solutions in sport psychology* (pp. 32-43). London, England: Thomson.

Cortes, C. (2019). *Brain-Based Learning Strategies to Work with ELLs*. [Masteral Dissertation], Greensboro College.

Coulter, T., Mallettt, C. J.& Gucclardi, D. F. (2010). Understanding mental toughness in Australian soccer: perceptions of players, parents, and coaches. *Journal of Sports Sciences, 28*, 699- 716.

Crust, L. (2008). A review and conceptual re-examination of mental toughness: Implications for future researchers. *Personality and Individual Differences, 45* (7), 576- 583. https://doi.org/10.1016/j.paid.2008.07.005.

Crust, L., Clough, P. (2005). Relation Between Mental Toughness and Physical Endurance. *Perceptual and Motor Skills, 100*, 192-194.

Crust, L. & Keegan, R. (2010). Mental toughness and attitudes to risk- taking. *Personality and Individual Differences, 49*(3), 164- 168.

Crust, L., Swann., C. (2011). Comparing two measures of mental toughness. *Personality and Individual Differences, 50* (2), 217- 221. https://doi.org/10.1016/j.paid.2010.09.032

D'Amato, R., & Wang, Y. (2015). Using a Brain-Based Approach to Collaborative Teaching and Learning with Asians. *New Directions for Teaching and Learning*, (143), 41-60.

Davis, S., Rawlings, B., Clegg, J., Ikejimba, D., Watson-Jones, R., Whiten, A., & Legare, C. H. (2022). Cognitive flexibility supports the development of cumulative cultural learning in children. *Scientific Reports, 12(1),* 1-13.

De Bono, E.(1990). *Lateral thinking: Creativity step by step.* Harper & Row

Publishers.

De Bono, E.(1998). *Lateral thinking*: *Atextbook of creativity*. Penguin Books.

Dewhurst, S. A., Anderson, R. J. Crust, G. C., & Clougha, P. (2012). Identifying the cognitive basis of mental toughness: Evidence from the directed forgetting paradigm. *Personality and Individual Differences, 53*, (5), 587-590.

Driskill, C., Childs, J., Itmer, B., Rajput, J., & Kroener, S. (2022). Acute Vagus Nerve Stimulation Facilitates Short Term Memory and Cognitive Flexibility. *Brain Sciences*, *12*(9), 1- 16.

Duman, B. (2010). The Effects of Brain-Based Learning on the Academic Achievement of Students with Different Learning Styles. *Educational Sciences, Theory and Practice*, *10*(4), 2077–2103.

Edwards, C., Walk, A., Thompson, S., Reeser, G,.Dilger, R., Erdman , J., & Khan, N. (2022). Dietary lutein plus zeaxanthin and choline intake is interactively associated with cognitive flexibility in middle-adulthood in adults with overweight and obesity. *Nutritional Neuroscience, 25(7)*, 1437–1452.

Fourie, S., & Potgieter, J. R. (2001). The nature of mental toughness in sport. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 23*(4), 63-72.

Fryer, L. K., Nakao, K., Thompson, A.(2019). Chatbot learning partners: connecting learning experiences, interests and competence. *Computers in Human Behaviors*, (93), 279- 289.

Gade, M., & Schlemmer, K. (2021). Music modulates cognitive flexibility. An investigation of the benefits of musical training on markers of cognitive flexibility. *Brain Sciences*, *11(4)*, 1- 15.

Gardener, M. (2018). *Correlating cognitive flexibility and mental toughness while examining the connection between failure, Flexibility, and change within spartan obstacle course racers*. [Doctoral dissertation], California University of Pennsylvania.

Gerber, M., Brand, S., Feldmeth, A. K., Lang, C., Elliot, C., Holsboer-Trachsler, E., & Pühse, U. (2013). Adolescents with high mental toughness adapt better to perceived stress: A longitudinal study with Swiss vocational students. *Personality and Individual Differences, 54*, 808-814. doi:10.1016/ j.paid.2012.12.003.

Gerber, M., Feldmeth, A. K., Lang, C., Brand, S., Elliott, C., Nolsboer-Trachsler, E., & Puhse, U. (2015). The relationship between mental toughness, stress and burnout among adolescents: A longitudinal study

with Swiss vocational students. *Psychological Reports: Employment Psychology & Marketing, 117*, 703-723. doi:10.2466/14.02.PR0.117c29z6.

Golby, J., & Sheard, M. (2006). The relationship between genotype and positive psychological development in national-level swimmers. *European Psychologist, 11*(2), 143-148.

Golby, J., Sheard, M., & van Wersch, A. (2007). Evaluating the factor structure of the Psychological Performance Inventory. *Perceptual and Motor Skills, 105*, 309-325. doi:10.2466/pms.105.1.309-325.

Gozuyesil, E., & Dikici, A. (2014). The Effect of Brain Based Learning on Academic Achievement: A Meta-Analytical Study. *Educational Sciences: Theory and Practice, 14(2)*, 642–648.

Gucciardi, D. F., Gordon, S., & Dimmock, J. A. (2009). Evaluation of amental toughness training program for youth- aged Australian footballers: I. A. quantitative analysis. *Journal of Applied sport psychology, 21*(3), 307-323.

Gucciardi, D. F., Hanton, S., Gordon, S., Mallett, C. J. & Temby, P.(2015). The Concept of Mental Toughness: Tests of Dimensionality, Nomological Network, and Traitness. *Journal of Personality, 83*(1), 26- 44. DOI: 10.1111/jopy.12079

Gülten, Ü. (2021). Does Student's Cognitive Flexibility Decrease During Pandemic? A New Approach to Measure Cognitive Flexibility. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education, 9*(1), 13–22.

Harris, P. (2018). *Exploring Administrator and Teacher Perceptions of Brain-Based Learning*. [Doctoral dissertation], Grand Canyon University.

Hassan., A.(2023). The Components of the Spiritual Intelligence Predicting the Mental Toughness and Emotional Creativity for the University Students. *Education Research International*, 1-13. https://doi.org/10.1155/2023/1631978

Holmes, W., Bialik, M.& Fadel, C.(2019). *Artificial intelligence in education, promises and implication for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesgin.

Horsburgh, V., Schermer, J., Veselka, L., & Vernon, P. (2009). A behavioral genetic study of mental toughness and personality. *Personality and Individual Differences, 46*(2), 100-105.

Hummos, A., Wang, B., Drammis, S., Halassa, M., &Pleger, B. (2022). Thalamic regulation of frontal interactions in human cognitive flexibility. *PLoS Computational Biology, 18(9)*, 1- 29.

Jones , G., Hanton, S.,& Connaughton , D. (2002). What Is This Thing Called Mental Toughness? An Investigation of Elite Sport Performers. *Journal of Applied Sport Psychology*, *14* (3), 205- 2018. https://doi.org/10.1080/10413200290103509

Karaca, O., Caliskan, S.A.,& Demir, K.(2021). Medical artificial intelligence readiness scale for medical students (MAIRS- MS)- development, validity, and reliability study. *BMC Medical Education, 21*(112), 1-9.

Karsenti, T. (2019). Artificial intelligence in education: The urgent need to prepare teachers for tomorrows school. *Formation et Profession, 27*(1), 105- 111.

Knauft, K., Waldron, A., Mathur, M., & Kalia, V. (2021). Perceived chronic stress influences the effect of acute stress on cognitive flexibility. *Scientific Reports*, *11*(1),1- 15.

Kortte, K., Horner, M., & Windham, W. (2002). The trail making test, part B: cognitive flexibility or ability to maintain set? *Applied Neuropsychology*, *9*(2), 106-109.

Kusumaningrum, V., Waluyo, J., & Prihatin, J. (2021). The development of textbook based on brain-based learning (BBL) in material organization system of life for the junior high school science. *In IOP Conference Series*, 1–9.

Lawrence, A. S. A., & Xavier, S. A. (2013). Lateral thinking of prospective teachers. *Journal of Educational Reflection, 1*(1), 28-32.

Lidiastuti, A., Susilo, H., & Lestari, U. (2020). The development exair based on brain-based learning and whole brain teaching (exair-brain learning) and its effect on learning outcome for senior high school. *Journal of Physics: Conference Series, 1440*, (1), 012074.

Lin, Y., Clough, P., Welch, J& Papageorgioud, K. (2017). Individual differences in mental toughness associate with academic performance and income. *Personality and Individual Differences, 113*, 178- 183.

Ma, J., & Li, F. (2022). How does self-construal shape tourists' image perceptions of paradox destinations? The mediating roles of cognitive flexibility and destination involvement. *Tourism Management, (95).*

Marchant, D.C., Polman, R.C., Clough, P.J. Jackson, J.G., Levy, A.R.,& Nicholls, A.R. (2008). Mental toughness: managerial and age differences. *Journal of Managerial Psychology*, *24*(5), 428-437.

Martin, M., & Rubin, R.(1995). A new measure of cognitive flexibility. *Psychological reports, 78*(2),623-626.

McGeown1, S., Clair-Thompson, H., & Putwain, D., W.(2018). The Development and Validation of a Mental Toughness Scale for Adolescents. *Journal of Psychoeducational Assessment*, *36*(2) 148–161. DOI: 10.1177/0734282916673512.

Medhavaiah, V.& Raghu Ram.M.(2016). Enhancing lateral thinking in engineering graduates (Indian control). *International Journal of Scientific & Engineering Research*. 7(6), 346- 350.

Mentes, G & Saygin,O. (2019). Investigation of mental toughness and cognitive flexibility of e-sports and traditional sports. *International Journal of Sport, Exercise & Training Sciences*, *5*(4), 238–250. DOI:10.18826/useeabd.639062.

Muscella, M. (2014). *Educators' Perceptions of Brain-Based Learning Instruction within the Diverse Middle School Inclusive Classroom*. [Doctoral Dissertation], Northcentral University.

Nicholls, A.R., Polman, R.C.J., Levy, A. and Backhouse, S.H. (2008). Mental toughness, optimism, pessimism, and coping among athletes. *Personality and Individual Differences, 44* (5), 1182-1192.

Norhana, A., Hilmi, S., Rosadah, A., Manisah, M& Hafizah, H. (2012). Lateral thinking through black box experiment among engineering students. *Social and Behavioral Sciences*, 60, 14-20.

Odland, A. U., Sandahl, R., & Andreasen, J. (2021). Sequential reversal learning: a new touchscreen schedule for assessing cognitive flexibility in mice. *Psychopharmacology*, *238*(2), 383–397.

Oshiro, K., Nagaoka, S., Shimizu, E.(2016). Development and validation of the Japanese version of cognitive flexibility scale. *BMC research notes, 9*(1), 1-8.

Perry, J. L., Clough, P. J., Crust, L., Earle, K. & Nicholls, A. R. (2013). Factorial validity of the Mental Toughness Questionnaire-48. *Personality and Individual Differences, 54*(5), 587-592. *https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.11.020*

Rastelli, C., Greco, A., Kenett, Y. N., Finocchiaro, C., & DePisapia, N. (2022). Simulated visual hallucinations in virtual reality enhance cognitive flexibility. *Scientific Reports, 12*(1), 1- 15.

Rukmani, S.& Vasimalairaja, M.(2021). Effectiveness of augmented reality to enhance lateral thinking of high school students. *xIlkogretim Online - Elementary Education Online, 20* (5), 4375-4381.doi: 10.17051/ilkonline.2021.05.481

Samuel, J., Kashyap, R., Samuel, Y., & Pelaez, A. (2022). Adaptive cognitive fit: Artificial intelligence augmented management of information facets and representations. *International Journal of Information Management, 65*, 1–18.

Schepman, A., & Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards artificial intelligence scale. *Computers in Human Behavior Reports, 1*(100014), 1- 13.

Semerci, N.(2017). Pedagogical formation students' dispositions toward lateral thinking. *Journal of Faculty of Education, 6*(1), 336- 345.

Silver, J. A., Hughes, J. D., Bornstein, R. A., & Beversdorf, D. Q. (2004). Effect of anxiolytics on cognitive flexibility in problem solving. *Cognitive and Behavioral Neurology*, *17*(2), 93–97.

Slouan, P.(1994). *Test your lateral thinking IQ*. Sterling Publishing co.

Solomon, J., Hamilton, E., Viswanathan, V., & Nayak, C. (2020). On the Use of Brain-Based Learning Protocols in Fluid Mechanics Instruction. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, *21*(3), 19- 27.

Srikongchan, W., Kaewkuekool, S., & Mejaleurn, S. (2021). Backward instructional design based learning activities to developing students' creative thinking with lateral thinking technique. *International Journal of Instruction*, *14*(2), 233-252. https://doi.org/10.14686/buefad.293271

Stamp, E., Crust, L.,.Swann,C., Perry, J., Clough, P.,& Marchant,D. (2015). Relationships between mental toughness and psychological wellbeing in undergraduate students. *Personality and Individual Differences*, *75*, 170- 174.

Tantekin Çelik, G., Aydınlı, S., & Bağrıaçık, B. (2018, 12-14 September). *Experimental study on usage levels of lateral thinking systems in construction engineering students*. 13th International Congress on Advances in Civil Engineering, İzmir.

Thelwell, R., Weston, N., & Greenlees, I. (2005). Defining and understanding mental toughness in soccer. *Journal of Applied Sport Psychology*, *17*, 326–332.

Vasimalairaja., M. (2016). A Study on lateral thinking and academic achievement of high school students. *Research and Reflections on Education*, *14*(3),1- 7.

Verma, M.(2018). Artificial intelligence and its scope in different areas with special references to the field of education. *International Journal of Advanced Educational Research*, *3*(1), 5- 10.

Wang, Y,F,& Petrina, S.(2013). Vising learning analytics to understand the design of an intelligent language: tutor- chatbot lucy.

International Journal of Advanced Computer Science and Application, *4*(11), 124- 131.

Wang, C., Zhang, Z., Wiley, J. A., Fu, T., & Yan, J. (2022). Gender differences in pleasure: the mediating roles of cognitive flexibility and emotional expressivity. *BMC Psychiatry*, *22*(1), 1–8.

Yazgan, A. D.(2021). Investigation of the Relationship between Pre-service Teachers' Lateral Thinking Levels and Problem-Solving Skills. *Journal of Theoretical Educational Science, 14*(1), 20-37. http://dx.doi.org/10.30831/akukeg.793247

Yildirim, B. (2022). Lateral Thinking Self-Assessment Scale: Validity and Reliability Study. *International Online Journal of Educational Sciences, 14*(2), 535-548.

Yılmaz, B. (2017). *The relationship between critical and lateral thinking dispositions of classroom teacher candidates*. [Master's Thesis]. Abant İzzet Baysal University Institute of Educational Sciences, Bolu.

Some applications of artificial intelligence and students' attitudes towards its use and its relationship to cognitive flexibility, lateral thinking, and mental toughness considering the brain-based learning theory among university students.

DR/ Yasmin, A. Salem
Assistant Professor of Educational Psychology
Faculty of Education – Ain shams University

DR/Hebaallah F. Elmasry
Lecturer of Educational Psychology
Faculty of Graduate Studies for Education- Cairo University

Abstract

The current study aimed to reveal students' attitudes towards the use of artificial intelligence applications, and their relationship to cognitive flexibility, lateral thinking, and mental toughness considering the Brain-based learning theory of university students. The study sample consisted of (330) male and female students from Ain Shams University, Faculty of Education, and Faculty of Engineering, Helwan University, for the year 2022/2023, the mean of age 20.77 and a standard deviation 1.20. The study results: 1- There is a positive and statistically significant correlation between students' positive attitude towards artificial intelligence applications, cognitive flexibility, and lateral thinking. 2- There isn't a correlation between students' attitude towards artificial intelligence application, mental toughness, and pattern of brain dominance. 3- There is a positive relationship between cognitive flexibility and lateral thinking, lateral thinking, and mental toughness, and between cognitive flexibility and mental toughness among university students. 4- There are statistically significant differences between Engineering students and Education students in cognitive flexibility, lateral thinking, and mental toughness. 5- There is a difference in the patterns of brain dominance according to the college study, and the results showed that the dominant pattern of engineering students is the right, while the dominant pattern of education students is the left and integrated. 6- There are no statistically significant differences in cognitive flexibility, mental toughness, lateral thinking, and the attitude towards artificial intelligence applications in the light of brain dominance patterns.

Keywords: Students' attitudes towards using some applications of artificial intelligence, cognitive flexibility, lateral thinking, mental toughness, and brain-based learning theory.