JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ
العدد الحادي والعشرون
(٣٩٣)- (٤٢٦)

فاعلية نموذج MEAs في تحصيل مادة الفيزياء والمرونة المعرفية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط

م. مصطفى لفته ماضي العبادي
المديرية العامة لتربية القادسية
Mustafa6577@qu.edu.iq

المستخلص:

يهدف البحث الحالي للتعرف على فاعلية نموذج (MEAs) في تحصيل مادة الفيزياء والمرونة المعرفية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط ، لتحقيق هدفي البحث أتبع الباحث المنهج التجريبي ذو المجموعتين المتكافئتين ذات الإختبار البعدي ، وتم تطبيق التجربة على طلاب الصف الثاني المتوسط في متوسطة الحكيم للبنين في مركز محافظة القادسية ، وتم اختيار شعبة (ج) لتمثل المجموعة التجريبي وشعبة (أ) المجموعة الضابطة وبلغ طلاب كلا المجموعتين (٥٩) طالبا ، وتم بناء اداتي البحث : اختبار التحصيل (٤٠)فقرة ، و مقياس المرونة المعرفية (٣٠) فقرة ، تم ايجاد الصدق والثبات لهما ، وبعد اتمام التجربة طُبق الباحث اداتي البحث ، وباستعمال حقيبة الإحصاء (SPSS-2١) تم حساب (t-test) لعينتين مستقلتين, وأظهرت النتائج تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق نموذج (MEAs) على طلاب المجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الإعتيادية ، في اختباري التحصيل والمرونة المعرفية ، وفي ضوء النتائج أوصى الباحث مجموعة من التوصيات والمقترحات.

الكلمات المفتاحية : نموذج (MEAs) ، التحصيل ، المرونة المعرفية

Effectiveness of the (MEAs) model in Achievement of physics and cognitive flexibility second grade students

Lecturer.Mustafa Lafta Madhi Al-Ibadi
The General Directorate of Qadisiyah Education, Iraq
Mustafa6577@qu.edu.iq

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

Abstract:
The current research aims to identify the effectiveness of the (MEAs) model in the achievement of physics and cognitive flexibility among second-year intermediate students. To achieve the two objectives of the research, the researcher adopted the experimental method with two equal groups with a post-test, and the experiment was applied to second-year intermediate students in Al-Hakim Boys School in the governorate center. Al-Qadisiyah, Section (C) was chosen to represent the experimental group, and Section (A) was the control group. The students in both groups reached (59) students, and two research tools were built: the achievement test (40 items), and the cognitive flexibility scale (30 items), validity was found. And stability for them. After completing the experiment, the researcher applied the two research tools, and using the statistics package (SPSS-21), the t-test was calculated for two independent samples. The results showed that the students of the experimental group who studied according to the (MEAs) model outperformed the students of the control group who studied in the usual way. In the achievement and cognitive flexibility tests, and in light of the results, the researcher recommended a set of recommendations and proposals.
Keywords: MEAs model, achievement, cognitive flexibility.

اولا: مشكلة البحث

تعد التربية أكثر المجالات تأثرا بالتطور الذي يشهده العالم المعاصر، نتيجة التقدم العلمي والتقني ، فهي تنظر الى اعداد الطلبة للمستقبل يتطلب الإعداد السليم لهم وتهيئة البيئة المحفزة لتحقيق ما يصبون إليه من تقدم ورفعة، اذ إن إعدادهم للمستقبل له دور مهم على مستوى الجامعات وسط تنامي مستوى التنافسية، فالدوافع الداخلية والخارجية إحدى العوامل التي تساعد الطلبة على النظر لأنفسهم والذي يعد مؤشرا الى جانب من الجوانب التي تسعة التربية الى تحقيقه.

كما أن تسارع عجلة النمو المعرفي الذي يشهده العالم في الآونة الأخيرة بمجالات العلوم المختلفة، والتطبيقات التكنولوجية ذات الصلة، رافقه تطوير وتحديث مستمرين لأبعاد العملية التعليمية من أجل إعداد جيل قادر على العطاء في عالم سريع التغير، أصبح تقدم العلوم الطبيعية وتطورها مرتبطاً

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

بمعالجتها ونمذجة نظرياتها وقوانينها على هيئة منظمة قابلة للتفسير والتنبؤ ، وفي حقل تدريس الفيزياء كونها واحدة من المناهج المدرسية التي تسعى فيها العملية التعليمية إلى نقل المعرفة وتوظيفها في مختلف المجالات ، اذ تكمن أهمية علم الفيزياء كونه منهجاً مبنياً على البحث والتحليل للوصول إلى النتائج المطلوبة، وعليه فإن المعرفة من خلال فهمها، وإدراك طرق تدريسها، وأساليب تبسيطها، من المهام الضرورية لمواكبة الارتقاء بها، وكذلك تنمية المهارات الفكرية بما يرسخ العلم ويطوره.

ومن أجل تنمية الجانب المعرفي لدى الطلبة المتمثل في معرفة القوانين والمفاهيم الفيزيائية والعمليات الحسابية فحسب، بل بات الاهتمام أكثر بخلق جيل قادر على توظيف واستخدام المعرفة العلمية في حياتهم اليومية، وإكساب الطلبة أساليب التفكير السليمة، وإعداد أفراد قادرين على توظيف هذه المعرفة في حل المشكلات الحياتية المختلفة ، عن طريق النماذج العلمية ، باعتبارها أداة تنظيم الخبرات لفهم المحيط الذي نعيش فيه، ولتلبية الاحتياجات والدوافع المادية .

كما يشهد عصرنا الحالي على وجه الخصوص اهتماما كبيرا في التحصيل الدراسي ، فالتحصيل يستخدم كمحك مرجعي لقياس النجاح أو فشل الطالب في عمليات التعلم، ويتأثر بعدد من العوامل سواء كانت عوامل عقلية أو بيئية أو ظروف اجتماعية أو سمات الفرد الشخصية والتي لها دور كبير في الاستعداد لعملية التعلم وارتفاع وتدني التحصيل في اي مادة دراسية .

ومن خلال خبرة الباحث في تدريس مادة الفيزياء لمدة (١٨) سنة وعن طريق المقابلات التي اجراها مع زملائه المدرسين والمشرفين الاختصاص ، لاحظ ان هناك ضعف في تحصيل الطلبة في مادة الفيزياء ، كما اشارت اليه العديد من المؤتمرات عن طريق توصياتها ، التي اشارت الى ضرورة اعادة النظر بالطرائق والاستراتيجيات المستخدمة في تدريس العلوم بصفة عامة والفيزياء بصفة خاصة ، كما اكد على ان تستثمر هذه الاستراتيجيات او النماذج لتحفيز واثارة دافعية الطلبة وزيادة تفاعلهم مع المحتوى العلمي ، كما إن الاهتمام بوسائل التكنولوجيا الحديثة سهل عملية الحصول على المعرفة، كما اكد المؤتمر العلمي السادس(٢٠٢١) ، على أهمية تزويد الأجيال بعقلية مرنة مستقلة تمكنهم من الحصول على مهارات جديدة خلال مسيرتهم التعليمية ، اذ يعزى النجاح او الفشل الى أساليب الطلبة في التفكير وطرق التعلم ، وان سمات الشخصية لها دور واثر فعال في عملية تكييف الطلبة مع المواقف التعليمية.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

ومن هنا دعت الحاجة الى البحث عن استراتيجيات او نماذج تسهم في تخطي أزمة الصعوبات التي يواجها الطلاب في مادة الفيزياء ،كما ان الباحث يسعى الى تبنى نموذج تدريسي واستقصاء فاعليته في المرونة المعرفية ورفع تحصيل الطلبة في مادة الفيزياء من خلال السؤال الآتي :

ما فاعلية نموذج MEAs في تحصيل مادة الفيزياء والمرونة المعرفية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط؟

ثانيا: اهمية البحث

يشهد العالم في العقود الأخيرة تدفقاً هائلا في حجم المعرفة، وباتت التكنولوجيا الحديثة متداخلة ضمن معظم جوانب الحياة ، والتي دفعت القائمين على التربية والتعليم الى تحسين العملية التعليمية، وتقليص الفجوة ما بين الواقع والتطبيق، اذ تهدف العملية التعليمية إلى تمكين الطالب من نقل المعرفة المنظمة إلى جميع مواكب الحياة المختلفة، و أن فاعليتها تقاس في قدرتها على تكمين الطلبة من التعامل مع المعرفة في مختلف السياقات الحياتية. وهذا بدوره يؤشر إلى جانب من الجوانب التي تسعى فيها هذه المؤسسة إلى تنميته لدى الطلبة .

اذ يعد المدرس إحدى الركائز الأساسية في نظام العملية التربوية، وهو يتحمل العبء الأكبر في تحقيق الأهداف التربوية، ويعد حلقة الربط بين الطالب والنظام التربوي، وهذا يعني أنه ليس من السهولة الاستغناء عن دوره مهما اكتشفت من نظريات ووسائل تعليمية أخرى.

كما ويؤدي التحصيل الدراسي دوراً في عملية التعلم ويعد أول مجال من مجالات تقويم الطلبة ويمهد له، ويمثل التحصيل الدراسي بمفهومه الحديث اكتساب الطرائق العلمية السليمة للوصول إلى المهارات المدرسية بطريقة علمية منظمة، والذي يقوم على الإدراك والاستيعاب والتحليل والتركيب والمقارنة والتعميم والتطبيق وربط المفاهيم ببعضها البعض مع البيئة المحيطة بالطالب، فالتحصيل الدراسي يمثل النتيجة النهائية التي تظهر مستوى الطالب ودرجة تقدمه في تعلم ما يتوقع منه تعلمه (الجميل ، ٢٠٠٠، ص ١٢٣)

والذي يتطلب من المدرسين استراتيجيات ونماذج حديثة تحقق تعليمًا فعالاً، يشترك الطلبة في التعلم الهادف ، عن طريق الخبرات المفردة والتعاونية التي تقوي قدرتهم على فهم الأفكار الفيزيائية والذهنية، وان التدريس النشط يستلزم فهماً واضحاً لما يستوجب الطلبة إلى إنجازه فيزيائياً، ويتعلمون الإدلاء عن أفكارهم وتبريرها، والتفكير من خلال تفسيراتهم الفيزياوية وتفسيرات الآخرين، وتقديم الدليل المنطقي لإجاباتهم ، ويطورون فهماً عميقاً وهو أمر بالغ الأهمية لنجاحهم في المستقبل

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

كما تؤدي الأنشطة التعليمية التعلمية التي تستند الى مفاهيم النظرية البنائية ونماذجها أثرا في جعل الطلبة أكثر ارتياحاً في البيئة التعليمية، فالتعلم يحدث عندما يصبح هنالك تحدياً فكرياً بين الطلبة والموقف التعليمي، فإذا كان الطالب محفزاً من الناحية المعرفية، يستطيع عندها أن يطرح الأسئلة المتعلقة بالمعرفة، وبطريقة تمثيلها ومصدرها، كما أن الطلاب المحفزين معرفيا هم فضوليين" حول كل تجربة يوجهونها، فعلى سبيل المثال، قد يطرحون أسئلة مثل كيفية نشوء ظاهرة فيزيائية معينة بالإضافة إلى تطوير المفاهيم الفيزيائية.

وتعد المرونة المعرفية مهمة حاسمة للنجاح في تدريس الصفوف الدراسية، وعنصر حيوي في المجال التعليمي، كما أنها تقوم بدور مهم في العملية التعليمية من خلال فكرة " كيف يتم تعليم الطلبة " والتي تؤثر تأثيراً كبيراً على طبيعة وتشكيل بنائهم المعرفية، الأمر الذي يؤثر بدوره على قدرة الطلاب على تخزين المعلومات والوصول إليها بسهولة، وتمثل أحد الأهداف الحاسمة للتعليم . (Ciairano& Ciairano,2006,p:351)

وتؤثر المرونة المعرفية بشكل إيجابي في قدرة الطالب على التكيف مع مصادر الضغوط النفسية الداخلية والخارجية، كما تؤثر إيجابيًا على الصحة الجسدية والنفسية له، وتؤدي دوراً بارزاً في التفاعل الاجتماعي مع الآخرين ، كما أنها تقدم مساعدة للطلبة لاستجاباتهم التلقائية تجاه المواقف والمشكلات الجديدة، والتعامل مع المهام الأكاديمية والمواقف، لأنها تساعدهم في البدائل الجديدة، وإنتاج الأفكار المتعددة.

وتأتي أهمية المرونة المعرفية كوظيفة ذهنية ادائية تساعد الطالب على تغيير وتنويع طرق التعامل العقلي مع الأمور بحسب طبيعتها من خلال تحليل صعوباتها إلى عوامل يمكن الإحاطة بها والاستفادة منها من خلال إيجاد الحل. (Dennis&Vander,2010,P:243)

كما تحسب المرونة المعرفية واحدة من أهم المهارات الحياتية التي تتبين أهميتها من خلال القدرة على التكيف والانسجام وخلق بدائل وخيارات في أسلوب تعاملنا بنجاح مع الأشخاص والمتغيرات والمواقف والظروف المختلفة، وبالتالي تعود على الفرد بتحسين أسلوب حياته على المستوى الشخصي والإجتماعي ، اذ تعد المرونة المعرفية احد ابعاد الشخصية التي لها تأثير إيجابي وفعال على حياة الطالب ، لما تعود عليه من تقبل للأفكار المتنوعة والسيطرة على الاستراتيجيات المعرفية، كما تشجع من يتمتع بها على مواجهة الصعوبات التي تعترضه (قاسم وعبدالاله ،٢٠١٨، ص ٨٣)

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

وهنا اصبح لزاما البحث عن استراتيجيات أو نماذج تعليمية تشجع على ممارسة المرونة المعرفية ، وتجعل من الطالب عنصراً فاعلاً في المجتمع الصفي، من خلال تكليفه بأداء مهام وأنشطة تعمل على نمو مهاراته المعرفية والعقلية ، ومن هذا المبدأ ظهرت نماذج تدريسية فاعلة، تهدف إلى تنمية قدرات الطلبة على التخطيط وحل المشكلات ومن بين هذه النماذج النموذج (MEAs) والذي يهدف إلى زيادة نشاط الطلبة في تطوير نماذج رياضية لمشكلات حياتية واقعية من خلال تطبيق مفاهيم العلمية على موقف حياتي وتطوير مهاراتهم في حل المشكلات .(Aziz & Irwan,2020,P:75)

وتظهر أهمية نموذج (MEAS) عن طريق تطبيقه الذي يعتمد في طرحه على مشاكل واقعية، ويتم العمل بصورة جماعية تعاونية في مجموعات صغيرة تتراوح بين ٣ – ٤– طلاب من أجل مساعدة الطلبة على حل المشكلات وجعلهم يطبقون فهمهم للمفاهيم الفيزيائية التي تعلموها من خلال تنفيذ إجراءات النموذج داخل الصف ، بعد ذلك يناقش الطلبة زملاءهم في المجموعة لمحاولة حل المشكلة المطروحة بإشراف من المعلم لتقديم الاجابات على نتائج مناقشتهم، وأخيراً يتم تقديم عرض تقديمي لتشكيل النموذج الفيزيائي.

وتأسيسا لما سبق يمكن إيجاز أهمية البحث الحالي بالنقاط الآتية :

١. توجيه الإهتمام بنموذج (MEAs) باعتباره أحد نماذج تدريس العلوم عامة والفيزياء خاصة.
٢. تقديم دراسة علمية حول نموذج (MEAs) والمرونة المعرفية ،والتي تفتقرها البحوث والدراسات العربية، حسب حدود معرفة الباحث.
٣. مواكبة التطور المنهجي الذي تقوم به وزارة التربية ، وخصوصا في مرحلة تطوير المناهج الجديدة ، لتحسين طرق تدريس الفيزياء.
٤. قد يساعد هذا النموذج في خلق بيئة تعليمية جاذبة للطلبة بسبب الأنشطة المختلفة التي تتمثل بمسائل حياتية مرتبطة بالعالم الواقعي.
٥. وفرت الدراسة نموذجا تدريسا قائم على استنباط الأنشطة ، يمكن للمدرسين الاستفادة منه وتوظيفه في حصصهم.
٦. أعداد أداة جيدة للمرونة المعرفية يمكن الأستفادة منها في الدراسات المستقبلية.

ثالثا: أهداف البحث

يهدف البحث الحالي الى معرفة :

JOBS مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

١.فاعلية نموذج MEAs في تحصيل مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

٢.فاعلية نموذج MEAs في المرونة المعرفية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

رابعا: فرضيات البحث:

من أجل تحقيق هدفي البحث صاغ الباحث الفرضيتين الاتيتين :

١.لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست بنموذج (MEAs) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية باختبار تحصيل مادة الفيزياء.

٢.لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست بنموذج (MEAs) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الإعتيادية بمقياس المرونة المعرفية.

خامسا: حدود البحث :

تقتصر حدود الحث على ما يلي:

١.الحدود المعرفية : وتتضمن كتاب العلوم – الفيزياء للصف الثاني المتوسط الطبعة٣ لسنة ٢٠٢١ .

٢.الحدود البشرية : طلاب الصف الثاني المتوسط .

٣.الحدود المكانية : المدارس الثانوية الحكومية النهارية التابعة للمديرية العامة لتربية القادسية.

٤.الحدود الزمانية: الفصل (الكورس) الدراسي الاول للعام الدراسي ٢٠٢١ –٢٠٢٢.

سادسا: مصطلحات البحث

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

عرف الباحث مصطلحات البحث بالاتي :

١.نموذج (MEAs)[1] عرفه :

- (Winda et al,2018) بانه: أحد الأساليب التعليمية المستخدمة والتي تتمحور حول الطالب لزيادة إبداع الطالب بتحسين قدرات تفكيره ، وتطوير قدرته على بناء نموذج لحل مشكلة حياتية ما، من خلال أداة تعلمية تدعم أداء مراحله، اعتمادا على النمذجة العملية والهيكلة المعرفية والاستكشاف. (Winda et al,2018,P:110).

[1] النموذج القائم على استنباط الانشطةModel Eliciting Activities مختصر الكلمات الانكليزية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م/١٤٤٥هـ

- (Aziz & Irwan,2020) بأنه : نهج من مناهج التعلم، والتي يمكن أن تطور قدرات التفكير الإبداعي للطلبة، من خلال اعتماده على قدرة الطلبة على بناء نموذج لحل المشكلات الواقعية باستخدام التعليم التعاوني والاستقصاء. (Aziz & Irwan,2020,P:70)
- (Deniz & Kurt,2021) بانه : إحدى الطرق الفعالة تعتمد بأسلوبها نقطتين رئيسيتين هما: النمذجة الرياضية العملية والهيكلة المعرفية، فهو نموذج أنشطة لحل المشكلات مصممة خصيصا لاستخدامها في عمليات التدريس ، تمكن الطالب من حل مشكلات الحياة الواقعية المعقدة. (Deniz & Kurt,2021,P:145)

يعرفه الباحث اجرائيا بانه : نموذج انشطة لحل المشكلات الفيزيائية الواقعية يستند الى ممارسات تعليمية كالاستقصاء والتعليم التعاوني واستخدام التكنولوجيا، تمكن الطلاب من زيادة التحصيل و المرونة المعرفية لديهم.

٢.المرونة المعرفية عرفها :

- (Dennis & Vander Wal, 2010) بانها : القدرة على تكوين استجابة غير تقليدية عبر معالجة معرفية عقلية داخلية تتسم بالسرعة وإيجاد الحلول أو البدائل لها باستخدام تكتيكات ونماذج معرفية مناسبة. (P:244)
- (Celikkaleli,2014) بانها : القدرة على تكييف المعالجة المعرفية لمواجهة ظروف جديدة وغير متوقعة في البيئة، والوعي بالبدائل والخيارات الأخرى في موقف ما ، والرغبة في أن تكون تلك البدائل مرنة وتتكيف مع الموقف الجديد.(p:340)

ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها : الدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس المرونة المعرفية ، والتي تكشف عن قدرته في توليد أكبر قدر من الحلول أو البدائل الجديدة، والقدرة على تغيير الاستجابات بما يتناسب مع المواقف أو المشكلات الفيزيائية المطروحة.

الفصل الثاني

الخلفية النظرية

اولا: نموذج (MEAs)

يعد نموذج (MEAs) من النماذج التي تم تطويرها لحل المشكلات والذي يستند الى النظرية البنائية ، عن طريق انشطة هادفة تثير اهتمام الطلاب وتكشف عن التفكير ، تم انشاء النموذج من قبل مجموعة من مدرسي الرياضيات في الولايات المتحدة واستراليا ، والهدف منه تطوير نموذج

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

رياضي لتطبيقه على مواقف حياتية واقعية يساعد الطلاب على تطوير مهاراتهم في حل المشكلات. (azez&Irwan,2020,P:71) ثم تم تطويره ليكون مناسبة لتدريس كافة المواد العلمية.

مميزات نموذج (MEAS): اشارت العديد من الدراسات والأدبيات الى مجموعة من المميزات يمكن إيجازها بالآتي:

١.مساعدة الطلبة على فهم المشكلة الفيزيائية باستخدام نظام مفاهيمي للتكيف على تقييم النتائج وعملية حل المشكلات، فهو مفيد لفهم وتقييم تفكيرهم في المفاهيم الفيزيائية الرياضية.

٢.زيادة قدرة الطلبة في حل المشاكل الفيزيائية المرتبطة بالعالم الواقعي وفهمها، وتوفير الظروف المناسبة لتعلمهم، عن طريق تطوير قدرتهم على حل المشكلات الحياتية على هيئة أنشطة استنباطية.

٣.تشجيع الطلاب على اشتقاق معادلات أو نماذج رياضية، وتطويرها من أجل حل المسألة الفيزيائية الرياضية المعروضة والتخطيط لإستراتيجيات حلها وتطوير الأفكار، والتحقق من صحة الحلول حسب الافتراضات المعطاة.

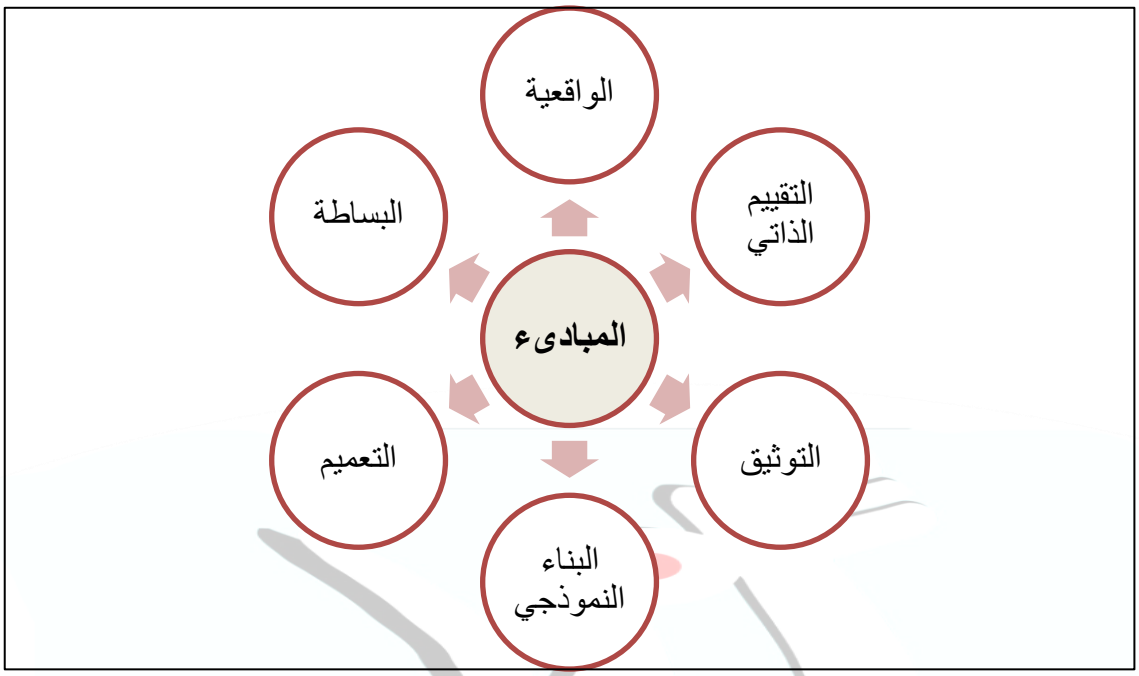
٤.رفع قدرة الطلبة على التفكير ، عن طريق ارتباط النموذج بالمسائل الفزيائية الرياضية ذات النهاية المفتوحة المصممة على معلومات غير مكتملة أو غامضة أو غير محددة، ومساعدة الطلبة على استكشاف الإبداع في فهم المواقف، أو تطوير نماذج حل المشكلات، والنظر فيما إذا كانت استراتيجية الحل التي استخدمها جيدة أم غير مناسبة.

٥.تشجيع الطلاب على مزاولة دور فعال في عملية التعلم، عن طريق توفير تجربة تعليمية ممتعة لهم باستخدام التعلم التعاوني، وبالتالي زيادة القدرة على التفكير المتزامن ، بسبب تعزيز مهارات التفكير بالتعليم المشترك.

(Ader et al., 2021,P:356) (Altay et al., 2017,P:347) (Winda et al., 2018,P:112) (Wahyuni et al., 2021,P:85)

مبادئ نموذج (MEAS): طور (Baker& Galanti,2017) هذا النموذج لكي يصبح منسجما مع متطلبات منحى (STEM) وحدد له ستة مبادى كما في الشكل (١) :

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م/ ١٤٤٥هـ



الشكل (١) يوضح مبادئ نموذج MEAs (اعداد الباحث)

ويمكن توضيحها من خلال الاتي :

١. الواقعية : لابد أن يعمل النموذج على مساعدة الطلاب في حل مشكلة حقيقية واقعية، اذ يقوم بالإجابة على السؤال: هل يبدو الموقف ذا مغزى للطلاب ، هل يمكن للطالب مواجهة مثل هذا الموقف في حياته اليومية، بناءاه على خبرة سابقة؟

٢. التقييم الذاتي: لا بد ان يتضمن النشاط معايير يستخدمها الطلبة في تقييم عملهم ذاتيا، وان يكون تقييماً مناسباً لمستواهم ، دون انتظار دعم من المدرس، و لا بد ان يتطور العمل ويبتعدون عن طرائقهم الأولية في التفكير من اجل إنشاء نموذج أكثر قوة ونجاح، مثل الإجابة على السؤال: هل يتطلب الموقف أن يقوم الطلبة بتقييم النماذج الخاصة المستخرجة بشكل مستمر ؟ هل يمكن للطلبة تقييم أنفسهم عندما تكون هناك حاجة لإجابات دون اللجوء لمدرسيهم لحل المشكلة؟

٣. البناء النموذجي: في هذا المبدأ لابد على الطلبة من تقديم وصف أو شرح أو توقع واضح لموقف مهم ، فهو يقوم على الإجابة على السؤال: هل الوضع المعطى يتطلب بناء نموذج؟ هل الموقف يؤلف حاجة إلى تطوير بنى معرفية مهمة؟ أم نكتفي بالرد على نموذج طوره الآخرون؟

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

٤. التوثيق: يتحتم على الطلاب عند عمل النموذج توثيق تفكيرهم الذي يكشف تفسيرهم الفيزيائي و الرياضي لحل المشكلة، مع تقديم أكبر قدر من الوضوح أثناء استعمال المصطلحات، اذ يقوم بالإجابة على السؤال: هل الوضع يتطلب من الطلبة الكشف عن مبدأ فيما يفكرون أثناء عملهم على حل المشكلة؟ هل إجابات الطلبة على قدر كاف من الوضوح؟

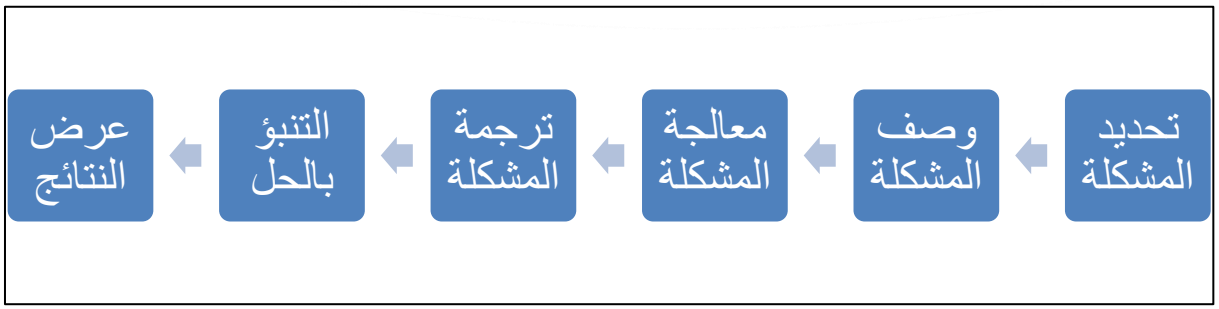
٥. التعميم : يجب أن يحرص الطلبة على ان تكون النماذج مفيدة بشكل عام، ويمكن تعديلها بسهولة وتطبيقها على المواقف التي تشبه المشكلة الحقيقية المعروضة بالدرس، فهو يقوم على الإجابة على السؤال: هل يمكن أن يكون النموذج المبتكر يمكن تعميمه لحالات أخرى مماثلة؟ وهل يمكن تطويره بصيغة مفيدة ، وفي حالات مشتركة وإعادة استخدامه بكل سهولة؟

٦. البساطة (السهولة) : ان المفاهيم التي يستخدم الطلبة والتي يقوم عليها النشاط لإنشاء نماذج تمتاز بانها بسيطة وسهلة لكنها قوية في المواقف المعقدة ، فهو يقوم بالإجابة على السؤال: هل حل المشكلة بسيط؟ (Baker& Galanti,2017,P:4)

خطوات تطبيق نموذج (MEAs)

حدد (Baker& Galanti,2017) الخطوات الرئيسة التي يجب على المدرس تنفيذها عند تدريس داخل عرفة الصف ، اذ عليه اولا أن يقرأ مقالا أو اخبرا في الحياة الواقعية للطلاب ، ثم يقوم بإنشاء سؤال فيزيائي ، وبعد ذلك، يجيب الطلاب على هذه الأسئلة لتحديد ما إذا كان الطلاب يجيبون على المشكلة ، بعد أن يفهم الطلاب المشكلة، يقومون بإنشاء نموذج لحل المشكلة ومن ثم يبحث الطلاب عن حلول لحل المشكلة ويقدمون حلولهم كنماذج أمام الصف (Aziz&Irwan,2020,P:3-4) الشكل (٢) يوضح هذه الخطوات:

مجلة العلوم الأساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الأساسية



الشكل (٢) يوضح خطوات تطبيق نموذج MEAs (اعداد الباحث)

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

دور المدرس في تطبيق نموذج (MEAs) داخل غرفة الصف

١. على المدرس أن يقدم مشكلة حقيقية او واقعية من بيئته الحياتية .

٢. ان يقوم بطرح اسئلة تحلل المشكلة الحقيقية وتساعد الطالب على فهم المشكلة.

٣. توجيه الطالب للعمل على نمذجة المشكلة الحقيقية من خلال اوراق عمل او ارشادات معينة من اجل بناء وصف علمي للمشكلة.

٤. سوق الطلبة نحو المشكلة الحقيقية وإيجاد الحلول المناسبة والصحيحة لها .

٥. مناقشة اجابات الطلبة وتصحيح الأخطاء التي تم ارتكابها في حل المشكلة او الية الوصول الى الحل

٦. الاستماع إلى عرض الطلبة والافكار التي تم طرحها ، فضلا عن تشجيعهم على المناقشة وتقبل الرأي الآخر. (Aziz & Irwan, 2020,P:79)

دور الطالب في تنفيذ نموذج (MEAs) داخل غرفة الصف

١. القيام بملاحظة المشكلة وفهمها فهما أساسيا هادف اعتمادا على المعرفة الأولية.

٢. العمل على تصميم نماذج فيزيائية او رياضية على أساس وصف المشكلة كرسم المخططات الازاحة او رسم تاثير القوى على الجسم او بيان المعطيات الرياضية .

٣. القيام بحل المشكلة الحقيقية بناء على فهمه واحاطته لها عن طريق القانون الرياضي ثم الترميز الحسابي المناسب وصولا للحل .

٤. الإستماع ومقارنة الحلول التي توصل اليها من خلال التحقق من عمل المجموعات الأخرى

٥. عرض العمل الذي ناقشوه وتفسير النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام اللغة المناسبة (Aziz & Irwan, 2020,P:80)

وفي ضوء ما تقدم، يرى الباحث أن التدريس باستخدام نموذج (MEAS) هي عملية تكرارية لحل مشكلة يطرحها المدرس في غرفة الصف ضمن حدود تدريس الفيزياء اليومية ، من اجل استخراج قانون او مفهوم فيزيائي يمكن تطبيقه رياضيا يتوافق مع المعرفة الرياضية ، اذ أنه بمجرد أختبار الأنموذج الأولي وترجمته إلى العالم الواقعي قد تكون هناك حاجة لإجراء الفحوصات، وتستمر هذه العملية حتى يتم الوصول إلى حل مقنع ومناسب يمكن تبريره، فعملية التكرار هذه تهدف للتحقق من صحة النموذج وتساعد الطالب في تطوير وبناء حلول فيزيائية عليها وإجراء عمليات تحليل وتفسير لهذه الحلول.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م/١٤٤٥هـ

وفي هذا السياق يعتقد الباحث أن مهمة نموذج (MEAS) في أي مشكلة فيزيائية لا بد ان تكون بإشراك الطلبة في التفكير وخاصة التفكير المتزامن ، لأنها تتيح لهم الفرصة لتجربة المهام ذات الطلب المعرفي العالي، لبناء مهارات التفكير المتزامن ، اذ يجب أن تتحدى مهام نموذج (MEAs) فضول الطلبة وتشجعهم على التفكير المستقل والمناقشة التعاونية في أفكار ومواضيع فيزيائية مهمة، و تقودهم الى تكوين مفاهيم جديدة تمكنهم في مواقف حياتهم اليومية، بتعزيز مهارات تفكيرهم المتزامن، ليكونوا قادرين على رؤية كيفية حدوث الترابط بين الخبرات.

كما ينبغي على المدرس أن يتفاعل ويبتعد عن الرد على الأفكار الإبداعية التي يعرضها الطلبة بهزلية او استخفاف ، وهذا يتطلب خبرة في المهارات المهنية لتدريس الفيزياء، كما تتطلب إتقان الإجراءات ذات المستوى الأدنى للمهارات العليا والتفكير مع التصميم الموجه لتحقيق التعلم المطلوب، والمساعدة على استنباط الحلول الابداعية لحل المشكلات الحياتية وفهم الظواهر العلمية المختلفة بمنظور فيزيائي.

ثانيا : المرونة المعرفية

تمثل المرونة المعرفية بعداً مهماً من أبعاد شخصية الطالب التي لها تأثير إيجابي وفعال على حياته ، اذ ان قدرة الطالب على تكييف استجابته وفقاً لمتطلبات الظروف عن طريق تغيير الأساليب التي يستخدمها لمواجهة هذه المواقف، وقابليته للكف عن السلوكيات القديمة واستعاضتها بسلوكيات جديدة، بالإضافة إلى التفكير في بدائل متنوعة لحل المشاكل، واختيار البديل .

كما انها تدل على قدرة الفرد على تغيير تصوره للمواضيع المطروحة والمحفزات وفقا للسمات المختلفة، وذلك من خلال إيجاد روابط جديدة بين العناصر، والعمل على تفسير الموضوع المطروح بطرق مختلفة، بل قد يتعدى ذلك لتكون المرونة المعرفية قادرة على إعادة تجميع العناصر لقضية ما أو إعادة ترتيبها حسب الأهمية ووضعها في سياقات جديدة، ومن خلال المرونة المعرفية يتمكن الفرد من إعادة بناء معرفته تلقائيا في نواح كثيرة كما أنها لا تقتصر على إدراك العلاقات بين الأشياء والمفاهيم، وإنما تتطلب أيضا ادراك أوجه الشبة والاختلافات بينهما. (Damirchi,at all, 2020,p:73).

يعود جذور المرونة المعرفية إلى كل من (Spiro,2003) الذي تبنى نظرية المرونة المعرفية ثم عمل على تطويرها كل من (Coulson, Feltovich, & Anderson) ، اذ اشاروا فيها ، إلى أن تنمية المرونة المعرفية لا بد ان يقوم على ضرورة التعلم العميق للمادة العلمية، والذي يجعل الطالب

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

قادرًا على نقل المعرفة التي يكتسبها إلى مواقف حياتية جديدة، وذلك من خلال تقديمها في سياقات مختلفة، وذلك لان الطلبة يتعرضون إلى مواقف متعددة في حياتهم ، والذي يتطلب منهم أن ينظروا لتلك المواقف من زوايا متعدة ، ليتمكنوا من الوصول للنتيجة المرجوة، كما ركزت نظرية المرونة المعرفية على السعي نحو تحقيق الفهم العميق للميادين التعليمية الشائكة، وغير المتناسقة البناء لكي يتجنب المتعلم الوقوع في مشاكل الفهم البسيط لها، وذلك يتم من خلال تقوية الترابطات بين أجزاء المعلومات وتناولها بطرق مختلفة . (Spiro,at,all,2003,P:6)

المبادئ الرئيسة للمرونة المعرفية

هنالك عدة مبادئ للمرونة المعرفية لا بد من المدرسين اخذها بنظر الاعتبار لتنمية المرونة المعرفية لطلبتهم وهي :

١.التمثيلات المتعددة : لا بد للمدرس أن يستخدم تمثيلات متعددة في عملية التعلم عن طريق اتاحة الفرصة للطلبة لتقديم كل منهم ما فهمه بطريقته الخاصة ، والتي تعتمد على ان يوفر المدرس أساليب تفكير متنوعة للمحتوى ، ويقدم عدد متنوع من المواقف تعكس الإستخدامات المتعددة للمفهوم، وتعد بمثابة تطبيقات للمعرفة وذلك للنأي عن المشكلات التي تنتج عن استخدام عدد محدود من الحالات المتشابهة ، اذ تساعد التمثيلات المتعددة على تنويع الفهم النظري والتفكير في المداخل ذات الصلة، وهذا المبدأ يدعم السياقات المتنوعة لإكتساب المعرفة؛ حيث أن المرونة المعرفية تعتمد على امتلاك ذخيرة متنوعة من طرق التفكير .

٢.عرض المحتوى عن طريق أمثلة رئيسة : اذ تعكس المقدمات المتعددة للمحتوى عن طريق توضيح وإبراز تعدد الرؤى السائدة للمفهوم فهما عميقا، لأن المتعلمين لن يستطيعوا فهم المفهوم بشكل جيد من خلال مثال واحد فقط، بل هم بحاجة إلى طرح مدى واسع وعريض من الأمثلة التي تعكس الاستعمالات المتعددة، فطرح الأمثلة المتعددة يقود للوعي بتنوع واختلاف وجوه المفهوم، ويساعدهم على استخلاص المبادئ الرئيسية له، والذي يحدث من خلال تعدد الأمثلة المساندة وتظهر أهميتها عندما تربط المفاهيم المجردة بأمثلة واقعية للوصول إلى فهم أعمق لهذه المفاهيم.

٣.عرض المعرفة كمعرفة قيد الاستخدام : ان إتاحة الفرصة لتطبيق المعرفة السابقة في مواقف حياتية جديدة من خلال استخدام التطبيقات العملية الواقعية التي تسمح بتعميم المفاهيم ويحدث ذلك بالتوسع في إدراج التطبيقات والأمثلة العملية اثناء التدريس فمن الصعب إكتساب المفاهيم من الأمثلة المجردة فقط.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

٤.تجنب التبسيط والتنظيم الزائد : على المدرس اجتناب التبسيط الزائد في تعليم المحتوى التعليمي المقرر وذلك لمقاومة حدوث الفهم السطحي لمحتوى مادة التعليم ، والذي يتم عن طريق تسليط الضوء على مكونات المفهوم ، وعرض كل الإحتمالات وما يرتبط بتكونين المفهوم لتجنب الفهم السطحي له اذ يعود ذلك على المرونة المعرفية الانتقائية والتكيفية لاتخاذ القرار في موقف معين على وجود تمثيل كامل للتعقيد يمكن الاعتماد عليه في اختبار الحل المناسب . (Bilgin,2017,P:951)

٥.التأكيد على بناء المعرفة وليس مجرد نقل المعلومات والتي تؤكد على ضرورة بناء المعرفة من خلال الفرد نفسه بدلاً من تقديم المعرفة له، وصولا للفهم العميق للمعرفة ، ولتتلاءم مع الاستخدامات المتنوعة والمختلفة للمعرفة في المواقف المختلفة ومن واقع حياتهم ، اذ يجب على الطلاب أن يبدلوا طريقة معالجتهم للمفاهيم من خلال توليد بنية معرفية جديدة، ويتم ذلك من خلال إجراء مقارنات بين الأمثلة المختلفة ليكتشفوا أنه لا يوجد مخطط واحد لتغطية الموقف ، كما إن تذكر المفاهيم من الذاكرة واستدعائها دون إحداث تغيير وتطبيقها على الموقف الجديد في المجال يكون غير فعال، وبالتالي نقل وتعميم المعرفة المتعلمة من خلال تكوين تمثيلات معرفية مرنة للمفاهيم والمعلومات متعددة المستويات تمكنهم من تعديل معرفتهم المتاحة في الذاكرة مع متطلبات موقف المشكلة والتكيف معه.

٦.الترابط بالمعرفة : على المدرس أن يراعي بأن تكون مصادر المعرفة شديدة الارتباط فيما بينها وعدم تجزئتها ، ولا يمكن تمثيل المعرفة المجردة في أقسام منفصلة والابتعاد عن إكتساب الطلبة معارف متجزأة بعيدة عن سياقها، بل لابد من عمل ترابطات متبادلة بين محتويات المعرفة المختلفة، ليتمكن المتعلمين من إدراك المعرفة ككل وأن ينتقلوا بشكل مرن بين أجزاء المعرفة.

٧.المشاركة النشطة : من اهم الفعاليات التي لابد للمدرس القيام بها هو الإهتمام بالمشاركة النشطة للطلبة ، اذ أن نقل المعرفة بشكل فعال للطلاب عن طريق المهمات التعاونية ، يوفر الدعم اللازم للتعامل مع الغموض في المحتوى والنقل سلبي للمعرفة من خلال ترميز المعرفة استباقا بموجب مخطط تحددها سلطة خارجية على سبيل المثال الكتاب المدرسي التعليمي ، كما توفر المشاركة النشطة روابط تسمح للمتعلمين بالتنقل المرن بين أجزاء المعرفة ليولدوا عدة تمثيلات شخصية يسمح لها النظام باكتشاف وتصور المفاهيم من عده وجهات نظر تساعد على فهم المعاني المتنوعة . .(Rhodes & Rozell, 2017,P:379)

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

ابعاد المرونة المعرفية

صنف (spiro,2003) المرونة المعرفية الى ثلاثة ابعاد اساسية هي :

١.المرونة التلقائية : وتعني قدرة الطلبة على انتاج اكبر قدر من الأفكار والبدائل والحلول التي ترتبط بموقف او مشكلة معينه ، وأن هذا التغيير بتفكيرهم يكون تلقائيا وبسهولة ، وفي اتجاهات غير مألوفة وجديدة لإنتاج العديد من الأفكار المختلفة والمنوعة والمتعددة نحو مشكلة أو موقف معين، وتقوم على تلقائية طرح المعلومات المتنوعة والانتقال من فكرة إلى فكرة أخرى عند التعامل مع موقف أو مشكلة ما، وإصدار العديد من الأفكار والحلول دون التقيد بتفكير محدد، وهي الإنتاج السريع لعدد أكبر من الأفكار المتنوعة والمختلفة بحرية وتلقائية لمواجهة موقف ما.(جروان،٢٠٠٥، ص ٢١٥)

٢.المرونة التكيفية : هي قدرة الطلبة على تغيير الطريقة الذهنية للتفكير لمواجهة المشكلات التي يتعرضون لها عند مواجهة مشكلة أو موقف معين أو اتخاذ قرار صائب، اذ تتطلب القدرة على إعادة بناء المشكلات وحلها، عن طريق تحويل حالته الذهنية دون التقيد بفكر معين، فكلما زاد قدرة الطالب على تغيير استجابته بما يتناسب مع تطورات الموقف زادت لديه المرونة التكيفية .

٣.المرونة الادراكية : وتعني قدرة الفرد على ادارك التفسيرات البديلة والمتعددة للمواقف والمشكلات الحياتية المختلفة ، والتي تظهر عن طريق استجابته لبعض المهام وإحداث تغيرات عديدة للوصول إلى الحلول المختلفة وإظهار سلوك ناجح في مواجهة المشاكل المختلفة والمتعددة وعند ذلك الخروج بحلول غير تقليدية. (الرايغي ، ٢٠١٣، ص ١٣٦)

بناءا على ما سبق يتضح أن المرونة المعرفية هي قدرة عقلية يمكن تدريبها فهي تساعد الطلاب في إنتاج العديد من الأفكار من زوايا متعددة فعندما يتعرضون لمشكلات أو مواقف جديدة ويعملون على حلها، وانها لا تعني تبسيط المعلومة بقدر ما تعني أن يكون الفرد قادرا على فهم الروابط والتمثيلات التي تتشابك مع بعضها البعض للوصول إلى تحليل المعلومة بشكلها الصحيح، وهذا ما يجعل الباحث يركز على هذا الجانب لما له من أهمية للطلبة في مساعدتهم على التكيف بطريقة إيجابية ،كما أن المرونة المعرفية يمكن بناؤها لدى الطالب حسب سلسلة من الخطوات والتي توصله بالنهاية إلى أعلى درجات المرونة المعرفية والتي من شأنها أن تجعله قادرا على التفكير بكل الحلول المناسبة واختيار أفضل البدائل المطروحة ، ولكي ننمي المرونة المعرفية لدى الطلاب يجب أن تقدم لهم المعرفة بطرق متنوعة ولأغراض مختلفة وإعطائهم الفرصة لكي يقدموا ما فهموه بطريقتهم الخاصة

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

فضلاً عن تقديم المحتوى بطرق متعددة بقصد مساعدتهم على تكوين المخططات المعرفية والتي تحتوى على معارف واقعية وإجرائية لينجحوا في التعامل مع الحالات المتشابهة، مع ضرورة تقديم المعرفة لطلبة من خبراتهم التي يمرون بها ومن واقع حياتهم التي يعيشونها.

المحور الثاني : الدراسات السابقة

المتغير المستقل (نموذج MAEs) : لم يجد الباحث دراسة محلية أو عربية تتعلق بهذا المتغير في تدريس الفيزياء او العلوم ، وإنما هناك دراستين أجنبية وهي :

١.(Sari&Prajitno,2019) هدفت الدراسة الى تقصي فاعلية نموذج(MEAs) في تدريس مادة الرياضيات لطلاب الصف الثامن في اندونيسيا في العام الدراسي ٢٠١٧- ٢٠١٧، تم استخدام منهج البحث التجريبي ،على مجموعتين تجريبه وضابطة، كما تم استخدام الاختبار القبلي والبعدي، كأداة لجمع البيانات ، أشارت نتائج الدراسة بفاعلية نموذج (MEAS) في تحسين نتائج طلاب الصف الثامن بصورة إيجابية والتي تم تطبيقها في تعليم العينة التجريبية، حيث كان تعلم الطلبة بشكل أكثر استقلالية لفهم الدرس أمام الطلبة الذين تعلموا بالطريقة التقليدية.

٢.دراسة (Aziz & Irwan,2020) هدفت إلى تقصي أثر مواد التعلم الرياضية المستخدمة بتدريس نموذج (MEAs) في تحسين مهارات التفكير الإبداعي الرياضي، لدى ٧٢ طالباً من طلبة المدارس الثانوية بإندونيسيا، تكونت أداة الدراسة من استبيان لجمع بيانات نوعية وكمية، وخلصت الدراسة إلى الأثر الإيجابي لهذه المواد والتي حسنت مهارات التفكير الإبداعي للطلبة.

المتغير التابع الثاني : المرونة المعرفية : حسب علم الباحث فلم يجد اي دراسة تناولت هذا المتغير في مادة الفيزياء او العلوم القريبة ماعدا بعض الدراسات الوصفية التي استفاد منها الباحث في الاطلاع على ادبياتها والية بناء مقياس المرونة المعرفية .

بناءا على ما سبق نجد ان الدراسة الحالية ، من اولى الدراسات العربية والمحلية بصفة خاصة وحسب علم الباحث التي تناولت فاعلية نموذج MAEs في تحصيل مادة الفيزياء والمرونة المعرفية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط.

الفصل الثالث

منهجية البحث واجراءاته

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

تناول الباحث في هذا الفصل وصفاً لإجراءات البحث والمتمثلة بمنهج البحث ومجتمع البحث وعينته والطريقة التي اختيرت بها، كما يبين خطوات إعداد أداتي البحث ، والإجراءات التي نفذت فيها ، فضلاً عن الطرق الإحصائية التي استخدمت في معالجة البيانات واستخلاص النتائج.

اولا: منهجية البحث :

اتبع الباحث المنهج شبه التجريبي وذلك لملائمته هدفي البحث الحالي ، اذ يعتمد على دراسة الظاهرة كما في الواقع ويمكن وصفها كميا وكيفيا.

ثانيا: التصميم التجريبي

من أجل تحقيق هدفي البحث ، اعتمد الباحث التصميم التجريبي ذو المجموعتين المتكافئتين ذات الضبط الجزئي ، وكما موضح في المخطط (١)

المجموعة	تكافؤ المجموعتين	المتغير المستقل	المتغير التابع	قياس المتغير التابع
التجريبية	١-العمر الزمني	نموذج MEAs	١.التحصيل	١.اختبار التحصيل
الضابطة	٢- المرونة المعرفية	الطريقة الاعتيادية	٢.المرونة المعرفية	٢.مقياس المرونة المعرفية
	٣- المعلومات السابقة			
	٤- الذكاء			
	٥-التحصيل السابق			

المخطط(١) التصميم التجريبي للبحث الحالي

ثالثا: مجتمع الدراسة وعينته : تكون مجتمع البحث الحالي من جميع طلاب الصف الثاني المتوسط في المدارس المتوسطة للمديرية العامة لتربية القادسية والبالغ عددها (٣١) مدرسة حسب الإحصائية الواردة من قسم التخطيط للمديرية العامة لتربية الديوانية للعام الدراسي ٢٠٢١ – ٢٠٢٢ .

تم اختيار عينة بالطريقة العشوائية متوسطة الحكيم للبنين من المدارس المتوسطة والتي تحتوي على ثلاث شعب ، كما تم اختيار الشعبة (أ) لتمثل المجموعة التجريبية والشعبة (ج) لتمثل المجموعة الضابطة وكما في الجدول (١)

جدول رقم (١) عدد طلاب مجموعتي البحث قبل الاستبعاد وبعده

الشعبة	المجموعة	عدد الطلاب قبل الاستبعاد	عدد الطلاب الراسبين	عدد الطلاب بعد الاستبعاد
أ	التجريبية (ج)	٣٣	٤	٢٩
ب	الضابطة (ب)	٣٤	٤	٣٠

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م/١٤٤٥هـ

المجموع	٦٧	٨	٥٩

رابعا: التكافؤ الإحصائي بين المجموعتين التجريبية والضابطة :

من أجل التحقق من تكافؤ مجموعتي البحث عمد الباحث الى حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للبيانات التي تمثل متغيرات : (العمر ، المرونة المعرفية ، المعلومات السابقة ، الذكاء (رافن) ، التحصيل السابق) ، اذ استعمل الباحث اختبار (t-test) لعينتين مستقلتين لمعرفة دلالة الفرق بين متوسطي كل متغير من هذه المتغيرات لمجموعتي البحث ، فوجد عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) ودرجة حرية (٦٠) والجدول(٢) يبين ذلك .

الجدول (٢) نتائج t-test لتكافؤ مجموعتي البحث

المجموعة / المتغيرات	مج ت (٢٩) طالب		مج ض (٣٠) طالب		درجة الحرية	(T-TEST)		مستوى الدلالة عند ٠.٠٥
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		المحسوبة	الجدولية	
العمر الزمني	١٥٨.٢١	٤.٢٧	١٥٩.٧٧	٤.٦٠	٥٧	١.٣٥	٢	غير دال
المرونة المعرفية	٨١.٥٥	١٦.١٢	٧٧.٧٠	١٤.٠٤		٠.٩٨		
المعلومات السابقة	١١.١٤	٥.٦٢	١٠.٣٣	٥.٢٢		٠.٥٧		
الذكاء (رافن)	٣٧.٣٨	٦.٦٤	٣٥.٧٣	٦.٦٥		٠.٩٥		
التحصيل السابق	٢٧.٠٣	٦.٠٧	٢٨.٠٧	٧.٦٦		٠.٥٧		

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

خامسا: ضبط المتغيرات الدخيلة

حاول الباحث اجتناب عدد من المتغيرات الدخيلة التي تؤثر في سير التجربة، ودقة نتائجها إذ أن عملية ضبطها يؤدي إلى نتائج أكثر دقة وفيما يأتي عرض للمتغيرات الدخيلة التي تؤثر بالسلامة الداخلية وكيفية ضبطها :

١. التاريخ History : لم تحدث مؤثرات على المتغيرين التابعين أثناء مدة إجراء التجربة فضلاً عن أن مجموعتي البحث محددتان بتاريخ واحد ، كما أن التأثير سيقع عليهما نفسه ، وإن الباحث قام بالتدريس الفعلي للمجموعتين ابتداءً من يوم الاحد ١٤ /١١/ ٢٠٢١ لغاية الاحد ٩ / ١/ ٢٠٢٢ .

JOBS مجلة العلوم الأساسية Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

٢. النضج : كانت أعمار مجموعتي البحث متقاربة ومدة التجربة موحدة لكليهما .

٣. الاختبار القبلي : تناول الباحث ذلك بأعداد اختبار لقياس الخبرة المعرفية السابقة.

٤. أدوات القياس : عمد الباحث الى ان تكون الإختبارات موحدة للمجموعتين و يطبق الباحث بنفسه الإختبارات ، كما يدرس المجموعتين التجريبية والضابطة .

٥. التسرب التجريبي : لم يتسرب اي طالب من مجموعتي البحث

السلامة الخارجية فقد عمد الباحث الى تحديد مجتمع البحث وعينته بدقة كما حدد التعريفات الإجرائية وتم وصف المتغيرات وتحديدها بدقة .

٦. الإجراءات التجريبية : الإجراءات التجريبية التي قام بها الباحث كانت الاتي :

أ. سرية البحث : اتفق الباحث مع إدارة المدرسة والمدرسين بإبقاء تجربة البحث سرية وذلك كي لا يصير الطلاب الى تغيير انشطتهم نحو الدرس, مما يؤثر في سلامة النتائج.

ب. المادة الدراسية: تم تدريس مجموعتي البحث بالمادة نفسها ، من كتاب العلوم – الفيزياء للصف الثاني المتوسط ط٣، ٢٠٢١ كما حرص الباحث على أن تكون المادة المعطاة في كل درس متساوية بالنسبة الى مجموعتي البحث.

ج. توزيع الحصص: وزعت موضوعات الفيزياء بواقع حصتين بالأسبوع لكل مجموعة وذلك بالتنسيق مع إدارة المدرسة فكان جدول الحصص المطبق كما مبين في الجدول (٣) .

الجدول (٣) توزيع الدروس على ايام الاسبوع

المجموعة	الاحد	الثلاثاء
التجريبية	الدرس الاول	الدرس الثاني
الضابطة	الدرس الثالث	الدرس الاول

د- المدة الزمنية: كانت المدة متساوية لكلا مجموعتي البحث, إذ بدأت المدة الزمنية للتجربة يوم الاربعاء الموافق(٢٠٢١/١١/٣) وانتهت يوم الخميس الموافق يوم (٢٠٢٢/١/٢٠).

سابعاً : مستلزمات البحث :

من أجل تحقيق اهداف البحث وفرضياته كان من الواجب تهيئة مستلزمات البحث وكما يلي :

١.تحديد المادة العلمية :

تم تحديد المادة العلمية التي ستدرس في الفصل الدراسي الاول من العام الدراسي (٢٠٢١ - ٢٠٢٢) اذ تم توزيع مفردات المنهج المقرر من الحصص الأسبوعية و الجدول (٤)

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

جدول (٤) توزيع مفردات المنهج المقرر على الحصص

الفصل	الموضوع	الحصص
الاول	القياس	٣
الثاني	الحركة	٥
الثالث	الشغل والقدرة والطاقة	٤
الرابع	الآلات البسيطة	٤
المجموع		١٦

٢.صياغة الأهداف السلوكية : استنبط الباحث الأهداف السلوكية للمادة التي سيتم تدريسها اثناء التجربة وعلى وفق مستويات بلوم الستة (التذكر , الفهم , التطبيق , التحليل) والتي بلغ عددها بالصيغة الأولية (١٦٢) هدفاً ، وتم عرضها على عدد من المحكمين المتخصصين في مجال التربية وعلم النفس وطرائق التدريس العلوم والفيزياء ، وتم اعتماد نسبة اتفاق لا تقل عن ٨٠% فما فوق من آراء المحكمين وقيمة مربع كاي التي تزيد عن القيمة الجدولية (٣,٨٤) ، وبناء على ذلك لم يحذف أي هدفا سلوكيا منها وبقي العدد كما هو(ملحق٢٥)

٣.إعداد الخطط التدريسية :

قام الباحث بأعداد (١٦) خطة لكل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة موزعة بواقع (٢) حصص للأسبوع الواحد , وللتأكد من صحة الخطط التدريسية المعدة وشمولها لمواضيع المادة الدراسية المقررة ، عرض الباحث نماذج منها على عدد من الخبراء وكما في الملحق (١) وعلى ضوء ما قدموه من ملاحظات تم تعديل البعض من الخطط وأصبحت صالحة لتدريس المجموعتين الضابطة والتجريبية , وكما موضح في الملحق (٤).

ثامناً : أداتا البحث :

من اجل تحقيق هدفي البحث عمد الباحث الى بناء اداتين هما :

١.اختبار تحصيل بمادة الفيزياء.

٢.مقياس المرونة المعرفية .

وفي ما يلي توضيح لخطوات بناء هاتين الاداتين :

١ـ الاختبار التحصيلي :.

لأعداد اختباراً تحصيلياً بصورة صحيحة ومنظمة كان لابد من المرور بالخطوات الآتية :

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

أ . تحديد الهدف من الاختبار :

الهدف من الإختبار ، قياس تحصيل طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مادة الفيزياء للصف الثاني المتوسط ، ومعرفة فاعلية نموذج (MEAs) في تحصيل مادة الفيزياء لدى المجموعة التجريبية.

ب . تحديد عدد الفقرات :

تم تحديد (٤٠) فقرة للاختبار التحصيلي وكانت كل فقراته موضوعية.

ج . تحديد المستويات التي يقيسها الاختبار :

يقيس الاختبار التحصيلي مستويات بلوم الاربع (التذكر , الفهم , التطبيق , التحليل).

د . اعداد الخريطة الاختبارية :

اعد الباحث جدول المواصفات لأختبار التحصيل وفقاً لمستويات الأهداف السلوكية في تصنيف بلوم ، وقد حدد الباحث فقرات الاختبار بـ(٤٠) وكما في الجدول رقم(٥).

جدول (٥) الخريطة الاختبارية

ت	الموضوعات	عدد الصفحات	الأهمية النسبية	نسبة الهدف السلوكي				مجموع الاسئلة
				تذكر ٥٤%	فهم ٢٤%	تطبيق ١٠%	تحليل ١١%	
١	الفصل الاول	١٣	٣٦%	٧	٤	٢	١	١٤
٢	الفصل الثاني	٨	٢٢%	٤	٣	٢	٠	٩
٣	الفصل الثالث	٧	١٩%	٤	٢	١	١	٨
٤	الفصل الرابع	٨	٢٢%	٤	٣	٢	٠	٩
المجموع		٣٦	١٠٠%	١٩	١٢	٧	٢	٤٠

هـ . اعداد الفقرات وتعليمات الإجابة :

اعد الباحث الصيغة الأولية لفقرات الاختبار والتي بلغ عددها (٤٠) فقرة من نوع الاختيار من متعدد وبأربع بدائل للإجابة يكون واحد من هذه البدائل صحيح وثلاثة خاطئة , على ان تجيب الطالب باختيار البديل الصحيح لكل فقرة , كما حرص الباحث على اعداد تعليمات إجابة الطلاب على فقرات الاختبار وكيفية الإجابة كما موضح في الملحق (٦) الذي تضمن الصيغة النهائية للإختبار.

و . التحليل المنطقي لفقرات الاختبار:

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

من أجل التأكد من الصدق الظاهري لفقرات الأختبار ، قام الباحث بعرض الأختبار بصيغته الأولية على مجموعة من الخبراء في مجال العلوم التربوية والنفسية وطرائق تدريس الفيزياء والقياس والتقويم , الملحق (٣) وفي ضوء آرائهم وملاحظاتهم عن كل فقرة عدلت صياغة بعض الفقرات ولم تستبعد أي فقرة لأن جميع الفقرات حظيت بموافقة ٨٠% فأكثر من الخبراء لأن الباحث اعتمد هذه النسبة من موافقتهم دليلا على صلاحيتها ، وعليه اصبح الأختبار جاهزا للتطبيق الاستطلاعي .

ز . التطبيق الاستطلاعي للاختبار : .

ـ التطبيق الاستطلاعي الأول:

تم تطبيق الاختبار التحصيلي على العينة الأستطلاعية الأولى من خارج عينة الدراسة يوم (الاثنين) بتاريخ (١٠/ ١ /٢٠٢٢) على عينة بلغ عددها (٣٠) طالباً من طلاب (متوسطة الحكيم للبنين) وأتضح أن الفقرات جميعها واضحة ومفهومة للطلاب وتم التحقق من ذلك من ملاحظة الباحث للاستفسارات القليلة التي وجهها الطلاب حول الفقرات , وتم حساب وقت انتهاء أول خمس طلاب من الإجابة عن الفقرات التحصيلية وآخر خمس طلاب وكان الزمن المستغرق (٤٣) دقيقة.

ـ التطبيق الاستطلاعي الثاني:

تم تطبيق الأختبار التحصيلي على العينة الاستطلاعية الثانية من خارج عينة الدراسة والمكونة من (١٠٠) طالب من طلاب (متوسطة العلوم للبنين) في يوم الخميس (١٣/ ١/٢٠٢٢) وقد أشرف الباحث بنفسه على الاختبار وكان هدف التطبيق الإستطلاعي حساب:

أ-معامل صعوبة الفقرة : تم حساب معامل الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار وجد انها تتراوح بين (٠,٣٠ – ٠,٥٧) مقبولة لأن معامل صعوبة الفقرة يعد مقبولاً إذا تراوح بين (٠,٢٠ – ٠,٨٠).

ب-معامل تمييز الفقرات : تم حساب معامل التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار وكانت النتائج تتراوح بين (٠,٣٣- ٠,٧٠) إذ يفضل أن يكون معامل تمييز الفقرات (٠,٣٠ فأكثر)

ت-فعالية البدائل الخاطئة : وجد أنها تتراوح بين (٠,١١١- و ٠,٣٣٣-) وبهذا فقد تم إبقاء البدائل على ما هي عليه من دون إي تغير عليها .

ثبات الاختبار : تم حساب الثبات عن طريق معادلة (KR20) حالة خاصة من معامل الفا كرونباخ وهو مناسب جداً للاستخدام مع فقرات الاختبار ثنائي الإجابة مثل ، أي ان الفقرة تكون اما صحيحة فتأخذ درجة واحدة او خاطئة فتأخذ صفراً . اذ بلغ معامل الثبات (٩٠) وهي تعتبر قيمة مقبولة .

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

٢.المرونة المعرفية : لتحقيق الهدف الثاني للبحث الحالي لا بد من بناء مقياس للمرونة المعرفية واتبع الباحث في ذلك الخطوات الآتي :

أ. تحديد الهدف من المقياس : ان الهدف من المقياس قياس المرونة المعرفية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط بعد تعرضهم للمتغير المستقل والمتمثل بنموذج (MEAs)

ب . تحديد ابعاد المقياس : استند الباحث الى تصنيف (spiro,2003) للمرونة المعرفية :

١. المرونة التلقائية

٢. المرونة التكيفية

٣. المرونة الادراكية

ج. صياغة فقرات المقياس: تم وضع (١١) فقرات لكل بعد من ابعاد المقياس ، واعتمد الباحث التقدير الخماسي للبدائل: :(ينطبق علي تماماً ، ينطبق علي غالباً ، ينطبق علي بدرجة متوسطةً ، لا ينطبق علي غالباً ، ولا ينطبق علي إطلاقاً) فكانت الدرجات على التوالي (٥ ،٤ ،٣ ،٢ ،١)

د. صدق المقياس :

للتحقق من صدق المقياس للبحث الحالي ابتع الباحث التالي :

١. الصدق الظاهري :

تم استعراض المقياس بصورته الأولية على مجموعةَ من الخُبراء والمختَصين بطرائق تدريس العلوم و الفيزياء والقيَاس والتقوُيم الملحق (٤), وبعد جمع الأداة لوحظ وجود بعض التعديلات فمنها ما كان لغويا، وتم تعديله ومنها ما كان يتعلق بدقة المعلومة التي تحملها الفقرة ومنها ما كان مكررا، وجاءت أغلب الآراء من قبل المحكمين متفقة على فقرات المقياس وبعد إجراء التعديلات في ضوء تلك الآراء والمقترحات أصبحت الأداة بصورتها النهائية مؤلفة من (٣٠) فقرة كما في الملحق (٥)

٢.التطبيق الاستطلاعي :

أ. التطبيق الاستطلاعي الأول: طبق مقياس المرونة المعرفية على العينة الاستطلاعية الأولى من خارج عينة الدراسة يوم الاربعاء ٢٠٢١/١١/٣ على عينة بلغ عددها (٣٥) طالباً من طلاب (متوسطة حبيب بن مظاهر للبنين) واتضح أن الفقرات جميعها واضحة ومفهومة للطلاب وتم التحقق من ذلك من ملاحظة الباحث للاستفسارات القليلة التي وجهها الطلاب حول الفقرات , وتم حساب وقت انتهاء أول خمس طلاب من الإجابة وآخر خمس طلاب وكان الزمن المستغرق (٣٣) دقيقة.

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

ب. التطبيق الاستطلاعي الثاني:

طبق الباحث مقياس المرونة المعرفية على العينة الاستطلاعية الثانية من خارج عينة الدراسة والمكونة من (١٠٠) طالب من طلاب (متوسطة المعرفة للبنين) في يوم الاثنين ٢٠٢١/١١/٨ وقد أشرف الباحث بنفسه على التطبيق .

١. القوة التمييزية لفقرات مقياس :

تم إحصاء القيمة التائية لفقرات المقياس فوجد انها تتراوح ما بين(٢,٤٥-٧.٥٢) وهي اعلى من القيمة الجدولية البالغة (٢) عند درجة حرية (٥٢) وهي دالة احصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) وهذا يؤشر بان قدرة الفقرات على التمييز بين المجيبين والجدول (٦) يوضح ذلك

٢. الاتساق الداخلي للمقياس

استخرجت دلالات صدق البناء او الاتساق الداخلي للمقياس، عن طريق حساب معاملات ارتباط فقرات المقياس مع الدرجة الكلية وكذلك علاقة الفقرة بالبعد الذي تنتمي اليه وعلاقة البعد بالدرجة الكلية ، حيث أن معامل الارتباط هنا يمثل دلالة للصدق (الإتساق الداخلي) بالنسبة لكل فقرة من فقرات المقياس والجدول (٦) يوضح ذلك .

الجدول (٦) يوضح معامل الإرتباط والقوة التمييزية لفقرات مقياس المرونة المعرفية

ت	علاقة الفقرة بالدرجة الكلية	علاقة البعد بالدرجة الكلية	علاقة الفقرة بالبعد	القوة التمييزية
1	0.37		0.56	2.41
2	0.35		0.44	2.45
3	0.53		0.59	2.45
4	0.46		0.59	2.17
5	0.48		0.59	4.57
6	0.41		0.76	2.63
7	0.35		0.45	2.80
8	0.51		0.63	3.04

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م/ ١٤٤٥هـ

2.30	0.63		0.48	9
2.62	0.63		0.57	10
		0.87	البعد الاول	
2.55	0.61		0.54	1
2.22	0.53		0.50	2
2.57	0.55		0.46	3
2.36	0.50		0.44	4
2.51	0.59		0.48	5
2.34	0.58		0.41	6
2.64	0.46		0.37	7
2.53	0.42		0.34	8
3.10	0.51		0.37	9
2.61	0.43		0.34	10
		0.88	البعد الثاني	
3.58	0.49		0.45	1
5.43	0.56		0.51	2
4.69	0.42		0.41	3
3.49	0.50		0.34	4
3.34	0.64		0.55	5
2.60	0.44		0.34	6
5.37	0.43		0.36	7

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

8	0.39		0.53	3.40
9	0.55		0.66	2.56
10	0.31		0.52	3.59
البعد الثالث		0.85		

هـ: الثبات : تم استخدام معامل ألفا كرونباخ لحساب ثبات المقياس، اذ بلغت قيمته (٠,٨٨) ، مما يؤكد ثبات المقياس(أبو علام ،٢٠١١,ص ٤٩٠)، وبذلك أصبح مقياس المرونة المعرفية جاهزاً للتطبيق.

ز. اجراءات تطبيق التجربة :

إدامتا الى صحة التصميم التجريبي ، عمد الباحث بالإجراءات الاتية :

أ- التدريس الفعلي يوم الاحد الموافق(٢٠٢١/١١/١٤) وانتهت يوم الاحد الموافق يوم (٢٠٢٢/١/٩)

ب- قام الباحث بتدريس مجموعتي البحث تجنبا للاختلاف الذي قد يتحصل عن اختلاف المدرس وقدرته ، ومدى اطلاعه على طبيعة المتغيرات التجريبية.

جـ- قدمت المادة العلمية نفسها الى مجموعتي البحث ، كما لم يسمح للطلاب بالانتقال بين المجموعتين في اثناء تطبيق التجربة .

هـ- بلغت مدة التجربة لمجموعتي البحث ، اذ استغرقت فصلاً دراسياً واحداً هو الفصل الدراسي الاول للعام الدراسي (٢٠٢١-٢٠٢٢)

و- تم تطبيق الاختبار التحصيلي البعدي يوم الاثنين الموافق ٢٠٢٢/١/١٧ وتم تطبيق مقياس المرونة المعرفية يوم الاحد الموافق ١٦/١/ ٢٠٢٢ .

ح. الوسائل الاحصائية

استخدم الباحث الوسائل الاحصائية من اجل معالجة البيانات وتحليلها للوصول الى النتائج عن طريق استخدام برنامج (SPSS21) وبرنامج (Excel2010) وهي :

١. الاختبار التائي (t – test) لعينتين مستقلتين.

٢. معادلة صعوبة الفقرة لاختبار التحصيل.

٣. معادلة تميز الفقرة لاختبار التحصيل.

JOBS مجلة العلوم الأساسية Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

٤. فعالية البدائل الخاطئة لاختبار التحصيل.

٥. مربع كاي : ايجاد الصدق الظاهري لأداتي البحث

٦. معادلة كودر – ريتشارد ٢٠ لحساب ثبات لأداتين

٧. معادلة مربع إيتا η^2 لحساب حجم الأثر

الفصل الرابع

عرض النتائج وتفسيرها

يتضمن هذا الفصل نتائج هذه الدراسة وتحليلها ومناقشتها وتفسيرها والاستنتاجات والتوصيات والمقترحات التي وضعت في ضوء نتائجها وعلى النحو الآتي :

اولا: عرض النتائج

١. لمعرفة فاعلية نموذج (MEAs) في تحصيل مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الثاني المتوسط لا بد من التحقق من صحة الفرضية التي تنص : " لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست بنموذج (MEAs) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية باختبار تحصيل مادة الفيزياء" .

ولأجل الاجابة عن هذا الفرضية ، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب الصف الثاني المتوسط في الاختبار التحصيلي لمادة الفيزياء تبعا لطريقة التدريس ولمجموعتي البحث وكما موضح في الجدول (٧)

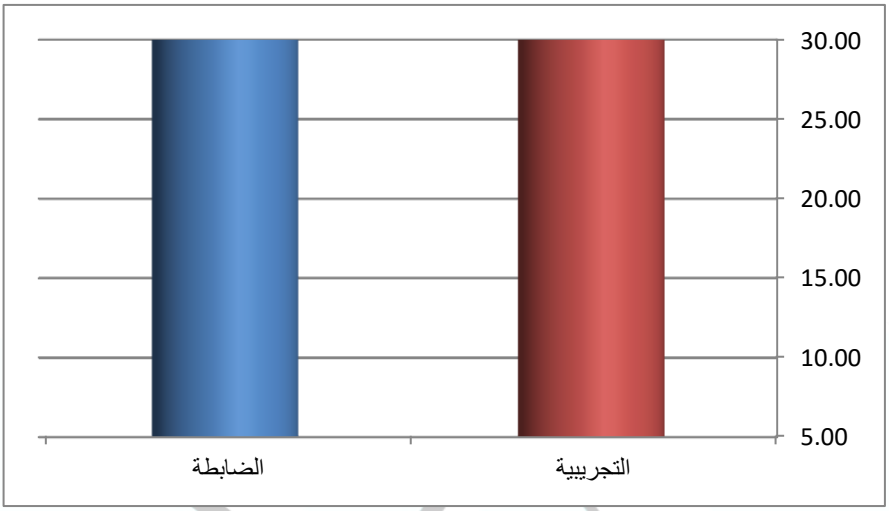
جدول (٧) نتائج t-test لدرجات المجموعتين (تجريبية – ضابطة) في اختبار التحصيل لمادة الفيزياء

نوع المجموعة	حجم العينة	الوسط الحسابي(X)	الانحراف المعياري(S)	درجة الحرية	قيمةT المحسوبة	قيمة T الجدولية	مستوى الدلالة (٠.٠٥)
التجريبية	٢٩	٢٩.٩٧	٢.٣٥	٥٧	٥.٠٢	٢	دالة ولصالح التجريبية
الضابطة	٣٠	٢٦.٧٠	٢.٦٣				

يتضح من الجدول (٧) بوجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة ، في اختبار التحصيل لمادة الفيزياء و لصالح المجموعة التجريبية ، اذ بلغ متوسطها الحسابي (٢٩.٩٧) بانحراف معياري قيمته (٢.٣٥) ، بينما بلغ في المجموعة الضابطة (٢٦.٧٠) بانحراف معياري قيمته (٢.٦٣) ؛ وبلغت قيمة (ت=٥.٠٢) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥) .

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

والشكل (٣) يوضح الفرق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار تحصيل مادة الفيزياء للصف الثاني المتوسط.



كما تم حساب حجم الاثر عن طريق ايجاد مربع ايتا (η^2) للمتغير المستقل في تحصيل مادة الفيزياء للصف الثاني المتوسط، وكانت قيمته (٠,٣١) وهذه القيمة تعد كبيرة حسب تفسير (Grissom&Kim,2005) كما في الجدول رقم (٨).

جدول(٨) يوضح قيم ((η2) لحساب حجم الأثر للمتغير المستقل

قيمة حجم الأثر	(٠,٠١- ٠,٠٥)	(٠,٠٦- ٠,١٣)	(٠,١٤) فما فوق
مقدار التأثير	صغير	متوسط	كبير

(الدردير ،٢٠٠٨، ص٧٩)

مجلة العلوم الاساسية
للعلوم التربوية والنفسية وطرائق التدريس للعلوم الاساسية

٢. لمعرفة فاعلية نموذج (MEAs) في المرونة المعرفية لطلاب الصف الثاني المتوسط لا بد من التحقق من صحة الفرضية التي تنص : " لا توجد فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست بنموذج (MEAs) والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة الاعتيادية بمقياس المرونة المعرفية ".

تم استخدام اختبار (ت) لمعرفة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لمقياس المرونة المعرفية ، وتم التوصل الى النتائج كما موضحة في الجدول (٩)

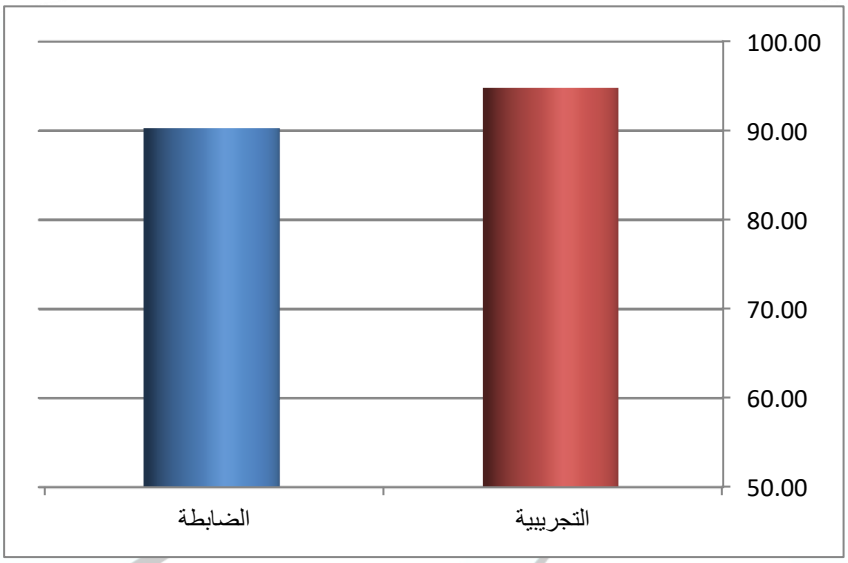
جدول (٩) نتائج t-test لدرجات المجموعتين (تجريبية – ضابطة) في مقياس المرونة المعرفية

نوع	حجم العينة	الوسط	الانحراف	درجة الحرية	قيمةT	قيمة T	مستوى الدلالة

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

المجموعة		الحسابي(X)	المعياري(S)		المحسوبة	الجدولية	(٠.٠٥)
التجريبية	٢٩	٢٩.٩٧	٢.٣٥	٥٧	٥.٠٢	٢	دالة ولصالح التجريبية
الضابطة	٣٠	٢٦.٧٠	٢.٦٣				

يتضح من الجدول (٩) أن قيم (ت) المحسوبة (=٣.٩٢) لمتوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة والتي تجاوزت قيمتها الجدولية (٢) عند درجات حرية (٥٧) ، ومستوى دلالة (٠.٠٥) ،وبالتالي يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس المرونة المعرفية في التطبيق البعدي لصالح طلاب المجموعة التجريبية. ويمكن توضيح الفرق بين متوسطي درجات طلاب للمجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس المرونة المعرفية بيانيا عن طريق الشكل(٤) التالي:



الشكل (٣) يوضح الفرق بين متوسطي المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس المرونة المعرفية

كما تم حساب حجم الاثر عن طريق ايجاد مربع ايتا (η^2) للمتغير المستقل في مقياس المرونة المعرفية لطلاب الصف الثاني المتوسط، وكانت قيمته (٠,٢١) وهذه القيمة تعد كبيرة حسب تفسير (Grissom&Kim,2005) كما في الجدول رقم (٨) السابق.

ثانيا: تفسير النتائج

١.في ما يخص النتيجة الاولى : وجود فاعلية لنموذج (MEAs) في تحصيل مادة الفيزياء لطلاب الصف الثاني المتوسط ولصالح المجموعة التجريبية ، يمكن القول: إن الخطوات العملية المنطقية والمنظمة ، التي سار عليها النموذج القائم على الاستنباط الانشطة في حل المشكلات الفيزيائية في التدريس، قد أسهمت بشكل إيجابي في تنظيم تفكير الطلاب للتوصل إلى حلول هذه المشكلات ، ففهم الظاهرة الفيزيائية (المشكلة) فهما تاما وتحديد ما المطلوب إيجاده ثم وصفها وصفا دقيقا من

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

اجل رسم خارطة الطريق للحل ، باختيار الطريقة والوسيلة المناسبة، ومن ثم عرض الحل مع التحقق من صحته ، هي خطوات عملية واضحة لتوجيه تفكير الطلبة نحو الطريق الذي سيؤدي للحل، كما يمكنهم من ابتداع طرق مختلفة للحل ، والذي اسهم في رفع المستوى التحصيلي للطلاب .

ان توفير بيئة تعليمية غنية بالتفاعلات الصفية والمناقشات العلمية والتي تقوم مبادئ نموذج (MEAs) على تشجيع الطلاب على الحوار والمناقشة، والاستماع إلى تساؤلاهم للمواقف الفيزيائية المطروحة، ويعبرون فيها عن استخدامهم للمفاهيم والعلاقات الفيزيائية بلغة علمية سليمة وواضحة، أثناء عملهم ضمن مجموعات تعاونية صغيرة غير متجانسة في المستويات التحصيلية ممتازة – متوسطة ضعيفة ، مع تقديم أنشطة صفية متنوعة فردية – ثنائية – جماعية)، فقد أتاح ذلك التوزيع فرصة للتفاعل الصفي، علاوة على الملاحظات صفية للباحث من توفير أجواء بعثت الراحة والطمأنينة عند الطلاب والشعور بالثقة بالنفس من ردود فعل المدرس أو زملائهم الطلاب عند إخفاق أحدهم في الإجابة عن الأسئلة التي يطرحها المدرس أثناء الشرح ، زاد ذلك من مستوى تحصيلهم الدراسي في مادة الفيزياء.

٢.في ما يخص النتيجة الثانية : وجود فاعلية لنموذج (MEAs) في المرونة المعرفية لطلاب الصف الثاني المتوسط ولصالح المجموعة التجريبية ، ويعزو الباحث ذلك الى : إن نموذج (MEAs) ساعد في توفير بيئة تعاونية خالية من المخاطرة في عملية التعلم ، واتاحت للطلاب فرص التعبير عن أفكارهم وآرائهم ونقلها وتوضيحها للآخرين في جو من الحب والتعاون بعيدا عن الخوف والخجل والقلق أو الاستهزاء ، وذلك من خلال خطواتها التي تتضمن تفكيراً فردياً ، يساعد الطلاب على أن يكون لكل منهم فكرة ، ووجهة نظر شخصية تجاه السؤال أو المشكلة المطروحة ، والتي يشترك مع زميل آخر له ، ليتبادلا الاقتراحات والأفكار، ويشرح كل منهما فكرته لزميله الآخر ، ويقدم إليه الدليل على صحة أفكاره ، إلى أن يصلا معاً إلى حل مثالي للمشكلة المطروحة، ثم تتم النقاشات الجماعية ، اذ يقوم الطلاب فيها بتبادل المقترحات والأفكار وتوضيحها للآخرين ، ومشاركة حلولهم مع الصف ، حتى يتفقوا على حل واحد للمشكلة المطروحة ، كل ذلك أدى إلى رفع قدرات الطلاب في المرونة المعرفية.

كما اتسم النموذج بقدرته على استخدام اساليب تعلم نشطة و متنوعة مثل الحوار والمناقشة والعصف الذهني وخرائط المفاهيم وتوليد الأفكار ، مما أدى إلى توفير بيئة تعليمية نشطة ، ساعدت في تحسين المعرفة المعقدة واستخدام التمثيل المعرفي المتعدد للمحتوى التعليمي، واستخدام أمثلة

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

متعددة مرتبطة بالمفاهيم المجردة، وإعادة ترتيب المعلومات وتحليلها، ومن ثم أصبح لدى الطلاب القدرة على اتخاذ القرار حول المسألة الفيزيائية ، وذلك من خلال توليد البدائل المحتملة لحلها ، وتقييم تلك البدائل والتحقق من صحتها والتوصل للقرار الصائب ، وان التنوع في الانشطة ، واستخدام العروض البصرية في بيئات التعلم ساعد الطلاب على تحسين فهمهم للموضوعات المختلفة ، وزيادة التفاعل النشط بين الطلاب، اذ أصبحت أفكار الطلاب متنوعة، وأعطى فرصا للطلاب للبحث عن المعلومات وهذا ساعدهم على التفكير بشكل مرن وبالتالي تفوق طلاب المجموعة التجريبية على طلاب المجموعة الضابطة بمقياس المرونة المعرفية.

ثالثا: الاستنتاجات :

١. ان نموذج (MEAs) له تأثير ايجابي على تحصيل مادة الفيزياء لطلاب الصف الثاني المتوسط.

٢. هناك تأثير ايجابي لنموذج (MEAs) على المرونة المعرفية لطلاب الصف الثاني المتوسط.

رابعا: توصيات البحث

بناءا على نتائج البحث فان الباحث يوصي بالاتي :

١. اقامة الدورات التدريبية لمدرسي الفيزياء ، قبل وأثناء الخدمة على نموذج (MEAs) لتدريس مادة الفيزياء في المرحلة المتوسطة .

٢. توجيه اهتمام القائمين على إعداد المناهج وتطويرها بإعادة النظر في مناهج مادة الفيزياء ، إعادة صياغة موضوعاته بما ينسجم واستخدام نموذج (MEAs).

٣. إثراء الموضوعات الدراسية في مادة الفيزياء بتدريبات عديدة تعمل على تنمية المرونة المعرفية.

٤. عقد الندوات التدريبية والتدريسية والورش الخاصة ، لتسليط الضوء على النماذج الحديثة في التدريس ولا سيما نموذج (MEAs) والذي اسهم في تطوير المرونة المعرفية عند الطلاب .

خامسا: المقترحات

تكميلا لهذا البحث يقترح الباحث اجراء الدراسات الآتية:

١. فاعلية نموذج (MEAs) في تحصيل مادة الفيزياء والتفكير الاخلاقي لدى طلاب الرابع العلمي .

٢. فاعلية التدريس نموذج (MEAs) في تحصيل مادة علوم الحياة و التفكير الإبداعي لدى طلبة المرحلة الإعدادية.

٣. تحليل كتب الفيزياء في المرحلة المتوسطة على وفق ابعاد المرونة المعرفية

٤. معرفة العلاقة بين المرونة المعرفية لطلبة المرحلة المتوسطة وبين التفكير الإيجابي .

JOBS
مجلة العلوم الأساسية
Journal of Basic Science
Print -ISSN 2306-5249
Online-ISSN 2791-3279
العدد الحادي والعشرون
٢٠٢٤م /١٤٤٥هـ

المصادر

١. ابوعلام،رجاء محمود.(٢٠١١).مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية. القاهرة : دار النشر للجامعات.
٢. جروان ، فتحي (٢٠٠٥) تعليم التكفير مفاهيم وتطبيقات ، عمان ، دار الفكر للنشر والتوزيع والطباعة.
٣. الجميل، شعلة(٢٠٠٠) التقويم التربوي للمنظومة التعليمية اتجاهات وتطلعات ، القاهرة ، دار الفكر العربي.
٤. الدردير, عبدالمنعم احمد.(٢٠٠٨). الاحصاء البارمتري واللابارامتري في اختبار فروض البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية . القاهرة :عالم الكتب .
٥. الرايغي ، خالد (٢٠١٣) التفكير الابداعي والمتغيرات النفسية والاجتماعية لدى الطلبة الموهبين ، عمان ، مركز ديبونو لتعليم التفكير.
٦. قاسم, آمنــه، وعبد الاله, سحر (٢٠١٨). السعادة النفسية في علاقتها بالمرونة المعرفية والثقة بالنفس لدى عينة من طلاب الدراسات العليا بجامعة سوهــاج المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج، ٥٣ ، ٧٩-١٤٥ .

7. Abu Allam, Raja Mahmoud. (2011). Research methods in psychological and educational sciences. Cairo: Universities Publishing House.
8. Ader, S. B., et al (2021). Secondary mathematics teachers' noticing of students' mathematical thinking through modeling-based teacher investigations. Mathematics Education Research Journal, 28(3), 349-378.
9. Al-Dardir, Abdel Moneim Ahmed (2008). Parametric and non-parametric statistics in testing hypotheses of psychological, educational and social research. Cairo: World of Books.
10. Al-Jamil, Shaala (2000), Educational Evaluation of the Educational System, Trends and Aspirations, Cairo, Dar Al-Fikr Al-Arabi.
11. Al-Raighi, Khaled (2013) Creative thinking and psychological and social variables among gifted students, Amman, Debono Center for Teaching Thinking.
12. Altay. M.. Özdemir. E., et al (2017). Pre-service elementary mathematics teachers' views on Model Eliciting Activities. Social and Behavioral Science, 20(14). 345-349.
13. Aziz, S. A., & Irwan, I. (2020). Validity of mathematical learning material based on model Eliciting Activities (MEAs) approach to Improve mathematical creative thinking skill of students. Journal of Physics: Conference Series, 1554(1), 66-120.
14. Baker. C. K., & Galanti. T. M. (2017). Integrating STEM in elementary classrooms using model-eliciting activities: responsive professional development for mathematics coaches and teachers. International Journal of STEM Education, 4(1), 1-15.
15. Bilgin, M. (2017). Relations to five factors personality model with cognitive flexibility in adolescents. Electronic Journal of Social Sciences, 16(62), 945-954.
16. Celikkaleli O.(2014). The validity and reliability of the cognitive flexibility scale. Education Science 39 (176), 339-346.

17. Ciairano, S., Bonino, S. & Miceli, R. (2006). Cognitive flexibility and social competence from childhood to early adolescence. Cognition, Brain, Behavior, 10 (3), 343-366.
18. Damirchi, E., Pireinaladin., S Akbari., T,& Dargah., S(2020) .The prediction of the student's tendency to computer games based on the brain- behavioral functions, cognitive flexibility and ensation seeking, Archives of Psychiatry and Psychotherapy No(1) 70-76
19. Deniz, S., & Kurt, G. (2021). Investigation of mathematical modeling processes of middle school students in Model-Eliciting Activities (MEAs): A STEM approach. Participatory Educational Research (PER), 9 (2), 150-177.
20. Dennis. J. P., & Vander Wal, J. S (2010). The Cognitive Flexibility Inventory: Instrument Development and Estimates of Reliability and Validity. Cognitive Therapy and Research, 34, 241-253.
21. Jarwan, Fathi (2005) Teaching Atonement, Concepts and Applications, Amman, Dar Al-Fikr for Publishing, Distribution and Printing.
22. Qasim, Amna, and Abdul-Ilah, Sahar (2018). Psychological happiness in its relationship to cognitive flexibility and self-confidence among a sample of graduate students at Sohag University. Educational Journal of the Faculty of Education in Sohag, 53, 79-145.
23. Rhodes, A. Rozell, T (2017). Cognitive flexibility and undergraduate physiology students increasing advanced knowledge acquisition within an ill-structured domain Advances in physiology education. (41)(3), 375-382
24. Spiro, r. Collins, B. thota, j.& feltovich, p. (2003) cognitive flexibility theory: hypermedia for complex learning, adaptive knowledge application, and experience educational.43(5),5-10.
25. Wahyuni, S., Dahlan, J., & Juandi, D. (2021). Students' mathematics problem solving ability through Model Eliciting Activities (MEAS). Journal of Physics: Conference Series, International Conference on Mathematics and Mathematics Education, 1882(1), 79-120.
26. Winda, A., Sufyani, P., & Elah, N. (2018). Analysis of creative mathematical thinking ability by using model eliciting activities (MEAs). Journal of Physics: Conference Series, 1013(1). 106-121.