مجلة الباحث – المدرسة العليا للأساتذة الشيخ العلامة مبارك بن محمد إبراهيمي الميلي الجزائري – بوزريعة – الجزائر

المجلد: (18)	العدد: (03)	السنة: 2026	صفحات المقال: 659–670	ISSN :9577 - 1112	EISSN : 2602 -5388

أنشطة الكشف عن الافكار (*MEAs*) والنمذجة الرياضية

MODEL-ELICITING ACTIVITIES (MEAs) AND MATHEMATICAL MODELING

د. محمود شنتي

مخبر تعليمية العلوم (LDS)، المدرسة العليا للأساتذة، الشيخ العلامة البشير الإبراهيمي الجزائري، القبة، الجزائر

mahmoud.chenti@g.ens-kouba.dz

تاريخ الإرسال: 2026/04/22 تاريخ القبول: 2026/08/25 تاريخ النشر: 2026/09/30

ملخص:

تهدف هذه الدراسة الى التطرق الى نوع خاص من أنشطة النمذجة الرياضية يعرف باسم أنشطة الكشف عن الأفكار أو أنشطة استنباط النموذج ((Model-Eliciting Activities(MEAs)، وهذا من خلال التطرق إلى تعريف النمذجة الرياضياتية، النموذج، أنشطة (MEAs)، المبادئ الست المطلوبة في تصميم هذا النوع من الأنشطة وفقا لنموذج ليش وآخرون Lesh et al (2000)، طريقة تنفيذ هذا النوع من الأنشطة، واقتراح عدة أمثلة مختارة بعناية من مقالات ودراسات موثقة على هذا النوع من الأنشطة، خصصنا أحدها بالدراسة والتفصيل وهو مشكل: الفندق التاريخي "The Historic Hotel".

الكلمات المفتاحية:

أنشطة الكشف عن الأفكار(MEAs) ؛ النموذج؛ النمذجة الرياضية؛ مشكل الفندق التاريخي.

Abstract:

This study aims to investigate a specific type of mathematical modeling activity known as idea discovery activities, or Model-Eliciting Activities (MEAs). This is achieved by defining mathematical modeling, the model, and Model-Eliciting Activities (MEAs). The study also covers the six principles required for designing this type of activity according to the model developed by Lesh et al. (2000), the methodology for implementing these activities, and proposing several carefully selected examples from documented articles and studies on this type of activity. One example, the problem of "The Historic Hotel," is examined in detail.

Keywords:

Mathematical Modeling; Model; Model-Eliciting Activities (MEAs); The Historic Hotel Problem

المجلد: (18) | العدد: (03) | السنة: 2026 | صفحات المقال: 659–670 | ISSN :9577 - 1112 | EISSN : 2602 -5388

1. مقدمة:

إنّ التغير المتسارع في مجالات الحياة المختلفة، أوجد عدداً لا حصر له من التحديات التي تُواجه الأفراد والمجتمعات والمجتمع التعليمي. يتوقع العالم اليوم من معلمي الرياضيات، في المقام الأول، رفع التحدي لتنشئة أفرادا قادرين على حلحلة المشكلات واستخدام الرياضيات بفعالية في حياتهم اليومية، وبالتالي، حسب دوروك وأوماي Doruk and Umay (2011) سيتمتعون بالرياضيات ويدركوا ويقدروا أهميتها وقوتها بدلاً من أن يخافوا منها. كما يرى للعالم الالماني لفرويدنتال Freudenthal (1990-1905) الرياضيات ليست نظامًا مغلقًا أو موضوعاً يجب أن يُعلّم لذاتها فقط، ولكنها نشاطٌ إنسانيٌ يجب أن تكون له علاقة بالواقع[1]. يبرز هذا الطرح التحول من النظر إلى الرياضيات باعتبارها مجموعة من القواعد والإجراءات المجردة إلى اعتبارها نشاطًا إنسانيًا مرتبطًا بالواقع وقادرًا على معالجة مشكلات الحياة اليومية. ومن هذا المنظور، يصبح دور معلم الرياضيات أوسع من مجرد نقل المعارف، إذ يتجه نحو تنمية قدرات المتعلمين على التفكير الرياضي، وحل المشكلات، والنمذجة، وتوظيف المعارف في مواقف واقعية .ويتوافق ذلك مع تصور فريودنتال للتعلم الرياضي القائم على إعادة اختراع المعرفة الرياضية انطلاقًا من مواقف ذات معنى، حيث يمكن للنماذج أن تؤدي دورًا مهمًا في الانتقال من الواقع إلى التفكير الرياضي المجرد والعودة إليه.

ولعلّ موضوع النمذجة الرياضية وتطبيقاتها، يعد أحد المسارات التي تربط الرياضيات بالواقع، وفرصة للخروج من الروتين الذي يكتسي الدرس التعليمي، فهو يعطي صورة للرياضيات كعلم وجزء من المجتمع والثقافة، ويشجع تعليم وتعلم الرياضيات. وقد أصبح إدراج النمذجة الرياضية في العملية التعليمية التعلمية على المستوى الدولي محل اهتمام كبير في العقود الأخيرة، فهي تزداد مكانتها في محتوى المناهج المدرسية والوثائق التربوية: في أستراليا، تُعد النمذجة الرياضية جزءًا من المفاهيم والتقنيات التي ينبغي على التلاميذ معرفتها ضمن المنهاج الوطني للرياضيات؛ في السويد وألمانيا، تُعتبر النمذجة الرياضية إحدى الكفاءات الرياضية الإلزامية التي يجب تنميتها لدى التلاميذ؛ كما تُعد النمذجة الرياضية في الولايات المتحدة الأمريكية إحدى المعايير الأساسية الثمانية للرياضيات[2]؛ يصف إطار تقييم الرياضيات في دراسة بيزا PISA (2012) أن مفهوم الإلمام بالرياضيات يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالعديد من جوانب النمذجة الرياضية؛ على المستوى الدولي، تعد كفاءة النمذجة الرياضية أحد الكفاءات الرياضياتية الثمانية[3].

تبرز هنا العلاقة الوثيقة بين الإلمام بالرياضيات والنمذجة الرياضية، إذ لا يقتصر توظيف الرياضيات على تطبيق القواعد والإجراءات، بل يتطلب القدرة على ترجمة مواقف الحياة الواقعية إلى نماذج رياضية وتحليلها وتفسير نتائجها. ومن ثم، تُعد كفاءة النمذجة الرياضية مكوّنًا أساسيًا في تنمية الكفايات الرياضية التي تؤكد عليها الدراسات والتقييمات الدولية، وفي مقدمتها دراسة.PISA

المجلد: (18)	العدد: (03)	السنة: 2026	صفحات المقال: 659–670	ISSN :9577 - 1112	EISSN : 2602 -5388

مع ازدياد الاهتمام بالنمذجة الرياضية، برزت الحاجة إلى تطوير أنشطة تعليمية خاصة لتذليل الصعوبات التي ترافق الإجراءات المتعلقة بعملية النمذجة وتطبيقاتها، وتتجاوز حل المشكلات الروتنية[4]. من بين هذه الأنشطة أنشطة الكشف عن الافكار والمعروفة باسم أنشطة استنباط النموذج (Model-Eliciting Activities (MEAs)) " وهي نوع خاص من الأنشطة المتعلقة بالنمذجة الرياضية الواقعية والمفتوحة. ترتبط خصائصها بشكل وثيق بقدرات المتعلمين على حل المشكلات الرياضياتية. حسب الكثير من الباحثين يرون أن استخدام الأسئلة المفتوحة كجزء من العملية التعليمية، يجعل الطلاب يفكرون بعمق في الرياضيات[5]. يخضع هذا النوع من الأنشطة الى شروط ومعايير صارمة مبنية على مبادئ بحثية يمكن تجسيدها واختبارها[6]، حيث يعد هذا النوع من الأنشطة أمثلة واعدة على النُهج البنائي وكأداة للتقييم[7]. فحسب العديد من الباحثين، فإن القدرة على حل المشكلات الرياضياتية لدى المتعلمين الذين يتعلمون باستخدام هذا النوع من الأنشطة هي أعلى من نظرائهم الذين يتعلمون بشكل تقليدي[8]. يُطلق على هذا النوع من الأنشطة أحيانا اسم دراسة حالة[9]، حيث يُمنح للمتعلمين فرصة لتعزيز عملية التفكير وبناء استراتيجياتهم الخاصة[10].

ظهر هذا النوع من الأنشطة (MEAs) للمرة الأولى على أيدي باحثين ومعلمين مثل: ليش وآخرون[11] Lesh et al (2000)؛ ليش ولامون[12] Lesh & Lamon (1992) حيث يركزون على بناء النموذج الرياضي والقيام بمهام النمذجة من قبل المتعلمين. وهي أنشطة مناسبة لتعزيز استراتيجيات حل المشكلات في الحياة الواقعية حيث يمكن للنمذجة الرياضية الربط بين الحياة الواقعية والمفاهيم الرياضياتية[13].

تُعد أنشطة بناء النماذج الرياضية (MEAs) من المداخل التعليمية التي تسهم في جعل المتعلم محورًا لعملية النمذجة، من خلال إشراكه في بناء نموذج رياضي انطلاقًا من مواقف ومشكلات واقعية. وتكمن أهميتها في أنها تتجاوز مجرد تطبيق المفاهيم والقواعد الرياضية، لتتيح للمتعلمين توظيف معارفهم في فهم مواقف الحياة الواقعية وتحليلها واقتراح حلول لها، مما يعزز مهارات التفكير الرياضي وحل المشكلات، ويجسد بصورة واضحة التكامل بين الرياضيات والعالم الحقيقي.

2. الإطار النظري:

تمثل الدراسة الحالية مقاربة وصفية حول استخدام نوع خاص من أنشطة النمذجة الرياضية، يُعرف اختصارا بـــ (MEAs)، في تعليم وتعلم الرياضيات من خلال التطرق الى تعريف النموذج والنمذجة الرياضياتية وأنشطة الكشف عن الافكار (MEAs)، المبادئ الست المطلوبة في تصميمها وفقا لنموذج ليش وآخرون Lesh et al (2000)، طريقة تنفيذ هذا النوع من الأنشطة، وفي الأخير قمنا باقتراح عدة أمثلة مختارة بعناية من مقالات ودراسات موثقة على هذا النوع من الأنشطة، خصصنا أحدها بالدراسة والتفصيل وهو مشكل: الفندق التاريخي :"The Historic Hotel"

المجلد: (18)	العدد: (03)	السنة: 2026	صفحات المقال: 659–670	ISSN :9577 - 1112	EISSN : 2602 -5388

1.2. النمذجة الرياضية: النمذجة الرياضية، حسب المؤتمر الأوربي للبحوث في مجال تعليم الرياضيات (2005) ECME، هي ترجمة بين الرياضيات والواقع في كلا الاتجاهين. أو هي عملية رياضياتية تنطوي على رصد ظاهرة معينة: فهمها، ترييضها (بناء نموذج رياضي لها)، تطبيق العمل الرياضيلتي، والمصادقة (الحصول على نتائج رياضياتية وإعادة تفسيرها)[14].

2.2. مفهوم النموذج الرياضي: مصطلح نموذج model مشتق من الكلمة اللاتينية modulus والتي تعني: مقياس صغير أو معيار أو وحدة قياس أو شكل مصغّر أو مثال يُحتذى به. بالنسبة لمعنى النموذج الرياضياتي[15]: فهو تعبير رياضياتي لتمثيل مشكلة أو جزء منها، قد يكون النموذج الرياضياتي عبارة عن معادلة أو متراجحة أو مصفوفة أو مخططا أو رسما بيانيا أو برنامجًا حاسوبيًا ...الخ. توافق عملية بناء النموذج الرياضياتي مرحلة الترييض (Mathematizing) في دورة النمذجة الرياضياتية.

3.2. النموذج والنمذجة في إطار أنشطة (MEAs): في سياق الفصل الدراسي، النمذجة هي العملية التي يتم خلالها بناء النموذج وتكييفه لتقديم حلاً لمشكلة حيث يقوم المتعلمين بإنشاء ليس فقط حلاً بل نموذجا يمكن تطبيقه أو تعميمه في سيناريوهات مشابهة[16]؛ عملية بناء النموذج (المعروف أحيانا باسم التمثيل المشكلي) هي دورة تعليمية تفاعلية تشمل التعاون بين المتعلمين حيث يقومون بالتالي:

1- فحص الوضع

2- تحديد المشكلة التي يجب حلها والمتغيرات المعنية

3- صياغة نموذج أو تمثيلا للمشكلة

4- اختبار النموذج

5- تفسير النتائج

6- التحقق من قابلية تطبيق حلهم النموذجي على الوضع الأصلي

7- تطبيق النموذج على وضعيات مشابهة أخرى لاختبار فائدته.

أما أنشطة (MEAs) فهي نوع خاص من أنشطة النمذجة أو فئة من المشكلات التي تُحاكي مواقف حقيقية وهي أنشطة لمشكلات مفتوحة يُشجع فيها المتعلمين على العمل في مجموعات صغيرة (3–5 افراد) لتطوير وإنتاج حلول مفيدة (أي بناء نموذج) لـــ "عميل". وبمعنى آخر، حلول أنشطة (MEAs) يجب أن تتضمن بناء نموذج لتقديم حلول نوعية للمشكلة. يقوم المتعلمون ببناء النموذج من خلال التواصل واختبار وتنقيح وتوسيع أفكارهم بشكل متكرر[17]. في كثير من الأحيان، يتعين عليهم أن يمروا بعدة دورات من النمذجة لتفسير وتطوير منتجاتهم بطرق تتجاوز "مجرد تقديم إجابة"، وهي فرصة للمتعلمين لوصف والتحقق من بنية مفاهيمهم الرياضياتية ثم تكييف وتعديل و/أو تنقيح معرفتهم وأفكارهم الخاصة[18].

المجلد: (18)	العدد: (03)	السنة: 2026	صفحات المقال: 659–670	ISSN :9577 - 1112	EISSN : 2602 -5388

4.2. ستة مبادئ لتصميم أنشطة (MEAs): لإنشاء أنشطة (MEAs)، يتبع الباحثون إرشادات محددة وصارمة، يشار إلى هذه الإرشادات باسم المبادئ الستة لتصميم MEAs[19]. تضمن هذه المبادئ أن كل نشاط (MEA) سيكون له الخصائص المنهجية والتعليمية المقصودة. هذا الاهتمام الدقيق بتصميم (MEAs) هو أحد الأسباب التي تجعلها أدوات قوية لتطوير وتحديد الإبداع الرياضياتي ومساعدة المتعلمين على تعلم الرياضيات. يتم شرح هذه المبادئ بإيجاز على الشكل التالي[20]:

1. **مبدأ بناء النموذج:** ينص على أن الاستجابة الناجحة للمشكلة تتطلب إنشاء نموذج، أي: هل يمكنك شرح ما إذا كانت وضعية المشكلة تتطلب بناء نموذج رياضي أم لا؟
2. **مبدأ الواقعية:** ينص على أن السيناريو المقدم يجب أن يكون واقعيًا يمكن أن يحدث في حياة المتعلم. وهو يهدف إلى زيادة اهتمام المتعلمين ومحاكاة أنواع الأنشطة التي يشارك فيها الرياضياتي التطبيقي الحقيقي عند حل المشكلات للعملاء. من الممكن أن يزيد السيناريو الأكثر واقعية من إمكانية وجود حلاً إبداعيًا. أي: هل يمكنك شرح أفكارك بشأن ما إذا كانت حالة المشكلة ذات مغزى بالنسبة للمتعلمين وحياتهم وتجاربهم؟
3. **مبدأ التقييم الذاتي:** ينص على أن المتعلمين يجب أن يكونوا قادرين على قياس مدى ملاءمة وفائدة الحلول دون تدخل من المعلم. يتماشى هذا المبدأ مع تطوير الإبداع لأن الأفراد المشتغلين بالعمل الإبداعي يجب أن يكونوا ماهرين في التقييم الذاتي أي: ما رأيك في قدرة المتعلمين على تقييم صدق الحلول البديلة أم لا؟
4. **مبدأ توثيق البناء:** يعني أن المتعلمين يجب أن يكونوا قادرين على كشف تفكيرهم الخاص أثناء العمل على أنشطة (MEAs) وأن عمليات تفكيرهم يجب أن توثق في إجابتهم. هذا المبدأ مرتبط بمبدأ التقييم الذاتي، أي: ما رأيك في قدرة المتعلمين على التعبير عن أفكارهم بوضوح أم لا؟
5. **مبدأ مشاركة النموذج واعادة استخدامه:** ينص على أنه يجب أن يكون المنتج "النموذج" الذي تم تطويره قابلا للتعميم في مواقف أخرى مشابهة أي: ما رأيك في مدى قابلية النموذج الذي تم بناؤه للمشاركة وإعادة الاستخدام أم لا؟
6. **مبدأ النموذج الفعّال:** وهو يتعامل مع ما إذا كان الحل يقدم نموذجًا مفيدًا أو استعارة يمكن استخدامها لتفسير وضعيات أخرى، وما إذا كان الطلاب يستحضرون وضعيات المشكلة السابقة عند مواجهة وضعية مشابهة. أي: هل يمكنك شرح أفكارك بشأن مدى ملاءمة النموذج المبني للآخرين وما إذا كانت حالة المشكلة ستوفر نموذجًا مفيدًا لتفسير حالات مماثلة؟

المجلد: (18)	العدد: (03)	السنة: 2026	صفحات المقال: 659–670	ISSN :9577 - 1112	EISSN : 2602 -5388

5.2. طريقة تنفيذ أنشطة (MEAs) مع المتعلمين: يُعد احترام طريقة تنفيذ هذا النوع من الأنشطة من الأهمية بمكان. يمكن تقديم هذه النوع من الأنشطة في نهاية كل وحدة تعليمية، يختلف النطاق الزمني أو المدة الزمنية حسب المستوى الدراسي، ونوع النشاط المقترح، ...الخ، كما يلعب المعلم دور الميّسر والمراقب من خلال تعزيز التعلم الذاتي والتفكير النقدي والتعاون بين الطلاب. تتضمن سيرورة هذا النوع من الأنشطة على عدة خطوات:

– **القراءة التمهيدية:** يقرأ الطلاب نص أو بيان المشكلة بشكل فردي للتعرف أكثر على السياق.

– **الأسئلة الفردية:** يجيب الطلاب بشكل فردي على أسئلة الفهم المقروء أو أسئلة الاستعداد مع المناقشة كصف للتعمق أكثر في فهم السياق والبدء في التفكير بحل المشكلة.

– **العمل على بيان المشكلة:** يتم تنظيم الطلاب في مجموعات صغيرة تتكوّن من 3 إلى 4 أفراد. وإذا كان المعلم معتادًا على العمل بنظام المجموعات داخل الفصل، فمن الأفضل الاستمرار في استخدام نفس الفرق، إذ تُظهر أنشطة (MEAs) نتائج أفضل عندما يكون الطلاب قد كوّنوا سابقًا علاقات عمل مع أعضاء مجموعاتهم. كما يمكن تشجيع الطلاب على اختيار اسم لفريقهم بهدف تعزيز روح الانتماء والتعاون. ويُستحسن أيضًا تشجيعهم، دون إلزام، على توزيع الأدوار فيما بينهم، مثل: منسق الوقت، وكاتب التقرير، وغير ذلك من الأدوار التي تساعد على تنظيم العمل. كما يُذكّر الطلاب بأنهم سيقومون بمشاركة محاولاتهم مع أحد الفرق الأخرى أو مع الصف. بمجرد معالجة النقاط المذكورة أعلاه، يُسمح للطلاب بالعمل على بيان المشكلة.

– **عملية مشاركة الحلول:** يكتب كل فريق حله في رسالة أو مذكرة إلى العميل أو الزبون. ثم يقدم كل فريق حله إلى فريق أخر يختاره المعلم، يثار النقاش بينهما حول حلولهما المتمايزة والرياضيات المتضمنة وفعالية هذه الحلول في تلبية احتياجات العميل.

– **عروض تقديمية للحلول:** تتراوح مدة كل عرض تقديمي عادة بين 3 و5 دقائق، ويمكن تحديد عدد العروض وفقًا لعدد الحلول المتّميزة والمتمايزة. وقبل بدء العروض، ينبغي تشجيع الطلاب على محاولة فهم حلول الفرق الأخرى، والتفكير في مدى قدرتها على تلبية احتياجات العميل. وخلال تقديم العروض تثار المناقشات الصفية بهدف مناقشة أوجه الاختلاف أو التعارض بين الحلول. يساعد ذلك الطلاب على مراجعة حلولهم وتطويرها.

3. بعض الأنشطة المختارة المتعلقة بـــ (MEAs)

تطرق العديد من الباحثين الى دراسة وضعيات مختارة على هذا النوع من الأنشطة (MEAs) نذكر منها: مشكلة الفندق التاريخي "The Historic Hotel"؛ مشكلة الكرة الطائرة "Volleyball Problem"[21]؛ مشكلة الوظائف الصيفية "Summer Jobs Problem"[22]؛ والقدم الكبيرة "Big Foot"[23] ؛ مشكلة الطائرة الورقية "Paper Airplane Problem"[24] ؛ مشكلة قياس حجم بلورات الألمنيوم " Quantifying Aluminum Crystal Size"[25] "[26]؛ مشكل مشروع محطة طاقة المدّ والجزر " Tidal Power Plant

المجلد: (18)	العدد: (03)	السنة: 2026	صفحات المقال: 659–670	ISSN :9577 - 1112	EISSN : 2602 -5388

Project"[27]؛ مشكل صوت سونار الغواصة " Submarine SONAR Sound"[28]؛ مشكل خزان الوقود "Fuel Tank Problem"؛ مشكل التمثيل الضوئي "Photosynthesis Problem"؛ مشكل قياس درجة الحرارة "Measuring Temperature Problem"؛ مشكل برج بيزا "Pisa Tower Problem"؛ مشكل البياثلون "Biathlon Problem"؛ مشكل الكتلة "Block Problem"؛ مشكل البناء " Construction Problem"[29].

نقتصر هنا بذكر نص أو بيان مشكلة مختارة من بين المشكلات المذكورة سابقا إضافة الى تحديد المستوى الدراسي والمعارف التي يمكن تطبيقها في معالجتها.

1.3. مشكل الفندق التاريخي: عبارة عن دراسة موسعة لمشكل مشهور تطرق اليه عدة باحثين على غرار: أغيلار[30] (2021) Aguilar ؛ إكمكجي[31] (2013) Ekmekci ؛ إكمكجيدومينغيز، ودي مونتيري[32]، (2007) Ekmekci, & Domínguez؛ أليبرانتيس وكارمونا[33] (2003) Aliprantis & Carmona, ، شملت الدراسة فئات ومستويات تعليمية مختلفة، يمكن تنفيذ النشاط في حلقتين، مدة كل منهما 50-60 دقيقة. يستند إلى مشكلة اقتصادية ويُطلب من المتعلمين تطوير نموذج رياضياتي:

نص المشكلة:

السيد فرانك غراهام ورث فندقًا تاريخيًا للتو. يرغب في الاحتفاظ بالفندق، لكنه يملك خبرة قليلة في إدارة الفنادق. يحتوي الفندق على 80 غرفة، وقيل للسيد غراهام من قبل المالك السابق أن جميع الغرف ستكون محجوزة عندما يكون السعر اليومي للإيجار 60 دولارًا للغرفة. وقيل له أيضًا أنه مع كل زيادة بدولار واحد في السعر اليومي للإيجار المقدر بـــ 60 دولارًا، يتم تأجير غرفة واحدة أقل. لذا، على سبيل المثال، إذا قام بتحصيل 61 دولارًا للغرفة، ستكون هناك 79 غرفة محجوزة فقط. إذا فعل ذلك مقابل 62 دولارًا، ستكون هناك 78 غرفة محجوزة فقط. علما أن لكل غرفة محجوزة تكلفة بقيمة 4 دولارات للخدمة والصيانة يوميًا.

السيد غراهام يرغب في معرفة كم يجب أن يطلب سعرا للإيجار مقابل كل غرفة لتعظيم ربحه وما هو مقدار ربحه. كما يرغب أيضًا في أن يكون لديه إجراء لمعرفة السعر اليومي لتعظيم ربحه في المستقبل حتى لو تغيرت أسعار الإيجار وتكاليف الخدمة والصيانة. اكتب رسالة إلى السيد غراهام تخبره فيها بالسعر الذي يجب أن يطلبه ثمنا للإيجار مقابل كل غرفة لتعظيم ربحه وقدم له الإجراء الذي يمكنه استخدامه في المستقبل.

يمكن حل المشكلة عن طريق الصيغ التربيعية (Quadratic Formulas)، أو طريقة المشتقة، أو ببساطة النظر إلى الربح لكل قيمة، ...الخ. الإجابة النهائية التي تطرحها المشكلة هي رسالة تشرح النموذج الرياضياتي الذي يحل المشكلة المعطاة وطريقة التعميم التي يمكن استخدامها في مواقف مختلفة (أي عندما تتغير تكاليف الخدمة والصيانة أو سعر الإيجار).

المجلد: (18) | العدد: (03) | السنة: 2026 | صفحات المقال: 659–670 | ISSN :9577 - 1112 | EISSN : 2602 -5388

4. الخاتمة:

تحاكي أنشطة (MEAs) مواقف من الحياة اليومية واقعية ومفتوحة، أين تهدف لنقل مفهوم المعرفة الرياضية من القدرة على أداء خوارزميات وحفظ قوانين وصيغ رياضية محددة إلى القدرة على حل مشكلات معقدة وتطوير نماذج تتطلب مهارات تفكير على مستوى أعلى. تم استخدام مشكلة "الفندق التاريخي" كنموذج على هذا النوع من الأنشطة، تم تصميمها بطريقة تراعي المبادئ الستة المُفصلة من قبل ليش وآخرين (2000) Lesh et al، من خلال:

1. إنشاء نموذج رياضي (مبدأ بناء النموذج)
2. أن السيناريو المقدم يمكن أن يحدث في حياة المتعلم (مبدأ الواقعية)
3. قدرة المتعلمين على تقييم صدق حلولهم والحلول البديلة (مبدأ التقييم الذاتي)
4. قدرة المتعلمين على التعبير عن أفكارهم بوضوح (مبدأ توثيق البناء)
5. المنتج "النموذج" الذي تم تطويره قابلا للتعميم في مواقف أخرى مشابهة (مبدأ مشاركة النموذج واعادة استخدامه).
6. الحل يقدم نموذجًا مفيدًا أو استعارة يمكن استخدامها لتفسير وضعيات أخرى (مبدأ النموذج الفعّال).

تظهر أهمية هذا النمط من المهام الرياضية بشكل جلي خاصة في ظل المعرفة والمهارات اللازمة في القرن الواحد والعشرين، وعلاوة على ذلك، يبدو أن هذا النوع من الأنشطة (MEAs) يُثير طريقة تفكير الطلاب بطريقة لا يمكن الحصول عليها بوسائل الاختبارات التقليدية أو المشكلات الكلامية أو الأساليب التعليمية التقليدية.

في الأخير يمكن أن تكون هذه الدراسة نقطة انطلاقة لإبراز أمثلة أخرى تتعلق بهذا النوع من الأنشطة على غرار الأمثلة المذكورة سالفا، خاصة في غياب كلي لهذا النوع من الدراسات باللغة العربية.

المجلد: (18) | العدد: (03) | السنة: 2026 | صفحات المقال: 659–670 | ISSN :9577 - 1112 | EISSN : 2602 -5388

5. الهوامش:

[1] *Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. Educational studies in Mathematics, 54(1), 9-35.*

[2] *Ferri, R. B., & Blum, W. (2010). Mathematical modelling in teacher education–experiences from a modelling seminar. In Proceedings of the sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (pp. 2046-2055).*

[3] *Niss, M., & Højgaard, T. (Eds.). (2011). Competencies and mathematical learning: Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark. Roskilde University, Department of Science, Systems and Models, IMFUFA.*

[4] *Stohlmann, M. S., & Albarracín, L. (2016). What is known about elementary grades mathematical modelling. Education Research International, 2016(1), 5240683.*

[5] *Saputri, S. A., Sulistiawati, S., Murnaka, N. P., Arifin, S., & Permai, S. D. (2022). Application of the Model-Eliciting Activities (MEAs) approach on mathematics problem solving capabilities. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2479, No. 1). AIP Publishing.*

[6] *Stohlmann, M. S. (2017). Mathematical Modeling with Middle School Students: The Robot Art Model-Eliciting Activity. European Journal of STEM Education, 2(2), 4.*

[7] *Diefes-Dux, H. A., et al. (2006a). Quantifying aluminum crystal size part 1: The model-eliciting activity. Journal of STEM Education Innovations & Research, 7(1/2), 51–63.*

[8] *Saputri, S. A., Sulistiawati, S., Murnaka, N. P., Arifin, S., & Permai, S. D. (2022). Application of the Model-Eliciting Activities (MEAs) approach on mathematics problem solving capabilities. In AIP Conference Proceedings, AIP Publishing. 2479(1).*

[9] *Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A., & Post, T. (2000). Principles for developing thought-revealing activities for students and teachers. In Handbook of research design in mathematics and science education, Routledge. (pp. 591-645).*

[10] *Chamberlin, S. A., & Moon, S. M. (2005). Model-eliciting activities as a tool to develop and identify creatively gifted mathematicians. Journal of Secondary Gifted Education, 17(1), 37-47.*

[11] *Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A., & Post, T. (2000), op, cit.*

[12] *Lesh, R., & Lamon, S. J. (1992). 2 Assessing. Assessment of Authentic Performance in School Mathematics, American Association for the Advancement of Science.*

[13] *Pertamawati, L., & Retnowati, E. (2019). Model-Eliciting Activities: Engaging students to make sense of the world. In Journal of Physics: Conference Series, IOP Publishing. 1200(1).*

[14] *Schaap, S., Vos, P., & Goedhart, M. (2011). Students overcoming blockages while building a mathematical model: Exploring a framework. Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling: ICTMA14, 137-146.*

[15] شطيطح محمد، (2010). **حلّ المشكلات في تعليم وتعلّم الرياضيات**. أطروحة ماجستير غير منشورة، تعليمية الرياضيات، المدرسة العليا للأساتذة، القبة، الجزائر، ص. 75.

[16] *Lesh, R. A., Hamilton, E., & Kaput, J. J. (Eds.). (2007). Foundations for the future in mathematics education (pp. 315-348). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. (livre)*

[17] *Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A., & Post, T. (2000), op, cit.*

المجلد: (18)	العدد: (03)	السنة: 2026	صفحات المقال: 659–670	ISSN :9577 - 1112	EISSN : 2602 -5388

[18] *Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). Foundations of a models and modeling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving. In Beyond constructivism, Routledge. (pp. 3-33).*

[19] *Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A., & Post, T. (2000), op, cit.*

[20] *Dede, A., Hidiroğ lu, Ç., & Güzel, E. S. R. A. (2017). Examining of model eliciting activities developed by mathematics student teachers. Journal on Mathematics Education, 8(2), 223-242*

[21] *Lesh, R. A. (2003). How mathematizing reality is different from realizing mathematics. In Mathematical Modelling, Woodhead Publishing. (pp. 37-52).*

[22] *Chamberlin, M. T. (2005). Teachers' discussions of students' thinking: Meeting the challenge of attending to students' thinking. Journal of Mathematics Teacher Education, 8(2), 141-170.*

[23] *Lesh, R., & Harel, G. (2003). Problem solving, modeling, and local conceptual development. Mathematical thinking and learning, 5(2-3), 157-189.*

[24] *Hamilton, E., & Fogg, J. (2004). Measuring and Improving Complex Reasoning Skill in National Security Domains. National Science Award.*

[25] *Diefes-Dux, H. A., et al. (2006a), op, cit.*

[26] *Diefes-Dux, H. A., et al. (2006b). Quantifying aluminum crystal size part 2: The model-development sequence. Journal of STEM Education Innovations & Research, 7(1/2), 64–73.*

[27] *Hamilton, E., Lesh, R., Lester, F. R. A. N. K., & Brilleslyper, M. (2008). Model-eliciting activities (MEAs) as a bridge between engineering education research and mathematics education research. Advances in Engineering Education, 1(2), n2.*

[28] *Pertamawati, L., & Retnowati, E. (2019), oc, ict.*

[29] *Dede, A., Hidiroğ lu, Ç., & Güzel, E. S. R. A. (2017), op, cit.*

[30] *Aguilar, J. J. (2021). Modeling through model-eliciting activities: An analysis of models, elements, and strategies in high school. The cases of students with different level of achievement. Mathematics Teaching-Research Journal, 13(1), 52-70*

[31] *Ekmekci, A. D. E. M. (2013). Models and modeling in mathematics education: Making learners' mathematical thinking, knowledge and skills visible. Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education, 12(1-2), 57-76.*

[32] *Ekmekci, A., & Domínguez, A. (2007). college level students' reasoning of an optimization problem: historic hotel mea (model-eliciting activity). In Proceedings of the 29th annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (pp. 133-134).*

[33] *Aliprantis, C. D., & Carmona, G. (2003). lntroduction to an Economic Problem: A Models and Modeling Perspective. In Beyond constructivism, Routledge. (pp. 255-264).*

المجلد: (18) | العدد: (03) | السنة: 2026 | صفحات المقال: 659–670 | ISSN :9577 - 1112 | EISSN : 2602 -5388

6. قائمة المراجع:

1. الرسائل الجامعية والأطروحات:

- شطيطح محمد، (2010). **حلّ المشكلات في تعليم وتعلّم الرياضيات**. أطروحة ماجستير غير منشورة، تعليمية الرياضيات، المدرسة العليا للأساتذة، القبة، الجزائر.

2. الكتب:

Lesh, R. A., Hamilton, E., & Kaput, J. J. (Eds.). (2007). Foundations for the future in mathematics education (pp. 315-348). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Lesh, R., & Lamon, S. J. (1992). 2 Assessing. Assessment of Authentic Performance in School Mathematics, American Association for the Advancement of Science.

Niss, M., & Højgaard, T. (Eds.). (2011). Competencies and mathematical learning: Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark. Roskilde University, Department of Science, Systems and Models, IMFUFA.

3. المقالات والمؤتمرات:

Aguilar, J. J. (2021). Modeling through model-eliciting activities: An analysis of models, elements, and strategies in high school. The cases of students with different level of achievement. Mathematics Teaching-Research Journal, 13(1), 52-70

Aliprantis, C. D., & Carmona, G. (2003). lntroduction to an Economic Problem: A Models and Modeling Perspective. In Beyond constructivism, Routledge. (pp. 255-264).

Biccard, P., & Wessels, D. C.J. (2011). Documenting the Development of Modelling Competencies of Grade 7 Mathematics Students, In Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling ICTMA 14, Springer. (pp. 375-385).

Blum, W. (2011), Can Modelling Be Taught and Learnt? Some Answers from Empirical Research, In Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling, ICTMA 14, Springer. (pp. 15-30).

Chamberlin, M. T. (2005). Teachers' discussions of students' thinking: Meeting the challenge of attending to students' thinking. Journal of Mathematics Teacher Education, 8(2), 141-170.

Chamberlin, S. A., & Moon, S. M. (2005). Model-eliciting activities as a tool to develop and identify creatively gifted mathematicians. Journal of Secondary Gifted Education, 17(1), 37-47.

Dede, A., Hidiroğ lu, Ç., & Güzel, E. S. R. A. (2017). Examining of model eliciting activities developed by mathematics student teachers. Journal on Mathematics Education, 8(2), 223-242

Diefes-Dux, H. A., et al. (2006a). Quantifying aluminum crystal size part 1: The model-eliciting activity. Journal of STEM Education Innovations & Research, 7(1/2), 51–63.

Diefes-Dux, H. A., et al. (2006b). Quantifying aluminum crystal size part 2: The model-development sequence. Journal of STEM Education Innovations & Research, 7(1/2), 64–73.

Ekmekci, A. D. E. M. (2013). Models and modeling in mathematics education: Making learners' mathematical thinking, knowledge and skills visible. Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education, 12(1-2), 57-76.

EISSN : 2602 -5388 | ISSN :9577 - 1112 | صفحات المقال: 659–670 | السنة: 2026 | العدد: (03) | المجلد: (18)

Ekmekci, A., & Domínguez, A. (2007). College level students' reasoning of an optimization problem: Historic Hotel MEA (Model-eliciting activity). In Proceedings of the 29th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (pp. 133–134).

Ferri, R. B., & Blum, W. (2010). Mathematical modelling in teacher education–experiences from a modelling seminar. In Proceedings of the sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (pp. 2046-2055).

Hamilton, E., & Fogg, J. (2004). Measuring and Improving Complex Reasoning Skill in National Security Domains. National Science Award.

Hamilton, E., Lesh, R., Lester, F. R. A. N. K., & Brilleslyper, M. (2008). Model-eliciting activities (MEAs) as a bridge between engineering education research and mathematics education research. Advances in Engineering Education, 1(2), n2.

Lesh, R. A. (2003). How mathematizing reality is different from realizing mathematics. In Mathematical Modelling, Woodhead Publishing. (pp. 37-52).

Lesh, R., & Doerr, H. M. (2003). Foundations of a models and modeling perspective on mathematics teaching, learning, and problem solving. In Beyond constructivism, Routledge. (pp. 3-33).

Lesh, R., & Harel, G. (2003). Problem solving, modeling, and local conceptual development. Mathematical thinking and learning, 5(2-3), 157-189.

Lesh, R., Hoover, M., Hole, B., Kelly, A., & Post, T. (2000). Principles for developing thought-revealing activities for students and teachers. In Handbook of research design in mathematics and science education, Routledge. (pp. 591-645

Pertamawati, L., & Retnowati, E. (2019). Model-Eliciting Activities: Engaging students to make sense of the world. In Journal of Physics: Conference Series, IOP Publishing. 1200(1).

Saputri, S. A., Sulistiawati, S., Murnaka, N. P., Arifin, S., & Permai, S. D. (2022). Application of the Model-Eliciting Activities (MEAs) approach on mathematics problem solving capabilities. In AIP Conference Proceedings, AIP Publishing. 2479(1).

Schaap, S., Vos, P., & Goedhart, M. (2011). Students overcoming blockages while building a mathematical model: Exploring a framework. Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling: ICTMA14, 137-146.

Stohlmann, M. S. (2017). Mathematical Modeling with Middle School Students: The Robot Art Model-Eliciting Activity. European Journal of STEM Education, 2(2), 4.

Stohlmann, M. S., & Albarracín, L. (2016). What is known about elementary grades mathematical modelling. Education Research International, 2016(1), 5240683. https://doi.org/10.1155/2016/5240683

Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. Educational studies in Mathematics, 54(1), 9-35.