# توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية بمصر ونماذج دولية

## إعـــداد

**د/ ياسمين محمد حسب النبى**

**مدرس المناهج وتعليم الرياضيات**

**كلية التربية – جامعة الإسكندرية**

# توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية بمصر ونماذج دولية

**د/ ياسمين محمد حسب النبى** *


## مستخلص البحث:

استهدف البحث؛ الكشف عن مدى تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعى في مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية فى مصر، والنماذج الدولية؛ وهى: سنغافورة، اليابان، وفنلندا، جمهورية مصر العربية؛ ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام نوعين من المنهج الوصفى وهما: المنهج المسحى، ومنهج التحليل المقارن، وبدأت إجراءات البحث فى التوصل إلى: إطار نظرى عن مناهج تعليم الرياضيات، تطبيقات الذكاء الاصطناعى، والدراسات المقارنة فى المناهج، ثم إعداد أدوات البحث، والتى تمثلت في: : بطاقات فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات، واستبانة تحديد أوجه الاستفادة. ثم التوصل إلى نتائج البحث والتى أسفرت عن: التعرف على طبيعة مناهج تعليم الرياضيات فى مصر للمرحلة الابتدائية، والنماذج الدولية، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينهم، والإيجابيات والسلبيات فيها؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن)، وهى: طبيعة النظام التعليمى فى دول المقارنة والهيئات المعنية بالتعليم، "عناصر" المنهج؛ ومن ثم تحديد أوجه الاستفادة من النماذج الدولية فى وضع تصور مقترح لتطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية) للمرحلة الابتدائية. ثم التوصل إلى مجموعة من التوصيات، والبحوث المقترحة.


**الكلمات المفتاحية:** تطبيقات الذكاء الاصطناعى فى مناهج تعليم الرياضيات المرحلة الابتدائية– الدراسات المقارنة فى المناهج – النماذج الدولية.

* **د/ ياسمين محمد حسب النبى:** مدرس المناهج وتعليم الرياضيات– كلية التربية . جامعة الإسكندرية.

# Employing Artificial Intelligence(AI) Applications in Mathematics Education Curricula for the Elementery School in Egypt, and International Models

**Dr. Yassmin Mohamed Hassab El-Naby**
Lecturer of Curricula and Mathematics Education
Faculty of Education-Alexandria University

**Abstract:**
The Research aims to reveals the extent of including Artificial Intelligence Applications (AI) in mathematics education curricula for the primary school in Egypt, and International Models; Namely: Singapore,Japan, Finlinda; And to achieve this goal has been used two types of Descriptive Approach, Namely the Survey Method and the Methodology of Comparative Analysis, And it began to research procedures to reach a Theoretical Framework for Mathematics Education Curricula, Artificial Intelligence Applications and Comparative Studies in Curricula and then prepare research tools, Marked by the examination of Documents Mathematics Education Curriculum Chick List, Questionnaire Identify Advantage. Then to reach the Search Results, which resulted in the Identification of Nature Mathematics Education Curricula in Egypt, and International Samples, And to Identify the Similarities and Differences between them, and the Positives and Negatives in it; Due to the Criteria for Comparison (Frames of the Comparative Analysis) which is: The Nature of the Educational System in Comparison Countries and Boards Concerned with Education, the Components of "Elements" Curriculum; And then Identify benefit from International Samples in the Development of National Mathematics Education Curriculum (Egyptian).Then it reached a set of Recommendations, and Proposed Researches.

**Key Words**: Applications of Artificial Intelligence in primary school mathematics curricula - Comparative Studies in Curricula - Compared Mathematics Education Curricula – International Models.

## توطئة:

تشكل الثورة التكنولوجية والمعلوماتية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعى Artificial Intelligence (AI) الركيزة الأساسية للتطور الذى يشهده عصرنا الحاضر، حيث يتسارع العالم بخطى سريعة نحو مستقبل تكنولوجى لا نهاية له، والتزايد السريع في تطبيقات التكنولوجيا، واستخداماتها له تأثيرًا هائلًا على كافة المجالات، حيث يتيح حلولًا مبتكرة للمشكلات المعقدة التي لا يستطيع البشر حلها بسهولة، ويعد التعليم أحد اهم المجالات التي تشهد توظيفًا متزايدًا لتطبيقات الذكاء الاصطناعى.

وعند الحديث عن تعليم الرياضيات بشكل خاص؛ فتواجه مناهج تعليم الرياضيات– فى عالمنا المعاصر– تحديات كبرى، أثار التوجه فى الوقت الراهن إلى توظيف التقنيات الرقمية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعى في تعليم الرياضيات، وتعلمها.

وأكدت رؤية مصر ٢٠٣٠ (وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية، ٢٠٢٣) على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى في كل المجالات، وذلك من أجل تحقيق التقدم التكنولوجى والابتكار، وتعزيز التحول الرقمى؛ والتي بدورهم تساهم فى حل المشكلات المعقدة في جميع مجالات التنمية، ولتلبية احتياجات الفرد والمجتمع، بما يؤدى إلى زيادة الثروة المعلوماتية، وتحسين أساليب التواصل، وتوفير الوقت والجهد، وزيادة مردود الاستثمار، وخفض تكاليف الإنتاج، فضلًا عن؛ دور المنصات التكنولوجية العالمية والمحلية في تحفيز النهج التشاركى، وتعزيز الحوكمة، وتحقيق الاستقرار الداخلى، والخارجى.

ويتضح من الوضع الراهن تقدم مصر في مؤشر المعرفة العالمى، ووصولها إلى المركز ٥٣ من بين ١٥٤ دولة عام ٢٠٢١ خاصة في مجال التعليم قبل الجامعى.

ويأتى التحول الرقمى، والاعتماد على التقنيات الرقمية في تقديم الخدمات العامة والخاصة والأعمال التجارية؛ بما يؤدى إلى رفع كفاءة تقديم الخدمات، وتحسين العمليات الإنتاجية، ويعد هذا الهدف الاستراتيجي من أهم الممكنات الأساسية التي تساعد فى تحقيق جميع أهداف رؤية مصر ٢٠٣٠، حيث يعمل على إنشاء بنية تحتية مرنة لكل المؤسسات بمواكبة مستجدات الثورة التكنولوجية وتطبيقات الذكاء الاصطناعى؛ مما يتيح القدرة على الابتكار، والتكيف باستمرار مع التغيرات المتسارعة عالمياً، ومتطلبات المستهلكين.

ويتضح من الوضع الراهن تحسن ترتيب مصر في مؤشر جاهزية الشبكة The Network Readiness Index لعام ٢٠٢١ ليصل إلى المركز ٧٧ م بين ١٣٠ دولة، حيث تم تدعيم

التعليم الالكترونى في المدارس والجامعات، وتوفير الأجهزة، والبرامج لتطوير البنية التحتية اللازمة لذلك، والتحول إلى التعليم عن بعد والتعليم المدمج في التدريس.

وتتضمن رؤية مصر ٢٠٣٠ مجموعة من الأهداف الاستراتيجية للتعليم (قبل الجامعى) وتتمثل في:

(١) تحسين تنافسية نظم ومخرجات التعليم الأساسى قبل الجامعى، ويظهر ذلك في: تحسين كلًا من: مؤشرات التعليم في تقارير التنافسية الدولية، ومستوى تعليم العلوم والرياضيات، ومهارات التواصل، وتوظيف التكنولوجيا لتصبح منافسًا دوليًا.

(٢) تحسين جودة التعليم بما يتوافق مع النظم العالمية ويظهر ذلك في:

- تمكين المتعلم من مهارات ومتطلبات القرن الحادى والعشرين.
- التنمية المهنية الشاملة والمستدامة للمعلمين.
- تطوير المناهج بجميع عناصرها بما يتناسب مع التطورات العالمية والتحديث المعلوماتى، مع الأخذ في الاعتبار سن المتعلم، واحتياجاته البيولوجية والنفسية بحيث تكون المناهج متكاملة وتسهم في بناء شخصيته.
- التوصل إلى الصيغ التكنولوجية الأكثر فعالية في عرض المعرفة المستهدفة وتداولها بين المتعلمين والمعلمين.
- توفير بنية تحتية قوية وداعمة للتعليم الأساسى وتتمثل في: (معامل – مكتبات – الاتصال بشبكة الإنترنت).

وتتمثل التحديات التى تواجه مناهج تعليم الرياضيات في: نقص الاهتمام والتحفيز لدى الطلاب، وصعوبة في فهم المفاهيم والأفكار الرياضياتية، فهناك أيضًا انعدام الثقة في قدرات الطلاب الرياضياتية، والتحديات التقنية، والتحديات الاجتماعية، والتحديات المهنية، ويمكن تناولها بالتفصيل كالآتى:

**١. نقص الاهتمام والتحفيز للمتعلمين:**

يعد نقص الاهتمام والتحفيز هو تحدي أساسى فى مجال تعليم الرياضيات، حيث يعاني العديد من المتعلمين بعدم الرغبة في تعلمها، ويُعزى ذلك لعدة أسباب منها: تفضيل المتعلمين لمواد تعليمية أخرى، وقلة الاهتمام من قبل المعلمين بتحفيز طلابهم على تعليمهم للرياضيات، وغياب وعى المتعلمين لقيمة للرياضيات في حياتهم اليومية، وللتغلب على هذا التحدي، ينبغي توفير بيئة تعليمية تشجع المتعلمين على المشاركة النشطة، وتزودهم بمحفزات، ومكافآت لتحقيق التقدم والنجاح في تعلمهم للرياضيات. (نوره عبد الله الملاء، ٢٠٢٠؛ أمين على الحزنوى، وإسماعيل محمد الميمنى، 2022)

**٢. صعوبة تعلم المفاهيم الرياضياتية:**

يواجه المتعلمين صعوبة في فهم المفاهيم الرياضياتية، المتمثلة في فهم المصطلحات، والقوانين، وكيفية استخدامها في حل المشكلات الرياضياتية. مما يسبب لهم الشعور بالتحدي، والإحباط، ولذلك، يجب على المعلمين استخدام استراتيجيات تعليم وتعلم مبتكرة ومنهجية شاملة لتسهيل الأمر على طلابهم، وإعادة تحويل تلك المفاهيم إلى تجارب تعليمية مثيرة وشيقة. (نادية خليل القلاف، ٢٠٢١؛ نجوى سعدى جراح، ٢٠٢١؛ طلال أنور العازمي، وجمال محمد جمال، 2021؛ محمد مرسى أبوحسيبة، ومحمود عطيفى حمدى، 2024)،

**٣. انعدام الثقة في القدرات الرياضياتية:**

يشعر العديد من الطلاب بعدم الثقة في قدراتهم على التفوق في الرياضيات. ويعتقدون أن هذا المجال مجالًا صعبًا، ومستحيل النجاح فيه. مما يؤثر سلبياً على تحصيلهم، ومنعهم من اكتشاف إمكانياتهم الكاملة في المجال الرياضياتى. ومن أجل مواجهة هذا التحدي، يجب توفير بيئة داعمة وتشجيع الطلاب على تجاوز مخاوفهم والعمل على تطوير ثقتهم في قدراتهم الرياضياتية. (أحمد جمال الدين محمد، ٢٠٢١؛ فاطمة حسن محمود، ٢٠٢١؛ شيماء على زين العابدين، ٢٠٢٣؛ مصطفى محمد عبد التواب، ٢٠٢٣).

**٤. التحديات التقنية في تعليم الرياضيات:**

تشمل التحديات التقنية في تعليم الرياضيات على عدة جوانب تؤثر على عمليات التعليم، والتعلم، ويتضمن هذا التحدى مجموعة فرعية من التحديات متمثلة في: نقص البنية التحتية التكنولوجية في بعض المؤسسات التعليمية. فضلًا عن؛ معاناة بعض المدارس من انقطاع التيار الكهربائي المستمر أو انعدام الاتصال بالإنترنت، مما يعمل على تقييد استخدام التكنولوجيا في عملية التعلم، ويمكن تناولها بالتفصيل كالآتى: (احمد الشورى أبو زيد،٢٠٢٢؛ هدير صلاح مصطفى، ٢٠٢٣؛ أسماء احمد عثمان، ٢٠٢٣؛ مريم سعد، ٢٠٢٣)

**– نقص البنية التحتية التكنولوجية:**

يعد نقص البنية التحتية التكنولوجية في المدارس والمؤسسات التعليمية واحدًا من التحديات التي تواجه مجال تعليم الرياضيات، وذلك بسبب التكلفة المرتفعة للأجهزة الحديثة والاحتياج المستمر إلى صيانة وتحديث. ويظهر ضعف البنية التحتية الفنية فى العديد من المدارس في بطء شبكات الإنترنت، مما يمكن أن يكون عائقًا في استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات بشكل فعال.

**– صعوبة استخدام التكنولوجيا في التعليم:**

تعد صعوبة استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات تحديًا آخر في هذا المجال. برغم من توافر الأجهزة التكنولوجية المتقدمة. فضلاً على: شعور بعض المعلمين بالقلق أو الخوف من استخدام التكنولوجيا في عمليات التعليم والتعلم، ويفضلون الأساليب التقليدية. ولذلك، يجب تدريب المعلمين على استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات للتغلب على هذا التحدي وتعزيز استخدامها في الصفوف الدراسية.

**٥. التحديات الاجتماعية في تعليم الرياضيات:**

يتأثر المتعلمين بالعوامل الاجتماعية المحيطة بهم التي تؤثر على تعليمهم للرياضيات، وتتمثل هذه العوامل في: قلة الدعم المنزلي وعدم وجود بيئة تحفيزية للتعلم، واختلاف اللغة والثقافة، قد تؤثر على تعلم الطلاب للمفاهيم وبعض المهارات، ومن ثم يجب على المتعلمين مواجهة هذه التحديات الاجتماعية بفهم وتعاطف، واستخدام استراتيجيات متنوعة مثل استخدام الأمثلة الواقعية وتوفير مواد تعليمية مترجمة وموجهة للثقافات المختلفة، وتوفير بيئة داعمة ومشجعة للطلاب في هذا المجال.

(Moreno-Guerrero,A, et al.,2020; Hwang,G., et al., 2021; Frenzel,A., et al., 2021; Bakker,A., et al., 2021; Toropova,A. et al., 2021)

**٦. التحديات المهنية في تعليم الرياضيات:**

يعد نقص الموارد المادية اللازمة لتوفير بيئة تعليمية ملائمة لتعلم الرياضيات بشكل فعّال؛ من أكثر التحديات المهنية التي تعاني منها المدارس، فضلا على ذلك، نقص تدريب المعلمون بشكل مستمر على التقنيات الرقمية، وعدم تطويرهم مهنيًا ومواكبة أحدث المناهج والأساليب التعليمية في مجال التدريس، ويؤثر هذا النقص سلبًا على جودة التعليم الرياضياتى، وقدرة المعلمين على تلبية احتياجات المتعلمين بشكل فعال.

(Anthony,G. & Walshaw,M.,2023; Yeager,D., et. al.2022; Carstens.K., et. al.2021)

فلمجال تعليم الرياضيات؛ أهمية تتمثل في: أن هذا المجال؛ مجال تطبيقي، يعتمد على التقاء عدد من الميادين؛ في مقدمتها: بنية الرياضيات، وعلم النفس، والإجتماع، والأنثربولوجى، وغيرها من العلوم؛ لإنتاج المعرفة التي تسهم فى تصميم المناهج الدراسية، وتنمية مستويات التفكير العليا، فضلًا عن تحليل البنى الأساسية الرياضياتية في ضوء نظريات التعلم المختلفة، وبرغم ذلك فللمجال طبيعته الخاصة به التي تُبنى على ثلاثة أسس؛ هى: الرياضيات، ونظريات التعلم، ومداخل التدريس المختلفة(Kilpatrick.J., 1992, P. 3645) .

ولذلك فتكمن أهمية تعليم الرياضيات أيضًا في ارتباطه القوي بميادين مختلفة في الدولة، ومن ثم ينعكس ذلك على جودة العديد من المهن، ويستمر هذا التأثير لفترات طويلة، ولهذا السبب يعد تعليمها في التعليم الجامعى، وقبل الجامعى عامة، وفى المدارس الابتدائية بشكل خاص؛ أمرًا بالغ الأهمية، نظراً لقدرة مجال تعليم الرياضيات على تنمية الاتجاه الإيجابي نحوها، وتنمية القدرة على حل المشكلات، ومهارات التفكير العليا، والتعلم مدى الحياة.

تأكيدًا على ما جاء فى رؤية مصر ٢٠٣٠ حول تحسين جودة التعليم كى يواكب النظم التعليمية الدولية؛ أشار كلا من: (Xuan,D., et al., 2021, Shaik,T., et al., 2023, Zhang.T., et al., 2023) إلى أهمية التركيز على التقنيات الحديثة المتمثلة في تطبيقات "الذكاء الاصطناعى" باعتباره مجال قائم على تنفيذ المهام البشرية عبر الأجهزة، وعند النظر له في مجال التعليم عامة؛ فكان له الدور في تخطيط الدروس، وتقييمها، وتقييم أداء المتعلمين بشكل آلى من خلال تحليل بياناتهم، ومعرفة مستوياتهم، واحتياجاتهم الفردية؛ مما يقلل من عبء العمل على المعلمين، وتسهيل عمليات التعليم والتعلم بشكل تقنى، فضلاً عن؛ تقديم تغذية راجعة فورية للمتعلمين من خلال بيئات التعلم الالكترونى، وتكنولوجيا التعرف على النصوص المكتوبة لجعل التعليم متاحًا للمتعلمين ذوي الاحتياجات الخاصة.

كما أشار كلًا من: (أحمد الشورى أبو زيد، ٢٠٢٢؛ وأحمد عبد الفتاح عبدالوهاب ، وآخرون،٢٠٢٣؛ وسالم المطيرى، وآخرون، ٢٠٢٤) بالدور الذى يلعبه الذكاء الاصطناعي في تحسين عملية التعلم، وتحليل البيانات، والنمط الأمثل لكل طالب، وفهم أنماط سلوكهم واحتياجاتهم التعليمية وتقديم توجيها ملائمة، إلى جانب مساعدة المعلمين على تكييف المناهج الدراسية وتطويرها، وتقديمها للمتعلمين بشكل فعال تتناسب مع احتياجاتهم ومستوياتهم. كما يعزز مهارات التواصل والتفاعل بين المتعلمين والمعلمين وتنمية مهارات التفكير الناقد لديهم.

ولبناء مناهج تعليم الرياضيات، وتطويرها نلجأ إلى عدة أساليب منها: أسلوب الدراسات المقارنة فى المناهج؛ التى تهتم بدراسة المناهج العالمية "فى الدول المختلفة" ذات التجارب الرائدة فى بناء مناهجها وتطويرها وإدارتها؛ عن طريق: تحديد طبيعة هذه المناهج، وأوجه التشابه والاختلاف بينها؛ فى ضوء محكات للمقارنة أو أطر للتحليل المقارن؛ بهدف تحديد أوجه الاستفادة من هذه المناهج الدولية فى تطوير مناهج تعليم التخصص القومية.

**يتضح من العرض السابق:**

= أهمية تعليم الرياضيات باعتباره مجال تطبيقى يعتمد على التقاء عدد من الميادين، وبدوره يسهم فى تنمية مستويات التفكير العليا، والقدرة على حل المشكلات، والتعلم مدى الحياة،

والاتجاه الإيجابي نحوه تعليمها، ومن فهو يُشجع المتعلمين على استكشاف وتطوير معارفهم ومهاراتهم واتجاهاتهم وقيمهم، فتعليم الرياضيات إعداد ضرورى للحياة فى العالم الحديث.

- على الرغم من تلك الأهمية لتعليم الرياضيات؛ إلا أن الواقع يشير إلى سوء تعليمها: عالميًا وإقليميًا ومحليًا.
- هناك العديد من التحديات التى تواجه تعليم الرياضيات، ومن أكثر التحديات هو توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى في مناهج تعليمها.
- لمواجهة هذه التحديات؛ هناك عدة مقترحات للنهوض بتعليم الرياضيات، منها: إعادة تصميم مناهج تعليم الرياضيات، وتطويرها بما يتوافق مع الثورة المعلوماتية، والتقدم التكنولوجى.
- من أساليب تطوير مناهج تعليم الرياضيات؛ إجراء الدراسات المقارنة فى المناهج للكشف عن مدى تضمين تطبيقات الذكاء الاصطناعى في تلك المناهج، والتي بدورها تسهم فى تطوير المناهج التعليمية القومية؛ فى ضوء الاتجاهات العالمية المعاصرة والتقدم التكنولوجى، والتقنيات الحديثة، وزيادة فهم قضايا المناهج ومشكلاتها، ومعرفة الاتجاهات الحديثة فى بناء المناهج، والعوامل المؤثرة فى بناء المنهج، وإثراء الفكر التربوى، ونظريات المنهج ونماذجه.
- ومن هنا يمكن تحديد مشكلة البحث فى " توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعى في مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية بمصر، ونماذج دولية".

## أسئلة البحث:

فى ضوء ما سبق؛ يمكن صياغة أسئلة البحث فى الآتى:

١- ما طبيعة مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية فى مصر، والنماذج الدولية*؛ فى ضوء محكات المقارنة** (أطر التحليل المقارن)؟

٢- ما أوجه التشابه والاختلاف بين مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية فى مصر، والنماذج الدولية؛ في الكشف عن مدى تضمينها لتطبيقات الذكاء الاصطناعى؟

٣- ما الإيجابيات والسلبيات فى مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية في مصر والنماذج الدولية؛ في الكشف عن مدى تضمينها لتطبيقات الذكاء الاصطناعى؟

---

* النماذج الدولية: سنغافورة – اليابان– فنلندا.

** محكات المقارنة: ١. طبيعة النظام التعليمى فى دول المقارنة، والهيئات المعنية بالتعليم.

٢. عناصر المنهج: (معايير أوأهداف المنهج، محتوى المنهج، نشاطات التعليم والتعلم، وضع المنهج من تطبيقات الذكاء الاصطناعى، تقويم المنهج).

٤- ما التصور المقترح لتطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية) للمرحلة الابتدائية في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعى في المناهج؟

**أهداف البحث:**

هدف البحث الحاضر إلى:

١- تعرف طبيعة مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية بمصر، والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن).

٢- تحديد أوجه التشابه والاختلاف بين مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية بمصر، والنماذج الدولية؛ فى ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعى في مناهج تعليم الرياضيات .

٣- تحديد الإيجابيات والسلبيات فى مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية بمصر، والنماذج الدولية؛ فى ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعى مناهج تعليم الرياضيات.

٤- وضع التصور المقترح لتطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية) للمرحلة الابتدائية في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعى في مناهج تعليم الرياضيات.

**أهمية البحث:**

يعد هذا البحث استجابة لأحد الاتجاهات البحثية العالمية المعاصرة، وهى: الدراسات المقارنة فى المناهج أو ما يطلق عليها المناهج العالمية، وتنبع أهميته من تقديمه ما يلى:

١- **دراسة نظرية عن:** مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية ومدى تضمينها لتطبيقات الذكاء الاصطناعى، والدراسات المقارنة فى المناهج.

٢- **أدوات صادقة وثابتة، تتمثل فى:**

- بطاقات فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات فى مصر للمرحلة الابتدائية والنماذج الدولية لتعرف: طبيعة هذه المناهج، ومدى تضمينها لتطبيقات الذكاء الاصطناعى فى دول المقارنة، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينهم، والإيجابيات والسلبيات فيها.
- استبانة تحديد أوجه الاستفادة من النماذج الدولية؛ فى تطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية) للمرحلة الابتدائية.

٣- **مجموعة من التوصيات والبحوث المقترحة؛** فى ضوء الإطار النظرى، ونتائج البحث؛ يمكن أن تفيد القائمين على تطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية) للمرحلة الابتدائية، والباحثين فى نفس المجال.

٤- **توجيه أنظار القائمين على تطوير مناهج تعليم الرياضيات** للمرحلة الابتدائية إلى التوجهات العالمية المعاصرة فى بناء المناهج التعليمية وتطويرها.

## حدود البحث:

تحددت نتائج البحث الحاضر فى الحدود الآتية:

- **حدود مكانية:** مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية في جمهورية مصر العربية، والدول الأجنبية الآتية: (سنغافورة، واليابان، وفنلندا)، وهى الدول ذات التجارب الرائدة فى بناء مناهجها وتطويرها وإدارتها، وذات المؤشرات المرتفعة في تقرير التنافسية العالمية.
- **حدود بشرية:** المرحلة الابتدائية.
- **حدود موضوعية:** مقارنة مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن) الآتية:

١-طبيعة النظام التعليمى فى دول المقارنة، والهيئات المعنية بالتعليم.

٢- عناصر المنهج : (معايير أو أهداف المنهج، محتوى المنهج، نشاطات التعليم والتعلم، موقف الدولة من تطبيقات الذكاء الاصطناعى في التعليم، تقويم المنهج) .

## منهج البحث، وأدواته:

### بالنسبة لمنهج البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث تم استخدام نوعين من المنهج الوصفى:

١- **المنهج المسحى "الدراسات المسحية" فى:**

- وضع الإطار النظرى للبحث عن" مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية، والدراسات المقارنة فى المناهج".

٢- **منهج التحليل المقارن فى:**

- تعرف طبيعة مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية فى مصر والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن).
- تحديد أوجه التشابه والاختلاف بين مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية فى مصر، والنماذج الدولية؛ فى ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعى.
- تحديد الإيجابيات والسلبيات فى مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية في مصر والنماذج الدولية؛ فى ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعى.
- تحديد أوجه الاستفادة من النماذج الدولية؛ لوضع التصور المقترح لتطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية) للمرحلة الابتدائية في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعى في المناهج.

**بالنسبة لأدوات البحث: تمثلت فى:**

١- بطاقة فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية بمصر والنماذج الدولية؛ لتعرف طبيعة هذه المناهج. "**إعداد الباحثة**"

٢- بطاقة فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية بمصر والنماذج الدولية؛ لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بين هذه المناهج. "**إعداد الباحثة**"

٣- بطاقة فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية بمصر والنماذج الدولية؛ لتحديد الإيجابيات والسلبيات فى هذه المناهج. "**إعداد الباحثة**"

٤- استبانة تحديد قائمة بأوجه الاستفادة من النماذج الدولية؛ لوضع التصور المقترح لتطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية) فى ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعى. "**إعداد الباحثة**"

## مصطلحات البحث:

تمثلت التعريفات الإجرائية للمصطلحات الرئيسة لهذا البحث؛ فيما يلى:

١- **الدراسات المقارنة فى المناهج :** Comparative Studies in Curricula

هى مجال بحثى يهتم بدراسة المناهج العالمية "فى الدول المختلفة" ذات التجارب الرائدة فى بناء مناهجها وتطويرها وإدارتها؛ عن طريق: تحديد طبيعة هذه المناهج، وأوجه التشابه والاختلاف بينها، والإيجابيات والسلبيات فيها؛ فى ضوء محكات للمقارنة أو (أطر للتحليل المقارن)؛ بهدف تحديد أوجه الاستفادة من النماذج الدولية؛ فى تطويرالمناهج التعليمية القومية (نجلاء مجد النحاس، ومروة صلاح العدوى، ٢٠١٧، ص٤٥٠).

٢- **مقارنة مناهج تعليم الرياضيات :** Comparative of Mathemtics Education Curricula

هى دراسة المناهج العالمية ذات التجارب الرائدة فى بناء مناهجها وتطويرها وإدارتها، وذات المؤشرات المرتفعة في تقرير التنافسية العالمية؛ عن طريق: تحديد طبيعة هذه المناهج، وأوجه التشابه والاختلاف بينها، والإيجابيات والسلبيات فيها؛ فى ضوء محكات المقارنة أو (أطر للتحليل المقارن) وهى ١-طبيعة النظام التعليمى فى دول المقارنة، والهيئات المعنية بالتعليم. ٢- عناصر المنهج : (المعايير أو أهداف المنهج، والمحتوى، ونشاطات التعليم والتعلم، موقف الدولة من تطبيقات الذكاء الاصطناعى في التعليم، وتقويم المنهج)، بهدف تحديد أوجه الاستفادة من النماذج الدولية؛ فى تطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية) للمرحلة الابتدائية في ضوء تطبيقات الذكاء الاصطناعى.

**٣- النماذج الدولية:** International Models

هى الدول ذات التجارب الرائدة فى بناء مناهجها وتطويرها وإدارتها، وذات المؤشرات المرتفعة في تقرير التنافسية العالمية؛ وهى في هذه الورقة البحثية: ١. سنغافورة. ٢.اليابان. ٣. فنلندا.

**٤- تطبيقات الذكاء الاصطناعى في مناهج تعليم الرياضيات: Artificial intelligence Applications in Mathematics Curricula**

مجموعة من الأنظمة، أو التطبيقات التي تُحاكي الذكاء الانسانى لأداء المهام الرياضياتية، ويمكنها من تطوير ذاتها استنادًا على مدى حداثة المعلومات التي تجمعها، وللAI القدرة على التعلم الذاتى، والاستدلال الرياضياتى، وحل المشكلات الرياضياتية، مما يتيح له التفاعل مع البيانات، وفهمها بطرق تُحاكي العمليات البشرية(ياسمين محمد حسب النبى، ٢٠٢٥، ص١٣١).

**إجراءات البحث:**

للإجابة عن أسئلة البحث، سار البحث وفق الخطوات الآتية:

أولاً: الإطار النظرى للبحث.

ثانيًا: إعداد أدوات البحث.

ثالثًا: نتائج البحث، وتحليلها إحصائيًا، وتفسيرها، فيما يخص:

-تعرف طبيعة مناهج تعليم الرياضيات بمصر والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن).

-تحديد أوجه التشابه والاختلاف بين مناهج تعليم الرياضيات بمصر، والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن).

-تحديد الإيجابيات والسلبيات فى مناهج تعليم الرياضيات بمصر والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن).

-تحديد أوجه الاستفادة من النماذج الدولية؛ فى تطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية).

رابعًا: توصيات البحث، ومقترحاته.

وفيما يلى تفصيل لهذه الإجراءات:

**أولاً- الإطار النظرى، والدراسات ذات الصلة:**

يهدف هذا الجزء إلى توضيح المتغيرات المستخدمة فى البحث، حيث يتناول:

**المحور الأول- الذكاء الاصطناعي في مناهج تعليم الرياضيات:**

Artificial intelligence in Mathematics Curricula

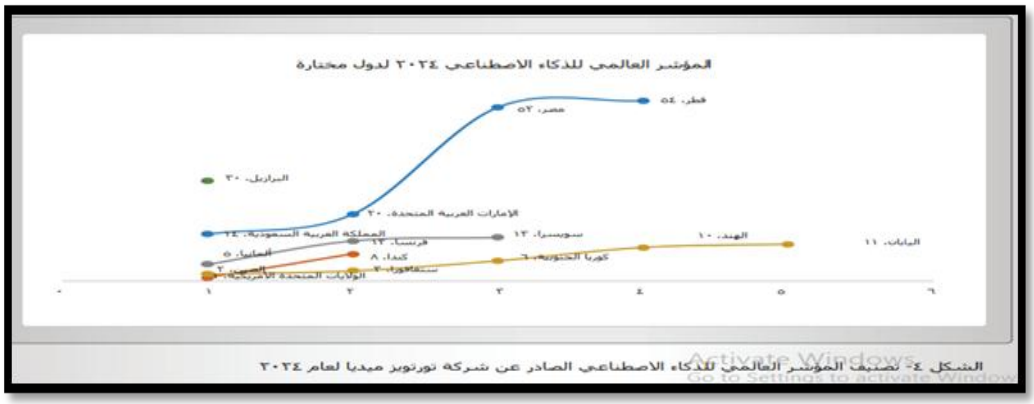
يعد الذكاء الاصطناعيArtificial intelligence (AI) فرعًا من فروع علم الحاسوب يهتم بتطوير الأنظمة، والبرامج التي تتمكن من تنفيذ المهام بطريقة تشبه التفكير البشري، حيث

يهدف إلى تصميم، وإنشاء، وتطوير الأجهزة الرقمية، التي يمكنها التعلم، والتفكير، واتخاذ القرارات الذكية، ويتطلع المجتمع إلى استخدامه كحل للتحديات، والمشكلات التي تواجههم وقد يؤدي إلى تطورات ثورية في مجالات متعددة مثل: الطب، والصناعة، والتجارة، والاتصالات، والتعليم.

وتناول هذا المحور مجموعة من المحاور الفرعية وهى كالآتى: الركائز الأساسية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في كافة المجالات، ماهية الذكاء الاصطناعى، وأهميته في مجال تعليم الرياضيات، وتعلمها، وأدوات الذكاء الاصطناعى، وتطبيقاته في تعليم الرياضيات، وتعلمها، وتحديات استخدام الذكاء الاصطناعى، وتأثيره على المعلمين في تعليم الرياضيات، وتعلمها، وفيما يأتى عرض ذلك بشيءٍ من التفصيل:

**أولاً– الركائز الأساسية لتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في كافة المجالات:**

أشار (المجلس الوطنى للذكاء الاصطناعى في مصر ،٢٠٢٥، ص١٩، ص ص٣–٤؛ ياسمين محمد حسب النبى، ٢٠٢٥، ص١٢٥–١٢٧) إلى أهمية الذكاء الاصطناعي فى كافة المجالات، وقد ظهرت هذه الجهود منذ (٢٠١٩– ٢٠٢٣) مع انطلاق الإصدار الأول للإستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي، وكان من ضمن أهداف هذه الاستراتيجية تعظيم الاستفادة من أدواته في كافة المجالات، وإشراك جهات حكومية مختلفة، وممثلي من قطاع الأعمال، والأوساط الأكاديمية والمجتمع التقني، ويبين الشكل الآتى ترتيب مصر (52) في استخدامها للذكاء الاصطناعى من خلال المؤشر العالمي للذكاء الاصطناعي الصادر عن شركة تورتويز ميديا لعام ٢٠٢٤ .




**شكل(١) ترتيب مصر من خلال المؤشر العالمي للذكاء الاصطناعي الصادر عن شركة تورتويز ميديا لعام ٢٠٢٤**

المصدر: الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعى، الإصدار الثانى(٢٠٢٥–٢٠٣٠)

وتشمل الإستراتيجية المصرية للذكاء الاصطناعي؛ أربعة ركائز رئيسة؛ وهى: تضمين الذكاء الاصطناعى (في الحكومة، من أجل التنمية، ومن أجل بناء القدرات، وفي العلاقات الخارجية).

ومن الركائز التي تركز على التعليم بشكل خاص "الذكاء الاصطناعى من أجل بناء القدرات" لعلاج الثغرات التعليمية، والمهنية التي قد تقلل من استيعاب فكرة التقنيات الرقمية، وتعزيز البحث فيه، تم تبني مبادرات مختلفة لتنمية المهارات، وبناء القدرات والتعليم في جميع أنحاء الدولة من أجل فئات مختلفة مستهدفة من طلاب المدارس، وخريجين الجامعات، وطلاب الدراسات العليا، والمهنيين، فضلًا عن؛ زيادة عدد الكليات المتخصصة في الذكاء الاصطناعي في الجامعات المصرية.

**- إطلاق الميثاق المصري للذكاء الاصطناعي:**

أطلقت مصر "الميثاق المصري للذكاء الاصطناعي" في أبريل ٢٠٢٣، بهدف وضع إطار تنظيمي لاستخدام التقنيات الرقمية بما يتوافق مع معايير وأخلاقيات المجتمع المصري، ويتضمن الميثاق خمسة مبادئ رئيسة:

- **المبدأ الأول:** "**البشرية كمقصد**" : الهدف منه تحقيق رفاهية المواطن.
- **المبدأ الثانى:** "**الشفافية وقابلية التفسير**": الهدف منه تحديد الوقت التي يمكن لمستخدم التقنيات الرقمية التفاعل معه كنظام تقنى وليس مع بشر.
- **المبدأ الثالث:** "**العدالة**": أى ألا يتضرر أي مستخدم للذكاء الاصطناعي من تطبيقه.
- **المبدأ الرابع:** "**المساءلة**": يجب أن يكون هناك أفراد مسؤولون عن نتائج التقنيات الرقمية، وقادرون على تعديل أو إيقاف أو سحب النظام إذا لزم الأمر.
- **المبدأ الخامس:** "**الأمن والأمان**": يجب أن تكون الأنظمة الرقمية؛ آمنة ومحمية من التهديدات، مع ضمان حماية البيانات والمعلومات الخاصة.

**ثانيًا- ماهية الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، وتعلمها:**

لقد نشأت فكرة الذكاء الاصطناعي لأول مرة عام ١٩٥٦ كتقنية؛ قادرة على التفكير بشكل مستقل وبعد تدريبها يتم نسخ السلوك الانسانى ويعد "Turing" المؤسس الأساسى له، ووضع اختبار للكشف عن قدرة الحاسب على التفكير، ويمثل هذا الاختبار معيار للحكم، وحدث تطور لتلك التقنية نتج عنها ظهور مفهوم جديد يسمى " تعلم الآلة"(Machine Learning (ML في عام ١٩٥٩ كأحد المجالات الفرعية للـ AI حيث تعد كخوارزمية بعد تعرضها لمتغيرات متنوعة يمكن من خلالها تعديل سلوك البيئة الإلكترونية بشكل آلى (Moraru,et.al.,2020, p.3469).

كما أضافت دراسة (Gaudet, J.M..2022,pp. 4-5) أن تعلم الآلة يعد مكون أساسى للAI ويتضمن إنشاء خوازميات تسمح للآلات بالتعلم من البيانات، وتحسين أدائها بمرور الوقت دون برمجتها، كما يمثل "التعلم العميق"(Deep Learning (DL أحد أشكال تعلم الآلة الذى يستخدم الشبكات العصبية ذات الطبقات المتعددة لمعالجة وتقييم البيانات.

واتفق كلاً من: (Rousku,K., et,al.,2019, p. 21)، والمركز الإقليمي للتخطيط التربوي(٢٠٢١)، و(de-Lima-Santos & Ceron .2022,p.13 )على أن الذكاء الاصطناعى علم لدراسة الخوارزميات، والانظمة والطرق النظرية والعملية التي تأخذ القرار؛ بدلاً من الإنسان سواء كان ذلك بشكل كلى أو جزئى مع القدرة على التكيف، والتفكير، والشعور، أو التنبؤ في بيئة معقدة، بشكل يؤثر على الحياة الإنسانية، ويمثل تعلم الآلة Machine Learning، ومعالجة اللغة الطبيعية Natural Language Processing، والرؤية الحاسوبية Computer Vision والروبوتات Robotics وغيرها من المجالات الفرعية جزءاً من الذكاء الاصطناعى، وتستخدم هذه المجالات استراتيجيات متنوعة للسماح للآلات لمحاكاة العقل البشرى.

كما عرف (Yi, H., Liu, T., & Lan, G., 2024, p.11) الذكاء الاصطناعي بأنه محاكاة للذكاء البشري في الآلات المستخدمة لحل المشكلات الرياضياتية المعقدة واتخاذ القرارات، ويمكن للنظام القائم على القيام بالمهام التي يقوم بها الأشخاص عادة بما في ذلك التعلم والإدراك البصري واتخاذ القرار.

كما عرف (Ali et.,al., 2024, p.3) الذكاء الاصطناعى بأنه أحد مجالات علوم الحاسب؛ حيث يتم برمجة الآلات بالقدرة على أداء المهمات التي يقوم بها الإنسان.

وعرفتها (ياسمين محمد حسب النبى، ٢٠٢٥، ص١٣١) على أنه مجموعة من الأنظمة، أو التطبيقات التي تُحاكي الذكاء الانسانى لأداء المهام، ويمكنها من تطوير ذاتها استنادًا على مدى حداثة المعلومات التي تجمعها، وللAI القدرة على التعلم الذاتى، والاستدلال الرياضياتى، وحل المشكلات الرياضياتية، مما يتيح له التفاعل مع البيانات، وفهمها بطرق تُحاكي العمليات البشرية. ويمكن الاعتماد على هذا التعريف استنادًا للبحث الحاضر.

**ثالثًا– أهمية الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، وتعلمها:**

بدء استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال تعليم الرياضيات، وتعلمها؛ ينمو بشكل تدريجى، حيث يظهر ذلك فى بيئات التعلم التكيفي Adaptive Learning Environments التي تهتم بعمل التوجيه الشخصي للمتعلمين أثناء الأنشطة الإثرائية التي تحتاج إلى عمل تعاونى، فضلًا عن؛ تقديم شرحاً شاملاً، ودقيقًا، ومفصل للمفاهيم الرياضياتية المعقدة بطريقة

سهلة الفهم للمتعلمين، ووتتكيف مع احتياجات كل متعلم، وتقدم تعليمًا مخصصًا، وفرديًا يتناسب مع مستواه، وقدراته في الرياضيات. فضلًا عن؛ أن الذكاء الاصطناعي يساعد على تحسين مهارات حل المشكلات لدى المتعلمين، وتطوير التفكير الناقد والمنطقي، وتعزيز التحفيز في تعلم الرياضيات (Abdellatif,H. et al., 2022.p.1).

كما تقدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي تجارب تعليمية مبتكرة، وإحداث ثورة في المشهد التعليمي، وبالرغم من ذلك؛ تبين في الوقت الحاضر؛ قلة الأدبيات التربوية التى تستخدم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مجال تعليم الرياضيات بشكل خاص، حيث يتركز اهتمامها باستخدام بالموضوعات المتعلقة بالتقنيات الرقمية في مجالات أخرى؛ مثل: الفيزياء، والإحصاء، وبرغم ذلك؛ يتم تصميم المناهج الدراسية متضمنة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي من أجل تعزيز فرص التعلم .(Mallik,S. & Gangopadhyay,A., 2023,p.1)

وظهرت في الآونة الأخيرة زخمًا هائلا للتقنيات الرقمية؛ قد يستفيد منها المعلمين فى تقييم أداء المتعلمين، والتغذية الراجعة، ومن ثم؛ يؤدى إلى توفير الكثير من الوقت لديهم، الأمر الذى أظهر أهمية الذكاء الاصطناعى في التعلم الشخصى والفردى، وتوفير ملاحظات فورية، وتنمية التفكير الناقد والمنطقى، تطوير مهارات حل المشكلات، ويمكن تناول كل منها بالتفصيل كما يأتى:

**(١) توفير تعلم شخصي وفردى** Personalized Learning:

أشارت دراسة (Tsz Kit Ng, D.,et. al., 2023, p.137) إلى أن تقنيات الذكاء الاصطناعي تعمل على توسيع نطاق مجال تعليم الرياضيات بشكل كبير، ليشمل سياقات متنوعة مختلفة عن ما يُقدم فى الفصول الدراسية التقليدية؛ حيث يُسهم في توفير تعليم مخصص وفردي في مجال تعليم الرياضيات لكل متعلم على حده، فباستخدام تقنياته، يمكن للتقنيات الرقمية تحليل مستوى تقدم المتعلم، وتقييم قدراته، واحتياجاته التعليمية بدقة، وبناءً على هذه التحليلات؛ يمكن للنظام الذكي أن يعد خطة تعليمية مخصصة لكل متعلم، تلبي احتياجاته الفردية، وتساعده على تطوير مهاراته الرياضياتية، وتلبية استفساراتهم، وتوجيههم في وقتهم المناسب، وتقديم ملاحظات حول استجابات المتعلمين عند احتياجهم لذلك، فضلًا عن ما أشارت إليه دراسة كلًا من: (Bulathwela,S. et al., 2021, p.1; Mansour and Saad, 2024, p.1) في تقديم أنشطة لتعزز فهم المتعلمين للمفاهيم الرياضياتية المعقدة، وتسمح للمعلمين بتشخيص مشكلات المتعلمين، وفهمها، ومعالجة أسبابها.

**(٢) توفير ملاحظات فورية وتقييم مستمر** Instant Feedback :

يعد الذكاء الاصطناعي أداة قوية في توفير ملاحظات فورية وتقييم مستمر للتعلم من خلال التعلم النقال، وهذا ما أشارت إليه دراسة كلًا من: (عوض حسين محمد، ٢٠٢٣، ص٢٠٥) من خلال تحليل أداء المتعلمين، وتقديم ملاحظات فورية عن الأخطاء الصادرة منهم عند أداء المهمات، مما يتيح لهم معرفة أداءهم، والعمل على تحسينه بشكل فوري، ورصد تقدمهم على مدار الوقت، وإعطائهم تقييمات مستمرة ومفصلة لمساعدتهم في تحديد نقاط القوة، ومتابعة تطورهم، فضلًا عن؛ إمكانية استخدام الذكاء الاصطناعي لتوفير تقييمات مخصصة ومبنية على احتياجات كل متعلم، مما يسهم في تعزيز فعالية تعلم الرياضيات.

وأكدت أيضًا دراسة (Shaik et al., 2023,p.1) على دور التغذية الراجعة الفورية في التأثير على عملية التعلم بطريقة بناءة، فضلاً عن تحويل بيئات التعلم التكيفية إلى sandboxes" صناديق رمل" للسماح للمتعلمين باستكشاف استراتيجيات تعليم وتعلم بديلة وتجربتها، ويطلق على هذه الميزات "التعلم باستخدام المحاكاة".

كما أكدت دراسة (Marrone,R., et al., 2022,p.1) على أهمية التغذية الراجعة على نتائج التعلم في التوقيت بين استجابات المتعلمين، وردود الفعل، حيث أنه كلما اقترب الوقت الذي تكون فيه التغذية الراجعة من استجابة المتعلم، زادت فعاليتها في التأثير على نتائج التعلم، وعندما تتأخر التغذية الراجعة، ينخفض أداء التعلم منها نتائج دراسة.

**(٣) تنمية التفكير الناقد والمنطقي، وحل المشكلات، وتوفير فرص تعليمية متنوعة:**

أشارت الدراسات إلى دور الذكاء الاصطناعي الحاسم في تعزيز التفكير الناقد، والمنطقي، ومنها: دراسة (مها كمال حفنى،٢٠٢٣، ص ص٣٧٥–٣٧٧)؛ فبفضل قدرته على تحليل أداء المتعلمين، وتشخيص نقاط القوة والضعف لديهم، ويمكن أن يساعدهم على تطوير مهاراتهم في تنمية تفكيرهم الناقد، وفهم المنطق الرياضياتى. علاوة على ذلك، يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي في توفير تحديات فريدة للمتعلمين، وحل المشكلات الرياضياتية المعقدة.

كما يتيح الفرصة لتحليل البيانات، والنمذجة المعقدة للمشكلات الرياضياتية، وتطبيق الخوارزميات المناسبة لحلها بفعالية. وتطوير القدرة على الاستنتاج والتفكير الابداعى، حيث يمكن للتقنيات الرقمية تحليل المعطيات والمعلومات بشكل سريع وشامل، واستنتاج العلاقات والترتيبات بين العناصر المختلفة في المشكلة الرياضياتية. فضلاً عن؛ تقديم استراتيجيات وأدوات حل المشكلات المتنوعة والمبتكرة التي تساعد الطلاب على تطوير مهاراتهم في فهم ، وحل التحديات الرياضياتية.

يُعد تطبيق الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات؛ فرصة لتوفير مصادر تعليمية متطورة، ومتنوعة، وتفاعلية للمتعلمين، حيث يسمح بتوليد محتوى تعليمي متنوع يتناسب مع احتياجاتهم المختلفة، وطرق تعلمهم، مما يسهم في تعزيز فهمهم للرياضيات، واكتساب مهارات تحليلية، واستنتاجية أكثر عمقًا وإتاحة مصادر تعليمية؛ تعد فرصة لمعلمى الرياضيات لتخصيص الموارد التعليمية وفقًا لاحتياجات كل متعلم ومستواه الفردي، مما يعزز فرص النجاح والتفوق، وتشتمل هذه المصادر: أنشطة تفاعلية، وأوراق عمل، وفيديوهات تعليمية، ومحاكاة للمفاهيم الرياضياتية.

**(٤) تعزيز التعلم التعاوني:**

وأكدت دراسة (منى عيد الرشيدى، ٢٠٢٢، ص١٢٥) أن الذكاء الاصطناعي فى تعليم الرياضيات؛ يعد أداة قوية لتعزيز التعلم التعاوني، والعمل في مجموعات صغيرة؛ مما يعطى الفرصة للمعلمين؛ تنظيم المتعلمين في مجموعات صغيرة، وتوفير فرص للتفاعل، والتعاون في مهام الرياضيات مما تمكنهم من مشاركة المعرفة والأفكار فيما بينهم، وتعزيز فهمهم المشترك ومساعدتهم فى بناء المهارات الاجتماعية، ومن أمثلة أدوات الذكاء الاصطناعي لتعزيز التعلم التعاوني مثل: وسائل التواصل الاجتماعى المتنوعة التى تتيح للمتعلمين التواصل، والمشاركة بشكل فعال واستفادة من تجارب بعضهم البعض.

**رابعًا– أدوات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في تعليم الرياضيات، وتعلمها:**

أكدت دراسة كل من: (Ahmad,S. et al., 2023,Pp.11-15; Dao,X. & Le,M., 2023,p.1) على تأثير الذكاء الاصطناعي في كل مجالات الحياة، بالأخص في مجال التعليم، حيث يتضمن أدوات تخص المعلم، مثل: أنظمة الدرجات التلقائية، وأدوات تخص المتعلم والتكيف مع مهاراته، وسرعته واهتماماته مع ضمان مشاركته، وتوفير التغذية الراجعة، مثل: برامج التدريس الفردي والجماعى، وحل المشكلات، ومن أمثلة أدوات الذكاء الاصطناعي للمتعلمين في مجال تعليم الرياضيات بشكل خاص؛ التقنيات القديمة مثل: مستندات جوجل Google Docs، التي أعيد استخدامها في فضاء الرياضيات Mathspace ، ولكن التقنيات الجديدة، تتمثل في: نماذج اللغة language models التي طورتها OpenAI، ويوجد حاليًا الكثير من الأدوات تستخدم في الصفوف الدراسية، وقد تسارعت هذه الاتجاهات بسبب جائحة Covid-١٩ ، والتي تسببت في التعلم عن بعد عبر شبكة الإنترنت، على نطاق واسع في العديد من البلدان ومن أمثلة الأدوات التى أشارت إليها الدراسات مثل دراسة كلاً من: (L. Owoc,M., et al., 2021, Pp.5-6; Geleta et al., 2023,p.4) كالآتى:

**(١) مساعدو الرياضيات الافتراضية** Virtual Math Assistants:

يمكن لمساعدي الرياضيات الافتراضيين حل بعض صعوبات تعليم الرياضيات التي تواجه المتعلمين؛ من خلال إضفاء الطابع الافتراضى على العامل البشري في عملية التعلم، كما يوفر المساعد الافتراضي إرشادات فورية، وردود فعل فيما يتعلمه المتعلمين، بالمقارنة بالتعليم التقليدي، عادة ما يتم تقديم التغذية الراجعة بعد فترة طويلة من التدريس، بينما بالذكاء الاصطناعى؛ تزيد الأدوات بدورها من تحفيز المتعلمين، ومشاركتهم، وتمكينهم من التعلم بفعالية، وكفاءة، ويمكن أيضًا لمساعد التدريس الافتراضي تقديم المساعدة في الوقت الحالي عبر المحادثة، وتقديم مواد تعليمية بشكل تكيفي مثل: الواجبات المنزلية والأسئلة، وموارد المراجعة، وتقديم ملاحظات فورية في الوقت الفعلي حول الأسئلة، والاختبارات.

**(٢) أنظمة التدريس الذكية** Intelligent Tutoring Systems:

مع تطور تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، يمكن استخدام نظام التدريس الذكي Intelligent tutoring system (ITS) للمساعدة في التدريس، باعتباره أحد أدوات الذكاء الاصطناعي، وعلوم الكمبيوتر، وجسر بين المعلمين والطلاب والهف منه تزويد المتعلمين بالمعرفة مع تعليمات شخصية والحكم التلقائي الثابت. من خلال إنشاء "معلم روبوت" في الكمبيوتر وفقا لعملية التعلم، والحالة المعرفية للمتعلمين، ويمكنه ضبط الأنماط التربوية، وتقديم أنشطة مختلفة وفقا لتقدمهم، ومن ثم يمكنه تقديم بعض المساعدة عند مواجهة أي صعوبة. وهذا يعني أن النظام الذكي للكمبيوتر يختلف تماما عن المعلم البشري، وهناك مزايا وعيوب بالمقارنة مع المعلم البشري، ويسمح هذا النظام للمتعلمين بفهم المعرفة لممارسة في بيئة محاكاة عبر الإنترنت.

**(٣) محفزات الألعاب في تعلم الرياضيات** Gamification in Math Learning:

نظرا لأن تعلم الرياضيات غالبا ما ينظر إليه على أنه ممل، خاصة بالنسبة للأطفال، فقد اهتمت بعض الدراسات على دمج اللعب في أنشطة التعلم، بهدف جعل عملية التعلم أكثر متعة وتحفيزًا، ومن أكثر المجالات التي تم فيها استخدام الألعاب على نطاق واسع لزيادة كفاءة التعلم هو التفكير الحسابي والبرمجة.

**خامسًا– تطبيقات مواقع الذكاء الاصطناعى فى حل المشكلات الرياضياتية المعقدة:**

أشارت العديد من الدراسات إلى ضرورة توظيف بعض التقنيات الرقمية فى تعليم الرياضيات من أجل تحسين الممارسات التدريسية، وتعزيز المهارات اللازمة للحياة والعمل فى عصر الذكاء الاصطناعي وهذا ما أكدته دراسة (ياسمين محمد حسب النبى،٢٠٢٥)، فضلاً عن؛ تطبيقات الذكاء الاصطناعى في تعليم الرياضيات وتعلمها، والتي شهدت تطورًا كبيرًا في السنوات الأخيرة، ومنها: دراسة (Mohamed, A. A.M, et.al., 2024, pp. 77-80) التي

صنفت هذه التطبيقات إلى: التعليم التكيفى Adaptive Learning، والواقع المعزز Augmented Reality، والافتراضي Virtual Reality، وتحليل النصوص الرياضياتية Mathematical Text Processing)، والألعاب التفاعليةGamefication ، والتقييم والتحليل الذكىSmart Assessment and Analysis، الأمر الذى دفع الباحثين إلى البحث عن أكثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتعلمها، التي يمكن أن تتبناها المؤسسات التعليمية والأفراد سواء معلمين أو متعلمين لخدمة العملية التعليمية والتيسير.

**سادسًا- تحديات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات، وتعلمها:**

يواجه استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات مجموعة من التحديات، من أبرزها: تحليل البيانات الضخمة؛ فعند استخدام التقنيات الرقمية، يتم جمع كمية هائلة من البيانات التي تحتاج إلى تحليل، وفهم دقيق لاكتشاف الأنماط والاتجاهات المفيدة في تعلُّم المتعلمين، والتحدى الآخر هو؛ مواجهة المعلمون تحدي تصميم نماذج تعليمية فعالة، فالتصميم الصحيح للنماذج التعليمية المبنية على الذكاء الاصطناعي يتطلب فهمًا قويًا لمفهوم التعلُّم في مجال الرياضيات، ومن ثم يجب أن تكون تلك النماذج مبتكرة وفعالة لتحقيق أقصى استفادة وأفضل نتائج تعليمية في موضوع الرياضيات ويمكن تناول تلك التحديات بالتفصيل الأتى كما أشار إليها دراسة (على سويعد القرنى،٢٠٢٤، ص ص١٦٧-١٧٠؛ ياسمين محمد حسب النبى، ٢٠٢٥، ص١٤٣-١٤٤).

(١) **تحليل البيانات الضخمة:** يُمثل تحليل البيانات الضخمة تحديًا كبيرًا عند استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات. فعندما يتم جمع البيانات الكبيرة، يصبح من الضروري تحليلها واستخلاص المعلومات القيمة منها، حيث يعمل التحليل على كشف الأنماط والترابطات والتوجهات في تعلم المتعلمين، مما يمكن المعلم من توجيه عملية التعليم بشكل موجه وفعال. ولذلك، يجب أن يكون لدى المعلم المهارات المطلوبة لتحليل البيانات الضخمة والاستفادة منها في تحسين جودة تعليم الرياضيات.

(٢) تصميم نماذج تعليمية فعالة: يُعد تصميم النماذج التعليمية فعالة من التحديات الهامة عند استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات. فالتصميم يتطلب فهمًا عميقًا لطبيعة التعلُّم، ويجب على المعلمين أن يصمموا نماذج مبتكرة تلبي احتياجات طلابهم، وتعزز تعلُّمهم بشكل فعال، ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم عملية التعلُّم بتوفير تفاعلات فعّالة، بما في ذلك تعليمات شخصية لكل متعلم، وتوفير أنشطة محفزة تناسب مستواهم وقدراتهم الفردية، لذا فإن تحقيق تصاميم نماذج تعليمية فعالة يتطلب رؤية، وخبرة مطلوبة لتحسين العملية التعليمية في مجال الرياضيات.

(٣) **أمن البيانات وخصوصيتها:** يتطلب التنبؤ بأداء المتعلم؛ بناء خوارزميات الذكاء الاصطناعي، وتأتى إدارة البيانات من الأنظمة التعليمية، وتخزينها بكفاءة في "مستودع البيانات" وتتطلب هذه الخوارزميات بيانات طلابية محدثة وكاملة، مما يزيد من إمكانية الوصول إلى بيانات المتعلمين، ومن ثم؛ يشعر المتعلمين ببعض المخاوف المرتبطة بالأمن والخصوصية لبياناتهم التي تصبح عرضة للاختراق من أشخاص مجهولى الهوية والحصول على أموال بأسمائهم، ويمكن للمعلمين، وأولياء الأمور، والمتعلمين أنفسهم استخدام النتائج القائمة على الذكاء الاصطناعي للتمييز بين المتعلمين، ويمكن استبعاد ذوي الأداء الضعيف من الفصول الدراسية عالية المستوى وإنزالهم إلى "المستويات الدنيا".

(٤) **التنمية المهنية الرقمية غير الكافية للمعلمين:** أظهرت الدراسات حاجة المعلمين إلى تنميتهم مهنيًا، ورقميًا، وتدريبهم على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي في الصف الدراسى بفاعلية، حيث أن التدريب غير الكافى قد يمثل تحديًا كبيرًا أمام تحقيق الاستفادة الكاملة من التقنيات الرقمية.

(٥) **دمج التقنيات الرقمية في عمليات التعليم والتعلم:** تعانى عملية دمج التقنيات بعمليات التعليم والتعلم بمجموعة من الصعوبات تتعلق بالثقة، والكفاءة التقنية، والمواءمة مع السياقات التعليمية المختلفة، وأكدت على ذلك العديد من الدراسات في تحديات دمج أدوات الذكاء الاصطناعي مع المناهج التقليدية لتعليم الرياضيات، دون الإضرار بأسس الفهم النظري للمتعلمين، فضلاً عن؛ مقاومة بعض المعلمين من استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعى في مجال تعليم الرياضيات، وتعلمها، بسبب صعوبات استخدامها بفعالية داخل الصف الدراسى، كما أصبحت دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في التعليم، والمناهج النظرية المبتكرة، والتقنيات الناشئة في تعلم الطلاب، جاهزة لاعتمادها بحيث يمكن تطبيقها في العديد من البلدان، غير أن هناك اختلاف واضح بين بعض المعلمين، وصناع القرار، ومدى استعدادهم لدعم التقنيات الناشئة.

(٦)**عدم كفاية البيانات المخصصة لأنظمة الذكاء الاصطناعى:** حيث إن البيانات المتاحة غالبًا ما تكون غير ممثلة لجميع السيناريوهات التعليمية، وهناك حاجة إلى اتخاذ تدابير مناسبة لحماية البيانات الشخصية للطلاب من عمليات الإفصاح غير المصرح به، والاستغلال التجاري وغيرها من الانتهاكات.

(٧)**إدمان استخدام التقنيات الرقمية وأدوات الذكاء الاصطناعى: تواجه الأنظمة التعليمية عقبات في إحداث توازن بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي،** وتعزيز التفكير النقدي لدى المتعلمين خاصة عند استخدامهم لأدوات مثل: ChatGPT لحل المشكلات الرياضياتية.

**المحور الثانى: مناهج تعليم الرياضيات** Mathematics Curriclua:

يتم تناول هذا المحور من خلال العرض إلى: المعايير تعليم الرياضيات المدرسية، ومجالاتها وفيما يلى عرض ذلك بشيءٍ من التفصيل:

حدد المجلس القومى لمعلمى الرياضيات مجموعة من المعايير تعليم الرياضيات المدرسية Principles and Standards of School Mathematics (NCTM,2025) والتي تمثل دليل للجهود المركزة والمستمرة لتحسين الرياضيات المدرسية للطلاب وتتمثل في ست معايير، وهم كالتالى:

**المعيار (١):العدالة Equity:** يتطلب التميز في تعليم الرياضيات العدالة،والسمات الخاصة لهذا:

- توقعات عالية ودعمًا قويًا لجميع الطلاب.
- يمكن لجميع الطلاب تعلم الرياضيات، بغض النظر عن خصائصهم الشخصية أو خلفياتهم أو تحدياتهم البدنية.
- تعلم الرياضيات عندما يكون لديهم إمكانية الوصول إلى تعليم الرياضيات عالي الجودة.
- توفير أدوات مناسبة وشيقة وإدراج المحتوى بشكل يمثل تحديًا لتعزيز وصوله لجميع الطلاب وتحصيله.

**المعيار(٢): المنهج Curriculum:** يجب أن يكون المنهج أكثر من مجموعة من الأنشطة؛ متماسكة، وتركز على الرياضيات المهمة، ومفصلة جيدًا عبر المراحل الدراسية المختلفة، والسمات الخاصة لهذا:

- في منهج متماسك، تراكمى، مترابط بحيث يتعمق فهم الطلاب ومعرفتهم وتتوسع قدرتهم على تطبيق الرياضيات.
- يركز منهج الرياضيات الفعال على إعداد الطلاب لحل المشكلات سواء داخل المدرسة أو خارجها.
- يتحدى المنهج الجيد المفصل الطلاب لتعلم المزيد من الأفكار الرياضية المعقدة بشكل متزايد مع استمرارهم دراساتهم.

**المعيار(٣): التدريس Teaching:** يتطلب تدريس الرياضيات الفعال فهم ما يعرفه الطلاب ويحتاجون إلى تعلمه ثم تحديهم ودعمهم لتعلمه جيدًا، والسمات الخاصة لهذا:

- يتشكل فهم الطلاب للرياضيات، وثقتهم فى ممارستها، وقدرتهم على حل المشكلات، من خلال التدريس.

- لكي يكون المعلمون فعالين، لابد من تنميتهم مهنياً وتطوير أنفسهم.
- يجب أن يكونوا على علم بالمعرفة الرياضياتية، والاستفادة من تلك المعرفة بمرونة في عمليات التعليم والتعلم.
- يجب دعم المعلمين بفرص وموارد وفيرة لتعزيز وتحديث معارفهم أثناء ممارساتهم.

**المعيار (٤): التعلم Learning:** يجب أن يتعلم الطلاب الرياضيات بالفهم ، وبناء المعرفة الجديدة بنشاط من الخبرة والمعرفة السابقة ، والسمات الخاصة لهذا:

- الفهم المفاهيمي هو المفتاح فى تعلم الرياضيات.
- الربط بين الكفاءة الإجرائية مع المعرفة المفاهيمية ، يمكن للطلاب أن يصبحوا متعلمين فعالين.
- إدراك أهمية التفكير في أساليب تفكيرهم والتعلم من أخطائهم.
- التحدى والتأهل تدعم قدرتهم على معالجة المشكلات الصعبة ومستعدون للمثابرة عندما تكون المهام صعبة.

**المعيار (٥): التقييمEvaluation** : يجب أن يدعم التقييم عمليات تعلم الرياضيات ويقدم معلومات مفيدة لكل من المعلمين والطلاب، والسمات الخاصة لهذا:

- عندما يكون التقييم جزءًا لا يتجزأ من تعليم الرياضيات فهو مرشد للتدريس ويعزز التعلم.
- يوجه التقييم المعلمين وصناع القرار عند اتخاذهم القرارات التعليمية.
- التقييم بطرق مختلفة والتنوع فيها يركز على الفهم بشكل كبير.
- تعيد تشكيل طريقة التدريس لدى المعلمين.

**المعيار (٦): التكنولوجيا Technology** : التكنولوجيا أساسية في تعليم وتعلم الرياضيات. إنه يؤثر على الرياضيات التي يتم تدريسها ويعزز تعلم الطلاب، والسمات الخاصة لهذا:

- تمكن للطلاب بفهم أكثر عمقاً للرياضيات .
- يجب التوجه نحو استخدام التكنولوجيا وتطبيقات الذكاء الاصطناعى.
- دعم التحقيق من قبل الطلاب في كل مجال من مجالات الرياضيات والسماح لهم بالتركيز على صنع القرار والتفكير والاستدلال وحل المشكلات.
- استخدام التكنولوجيا تسهم في إعادة فحص ما يجب أن يتعلمه طلاب الرياضيات وكذلك أفضل طريقة لتعلمها.

**والمشاركون في تطوير تلك المعايير:** مدراء المدارس، ومشرفى الرياضيات المدرسية (الموجهين)، أساتذة الرياضيات في الجامعات، أساتذة تعليم الرياضيات(التربويين) في الجامعات، معلمو الرياضيات، الباحثون، وتصف المعايير السابقة مجموعة شاملة ومتماسكة من أهداف تعلم الرياضيات لجميع الطلاب من مرحلة ما قبل الروضة وحتى الصف ١٢ والتي ستوجه جهود المناهج والتدريس والتقييم خلال العقود القادمة، وذلك لعدة أسباب تتمثل في:

- لوضع توقعات موحدة للطلاب.
- توفير أساس لتكافؤ فرص للتعلم.
- لضمان حصول الطلاب في مناطق أخرى على تعليم مماثل.
- وضع معايير واضحة للمحاسبية.
- توفير أساس لتحديد المعارف والمهارات التي يحتاجها المعلمون من أجل تقديم الإرشادات للطلاب.
- تعد خادمة للمعلمين وقادة التعليم وواضعي السياسات لاستخدامه في فحص وتحسين جودة برامج تعليم الرياضيات.
- توجيه عملية تطوير أطر المناهج والتقييمات والمواد التعليمية.
- تحفيز الأفكار والمحادثات الجارية على المستوى المحلى حول أفضل السبل لمساعدة الطلاب على كيفية إكسابهم فهماً أكثر عمقاً للرياضيات.

**ويتم تنظيم تلك المعايير على خمسة مجالات أساسية للرياضيات، وهى:**

الأعداد والعمليات، الجبر، الهندسة، القياس، تحليل البيانات والاحتمالات.

**ومن ثم طرح المجلس** (NCTM) **معياريين أساسية لتدريس الرياضيات وهى:**

**أولاً- معايير العمليات** Process Standards:

من أهم أهداف تدريس الرياضيات جعل الطلاب يمارسون أساليب مختلفة في التفكير. ومن ثم؛ نستعرض هنا أهم مميزات طرق التفكير وأنواعه وكيفية جعل الطلاب يستخدمونه، للرياضيات مزاياها الخاصة من حيث المحتوى والطريقة ، وهذا ينبع من الخصائص الآتية:

- الرياضيات لغة تتميز عن اللغة المعتادة بالدقة والوضوح والاختصار في التعبير.
- للرياضيات مميزات خاصة تسهم في تنمية التفكير.
- تعتمد الرياضيات على المنطق الرياضي وتعمل على تعليم الطالب التفكير الصحيح.
- إكتساب الطالب الأساليب المختلفة في التفكير يؤدى به إلى قدرته على النقد والتحليل وتقبل الآخر، وتعديل من أفكاره، والمرونة وتهيئته للتخطيط السليم وحل المشكلات والابتعاد عن العشوائية في التعبير.

**ومن أهم العمليات:**

**( أ) حل المشكلات** Problem Solving:

يجب أن تمكّن البرامج التعليمية كل طالب من القيام بـ:

- يمكن بناء المعرفة الرياضياتية الجديدة من خلال حل المشكلات.
- تنشأ عملية حل المشكلات في الرياضيات وفي سياقات أخرى.
- يمكن التنوع في استخدام الاستراتيجيات المناسبة لحل المشكلات.
- مراقبة مسارات التفكير في عملية حل المشكلات الرياضياتية.

**(ب) التفكير والإثبات** Reasoning and Proof:

يجب أن تمكّن البرامج التعليمية كل طالب من القيام بـ:

- تعرف التفكير والإثبات باعتبارها جوانب أساسية للرياضيات
- الكشف والتحقق من التخمينات الرياضياتية
- تطوير وتقييم الحجج والبراهين الرياضياتية.
- اختيار واستخدام أنواع مختلفة من التفكير وطرق الإثبات.

**(ج) التواصل** Communications:

يجب أن تمكّن البرامج التعليمية كل طالب من القيام بـ:

- تنظيم وتوطيد التفكير الرياضياتى من خلال التواصل.
- توصيل تفكيرهم الرياضياتي بشكل متماسك وواضح إلى أقرانهم والمعلمين وغيرهم.
- تحليل وتقييم التفكير الرياضياتى واستراتيجيات الآخرين.
- استخدم لغة الرياضيات للتعبير عن الأفكار الرياضياتية بدقة.

**(د) الترابطات** Connections:

يجب أن تمكّن البرامج التعليمية كل طالب من القيام بـ:

- تعرف الروابط واستخدامها بين الأفكار الرياضياتية
- فهم كيفية ترابط وبناء الأفكار الرياضياتية مع بعضها البعض لإنتاج كل متماسك
- الاعتراف بتطبيق الرياضيات في سياقات أخرى.

**(هـ) التمثيل** Representation:

يجب أن تمكّن البرامج التعليمية كل طالب من القيام بـ:

- إنشاء واستخدام التمثيلات لتنظيم ، وتسجيل ، وتوصيل الأفكار الرياضياتية
- تحديد وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضياتية لحل المشكلات.
- استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر الفيزيائية والاجتماعية والرياضياتية

**ثانيًا- معايير المحتوى** Content Standards:

**(١) الأعداد والعمليات:**

فهم الأرقام وطرق تمثيل الأرقام والعلاقات بين الأرقام وأنظمتها، يجب على كل طالب:

- العمل بمرونة مع الكسور والكسور العشرية والنسب المئوية لحل المشكلات.
- مقارنة وترتيب الكسور والكسور العشرية والنسب المئوية بكفاءة وإيجاد مواقعها التقريبية على خط الأعداد.
- تطوير المعنى للنسب المئوية الأكبر من ١٠٠ وأقل من ١ .
- فهم واستخدام النسب والنسب لتمثيل العلاقات الكمية.
- تطوير فهم الأعداد الكبيرة والتعرف على الرموز الأسية والعلمية والحاسبة واستخدامها بشكل مناسب.
- استخدام العوامل، والمضاعفات، والعوامل الأولية، والأعداد الأولية نسبيًا لحل المشكلات.
- تطوير المعنى للأعداد الصحيحة وتمثيل ومقارنة الكميات معهم

**(٢) الجبر:**

فهم الأنماط والعلاقات والوظائف، ويجب على كل طالب:

- تمثيل وتحليل وتعميم مجموعة متنوعة من الأنماط مع الجداول والرسوم البيانية والكلمات، وعند الإمكان، القواعد الرمزية؛
- ربط ومقارنة أشكال مختلفة من التمثيل للعلاقة.
- تحديد الوظائف على أنها خطية أو غير خطية ومقارنة خصائصها بالجداول والرسوم البيانية أو المعادلات.
- فهم ومقارنة خصائص فئات الوظائف، بما في ذلك الدوال الأسية ومتعددة الحدود والعقلانية واللوغاريتمية والدورية.
- تفسير تمثيلات وظائف متغيرين.

**(٣) الهندسة:**

تحليل خصائص وخصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد وتطوير الحجج الرياضياتية حول العلاقات الهندسية، ويجب على كل طالب:

- وصف وتصنيف وفهم العلاقات بين أنواع الكائنات ثنائية وثلاثية الأبعاد بدقة باستخدام خصائص تعريفها.

- فهم العلاقات بين الزوايا، وأطوال الأضلاع، والمحيط، والمساحات، وأحجام الأشياء المتشابهة.
- خلق ونقد الحجج الاستقرائية والاستنتاجية المتعلقة بالأفكار والعلاقات الهندسية، مثل التطابق والتشابه وعلاقة فيثاغورس.

**(٤) القياس:**

فهم السمات القابلة للقياس للأشياء، ووحدات وأنظمة وعمليات القياس، ويجب على كل طالب:

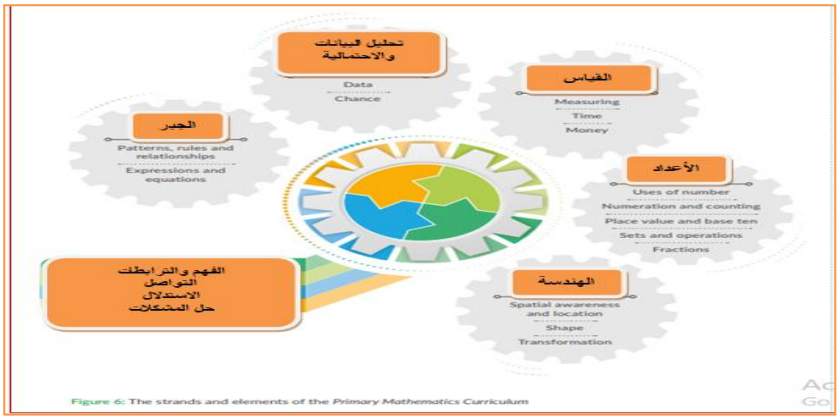
- فهم أنظمة القياس المترية والعرفية.
- فهم العلاقات بين الوحدات والتحويل من وحدة إلى أخرى داخل نفس النظام.
- فهم واختيار واستخدام الوحدات ذات الحجم والنوع المناسبين لقياس الزوايا والمحيط والمساحة ومساحة السطح والحجم.

**(٥) تحليل البيانات والاحتمالية:**

صياغة الأسئلة التي يمكن معالجتها بالبيانات وجمعها ذات الصلة وتنظيمها وعرضها للإجابة عليها، ويجب على كل طالب:

- صياغة الأسئلة وتصميم الدراسات وجمع البيانات حول خاصية مشتركة بين مجموعتين أو خصائص مختلفة داخل مجتمع واحد.
- تحديد وإنشاء واستخدام تمثيلات بيانية مناسبة للبيانات، بما في ذلك الرسوم البيانية ومخططات الصندوق ومخططات التشتت.
- حساب الإحصائيات الأساسية وفهم التمييز بين الإحصاء والمعلمة.

ويمكن تلخيص ما سبق في الشكل (٢) التالى




شكل (٢) محتوى، وعمليات مناهج تعليم الرياضيات الابتدائية

Source: National Council for Curriculum and Assessment (NCCA)(2023). Primary Mathematics Curriculum For Primary and Special Schools. https://www.curriculumonline.ie/primary/curriculum-areas/mathematics/

**المحور الثالث– الدراسات المقارنة فى المناهج** Comparative Studies in Curricula:

سوف يتم تناول هذا المحور من خلال العرض إلى العناصر التالية: مفهوم الدراسات المقارنة فى المناهج، وأسباب زيادة الاهتمام بالبحث المقارن، وأهدافها، وأهميتها، ومراحل تطورها، وأساليبها، وأنواعها، وخطواتها، ومصادرها، والصعوبات التى تواجهها، ونماذج من الدراسات في مجال مقارنة المناهج ، وفيما يلى عرض ذلك بشيءٍ من التفصيل:

## مفهوم الدراسات المقارنة فى المناهج:

تعددت تعريفات "البحث المقارن"؛ الذى تُعد أساساً يُعتمد عليه فى بناء تعريف للدراسات المقارنة فى المناهج؛ وفيما يلى عرض لهذه التعريفات، يعقبها استنتاج لتعريف الدراسات المقارنة فى المناهج:

- عرف (Marc A. Jullien ,2003) "البحث المقارن: على أنه الدراسة التحليلية للمناهج فى البلدان المختلفة من أجل الوصول إلى تطوير مناهج التعليم، وتعديلها بما يتفق مع الظروف المحلية".
- وكذلك عرف (Ragin ,2011 ): "البحث المقارن: بدراسة أوجه أوجه التشابه، والاختلاف بين مجموعة من الحالات، قد تصل إلى خمسين حالة"، وأكد ( إسماعيل قبارى ،٢٠١٣) في كتاباته أن "البحث المقارن: عملية عقلية تتم بتحديد أوجه الشبه، والاختلاف بين حالتين أو أكثر نستطيع من خلالها؛ الحصول على معلومات أكثر دقة "، وعرفه (Neuman,W.,2014)بأنه مقارنة بين مجموعتين أو حالتين او نظامين أو اكثر من أجل الوصول للأنماط، وأسباب، وتأثيرات معينة، وعرفتها كلًا من:(نجلاء مجد النحاس، ومروة صلاح العدوى،٢٠١٧) بأنها "مجال بحثى يهتم بدراسة المناهج العالمية فى "الدول المختلفة"، ذات النماذج الرائدة فى بناء مناهجها، وتطويرها، وإدارتها عن طريق: تحديد طبيعة هذه المناهج، وأوجه التشابه والاختلاف بينها، والإيجابيات والسلبيات فيها؛ فى ضوء محكات للمقارنة أو أطر للتحليل المقارن؛ بهدف تحديد أوجه الاستفادة من هذه النماذج الدولية فى تطوير المناهج التعليمية القومية".

## أسباب زيادة الاهتمام بالدراسات المقارنة:

حددها كلاً من: (Batra,P.,2018; Oyen ,2004) فى:

١- **العولمة:** التى أدت إلى زيادة الرغبة فى التبادل التعليمى، وإمكانية حدوثه، وإلى الفضول الفكرى حول الثقافات الأخرى، ولعل من أبرز تأثيرات قوى العولمة على نظم التعليم، والتشابهات بين الدول فى ذلك أوجه التشابهات المذهلة فى المسارات الفريدة التى اتخذتها مختلف البلدان فى نضالها؛ لتوفير التعليم العادل، والحفاظ على أنظمة الديمقراطية، وهذا بالطبع مفيد للمعلمين وللقائمين على العملية التعليمية فى إطار معرفة ردود مختلف البلدان على التحديات التى تواجه إصلاحات التعليم والتنمية، وأهمها الحاجة إلى كشف العلاقة الحميمة التى تواجه التحديات العميقة بين التعليم والمجتمع فى عالم معولم. وهذا يتطلب دراسة ضرورات الحداثة المتصاعدة وعواقبها، وعدم المساواة والتهديدات المتعلقة بتسييس الهويات والاستجابة السياسية والتعليمية باستخدام الأساليب البحثية للتعليم المقارن.

٢- **التقنيات الرقمية:** التى ساعدت فى إنتاج بيانات قياسية يمكن مقارنتها.

٣- **تكنولوجيا الاتصالات الدولية:** التى سهلت نشر هذه المعلومات.

٤- **يعد المنهج انعكاسًا للمتطلبات الاجتماعية والسياسية**؛ لما له من دور مركزى فى التعليم المدرسى، ولعل التغيرات الحادثة فى التعليم على مدار القرن العشرين تؤكد ذلك، غير أنه فى الآونة الاخيرة عهدت الدول إلى الاهتمام بتطبيق نظم الجودة الشاملة والالتزام بتطبيق معاييرها المختلفة فى نواحى العملية التعليمية كافة، وعلى رأسها المناهج الدراسية، وما تحويه؛ فعلى سبيل المثال: أكدت دراسة (Figueiredo,C.,et,al., 2016, pp.282-283) استجابة هيئة الجودة الأوروبية الى التوصية بتنفيذ أنظمة الجودة ودعت لتأسيس عمليات التقييم الخارجى للمدارس(School External Evaluation(SEE التابعة لبلدانها، فى محاولة منها لتحسين التعليم المدرسى، والمناهج الدراسية، وقد أدى هذا إلى تزايد الدراسات التى تقارن بين الدول فى تطبيق هذا المسعى والتركيز على دور المناهج فى تحقيق جودة التعليم، وكيفية تفعيله، والإفادة منه فى بيئات التعليم المدرسى.وحاولت الدراسة تحليل أطر (SEE) فى دولتى: البرتغال وإنجلترا بالتركيز على جملة من المحاور؛ منها: طبيعة المناهج الدراسية فى كلتا البلدين، والتركيز على دور المعلمين كمطورين للمناهج؛ وتقييم الواقع الفعلى فى بيئة الفصول الدراسية، ووظائفها.

## أهداف الدراسات المقارنة فى المناهج:

أشارت العديد من الدراسات إلى أهداف الدراسات المقارنة في المناهج في عدة جوانب رئيسية؛ قد تسهم في تطوير، وتحسين العملية التعليمية، منها دراسة كلاً من: (Ragin ,2011)، و(نيفين حلمى الخيال، وحنان محمود محمد،٢٠١٩)، وتتحدد تلك الأهداف فى:

- تساعد الدراسات المقارنة في المناهج على مناقشة القضايا والمتطلبات التربوية بشكل موضوعي، مما يؤدي إلى تطوير المناهج وتقويمها وإعادة تخطيطها بطريقة تواكب التغيرات الإقليمية والدولية في المجتمع، سواء كانت تلك التغيرات علمية أو اجتماعية أو ثقافية أو سياسية.
- تسهم في فهم أوجه التشابه والاختلاف بين المناهج المختلفة، مما يمكن من تحديد نقاط القوة والضعف في كل منها، ومن ثم؛ تحسين جودة التعليم من خلال الاستفادة من أفضل الممارسات العالمية وتجربتها وتطبيقها على المناهج المحلية.
- تساعد على فهم العلاقات السببية بين المتغيرات التعليمية المختلفة، وتحليل الفروق بين المجموعات التعليمية، مما يمكن الباحثين من تحديد العوامل المؤثرة على النتائج التعليمية واتخاذ قرارات أكثر موضوعية وصحيحة في تطوير السياسات التعليمية.
- تتيح التعلم من أفضل الممارسات في مجالات التعليم المختلفة، عبر مقارنة أداء ونتائج أنظمة تعليمية متعددة، مما يساعد في تبني الأساليب والعمليات التي تؤدي إلى نتائج أفضل.

**أهمية الدراسات المقارنة فى المناهج:**

من خلال العديد من الكتابات التربوية مثل: (السيد عبد القادر شريف، ٢٠٠٧؛ نيفين حلمى الخيال، وحنان محمود محمد،٢٠١٩)، أمكن استنتاج أهمية الدراسات المقارنة فى المناهج فى النقاط الآتية:

(١) تساعد في تطوير المناهج وتقييمها وإعادة تخطيطها بما يتوافق مع التغيرات الإقليمية والدولية، ومواجهة القضايا العلمية والاجتماعية والثقافية والسياسية الحديثة.
(٢) تساعد في اختيار أفضل الممارسات التعليمية من خلال مقارنى أداء ونتائج أنظمة تعليمية مختلفة، مما يتيح تبنى الأساليب الفعالة وتحسين المناهج المحلية.
(٣) تساهم في تطوير النظريات التعليمية والفروض البحثية عبر دراسة مقارنة منهجية بين أنظمة مختلفة.

**مراحل تطور الدراسات المقارنة فى المناهج:**

من خلال العديد من الكتابات التربوية السابقة مثل: (شبل بدران الغريب، ٢٠٠٤؛ نيفين حلمى الخيال، وحنان محمود محمد، ٢٠١٩)، أمكن تحديد مراحل تطور الدراسات المقارنة فى المناهج فى المراحل الآتية:

(١) **مرحلة الوصف(حتى نهاية القرن ١٨)**: الدراسات كانت أولية غير علمية تعتمد على وصف نظم التعليم في دول مختلفة من خلال كتابات الرحالة مثل ابن خلدون.

(٢) **مرحلة النقل والاستعارة:** من بداية القرن ١٩ حتى نهايته، بدا الباحثيون بدراسة النظم التعليمية الغربية بنية نقلها أو الاقتباس منها، ولا يكون النجاح فيه مضموناً لاختلاف الثقافات والبيئات من مجتمع لآخر.

(٣) **مرحلة التركيز على الكتب والتحصيل العلمى (القرن ٢٠):** تركزت الدراسات على مقارنة محتويات الكتب المدرسية بين الدول، ثم توسعت لتشمل مقارنة تحصيل الطلاب في مواد الرياضيات والعلوم مع ظهور اختبارات دولية مثل: TIMSS ، PISA.

(٤) **مرحلة التوسع في الدراسات والتحليل العوامل الاجتماعية والثقافية والسياسية:** تطورت الدراسات لتشمل تحليل أعمق للعوامل المؤثرة في نظم التعليم، مثل: الثقافة، والسياسة والاقتصاد.

(٥) **مرحلة الاهتمام بالتنظير وتطوير إطار علمى متكامل:** أصبحت التربية المقارنة علمًا مستقلاً يهتم بدراسة النظم التعليمية في سياقاتها الاجتماعية والثقافية، ويهدف إلى تطوير نظريات ومبادئ تساعد في فهم التغيرات التربوية وإدارتها بشكل عملى.

## أساليب الدراسات المقارنة فى المناهج:

حدد (Routio, P., 2007) الأستاذ بجامعة هلسنكى للتكنولوجيا بفلند١ أنماط الدراسات المقارنة فى نمطين:

**أولاً– المقارنة الوصفية** Descriptive Comparisom:

تهدف المقارنة الوصفية إلى وصف، وربما شرح المناهج التعليمية كما هى، فهى لا تهدف إلى إحداث تغييرات، أوتطوير فى المناهج التعليمية القومية الخاصة بها، فهى على العكس من ذلك تحاول تفادى التغييرات، ومثال على ذلك: مقارنة مناهج فى بلدان مختلفة، أو مقارنة مناهج فى بلد واحد، ولكن صُممت بواسطة مًصممين مختلفين.

**ثانيًا– المقارنة المعيارية** Normative Comparison:

تهدف المقارنة المعيارية إلى تطوير المناهج التعليمية القومية فى المستقبل، من خلال تحديد الأفضل بين المناهج التى يتم مقارنتها، وليس فقط الاكتشاف، والشرح، والوصف فى ضوء معايير، وتحديد أوجه التشابه، والاختلاف، وتحديد الإيجابيات، والسلبيات، وتحديد أوجه الاستفادة للتطوير.

## أنواع الدراسات المقارنة فى المناهج:

حدد كل من: (شبل بدران الغريب ،٢٠٠٤؛ أحمد عبد الفتاح الزكى ،٢٠٠٤؛ :نجلاء مجد النحاس، ومروة صلاح العدوى،٢٠١٧) أنواع الدراسات فى البحث المقارن فى خمسة مجالات وهى: الدراسات المجالية، والدراسات المقارنة، ودراسة الحالة، والدراسة المقطعية أو دراسة

المشكلة، والدراسات العالمية؛ وفيما يلى تطبيق لهذه الأنواع العامة للبحث المقارن على الدراسات المقارنة فى المناهج بصفة خاصة من وجهة نظر الباحثتين:

**١- الدراسات المجالية** Area Studies:

ويطلق عليها المقارنة الوصفية، وتعتمد على جمع بيانات عن كل ما يتعلق بالمناهج التعليمية فى منطقة تربط بينها عناصر مشتركة دون القيام بأى تحليل مقارن لها، فهى بالأساس دراسة مسحية وصفية، فهى عامة دون التعرض للتفاصيل الدقيقة، وتتطلب الحياد والموضوعية والبعد عن التعصب لمناهج معينة، وتتطلب جهد كبير ودقة علمية فى جمع البيانات، وفهم طبيعة المناهج فى منطقة معينة.

**مثال: مقارنة مناهج تعليم الرياضيات فى البلاد العربية.**

**٢- الدراسات المقارنة** Comparative Studies:

ويطلق عليها المقارنة (المعيارية أو التحليلية)، وتستند على مقارنة المناهج التعليمية فى أكثر من دولة بأسلوب تحليلى شامل بهدف تحديد القوى، والعوامل التى تؤثر فى بناء المنهج، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينهم، كما تتطلب جمع البيانات والإحصاءات من وثائق المنهج أو الأطر المرجعية أو أدلة المنهجن وتتطلب أيضاً تصنيف البيانات، وترتيبها وجدولتها؛ ليسهل تحليلها وإعدادها للمقارنة، كما توضح للقارئ نواحى المقارنة الدقيقة، وما تهدف إليه الدراسة، وما توصلت إليه من نتائج، ومثال على ذلك: مقارنة مناهج تعليم الرياضيات فى مصر، وسنغافورة، واليابان، وفنلندا.

**٣- دراسة الحالة** Case Study:

ويقصد بها دراسة شاملة لمنهج واحد فى دولة واحدة، بحيث يتوافر لهذه الدراسة الأساس التحليلى الذى يشرح ويفسر عناصر المنهج، وأسس بنائه، والوثائق والمصادر المختلفة، ومثال على ذلك: مناهج تعليم الرياضيات فى مصر عبر العصور المختلفة.

**٤- الدراسة المقطعية أو دراسة المشكلة** Problem Study:

ويقصد بها دراسة مشكلة معينة للمنهج فى أكثر من بلد واحد، ومثال على ذلك: مقارنة محتوى مناهج تعليم الرياضيات فى مصر واليابان وسنغافورة.

**٥- الدراسات العالمية** : Global Studies:

ويقصد بها مقارنة مناهج باختلاف تخصصاتها فى دول مختلفة، وتقوم بها عدة هيئات أو منظمات على المستوى العالمى، وتتطلب تضافر جهود ضخمة لكثير من الباحثين على اختلاف مستوياتهم فى شتى البلدان، مثال لذلك: مقارنة مناهج تعليم الرياضيات بمراحل التعليم العام بدول الوطن العربى.

## خطوات عملية الدراسات المقارنة فى المناهج:

تنوعت الدراسات والكتابات التربوية السابقة فى تحديد خطوات عملية الدراسات المقارنة بصفة عامة مثل دراسة كلً من: (Ragin, 2011) و(نيفين حلمى الخيال، وحنان محمود محمد،٢٠١٩)، وفى ضوء ذلك أمكن للباحثتين تحديد خطوات عملية الدراسات المقارنة فى المناهج فى النقاط التالية:

١) تحديد الدول: التى سيتم مقارنة مناهجها تبعًاً لأهداف البحث، وقابليتها للمقارنة مع بعضها البعض.
٢) تحديد إطار تحليلى (جوانب محددة) يتم مقارنة المناهج فى ضوئها مثل: (طبيعة النظام التعليمى فى الدولة، أسس بناء المنهج، عناصر المنهج، التنمية المهنية للمعلمين، برامج إعداد المعلم قبل الخدمة، الكتب المدرسية).
٣) تجميع أدلة المناهج أو وثائق المناهج أو أطرها المرجعية.
٤) جدولة مناهج الدول المختلفة فى جداول للمقارنة بينها فى ضوء الأطر التحليلية التى سبق تحديدها.
٥) تحديد أنماط التنوع: أى أنماط التشابه والاختلاف بين مناهج دول المقارنة.
٦) تحليل أنماط التنوع: أى تحديد أسباب التشابه والاختلاف بين مناهج دول المقارنة وربط الأسباب والنتائج بطريقة تفسيرية.
٧) تحديد أوجه الاستفادة: فى تطوير المناهج التعليمية القومية.

## مصادر الدراسات المقارنة فى المناهج:

حدد (أحمد عبد الفتاح الزكى، ٢٠٠٤) مصادر البحث فى الدراسات المقارنة بصفة عامة فى ثلاثة مصادر وهى: مصادر أولية وثانوية ومساعدة، وفيما يلى تطبيق لمصادر الدراسات المقارنة فى المناهج بصفة خاصة، من وجهة نظر الباحثتين وهى:

### (١) مصادر أولية:

هى المراجع التى قامت بجمعها وتدوينها وتنظيمها ونشرها الجهات الرسمية، مثل: التشريعات، والقوانين، والتقارير، والنشرات، والبيانات، والوثائق الرسمية، والإحصاءات الرسمية التى تصدرها الدولة، "وزارة التربية والتعليم"، ومثال لذلك: وثائق المنهج أو أدلتها، أو الأطر المرجعية للمنهج، أو خطط التعليم والتعلم.

### (٢) مصادر ثانوية:

هى المراجع التى أُخذت من المصادر الأولية بقصد تبسيطها أو إعادة إخراجها، مثل: الكتب والمقالات، والدراسات، والكتابات التربوية فى مجال مقارنة المناهج فى خبرات دولية،

ويجب الأخذ في الحسبان؛ أنه عند استخدام هذه المصادر الثانوية لأنها قد تكون متحيزة، ومفتقدة للدقة، وبها أخطاء. ومثال على ذلك: دراسات مقارنة لمناهج بعض الدول.

**(٣) مصادر مساعدة:**

هى المراجع التى لا تعالج مباشرة موضوع المناهج ولكنها تساعد الدارس على فهم المناهج، وإعطائه قدرة على وضع تفسيرات وحلول، مثل الكتب، والمقالات، والدراسات، والكتابات فى مجال التعليم بصفة عامة فى دول المقارنة، على سبيل المثال: كتب عن نظم التعليم فى الدولة موضع المقارنة.

## الصعوبات التى تواجه الدراسات المقارنة فى المناهج:

حدد كلً من: (شبل بدران الغريب، ٢٠٠٤؛ أحمد عبد الفتاح الزكى، ٢٠٠٤) الصعوبات التى تواجه البحث فى الدراسات المقارنة بصفة عامة؛ وفى ضوئها أمكن تحديد الصعوبات التى تواجه الدراسات المقارنة فى المناهج فى النقاط الآتية:

١- عدم توافر وثائق المنهج بشكل أساسى فى كثير من الدول ، وخاصة غير المتقدمة.
٢- عدم دقة وثائق المنهج فهى أحيانًا تعتمد على المبالغة والدعاية للدولة، ولا تعتمد على الواقع.
٣- صعوبة تحليل وثائق المنهج فهى لا تفسر الواقع، ولا تلقى الضوء عليه.
٤- اختلاف المصطلحات المنهجية فى دول المقارنة.
٥- ضرورة الإلمام بالعديد من التخصصات، والعلوم التربوية، وغير التربوية.
٦- ضرورة الإلمام باللغات الأجنبية.
٧- التحيز الشخصى والثقافى للباحث.
٨- الحاجة إلى مهارات خاصة مثل: الصبر والذكاء وسعة الأفق والمرونة والحساسية؛ والقدرة على جمع البيانات والاحصاءات وتفسيرها بشكل جيد واستيعاب الحقائق والربط والتنسيق بينها.
٩- مشكلة اختيار النماذج أو العينات الدولية التى سيتم مقارنة مناهجها.
١٠-مشكلة التعميم، فمثلًا فى دراسة مناهج تعليم الرياضيات الفنلندية يصعب التعميم نظرًا لاختلاف المناهج (تصميمها، وتخطيطها، وتنفيذها، وتقويمها) بين الدول المختلفة.

## نماذج من الدراسات في مجال مقارنة المناهج:

أجريت العديد من الدراسات التربوية التى استخدمت البحث المقارن فى دراسة المناهج بالدول الأجنبية المختلفة؛ وفيما يلى عرض نماذج من هذه الدراسات المقارنة فى المناهج:

- **دراسة (خالد بن عبد الله المعتم، ٢٠٢٠):** دراسة تحليلية مقارنة لمستوى اتساق محتوى مناهج تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية مع المعايير الوطنية، وهدفت الدراسة إلى:الكشف عن مدى اتساق محتوى مناهج تعليم الرياضيات في السعودية مع المعايير الوطنية لمجال الرياضيات للصفوف من ٢ إلى ١٢، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي وتحليل المحتوى، وأعدت ٢٢ بطاقة تحليل لمحتوى كتب الرياضيات في جميع الصفوف، وأظهرت النتائج أن درجة الاتساق كانت متوسطة بشكل عام، مع تميز مستوى التوسع في المناهج بتحقيق معايير بدرجة مرتفعة، يليه مستوى التركيز، ثم التعزيز، وكان مستوى التأسيس الأقل اتساقًا، كما تبين أن فرع "الهندسة والقياس" كان أكثر الفروع اتساقًا، يليه "الجبر والتحليل"، ثم "الإحصاء والاحتمالات"، في حين كان فرع "الأعداد والعمليات عليها" الأقل اتساقًا.
- **دراسة (سحر ماهر الغنام، ٢٠٢٠):** لمقارنة لمحتوى منهج الرياضيات للصف الرابع الأساسي في مصر والإمارات في ضوء معايير TIMSS ٢٠١٩ ، هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى تضمين معايير TIMSS, 2019 في محتوى منهج الرياضيات للصف الرابع الأساسي في مصر والإمارات، ومقارنة المحتوى بينهما، استخدمت الدراسة المنهج التحليلي المقارن، وصممت استمارة تحليل محتوى منهج الرياضيات بناءً على معايير TIMSS، أظهرت النتائج أن المنهج المصري ركز على مجالات الأعداد والقياس والهندسة، لكنه لم يحقق مجال البيانات، كما كان هناك ضعف في مجالات التطبيق والاستدلال، أما المنهج الإماراتي فقد حقق بعض مجالات المحتوى مثل الأعداد لكنه لم يحقق القياس والهندسة والبيانات، مع تحقيق بعض مجالات العمليات المعرفية مثل المعرفة والتطبيق، لكنه لم يحقق الاستدلال، أما المنهج الإماراتي فقد حقق بعض مجالات المحتوى مثل الأعداد لكنه لم يحقق القياس والهندسة والبيانات، مع تحقيق بعض مجالات العمليات المعرفية مثل المعرفة والتطبيق، لكنه لم يحقق الاستدلال، وأوصت الدراسة بإعادة توزيع محتوى المناهج لتوجيه عناية أكبر لمجالات القياس والهندسة، والبيانات، وكذلك تعزيز التطبيق وربط الرياضيات بالحياة اليومية.
- **دراسة (Loka,A.,S.,2022):** لعمل مقارنة تحليلية على ثلاث مجموعات طلابية تعلمت الرياضيات باستخدام نماذج تعليمية مختلفة: نموذج CORE RME ، نموذج CORE فقط، والطريقة التقليدية، أظهرت الدراسة أن استخدام نموذج CORE RME ساعد الطلاب على تطوير قدراتهم في الربط الرياضي بشكل أفضل من النماذج الأخرى، مما يعزز فهمهم

للرياضيات كعلم متكامل وذو تطبيقات متعددة، وتوصى الداسة باستخدام نموذج CORE RME كبديل فعال لتعزيز مهارات الربط الرياضياتى لدى الطلاب.

- **دراسة (خالد بن سعد القرنى، ٢٠٢٣):** لمقارنة محتوى مناهج تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية مع المعايير الوطنية، وهدفت الدراسة إلى الكشف عن مستوى اتساق محتوى مناهج تعليم الرياضيات في السعودية مع المعايير الوطنية للصفوف من ٢ إلى ١٢ ، واستخدمت المنهج الوصفى وتحليل المحتوى مع إعداد ٢٢ بطاقة تحليل لمحتوى كتب الرياضيات، أظهرت النتائج أن درجة الاتساق كانت متوسطة بشكل عام، مع تميز مستوى التوسع بتحقيق معايير بدرجة مرتفعة، يليه مستوى التركيز والتعزيز، وكان التأسيس الأقل اتساقًا، كان فرع "الهندسة والقياس" أكثر الفروع اتساقًا، يليه "الجبر والتحليل"، ثم "الإحصاء والاحتمالات"، بينما كان فرع "الأعداد والعمليات عليها" الأقل اتساقًا.
- **دراسة** (Gervacio,G., Galigao,R.,2025): نموذج مقارنة مناهج تعليم الرياضيات في دول متعددة (Finland, Canda, Singapore, Japan, South Korea,USA) ، تركز على الفلسفات التعليمية، والمحتوى، والأساليب التعليمية، وطرق التقييم، وأبرزت الدراسة اختلافات جوهية غى نماذج التعليم، مثل:

**فنلندا:** نموذج تعليمي شامل يركز على الطالب ويعزز التفكير النقدي وحل المشكلات.
**سنغافورة:** نموذج إتقان التعلم عبرConcrete-Pictorial-Abstract
**اليابان:** التركيز على التعلم التعاوني وحل المشكلات الجماعي.
**كوريا الجنوبية:** نظام صارم موجه نحو الامتحانات.
**كندا:** مناهج مرنة تعتمد على الاستقصاء وحل المشكلات.
**الولايات المتحدة الأمريكية:** معايير موحدة (Common Core) تركز على التطبيق العملي والروابط الواقعية.

**ثانيًا– إعداد أدوات البحث:**

**تمثلت أدوات البحث فى:**

- بطاقات فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات فى مصر والنماذج الدولية: للتعرف على طبيعة هذه المناهج فى دول المقارنة، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينهم، والإيجابيات والسلبيات فى هذه المناهج.
- استبانة تحديد قائمة بأوجه الاستفادة من النماذج الدولية فى تطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية).

وفيما يلى وصف لكيفية إعداد تلك الأدوات:

١- إعداد بطاقات فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات فى مصر والنماذج الدولية: للإجابة عن أسئلة البحث: الأول، والثانى، والثالث وهى:

"ما طبيعة مناهج تعليم الرياضيات فى مصر، والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن)؟".

"ما أوجه التشابه والاختلاف بين مناهج تعليم الرياضيات فى مصر، والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن)؟".

"ما الإيجابيات والسلبيات فى مناهج تعليم الرياضيات بمصر والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن)؟".

**استخدمت الباحثة بطاقات فحص وثائق المناهج كأدوات لجمع البيانات، ولقد مر إعداد البطاقات بالخطوات الآتية:**

**أ- هدف الفحص:**

**بالنسبة لبطاقة فحص وثائق المناهج الأولى هدفت إلى:** تعرف طبيعة مناهج تعليم الرياضيات فى مصر، والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن)، وهى" طبيعة النظام التعليمى فى دول المقارنة والهيئات المعنية بالتعليم، ومكونات "عناصر" المنهج بدول المقارنة.

**بالنسبة لبطاقة فحص وثائق المناهج الثانية هدفت إلى:** تحديد أوجه التشابه والاختلاف بين مناهج تعليم الرياضيات فى مصر، والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن).

**بالنسبة لبطاقة فحص وثائق المناهج الثالثة** هدفت إلى:تحديد الإيجابيات والسلبيات فى مناهج تعليم الرياضيات بمصر والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن).

**ب- عينة الفحص:**

تمثلت عينة الفحص فى البطاقات الثلاث فى: وثائق مناهج تعليم الرياضيات للمرحلة الابتدائية فى دول المقارنة، المتاحة على المواقع الإلكترونية لتلك المناهج، وفيما يلى توضيح لها بشئ من التفصيل:

١-**سنغافورة:** تم الاعتماد على المصادر الآتية:

**مقرر الرياضيات للمرحلة الابتدائية(٢٠٢٣). الصادر عن قسم تخطيط وتطوير المناهج**

- Curriculum Planning and Development Division. (2023).Mathematics Syllabus, Primary One to Six , Implementation starting with 2021 Primary One Cohort, 1-49, https://www.moe.gov.sg/-/media/files/primary/2021-primary-mathematics-syllabus-p1-to-p6.pdf
- Mullis,V.,I.; Martin,O.,M.; Davier,V.,M.(2023).TIMSS 2023 Assessment Frameworks, International Association for the Evaluation of Educational Achievement, https://timssandpirls.bc.edu/timss2023/frameworks/pdf/T23_Fra, 1-15

**٢-اليابان: تم الاعتماد على المقالة الآتية فى تعليم الرياضيات باليابان:**

**- معايير منهج الرياضيات الياباني للمرحلة الابتدائية (١-٦) سنوات**

- Isoda, M .(2010).Japanese Curriculum Standards for Mathematics (the year 2011-2019): English Translation of Elementary School Teaching Guide for the Japanese Course of Study Mathematics (Grade 1-6) by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan, CRICED, University of Tsukuba, 2010.

**- معايير TIMSS (2023) للإختبارات الدولية:**

- Mullis,V.,I.; Martin,O.,M.; Davier,V.,M.(2023).TIMSS 2023 Assessment Frameworks, International Association for the Evaluation of Educational Achievement, https://timssandpirls.bc.edu/timss2023/frameworks/index.html

**٣-فنلندا: تم الاعتماد على المقالتين الآتيتين فى تعليم الرياضيات بفنلندا:**

**- موقع وزارة التربية بفنلندا.**

-https://www.oph.fi/en/education-system/basic-education

**- معايير (2023) TIMSS للإختبارات الدولية:**

-Mullis,V.,I.; Martin,O.,M.; Davier,V.,M.(2023).TIMSS 2023 Assessment Frameworks, International Association for the Evaluation of Educational Achievement https://timss2023.org/wp-content/uploads/2024/10/Finland.pdf

**٤-جمهورية مصر العربية: تم الاعتماد على المصادر الأتية:**

- المستويات المعيارية الصادرة من الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد (٢٠٠٩) لمحتوى مادة الرياضيات لمرحلة التعليم الابتدائى للتعليم قبل الجامعى.
- موقع وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني.

-https://moe.gov.eg/elearningenterypage/

**ج- وحدة الفحص، وفئاته:**

تمثلت وحدة الفحص لبطاقات فحص وثائق المنهج الثلاث فى: " وثيقة المنهج"، وفئاته فى مكونات الوثيقة:

١- طبيعة النظام التعليمى فى دول المقارنة والهيئات المعنية بالتعليم.

٢- مكونات "عناصر" المنهج (معايير أو أهداف المنهج- ومحتوى المنهج، ونشاطات التعليم والتعلم- وتقويم المنهج- وضع المنهج من تطبيقات الذكاء الاصطناعى).

**د- ضوابط عملية الفحص:**

تحددت ضوابط عملية الفحص للبطاقات الثلاث فى:

**- مكونات الوثيقة:**

١- طبيعة النظام التعليمى فى دول المقارنة والهيئات المعنية بالتعليم.

٢- مكونات "عناصر" المنهج.

- **المرحلة الابتدائية.**
- **حداثة وثائق المنهج فى الفترة من ( ٢٠٢٠ : ٢٠٢١).**
- **عدد وثائق المنهج فى دول المقارنة:**
  - سنغافورة (٢) وثيقة.
  - اليابان (٢) وثيقة.
  - فنلندا(٢) وثيقة

**هـ- صدق الفحص:**

تم حساب صدق فحص الوثائق بعرضه على المحكمين فى مجال المناهج وتعليم الرياضيات للتأكد من صلاحية الفحص، وإجراء التعديلات وفق آراء ومقترحات المحكمين.

**و- ثبات الفحص:**

الثبات يعنى الحصول على النتائج نفسها عند إعادة الفحص مع توافر الظروف نفسها ووحدات فئات الفحص مهما اختلف القائمون بالتحليل، أو تغير الزمن الذى تتم فيه عملية الفحص.

ولحساب ثبات التحليل تم الاعتماد على الثبات عبر الأفراد، وبعد ذلك تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة هولستى؛ وقد بلغ معامل الثبات (٧٦%)، وهى نسبة عالية تدل على ثبات عملية الفحص، وهذا مقبول فى البحوث التى تستخدم بطاقات فحص الوثائق.

**ز- الصورة النهائية لبطاقات فحص الوثائق:**

بعد إجراء التعديلات على البطاقات، وحساب ثباتهم، تم التوصل إلى الصورة النهائية لبطاقات فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات [*] [**] [***]

**٢- إعداد استبانة تحديد أوجه الاستفادة من النماذج الدولية فى تطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية):**

للإجابة عن السؤال الرابع للبحث وهو: "ما أوجه الاستفادة من النماذج الدولية؛ فى تطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية)؟"

استخدمت الباحثة الاستبانة لجمع البيانات، ولقد مر إعداد الاستبانة بالخطوات الآتية:

**١- تحديد قائمة بأوجه الاستفادة فى صورتها المبدئية:**

اعتمدت الباحثتان فى إعدادها على:

- نتائج فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات فى دول المقارنة؛ لتحديد طبيعتها، وأوجه التشابه والاختلاف بينها، وإيجابياتها وسلبياتها.
- السياق التعليمى المصرى.
- واقع تعليم الرياضيات المصرى.

ومن خلال المصادر السابقة توصلت الباحثة إلى الصورة المبدئية لقائمة أوجه الاستفادة، والتى اشتملت على إحدى عشر (١١) محاور فرعية أسفل محورين رئيسين وهى:

**أولاً: طبيعة النظام التعليمى فى دول المقارنة والهيئات المعنية بالتعليم.**

**ثانيًا: مكونات "عناصر" المنهج.**

---

[*] ملحق رقم (١): بطاقة فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات فى مصر والنماذج الدولية؛ للتعرف على طبيعة هذه المناهج.

[**] ملحق رقم (٢): بطاقة فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات فى مصر والنماذج الدولية؛ لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بين هذه المناهج.

[***] ملحق رقم (٣): بطاقة فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات فى مصر والنماذج الدولية، لتحديد الإيجابيات والسلبيات فى هذه المناهج.

**٢- إعداد استبانة تحديد قائمة أوجه الاستفادة:**

بعد أن توصلت الباحثة إلى القائمة فى صورتها المبدئية، تم إعداد استبانة لتحديد القائمة النهائية، ومر إعدادها بالخطوات الآتية:

أ- **بناء الاستبانة:** مر بناء الاستبانة بعدة خطوات يتم توضيحها فيما يلى:

**تحديد الهدف من الاستبانة:** تهدف الاستبانة إلى التوصل إلى قائمة ثابتة وصادقة لأوجه الاستفادة من النماذج الدولية فى تطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية).

**تحديد أبعاد الاستبانة:** بعد أن تم التوصل من خلال المصادر السابقة إلى قائمة مبدئية لأوجه الاستفادة، تم تصنيفها إلى عدة محاور رئيسة وما تتضمنه من محاور فرعية، وكان إجمالى عدد المحاور الفرعية إحدى عشر محور، موزعة على محورين رئيسين.

**صياغة مفردات الاستبانة:** بعد تحديد المحاور الرئيسة والفرعية، تم صياغة محاور الاستبانة فى صورة إجرائية وروعى فيها ما يلى: عدم اشتمال المحور على أكثر من أداء، ووضوح المحور ودقته، وتحديده، وانتماء المحور الفرعى إلى المحور الرئيس.

**وضع نظام تقدير الدرجات:**

تم اختيار طريقة ليكرت كأسلوب لتقدير الدرجات؛ حيث تتطلب الاستجابة على الاستبانة تحديد درجة أهمية كل مجال وفق مقياس خماسى يوضح درجة الأهمية، وقد سمح هذا الأسلوب بحساب المتوسط الحسابى لكل استجابة، واستخراج النسب المئوية، ومن ثم؛ التوصل إلى قائمة بأوجه الاستفادة من الخبرات الدولية فى تطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية).

**وضع تعليمات الاستبانة:**

روعى فى صياغة الاستبانة أن تكون واضحة ومباشرة، واشتمالها على ما يلى:

(أ) **تحديد الهدف من الاستبانة**، وتوضيح كيفية وضع العلامات فى المكان المناسب لدرجة الأهمية، وتوزيع الدرجات حسب درجة الأهمية.

(ب) **ضبط الاستبانة:** تم عرض الصورة المبدئية للاستبانة على المحكمين بعد كتابة محاور الاستبانة، ووضع تعليماتها فى صورتها المبدئية، ثم عرضها على عددٍ من المتخصصين فى مجال مناهج وتعليم الرياضيات لمراجعة عباراتها فى ضوء المعايير التالية : مدى انتماء المحور الفرعى للمحور الرئيس (تنتمى / لا تنتمى)، ودقة ووضوح صياغة المحور (سليم/ غير سليم)، وإضافة أو حذف أو تعديل أى محور، وفى ضوء آراء المحكمين عدلت القائمة إلى أن أخذت شكلها النهائى.

(ج) **صدق الاستبانة:** اعتمدت الباحثة فى حساب صدق الاستبانة على صدق المحتوى، من خلال عرض الاستبانة على المتخصصين، واستبعاد المحاور التى أجمع المحكمين على استبعادها، وتعديل المحاور التى اختلف عليها المحكمين.

(د) **ثبات الاستبانة:** بعد استبعاد المحاور التى لم تستوف الشروط، حُسب معامل ثبات الاستبانة، باستخدام معامل ألفا، وبلغ (,66) وهو معامل ثبات يدل على أن الاستبانة يمكن الوثوق فيها، والاطمئنان إلى نتائجها عند تطبيقها.

**ثالثًا- نتائج البحث، وتحليلها إحصائيًا، وتفسيرها:**

**١. نتائج الإجابة عن السؤال الأول للبحث، وهو: "ما طبيعة مناهج تعليم الرياضيات فى مصر، والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن)؟:**

بعد أن تم تحديد دول المقارنة سنغافورة، واليابان، وفنلندا، وبعد أن تم تحديد محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن) فى: طبيعة النظام التعليمى فى دول المقارنة والهيئات المعنية بالتعليم، ومكونات "عناصر" المنهج.

وتحديد المرحلة التعليمية فى المرحلة الابتدائية، وتجميع وثائق مناهج تعليم الرياضيات بدول المقارنة، وإعداد بطاقة فحص وثائق مناهج تعليم الرياضيات الأولى؛ والتى تم إعدادها فى مرحلة سابقة من مراحل البحث-إعداد أدوات البحث- تم تفريغ البيانات فى بطاقة فحص الوثائق الأولى؛ لتحديد طبيعة مناهج تعليم الرياضيات فى كل دولة من دول المقارنة على حده؛ حيث تم استخدام ثمانى بطاقات فحص لكل من: سنغافورة، اليابان، فنلندا، وجمهورية مصر العربية.

ويُلخص الجدول(١) بملحق البحث(٥) طبيعة مناهج تعليم الرياضيات فى دول المقارنة (سنغافورة، واليابان، وفنلندا، ومصر).

**٢.نتائج الإجابة عن السؤال الثانى للبحث، وهو: "ما أوجه التشابه والاختلاف بين مناهج تعليم الرياضيات فى مصر، والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن)؟:**

بعد تحديد دول المقارنة، ومحكات المقارنة، وإعداد بطاقة فحص مناهج تعليم الرياضيات الأولى، والإجابة عن السؤال الأول للبحث فى تحديد طبيعة مناهج تعليم الرياضيات فى مصر والنماذج الدولية، وإعداد بطاقة فحص مناهج تعليم الرياضيات الثانية . تم تفريغ البيانات فى

بطاقة فحص الوثائق الثانية لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بين مناهج تعليم الرياضيات بدول المقارنة؛ فى ضوء محكات المقارنة، والجدول (٢) بملحق البحث (٦)*، يُلخص ذلك.

**٣.نتائج الإجابة عن السؤال الثالث للبحث، وهو: "ما الإيجابيات والسلبيات فى مناهج تعليم الرياضيات فى مصر والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن)؟:**

بعد تحديد دول المقارنة، ومحكات المقارنة، وإعداد بطاقة فحص مناهج تعليم الرياضيات الأولى، والإجابة عن السؤال الأول للبحث فى تحديد طبيعة مناهج تعليم الرياضيات فى مصر والنماذج الدولية، وإعداد بطاقة فحص مناهج تعليم الرياضيات الثالثة تم تفريغ البيانات فى بطاقة فحص الوثائق الثالثة لتحديد الإيجابيات والسلبيات فى مناهج تعليم الرياضيات بدول المقارنة؛ فى ضوء محكات المقارنة والجدول (٤) بملحق البحث رقم (٨)*** تُلخص ذلك.

**٤.نتائج الإجابة عن السؤال الرابع للبحث، وهو: "ما أوجه الاستفادة من النماذج الدولية فى تطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية) ؟:**

فى ضوء واقع مناهج تعليم الرياضيات المصرى، والسياق التعليمى المصرى، ونتائج الإجابة عن أسئلة البحث: الأول والثانى والثالث؛ فيما يخص التعرف على طبيعة مناهج تعليم الرياضيات فى مصر والنماذج الدولية، وتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينهم، وتحديد الإيجابيات والسلبيات فيها؛ وذلك فى ضوء محكات المقارنة (أطر التحليل المقارن)، وبعد إعداد استبانة تحديد قائمة بأوجه الاستفادة من النماذج الدولية فى تطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية)، تم تحديد قائمة بأوجه الاستفادة؛ من وجهة نظر خبراء مناهج تعليم الرياضيات، والجدول (١) يلخص ذلك:

---

* ملحق رقم (٦): جدول (٢) أوجه التشابه والاختلاف بين مناهج تعليم الرياضيات فى مصر والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة.

*** ملحق رقم (٨): جدول (٤) الإيجابيات والسلبيات فى مناهج تعليم الرياضيات فى مصر والنماذج الدولية؛ فى ضوء محكات المقارنة.

جدول (١)

أوجه الاستفادة من النماذج الدولية، فى تطوير مناهج تعليم الرياضيات القومية (المصرية)

| محكات المقارنة | أوجه الاستفادة؛ والمبرر | ما يدعم هذه الاستفادة من دول المقارنة |
|---|---|---|
| **أولاً: طبيعة النظام التعليمى بدول المقارنة، والهيئات المعنية بالتعليم:**<br><br>**١- النظام التعليمى فى دول المقارنة.** | - إلزامية المرحلة الابتدائية؛ أسوة بالنماذج الدولية.<br>- الاهتمام بالتعليم التقنى(تطبيقات الذكاء الاصطناعى)، وربطه بسوق العمل؛ لإحداث تقدم اقتصادى، والتغلب على مشكلة البطالة، والاستفادة من رأس المال البشرى، وتلبية متطلبات المهن المستحدثة، حيث أن ٨٠% من خريجى المدارس الثانوية التقنية باليابان يتوجهون مباشرة لسوق العمل نظرًا لجودة المخرج التعليمى، ومراعاة التوجهات الاقتصادية للحكومة وإنشاء معهد تعليم تقنى فى المرحلة العمرية من ١٦-١٨ يخرج طلاب بمهارات عالية مرتبطة بالصناعة وسوق العمل، ينفق عليه القطاع الصناعى، ويتدرب فى مصانع أسوة بسنغافورة.<br>- العمل على وظيفية المعرفة، من خلال المناهج البينية، أسوة باليابان، والتى تحدث التكامل بين الرياضيات والعلوم .<br>- مركزية وضع المناهج ماعدا فنلندا فهى لا مركزية | سنغافورة<br>اليابان<br>فنلندا |
| **٢-الهيئات المعنية بالتعليم فى دول المقارنة.** | - أن تتضامن عدة هيئات فى بناء مناهج تعليم الرياضيات ، أسوة بالنماذج الدولية،<br>- فى (سنغافورة) تتعاون وزارة التعليم، ومجلس اختبارات سنغافورة.<br>- وفى (اليابان) يسند بناء المناهج لوزارة التعليم والثقافة والرياضة والعلوم والتكنولوجيا MEXT<br>**وفى فنلندا:** تحدد الوكالة الوطنية الفنلندية للتعليم The Finnish National Agency for Education)، (EDUFI)، التابعة لوزارة التعليم والثقافة، أهداف التعليم ومحتواه، وتدرجها في المنهج الدراسي الأساسي الوطني. | وفنلندا<br>واليابان،<br>وسنغافورة. |
| **ثانيًا: عناصرالمنهج**<br>**١- معايير أو أهداف المنهج.** | حدد المجلس القومى لمعلمى الرياضيات مجموعة من المعايير تعليم الرياضيات المدرسية Principles and Standards of School Mathematics (NCTM,2025) والتي تمثل دليل للجهود المركزة والمستمرة لتحسين الرياضيات المدرسية للطلاب وتتمثل في ست معايير، وهم كالتالى:العدالة، المنهج، التدريس، التعلم، التقويم، التكنولوجيا<br>- إحداث تكامل بين أهداف الرياضيات والمواد الدراسية الأخرى.<br>- ربط أهداف الرياضيات بأهداف المجتمع مثل اليابان كدولة صناعية ضمنت أهداف الرياضيات.<br>**يركز أهداف المنهج الأساسى فى فنلندا** على الكفاءات الشاملة فى | اليابان<br>فنلندا |

| محكات المقارنة | أوجه الاستفادة؛ والمبرر | ما يدعم هذه الاستفادة من دول المقارنة |
|---|---|---|
| | التدريس مثل: الكفاءة الثقافية والتفاعل والتعبير عن الذات، وكفاءة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته، وكفاءة الحياة العملية وريادة الأعمال. | |
| **٢- محتـــــوى المنهج** | **٢-١ معايير محتوى المنهج:**<br>- **الاستفادة من معايير محتوى مناهج تعليم الرياضيات بدولة (سنغافورة)** والتى وضعت فى ضوء كفاءات القرن الحادى والعشرين مثل:<br>١.مواصلة تطوير العمليات الرياضياتية التي تدعم تنمية كفاءات القرن ٢١<br>٢. تنمية وعى أكبر بالمفاهيم الأساسية فى الرياضيات مما يعمق فهم التلاميذ، وتقديرهم للرياضيات.<br>٣. التركيز بشكل أكبر على مهارات ماوراء المعرفة لتعزيز التأمل والتعلم الذاتي.<br>٤. تطوير مهارات التفكير والاستدلال والتواصل وتطبيق المهارات المعرفية العليا من خلال القدرة على حل المشكلات الرياضياتية وبناء الثقة وتعزيز الاهتمام بها.<br>- **الاستفادة من معايير محتوى مناهج تعليم الرياضيات بدولة (اليابان) من خلال:**<br>- تعد الأنشطة الرياضياتية جزء لا يتجزأ من المنهج لكل صف دراسى في المدارس الابتدائية لإكسابهم المعرفة والمهارات الأساسية.<br>- الحس الرياضياتى العميق بالأرقام والأشكال الهندسية، مما ينمى قدرت التلاميذ على التفكير والتعبير رياضياتيًا باستخدام ما تعلّموه في حياتهم اليومية.<br>**٢-٢ عناصر المحتوى:**<br>- **الاستفادة من عناصر المحتوى فى (سنغافورة)** حيث ينمى المنهج معرفة التلاميذ فيما يتعلق:<br>١. المفاهيم الرياضياتية والمصطلحات، والحقائق والنظريات والمبادئ الرياضياتية بشكل عميق.<br>٢. التدرج الملموس والمترابط، والمنطقى في بناء المفاهيم الرياضياتية.<br>٣. حل المشكلات الرياضياتية(تحليلها، والتخطيط للحل، وتنفيذه، والتحقق من صحته). Problem Solving<br>٤. ربط الرياضيات بالحياة اليومية مما يزهر أهميتها في العالم الواقعى.<br>٥. للتمثيل الرياضياتى Representations<br>٦. الاستدلال الرياضياتى.Reseasoning<br>٧. التواصل الرياضياتى.Communication | اليابان، وسنغافورة. |

| محكات المقارنة | أوجه الاستفادة؛ والمبرر | ما يدعم هذه الاستفادة من دول المقارنة |
|---|---|---|
| | ٨. الربط الرياضياتى Connections<br>٩. استخدام النماذج البصرية لفهم المفاهيم من خلال استراتيجية (النموذج المجسم – النموذج التصويرى– النموذج الرمزى) | |
| **٢– تابع محتوى المنهج** | – **الاستفادة من عناصر المحتوى فى (اليابان)** سيتم إجراء التعديلات الآتية:<br>أ. **يبقى هيكل المجالات دون تغيير**؛ وللتأكيد على أهمية التفكير والتعبير رياضياتيًا – باستخدام الوصف الجبرية والجداول والرسوم البيانية – يُدرّس مجال "العلاقات الرياضياتية" في الصفوف الدنيا.<br>ب. **لتمكين الطلاب من اكتساب المعرفة والمهارات المتعلقة** بالكميات والأشكال الهندسية، وتعزيز قدرتهم على التفكير والتعبير رياضياتيًا ، يُدمج جزء من المحتوى بين الصفوف، مما يُؤكد على أهمية اتباع مسارٍ منهجيٍّ في الرياضيات. هذا يعني أن المحتوى يُطوَّر تدريجيًا، مما يتيح فرصةً لمراجعة ما تم تعلمه. ويُطبَّق التدريس من خلال هذا التعلّم المتكرر وفقًا لمراحل النمو والصفوف الدراسية.<br>ج. **ولتأكيد أهمية الأنشطة الرياضياتية**، يتضمن محتوى كل صفٍّ الآن قسمًا يصف هذه الأنشطة. وفي هذا الصدد، يُولى اهتمامٌ خاصٌّ للعلاقة بين المدارس الابتدائية والمدارس الإعدادية. وتتضمن الآن أمثلةً ملموسةً على الأنشطة الرياضية؛ على سبيل المثال:<br>– أنشطة التي تُعزِّز فهم الكميات والأشكال الهندسية باستخدام الأدوات اليدوية.<br>– أنشطة التي تتطلب تطبيق المعرفة والمهارات في مواقف واقعية.<br>– أنشطة التي يستكشف فيها التلاميذ أساليب حل المشكلات ويشرحونها.<br>والأنشطة لها دور في مساعدة التلاميذ على تجربة معنى الكميات والأشكال الهندسية، ورفع قدرتهم على التفكير واتخاذ القرارات والتعبير عن أفكارهم، وجعلهم يشعرون بالمتعة والمعنى في تعلم الرياضيات من خلال تلك الأنشطة.<br>**ومن خلال دمج الأنشطة الرياضياتية، يمكن توقع:**<br>دروس رياضياتية أكثر تركيزًا على أنشطة التلاميذ وأكثر استباقية، ومتعة، أسهل فهمًا، ووتشويقًا، وإبداعًا، وأكثر ارتباطًا بالحياة اليومية والواقعية الملموسة.<br>الاستمتاع بالرياضيات تعد من الأهداف المهمة في مناهج رياضيات المرحلة الابتدائية.<br>- إدراك التلاميذ المقصود لمفهوم الكميات والأشكال الهندسية ومهارات | واليابان، وسنغافورة. |

| محكات المقارنة | أوجه الاستفادة؛ والمبرر | ما يدعم هذه الاستفادة من دول المقارنة |
|---|---|---|
| | استخدامها، وأن يكونوا قادرين على استخدامها وفقًا لأهدافهم في حياتهم اليومية. وإذا أُجبر التلميذ على حفظ خطوات الحساب آليًا دون فهم معناها، أو إذا كان التدريس يُركز فقط على المعالجة الشكلية للعمليات الحسابية، فإن قيمة المعرفة والمهارات تنخفض بشكل ملحوظ. كما تُشكل تلك المعارف والمهارات؛ أساسًا للأنشطة اليومية والتعلم في المواد الدراسية الأخرى والدراسة المتكاملة.<br>**٢-٣ اختيار المحتوى:**<br>– مراعاة معايير اختيار المحتوى مثل: أن يكون المحتوى ترجمة لأهداف المنهج، ومراعيًا ميول الطلاب واحتياجاتهم، ومرتبط بواقع الطلاب الاجتماعي والثقافي، ومرتبط بالحياة الواقعية . | |
| **٢- تابع محتوى المنهج** | **٢-٤ تنظيم المحتوى:**<br>– التأكيد على تحقيق مبدأى المدى والتتابع عند تنظيم المنهج<br>– لذلك اهتمت **سنغافورة** بالرياضيات فى المرحلة الابتدائية، حيث نجد مستويات متدرجة للرياضيات يتم دراسته على مراحل الصفوف الدراسية بدءًا من الصف الأول إلى الصف السادس الابتدائى، ويعد المنهج الملموس التصويرى التجريدى (The Concert- Pictorial-Abstract Approach) C-P-A جوهر المناهج التربوية في المرحلة الابتدائية حيث يعلم المعلمين تلاميذهم من خلال الأنشطة مما يساعدعم على بناء مفاهيم الرياضياتية المجردة باستخدام تمثيلات ملموسة وتصويرية.<br>– تحقيق التكامل بين الرياضيات ومواد أخرى مثل: الجغرافيا، والعلوم للاستفادة المتبادلة بين المفاهيم والأطر المعرفية المشتركة، فتدرس الرياضيات كنظام معرفى مدمج فى بعض المواد الأخرى مثل: العلوم والتكنولوجيا والهندسة، على غرار ما يقوم به مكتب العلوم والسياسة التكنولوجية بالتحقيق فى أن يشمل برنامج STEM الرياضيات، والتقنيات الرقمية الرياضياتية كجزء من التخصص المعرفى للـ " STEM Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education تأكيدًا لفكرة التكامل.<br>– تحقيق التوازن بين التنظيم المنطقى للرياضيات، والتنظيم السيكولوجى للمتعلمين من خلال تعليم الرياضيات من الجزء إلى الكل ، وحتى يحدث التوازن بين التنظيم المنطقى للمفاهيم الرياضياتي، والتنظيم السيكولوجى للمتعلمين بدءأ من مرحلة رياض الأطفال حتى المرحلة الثانوية. | واليابان، وسنغافورة. |
| **٣- نشـــــاطات التعليم والتعلم** | **٣-١ نشاطات التعليم:**<br>**في سنغافورة :** التنوع فى استخدام استراتيجيات تدريسية تنمى مهارات القرن ٢١ منها الطرق التى تساعد على : التعلم القائم على الأنشطة | وســـــنغافورة، واليابان. فنلندا |

| محكات المقارنة | أوجه الاستفادة؛ والمبرر | ما يدعم هذه الاستفادة من دول المقارنة |
|---|---|---|
| | والاستقصاء والتعليم المباشر، والتفكير الناقد، والاكتشاف، والتعلم الذاتى، والإبداع، وحل المشكلات، واستراتيجية ما وراء المعرفة، والتعلم التعاونى، والتعلم التعاونى، والمشروعات البحثية، وحل المشكلات، واتخاذ القرار، واستخدام التقنيات الرياضياتية، والتعلم القائم على المشروعات، وبالنسبة للتقنيات الرقمية وأدوات الذكاء الاصطناعى أشارت إلى أهمية استخدامها لمساعدة التلاميذ على التعلم. باعتبارها تُعدّ جزءًا من كفاءات القرن الحادي والعشرين.<br>**في اليابان:** التنوع فى طرق اكتساب المعرفة الأساسية، ومشاركة التلميذ فى المجتمع من خلال:<br>الأنشطة الرياضياتية، مع التركيز على استخدام التقنيات الرقمية فى تعليم الرياضيات. ويتم التركيز على الجانب العملي التطبيقي، واستخدام أسلوب حل المشكلات الرياضياتية.<br>**وبالنسبة لموقف اليابان من تطبيقات الذكاء الاصطناعى فبدء تنفيذ تطبيق برنامج يطلق عليه** " بوابة الابتكار العالمية للجميع" Global and Innovation Gatway for All (GIGA) ، حيث يوفر هذا البرنامج جهاز حاسب آلى لكل طالب بهدف إثراء عملية التعليم من خلال الجمع بين ممارساته السابقة، وأدوات الذكاء الاصطناعى الحالية، وظهر هذا البرنامجقبل جائحة كورونا وعندما ظهرت الجائحة على مستوى العالم وانتشرت أصبح الحاجة للتحول الرقمى أكثر سرعة، وذلك كان من ضمن أهداف وزارة MXET في تحسين بيئة التعلم وتوفير تعلم ردى وتشجيع على الإبداع والاستعداد لحالات الطوارئ المستقبلية التي قد تتطلب التعليم عن بعد.<br>ومن الأجهزة المستخدمة في غالبية أنحاء البلاد هي:<br>• IPads<br>• أجهزة الكمبيوتر التي تعمل بنظام Windows<br>• أجهزة Google Ghromebook<br>**في فنلندا** : التنوع في استخدام استراتيجيات التعليم والتعلم أثناء الممارسات التدريسية مثل:<br>- التعلم الفردى المخصص: لتحليل نقاط القوة والضعف لكل تلميذ وفقًا لاحتياجاته.<br>- حل المشكلات الرياضياتية، وربط الرياضيات بالحياة ومهارات الحياة العملية.<br>- استخدام تقنيات رقمية (أدوات الذكاء الاصطناعى) التي تجعل التعليم ممتعًا وفعالًا. | |

| محكات المقارنة | أوجه الاستفادة؛ والمبرر | ما يدعم هذه الاستفادة من دول المقارنة |
|---|---|---|
| | **تعتمد فنلندا على تطبيقات الذكاء الاصطناعى عبر تقنيات متقدمة مثل:**<br>- منصات تعليمية تكيفية مثل Eduten Playground<br>- الواقع المعزز<br>- الميتافيرس مع التركيز على تلية احتياجات التلاميذ بشكل فردى.<br>- تطبيقات رقمية مثل الألعاب التعليمية واحيانا تكون مخصصة للتلاميذ ذو صعوبات تعلم الرياضيات. فيها تحفيز للتلاميذ والتعلم الذاتي.<br>- تطبيقات لتحليلات الأداء ومتابعة تقدم كل تلميذ بشكل دقيق وتحديد نقاط القوة والضعف<br>- تُستخدم بيئات البرمجة الرسومية لتخطيط البرامج وتنفيذها.<br>Graphic programming environments<br>- تطبيقات رقمية للمعلمين مثل تصحيح الاختبارات وإعداد الدروس الرياضياتية.<br>والتعليم الفنلندى يحمى بيانات التلاميذ أثناء استخدام التقنيات الرقمية عبر سياسات صارمة لحماية الخصوصية والبيانات العامة للاتحاد الأوروبى ومنع استغلال المعلومات الشخصية لأغراض تجارية.<br>**٣-٢ نشاطات التعلم:**<br>– المواد التعليمية التى يقدم المحتوى من خلالها: كتاب الطالب، وكتاب عمل الطالب Workbook، وملف إنجاز الطالب، وأسطوانة مصادر التعلم.<br>– تنفيذ الأنشطة التعليمية سواء داخل الفصل أو خارجه من خلال تنفيذ مشروعات رياضياتية. | |
| **٤- تقويم المنهج :** | **٤-١ أدوات التقويم:**<br>في سنغافورة تُدمج عملية التقييم في تخطيط الدروس، وتنفيذها، لمساعدة المعلمين على التحقق من سير عملية التعلم على النحو المنشود، وكيف يمكن للطلاب الاستفادة من معارفهم وخبراتهم السابقة للمضي قدمًا في تعلمهم. قد يتخذ دمج عملية التقييم الأشكال التالية:<br>• **التقييم التشخيصي Diagonostic Assessment.** تعد الرياضيات مجال تراكمى، يعتمد التقدم في تعلمه على إتقان المفاهيم والمهارات الأساسية. لكل درس ، وقبل تعلم مفاهيم جديدة، يحتاج المعلمون إلى تخصيص بعض الوقت لإجراء تقييم تشخيصي، مثل اختبار قصير (شفهي أو كتابي)، أو استخدام اختبارات تشخيصية لاستخلاص المعرفة السابقة من التلاميذ والمرتبطة بالمحتوى والمفاهيم ذات الصلة المطلوبة | وسنغافورة، واليابان. فنلندا |

| محكات المقارنة | أوجه الاستفادة؛ والمبرر | ما يدعم هذه الاستفادة من دول المقارنة |
|---|---|---|
| | للدرس. يتيح هذا للمعلمين الاستفادة من الخبرات السابقة التي يحملها التلاميذ معهم إلى الفصل. يمكن أن يساعد الاستخدام المناسب لهذه الاختبارات المعلمين على تحديد الفجوات والصعوبات في التعلم.<br>• **الأنشطة الصفية Class Activities**. يمكن للمعلمين استخلاص أدلة على تعلم التلاميذ من خلال الأنشطة الصفية. على سبيل المثال، يمكنهم ملاحظة كيفية حل الطلاب للمسائل المطلوبة في الأنشطة، وحثهم على شرح طريقة الحل.<br>• **الحوار الصفي.Classroom Discourse** إن مشاركة الطلاب لأفكارهم وآرائهم تُتيح للمعلمين فرصًا تعليمية لتصحيح المفاهيم الخاطئة، وتقديم الملاحظات، وتعزيز نقطة تعلم، أو توسيع نطاق فكرة ما. هذا الحوار، الذي يُسهّله طرح الأسئلة الفعّالة واستخدام أساليب الحوار، يُتيح فرصًا لاستكشاف وتقييم فيُتيح فرصًا لاستكشاف وتقييم فهم الطلاب للمفاهيم والمهارات. وفي هذه العملية، يتعلم الطلاب أيضًا التعبير عن أفكارهم وتعميق فهمهم، وإكسابهم الثقة في الحوار عن الرياضيات واستخدامها.<br>•**مهام فردية أو جماعية Individual or Group Tasks**: يمكن للمعلمين تكليف التلاميذ بمهام رياضياتية للعمل عليها بشكل فردي أو جماعي. تتطلب هذه المهام منهم تطبيق مفاهيمهم ومهاراتهم في سياقها، مع التركيز على العمليات الرياضياتية. يُعدّ مقياس التقييم مفيدًا لتحديد ما هو متوقع من التلاميذ من حيث العمليات وجودة العمل، ومن المهم أن يكون لدى التلاميذ فكرة عن وضعهم فيما يتعلق بأهداف الدرس، حتى يتمكنوا من رسم مسار تقدمهم وتحمل مسؤوليته. كما يوفر مقياس التقييم وسيلة منظمة لتقديم ملاحظات نوعية. يمكن للمعلمين أن يفكروا في جعل التلاميذ يقومون بتقييم ذاتهم حتى يتمكنوا من التفكير في إنجازاتهم عملهم.<br>**في اليابان:** يتم تقويم أداء التلميذ فى المهام والأنشطة الرياضياتية أثناء عمليات التعليم والتعلم. والتقويم في الصفوف الابتدائية لا يوجد نجاح ولارسوب، ويتم الانتقال من صف لآخر تلقائيا.<br>**في فنلندا:** يُركز المنهج الأساسي على تنوع أساليب التقييم، بالإضافة إلى التقييم الذي يُرشد ويُعزز التعلم. يجب تزويد الطالب وأولياء أموره بمعلومات حول تقدمهم الدراسي بشكل دوري وكافٍ. كما تُقدم التغذية الراجعة بطرق أخرى غير التقارير أو الشهادات، وتمثل في:<br>- تقرير سنوي (عددى) لمادة الرياضيات في نهاية كل عام دراسي، لتُبين مدى تحقيق الطالب للأهداف المحددة للعام | |

| محكات المقارنة | أوجه الاستفادة؛ والمبرر | ما يدعم هذه الاستفادة من دول المقارنة |
|---|---|---|
| | الدراسي.<br>- تُناقش أهداف الواجبات المدرسية وممارسات التقييم في المدرسة مع كل ولي أمر حيث يُعد التعاون بين المنزل والمدرسة جزءًا لا يتجزأ من ثقافة التقييم الجيدة، ويُطلع كلٌّ من الطالب وولي أمره على تقدمه ومهاراته العملية وسلوكه على فترات منتظمة.<br>- ويحق للطالب وولي الأمر الاطلاع على معايير التقييم وتطبيقها على تقييمه.<br>- تُعزز المناقشات المشتركة بين المعلم والطالب وولي الأمر الثقة المتبادلة وتُقدم معلومات حول وضع الطالب. ويُعد التعاون مع أولياء أمور الطلاب الذين يحتاجون إلى دعم خاص أمرًا بالغ الأهمية.<br>**٤-٢ أنواع التقويم:**<br>عادةً ما تتخذ التقييمات النهائية شكل اختبارات ورقية، ولها جدول مواصفات ، يوضح هذا الجدول التوزيع النسبي للموضوعات المراد تقييمها.<br>– تنويع أدوات التقويم بين الاختبارات التحصيلية، وبطاقات الملاحظة والاستبانات.<br>– تنويع أنواع التقويم البنائى والتقويم البديل، والتقويم التشخيصى، والتقويم الختامى، بالإضافة إلى ملف انجاز الطالب: والذى يتضمن أدلة على أداء الطالب من المهام والأنشطة الرياضياتية التى تتماشى مع معايير المحتوى. | |

## رابعًا– توصيات البحث، ومقترحاته:

### توصيات البحث:

١– نظرًا لما أسفر عنه البحث من نتائج تمثلت فى التعرف على طبيعة مناهج تعليم الرياضيات بمصر والنماذج الدولية، وتحديد أوجه التشابه والإختلاف بينها، والإيجابيات والسلبيات فيها؛ لذا توصى الباحثة بضرورة الاستفادة من تلك النتائج فى:

- تعرف الإتجاهات الحديثة فى بناء مناهج الرياضيات، وتطويرها.
- تعرف العوامل المؤثرة فى بناء المناهج؛ باعتبارها نظام يتفاعل مع غيره من النظم الأخرى يؤثر فيه، ويتأثر بها.
- تعرف أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعى وتوظيفها في مناهج تعليم الرياضيات.

- تطوير برنامج إعداد معلم الرياضيات في ضوء النموذج العالمى لليونسكو لكفاءات الذكاء الاصطناعى بكلية التربية جامعة الاسكندرية.
- تطوير برنامج إعداد معلم الرياضيات في ضوء الميثاق المصرى للذكاء الاصطناعى بكلية التربية، جامعة الاسكندرية.
- تأصيل الاتجاه الموضوعى فى دراسة المناهج، أى عدم المغالاة فى الاتجاه السلبى لنظرتنا لمناهجنا، بأنها سيئة مليئة بالعيوب، أو الاتجاه الإيجابى؛ بأنها مثالية.
- بناء (تخطيط وتنفيذ وتقويم وإدارة) مناهج تعليم الرياضيات القومية، وتطويرها فى ضوء الإتجاهات العالمية، وتجارب الأخرين، مع مراعاة السياق التعليمى المصرى.
- زيادة الفهم لمجموعة من القضايا فى المناهج، وإقتراح حلول لها علها تفيد فى بناء مناهجنا القومية وتطويرها وإدارتها، مثل:

**القضية الأولى: "مركزية المناهج"**

فى جميع دول المقارنة التى تبنت ثقافة المعايير، راعت فى بناء مناهج الرياضيات المبادئ الأساسية لفلسفة المعايير التربوية وهى:

١- **الاستقلالية:** فالمعلم ليس ملزمًا بكتاب مدرسى محدد قد لا يلبى احتياجات وتطلعات واستعدادات الطلاب والفروق الفردية بينهم.

٢- **المساءلة:** تتجسد فى الإختبارات الوطنية فى نهاية كل مرحلة تعليمية، والتى يتم مطابقتها بالمعايير القومية.

٣- **التنوع:** هى نتيجة للاستقلالية، وتعنى التنوع فى العملية التعليمية، والتى تضمن إشراك الطلاب وأولياء الأمور فى تصميم المنهج.

٤- **الاختيار:** نتيجة التنوع، يكون هناك فرصة لولى الأمر والطالب اختيار التعليم الذى يتناسب مع إحتياجاته واستعداداته.

وجميع هذه المبادئ تتنافى مع مركزية المناهج؛ ولذلك نوصى بوجود مركزية فى وجود معايير قومية للمنهج، ولامركزية فى اختيار كل أو بعض محتوى المنهج، ومن ثم تنفيذه، وتقويمه، ما عدا نهاية كل مرحلة تعليمية لضمان تحقيق المعايير القومية.

**القضية الثانية: (من يتولى بناء المناهج القومية فى مصر)؟**

- على حد علم الباحثة- هناك مسابقات وهمية لتأليف الكتب المدرسية المصرية؛ حيث يتم إسناد تأليفها إلى دور نشر معلومة، وهى التى تحدد من يبنى مناهجنا؛ وهذا لا يسمح بمراعاة:

١. **تنوع واضعى المناهج:** بين الأكاديمى والتربوى والنفسى والمعلم وولى الأمر والطالب والمجتمع المحلى.
٢. **معايير اختيار المحتوى:** صدق المحتوى وأهميته وقابليته للتعلم.
٣. **طرق تنظيم المحتوى:** والتوازن بين التنظيم المنطقى للمادة حسب طبيعتها، والتنظيم السيكولوجى حسب طبيعة الطالب.

**٤- معايير تنظيم المحتوى:**

**المدى** Scope: أى عملية التوسع والتعمق فى محتوى منهج الرياضيات عبر المراحل التعليمية لمراعاة خصائص نمو الطلاب.

**التتابع** Sequence: وهى الكيفية التى يتم عرض محتوى الرياضيات به للمتعلمين، بحيث تكون الخبرات الحالية مترتبة على خبرات سابقة (قبلية) لتحقيق تعلم فعال.

**التكامل:** هو إيجاد علاقة بين المواد الدراسية.

**التوازن:** عدم طغيان أى جانب من جوانب المنهج على جانب آخر.

**ولذلك نوصى:** أن تتولى عملية صناعة المناهج القومية (المصرية) شركات ومؤسسات مجتمعية تستعين بخبراء فى التخصصات: الأكاديمية، والتربوية، والنفسية، ومعلمين أكفاء ذوى خبرة ثم تشكيل لجان لكل مادة دراسية، وبناء مناهجها؛ فى ضوء وثيقة المنهج، ومعايير محتوى كل مادة دراسية، ومعايير المتعلم، وتقديمها فى عدة مستويات بدءً من مرحلة رياض الأطفال وحتى المرحلة الثانوية لجميع السنوات؛ وعلى كل مدرسة اختيار سلسلة المناهج التى تناسبها؛ وهذا من شأنه يسهم فى تحقيق نقله نوعية فى إعداد الكتب المدرسية والمواد التعليمية المطبوعة وغير المطبوعة، ومراعاة لمعايير اختيار المحتوى، وتنظيمه، وطرق هذا التنظيم.

**القضية الثالثة- (كيفية تنظيم المناهج القومية فى مصر)؟**

تتبنى غالبًا جميع المناهج المصرية، التنظيم المنهجى القائم على المواد الدراسية دون تمييز بين مستوى المرحلة التعليمية وخصائص الطلاب فى كل مرحلة، بل والأسوء من ذلك تنظيم الدراسة بطريقة لا تتماشى مع خصائص الطلاب فى كل مرحلة تعليمية؛ فمثلاً يتم الأخذ بنظام الفترات الدراسية؛ حيث تكون مدة الفترة (١.٥) ساعة ونصف فى مرحلة التعليم الابتدائى، وهذا لا يتفق مع طبيعة المتعلم فى هذه المرحلة التعليمية، والتى تمتاز بالنشاط والحركة وعدم القدرة على التركيز والانتباه لمدة طويلة.

**ولذلك نوصى:** بضرورة تنظيم مناهج الرياضيات فى مصر وفق طبيعة الطلاب فى كل مرحلة تعليمية؛ فلكل مرحلة تعليمية خصائص لطلابها يجب أخذها فى الاعتبار عند تنظيم مناهجها؛ فمثلاً نجد أن التنظيمات المنهجية القائمة على المتعلم مثل: منهج النشاط والمشروع هى الأنسب فى المراحل التعليمية الأولى مثل: رياض الأطفال والابتدائية، وهكذا.

**القضية الرابعة: (أين وثائق المناهج القومية فى مصر؟)**

**وثيقة المنهج هى:** الإطار الفكرى لتصميم منهج الرياضيات، وتتكون من عدة مكونات رئيسة: مسلمات أساسية، ومنطلقات المنهج، وفلسفته وعناصره. وتعتبر تلك الوثيقة هى المصدر الأساسى من مصادر الدراسات المقارنة فى المناهج، ويعتبر توفرها أساس لنجاح تلك الدراسة المقارنة.

فى جميع دول المقارنة؛ تتوافر وثائق المناهج عبر الإنترنت لجميع الأطراف المعنية بالمنهج.

**لذا نوصى:** بإتاحة وثائق المناهج لجميع المواد الدراسية عبر الإنترنت حتى يتسنى لجميع الأطراف المعنية بالمنهج، معرفة الإطار الفكرى للمنهج، ومن ثم يسهل تنفيذ المنهج وتقويمه، وإدارته وتطويره.

**القضية الخامسة: (تقويم المناهج المصرية):**

- فى دول المقارنة تقويم المنهج يعنى تقويم:
- المنهج (عناصره وأسسه).
- المعلم (مدى فاعلية المعلم فى توصيل المنهج وتخطيطه للوحدات الدراسية).
- الطالب (مدى تمكنه من نواتج التعلم أى معايير محتوى المنهج، ومعايير المتعلم).
- فى مصر غالبًا يقتصر تقويم المنهج على تقويم الطالب.

**لذا نوصى: أن يتضمن تقويم المنهج:** عناصر المنهج وأسسه، والمعلم، والطالب.

٢- نظرًا لما أسفر عنه البحث من نتائج تمثلت فى التوصل إلى قائمة بأوجه الاستفادة من النماذج الدولية فى تطوير مناهج تعليم الرياضيات المصرى؛ لذا توصى الباحثة بضرورة الاستفادة من هذه القائمة فى تطوير تلك المناهج.

٣- نظرًا لما أشار إليه الإطار النظرى للبحث من أهمية مجال الدراسات المقارنة فى المناهج؛ لذا توصى الباحثة بضرورة إجراء العديد من البحوث فى التخصصات المختلفة بقسم المناهج

وطرائق التدريس فى هذا المجال البحثى الحديث، للتعرف على التجارب الرائدة فى بناء المناهج العالمية وتطويرها وإدارتها، للاستفادة منها فى بناء مناهجنا القومية وتطويرها.

**مقترحات البحث:**

نظرًا لمحددات البحث الحاض، ونظرًا لما أسفر عنه هذا البحث من نتائج، وأسئلة؛ توصى الباحثة بإجراء البحوث المقترحة الآتية:

١- مقارنة مناهج تعليم الرياضيات فى البلاد العربية "دراسة مجالية".

٣- مقارنة مناهج تعليم الرياضيات فى مصر عبر العصور المختلفة "دراسة حالة".

٤- مقارنة أسس بناء مناهج تعليم الرياضيات فى مصر ونماذج دولية.

٩- مقارنة برامج إعداد معلم الرياضيات فى مصر ونماذج دولية.

١٠- مقارنة أساليب تعليم الرياضيات فى مصر ونماذج دولية.

١١- مقارنة برامج إعداد معلم الرياضيات فى مؤسسات التعليم العالى المصرية.

## المراجع

أحمد الشورى أبو زيد. (٢٠٢٢). الذكاء الاصطناعي وجودة الحكم. مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، ٢٣(٤)، ١٤٥-١٧٦.

أحمد الشورى ابو زيد. (٢٠٢٢). الذكاء الاصطناعي وجودة الحكم. **مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، ٢٣(٤)**، ١٤٥-١٧٦.

أحمد جمال الدين محمد أحمد.(٢٠٢١). برنامج قائم على الرياضيات الذهنية لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية .**المجلة التربوية لتعليم الكبار، ٤(٣)**، ١٥-٣٦ .

أحمد جميل حمودي. (٢٠٠٨). **التربية المقارنة: منهج البحث المقارن في التربية**. الحوار المتمدن.

أحمد عبد الفتاح الزكي. (٢٠٠٤). **التربية المقارنة ونظم التعليم**.ط ٤. (الإسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر).

أحمد عبد الفتاح الزكي. (٢٠٠٤). **التربية المقارنة ونظم التعليم: دراسة منهجية ونماذج تطبيقية**. ط١.الإسكندرية. دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

**أحمد عبدالفتاح عبدالوهاب، عبدالرازق مختار محمود، أحمد محمد رشوان. (٢٠٢٣). تطبيقات الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية الذات اللغوية الإبداعية لدى الطلاب الفائقين بالمرحلة الثانوية**. مجلة كلية التربية (أسيوط)، ٣٩(١)، **١٠٩-١٣٥**.

أسماء أحمد عثمان.(٢٠٢٣). معوقات تطبيق التعليم المدمج بالتعليم الثانوي العام من وجهة نظر المعلمين: دراسة ميدانية .**مجلة كلية التربية جامعة أسيوط، ٣٩(١-٢)**، ٢٠٦-٢٢٨.

إسماعيل الميمني، وأمين على الحزنوي. (٢٠٢٢). واقع استخدام تقنية الواقع المعزز في تدريب الطلبة ذوي اضطرابات التواصل. **مجلة كلية التربية (أسيوط)، ٣٨(٣)**، ٢٣٥-٢٧٤ .

إسماعيل قباري محمد. (٢٠١٣). **مناهج البحث في علم الاجتماع**. الإسكندرية. منشأة المعارف.

حسين عوض حسين .(٢٠٢٣). **فاعلية استخدام التعلم النقَّال في تدريس مقرر علم النفس الإرشادي لتنمية الكفاءة الذاتية المدركة لدى طلبة شعبة علم النفس بكلية التربية-جامعة أسيوط**. المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط، ٢٩(٦)، ١٩٢-٢٣١.

خالد بن سعد القرنى.(٢٠٢٣).دراسة مقارنة كتابى الرياضيات للصف السادس في المملكة العربية السعودية ودولة الإمارات العربية المتحدة. **المجلة العربية للنشر العلمى،٥٧(٦)**، ١٥٠-١٨٠.

خالد بن عبد الله المعتم.(٢٠٢٠).مستوى اتساق محتوى مناهج تعليم الرياضيات في المملكة العربية السعودية مع المعايير الوطنية لمجال الرياصيات. **مجلة العلوم التربوية،٢(٢)**، ١٥١-٢٠٦.

**سالم فهيد المطيرى؛ على سيد عبد الجليل؛ علي صلاح عبد المحسن. (٢٠٢٤). استخدام المحاكاة عبر الذكاء الاصطناعي لتنمية المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة ذوي صعوبات التعلم.** دراسات في الارشاد النفسي والتربوي، ٧(١)، ١٤٧-١٦٦.

سحر ماهر الغنام.(٢٠٢٠). دراسة تحليلية مقارنة بين محتوى منهج الرياضيات للصف الرابع الإبتدائى في مصر، والإمارات؛ في ضوء معايير اختبارات TIMSS 2019. **مجلة البحث العلمى في التربية،٢١(٦)**، ٣٩٦-٤٩٣.

السيد عبد القادر شريف. (٢٠٠٧). **التربية المقارنة.** ط١.الرياض. دار الزهراء للنشر والتوزيع.

شبل بدران الغريب. (٢٠٠٤). **التربية المقارنة: دراسات في نظم التعليم.** ط ٤. الإسكندرية. دار المعرفة الجامعية.

شيماء علي زين العابدين.(٢٠٢٣). استخدام نموذج نيدهام في تدريس الهندسة لتنمية مهارات التواصل الرياضي والتفكير التأملي لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي .**المجلة التربوية لتعليم الكبار، ٥(١)**، ٨٢-١١٥ .

طلال أنور العازمي، وجمال محمد الخطيب. (٢٠٢١). التحديات التي تواجه طلبة الصف السابع ذوي صعوبات التعلم في دراسة الرياضيات عن بعد من وجهة نظر أولياء أمورهم بدولة الكويت. **مجلة كلية التربية جامعة أسيوط،** ٣٧(٣)، ٣٤٠-٣٧٤ .

عبد الجواد بكر. (٢٠٠٣). **منهج البحث المقارن:** بحوث ودراسات. ط١. الإسكندرية. دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

على سويعد القرنى.(٢٠٢٤). تحديات استخدام الميتافيرس (Metaverse) في التعليم الجامعي. **المجلة العلمية بكلية التربية جامعة أسيوط، ٤٠(١)**، ١٤١-١٨٠.

فاطمة حسن محمود. (٢٠٢١). التفكير الايجابي لدى العاديين وذوي صعوبات تعلم الرياضيات من طلاب المرحلة الاعدادية .**دراسات في الارشاد النفسي والتربوي، ٤(١)**، ٦٨-٦٧.

المجلس الوطنى للذكاء الاصطناعى. (٢٠٢٥). **الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعى، الإصدار الثانى ٢٠٢٥-٢٠٣٠**، ومتاح على الموقع: https://ai.gov.eg/SynchedFiles//ar/Resources/AIstrategy%20Arabic%2016-1-2025-1.pdf%

محمد مرسى ابوحسيبه، ومحمود عطيفى حمدي.(٢٠٢٤). برنامج قائم على التكامل بين الرياضيات والعلوم لتنمية أبعاد القوة الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية. **مجلة كلية التربية (أسيوط)، ٤٠(٣.٢)**، ٤٥-٧٩ .

المركز الإقليمي للتخطيط التربوي .(2021) . **استثمار الذكاء الاصطناعي في تطوير نظم التعليم بالتعاون مع مكتب التربية العربي لدول الخليج** .Rcepunesco.ae . https://rcepunesco.ae/ar/Pages/default.aspx

**مريم رياض زكريا. (٢٠٢٣).** فاعلية الرقمنة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير مناهج التربية الفنية .**٣٩(١٠)، ٥٢١-٥٣٩، المؤتمر العلمى الدولى الثامن وعنوانه "تطوير التعليم : اتجاهات معاصرة ورؤى مستقبلية. ٣٩(١٠).**

مريم سعد. (٢٠٢٣). المعوقات التي تواجه تفعيل مدارس STEM في مضر في ضوء خبرات بعض الدول المتقدمة (دراسة تحليلية). **المجلة التربوية لتعليم الكبار، ٥(٣)**، ٢٠٣-٢٣٩.

مصطفى حمد عبد التواب. (٢٠٢٣). استخدام استراتيجية التعلم القائم على المشروعات في تدريس الرياضيات في تنمية بعض المهارات الحياتية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي العلمي .**المجلة التربوية لتعليم الكبار، ٥(٢)**، ٢٢٣-٢٥٥.

**منى عيد الرشيدي. (٢٠٢٢). متطلبات توظيف تقنيات إنترنت الأشياء في العملية التعليمية من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس بجامعة حائل. مجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط، ٣٨(١٠)**، ١١٤-١٤٨.

**مها كمال حفنى. (٢٠٢٣). إستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي الجغرافي (Geo AI) في تحقيق أهداف التنمية المستدامة (رؤية مصر ٢٠٣٠) في مجال التعليم .المؤتمر العلمى الدولى الثامن وعنوانه** "تطوير التعليم: اتجاهات معاصرة ورؤى مستقبلية. **٣٩(١٠)، ٣٦٦-٣٨٥** .

نادية خليل القلاف(٢٠٢١) التدريس باستخدام الفصول الإلكترون (التفاعلي-التعاوني-التكاملي) على مستوى التذكر والفهم والتطبيق فى تعلم مادة الرياضيات لمتعلمي المرحلة الابتدائية .**مجلة كلية التربية جامعة أسيوط، ٣٧(٥)**، ١-٣٠ .

نجلاء مجد النحاس. (٢٠١٥). "تصميم خطة استراتيجية لجمعية افتراضية مصرية للتعليم الجغرافي (GEEVS) ؛ في ضوء المعايير الدولية لتقييم كفاءة الجمعية العلمية". **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية، كلية التربية، جامعة عين شمس، (٦٦)**، ٩٥-١٨٩.

نجلاء مجد النحاس، ومروة صلاح العدوى. (٢٠١٧). مقارنة مناهج التعليم الجغرافى في مصر ونماذج دولية. **رابطة التربويين العرب، ٩٠(٩٠)**، ٤٤٣-٤٨٧.

نجوى سعدي جراح. (٢٠٢١). أثر استخدام التطبيقات الرياضية الذكية على اكتساب المفاهيم الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي ذوي صعوبات التعلم الحسابية في الأردن . **مجلة كلية التربية جامعة أسيوط، ٣٧(١٠)**، ١٢٧-١٥٥.

نوره عبدالله الملاء. (٢٠٢٠). الاحتياجات التدريبية اللازمة لتدريس مناهج تعليم الرياضيات المطورة (McGraw-Hill) بالمرحلة المتوسطة من وجهة نظر معلمات الرياضيات في منطقة الأحساء .**مجلة كلية التربية جامعة أسيوط، ٣٦(١٢)**، ٢٢٠-٢٥٩.

نيفين حلمى الخيال، وحنان محمود محمد.(٢٠١٩).الدراسات المقارنة في المناهج: دراسة تحليلة مقارنة، وإطار مقترح. **مجلة كلية التربية في العلوم التربوية،٤٣(٤)**، ١٠٥١-١١٤١.

هدير صلاح مصطفى.(٢٠٢٣). دراسة مقارنة لبرامج التنمية المهنية لمعلمي التعليم الأساسي في فنلندا وماليزيا وإمكانية الإفادة منها .**المجلة التربوية لتعليم الكبار، ٥(٤)**، ٣١-٦٠.

الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد.(٢٠٠٩). **وثيقة المستويات المعيارية لمحتوى مادة الدراسات الاجتماعية والتربية الوطنية للتعليم قبل الجامعى.**

وزارة التخطيط والتنمية الاقتصادية.(٢٠٢٣). الأجندة الوطنية للتنمية المستدامة- رؤية مصر ٢٠٣٠ المحدثة. https://mped.gov.eg/files/egypt2030.pdf

وزارة التربية والتعليم، قطاع التعليم العام.(٢٠١٧/٢٠١٦). **أهداف منهج الجغرافيا للمرحلة الثانوية للعام الدراسى ٢٠١٧/٢٠١٦.** مكتب تنمية مادة الدراسات الاجتماعية.

**وزارة التعليم العالى والبحث العلمى.(٢٠١٥). استراتيجية التنمية المستدامة، رؤية مصر ٢٠٣٠. ورقة مقدمة إلى** مؤتمر دعم وتنمية الاقتصاد المصرى، **شرم الشيخ.**

**ياسمين محمد حسب النبى.(٢٠٢٥). برنامج قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات الفهم الرياضياتى العميق لدى طلاب الدبلوم العام في كلية التربية بجامعة الإسكندرية.** مجلة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ١٩(٩)، ٨٩-١٨٥.

Abdellatif, H.; Al Mushaiqri, M.; Albalushi, H.; Al-Zaabi, A.A.; Roychoudhury, S.; Das, S.(2022). Teaching, Learning and Assessing Anatomy with Artificial Intelligence: The Road to a Better Future. **Int. J. Environ. Res. Public Health , 19,** 14209. https:// doi.org/10.3390/ijerph19211420

Ahmad, S., Umirzakova, S., Mujtaba, G., Sadiq Amin, M., & Whangbo, T. (2023). Education 5.0: Requirements, Enabling Technologies, and Future Directions. **Computers and Society** , 1-24 . https://arxiv.org/pdf/2307.15846

Ali, O., Murray, P. A., Momin, M., Dwivedi, Y. K., & F. Tegwen Malik. (2024). The effects of artificial intelligence applications in educational settings: Challenges and strategies. **Technological Forecasting and Social Change, 199(199),** 123076–123076. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123076

Anthony, G., & Walshaw, M. (2023). Characteristics of effective teaching of mathematics: A view from the West. **Journal of Mathematics Education, 2(2),**147-164.

Bakker, A., Cai, J., & Zenger, L. (2021). Future themes of mathematics education research: An international survey before and during the pandemic. **Educational Studies in Mathematics, 107,** 1-24.

Batra, P. (2018). **Imperatives of Comparative and International Education**: **Some Reflections from the South**. In: Alexander W. Wiseman (Eds.), Annual Review of Comparative and International Education 2017, International Perspectives on Education and Society. 34, 75-83. Doi:10.1108/S1479-367920180000034008

Bulathwela, S., Pérez-Ortiz, M., Holloway, C., & Shawe-Taylor, J. (2021). Could AI Democratise Education? Socio-Technical Imaginaries of an EdTech Revolution. 35th Conference on **Neural Information Processing Systems** (NeurIPS 2021). **1-9.**https://arxiv.org/abs/2112.02034

Carstens, K. J., Mallon, J. M., Bataineh, M., & Al-Bataineh, A. (2021). Effects of Technology on Student Learning. **Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 20(1),** 105-113.

Dao, X. Q. & Le, N. B. (2023). Investigating the Effectiveness of ChatGPT in Mathematical Reasoning and Problem Solving: Evidence from the Vietnamese National High School Graduation Examination. **Computation and Languag. (3),** 1-17. https://arxiv.org/abs/2306.06331

de-Lima-Santos, M. F., & Ceron, W. (2021). Artificial intelligence in news media: current perceptions and future outlook. **Journalism and Media, 3(1),** 13-26. https://doi.org/10.3390/journalmedia3010002.

Figueiredo, C., Leite, C. & Fernandes, P. (2016). The curriculum in school external evaluation frameworks in Portugal and England. Research **in Comparative &International Education. 11(3),** 282–297. Doi: 10.1177/1745499916661933.

Frenzel, A. C., Daniels, L., & Burić, I. (2021). Teacher emotions in the classroom and their implications for students. **Educational Psychologist. 56(4),**250-264.

Geleta, M., Xu, J., Loya, M., Wang, J., Singh, S., Li, Z., & Gago-Masague, S. (2023). Maestro: A Gamified Platform for Teaching AI Robustness. **Computers interaction**, 1-9**.** https://arxiv.org/abs/2306.08238

Gervacio,G. ,Galigao,R.(2025).A Comparative Study of Mathematics Curriculum Frameworks Among Countries in the World . **International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR), 7(1)**. 1-10.

Hamdan Abdulaziz Salem, O., Muhammad Al-Safi Al-Jazzar, M., & Salem Mohammed Al-Faqi, M. (2024). Two modules for displaying adaptive content (sorting, ordering, removing or inserting) in the mobile learning environment and their impact on developing educational mobile application production skills for education technology students. **Journal of Faculty of Education-Assiut University, 40(2),** 176-213.

Heidenheimer A., H. T. (1983). **Comparative public policy.** St.Martin's Press. ISBN 978-0-312-00493-4.

Hwang, G. J., Wang, S. Y., & Lai, C. L. (2021). Effects of a social regulation-based online learning framework on students' learning achievements and behaviors in mathematics. **Computers & Education.(160).**

Kilpatrick, J. (1992). A **History of Research in Mathematics Education.** In D.A.Grouws (Ed.) Handbook of Research on Mathematics teaching and learning (pp. 3-38). New York: MacMillan

Loka,A.,S.(2022).The Students' Abilities on Mathematical Connections: A Comparative Study Based on Learning Models Intervention.**Mathematics Teaching Research Journal,14(2),** 72-87

Mallik S, Gangopadhyay A.(2023). Proactive and reactive engagement of artificial intelligence methods for education: a review. Frontiers **Artif Intell,** 1-24.1151391. doi: 10.3389/frai.2023.1151391. PMID: 37215064; PMCID: PMC10196470.

**https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10196470/pdf/frai-06-1151391.pdf**

Mansour Al Farida, H., & Saad Saad Omair Al-Qahtani, S. (2024). King Khalid University's role in stimulating radical innovation in e-education to achieve sustainability from the perspective of faculty. **Journal of Faculty of Education-Assiut University, 40(2),** 69-113.

Marrone, R., Taddeo, V., & Hill, G. (2022). Creativity and Artificial Intelligence—A Student Perspective. **J. Intell, 65(10).** 1-11

Mohamed, A. A.M., Said,A.A., Hassan,H., El Sayed,M.M., Abdelhamid,G.M., Shehata,S.M., Hassan,M.M, & Ali,M.Y.(2024). Applications of artificial intelligence in teaching mathematics for the second preparation year in Egyptian official language schools. Basic Sciences Sector. **The Department of Mathematics, 77(1),** 77-93.

Moreno-Guerrero, A. J., Aznar-Díaz, I., Cáceres-Reche, P., & Alonso-García, S. (2020). E-learning in the teaching of mathematics: An educational experience in adult high school. **Mathematics, 8(5),** 840.

National Council for Curriculum and Assessment (NCCA)**.**(2023). **Primary Mathematics Curriculum For Primary and Special Schools**. https://www.curriculumonline.ie/primary/curriculum-areas/mathematics

National Council of Teachers of Mathematics(NCTM). (2025). **Principles and Standards for School Mathematics**. https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf

Neuman,L.(2014). **Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches.**Seven edition , Pearson Education Limited.

Owoc, M.L., Sawicka, A., Weichbroth, P. (2021). **Artificial Intelligence Technologies in Education: Benefits, Challenges and Strategies of Implementation**. In: Owoc, M.L., Pondel, M. (eds) Artificial Intelligence for Knowledge Management. AI4KM 2019. IFIP Advances in Information and Communication Technology,(599), Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85001-2_4

Oyen, E. (2004). "**Living with imperfect comparisons**". In Kennett, P. *A* Handbook of Comparative Social Policy. Edward Elgar. pp/ 275-291. ISBN 978-1-84064-886-7.

Ragin, Ch. (2011). **Constructing Social Research: The Unity and Diversity of Method**, Second Edition. Northwestern University. Pime forge press, an Imprint of SAGE Publications, INC. Thousand Oaks. California

91320. Available online at: http://books.google.com.eg Retrieved on 25/10/2016.

Rousku, K., Andersson, C., Stenfors, S., Lähteenmäki, I., Limnéll, J., Mäkinen, K., Kopponen, A., Kuivalainen, M., & Rissanen, O.-P. (2019). Glimpses of the future : Data policy, artificial intelligence and robotisation as enablers of wellbeing and economic success in Finland. Julkaisut.valtioneuvosto.fi. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161675

Routio, P. (2007). **Comparative Study**. Available online at:http://www2.uiah.fi/projekti/metodi/172.htm. Retrieved on: 18/10/2016.

Shaik, T., Tao, X., Li, Y., Dann, C., Mcdonald, J., Redmond, P., & Galligan, L. (2023). A Review of the Trends and Challenges in Adopting Natural Language Processing Methods for Education Feedback Analysis**.IEEE Access , .(10),** 56720-56739**.**

Shaik, T., Tao, X., Li, Y., Dann, C., Mcdonald, J., Redmond, P., & Galligan, L. (2023). A Review of the Trends and Challenges in Adopting Natural Language Processing Methods for Education Feedback Analysis. **Preparation of Papers for IEEE Transactions and Jourals ,(4),** 1-20. https://ieeexplore.ieee.org/document/9781308

Toropova, A., Myrberg, E., & Johansson, S. (2021). Teacher job satisfaction: the importance of school working conditions and teacher characteristics. **Educational review. 73(1).** 71-97.

Tsz Kit Ng, D., Ka Lok Leung, J., Su, J., Chi Wui Ng, R., & Kai Wah Chu, S. (2023).Teachers' AI digital competencies and twenty-frst century skills in the post-pandemic world. **Education Tech Research Dev,(71),**137–161 https://doi.org/10.1007/s11423-023-10203-6

Xuan, D., Zhu, D., & Xu, W. (2021). The Teaching Pattern of Law Majors Using Artificial Intelligence and Deep Neural Network Under Educational Psychology. **Frontiers in Psychology .(12),** 1-11.

Yeager, D. S., Carroll, J. M., Buontempo, J., Cimpian, A., Woody, S., Crosnoe, R., ... & Dweck, C. S. (2022). Teacher mindsets help explain where a growth-mindset intervention does and doesn't work. **Psychological Science, 33(1),** 18-32.

Yi, H., Liu, T., & Lan, G. (2024). The key artificial intelligence technologies in early childhood education: a review. **Artificial Intelligence Review, 57,** 1-36. Article 12. https://doi.org/10.1007/s10462-023-10637-7

Zhang, T., Lu, X., Zhu, X., & Zhang, J. (2023). The contributions of AI in the development of ideological and political perspectives in education. **Heliyon journal, 9(3),**1-15. www.cell.com/heliyon