



العدد (٣٧)، الجزء الاول، ديسمبر ٢٠٢٥، ص ١٣٥ - ٢١٩

**تصور مقترح لتطوير تعليم الرياضيات في دولة الكويت
في ضوء أفضل الممارسات العالمية (أمريكا، سنغافورة،
فنلندا، اليابان) [دراسة مقارنة]**

إعداد

د / عبد العزيز سعود محسن العجمي

موجه فني رياضيات - الكويت

تصور مقترح لتطوير تعليم الرياضيات في دولة الكويت في ضوء أفضل الممارسات العالمية (أمريكا، سنغافورة، فنلندا، اليابان) [دراسة مقارنة]

د/ عبد العزيز العجمي (*)

ملخص

هدفت الدراسة بناء تصور مقترح لتطوير تعليم الرياضيات في دولة الكويت في ضوء أفضل الممارسات العالمية (أمريكا، سنغافورة، فنلندا، اليابان) بناءً على معايير: (المنهج - المعلم - الطالب)، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدمت الدراسة المنهج المُقارن، وتوصلت الدراسة إلى بناء تصور مقترح، وأوصت الدراسة بالتالي:

أولاً: تطوير المنهج الدراسي، من خلال:

- اعتماد منهج متوازن بين المفاهيم والمهارات
- إدخال التكنولوجيا والبرمجة
- مراعاة التمايز التعليمي
- التقييم المستمر والتغذية الراجعة

ثانياً: تطوير أداء المعلم، من خلال:

- تحسين برامج إعداد المعلمين
- تفعيل البحث التربوي والتجريب
- الحوافز المادية والمعنوية
- توفير موارد تعليمية مفتوحة

ثالثاً: تحفيز الطالب وتطوير أدائه، من خلال:

- تشجيع التفكير النقدي والإبداع
- دعم الطلاب ذوي الصعوبات
- ربط الرياضيات بالحياة اليومية

الكلمات المفتاحية: تصور مقترح - تطوير - الرياضيات - دولة الكويت - الممارسات العالمية - أمريكا - سنغافورة - فنلندا - اليابان.

(*) موجه فني رياضيات - الكويت.

A Proposed Vision For Developing Mathematics Education In The State Of Kuwait In Light Of International Best Practices (America, Singapore, Finland, Japan) [Comparative Study]

Dr. Abdulaziz Al- Ajmi

Abstract □

The study aimed to build a proposed vision for developing mathematics education in the State of Kuwait in light of the best international practices (America, Singapore, Finland, Japan) based on the criteria: (curriculum - teacher - student). To achieve the study objectives, the study used the comparative approach, and the study reached the construction of a proposed vision. The study recommended the following:

First: Developing the curriculum through:

- 1- Adopting a balanced approach between concepts and skills
- 2- Incorporating technology and programming
- 3- Taking into account educational differentiation
- 4- Continuous evaluation and feedback

Second: Improving teacher performance through:

- 1- Improving teacher preparation programs
- 2- Activating educational research and experimentation
- 3- Providing material and moral incentives
- 4- Providing open educational resources

Third: Motivating students and developing their performance through:

- 1- Encouraging critical thinking and creativity
- 2- Supporting students with difficulties
- 3- Linking mathematics to daily life

Keywords: proposed concept - development - mathematics - State of Kuwait
- international practices - America - Singapore - Finland – Japan.

مقدمة:

يشهد العصر الحالي تحولات جذرية في مجال التعليم، فرضتها الثورة التكنولوجية والمتغيرات العالمية السريعة، مما يستدعي إعادة النظر في المنظومة التعليمية لمواكبة هذه التطورات، وتعد مادة الرياضيات من الركائز الأساسية في بناء الاقتصاد المعرفي، حيث تلعب دوراً محورياً في تنمية التفكير المنطقي والإبداعي وتطوير المهارات الحياتية والمهنية، وفي هذا السياق، تسعى دولة الكويت إلى تطوير تعليم الرياضيات انطلاقاً من رؤيتها التنموية (كويت جديدة ٢٠٣٥)، والتي تُولي التعليم أهمية كبرى كأداة لتحقيق التقدم والازدهار (دولة الكويت، ٢٠٢٥).

ومع التحديات التي يواجهها تعليم الرياضيات في الكويت، مثل ضعف التحصيل الدراسي في الاختبارات الدولية وعدم مواكبة بعض المناهج للأساليب الحديثة، تبرز الحاجة إلى استلهاً أفضل الممارسات العالمية في هذا المجال. وتعد تجارب دول مثل: (الولايات المتحدة الأمريكية، سنغافورة، فنلندا، واليابان) نماذج رائدة في تعليم الرياضيات، حيث حققت نتائج متميزة في الاختبارات الدولية مثل (TIMSS و PISA) بفضل مناهجها المتطورة، وكفاءة معلميها، واستراتيجيات التعلم الفعالة التي تركز على الطالب. (Kingsbury, 2018)

لذلك، يهدف هذا البحث إلى تقديم رؤى مستقبلية لتطوير تعليم الرياضيات في دولة الكويت من خلال تحليل معايير ثلاثية الأبعاد تشمل: (المناهج - المعلم - الطالب)، ومن خلال استعراض التجارب الدولية الناجحة ومقارنتها بالواقع الكويتي، يسعى هذا البحث إلى تقديم توصيات عملية قابلة للتطبيق، تساهم في الارتقاء بجودة تعليم الرياضيات في الكويت، وتمكين الطلاب من المنافسة عالمياً في ظل اقتصاد قائم على المعرفة والابتكار.

مشكلة الدراسة:

أشارت نتائج دراسة الاتجاهات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMMS) أن دولة الكويت من الدول الأقل أداءً في الرياضيات، وكذلك نتائج برنامج التقييم الدولي للطلاب (PISA) ليست أفضل حالاً بكثير؛ والأمر الأكثر إثارة للدهشة هو أن دولة الكويت من الدول ذات الدخل المرتفع، ومن الدول ذوي الإنفاق المرتفع على التعليم مقارنة بالاقتصادات ذات الأداء المتدني، مما يشير إلى أن المشكلة لا تتعلق بالتنمية الشاملة. (Kingsbury, 2018)

وعلى الرغم مما تبذله حكومة دولة الكويت لتطوير العملية التعليمية لتتماشى مع المعايير الدولية، ورؤية الكويت ٢٠٣٥؛ إلا أن دولة الكويت تحتل إلى جانب غيرها من الدول العربية ذات الدخل المرتفع، مرتبة منخفضة في التقييمات الدولية مثل TIMSS و PISA، مما يسلط الضوء على قضية إقليمية أوسع نطاقاً في تلبية المعايير الدولية في تعليم الرياضيات. وهو ما كان مُبرراً للباحث للشرع في هذه الدراسة، وذلك من خلال الاطلاع على بعض التجارب العالمية الناجحة في تعليم الرياضيات، وتعتمد الباحث اختيار الدول المتقدمة في اختبارات TIMSS و PISA، وهي: (سنغافورة، فنلندا، الولايات المتحدة الأمريكية، اليابان)، واستند الباحث على معايير: (المنهج، المعلم، الطالب)، وذلك للتوصل إلى بعض المقترحات التي قد تُسهم في تحسين تعليم الرياضيات في دولة الكويت. وتتحدد مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس التالي: ما التصور المقترح لتطوير تعليم الرياضيات في دولة الكويت في ضوء أفضل الممارسات العالمية (أمريكا، سنغافورة، فنلندا، اليابان)؟

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

- تقييم الوضع الحالي لمناهج الرياضيات، وكفاءة المعلمين، وأداء الطلاب.
- تحديد التحديات والمعوقات التي تواجه تعليم الرياضيات في الكويت.
- تحليل تجارب الدول الرائدة (أمريكا، سنغافورة، فنلندا، اليابان) في: (المناهج - المعلم - الطالب) في تعليم الرياضيات من خلال الدراسات السابقة.
- تحديد العناصر القابلة للتطبيق في النظام التعليمي الكويتي.
- تقديم رؤى وتوصيات لتطوير تعليم الرياضيات في الكويت.
- الإسهام في تحقيق رؤية الكويت التعليمية ٢٠٣٥م.
- دعم توجهات الدولة نحو اقتصاد المعرفة والتحول الرقمي.
- تعزيز مكانة الكويت في التقييمات الدولية مثل TIMSS و PISA
- تقديم نموذج مقترح يستند إلى أفضل الممارسات العالمية مع مراعاة الخصوصية المحلية.

أهمية الدراسة

ترجع أهمية الدراسة إلى:

- مواكبة التطورات العالمية في تعليم الرياضيات.
- تحليل أفضل الممارسات في دول رائدة (مثل: سنغافورة وفنلندا واليابان وأمريكا) يساعد في تحديد أحدث الاتجاهات والأساليب الفعالة في تدريس الرياضيات.
- التركيز على التعلم القائم على الكفايات والتطبيقات العملية بدلاً من التلقين.
- إدخال مفاهيم مثل الذكاء الاصطناعي والتحليل الإحصائي في مناهج الرياضيات لمواكبة العصر الرقمي.
- تطوير أداء المعلمين.
- اقتراح آليات لرفع كفاءة معلمي الرياضيات في الكويت من خلال ورش عمل مستمرة وتبادل الخبرات الدولية.
- تحفيز المعلمين على استخدام استراتيجيات التعلم النشط والتقنيات الحديثة مثل التعلم المقلوب (Flipped Learning).
- تعزيز دور الطالب وتحفيزه في العملية التعليمية.
- تحليل كيفية تعامل النماذج العالمية مع الفروق الفردية بين الطلاب وطرق تحفيزهم.
- اقتراح أساليب لتنمية التفكير النقدي وحل المشكلات لدى طلاب الكويت.
- الاستفادة من تجارب مثل "التعلم التعاوني" في اليابان أو التركيز على الإبداع الرياضي كما في بعض النماذج الأمريكية.
- إعداد جيل قادر على المنافسة في سوق العمل المستقبلي الذي يعتمد على المهارات التحليلية والرياضية.
- توفير إطار عملي لصانعي السياسات التعليمية.

حدود الدراسة:

تتمثل حدود الدراسة في التالي:

- الحدود الموضوعية: تطوير تعليم الرياضيات في دولة الكويت في ضوء أفضل الممارسات العالمية (أمريكا، سنغافورة، فنلندا، اليابان).

- **الحدود المكانية:** تتمثل الحدود المكانية في دولة المقارنة، وهي: (أمريكا، سنغافورة، فنلندا، اليابان).

إجراءات الدراسة:

في ضوء ما تهدف إليه الدراسة الحالية لبناء تصور مقترح لتطوير تعليم الرياضيات في دولة الكويت في ضوء أفضل الممارسات العالمية (أمريكا، سنغافورة، فنلندا، اليابان) مستندة على: (المنهج - المعلم - الطالب)، وذلك على النحو التالي:

منهج الدراسة:

في ضوء طبيعة مشكلة الدراسة وحدودها ولتحقيق أهدافها، اتبع الباحث المنهج المقارن، ويختص بتحديد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين الظاهرة التعليمية في دول المقارنة (أمريكا، سنغافورة، فنلندا، اليابان) وتفسيرها في ضوء بعض مفاهيم العلوم الاجتماعية ذات العلاقة بالظاهرة التعليمية. (فتحي، زيدان، ٢٠٠٣)

أولاً: خبرة سنغافورة:

١- النظام التعليمي في سنغافورة:

حظي نظام التعليم في سنغافورة باهتمام دولي بفضل أدائه المتميز في مؤشر التعليم العالمي للمستقبل الذي تصدره (EIU)، بالإضافة إلى الأداء المتميز والمتواصل للطلاب في الاختبارات الدولية المعيارية، مثل دراسة اتجاهات الرياضيات والعلوم الدولية (TIMSS)، وبرنامج التقييم الدولي للطلاب (PISA)، وتُعد هذه الإنجازات ثمرة رؤية بعيدة المدى للتعليم، والأهم من ذلك، التزام راسخ بتطوير المعلمين للقرن الحادي والعشرين. وقد استثمرت سنغافورة بثبات، منذ سنواتها الأولى، في المعلمين الذين يتصدرون الصفوف الدراسية في المدارس. (Liu, 2023)

كما يتميز نظام التعليم السنغافوري بهيكل حوكمة مسطح نسبياً، دون وجود مستويات حكومية وسيطة بين وزارة التعليم والمدارس، ويتمثل الهدف الرئيسي من هذا التصميم في بناء رابط وثيق بين السياسات والممارسات من خلال تحقيق التوازن بين المركزية واللامركزية في

مختلف عناصر نظام التعليم والمدرسة، وتتولى وزارة التعليم مسؤولية وظائف مختارة داخل نظام التعليم لضمان توزيع موارد التعليم المهمة وعالية الجودة بشكل عادل على المدارس، ويشمل ذلك وضع وتنفيذ سياسات وطنية في جوانب حيوية (مثل المناهج الدراسية، وتوظيف المعلمين وتدريبهم، ومعايير القبول في المدارس، ومعدلات التمويل، والرسوم المستحقة) التي تحدد فرص حصول جميع الطلاب على التعليم والمدارس؛ كما تمنح وزارة التعليم المدارس الفردية استقلالية ومسؤولية كبيرتين، ضمن معايير واسعة، في إدارة المدارس والمسائل المهنية (مثل توزيع المعلمين على مستوى الصف، والأنشطة اللامنهجية، والمناهج التربوية للطلاب ذوي الاحتياجات المختلفة). إن هذا الاستقلال المحلي على مستوى المدرسة، بدعم من وزارة التعليم، يسهل التخصيص في الموقع ويشكل سمة أساسية لما يجعل نظام التعليم السنغافوري سريعاً ومتجاوباً مع احتياجات الطلاب لتحقيق نتائج تعليمية عالية الجودة. (IEA, 2023)

وتُعد سنغافورة نموذجاً بارزاً في تعليم الرياضيات يتميز بمنهجية متقدمة تركز على الفهم العميق والمهارات التطبيقية، حيث يركز التدريب المكثف للمعلمين على أحدث الأساليب التعليمية ويُدمج التقنيات الحديثة تعليمياً بفعالية. كما تدعم الثقافة التعليمية القوية في سنغافورة التحصيل المرتفع الذي سجلته في تقييمات TIMSS و PISA، وهذا يعود جزئياً إلى التركيز على جودة المعلمين وتدريبهم المستمر وأسلوب التعليم الذي يوظف التفكير النقدي والتطبيق العملي للرياضيات، وتبرز هذه التجربة كدليل عملي على أهمية الثقافة التعليمية والالتزام بالتطوير المستمر في تعزيز النتائج التعليمية. (Kaur, 2014)

تم تطوير واختبار منهج سنغافورة للرياضيات الأصيل في سنغافورة بناءً على المنهج المعتمد من وزارة التعليم السنغافورية. يركز البرنامج الأصيل على عدد قليل من المواضيع المهمة وتعليم استراتيجيات حل المشكلات في كل صف دراسي. يتم استكشاف عدد قليل من المواضيع بعمق أكبر خلال العام الدراسي. يكشف التركيز على تعلم بعض المواضيع المهمة في كل صف دراسي عن الهدف الرئيسي من منهج سنغافورة للرياضيات، وهو السماح للطلاب بقضاء المزيد من الوقت في تعلم أهم المفاهيم في الرياضيات الابتدائية، وتعميق فهمهم، وتحقيق الإتقان. (Skillsamurai.com)

١/١ أهمية الرياضيات في النظام التعليمي السنغافوري:

يُعد تعليم الرياضيات جزءًا أساسيًا ومحوريًا في النظام التعليمي لسنغافورة، حيث يُنظر إليه كأداة رئيسية لإعداد الطلاب لمتطلبات الحياة المستقبلية وكذلك لتعزيز علوم المعرفة والتكنولوجيا. وتتمحور أهمية الرياضيات في النظام السنغافوري حول تطوير مهارات التفكير النقدي والتحليل المنطقي، بدلاً من الاعتماد فقط على الحفظ التقليدي للمعلومات. هذا التوجه يعكس الرؤية الحكومية التي تؤمن بضرورة بناء قاعدة معرفية ومهارية تمكن الأفراد من التعامل مع تحديات العصر الرقمي والعالمي. الدعم الحكومي عبر سياسات تعليمية واضحة وموجهة نحو تحسين جودة التعليم في مجال الرياضيات يوضح الحرص على رفع كفاءة الطلاب في هذه المادة لضمان وجود جيل متمكن قادر على الإسهام الفعال في التنمية الوطنية والمجتمعية. (Pei, 2024)

١/٢ الاتجاهات العالمية وتأثيرها على سنغافورة في تعليم الرياضيات

تتأثر سنغافورة بشكل كبير بالاتجاهات العالمية الحديثة في مجال تعليم الرياضيات، حيث تسعى إلى تبني أحدث الأساليب التقنية والتعليمية التي تعزز من عملية التعلم وتجعله أكثر تفاعلية ومتطورة. من ضمن هذه الاتجاهات الحديثة التي تم دمجها في النظام التعليمي السنغافوري: التعليم الإلكتروني والتعلم المدمج الذي يجمع بين التعليم التقليدي والتقنيات الرقمية، إضافة إلى استخدام الحوسبة والبرمجيات التعليمية في تدريس الرياضيات. هذه الاستراتيجيات تمثل قدرة ريادية لسنغافورة على مواكبة التطورات العالمية، مما يجعل نظامها التعليمي في مقدمة الأنظمة المتقدمة على المستوى الدولي، ويدعم استراتيجيات تعليمية حديثة ومثمرة تعزز فهم الطالب وتحفزه على المشاركة العملية في المحتوى التعليمي (KANDEMİR. 2017) وعلى صعيد مماثل، أظهرت الدراسات اعتماد استراتيجيات تعليمية دمجت التكنولوجيا مع طرق الدراسة التقليدية، مما ساهم في رفع مستوى فهم ومهارات الطلاب بفعالية.

١/٣ الهيكل التنظيمي لبرنامج تعليم الرياضيات في سنغافورة

يرتكز برنامج تعليم الرياضيات في سنغافورة على هيكل تنظيمي متكامل يشمل عدة مراحل، منها المرحلة الابتدائية، والمرحلة الإعدادية، وأخيراً المرحلة الثانوية. يتم تنسيق المناهج

بشكل محكم بين هذه المراحل بحيث يكون هناك استمرارية في المحتوى وزيادة تدريجية في مستوى الصعوبة مع توفير دعم تكاملي بين المواد والمراحل. في نفس الوقت، يتم الحفاظ على قنوات تواصل واضحة بين الجهات التعليمية المختلفة، بما في ذلك المدارس، ومديريات التعليم، والهيئات الحكومية المسؤولة، وهذا يضمن انسيابية تطبيق السياسات التعليمية وتكيف المناهج باستمرار وفقاً للاحتياجات والمتغيرات التربوية والتقنية الحديثة (TOH, 2020)

٢- دور المناهج في تعليم الرياضيات بسنغافورة:

٢/١ تصميم المناهج التعليمية ومواكبة التطورات الحديثة:

في سنغافورة، يتجاوز تصميم مناهج الرياضيات مجرد مخرجات التعلم ليشمل عملية التعلم وبيئة التعلم، مع التركيز ليس فقط على إتقان المحتوى، بل أيضاً على التفكير الرياضي والاستدلال، ودمج نهج سنغافورة في تعليم الرياضيات المعرفة بالمحتوى مع المهارات والعمليات والإدراك فوق المعرفي والمواقف، والتي تُعتبر على نفس القدر من الأهمية، وتشمل المواقف في الرياضيات الاعتقادات حول فائدتها، واهتمامها، وامتعتها، وثقتها بنفسها، ومثابرتها. (OECD, 2024)

وتلعب المناهج دوراً محورياً في تعليم الرياضيات بسنغافورة، حيث تم تصميمها بتركيز خاص على استخدام استراتيجيات تدريس نشطة وحديثة تخرج عن الطريقة التقليدية. من بين هذه الاستراتيجيات البارزة تقنيات الفصل المقلوب (Flipped Classroom) التي تسمح للطلاب بالتفاعل الفعّال مع المفاهيم الذاتية قبل الحصة الدراسية، مما يتيح تفاعلاً أعمق أثناء الدرس مع المعلم وزملائه. وتعتمد المناهج أيضاً على نماذج تعليمية حديثة مثل نموذج McCarthy 4MAT التي تراعي أنماط التعلم المختلفة، وبالتالي تعزز من مشاركة الطالب بطريقة شاملة تدمج التفكير التحليلي، والاستكشاف، والتطبيق العملي بهذا الشكل، يصبح التعليم أكثر تفاعلية ويحفز الطالب على اتخاذ دور فعّال في عملية التعلم بدلاً من كونه مستمعاً سلبياً فقط. وقد أثبتت الأبحاث أن هذه النماذج تعزز من تحصيل الطلاب وتنمي مهارات التفكير التحليلي لديهم بشكل واضح.

وتحولت مناهج سنغافورة من التدريس التقليدي إلى أساليب تُركز على الاستقصاء والتعاون واستخدام التكنولوجيا، وهي أساليب أكثر انسجاماً مع الطرق التي يفضلها متعلمو اليوم - وهم الجيل الرقمي - للتفاعل مع المحتوى. (OECD, 2024)

وأشار (Ryan, et al., 2023) أنه عند تطبيق منهج الرياضيات السنغافوري في حصص الرياضيات، تمكن المتعلمين من تحسين أدائهم، وأكد أن استخدام منهج الرياضيات السنغافوري كان أفضل بكثير من المنهج التقليدي في تدريس حل المسائل الكلامية بين المتعلمين. علاوة على ذلك، تجلّى بوضوح تحسن كبير في مهارات المعرفة والتطبيق لدى المتعلمين في منهج الرياضيات السنغافوري مقارنة بالمنهج التقليدي للتدريس، وكانت نظرية البنائية لبياجيه (١٨٩٦) ذات أهمية كبيرة في هذه الدراسة، حيث كان منهج الرياضيات السنغافوري يعتمد على التعلم البنائي، وصاغ المتعلمون طريقتهم الخاصة باتباعهم المفاهيم الثلاثة المهمة التي كانت تتراوح من الملموس إلى المرئي ثم إلى المجرد لتحسين تعلمهم في حل المسائل الكلامية؛ وقد دعم هذا فكرة التطور المعرفي لفيجوتسكي التي ذكرت أن أهم تطبيق يمكن للمعلم تطبيقه هو أفكاره حول "منطقة التطور القريب والتدعيم"، وسمح هذا للمعلمين بفهم ما يمكن للطلاب أن يصنعه إذا توفرت له المساعدة فقط، كما لوحظ أن المشاركين في برنامج سنغافورة للرياضيات أصبحوا أكثر تفاعلاً وثقة بأنفسهم، والأهم من ذلك، أظهروا تحسناً في حل المسائل اللفظية بعد انتهاء البرنامج لذا، يُمكن تشجيع استخدام نهج سنغافورة للرياضيات كبديل لاستراتيجية التدريس في حل المسائل اللفظية داخل الفصل الدراسي.

٢/٢ محتوى المناهج وتركيزه على الفهم المفاهيمي والتفكير التحليلي:

تولي الدول ذات الأنظمة التعليمية الأفضل أداءً في برنامج التقييم الدولي للطلاب (PISA)، مثل سنغافورة وفنلندا واليابان، أهمية بالغة للفهم العميق للمفاهيم الرياضية في مناهجها. ولا تقتصر هذه الأنظمة على ما يتعلمه الطلاب فحسب، بل تُشجع أيضاً على كيفية تعلمهم، مُشجعة بذلك على اتباع مناهج قائمة على الاستقصاء تُساعد الطلاب على تطوير فهم متين لمبادئ الرياضيات الأساسية، بدلاً من المهارات الإجرائية السطحية (المركز الوطني للتعليم والاقتصاد (NCEE, 2020)). عند محاولة دمج محتوى وكفاءات جديدة تُعتبر أساسية للقرن الحادي والعشرين، قد يُواجه منهج الرياضيات خطر التحميل الزائد، ولكن كما تُظهر نتائج تحليلات مناهج منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) في هذا التقرير، فإن الدول تُحاول إيجاد استراتيجيات لمراجعة المناهج لتجنب التحميل الزائد، على سبيل المثال من خلال

دمج الكفاءات في تدريس المحتوى الحالي والتركيز على الأفكار الرئيسية عند اختيار المحتوى. يُمكن للمنهج المُصمم جيدًا والمُركز أن يُوفر فرصًا أكبر للتعمق (OECD, 2024).

وتتسم المناهج بتنوع واسع في المحتوى الرياضي الذي يبدأ من مفاهيم الحساب الأساسية ويمتد ليصل إلى موضوعات أكثر تعقيدًا مثل التفاضل والتكامل. تتميز المناهج السنغافورية بتركيزها الشديد على تطوير الفهم المفاهيمي العميق، وتعزيز التفكير التحليلي والنقدي للطلاب بدلاً من التكرار والتلقين. هذه المناهج تضمنت استخدام الأمثلة الحياتية الواقعية التي تربط المفاهيم الرياضية بالمواقف اليومية مما يعزز من فهم الطلاب ويجعلها ذات قيمة ملموسة في حياتهم. استراتيجيات تعليمية مثل PDEODE التي ترمي إلى تعزيز التفكير الانعكاسي وحل المشكلات قد أظهرت تحسناً كبيراً في أداء الطلاب ومستوى الاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل، كما تناولت الدراسات برنامجاً تعليمياً مقترحاً لطريقة تدريس تتناسب مع أنماط تعلم الطلبة الموهوبين مما يبرز وسط هذا التنوع مناهج مركزة على الاستجابة للفروق الفردية للطلبة وتحقيق فهم معمق للمفاهيم الرياضية. (Ryan, et al., 2023)

٢/٢ دمج التكنولوجيا والبرمجيات التعليمية في المناهج:

أصبح دمج التكنولوجيا وأدوات التعلم التفاعلية ركناً أساسياً في مناهج الرياضيات في سنغافورة. تُشرك مبادرات مثل "تعلم الرياضيات وتطبيقها من خلال اللعب" (LAMP) الطلاب من خلال الألعاب والتكنولوجيا، مما يجعل الرياضيات أكثر متعة وسهولة. يستخدم المعلمون أدوات متعددة الحواس وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لمساعدة الطلاب على تصور المفاهيم الرياضية وتجربتها، مما يعزز الدافعية والثقة وحب التعلم المستمر. كما تُركز هذه البرامج على حل المشكلات الواقعية، حيث ينخرط الطلاب في المرحلتين الابتدائية والثانوية في صياغة المشكلات والنمذجة الرياضية لحل المشكلات العملية، مما يعزز أهمية وتطبيق ما يتعلمونه. (OECD, 2024)

وتقوم سنغافورة بتذليل العقبات التقنية بالتزامن مع تحديث المناهج من خلال دمج برمجيات تعليمية متقدمة مثل برنامج GeoGebra الخاص بتدريس الهندسة، والذي أثبت تأثيراً إيجابياً على تحصيل الطلاب وتقليل القلق المرتبط بتعلم الهندسة. هذه البرمجيات تتيح تجربة

تعليمية تفاعلية، تساعد الطلاب على تصور المفاهيم المجردة بشكل أكثر وضوحًا وواقعية مما يعزز استيعابهم للمادة. بالإضافة إلى ذلك، يعد الدمج بين التعليم الإلكتروني والتعليم المدمج من الاتجاهات التي تبنتها سنغافورة بشكل واسع في مناهجها لتعزيز التحصيل وتقوية دافع الطلاب للتعلم، وقد تبين أيضًا أن استخدام تقنيات التعليم الإلكترونية مثل التعلم المدمج أسهم في رفع مستوى التفاعل والحصول على نتائج أعلى مقارنة بالطرق التقليدية، كما أن تطبيق التعليم القائم على التكنولوجيا يعزز من إشراك الطالب ويشجع على التعلم الذاتي المستمر، وهو ركيزة أساسية في تعليم الرياضيات الحديث.

٣- دور الطالب في عملية تعلم الرياضيات بسنغافورة:

١/٣ تنمية مهارات التعلم الذاتي والتفكير النقدي لدى الطالب:

يتم تحفيز الطلاب على تطوير مهارات التعلم الذاتي من خلال تشجيعهم على التفكير التحليلي والانعكاسي في حل المشكلات الرياضية بدلاً من الاعتماد على التلقين. يتم التركيز على تعزيز مهارات التفكير النقدي وتمكين الطلاب من تقييم وإعادة بناء مفاهيمهم بأنفسهم، مما يعزز قدرتهم على مواجهة تحديات التعلم بشكل مستقل. ساعدت استراتيجيات التدريس الحديثة مثل PDEODE في رفع مستوى هذه المهارات لدى الطلاب، حيث قامت بتزويدهم بأدوات وطرق تمكنهم من البحث والتحليل واتخاذ القرارات بناءً على تفكير انعكاسي عميق كما أن المناهج التي تعتمد على استراتيجيات مثل التعلم القائم على الفهم والاستقصاء ساعدت في تطوير مهارات التعلم النشط لدى الطلاب بدلاً من تلقي المعرفة سلبياً. (McDougal, et al., 2014)

٢/٣ تحفيز الطالب وتطوير موقف إيجابي نحو الرياضيات:

توفر وزارة التعليم فرصًا للطلاب المهتمين والمؤهلين في الرياضيات والعلوم للعمل في مشاريع بحثية مع مرشدين من معاهد التعليم العالي والقطاعات الصناعية كما تعمل وزارة التعليم مع شركاء تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات في الخارج لتزويد الطلاب بمجموعة متنوعة من فرص التبادل، بهدف توسيع آفاقهم وإلهامهم لمتابعة مهنتهم في هذه المجالات.

(IEA, 2023)

ولما كان القلق والتوتر احدى أبرز التحديات في تعليم الرياضيات والذي يشعر به الكثير من الطلاب تجاه المادة في سنغافورة، ويتم استخدام استراتيجيات متعددة لتقليل هذا القلق وتعزيز المواقف الإيجابية نحو الرياضيات، بما في ذلك استخدام طرق التعلم المقلوب التي تعزز الفهم الذاتي وتخفف الضغط في الصف. كما تلعب مشاركة الأهل دورًا هامًا في تحفيز الطلاب من خلال تعزيز العلاقة بين المدرسة والمنزل، ودعم العملية التعليمية بشكل مستمر. وأظهرت الدراسات أن استراتيجيات التعلم المقلوب لها أثر كبير في تقليل التوتر وتحسين دافعية الطالب نحو الرياضيات بالإضافة إلى زيادة مشاركة الأهل والتي تُعتبر عاملاً مساعداً على تحسين التجربة التعليمية للطلاب كذلك اللجوء إلى طرق تعليمية متناسبة مع الفروق الفردية يساعد في بناء ثقة الطالب بنفسه وتحسين ارتباطه بالمادة. (Kraav, et al., 2020)

٢/٢ تنوع أساليب التعلم لتناسب الفروق الفردية:

تؤمن المنظومة التعليمية في سنغافورة بأهمية مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب في أساليب التعلم، وتوفر برامج تعليمية مخصصة لأنماط تعلم متنوعة تشمل الحركي (Kinesthetic)، السمعي، والبصري. هذه الاستراتيجيات التعليمية المتنوعة تتيح لكل طالب الاستفادة من الطريقة التي تناسبه أكثر، مما يعزز من استيعاب المعرفة ورفع مستوى التحصيل الدراسي. كما تُعنى البرامج التعليمية في سنغافورة بدعم الطلاب الموهوبين وتوفير برامج خاصة لهم تساعد على تطوير إمكانياتهم إلى أقصى حد. بالإضافة إلى ذلك، تُعطى العناية الخاصة للطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة من خلال استراتيجيات تعليمية مناسبة تعزز من مهاراتهم وتدمجهم مع أقرانهم بطريقة فعالة. دعم هذه الفروق يؤدي إلى تلبية الاحتياجات التعليمية المتنوعة، ما يعكس فلسفة شاملة تقوم عليها المناهج الحديثة في السنغال. (Ryan, et al., 2023)

٤- دور المعلم في تعليم الرياضيات بسنغافورة:

يُعزى جزء كبير من نجاح سنغافورة الحالي في تطوير المعلمين إلى التزام الحكومة طويل الأمد بتعزيز عقلية وطنية تُؤلي المعلمين أولوية وطنية وترفع من شأن التدريس كمهنة، ويُعامل المعلمون كعنصر أساسي في عملية إصلاح التعليم، ويُوضعون في صميم المشروع

التعليمي (Goodwin, et al., 2015) وقد أثبتت الأبحاث الحديثة صحة موقف سنغافورة، وأكدت أن جودة المعلمين وأسلوب تدريسهم هما العاملان الأهم في نتائج الطلاب (OECD, 2019)، وعلى وجه الخصوص، وأكد تقرير ماكينزي أن "المعلم هو المحرك الرئيسي لتفاوت مستوى تعلم الطلاب في المدرسة". (Barber, et al., 2007)

١/٤ الاحتياجات المهنية والتطوير المستمر للمعلم:

أشارت دارلينج هاموند (٢٠١٧) أن سنغافورة من أنظمة التعليم الأفضل أداء في العالم، لديها نظام يتضمن عناصر متعددة ومتماصة ومتكاملة مرتبطة بتوظيف الأفراد الموهوبين وتطويرهم والاحتفاظ بهم، وعملت على تلبية احتياجات واستراتيجيات واعدة لتحسين تعلم المعلمين وتعليمهم، وهي:

- توظيف معلمين ذوي قدرات عالية في برامج عالية الجودة.
- تعزيز الترابط بين النظرية والتطبيق من خلال تصميم مقررات دراسية مدروسة ودمج العمل التجريبي عالي الجودة.
- استخدام معايير التدريس المهنية للتأكيد على التعلم وتقييم المعرفة والمهارات والمواقف النقدية.
- وضع تقييمات أداء المعلمين، بناءً على المعايير المهنية، وربط تعلم الطلاب بالتدريس في الفصول الدراسية.
- إنشاء نماذج توجيهية تدعم المعلمين المبتدئين من خلال الإرشاد؛
- دعم التطوير المهني المدروس الذي يمكن المعلمين من التعلم مع بعضهم البعض ومن بعضهم البعض.
- بناء القدرات على مستوى المهنة لتوفير القيادة للنظام.

ولقد توافد العديد من مراكز الفكر التربوي، وقادة الفكر، وصانعي السياسات، والمعلمين من كل حذب وصوب لمعرفة أسباب نجاح سنغافورة في التعليم، وأجروا مقابلات مع مسؤولين في الوزارات، ومدربي المعلمين، والطلاب، ودرسوا أوراق السياسات ووثائق المناهج، ودققوا في العمليات والبرامج لفهم تجربة سنغافورة، ولا شك أن الجميع توصلوا إلى نفس النتيجة، وهي أن العامل الرئيسي للأداء الجيد في سنغافورة (وفي جميع أنظمة التعليم) هو وجود قوة تعليمية متعلمة جيداً. (Sahlberg, 2013)

ويُعد تطوير المعلمين أمرًا محوريًا في دمج القيم والمواقف في تعليم الرياضيات، ويُشجع المعلمون في سنغافورة على اعتبار أنفسهم مُعلمين للمتعلمين، وليسوا مجرد مُدرسين لمحتوى الرياضيات، ومن خلال تجسيد قيم مثل التقدير والإخلاص والنزاهة، يُهيئ المعلمون بيئة غامرة لا تُدرس فيها القيم والمواقف فحسب، بل تُكتسب أيضًا. ومن خلال هذا النهج الشامل، يخوض الطلاب عملية تعلم شاملة، مُكتسبين الكفاءات الرياضية والمواقف اللازمة للتعلم مدى الحياة وحل المشكلات. (OECD, 2024)

٢/٤ دور المعلم في تنفيذ استراتيجيات تعليمية فعالة:

يقوم المعلم في سنغافورة بدور تنفيذي حيوي في تطبيق استراتيجيات تعليمية مبتكرة تتناسب مع المتطلبات المعاصرة في تعليم الرياضيات. من أبرز هذه الاستراتيجيات استخدام التعلم المقلوب (Flipped Classroom) الذي يتطلب من المعلم إعداد المواد التعليمية والأنشطة التي تدعم التعلم المستقل، ومتابعة الطلاب أثناء تطبيقهم للمفاهيم في الحصة الدراسية. كما يقوم المعلم بدور محوري في دمج التكنولوجيا في التعليم اليومي، مستفيدًا من البرامج التعليمية والبرمجيات المساندة مثل GeoGebra لتعزيز الفهم الهندسي. تشير الأبحاث إلى أن تطبيق هذه الاستراتيجيات حقق تحسينات ملحوظة في تحصيل الطلاب وزيادة تفاعلهم داخل الصف. علاوة على ذلك، يمكن للمعلم توظيف تقنيات مثل التعلم المدمج الذي يدمج بين التعليم الإلكتروني والتقليدي لتوفير بيئة تعليمية غنية تحفز الإبداع والابتكار.

كما أن الأسلوب الرئيسي لمساعدة الطلاب على المعرفة هو التكرار أو نسخ ما تم تدريسه، ولتنمية التفكير عالي المستوى، اقترح الخبراء أن يُتيح المعلمون فرصًا للطلاب للمشاركة في النقاش مع الآخرين، وطرح الأسئلة، والنقد، والتحقق من أعمال وحجج بعضهم البعض، بالإضافة إلى التعلم من خلال الاستكشاف الذاتي، واتخاذ المبادرات، والتمكين في تعلمهم الخاص، وفي هذا الصدد ذكر (كوه وآخرون، ٢٠٠٦) أن سنغافورة تحقق بالفعل بعض التقدم في هذا الاتجاه، حيث يتم تشجيع المعلمين على الابتعاد عن التدريس التعليمي التقليدي إلى التدريس البنائي. (Koh, et al., 2006)

في الواقع المعلمون يتعاونون ويتشاركون استراتيجيات تربوية أكثر عرضة للشعور بالثقة في قدرتهم على التأثير إيجابياً على نتائج الطلاب (TALIS, 2020)، وتحقق المدارس التي تتمتع بثقافة التعاون بين معلمي الرياضيات أداءً أفضل في الرياضيات (OECD, 2024)، ويتم ترسيخ الفعالية الجماعية كممارسة أساسية بين المعلمين، مما يعزز مستويات أعلى من تحصيل الطلاب ورضا المعلمين، وتلعب الفعالية الجماعية للمعلم، أو إيمان المعلمين الجماعي بقدرتهم على التأثير إيجابياً على الطلاب، دوراً مهماً في نتائج الطلاب. لكي تكون الفعالية الجماعية للمعلم فعالة، يجب أن يتشارك المعلمون اعتقاداً راسخاً بأن جهودهم التعاونية أكبر من الجهود الفردية، مما يشير إلى وجود صلة بالهوية المهنية لأنها تتضمن أن يرى المعلمون أنفسهم جزءاً من مجموعة قوية. (Goddard, et al., 2020)

٣/٤ العلاقة بين المعلم والطالب وتحفيز التعلم التفاعلي:

ترتكز جودة تعليم الرياضيات في سنغافورة إلى حد كبير على العلاقة الإيجابية التي يبنها المعلم مع الطالب، حيث تساعد هذه العلاقة في تقليل المشاعر السلبية مثل القلق والتوتر المرتبطين بالرياضيات. يعمل المعلم على خلق بيئة صفية داعمة تحفز الطلاب على المشاركة الفعالة، وكذلك يساهم في تيسير التواصل بين الطالب وأهله، مما يدعم العملية التعليمية من خلال إشراك الأسرة. وتشير التقارير إلى أن بناء علاقة تفاعلية قائمة على الثقة والاحترام بين المعلم والطالب عامل رئيسي في رفع دافعية الطالب وتحسين أدائه الأكاديمي في مادة الرياضيات (Koh, et al., 2006). بالإضافة إلى ذلك، تشجع المناهج الحديثة مشاركة الأهل بشكل أكثر فعالية في دعم التعلم من خلال قنوات اتصال منظمة تجعل العملية التعليمية أكثر تكاملاً وشمولية (TALIS, 2020).

٥- تقنيات وأساليب التدريس الحديثة في تعليم الرياضيات بسنغافورة:

٥/١ التعلم المدمج (Blended Learning) وأثره على التحصيل والدافعية

يُعد التعلم المدمج من بين التقنيات الحديثة التي يُعتمد عليها في تعليم الرياضيات، حيث يجمع بين مكونات التعليم الإلكتروني والتعليم الشخصي التقليدي الذي يتم داخل الفصل. هذا

الأسلوب يعزز من تحصيل الطلاب من خلال توفير فرص تعلم متعددة ومتنوعة، تسمح للطلاب بالتعلم في وقته الخاص مستخدمًا الموارد الرقمية، مع استفادته من التفاعل المباشر والتعليم الوجيه. وأظهرت الدراسات أن التعلم المدمج كان فعالاً في تحسين تحصيل الطلاب وتنمية دافعيتهم تجاه مادة الرياضيات، بفضل تنوع الأنشطة التعليمية وتوفير بيئة تعليمية محفزة ومشوقة (TALIS, 2020). كما أسهم التعلم المدمج في تخفيف الضغوط التعليمية المرتبطة بالطرق التقليدية، وزيادة فرص التواصل والمشاركة بين الطلاب والمعلمين (Koh, et al., 2006).

٥/٢ استراتيجيات التفكير الانعكاسي وحل المشكلات PDEODE:

تُعد استراتيجيات التفكير الانعكاسي وحل المشكلات من الأساليب المبتكرة التي تعزز مهارات التفكير العميق والتحليلي لدى الطلاب. ومن هذه الاستراتيجيات PDEODE التي تم تصميمها لتطوير مستويات التحصيل والتفكير الانعكاسي، حيث تركز على مراحل متعددة للوصول إلى حلول دقيقة ومدرسة للمشكلات الرياضية المعقدة. وأظهرت النتائج أن الطلاب الذين تم تعليمهم باستخدام استراتيجية PDEODE أظهروا أداءً متفوقاً في اختبارات التحصيل والتفكير المنعكس، كما حافظوا على المعلومات لفترات طويلة مما يدل على فاعلية هذه الاستراتيجية في التعليم المتقدم (Sahlberg, 2013). تُثبت هذه التقنية قدرة التعليم المستند إلى التفكير الناقد والمنهجي على تجاوز الطرق التقليدية وتحقيق نتائج تعليمية متميزة.

٥/٣ استخدام نموذج (McCarthy 4MAT) لتطوير مهارات التفكير:

يعد نموذج (McCarthy 4MAT) أسلوباً تعليمياً يراعي اختلاف أنماط تعلم الطلبة، مما يسمح للمعلمين بتنوع طرق تدريس الرياضيات لتشمل جميع أنماط التعلم الفردية. بناءً على تطبيق النموذج، يمكن تنمية المهارات التحليلية والتفاهم المفاهيمي للطلاب بشكل ملحوظ، حيث يركز النموذج على دمج عناصر فكرية وعملية وتجريبية في سياق الدروس. أظهرت الدراسات أن استخدام هذا النموذج في تدريس الرياضيات أدى إلى تحسن ملحوظ في مهارات التفكير التحليلي والمفاهيمي عند طلاب المراحل الإعدادية، مما يشير إلى دوره الفاعل في تحسين جودة التعليم والإعداد الذهني للمحتوى العلمي (Barber, et al., 2007). ومن خلال هذا النموذج، يتاح للمعلم تصميم أنشطة تعليمية متكاملة تعزز من التفكير المتعدد الأبعاد وتقود إلى تعلم أكثر فعالية وعمقاً.

٦/ تحديات تعليم الرياضيات وكيفية معالجتها في سنغافورة:

٦/١ مخاوف الطلاب من تعلم الرياضيات والقلق الرياضي:

تُعتبر المخاوف والقلق المرتبط بتعلم الرياضيات من أبرز التحديات التي تواجه عملية التعليم، حيث يؤثر القلق السلبي بشكل مباشر على مستوى تحصيل الطلاب وأدائهم الأكاديمي. في سنغافورة، تم التعرف على أسباب القلق الرياضي وهي متعددة بين ضعف الفهم، الطرق التعليمية المملة، وضغوط الأداء. لذلك اعتمد النظام تعاملاً متعدد الجوانب يشمل استراتيجيات تعليمية خالية من التوتر مثل التعلم المقلوب، واستخدام أساليب تحفيزية داخل الصف تقلل من التوتر وتعزز الانخراط الفعال للطلاب في مادة الرياضيات (Goodwin, et al., 2015). إلى جانب ذلك، أسهمت محاولات دمج التفاعل الأسري في تقليل القلق وتعزيز الدعم النفسي والاجتماعي المطلوب للطلاب بفعالية (Ryan, et al., 2023).

٦/٢ الفجوة بين الفكر النظري والتطبيقي في المناهج:

شكلت الفجوة بين الجانب النظري والتطبيقي في مناهج الرياضيات تحدياً ملموساً حيث كثيراً ما يعاني الطلاب من صعوبة ربط المفاهيم الرياضية النظرية بالتطبيقات العملية في الحياة اليومية. وفي هذا السياق، حاولت سنغافورة معالجة هذه الفجوة بإعادة صياغة المناهج بحيث تستند إلى تقديم المفاهيم من خلال مواقف حياتية وأمثلة تطبيقية مباشرة توضح أهمية الرياضيات في الحياة الواقعية. هذا الأسلوب أدى إلى تحسين ارتباط الطلاب بالمادة وأدى إلى زيادة دافعية التعلم لديهم وقدرتهم على تطبيق ما تعلموه في مواقف متعددة (TALIS, 2020). كما جرى تصميم برامج تعليمية لمراعاة أنماط التعلم المختلفة لتعزيز الفهم وتقليل الفجوة بين النظرية والتطبيق.

٦/٤ احتياجات التطوير المهني لمعالجي الرياضيات في مواجهة التحديات:

يواجه معلمو الرياضيات تحديات مستمرة تتطلب تحديثاً متواصلاً لمهاراتهم المهنية وقدرتهم على تطبيق أساليب تدريس حديثة. لذلك، هناك حاجة ماسة إلى تنظيم برامج تدريبية مستمرة توفر لهم المعرفة النظرية والمهارات التطبيقية المثلى التي تمكنهم من التعامل مع التغيرات الديناميكية في مجال التعليم. ومثل هذه البرامج التدريبية تعمل على تلبية حاجات المعلمين وتعزيز أدائهم،

مما ينعكس بشكل إيجابي على مستوى التحصيل التعليمي للطلاب (OECD, 2024). كذلك، يوصى بدمج برامج التدريب في مجال التقييم البديل والتكنولوجيا الحديثة لمساعدة المعلمين على مواجهة تحديات التعليم المعاصر بفعالية ودعم مستمر (OECD, 2024).

٧- تقييم الأداء والتقييم في تعليم الرياضيات:

٧/١ أدوات وأساليب التقييم البديلة:

في منظومة التعليم السنغافوري، يمثل التقييم بديلاً عن طرق التقييم التقليدية محوراً مهماً لتحسين قياس قدرات الطلاب بشكل شامل وأكثر دقة. من بين هذه الأدوات: التقييم المستند إلى الأداء، التقييم الذاتي، وتقييم الأقران، وهذه الأدوات تتيح فهماً أعمق لكيفية تفاعل الطلاب مع المادة وتطوير مهاراتهم بدلاً من التركيز فقط على النتائج العددية في الامتحان. يُعتقد أن هذه الاستراتيجيات التقييمية تعزز من الدافعية وتحفز الطلاب على المشاركة النشطة في عملية التعلم وتحسين مهاراتهم بشكل مستمر (Sahlberg, 2013).

٧/٢ أثر تقنيات التقييم على التحصيل والدافعية:

تلعب تقنيات التقييم البديل دوراً جوهرياً في تعزيز تحصيل الطلاب، حيث إن اعتماد مثل هذه الأساليب يؤدي إلى زيادة قدرة الطالب على استيعاب المفاهيم والتحلي بمزيد من الاستقلالية في التعلم. البيئة التقييمية التي تشجع المشاركة والتفاعل تعزز مستوى الدافعية وتساعد في بناء ثقة أكبر لدى الطالب في قدراته الأكاديمية، مما ينعكس إيجاباً على أدائه العلمي ومستوى التفاهم الشامل للمادة (Barber, et al., 2007).

٧/٣ تقييم المعلم وتطوير كفاءته التدريسية:

يُعتبر تقييم أداء المعلم في مجال الرياضيات عنصراً مهماً لضمان جودة التعليم وتحقيق الأهداف المرجوة. من خلال آليات تقييم دقيقة ومنهجية، يمكن تعديل وتطوير مهارات المعلمين بما يتناسب مع التحديات التعليمية المستجدة، ويعمل ذلك على تحفيز التطوير المهني المستمر والتدخلات التربوية المناسبة. الدراسات تشير إلى أن وجود نظام تقييم فعال للمعلمين ينعكس إيجابياً على جودة التدريس ومستوى التحصيل العام للطلاب (Goodwin, et al., 2015).

٨- دمج الأهل والمجتمع في عملية تعليم الرياضيات:

٨/١ مشاركة الأهل في العملية التعليمية وأثرها:

تلعب مشاركة الأهل في العملية التعليمية دورًا فعالًا في تعزيز تحصيل وموقف الطالب من الرياضيات. إن تعاون الأهل مع المعلمين وتوفير الدعم المستمر للطلاب في البيت يعزز التفاعل الإيجابي ويحفز الطالب على التفوق والنجاح. تم اعتماد نماذج تواصل متنوعة بين الأسرة والمدرسة في سنغافورة تهدف لتحسين الدعم المقدم للطلاب وتنظيم متابعة الأداء الأكاديمي معهم مما يحسن النتائج التعليمية بشكل ملحوظ (Ryan, et al., 2023).

٨/٢ الدعم المجتمعي والمؤسسات التعليمية:

تساهم المبادرات والأنشطة المجتمعية في دعم تعليم الرياضيات من خلال إقامة مؤتمرات وورش عمل وبرامج تدريبية تساعد في نشر الثقافة التعليمية وتحسين جودة التعليم. وتلعب هذه الفعاليات دورًا مهمًا في توفير بيئة تعليمية داعمة تربط بين المدرسة والمجتمع، وتعمل على تعزيز مهارات المعلمين وتوسيع قاعدة الدعم التعليمي خارج الصف (Kraav, et al., 2020).

٨/٣ تعزيز الثقافة الرياضية بين الطلاب من خلال المناهج والفعاليات:

تعمل المناهج والفعاليات المختلفة على تعزيز حب الرياضيات وتقديرها لدى الطلاب من خلال تنظيم مسابقات، وبرامج تعليمية تشجع على التفكير الرياضي والتفاعل مع المادة بشكل إيجابي. هذه الاستراتيجيات تساهم في تحسين الموقف النفسي والأكاديمي للطلاب نحو الرياضيات وتدعم استراتيجية شاملة لتطوير التعليم (McDougal, et al., 2014).

٩- مقارنة بين دور المناهج والطالب والمعلم في سنغافورة:

٩/١ نقاط التشابه والاختلاف في محتوى المناهج:

عند مقارنة المناهج السنغافورية مع مناهج دولة الكويت، يظهر تشابه في الاهتمام الأساسي بالمفاهيم والمخرجات التعليمية، ولكن هناك اختلاف هام يتمثل في التوجه نحو دمج التكنولوجيا وتطبيق استراتيجيات التعليم الحديثة بصورة أوسع وأسرع في النظام السنغافوري. اعتماد سنغافورة على التكنولوجيا واستراتيجيات التعلم الذاتي يمثل نقطة قوة تميزها عن بعض

الأنظمة التعليمية الأخرى التي لا تزال تعتمد بدرجة أكبر على الأساليب التقليدية، وتبرز أهمية استخدام البرمجيات التعليمية وأدوات التقييم البديلة بشكل أكبر في المناهج السنغافورية مقارنة بدولة الكويت.

٩/٢ دور الطالب في التعلم الذاتي والتفاعل بمناهج متطورة:

يوجد اختلاف أساسي في دور الطالب بين سنغافورة ودولة الكويت، حيث يتم تشجيع الطالب في سنغافورة على تحمل مسؤوليات التعلم الذاتي ويُمنح دوراً فاعلاً في بناء المعرفة عبر بُنى مناهج تراعي الفروق الفردية وتحفز الطلاب على التفكير النقدي. هذا التفاعل الأعمق مع المادة التعليمية يؤدي إلى مستويات أعلى من التحصيل ويحضر الطلاب لسوق العمل والتحديات المستقبلية بشكل أفضل مقارنة ببعض النظم الأخرى التي لا تزال تُركز على التعليم التلقيني المباشر.

٩/٣ تأثير التطوير المهني والدعم المؤسسي للمعلمين:

تُعد برامج التطوير المهني المستمرة والدعم المؤسسي من العوامل الحاسمة في نجاح نظام تعليم الرياضيات. بالمقارنة، تقدم سنغافورة برامج تطوير وتدريب شاملة ومتقدمة للمعلمين تدعم تحديث مهاراتهم باستخدام أفضل الطرق العلمية والتكنولوجية، على عكس بعض الدول التي تعاني من نقص في هذه البرامج أو غياب الدعم المؤسسي العميق. هذا الفارق ينعكس بشكل واضح على أداء المعلمين ومستوى التعليم المقدم كذلك، يؤدي وجود أنظمة تقييم متطورة إلى رفع كفاءة المعلمين وتحسين ممارسات التدريس.

ثانياً: خبرة فنلندا:

١- النظام التعليمي في فنلندا:

يشتهر نظام التعليم الفنلندي بجودته وتكافؤ الفرص وتركيزه على التعلم بدلاً من الاختبارات، وتقدم فنلندا تعليماً عالي الجودة، ودعماً يركز على الطالب، وحرية أكاديمية، مما يجعلها المكان الأمثل للطلاب الدوليين. على عكس العديد من الدول، لا توجد امتحانات وطنية منتظمة. بدلاً من ذلك، يُقيم المعلمون الطلاب بناءً على أهداف المناهج الدراسية. يُجرى

الاختبار الوطني الوحيد المعروف باسم امتحان شهادة الثانوية العامة في نهاية المرحلة الثانوية. ووفقاً لتقرير عام ٢٠٢٢، يبلغ معدل الإلمام بالقراءة والكتابة في فنلندا ١٠٠٪. (Mandavkar, 2024)

يعتمد نموذج التعليم الفنلندي على مبدأ التعليم الشامل الذي يركز على العدالة والمساواة، مع ضمان تقديم تعليم عالي الجودة في جميع المدارس. وتلعب الكفاءة العالية للمعلمين وتوفير الدعم الكافي للمدارس دوراً مركزياً في هذا النموذج، بالإضافة إلى البيئة المدرسية التي تبث على الشعور بالدعم والتقدير، مما يُعزز التحصيل الدراسي للطلاب؛ كما تشير الدراسات إلى أن سمات البيئة الثقافية والتعليمية في فنلندا مثل التركيز على الصحة النفسية والتنمية الشخصية تلعب دوراً هاماً في نجاح الطلاب بالمواد العلمية والرياضيات بشكل خاص.

وكان هيكل إدارة إصلاحات المدارس الشاملة واضحاً منذ البداية، حيث تغير مع مرور الوقت لتلبية الاحتياجات الناشئة للنظام التعليمي، وكان المجلس الوطني للتعليم العام (NBGE) مسؤولاً في البداية، قبل نقل السلطة إلى البلديات المحلية في ثمانينيات القرن الماضي، وتم سن تشريع عام ١٩٦٨ تحت مسؤولية المجلس الوطني للتعليم العام وكجزء من الإصلاحات، أعيد هيكلة المجلس الوطني للتعليم العام إلى فرعين، كان لكل منهما دوره الخاص في إدارة الإصلاحات، وأشرفت إدارة المدرسة "بشكل عام على هيكل المدرسة والشبكة والتخطيط لإعادة [المدارس] كمؤسسات مدتها تسع سنوات، وأصبحت إدارة التعليم مسؤولة عن المحتوى التعليمي والمناهج وطرق التدريس ومواد التعلم والموافقة على الكتب المدرسية والبرامج التجريبية وأنشطة البحث والتعليم الخاص (Aho, et al., 2006)

وفي عام ١٩٧٢، تولى المجلس الوطني للتعليم العام غالبية عملية صنع القرار فيما يتعلق بالتعليم. وبحلول عام ١٩٨٠، أصبح لوزارة التعليم - التي أعيد هيكلتها في عام ١٩٧٤ - دور متزايد في صنع القرار، بينما بحلول عام ٢٠٠٥، أصبحت البلديات هي السلطة الرئيسية في صنع القرار. وفي عام ١٩٩١، اندمج المجلس الوطني للتعليم العام (NBGE) مع المجلس الوطني للتعليم المهني (NBVE) لتشكيل المجلس الوطني للتعليم (NBE). (Aho, et al., 2006)

ويُعطي النظام التعليمي الفنلندي الأولوية للتعليم على نظام الاختبارات، ويتمثل الهدف الرئيسي في توفير تجارب تعليمية قيمة تُعزز مهارات التواصل، وتُحسن مهارات التفكير المستقل والنقدي، والثقة بالنفس، ووجهات النظر العالمية، ويجمع تعليم ورعاية الطفولة المبكرة بين التعليم والتدريس والرعاية بطريقة منهجية وموجهة نحو تحقيق الأهداف؛ ويُوفر التعليم أساسًا لتخطيط وتنفيذ محتويات المناهج المحلية، وتتبنى الطريقة الفنلندية التعلم الجماعي، والحد الأدنى من الواجبات المنزلية، وأيام دراسية قصيرة مع فترات راحة منتظمة لتعزيز رفاهية الطلاب وتعاونهم. (Prep, 2024)

ويُقدر نهج فنلندا التعليمي التعلم المُركّز على الطالب، حيث يعتمد التقييم على تقييمات المعلمين بدلاً من الاختبارات المعيارية. كما تُشدد فنلندا على تكافؤ فرص الحصول على التعليم، وجودة التدريس، والاستثمار في تطوير المعلمين، وتُشجع البيئة المدرسية المُريحة التعاون بدلاً من المنافسة، مما يضمن للطلاب فرصة تطوير مهاراتهم الحياتية وقدراتهم على حل المشكلات. إلى جانب التعليم والرعاية في مرحلة الطفولة المبكرة، ويشمل نظام التعليم الشامل في فنلندا التعليم ما قبل الابتدائي، والتعليم الإلزامي، وفرصًا لمواصلة الدراسات في المجالين العام والمهني، وبفضل تركيزه القوي على التعلم مدى الحياة، وجودة المعلمين، وبيئات التدريس الشاملة، يحظى نظام التعليم الفنلندي باعتراف عالمي بالمساواة والتميز. (Prep, 2024)

١/١ أهمية تعليم الرياضيات في النظام التعليمي الفنلندي:

تُظهر نتائج التقييمات أن الكفاءة الرياضية لطلاب المدارس الشاملة الفنلندية تُضاهي المعايير الدولية الجيدة، وفي الوقت نفسه أثار هذا النجاح حيرة لدى جميع المسؤولين عن تعليم الرياضيات في فنلندا وصانعي القرارات بشأنه؛ فلقد اعتدنا على الاعتقاد بأن نماذج الإصلاحات التعليمية يجب أن تُقتبس من الخبرات الخارجية؛ وقد دفع هذا التحول المفاجئ إلى الدور الذي تمثله فنلندا من دولة تتبع نهج الآخرين إلى دولة تُقدم نموذجًا يُحتذى به إلى التفكير بجدية في خصائص نظامها التعليمي والمدرسي ونقاط قوته. (KUPARI, 2024)

ويُعتبر تعليم الرياضيات في النظام التعليمي الفنلندي من الركائز الأساسية التي ترتكز عليها عملية تطوير التفكير النقدي والمهارات التحليلية لدى الطلاب؛ فبدلاً من التركيز على

الحفظ واستظهار المعادلات الرياضية فقط، تُعنى الأنظمة التعليمية في فنلندا بتفعيل أدوار الرياضيات كمنهج لتطوير التفكير المنطقي الذي يعد أساساً ليس فقط في التحصيل الأكاديمي، وإنما في المهارات الحياتية التي تُمكن الفرد من التعامل مع تحديات الحياة المختلفة. تحليل البيانات، البحث عن الحلول، وتفسير الظواهر الطبيعية والاقتصادية كلها مهارات تستند إلى أسس الرياضيات، مما يجعلها عنصراً حيوياً في النمو الذهني والاجتماعي للطلاب على حد سواء. إضافة إلى ذلك، تؤكد الدراسات الحديثة على أن تعليم الرياضيات في فنلندا قادر على تعزيز التنمية الذهنية من خلال برمجة التعلم ليكون أكثر فاعلية وتأثيراً، ومن ثم يمثل دوره في إعداد الأجيال القادمة للمشاركة الفعالة في المجتمع الحديث. كما أن المناهج المطبقة تلعب دوراً مهماً في تحقيق هذه الأهداف، إذ توجه العملية التعليمية نحو تطوير مهارات معرفية متعددة ومتنوعة تخدم الطالب في بناء استراتيجيات التفكير المعقدة. كما أن التركيز على مفاهيم الرياضيات، ذات التطبيق الواقعي والوظيفي، يضيف بعداً تربوياً يُمكن الطلاب من إدراك أهمية المادة وارتباطها بحياتهم اليومية، وهو ما يؤكد على دور الرياضيات كعنصر محوري في تعزيز القدرات الفردية والجماعية في نظام التعليم الفنلندي.

١/٢ السياق التربوي في فنلندا:

أُطلق على الفترة ما بين الحرب العالمية الأولى والحرب العالمية الثانية اسم "فنلندا البيضاء" نظراً لحقيقة أن العقليّة الفنلندية اتسمت بتعريف يميني ضيق للقومية استهدف روسيا السوفيتية والأقلية الناطقة بالسويدية في فنلندا (Hentila, 2016)، وشهدت الجمهورية انقساماً عميقاً، ثقافياً وسياسياً خلال عشرينيات وثلاثينيات القرن الماضي؛ ومع ذلك توحدت الأمة الفنلندية خلال الحرب العالمية الثانية، أولاً، عندما حاربت فنلندا ضد الاتحاد السوفيتي (حرب الشتاء ١٩٣٩-١٩٤٠)، وثانياً، عندما تحالفت مع ألمانيا ضد الاتحاد السوفيتي (حرب الاستمرار ١٩٤١-١٩٤٤)، وأخيراً، عندما حاربت ضد القوات الألمانية في لابلاند (حرب لابلاند ١٩٤٤-١٩٤٥). ومع ذلك، لم تخضع فنلندا لغزو القوات الألمانية ولا السوفيتية. وقد عُرِفَت نتيجة الحروب بأنها "نصر دفاعي" لأن فنلندا تمكنت من الحفاظ على استقلالها وديمقراطيتها طوال تلك الفترة وبعدها (Valimaa, 2019).

وبعد الحرب العالمية الثانية، بدأ السياق السياسي والثقافي والاقتصادي يتغير بسرعة. شهد المجتمع الفنلندي تحولاً سريعاً من مجتمع زراعي إلى مجتمع صناعي بين خمسينيات وسبعينيات القرن الماضي. وانخفض عدد الوظائف في قطاع الإنتاج الأولي بسرعة، بينما ازدادت الوظائف في قطاعي الإنتاج الصناعي والخدمات بشكل كبير. وكان التحضر القوي نتيجةً لهذا التغيير، حيث انتقل الباحثون عن عمل من المناطق الريفية إلى المدن والبلدات، وكذلك إلى السويد، وخاصةً خلال ستينيات وسبعينيات القرن الماضي. بالإضافة إلى ذلك، شكلت التغيرات في هيكل الاقتصاد والمجتمع تحدياً أمام نظام التعليم، وخاصةً خلال ستينيات القرن الماضي (Valimaa, 2019).

ويتميز النظام التعليمي في فنلندا بتبنيه لمبادئ تربوية عصرية تركز على التعلم النشط والتفاعلي. هذا النظام يراعي خصوصيات كل طالب ويوفر له الفرص ليكون مشاركاً فاعلاً في عملية التعلم، بدلاً من كونه متلقياً سلبياً للمعلومات، وذلك من خلال تعزيز بيئة تعليمية شاملة وتشاركية تشجع على الحوار والتفاعل. المناهج ليست جامدة، بل مرنة وقابلة للتعديل بما يتناسب مع المستجدات ومتطلبات العصر، وتوفر تجارب تعليمية مبتكرة تركز على الفهم العميق والتطبيق العملي. إن اعتماد هذا التوجه التربوي يشكل ميزة مقارنة مع أنظمة تعليمية أخرى تعتمد على الطرق التقليدية التي تورد المعلومات بشكل مباشر دون تحفيز التفكير النقدي. من الناحية العملية، ويعتمد التعليم الفنلندي على مزيج من الاستراتيجيات التي تشمل التعلم التعاوني، التقييم البنائي، واستخدام التكنولوجيا الحديثة، ما يضمن تقديم دراسة الرياضيات بطريقة تجعل الطالب محور العملية التعليمية (Shetaiwi, 2020)، وقد أظهرت الدراسات مقارنة بأن هذا الأسلوب يُسهم في تحسين مستويات التحصيل الدراسي وضمان استمرارية التعلم مدى الحياة؛ كما أن هناك اهتماماً خاصاً بتأهيل المعلمين ليكونوا مؤهلين جيداً لفهم هذه المبادئ وتطبيقها بفاعلية، ما يعكس التزام النظام بمنهجية متكاملة لتحقيق التعلم المتميز (Valimaa, 2019).

٢- دور المناهج في تعليم الرياضيات في فنلندا:

٢/١ تصميم المناهج القائمة على التفكير النقدي والمهارات العليا:

صممت المناهج الدراسية في النظام المدرسي الفنلندي على فترات تتراوح بين ٨ و ١٠ سنوات، وتتميز المناهج الرسمية بقصر تفاصيلها؛ وللمدارس حرية اختيار كتبها المدرسية، ولا تخضع الكتب المدرسية في فنلندا لتفتيش رسمي أو موافقة رسمية، حيث يسود مبدأ السوق الحرة.

واتبعت التغييرات في مناهج الرياضيات في فنلندا الاتجاهات العالمية منذ عام ١٩٧٠، وطُرأت ثلاث تنقيحات رئيسية؛ تأثرت التنقيحة الأولى بما يُسمى "الرياضيات الجديدة"، وأثارت هذه التنقيحات جدلاً واسعاً، إلا أن تأثيرها كان محدوداً نسبياً، أما التنقيح الثاني، فيمكن تسميته "العودة إلى الأساسيات". أما التنقيح الأخير، "حل المشكلات"، فكان له تأثير أكبر بكثير. فقد تأثر بشكل كبير بالحاجة إلى تطبيقات الرياضيات جميعها. (Martio, 2014)

وتتمثل المهمة العامة لتعليم الرياضيات في تنمية التفكير المنطقي والإبداعي لدى الطلاب. حيث تُدرج البرمجة ضمن محتوى مهارات التفكير الرياضي، وتُطبق على جميع الطلاب من الصف الأول حتى نهاية الصف التاسع (Partanen, et al., 2017). ويبدأ تعلم البرمجة في الرياضيات في الصفين الأول والثاني ببناء تعليمات خوارزمية بسيطة باستخدام الرموز، سواءً كانت مكتوبة أو شفوية، واختبارها. أما في الصفوف من الثالث إلى السادس، فينصب التركيز على صياغة التعليمات في بيئة برمجة رسومية. كما تُدرج البرمجة ضمن مادة الحرف اليدوية بدءاً من الصف الثالث. في الحرف اليدوية، ويجب على الطلاب ممارسة البرمجة من خلال أنشطة، على سبيل المثال في الروبوتات والأتمتة. في الصفوف من السابع إلى التاسع، يطور الطلاب ويعمقون تفكيرهم الخوارزمي ومهاراتهم في تطبيق البرمجة في عملية حل المشكلات الرياضية. (Hamzawy, 2022).

وتُعتبر المناهج التعليمية في فنلندا من أكثر المناهج وعياً بأهمية دمج التفكير النقدي والمهارات العليا في التعليم، لاسيما في مادة الرياضيات. وتصمم هذه المناهج بشكل يوفر استراتيجيات متنوعة تجمع بين التعلم النشط الذي يركز على إشراك الطالب بشكل مباشر في العملية التعليمية، والعمل التعاوني الذي يشجع الطلاب على مناقشة الأفكار وتبادلها. بدلاً من الاكتصار على التعلم السطحي أو الحفظ الآلي، يُشجع النظام الفنلندي على إشراك الطالب في بناء المعرفة من خلال حل المشكلات الحقيقية التي ترتبط بحياتهم اليومية. كما تُدرج أنشطة تطبيقية ومشروعات عملية ذات علاقة واقعية تتطلب من الطلاب صياغة أفكارهم الرياضية وتطبيقها على ظواهر من البيئة المحيطة، ما يعزز من مهاراتهم التحليلية ويجعل التعلم ذا معنى أكبر. هذا النهج يضمن للطالب أن لا يصبح متلقٍ سلبي للمعلومات فقط، بل مشاركٍ فاعل في

بناء المعرفة والعلاقات بين المفاهيم الرياضية المختلفة. ومن خلال تنفيذ هذه الاستراتيجيات، توفر المناهج فرصاً مكثفة لتنمية مهارات التفكير العليا كالتحليل، التقييم، والابتكار، مما يعزز من قدرة الطالب على التعامل مع المواقف التعليمية والأكاديمية المعقدة. كذلك يوجه المنهج الطلاب لتبني مهارات التفكير النقدي التي تمكنهم من تسأول الافتراضات والمسلمات، وهو أمر جوهري في تعليم الرياضيات الحديث. (Shetaiwi, 2020)

٢/٢ المرونة والتكيف مع احتياجات الطلاب الفردية:

لا تقتصر المناهج الفنلندية على وضع أطر جامدة، بل تمتاز بالمرونة التي تسمح بتعديلها وتكييفها حسب احتياجات الطلاب المختلفة. إذ يتم التركيز على التعلم التفاعلي الذي يحترم الفروق الفردية في القدرات والاستعدادات، ويوجد تنوع في الأساليب التعليمية لتلبية تلك الفروق بفاعلية. يدمج النظام أدوات تعليمية حديثة مثل الألعاب التعليمية الإلكترونية والتعلم المدمج (Blended Learning)، التي تعزز من تجربة الطالب التعليمية وتمنحه الفرصة للتعلم بطريقة ملائمة لأسلوبه الخاص. (Hasto, et al., 2019)

كذلك، تستخدم التكنولوجيا كوسيلة لتعزيز تفاعل الطلاب مع المحتوى، مما يساهم في رفع مستوى التحصيل الدراسي وتحفيز الطلاب بشكل أكبر على المشاركة. استراتيجيات التعلم هذه تتيح للمعلمين تعديل الأنشطة التعليمية بما يتناسب مع مستوى كل الطالب وتقديم الدعم الخاص بحسب الحاجة، وهو أمر يعمل على تقليل فجوات التعلم ويزيد من فرص النجاح الأكاديمي. كما أن إدخال الأنشطة التعليمية التفاعلية وترسيخ مفاهيم التعلم التعاوني يتيح للطلاب أن يكتسب مهارات اجتماعية إضافة إلى مهاراته الرياضية، بشكل منسجم مع الموقف التعليمي (Elhaq, 2023).

٢/٣ الربط بين المناهج والبيئة التعليمية والتنمية المهنية للمعلمين:

تعكس المناهج التعليمية في فنلندا ارتباطاً واضحاً بالبيئة التعليمية التي تُطبق فيها، حيث تسعى لتكون منسجمة مع التطورات المعاصرة ومتطلبات سوق العمل. وليكون هذا الربط فعالاً، يجب أن تصاحب تطبيقات المناهج دورات تطوير مهني وورش عمل مستمرة للمعلمين تساهم في تحديث المعارف والمهارات المتعلقة بوضع المناهج وتنفيذها. فالبيئة المدرسية في

فنلندا لا تقتصر على المبنى فقط، وإنما تشمل جميع الموارد والظروف التي يمكن أن تؤثر إيجابياً على عملية التعليم والتعلم. ونتيجة لهذه العلاقة المتكاملة، يسهل على المعلمين استخدام المناهج بشكل أمثل يعزز من جودة التعليم ومدى تقبيل الطلاب له. تأتي هذه العملية ضمن خطة تطوير مستمرة تتفاعل مع معطيات التقييم والاحتياجات الواقعية لفئة الطلاب والمعلمين، وهي تلعب دوراً في نجاح العملية التعليمية بشكل عام (Niemi, 2015). كما تؤكد الأبحاث الحديثة أهمية التأهيل المهني للمعلمين كعنصر أساسي لضمان فاعلية المناهج الحديثة وتكييفها مع التطورات العلمية والتربوية، مما يعزز وجود بيئة تعليمية ديناميكية قادرة على تحقيق أهداف النظام التعليمي (Shetaiwi, 2020). وهذا الربط بين المناهج وتطوير المعلم والتجهيز البيئي يشكل حلقات مترابطة تعزز جودة وكفاءة تعليم الرياضيات (Niemi, 2015).

٣- دور الطالب في تعلم الرياضيات في فنلندا:

٣/١ تعزيز دور الطالب كمتعلم نشط وفاعل:

في التعليم الفنلندي، يُنظر إلى الطالب باعتباره ركيزة أساسية في العملية التعليمية، حيث يُشجع على أن يكون متعلماً نشطاً يشارك بشكل فعال في الدروس والأنشطة العملية، وليس مجرد متلقٍ للمعلومات. هذا الدور النشط يتضمن التمكين من تطوير مهارات مثل البحث، الاستقصاء، وحل المشكلات، مما يعزز من قدرته على التعامل مع المواد الرياضية بشكل أكثر عمقاً وفهماً. التركيز على هذا الجانب يساعد على تنمية التفكير النقدي والتأمل الذاتي لدى الطالب، إذ يُشجع على تحليل المفاهيم الرياضية وربطها بحياته اليومية، مما يجعل التعلم أكثر ذاتية وشمولية. كما يتم العمل على تنمية مهارات تنظيم الأفكار والتفكير المنطقي الذي يُعد هدفاً محورياً في تعليم الرياضيات، مع خلق فرص متعددة للتعبير عن الأفكار الرياضية بطريقة شفوية وكتابية. كل ذلك يعزز من استقلالية المتعلم ويُعمق إلمامه بالمادة التعليمية (Niemi, 2015). بالإضافة لذلك، يشعر الطلاب بتحفيز أكبر لاهتمامهم عند وجود دعم مستمر للاندماج في الأنشطة الصفية وتمكينهم من التعبير عن آرائهم والاستفادة من تجارب الآخرين (Shetaiwi, 2020). كما يؤكد المنهج التربوي على أهمية تنمية مهارات التفكير النقدي التي تتيح للطلاب التفكير والتشكيك والتقييم الذاتي باستمرار (Niemi, 2015).

٣/٢ أهمية التحفيز الذاتي والمسؤولية الشخصية للتعلم:

واحدة من السمات البارزة في نظام التعليم الفنلندي هو دعم التحفيز الذاتي لدى الطلاب، حيث يُنظر إلى الدافعية الداخلية باعتبارها المحرك الأساسي لتحسين التحصيل الدراسي. يعمل النظام على تعليم الطلاب مهارات تنظيم الوقت وإدارة عملية التعلم بشكل مستقل، مما يُكسبهم القدرة على مواجهة التحديات الدراسية بمرونة وثقة. وتلعب المحفزات المرتبطة بالمنهج والأساليب التعليمية دورًا فعالًا في بناء شخصية الطالب المتعلم، وذلك من خلال تشجيع التفكير المستقل والمسؤولية الشخصية تجاه التعلم. كما يُعتبر دعم الطالب في اكتساب مهارات تحليل المشكلات وتنظيم المعلومات مهارة مركزة على تركيز الدافعية الذاتية، مع توفير بيئة تربوية تمنحهم الفرصة للمبادرة والتفاعل الإيجابي. هذا الأسلوب يعزز من التزام الطلاب بالمادة الدراسية ويجعله أكثر قربًا من أهداف التعليم الشخصي والمعرفي (Valimaa, 2019). علاوة على ذلك، تعتمد عملية التعليم في فنلندا على استراتيجيات تعليمية تهدف إلى تنمية رغبة الطالب في التعلم المستقبلي وتحقيق التفوق في تحصيله الدراسي، وهذا يتطلب دعم المتعلمين وتشجيعهم بشكل مستمر من قبل المعلمين وأولياء الأمور (Shetaiwi, 2020). بعض الدراسات أشارت إلى أن هذه المسؤولية الذاتية تعزز القدرة على التعلم المستمر، مما يزيد من استقلالية الطلاب وقدرتهم على التعلم الذاتي (Ulum, 2019).

٣/٢ تأثير الاختلافات الفردية والبيئة الاجتماعية على التعلم:

يمثل الفهم العميق للفروق الفردية في القدرات والاستعدادات الذهنية للطلاب إحدى المزايا المهمة في النظام التعليمي الفنلندي. حيث تسعى التربية إلى مراعاة هذه الاختلافات والتعامل معها بمرونة من خلال تخصيص دعم إضافي للطلاب ذوي الحاجات الخاصة وتوفير فرص تعلم ملائمة لكل فئة. لا يقتصر تأثير البيئة التعليمية على الصف فقط، بل يشمل أيضًا البيئة الاجتماعية المحيطة، بما في ذلك دور الأسرة والمجتمع في دعم الطالب وتعزيز مهاراته الرياضية. تشير الدراسات إلى أن الدعم الأسري الفعال يشكل عاملاً رئيسيًا في النجاح الأكاديمي ويعزز من قدرة الطلاب على استيعاب المادة وتطبيق المفاهيم الرياضية (Shetaiwi, 2020). وكذلك تؤدي البيئة الصفية التي تتميز بالتعاون والثقة بين الطلاب

والمدرسين إلى تحسين التفاعل وبالتالي تحقيق مستويات أعلى في الإنجاز الدراسي (Valimaa, 2019). كما يبرز تأثير البيئة الغير صفية، كأنشطة خارجية وبرامج إثرائية، في تقديم فرص تنمية مهارات التفكير والتحليل لدى الطلاب، مما يعزز من مشاركتهم الفعالة في التعلم (Ogbonnaya, 2016).

٤- دور المعلم في تعليم الرياضيات في فنلندا:

١/٤ المعلم كموجه ومرشد في العملية التعليمية:

يتمتع المعلمون بحرية كبيرة، ولكن يُتوقع منهم أيضًا تحمل مسؤولية نتائج تعلم الطلاب المختلفة، بالإضافة إلى رفايتهم الشاملة، وعليهم إدراك صعوبات تعلم الطلاب وتحديد احتياجات الدعم الخاصة في أقرب وقت ممكن وفي الوقت المناسب، كما يُتوقع من المعلمين إعداد الطلاب للتعلم مدى الحياة، ويتطلب هذا درجة عالية من الكفاءة التربوية ودورًا مهنيًا واسع النطاق، لأن تعلم الطلاب غالبًا ما يرتبط بمواقفهم وكفاءتهم الذاتية وقيمهم. كما يتطلب التزامًا أخلاقيًا تجاه المهنة. (NIEMI, 2015)

كما يتمتع معلمو المدارس في فنلندا بمستوى تعليمي عالٍ نظرًا لحصولهم على درجة الماجستير في التربية. ولدى فنلندا لغتان رسميتان، الفنلندية (٨٨.٧٪) والسويدية (٥.٣٪). وفقًا للتشريعات الحالية، يُنظم التعليم بشكل منفصل لكلتا المجموعتين اللغويتين في مدارس أحادية اللغة متوازنة تتبع نفس المناهج الأساسية الوطنية. ويلتحق حوالي ٥٪ من طلاب التعليم الإلزامي بمدارس تُعد اللغة السويدية لغة التدريس فيها. الفئة المستهدفة من هذا الدراسة تشمل معلمي المدارس الابتدائية الذين يعملون في المدارس التي تكون لغة التدريس فيها هي السويدية. (Porn, et al., 2021)

ويأخذ المعلم في النظام الفنلندي دور الموجه والمرشد الذي ينظم ويُسهل عملية التعلم بدلاً من أن يكون مجرد ناقل للمعلومات. حيث يشارك في تصميم وتطبيق استراتيجيات التعلم النشط التي تهدف إلى إشراك الطلاب في العملية التعليمية بشكل فاعل. ينطلق دوره أساسًا من بناء علاقات إيجابية مع الطلاب تشجع على بيئة صفية قائمة على الاحترام والثقة المتبادلة، مما يدعم الإبداع والابتكار ويحث على طرح الأسئلة والنقاشات المفتوحة التي تميز التعلم الفعّال. كما يعمل

المعلم على تحفيز التفكير الناقد لدى الطلاب من خلال تقديم تحديات تعليمية تنمي مهاراتهم في التفكير التحليلي وحل المشكلات المتقدمة، ويتيح لهم المجال لاستكشاف المفاهيم الرياضية بشكل معمق. بالإضافة إلى ذلك، تؤكد الدراسات على أن دور المعلم يشمل الاستجابة لاحتياجات الطلاب الفردية والتنوع في قدراتهم، مما يتطلب من المعلم أن يكون مرناً وقادراً على تطبيق أساليب تعليمية متنوعة (Shetaiwi, 2020). ويتم تأكيد أهمية هذه الدور بمشاركة المعلمين في تطوير المناهج والأنشطة التعليمية بما يتناسب والاحتياجات الواقعية للطلاب.

٤/٢ التطوير المهني المستمر للمعلمين:

تعد برامج التطوير المهني المستمرة من أعمدة التعليم الفعال في فنلندا، خصوصاً في مادة الرياضيات. حيث لا تقتصر هذه البرامج على التدريب الأولي، بل تتضمن سلسلة من الدورات وورش العمل التي تساهم في تحديث مهارات المعلمين فيما يتعلق بتنوع الأساليب التعليمية ودمج التكنولوجيا الحديثة في التدريس. كما تُقدم هذه البرامج الدعم والاستراتيجيات اللازمة للتعامل مع تنوع الطلاب وتلبية احتياجاتهم المختلفة. دور التطوير المهني يمتد إلى تعزيز استخدام أدوات التقييم المتقدمة والأساليب الإبداعية التي ترفع كفاءة الأداء التعليمي والتربوي، وهو ما يعود بالفائدة على جودة التدريس ويحسن النتائج التعليمية بشكل مباشر (Niemi, 2015). ما يؤكد على ضرورة الاستمرار في تنظيم هذه البرامج وبناء القدرات المهنية للمعلمين للتعامل مع المناهج المتطورة والتحديات الجديدة في بيئة التعليم الرقمية (Shetaiwi, 2020). تشير الأبحاث إلى أن التطوير المهني المستمر يرفع من قدرة المعلم على التوفيق بين استخدام الأساليب التقليدية والتقنيات الحديثة، مما يعزز كفاءة الفصل الدراسي ويساهم في تحسين تحصيل الطلاب (Niemi, 2015).

٤/٣ تبني استراتيجيات وأساليب تعليمية متنوعة ومناسبة:

تشجع معايير التعليم في فنلندا على تبني استراتيجيات وأساليب تعليمية متعددة تلبي احتياجات الطلاب المختلفة، بما في ذلك استخدام نماذج تعليمية مثل (McCarthy 4MAT) الذي يُعتبر من النماذج الفعالة في بناء الفهم المفاهيمي وتنمية مهارات التفكير التحليلي. يعتمد هذا النموذج على توجيه التدريس بما يتناسب مع أساليب التعلم المتنوعة للطلاب، مما يتيح لكل

طالب التعامل مع المحتوى بطريقة تتناسب مع نمط تعلمه الخاص. كما تُدمج التكنولوجيا الحديثة والتعلم الإلكتروني في التدريس، ما يوفر فرصًا للتفاعل والاستكشاف وبناء المعرفة بطرق مبتكرة. بالإضافة إلى ذلك، يتم توظيف نشاطات جماعية وتعاونية بشكل مكثف تُعزز من مهارات التواصل والعمل الجماعي، وهو أمر ينعكس إيجابًا على تنمية مهارات التفكير والإبداع لدى الطلاب (Niemi, 2015). وتظهر دراسات أن هذا الأسلوب المتنوع يحفز الطلاب ويجنبهم التلقين التقليدي الذي قد يُحد من تطور مهاراتهم، ويسهم في تطوير بيئة صفية تفاعلية وحيوية (Valimaa, 2019). كما يرتبط تبني هذه الأساليب بشكل وثيق مع التدريب المستمر للمعلمين على استخدام هذه النماذج والإبداعات التدريسية (Hentila, 2016).

٥- العلاقة التفاعلية بين المناهج، الطالب، والمعلم:

١/٥ تأثير التفاعل بين المناهج والمعلم على جودة التعليم:

يتضح أن العلاقة بين المناهج والمعلم هي عنصر أساسي في جودة التعليم، حيث يساهم المعلم بشكل فاعل في تعديل وتكييف المناهج لتناسب احتياجات الطلاب المختلفة ومراعاة الفروق الفردية. تجارب المعلمين واحتكاكهم المباشر مع الطلاب يوفر منطلقًا لتطوير نقاط ضعف المناهج وتعزيز نقاط قوتها، إذ يعملون وفقًا لخبراتهم العملية على تشكيل وتوجيه المناهج بشكل يجعلها أكثر مرونة وفعالية. كما أن التفاعل المستمر بين المعلمين ومطوري المناهج يُعد وسيلة لتحسين مخرجات التعلم ورفع مستوى التحصيل الدراسي، إذ تتيح التعليقات العملية من المعلمين فرصة للتغيير والتطوير المستمر (Valimaa, 2019). ويشهد النظام التعليمي الفنلندي تعاونًا وثيقًا بين الطرفين لضمان توافق المناهج مع واقع الصف وأدوات التدريس المتاحة، مما يُسهم في تعزيز العملية التعليمية (Shetaiwi, 2020). هذه التفاعلية توصل إلى نظام تعليمي ديناميكي من قادر على التكيف سريعًا مع التغيرات والمتطلبات التعليمية الجديدة (Martio, 2014).

٥/٢ تأثير تفاعل الطالب مع المناهج والمعلم في بناء معرفة متعمقة:

تفاعلية الطالب مع المناهج والمعلم تُعزز بشكل كبير من بناء معرفة رياضية متعمقة. يلعب المنهج المرن والأساليب التعليمية الغنية دورًا مهمًا في تحسين مشاركة الطالب، حيث

تشجّع المناهج على التفاعل المستمر مع المحتوى، مما يخلق بيئة تعليمية محفزة. بدوره، يقوم المعلم بدور المحفز والميسر الذي يسهّل على الطالب الوصول إلى الفهم ويحفزه للمشاركة بفعالية في الأنشطة الصفية والعملية، إذ يُقدّم الملاحظات المستمرة والتغذية الراجعة البناءة التي تساعد الطالب على تطوير مهاراته واستيعاب المفاهيم المعقدة. هذه العملية التفاعلية تتيح للطالب تجربة تعلم أكثر عمقاً وشمولاً تساهم في ترسيخ المعرفة وتحقيق التفوق الأكاديمي (Partanen, et al., 2017). كما أن الدعم المستمر والمتابعة التي يقدمها المعلم خلال مراحل التعلم تساهم في تطوير مهارات الطالب في التفكير النقدي والتحليل (Hamzawy, 2022). تظهر الأبحاث أن هذا التكامل بين المعلم، الطالب والمناهج يزيد من فرص التعلم الذاتي ويعزز القدرات الاستقصائية والتحليلية لدى الطلاب.

٥/٢ دور بيئة المدرسة كحاضنة لتفاعل العناصر التعليمية:

تلعب بيئة المدرسة دوراً محورياً كحاضنة للتفاعل الإيجابي بين المناهج، الطالب، والمعلم. حيث تسعى البيئات التعليمية الفنلندية إلى خلق مناخ تحفيزي يعزز تفاعل الجميع، مع توفير جميع الموارد والمعدات اللازمة التي تساعد في عملية التعلم والتدريس. تُشجّع المدرسة على مشاركة جميع الأطراف في عمليات تطوير المناهج وتحسين طرائق التدريس، ما يتيح فهماً أفضل لاحتياجات الطلاب ويوفر فرصاً لتعديل الخطط التعليمية وفقاً لذلك. كما يعزز وجود بيئة مدرسية داعمة من احتمالية نجاح العملية التعليمية، من خلال دعم المعلمين وتوفير التدريب المناسب والاهتمام بأجواء الصف التي تُحفز الطلاب على المشاركة النشطة. تساهم الموارد والوسائل التعليمية الحديثة في المدارس الفنلندية في إتاحة فرص التعلم العملي وتعزيز القدرة على الاستكشاف والتجربة، مما يُثمر في رفع جودة التعليم وتحقيق مخرجات عالية الكفاءة (Hasto, et al., 2019). وعليه، تعتبر بيئة المدرسة منظومة متكاملة تدعم العلاقة التفاعلية المستمرة بين كل من المناهج والمعلم والطالب، مما يجعلها أحد أهم العوامل المؤثرة في نجاح العملية التعليمية (Shetaiwi, 2020). كما أن الإشراف الإداري الفاعل والتنسيق المستمر بين كل عناصر البيئة المدرسية يشكلان أساساً ثابتاً لضمان تطبيق السياسات التعليمية بشكل متوازن وفعال (Hamzawy, 2022).

٦- استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات في فنلندا:

٦/١ دمج التعلم الإلكتروني والتقنيات الحديثة في المناهج:

شهد تعليم الرياضيات في فنلندا دمجًا واسعًا للتعلم الإلكتروني والوسائل التكنولوجية الحديثة ضمن المناهج التعليمية. وتستخدم المنصات التعليمية الإلكترونية لتعزيز مستويات التحصيل العلمي وتمكين الطلاب من التعلم بطرق تفاعلية ومتنوعة تناسب أساليب التعلم المختلفة. وقد تم اعتماد استراتيجيات التعلم المدمج (Blended Learning) التي تسمح بالجمع بين التعلم التقليدي والتعلم عبر الإنترنت ضمن بيئة صفية موحدة، مما يوفر موارد رقمية وأدوات تفاعلية تُحفز الطالب وتبرز دور التكنولوجيا كوسيلة لتطوير التجربة التعليمية (Hasto, et al., 2019). كذلك، تضمن المناهج دمج المحتوى التعليمي الرقمي بفاعلية مما يُقوي مهارات الطلاب ويجعل المادة أكثر جذبًا وفائدةً (Elhaq, 2023). هناك اهتمام واضح بتوفير موارد تعليمية حديثة تشمل الألعاب التعليمية الإلكترونية، الفيديوهات التفسيرية، والتطبيقات التفاعلية التي تشجع الطلاب على الاستكشاف الذاتي وتحفيز الابتكار (Elhaq, 2023).

٦/٢ تدريب المعلمين على استخدام التكنولوجيا التعليمية:

لا يقتصر النجاح في دمج التكنولوجيا في التدريس على توفر الأدوات الرقمية فحسب، بل يشكل التدريب المستمر للمعلمين أحد العوامل الرئيسية لرفع كفاءتهم في استعمال هذه الوسائل. إذ تُقدم برامج تدريبية تخصصية تمكن المعلمين من تصميم أنشطة إلكترونية تتناسب مع أهداف التعليم وتحفز التفاعل داخل الفصول الدراسية. كما يكتسب المعلمون مهارات استخدام التكنولوجيا في التحليل والتقويم المستمر لأداء الطلاب مما يساعد على رصد نقاط القوة والضعف بشكل أدق ويُمكن من اتخاذ التدخلات المناسبة في الوقت المناسب. يساهم هذا التدريب في رفع كفاءة الأداء التعليمي والتربوي، مما يعكس تأثير التدريب على جودة التعليم ونتائج التحصيل الدراسي (Niemi, 2015). تتضمن برامج التطوير المهني أيضًا مساعدات تقنية متعددة لتعزيز قدرة المعلمين على استخدام التكنولوجيا بشكل فعال وتحقيق أكبر فائدة منها في الصيغ العملية للتعليم (Shetaiwi, 2020). ينعكس هذا التطوير في زيادة قدرة المعلمين على استغلال التكنولوجيا في تخطيط وتنفيذ الدروس بفعالية (Niemi, 2015).

٦/٣ تمكين الطلاب من استخدام التكنولوجيا لأغراض التعلم الذاتي:

تشجع البيئة التعليمية الفنلندية الطلاب على استخدام التكنولوجيا بشكل مستقل لتعزيز التعلم الذاتي. فالطلاب يُمنحون الفرصة لاستخدام الموارد الرقمية المختلفة، كالمواقع التعليمية، والألعاب الإلكترونية، وأدوات البحث عبر الإنترنت، مما يساعدهم على تنمية مهارات البحث والتحليل والقدرة على تنظيم المعلومات. هذا الاستخدام الذكي للتكنولوجيا يطور من مهارات التفكير العليا في الرياضيات، ويعزز لديهم القدرة على اكتساب المعرفة بطرق مبتكرة ومستقلة. كما أن الدعم المقدم من المعلمين يحفز الطلاب على توظيف موارد التعلم الرقمي لتحسين أدائهم وتحقيق أهدافهم التعليمية ذاتياً (Valimaa, 2019). ويعتبر تنمية التعلم المستقل مهماً جداً في النمو الأكاديمي والمهني للطلاب، وهو أحد الأهداف الرئيسية في النظام التعليمي الفنلندي (Shetaiwi, 2020). وعليه، فإن استخدام التكنولوجيا في التعلم الذاتي لا يرفع مستوى التحصيل فحسب، بل يُنمّي أيضاً مهارات مهمّة في تنظيم الوقت وإدارة التعلم الشخصي (Ulum, 2019)

٧- تطوير التفكير النقدي والتحليلي في تعليم الرياضيات:

٧/١ دور المعلم في تنمية مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب:

يُعد المعلم المحور الأهم في تطوير مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب خلال تعليم الرياضيات. حيث يعتمد على تنوع طرق التدريس وإدخال أنشطة تدفع الطلاب إلى التفكير العميق وحل المشكلات، سواء من خلال تطبيق نماذج تعليمية مبتكرة أو طرح مسائل تتطلب استنباط حلول غير مألوفة. يشجّع المعلم الطلاب على ربط المفاهيم الرياضية بالتطبيقات الحياتية الواقعية، مما يُسهم في جعل المادة أكثر جاذبية وفائدة. كما يعمل على فتح حوارات صفية مفتوحة تتيح للطلاب طرح الأسئلة الاستفهامية والتفاعل مع أفكار زملائهم بشكل تحليلي نقدي. هذه المناقشات تُحفز التفكير المستمر وتفتح المجال لتبادل الأفكار النقدية التي تعزز تعلم الطلاب وتنمذج مهارات التفكير العليا لديهم (Ulum, 2019). هذه الأدوار يتحتم أن تُرافقها بيئة صفية ديمقراطية تسمح بحرية التعبير والتفكير الإبداعي، وهو ما يؤكد التوجه التعليمي الفنلندي (Shetaiwi, 2020). حيث تلعب أساليب التدريس الفعّالة دوراً حيوياً في

صقل الفكر التحليلي للطلاب وزيادة توجههم نحو الفهم والاستيعاب وليس الحفظ فقط (Mandavkar, 2024).

٧/٢ تضمين التفكير التحليلي ضمن محتوى المناهج:

إن تصميم المناهج في فنلندا يهدف بشكل واضح إلى تضمين أنشطة تعليمية متخصصة تعزز مهارات التحليل والمنطق، وهي تمثل جزءاً لا يتجزأ من المحتوى التعليمي لمادة الرياضيات. يستخدم المنهج استراتيجيات تعليمية مثل التعلم بالمشاريع، ونموذج (McCarthy 4MAT) الذي يقدم بنية منهجية تنمي الفهم التحليلي والمهارات الدقيقة لدى الطلاب. هذا المنهج يسعى بعيداً عن تدريب الذاكرة فقط، ليضع التركيز على القدرات التحليلية التي تمكن الطلاب من التعمق في الفهم وتطوير حلول مبتكرة للمسائل الرياضية، وتقييم النتائج بناءً على معطيات منطقية. من خلال هذه العملية، يتم تحويل التقييم التقليدي إلى تقييم مهارات التفكير العليا بدلاً من التركيز فقط على الحفظ والتكرار (Hentila, 2016). كما أن التربية على التفكير التحليلي تقود إلى تعلم أكثر فاعلية يحقق تفاعلاً أكبر وأبعد مدى للطلاب مع المفاهيم الرياضية (Valimaa, 2019). بالمحصلة، تؤكد المناهج الحديثة ضرورة إعداد الطالب ليكون قادراً على التفكير بشكل تحليلي ناقد، وهو ما يسهم بفاعلية في تطوير قدراته الأكاديمية (Shetaiwi, 2020).

٧/٣ تفاعل الطالب مع محتوى الرياضيات لتنمية مهارات التفكير العليا:

إن تفاعل الطالب المستمر مع محتوى الرياضيات، مدعوماً بأساليب تعليمية محفزة، يؤدي إلى تنمية مهارات التفكير العليا لديه. يتم تشجيع الطالب على التعبير عن أفكاره بطريقة واضحة ومنظمة، سواء كتابياً أو شفهيًا، مما يتيح له فرصة إعادة بناء المفاهيم الرياضية وتجديد فهمها. إضافة إلى ذلك، يحفز العمل الجماعي والنقاش المستمر بين الطلاب روح التعاون ويسهم في تنمية التفكير الابتكاري والنقدي. تُستخدم تقنيات التعليم التفاعلي التي تشترك فيها التكنولوجيا والوسائل الرقمية لتوفير بيئة تعليمية حيوية ومحفزة، تدعم التفكير النقدي والاستقصائي. هذه التجارب التعليمية تُنتج طالباً أكثر وعياً، قادراً على مواجهة تحديات الرياضيات بأساليب متنوعة ومبدعة، وهو الهدف الاستراتيجي الأساسي في تعليم الرياضيات

بفنلندا (Valimaa, 2019). وإن تعزيز مثل هذه المهارات يؤدي إلى تحسين شامل في قدرة الطلاب على استيعاب المفاهيم المعقدة والتكيف مع المتغيرات التعليمية (Shetaiwi, 2020). كما تساهم هذه المهارات في بناء الثقة بالنفس لدى الطلاب في المواقف العلمية المختلفة (Martio, 2014).

٨- تقييم أثر المناهج والمعلم والطالب على التحصيل في الرياضيات:

٨/١ نتائج تطبيق مناهج حديثة ومتطورة على تحصيل الطلاب

تشير الدراسات إلى أن تطبيق المناهج الحديثة والمتطورة التي تركز على التفكير النقدي والمهارات العملية ينتج عنها تحسن ملحوظ في نسب النجاح والإنجازات الدراسية في مادة الرياضيات. هذا التحسن يشمل ليس فقط الدرجات الدراسية، وإنما أيضاً زيادة دافعية الطلاب وتحفيزهم على المشاركة العملية في التعلم، وهو ما يظهر جلياً في تنمية مهارات التفكير النقدي والابتكار. وبهذا يتم تجاوز نمط التعليم التقليدي الذي كان يقتصر على الحفظ والاستظهار، ليصبح تعليم الرياضيات أكثر تحدياً واقتباساً من الحياة الواقعية المستخدمة. يشعر الطلاب بالمزيد من الارتباط بالمادة التعليمية، وهذا ينعكس إيجاباً على تحصيلهم وطريقة تعلمهم (Partanen, et al., 2017). وقد ثبت من خلال أبحاث ميدانية أن المنهج المطور ينتج عن أثر تعليمي كبير ويخلق بيئة تعليمية أكثر فاعلية، الأمر الذي ينعكس في مخرجات التعليم (Hasto, et al., 2019). كذلك، تحسنت مهارات التفكير لدى الطلاب بشكل ملموس من حيث القدرة على التحليل والتطبيق في المواقف الجديدة (Shetaiwi, 2020).

٨/٢ تأثير التطوير المهني للمعلمين على جودة التدريس:

تعد جودة التعليم في الرياضيات في فنلندا مرتبطة بشكل وثيق بالتطوير المهني المستمر للمعلمين، إذ يرتبط تحصيل الطلاب ونجاح التعلم بفعالية الطرق التعليمية التي يتقنها المعلمون. تظهر الدراسات أن تطوير مهارات المعلمين في تنويع طرق التدريس والقدرة على التعامل مع الطلاب وعدم الاقتصار على الطرق التقليدية، يحدث فرقاً ملحوظاً في تحسين الأداء التعليمي. كذلك يرفع التطوير المهني من كفاءة المعلمين في استغلال التكنولوجيا واستخدام الأدوات الرقمية

في الفصل الدراسي، مما ينعكس على تحفيز الطلاب وزيادة مشاركتهم في العملية التعليمية. يتضح أن التدريب المستمر لا يقتصر على مهارات التدريس وحسب، وإنما يشمل تحسين القدرات الشخصية والمعرفية للمعلمين، الأمر الذي يؤدي إلى أثر إيجابي ملموس على جودة التعليم (Elhaq, 2023). بالإضافة إلى ذلك، تربط الأبحاث بين تحديث المناهج وأساليب التدريس وبين برامج التدريب المستهدفة، مما يعزز تجانس العملية التعليمية ويسهم في تحقيق أفضل النتائج (Shetaiwi, 2020). كما أن توفير الدعم والتشجيع للمعلمين خلال فترة التطوير المهني يعزز الالتزام ويحث على الابتكار داخل الفصل (Hasto, et al., 2019).

٨/٢ تقييم دور الطالب في تحقيق الأهداف التعليمية:

يُظهر تقييم دور الطالب أهمية كبيرة في تحقيق الأهداف التعليمية، حيث ترتبط المسؤولية الذاتية للطالب بالدافعية ومستوى التحصيل الدراسي. ويشير البحث إلى أن مشاركة الطالب الفعالة في الأنشطة التعليمية، سواء من خلال المشاركة الصفية أو استخدام أدوات التكنولوجيا الرقمية، تؤثر إيجابياً على نتائج التعلم بشكل مباشر. يتضح أن دعم التعلم الذاتي واستخدام الطلاب للوسائل التعليمية الحديثة يحفزهم على تحمل المسؤولية تجاه تعلمهم ويزيد من استيعابهم للمادة. كما تبرز الدراسات أن الطلاب الذين يُحفزون على التنظيم الذاتي للوقت وتخطيط التعلم يظهرون أداءً متميزاً مقارنة بأقرانهم في بيئات تعليمية تقليدية (Niemi, 2015). بالإضافة إلى ذلك، يرتبط التعلم الذاتي وتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب بزيادة الدافعية والنجاح الأكاديمي في مادة الرياضيات، مما يعزز من كفاءة الطلاب على المدى الطويل (Ulum, 2019). يُعزى هذا الأداء العالي أيضاً إلى التفاعل الإيجابي مع المعلمين والمناهج المرنة التي تحفز على الاستقلالية التعليمية (Shetaiwi, 2020).

٩- التحديات والفرص في تعليم الرياضيات في فنلندا:

٩/١ التحديات المرتبطة بتطبيق المناهج الحديثة:

رغم النجاحات التي حققتها المناهج الحديثة في فنلندا، إلا أن هناك تحديات تواجه تطبيقها بشكل كامل. ومن أهم هذه التحديات مقاومة التغيير من بعض المعلمين وأولياء الأمور

الذين قد يفضلون الأساليب التقليدية المعروفة، كما تواجه بعض المدارس، خاصة في المناطق الريفية، صعوبات في دمج التكنولوجيا بشكل فعال بسبب محدودية الموارد أو ضعف البنية التحتية. كما يُطرح تحدي موائمة المناهج لتلبية الاحتياجات الفردية المتنوعة حيث قد يصعب تلبية الفروق الفردية الواسعة بين الطلاب بشكل دائم ومثالي، مما يتطلب تطويراً مستمراً وتخصيص موارد إضافية (Ulum, 2019). وتتطلب معالجة هذه الصعوبات تنسيقاً أكبر بين سياسات التعليم والتنسيق بين جميع الجهات المعنية، لضمان انسجام ووصول التعليم لكافة الطلاب بما يتناسب مع الظروف المختلفة (Shetaiwi, 2020). كذلك يعاني بعض المعلمين من نقص في التدريب المناسب على تطبيق المناهج الحديثة والتكنولوجيا، ما يشكل عائقاً أمام تحقيق الفاعلية المطلوبة (Valimaa, 2019).

٩/٢ التحديات التي تواجه الطلاب في تعلم الرياضيات:

من جهة أخرى، يواجه الطلاب تحديات تتمثل في اختلاف القدرات الفكرية والاستعدادات الذهنية التي تؤثر على استيعاب المفاهيم الرياضية، إذ يمكن لبعض الطلاب أن يواجهوا صعوبات في فهم المفاهيم المجردة المعقدة، والتي تتطلب تصميم أطر تعليمية خاصة لمساعدتهم. كما تلعب البيئة الأسرية والاجتماعية دوراً هاماً، حيث يمكن أن تؤثر نوعية الدعم المقدم من الأسرة والمجتمع على مستوى التحصيل الدراسي والاستعداد للتعلم. فضلاً عن ذلك، فإن الضغوط المستمرة المرتبطة بالأداء والتقييم الدوري قد تؤثر سلباً على دافعية الطلاب وميله نحو القلق والتوتر (Ulum, 2019). تبرز الحاجة إلى التدخل المبكر لدعم الطلاب الذين يعانون من هذه التحديات من خلال برامج دعم خاصة وأنشطة تحفيزية لتعزيز ثقتهم بأنفسهم (Ogbonnaya, 2016). كما تشير الدراسات إلى ضرورة مراقبة ومساندة الجوانب النفسية والاجتماعية للطلاب لتخفيف الأعباء التعليمية (Valimaa, 2019).

٩/٣ الفرص المتاحة لتعزيز تعلم الرياضيات:

على الرغم من هذه التحديات، توجد فرص كبيرة يمكن استثمارها لتعزيز تعلم الرياضيات في فنلندا. من أبرز هذه الفرص الاستفادة من التطورات التقنية والتربوية الحديثة التي تفتح آفاقاً واسعة أمام دمج التكنولوجيا في المناهج وتطوير بيئة المدرسة لتعزيز التفاعل والدعم المتبادل بين

الطلاب والمعلمين. هناك إمكانيات هائلة بفضل برامج التطوير المهني التي تستهدف رفع كفاءة المعلمين وتحسين بيئات التعلم. إضافة إلى ذلك، توسيع برامج التحفيز والتوجيه الذاتي لدى الطلاب يعزز من دافعية الطلاب ويُسجّعهم على التعلم المستقل والابتكار. بفضل هذه الاستراتيجيات، يمكن تجاوز العوائق وتحقيق تعليم رياضيات أكثر تكاملاً ورشداً (Shetaiwi, 2020). إن الاستمرارية في دعم هذه البرامج والموارد التعليمية الحديثة تمثل عامل نجاح كبير يحفز النظام التعليمي الفنلندي على الرقي والتطور المستدام (Valimaa, 2019). كما تظهر الدراسات أن البيئة التعليمية المحفزة والموارد المتاحة تؤدي إلى تعزيز مشاركة الطلاب وتحسين أداء المعلمين.

ثالثاً: خبرة الولايات المتحدة الأمريكية:

١- النظام التعليمي في أمريكا:

يُمثل نظام التعليم الأمريكي نموذجاً لامركزياً يشهد تنوعاً كبيراً في المناهج والأساليب عبر الولايات المختلفة، ما يشكل تحدياً في توحيد التعليم وضمان تكافؤ الفرص. وتعد سياسات التعليم الأمريكية مثل (Common Core State Standards CCSS) من المحاولات الجادة لتوحيد معايير تعليم الرياضيات، مع الحرص على دمج مهارات التفكير وحل المشكلات ضمن محتوى المناهج (OECD, 2024). يستند النظام الأمريكي إلى تعددية ثقافية كبيرة تؤثر على طريقة تعامل المعلمين مع الطلاب بمختلف خلفياتهم، ويواجه التحدي الكبير في دعم الطلاب من خلفيات اجتماعية واقتصادية متنوعة وتنظيم بيئة تعليمية تحفز النجاح للجميع. (Hanson, et al., 2020)

١/١ أهمية تعليم الرياضيات في النظام التعليمي الأمريكي:

يُعتبر تعليم الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية من الدعائم الأساسية للنظام التعليمي، إذ يُنظر إليه كعنصر حيوي وأساسي في إعداد الأفراد لمجالات العلوم والتقنيات المختلفة، وهو ما يجعل منه حجر الزاوية في تحقيق التقدم الاقتصادي والتنموي للمجتمع. فقد تطور تعليم الرياضيات خلال العقود الأخيرة بشكل ملحوظ، حيث تم دمج العديد من المفاهيم والتقنيات الحديثة والتعليمات المبنية على البحث العلمي لتلبية متطلبات العصر الرقمي

والتكنولوجي. وتتمثل أهداف تعليم الرياضيات في أمريكا في صياغة مهارات حل المشكلات والتفكير النقدي والتحليلي للطلاب، مما يعزز من قدرتهم على مواجهة تحديات الحياة العملية والاندماج الفعّال في سوق العمل المعاصر. هذه الأهداف تواكب توجيهات وطنية وأطر تعليمية تسعى لتعزيز المعرفة الرياضية بما يخدم النمو الاقتصادي والتطور التقني للمجتمع الأمريكي (Nufus, et al., 2024). كما أن التطوير المستمر في المناهج والأنظمة التعليمية يهدف إلى رفع مستويات التحصيل وتوفير فرص متساوية لجميع الطلاب لتحقيق إمكاناتهم الأكاديمية (Lia, et al., 2020). وفي إطار أوسع، تظهر هذه الاستراتيجيات كجزء من سعي البلاد لتعزيز مكانتها العالمية في مجالات الهندسة والبحث العلمي من خلال تعزيز التعليم الرياضي منذ المراحل الابتدائية وحتى التعليم ما بعد الثانوي.

١/٢ الإطار التنظيمي للمناهج في أمريكا:

يمثل المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) الهيئة الوطنية الرائدة التي تُشرف على وضع وتطوير معايير تعليم الرياضيات في الولايات المتحدة، حيث ينظم هذا المجلس الإطار النظري والممارسات المستحسنة التي تعتمدها المناهج في مختلف الولايات. وتعود جذور التأثير الفعلي لهذا المجلس إلى تبني المعايير القومية لعلوم الرياضيات، والتي تعمل على توجيه المدارس نحو تضمين مهارات التفكير النقدي والتحليلي، وتوسيع نطاق التعلم ليشمل الجوانب التطبيقية والواقعية للرياضيات. وتعتمد المناهج الحديثة في تصميمها على هذه المعايير التي تضمن توحيد الرؤية التعليمية وتسهيل الربط بين مختلف مستويات تعليم الرياضيات من خلال توصيف واضح للأهداف التعليمية والمحتوى المطلوب تدريسه. علاوة على ذلك، تسعى المناهج إلى تضمين موارد تعليمية حديثة وتوظيف التكنولوجيا كجزء لا يتجزأ من عملية التعليم، مع التركيز على التعلم النشط الذي يشجع على المشاركة والابتكار من قبل الطلاب (Campbell, 2022). يُضاف إلى ذلك أن التوجهات الحديثة تسعى إلى تصميم مناهج تفاعلية تسمح بتكييفها بحسب متطلبات كل بيئة تعليمية، من خلال تطوير المحتوى وتوجيه المعلمين ودعم الطلاب ضمن إطار منهجي موحد (Clerjuste, 2024).

١/٢ التطور التاريخي وتأثير السياسات التعليمية:

شهد تعليم الرياضيات في أمريكا موجات تطوير متعددة منذ بداية الألفية، حيث لعبت التقارير الوطنية والمبادرات التعليمية، مثل تقارير NCTM و"اللغات الحسابية للاستعداد في القرن الواحد والعشرين"، دوراً محورياً في إعادة صياغة السياسات التعليمية للرياضيات. فمنذ عام ٢٠٠٠، أصبحت هناك تركيزات واضحة على تطوير استراتيجيات تدريس تركز على الفهم العميق للمفاهيم الرياضية بدلاً من الحفظ الآلي لمحتوى المنهج. انعكست هذه التوجهات في إدخال أساليب بيداغوجية حديثة تدعم تطوير التفكير النقدي والتحليلي لدى الطلاب، مع تأكيد قوي على أهمية التقويم المستمر كأداة لتحسين أداء الطلاب والمعلمين على حد سواء. ومن خلال مراجعات دورية وتقييمات منتظمة، تمكن النظام التعليمي الأمريكي من معالجة النقاط الضعيفة في المناهج وأساليب التدريس، مما عزز من جودة التعليم ورفع من تحصيل الطلاب على المستويات المختلفة (Bicer, et al., 2024). بالإضافة إلى ذلك، يشير البحث إلى أن دمج استراتيجيات تعليمية مبتكرة مثل التعليم المقلوب والاستفادة من تقنيات التعلم الذاتي لها أثر واضح في تحسين نتائج تعلم الرياضيات (William, et al., 2017). ويؤكد ذلك الاعتماد على البرامج التعليمية التي تدمج بين الممارسة النظرية والتطبيق العملي مع التركيز على الفروق الفردية للمتعلمين، مما يدعم العملية التعليمية بشكل شامل (Bicer, et al., 2024).

٢- دور المناهج في تعليم الرياضيات في أمريكا:

٢/١ تصميم المناهج وتطويرها:

تُعد عملية تصميم المناهج أحد الركائز الرئيسة لضمان جودة تعليم الرياضيات في أمريكا، حيث تُصمم المناهج بحيث تغطي المفاهيم الأساسية والمهارات المتقدمة بنحو متوازن ومنهجي. تعتمد المناهج على استراتيجيات تدعم الاستيعاب العميق للأفكار الرياضية، مع توفير فرص لتطوير مهارات التحليل والتفكير النقدي التي تُعتبر من الأهداف الجوهرية للتعلم. يشتمل تطوير المناهج على دمج الأبعاد المعرفية التي تتناول المعرفة الرياضية، إلى جانب المهارات التحليلية التي توجه الطلاب إلى فهم المبادئ الرياضية وتطبيقها في سياقات متعددة. بالإضافة إلى ذلك، هناك توجه متنامٍ لدمج التكنولوجيا ضمن المناهج التعليمية، مثل استخدام الوسائط

الرقمية وأدوات التعلم التفاعلية، والتي تعمل على تحسين تجربة التعلم وتعزيز تحفيز الطلاب (Halestrap, et al., 2023). وتعكس التجارب التطبيقية في هذا المجال أن تطوير المناهج بهذا الشكل ينعكس إيجابياً على قدرة الطلاب على التفاعل مع المحتوى وفهمه بعمق، مما يجعل التعلم أكثر فاعلية (Frascara, 2020). وقد وجد أن دمج استراتيجيات تعليمية متطورة، إلى جانب توفير المواد التعليمية حسب الخصائص الفردية للطلاب، يسهم بشكل كبير في تحسين مخرجات التعليم بالمجال الرياضي (Frascara, 2020).

٢/٢ منهجية التدريس الموصي بها ضمن المناهج:

تُشدد التوجهات التعليمية الحديثة في أمريكا على اعتماد منهجيات تدريس تركز على التعليم النشط والتعلم الذاتي، حيث يعمل الطلاب على مواجهة التحديات الرياضية بحماس من خلال المشاركة الفعالة والعمل الجماعي. ومن الأمثلة العملية التي تم تبنيها في المناهج التعليمية، نموذج التعلم المقلوب (flipped learning) الذي يعزز دور الطالب الناشط في التعلم، مما يسمح بزيادة وقت التفاعل داخل الصف ويقلل من الجمود المرتبط بالطرق التقليدية (McMullen, et al., 2021). كما يُعتبر نموذج (McCarthy 4MAT) استراتيجية تعليمية مهمة تُستخدم لتطوير مهارات التفكير التحليلي لدى الطلاب وتعزيز مدى فهمهم للمفاهيم من خلال مراعاة أنماط تعلم مختلفة، حيث تؤكد الدراسات على أن استخدام هذا النموذج يرفع من أداء الطلاب بشكل ملحوظ مقارنة بالطرق التقليدية (Polly, et al., 2015). إضافة إلى ذلك، تركز المناهج على تنمية التفكير النقدي والتحليلي، من خلال دمج محتوى تعليمي يسمح للطلاب بالتقييم الذاتي ومناقشة الأفكار بشكل تعاوني وتحفيزي داخل الصفوف الدراسية (Polly, et al., 2015).

٢/٢ دور المناهج في دعم الفروق الفردية للطلاب:

تُولي المناهج الأمريكية اهتماماً خاصاً بدعم الفروق الفردية بين الطلاب، حيث يتم تصميمها بحيث تأخذ بعين الاعتبار أنماط التعلم المختلفة وهل يمكن تعديل المحتوى والطرق التعليمية لتلبية احتياجات المتعلمين المتباينة. تشمل هذه المناهج استراتيجيات تسمح بدمج الطلاب ذوي الصعوبات التعليمية، وذلك من خلال تقديم محتوى إضافي أو تبسيط بعض

المفاهيم دون الإخلال بجوهر المادة، مما يساهم في تعزيز شمولية التعليم وعدم استبعاده لأي فرد من المتعلمين. كما تعمل المناهج على توفير موارد تحفيزية تنمي مهارات التنظيم الذاتي والتوجيه الذاتي لدى الطلاب، مما يساعد في رفع اهتمامهم ومشاركتهم في العملية التعليمية (Breit, et al., 2025). وقد أبرزت الدراسات أن تخصيص المناهج التي تراعي المتغيرات الفردية وتسندنها باستراتيجيات تعليمية مرنة يحدث فرقاً إيجابياً يظهر في زيادة مستويات التحصيل وتحسين توجه الطلاب نحو الرياضيات (Sharon, et al., 2022). بالإضافة إلى ذلك، يُعتبر تشجيع التعلم النشط والتعاون بين الطلاب من الأدوات الفعالة التي تعتمد عليها المناهج لمساعدة الطلاب على تجاوز الفروقات الفردية (Sharon, et al., 2022).

٣- دور الطالب في تعليم الرياضيات في أمريكا:

٣/١ الخصائص والسلوكيات المتوقعة من الطالب:

يلعب الطالب دوراً محورياً في عملية تعليم الرياضيات، حيث يُتوقع منه أن يكون مشاركاً نشطاً في التعلم يتمتع بوعي ذاتي تجاه مهاراته وقابليته للتعلم. المشاركة الفعالة تتضمن استخدام الموارد التعليمية المتاحة، سواء كانت رقمية أو ورقية، مع القدرة على تنظيم وقته وإدارة جهوده لتحقيق الأهداف التعليمية المرجوة. يُعد تنمية مهارات التنظيم الذاتي أمراً حاسماً لنجاح الطالب في التعلم، إذ تساعد هذه المهارات على ضبط التركيز وإدارة الضغوط الدراسية بشكل أفضل. كما أن الوعي الذاتي والسلوك الإيجابي نحو مادة الرياضيات يساهمان بشكل كبير في تحسين التحصيل وتقليل حالات الفشل والاحباط التي تعاني منها أحياناً طلاب الرياضيات (Grady, 2018). ومن خلال التعلم الذاتي والاهتمام الشخصي بالمادة، يستطيع الطلاب تخطي الصعوبات التي قد تعترض طريقهم، مما يساعد في ترسيخ الفهم العميق وتطوير مهارات التفكير العليا لديهم (Grady, 2018).

٣/٢ التفاعل مع المناهج والمعلمين:

يتفاعل الطلاب في التعليم الرياضي الأمريكي بشكل متزايد مع المناهج والمواد التعليمية التي تقدم لهم بشكل يسمح لهم بالمشاركة في تجربة تعلم عملية ومتنوعة. ويُشجع الطلاب على

العمل ضمن مشاريع وأنشطة تطبيقية تجعل التعلم أكثر واقعية وتحفز التفكير النقدي لديهم. يلعب الطالب دوراً فاعلاً في تقييم أدائه من خلال التقييم الذاتي المستمر، مما يساعده على التعرف على نقاط القوة والضعف وبالتالي تحسين مستواه الأكاديمي. تفاعل الطالب مع المعلمين أيضاً ضروري، حيث يُعتبر التواصل الفعال ومناقشة الأفكار وبناء جسر من الثقة مع المعلم من العوامل التي تسهل عملية التعليم وتحسن النتائج التعليمية (Yeung, et al., 2023). ويعزز التفاعل المستمر بين الطالب والمعلم بيئة تعليمية محفزة تدفع الطلاب لتبني ممارسات تعليمية سليمة ومثمرة تخدم تطوير مهاراتهم (Hamzawy, 2022).

٣/٢ تحديات وصعوبات يواجهها الطلاب في تعلم الرياضيات:

يواجه طلاب الرياضيات في أمريكا مجموعة من التحديات التي تؤثر على تحصيلهم، ومن أبرزها ظاهرة التشبث الذهني أو "التشبث الذهني" الذي يحدث أثناء الحصص الدراسية ويحد من قدرة الطالب على التركيز واستيعاب المفاهيم المقدمة. هذه الظاهرة تؤثر سلباً على التحصيل وتحفز تصورات سلبية تجاه المادة. علاوة على ذلك، يواجه الطلاب أحياناً صعوبة في التكيف مع طرق التدريس التقليدية التي قد لا تلبي احتياجاتهم أو تستجيب لأنماط تعلمهم المتنوعة، مما يُبرز الحاجة إلى استخدام استراتيجيات تعليمية حديثة تتسم بالمرونة والفعالية. ويشير البحث إلى أهمية تقديم الدعم التربوي والنفسي للطلاب بهدف تعزيز الدافعية وتقليل القلق المرتبط بتعلم الرياضيات، والذي بدوره ينعكس إيجابياً على الأداء العام (Richeya, et al., 2019). كما يتم التركيز على ضرورة تدريب المعلمين للتعرف على هذه الصعوبات ومساعدة الطلاب على تجاوزها بطرق تعليمية مبتكرة (Yeung, et al., 2023).

٤- دور المعلم في تعليم الرياضيات في أمريكا:

٤/١ صفات ومهارات المعلم الفعّال في تدريس الرياضيات:

يُعد المعلم العنصر الأكثر تأثيراً في نجاح تعليم الرياضيات، حيث يتطلب التدريس الفعّال امتلاك معرفة متخصصة في مجال الرياضيات إلى جانب المهارات التربوية التي تمكنه من توصيل المعلومة بطرق مبسطة وشيقة. يتوجب على المعلم أن يكون قادراً على تنويع

استراتيجيات التدريس واستخدام أساليب متنوعة تناسب مختلف أنماط تعلم الطلاب، بما في ذلك التفاعل الجماعي والأنشطة العملية والتقنيات الرقمية. إضافة إلى ذلك، فإن مهارات التفاعل الاجتماعي ودعم التعلم التعاوني تعتبر ضرورية لتعزيز بيئة تعليمية محفزة وتفاعلية داخل الصف الدراسي (Chen, et al., 2025). ويتطلب الأمر من المعلم أن يكون مرناً قادراً على التعامل مع تحديات الفروق الفردية والتعديل المناسب لتلبية احتياجات الطلاب المختلفة وتحفيز قدرتهم على التفكير النقدي والتحليلي (Rubeba, 2025).

٤/٢ تدريب المعلمين وتطوير مهاراتهم المهنية:

تعتمد جودة تعليم الرياضيات بشكل مباشر على مدى تدريب المعلمين وتأهيلهم المستمر، حيث تُنظم العديد من ورش العمل والدورات التدريبية التي تستهدف تطوير مهاراتهم في استخدام الوسائط التعليمية الرقمية والفيديو في التدريس. ويُعد التدريب العملي على دمج التكنولوجيا في العملية التعليمية واحداً من العناصر الأساسية التي تساعد المعلمين على تحسين تفاعل الطلاب وفهمهم للمفاهيم المعقدة. كذلك، فإن تعزيز روح الإبداع والتفكير الابتكاري بين المعلمين يساهم في تطوير بيئة تعليمية تتسم بالمرونة والفاعلية. ويُشير البحث إلى أهمية التعاون والتفاعل بين المعلمين لتبادل الخبرات والموارد التعليمية، مما يعزز الأداء التعليمي بشكل عام (Halai, et al., 2023). ومن خلال هذه البرامج التدريبية، يمكن للمعلمين اكتساب استراتيجيات جديدة تساعد على مواجهة التحديات في الفصول الدراسية وتقديم تعليم يتوافق مع التطورات التربوية (Knawi, 2023).

٤/٣ دور المعلم في تحفيز الطالب وتطوير مكتسباته:

يقوم المعلم بدور المحفز والداعم في العملية التعليمية، حيث يعمل على تعزيز الدافعية الذاتية لدى الطلاب من خلال خلق بيئة تعلم نشطة تمكّنهم من استكشاف المعرفة وتطوير مهارات التفكير النقدي. يستخدم المعلم تقنيات متعددة لتقليل الفجوات المعرفية، مثل تبسيط المفاهيم الصعبة وتوفير شروحات بديلة فضلاً عن توظيف استراتيجيات التعلم التعاوني. كذلك، يلعب المعلم دوراً جوهرياً في دعم الطلاب ذوي الصعوبات التعليمية من خلال تصميم وتنفيذ استراتيجيات تعليمية ملائمة تُراعي الفروق الفردية، مما يساهم في تحقيق تقدم أكاديمي ورفع

مستوى الفهم لدى هذه الفئة (Sabanal, et al., 2024). ويعمل المعلم أيضًا على مراقبة تقدم الطلاب وتوجيههم نحو تحسين أدائهم بما يتناسب مع مستوياتهم المختلفة، مستنداً إلى نتائج التقويم المستمر والتغذية الراجعة البناءة (Halai, et al., 2023).

٥- التكامل بين المناهج والطلاب والمعلم:

٥/١ العلاقة التفاعلية بين العناصر الثلاثة وتأثيرها على التعلم:

تشكل العلاقة التفاعلية بين المناهج والطلاب والمعلم جوهر العملية التعليمية في الرياضيات، حيث تتأثر جودة أداء الطالب بشكل مباشر بمدى جودة وتوافق المناهج التعليمية مع أساليب المعلم وقدرته على تكييفها حسب احتياجات الطلاب. فالمناهج الجيدة توفر إطاراً مرناً للمعلمين لتطوير استراتيجيات تدريس فعالة تتناسب مع السياق التعليمي ومتطلبات الطلبة. بالمقابل، فإن المعلم الفاعل يقوم بتفسير المناهج وتقديمها بطريقة تلائم خلفيات الطلاب المختلفة، متيحاً فرصاً متكاملة للتفاعل والمشاركة. كما تعتمد مستويات التفاعل الإيجابي بين الطالب والمعلم على قبول الطالب للدور الذي يلعبه المعلم في توجيهه وتحفيزه، وهو ما يؤثر بشكل كبير على مدى تحقق أهداف المناهج التعليمية (Richeya, et al., 2019). وتُعزز هذه الديناميكية من روح التعاون والانخراط في الصف، مما يؤدي إلى تحسين مخرجات التعليم (Yeung, et al., 2023). ومن هذا المنطلق، يُمكن القول إن تكامل هذه العناصر هو شرط ضروري لتحقيق تعليم رياضيات ناجح وفعال (Chen, et al., 2025).

٥/٢ دعم التعلم الذاتي والتنظيمي للطلاب من خلال المناهج والمعلم:

تركز العديد من المناهج في أمريكا على تقوية ممارسات التعلم الذاتي والتنظيمي لدى الطلاب، وذلك من خلال تشجيع استخدام استراتيجيات متقدمة تسمح للطلاب بالتحكم في عملية تعلمهم. ففي هذا السياق، يوفر المعلم الدعم النوعي عبر توفير الموارد التعليمية المناسبة وأدوات التقويم الذاتي التي تُمكن الطلاب من تقييم تقدمهم وتعديل خطط الدراسة حسب الحاجة. وتعتبر برامج التعلم المقلوب أحد النماذج البارزة التي تدمج بين دور المعلم والمناهج لتطوير مهارات التعلم الذاتي، حيث يمكن للطلاب مراجعة المحتوى التعليمي خارج الصف، بينما يتم استغلال

وقت الحصة في تدريبات تطبيقية تفاعلية. هذا النهج يؤدي إلى تحسن ملحوظ في القدرة على التنظيم الذاتي وزيادة الدافعية لدى الطلاب (Halai, et al., 2023). كما أن تحفيز الطلاب على استخدام أدوات التقييم الذاتي يعزز من وعيهم بالعملية التعليمية، مما يساهم في تقليل مشكلات التشتت وزيادة التركيز والإنتاجية (Knawi, 2023).

٥/٣ التحديات الرئيسية التي تواجه التنسيق بين المناهج والطالب والمعلم:

بالرغم من المميزات التي يوفرها التنسيق بين المناهج والطالب والمعلم، إلا أنه توجد تحديات تأثيره تعيق التحسين المستمر للعملية التعليمية. من أبرز هذه التحديات وجود أوجه قصور في المناهج التقليدية التي قد لا تلبي كافة احتياجات الطلاب أو تعكس خصوصياتهم الفردية، ما يؤدي إلى ضعف التحفيز لدى البعض وصعوبة التفاعل مع المحتوى. هناك أيضاً محدودية في تجهيز المعلمين بشكل كافٍ للتعامل مع التنوع الطلابي وتوظيف استراتيجيات متنوعة تناسب الجميع، خاصة مع تزايد أعداد الطلاب ذوي احتياجات تعليمية خاصة. كذلك، تواجه بيئة التعليم تحديات في إدارة الفصول الدراسية الكبيرة التي تجعل من الصعب تحقيق متابعة دقيقة لكل طالب، مما يؤثر على جودة التعلم وتخصيص الدعم بشكل فعال (Sabanal, et al., 2024)، ومن الجوانب الأخرى التي تستدعي الانتباه هي تقلبات الدعم التقني والبنية التحتية التي قد تعيق دمج التكنولوجيا في التدريس بصورة سلسلة وفعالة (Halai, et al., 2023)، ولكن بالرغم من هذه التحديات، يبقى التركيز على الابتكار والتمكين المهني للمعلمين والرفع من جودة المناهج من أهم السبل للتغلب عليها (Richeya, et al., 2019).

٦- التكنولوجيا ودورها في المناهج والتفاعل بين الطالب والمعلم

٦/١ دمج التكنولوجيا في تصميم المناهج:

يُشكل دمج التكنولوجيا واحدة من أهم السمات الحديثة في تصميم المناهج الرياضية الأمريكية، حيث يتيح استخدام الفيديوهات والوسائط الرقمية تقديم المحتوى الدراسي بأساليب متنوعة تزيد من جاذبية الدروس وفعاليتها. يتيح التعليم المقلوب، الذي يعتمد بشكل رئيسي على التكنولوجيا الرقمية، للطلاب مراجعة المحتوى في أوقات مرنة والاستفادة من دروس تفاعلية، مما يعزز من

قدرتهم على استيعاب المفاهيم بشكل أعمق. كما توفر أدوات التعلم التفاعلية مثل المنصات الإلكترونية ومساحات العمل الرقمية فرصاً للعمل الجماعي والمشاركة الفاعلة في الصفوف الافتراضية والحقيقية على حد سواء (Halai, et al., 2023). وتظهر الدراسات أن هذه الأساليب تعزز من مستوى التحصيل وتحفز الطلاب على التواصل المستمر مع المعلمين والمواد التعليمية، ما يعكس تحسناً في تجربة التعليم (Knawi, 2023). كما تُعتبر التكنولوجيا أداة حيوية لتطوير المناهج بشكل مستمر ومواكبة التغيرات التعليمية المتسارعة (Sabanal, et al., 2024).

٦/٢ تأثير التكنولوجيا على تحفيز وتفاعل الطلاب:

تؤثر التكنولوجيا تأثيراً إيجابياً ملحوظاً في تحفيز وتفاعل الطلاب مع مادة الرياضيات من خلال تطوير أدوات تعليمية حديثة تتيح لهم التفاعل المباشر والفعال مع المحتوى. تساعد وسائل التعليم الرقمية في مواجهة ظاهرة التشتت الذهني عبر توظيف أنظمة تفاعلية تركز على جذب انتباه الطالب وتنشيط دوافعه للاستمرار في التعلم. كما تمكن هذه الأدوات الطلاب من تطوير مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات من خلال ممارسة تطبيقاتية وليست نظرية فقط، ما يعزز من قدرة الطلاب على ربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي (Halai, et al., 2023). تعكس دراسات عدة أن استخدام التكنولوجيا في التعليم لا يقتصر على توصيل المعلومة فقط، بل يمتد إلى تحسين مستويات المشاركة والتركيز مما يؤدي إلى زيادة مستوى التعلم والتحصيل الفعلي (Richeya, et al., 2019). وبالتالي، فإن التكنولوجيا تمثل محفزاً قوياً ضمن المنظومة التعليمية تساعد في بناء بيئة تعليمية أكثر تحفيزاً وديناميكية (Halai, et al., 2023).

٦/٣ مهارات المعلم في استخدام التكنولوجيا بفعالية:

لا تقتصر أهمية التكنولوجيا في الفصول الدراسية على توفر الأدوات وحسب، بل تمتد إلى مهارات المعلم في توظيف هذه التقنيات بشكل فعال يدعم تحقيق الأهداف التعليمية. لذلك، يشكل تدريب المعلمين على استخدام البرامج التعليمية والوسائط الرقمية جزءاً أساسياً من تطوير العملية التعليمية، حيث يتِمكّن المعلم عبر هذه المهارات من تصميم أنشطة تعليمية تفاعلية تلائم مستويات الطلاب المختلفة. ويشمل ذلك القدرة على دمج التكنولوجيا بسلاسة ضمن أنشطة التدريس اليومية، بالإضافة إلى القدرة على قياس أثر هذه الأدوات على الأداء التعليمي

وتقييم مدى تلبية احتياجات الطلاب لضبط الأساليب بما يتماشى مع النتائج (Knawi, 2023). ويشير البحث أيضًا إلى أن استمرار تطوير مهارات المعلمين في مجال التكنولوجيا يعزز من قدرتهم على الابتكار داخل الصف، مما ينعكس إيجابيًا على تجربة التعلم بشكل عام (Knawi, 2023). إن هذا الجانب من التطوير المهني له أثر مباشر في تحسين جودة التعليم ويضمن الاستغلال الأمثل لتقنيات العصر الحديث (Sabanal, et al., 2024).

٧- الفروق الفردية في تعلم الرياضيات:

٧/١ الاعتراف بميول واختلافات الطلاب في التعلم:

تعتبر الفروق الفردية في تعلم الرياضيات من العوامل التي يجب أخذها بعين الاعتبار في تصميم التعليم، حيث تختلف أنماط التعلم ومستويات الطلاب بشكل ملحوظ. تعترف المناهج الحديثة بأهمية التكيف مع هذه الاختلافات وتوفير بيئة تعليمية مرنة تدعم جميع المتعلمين على اختلاف ميولهم وقدراتهم. من خلال مراعاة أنماط التعلم المختلفة، يمكن للمناهج أن تساهم في تحسين مستويات الفهم والاستيعاب، وحث الطلاب على المشاركة بفعالية. كما أن دور المعلم يتوسع إلى التكيف مع هذه الفروقات على المستوى الفردي والجماعي، بتوفير أنشطة واختبارات مناسبة تحفز كل طالب بحسب قدراته وميوله الشخصية (Halai, et al., 2023). ومن خلال تحقيق هذا التكيف، يتمكن الطلاب من تطوير مهاراتهم بصورة أفضل وزيادة دافعتهم نحو المادة (Richeya, et al., 2019).

٧/٢ استراتيجيات تعليمية لمراعاة الفروق الفردية:

لتلبية حاجات الطلاب المتنوعة، تعتمد استراتيجيات التدريس على التعلم التعاوني والعمل الجماعي الذي يسمح بتبادل الأفكار والخبرات بين الطلاب، ما يعزز الفهم العميق ويطور المهارات الاجتماعية. كما يُستخدم نموذج (McCarthy 4MAT) كأداة تعليمية فعالة تُغطّي أنماط تعلم متعددة وتساعد في العقلنة والتفكير التحليلي لدى الطلاب. بالإضافة إلى ذلك، تستند التقييمات إلى تصميم أدوات مخصصة تتابع تطور كل طالب على حدة وتراعي الفروق الفردية، ما يسهل على المعلم تقديم الدعم المناسب ووضع خطط تعليمية ملائمة

(Knawi, 2023). تكامل هذه الاستراتيجيات يؤدي إلى تعليم أكثر شمولية وتفاعلية يُراعي ما يحتاجه كل متعلم للوصول إلى مستويات متقدمة من الفهم (Sabanal, et al., 2024). كما أن هذه الممارسات تعزز من قدرات الطلاب على العمل الجماعي وتحضيرهم للمواقف العملية في الحياة اليومية والمعرفة العلمية (Richeya, et al., 2019).

٧/٢ دعم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة ومحدودي القدرات:

تشكل مبادرات دمج الأدوات التعليمية التكيفية جزءاً أساسياً من دعم الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، حيث توفر هذه الأدوات محتوى تعليمياً متنوعاً وطرق تدريس ملائمة تعمل على تقليل الفجوات التعليمية. ويشمل ذلك تطوير أنظمة خاصة لتعلم الرياضيات، إلى جانب تدريب المعلمين على استراتيجيات الدعم المتخصصة التي تمكنهم من تقديم إرشاد فعال لهذه الفئة. علاوة على ذلك، يُعد وضع الخطط الفردية التي تستهدف تحسين المشاركات والتحصيل أمراً حيوياً في تمكين جميع الطلاب من النجاح والتقدم الأكاديمي (Knawi, 2023). ولا يقتصر الدعم على الجانب الأكاديمي فقط، بل يشمل تعزيز الثقة بالنفس والدعم النفسي الذي يُعد ضرورياً لتحفيز الطلاب والحفاظ على استمرارية التعلم (Sabanal, et al., 2024)، ومن خلال هذه الممارسات، يصبح التعليم أكثر إنصافاً وشمولية، مزيّداً من الفرص للطلاب ذوي الصعوبات للمشاركة وتحقيق النجاحات.

٨- التقويم والتقنيات المستخدمة في قياس تعلم الرياضيات:

٨/١ دور التقويم في المناهج وأثره على تحسين التعليم:

يلعب التقويم دوراً رئيسياً في تطوير وتحسين عملية تعلم الرياضيات، إذ يعتمد على تطبيق أنواع متعددة من التقييمات التكوينية والترجمة التي تساعد في قياس مدى تحصيل الطلاب وفهمهم للمفاهيم. يتم توظيف التقويم كأداة للتطوير المستمر، حيث يستخدم المعلم البيانات الناتجة لتعديل طرق التدريس وتوجيه الجهود نحو المحتوى الذي يشكل تحدياً للطلاب. ويشهد المجال استخدام كبير للأدوات التقنية الحديثة التي تساهم في توفير تقييمات دقيقة وتفاعلية تعكس الأداء الحقيقي للطلاب. إيجاد توليفة متوازنة بين التقييمات المختلفة يساعد في

بناء صورة شاملة لمستوى الطالب، ويدعم تطوير المناهج بشكل مستدام (Rahma, 2020). وبناءً على نتائج التقييم، يمكن للمعلمين تصميم استراتيجيات تعليمية تصحح الأخطاء وتعزز نقاط القوة بين الطلاب، مما يجعل التقييم عنصراً فعالاً في دعم التعلم وتحسين مخرجاته (Sabanal, et al., 2024).

٨/٢ مشاركة الطالب في تقييم تعلمه الذاتي:

أصبحت مهارات التقييم الذاتي من الجوانب المهمة التي تندمج ضمن العملية التعليمية، حيث يُعَلِّم الطلاب كيفية مراقبة أدائهم وتحليل نقاط ضعفهم وقوتهم. هذه المهارة لا تساعد فقط في تنمية وعي الطالب بعملية التعلم، بل تعزز أيضاً الدافعية وتحسن التركيز عبر تطوير طرق شخصية للتعلم. ومن خلال التقييم الذاتي، يتعلم الطلاب كيفية اتخاذ قرارات أفضل بشأن استراتيجيات دراستهم، ما يقلل من التششت ويزيد من إنتاجية الحصص الدراسية. علاوة على ذلك، يربط التقييم الذاتي بين الطالب وأهداف المناهج، ويدعم عملية التعلم النشط الذي يتطلب مشاركة ذهنية متواصلة ومتعمقة (Rahma, 2020). لذا، تشجع المناهج المعاصرة على توفير آليات للتقييم الذاتي ضمن بيئة الصف لدعم هذه الأهداف (Sabanal, et al., 2024).

٨/٢ تأثير المعلم في استخدام نتائج التقييم لتطوير التعليم:

يقوم المعلم بدور حيوي في استغلال نتائج التقييم بشكل بناء، حيث يستخدم البيانات لتعديل وتكييف المناهج وأساليب التدريس بما يتناسب مع احتياجات الطلاب. وتتضمن هذه العمليات تقديم التوجيهات اللازمة وتوفير تغذية راجعة تحفيزية تساعد الطلاب على تحسين أدائهم. كما يساهم تحليل التقييم في بناء خطط دعم متخصصة لكل طالب أو مجموعة طلاب، مما يرفع من فعالية العملية التعليمية ويضمن تحقيق الأهداف المرجوة. تطوير مهارات المعلم في هذا المجال يُعد من العوامل الأساسية التي تميز جودة التعليم، حيث تمكن هذه المهارات من استخدام التقييم كأداة استباقية للتطور التعليمي (Rahma, 2020). ويتجلى أثر هذا النهج في تحسين نتائج الطلاب بشكل ملموس وتحقيق التميز الأكاديمي (Sabanal, et al., 2024).

٩- التحديات والفرص في تعليم الرياضيات بأمريكا:

٩/١ التحديات الشائعة في النظام التعليمي:

تواجه منظومة تعليم الرياضيات في أمريكا تحديات كبيرة، منها الفروق الاجتماعية والاقتصادية التي تؤثر بشكل مباشر على توفر فرص التعليم الجيد لجميع الطلاب. كما تلعب الاعتبارات اللغوية والثقافية دوراً مهماً في كيفية استيعاب الطلاب للمادة، خاصة بين الطلاب مرتادي المدارس ذات الخلفيات المتعددة ثقافياً. بالإضافة إلى ذلك، يمثل نقص الموارد المدعومة والتحديات المتعلقة بتجهيز المعلمين بالكفايات اللازمة عقبة كبيرة أمام تحقيق تعليم فعال للرياضيات. هذه التحديات تتطلب سياسات واستراتيجيات تعليمية تراعي التنوع وتوفر الدعم اللازم لتحقيق العدالة التعليمية (Rahma, 2020). وفي بعض الحالات، تؤثر هذه المتغيرات على دافعية الطالب ومستوى تفاعله مع العملية التعليمية، مما ينعكس على جودة التحصيل الأكاديمي (Sabanal, et al., 2024). كما تظهر الدراسات الحاجة إلى تحسين البنية التحتية التعليمية وتوفير الموارد المناسبة للمعلمين والطلاب على حد سواء (Hamzawy, 2022).

٩/٢ فرص تحسين التعليم من خلال الابتكار والتكنولوجيا:

على الرغم من تحديات النظام التعليمي، توجد فرص واعدة للتحسين من خلال تبني برامج التعليم المقلوب والتعلم المدمج، التي تستند إلى استخدام التكنولوجيا لتوفير بيئة تعليمية أكثر ديناميكية وتفاعلية. وتسهم هذه البرامج في تفعيل دور الطالب في العملية التعليمية وتعزيز الاستقلالية في التعلم. كما يمكن للتقنيات الحديثة أن تسرع من وتيرة تطوير الإجراءات والسياسات التعليمية التي تهدف إلى رفع كفاءة التعليم وتحسين الأداء العام. وتبرز الشراكات بين المدارس والجامعات والمؤسسات التقنية كآليات فعالة لتبادل الخبرات وتوفير موارد تعليمية متميزة. هذه التطورات تمثل خطوات استراتيجية تساعد في مواجهة النقائص وتحقيق الأهداف التعليمية بكفاءة عالية (Sabanal, et al., 2024). كما أن دعم الابتكار في تطوير البرامج التعليمية يفتح آفاقاً لتجارب تعليمية متقدمة تلبي متطلبات العصر الحديث (Knawi, 2023).

٩/٣ التوجهات المستقبلية في تعليم الرياضيات:

تتركز التوجهات المستقبلية لتعليم الرياضيات في أمريكا على تكثيف التعليم المبكر وتعزيز التعلم المستمر مدى الحياة، مُدركين أهمية بناء قواعد صلبة للفهم الرياضي من المراحل الأولى. يزداد التركيز على تنمية التفكير النقدي والابتكار بالإضافة إلى الاستعداد للتحديات المستقبلية التي تستدعي حل مشكلات معقدة تتطلب مهارات عالية المستوى. تركز هذه الاتجاهات على دعم المعلمين والطلاب عبر توفير أدوات وتقنيات حديثة تسهل عملية التعلم وتحفز الاستمرار فيه. وتعتمد الرؤية المستقبلية أيضاً على تجديد المناهج بشكل مستمر لتواكب التطورات العلمية والتكنولوجية، مما يجعل من التعليم مجاًلاً متجدداً ومتطوراً يبحث دائماً عن سبل جديدة لتعزيز الفهم والمهارات (Halai, et al., 2023). وتدل الدراسات على أهمية دمج ممارسات التعليم الفعالة والبرامج الموجهة التي تستهدف تنمية مهارات التعلم الذاتي والتفكير الإبداعي (Richeya, et al., 2019). إضافة إلى ذلك، يشكل الاستثمار في تدريب المعلمين وتزويدهم بالدعم اللازم عنصراً أساسياً لضمان تقديم تعليم رياضيات عالي الجودة ومستدام (Halai, et al., 2023).

رابعاً: خبرة اليابان:

١- النظام التعليمي في اليابان:

يتميز النظام التعليمي الياباني بتأثير واضح للتراث الثقافي الكونفوشي الذي يؤكد الالتزام والاجتهاد في الدراسة، وينعكس هذا التراث في تنظيم المناهج الدراسية وطرائق تدريس الرياضيات التي تُركز على التميّط التدريجي للمعرفة والتفكير العميق، كما أن التطوير المهني المستمر للمعلمين يُعد من الأسس المهمة التي تدعم جودة التعليم (Abe, et al., 2025)، ويتميز التعليم الياباني ببرامج مكثفة لتدريب المعلمين وتطوير قدراتهم، وهو ما يسهم في النتائج المتميزة في مجال الرياضيات، ما يعكس التنسيق العالي بين المناهج والتدريب.

ويُعزى النجاح في الرياضيات جزئياً إلى التعليم الصارم، والمناهج الدراسية الصعبة، والدعم الثقافي والوالدي القوي. يُولي الآباء اليابانيون قيمة كبيرة لتعليم الرياضيات، مما يُترجم إلى توقعات أعلى وقضاء المزيد من الوقت في الرياضيات سواء في المدرسة أو من خلال الواجبات المنزلية. (Geary, 2022)

١/١ أهمية تعليم الرياضيات في اليابان:

يعتبر تعليم الرياضيات في اليابان من الركائز الأساسية التي تدعم التنمية العلمية والتكنولوجية للبلاد. إذ تتركز الجهود على تنمية مهارات التفكير الناقد والتحليلي لدى الطلاب، مما يعزز من قدراتهم على حل المشكلات الرياضية بطريقة منهجية وعميقة، وهو ما ينعكس بشكل إيجابي على الأداء الأكاديمي في الاختبارات الدولية. لقد نجحت اليابان في بناء نظام تعليمي يستثمر في تطوير هذه المهارات لأنها المفتاح لتفوقها العلمي وصناعاتها المتقدمة، وذلك عبر برامج تعليمية مستمرة تركز على التفاعل الفعّال بين الطالب والمعلم والمناهج الدراسية (Takizawa, et al., 2022). بالإضافة إلى ذلك، تشكل الرياضيات الأساس الذي يقوم عليه فهم العلوم الطبيعية والاقتصاد والتكنولوجيا، وبالتالي فإن جودة التعليم الرياضي تسهم بشكل مباشر في تعزيز موقع اليابان التنافسي على الساحة العالمية وتحقيق مزيد من التقدم في ميادين الابتكار والتطوير، ويحقق الطلاب اليابانيون أداءً جيدًا باستمرار في التقييمات الدولية، مثل دراسة الاتجاهات الدولية في الرياضيات والعلوم لعام ٢٠١٩، حيث حقق ٩٢٪ من الطلاب اليابانيين مستوى متوسطًا على الأقل. (Murphy, et al., 2023)

٢- دور المناهج في تعليم الرياضيات في اليابان:

٢/١ تصميم المناهج وتطويرها:

يتأثر النجاح في الرياضيات في اليابان بالسياسات العامة التي تشجع ممارسات التدريس المنهجية، مثل استخدام المخططات البيانية، وتتميز المناهج اليابانية بالمرونة التي تسمح بمراعاة الفروق الفردية بين الطلاب من حيث القدرات والاحتياجات، من خلال تصميم وحدات تعليمية قابلة للتعديل والتكييف. تقوم عملية تطوير المناهج بدمج المحتوى الجديد الذي يتوافق مع التغيرات العلمية والتكنولوجية الحديثة، بالإضافة إلى التركيز على تنمية مهارات التفكير العليا كالتحليل والاستنتاج والابتكار. هذا التطوير يضمن بقاء المناهج مواكبة للتطورات العلمية ومستجيبة لاحتياجات سوق العمل الحديث، فيرتبط تعليم الرياضيات بتطبيقات عملية تعزز فهم الطلاب وتوسع مداركهم، خاصة مع الاعتماد على استراتيجيات تدريس متقدمة تسهم في رفع كفاءة التعليم (Felipe, et al., 2019). علاوة على ذلك، تحرص المناهج على توظيف محتوى يعزز قدرات

الطلاب في التفكير النقدي ويحفز على طرح الأسئلة وحل المسائل بطرق منهجية دقيقة، مما يساهم في بناء قاعدة معرفية متينة لدى المتعلمين. (Tobih, et al., 2025)

٢/٢ التركيز على الأنشطة التعليمية والتفاعلية:

تتضمن المناهج اليابانية أنشطة تعليمية تهدف إلى تعزيز التعلم التعاوني وتبادل الأفكار بين الطلاب، مما يخلق بيئة تعليمية ديمقراطية تُشجع جميع الطلاب على المشاركة الفعالة في الدرس. وينتج عن هذا التفاعل تشجيع للطلاب على التفكير بطرق مختلفة والتعلم من زملائهم مما يعزز من قدراتهم ويعمق فهمهم للمادة. وُبنيت هذه الأنشطة بحيث تستخدم نماذج تعليمية مثل نموذج McCarthy المعروف بـ MAT^٤ الذي يساهم في تحسين الفهم المفاهيمي وتطوير المهارات التحليلية للطلاب، وذلك من خلال توظيف استراتيجيات تعليمية تتوافق مع أنماط تعلم الطلاب المتنوعة، مما يعزز مدى وصول المادة التعليمية وتفاعل الطلاب معها (Weaver, et al., 2018). كذلك، تعزز هذه الأنشطة بُنية التعلم التفاعلي الذي يشجع على المشاركة الطلابية النشطة ويزيد من دافعية الطلاب للتعلم، ما ينعكس إيجاباً على تحصيلهم الأكاديمي (Yang, et al., 2018), (Weaver, et al., 2018).

٢/٣ المناهج وتأثيرها على تطوير التفكير الناقد والمهارات التحليلية:

تولي المناهج اهتماماً كبيراً بتنمية مهارات التفكير الناقد والتحليلي كجزء لا يتجزأ من تعليم الرياضيات، حيث يتم توجيه الطلاب إلى تعلم كيفية حل المشكلات باستخدام طرائق علمية وتحليلات دقيقة تعتمد على مبادئ رياضية راسخة. تركز المناهج على تعليم الطلاب كيفية التفكير بشكل منطقي ومنهجي من خلال ربط المفاهيم الرياضية بحياتهم اليومية وتطبيقاتها العملية، وهذا يساهم في رفع كفاءتهم في إدراك أهمية الموضوعات الدراسية واستخدامها في مواقف حياتية متنوعة. بالإضافة إلى ذلك، تسعى المناهج إلى تحقيق الكفايات اللازمة للقرن الحادي والعشرين، مثل التفكير النقدي وحل المشكلات واتخاذ القرارات المدعومة بالأدلة، وهي مهارات ضرورية لتطوير قدرات الطلبة التعليمية والمعرفية (Hauge, et al., 2024). كما تحث المناهج على تطبيق أدوات وتقنيات تعليمية حديثة تثري العملية التعليمية وتعمل على تعميق فهم الطلاب لما يتعلمونه. (Manalo, et al., 2013)

٣- دور الطالب في تعلم الرياضيات في اليابان:

٣/١ مشاركة الطلاب الفعالة ومسؤوليتهم التعليمية:

يلعب الطلاب دورًا محوريًا في نظام التعليم الياباني، حيث يكونون مسؤولين بشكل كبير عن تنظيم تعلمهم الذاتي واعتمادهم على النفس في اكتساب المعرفة. يتم تحفيزهم على تطوير مهارات التعلم الذاتي من خلال استراتيجيات التعلم المنظم التي تعزز من قدرة الطالب على التخطيط للمذاكرة وتنظيم الوقت ومتابعة الأداء الأكاديمي، مما يجعلهم مشاركين نشطين في العملية التعليمية بدلاً من متلقين سلبيين. هذا النهج يعتمد على تنوع أساليب التعلم التي تتناسب مع الفروق الفردية بين الطلاب، مع إشراكهم في أنشطة تعزز هذا التنظيم الذاتي وتطوير مهارات التنظيم الشخصي، الأمر الذي يساهم في رفع مستوى الدافعية الذاتية والاكتفاء الذاتي في الدراسة (Kung, et al., 2016) كما يركز التعليم الياباني على تقوية الوعي بالمسؤولية التعليمية للطالب كمحور رئيسي لنجاح العملية التعليمية والتعلم المستمر.

٣/٢ تطوير مهارات التفكير النقدي والتحليلي لدى الطالب:

لا يقتصر دور الطالب في اليابان على الحفظ والتلقين، بل يُشجع على التطبيق الابتكاري للمفاهيم الرياضية التي تتجاوز المعرفة التقليدية لتشمل مهارات التفكير النقدي والتحليلي. إذ يُمارس الطالب من خلال المناهج التعليمية الحديثة مهارات تقييم المشكلات وتحليلها، بالإضافة إلى المشاركة في النقاشات الجماعية التي تمكنه من التوصل إلى حلول رياضية بطرق متعددة. يرتبط هذا الفهم العميق بالرياضيات تدريجياً بتقوية مهارات التفكير العليا التي تساهم في بناء قدرة الطالب على التفكير المنطقي والتخطيط والتحليل والاستنتاج، مما يجعله أكثر قدرة على التعامل مع مسائل الرياضيات المعقدة بثقة وكفاءة (Liu, et al., 2024). يتم أيضاً تشجيع الطلاب على التفاعل والمناقشة مع زملائهم مما ينمي قدراتهم على التعبير عن أفكارهم وتقدير وجهات النظر المختلفة، وهي خطوات جوهرية في تطوير التفكير النقدي.

٣/٣ تحديات الطلاب في تعلم الرياضيات وكيفية تجاوزها:

يواجه الطلاب في مسيرتهم التعليمية العديد من التحديات المرتبطة بصعوبة بعض المفاهيم الرياضية المجردة، والتي قد تدعو إلى الشعور بالإحباط أو القلق إذا لم يتم التعامل

معها بحكمة. ولذلك، تحرص الأنظمة التعليمية اليابانية على تقديم الدعم النفسي والتحفيزي المستمر للطلاب لتعزيز ثقتهم بأنفسهم وتعزيز قدرتهم على مواجهة الصعوبات. إضافة لذلك، تُولي أهمية كبيرة للشراكة الفعالة بين المدرسة والأسرة لدعم تعلم الطلاب بشكل شامل، حيث يتم تشجيع الأهل على المشاركة الإيجابية في متابعة أدائهم وتحفيزهم على المثابرة، ما يسهم في بناء جسر تواصل مستمر بين الطالب وبيئته التعليمية (Segura, et al., 2023). هناك جهود مستمرة لتوفير موارد تعليمية متنوعة تساعد في تبسيط المفاهيم وتوضيحها بطرق إبداعية تساعد الطالب على إدراكها ببسر وسلاسة.

٤- دور المعلم في تعليم الرياضيات في اليابان:

٤/١ صفات المعلم ودوره التربوي والشخصي:

يُعد المعلم في اليابان حجر الأساس في العملية التعليمية، حيث لا يقتصر دوره على تقديم المعرفة فحسب، بل يمتد ليشمل تنمية شخصية الطالب وتحفيز مهارات التفكير الناقد والابتكار. تتسم شخصية المعلم بالقدرة على الإرشاد والتوجيه المستمر، وهو ما يتطلب منه أن يكون نموذجاً للتفكير الإبداعي والتقبل الذهني لأفكار الطلاب المختلفة. وبالإضافة إلى دوره داخل الفصل، يلعب المعلم دوراً تربوياً هاماً في الخارج من خلال التفاعل المستمر مع الطلاب ودعمهم نفسياً ومعرفياً، ما يعزز علاقة الثقة والتعاون التي تشكل أساساً لنقل المعرفة وتحفيز الطلبة على التعلم بفعالية (Faran, et al., 2017). ويظهر المعلمون في اليابان على أنهم ملتزمون بتطوير أنفسهم ومستعدين لاستقبال آراء الطلاب وتقديم الدعم اللازم وفقاً لاحتياجات كل فرد (Jaber, 2022).

٤/٢ مهارات المعلم في استخدام استراتيجيات حديثة في التعليم:

يمتلك المعلم الياباني مهارات متقدمة في توظيف استراتيجيات تدريس متطورة تلائم تنوع أنماط التعلم لدى الطلاب، ومنها نموذج MAT٤ الذي يُستخدم لتنويع أساليب العرض وتحفيز الفهم العميق من خلال دمج الأبعاد العاطفية والعملية في التدريس. بالإضافة إلى ذلك، يعتمد المعلم بشكل متزايد على استراتيجية الفصل المقلوب (Flipped Classroom) التي تُشجع الطلاب على التفاعل مع المواد التعليمية خارج الفصل، مما يتيح للمعلم التركيز خلال الحصص

على الأنشطة التفاعلية التي تعزز التفكير الإبداعي والتحليل، هذه الاستراتيجيات أثبتت فعاليتها في زيادة تفاعل الطلاب وتحسين نتائجهم الأكاديمية (Reeves, et al., 2017). كما يقوم المعلم بتصميم أنشطة تعليمية موجهة تستهدف ترسيخ مهارات التفكير العليا كالتحليل والاستخلاص، لينشئ بيئة تعلم متكاملة تجمع بين النظرية والتطبيق.

٤/٢ تدريب المعلمين وتطوير مهاراتهم المهنية:

تولي اليابان اهتماماً كبيراً لتطوير مهارات المعلمين عبر دورات تدريبية منتظمة وورش عمل متخصصة في تنمية مهارات التفكير النقدي لديهم، كما يتم تزويدهم بالمعلومات والأدوات الحديثة التي تمكنهم من تطوير طرق التدريس واتباع استراتيجيات فعالة تتلاءم مع المستجدات التربوية والتقنية. وتسعى هذه البرامج إلى خلق تأهيل مهني مستمر للمعلم يركز على بناء قدراته التعليمية والتربوية بشكل متوازن، بما يسهم في تحقيق نتائج تعليمية أفضل للطلاب. علاوة على ذلك، يتم تشجيع المعلمين على تقييم ذواتهم بصفة دورية لتحديد نقاط القوة والضعف والعمل على تحسين مهاراتهم وطرح حلول مبتكرة على الممارسات التعليمية (Vermunt, et al., 2023). إن استمرارية التطوير المهني تعتبر من العوامل الحاسمة في الحفاظ على جودة التعليم واستمرارية النجاحات اليابانية في مجال تدريس الرياضيات (Vermunt, et al., 2023).

٥- العلاقة بين المناهج والطالب والمعلم في تعزيز تعلم الرياضيات:

٥/١ التكامل بين المناهج وأساليب التعلم:

تُصمم المناهج اليابانية بطريقة تحفز التفاعل بين الطلاب والمعلم، من خلال إدراج أساليب تعليمية تركز على التعلم النشط، بحيث يُمكن لكل طالب أن يشارك في الدرس بناءً على أسلوبه التعليمي الفردي. ويتم دمج استراتيجيات التدريس التي تراعي الفروق بين الطلاب وتوفر فرصاً للتعلم الذاتي والجماعي، ما يؤدي إلى بيئة تعليمية متجانسة تدعم كل الطلاب لتحقيق أقصى استفادة ممكنة. كما تهدف المناهج إلى تطوير محتوى داعم للتعلم المستمر والنشط يربط بين المعرفة النظرية والتطبيق العملي ويؤكد على أهمية التعاون في الصف لتحقيق الأهداف التعليمية المشتركة (Abe, et al., 2025). هذا التكامل يسهل الاستفادة المثلى من موارد التعليم المختلفة ويحفز الإبداع والتجديد في أساليب التدريس (Geary, 2022).

٥/٢ دور المعلم في تفعيل دور الطالب وفق المنهج:

يلعب المعلم دورًا محوريًا في تهيئة بيئة صفية تسمح للطالب بالتعبير الحر ومشاركة الأفكار بكل أريحية، مما يزيد من دافعيته ويحفز التفكير الإبداعي والابتكاري. يستخدم المعلم تقنيات متعددة لإثارة تساؤلات تحفز الطلاب على التفكير النقدي ومشاركة الحلول الفكرية للمشكلات المعروضة، مع مراعاة دعم الطلاب ذوي القدرات المختلفة بطرائق تعليمية متنوعة تناسب كل حالة. يركز التعليم في اليابان على تشجيع المعلم على تقديم الدعم الفردي والجماعي بحيث يضمن شمولية التعليم لجميع الطلاب وتحقيق أقصى استفادة ممكنة من المادة التعليمية (Takizawa, et al., 2022). يساعد هذا التفاعل على بناء ثقة الطلاب بأنفسهم ويجعلهم أكثر استعدادًا لمواجهة التحديات الدراسية بفعالية (Murphy, et al., 2023).

٥/٣ تأثير التعاون بين جميع الأطراف على نتائج التعلم:

إن التكامل والتعاون بين المناهج، الطالب، والمعلم يؤدي إلى تحسين واضح في مستوى تحصيل الطلاب وزيادة دافعيتهم تجاه المادة الدراسية، إذ تخلق هذه الشراكة بيئة تعليمية تشجع التعلم الاجتماعي والتفاعلي بين الطلاب وبعضهم ومع معلمهم، مما يعزز مهارات التفاهم والاتصال ويوسع دائرة التفكير وتبادل الخبرات. بالإضافة إلى ذلك، فإن التعاون البناء يخلق انطباعات إيجابية عن الدراسة ويزيد من فرص النجاح وثبتت المعلومات المكتسبة. لا تقتصر الفوائد على التحصيل الأكاديمي فحسب، بل تمتد لتشمل تعزيز المهارات الحياتية والاجتماعية اللازمة للطلاب. ويساهم ذلك في تحقيق بيئة تعليمية متوازنة وناجحة تُعبر عن واحدة من سمات النظام التعليمي الياباني المتقدم (Felipe, et al., 2019).

٦- الأساليب التربوية الحديثة وتأثيرها في تعليم الرياضيات باليابان:**٦/١ نموذج (McCarthy 4MAT) واستخدامه في التدريس:**

ساهم نموذج McCarthy المعروف بـ 4MAT في تعزيز طرق التدريس الرياضي في المرحلة الإعدادية باليابان، من خلال مراعاة الفروق الفردية وأنماط تعلم الطلاب المتنوعة. ويركز هذا النموذج على دمج استراتيجيات تفاعلية تساعد في تطوير الفهم المفاهيمي والتحليل الرياضي بصورة متكاملة، مما يساعد الطلاب على استيعاب المفاهيم بطرق متعددة تناسب

أساليب تعلمهم. كما يعزز هذا النموذج من مشاركة الطلاب وتفاعلهم في العملية التعليمية، وهو ما يؤدي إلى وقوع نتائج تعليمية إيجابية في الفهم والتفكير التحليلي، ويشجعهم على الإبداع والتجربة ضمن بيئة تعليمية محفزة (Tobih, et al., 2025).

٦/٢ الفصول الدراسية المقلوبة (Flipped Classroom):

تُعتبر استراتيجية الفصول المقلوبة من أبرز الطرق الحديثة التي تم تطبيقها لتعزيز تعليم الرياضيات في اليابان، حيث تتيح للطلاب التفاعل مع مواد التعلم الأساسية خارج حصة الدرس، لتُخصص أوقات الحصص لتطبيق المفاهيم ومناقشتها بشكل أعمق. وهذا الأسلوب يقلل من مستويات القلق والخوف المرتبطين بالمادة، ويزيد من التفاعل والاندماج في الصف، مما ينعكس إيجاباً على تحصيل الطلاب وتقليل المشكلات التقليدية المرتبطة بالتعليم المتبع. كما تساهم هذه الطريقة في إشراك الأهالي في العملية التعليمية، مما يعزز التعاون بين المدرسة والأسرة في دعم الطالب (Weaver, et al., 2018).

٦/٣ البرامج القائمة على التوجيه المعرفي (Cognitive Apprenticeship):

استُخدمت البرامج التي تعتمد على التوجيه المعرفي في تعليم الرياضيات بهدف تقليل ظاهرة التشتت الذهني وزيادة تركيز الطلاب خلال الحصص الدراسية. وتركز هذه البرامج على بناء مهارات محو الأمية الرياضية وتعزيز القدرات الفكرية التي تساعد الطلاب على الفهم العميق واكتساب المهارات التعليمية بصورة مدروسة. الأساليب القائمة على التوجيه المعرفي توفر فرصاً لتدريب الطلاب عملياً على التفكير المنظم وحل المشكلات، وتعمل على رفع مستوى وعي الطلاب واهتمامهم بالمادة العلمية من خلال إرشاد متواصل وتوفير أدوات جيدة تيسر التعليم (Weaver, et al., 2018).

٧. بيئة التعلم ودورها في تعليم الرياضيات باليابان:

٧/١ البيئة الصفية والبيئة المدرسية المحفزة:

توفر المدارس اليابانية بيئات تعليمية متوازنة تجمع بين المنافسة الإيجابية والتعاون بين الطلاب، حيث يشعر الطلاب بالأمان والحرية للتعبير عن أفكارهم، ويُشجعون على المشاركة الفعالة في جميع أنشطة التعلم. تهدف هذه البيئة إلى تحفيز التفكير النقدي من خلال التشجيع

على الحوار وتبادل الأفكار والآراء بحرية. كما تدعم المدارس الاستخدام الأمثل للتكنولوجيا والوسائل التعليمية الحديثة التي تسهل عملية التعلم وتجعلها أكثر جاذبية وممتعة للطلاب، الأمر الذي يرفع من مستوى التحصيل والتحفيز الذاتي للتعلم (Hauge, et al., 2024).

٧/٢ دعم الإدارة المدرسية لتعزيز دور المعلم والطالب:

تدعم الإدارة المدرسية في اليابان المعلمين من خلال توفير فرص تدريب مستمرة وورش عمل تخصصية تساعدهم على تبني استراتيجيات تعليم حديثة وتطوير مهاراتهم المهنية. كما تعمل الإدارة على صياغة سياسات تعليمية تشجع الابتكار والتجديد في العملية التعليمية، مع تأمين الموارد اللازمة لذلك. بالإضافة إلى ذلك، تشجع على مشاركة أولياء الأمور والمجتمع المحلي في دعم التعليم، وهذا التعاون ينعكس إيجاباً على تعزيز دور المعلم والطالب داخل البيئة التعليمية، ويضمن استمرارية التطوير والنجاح (Manalo, et al., 2013).

٧/٣ التعامل مع الفروقات الفردية والاحتياجات الخاصة:

تعتبر المدارس اليابانية اهتماماً خاصاً للفروق الفردية بين الطلاب وتكيف توجيه المناهج وأساليب التعليم لتلبية احتياجاتهم المختلفة بما في ذلك الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة. وتقدم هذه المدارس الدعم الفردي من خلال تخصيص موارد وأدوات تعليمية وتقنية تساعد الطلاب على تجاوز الصعوبات وتعزيز قدراتهم. كما تعمل بيئات التعلم في اليابان على دمج التعلم الاجتماعي والعاطفي مع التعلم الأكاديمي لتكوين خبرات تعليمية شاملة تدعم نمو الطلاب وتحقيق فعالية تعليمية قصوى (Kung, et al., 2016).

٨ - تحديات ومشكلات تعليم الرياضيات في اليابان وكيفية معالجتها:

٨/١ تحديات تواجه الطالب والمعلم في العملية التعليمية:

يعاني بعض الطلاب من صعوبات في فهم المفاهيم الرياضية المجردة، الأمر الذي قد يسبب توتراً وقلقاً نفسياً يؤثر على مدى استيعابهم ومستوى تحصيلهم. بالإضافة إلى ذلك، يواجه المعلمون بعض التحديات نظراً لمحدودية الموارد التعليمية التفاعلية التي يمكن استخدامها داخل الصف، رغم التطور التقني الكبير في الدولة. ويزيد هذا من عبء المعلم في تحقيق مستويات

تعليم عالية ومتنوعة باستخدام الأدوات المتاحة (Liu, et al., 2024). كما تمثل الضغوط النفسية والقلق المرتبط بالرياضيات عائقاً كبيراً أمام بعض الطلاب، ما يستدعي استراتيجيات دعم فاعلة من قبل المعلمين والمدرسة لضمان استمرارية التعلم دون تأثر نفسي سلبي (Segura, et al., 2023).

٨/٢ الاستراتيجيات المعتمدة لمواجهة هذه التحديات:

تلتزم المدارس اليابانية بإجراء تدريبات مستمرة للمعلمين لتنمية مهاراتهم التعليمية وتزويدهم باستراتيجيات حديثة تساعدهم في التعامل مع تنوع قدرات الطلاب، بما في ذلك استخدام تقنيات التعلم التعاوني الذي يشجع الحوار والنقاش الصفّي ويعمل على تعزيز الفهم الجماعي. كما تستثمر في استخدام التكنولوجيا الحديثة والوسائل التعليمية التفاعلية التي تساعد في تبسيط المفاهيم وتقديمها بطرق أكثر جاذبية للطلاب، مما يساهم في تقليل العقبات التعليمية وزيادة فعالية التعلم (Faran , et al., 2017).

٨/٣ سياسات التعليم الياباني لمعالجة المشكلات:

تقوم اليابان بتحديث مناهجها التعليمية بموجب نتائج الدراسات الدولية لمواكبة التحديات العالمية الجديدة في تعليم الرياضيات، ويشجع النظام التعليمي البحث العلمي المتعلق بطرق التدريس وتحسين الأداء الأكاديمي. كذلك، يدعم التعاون بين المدارس والجامعات ومراكز البحث العلمي تطوير البرامج التعليمية والتربوية، مما يساهم في إيجاد حلول مستدامة لمشكلات التعليم وتحقيق تقدم ملموس في جودة تعليم الرياضيات (Jaber, 2022).

٩- نتائج تأثير دور المناهج والطالب والمعلم على تحصيل الرياضيات:

٩/١ تأثير المناهج على التفوق الأكاديمي:

أظهرت الدراسات أن المناهج الدراسية المصممة بعناية والتي تركز على تطوير المهارات الفكرية تؤدي إلى مضاعفة استيعاب الطلاب للمفاهيم الرياضية وتقليل معدلات الرسوب، بالإضافة إلى تعزيز القدرة على التفكير الناقد والتحليلي في المسائل المختلفة. ويساهم المحتوى المناسب والمنظم في رفع مستوى الإبداع والابتكار لدى الطلاب، حيث يتم تأهيلهم للتعامل مع

المشكلات الرياضية المختلفة بمرونة وقدرة عالية، مما يعكس جودة النظام التعليمي ويجعلهم في مقدمة المنافسين دولياً (Reeves, et al., 2017). ويعكس هذا الدور الأساسي في تقديم محتوى تعليمي متجدد يلبي متطلبات القرن الحادي والعشرين (Vermunt, et al., 2023).

٩/٢ دور الطالب الفاعل في تحسين نتائج التعلم:

يثبت النموذج الياباني أن مشاركة الطلاب الفاعلة في تنظيم تعلمهم الذاتي وزيادة دافعيتهم الذاتية تُعتبر من عوامل النجاح الأساسية. إذ تشجع الطالب على المشاركة الصفية وتطوير مهارات إدارة الوقت والتعلم الذاتي، مما ينعكس إيجاباً على أدائهم في الاختبارات والمهام الصفية. يُظهر الطلاب تحسناً ملحوظاً في استيعاب المفاهيم الرياضية وقدرة أكبر على التعبير عن أفكارهم وحل المشكلات بطرق مبتكرة وفعالة (Abe, et al., 2025). كما يؤدي هذا التفاعل إلى بناء مواقف إيجابية تجاه المادة، مما يخلق استمرارية في التعلم والبحث عن المعرفة (Geary, 2022).

٩/٣ أهمية المعلم في رفع مستوى تعليم الرياضيات:

يلعب المعلم دوراً لا غنى عنه في تحسين جودة التدريس من خلال شرح مبسط وسلس للمفاهيم المعقدة، وتطبيق الاستراتيجيات التعليمية الحديثة بنجاح، مثل استخدام النماذج التعليمية التفاعلية والتقنيات الحديثة التي تزيد من فعالية الدرس. كما يعزز المعلم علاقة إيجابية مع الطلاب من خلال دعمه لهم نفسياً وتربوياً، ما يعزز ثقتهم بأنفسهم وقدرتهم على التفوق. إن مساهمة المعلم في تحفيز الطالب وإرشاده وتنويع طرق التدريس تعكس بدقة استراتيجيات التعليم اليابانية الناجحة (Takizawa, et al., 2022).

خامساً: واقع تدريس الرياضيات في دولة الكويت:

في دولة الكويت، يخضع تدريس الرياضيات لسياسات وتوجهات وزارة التربية، وقد شهد تطوراً ملحوظاً في السنوات الأخيرة مع تحديث المناهج وتحسين كفاءة المعلمين، وفيما يلي تحليل لواقع تدريس الرياضيات في الكويت من حيث المناهج، المعلم، والطالب:

١- المناهج الدراسية:

أشارت دراسة (العمرى، ٢٠٢٤) بضرورة عمل مراجعة شاملة لأساليب التقويم المستخدمة في مادة الرياضيات من ناحية الكيفية، الشمولية، الاستمرارية، والملاءمة للوقت المخصص لها حتى تتناسب مع خصائص المتعلمين المختلفة. كما أن الاهتمام بمهارات القرن الحادي والعشرين وتضمينها في المحتوى التعليمي للارتقاء بمستوى المتعلمين، ورفع إنتاجيتهم وتوسيع خبراتهم في اكتساب المعارف والمهارات المتنوعة (الشهراني، وآل محفوظ، ٢٠٢٠)، كما أن أهمية هذه المهارات ازدادت في الفترة الأخيرة على نطاق واسع، حيث تم فرضها كناتج للتعليم مع مرور الوقت ليتمكن الطالب من التكيف مع العالم المتغير من حوله (الحري، ٢٠١٩).

وبتحليل محتوى المنهج، اتضح للباحث التالي:

- تشهد المناهج تطوراً مستمراً لمواكبة المعايير الدولية، مع التركيز على تنمية المهارات الحياتية والتفكير النقدي.
- تدرس الرياضيات بمنهجية تقليدية إلى حد ما، لكن هناك محاولات لإدخال استراتيجيات التعلم النشط وحل المشكلات.
- بعض الانتقادات توجه لكون المناهج نظرية أكثر من تطبيقية، مع حاجة ماسة لربط الرياضيات بواقع الحياة والتكنولوجيا.
- تم اعتماد مناهج جديدة مثل "STEM" في بعض المدارس لتشجيع التكامل بين العلوم والهندسة والرياضيات.
- هناك تركيز على تعزيز مهارات القرن الـ ٢١ مثل التحليل والبرمجة والذكاء الاصطناعي في المناهج الحديثة.

٣- المعلمون:

أشارت دراسة (الرويشد، ٢٠٢٤) اعتماد معلمي الرياضيات على طرح الأسئلة وعدم وجود وقت كاف لديهم لتنويع الاستراتيجيات لتوليد الأفكار، وهو ما يُعزى إلى التزام المعلمين

بمناقشة الموضوعات والمفاهيم المطلوبة منهم شرحها، وعدم التركيز على توليد الأفكار بطريقة قد تؤدي إلى الاتساع في المفاهيم والتي قد تخرج عن إطار محتوى الدروس المطلوبة، هذا بالإضافة إلى انخفاض في ممارسات التدريس المعتادة مثل: ربط أفكار سابقة واستدعائها، توليد أفكار مميزة غير مألوفة، وعدم اعتيادهم على تقديم إضافات وتفاصيل جديدة، ذلك لاعتبار المعلمين الكتاب المدرسي هو المصدر الرئيس للمعلومة واتباع خطة الوزارة لتنفيذ محتوى المنهج الوطني الموحد.

وبتحليل الباحث لواقع التأهيل والتدريب لمعلمي الرياضيات في دولة الكويت، يتضح

التالي:

- يُشترط في معلمي الرياضيات الحصول على مؤهل جامعي في التخصص، لكن بعض المعلمين يعتمدون على أساليب تدريس تقليدية (كال حفظ والتلقين).
- تقوم الوزارة بتنظيم دورات تدريبية لتعزيز كفاءة المعلمين، خاصة في مجال التدريس التفاعلي واستخدام التقنية.
- هناك تحد في جذب المعلمين الكويتيين المؤهلين لتدريس الرياضيات، مما يزيد الاعتماد على المعلمين الوافدين.
- ضعف الحوافز المادية للمعلمين مقارنة بقطاعات أخرى، مما قد يؤثر على أدائهم.
- هناك حاجة ملحة لتطوير أساليب تقييم المعلمين لضمان الجودة.

٣- الطـالـاب:

أشارت دراسة (الشمري، الزغبى، ٢٠٢٢) إلى ضرورة تدريب معلمي الرياضيات على استخدام استراتيجيات تدريس حديثة، والاهتمام بتدريب المعلمين على صياغة أنشطة علمية مفتوحة النهاية بهدف تدريب الطلبة على مهارات الاستقصاء العلمي خصوصاً ككل عموماً، والقيام بتحليل الأنشطة العلمية المتضمنة في كتب الرياضيات لمعرفة مدى تضمنها لمهارات الاستقصاء العلمي، وإجراء دراسة حول أسباب ضعف مهارات الاستقصاء العلمي للطلاب في مادة الرياضيات من وجهة نظر المعلمين.

وبتحليل الباحث للواقع الحالي لأداء الطلاب في مادة الرياضيات في دولة الكويت، يتضح التالي:

- تظهر نتائج الاختبارات الدولية (مثل TIMSS و PISA) أن مستوى طلاب الكويت في الرياضيات أقل من المتوسط العالمي، رغم بعض التحسن في السنوات الأخيرة.
- كثير من الطلاب يُظهرون صعوبة في استيعاب المفاهيم المجردة (كالجبر والهندسة) بسبب اعتمادهم على الحفظ بدلاً من الفهم.
- هناك عزوف عن التخصصات العلمية في الجامعات، مما يُنذر بفجوة في المهارات المستقبلية.
- بعض المدارس تفتقر إلى المعامل الرقمية أو الأدوات المساعدة في تدريس الرياضيات.
- انتشار الدروس الخصوصية بشكل كبير كمحاولة لتعويض ضعف التحصيل المدرسي.
- محدودية متابعة الأهل لمادة الرياضيات مقارنة بمواد أخرى.

نتائج الدراسة:

١- النتائج المتعلقة بخبرة سنغافورة:

في ضوء ما سبق وتم عرضه في خبرة سنغافورة. يرى الباحث أن المناهج الحديثة تلعب دوراً حيوياً في تقديم تعليم رياضيات قائم على الفهم العميق والتفكير التحليلي، وتتكامل مع دور الطالب الفاعل الذي يُشجع على التعلم النشط والتفاعل البناء، بالإضافة إلى دور المعلم المتمكن الذي يدعم التطوير المهني ويتبنى استراتيجيات تعليمية مبتكرة. ويشكل هذا التكامل جوهر نجاح تعليم الرياضيات في سنغافورة، حيث يعتمد النظام بشكل متوازن على تحديث المناهج، دعم التعلم الذاتي للطالب، وتطوير مهارات المعلم لتوفير بيئة تعليمية محفزة ومثمرة. وعلى الرغم من النجاحات، تستمر التحديات مثل القلق الرياضي والفجوات الفردية في إحداث معوقات تحتاج إلى استراتيجيات متقدمة للتعامل معها. لكن الفرص المتاحة من خلال التوسع في تطبيق التقنيات التعليمية الحديثة وبرامج التطوير المستمر تعطي أملاً كبيراً في تحسين الأداء التعليمي وتوفير بيئة تعليمية شاملة ومحفزة لجميع الطلاب.

٢- النتائج المتعلقة بخبرة فنلندا:

في ضوء ما سبق في خبرة فنلندا، يتضح أن المناهج الحديثة في فنلندا تلعب دوراً حيوياً في دعم التفكير النقدي وتنمية المهارات العملية، حيث تركز على بناء معارف الطلاب بالاعتماد على أساليب تعليمية نشطة ومبتكرة. الطالب المتفاعل والناشط هو المفتاح الأساسي لتحقيق نتائج إيجابية في التعليم، إذ يعزز من مهاراته ويطور استجابته للمواد التعليمية. المعلم المدرب والمتطور مهنيًا يمثل الرافد الأساسي لنجاح العملية التعليمية، فهو الذي يربط بين المناهج والطلاب ويوجههم بشكل فعال. ويتضح أن العلاقة التفاعلية بين هذه العناصر تخلق بيئة تعليمية متكاملة تحقق أهداف التعلم بكفاءة عالية كما إن توفير التنمية المهنية المستمرة والمتكاملة يضمن تحديث المعرفة والمهارات لدى المعلمين، مما ينقل فوائد مباشرة إلى تحسين تحصيل الطلاب، ويظل الطالب محور العملية التعليمية، حيث تحتاج جهوده المستقلة وتحفيزه الذاتي إلى دعم مستمر لتعزيز الأداء الأكاديمي والمهارات الحياتية.

كما يمكن توجيه البحث نحو تقييم دقيق لاستخدام التقنيات الحديثة في تعزيز التفكير النقدي لدى الطلاب بمادة الرياضيات في دولة الكويت، وفهم مدى تأثير تلك التقنيات على تطوير مهاراتهم المعرفية العليا. بالإضافة إلى ذلك، فإن فهم العلاقة بين المناهج التعليمية والبيئة المدرسية وتأثيرها في تحصيل الطلاب يوفر فرصاً لتحسين جودة التعليم من خلال توجهات متخصصة وشاملة، ومن المتوقع أن تقدم هذه الدراسات أدوات تقييمية وأدوات تطويرية أكثر دقة لفهم دقيق للتفاعل بين الأبعاد المختلفة للعملية التعليمية؛ علاوة على ذلك، فإن دمج نتائج هذه البحوث مع الاستراتيجيات التعليمية يساهم في بناء نظم تعليمية أكثر فاعلية وديناميكية في مستقبل تعليم الرياضيات في دولة الكويت.

٣- النتائج المتعلقة بخبرة الولايات المتحدة الأمريكية:

في ضوء ما سبق يتضح للباحث أن المناهج في أمريكا تمثل الإطار العميق الذي يوجه عملية بناء مهارات الرياضيات لدى الطلاب، حيث تتم مراجعتها وتحديثها باستمرار لمواءمة التطورات العلمية والمهارية الحديثة، ويحظى تضمين الفروق الفردية والاتجاهات التعليمية الجديدة بأهمية قصوى في تصميم هذه المناهج لضمان شمولية التعليم وفاعليته. بفضل هذه

المناهج المتطورة، يُمكن تحقيق تعليم أكثر مرونة وتكاملاً يخدم المتعلم في مختلف المراحل. كما تؤدي هذه المناهج دوراً محورياً في تحديد استراتيجيات التدريس والتقييم مما يعزز أداء الطلاب ويهيئهم لمتطلبات المستقبل.

ويلعب الطالب الدور المركزي في إنجاح تعليم الرياضيات، حيث يُعد انخراطه النشاط والدافعي شرطاً أساسياً لتحقيق جودة التعليم والتعلم، ولا يقتصر دعم الطلاب على توفير المحتوى فقط، بل يشمل التحفيز على التعلم الذاتي والتنظيمي لتطوير مهاراتهم الأساسية بشكل مستقل ومستدام. كما يتطلب ذلك توفير الدعم المناسب لتلبية متطلبات كل طالب، مع مراعاة الفروق الفردية وتهيئة بيئة تعليمية مناسبة لكل منهم. وبناءً على ذلك، يصبح الطالب شريكاً فعالاً في العملية التعليمية يتحمل جزءاً من المسؤولية عن تطوير ذاته.

ويظل المعلم الرافد الأهم في العملية التعليمية كقائد وموجه، يقوم بتوظيف الأدوات والأساليب التربوية الفعالة التي تُعزز من استيعاب الطلاب وتفاعلهم مع المادة. يعتبر تطوير مهارات المعلمين المستمر ضرورة حتمية لمواكبة التطورات في المجال التعليمي والتقني، من خلال التعليم المستمر والتدريب المكثف. كما يُساهم المعلم المحترف في خلق بيئة تعليمية إيجابية تدعم التعاون والتفاعل وتنمي مهارات التفكير النقدي لدى الطلاب. استثمار الوقت والجهد في تطوير قدرات المعلمين ينعكس بشكل مباشر على جودة تدريس الرياضيات ونجاح العملية التعليمية ككل.

٤- النتائج المتعلقة بخبرة اليابان:

يتضح من خبرة اليابان الترابط الوثيق بين المناهج المتطورة والطالب الفاعل والمعلم المتمكن في تحقيق تعليم رياضيات متميز في اليابان، وتلعب المناهج دوراً في توجيه التعلم نحو بناء مهارات التفكير العليا، بينما ينعكس دور الطالب في اتخاذ موقف مسؤول وفعال من عملية التعلم، ويبرز دور المعلم في توفير بيئة تعليمية محفزة وشخصية قيادية تربوية، وهذه العناصر تكاملت لتصنع نظاماً تعليمياً يحتذى به عالمياً، ويضمن تطوير مهارات تصل لاحتياجات العصر، ومن المهم إعادة التأكيد على ضرورة الاستمرار في تطوير هذه العناصر وضمان بيئة تعليمية جاذبة تسمح بنمو الكفاءات المطلوبة.

وفي المجمل ينبغي الاستفادة من تجربة سنغافورة بشكل دقيق مع تعديلها وفق خصوصيات السياق التعليمي الكويتي، مع التركيز على التدريب المهني المستمر للمعلمين، وتحفيز التفاعل الإيجابي مع الطلاب والأهالي، بالإضافة إلى تبني برامج تدريبية وعملية تساهم في رفع جودة التعليم وتطوير بيئة تعليم الرياضيات في المدارس الكويتية لتواكب التطورات العالمية. كما يُنصح بتعزيز استراتيجيات التعلم المقلوب والتعلم المدمج لرفع كفاءة التعلم وتحسين التحصيل الأكاديمي بشكل عام، ويجب أيضاً الاهتمام بتنشيط دور المعلم في استخدام الأساليب التربوية الحديثة التي تدمج بين التكنولوجيا والاتصال الفعال مع الطالب والأسرة.

وانطلاقاً من التجربة الفنلندية، يوصى بالاستمرار في تحديث المناهج لتواكب التغيرات العلمية والتكنولوجية المستمرة، مع التركيز على تصميم محتويات تعليمية تحفز التفكير النقدي والابتكار، ويجب دعم الطلاب من خلال تطوير وتنمية مهارات التعلم الذاتي والمسؤولية الشخصية عن طريق تعزيز دافعية الطلاب ومهاراتهم الإدارية والتنظيمية. كما تُبرز أهمية توسيع البرامج التطويرية المتخصصة والمستمرة للمعلمين، مع توفير بيئة داعمة ومستقرة تتمكن من ضمان استدامة التعلم وتحقيق فعالية الاستراتيجيات التعليمية الحديثة. ولا بد من العمل على توفير الموارد التعليمية والتقنية التي تسهل دمج التكنولوجيا في التدريس بشكل أكثر فاعلية إلى جانب ذلك، من المهم تعزيز مشاركة المجتمع وأولياء الأمور في دعم العملية التعليمية والعناية ببيئة المدرسة لتحقيق بيئة تعليمية متكاملة، مع التوصية بأهمية الاستمرار في البحث والتقييم الدوري لفعالية المناهج وأساليب التدريس للحصول على تحصيل متزايد مستمر.

كما يوصي الباحث بالمزيد من برامج التدريب والتأهيل للمعلمين، لا سيما تلك التي تركز على استراتيجيات التدريس الحديثة مثل MAT^٤ والفصول المقلوبة، لتعزيز التفاعل وتحسين نتائج التعلم. كما يجب تعزيز تصميم المناهج لجعلها أكثر تكاملاً مع مهارات التفكير العليا والعملية، لتواكب التحديات العلمية والتكنولوجية. وتشجيع الطلاب على التعلم النشط والمشاركة المستمرة داخل الصف وخارجه، مما يدعم بناء مهارات التعلم الذاتي والابتكار الضرورية لمستقبل مشرق.

كما يقترح إجراء دراسات معمقة حول أثر التكنولوجيا الرقمية والوسائط التعليمية الحديثة في تحسين تدريس الرياضيات في دولة الكويت، خاصة ضمن المنهج الياباني، لتوسيع الفهم حول كيفية دمجها بشكل فعال؛ كما يُوصى بالبحث في أفضل الممارسات لتدريب المعلمين في السياق الياباني، لضمان مواكبة التطورات التعليمية العالمية. وأخيراً، ويجب تقييم تأثير الأساليب التربوية المختلفة على التحصيل الأكاديمي والمهارات المكتسبة بهدف تحسين جودة التعليم وتوفير بيئة تعليمية تراعي جميع الفروق الفردية للطلاب في دولة الكويت.

سادساً: تصور مقترح لتطوير تعليم الرياضيات في دولة الكويت في ضوء أفضل الممارسات

العالمية (أمريكا، سنغافورة، فنلندا، اليابان):

في ضوء ما سبق من عرض لبعض التجارب الأجنبية، تمكن الباحث من وضع تصور مقترح لتحسين تعليم الرياضيات في الكويت بناءً على أفضل الممارسات العالمية (مثل أمريكا، سنغافورة، فنلندا، واليابان)، ويمكن اقتراح التصور التالي الذي يركز على ثلاثة محاور رئيسية: (المنهج، المعلم، والطالب):

١- تطوير المنهج الدراسي:

- اعتماد منهج متوازن يجمع بين التفكير المفاهيمي (كما في تجربة سنغافورة) والتطبيقات العملية (كما في تجربة فنلندا واليابان)، مع تقليل الاعتماد على الحفظ والتلقين.
- دمج التكنولوجيا في تعليم الرياضيات (مثل منصات التعلم adaptive learning مثل تجربة أمريكا) لتعزيز الفهم التفاعلي.
- تعزيز حل المشكلات (Problem-Based Learning) كما في تجربة اليابان، حيث يتم ربط الرياضيات بالحياة اليومية والتحديات الواقعية.
- إدخال مسارات متقدمة للطلاب الموهوبين (مثل برامج STEM في أمريكا) ومسارات داعمة للطلاب الذين يواجهون صعوبات.

٢- تطوير أداء المعلم:

- تدريب المعلمين بشكل مكثف على أساليب التدريس الحديثة مثل: التدريس البنائي (Constructivist Approach) كما في تجربة فنلندا.

- التدريس المتمازج (Blended Learning) كما في تجربة سنغافورة.
- استراتيجيات التفكير النقدي (Critical Thinking) كما في تجربة اليابان.
- إنشاء مراكز تدريب مستدامة بالشراكة مع جامعات عالمية لتأهيل معلمي الرياضيات.
- تحفيز المعلمين مادياً ومعنوياً، وربح ترقياتهم بتطويرهم المهني (مثل تجربة فنلندا).

٣- تحفيز الطالب وتطوير بيئة التعلم؛

- تعزيز التعلم التعاوني (Collaborative Learning) مثل تجربة اليابان، حيث يعمل الطلاب في مجموعات لتحفيز التفكير الجماعي.
- تطبيق نموذج "التعلم العميق" (Deep Learning) " مثل تجربة سنغافورة، بربط الرياضيات بالتكنولوجيا والهندسة.
- تقليل الاعتماد على الامتحانات التقليدية والتركيز على التقييم التكويني (Formative Assessment) مثل تجربة فنلندا.
- تحفيز الطلاب على المشاركة في مسابقات رياضيات عالمية (مثل أولمبياد الرياضيات) لتعزيز التنافس الإيجابي.

آليات التنفيذ المقترحة:

- عقد شراكات دولية مع دول رائدة في تدريس الرياضيات (مثل سنغافورة وفنلندا) لتبادل الخبرات في وضع المناهج الدراسي وتدريب المعلمين.
- إعادة هيكلة الكتب المدرسية لتكون أكثر تفاعلية وتشويقاً للطلاب نحو تعلم الرياضيات.
- استخدام الذكاء الاصطناعي في تقديم تعليم مخصص (Personalized Learning) لكل طالب.
- إنشاء نوادي رياضيات ونشاطات لا صفية لتعزيز اتجاهات الطلاب نحو مادة الرياضيات.

التوصيات:

في ضوء ما أفرزته نتائج الدراسة من خلال بعض الممارسات العالمية (أمريكا، سنغافورة، فنلندا، اليابان)، يوصي الباحث بالتالي لتطوير تعليم الرياضيات في دولة الكويت، وذلك على النحو التالي:

أولاً: تطوير المنهج الدراسي:

اعتماد منهج متوازن بين المفاهيم والمهارات

- سنغافورة: التركيز على الفهم العميق للمفاهيم الرياضية
- (CPA Approach: Concrete- Pictorial-Abstract) مع ربطها بالتطبيقات الواقعية.
- فنلندا: دمج الرياضيات مع مواضيع أخرى (التعلم متعدد التخصصات).
- اليابان: استخدام منهج (Lesson Study) لتحسين المناهج بناءً على ملاحظات المعلمين.

إدخال التكنولوجيا والبرمجة

- أمريكا: دمج أدوات مثل GeoGebra و Desmos في التدريس.
- سنغافورة: استخدام أنظمة التعلم الذكية. (Adaptive Learning)

مراعاة التمايز التعليمي

- توفير مسارات تعليمية مختلفة (متقدم، أساسي، تطبيقي) كما في نظام فنلندا.
- التقييم المستمر والتغذية الراجعة
- اليابان: التركيز على التقييم التكويني بدلاً من الاختبارات التقليدية.

ثانياً: تطوير أداء المعلم

تحسين برامج إعداد المعلمين

فنلندا: اشتراط درجة الماجستير في التربية مع تدريب عملي مكثف.

- سنغافورة: برامج تطوير مهني مستمرة (PD) مثل Academy of Singapore Teachers.

▪ تفعيل البحث التربوي والتجريب

▪ اليابان: تشجيع المعلمين على المشاركة في أبحاث. Lesson Study

▪ الحوافز المادية والمعنوية

▪ سنغافورة: ربط الترقيات بالأداء والتدريب المستمر للمعلمين.

- توفير موارد تعليمية مفتوحة
- أمريكا: استخدام منصات مثل Khan Academy و NRIC.
- ثالثاً: تحفيز الطالب وتطوير أدائه
- تعزيز التعلم النشط
- اليابان: استخدام استراتيجيات حل المشكلات الجماعية.
- فنلندا: التعلم القائم على المشاريع (PBL)
- تشجيع التفكير النقدي والإبداع
- سنغافورة: مسابقات الرياضيات الإبداعية مثل Singapore Mathematical Olympiad.
- دعم الطلاب ذوي الصعوبات
- أمريكا: برامج الدعم الفردي (RTI: Response to Intervention)
- ربط الرياضيات بالحياة اليومية
- فنلندا: تطبيقات عملية في الاقتصاد والعلوم.

بحوث مستقبلية:

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج، يمكن للباحثين الاستفادة من نتائج الدراسة الحالية، واستكمال البحث في بحوث أخرى لتسهم في تطوير تعليم الرياضيات بدولة الكويت، منها:

- دراسة مقارنة بين أنظمة التعليم المتقدمة في تعليم الرياضيات واستخلاص العناصر القابلة للتطبيق في دولة الكويت.
- إجراء استطلاعات رأي للمعلمين والطلاب حول تحديات تعليم الرياضيات في دولة الكويت.
- تحليل محتوى مناهج الرياضيات الحالية في دولة الكويت ومقارنتها بالدول المتقدمة.
- تقديم نموذج تطبيقي لتجربة بعض الاستراتيجيات في المدارس الكويتية.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

الحربي، إبراهيم بن سليم (٢٠١٩). مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط، مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر، ٥ (١٨٣).
دولة الكويت (٢٠٢٥). رؤية دولة الكويت عام ٢٠٣٥ "كويت جديدة"،

<https://www.mofa.gov.kw/ar/>

الرويشد، نهى راشد أحمد (٢٠٢٤). توظيف مهارات التعلم والابتكار في الممارسات التدريسية ومعوقاته لدى معلمي ومعلمات الرياضيات من وجهة نظرهم، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، مجلس النشر العلمي، جامعة الكويت، ٥٠ (١٩٣)، ١٨٧-٢٢٩.
الشمري، مشاري مطر طاهر؛ الزغبى، عبد الله سالم (٢٠٢٢). تدريس الرياضيات باستراتيجية ثنائية التحليل والتركيب وأثره في تنمية مهارات الاستقصاء العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية في دولة الكويت، ٨ (٢)، المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث، المركز القومي للبحوث بغزة، ١-١٨.

الشهراني، بدرية محمد؛ آل محفوظ، محمد زيدان (٢٠٢٠). تقويم محتوى منهج العلوم بالمرحلة المتوسطة في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين، المجلة التربوية، ٣ (٢٧)، ٤٦٨-٤١٧.
العمرى، مصطفى عبد السلام (٢٠٢٥). تقويم مناهج الصف الثاني عشر من وجهة نظر الميدان التربوي بمدارس التعليم العام في دولة الكويت، مجلة الدراسات والبحوث التربوية، مركز العطاء للاستشارات التربوية، ٤ (١٢)، ١٩٩-٢٤٤.
فتحي. شاكر محمد؛ زيدان. همام بدر اوي (٢٠٠٣). التربية المقارنة: المنهج - الأساليب - التطبيقات، مجموعة النيل العربية، القاهرة.

ثانياً: المراجع الأجنبية

Abe . Mayuko ; Ohtake . Fumio ; Sano . Sano . Shinpei (2024). The Effects Of The Calculation Class In Elementary School On Student Outcomes, Journal Of The Japanese And International Economies, Vol. (76), No. (11), 1-21.

- Aho. Erkki ; Pitkänen . Kari ; Sahlberg . Pasi (2006). Policy Development And Reform Principles Of Basic And Secondary Education In Finland Since 1968, The World Bank, Washington, D.C. – U.S.A.
- Barber, M. , & Mourshed, M. (2007). How The World's Best-Performing School Systems Come Out On Top. London: Mckinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/public-and-social-sector/our-insights/how-the-worlds-best-performing-school-systems-come-out-on-top>.
- Bicer . Ali ; Aldemir . Tugce ; Krall . Geoff ; Quiroz . Fay ; Chamberlin . Scott ; Nelson . Jana (2024). Exploring Creativity In Mathematics Assessment: An Analysis Of Standardized Tests, Thinking Skills And Creativity, Vol. (54), No. (14), 1-12.
- Breit . Moritz ; Schneider . Michael ; Preckel . Franzis (2025). Mathematics Achievement And Learner Characteristics: A Systematic Review Of Meta-Analyses, Learning And Individual Differences, Vol. (118), No. (4), 1-23.
- Campbell . Tye ; Gooden . Chalandra ; Smith . Felicia ; Yeo . Sheunghyun (2022). Supporting College Students To Communicate Productively In Groups: A Self-Awareness Intervention, International Journal Of Educational Research Open, Vol. (3), No. (7), 1-8.
- Chen . Xin ; Zuo . Haode ; Lu . Hong (2025). A Latent Profile Analysis Of Achievement Emotions And Their Relationships With Students' Perceived Teaching Quality In Mathematics Classrooms, Teaching And Teacher Education, Vol. (155), No. (33), 1-9.
- Clerjuste . Sarah N. ; Guang . Claire ; Miller-Cotto . Dana ; Mcneil . Nicole M. (2024). Unpacking The Challenges And Predictors Of Elementary–Middle School Students' Use Of The Distributive Property, Journal Of Experimental Child Psychology 244.

- Darling-Hammond, L. (2017). Teacher Education Around The World: What Can We Learn From International Practice? European Journal Of Teacher Education, 40(3), 291–309. <https://doi.org/10.1080/02619768.2017>.
- Faran . Yifat ; Osher . Yamima ; Sofen . Yaniv ; Shalom . Dorit Ben (2017). Errorful And Errorless Learning In Preschoolers: At What Age Does The Errorful Advantage Appear?, Cognitive Development, Vol. (44), No. (7), 150-156.
- Felipe. Munoz-Rubke ; Daniela. Vera-Bachmann ; Alejandro. Alvarez-Espinoza Instituto (2019). Learning Math: Two Principles To Avoid Headaches, Two Principles To Learn Mathematics, Vol. (10), No. (3), 1-5.
- Frascara. Jorge (2020). Design Education, Training, And The Broad Picture: Eight Experts Respond To A Few Questions, The Journal Of Design, Economics, And Innovation Vol. (6), No. (1).
- Geary . David C. (2022). Sex, Mathematics, And The Brain: An Evolutionary Perspective, Developmental Review, Vol. (63), No. (15), 1-20.
- Goddard, R., W. Hoy And A. Hoy (2000), “Collective Teacher Efficacy: Its Meaning, Measure, And Impact On Student Achievement”, American Educational Research Journal, Vol. 37/2, Pp. 479-507, <https://doi.org/10.3102/00028312037002479>.
- Goodwin, A. L., Low, E. L., & Ng, P. T. (2015). Developing Teacher Leadership In Singapore: Multiple Pathways For Differentiated Journeys The New Educator, 11(2), 107–120. <https://doi.org/10.1080/1547688x..>
- Grady . Maureen (2018). Students’ Conceptions Of Mathematics As Sensible: Towards The SCOMAS Framework, Journal Of Mathematical Behavior, Vol. (50), No. (9), 1-16.

- Halai . Anjum ; Sarungi . Veronica ; Hopfenbeck . Therese (2023). Teachers' Perspectives And Practice Of Assessment For Learning In Classrooms In Tanzania, International Encyclopedia Of Education (Fourth Edition), Vol. (14), No. (5), 63-72.
- Halestrap . Peter ; Aliba . David ; Otieno . George ; Brotherton . Jason ; Gitura . Hannah W. ; Matson . Jonathan E. ; Lee . Burton W. ; Mbugua . Evelyn (2023). Development And Delivery Of A Higher Diploma In Emergency Medicine And Critical Care For Clinical Officers In Kenya, African Journal Of Emergency Medicine, Vol. (13), No. (9), 1-14.
- Hanson, Debbie ; Lara. Perez-Felkner ; David Thayer., (2020). "Overview Of Higher Education (USA)." Bloomsbury Education And Childhood Studies. London: Bloomsbury, 2020. Bloomsbury Education And Childhood Studies.
- Hasto, P. & Palkki, R. (2019). Finnish Students' Flexibility And Its Relation To Speed And Accuracy In Equation Solving. Nordic Studies In Mathematics Education, 24(3-4), 43–58.
- Hauge . Kjellrun Hiis ; Barwell . Richard (2024). Post-Normal Science And Mathematics Education In Uncertain Times: Educating Future Citizens For Extended Peer Communities, Futures Journal, Vol. (91), No. (13), 1-10.
- Hentila, S., (2016). Saksalainen Suomi 1918 (German Finland 1918). Helsinki.
- <https://Skillsamurai.Com/Math/What-Is-Singapore-Math>
- Iea. Timss. (2023). Singapore, Ministry Of Education, <https://Timss2023.Org/Wp-Content/Uploads/2024/10/Singapore.Pdf>

- Kandemir . Anıl (2017). Singapore Education System & Pisa, Middle East Technical University, 1-17.
- Kaur, Berinderjeet (2014). Mathematics Education In Singapore - An Insider's Perspective, Indoms-Jme, Volume 5, No. 1, January 2014, Pp. 1-16.
- Kingsbury . Ian (2018). Making sense of low private returns in MENA: A human capital approach, International Journal of Educational Development, Vol. (61), No. (3), 22-33.
- Koh, K. H., Lee, A. N., Gong, W., & Wong, H. M. (2006). Development Of The Singapore Prototype Classroom Assessment Tasks: Innovative Tools For Improving Student Learning And Performance. Paper Presented At The International Association For Educational Assessment (Iaea) Conference. Retrieved From [Http://Www.Iaea.Info/Documents/ Paper_1162a28b0.Pdf](http://Www.Iaea.Info/Documents/ Paper_1162a28b0.Pdf).
- Kraav. Tiina ; Puurand. Kerli Orav ; Mikkor. Kristel (2020). Mathematics Anxiety Among Stem And Social Sciences Students: The Roles Of Mathematics Self-Efficacy, And Deep And Surface Approach To Learning, International Journal Of Stem Education , [Https://Www.Researchgate.Net/Publication/344151128_Mathematics_Anxiety_Among_Stem_And_Social_Sciences_Students_The_Roles_Of_Mathematics_Self-Efficacy_And_Deep_And_Surface_Approach_To_Learning](https://Www.Researchgate.Net/Publication/344151128_Mathematics_Anxiety_Among_Stem_And_Social_Sciences_Students_The_Roles_Of_Mathematics_Self-Efficacy_And_Deep_And_Surface_Approach_To_Learning)
- Kung . Hsin-Yi ; Lee . Ching-Yi (2016). Multidimensionality Of Parental Involvement And Children's Mathematics Achievement In Taiwan: Mediating Effect Of Math Self-Efficacy, Learning And Individual Differences, Vol. (47), No. (5), 1-8.

- KUPARI . PEKKA (2024). Recent Developments In Finnish Mathematics Education, Nordic Studies In Mathematics Education No 2, 2004, <https://www.researchgate.net/publication/386265623>.
- Leen . Chiam Ching ; Hong . Helen ; Kwan . Flora Ning Hoi, Tay Wan Ying (2014). Creative And Critical Thinking In Singapore Schools, A Publication Of The Office Of Education Research, Nie/Ntu, Singapore.
- Lia E. Sandilos, Alison E. Baroody, Sara E. Rimm-Kaufman, Eileen G. Merritt, (2020). English Learners' Achievement In Mathematics And Science: Examining The Role Of Self-Efficacy, Journal Of School Psychology, Volume 79, 2020, Pages 1-15, ISSN 0022-4405.
- Liu . Ji ; Abdul . Amin ; Aziku . Millicent ; Chen . Yue (2024). Can Inquiry-Based Pedagogy Improve Math Performance? Evidence From 5711 Students In Vietnam On The Mediating Role Of Math Attitude, International Journal Of Educational Development, Vol. (111), No. (64),
- Liu . Woon Chia (2023). Singapore's Approach To Developing Teachers: Hindsight, Insight, And Foresight, By Routledg, London.
- Manalo . Emmanuel ; Kusumi . Takashi ; Koyasu . Masuo ; Michita . Yasushi ; Tanak. Yuko (2013). To What Extent Do Culture-Related Factors Influence University Students' Critical Thinking Use?, Thinking Skills And Creativity, Vol. (10), No. (22), 1-12.
- Mandavkar. Pavan (2024). Education System In Finland, Mandavkar, Pavan, Available At
SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4957128> Or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4957128>

- Martio . Olli (2014). Long Term Effects In Learning Mathematics In Finland—Curriculum Changes And Calculators, The Teaching Of Mathematics, 2009, Vol. Xii, 2, Pp. 51–56.
- Mcdougal, G. & Takahash, T. (2014). Teaching Mathematics Through Problem Solving. <https://www.nais.org/magazine/independent-teacher/fall-2014/teaching-mathematics-through-problem-solving>.
- Mcmullen . Jake ; Hannula-Sormunen . Minna ; Lehtinen . Erno (2021). Supporting Early Numeracy: The Role Of Spontaneous Mathematical Focusing Tendencies In Learning And Instruction, Heterogeneous Contributions To Numerical Cognition, Learning And Education In Mathematical Cognition, <https://08101mndk-1105-y-https-www-sciencedirect-com.mplbci.ekb.eg/science/article/abs/pii/B9780128174142000130?via%3Dihub>
- Murphy . Steve ; Ingram . Naomi (2023). A Scoping Review Of Research Into Mathematics Classroom Practices And Affect, Teaching And Teacher Education, Vol. (132), No. (15), 24-39.
- National Center On Education And The Economy (Ncee) (2020). Empowered Educators: How High-Performing Systems Shape Teaching Quality Around The World, Washington, Dc: National Center On Education And The Economy.
- Niemi, H. (2015). Teacher Professional Development In Finland: Towards A More Holistic Approach. Psychology, Society And Education, 7(3), 278-294.

- Nufus. Hayatun ; Muhandaz . Ramon ; Nurdin . Erdawati ; Ariawan . Rezi ; Fineldi . Rira Jun ; Hayati . Isnaria Rizki (2024). Analyzing The Students' Mathematical Creative Thinking Ability In Terms Of Self-Regulated Learning: How Do We Find What We Are Looking For?, Heliyon Journal, Volume 10, Issue 3, 15 February 2024, E24871
- Oecd (2024). An Evolution Of Mathematics Curriculum, Where It Was, Where It Stands And Where It Is Going, Oecd Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/0ffd89d0-en>.
- OECD. (2024). Education At A Glance America, The Educational System In America, https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2024/09/education-at-a-glance-2024-country-notes_532eb29d/united-states_267ff447/e08bedd8-en.pdf
- Organization For Economic Co-Operation And Development (Oecd) . (2019). What Does It Mean To Think Of Teachers As Professionals? Oecd Education And Skills Today. <https://oecdeditoday.com/teachers-professional-school-leaders-principals/>.
- Partanen, A-M ; Krzywacki, H., Hemmi, K., (2017). Mathematics Curriculum. The Case Of Finland. In D. R: Thomson, M. A. Huntley, & C. Suurtamm (Eds.), International Perspectives On Mathematics Curriculum. USA: Information Age Publishing Inc.
- Pei, Teo Pei ; Kaur. Berinderjeet (2024). Out-Of-School Psle Mathematics Practice Books In Singapore, Mathematics Education Research Group Of Australasia, 2024, 1-8.

- Polly . Drew ; Mcgee . Jennifer ; Wang . Chuang ; Martin . Christie ; Lambert . Richard ; Pugalee . David K. (2015). Linking Professional Development, Teacher Outcomes, And Student Achievement: The Case Of A Learner-Centered Mathematics Program For Elementary School Teachers, International Journal Of Educational Research, Vol. (27), No. (13), 26-37.
- Porn . Ray ; Hemmi . Kirsti ; Kallio-Kujala . Paula (2021). Inspiring Or Confusing – A Study Of Finnish 1–6 Teachers’ Relation To Teaching Programming, International Journal On Math, Science And Technology Education Published By The University Of Helsinki, Finland.
- Prep. Yki (2024). Finnish Education System: Key Principles And Global Recognition, <https://Kansalaisuuskoe.Com/> (20/6/2025)
- Reeves . Philip M. ; Pun . Wik Hung ; Chung . Kyung Sun (2017). Influence Of Teacher Collaboration On Job Satisfaction And Student Achievement, Teaching And Teacher Education, Vol. (67), No. (22), 227-236.
- Richeya. J. Elizabeth; Andres-Brayb . Juan Miguel L. ; Mogessiea . Michael , Scruggsb . Richard , Andresb . Juliana M.A.L. , Starc . Jon R. , Bakerb . Ryan S. , Mclarena . Bruce M. (2019). More Confusion And Frustration, Better Learning: The Impact Of Erroneous Examples, Computers & Education, Vol. (139), No. (14), 1-18.
- Rubeba . Asia Mbwebwe (2025). Lecturers’ Teaching Competencies Towards Improving Teaching And Learning Process In Universities In Tanzania: Students’ Perspectives, Heliyon, Vol. (11). No. (12), 1-13.

- Ryan. Mark ; Bacus . J. ; Guillena . Junge B. (2023). Singapore Mathematics Approach In Aiding The Modular Print Distance Learning Modality In Teaching Mathematics, International Journal Of Trends In Mathematics Education Research, Vol. 6, No. 3, Pp. 290-297.
- Sabanal . Donalyn ; Gako . Mariza ; Torre . Herson Dela ; Sabanal . Jamaica ; So . Rex Boi (2024). Predictive Model For College Students' Performance In Higher Mathematics, Social Sciences & Humanities Open, Vol. (10), No. (7), 12-32.
- Sahlberg , P. (2013). Teachers As Leaders In Finland. Educational Leadership, 71(2), 36–40.
- Segura . C ; Ferrando . I. ; Albarracín . L. (2023). Does Collaborative And Experiential Work Influence The Solution Of Real-Context Estimation Problems? A Study With Prospective Teachers, Journal Of Mathematical Behavior, Vol. (70), No. (23), 1-8.
- Sharon Bi ; Jenny Buontempo ; Richard W. Disalvo (2022). The Effects Of Accelerated Mathematics On Self-Efficacy And Growth Mindset, Economics Of Education Review, Vol. (90), No. (8), 1-11.
- Takizawa . Yu ; Kobayashi . Katsutoshi (2022). Cross-Sectional, Longitudinal Relationships Of Gender, Academic Motivation, Learning Activities, And Lifestyle Activities With Academic Performance Among Japanese Children: A 3-Year Sequential Cohort Study, International Journal Of Educational Research Open, Vol. (3), No. (21), 1-15.
- Talis (2020). Talis 2018 Results (Volume Ii): Teachers And School Leaders As Valued Professionals, Oecd Publishing, https://www.oecd.org/en/publications/2020/03/talis-2018-results-volume-ii_367e0acb.html (Accessed On 18 July 2025)
- Tobih . Deborah O. ; Ayanwale . Musa Adekunle ; Ndlovu . Mdutshekelwa (2025). Development And Validation Of An Attitudinal Mathematics Word Problems Scale For Secondary School Learners In Nigeria, International Journal Of Educational Research Open, Vol. (8), No. (5), 1-20.

- Toh, Tin Lam (2020). A Glimpse Into The Mathematics Education Research In Singapore, Hiroshima Journal Of Mathematics Education 13: 99-120.
- Valimaa, J. (2019). A History Of Finnish Higher Education From The Middle Ages To The 21st Century, Higher Education Dynamics.
- Vermunt . Jan D. ; Vrikki . Maria ; Dudley . Pete ; Warwick . Paul (2023). Relations Between Teacher Learning Patterns, Personal And Contextual Factors, And Learning Outcomes In The Context Of Lesson Study, Teaching And Teacher Education, Vol. (133), No. (5), 1-11.
- Weaver . Joanna P. ; Chastain . Raymond J. ; Decaro . Daniel A. ; Marci S. Decaro, (2018). Reverse The Routine: Problem Solving Before Instruction Improves Conceptual Knowledge In Undergraduate Physics, Contemporary Educational Psychology, Vol. (52), No. (18), 36-47.
- William E. Haver ; Trinter . Christine ; Ingec . Vickie L. (2017). The Virginia Mathematics Specialist Initiative: Collaborative Effort Among All Components Of The VA Mathematics Community, The Journal Of Mathematical Behavior, Vol. (46), No. (12), 1-9.
- Yang . Xianmin ; Li . Jihong ; Xing . Beibei (2018). Behavioral Patterns Of Knowledge Construction In Online Cooperative Translation Activities, The Internet And Higher Education, Vol. (36), No. (17), 1-9.
- Yeung . Wing-Leung ; Ng . Oi-Lam (2023). Characterizing Touchscreen Actions In Technology-Enhanced Embodied Learning For Mathematics Instruction In K-12 Setting – A Systematic Review (2010–2023), Computers & Education, Vol. (205), No. (44), 1-20.