Afro-Asian Journal of Scientific Research (AAJSR)
المجلة الأفروآسيوية للبحث العلمي(AAJSR)
E-ISSN: 2959-6505
Volume 2, Issue 5, 2024
Page No: 254-268
Website: https://aajsr.com/index.php/aajsr/index
SJIFactor 2024: 5.028 ISI 2024: 0.580 معامل التأثير العربي (AIF) 2024: 0.74
عدد خاص: المؤتمر الليبي لتطوير التعليم التقني والفني، مدينة بنغازي، ليبيا، ديسمبر 2024

إعداد معلم الرياضيات المعاصر بين التجارب العالمية والتجارب الشخصية

أ. محمد قاسم علي الحميد[1*]، د. أسماء عدنان الحسن[2]
[1]الرياضيات، العلوم، البعث، حمص، سوريا
[2]القياس والتقويم، التربية، حماة، حماة، سوريا

Preparing the Contemporary Math Teacher between Global and Personal Experiences

M.Qassem Ali AL-Hamid[1*], Asmaa Adnan Alhasan[2]
[1]Mathematics, sciences, AL-Baath, Homs, Syria
[2]Measurement and evaluation, Education, Hama, Hama, Syria

*Corresponding author: m.qassem1861994@gmail.com *المؤلف المراسل

تاريخ الاستلام: 2024-07-15 تاريخ القبول: 2024-11-15 تاريخ النشر: 2024-12-17

الملخص:
تعد مادة الرياضيات من أساسيات التعليم في جميع أنحاء العالم، إذ تعد جسراً يختصر لنا طريقاً لبناء عقلية مختلفة وكوادر بشرية من نوع خاص، وتفعيل دورهم في مختلف جوانب التعليم والحياة. وإن أزمة العالم اليوم هي أزمة فكر، فالواقع هو ناتج ما خُطِط له، وبداية الطريق لحل أي مشكلة معرفة السبب، وهو (الفكر)، وبالتالي يترتب علينا تحديد الأدوات التي نستطيع من خلالها إصلاح ما فَسد، وبلا شك أن من أهم تلك الأدوات هي المؤسسات التعليمية. وعندما نتحدث عن المؤسسات التعليمية ومشاكل التعليم وماهي الوسائل لتحسين جودة التعليم، نجد أن جميع الأبحاث والمحاولات ترتكز على رفع جودة المعلم، ولكنها تختلف بالطرائق والأطر التي تعمل داخلها، ومن أكبر الأخطاء التي وقع فيها كثير من الباحثين الحديث عن تحسين دور المعلم متجاهلين جوانب أخرى عَمِلَ عليها القائمين على التجارب الناجحة. ومن خلال هذا البحث نعرض تجارب دولية وتجارب شخصية لتوضيح أن هناك ثغرة بين النظريات والعمل بها، ومن أهم تلك التجارب والنظريات (تطور مادة الرياضيات في اليابان -رياضيات بدون كلام – الخطأ مفيد – تجربة مدرسة بشائر المتميزون في ليبيا). وتلخص هذه التجارب الطريق والسبيل للخروج من أطر الحرب والأزمات وتبعاتها إلى أطر العمل والأمل، ثم تنتقل بنا لتوضح أهمية جوانب عدة والتي يجب أن يكون المعلم ملماً بها وقادراً على العمل بها. ويمكن إضافة إلى ذلك بعض المعايير التي عملت بها بعض الدول بغرض رفع كفاءة التعليم، والتي جميعها عدت تدريس الرياضيات من الأولويات (معايير المعلم الخريج في أمريكا – معايير تدريس الرياضيات في اليابان – معايير التعليم في ماليزيا). كما تم توضيح مفهوم المعلم الفعَّال وبعض المعايير والصفات التي يتميز بها المعلم الفعَّال ودوره في رفع مهارات التفكير. وفي نهاية البحث نعرض تجربة للباحث خلال العام (2022-2023) في مدرسة الراقية والتي طبق فيها مبدأ التضاعف الأسي بتقسم الدروس واستخدم وسائل بصرية وحسية في تعليم الأطفال وطوّر العمل بها خلال عمله في مدرسة بشائر المتميزون عام (2023-2024). والتمهيد لبناء موقع إلكتروني يتضمن موارد تعليمية تفيد في تعليم الرياضيات من خلال المشاركة في المؤتمر الدولي للرياضيات في حمص – سوريا وإطلاق دورات تدريبية عبر المنصة الإلكترونية مع جمعية الرياضيات العراقية (2024). وقد تم التوصل من خلال عرض التجارب العالمية والشخصية وتناول عدد من الموضوعات إلى مجالات إعداد معلم الرياضيات المعاصر، وتقديم مجموعة من التوصيات والمقترحات حول ذلك

الكلمات المفتاحية: معلم الرياضيات المعاصر، التجارب العالمية، التجارب الشخصية.

Abstract:
Mathematics is one of the basics of education around the world, as it is a bridge that shortens a way for us to build a different mentality and human cadres of a special kind, and activate their role in various aspects of education and life. The crisis of the world today is a crisis of thought, the reality is the product of what he planned, and the beginning of the way to solve any problem to know the cause, which is (thought), and therefore we have to identify the tools through which we can fix what has corrupted, and there is no doubt that one of the most important of those tools is educational institutions. When we talk about educational institutions and the problems of education and what are the means to improve the quality of education, we find that all research and attempts are based on raising the quality of the teacher. Still, they differ in the methods and frameworks within which they work. One of the biggest mistakes that many researchers made is to talk about improving the role of the teacher, ignoring other aspects that those in charge of successful experiences worked on. Through this research, we present international experiences and personal experiences to clarify that there is a gap between theories and working with them, and the most important of these experiences and theories (the development of mathematics in Japan - mathematics without words - error is useful - the experience of Bashair Al-Mutamayyizin School in Libya). These experiences summarize the way out of the frameworks of war and crises and follow them to the frameworks of action and hope, and then move us to clarify the importance of several aspects that the teacher must be familiar with and able to work with. In addition, some of the standards that some countries have worked with in order to raise the efficiency of education, all of which considered teaching mathematics as a priority (standards for graduate teachers in America - standards for teaching mathematics in Japan - standards for education in Malaysia). The concept of an effective teacher and some of the criteria and qualities that characterize the effective teacher and his role in raising thinking skills were also clarified. At the end of the research, we present an experience of the researcher during the year (2022-2023) at Al-Raqia School, in which he applied the principle of exponential multiplication by dividing the lessons and using visual and sensory means in teaching children and developing work during his work at Bashair Al-Mutamayyizin School in (2023-2024).

Keywords: Contemporary mathematics teacher, global experiences, personal experiences.

المقدمة

إن موازيين القوى والحضارة اليوم باتت محكومة بالعلم وموجهة بالتكنولوجيا، وارتبطت دلائل الحضارة ومعالمها بقوة النظم التعليمية، وإذا أردنا التحدث عن التقدم العلمي فإننا نقصد بذلك القدرة على إكساب المتعلمين المهارات والقدرات التي تعدهم للمستقبل، وتجعلهم قادرين على التكيف والتعامل مع التطورات المتسارعة، وهذا لا يتم إلا بوجود معلم متميز.

ومن هنا يتضح لنا دور المعلم المحوري الذي يرتبط بشخصه بغض النظر عن مقومات التعليم المادية. وقد صاحب النهوض بالنظام التربوي في الولايات المتحدة، وفرنسا، وبريطانيا، واليابان، وكندا و.... الدعوة إلى إعداد مميز للمعلم، فلا يمكن لأي نظام تعليمي أن يرتقي أعلى من مستوى المعلمين فيه، ولعل هذا التوجه أو الفكر يفسر توالي الإصلاحات التربوية العالمية الحديثة للمعلم، التي جعلت منه اللبنة الأساسية لأي ارتقاء تربوي، فالمعلم المبدع يفرض وجود متعلمين مبدعين (صبري وتوفيق، 2017، 37-38).

و"تكاد تجتمع الأدبيات العربية على أن إعداد المعلم العربي يواجه أزمة كبيرة، ومصادر هذه الأزمة كثيرة لعل أكثرها شيوعاً، وأشدها إلحاحاً، وأعظمها خطورة ما يأتي:

1. الذين يلتحقون ببرامج إعداد المعلمين هم في معظم الأحيان من مستويات أقل من غيرهم من حيث القدرة أو الموهبة.
2. برامج ومناهج إعداد المعلمين لا تقوم على قاعدة معرفية معرفة تعريفاً جيداً ومستمدة جزئياً من البحث العلمي والتربوي الأصيل.

3. معظم البرامج تفتقر الجدية والرصانة الأكاديمية والتجانس والتكامل المطلوب بين النظري والعملي.

وتكاد تنتهي هذه الأدبيات إلى حقيقتين مرتبطتين بما سبق وهما:

- لا يعطي أي إصلاح تربوي النتائج المرجوة بدون مشاركة المعلمين.
- مفتاح النجاح يكمن في توفير معلمين تم إعدادهم وتأهيلهم بعناية فائقة لإحداث تغييرات جوهرية في شخصيات طلبتهم ومدارسهم على حد سواء..." (البيلاوي وآخرون، 2006، 11-12).

لذلك نجد فجوة كبيرة بين المتعلم والواقع، فالطالب خلال مرحلة الامتحان يعيش (حرب أكون أو لا أكون)، يحاول فيها التغلب على ظروفه الحياتية وقدراته لإنجاز ما هو مطلوب منه أمام الأهل والمجتمع، فطبيعة الامتحان تهتم بالعوامل المعرفية وتهمل العوامل غير المعرفية التي تتعلق بشخصية الطالب وقيمته ولها تأثيراً على تحصيله المعرفي، كما أنها تهمل الإبداع لديه. ويسمي جوشوا كاتس (Joshua Cats) هذه الثقافة **ثقافة التعليم المسموم**، ويشير أنه رغم خطط إعداد المعلم إلا أن التعليم مازال يفشل في كثير من الأحيان، فعند إهمال العوامل الحياتية عند الطلبة في عملية التعليم سيفشل الطلبة. وهنا يجب أن ننوه أنه رغم أهمية إعداد المعلم في تحسين الناتج التعليمي إلا أن افتقار المتعلم لأحد الصفات غير الملموسة مثل المثابرة والمبادرة والمهارات الاجتماعية ومهارات الاتصال والفضول، سيؤدي إلى الفشل وتدني مستواهم، ويمكن أن يكون للمعلم دوراً كبيراً في تنمية هذه الصفات وتجنب وقوع متعلميهم في الفشل، إذا ما تم التركيز على إعداد معلم متميز.

ومنه كان لا بد من التركيز على إعداد المعلم في مختلف التخصصات الدراسية، ولاسيما الرياضيات، إذ تعد قضية مهمة شغلت العديد من المعلمين والباحثين لفترات طويلة، وذلك نتيجة خصوصية هذه المادة وأهميتها، إذ تعد من مواد التعليم الأساسية في جميع أنحاء العالم وفي جميع المراحل التعليمية، وتعد جسراً يختصر لنا طريقاً لبناء عقلية مختلفة وكوادر بشرية مؤهلة، وتؤدي دوراً مهماً في تفعيل دورهم في مختلف جوانب التعليم والحياة.

ومنه جاءت ورقة العمل هذه من أجل وضع مجالات لإعداد معلم الرياضيات المعاصر، وذلك في ضوء عدد من الموضوعات والتجارب العالمية والتجارب الشخصية، والوصول إلى نقاط ومقترحات في إعداد معلم الرياضيات المعاصر.

مشكلات وصعوبات تعيق برامج ومؤسسات تكوين المعلمين:

تواجه برامج ومؤسسات تكوين المعلمين عدداً من الصعوبات والمشكلات منها:

1. ضعف الأخذ بسبل البحث العلمي
2. ضعف مواكبة التطورات التكنولوجية والرقمية
3. ضعف النموذج والتشويش الباراديكمي[1].
4. غياب هندسة التكوين
5. ضعف برامج التدريب العملي الميداني
6. ضعف تمهين التدريس والافتقار إلى معايير موحدة لاختيار المعلمين وتكوينهم
7. النقص في برامج المواكبة (الاصطحاب) لحديثي التخرج
8. ضعف التكوين المستمر
9. إشكالية تقييم المعلمين
10. مشكلات مؤسسية مرتبطة بتنظيم وتدبير تكوين المعلمين وتوظيفهم
11. رأي المجلس الأعلى للتعليم في أزمة التكوين. (الدريج، 2020).

قد لا تواجه بعض الدول جميع المشكلات السابقة، والقصد من ذلك الدول الغربية وبعض الدول العربية ولكن هناك نوع أخر مصاحب لمشكلة التعليم، وهو الفكر الاجتماعي الغربي وخصوصاً المتعلق بالأسرة، فاستقلال الطفل عن والديه في أوربا سبب في ظهور مبدعين على عكس هيمنة عطف الأولياء في عالمنا، ولكن في المقابل هناك سلبيات أكبر بكثير ونذكر منها عدم وجود ضوابط تحمي الشباب من دخول عالم الإجرام والفشل، وبالتالي يجب أن تتوجه مساعينا إلى بناء استقلالية معرفية وضمن ضوابط تضمن ناتج تعليمي أفضل يعزز من خلاله الإحساس بالتقدير الذاتي وأهمية كل منا للمجتمع الذي نعيش فيه. فلا نترك أولادنا بلا ضوابط ولا نفرض عليهم اختيار مالا يتناسب مع قدراتهم حباً للتظاهر أمام المجتمع.

وقد يكون ما سبق ذكره تفسيراً لحجم المسؤولية التي تعاني منها مدارسنا اتجاه المتعلمين نتيجة غياب فكرة تنوع القدرات عن الإدارة والأهل إلا ما قل، وكذلك عدم قدرة المعلم على تحقيق رغبة الأهل والمتعلم والإدارة ومتطلبات الوزارة معاً.

المعلم الفعّال:

تشير البحوث والدراسات التي وجهت للبحث عن المعلم الفعَّال على أن كل من التقديرات العالية التي يحصل عليها المعلم من رؤسائه، والمستوى التحصيلي العالي للتلاميذ ورضى التلاميذ عن المعلم بالرغم من أهميتها، إلا أنها لا تكفي للتعبير

[1] كلمة مأخوذة من الأصل اليوناني، ومعناها هو: تدني مستوى الإعداد النظري في المؤسسات وكليات التكوين وخاصة الإعداد البيداغوجي(التربوي) وافتقاره إلى الأسس الفكرية والنماذج التربوية الملائمة وغموض في مرجعيته النظرية وسيادة ما نسميه التشويش الباراديكمي (غير متناسب مع المعطيات والمتطلبات الزمنية التي نحن فيها) والذي يتجلى في كثرة النماذج التي لا تجد طريقها نحو التطبيق، واللجوء إلى التقليد الأعمى واستيراد النظريات والتبعية بالتالي لمنتجيها ومروجيها (الدريج، 2020، 93-94).

عن مدى فاعليته وليست دليلاً على ذلك، وبالرغم من التباين والاختلاف بين نظرة التربويين إلى خصائص المعلم في التدريس الفعال إلا أنه يمكن إجمالها في الصفات الآتية:

- التمكن من محتوى المادة التعليمية التي يدرسها.
- القدرة على توصيل المعلومات بشكل فعَّال.
- توظيف استراتيجيات التدريس الفعَّال.
- توظيف التقانة الحديثة في التدريس بما يضمن حدوث عملية التعلم.
- القدرة على تهيئة البيئة الصفية (المادية والمعنوية) المناسبة لعملية التعلم.
- القدرة عل بناء علاقة إيجابية مع الطلبة.
- القدرة على دمج الطلبة بشكل شامل في عملية التعلم.
- امتلاكه لأخلاقيات مهنة التدريس. (أمبوسعيدي والبريدية والحوسنية، 2019، 24).

والمعلم المؤثر (الفعّال) هو الذي يراه تلاميذه على أن لديه:

- سيطرة على الموارد والمصادر التي يرغب فيها.
- خبرة وكفاءة في مجال معين من مجالات المعرفة.
- سلطة ليكافئ ويعاقب.
- لديه الحماس للتعلم من خلال الاندماج الشخصي في المادة الدراسية والمهارة في تدريسها.
- ينقل إليهم إحساساً بالاستثارة والتشويق عن تعلم المادة.
- يجعل التعليم ممتعاً بدلاً من أن يكون عملاً روتينياً يكلفون به.
- يشرح الأشياء ويوضحها بطرائق جديدة أصيلة أو غير عادية.
- يقترب منهم ويتفاعل معهم.
- مستعد دائماً للإصغاء إليهم، وهم كذلك مستعدون للإصغاء إليه.
- يبث فيهم الثقة بالنفس، ويشعرهم بقدرتهم على تحقيق النجاح.
- يظهر اهتماماً حقيقياً بهم ويسعي لرعايتهم. (البيلاوي وآخرون، 2006، 136-137).

كيف تتوقع أن تكون مهنة التعليم في المستقبل؟

من خلال استقراء الواقع التعليمي وبعض الرؤى التربوية في دول العالم المختلفة، أشار (صبري وتوفيق، 2017، 144) إلى الرؤى المستقبلية لمهنة التعليم وهي:

1- مزيد من التعليم الفردي.
2- المسؤولية نحو نمو الطالب الفردي.
3- التعلم عن بعد.
4- تحسين برامج إعداد المعلم.
5- الاتصالات من أجل التعلم المهني.
6- المعلم المجتمعي الفعال داخل المدرسة وخارجها.
7- المعلم وتوظيف التكنولوجيا الحديثة في مدرسة المستقبل.
8- تشجيع تفاعل المتعلمين لاكتساب المعرفة.
9- نظم هيكلية جديدة للإثابة ومكافأة المعلمين وتقييمهم.
10-من الرؤية إلى الواقع.

الإبداع والرياضيات:

بالمقارنة بين واقع اليابان والتعليم في عالمنا نجد أن أحد الأساليب التي يتفق عليها غالبية الباحثين يكمن في إضافة الإبداع لطريقة تدريس الرياضيات، ولذا يعتمد التدريس الفعَّال للرياضيات في الأساس على إبداع المعلم وقدرته على الاستحواذ على انتباه المتعلمين لضمان تقدمهم في عملية التعلم.

ويؤكد الباحثين أن الابداع هو جوهر الرياضيات، إلا أن هناك عدد من الممارسات التي تقتل الإبداع في الرياضيات منها:

1- يشعر المتعلمين أن الدافع وراء تدريس الرياضيات هو الامتحان وتجاوز الاختبارات.
2- استخدام تقييمات غير دقيقة لأداء المتعلمين تركز على الحفظ والتذكر وتركز على مهارات التفكير الناقد دون تطبيق.
3- المساواة بين المتعلمين وعدم الاهتمام بالفروق الفردية بينهم.
4- عدم وجود وقت كاف يتناسب مع أهداف التعليم، ويعطي المعلم الفرصة لاستخدام تجارب الحياة لتحسين استيعاب المتعلمين للرياضيات، وهذا يعطي المتعلمين الانطباع الخاطئ عن الأهمية الحقيقية للرياضيات في الحياة، إذ أن المدة الزمنية القصيرة للفترات الدراسية والسنوات الدراسية القصيرة لا تتيح للمعلمين وقتاً لشرح ما هو مهم في الرياضيات، وهذا يقيد المعلمين ولا يتيح لهم وقتاً لتعليم المتعلمين الإجراءات المتعلقة بالاختبارات، ومنه يتضح أن كل من المعلمين والمتعلمين يعانيان على حد سواء، ويفقدون المجازفة، وبالتالي لديهم رؤية سلبية عن الرياضيات.

ومنه يجب على المعلمين إيجاد طرائق مبدعة لتغيير التصور السلبي لجعل المتعلمين مهتمين بدراسة الرياضيات.

كيف يمكن للمدرسة أن تطور مناهج الرياضيات لديها وتدخل الأساليب الإبداعية؟

هناك مجموعات من المدارس تستخدم الأساليب الإبداعية في مناهجها، إذ يستخدم المعلمون **أنشطة عملية كثيرة، ومناقشات** بدلاً من التركيز الكلي على الكتب الدراسية، ومثل هذه الأنشطة يحبها المتعلمين وتزيد نسبة المشاركة إلى 100%، وبالتالي يصبح لدى المتعلمين وقتًا أطول عند استخدام هذه الأنشطة العملية لمعرفة المفاهيم التي قرأوا عنها في السنوات الماضية، ومعرفة أن هذا المنهج يستحق كل هذا الجهد وهو مفيد للتعليم بشكل عام.

ومن الواضح أن الفصول الدراسية تعاني من نقص في الابداع وهذا يبعد المتعلمين عن جمال الرياضيات أو أن هذه الأساليب الإبداعية موجودة إلا أنها قد مرت دون اهتمام بها وتم تجاهلها تماماً من أجل التركيز على أساليب تقليدية في التقييم وإعطاء الدرجات. **فإعطاء المعلمون وقتاً كافياً لتقديم التعليمات** يزيد من انطباع المتعلمين عن الرياضيات ويزيد من استيعابهم لهذا التطبيق، **كما أن جعل التدريس بأيدي المتعلمين** يؤدي إلى نتائج غير متوقعة في تقدمهم في العملية التعليمية، وقد اتفق الباحثون على أن التدريس الفعال للرياضيات يعتمد في الأساس على إبداع المعلم لجذب انتباه المتعلمين وإظهار التقدم في عملية تعلمهم، وهذا سيجعل الوصول إلى إصلاح واضح لأساليبنا في تدريس الرياضيات أمراً وشيكاً.

ومنه يمكن القول إنه يمكن إدخال الأساليب الإبداعية لمناهج الرياضيات من خلال العمل على:

- تغير تصور المتعلمين عن الرياضيات فالتركيز على تغيير فهم المتعلمين عن الرياضيات له العديد من الأثار الإيجابية في زيادة دوافعهم وجعلهم أكثر رغبة في التعلم واعتماد الأساليب الإبداعية في الرياضيات، وفي تحسين أدائهم التعليمي في هذا السياق.
- توفير أنشطة عملية كثيرة.
- اعتماد أسلوب المناقشات بدلاً من التلقين.
- إعطاء المعلم وقتاً كافياً لتقديم التعليمات وعرضه المعلومات.
- جعل المتعلم محور العملية التعليمية.

وبناء على ما سبق يتوجب علينا تحديد سبل الإعداد المهني للمعلمين الذي يتناسب مع متطلبات وأهداف الحياة، وخصوصاً معلمي الرياضيات.

مستويات التفكير العليا في الرياضيات:

تعد الرياضيات من المواد التي تعتمد اعتماداً كلياً على اللغة الدقيقة والمنطق الرياضي، وإن للرياضيات ميزات من حيث المحتوى ومن حيث الطريقة مما يجعلها مجالاً ممتازاً لتدريب الطلاب على أنماط من أساليب التفكير السليم، وينبعث ذلك من خاصتين مهمتين:

1. إن الرياضيات لغة تمتاز عن اللغة العادية بدقة التعبير ووضوحه وإيجازه.
2. إن الرياضيات من حيث الموضوع لها مميزات خاصة في تنمية التفكير الموضوعي، وذلك ببروز الناحية المنطقية، ولوضوح حقائقها وخلوها من العوامل العاطفية التي تؤثر في استخلاص النتائج.

وانطلاقا من الحاجة الملحة إلى تغيير مفهوم التعليم وممارساته للخروج من المفهوم والنمط التقليدي الذي يركز على الحفظ والاستظهار والتلقين والذي يكاد يجمع الكل على ضرورة تغييره إلى المفهوم الذي ينمي مهارات التفكير الأساسية والعليا من ناحية (النافع، 2000). وكون مادة الرياضيات تعد ميداناً خصباً لتدريب المتعلمين على هذا النوع من التفكير، الذي يساعدهم على تحليل المفاهيم الرياضية وإدراك العلاقات بينهما، واستنتاج واستنباط القوانين، وإصدار أحكام على العلاقات من ناحية أخرى.

ومنه فإن تنمية مستويات التفكير العليا (تحليل – تركيب – تقويم) أصبح من الأهداف الأساسية لتدريس الرياضيات في مختلف دول العالم، وذلك عن طريق إطلاق الطاقات الكامنة عند المتعلمين للوصول بهم إلى مستوى التمكن، وذلك بتدريبهم على المهارات العملية المرتبطة بالأعمال الرياضية.

وجدير بالذكر أن اكتساب المتعلمين أساليب التفكير والعمل على تنميتها يؤدي بهم إلى الحيوية وتقبل آراء الغير، وتكوين عادات واتجاهات مرغوب فيها داخل الفصل وخارجه بصفة عامة، واتجاهات إيجابية نحو دراسة مادة الرياضيات بصفة خاصة (آل عامر، 2010).

دور المعلم في تعليم مستويات التفكير العليا:

يعد المعلم العنصر الأساسي لنجاح أي برنامج تعليمي، لذا لا بد من تدريب المعلمين على تعليم مستويات التفكير العليا، وحتى يكتسب المعلم الثقة في تدريس مستويات التفكير العليا، توجد بعض المبادئ التي يجب مراعاتها عند تدريب المعلمين على تدريس هذه المستويات، وقد عرضت هذه المبادئ في سلسلة الكتب المترجمة المقدمة في المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية (التدريس لتكوين المهارات العليا للتفكير، 1995)، وهذه المبادئ الخاصة بالمعلم هي:

1. يعمل على خلق جو داخل الفصل يدفع التلميذ إلى التفكير اليقظ، فالمواقف التي يكونها المعلم أثناء التدريس هي التي تحدث التفاعل وتؤثر في اتجاهات التلاميذ.
2. يسهم في تنمية الإطار المرجعي في التفكير، وذلك بالبحث في الأدبيات حيث يوجد كثير من العلماء وضعوا نظريات مختلفة لمفاهيم التفكير، ويطلب من المعلم اختيار واحد من هذه النماذج وتطبيقها أثناء عملية التدريس.
3. يساعد على تطبيق مهارات التفكير وعملياته على محتوى المناهج بما يساعد التلميذ على تزايد وتحسين المعلومات.

4. يساعد على استخدام استراتيجيات التعلم التعاوني لأنها تعطي التلاميذ خبرات المشاركة الفعالة في تحويل المهارات إلى عمليات، كما أن لها فوائد عديدة منها: زيادة فرص الوصول إلى المستويات العليا من التفكير، وزيادة العلاقات الشخصية بين أعضاء المجموعات.
5. يشجع على التأمل المستمر وتساعد هذه الطريقة على التفكير المنظم وتلائم حلقات البحث وتدريس المقررات داخل الفصل (آل عامر، 2010، 51-52).

استخدام معلم الرياضيات لبرامج تطوير عمل الدماغ:

1. **السوروبان:**

وهو " أداة أو آلة لإجراء العمليات الحسابية من جمع وطرح وضرب وقسمة بطريقة ممتعة وسهلة" (بكار وحماني، 2023، 907 نقلاً عن عجرود، 2017، 7).

ويعرفه (الخليفة، 2011) بأنه: "أداة أسيوية المنشأ تتكون من لوح يحتوي على قسمين، قسم علوي وقسم سفلي، توضع خطوط عمودية مرتبة من الآحاد إلى العشرات، فالمئات حتى المليار، تتميز بشكلها البسيط مقارنة بالعدادات الأخرى، وهو سهل الحفظ والتمرن عليه سهل جداً".

والسوروبان الياباني هو أحد مكونات التي تدخل في الثقافة اليابانية لما يقارب 500 سنة، قادماً من الثقافة الصينية في أواسط القرن السادس عشر لينتشر في أسيا والعالم، ثم تطور ليأخذ شكله المستعمل حالياً منذ عام (1938)، بينما اعتمد هذا البرنامج سنة (1993) في ماليزيا لتنمية المهارات الذهنية للأطفال في المرحلة العمرية من أربع سنوات إلى 13 سنة، وموجود في أكثر من ستين دولة من ضمنها جميع الدول العربية، يهدف لتفعيل الشق الأيمن من الدماغ ليعمل مع الشق الأيسر براحة وييسر، ويستطيع الطفل المتمكن حل (200) مسألة حسابية في 8 دقائق.

وجاء في كتاب تعليم تقنيات السوروبان:

- إن النسيان والسرحان ناتج عن ضعف الروابط بين نصفي الدماغ، وتعلم السوروبان من بين الوسائل المساعدة على تقوية الروابط بين نصفي الدماغ.
- إن الاستمتاع بالتذكر وسيلة لتنشيط الفعالية بين نصفي الدماغ عن طريق استعمال الروابط الخيالية.

فوائد تعلم السوروبان:

1. يجعل المتدرب يدرك مفهوم الأرقام إدراكاً حسياً عن طريق الملاحظة واللمس.
2. يعزز الثقة في النفس من خلال تطوير القدرات الفردية.
3. كسر حاجز الخوف من مادة الرياضيات باستخدام طرائق علمية
4. يمَّكن المتدرب من إنجاز عمليات الجمع والطرح في آن واحد.
5. ينمي لدى المتدرب القدرة على التحمل والصبر والتركيز من خلال تدريبات خاصة.
6. القدرة على الحساب الذهني السريع.
7. يعزز استعمال الفص اليمين للدماغ بشكل كبير.
8. قراءة وتمثيل أعداد كبيرة بكل سهولة.
9. يُشعر المتدرب بالرضى عن النفس بعد ملاحظة تحسن قدراته (فريق سوروبان العرب، د. ت).

المهارات الست التي يكتسبها متدرب السوروبان:

1- التركيز والانتباه.
2- التخيل والإلهام.
3- الحفظ السريع.
4- دقة الملاحظة.
5- الفعالية في القراءة والاستماع.
6- مهارة معالجة المعلومات.

وهناك برامج أخرى مشابهة للسوربان يمكننا الاستفادة من مفعولها على الدماغ (**مكعب الروبيك – روبوت – مونتيسوري**) يستطيع المتعلم من خلالها القيام بأكثر من عملية واحدة في آن معاً، كأن يقرأ سورة الإخلاص ويقوم بعملية حسابية.

2. **الجيوجبرا (GeoGebra):**

"هي برمجية رياضيات فعَّالة تتخصص في الجبر والهندسة والحساب .

طُوِّرت لتعليم الرياضيات في المدارس من قبل ماركوس هونوتر من جامعة فلوريدا أتلانتيك، وباستخدام هذه البرمجية يمكن رسم النقط، المستقيمات، المتجهات، وغيرها ويمكن مباشرة إدخال معادلات المستقيمات والدوال والإحداثيات، ولهذا البرنامج القدرة على التعامل مع المتغيرات والأرقام، والمتجهات، وإيجاد المشتقات والتكاملات للدوال، ويمكن تقديم أوامر للجذور" (الشيزاوية، 2015، 3).

وبرنامج الجيوجبرا مبني على المعايير العالمية للرياضيات، وداعم للمنهج من وزارة التربية والتعليم (سلطنة عمان) وليس بديلاً عنه، مُصَمَم بطريقة تُمكن المتعلم من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال استخدامه كوسيلة تعليمية من قبل المعلم أو برنامج للتحقق من الحل واكتشاف العلاقات من قبل المتعلم.

الأداء المعرفي للطلبة في ماليزيا في ضوء المعايير الدولية:

إن الهدف الأساسي من أي نظام تعليمي هو ضمان تزويد المتعلمين بالمعرفة والمهارات اللازمة للنجاح في الحياة، وإذا كان نظام التعليم الماليزي -مثل النظم الأخرى في جميع أنحاء العالم- يشدد على تطوير معرفة المحتوى القوية في موضوعات مثل العلوم والرياضيات واللغات، إلا أن هناك زيادة في الاعتراف العالمي **بحقيقة مفادها أنه لم يعد كافياً للمتعلم الخروج من المدرسة بـ (القراءة والكتابة والحساب)، ولم يعد هناك تركيز على أهمية المعرفة فقط، ولكن أيضاً على تطوير مهارات التفكير العليا**. ومع تطور أداء الطالب الماليزي على مدى عدة عقود كانت الأنظمة الأخرى آخذة في تحسين الطالب بسرعة أكبر، لذلك فإن الفجوة بين نظام أداء ماليزيا والنظم الأخرى آخذ في الازدياد. أما من الناحية المطلقة فتشير التقديرات الدولية إلى أن أداء المتعلم الماليزي آخذ في الانخفاض، وقد ظهرت على مدى العقدين الماضيين.
تطلعات نظام التعليم الماليزي والطلبة الماليزيين: من أجل التصدي بنحو صحيح لاحتياجات جميع الماليزيين، وإعداد الأمة لأداء أفضل على المستوى الدولي، من المهم أن نتصور أولاً ما يجب على نظام التعليم تحقيقه من درجة عالية من النجاح، ولاسيما في السياق الماليزي، وما أنواع الطلبة الأفضل استعداداً لمواجهة تحديات اقتصاد القرن الحادي والعشرين؟ وأي نوع من التعليم سيهيئهم لهذا العالم الذي يتجه بسرعة نحو العولمة؟ وتشمل هذه التطلعات جانبين، هما:
الأول: تلك التي تخص نظام التعليم ككل وهي:

- الوصول: أي تسجيل (100%) في جميع المراحل من مرحلة ما قبل المدرسة إلى المرحلة الإعدادية بحلول عام 2020.
- الجودة: أي أن تكون أعلى ثلث البلدان في التقييمات الدولية في (15) عاماً.
- العدالة: أي تخفيض نسبة (50%) في فجوات الإنجاز (حضرية، ريفية، اجتماعية، اقتصادية، وبحسب الجنس) بحلول عام (2020).
- الوحدة: أي توحيد نظام التعليم الذي يعطي الأطفال القيم والتجارب المشتركة من خلال تبني التنوع.
- الكفاءة: بما يزيد من نتائج المتعلم في حدود الميزانية الحالية.

الثاني: تلك التي تخص المتعلمين كأفراد، إذ أن هذه الرؤية وهذه التطلعات هما اللتان ستمهدان الطريق للتحول في نظام التعليم الماليزي.
فيجب أن يمتلك كل متعلم كلاً من (الكفاءة اللغوية المتعددة، الأخلاق والروحانيات، الهوية الوطنية، مهارات القيادة، مهارات التفكير، المعرفة).(وزارة التربية والتعليم الماليزية، 2021، 45-46).
التحولات الإحدى عشرة لتحويل النظام التعليمي الماليزي:
حددت وزارة التربية الماليزية (11) تحولاً ستكون لها حاجة لإحداث تقدم في النتائج المتوخاة من قبل جميع الماليزيين، وسيعالج كل تحول واحدة على الأقل من نتائج النظام، والجودة، والمساواة، والوحدة، والكفاءة، مع عدّ الجودة الشيء الأساس المشترك في جميع التحولات، تمثل بعض هذه التحولات تغييراً في الاستراتيجية والاتجاه، وتمثل التغييرات الأخرى التغييرات التشغيلية في طريق الوزارة التي نفذتها المدارس من خلال السياسات الحالية، وبغض النظر عما إذا كان التحول استراتيجياً أو تشغيلياً، فإنها جميعاً تمثل ابتعاداً عن الممارسات الحالية، وهذه التحولات هي:

الجدول (1) التحولات الإحدى عشرة لتحويل النظام التعليمي الماليزي.

التحول الأول	• توفير التكافؤ في فرص التعليم الجيد ذي المعيار الدولي. • وضع معيار لتعلم اللغات والعلوم والرياضيات بحسب المعايير الدولية. • إطلاق مناهج المرحلة الابتدائية (KSSR) والثانوية (KSSM) في عام (2017). • تطوير الامتحانات والتقييمات لزيادة التركيز على مهارات التفكير الفائقة بحلول (2016). • تعزيز تعليم (STEM). • تعزيز فرص الوصول وجودة مسارات التعليم الحالية، بدءاً من المسار المهني. • تحسين جودة جميع رياض الأطفال وتشجيع الالتحاق بها بحلول العام (2020). • زيادة الاستثمار في الموارد المادية التعليمية للطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة. • تحويل التعليم الإلزامي من المرحلة السادسة على المرحلة الحادية عشرة.
التحول الثاني	• ضمان أن يتقن كل طفل اللغة الماليزية واللغة الإنجليزية وتشجيعه على تعلم لغة إضافية. • طرح منهج (KSSR) لغة البهاسا الماليزية للمدارس الوطنية، مع توفير دعم مكثف للطلبة الذين يحتاجون إلى مساعدة. • توسيع برنامج (LINUS) ليشمل محو الأمية باللغة الإنجليزية. • تطوير مهارات معلمي اللغة الإنجليزية. • جعل ورقة امتحان اللغة (SPM) إلزامية، وتوسيع نطاق الفرص المتاحة لزيادة التعرض للغة.

	• تشجيع كل طفل على تعلم لغة إضافية بحلول عام (2025).
التحول الثالث	• تطوير القيم الماليزية • تعزيز التربية الإسلامية والتربية الأخلاقية مع زيادة التركيز على الوحدة وتقوية الروابط بين الطلبة. • تطوير الطلبة كلاً من خلال تعزيز متطلبات المشاركة في رياضة واحدة، أو نادٍ واحد، أو هيئة رسمية. • تعزيز نظام (RIMUP) وتوسيعه ابتداءً من عام (2016) لتسهيل التفاعل عبر المدارس.
التحول الرابع	• تحويل مهنة التدريس إلى مهنة اختيارية. • رفع مستوى الدخول للمعلمين وممارسة مهنة التعليم ابتداءً من عام (2013) ليكون من بين أفضل (30%) من الخريجين. • الارتقاء بـ (IPG) إلى المعايير العالمية بحلول عام (2020). • تحسين جودة التطوير المهني المستمر (CPD) ابتداءً من عام (2013). • تركيز المعلمين على الوظيفة الأساسية للتعليم ابتداءً من عام (2013). • تنفيذ الكفاءة والتقدم الوظيفي بناءً على الأداء بحلول عام (2016). • تعزيز مسارات القيادة للمعلمين، واتقان التدريس والأدوار المتخصصة بحلول عام (2016). • تطوير ثقافة قيادة النظراء للتميُّز بحلول عام (2025).
التحول الخامس	• ضمان جودة عالية الأداء لمديري المدارس في كل مدرسة. • تعزيز معايير الاختيار وعملية التخطيط للخلافة للمديرين ابتداءً من عام (2013). • طرح حزمة مدير جديد على شكل موجات، مع مزيد من الدعم والمساءلة الأكثر وضوحاً لتحسين نتائج الطلبة.
التحول السادس	• تمكين (JPN وPPD) والمدارس لتخصيص الحلول على أساس الحاجة. • تسريع تحسين المدارس من خلال برامج منهجية نظامية ومنضبطة مطروحة في جميع أنحاء ماليزيا بحلول عام (2014). • السماح لإدارات المدارس بممارسة نوع من الحكم الذاتي يلبي الحد الأدنى من معايير الأداء. • ضمان أن (100%) من المدارس تلبي متطلبات البنية التحتية الأساسية بحلول (2015)، ابتداء بمدينتي صباح وساراواك. • التأكد من أن كل المدارس الحكومية أو التي تساعدها الحكومة تتلقى دعماً مالياً عادلاً.
التحول السابع	• تطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتوسيع نطاق جودة التعلم في ماليزيا. • توفير وصول الانترنت، وبيئة التعلم الافتراضية عبر شبكة لجميع المدارس التي يبلغ عددها عشرة آلاف. • زيادة المحتوى عبر الإنترنت لتبادل أفضل للممارسات بدءاً من مكتبة الفيديو لأفضل المعلمين الذين يقومون بتقديم الدروس في العلوم والرياضيات ولغة البهاسا الماليزية واللغة الإنجليزية. • تعظيم استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عن بعد، والتعلم ذاتي السرعة من أجل توسيع نطاق الحصول على تعليم عالي الجودة، بغض النظر عن الموقع أو مستوى مهارة الطالب.
التحول الثامن	• تمكين قدرة الوزارة على التواصل. • تمكين (JPN وPPD) عبر زيادة القدرة على صنع القرار على الميزانية والموظفين ابتداءً من عام (2013). • نشر ما يقرب (2500) من موظفي الوزارة، و(JPN)، و(PD) من أجل تزويد المدارس بدعم أفضل بحلول عام 2014. • تعزيز القيادية في (150-200) من المناصب القيادية المحورية ابتداءً من عام (2013). • تنفيذ تصميم الوظائف والهيكل الجديد للوزارة اعتبار من عام (2016).
التحول التاسع	• الشراكة مع أولياء الأمور والمجتمع المحلي والقطاع الخاص على نطاق واسع.

	• تجهيز كل أولياء الأمور لدعم تعليم أبنائهم من خلال مجموعة من الأدوات مثل مشاركة الوالدين والوصول عبر الانترنت لمعرفة التقدم في مستوى أبنائهم في المدرسة. • دعوة (PIBG) للمساهمة في تقديم مدخلات حول سياقية المناهج وجودة المعلم (2016). • توسيع إنشاء المدارس لبناء (500) مدرسة بحلول عام (2025) من خلال تضمين مجموعات الخريجين والمنظمات غير الحكومية كراعين محتملين.
التحول العاشر	• تعظيم نتائج الطلبة لكل مبلغ يتم إنفاقه. • ربط كل برنامج واضح لنتائج الطلبة، والترشيد السنوي للبرامج التي لها تأثير منخفض. • انتهاز فرص الكفاءة التي لها تمويل مخصص مثل تدريب المعلمين وتحسين المهارات.
التحول الحادي عشر	• زيادة الشفافية والمساءلة العامة المباشرة • نشر تقرير عام سنوي عن التقدم في مقابل خطة الأهداف والمبادرات، بدءاً من العام (2013). • إجراء اخذ أسهم شاملة للأعوام (2015 و2020 و2025)

(وزارة التربية والتعليم الماليزية، 2021)

تطور مادة الرياضيات في اليابان:

في عام 1998 م تم اعتماد مقررات دراسية جديدة لمادة الرياضيات في اليابان، كان هدفها الرئيسي تمكين المتعلمين من تعلم أسس الرياضيات بشكل كامل، ومساعدتهم على تنمية مهارات العيش، وإلى تعزيز التدريس، كما هدفت هذه المقررات إلى زيادة الوقت المخصص للتعلم التكاملي، والملائم لكل متعلم، وبناء على ذلك تم إدخال تحسينات على مقررات الرياضيات، بحسب المراحل الدراسية:

أ- المرحلة الابتدائية: تم في هذه المرحلة:

- اختيار الموضوعات التي تدرس بعناية شديدة.
- تدريس المهارات والمعرفة الأساسية بصورة متكررة لكي يفهمها الطلبة بشكل متقن، كون التعليم في المرحلة الابتدائية يشكل أساس التعلم في المراحل التالية.
- توجيه الطالب لاكتساب المفاهيم والمهارات الأساسية من خلال الأنشطة الحسابية حول الأعداد والكميات والأشكال الهندسية، بما ينمي لديهم القدرة على رؤية الأحداث اليومية من منظور صحيح، ويمكنهم من الاستمتاع بالأنشطة والمسائل الحسابية، ويطور تطبيق الأساليب الحسابية في الحياة اليومية بشكل إيجابي.

ب- المرحلة الثانوية الأولية: وتم في هذه المرحلة:

- الاهتمام بتنمية القدرة على التفكير المنطقي، بحيث يمكن تطبيق أنشطة التعلم الهادفة إلى حل المشكلات.
- توجيه الطلبة لاستيعاب المفاهيم والمبادئ والقوانين الأساسية المتعلقة بالأعداد والكميات والأشكال الهندسية، بحيث يكتسبون الطرائق الرياضية للتعبير والمعالجة، ويعززون من قدرتهم على التفكير في الأحداث والظواهر بطرائق رياضية.
- توجيه الطلبة لإيجاد المتعة في أنشطة الرياضيات، بحيث يدركون فوائدها، وينمون توجهات سليمة نحو استخدام الأساليب الرياضية.

ت- المرحلة الثانوية العليا: وفيها تم:

- الاهتمام بالطبيعة المنظمة لتعلم الرياضيات، وتنوع الخيارات المتاحة للطلبة من المواد بما يلائم كل طالب، من حيث الكفاءة والمقدرة والاهتمام والخطط المستقبلية.
- توجيه الاهتمام لحصول الطلبة على التحصيل الذي يتضمن القدرة على التفكير والحكم والتعبير، إضافة إلى المعرفة والمهارات اللازمة لتطوير قدرتهم على التفكير الناقد، خاصة وأنه قد تم الاتفاق على أن التحصيل لا يعني بالضرورة الحصول على درجات عالية في الاختبارات فحسب (الخطيب، 2016، 44-46).

المعايير المهنية للخريجين وفقاً لـ اتحاد دعم وتقييم المعلمين الجدد بالولايات المتحدةالأمريكية(INTASC):

تتمثل هذه المعايير المهنية للخريجين في الآتي:

- **المعيار الأول (مادة التخصص):** يدرك المعلم المفاهيم الرئيسة، وأدوات البحث، وأسس التخصص الذي ينوي تدريسه وهو قادر على تصميم الخبرات التدريسية بطريقة تجعل هذه الجوانب ذات مغزى بالنسبة للمتعلمين.
- **المعيار الثاني (تعلم المتعلمين):** يفهم المعلم كيف ينمو متعلميه ويتعلموا، وهو قادر على تزويدهم بفرص للتعلم تدعم نموهم العقلي والاجتماعي وغيرهما من جوانب النمو.
- **المعيار الثالث (تنوع المتعلمين):** يدرك المعلم أن المتعلمين يختلفون في طرائق تعلمهم، وهو قادر على إيجاد الفرص الملائمة لكل منهم بما يراعي خصائصهم وخلفياتهم المختلفة.

- **المعيار الرابع (استراتيجيات التعليم):** يفهم المعلم ويستخدم استراتيجيات مختلفة للتعليم تشجع المتعلمين على التفكير الناقد وحل المشكلات وتنمى مهاراتهم الأدائية.
- **المعيار الخامس (بيئة التعلم):** يوظف المعلم معرفته بدوافع وسلوك المتعلمين أفراداً وجماعات في تصميم بيئة للتعلم تشجع على التفاعل الاجتماعي الإيجابي، وعلى الانخراط الحقيقي في التعلم، وعلى التحفيز الذاتي.
- **المعيار السادس (الاتصال):** يوظف المعلم معرفته بطرائق الاتصال اللفظي وغير اللفظي، وبفنيات الاتصال الأخرى لتعزيز الحوار البناء والتعاون والتفاعل المبني على التسامح والرغبة في تقديم المساعدة داخل الصف.
- **المعيار السابع (التخطيط للتدريس):** يخطط المعلم للتدريس ويدير عملياته بناء على معرفته بمادة التخصص وبطبيعة المتعلمين والبيئة الاجتماعية المحيطة وأهداف المنهج.
- **المعيار الثامن (التقييم):** يفهم المعلم ويستخدم طرائق التقييم المختلفة للتأكد من تقدم تعلم المتعلمين ونموهم بجوانبه المتعددة.
- **المعيار التاسع (التفكر والنمو المهني):** فالمعلم ممارس مهني يتفكر باستمرار في ممارساته، ويقيم النتائج المترتبة عليها وتأثيرها على المتعلمين والوالدين والزملاء...، ويبحث باستمرار عن الفرص التي تدعم نموه المهني.
- **المعيار العاشر (التعاون والأخلاقيات والعلاقات):** يتواصل المعلم مع أولياء الأمور والأسر والزملاء والبيئة الاجتماعية، ويتعاون معهم جميعاً لكي يعزز تعلم المتعلمين ويؤمن سلامتهم (مدبولي، د. ت).

وتندرج تحت تلك المعايير أهداف فرعية تحدد مستوى المعلم ضمن كل معيار من تلك المعايير، والجدير بالذكر أن تلك المعايير صالحة لإعداد وتقييم المعلمين في جميع الاختصاصات ومن بينها الرياضيات.

كما أنها تتطرق إلى جوانب بعيدة عن الاختصاص وهذ يدل على أن التقييم العلمي الأكاديمي التخصصي يختلف عن التقييم المهني للمعلمين، فالتعليم اليوم أصبح له عالمه والتدريس مهنة لها قواعدها ومقوماتها التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند مناقشة مواضيع التطوير والتعليم وخصوصاً الأمور المتعلقة بإعداد المعلم.

وقد اهتم (الدريج، 2020، 3) في كتابه "هندسة التكوين الأساسي للمعلمين وتمهين التعليم" بعرض وتحليل المرجعيات النظرية لخطط التكوين الأساسي للمعلمين، وذلك للتعرف إلى مكامن الخلل في هذه الخطط وما ارتبط بها من برامج وتدابير وتقويمها، وبالتالي وضع اليد على مشكلات تأهيل المعلمين علمياً ومهنياً بمراكز ومدارس وكليات التربية...، واقتراح الحلول المناسبة لها.

ذلك أن الإعداد الجيد للمعلمين وفق هندسة محكمة، تراعي تحسين أوضاعهم وظروف عملهم وتراعي الاختراق الكبير الذي أحدثته جائحة كورونا في جسم منظومة التربية والتكوين، يكتسب أهمية قصوى في تمهين التعليم وإنتاج مخرجات بكفايات ومعايير عالية الجودة، ووفق نموذج بيداغوجي (تربوي) تناوبي مندمج، ومخرجات مواكبة لكل التطورات.

وسنذكر لاحقاً تجارب لمعلمين من دول متقدمة طرحوا مشاكل وحلول من خلال تجارب عرضوها على منصة TEDx، وهذا دليل على وجود إشكاليات وفجوات بين المعايير والتطبيق، فالتقييمات في غالبيتها ليست ذات مصداقية ولا تقارن بالتجربة.

تجارب عالمية (تجارب TEDx):

تعرض TEDx (وهي منظمة عالمية شعارها أفكار تستحق الانتشار، أفكار إبداعية تعطي لأصحاب الأفكار الأكثر تميزاً مبلغاً من المال) تجارب لمعلمين طرحوا لنا المشكلة وكيف تعاملوا معها.

التجربة الأولى: (الخطأ مفيد) JOE BOALER:

وهي تجربة المعلمة جو (Joe) التي أشارت أنه لطالما ركزنا طويلاً في التعليم، في تعليم الرياضيات، وفي الطريقة المثالية لتعليم الكسور، وفي المعايير التي نطبقها في الفصول الدراسية ونتجادل بشأنها دوماً، ونتجاهل تماماً قناعات المتعلمين بشأن قدراتهم.

ترفض المعلمة التحدث باختلاف القدرات، فهي تعتقد أننا نستطيع تحجيم قدراتنا العقلية أو تفعيلها بشكل أكبر، وتحاول إثبات بأن عدم قدرتنا على فهم الرياضيات هو بسبب العادات والقناعات، ولكننا نستطيع برمجة الدماغ وتدريبه، وتستدل بأبحاث ودراسات علمية عن تفاعل الدماغ مع الكلمات أو العبارات، واختلاف إمكانيته عند التحدث بشكل إيجابي. وقد أظهر بحث كارول دويك (Carol Dweik) بشأن نمط التفكير أنه إذا وثقنا في قدراتنا غير المحدودة، فسنحقق أعلى مستويات في الرياضيات وفي الحياة عموماً.

وأظهرت دراسة جايسن موزر (Jaison Mozer et al) وزملائه بشأن الأخطاء المرتكبة في الرياضيات هذا الأمر بوضوح شديد، فقد وجدوا من خلال مسح التصوير بالرنين المغناطيسي أن الدماغ ينمو عندما تخطئ في الرياضيات، فعندما نرتكب خطأ تنشط الوصلات العصبية في الدماغ، وعندما يجدوا الإجابة الصحيحة ينشط عدد أقل من الوصلات العصبية، إذا فارتكاب الأخطاء مفيد بالفعل.

التجربة الثانية: رياضيات بدون كلام (Matthew Peterson):

نجد في المدارس أن الوسيلة التي تقدم بها الأفكار هي الكلمات، فالمعلم يذهب إلى السبورة ويكتب الكلمات ويشرح بالكلمات والمتعلمين معهم كتب مليئة بالكلمات ويتوقع منه أن يجيبوا على الأسئلة بالكلمات.

ولكن نسبة كبيرة من المتعلمين يعانون من صعوبات في القراءة والكتابة، ونسبة كبيرة من الباقيين يصنفون أنفسهم بأنهم متعلمين بصريين، والباقون وعددهم ضئيل جداً هم فقط من يناسبهم الطرائق الحالية للتدريس.
وقد ركزت هذه التجربة على كيفية البحث عن التدريس بدون استخدام الكلمات، وأنه يمكن أن نقول للمتعلمين ما يفعلوه بدون استخدام الكلمات، عن طريق استخدام الرسوم والألعاب، مثل لعبة بطريق يريد العبور وأمامه عائق (حفرة تأخذ شكل معين وعليه أن يختار الشكل المناسب) باستخدام برنامج تفاعلي يوضح له الخطأ عندما يخطأ.
ومنه يمكن اللجوء إلى البرامج التفاعلية التي تساعد على التعامل مع الأشكال الهندسية والتعامل مع المشكلات بدون استخدام الكلمات، إذ تعتمد هذه البرامج على الصور التفاعلية دون الكلمات، **مما يؤكد أهمية فكرة التعليم البصري في تعليم الرياضيات.**
وقد أجرت جامعة كاليفورنيا مؤخراً دراسة قامت فيها بتطبيق الألعاب لتعليم المفاهيم الرياضية في (206) مدرسة في مقاطعة Orange (إحدى مقاطعات كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية)، وبعد سنة واحدة تضاعف معدل إتقان المتعلمين لثلاثة أضعاف في إتقان مادة الرياضيات ومن ثم تم تكرار هذه التجربة في مقاطعة سليكون فالي، ولاس فيجاس، وشيكاغو وأيضا هيوستن. فهذا الابتكار البسيط الذي يقوم على إزالة العائق اللغوي في تعليم الرياضيات (www.ted.com).

تجارب شخصية:

التجربة الأولى: تجربة مدرسة الراقية:

تجربة الراقية كانت بناء على إيمان الباحث بالتأثير البصري المعد مسبقاً بطريقة تتناسب مع الكمية المعرفية السابقة والتي سنبني عليها معرفة جديدة، مستندة إلى تجارب ونظريات علمية وتربوية منطقية، وقد كانت تجاربها كانت حافزاً على تطبيقها إيجابياً وملامسة أثرها على المتعلم ومستواه، وهنا لابد لنا من أن نؤكد على أن امتلاك الأدوات أمر مختلف عن إتقان العمل بها أو تسخيرها بشكل فعّال، وكثيراً ما نسمع عن تطبيق برامج عالمية لها تأثيرها، ولكننا بالمقابل لم نشاهد آثرها بالقدر الذي روجت له، فقد نجد مدارس تتفوق بإخراج أعداد بمعدلات عالية إلا أن هؤلاء من مستوى تفكير عادي جداً لا يرتقي ليكون مطور أو مبدع، وإنما عبارة عن جعبة امتلأت بكم من المعلومات المؤقتة لإفراغها بورقة امتحان فقط لا غير.
الهدف من هذه المبادرة: التحضير للعام الدراسي الجديد (2022-2023)، وذلك من خلال ثلاثة محاور تشمل الأرضية التي يجب أن يرتكز عليها نظام التعليم خلال العام الدراسي
آلية إجراء هذه المبادرة:
تعد هذه الدورة الثانية استمراراً لما بدأه الباحث في الدورة الأولى (بغرض بحث سابق -المعلم مفتاح العقول -المؤتمر الدولي الأول لكلية التربية بجامعة حماة 2022)، حيث تم الاعتماد فيها على خطة تشمل ثلاثة محاور أساسية وجلسات لتبادل الخبرات.

أ- آلية التعلم وهو المحور الأول: يشرح بعض المصطلحات العلمية والتربوية والفرق بينها، إضافة لعرض وشرح التجارب التربوية وأنماط المتعلمين، وتكمن أهمية المحور الأول في توظيف التجارب التربوية بما يتناسب مع الأنماط المختلفة بالتعليم وبناء قاعدة لأهمية التنويع في طرائق وأساليب العملية التعليمية مع التأكيد على فكرة أن للمعلم وسائل تتجاوز اللوح والأقلام (تتجاوز حتى جميع الأدوات المادية) .

ب- طرائق تدريس الرياضيات: وفي هذا المحور كان التركيز على مادة الرياضيات وأساسيات التدريس فيها وشرح كيف يتم بناء العملية التعليمية بما يتناسب مع معطيات ومطاليب التعليم (زمن وكمية معلومات وناتج تعليمي)، وتم توضيح ذلك من خلال مبدأ التضاعف الأسي (فكرة مبتكرة - خاصة- تم تطبيقها ونجاحها)

تعتمد الفكرة على أن تقسيم الدروس لا يكون بالتساوي فالمعرفة في بداية العام الدراسي أقل من المعرفة في منتصف العام الدراسي، فعندما يتقن المتعلم التعامل مع المقادير الجبرية وحل المعادلات يصبح من السهل جداً أن نعطيه مسألة لفظية ونطلب منه كتابة المعادلات واستنتاج قيم المجاهيل، وبالتالي سيكون الزمن المطلوب للتطبيق أقصر من الزمن اللازم للتأسيس، والمتعلم الذي يدرك العدد ودلالته الكمية من السهل أن نعطيه المقارنة بين الأعداد لأن خياله تشبع بما يفهمه ويفسر له ماذا يحدث.

ت- تعليم الأرقام: وهو المحور الثالث فمن المعلوم أن الفكرة التي سيبدأ بها المتعلم تعليمه دون وجود معرفة سابقة يعتمد عليها ببناء معرفة جديدة هي تعليم الأرقام، وإضافة إلى ذلك هي فكرة لها تبعاتها على مستوى المتعلم وامتدادات تغير من إمكانياته المهارية حتى ببقية المواد، وهي أيضاً فكرة مبتكرة نتيجة دراسة عدة نماذج متعارف عليها مثل المنتسوري وبالاعتماد على نظرية بياجيه النمو المعرفي. ما يميز هذه الطريقة أنها تعتمد تسلسل منطقي يركز على الإدراك العقلي وخلق أدوات حسية عند المتعلم لتساعده على مقارنة الأعداد أو إدراك مفهوم الصفر والعمليات الحسابية الأساسية فيما بعد وترتيبها من خلال ربطها بالكميات أو الأطوال، ولا تركز على الكتابة كهدف أعلى لتعلم الأرقام فهي مهارة غير مرتبطة في الرياضيات، بل هي أمر يتحقق مع التمرين المتقطع دون اعتمادها أساساً. ومن الأخطاء الشائعة التركيز على الكتابة بداية التعليم واعتباره أساسي، لأنها تشكل نظرة سلبية عن المادة لها آثرها على الناتج التعليمي.

ث- كانت هناك جلسة لتبادل الخبرات، أبرز الباحث من خلالها ضرورة التميُّز على الصعيد المهني حتى لوكان الهدف مادي، فالأجور ترتبط بالتميُّز والنجاح أكثر من الاختصاص (طبيب – مهندس- معلم....) وتحدث الباحث عن تجربته في مشروع فكرة (مشروع لتبسيط مادة الرياضيات وإبراز أهميتها)، ووجوده كمحاضر أصغر الكثير منهم عمراً، واعتماده كموجه مشرف ومساعد على تعليم مادة الرياضيات هو خير دليل، وتم من خلال هذه الجلسة عرض بعض الدروس المصورة ودروس من قبل المشاركين وتقيمها من الجميع تقييماً قائم على التحسين والتطوير لا على الانتقاد أو الانتقاص.

الإيجابيات التي حظيت بها تجربة الراقية:

- ارتبط شرط القبول بالمدرسة كمعلم مادة بحضور الدورة، وكان هذا حافز جيد.
- كما تم خلق جو عائلي وكسر حواجز وخلق روح التعاون بين المعلمين.
- التعرف إلى مشاكل المعلمين والاتفاق على تحديد خطط مسبقة لتجنب الوقوع بمشاكل لاحقاً.

السلبيات:

- الخلفية عند المتدربين عن هذا النوع من التدريبات تعتمد على الجانب النظري بدون تطبيق.
- الكثير من المتدربين ليس لديه مؤهل تعليمي حقيقي (مهندسين وطالب طب واختصاصات أخرى).

<u>التجربة الثانية: مدرسة بشائر المتميزون:</u>

تميزت تجربة البشائر بأن العمل كان مباشر (الباحث هو المعلم) على أرض الواقع حاول من خلالها الباحث تطبيق قواعد التعليم معتمداً على أسس ونظريات تربوية درسها سابقاً مع مراحل مختلفة سنتحدث عنها كلاً على حدة:

- كسر جمود النظريات (التحضيري): وضع الباحث تسلسلاً لتعليم الأرقام (قراءة وكتابة ودلالة) مستنداً إلى تعليم مونتيسوري الطبيبة الايطالية وجان بياجيه في نظرية التعلم مراعياً ترتيب مستويات بلوم.
- كانت البداية سلبية حين بدأ بتعليم الخطوط وأنواعها والاتجاهات ولم يندمج الطلاب بالشكل المطلوب وهنا قام الباحث بتعديل التسلسل وبدأ بإعطاء الأرقام مبتدأ بالواحد مستخدماً مجسمات وأخرج الطلبة تباعاً مرددين مع الواحد مائل ثم عمودي أثناء تمرير السبابة على الرقم.
- ولزيادة التمييز والتحفيز والتدريب على القلم وتقويات عضلات اليد استخدم الباحث مطبوعات قام من خلاله بتعليم الطالب من خلال التلوين (ورقة عليها جميع الأرقام وعليه أن يميز الرقم الجديد من خلال تلونيه دوناً عن غيره).
- وإلى جانب هذا أضاف الباحث تمارين لتمييز دلالة العدد من خلال عد كرات أو مجسمات مقسمة.
- من الأشياء التي بدأ فيها الباحث حصته هي العد التنازلي والتصاعدي، فنصعد مع العد التصاعدي أو ننزل مع العد التنازلي مشيراً من خلال أصابعه للعدد وغير ملزم التلاميذ بالتأشير على الأصابع.
- ولم يمنع هذا من الاستعانة بالكتاب المعتمد من قبل المدرسة لكن الباحث لم يُلزم الطالب بما لا يستطيع بل أعانه على ذلك حفاظاً على رغبته بالتعلم.
- ثم تابع الباحث مع بقية الأرقام ً للرقم تسعة ثم الصفر وكان الصفر الرقم العاشر، ولم يتم مراعاة ترتيبه بين الأرقام بل كيف سنوصل مفهوم الصفر للطالب، وكان ذلك سهلاً حين نضع مجموعة أشياء ثم ننقص منها واحدة واحدة حتى يدرك الطفل ترتيبه ودلالته معاً.
- ثم تم التركيز على التميز بين التصاعدي والتنازلي ثم المكونات ثم الأكبر والأصغر ثم العد على الأصابع تمهيداً لعمليتي الجمع والطرح وبالتالي كل طفل تعلم الرقم (رمزاً وكتابة ودلالة ثم استخدمه بالعمليات الحسابية).
- تقريب الفوارق الفردية (قراءة الأعداد للصف الثاني الابتدائي): بعد التعريف بالمنازل وطريقة قراءة الاعداد كان لابد من تدريب الطلبة على قراءة الأعداد بطريقة محفزة وسريعة تشمل جميع الطلبة وتساهم بتقريب الفوارق الفردية.
- تم تصميم من خلال موقع (WORDWALL) لعبة تفاعلية تعرض للطالب العدد وعليه قراءته، فكان خروج الطالب لاستخدام الحاسوب فكرة جاذبة ومحفزة إضافة إلى سهولة عرض الأمثلة المحضرة سابقاً من قبل الباحث، مع الأخذ بعين الاعتبار تسلسل خروج الطلبة ابتداءً بالأفضل دون إظهار ذلك لهم، كانت هناك فرصة أمام ضعيف المستوى لتتكرر أمامه الفكرة فيخرج بثقة أكبر.
- سد الفجوة بين الوعاء الزمني المتاح والوعاء الزمني المقدر للمنهج: بعد إعصار دانيال أصبح المعلم بين سنداني الوقت والمنهج، وكان لابد من إشراك الطالب بطريقة تكوّن جسراً يسد الفراغ في الخطة.
  - الجزء الأول في باب المعاملات المادية للصف الثامن: تم توزيع المهام على الطلبة بكتابة مواضيع تشرح هذا الباب ثم نقوم بتسجيل عرضا يوضح ذلك.
  - الجزء الثاني في باب الإنشاءات الهندسة للصف الثامن: تحقيقاً للأهداف الوجدانية والمعرفية وحرصاً على إكمال المنهج بطريقة مفيدة عبر مجموعة الواتس أب، حيث كان الباحث يعد مقاطع توضيحية ويرسلها للطلبة على أن يكرر الطلبة الرسم على كراس خاص بحيث يقوم المعلم في اليوم التالي تقويم ما رسموه.

التجربة الثالثة: جمعية الرياضيات العراقية:

بعد البحث لعدة مرات حول إعداد المعلم (معلم الرياضيات) والمحاولة على أرض الواقع تبلورت معالم ومقاييس التي تتناسب مع معطيات العالم الذي نعيش فيه، و كان لابد من نقل بعض المهارات التي اكتسبها الباحث حول تصميم موارد خاصة بتعليم الرياضيات تكون مساندة للمعلم.

وعلى ذلك قام الباحث بإرسال رسالة لرئيس جمعية الرياضيات العراقية للإعلان عن إقامة دورة تدريبية لتصميم وسائل تعليم الرياضيات. وقد لاقت الفكرة قبول الجمعية وكثير من المهتمين في مجال تطوير تعليم الرياضيات من العراق وسوريا وفلسطين وليبيا (يزيد عن 35 مشترك) بينهم دكاترة جامعيين ومنهم برتبة أستاذ دكتور طرائق تدريس الرياضيات وموجهين (مفتشين اختصاصين) معلمين ومعلمين مساعدين.

اجتاز المشاركين شروط الدورة وهي حضور 80% من المحاضرات (مدة كل محاضرة ساعة وربع) والقيام بمشروع صناعة وسيلة تعليمة في مادة الرياضيات.

لم يعتمد الباحث خلال الدورة على المحاضرات نظراً لضعف الانترنت في بعض الدول، وتم اعتماد ملفات مساعدة صممت من قبل الباحث (مدخل لتصميم وسائل تعليم الرياضيات) وتسجيل المحاضرات ثم إرسالها والتوجيه عبر مجموعة الواتس

الجدول (2). ويبين الجدول الآتي جدول البرنامج التدريبي لتصميم الوسائل التعليمية:

الجلسة الأولى	• تعارف. • التعريف بالبرنامج التدريبي. • تحميل البرامج.
الجلسة الثانية	• رسم مثلث باستخدام CleverMaths. • رسم مثلث باستخدام GeoGebra. • إرسال ملف مدخل لتصميم الوسائل التعليمية. • إعطاء مهمة لليوم التالي (الاطلاع على محتويات الملف وتنفيذ المطلوب فيها).
الجلسة الثالثة	• التحويلات الهندسية. • الدوران باستخدام متغير. • كتابة خوارزمية لإثبات مجموع زوايا مثلث. • إعطاء مهمة (تنفيذ الخوارزمية).
الجلسة الرابعة	• تنفيذ مشروع مجموع زوايا المثلث. • كتابة خوارزمية استنتاج مساحة المثلث من متوازي الأضلاع. • إعطاء مهمة (تنفيذ الخوارزمية).
الجلسة الخامسة	• الإظهار والإخفاء باستخدام الشروط. • أزرار التحكم. • تنفيذ مشروع استنتاج مساحة متوازي الأضلاع. • إعطاء مهمة (تنفيذ مشروع استنتاج مساحة متوازي الأضلاع باستخدام أزرار التحكم).
الجلسة السادسة	• رسم الخطوط البيانية (جزء منه- الخط كامل) • حقل الكتابة. • رسم الخطوط البيانية باستخدام حقل الكتابة. • إعطاء مهمة (تنفيذ المشروع).
الجلسة السابعة	• استنتاج المساحة باستخدام التكامل. • إنشاء حسابGeoGebra . • التعديل على مشاريع من الموقع.
الجلسة الثامنة	• الدمج بين الهندسة الإقليدية والفراغية. • استنتاج مساحة سطح كرة.
الجلسة التاسعة	• برنامج wordwall للأطفال. • إنشاء حساب. • إنشاء مشروع. • الاستفادة من المشاريع الجاهزة.
الجلسة العاشرة	• التسجيل والمونتاج. • توظيفها بإعداد وسائل مرئية.
الجلسة الحادية عشر	• عرض مشاريع من قبل المتدربين.
الجلسة الثانية عشر	• التقييم وتوزيع الشهادات.

مجالات إعداد معلم الرياضيات المعاصر:

بعد قيام الباحثين بالاطلاع على عدد من التجارب العالمية وبالاعتماد على التجارب الشخصية، وبعد الرجوع إلى العديد من الموضوعات الخاصة بتعليم الرياضيات، يمكن ذكر عدد من مجالات يجب التركيز عليها في إعداد معلم الرياضيات المعاصر، من أجل ضمان امتلاكه لها لاحقاً:

1- تنمية الإبداع.
2- تنمية مهارات التفكير العليا.
3- التعلم البصري.
4- مهارات التواصل.
5- معرفته ببرامج تطوير عمل الدماغ.
6- توظيف التكنولوجيا.
7- التعلم الذاتي.
8- البحث العلمي.

خاتمة:

في ضوء القراءات الواسعة والاطلاع على تجارب في دول عدة، والتجربة الشخصية، والخبرات الميدانية، توصل الباحثان إلى مجموعة من المقترحات أهمها:

- إعطاء معلم الرياضيات دوراً للمشاركة في وضع الخطة الدراسية واتخاذ القرارات في المدرسة.
- إجراء دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات تتضمن جميع مجالات إعداد المعلم المعاصر السابقة.
- إعطاء مساحة لمعلمي الرياضيات للإبداع وتوليد أفكار جديدة في التعليم.
- تنمية مهارات التواصل لدى معلمي الرياضيات من خلال القيام بدورات تدريبية.
- تدريب معلمي الرياضيات على تعليم متعلميهم الرياضيات بطريقة حسية.
- التركيز على توظيف الكتب التفاعلية في العملية التعليمية لمادة الرياضيات.
- تشكيل موقع تواصلي لبناء بنك يتضمن فيديوهات وصور وأوراق عمل وأفكار تخدم معلمي الرياضيات وتفعل دورهم.
- حث معلمي الرياضيات على التعلم الذاتي واطلاعهم على مواقع تعليمية وبرامج حول ذلك.
- اعتماد برنامج تطوير عمل الدماغ (السوروبان، مكعب الروبيك، مونتيسوري، الجيوجبرا...).
- التركيز في مرحلة الإعداد (الإجازة الجامعية) على التدريب الميداني للمعلم.

قائمة المراجع:

[1] آل عامر، حنان سالم. (2010). ***تعليم التفكير في الرياضيات: أنشطة إثرائية***. ط(2). الأردن، عمان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

[2] أمبوسعيدي، عبد الله؛ والبريدية، عزة؛ والحوسنية، هدى. (2019). ***استراتيجيات المعلم للتدريس الفعال***. الأردن، عمان: دار المسيرة.

[3] بكار، بو بكر؛ حماني، شيماء. (2023). فاعلية برنامج تدريبي قائم على تقنية السوروبان في تنشيط الذاكرة العاملة لدى الأطفال. ***مجلة دراسات في سيكولوجي الانحراف***، 8(1)، 898-916.

[4] البيلاوي، حسين؛ طعيمة، رشدي؛ وسليمان، سعيد؛ والنقيب، عبد الرحمن؛ وسعيد، محسن؛ والبندري، محمد؛ وعبد الباقي، مصطفى (2006). ***الجودة الشاملة في التعليم بين مؤشرات التميز ومعايير الاعتماد (الأسس والتطبيقات)***. ط(1)، دار المسيرة، عمان.

[5] الخطيب، محمد بن شحات. (2016). ***التعليم في اليابان والصين "ملامح ودروس"***. www.archive.org

[6] الخليفة، عمر هارون. (2011). ***برنامج اليوسيماس وتفجير طاقات الأمة***. الأردن، عمان: مركز ديبونو لتعليم التفكير.

[7] الدريج، محمد (2020). ***هندسة التكوين الأساسي للمدرسين وتمهين التعليم***. ج1، منشورات مجلة كراسات تربوية.

[8] الشيزاوية، ليلى. (2015). ***استخدام برنامج GeoGebra في تعلم وتعليم الرياضيات***. الجزء الأول، وحدة الرياضيات، قسم العلوم التطبيقية، دائرة تنمية الموارد البشرية، المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة شمال الباطنة، وزارة التربية والتعليم، سلطنة عمان.

[9] صبري، عبد العظيم؛ توفيق، رضا. (2017). ***إعداد المعلم في ضوء تجارب بعض الدول***. ط(1). مصر، القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

[10] عجرود، محمد وآخرون. (2017). ***كتاب السوروبان للحساب الذهني***. مركز بصمة للتدريب والاستشارات.

[11] فريق سوروبان العرب. (د. ت). ***تعلم تقنيات السوروبان الياباني للحساب الذهني السريع ورياضيات الأصابع من الصفر حتى الاحتراف خطوة بخطوة***. Sorobanarab.blogspot.com

[12] مدبولي، محمد عبد الخالق. (د. ت) ***المعايير المهنية للمعلمين وفقاً لاتحاد دعم وتقييم المعلمين الجدد بالولايات المتحدة الأمريكية INTASC***.

[13] النافع، عبد الله. (2000). ***برنامج الكشف عن الموهوبين ورعايتهم***. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية.

[14] وزارة التربية والتعليم الماليزية (2021). ***خطة التعليم في ماليزيا (2013-2025). مرحلة ما قبل المدرسة إلى ما بعد الثانوي***. ترجمة وتحرير مركز البيان للدراسات والتخطيط، بغداد.

[15] www.ted.com: تم الدخول يوم السبت 2023/8/12 الساعة 2:17 صباحاً.