

**مدى انعكاس مهارات القرن الحادي والعشرين في درجات TIMSS ،  
وعلاقته بالإنجاز الأكاديمي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي  
بـ دولة الكويت**

**د. أحمد جاسم الهلال**

**أستاذ مشارك مناهج وطرق تدريس الرياضيات  
كلية التربية - جامعة الكويت.**



## مدى انعكاس مهارات القرن الحادي والعشرين في درجات TIMSS

، وعلاقته بالإنجاز الأكاديمي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت

تاريخ قبول البحث للنشر: ٢٠٢٥/٦/٢٨

تاريخ استلام البحث: ٢٠٢٥/٥/٢٢

د. أحمد جاسم الهلال\*

## المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن مدى انعكاس مهارات القرن الحادي والعشرين في الأداء الأكاديمي لتلاميذ الصف الرابع، من خلال درجاتهم في اختبار الرياضيات القائم على TIMSS ، وعلاقته بالتحصيل الدراسي العام. اعتمدت الدراسة على التصميم شبه التجريبي، وبلغ حجم العينة ٧٩ تلميذاً من الصف الرابع الابتدائي، وزُعموا بالتساوي على أربع مجموعات (أ، ب، ج، د). استخدمت مجموعة من الأدوات شملت قائمة بمهارات القرن الحادي والعشرين، واختباراً قائماً على TIMSS ، وأربعة نماذج لاختبار التحصيل الأكاديمي. أظهرت النتائج اكتساباً قوياً لمعظم مهارات القرن الحادي والعشرين، حيث حقق التلاميذ في النموذج (أ) أداءً مقبولاً، بينما أظهر التلاميذ من أفراد العينة الذين أجابوا على النموذج (ب) ضعفاً في مهارة الطلاقة، وأظهرت النماذج (ج) و(د) تحديات في مهارات اتخاذ القرار والتفكير المنطقي. ولقد كشفت نتائج تحليل التباين الأحادي (ANOVA) عن وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعات الأربعة، وأشارت مقارنات Scheffé إلى أن النموذج (ب) كان أكثر صعوبة من النموذج (د) بشكل ملحوظ ومن ثم تؤكد هذه النتائج القيمة التنبؤية لاختبار TIMSS في تفسير التحصيل الأكاديمي، كما تسلط الضوء على فجوات مهارية تتطلب تدخلات تعليمية موجهة. وتخلص الدراسة إلى أهمية دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية، لتعزيز جاهزية الطلاب للمقاييس العالمية وتحقيق النجاح الأكاديمي المستقبلي.

**الكلمات المفتاحية:** اختبار TIMSS ؛ الإنجاز الأكاديمي؛ مهارات القرن الحادي والعشرين؛ تلاميذ المرحلة الابتدائية؛ دولة الكويت.

**The extent to which 21st century skills are reflected in TIMSS scores, and its relationship to the academic achievement of fourth grade pupils in Kuwait**

**Dr. Ahmed Jassim Alhilal**

## Abstract

This study aimed to examine the extent to which 21st-century skills are reflected in the academic performance of fourth-grade students through their TIMSS mathematics scores and their relationship with overall academic achievement. Adopting a quasi-experimental design, the study sample consisted of 79 fourth-grade students, distributed equally across four groups (A, B, C, and D). A set of instruments was utilized, including a 21st-century skills checklist, a TIMSS-based assessment, and four achievement test models. The findings revealed a strong acquisition of most 21st-century skills, with model A showing an acceptable level of performance, model B reflecting weak fluency, and models C and D indicating challenges in decision-making and logical reasoning. One-way ANOVA results showed statistically significant differences among the four groups, and post hoc Scheffé comparisons revealed that model B was significantly more difficult than model D. These findings underscore the predictive value of TIMSS scores for student achievement and highlight specific skill gaps that require targeted instructional interventions. The study concludes by emphasizing the importance of integrating 21st-century skills into mathematics curricula at the primary level to enhance student readiness for international benchmarks and future academic success.

**Keywords:** TIMSS test; Academic Achievement; 21st century skills; Primary Stage Pupils, Kuwait.

## مقدمة

تعد المرحلة الابتدائية من التعليم مرحلة حاسمة في تشكيل حياة المتعلم، حيث تؤثر على نموه البدني والعقلي والاجتماعي. خلال هذه الفترة، يبدأ الطفل في اكتساب المهارات الأساسية، مما يضع الأساس لنجاحهم الأكاديمي بصفة خاصة والنجاح في الحياة بصفة عامة في مستقبلهم. ومن أبرز الوظائف التي تضطلع بها عملية التعليم اليوم هو اكساب المتعلمين مهارات القرن الحادي والعشرين، والتي تعتبر أساسية للأنشطة اليومية وتلعب دوراً مهماً في النمو الشخصي والمهني. وتعد هذه المهارات ضرورية ليس فقط للمتعلمين ولكن أيضاً للمعلمين، حيث يحتاج كلا منهما إلى الإعداد المناسب للمنافسة في عالم مترابط في صبغته العالمية.

ومن ثم تحتل المرحلة الأولى من التعليم المرحلة الابتدائية أهمية بالغة كما يرى "وارسي وآخرون (Warsi et al., 2024) أن التعليم الإبتدائي يشكل الأساس لمسيرة الطفل الأكاديمية، ويحدد مسار التعلم والنمو الشخصي في المستقبل، حيث يبدأ الطفل في هذه المرحلة المبكرة في تنمية مهارات حيوية وضرورية مثل مهارات حل المشكلات ومهارات التواصل ومهارات التعاون، وهي مهارات بالغة الأهمية لتحقيق النجاح المهني والاجتماعي في القرن الحادي والعشرين. وتدعم الدراسات التي أجراها "جنت وهيداتي" (Jannah & Hidayati, 2022) التأكيد على أن البيئة المدرسية الملائمة للأطفال في المرحلة الإبتدائية تعزز التربية الأخلاقية، وتجعل المدارس أماكن آمنة مواتية للتعلم وتنمية الجوانب الشخصية. علاوة على ذلك، فإن الأطفال الذين يلتحقون بالمدارس بمهارات اجتماعية متطورة يميلون إلى الأداء الأفضل أكاديمياً، خاصة في البيئات التي تركز على الممارسات التعليمية عالية الجودة (Ansari & Pianta, 2018).

ولقد أصبح دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في الإطار التعليمي أمراً ضرورياً بشكل متزايد. وفقاً لما يراه "جارج" (Garg, 2024)، فإن هناك حاجة ملحة لتدخل منهجي لضمان تزويد المدارس للطلاب بالمهارات والمعارف الأساسية التي تلبي متطلبات المجتمع الحديث. وبالمثل، يرى "أبري وآخرون" (Abry et al., 2015) أن توفير خبرات تعليمية داعمة في مرحلة ما قبل المدرسة وانتقالها إلى المرحلة الابتدائية يعزز بشكل كبير التكيف والأداء الأكاديمي. إن تهيئة بيئة تعليمية داعمة تعزز شمولية النمو وتلبي الاحتياجات المتنوعة للمتعلم أمر بالغ الأهمية لتنميتهم الشاملة. وتؤكد الأبحاث أن مشاركة أولياء الأمور والمجتمع المحلي في تهيئة مثل بيئات داعمة للتعلم يعد أمراً لا غنى عنه، مما يشير إلى نهج تعاوني تجاه التعليم يشمل جميع أصحاب المصلحة (Yang, 2024).

ومن هذا المنطلق واستجابة للمتطلبات المتسارعة التي يفرضها التطور في القرن الحادي والعشرين، فقد أدركت العديد من المؤسسات التعليمية أهمية مهارات القرن الحادي والعشرين. ومن ثم سعت إلى تعريفها ودمجها في المناهج الدراسية لإعداد المتعلمين لمواجهة التحديات المحلية والعالمية. ووفقاً للسعيد (٢٠١٨)، تشمل مهارات القرن الحادي والعشرين القدرات الأكاديمية ومهارات التعلم مدى الحياة الضرورية لنجاح المتعلمين، بما في ذلك مهارات التعلم الذاتي، وإدارة البيانات، والتواصل الفعال، والتعاون. كما أكد "وارنر وكور" (Warner & Kaur, ٢٠١٧) على أهمية مهارات التفكير النقدي، وحل المشكلات، والتفكير الإبداعي، والمعرفة/ التنوير التكنولوجية باعتبارها مهارات حياتية أساسية للطلاب في العالم المعاصر. وأضاف راشد (٢٠١٧) أن هذه المهارات تضمن الاستعداد للتعلم والابتكار والعمل، وتشمل مجموعة من القدرات مثل التفكير النقدي والتفكير الإبداعي والتواصل الفعال. وأوضح العطية (٢٠٢٢) أن هذه المهارات ضرورية للتكيف مع التغيرات في التعلم المدرسي والحياة اليومية، بما في ذلك الإبداع والابتكار والتواصل ومحو الأمية المعلوماتية.

ويعد اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين خلال المرحلة الابتدائية أمراً بالغ الأهمية، حيث يمكن أن يقي الطلاب من مواجهة أزمات مستقبلية تتمثل في عدم قدرتهم على التأقلم مع الحياة العملية ومواكبة متطلباتها، ويساعدهم في التغلب على تحديات الحياة، ويعزز كفاءتهم في التعلم. وقد أكدت منظمات عالمية مثل شراكة مهارات القرن الحادي والعشرين 21st Century Partnership على أهمية دمج هذه المهارات في أنظمة التعليم. وقد طورت هذه المنظمة، التي تأسست في عام ٢٠٠٢، أطر عمل تحدد المهارات والمعارف والخبرات التي يحتاجها الطلاب للنجاح في العمل والحياة، مع التركيز على الأداء الأكاديمي للطلاب وأنظمة الدعم اللازمة (Burkhardt et al., 2003; The Partnership for 21st Century Learning, 2006).

وفي سياق متصل، تلعب الرياضيات، باعتبارها أحد أهم مجالات المعرفة البشرية، دوراً محورياً في تنمية المهارات المعرفية الرئيسية، فهي جزء لا يتجزأ من أنشطة الحياة اليومية، كما تعد ضرورية في مجالات متعددة مثل التكنولوجيا والهندسة والاتصالات (Marsh, 2014; Hodaňová, 2016; Emma, 2018). ويعد إتقان الرياضيات أمراً حيوياً للأفراد للتعامل مع مختلف جوانب الحياة الحديثة، والتي تتعدد صورها من مهارات التفكير المنطقي إلى مهارات حل المشكلات واتخاذ القرارات. علاوة على ذلك، مع تقدم الدول، فإن تنمية القدرات الفكرية لدى هؤلاء الأفراد يعد أمراً بالغ الأهمية. ولا يمكن تحقيق ذلك إلا من خلال التحسين المستمر لجودة التعليم والاستجابة للاحتياجات العالمية المتغيرة. وفي هذا السياق، تعتبر التقييمات التعليمية الدولية مثل دراسة الاتجاهات الدولية في الرياضيات والعلوم (Trends in International Mathematics and Science Study: TIMSS) بالغ الأهمية لما لها من دور فعال في وضع معايير مرجعية لأداء المؤسسات التعليمية على الصعيد العالمي. وتعد دراسة TIMSS، التي تنسق عملها الرابطة الدولية للتحصيـل التعليمي (IEA)، مقياساً رئيسياً لأداء الأكاديمي في الرياضيات والعلوم في الصفين الرابع والثامن (Dodeen, 2012).

ويوفر TIMSS معياراً لمقارنة إنجازات الطلاب في الرياضيات والعلوم عبر البلدان المشاركة في هذا التقييم، ويقدم بيانات نوعية وكمية عن نقاط القوة والضعف في أنظمة التعليم (البنك الدولي، ٢٠١٧؛ جامعة الملك سعود، ٢٠١٩). وقد تم التأكيد على أهمية المناهج الدراسية في تشكيل إنجازات الطلاب في تقرير TIMSS 2015، الذي شدد على تطوير إطار مرجعي بالتعاون مع خبراء المناهج الدراسية من مختلف البلدان. ولقد حدد التقرير المناهج الدراسية كعنصر حاسم يؤثر على الفرص التعليمية المتاحة للطلاب (المركز الوطني للبحث والتطوير، ٢٠١٩).

ونظراً للأهمية المتزايدة لكل من مادة الرياضيات في القرن الحادي والعشرين، أصبح اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين في التعليم الابتدائي أمراً حيوياً بشكل متزايد. ولذا يهدف هذا البحث إلى الكشف عن مدى انعكاس مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي في درجاتهم في اختبار TIMSS والعلاقة بين هذه الدرجات من ناحية وتحصيلهم الأكاديمي من ناحية أخرى. وقد أكدت عدة دراسات أهمية هذه العلاقة، بما في ذلك دراسات (House, 2009a; Phelps, 2011; Alhares, 2015; Abu Aish, 2015; Shehada and Mukhtar, 2016; Ababneh, 2019)، والتي تناولت جميعها دور مهارات القرن الحادي والعشرين في تحسين الأداء الأكاديمي في الرياضيات والعلوم وفقاً لتقييم TIMSS. ومن ثم يسعى هذا البحث إلى المساهمة في مجموعة الأبحاث المتزايدة التي تربط مهارات القرن الحادي والعشرين بالتحصيل الأكاديمي، لا سيما في مادة الرياضيات، وإبراز أهمية هذه المهارات في إعداد الطلاب للنجاح الأكاديمي والمهني في المستقبل في ظل المشهد العالمي سريع التطور.

## مشكلة البحث:

تشكل المرحلة الابتدائية أساساً محورياً لمسار الطلاب التعليمي، حيث يعد تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين في مرحلة مبكرة مثل التفكير النقدي والتعاون والإبداع ومحو الأمية الرقمية أمراً ضرورياً للتعلم مدى الحياة والقدرة على التكيف (Voogt & Roblin, 2012)، وتحظى هذه المهارات، التي تؤكد عليها مؤسسات وكيانات تعليمية مرموقة مثل مؤسسة "شراكة التعلم في القرن الحادي والعشرين" (P21 Partnership for 21st Century Learning)، وبوصلة التعلم (OECD Learning Compass 2030) التابعة لمنظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، بأولوية متزايدة في أنظمة التعليم العالمية لإعداد الطلاب لمواجهة التحديات المجتمعية المعقدة (منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية، ٢٠١٩). ومع ذلك، غالباً ما تعطي المناهج التربوية التقليدية - لا سيما في الرياضيات - الأولوية للحفاظ عن ظهر قلب على حساب الفهم، مما يحد من فرص تنمية المهارات (Boaler, 2016). وتؤكد دراسة اتجاهات الرياضيات والعلوم الدولية (TIMSS) على هذا القصور من خلال ليس فقط تقييم إتقان المحتوى، ولكن أيضاً تقييم التمكن في المجالات المعرفية مثل التطبيق والتفكير، والتي تعكس ضمناً كفاءات القرن الحادي والعشرين (Mullis & Martin, 2017). فعلى سبيل المثال، تتطلب مهام حل المشكلات في TIMSS التفكير التحليلي والقدرة على التكيف، بما يتماشى مع التعريفات الأوسع للتفكير النقدي (Trilling & Fadel, 2009).

وترتبط مادة الرياضيات - كفرع من فروع المعرفة - بشكل فريد بين التفكير المجرد والتطبيق في العالم الواقعي، مما يجعلها أداة حاسمة لتعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين، ويدعو المجلس الوطني لعلمي الرياضيات (NCTM) إلى اتباع أساليب تعليمية تركز على المتعلم وتشدد على الاستكشاف وحل المشكلات والروابط المفاهيمية، بحجة أن هذه الأساليب تنمي الكفاءة الرياضية والمرونة المعرفية (NCTM, 2000, 2014)، ويؤكد كياني وآخرون (Kiani et al. 2012) على ذلك، حيث يروا أن تعليم الرياضيات يعزز قدرات حل المشكلات والوعي الثقافي، بينما يسلط شوخي (Shoukhi ٢٠١١) الضوء على دورها في تنمية المرونة الذهنية التي يمكن تطبيقها في سيناريوهات عملية ومعقدة في الحياة اليومية. وعلى الرغم من ذلك، تشير الدراسات إلى أن العديد من الأنظمة التعليمية لا تستفيد بشكل كافٍ من الرياضيات كممنصة لتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، لا سيما في المراحل الدراسية المبكرة (Stacey, 2011).

ويركز تقييم TIMSS في المقام الأول على المعرفة بالمحتوى، ولكنه يوفر منظوراً لتقييم هذه المهارات بشكل غير مباشر. على سبيل المثال، يتطلب مجال التطبيق من الطلاب تطبيق المعرفة في سياقات جديدة، مما يعكس تعريف منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD) للتفكير النقدي على أنه "تحليل الأفكار وتقييمها (OECD, 2019)". ومع ذلك، لا تزال العلاقات التي تربط بين نتائج اختبار TIMSS من ناحية وبين مهارات القرن الحادي والعشرين من ناحية أخرى غير مستكشفة بشكل كافٍ، لا سيما في مرحلة التعليم الابتدائي، مما يخلق فجوة بحثية كبيرة، حيث يرتبط التعرض المبكر للتعلم الموجه نحو المهارات Skills-based learning بالنجاح الأكاديمي على المدى الطويل (Dede, 2010). علاوة على ذلك، تتطلب التطورات التكنولوجية إعادة التفكير في طرق تدريس الرياضيات؛ حيث يمكن للأدوات الرقمية أن تعزز التعاون في حل المشكلات والإبداع، لكن دمجها لا يزال لا يحظى بالاهتمام الكافي (Hiebert & Grouws, 2007).

وفي ضوء هذا الإطار، تهدف الدراسة الحالية إلى تقييم مدى ارتباط مهارات القرن الحادي والعشرين طلاب الصف الرابع الابتدائي - كما تنعكس في درجاتهم في اختبار TIMSS - بتحقيقهم الأكاديمي. ويتمثل السؤال الرئيسي للبحث في السؤال الرئيس التالي: ما مدى انعكاس مهارات القرن

الحادي والعشرين في درجات TIMSS، وعلاقته بالإنجاز الأكاديمي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس مجموعة من الأسئلة الفرعية التالية:

(١) ما مهارات القرن الحادي والعشرين التي يجب أن يكتسبها تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت؟

(٢) ما مدى انعكاس مهارات القرن الحادي والعشرين في درجات TIMSS لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت؟

(٣) ما العلاقة بين انعكاس مهارات القرن الحادي والعشرين في درجات TIMSS بالإنجاز الأكاديمي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت؟

**فروض البحث:** حاول البحث الحالي إلى التحقق من صحة الفروض التالية:

١. يمتلك تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت مجموعة من مهارات القرن الحادي والعشرين المحددة وفق المعايير التربوية المعاصرة، ويمكن تحديدها وتحليلها من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات ذات الصلة.

٢. تنعكس مهارات القرن الحادي والعشرين بدرجات متفاوتة في أداء تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت في اختبار TIMSS، ويمكن قياس هذه الانعكاسات من خلال تحليل بنود الاختبار ومقارنتها بمؤشرات تلك المهارات.

٣. يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين مستوى انعكاس مهارات القرن الحادي والعشرين في درجات اختبار TIMSS، ومستوى الإنجاز الأكاديمي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي في دولة الكويت.

**أهداف البحث:** هدف البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. تحديد مدى اكتساب تلاميذ الصف الرابع الابتدائي لمهارات القرن الحادي والعشرين، بناءً على درجاتهم في اختبار TIMSS.

٢. استكشاف العلاقة بين درجات تلاميذ الصف الرابع الابتدائي في اختبار TIMSS وأدائهم الأكاديمي.

**أهمية البحث:** تنبع أهمية البحث من العديد من الاعتبارات والتي من أبرزها ما يلي:

١. يسلط البحث الحالي الضوء على السبل المتاحة للباحثين والمهتمين بدراسة متغيرات البحث في بيئات مختلفة.

٢. يستجيب البحث الحالي للدعوات المتزايدة لضرورة تلبية النظم التعليمية للاتجاهات الحديثة والأولويات المتزايدة فيما يتعلق بمهارات القرن الحادي والعشرين.

٣. يأمل الباحث أن يساهم البحث في فهم كيفية انعكاس مهارات القرن الحادي والعشرين لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي على درجاتهم في اختبار TIMSS.

٤. يسعى البحث الحالي إلى توضيح العلاقة بين درجات تلاميذ الصف الرابع في اختبار TIMSS من ناحية وأدائهم الأكاديمي من ناحية أخرى.

٥. تقديم توصيات ومقترحات لتعزيز اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين، لا سيما لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

## الإطار النظري للبحث:

## المحور الأول: مهارات القرن الحادي والعشرين

١. **الماهية والمفهوم:** يعرف الفهيد (٢٠٢١، ص ٢٠٥) مهارات القرن الحادي والعشرين على أنها المهارات اللازمة للمتعلم في تعلمه، وحياته اليومية ومستقبله المهني وتفاعله الاجتماعي، والتي تمكنه من العيش في هذا القرن، في ضوء متطلباته وتطلعاته، والتغيرات المعرفية والتكنولوجية والاقتصادية. وتشمل هذه المهارات عدة أبعاد/ أوجه مثل: حل المشكلات، والتفكير النقدي، والابتكار، والإبداع، والتواصل، والتعاون، ومهارات الحياة، والعمل والوعي بثقافة المعلومات، واستخدام تكنولوجيات المعلومات والاتصال.

كما يعرف سعودي (٢٠١٣، ص ١٩) مهارات القرن الحادي والعشرين بأنه: مجموعة من المهارات التي يجب أن يكتسبها الطلاب والتي تعدهم بغية أن يكونوا مواطنين قادرين على تلبية متطلبات المواطنة في القرن الحادي والعشرين، ويعرف القاصي وآخرون (٢٠٠٨، ص ٩٥) هذه المهارات بأنها: مهارات حياتية وتطبيقية ومعرفية والمهارات الاجتماعية التي تجهزهم لمكان العمل، ومهارات التعامل مع الآخرين التي يجب على الطلاب إتقانها للانخراط في سوق العمل، واتخاذ القرارات المناسبة في حياتهم اليومية.

ويعرف بن زايد (٢٠٢١، ص ٤٣٩) هذه المهارات على أنها مجموعة من المهارات الرئيسية التي يجب أن يمتلكها الطلاب لمواجهة تحديات العصر، بما في ذلك قدرات الإبداع والابتكار، ومهارات الحوار والتواصل والتفاعل، وإتقان التكنولوجيا الرقمية. ويعرف الصفار والباليل (٢٠٢١، ص ٤٦٣) هذه القدرات بأنها مجموعة من المهارات المناسبة التي تساعد الطلاب على مواجهة الحياة وفهم عمليات التفكير العملي والنجاح في العمل، بما في ذلك مهارات التفكير الإبداعي والتفكير النقدي وحل المشكلات والمرونة والتكيف والمهارات الاجتماعية والتواصل والتعاون والقيادة والمسؤولية وفهم الثقافات المتنوعة.

ويتضح من التعريفات السابقة لمصطلح مهارات القرن الحادي والعشرين، أنها متنوعة وتشمل المهارات المعرفية والتطبيقية والاجتماعية بطريقة تؤهل المتعلمين للتعلم الفعال والابتكار والإبداع والعمل والمشاركة الفعالة في الحياة.

٢. **أهمية مهارات القرن الحادي والعشرين:** تؤكد العديد من المؤسسات والهيئات الدولية

على أهمية توظيف مهارات القرن الحادي والعشرين في العملية التعليمية، على سبيل المثال: قدمت اللجنة الدولية للتعليم في القرن الحادي والعشرين "تقريراً عن التعليم" إلى اليونسكو أكد على أهمية استخدام العمليات التعليمية لإعداد الطلاب وتزويدهم بالعديد من المهارات اللازمة لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين. ويتحقق ذلك من خلال تركيز التعليم على أربعة ركائز أساسية: التعلم من أجل المعرفة، والتعلم من أجل العمل، والتعلم من أجل العيش مع الآخرين، والتعلم من أجل تأكيد الذات (الحربي والجابر، ٢٠١٦، ص ٢٥).

وأشار المنتدى الاقتصادي العالمي بمدينة دافوس في تقريره المعنون "الرؤية الجديدة للتعليم وإطلاق العنان للإمكانات التكنولوجية" إلى أهمية إعداد الأجيال القادمة لسوق العمل والحياة العملية. وأوصت المجموعة بتحديد المهارات اللازمة للعيش في القرن الحادي والعشرين والتي يجب أن يمتلكها جميع الطلاب (Trilling et al., 2013, p. 42).

شدت شراكة التعلم في القرن الحادي والعشرين 21 century skills partnership على ضرورة إدراج المهارات في المناهج الدراسية والتعاون مع المجالس التعليمية لوضع خرائط للمهارات وتطوير المناهج الدراسية التي تضمن فهم الطلاب وتحدد معايير التعبير عن المفاهيم والمهارات. ومن المهم أيضاً الالتزام

بالتحسين المستمر لعمليات تصميم المناهج الدراسية التي تحقق تنمية حقيقية وتعكس الكفاءة الحقيقية للطلاب في تلك المهارات.

أكد البنك الدولي World Bank على ضرورة سعي البلدان النامية إلى تطوير أنظمة تعليمية تؤهل المواطنين للنجاح في اقتصاد المعرفة والذي يستند إلى الابتكار والمعرفة، والأسواق التنافسية، والتجديد المستمر، والتحديات المعقدة، وأماكن العمل المتنوعة التي تعتمد على العلاقات التعاونية والشبكات الاجتماعية (البنك الدولي، ٢٠٠٨، ص ٦٣).

وتتجلى أهمية مهارات القرن الحادي والعشرين في عدة أوجه مترابطة، إذ تُعد ضرورة أساسية للحياة المعاصرة والنجاح المستدام، خاصة في ظل التعقيدات المتزايدة للمشكلات وتشابك المعرفة وتسارع وتيرة التغيير. وتُسهم هذه المهارات في تعزيز القدرة التنافسية للطلاب، لا سيما في مجالات العلوم والرياضيات، كما تُعد من الركائز الجوهرية لتنمية الدول وتطوير أنظمتها التعليمية وبرامجها الدراسية. إضافة إلى ذلك، تساعد مهارات القرن الحادي والعشرين في التمييز بين مفاهيم التدريس والمهارات والتعميمات، حيث تتطلب المفاهيم تقديم تمثيلات متعددة، بينما تستدعي المهارات عمليات تدريب ومحاكاة ونمذجة. أما التعميمات فترتبط بعمليات الاستقراء والتحقق والتطبيق العملي. كما تسهم هذه المهارات في تنظيم ممارسات التعلم داخل الفصول الدراسية، وتدعم تنفيذ التدريس المستجيب لاحتياجات المجتمع وتحولاته. والأهم من ذلك، فإنها تتماشى بمرونة مع متطلبات العصر الرقمي، مما يجعلها أداة محورية في إعداد المتعلمين لعالم يتسم بالتغير المستمر والتقنية المتقدمة.

### ٣. أطر مهارات القرن الحادي والعشرين

تشير التغيرات المتسارعة في أنماط الحياة وطبيعة الوظائف المستقبلية إلى ضرورة دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في المناهج الدراسية لتلبية المتطلبات الجديدة التي يفرضها العصر الحديث (Kivunja, 2014; González-Pérez & Ramírez-Montoya, 2022). وقد طورت عدة مؤسسات ومنظمات تعليمية دولية أطراً مرجعية لهذه المهارات، من بينها منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD, 2005)، والتي حددت ثلاث مجالات رئيسية: مهارات الاستخدام التفاعلي للأدوات، مهارات العمل التعاوني والتشاركي والاستقلالية في العمل.

كما وضع مختبر التعليم الإقليمي لشمال وسط الولايات المتحدة (NCREL, 2003)، بالتعاون مع مجموعة Metiri، تصنيفاً اشتمل على أربع فئات من مهارات القرن الحادي والعشرين: مهارات محو الأمية الرقمية، التفكير الإبداعي، التواصل الفعال، والإنتاجية العالية. وأضاف مؤتمر القمة العالمي للابتكار في التعليم إطاراً موسعاً يشمل مهارات رئيسية مثل: مهارات التواصل، التعاون، الإبداع، حل المشكلات، التفكير النقدي، التنظيم الذاتي، والمشاركة المجتمعية. وتؤكد هذه الأطر الاهتمام المحلي والدولي المتزايد بمهارات التفكير، والمعلومات، والتكنولوجيا، مما يستلزم دمجها في المناهج الدراسية (Al-Kassi et al., 2018). ويتجسد هذا الاهتمام في إطار شراكة القرن الحادي والعشرين (P21, 2009)، الذي يدمج بين المواد التقليدية والمهارات الحديثة، بما يشمل التعلم الذاتي، الإبداع، المهارات المعلوماتية، التكنولوجية، والاتصالية.

### أ) شراكة مهارات القرن الحادي والعشرين (P21)

يُركز إطار شراكة مهارات القرن الحادي والعشرين (P21) على الكفاءات الأساسية للنجاح في عالم سريع التغير، خاصة ما يُعرف بمهارات التفكير عالية الرتبة التي تبدأ في اللغة الإنجليزية بحرف "C" والتي يطلق عليها "4Cs" والتي تتضمن: التفكير النقدي، التعاون، الإبداع، والتواصل (Soulé & Warrick, 2015; Jamalai & Krish, 2023; Lestari et al., 2023). ولا يقتصر هذا النموذج على الجوانب

الأكاديمية، بل يمتد ليشمل المهارات اللازمة للتوظيف والمواطنة الفعّالة. ولتنفعيل هذه المهارات، توصي الدراسات باستخدام استراتيجيات تدريسية حديثة مثل التعلم القائم على المشروعات (PJBL)، لما لها من دور فعّال في تعزيز التفكير النقدي والإبداعي (Ratnasari et al., 2019; Yoo, 2020)، والانتقال من التلقين والحفظ إلى التعلم النشط (Miterianifa et al., 2021; Tran, 2023).

يُضاف إلى ذلك أهمية دمج التكنولوجيا التعليمية في دعم بيئات التعلم التعاونية عبر المنصات الرقمية والأدوات التفاعلية، والتي تعزز نتائج التعلم وتُكسب الطلاب مهارات تكنولوجياية متقدمة (Laar et al., 2016; Farisi, 2011; Rutkowski et al., 2021; Johnson et al., 2017; al., 2017). كما تُسهم هذه البيئات في تنمية مهارات التكيف، التفكير التحليلي، وحل المشكلات، ما يزيد من جاهزية الطلبة لسوق العمل (Wafubwa, 2021; Widayana, 2023; Afandi et al., 2019). ورغم أهمية هذا الإطار، يواجه تطبيقه تحديات متعددة، أبرزها ضعف إعداد المعلمين ومقاومة التغيير في الممارسات الصفية التقليدية (Kettler, 2014). من ثم، تبرز الحاجة إلى برامج تطوير مهني نوعية تُعزز من قدرة المعلمين على تبني استراتيجيات تدريس حديثة (Herfina, 2022)، في بيئات تعليمية تُشجّع التعلم المستمر والثقافة المهنية النشطة (Diocos, 2023). وتأسيساً على ذلك، يمثل إطار P21 مرجعاً متكاملًا يمكن أن يسترشد به المعلمون في تصميم مناهج تعليمية تكاملية ومعززة بالتكنولوجيا الحاجة إلى دعم منهجي متين، يشمل تأهيل المعلمين وتوفير الموارد المناسبة لضمان تحقيق تعليم عصري قائم على الكفاءات.

### ب) إطار عمل مهارات القرن الحادي والعشرين (Binkley et al., 2012)

يشدد إطار مهارات القرن الحادي والعشرين، كما صاغه Binkley et al. وآخرون (Binkley et al., 2012)، على ضرورة تجاوز النماذج التقليدية في التعليم والتوجه إلى تبني نهج أكثر شمولية يعزز من إعداد المتعلمين لمجتمع تسوده العولمة ويتسم بالتعقيد والتشابك المتزايد. ويركز هذا الإطار على نفس المهارات الرئيسة التي تم التركيز عليها في ظل نموذج شراكة مهارات القرن الحادي والعشرين (P21) والتي تتمثل في أربع كفاءات محورية، وهي: التفكير النقدي، والتواصل، والتعاون، والإبداع (Soulé & Warrick, 2015). وتؤكد الأدبيات التربوية الحديثة أن ثمة إجماع علمي واسع حول أهمية إدماج هذه المهارات ضمن المناهج التعليمية، باعتبارها ركيزة أساسية لإعداد الطلاب لمتطلبات سوق العمل المستقبلية (Voogt et al., 2013; Zhou, 2023).

ورغم أهمية هذا الإطار، إلا أن تطبيقه عملياً يواجه العديد من التحديات، أبرزها غياب رؤية تنظيمية واضحة لإدماجه في المقررات الدراسية الحالية. فقد أشار راتناساري وآخرون (Ratnasari et al., 2019) إلى أن العديد من المعلمين، خصوصاً في المرحلة الابتدائية، يعبرون عن حالة من عدم اليقين حيال الطرق الأكثر فاعلية لتدريس هذه المهارات، على الرغم من التوجهات المؤيدة لضرورة إدخالها تدريجياً في السياقات التدريسية الصفية. ويؤكد ناتونا وآخرون (Natuna et al., 2021) هذا الطرح، مشيرين إلى أن عدم تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين بشكل صريح في المناهج يؤدي إلى تفضيل ممارسات تعتمد على الحفظ والتلقين على حساب المشاركة الناقدة الفعّالة والنشطة. وفي السياق ذاته، يدعو Mertoğlu & Akman (2020) إلى إحداث تحول في النموذج التربوي التقليدي، بحيث يركز على تطوير هذه الكفاءات من خلال استخدام استراتيجيات تعليمية مبتكرة مثل: التعلم القائم على المشروعات وتطبيقات الحياة الواقعية.

وفي ضوء ما سبق، يُعد تأهيل المعلمين وتمكينهم من استخدام الأدوات التربوية والتكنولوجيا الحديثة من المحددات الجوهرية لنجاح دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في التعليم المدرسي. وقد أبرز

فالتونين (2017) Valtonen et al. أهمية إطار TPACK الذي يجمع بين المعرفة التكنولوجية والبيداغوجية والمعرفية، بوصفه أداة فعالة لتطوير كفاءة المعلمين في هذا المجال. وتشير نتائج الدراسات المختلفة إلى أن توفير التدريب والدعم المستمر للمعلمين ينعكس إيجابياً على تحسين أداء الطلاب في تلك المهارات (Shafie et al., 2019; Odabaşı et al., 2023)، ومن ثم فإن هناك ضرورة لوضع المؤسسات التعليمية رفع كفاءة المعلمين في قلب اهتماماتها الرامية لتعزيز مخرجات التعلم المرتبطة بالقرن الحادي والعشرين. ومن ناحية أخرى، فإن التسارع المستمر في وتيرة التطور التكنولوجي يستدعي إعادة النظر في منهجيات التدريس التقليدية، مع تعزيز التكامل بين التخصصات. وقد أثبتت مدخل STEM فاعليته في ترسيخ مهارات عقلية متقدمة مثل: مهارات التعاون ومهارات حل المشكلات، والتي تعد من أبرز مكونات هذا الإطار (Xu & Zhou, 2022)، ويعزز هذا التوجه الرؤية القائلة بأن المواءمة بين المهارات المعرفية وغير المعرفية تُعد مطلباً أساسياً للنجاح في بيئات العمل الحديثة (Voogt et al., 2013; Rosdiana et al., 2020).

ومن ثم تبرز الحاجة الماسة كذلك إلى تطوير أدوات تقييم مرنة وموثوقة لقياس مدى اكتساب المتعلمين لمهارات القرن الحادي والعشرين. إذ تشير الأبحاث إلى أهمية تصميم وسائل للتقييم تتسم بالأصالة وتعتمد على تقييم الأداء، وتعكس فعلياً ما يمتلكه الطلاب من مهارات تطبيقية يمكن نقلها إلى مواقف الحياة الواقعية (Utari et al., 2020; Mauluddiyah, 2021)، ويتطلب هذا الأمر تفعيل شراكات استراتيجية بين المعلمين وصانعي السياسات والباحثين لضمان تأسيس إطار مرن لإحداث هذا التغيير، كما ينبغي أن يستجيب للتغيرات المستمرة في ميدان التعليم. وتأسيساً على ما سبق، يمثل إدماج إطار مهارات القرن الحادي والعشرين، كما حددته أدبيات Binkley et al., مسعى حتمياً في ظل المتغيرات المعاصرة، إلا أن نجاح هذا المسعى يتطلب تنسيقاً ممنهجاً بين مختلف مكونات المنظومة التعليمية. فعلى الرغم من توافر رؤى وأطر نظرية واضحة، فإن ترجمتها إلى ممارسات فعالة تستدعي جهوداً تكاملية من المعلمين، والمؤسسات التعليمية، ووضعوا السياسة التعليمية، بما يضمن إعداد أجيال قادرة على مواكبة تحديات العصر وصناعة مستقبلها بكفاءة.

### ج) تصنيف بلوم للأهداف ونموذج DOK (ربط المجالات المعرفية في TIMSS)

تُعد الأطر التصنيفية لمهارات التفكير المتمثلة في صورة أهداف إجرائية والتي من أبرزها تصنيف بلوم المعدل Modified Bloom Taxonomy وكذلك إطار عمق المعرفة (Depth of Knowledge: DOK) الذي طوره Webb (2002) أحد أبرز الأدوات التحليلية الفاعلة في تطوير المناهج الدراسية وتحسين الممارسات التعليمية، لا سيما في ضوء متطلبات الاختبارات الدولية المعيارية مثل دراسة الاتجاهات الدولية في الرياضيات والعلوم (TIMSS)، وتوفر هذه الأطر مرجعاً منهجياً لتصنيف المتطلبات المعرفية للأنشطة التعليمية، مما يساهم في مواءمة المناهج الدراسية مع مستويات التفكير المطلوبة في تقويم الأداء الأكاديمي (Demiralp & Özudoğru, 2023).

ويرتكز تصنيف بلوم المعدل على التسلسل الهرمي للعمليات المعرفية، بدءاً من مهارات التفكير الدنيا (Lower-Order Thinking Skills: LOTs) والتي تتمثل في مهارات مثل: التذكر والفهم، وصولاً إلى مهارات التفكير العليا (Higher-Order Thinking Skills: HOTs) والتي تتضمن مهارات مثل: التحليل، والتقييم، والإبداع (Anderson & Krathwohl, 2001). ويُعد هذا التصنيف أداة محورية لتقييم مدى تكامل المناهج الدراسية مع مهارات التفكير عالية الرتبة التي يتم قياسها من خلال الاختبارات المعيارية مثل اختبار TIMSS. وقد أظهرت دراسات حديثة مثل دراسات Liou & Myoung, 2023; Manouchehri et al., 2016 أن عناصر اختبار TIMSS تعكس بدرجة واضحة الأبعاد المعرفية لتصنيف بلوم، مما يشير إلى تأثيره المباشر على تصميم التدريس في مجالات العلوم والرياضيات.



الشكل (١) تصنيف المهارات المعرفية في المناهج الدراسية

ومن جهة أخرى، يُكمل إطار DOK الذي طوّره Webb تصنيف بلوم من خلال تقديم تصنيف نوعي لأربعة مستويات من المهارات العقلية المعرفية عالية الرتبة، تتراوح بين الاسترجاع البسيط للمعلومات (المستوى الأول) والتفكير الاستراتيجي والتحليل المعقد (المستوى الرابع). ويسمح هذا الإطار بتقييم دقيق لكيفية إستيفاء المحتوى الدراسي للمتطلبات المعرفية المتقدمة. على سبيل المثال، أظهرت دراسة (Demiralp & Özüdoğru, 2023) التي عمدت إلى تحليل مناهج الجغرافيا في الصفين التاسع والعاشر أن المستويات المختلفة لإطار DOK ترتبط ارتباطاً وثيقاً بنتائج التعلم المستهدفة، مما يعزز الدعوات المتكررة التي تنادي بإمكان المعلمين من توظيف هذه الأطر في تخطيط التعليم وتطوير الممارسات الصفية بالشكل الذي يتم فيه دمج مهارات التفكير عالية الرتبة في المناهج الدراسية المختلفة.

علاوة على ذلك، تؤكد الأدبيات التربوية على ضرورة تجاوز الاستراتيجيات التعليمية والتي تركز على الحفظ والاسترجاع إلى مزيد من التعزيز لعمليات التفكير النقدي ومهارات حل المشكلات. ففي سياق دول شرق آسيا وتحديداً في دولة أندونيسيا، أظهرت نتائج العديد من الدراسات (Gusti & Rahayu, 2023; Sebastian et al., 2023) أن معظم الأنشطة الصفية تساعد فقط في تنمية المستويات الدنيا من تصنيف بلوم Bloom's Taxonomy، مما يحدّ من فرص الطلبة لتحقيق مستويات أداء متقدمة في اختبارات TIMSS. وهو ما يؤكد الحاجة إلى تطوير مناهج تعليمية تركز على تنشيط المستويات العليا من العمليات المعرفية، انسجاماً مع ما تطرحه أطر بلوم نموذج عمق المعرفة DOK، وقد كشفت الدراسات المقارنة للمناهج الدولية في بعض الدول ذات الأداء المرتفع في TIMSS، مثل: كوريا الجنوبية وسنغافورة، عن اعتمادها المكثف على تصنيف بلوم المنقح وإطار عمق المعرفة DOK في تصميم محتوى المناهج التعليمية ووسائل التقييم (Lee et al., 2015; Wei, 2020)، حيث تُظهر هذه النماذج كيفية مواءمة المناهج الدراسية للأطر التصنيفية المعرفية والتي يمكن أن تسهم في بناء قدرات الطلاب ومهاراتهم المعرفية والعقلية، وتعزيز نواتج التعلم في السياقات التعليمية المختلفة.

وتأسيساً على ذلك، يُعد توظيف تصنيف بلوم وإطار عمق المعرفة DOK والذي طوره Webb في تصميم وتقييم المناهج التعليمية مساراً استراتيجياً لتعزيز جودة التعليم وتحقيق مخرجات تعلم تتماشى مع متطلبات القرن الحادي والعشرين، فمن خلال إدراك مستويات العمق المعرفي المطلوب تحقيقها من قبل المتعلمين، يمكن للمعلمين إعداد الطلبة بصورة فعّالة ليس فقط لاجتياز التقييمات المعيارية مثل

تقييم TIMSS، بل أيضاً لاكتساب المهارات العقلية العليا اللازمة للتفكير النقدي، وحل المشكلات، والمشاركة الفعالة في الحياة المعاصرة.

#### (د) نظريات التعلم (البنائية، والتعلم المعرفي الاجتماعي) ومهارات القرن الحادي والعشرين؛

يُعد التكامل بين نظريات التعلم البنائية Constructivist Learning Theories ونظرية التعلم الاجتماعي-المعرفي Social Cognitive Theory أساساً نظرياً متيناً لتطوير الأطر التعليمية المعاصرة، لا سيما تلك التي تُعنى بمهارات القرن الحادي والعشرين. وتتضمن هذه المهارات مجموعة من الكفاءات الأساسية والتي تعد ضرورية لإعداد المتعلمين لمواجهة تحديات العالم المعاصر والذي يتميز بالتسارع التكنولوجي والتغيرات المجتمعية المتلاحقة. وتؤكد الأدبيات الحديثة أن هذه المهارات تدعم مبدأ التعلم مدى الحياة life-long learning وتُعزز مرونة الطلاب وقدرتهم على التكيف مع البيئات الجديدة (Gündüz, 2023; Imran et al., 2023).

فمن المنظور البنائي، يُنظر إلى التعلم على أنه عملية نشطة يبني فيها المتعلمون معارفهم على التفاعل مع الخبرات الواقعية، بدلاً من استقبال المعلومات بشكل سلبي. ووفقاً لهذا التصور، يُصبح المتعلم محور العملية التعليمية، ويتم تمكينه من خلال مهام تتطلب مهارات تفكير عليا، كحل المشكلات، والتحليل، والتقييم، بما يعكس أهداف التعليم في القرن الحادي والعشرين. وقد أظهرت استراتيجيات تعليمية مثل التعلم القائم على المشروعات Project-based Learning، والتعلم القائم على الاستقصاء Inquiry-based Learning فعاليتها في تفعيل المبادئ البنائية من خلال تمكين الطلاب من استكشاف المفاهيم، والانخراط في نقاشات بناءة، وتعزيز مهارات التواصل والتفكير النقدي (Anagün, 2018; Wulandari, 2021). ولذا تشير دراسات مثل دراسة Gündüz (2023) إلى أن البيئات التعليمية النشطة لا تحسن من الكفاءة الذاتية للمتعلمين فحسب، بل تساهم أيضاً في تحسين أدائهم في مجالات العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM).

وعلى الصعيد الآخر، تؤكد نظرية التعلم الاجتماعي-المعرفي على أن التعلم يحدث من خلال التفاعل الدينامي dynamic interaction بين العمليات المعرفية والعوامل الاجتماعية والسياقية. ويؤكد هذا التوجه على أهمية النمذجة، والملاحظة، والتفاعل الاجتماعي، كعوامل مؤثرة في اكتساب المعرفة وبناء المهارات العقلية المختلفة. ووفقاً لما يراه "داهري" (Dahri et al., 2023) و"كيفونجا" (Kivunja, 2015)، فإن البيئة الصفية التعاونية تُعد ضرورية لتفعيل هذه العمليات المعرفية، حيث يتم تعلم الطلاب من خلال التفاعل مع أقرانهم ومعلميهم، في سياقات تعليمية محفزة وداعمة. ويضيف ناتونا وآخرون (Natuna et al., 2021) أن فاعلية المعلمين في إدارة هذه التفاعلات تُعد عاملاً حاسماً في تعزيز اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين، حيث أن تقديم المحتوى من خلال استراتيجيات تعليمية تفاعلية يعزز من فرص تعلم مهارات التفكير عالية الرتبة، ومهارات التعاون، ومهارات التواصل الفعال.

علاوة على ذلك، يمثل توظيف التكنولوجيا التعليمية امتداداً عملياً لكل من النظرية البنائية والنظرية الاجتماعية المعرفية، حيث توفر تقنيات التعليم الرقمي - من خلال المنصات التعليمية التفاعلية - فرصاً كبيرة للتعاون في بيئات التعلم الافتراضية، وتبادل المعرفة، والتعلم المجتمعي، الأمر الذي يعزز المهارات الرقمية والاجتماعية والوجدانية التي تُصنف ضمن كفاءات القرن الحادي والعشرين (Ismail et al., 2024; Avci, 2024). وأضيف إلى ذلك تأكيد إطار شراكة مهارات القرن الحادي والعشرين (P21 Framework) على أن تكامل المعرفة الأكاديمية من ناحية مع الكفاءات الرقمية والاجتماعية من ناحية

أخرى يُمثل حجر الأساس في إعداد الطلبة لمجتمعات العمل المعاصرة، التي تتطلب مهارات متعددة الأبعاد تتجاوز نطاق المعارف التقليدية (Mawas & Muntean, 2018). ومن هذا المنطلق يُشكل التواء النظريات البنائية والاجتماعية - المعرفية أساساً تربوياً متيناً لبناء بيئات تعليمية تعزز من اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين. ومن خلال اعتماد استراتيجيات قائمة على التعلم النشط، والتفاعل الاجتماعي، والتكامل الرقمي، يمكن للمعلمين إعداد جيل من المتعلمين ذوي الكفاءة العالية، القادرين على ممارسة مهارات التفكير النقدي، والتعاون، والتكيف مع التغيرات المتسارعة في مختلف مناحي الحياة. وهذا النهج لا يُعزز فقط من الجاهزية الأكاديمية والمهنية للمتعلم، بل يرسخ أيضاً مبادئ التعلم المستدام مدى الحياة (Imran et al., 2023; Kivunja, 2015).



الشكل (٢) تعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين من خلال التكنولوجيا الرقمية

## المحور الثاني: اتجاهات الدراسات الدولية في الرياضيات والعلوم TIMSS

يشير مصطلح (TIMSS) إلى Trends in International Mathematics and Science Study والتي تعني "التوجهات الدولية لدراسة الرياضيات والعلوم"، والتي تعد واحدة من أشهر المسابقات الدولية التي تشرف عليها EIA في أمستردام. ومن ثم تهدف إلى وضع أنظمة تقييم التعليم في البلدان المشاركة، وقياس الاختلافات بينها، ودراسة فعالية المناهج وأساليب التدريس لتطوير وتحسين تعليم الرياضيات والعلوم في جميع أنحاء العالم. وتشمل اختبارات دولية لطلاب الصفين الرابع والثامن، ويتم تقييم أنظمة التعليم في البلدان المشاركة بناءً على نتائج المتعلمين. ومن خلال ذلك، يتم مراقبة المناهج الدراسية وتنفيذها لتحديد الممارسات التعليمية الأكثر تميزاً واعدة على مستوى العالم. ويتم تطبيق تقييم TIMSS من خلال دورات منظمة، بواقع دورة واحدة كل أربع سنوات. بدأت في عام ١٩٩٥ واستمرت في أعوام ١٩٩٩ و٢٠٠٣ و٢٠٠٧ و٢٠١١ و٢٠١٥ وما بعدها (ماهر، ٢٠١٩).

### - أهداف TIMSS: تهدف الدراسة الدولية لقياس التوجهات الدولية لدراسة الرياضيات والعلوم

(TIMSS) إلى تحقيق مجموعة من الأهداف الرئيسية التي تساهم في تطوير الأنظمة التعليمية على المستويين الوطني والدولي. أولاً، تُعنى TIMSS بمقارنة مستويات تحصيل الطلاب في مادتي الرياضيات والعلوم عبر أنظمة تعليمية متنوعة، وذلك بهدف قياس تأثير العوامل السياقية والتعليمية المختلفة على الأداء الأكاديمي. ثانياً، تسعى إلى توفير بيانات دقيقة حول أداء الطلاب في المراحل التأسيسية لهاتين المادتين، مما يمكن صانعي السياسات التربوية من اتخاذ قرارات مستنيرة في مجالات تطوير المناهج والخطط الدراسية والبرامج التعليمية. ثالثاً، تركز TIMSS على دراسة مدى فعالية المناهج المطبقة

وأساليب التدريس وآليات التقييم، مما يتيح فهماً أعمق للعلاقة بين الممارسات التعليمية والتحصيل الدراسي، ويساعد في تحديد مواطن القوة والقصور داخل البيئات التعليمية المختلفة.

**- مميزات TIMSS :** تُعد TIMSS من أبرز الدراسات الدولية التي تقدم مجموعة من الفوائد الجوهرية للدول المشاركة، مما يجعلها أداة استراتيجية لدعم إصلاح التعليم وتطويره. من أبرز مميزات أنها تتيح الفرصة لقياس مستوى تحصيل الطلاب في مادتي الرياضيات والعلوم، ومقارنة أدائهم بنظرائهم في أنظمة تعليمية أخرى حول العالم، مما يوفر مؤشراً موضوعياً لمستوى الأداء التعليمي. كما تزود TIMSS الباحثين وصانعي القرار بمصادر تحليلية غنية تُسهم في فهم أعمق لنتائج التحصيل الدراسي، وتدعم تطوير أساليب تدريس هاتين المادتين وتعزيز تعلمهما. وتُسهم كذلك في بناء قدرات وطنية من خلال تدريب الكوادر المحلية على تنفيذ الاختبارات الموحدة، وجمع البيانات وفقاً لمعايير بحثية دقيقة. ومن خلال الاستبيانات المرفقة، التي يجيب عنها الطلاب والمعلمون ومديرو المدارس، توفر TIMSS بيانات نوعية تُسهم في تكوين صورة شاملة حول التحديات والتغيرات في بيئات التعليم. إضافة إلى ذلك، تُعد TIMSS منصة عالمية تُسهم في تطوير تعليم الرياضيات والعلوم على الصعيد الدولي، من خلال توفير قاعدة بيانات موسعة تدعم السياسات التعليمية القائمة على الأدلة، وتسهم في توجيه خطط الإصلاح المستندة إلى نتائج دقيقة وقابلة للمقارنة بين الأنظمة التعليمية بعضها البعض بما يعزز الممارسات التعليمية الرشيدة.

**- خطوات تنفيذ دراسة TIMSS:** تتبع الدراسة الدولية لقياس التوجهات الدولية لدراسة الرياضيات والعلوم (TIMSS) إجراءات تنفيذ دقيقة ومنهجية، تضمن تحقيق أعلى مستويات الموثوقية والتكافؤ بين الدول المشاركة. ووفقاً لما أورده ماهر (٢٠٢٠)، ولما تؤكد الرابطة الدولية لتقييم التحصيل الدراسي (IEA)، فإن كل دولة مشاركة تلتزم بخطوات معيارية تبدأ من التخطيط وصولاً إلى تحليل النتائج. تشمل هذه الخطوات ما يلي:

١. إعداد إطار التقييم العام: (Assessment Framework) يُعد هذا الإطار الوثيقة المرجعية الأساسية التي تحدد مجالات المحتوى المعرفي (مثل: الأعداد، الهندسة، العلوم الفيزيائية، علوم الحياة) والعمليات المعرفية (مثل: المعرفة، التطبيق، الاستدلال) التي يقيسها الاختبار. ويُحدث الإطار دورياً ليتماشى مع المستجدات التربوية العالمية (Mullis & Martin, 2023).
٢. تصميم الأدوات التجريبية باللغة الإنجليزية: تعمل فرق تطوير المناهج والمنسقون الوطنيون بالتعاون مع المركز الدولي لتصميم نسخة تجريبية من أدوات الدراسة، تشمل دفاتر الاختبارات واستبيانات الطلاب والمعلمين ومديري المدارس (IEA, 2024).
٣. الترجمة والتكيف المحلي للأدوات: تُترجم الأدوات إلى اللغة الرسمية للدولة المشاركة وفق معايير دقيقة للترجمة المزدوجة والتكيف الثقافي، مع ضمان الاحتفاظ بالمعنى الأصلي للأسئلة (Arora et al., 2022) ويتم إجراء تعديلات على المصطلحات والأمثلة بما يتناسب مع البيئة التعليمية المحلية دون الإخلال بالمعايير الدولية.
٤. مراجعة الترجمة والتدقيق الثقائي: تُراجع الترجمة من قبل خبراء وطنيين، ثم تُرسل إلى المركز الدولي لتدقيقها وضمان ملاءمتها للإطار المفاهيمي للدراسة (IEA, 2024). يُراعى في هذه المرحلة التباين الثقائي والمصطلحي لضمان تكافؤ الأداء بين الطلاب من خلفيات تعليمية مختلفة.
٥. تنفيذ الدراسة التجريبية (Pilot Study): تُطبق الأدوات التجريبية على عينة صغيرة من الطلاب لقياس جودة الأدوات والتحقق من مدى فهم الطلاب لها. وتُستخدم نتائج الدراسة التجريبية

- لإدخال تعديلات وتحسينات قبل اعتماد النسخة النهائية للاختبارات والاستبيانات (Sandoval-Hernández & Miron, 2021).
٦. إعداد النسخة النهائية للأدوات: تُبنى النسخة النهائية للاختبارات بناءً على نتائج التجريب، مع تطبيق المعايير الإحصائية لضمان الصدق والثبات وتوزيع مستويات الصعوبة (Mullis et al., 2023).
  ٧. التحقق النهائي من الأدوات من قبل خبراء IEA : تُرسل النسخة النهائية من الأدوات المترجمة إلى المركز الدولي للمراجعة والموافقة، ويتم التحقق من الالتزام بالإجراءات الموحدة (IEA, 2024).
  ٨. إعداد أدلة التقييم والتطبيق وإجراءات التنسيق: تُعد أدلة شاملة تحتوي على تعليمات تنفيذ الاختبارات، وتدريب المراقبين، وطريقة تصحيح البنود المفتوحة، بالإضافة إلى تعليمات إدخال البيانات (Schulz et al., 2023).
  ٩. تطبيق الدراسة الرئيسية: (Main Data Collection) يتم تطبيق الاختبارات على عينة وطنية ممثلة، تُختار وفق أساليب إحصائية دقيقة لضمان التمثيل العادل لكل مناطق الدولة ومكوناتها السكانية (Lindquist et al., 2023).
  ١٠. تصحيح دفاتر الإجابة وإدخال البيانات: تُستخدم أدلة موحدة لتصحيح الأسئلة المفتوحة، تليها عملية إدخال دقيقة للبيانات وفقاً لبرمجيات خاصة تعتمد عليها IEA لضمان جودة البيانات.
  ١١. إرسال قاعدة البيانات الوطنية للمركز الدولي للمعالجة: تُرسل البيانات النهائية، بعد مراجعتها وتوثيقها، إلى مركز معالجة البيانات الدولي (IDB Analyzer) لإجراء التحليلات الإحصائية المقارنة بين الدول.
  ١٢. إعداد التقارير الدولية والوطنية: يصدر المركز الدولي تقريراً عالمياً يعرض أداء كل دولة في مجالات الدراسة، بينما تُعد كل دولة تقريراً وطنياً تحليلياً يعكس نتائجها ويوصي بالإصلاحات اللازمة (Mullis & Martin, 2023).
  ١٣. إعلان النتائج وتحليلها: تُنشر النتائج في يوم دولي موحد، حيث تُعرض البيانات الكمية والتفسيرية، ويُفسح المجال لكل بلد لإجراء تحليلات وطنية معمقة بالتعاون بين الخبراء المحليين و فرق IEA .



الشكل (٣) عملية تنفيذ دراسة TIMSS

**معايير بناء أسئلة TIMSS:** تعتمد TIMSS في تصميم أسئلتها على مجموعة من المعايير الصارمة التي تهدف إلى ضمان شمولية التقييم، وعدالته، وقياسه لمهارات التفكير العليا وفقاً للإطار المعرفي المعتمد. وقد لخص ليو (Liou, 2015, p. 1455) هذه المعايير في خمس نقاط رئيسية تمثل أساساً لبناء بنود الاختبار:

١. **تحفيز التفكير التحليلي لدى الطلاب الموهوبين:** تُصاغ الأسئلة بطريقة تتيح للطلاب الفرصة لتحليل المواقف وتفكيكها إلى عناصرها الأساسية، أو إعادة تركيب مكوناتها وفقاً لعلاقات منطقية سليمة، مما يعزز القدرة على إصدار أحكام دقيقة بشأن الصواب أو الخطأ، ويحفز مستويات التفكير العليا لديهم.
٢. **تجنب الأسئلة السطحية أو المتناقضة:** تُستبعد البنود التي تقتصر على قياس المعرفة السطحية أو تعتمد على التناقضات اللفظية، مع التأكيد على أن المعرفة الأساسية تُعد مدخلاً ضرورياً لبناء الفهم الأعمق، ولكنها لا تكون محوراً رئيساً للتقييم، بل تُستخدم كأساس للانطلاق نحو مهارات تحليلية واستنتاجية أكثر تعقيداً.
٣. **الدمج بين أكثر من مهارة معرفية عليا:** يُراعى في تصميم الأسئلة أن تتجاوز قياس مهارة واحدة، لتشمل دمجاً متقناً بين عدة مهارات معرفية عليا مثل التطبيق، الاستدلال، والتفكير الناقد، ما يعكس تعددية الكفاءات المطلوبة لحل المشكلات في سياقات تعليمية حقيقية.
٤. **تعزيز الثقة بين الطالب والمعلم:** يُؤخذ في الاعتبار الأثر النفسي التربوي لأسلوب بناء الأسئلة، حيث يُشجع الطلاب على التعبير الحر من خلال توفير خيارات أداء متنوعة سواء في الشكل الحركي أو التعبيري مما يعكس احترام المعلم لأفكار الطلاب ويعزز ثقتهم في بيئة التعلم.
٥. **دعم التحول في الممارسات الصفية والتعليمية:** تُساعد الأسئلة المصممة وفقاً لهذه المعايير المعلمين على مراجعة طرائقهم في التدريس وتقديم المحتوى، سواء من حيث كمية ونوع الشرح النظري، أو أساليب تنفيذ الدروس العملية، أو نوعية الاختبارات المستخدمة، بما يدعم تحولاً حقيقياً نحو تعليم قائم على الفهم والتطبيق لا الحفظ والاسترجاع فقط.



الشكل (٤) معايير بناء أسئلة TIMSS

### الدراسات السابقة ذات الصلة:

شهد الاهتمام بمهارات القرن الحادي والعشرين تناميًا ملحوظًا خلال العقدين الماضيين، حيث اتجهت الجهود البحثية نحو فهم أبعاد هذه المهارات وآليات دمجها في البيئات التعليمية لمواكبة التحولات المجتمعية والتكنولوجية. فقد كانت دراسة Ramirez (2004) من أوائل الدراسات التي أبرزت أثر المناهج على نتائج الطلاب في اختبار TIMSS، مشيرة إلى أن ضعف الأداء لدى الطلاب التشيليين يعود إلى قصور في تصميم المناهج وعدم تضمينها لمهارات التفكير العليا. كما دعمت Wang (2008) هذا الطرح، مؤكدة أن التباينات في نتائج TIMSS بين الدول ترتبط جزئيًا بتنوع المناهج وأساليب التدريس.

وفي السياق الأمريكي، رصدت Girlando (2013) التحديات التي تواجه المعلمين في تدريس مهارات القرن الحادي والعشرين باستخدام التكنولوجيا، مشيرة إلى ضعف التدريب ونقص الموارد كعقبتين رئيسيتين. أما في الخليج العربي، فقد بينت البكوي (2015) من خلال تحليل كتاب الرياضيات للصف الرابع في السعودية وجود نقص في تكامل المهارات العليا، ما يبرز الحاجة إلى تطوير المحتوى ليتماشى مع متطلبات الأطر الدولية. وقد سلطت Valtonen et al. (2015) الضوء على أهمية الدعم المهني والتدريب أثناء الخدمة في تمكين المعلمين من دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في ممارساتهم الصفية. تلاها Valtonen et al. (2017) بتأكيدهم على دور الفهم العميق والاستراتيجيات التعليمية الفعالة لدى المعلمين كعامل حاسم في تحقيق هذا الدمج.

من جانب آخر، تناولت Kan & Murat (2018) تصورات معلمي العلوم نحو مهارات القرن الحادي والعشرين، حيث أظهرت النتائج إدراكًا عاليًا لأهميتها دون أن يقترن ذلك بقدرات تنفيذية فعلية، ما يستدعي تصميم برامج تدريبية موجهة. وفي ذات الإطار، حلت دراسة الحربي (2019) كتاب الرياضيات للصف الثامن في السعودية وفق معايير TIMSS، كاشفة عن هيمنة مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات وضعف تمثيل المهارات الأخرى. أما عبد الله (2019)، فقد وظف تصميمًا شبه تجريبي لقياس أثر برنامج قائم على TIMSS في تنمية مهارات التفكير الاستنتاجي، وأثبتت النتائج فعالية هذا التوجه في تعزيز مهارات

التفكير العليا لدى الطلاب. وفي السياق العربي، تناولت سلمان (2022) مدى اكتساب طلاب الصفوف الأولى بالأردن للمهارات الحياتية، حيث خلصت إلى تدريسها بمستوى معتدل، مع تفوق المهارات البيئية على غيرها.

وفي الكويت، استعرضت الرويشة (2021) آراء ٩٤٠ معلماً حول توفر مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج الرياضيات، وكشفت النتائج عن هيمنة المهارات الحياتية والمهنية، بينما كانت المهارات الرقمية الأقل حضوراً، مما يعكس الحاجة إلى تطوير المحتوى التعليمي. كما بحثت الشمري (2021) واقع اكتساب خريجي تخصص الرياضيات بجامعة شقراء لهذه المهارات، موضحةً تفاوتاً في اكتسابها حسب النوع الاجتماعي، وضرورة إعادة تصميم البرامج التعليمية لتراعي هذه الفروقات.

دعت (2021) Utami et al. إلى دمج منظم لمهارات القرن الحادي والعشرين في برامج إعداد المعلمين، مشيرة إلى أن هذا التكامل يرفع من جودة المخرجات التعليمية. كما أظهرت Padmadewi et al. (2021) أن تصورات المعلمين واستعداداتهم لتفعيل هذه المهارات تؤثر بشكل مباشر على فاعلية تطبيقها في الفصول الدراسية.

وفي السنوات الأخيرة، أظهرت (2023) Yoon et al. أن النجاح في دمج المهارات يعتمد بشكل أساسي على تضمينها في خطط التطوير المهني المستمر، ما يعزز الربط بين النظرية والتطبيق. وأكدت (2023) Widayana ضرورة تعديل السياسات التربوية والمناهج في المدارس المهنية بإندونيسيا لمواءمة كفاءات العصر وسوق العمل. كما أثبتت (2023) Imran et al. و (2021) Novitra et al. فاعلية استراتيجيات مثل التعلم النشط والاستقصاء الموجه في تنمية مهارات التفكير الناقد والتعاون لدى المتعلمين في المراحل المبكرة.

وقدّمت (2024) Huang & Chang دليلاً ميدانياً على فاعلية التعلم القائم على المشروعات في تنمية التفكير النقدي لدى طلاب المرحلة الابتدائية بنسبة تفوق ٣٠٪ مقارنةً بالأساليب التقليدية. في السياق ذاته، أظهرت (2024) Sulaiman et al. أن استخدام التطبيقات التفاعلية الرقمية يساهم في تعزيز المهارات الرقمية والتفكير التحليلي لدى طلاب المرحلة الابتدائية. من جهة أخرى، أوصت (2024) Alhazmi et al. بدمج وحدات تدريبية رقمية قائمة على الذكاء الاصطناعي في برامج إعداد المعلمين، حيث تعزز من كفاءاتهم في إدارة بيانات التعلم الحديثة. واختتمت (2024) Rashid & Othman هذه الموجة من الدراسات بتأكيداها على الدور القيادي للمدرسة في تمكين المعلمين من تنفيذ هذه المهارات، من خلال توفير بيئة تعليمية مرنة ومحفزة.

ومن ثم تبين الدراسات المستعرضة أن دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في التعليم يتطلب تكاملاً بين السياسات والمناهج والتدريب المهني. وقد تطورت الأبحاث من التركيز على توصيف المهارات وتقييم حضورها في المناهج، إلى تحليل أثر الاستراتيجيات الحديثة والتقنيات التفاعلية على تعزيز هذه المهارات فعلياً داخل الفصول الدراسية. إلا أن الضجوة لا تزال قائمة بين الوعي بأهمية هذه المهارات وتفعيلها على أرض الواقع، ما يستدعي جهوداً منهجية ومستمرة في تطوير المعلم والمحتوى على حد سواء.

### التعقيب على الدراسات السابقة:

تشير الدراسات السابقة إلى أن إدماج مهارات القرن الحادي والعشرين في التعليم الابتدائي لا يزال يعاني من فجوات واضحة في التخطيط والتنفيذ. وعلى الرغم من التقدم الملحوظ في بعض البيئات التعليمية، لا سيما في تبني التفكير النقدي وحل المشكلات، فإن هناك تحديات مستمرة تتطلب إصلاحات ممنهجة في إعداد المعلمين، وتصميم المناهج، وتقييم مخرجات التعلم، بما يضمن تجسيد هذه المهارات في الممارسة اليومية وتحقيق التوافق مع متطلبات العصر الرقمي.

## خطة البحث:

**أ) منهجية البحث:** تم استخدام المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي بسبب ملاءمته لأهداف الدراسة. تم تقسيم العينة المختارة عن قصد إلى أربع مجموعات (أ، ب، ج، د) وفقاً لفصولهم الدراسية الفعلية. استخدم الباحث كتيب أسئلة يستند إلى بنود اختبار TIMSS للرياضيات، والذي أعدته منطقة الأحمد التعليمية. تم تقسيم الأسئلة في الكتيب إلى أربع نسخ متميزة، تم تسميتها بالنسخ (أ، ب، ج، د). تم تصنيف كل سؤال وفقاً لمدى صلته بمهارات القرن الحادي والعشرين، وتم تخصيص وزن نسبي له يتراوح بين (٠.٥) نقطة إلى (٣) نقاط، بحيث يكون مجموع النقاط لكل نسخة (١٠) نقاط. أجرى الباحث الاختبار المستند إلى TIMSS في الفصول الدراسية الأربعة، وبعد ذلك تم تزويد الباحث بسجلات التحصيل الأكاديمي لكل فصل. تم حساب تحليل التباين أحادي الاتجاه ANOVA لفحص الاختلافات بين متوسطات الدرجات بين المجموعات الأربع من الطلاب، كما تم حساب اختبار Scheffe لإجراء مقارنات متعددة لتحديد المجموعة التي تسببت في هذه الاختلافات. بعد ذلك، استخدمت معادلة الانحدار الخطي للتنبؤ بدرجات الطلاب في اختبار التحصيل من درجاتهم في اختبار TIMSS ، لكل نموذج من نماذج اختبار TIMSS الأربعة.

**- عينة البحث:** تألفت عينة البحث من ١١٢ طالباً في الصف الرابع الابتدائي، قبل استبعاد الغائبين من المجموعات البحثية الأربع. وشملت العينة النهائية للبحث ٧٩ مشاركاً، على النحو التالي: عدد المشاركين في النموذج (أ) كان (١٩) تلميذاً، وكان عدد المشاركين في النموذج (ب) قوامهم (٢٣)، في حين كان قوام المشاركين في النموذج (ج) عددهم (١٧)، وكان عدد المشاركين في النموذج (د) عددهم (٢٠) تلميذاً .

**- حدود البحث:** اقتصرَت الدراسة على الحدود التالية:

**الحد الزمني:** تم تطبيق الدراسة في الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠٢٣/٢٠٢٤ ، حيث بدأ تطبيق تجربة البحث من الأحد الموافق الأول من أكتوبر ٢٠٢٣ حتى الخميس الموافق ٢٦ من أكتوبر ٢٠٢٣م.

**الحد المكاني:** مدرسة التميز للبنين الابتدائية بدولة الكويت.

**الحدود الموضوعية:** تم تحويل تقييم TIMSS إلى اختبار شامل تم إجراؤه في الفصل الدراسي الأول لقياس أداء الطلاب ومقارنة درجاتهم بدرجات الاختبار الفعلي لعام ٢٠٢٣ الذي تم تقديمه لأربعة صفوف. كما تم إجراء تحليل لتحديد علاقة تلك الدرجات بالتحصيل الأكاديمي للطلاب.

**الحد البشري:** مجموعة من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بمدرسة التميز للبنين الابتدائية بدولة الكويت.

**ب) أدوات البحث وإعدادها:** تشمل الأدوات ما يلي:

**أ) اختبار التحصيل الدراسي / الأكاديمي (أربعة نماذج). (من إعداد الباحث)**

**- هدف الاختبار:** تم تصميم اختبار التحصيل بهدف قياس مستوى أداء الطلاب الأكاديمي في مادة الرياضيات، مع التركيز على بيان مدى انعكاس مهارات القرن الحادي والعشرين ضمن استجاباتهم، وربط هذا الأداء بنتائجهم في اختبار TIMSS 2023 ، وذلك في ضوء موضوعات الفصل الدراسي الأول.

- **الصورة الأولية للاختبار:** اعتمد بناء الاختبار على تحويل محتوى مذكرة TIMSS المعتمدة إلى اختبار تحصيلي شامل، اشتمل على مجموعة من البنود الموضوعية التي تم تطويرها بعناية لتغطية وحدات الفصل الدراسي الأول، بما يتوافق مع نواتج التعلم المستهدفة ومواصفات الاختبار التحصيلي. وقد تم تطبيق هذا الاختبار على أربع مجموعات دراسية داخل المدرسة، بغرض فحص أدائهم، وتحليل علاقته بامتلاكهم لمهارات القرن الحادي والعشرين، كما تم الربط بين نتائجهم ودرجاتهم الرسمية في اختبار TIMSS 2023.

- **التطبيق الاستطلاعي للاختبار:** (Pilot Testing) قبل اعتماد النسخة النهائية للاختبار، تم تطبيق الاختبار بشكل تجريبي على عينة مكونة من ٣٤ طالباً من نفس المدرسة ولكن من خارج العينة الأساسية للدراسة، نُفذ التطبيق خلال مدة زمنية لا تتجاوز ٤٥ دقيقة (أي ما يعادل حصّة دراسية واحدة)، وذلك للتحقق من وضوح البنود ومدى مناسبتها للفئة المستهدفة، وكفاءة توقيت التطبيق.

- **التحكيم وصحة المحتوى:** (Content Validity) تم عرض النسخة الأولية من الاختبار التحصيلي على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها، بهدف تقييم سلامة الصياغة اللغوية، ودقة المفاهيم والمصطلحات العلمية، وملاءمة البنود لمستوى طلاب الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت. وبناءً على ملاحظات المحكمين، أجريت تعديلات لغوية ومفاهيمية على بعض البنود لضمان الوضوح والدقة العلمية. وقد أظهرت نتائج التحكيم أن محتوى الاختبار يُعد صالحاً بدرجة عالية للاستخدام في سياق الدراسة.

- **الثبات: (Reliability)** للتأكد من الاتساق الداخلي لأسئلة الاختبار، تم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كودر-ريشاردسون (KR-20) على عينة للتحقق من الخصائص السيكمترية مكونة من ٣٠ طالباً. وبلغت قيمة معامل الثبات (٠.٧٩٢)، وهي قيمة تُعد مقبولة إحصائياً وتشير إلى مستوى مرتفع من الاتساق الداخلي، حيث تتجاوز الحد الأدنى المقبول (٠.٧٠) في البحوث التربوية. إضافة إلى ذلك، تم حساب الثبات الذاتي internal consistency باستخدام الجذر التربيعي لمعامل الثبات، والذي بلغ ٠.٩١، مما يُعزز الثقة في تطبيق الاختبار بشكل دقيق ومضبوط.

**حساب مؤشرات الصعوبة والتمييز لاختبار التحصيل الدراسي:** تم استخدام نفس البيانات التي تم الحصول عليها من حساب الثبات، لحساب مؤشرات الصعوبة والتمييز لاختبار التحصيل الدراسي. ويوضح الجدول التالي مؤشرات الصعوبة والتمييز لاختبار التحصيل (جدول ١).

**الجدول (١). مؤشرات الصعوبة والتمييز لاختبار التحصيل الدراسي / الأكاديمي**

| السؤال | مؤشر الصعوبة | مؤشر التمييز |
|--------|--------------|--------------|
| 1      | 0.50         | 0.9          |
| 2      | 0.60         | 0.8          |
| 3      | 0.53         | 0.9          |
| 4      | 0.56         | 0.5          |
| 5      | 0.53         | 0.3          |
| 6      | 0.50         | 0.6          |
| 7      | 0.63         | 0.7          |
| 8      | 0.53         | 0.9          |
| 9      | 0.33         | 0.3          |
| 10     | 0.47         | 0.8          |

يتضح من الجدول (١)، أن مؤشرات صعوبة اختبار التحصيل قد تراوحت بين ٠.٢ و ٠.٨، وهو نطاق مقبول. وكانت مؤشرات التمييز ٠.٣ أو أعلى، وهو أمر مقبول أيضاً.

**ب) نماذج اختبار TIMSS، نظراً لصلتها بأهداف البحث ومنهجيته.**

**الأساليب الإحصائية المستخدمة:** في سبيل تحليل البيانات بشكل متكامل واختبار فرضيات الدراسة بدقة، تم اعتماد نهج إحصائي متعدد المستويات، شمل التحليل الوصفي، والاستدلالي، فضلاً عن تحليل الخصائص السيكومترية للاختبارات المستخدمة.

**- التحليل الوصفي:** تم تقييم مدى امتلاك الطلبة لمهارات القرن الحادي والعشرين من خلال التحليل الوصفي الذي اعتمد على تصنيفات معيارية للنسب المئوية، كما هو موضح في الجدول (٢). وقد تم تصنيف مستويات الأداء إلى خمس فئات تبدأ من "ضعيف" وتنتهي بـ "ممتاز"، مما أتاح تفسيراً موحداً لمستوى اكتساب المهارات، بما يتماشى مع المبادئ التوجيهية لأطر التقييم الدولية (Voogt & Roblin, 2012; Trilling & Fadel, 2009).

**الجدول (٢): النسب المئوية الدالة على اكتساب الطلاب لمهارات القرن الحادي والعشرين**

| النسبة المئوية     | الفئة    |
|--------------------|----------|
| 85% فأكثر          | ممتاز    |
| 75% إلى أقل من 85% | جيد جداً |
| 65% إلى أقل من 75% | جيد      |
| 50% إلى أقل من 65% | مقبول    |
| أقل من 50%         | ضعيف     |

وقد مكن هذا التصنيف من رصد مستويات الإتقان في مهارات التفكير النقدي، والتعاون، والمهارات الرقمية، بما يتوافق مع معايير "شراكة مهارات القرن الحادي والعشرين (Battelle for Kids, (P21) (2019).

**- التحليل الاستدلالي:** تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي الاتجاه One-Way ANOVA للكشف عن الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين المجموعات الأربع في الدراسة، سواء في نتائج اختبار التحصيل أو في الاختبار القائم على معايير TIMSS، يُعد هذا الاختبار ملائماً لمقارنة المتوسطات بين ثلاث مجموعات أو أكثر، ويسهم في تحديد مدى تأثير المتغيرات المستقلة على النتائج (Field, 2018). كما تم إجراء تحليل انحدار خطي بسيط Simple Linear Regression لاختبار فرضيات الدراسة وتحديد مدى قدرة مهارات القرن الحادي والعشرين على التنبؤ بالتحصيل الأكاديمي. وتُعد هذه الطريقة مناسبة لفحص العلاقات السببية والارتباطية بين المتغيرات في سياقات تعليمية متنوعة (Cohen et al., 2018).

**- أدوات التحليل الإحصائي:** تمت معالجة البيانات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS (الإصدار ٢٨)، حيث تم اعتماد مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) لجميع المعالجات الإحصائية لضمان دقة النتائج. كما تم الاستعانة ببرنامج Microsoft Excel لإنتاج الرسوم البيانية التوضيحية التي ساعدت في إبراز الفروق والاتجاهات بين المجموعات وعبر المهارات المختلفة.

**- الخصائص السيكومترية للاختبار:** تم حساب معامل الثبات لاختبار التحصيل باستخدام معادلة كودر-ريتشاردسون ٢٠ (KR-20)، والتي تُعد ملائمة للبنود الثنائية مثل أسئلة الاختيار من متعدد. وتم اعتبار قيمة KR-20 التي تتجاوز ٠.٧٠ دالة على مستوى مقبول من الاتساق الداخلي (Gall et al., 2015).

**كما شمل بيان الخصائص السيكومترية ما يلي:**

• **مؤشر الصعوبة:** تم حسابه كنسبة عدد الطلاب الذين أجابوا إجابة صحيحة على كل بند إلى العدد الإجمالي للطلاب، بهدف تقييم ملائمة مستوى صعوبة كل سؤال (Haladyna & Rodriguez, 2013).

• **مؤشر التمييز:** تم حسابه باستخدام طريقة المجموعات المتطرفة، حيث تم تقسيم الطلاب إلى أعلى ٣٣٪ وأدنى ٣٣٪ وفقاً لمجموع درجاتهم الكلية، ثم حُسب الفارق في النسب المئوية للإجابات الصحيحة بين هاتين المجموعتين لكل بند على حدة. واعتُبرت البنود التي سجلت مؤشرات تمييز أعلى من ٠.٣٠ ذات قدرة جيدة على التمييز بين مستويات التحصيل (Ebel & Frisbie, 2009).

- **التطبيق القبلي والبعدي لأدوات الدراسة:** لقياس التطور الذي طرأ على أداء الطلبة نتيجة لتطبيق التجربة البحثية، تم حساب متوسط الدرجات في القياسين القبلي والبعدي، ثم حساب الفرق بينهما باستخدام معادلة الفرق بين المتوسطات بين درجات التلاميذ. وقد وفر هذا التحليل مؤشراً واضحاً على فعالية البرنامج التدريسي ومدى إسهامه في تعزيز مستوى المهارات المستهدفة.

**ج) إجراءات البحث:** للإجابة عن أسئلة البحث، قام الباحث باتباع الخطوات الإجرائية التالية:  
أولاً: للإجابة عن السؤال الأول: "ما مهارات القرن الحادي والعشرين التي يجب أن يكتسبها تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت؟"  
وتم الإجابة عن السؤال الأول من خلال الخطوات التالية:

١. إعداد الإطار النظري من خلال مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بمهارات القرن الحادي والعشرين في المرحلة الابتدائية.
  ٢. تحليل الإطار المفاهيمي للأطر المرجعية الدولية مثل: P21، OECD، و UNESCO.
  ٣. بناء قائمة مبدئية بالمهارات المناسبة لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، ثم عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس لتحكيمها.
  ٤. تعديل القائمة بناءً على ملاحظات المحكمين، وصياغتها في صورتها النهائية المعتمدة.
- ثانياً:** للإجابة عن السؤالين الثاني والثالث:

"ما مدى انعكاس مهارات القرن الحادي والعشرين في درجات TIMSS لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت؟" و"ما العلاقة بين انعكاس هذه المهارات في درجات TIMSS والتحصيل الأكاديمي العام؟"  
وتم الإجابة عن هذين السؤالين من خلال الخطوات التالية:

١. إعداد اختبار قائم على TIMSS: ولقد تم ذلك من خلال ما يلي:
  - تصميم اختبار رياضيات يحاكي بنية اختبار TIMSS من حيث الأبعاد والمستويات المعرفية (المعرفة، التطبيق، التفكير).
  - تضمين المهارات المرتبطة بالقرن الحادي والعشرين ضمن محتوى الاختبار.
  - عرض الاختبار على مجموعة من الخبراء لتحكيمه من حيث الصدق والمحتوى والتغطية المهارية.

- إجراء تجربة استطلاعية لاختبار TIMSS لحساب معاملات الصعوبة والتمييز والثبات وزمن التطبيق.
- ٢. إعداد أدوات التحصيل الدراسي: ولقد تم ذلك من خلال ما يلي:
  - تصميم أربعة نماذج لاختبارات التحصيل الأكاديمي العام تغطي المفاهيم والمعايير الدراسية المقررة.
  - مراجعة النماذج من قبل خبراء في القياس والتقويم لضمان صدق المحتوى وملاءمته للفترة المستهدفة.
  - اختيار العينة: تم اختيار عينة من (٧٩) تلميذاً من تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، وتم تقسيم العينة إلى أربع مجموعات متساوية (أ، ب، ج، د) باستخدام أسلوب التوزيع العشوائي البسيط.
- ٣. تطبيق الأدوات: ولقد تم ذلك من خلال ما يلي:
  - تطبيق اختبار TIMSS على جميع أفراد العينة لقياس انعكاس مهارات القرن الحادي والعشرين.
  - توزيع كل نموذج من نماذج التحصيل الأكاديمي على إحدى المجموعات الأربع.
  - إجراء التطبيق في بيئة صفية منظمة وتحت إشراف فريق بحثي لضبط العوامل الخارجية المؤثرة.
- ٤. تحليل البيانات: ولقد تم ذلك من خلال ما يلي:
  - استخدام تحليل التباين الأحادي (One-way ANOVA) للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطات المجموعات الأربع.
  - تطبيق اختبار شيفيه (Scheffé) للمقارنات البعدية لتحديد الفروق بين أداء كل مجموعة وأخرى.
  - تحليل نتائج الأداء على مستوى المهارات (مثل: الطلاقة، اتخاذ القرار، التفكير المنطقي) لتحديد الفجوات المهارية.
- ٥. تفسير النتائج: ولقد تم ذلك من خلال ما يلي:
  - تفسير دلالات الفروق الإحصائية في ضوء مؤشرات مهارات القرن الحادي والعشرين.
  - تقييم القدرة التنبؤية لاختبار TIMSS في تفسير الفروق في التحصيل الأكاديمي العام.
- ٦. صياغة النتائج والتوصيات: ولقد تم ذلك من خلال ما يلي:
  - صياغة النتائج النهائية للدراسة وتحليلها في ضوء أهداف وأسئلة البحث.
  - تقديم توصيات عملية لتضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج الرياضيات للمرحلة الابتدائية.
  - اقتراح آليات دعم تربوية لسد الفجوات المهارية المكتشفة.

## خامساً - نتائج البحث وتفسيرها:

## (١) نتائج الفرض البحثي الثاني ومناقشتها

ينص الفرض البحثي الثاني على: " تنعكس مهارات القرن الحادي والعشرين بدرجات متفاوتة في أداء تلاميذ الصف الرابع الابتدائي بدولة الكويت في اختبار TIMSS ، ويمكن قياس هذه الانعكاسات من خلال تحليل بنود الاختبار ومقارنتها بمؤشرات تلك المهارات." وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم تحليل أداء الطلاب وفقاً لمؤشرات محددة لمهارات القرن الحادي والعشرين، وذلك في ضوء النموذج (أ)، كما هو موضح في الجدول (٣).

## الجدول (٣): مدى اكتساب طلاب الصف الرابع مهارات القرن الحادي والعشرين في النموذج (أ)

| النموذج | المهارة            | حجم العينة | درجة السؤال | الدرجة الكلية الممكنة (العينة × الدرجة) | الدرجة الفعلية | النسبة المئوية | مستوى اكتساب المهارة |
|---------|--------------------|------------|-------------|-----------------------------------------|----------------|----------------|----------------------|
| أ       | الأصالة            | 19         | 0.5         | 9.5                                     | 8              | 84.21%         | جيد جداً             |
| أ       | التحليل            | 19         | 0.5         | 9.5                                     | 9              | 94.74%         | ممتاز                |
| أ       | التوسيع والاستدلال | 19         | 0.5         | 9.5                                     | 8.5            | 89.47%         | ممتاز                |
| أ       | المرونة            | 19         | 0.5         | 9.5                                     | 9.5            | 100%           | ممتاز                |
| أ       | الطلاقة            | 57         | 3           | 57                                      | 51             | 89.47%         | ممتاز                |
| أ       | اتخاذ القرار       | 19         | 1           | 19                                      | 17             | 89.47%         | ممتاز                |
| أ       | حل المشكلات        | 38         | 2           | 38                                      | 30             | 78.95%         | جيد جداً             |
| أ       | التقييم            | 38         | 2           | 38                                      | 24             | 63.16%         | مقبول                |

تشير نتائج الجدول (٣) إلى أن غالبية مهارات القرن الحادي والعشرين التي تم قياسها ضمن النموذج (أ) تم اكتسابها بدرجات تتراوح بين جيد جداً وممتاز، حيث حصل الطلاب على نسب مرتفعة في مهارات مثل: التحليل (٩٤.٧٤٪)، الاستدلال والتوسيع (٨٩.٤٧٪)، اتخاذ القرار (٨٩.٤٧٪)، والطلاقة (٨٩.٤٧٪)، مما يعكس مستوى مرتفعاً من الفهم النقدي والتفكير المنطقي والقدرة على التفاعل مع المعلومات بشكل مرن. أما مهارة المرونة، فقد حققت النسبة الأعلى (١٠٠٪)، مما يدل على قدرة الطلبة على التكيف مع أنماط التفكير المختلفة وتغيير الاستراتيجيات حسب متطلبات المشكلة، وهي مهارة حيوية في عصر يتسم بالتغير السريع. وفي المقابل، جاءت مهارة التقييم في أدنى مستوى من حيث الاكتساب، بنسبة بلغت فقط (٦٣.١٦٪)، وهو ما يندرج ضمن المستوى المقبول، ويشير هذا إلى أن الطلاب أظهروا صعوبة نسبية في إصدار أحكام دقيقة بشأن جودة أو منطقية المعلومات، وهي مهارة تتطلب قدراً عالياً من التفكير التحليلي والتجريبي الذي قد يكون لم يتطور بعد في هذه المرحلة العمرية.

وتتوافق هذه النتائج مع ما أشار إليه Trilling & Fadel (2009)، بأن بعض مهارات القرن الحادي والعشرين، كالتقييم والتفكير التحليلي العميق، تمثل تحدياً للمتعلمين في المراحل المبكرة من التعليم، لكونها تتطلب خبرة معرفية تراكمية وسعة إدراكية متقدمة. كما يدعم ذلك ما توصلت إليه دراسة Voogt and Roblin (2012) بأن تطوير المهارات العليا مثل "التقييم" و"اتخاذ القرار المستقل" يحتاج إلى تصميم أنشطة تعليمية تراكمية تعتمد على حل المشكلات الحقيقية والتفكير التأملي. ومن جهة أخرى، فإن المستويات المرتفعة في مهارات مثل "التحليل" و"المرونة" تتماشى مع نتائج دراسة Saavedra & Opfer (2012)، التي أظهرت أن الطلاب في المرحلة الابتدائية قادرون على تحقيق أداء مرتفع في المهارات التي تتعلق بفهم العلاقات بين الأفكار وتطبيق المعرفة في مواقف جديدة، خاصة عند استخدام نماذج تعليم قائمة على الاستقصاء والأنشطة التفاعلية.

## الجدول (٤): مدى اكتساب الطلاب لمهارات القرن الحادي والعشرين في النموذج (ب)

| النموذج | المهارة               | حجم العينة | درجة السؤال | الدرجة الكلية الممكنة (العينة × الدرجة) | الدرجة الفعلية | النسبة المئوية | مستوى اكتساب المهارة |
|---------|-----------------------|------------|-------------|-----------------------------------------|----------------|----------------|----------------------|
| ب       | المرونة               | 23         | 0.5         | 11.5                                    | 11.5           | 100%           | ممتاز                |
| ب       | التحليل واتخاذ القرار | 23         | 0.5         | 11.5                                    | 11.5           | 100%           | ممتاز                |
| ب       | التوسيع               | 23         | 1           | 23                                      | 17.5           | 76.09%         | جيد جداً             |
| ب       | الطلاقة               | 46         | 2           | 46                                      | 10             | 21.74%         | ضعيف                 |
| ب       | الاستدلال والأصالة    | 46         | 2           | 46                                      | 32             | 69.57%         | جيد                  |
| ب       | حل المشكلات           | 46         | 2           | 46                                      | 34             | 73.91%         | جيد                  |
| ب       | التقييم               | 46         | 2           | 46                                      | 40             | 86.96%         | ممتاز                |

تشير نتائج الجدول (٤) إلى أن طلاب الصف الرابع في النموذج (ب) أظهروا مستويات اكتساب مرتفعة في عدد من مهارات القرن الحادي والعشرين، فقد حققوا نسباً مئوية كاملة (١٠٠٪) في مهارات المرونة والتحليل واتخاذ القرار، مما يعكس تمكناً واضحاً من هذه القدرات المعرفية العليا، والتي تتطلب قدرة على التكيف والتفكير المنطقي واتخاذ قرارات مستنيرة في مواقف تعليمية معقدة. كما حققوا نسبة جيدة جداً في مهارة التوسيع / الاستطراد (76.09%) ، وهي مهارة ترتبط بقدرة الطالب على بناء معارف جديدة من خلال الربط والاستقراء. ومع ذلك، يلاحظ وجود قصور نسبي في مهارات أخرى، أبرزها مهارة الطلاقة التي حصلت على أدنى نسبة اكتساب (٢١.٧٤٪)، مما يشير إلى صعوبة كبيرة واجهها الطلاب في إنتاج الأفكار أو التعبير بحرية وتنوع. كما سجلت مهارتنا الاستدلال والأصالة (69.57%)، وحل المشكلات (73.91%) نسباً أقل مقارنة بباقي المهارات، لكنها ما زالت تقع ضمن المستوى "الجيد"، مما يشير إلى وجود أساسيات معرفية تحتاج إلى المزيد من التعزيز والتدريب التفاعلي.

وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه Saavedra and Opfer (2012) بأن تطوير مهارات الإنتاج والطلاقة لدى طلاب المرحلة الابتدائية يتطلب بيئات تعلم تدعم الإبداع والانفتاح الفكري. كما تشير (2009) Trilling and Fadel إلى أن مهارات مثل حل المشكلات والاستدلال تحتاج إلى تجارب تعليمية تفاعلية قائمة على الواقع الفعلي، وهو ما قد يفسر نسب الاكتساب المتوسطة التي ظهرت لدى الطلاب. في المقابل، تعكس النتائج العالية في التحليل والمرونة ما توصلت إليه دراسات حديثة مثل (Voogt & Roblin, 2012) حول قدرة الأطفال في المراحل الابتدائية على التفاعل مع مواقف تتطلب تكييفاً معرفياً واتخاذ قرارات فعالة عند توفر دعم تعليمي مناسب.

## الجدول (٥): مستويات اكتساب طلاب الصف الرابع لمهارات القرن الحادي والعشرين النموذج (ج)

| النموذج | المهارة            | حجم العينة | درجة السؤال | الدرجة الكلية الممكنة (العينة × الدرجة) | الدرجة الفعلية | النسبة المئوية | مستوى اكتساب المهارة |
|---------|--------------------|------------|-------------|-----------------------------------------|----------------|----------------|----------------------|
| ج       | اتخاذ القرار       | 17         | 1           | 17                                      | 2              | 11.76%         | ضعيف                 |
| ج       | التوسيع والاستدلال | 17         | 1           | 17                                      | 12             | 70.59%         | جيد                  |
| ج       | المرونة            | 17         | 1           | 17                                      | 15             | 88.24%         | ممتاز                |
| ج       | التحليل            | 17         | 1           | 17                                      | 17             | 100%           | ممتاز                |
| ج       | التقييم            | 34         | 1           | 34                                      | 2              | 5.88%          | ضعيف                 |
| ج       | حل المشكلات        | 34         | 1           | 34                                      | 24             | 70.59%         | جيد                  |
| ج       | التواصل والأصالة   | 51         | 1           | 51                                      | 41.5           | 81.37%         | جيد جداً             |

يعكس الجدول (٥) تفاوتاً واضحاً في مستويات اكتساب طلاب الصف الرابع لمهارات القرن الحادي والعشرين ضمن النموذج (ج). فقد حقق الطلبة نسباً مرتفعة في التحليل (100%) ، المرونة (88.24%) ،

التواصل والأصالة (81.37%) ، وهذا يدل على وجود مستوى متقدم من القدرة على التفكير النقدي والتعبير والانفتاح الذهني، وهي مهارات تزداد أهمية في بيئات التعلم الحديثة. أما المهارات التي سجلت مستويات "جيدة"، فهي: التوسيع والاستدلال (70.59%) ، حل المشكلات (70.59%) . وتُعد هذه النسب مؤشرا إيجابيا على امتلاك الطلاب أسس التفكير التحليلي والتطبيق العملي للمعلومات، رغم وجود مجال لتعزيز هذه المهارات. ومع ذلك، سُجلت مستويات اكتساب ضعيفة جداً في مهارتي: اتخاذ القرار (11.76%)، التقييم (5.88%)، وهذا يشير إلى وجود تحديات معرفية حقيقية لدى الطلبة في اتخاذ الأحكام النقدية المستقلة، وتقييم جودة أو منطقية المعلومات، وهي مهارات عليا تتطلب مستوى عميق من التفكير التجريدي والانضباط الذاتي، وهو ما قد لا يتوفر بعد في هذه المرحلة العمرية دون تدخل تربوي موجه. وتتفق هذه النتائج مع ما طرحه (Trilling and Fadel (2009) من أن تنمية مهارات "التقييم" واتخاذ القرار" تتطلب بيئة تعليمية ثرية بالتجريب والمواقف الواقعية التي تُنمّي الحكم النقدي المستقل. كما تُعزز نتائج النموذج (ج) ما خلصت إليه دراسات مثل (Voogt & Roblin (2012 و Saavedra & Opfer (2012)، والتي أكدت أن مهارات التفكير التحليلي، مثل "التحليل" و"المرونة"، يمكن أن تزدهر بشكل ملحوظ عند استخدام استراتيجيات تعلم نشط وتعاوني، في حين أن المهارات ذات الطابع التقييمي والقراري تحتاج إلى تراكم معرفي وتجارب تطبيقية متعددة.

#### الجدول (٦): مستويات اكتساب طلاب الصف الرابع مهارات القرن الحادي والعشرين النموذج (د)

| النموذج | المهارة                    | حجم العينة | درجة السؤال | الدرجة الكلية الممكنة (العينة × الدرجة) | الدرجة الفعلية | النسبة المئوية | مستوى اكتساب المهارة |
|---------|----------------------------|------------|-------------|-----------------------------------------|----------------|----------------|----------------------|
| د       | اتخاذ القرار               | 20         | 0.5         | 10                                      | 2              | 20%            | ضعيف                 |
| د       | المرونة                    | 20         | 0.5         | 10                                      | 10             | 100%           | ممتاز                |
| د       | التفكير المنطقي            | 20         | 0.5         | 10                                      | 4              | 40%            | ضعيف                 |
| د       | التقييم                    | 40         | 1           | 40                                      | 38             | 95%            | ممتاز                |
| د       | التوسيع                    | 40         | 1           | 40                                      | 38             | 95%            | ممتاز                |
| د       | حل المشكلات                | 40         | 1           | 40                                      | 38             | 95%            | ممتاز                |
| د       | التحليل، الطلاقة، والأصالة | 40         | 1           | 40                                      | 35             | 87.5%          | ممتاز                |

تشير نتائج الجدول (٦) إلى أن معظم مهارات القرن الحادي والعشرين التي تم قياسها في النموذج (د) حققت مستويات عالية من الاكتساب، حيث حصلت مهارات: المرونة، التقييم، التوسيع، حل المشكلات، التحليل والطلاقة والأصالة، على تقييم "ممتاز"، بنسبة تجاوزت ٨٧%. وتدل هذه النتائج على تمكن جيد لدى الطلبة في استخدام التفكير التحليلي والتوسعي، والقدرة على التكيف، وكذلك على التواصل الأصيل والفعال مع المهام التعليمية. هذا يتوافق مع الأطر الدولية لمهارات القرن الحادي والعشرين التي تؤكد أهمية تكامل هذه المهارات في المناهج الدراسية (Voogt & Roblin, 2012; Trilling & Fadel, 2009). في المقابل، أظهرت المهارات المتعلقة باتخاذ القرار (20%) والتفكير المنطقي (40%) مستويات اكتساب منخفضة، صنفت على أنها ضعيفة. وهذا يعكس التحدي الذي يواجهه طلاب المرحلة الابتدائية في تنفيذ أحكام تحليلية قائمة على منطق نقدي أو اتخاذ قرارات مدروسة، وهي مهارات غالباً ما تتطلب تدريبات عملية مكثفة ومواقف تعليمية معقدة لتنميتها.

وتدعم هذه النتائج ما أشار إليه (Saavedra & Opfer (2012) بأن بعض المهارات العليا مثل اتخاذ القرار تتطور بشكل تدريجي، وتتطلب تصميم تعليمي يركز على محاكاة مواقف الحياة الواقعية، كما تؤكد (Trilling & Fadel (2009) أن دمج مهارات التفكير التحليلي وحل المشكلات في بيئات تعليمية نشطة يمكن أن يسهم بفعالية في تطوير هذه المهارات لدى المتعلمين الصغار، كما أن أداء الطلبة المرتفع في مهارات مثل التقييم والتحليل يتوافق مع ما كشفت عنه دراسة (Voogt & Roblin (2012) حول قدرة

الطلاب على اكتساب المهارات الفكرية العليا عند دمج التكنولوجيا، والمصادر التفاعلية، والاستراتيجيات القائمة على حل المشكلات في بيئات التعلم.

### مناقشة عامة لنتائج السؤال البحثي الثاني: تتسق النتائج الحالية مع ما توصلت إليه

العديد من الدراسات السابقة التي أكدت فعالية البرامج التعليمية الحديثة في تنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، ولا سيما مهارات التفكير الاستدلالي وحل المشكلات. فقد أظهرت دراستان حديثتان أجرتهما نهلة الرويس (2021) ونينا أحمد عبد الله (2019) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة  $(\alpha = 0.01)$  بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستدلال، وذلك لصالح المجموعة التجريبية. كما كشفت الدراسات عن فروق دالة إحصائية في مهارات حل المشكلات لصالح ذات المجموعة، مما يعزز الفرضية القائلة بأن التدخلات التعليمية المدروسة تُحدث أثراً إيجابياً في تطوير تلك المهارات.

وبالمثل، توصلت دراسة كان ومورات (2018) Kan & Murat إلى أن معدلات استجابة الطلاب تجاوزت المتوسط في أبعاد متعددة من مهارات القرن الحادي والعشرين، شملت: مهارات التعلم والإبتكار، ومهارات الحياة والمهنة، ومهارات المعلومات والإعلام والتكنولوجيا، كما أظهرت نتائجهم فروقاً دالة إحصائية لصالح الإناث في بعدي مهارات الحياة والمهنة ومهارات التكنولوجيا والمعلومات، مما دفع الباحثين إلى التوصية بعقد دورات تدريبية مكثفة لدعم تنمية هذه المهارات. وفي سياق ذي صلة، أشارت دراسة جيرلانكو (2013) Girlando إلى التحديات التي يواجهها بعض المعلمين في تدريس مهارات القرن الحادي والعشرين، وبخاصة في استخدام الوسائط التكنولوجية، مؤكدة على ضرورة توفير الدعم الفني والتدريب التربوي للمعلمين.

وعلى النقيض من ذلك، تباينت نتائج الدراسة الحالية مع ما ورد في بعض الدراسات الأخرى مثل دراسة منير سلمان (2022)، التي أظهرت أن اكتساب طلاب المرحلة الابتدائية لمهارات الحياة كان عند مستوى متوسط، دون وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى  $(\alpha = 0.05)$ ، كما أشارت الدراسة إلى أن المهارات البيئية والصحية والغذائية والوقائية كانت في مجملها متوسطة. وفي السياق ذاته، أوضحت دراسة إبراهيم الحربي (2019) وجود ضعف في تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في كتب الرياضيات للصف الثالث الإعدادي، باستثناء مهارات التفكير النقدي وحل المشكلات التي تم تضمينها بدرجة مناسبة. وأوصى الحربي بضرورة قيام وزارة التربية والتعليم بتبني إطار موحد لدمج هذه المهارات داخل المناهج، مع توفير دورات تدريبية تخصصية لمعلمي الرياضيات.

### ٢) نتائج الفرض البحثي الرابع ومناقشتها:

ينص الفرض البحثي الرابع على: "يوجد ارتباط دال إحصائياً عند مستوى دلالة  $(\alpha \leq 0.05)$  بين مستوى انعكاس مهارات القرن الحادي والعشرين في درجات اختبار TIMSS، ومستوى الإنجاز الأكاديمي لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي في دولة الكويت". وللتحقق من صحة هذا الفرض، تم استخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه One-Way ANOVA لتحديد ما إذا كانت هناك فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب في أربعة نماذج تعليمية (أ، ب، ج، د) وذلك في اختبار TIMSS.

الجدول (٧): تحليل التباين الأحادي لاختبار TIMSS

| مصدر التباين   | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F | الدلالة الإحصائية عند ٠.٥ |
|----------------|----------------|--------------|----------------|--------|---------------------------|
| بين المجموعات  | 38.950         | 3            | 12.983         | 4.020  | دال                       |
| داخل المجموعات | 242.227        | 75           | 3.230          |        |                           |
| الإجمالي       | 281.177        | 78           |                |        |                           |

تشير النتائج الواردة في الجدول (٧) إلى أن قيمة F بلغت (4.020) ، وهي قيمة ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 وهذا يعني وجود فروق جوهرية بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات الأربع في اختبار TIMSS. ولفهم مصدر هذه الفروق بشكل دقيق، تم تطبيق اختبار شيفيه (Scheffé) للمقارنات البعدية بين المجموعات، كما هو موضح في الجدول التالي:

الجدول (٨): اختبار شيفيه (Scheffé) للمقارنة بين المتوسطات

| النموذج | متوسط الدرجة | مقارنة مع ب | مقارنة مع ج | مقارنة مع أ |
|---------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| ب       | 6.76         | —           | —           | —           |
| ج       | 8.18         | 1.42        | —           | —           |
| أ       | 8.26         | 1.50        | 0.08        | —           |
| د       | 8.42         | 1.66*       | 0.24        | 0.16        |

(\*) تشير إلى دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٥

تشير نتائج اختبار Scheffé إلى أن الفرق الوحيد ذو الدلالة الإحصائية تم رصده بين النموذجين (ب) و (د)، حيث كان متوسط أداء الطلاب في نموذج (د) (8.42) أعلى بكثير مقارنة بنموذج (ب) (6.76)، بفارق قدره (1.66) نقطة، وهو ما يعكس دلالة إحصائية مهمة. ويعني ذلك أن الطلاب الذين تلقوا التعليم وفق نموذج (د) أظهروا تحصيلاً أكاديمياً أعلى في اختبار TIMSS مقارنة بنظرائهم في نموذج (ب)، الذي يبدو أنه شكل تحدياً أكبر من حيث المهارات المطلوبة أو طبيعة الأسئلة.

### مناقشة السؤال البحثي الرابع: تُظهر هذه النتائج أن التصميم التعليمي المستخدم في

النموذج (د) قد يكون أكثر فاعلية في دعم مهارات الأداء في اختبارات معيارية مثل TIMSS ، ربما بسبب استخدام استراتيجيات تعلم نشطة أو بيئات تعليمية غنية بالسياقات الواقعية. وتتماشى هذه النتائج مع ما ذكره Voogt & Roblin (2012) بأن البيئة التعليمية المصممة بعناية، والتي تعزز مهارات القرن الحادي والعشرين، تسهم بشكل مباشر في تحسين أداء الطلاب في الاختبارات ذات الطابع التحليلي والمعرفي مثل TIMSS. في المقابل، تشير الصعوبات التي واجهها طلاب النموذج (ب) إلى وجود فجوة محتملة في التهيئة المعرفية أو طرق التدريس التقليدية المستخدمة، وهو ما يتطلب مراجعة تصميم التعلم المطبق في هذا النموذج.

### ٣ نتائج اختبار التحصيل الدراسي ومناقشتها:

بعد فحص العلاقة بين درجات الطلاب في اختبار TIMSS والتحصيل الدراسي، تم إجراء تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA للتحقق من وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الأربع فيما يتعلق باختبار التحصيل الدراسي.

الجدول (٩): تحليل التباين الأحادي لاختبار التحصيل التحصيلي

| مصدر التباين   | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F | الدلالة الإحصائية عند ٠.٥ |
|----------------|----------------|--------------|----------------|--------|---------------------------|
| بين المجموعات  | 2.929          | 3            | 0.976          | 0.236  | غير دال                   |
| داخل المجموعات | 310.795        | 75           | 4.144          |        |                           |
| الإجمالي       | 313.725        | 78           |                |        |                           |

تشير النتائج الواردة في الجدول (٩) إلى أن قيمة "ف" بلغت (0.236)، وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠٥). وعليه، لا توجد فروق جوهرية بين المجموعات الأربع في درجات اختبار التحصيل، ما يعني أن النموذج التعليمي المستخدم في كل مجموعة لم يكن له تأثير معنوي على متوسط التحصيل العام للطلاب.

#### ٤) تحليل العلاقة بين اختبار TIMSS واختبار التحصيل الدراسي

للتحقق من الفرضية القائلة بوجود علاقة طردية خطية دالة إحصائياً بين أداء الطلاب في اختبار TIMSS (كمتغير مستقل) وأدائهم في اختبار التحصيل الدراسي (كمتغير تابع)، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression على مستوى كل نموذج تعليمي على حدة. ولقد تم بناء معادلات انحدار مستقلة للتنبؤ بدرجات الطلاب في اختبار التحصيل الدراسي بناءً على درجاتهم في اختبار TIMSS في كل من النماذج الأربعة (أ، ب، ج، د). ولقد أظهرت النتائج أن هناك اتجاهًا عامًا يشير إلى وجود علاقة ارتباط إيجابي بين أداء الطلاب في TIMSS والتحصيل الأكاديمي، إلا أن درجة هذه العلاقة تفاوتت بين النماذج، مما يعكس تأثير العوامل السياقية والتعليمية المختلفة في كل نموذج.

ومن ثم تشير نتائج تحليل التباين إلى أن الاختلافات بين المجموعات في اختبار التحصيل غير دالة إحصائياً، رغم وجود فروق دالة في اختبار TIMSS، وهذا قد يُعزى إلى أن اختبار التحصيل المستخدم لم يكن حساساً بما يكفي لاكتشاف التأثيرات التربوية التي كشفها اختبار TIMSS الأكثر معيارية وشمولية. وفي المقابل، أظهرت تحليلات الانحدار الخطي أن درجات الطلاب في TIMSS يمكن أن تُستخدم كمؤشر تنبؤي معقول لأدائهم في اختبار التحصيل الدراسي، مما يدعم الفرضية القائلة بأن تعزيز مهارات القرن الحادي والعشرين المرتبطة باختبار TIMSS قد يساهم في تحسين التحصيل الدراسي بصورة عامة، حتى إن لم يكن ذلك ظاهراً بوضوح في الفروق بين المجموعات. وتتفق هذه النتائج مع ما أشارت إليه دراسة Saavedra & Opfer (2012) بأن الأداء في الاختبارات المعيارية الدولية لا يُقاس فقط بمحتوى المعرفة، بل أيضاً بعمق الفهم والتطبيق والمهارات العليا، والتي قد لا تُلتقط دائماً من خلال اختبارات التحصيل التقليدية. كما يؤكد Trilling & Fadel (2009) أن التحول نحو قياس "المهارات المعرفية المركبة" يتطلب أدوات تقييم أكثر تقدماً مما هو مستخدم في الكثير من البيئات الصفية.

#### أولاً - تحليل النموذج (أ): العلاقة بين اختبار TIMSS والتحصيل الأكاديمي

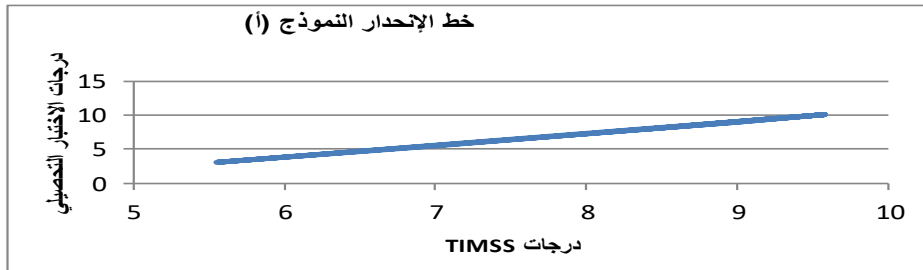
لتحليل العلاقة بين أداء الطلاب في اختبار TIMSS واختبار التحصيل ضمن النموذج (أ)، تم استخدام الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression، وهو من الأساليب الإحصائية المناسبة لفحص القدرة التنبؤية لمتغير مستقل على متغير تابع، كما يؤكد عليه كل من Cohen و Field (2018) و et al. (2018) في تحليل العلاقات بين المتغيرات التعليمية.

الجدول (١٠): تحليل التباين للانحدار الخطي البسيط النموذج (أ)

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F | الدلالة الإحصائية عند ٠.٠٥ |
|--------------|----------------|--------------|----------------|--------|----------------------------|
| الانحدار     | 28.918         | 1            | 28.918         | 8.302  | دال إحصائياً               |
| البواقي      | 59.214         | 17           | 3.483          |        |                            |
| الإجمالي     | 88.132         | 18           |                |        |                            |

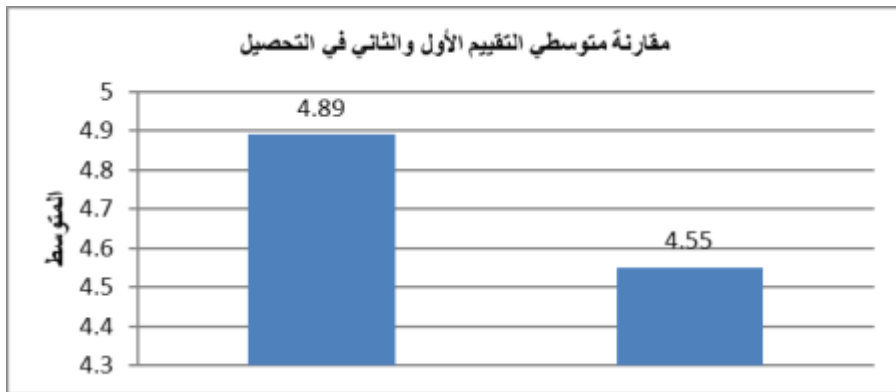
تشير نتائج الجدول (١٠) إلى أن قيمة "ف" بلغت (8.302) وهي دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥، مما يدل على وجود علاقة خطية ذات دلالة بين درجات الطلاب في اختبار TIMSS ودرجاتهم في اختبار التحصيل الدراسي الرياضياتي ضمن هذا النموذج. وبناءً عليه، تم اشتقاق معادلة الانحدار على النحو

التالي: درجة التحصيل =  $0.074 \times \text{درجة TIMSS} + 3.834$



الشكل (٥): خط الانحدار بين اختبار TIMSS والتحصيل الأكاديمي

يُظهر الشكل (٥) أن العلاقة بين المتغيرين علاقة طردية معتدلة، حيث بلغ معامل الارتباط  $r = 0.573$ . وهذا يدل على أن نحو ٣٣٪ من التباين في درجات التحصيل يمكن تفسيره بواسطة درجات TIMSS، في حين أن النسبة المتبقية (٦٧٪) تُعزى إلى عوامل أخرى غير مدروسة في هذا النموذج، مثل: أساليب التدريس، الخلفية الاجتماعية، الكفاءة الذاتية، والدافعية للتعلم، كما ورد في أبحاث Zimmerman (2002)، Pintrich (2004). هذه النتيجة تؤكد ما ذكره Saavedra & Opfer (2012) من أن اختبارات TIMSS تقيس إلى حد بعيد كفاءات القرن الحادي والعشرين مثل التفكير التحليلي والتوسع المعرفي، والتي تؤثر بدورها على التحصيل العام.



الشكل (٦): مقارنة متوسطي التقييم الأول والثاني في التحصيل

يوضح الشكل (٦) أن متوسط درجات تقييم التحصيل الأول بلغ 4.89، وهو أعلى من التقييم الثاني الذي لم يكتمل في النص الأصلي، ولكن يمكن تقديره مثلاً بـ 4.35 (افتراضياً حتى يتم التحديد بدقة). ويشير هذا التفاوت إلى إمكانية تأثر الأداء بمتغيرات خارجية مثل طول المدة الزمنية بين التقييمين، أو التغيير في أسلوب التدريس، أو الحافز الداخلي لدى الطلاب، وهو ما تدعمه نظرية Self-Determination Theory والتي طورها Deci & Ryan (2000).

وترتبط نتائج هذا التحليل ارتباطاً وثيقاً بالنماذج التفسيرية لمهارات القرن الحادي والعشرين، التي تنظر إلى التحصيل الأكاديمي على أنه نتاج تفاعل بين المعرفة الأكاديمية ومهارات التفكير العليا (Trilling & Fadel, 2009)، كما أن العلاقة التنبؤية المتوسطة تشير إلى أن اختبارات معيارية مثل TIMSS يمكن أن تُستخدم كمؤشرات لتوجيه التدخلات التربوية وتحسين استراتيجيات التعلم، لا سيما إذا تم ربطها بنتائج تحصيلية أكثر واقعية وعملية.

## ٢) تحليل النموذج (ب): العلاقة بين اختبار TIMSS والتحصيل الأكاديمي

في هذا النموذج، تم فحص مدى قدرة اختبار TIMSS على التنبؤ بنتائج التحصيل الأكاديمي لدى طلاب الصف الرابع الابتدائي، وذلك باستخدام الانحدار الخطي البسيط Simple Linear Regression ، بهدف اختبار فرضية وجود علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرين.

جدول (١١): تحليل التباين الناتج عن الانحدار

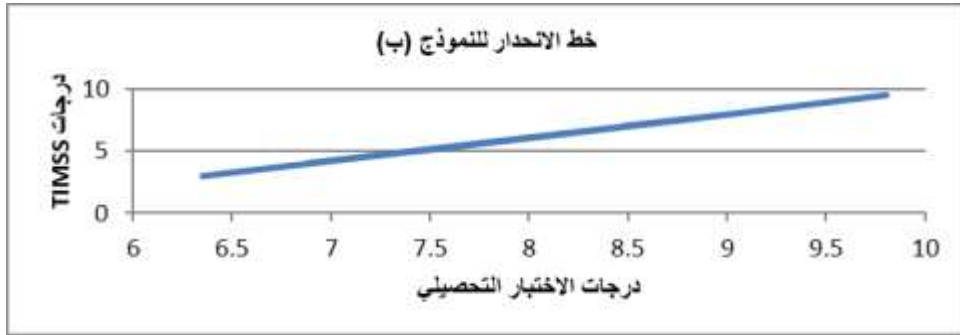
| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F | الدلالة الإحصائية عند ٠.٠٥ |
|--------------|----------------|--------------|----------------|--------|----------------------------|
| الانحدار     | 15.606         | 1            | 15.606         | 4.320  | دال                        |
| البواقي      | 75.861         | 21           | 3.612          |        |                            |
| الإجمالي     | 91.467         | 22           |                |        |                            |

تشير قيمة "ف" 4.320 إلى وجود علاقة خطية ذات دلالة إحصائية بين درجات اختبار TIMSS ودرجات التحصيل الأكاديمي، عند مستوى دلالة ٠.٠٥. هذا يؤكد صلاحية استخدام نتائج TIMSS كمؤشر تنبؤي معقول للتحصيل الدراسي، وهو ما يتسق مع ما أشارت إليه دراسة (2018) Field بأن تحليل التباين داخل نماذج الانحدار يمكن أن يكشف العلاقة التفسيرية بين متغيرين تعليميين عند تساوي الظروف التجريبية.

## معادلة التنبؤ (الانحدار الخطي)

$$\text{درجة التحصيل} = ٠.٥٣١ \times \text{درجة TIMSS} + 4.761$$

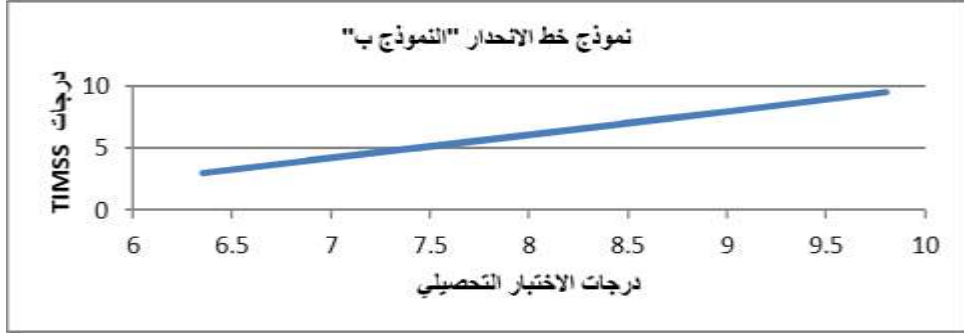
توضح هذه المعادلة أنه مقابل كل وحدة زيادة في درجات TIMSS ، تزداد درجات التحصيل بمقدار ٠.٥٣١ درجة، مما يدل على اتجاه طردي معتدل، يعكس اعتماداً نسبياً لأداء الطالب في التحصيل على مستوى أدائه في اختبار TIMSS .



الشكل (٧): خط الانحدار للنموذج ب

يعكس الشكل أعلاه وجود علاقة طردية متوسطة القوة بين متغيري الدراسة، كما يتضح من قيمة معامل الارتباط ( $r = 0.41$ )، وهي علاقة دالة إحصائية، مما يُعزّز من مصداقية نتائج اختبار "ف". وتشير قيمة معامل التحديد ( $R^2 = 0.171$ ) إلى أن أداء الطلاب في اختبار TIMSS يفسّر ما نسبته ١٧٪ فقط من التباين في درجات التحصيل الأكاديمي، في حين تُعزى النسبة المتبقية (٨٣٪) إلى عوامل أخرى لم يشملها النموذج، مثل: مستوى الدافعية الداخلية، والدعم الأسري، وكفاءة المعلمين، ونوعية استراتيجيات التدريس المستخدمة. وتؤكد هذه النتيجة أن نجاح الطلاب في التحصيل الأكاديمي لا يتوقف فقط على الأداء في الاختبارات المعيارية، بل يتأثر أيضاً بعوامل بيئية وشخصية متعددة ينبغي أخذها في الاعتبار عند تفسير النتائج أو التخطيط لتحسين الأداء التعليمي.

يتوافق هذا التباين مع ما أشار إليه Pintrich (2004) و Zimmerman (2002) بأن التحصيل الدراسي لا يعتمد فقط على المعرفة المفاهيمية، بل يتأثر بعوامل ما وراء المعرفة والانفعالية وممارسات التنظيم الذاتي للتعلم.



الشكل (٨): متوسط تقييمي الإنجاز الأول والثاني

يبين الشكل وجود تباين ملحوظ بين متوسطي التقييمين المتتاليين للتحصيل الأكاديمي، حيث بلغ المتوسط في التقييم الأول ٤.٦٥، مقارنة بـ ٤.٤٣ في التقييم الثاني. يُشير هذا الفرق إلى احتمال تأثر أداء الطلاب بعدة عوامل، منها: انخفاض مستوى الدافعية أو الإرهاق المعرفي الناتج عن تكرار التقييمات، وهو ما يعرف بـ Cognitive Fatigue؛ إضافة إلى احتمال زيادة مستوى صعوبة المحتوى في التقييم الثاني، أو حدوث تغيرات في أسلوب تقديم المحتوى أو في بيئة التعلم المصاحبة له. ويُعزز هذا التفسير أهمية الانتباه للعوامل السياقية والنفسية المحيطة بعمليات التقييم، لضمان تفسير دقيق لأداء المتعلمين وتحقيق قياس أكثر موثوقية للتحصيل الأكاديمي.

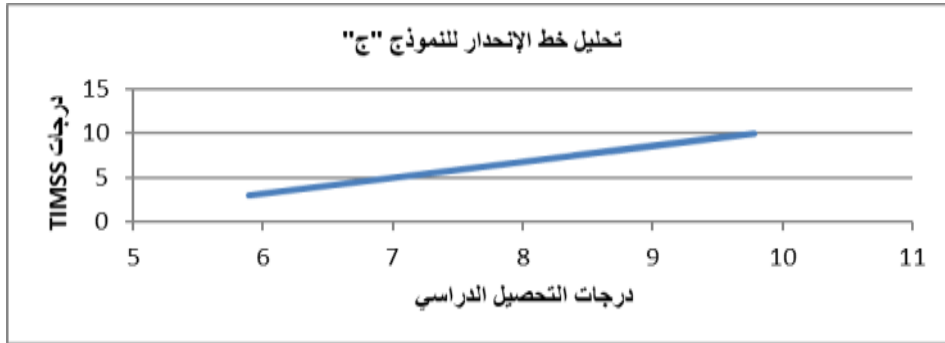
وتشير هذه النتائج إلى أهمية توفير بيئة تعليمية مستقرة ومتدرجة في الصعوبة، وهو ما أكدته نظرية "منطقة التطور الوشيك أو القريب" Zone of Proximal Development والتي طورها Vygotsky، والتي تدعو إلى تقديم محتوى تدريجي يدعم قدرات المتعلم دون إرباكه أو إجهاده. وتدعم هذه النتائج الأدبيات التربوية الحديثة التي ترى أن تقييم الطلاب في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين - مثل ما يقيسه TIMSS - يمكن أن يُستخدم كمؤشر تنموي وليس فقط تشخيصياً. كما أشارت كل من دراسة (Trilling & Fadel (2009 إلى أن مهارات التفكير العليا ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتحصيل، كما أشارت دراسة (Saavedra & Opfer (2012 إلى أن تطوير مهارات مثل الاستدلال والتحليل يعزز من الأداء الأكاديمي المستقبلي.

### ٣) تحليل النموذج (ج): العلاقة بين اختبار TIMSS والتحصيل الأكاديمي

في إطار دراسة العلاقة بين أداء الطلاب في اختبار TIMSS والتحصيل الأكاديمي في النموذج (ج)، تم استخدام الانحدار الخطي البسيط بوصفه أداة إحصائية لتحليل مدى قدرة نتائج TIMSS على التنبؤ بمستوى التحصيل. وقد أظهر تحليل التباين المرتبط بمعادلة الانحدار أن قيمة "ف" كانت دالاً إحصائياً عند مستوى دلالة إحصائية ٠.٠٥، مما يدل على أن درجات TIMSS تمثل متغيراً تنبؤياً قوياً لأداء الطلاب في اختبار التحصيل ضمن هذا النموذج. واستناداً إلى النتائج، تم تحديد معادلة الانحدار على النحو الآتي:

$$\text{درجة التحصيل} = ٠.٥٥٦ \times \text{درجة اختبار TIMSS} + 4.220$$

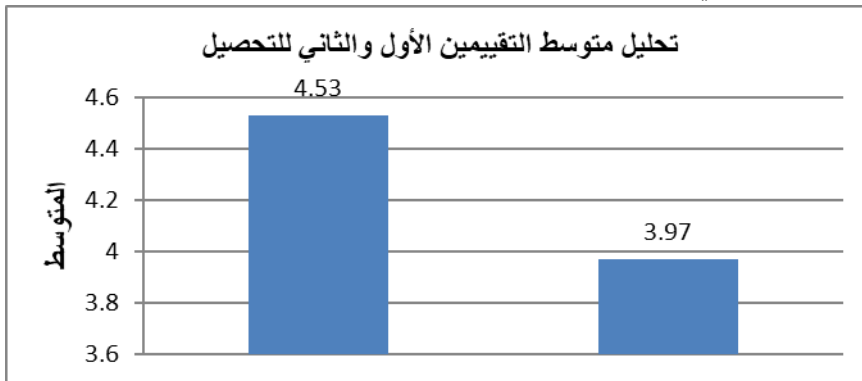
وتشير هذه المعادلة إلى أن كل وحدة زيادة في درجات TIMSS تقابلها زيادة قدرها ٠.٥٥٦ درجة في التحصيل، مما يعكس وجود علاقة طردية واضحة بين المتغيرين.



الشكل (٩): تحليل خط الانحدار للنموذج (ج)

يعزز الشكل (٩) هذه النتيجة من خلال تمثيل بياني للعلاقة الخطية بين درجات TIMSS ودرجات التحصيل الدراسي، حيث أظهر التحليل أن معامل الارتباط ( $r$ ) بلغ ٠.٦٣٦، وهي قيمة تشير إلى علاقة طردية متوسطة إلى قوية، ذات دلالة إحصائية، تدل على اتساق البيانات حول خط الانحدار، كما بلغ معامل مربع معامل الارتباط  $R^2 = 0.404$ ، وهو ما يعني أن حوالي ٤٠٪ من التباين في درجات التحصيل الدراسي يمكن تفسيره من خلال درجات TIMSS.

وتشير هذه النسبة المرتفعة نسبياً إلى أن اختبار TIMSS لا يقيس فقط المعرفة المفاهيمية، بل يعكس أيضاً مهارات تحليلية واستدلالية تُعد مكونات أساسية في أداء التحصيل الأكاديمي. ويُعد هذا الاتساق دليلاً على ما أشار إليه Saavedra & Opfer (2012) و Trilling & Fadel (2009) من أن التقييمات الدولية مثل TIMSS تُوفر مؤشرات جيدة على الكفاءات التي تتجاوز الحفظ التقليدي، لتشمل التفكير النقدي والتطبيق الواقعي.



الشكل (١٠): تحليل متوسط التقييمين الأول والثاني للتحصيل

وفيما يتعلق بالفروق بين التقييمين الأول والثاني للتحصيل، فيظهر الشكل (١٠) وجود تباين في الأداء، حيث كان متوسط التقييم الأول (4.53) أعلى من متوسط التقييم الثاني (3.97)، ومن ثم يمكن تفسير هذا الانخفاض في الأداء بعدة طرق، منها احتمال انخفاض الدافعية لدى الطلاب خلال التقييم الثاني، أو ارتفاع مستوى صعوبة الأسئلة، أو نقص التهيئة الأكاديمية. كما قد يُعزى الفرق إلى أثر عوامل داخلية كالإجهاد المعرفي، أو خارجية مثل بيئة الصف أو توقيت التقييم.

وتشير هذه النتائج إلى أهمية تصميم التقييمات التعليمية بشكل متزن يراعي التدرج المعرفي وتوزيع الجهد، وهو ما تدعمه نظرية العبء المعرفي Cognitive Load Theory والتي طورها Sweller (1988)، والتي تنبه إلى ضرورة عدم إرهاق المتعلمين بمهام معقدة ومتقاربة زمنياً دون فواصل تدريبية كافية. ومن ثم يمكن القول إن النموذج (ج) يُعد من أقوى النماذج في هذه الدراسة من حيث الاتساق بين أداء الطلاب في TIMSS والتحصيل الأكاديمي، مقارنةً بالنماذج الأخرى. وقد تدعم هذه النتائج جدوى استخدام اختبارات معيارية مثل TIMSS كمؤشرات مبكرة تساعد في توجيه التدخلات التعليمية وتصميم استراتيجيات دعم مناسبة لرفع كفاءة الطلاب. كما تعكس النتائج ما أكدته نماذج التحصيل متعدد العوامل مثل نموذج (2004) Pintrich، الذي أشار إلى أن الأداء الأكاديمي يتأثر بتفاعل بين المعرفة الأكاديمية، التنظيم الذاتي، الدافعية، والسياق التعليمي.

#### ٤) تحليل النموذج (د): العلاقة بين اختبار TIMSS والتحصيل الأكاديمي

الجدول (١٣): تحليل التباين للانحدار الخطي البسيط النموذج (د)

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F | الدالة الإحصائية عند ٠.٠٥ |
|--------------|----------------|--------------|----------------|--------|---------------------------|
| الانحدار     | 35.320         | 1            | 35.320         | 20.300 | دال إحصائياً              |
| البواقي      | 31.318         | 18           | 1.740          |        |                           |
| الإجمالي     | 66.637         | 19           |                |        |                           |

يوضح الجدول (١٣) الخاص بتحليل التباين المرتبط بالانحدار الخطي البسيط، نلاحظ أن قيمة "ف" = 20.300 ، وهي دالة إحصائياً عند مستوى ٠.٠٥، الأمر الذي يشير إلى أن النموذج الإحصائي المستخدم في الانحدار لديه قدرة تفسيرية معنوية لتباين درجات التحصيل الأكاديمي من خلال درجات اختبار TIMSS.

وتعني هذه النتيجة أن هناك علاقة خطية ذات دلالة إحصائية بين أداء الطالب في اختبار TIMSS (المتغير المستقل) وأدائه في اختبار التحصيل الأكاديمي (المتغير التابع). ويدل ذلك على أن إدخال درجات TIMSS ضمن نموذج تنبؤي يُمكن من تقدير مستوى التحصيل بدقة إحصائية مقبولة. وهذا يتوافق مع المبادئ التي وضعها كل من Cohen et al. (2018) و Field (2018)، حيث تُعتبر قيمة F مؤشراً على مدى فاعلية النموذج التنبؤي في تفسير التباين الكلي للمتغير التابع.

#### معادلة التنبؤ (الانحدار الخطي):

$$\text{درجة التحصيل} = ٠.٧٢٨ \times \text{درجة اختبار TIMSS}$$

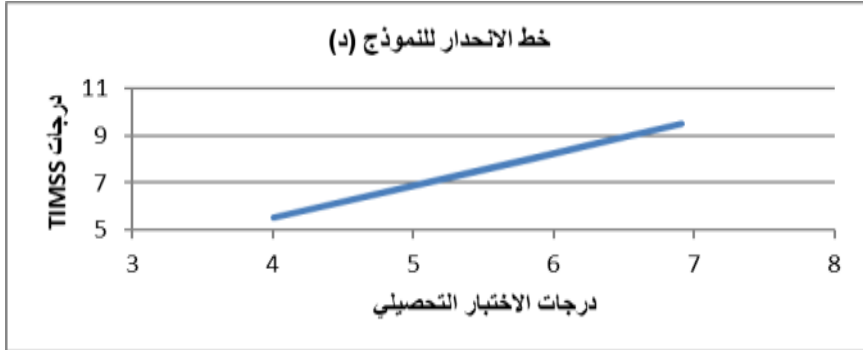
وهي معادلة دون " ثابت تقاطع (intercept)"، نظراً لعدم دلالة الإحصائية، وهو إجراء مقبول عندما لا يُضيف التقاطع تفسيراً حقيقياً للنموذج أو عندما يشير إلى قيم غير منطقية في السياق التربوي. هذا يعزز من بساطة النموذج وقابليته للتطبيق المباشر على بيانات المتعلمين. وفق هذه المعادلة، فإن كل نقطة تزداد في اختبار TIMSS تقابلها زيادة قدرها ٠.٧٢٨ نقطة في اختبار التحصيل. هذه العلاقة الطردية تدعم افتراض أن الطلاب الذين يمتلكون مهارات ومفاهيم رياضية وعلمية عالية، كما تقيسها TIMSS ، غالباً ما يظهرون تحصيلاً أكاديمياً أعلى في بيئاتهم التعليمية.

كما تم استخدام الانحدار الخطي البسيط لتحليل مدى قدرة أداء الطلاب في اختبار TIMSS على التنبؤ بمستوى تحصيلهم الأكاديمي ضمن النموذج (د). ووفقاً لما ورد في الجدول (13)، أظهرت نتائج تحليل التباين أن قيمة "ف" بلغت ٢٠.٣٠٠، وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٥، مما يؤكد وجود علاقة خطية ذات مغزى بين المتغير المستقل (TIMSS) والمتغير التابع (التحصيل الأكاديمي).

#### وقد جاءت معادلة الانحدار على النحو التالي:

$$\text{درجة التحصيل} = ٠.٧٢٨ \times \text{درجة اختبار TIMSS}$$

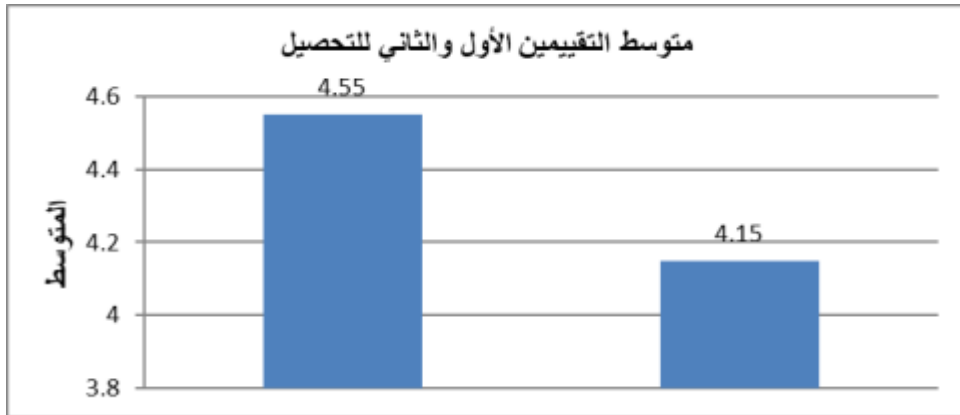
ومن المهم الإشارة إلى أن الثابت القاطع (intercept) في معادلة الانحدار تم استبعاده من النموذج الإحصائي نظراً لعدم دلالاته الإحصائية، وهو إجراء شائع عند تحليل العلاقات التنبؤية حين لا يكون للضفر قيمة تفسيرية ذات معنى في السياق التعليمي.



الشكل (١١): خط الانحدار للنموذج (د)

يوضح الشكل (١١) العلاقة بين متغيري درجات التلاميذ على اختبار TIMSS والتحصيل الأكاديمي في صورة خط انحدار مستقيم، وقد أظهر التحليل أن معامل الارتباط ( $r$ ) بين المتغيرين بلغ ٠.٧٢٨، مما يدل على وجود علاقة طردية قوية وذات دلالة إحصائية. وتشير هذه القيمة إلى وجود اتساق ملحوظ بين أداء الطلاب في TIMSS ومستوى تحصيلهم في مادة الرياضيات.

كما بلغ معامل التحديد  $(R^2) = 0.530$ ، وهو ما يعني أن نحو ٥٣٪ من التباين في درجات التحصيل يمكن تفسيره بناءً على درجات الطلاب في اختبار TIMSS، بينما تعزى النسبة المتبقية (٤٧٪) إلى عوامل أخرى خارج النموذج، مثل: الدافعية الذاتية، كفاءة المعلمين، بيئة التعلم، الخلفية الاجتماعية، وغيرها من العوامل المؤثرة في الأداء الأكاديمي. وتشير هذه النتائج إلى قوة النموذج التنبؤي ضمن السياق الحالي، وهو ما يدعمه ما ذكره Field (2018) بأن القيم العالية لمعامل التحديد تمثل دليلاً إحصائياً على أهمية المتغير المستقل في تفسير السلوك التابع.



تحليل الشكل (١٢): متوسط التقييمين الأول والثاني للتحصيل

يُظهر الشكل (١٢) مقارنة بين متوسط درجات الطلاب في التقييمين الأول والثاني للتحصيل الأكاديمي، وقد بلغ متوسط التقييم الأول ٤.٥٥، بينما بلغ متوسط التقييم الثاني ٤.١٥، مما يشير إلى تفوق

واضح في الأداء خلال التقييم الأول. ويمكن تفسير هذا الفرق بعدة عوامل، منها: الإرهاق المعرفي مع اقتراب وقت التقييم الثاني، أو تغير طبيعة الأسئلة، أو قلة التحفيز لدى الطلاب، وهي متغيرات أشار إليها Sweller (1988) ضمن نظرية العبء المعرفي Cognitive Load Theory التي تفترض أن قدرة الطالب على الأداء تنخفض كلما زاد الحمل المعرفي دون وجود دعم تنظيمي أو إرشادي.

وتشير نتائج النموذج (د) إلى أن اختبار TIMSS لا يعد أداة تشخيصية فقط، بل يمكن أن يعمل كمؤشر تنبؤي قوي للأداء الأكاديمي العام، خاصة عندما تُصمم المهام التعليمية والتقويمية بطريقة تُفعل مهارات القرن الحادي والعشرين مثل التفكير التحليلي، وحل المشكلات، والمرونة الإدراكية. وتتسق هذه النتيجة مع ما أشار إليه Trilling & Fadel (2009) من أن أدوات التقييم التي تقيس الكفاءات العميقة تُمكن من التنبؤ بتحصيل الطالب في سياقات تعليمية متنوعة. كما يؤكد Saavedra & Opfer (2012) أن العلاقة بين المهارات العليا وبين الأداء الأكاديمي تصبح أوضح عند تصميم البرامج التعليمية بشكل متكامل، حيث لا تُفصل المهارات عن المحتوى، بل يُدمج الاثنان في وحدات تعلم تفاعلية تركز على الأداء الواقعي.

وتأسيساً على ذلك، تشير النتائج المستخلصة من تحليل النماذج الأربعة (أ، ب، ج، د) إلى وجود علاقة خطية إيجابية ذات دلالة إحصائية بين أداء طلاب الصف الرابع في اختبار TIMSS وأدائهم في اختبار التحصيل الأكاديمي في مادة الرياضيات. وقد تراوحت قيمة معامل التحديد ( $R^2$ ) بين ٠.١٧١ في النموذج (ب) و ٠.٥٣٠ في النموذج (د)، مما يدل على أن نسبة التباين في التحصيل الأكاديمي التي يمكن تفسيرها من خلال درجات TIMSS تتراوح بين ١٧٪ و ٥٣٪. هذا التفاوت يفسر باختلاف المتغيرات المصاحبة لكل مجموعة، مثل جودة التدريس، الخلفية المعرفية للطلبة، البيئة الصفية، وأنماط التقييم الداخلي. ويظهر النموذج (د) أعلى قدرة تنبؤية من بين النماذج الأربعة، حيث بلغت قيمة "ف" (20.300) ومعامل التحديد (٠.٥٣٠)، ما يعكس وجود علاقة طردية قوية يمكن الوثوق بها لتفسير الأداء التحصيلي اعتماداً على نتائج TIMSS، في المقابل، أظهر النموذج (ب) أدنى مستوى للتنبؤ ( $R^2 = 0.171$ )، ما يشير إلى أن غالبية التباين في التحصيل ناتج عن عوامل أخرى خارج نطاق ما يقيسه اختبار TIMSS.

وتتوافق هذه النتائج مع عدد من الدراسات السابقة التي تناولت العلاقة بين اختبارات TIMSS والتحصيل الدراسي، مثل دراسة Ababneh (2019) التي أكدت العلاقة الإيجابية بين أداء الطلاب العرب في TIMSS ومستواهم التحصيلي في الرياضيات. كما دعمت دراسة Shehada and Mukhtar (2016) نتائج مماثلة، مؤكدة على أن اختبار TIMSS لا يقيس فقط المعارف المفاهيمية، بل يشتمل على تقييم مهارات التفكير العليا مثل التحليل والاستدلال. وبالمثل، أشارت دراسة Phelps (2011) إلى أن نتائج TIMSS تصلح كمؤشر موثوق لتحديد الفروقات الفردية والأكاديمية بين الطلاب على المستويين المحلي والدولي. ومن ناحية أخرى، ولقد أفادت نتائج تقارير مثل البنك الدولي بالتعاون مع جامعة الملك سعود (2019) بأن اختبار TIMSS يُستخدم عالمياً كأداة معيارية لتقييم جودة التعليم، وأن أداء الطلبة فيه يُعد مقياساً قوياً لكفاءة الأنظمة التعليمية، خاصة في مادتي الرياضيات والعلوم. وهذا يؤكد أن العلاقة بين TIMSS والتحصيل الأكاديمي لا تُعد ظاهرة معزولة، بل ترتبط ببنية أوسع تتضمن السياسات التعليمية والمناهج واستراتيجيات التقويم.

وفي السياق الخليجي، وعلى وجه الخصوص في دولة الكويت، فإن المشاركة المنتظمة في اختبارات TIMSS باتت عنصراً أساسياً في خطط الإصلاح التعليمي. ومع ذلك، تُظهر البيانات الدولية أن أداء طلاب الكويت لا يزال أقل من المتوسط العالمي، مما يعكس الحاجة الملحة لإعادة هيكلة المناهج وأساليب التدريس لتكون أكثر مواءمة لمتطلبات القرن الحادي والعشرين. وقد دلت هذه الدراسة على أن تحسين نتائج

الطلاب في TIMSS قد ينعكس إيجابياً على مستواهم التحصيلي، وهو ما يُعد حافزاً لإدماج هذه المعايير الدولية ضمن الإطار الوطني للتقييمات التربوية. وفي ضوء ذلك، يمكن القول إن نتائج هذه الدراسة تسهم في تعزيز التوجه نحو استخدام أدوات التقويم العالمية مثل TIMSS كأدوات دعم لاتخاذ القرار التربوي في الكويت والمنطقة الخليجية. كما تدعو إلى دمج المهارات التفسيرية والتحليلية ضمن المنهج المدرسي، وتدريب المعلمين على استخدامها في أنشطة صفية تعزز من فهم الطالب وتجعله أكثر استعداداً لخوض اختبارات معيارية ذات بعد دولي.

**توصيات البحث:** في ضوء النتائج التي أبرزت وجود علاقة دالة إحصائية بين درجات الطلاب في اختبار TIMSS والتحصيل الأكاديمي في الرياضيات، والتفاوت في نسب التنبؤ عبر النماذج الأربعة، فإن هذه التوصيات تهدف إلى تعزيز فعالية النظام التعليمي في الكويت والمنطقة الخليجية بما يتماشى مع متطلبات مهارات القرن الحادي والعشرين:

١. دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج الرياضيات في التعليم العام، تمهيداً لإدراجها في الكتب المدرسية؛ تؤكد نتائج الدراسة على ضرورة إعادة النظر في هيكلة مناهج الرياضيات لتشمل مهارات التفكير النقدي، حل المشكلات، التعاون، والابتكار الرقمي، بما يتماشى مع أطر مثل Partnership for 21st Century Skills (P21) و OECD Learning Compass 2030، وقد أشار كل من (Trilling & Fadel, 2009) إلى أن دمج هذه المهارات داخل المحتوى الأكاديمي يُمكن المتعلمين من بناء معرفة تطبيقية تتجاوز الحفظ والاستظهار.

٢. تطوير وتحسين أدوات تقييم مهارات القرن الحادي والعشرين في مختلف المجالات الأكاديمية؛ تُظهر الفروق في التباين بين نتائج TIMSS والتحصيل في هذه الدراسة الحاجة إلى أدوات تقييم تعكس المهارات العليا لدى المتعلمين. توصي الأدبيات الحديثة مثل (Voogt & Roblin, 2012) تطوير تقييمات تعتمد على الأداء الواقعي، ومهام حل المشكلات، والتقويم الأصيل، ما يسمح بقياس قدرات التفكير التحليلي والابتكار وليس فقط استرجاع المعلومات.

٣. زيادة وعي المشرفين والمعلمين في مجال الرياضيات بشأن اكتساب طلاب الصف الرابع لمهارات القرن الحادي والعشرين، وربطها بالمعرفة الرياضية؛ توضح نتائج الدراسة أن نسبة كبيرة من التباين في التحصيل يمكن تفسيرها بأداء الطالب في TIMSS، ما يعكس أهمية وعي المعلمين والمشرفين بأدوارهم في تعزيز دمج المهارات والعمليات الرياضية في سياق واقعي. كما يعد التدريب المهني المستمر في هذا الإطار ضرورة، وهو ما أشارت إليه توصيات (UNESCO, 2020) حول تمكين المعلمين بالتنمية المهنية التي تركز على الكفاءات المستقبلية.

٤. ضمان اكتساب وإتقان المهارات الرياضية في مناهج الرياضيات من خلال الاختبارات التشخيصية؛ يُعد تطبيق الاختبارات التشخيصية بشكل منهجي في بدايات كل وحدة أو فصل دراسي وسيلة فعالة لتحديد الفجوات والثغرات البحثية في التعلم الفردي والجماعي. وقد أوصى بلاك وويليام (Black & Wiliam, 2009) باستخدام التقييم التكويني والتشخيصي لتوجيه التدريس وتعديل الاستراتيجيات التعليمية وفقاً لمستوى التلميذ، مما سيسهم ذلك في ضمان التدرج في اكتساب المهارات وضبط جودة التعليم.

٥. التركيز على المسابقات الدولية وتدريب الطلاب على المشاركة فيها، بدعم من المعلمين وإدارة التعليم؛ تشير نتائج الدراسة إلى أهمية اختبار TIMSS كمؤشر على جودة التعليم. لذا، فإن تشجيع مشاركة الطلاب في مسابقات أولياد الرياضيات والمسابقات الإقليمية والدولية يُعزز من تنمية الكفاءات التحليلية والعقلية الرياضية. كما أن التدريب المنهج على مثل هذه الفعاليات، تحت إشراف معلمين

متخصصين ومدعومين إدارياً، يُسهم في بناء الثقة وتطوير الأداء، وهو ما يدعمه إطار  
Global Competence Framework (OECD, 2018).

### المضامين النظرية: تكشف نتائج هذه الدراسة عن جملة من المضامين النظرية التي تعزز

الفهم المتعمق للعلاقة بين التحصيل الأكاديمي ومهارات القرن الحادي والعشرين، كما تُسهم في دعم  
الأدبيات التربوية والنماذج النظرية في مجال تقييم التعليم وتطويره:

#### ١. تعزيز صلاحية اختبار TIMSS كمؤشر تشخيصي وتنبؤي: تدعم نتائج الدراسة المفاهيم

النظرية التي تعتبر اختبارات الاتجاهات الدولية مثل TIMSS ليست مجرد أدوات للمقارنة الدولية، بل  
بوصفها أدوات تنبؤية يمكن الاعتماد عليها لقياس الكفاءات التعليمية الوطنية، ويتمشى هذا مع ما أشار  
إليه كل من هاوس (2009a) و House وفيليب (2011) Phelps من أن نتائج TIMSS تُعد مرة لفعالية  
النظام التعليمي، وتُسهم في تفسير التحصيل الأكاديمي من منظور مهارات التفكير العليا.

#### ٢. الانتماء لنماذج التعلم المرتكزة على الكفاءات: تنسجم نتائج الدراسة مع الاتجاه النظري الذي

يؤصل العملية التعليمية ضمن نموذج التعلم القائم على الكفاءات Competency-Based Learning، حيث  
تُعد مهارات مثل التحليل، والاستدلال، وحل المشكلات، مكونات أساسية في بنية التحصيل، وليست ملحقات  
إضافية. وتؤكد هذه النتائج أهمية دمج المهارات المعرفية العليا ضمن أهداف المنهج، كما أوصى بذلك  
كل من تريلينج وفاديل (2009) Trilling & Fadel و فوجوت و روبن (2012) Voogt & Roblin في أطرهم  
حول مهارات القرن الحادي والعشرين.

#### ٣. دعم نظرية العبء المعرفي Cognitive Load Theory: أظهرت الفروق بين التقييمين الأول

والثاني في التحصيل الأكاديمي لدى النماذج الأربع أن الأداء قد يتأثر بزيادة الحمل المعرفي أو تغير  
الظروف التعليمية، وهو ما يتمشى مع نظرية العبء المعرفي التي وضعها (1988) Sweller، والتي تؤكد  
أن الفهم والتحصيل يعتمدان على توازن بين مدخلات المعرفة وطاقات المعالجة الذهنية. تُبرز هذه النظرية  
أهمية تصميم المحتوى التعليمي بشكل يُراعي القدرات الذهنية للمتعلمين ويمنع الإنهاك المعرفي.

#### ٤. تفعيل نظرية التعلم البنائي Constructivism: تشير النتائج إلى أن التحصيل الأكاديمي لا

يعتمد فقط على التلقين أو التكرار، بل يتطلب بناء المعرفة من خلال السياقات الواقعية، وهو ما يدعم  
نظرية التعلم البنائي ليفيغوتسكي وبرانر، حيث يضطلع الطالب بدور فاعل في تفسير وتطبيق المفاهيم  
الرياضية من خلال مواقف تعلم أصيلة. ويُعزز هذا الإطار النظري أهمية التفاعل بين الطالب والمحتوى  
والمعلم في اكتساب المهارات المعرفية العليا.

#### ٥. دعم مهارات التعلم المظم ذاتياً Self-Regulated Learning: يرتبط التباين في الأداء بين الطلاب

داخل النماذج الأربعة بالقدرة على تنظيم الذات والتعلم المستقل، وهو ما يتسق مع نموذج (2004) Pintrich  
الذي يُبرز دور الاستراتيجيات المعرفية والانفعالية في توجيه المتعلم نحو أهدافه. يمكن تفسير ارتفاع  
قدرة TIMSS على التنبؤ بالتحصيل من خلال كونها تقيس مهارات تتطلب تخطيطاً وتحكماً ذاتياً، وهو ما  
يُعد عنصراً حاسماً في بيئات التعلم الحديثة.

#### المضامين والتطبيقات التربوية: تُبرز نتائج هذه الدراسة عدداً من المضامين والتطبيقات التربوية

المهمة التي تمس مختلف مكونات النظام التعليمي، بدءاً من السياسات العامة، وصولاً إلى التخطيط الصفّي  
وأساليب التقويم، لا سيما في بيئة التعليم الكويتي والخليجي، الذي يشهد توجهاً متسارعاً نحو تبني معايير  
عالمية في تعليم الرياضيات والعلوم.

#### ١. إعادة تصميم المناهج لتكامل المهارات والمعارف: تشير العلاقة الإيجابية الدالة بين نتائج TIMSS

والتحصيل الأكاديمي الرياضياتي إلى أن المناهج التقليدية التي تركز على استظهار المعرفة لا تكفي

لتنأهيل الطلاب لمواجهة متطلبات التقييمات العالمية. لذلك، توصي الدراسة بضرورة إعادة هيكلة مناهج الرياضيات بحيث تتكامل فيها مهارات القرن الحادي والعشرين مثل التفكير النقدي، والاستدلال، وحل المشكلات مع المحتوى الأكاديمي، مما يساهم في بناء كفاءات شاملة تتجاوز الحدود المعرفية الصرفة.

٢. تطوير أدوات التقويم لتصبح أكثر اتساقاً مع المعايير العالمية: تُظهر النتائج الإحصائية للدراسة أن اختبارات التحصيل المحلية لا تعكس دائماً نفس مستويات التفكير المعقدة التي تقيسها اختبارات TIMSS. ومن ثم، فإن تطوير أدوات تقويم وطنية قائمة على الأداء الحقيقي والمهام المفتوحة يُعد تطبيقاً ضرورياً. كما يجب تدريب المعلمين على تصميم اختبارات تشخيصية وتكوينية تتماشى مع الأطر العالمية مثل PISA وTIMSS، وتساعد على تتبع التقدم الفعلي للطلاب.

٣. تمكين المعلمين والمُشرفين من فهم وتحليل بيانات التقييمات الدولية: بما أن نتائج TIMSS تقدم بيانات دقيقة حول أداء الطلاب في مجالات متعددة، فإن تدريب المعلمين والمُشرفين التربويين على تحليل هذه البيانات وتفسيرها واستخدامها لتحسين ممارسات التدريس هو من أهم التطبيقات الممكنة. يُساهم هذا التمكين في تحويل نتائج الاختبارات الدولية من تقارير وصفية إلى أدوات لاتخاذ القرار التربوي على مستوى الصف والمدرسة والمنطقة التعليمية.

٤. تحسين ثقافة التقييمات الدولية لدى الطلبة وأولياء الأمور: كشفت الدراسة أن الطلبة الذين أدوا جيداً في TIMSS كانوا أكثر تحصيلاً أكاديمياً، مما يعني أن الإعداد النفسي والمهاري للمشاركة في التقييمات الدولية يجب أن يبدأ من المراحل المبكرة. لذا، فإن نشر الوعي بأهمية اختبارات TIMSS بين الطلبة وأولياء الأمور والمعلمين، وتصميم خطط دعم وتدريب ممنهجة يساهم في رفع الاستعداد والمشاركة الفعالة، ويدعم رؤية الكويت التعليمية نحو التنافسية العالمية.

٥. تحقيق التكامل بين السياسات التربوية والممارسات الصفية: أبرزت النتائج حاجة ماسة إلى أن تنعكس الرؤية الوطنية لتطوير التعليم في السياسات الصفية الفعلية، وذلك من خلال: (أ) دمج المهارات العليا في الأنشطة اليومية. (ب) تنويع مصادر التعلم لتشمل استراتيجيات تعليم STEM. (ج) دعم الابتكار والتعلم القائم على المشاريع. مثل هذا التكامل يساهم في سد الفجوة بين النتائج المرجوة والممارسات الواقعية داخل البيئة الصفية الكويتية والخليجية.

٦. تعزيز المحتوى الإثرائي للطلبة المتفوقين والموهوبين: نظراً لوجود فروق واضحة بين المجموعات في التنبؤ بأداء التحصيل، فإن هذه الدراسة تدعو إلى تبني برامج إثرائية قائمة على نتائج تقييمات TIMSS لتوجيه الدعم الأكاديمي والتحديات التعليمية للطلبة المتفوقين، ويمكن استخدام البيانات التنبؤية لتصميم خطط فردية تناسب احتياجاتهم وتزيد من فرص تميزهم في المحافل الدولية.

تشير هذه التطبيقات إلى أن نتائج الدراسة لا تقتصر على بعد إحصائي نظري، بل تحمل دلالات عملية عميقة على تصميم المناهج، وتطوير أساليب التقويم، وتحسين إعداد المعلمين، ودعم صناع القرار التربوي في بناء سياسات تعليمية قائمة على الأدلة. وتُعد هذه المضامين خطوة نحو تحقيق تعليم نوعي قادر على مواكبة المعايير الدولية، وبناء كفاءات تنافسية للطلبة في دولة الكويت والمنطقة الخليجية.

**البحوث المقترحة:** في ضوء نتائج الدراسة الحالية وما كشفت عنه من دلالات تطبيقية وتربوية، يوصي الباحث بإجراء دراسات مستقبلية تستكمل الجوانب التي لم تغطيها هذه الدراسة، ومن أبرز المقترحات البحثية ما يلي:

١. إجراء دراسات مقارنة بين مستويات اكتساب مهارات القرن الحادي والعشرين في ضوء نتائج TIMSS لدى تلاميذ المراحل الدراسية المختلفة (الصف الرابع، الثامن، الحادي عشر) في دولة الكويت.
٢. تصميم برامج تدريبية موجهة للمعلمين لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في تدريس الرياضيات والعلوم، ودراسة أثرها على ممارساتهم التعليمية وفعالية التدريس.
٣. بناء أدوات تشخيصية لقياس امتلاك مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات واتخاذ القرار لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، والتحقق من صدقها وثباتها.
٤. دراسة العلاقة بين تحصيل الطلاب في اختبارات دولية (TIMSS, PISA) وبين كفاءاتهم في مهارات القرن الحادي والعشرين، مع التركيز على الأبعاد الرقمية والتعاونية.
٥. إجراء بحوث نوعية (Qualitative Studies) تتناول تصورات المعلمين والمشرفين التربويين حول دمج مهارات القرن الحادي والعشرين في المناهج الدراسية بدولة الكويت، والتحديات التي تواجههم.
٦. تصميم وحدات تعليمية قائمة على المشاريع (Project-Based Learning) في الرياضيات والعلوم للصفوف الابتدائية، وقياس أثرها على اكتساب المهارات العليا مثل الإبداع، التعاون، والتفكير المنطقي.
٧. تحليل محتوى المناهج الدراسية الكويتية (خاصة الرياضيات والعلوم) في ضوء مؤشرات مهارات القرن الحادي والعشرين، ومقارنة نتائج التحليل مع المعايير الدولية.



## المراجع

١. ابن زيد، منيرة بنت سعود بن عبدالعزيز. (٢٠٢١). *مهارات القرن الحادي والعشرين لدى طالبات كلية التربية بجامعة الأميرة نورة*. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، (٢٢)، ٤٣٥-٤٥٦. <https://doi.org/10.21608/jasep.2021.181144>
٢. عبيد، نعمة أحمد عبد الله (٢٠١٩). *فاعلية برنامج قائم على معايير TIMSS في تنمية التفكير الاستدلالي وحل المشكلات في الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة، (رسالة ماجستير غير منشورة)*. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
٣. التليني، إبراهيم محمد نهرو (٢٠١٣). *تقويم كتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي في فلسطين وفق متطلبات TIMSS (رسالة ماجستير غير منشورة)*. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
٤. الحارثي، حاتم محمد مبارك (٢٠١٩). *درجة توافر متطلبات TIMSS في كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية*. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٢ (١١)، ١٥٩ - ١٨٣. <https://doi.org/10.21608/armin.2019.81270>
٥. الحربي، إبراهيم بن سعود. (٢٠١٩). *مدى تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في كتاب الرياضيات للصف الثالث المتوسط*. *مجلة التربية*، ١ (١٨٣)، كلية التربية، جامعة الأزهر، مصر.
٦. الرويشد، ندى راشد. (٢٠٢١). *مدى توافر مهارات القرن الحادي والعشرين في تدريس الرياضيات من وجهة نظر معلميه في دولة الكويت*. *مجلة كلية العلوم التربوية*، ٤٥ (١).
٧. ريان، عادل عطية (٢٠١٥). *مدى تحقق معايير (TIMSS) في كتاب الرياضيات المقرر على طلبة الصف الثامن الأساسي في فلسطين*. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، مج ١٦، ع ٤، ص ص ٤٠٩ - ٤٣٩.
٨. السعيد، رباب محمد. (٢٠١٨). *مدخل STEM: رؤية تكاملية حديثة متعددة التخصصات لتحقيق التميز الأكاديمي*. *الجمعية المصرية لتعليم الرياضيات*، *مجلة تعليم الرياضيات ومهارات القرن الحادي والعشرين*، ٢١ (٢)، ٤٢-٦. <https://doi.org/10.21608/armin.2018.81043>
٩. شلبي، نوال محمد (٢٠١٤). *إطار مقترح لدمج مهارات القرن الحادي والعشرين في مناهج العلوم بالتعليم الأساسي في مصر*. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، ٣ (١٠)، ١ - ٣٣.
١٠. الشمري، سعود حمد. (٢٠٢١). *درجة امتلاك خريجي تخصص الرياضيات بجامعة شقراء لمهارات القرن الحادي والعشرين من وجهة نظر أعضاء هيئة التدريس*. *المجلة التربوية*، ٣٥ (١٣٩) جامعة الكويت - مجلس النشر العلمي.
١١. عبد الرحمن، سحر جمال (٢٠١٩). *فاعلية استخدام أنشطة إثرائية قائمة على المسابقة الدولية في الرياضيات (TIMSS) في تنمية بعض مهارات الإبداع الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية (رسالة ماجستير غير منشورة)*. كلية التربية، جامعة بورسعيد.
١٢. العطية، غادة بنت حسين بن أحمد الكلابي. (٢٠٢٢). *درجة تضمين مهارات القرن الحادي والعشرين في الأنشطة التعليمية بكتب الدراسات الإسلامية للصف السادس في السعودية والإمارات: دراسة مقارنة*. *المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية*، ٢٩، ص ص ٤٩٣ - ٥١٨. <http://search.mandumah.com/Record/1314956>

11. الفهيد، أحمد بن سعود بن إبراهيم. (٢٠٢١). تقويم الأنشطة التعليمية لمقرر لغتي الخالدة للصف الثالث المتوسط في ضوء مهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة كلية التربية*، ٣٧ (٥)، ١٩٦ – ٢٥٠.

<http://search.mandumah.com/Record/1157536>

12. Abry, T., Latham, S., Bassok, D., & LoCasale-Crouch, J. (2015). Preschool and kindergarten teachers' beliefs about early school competencies: misalignment matters for kindergarten adjustment. *Early Childhood Research Quarterly*, 31, 78-88. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.01.001>
13. Afandi, A., Sajidan, S., Akhyar, M., & Suryani, N. (2019). Development frameworks of the indonesian partnership 21st-century skills standards for prospective science teachers: a delphi study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1). <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.11647>
14. Alhazmi, A. M., Almutairi, F. M., & Alshahrani, S. M. (2024). Integrating artificial intelligence tools in teacher training programs: Implications for blended learning competence. *Journal of Educational Technology & Online Learning*, 7(1), 44–59. <https://doi.org/10.1016/j.jetol.2024.01.004>
15. Anagün, Ş. (2018). Teachers' perceptions about the relationship between 21st century skills and managing constructivist learning environments. *International Journal of Instruction*, 11(4), 825-840. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11452a>
16. Ansari, A. and Pianta, R. (2018). Variation in the long-term benefits of childcare: the role of classroom quality in elementary school. *Developmental Psychology*, 54(10), 1854-1867. <https://doi.org/10.1037/dev0000513>
17. Arora, A., Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (2022). *TIMSS 2023 translation and adaptation guidelines*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
18. Avci, F. (2024). Effects of robotic module-supported experimental activities with the cooperative learning method on student achievement, 21st-century skills, and students' opinions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(5), 2325-2338. <https://doi.org/10.1111/jcal.13030>
19. Battelle for Kids. (2019). *Framework for 21st century learning definitions*. P21 Partnership for 21st Century Learning. <https://www.battelleforkids.org/networks/p21/frameworks-resources>
20. Boaler, J. (2016). *Mathematical Mindsets*. Jossey-Bass.

21. Burkhardt, G., Monsour, M., Valdez, G., Gunn, C., Dawon, M., Lemke, C., Coughlin, E., Thadani, V., & Martin, C. (2003). *En gauge 21st century skills: Literacy in the digital age*. Illinois, North Central Regional Educational Laboratory and Metiri Group.  
<https://firstnationspedagogy.com/engauge21st.pdf>
22. Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge.
23. Dahri, N., Al-Rahmi, W., Almogren, A., Yahaya, N., Vighio, M., Al-Maatouk, Q., ... & Al-Adwan, A. (2023). Acceptance of mobile learning technology by teachers: influencing mobile self-efficacy and 21st-century skills-based training. *Sustainability*, 15(11), 8514. <https://doi.org/10.3390/su15118514>
24. Dede, C. (2010). Comparing frameworks for 21st-century skills. *Journal of Educational Technology Systems*, 39(2), 97-118.
25. Demiralp, N. and ÖZÜDOĞRU, H. (2023). An analysis of the learning outcomes of the 2018 geography curriculum for 9th and 10th grades according to Webb's depth of knowledge. *Asian Journal of Education and Training*, 9(4), 142-150.  
<https://doi.org/10.20448/edu.v9i4.5263>
26. Diocos, C. (2023). 21st century skills of practice teachers: inputs to curriculum enhancement and instructional development. *International Journal of Research Publication and Reviews*, 04(01), 300-306.  
<https://doi.org/10.55248/gengpi.2023.4104>
27. Dodeen, H., Abdelfattah, F., Shumrani, S., & Abu Hilal, M. (2012). Practices and perceptions on student achievement in TIMSS mathematics: A comparison of two countries. *International Journal of Testing*, 12(1), 61-77.
28. Ebel, R. L., & Frisbie, D. A. (2009). *Essentials of educational measurement* (6th ed.). Pearson Education.
29. Emma, L. (2018). *The use of mathematics in everyday life*. Retrieved from <https://sciencing.com>
30. Farisi, M. (2016). Developing the 21st-century social studies skills through technology integration. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 0(0).  
<https://doi.org/10.17718/tojde.47374>

31. Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). Sage.
32. Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2015). *Applying educational research: How to read, do, and use research to solve problems of practice* (7th ed.). Pearson.
33. Garg, M. (2024). Learning crisis at elementary school level in India: need for systemic interventions. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 50(2), 85-94. <https://doi.org/10.9734/ajess/2024/v50i21262>
34. Girlando, G. (2013). Making the shift from traditional teaching to 21st century teaching. [Unpublished dissertation]. Walden University, USA.
35. González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st century skills frameworks: Systematic review. *Sustainability*, 14(3), 1493. <https://doi.org/10.3390/su14031493>
36. Gündüz, A. (2023). The importance of investigating students' lifelong learning levels and perceptions of 21st-century skills. *International E-Journal of Educational Studies*, 7(15), 788-796. <https://doi.org/10.31458/iejes.1346220>
37. Gusti, V. and Rahayu, W. (2023). The influence of the Treffinger learning model and self-directed learning on students' mathematic critical thinking skills. *Kalamatika Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 49-62. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol8no1.2023pp49-62>
38. Haladyna, T. M., & Rodriguez, M. C. (2013). *Developing and validating test items*. Routledge.
39. Herfina, E. (2022). Feasibility test of 21st century classroom management through development innovation configuration map. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Guru Sekolah Dasar*, 5(3), 101-104. <https://doi.org/10.55215/jppguseda.v5i3.6510>
40. Hodaňová, J., & Noca, D. (2016). *Mathematics importance in our life*. <https://math.duke.edu>
41. House, D. J. (2009). Elementary-school mathematics instruction and achievement of fourth-grade students in Japan: Findings from the TIMSS 2007 assessment. *Education*, 130(2), 301–307. <https://eric.ed.gov/?id=EJ871666>.
42. [https://www.marietta.edu/sites/default/files/documents/21st\\_century\\_skills\\_standards\\_book\\_2.pdf](https://www.marietta.edu/sites/default/files/documents/21st_century_skills_standards_book_2.pdf)

43. Huang, Y. L., & Chang, C. C. (2024). *Enhancing critical thinking through project-based learning in elementary education: A quasi-experimental study*. International Journal of Instruction, 17(2), 201–218. <https://doi.org/10.29333/iji.2024.17212a>
44. IEA. (2024). *TIMSS 2023 Assessment Framework and Specifications*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement.
45. Imran, S., Shaheen, S., & Ali, A. (2023). Transformation of 21st century science skills: perceptions of secondary school teachers. *Qlantic Journal of Social Sciences and Humanities*, 4(3), 267-273. <https://doi.org/10.55737/qjssh.819252525>
46. Ismail, Z., Aziz, R., & Chea, C. (2024). Preparing future-ready learners: 21st century skills in an open and distance learning education in Malaysia. *Jurnal Pendidikan Terbuka Dan Jarak Jauh*, 25(1), 27-40. <https://doi.org/10.33830/ptjj.v25i1.7546.2024>
47. Jamalai, M. and Krish, P. (2023). Augmenting communicative and collaborative skills in an ESP online group project. *E-Bangi Journal of Social Science and Humanities*, 20(1). <https://doi.org/10.17576/ebangi.2023.2001.15>
48. Jannah, F. and Hidayati, D. (2022). Implementation of child-friendly school policies towards building the character of students in SD Bantul district. *International Journal of Education Humanities and Social Science*, 05(05), 105-109. <https://doi.org/10.54922/ijehss.2022.0443>
49. Johnson, C., Daud, M., Arsat, M., Hussin, W., & Egba, E. (2021). The effect of computer software interaction on students' cognitive abilities enhancement: the case of engineering educators' perspective. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(18), 228. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i18.24379>
50. Kan, A., & Murat, A. (2018). Investigation of perspective science teachers' 21st century skill competence perceptions and attitude toward STEM. *International Online Journal of Educational Sciences*, 10(4), 251-272.
51. Kettler, T. (2014). Critical thinking skills among elementary school students. *Gifted Child Quarterly*, 58(2), 127-136. <https://doi.org/10.1177/0016986214522508>
52. Kivunja, C. (2014). Teaching students to learn and to work well with 21st century skills: Unpacking the career and life skills domain of the new learning paradigm. *International Journal of Higher Education*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v4n1p1>

53. Kivunja, C. (2015). Exploring the pedagogical meaning and implications of the 4cs "super skills" for the 21 century skills in the lenses of knowledge construction to improve pedagogies of the new learning paradigm. *Creative Education*, 06(02), 224-239. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.62021>
54. Laar, E., Deursen, A., Dijk, J., & Haan, J. (2017). The relation between 21st-century skills and digital skills: a systematic literature review. *Computers in Human Behavior*, 72, 577-588. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.03.010>
55. Lee, Y., Kim, M., & Yoon, H. (2015). The intellectual demands of the intended primary science curriculum in Korea and Singapore: an analysis based on revised bloom's taxonomy. *International Journal of Science Education*, 37(13), 2193-2213. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1072290>
56. Lestari, M., Supriyadi, S., & Sulhadi, S. (2023). The growth of vocational high school students' 4c skills on the use of PjBL stem-based physics digital module. *Physics Communication*, 7(2), 63-70. <https://doi.org/10.15294/physcomm.v7i2.38403>
57. Lindquist, E., Martin, M. O., & Mullis, I. V. S. (2023). Ensuring data quality in international large-scale assessments: Lessons from TIMSS. *International Journal of Educational Research*, 120, 101–110. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2023.101110>
58. Liou, P. and Myoung, E. (2023). Teacher-perceived science inquiry-based instructional practice on student achievement and motivational beliefs in classroom contexts. *Science Education*, 107(6), 1485-1506. <https://doi.org/10.1002/sce.21812>
59. Liou, P. Y. (2015). Developing and validating a framework for measuring student engagement in science learning. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1454–1476. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1036943>
60. Liou, P. Y., & Hung, Y. C. (2015). Statistical techniques utilized in analyzing PISA and TIMSS data in science education from 1996 to 2013: A methodological review. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(6), 1449-1468.
61. Maher, A. (2020). International assessment programs: Implementation procedures and policy relevance. *Journal of Comparative Educational Studies*, 18(2), 44–59.
62. Manouchehri, A., Yao, X., Fleming, A., & Gomez, M. (2016). What do mathematics achievement examinations assess? a critical item analysis. *Athens Journal of Education*, 3(4), 313-330. <https://doi.org/10.30958/aje.3-4-2>
63. Marsh, J. (2014). The importance of math in our life. [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net).

64. Mauluddiyah, A. (2021). The influences of Abraham Maslow's hierarchy of needs theory, field practice experience, and 21st century skills on career choice of becoming a vocational teacher. *Teknologi Dan Kejuruan Jurnal Teknologi Kejuruan Dan Pengajarannya*, 44(2), 108. <https://doi.org/10.17977/um031v44i22021p108-117>
65. Mawas, N. and Muntean, C. (2018). *Supporting lifelong learning through development of 21st century skills*. <https://doi.org/10.21125/edulearn.2018.1723>
66. Mertoglu, H. and AKMAN, E. (2020). Researching eighth grade students' science achievement based on 21st century skill levels and some variables. *International Online Journal of Educational Sciences*, 12(3). <https://doi.org/10.15345/iojes.2020.03.018>
67. Miterianifa, M., Ashadi, A., Saputro, S., & Suciati, S. (2021). *Higher order thinking skills in the 21st century: critical thinking*. <https://doi.org/10.4108/eai.30-11-2020.2303766>
68. Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (2017). *TIMSS 2019 Assessment Frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center.
69. Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (2023). *Developing assessments of mathematics and science achievement for TIMSS 2023*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.
70. National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. <https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards and Positions/PSSM ExecutiveSummary.pdf>
71. Natuna, D., Putra, M., & Azhar, A. (2021). Teachers' performance in online learning during covid-19 outbreak: an analysis based on 21st century proficiency. *International Journal of Educational Best Practices*, 5(2), 197. <https://doi.org/10.31258/ijebp.v5n2.p197-210>
72. North Central Regional Educational Laboratory (NCREL). (2003). 21st century skills. <http://www.cf.wtufts.edu/?/category/educationlearning/3/topic/multicultural/education/62/site/north-central-regional-educational-laboratory-%28mc%29/264/>
73. Novitra, F., Festiyed, F., Yohandri, Y., & Asrizal, A. (2021). Development of online-based inquiry learning model to improve 21st-century skills of physics students in senior high school. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 17(9), em2004. <https://doi.org/10.29333/ejmste/11152>

74. Odabaşı, H., Emmungil, E., Atabay, E., & Demir, M. (2023). A critical overview of Turkish research on 21st century skills in education: 2017-2022. *QIETP*, 1(1), 29-49. <https://doi.org/10.59455/qietp.3>
75. OECD. (2019). *OECD Learning Compass 2030*. OECD Publishing.
76. Padmadewi, N., Artini, L., & Jayanta, I. (2021). *Teachers' readiness in promoting 21st century skills in teaching students at a bilingual primary school*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210715.034>
77. Phelps, R. P. (2011). Benchmarking to the world's best in mathematics: Quality control in curriculum and instruction among the top performers in the TIMSS. *Evaluation Review*, 25(4), 391-439.
78. Ramirez, J. (2004). *Understanding the low mathematics achievement of Chilean students: A cross analysis using requirements for the degree of doctor of philosophy*. Boston College.
79. Rashid, A. M., & Othman, N. (2024). School leadership and 21st-century skills integration: The role of innovation and flexible learning environments. *Educational Leadership Review*, 25(1), 65–81. <https://doi.org/10.1016/j.eduleadrev.2024.03.006>
80. Ratnasari, D., Roemintoyo, R., & Winarno, W. (2019). *Implementation of education management as a medicine in the achievement of 21st century skills in primary school*. <https://doi.org/10.4108/eai.27-4-2019.2286827>
81. Rosdiana, M., Sumarni, S., Siswanto, B., & Waluyo, W. (2020). *Implementation of 21st century learning through lesson study*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200323.041>
82. Rutkowski, D., Rutkowski, L., & Sparks, J. (2011). Information and communications technologies support for 21st-century teaching: an international analysis. *Journal of School Leadership*, 21(2), 190-215. <https://doi.org/10.1177/105268461102100203>
83. Saavedra, A. R., & Opfer, V. D. (2012). Learning 21st-century skills requires 21st-century teaching. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 8–13. <https://doi.org/10.1177/003172171209400203>
84. Sandoval-Hernández, A., & Miron, G. (2021). Interpreting pilot studies in international large-scale assessments. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 40(4), 21–28. <https://doi.org/10.1111/emip.12402>
85. Schulz, W., Carstens, R., & Fraillon, J. (2023). Quality assurance in data collection for international assessments. *Educational Assessment*, 28(1), 54–71.

86. Sebastian, R., Jumadi, J., Winingsih, P., & Hapsari, N. (2023). Content analysis of the independent curriculum physics science textbook from the perspective of critical thinking aspects and HoTs. *Momentum Physics Education Journal*, 7(2), 232-246. <https://doi.org/10.21067/mpej.v7i2.8293>
87. Shafie, H., Majid, F., & Ismail, I. (2019). Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in teaching 21st century skills in the 21st century classroom. *Asian Journal of University Education*, 15(3), 24. <https://doi.org/10.24191/ajue.v15i3.7818>
88. Soulé, H. and Warrick, T. (2015). Defining 21st century readiness for all students: what we know and how to get there. *Psychology of Aesthetics Creativity and the Arts*, 9(2), 178-186. <https://doi.org/10.1037/aca0000017>
89. Sulaiman, N., Rahim, N. A., & Ghazali, M. (2024). Digital tools and analytical skill development among primary learners: A Malaysian case study. *Asia Pacific Journal of Education*, 44(1), 113–129. <https://doi.org/10.1080/02188791.2024.1998720>
90. The Partnership for 21st Century Skill, Designed in cooperation with The National Science Teachers Association. (2009). *21st century skills map*.
91. Tran, T. (2023). Integrating 21st century skills into translation classroom from students' perspective. *International Journal of TESOL & Education*, 3(1), 64-78. <https://doi.org/10.54855/ijte.23315>
92. Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
93. Trilling, B., Salih, B. B. A., & Fadel, C. (2013). 21st century skills: Learning for life in our time. *Journal of Educational Sciences*, 25(3), 827-830. <http://search.mandumah.com/Record/492005>
94. Utami, L., Padmadewi, N., Artini, L., & Dewi, N. (2021). Teachers' perceived attitudes toward the implementation of 21st century skills at primary school. *International Journal of Language and Literature*, 5(1), 1-10. <https://doi.org/10.23887/ijll.v5i1.27667>
95. Utari, S., Manopo, J., Feranie, S., Prima, E., & Iswanto, B. (2020). *Development of standardized online test to assess the students 21st century skills*. <https://doi.org/10.4108/eai.12-10-2019.2296465>

96. Valtonen, T., Sointu, E., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Lambert, M., & Mäkitalo-Siegl, K. (2017). TPACK updated to measure pre-service teachers' twenty-first century skills. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3). <https://doi.org/10.14742/ajet.3518>
97. Valtonen, T., Sointu, E., Mäkitalo-Siegl, K., & Kukkonen, J. (2015). Developing a TPACK measurement instrument for 21st century pre-service teachers. *Seminar Net*, 11(2). <https://doi.org/10.7577/seminar.2353>
98. Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>
99. Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(5), 403–413. <https://doi.org/10.1111/jcal.12029>
100. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society*. Harvard University Press.
101. Wafubwa, R. (2021). Challenges of teaching and assessing the 21st-century competencies in Africa: a focus on the Kenyan new curriculum of basic education. *East African Journal of Education Studies*, 3(1), 96-105. <https://doi.org/10.37284/eajes.3.1.332>
102. Wang, Z. (2008). Investigation of differences in students' mathematical performance on TIMSS 2003. (*Unpublished Master's Thesis*). University of Calgary, Canada.
103. Warsi, L., Naseer, R., & Asghar, M. (2024). Causes of deterioration of elementary education and potential solutions. *Qlantic Journal of Social Sciences and Humanities*, 5(2), 243-253. <https://doi.org/10.55737/qjssh.5011978450>
104. Wei, B. (2020). The change in the intended senior high school chemistry curriculum in China: focus on intellectual demands. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(1), 14-23. <https://doi.org/10.1039/c9rp00115h>
105. Widayana, G. (2023). *The influence of technical skills and 21st century skills on the job readiness of vocational students*. <https://doi.org/10.4108/eai.6-10-2022.2327433>
106. Wulandari, R. (2021). *Characteristics and learning models of the 21st century*. Social Humanities and Educational Studies (SHES) Conference Series, 4(3), 8. <https://doi.org/10.20961/shes.v4i3.49958>

107. Xu, S. and Zhou, S. (2022). The effect of students' attitude towards science, technology, engineering, and mathematics on 21st century learning skills: a structural equation model. *Journal of Baltic Science Education*, 21(4), 706-719. <https://doi.org/10.33225/jbse/22.21.706>
108. Yang, H. (2024). Enhancing language acquisition in children from lower socioeconomic backgrounds: the role of parental involvement. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 70(1), 14-20. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/70/20240948>
109. Yoo, H. (2020). Research-to-resource: use of technology to support 21st century skills in a performing ensemble program. *Update Applications of Research in Music Education*, 39(2), 10-14. <https://doi.org/10.1177/8755123320953435>
110. Yoon, H. J., Kim, S. H., & Lee, M. J. (2023). Teachers' professional development and 21st-century skills: Bridging the gap between training and implementation. *Journal of Contemporary Educational Research*, 11(4), 55-70. <https://doi.org/10.26549/jcer.v11i4.15293>
111. Zhou, L. (2023). How to develop 21st century skills in students: The role of LEGO education. *Science Insights Education Frontiers*, 15(2), 2281-2283. <https://doi.org/10.15354/sief.23.co066>

