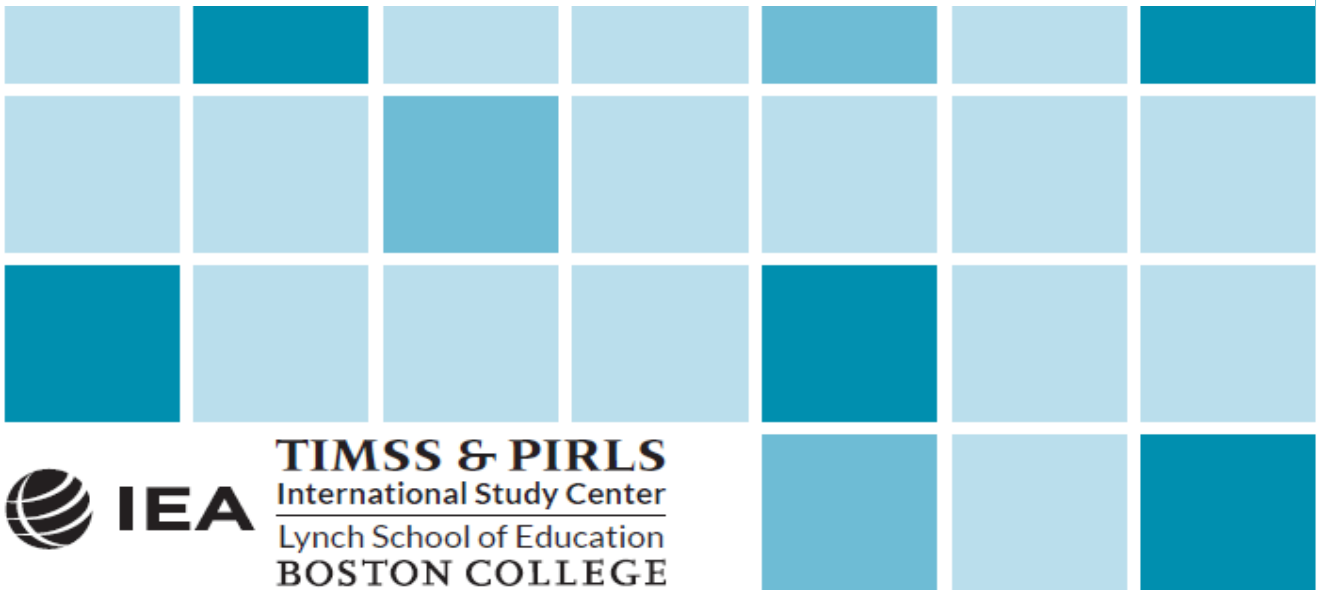


TIMSS 2019

إطار تقييم الرياضيات



SOURCE: TIMSS 2007 Assessment. Copyright © 2009 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Publisher: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

إطار الرياضيات TIMSS 2019

TIMSS 2015 Mathematics Framework

نظرة عامة

يمكن لجميع الأطفال الاستفادة من تطوير مهارات قوية وفهم عميق للرياضيات في المقام الأول، فإن تعلم الرياضيات يُحسن من مهارات حل المسائل، وأن العمل على حل المسائل يمكن أن يُعلم المثابرة والإصرار. الرياضيات ضرورية في الحياة اليومية تمثل أنشطة الحساب، والطهي، وإدارة المال وبناء الأشياء والأكثر من ذلك فإن العديد من الأعمال تحتاج إلى قاعدة قوية في الرياضيات مثل الهندسة، والهندسة المعمارية، والمحاسبة والأعمال المصرفية، والأعمال التجارية، والطب، وعلم البيئة وعلم الأرض والفضاء. تعتبر الرياضيات مادة حيوية للاقتصاد وإدارة الأموال وكذلك لتكنولوجيا الحاسوب وتطوير البرمجيات متضمناً ذلك تقدمنا التكنولوجي وعالم مُعتمد على المعلومات. يعرض هذا الفصل إطارين لتقييمات *TIMSS 2019* في الرياضيات وهما:

- رياضيات *TIMSS* -الصف الرابع؛
- رياضيات *TIMSS* -الصف الثامن.

كما تم وصفه في التقديم، فإن إطار الرياضيات *TIMSS 2019* للصفين الرابع والثامن هما بناء 24 سنة من تاريخ *TIMSS* الذي يطبق كل أربع سنوات من عام 1995 وهذه الدورة السابعة في سلسلة التقييم.

وبشكل عام فإن إطار الصفين الرابع والثامن مشابهان لتلك التي تم استخدامها في *TIMSS 2015*، وعلى أي حال فإنه قد أُجري تحديثاً بسيطاً على موضوعات معينة لتعكس مستويات المنهج، وتعكس كذلك إطار الدول المشاركة كما هو مذكور في موسوعة *TIMSS 2015* (Mullis, Martin, Goh, & Cotter, 2016). وكذلك، لأن *TIMSS 2019* يمر بمرحلة إنتقالية لـ eTIMSS تم تحديث إطار الرياضيات ليتناسب مع النسخة الإلكترونية والنسخة الورقية من الاختبار. الغرض هو الاستفادة من إيجابيات التقييم القائم على استخدام الكمبيوتر لبدء دمج طرق تقييم جديدة وأفضل خصوصاً في مجالي التطبيق والإستدلال.

يتمحور تنظيم كل إطار من *TIMSS 2019* حول مجالين:

- مجالات المحتوى، يحدد المادة المراد تقييمها.
- مجال المعرفة، يحدد عمليات التفكير المراد تقييمها.

جدول (1) يبين النسبة المئوية المستهدفة لوقت الاختبار المخصص لكلا المجالين المحتوى والمعرفة لـ *TIMSS 2019* لتقييم الصفين الرابع والثامن.

جدول 1: النسبة المئوية المستهدفة لتقييم رياضيات *TIMSS 2019* المخصص لمجالى المحتوى والمعرفة في الصفين الرابع والثامن.

| الصف الرابع | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| النسب المئوية Percentages | مجالات المحتوى Content Domains |
| 50 % | الأعداد |
| 30 % | القياس والهندسة |
| 20 % | البيانات |
| الصف الثامن | |
| النسب المئوية Percentages | مجالات المحتوى Content Domains |
| 30 % | الأعداد |
| 30 % | الجبر |
| 20 % | الهندسة |
| 20 % | البيانات والاحتمالات |
| مجال المعرفة Cognitive Domains | |
| النسب المئوية Percentages | مجال المعرفة Cognitive Domains |
| الصف الرابع | الصف الثامن |
| 40 % | 35 % |
| 40 % | 40 % |
| 20 % | 25 % |
| المعرفة | المعرفة |
| التطبيق | التطبيق |
| الاستدلال/التعليل | الاستدلال/التعليل |

يختلف مجال المحتوى للصفين الرابع والثامن بحيث تعكس الرياضيات التي تُدرس في كل مرحلة بشكل أوسع. وهناك تركيز أكثر على الأعداد في الصف الرابع منه في الصف الثامن. واثنان من مجالات المحتوى الأربعة في الصف الثامن هما الجبر والهندسة. ولأنهما لا يُدرسان كمجالين منفصلين في الحلقة الأولى، فإن موضوعات ما قبل الجبر والتي تم تقييمهما في الصف الرابع تدرج كجزء من الأعداد. أما مجال عرض البيانات في الصف الرابع فيركز على جمع وقراءة وعرض البيانات بينما في الصف الثامن يكون التركيز أكثر على كل من تفسير البيانات وأساسيات الإحصاء والاحتمالات.

ومن المهم أن نلقى الضوء على أن *TIMSS* يُقيّم مجموعة من مواقف حل المسائل بطرق خاصة بالرياضيات، وذلك بثلاثي الأسئلة التي تستلزم من الطالب أن يستخدم مهارات التطبيق والتفسير (الاستدلال). المجالات المعرفية للصفين الرابع والثامن هي نفسها، ولكن مع اختلاف درجة التركيز. مقارنة بالصف الرابع، يوجد بالصف الثامن تركيز أقل على مجال المعرفة وأكبر على مجال التفسير (الاستدلال).

وبعد هذا التقديم المختصر، يبدأ الفصل بمجالات محتوى الصف الرابع، وتعريف مجالات المحتوى الثلاثة الرئيسية وموضوعات التقييم ضمن كل مجال. ثم يستمر الفصل الأول بوصف مجالات محتوى رياضيات TIMSS - الصف الثامن، ومن ثم وصف مجالات المعرفة للصفين الرابع والثامن.

مجالات محتوى الرياضيات – الصف الرابع

"Mathematics Content Domains—Fourth Grade"

يوضح الجدول (2) مجالات محتوى الصف الرابع في رياضيات TIMSS والنسب المئوية المستهدفة لنقاط التقييم المخصصة لكل مجال. يتضمن كل مجال محتوى مجموعة مواضيع رئيسية، وبالتالي فإن كل موضوع رئيسي يتضمن عدة موضوعات فرعية. خلال تقييم الرياضيات للصف الرابع، لكل موضوع فرعي تقريبا نفس الوزن النسبي.

جدول (2): النسبة المئوية المستهدفة لـ TIMSS 2019 في تقييم الرياضيات المخصص لمجالات المحتوى في الصف الرابع.

| النسب المئوية Percentages | مجالات المحتوى Fourth Grade Content Domains |
|------------------------------|--|
| 50 % | الأعداد |
| 30 % | القياس والهندسة |
| 20 % | البيانات |

الأعداد "Number"

توفر الأعداد الأساس للرياضيات في المرحلة الأولية من التعليم. يحتوي مجال الأعداد ثلاثة عناوين رئيسية.

وتتوزع الخمسين في المائة من التقييم الخاصة بمجال الأعداد كالآتي:

- الأعداد الكلية (25 %):
- التعابير، المعادلات البسيطة والعلاقات (15%).
- الكسور، والأعداد العشرية (10 %):

تعتبر الأعداد الكلية المكون الأساسي في مجال الأعداد، ويجب أن يكون باستطاعة الطلاب إجراء العمليات الحسابية باستخدام الأعداد الكلية، وكذلك استخدام العمليات الحسابية في حل مسائل رياضية. بالإضافة إلى ذلك، فإن مفاهيم ما قبل الجبر في الصف الرابع هي أيضا جزء من تقييم TIMSS، ويتضمن ذلك فهم مفهوم المتغير (المجهول) في المعادلات البسيطة ويجب أن يكونوا قادرين على فهم العلاقات بين الكميات. وبما أن الأشياء والكميات لا تأتي عادة

ضمن الأعداد الكلية فمن المهم أن يفهم الطلاب الكسور الاعتيادية والأعداد العشرية. كأساس للعديد من الحسابات. ويجب أن يكون الطلاب قادرين على مقارنة وجمع وطرح الكسور الاعتيادية المألوفة والأعداد العشرية لحل المسائل.

"Whole Numbers" الأعداد الكلية:

1. يظهر المعرفة بالقيمة المكانية للرقم في العدد المكون (من رقمين حتى 6 أرقام). ويمثل الأعداد الكلية باستخدام الكلمات والأشكال والرموز وعلى خط الأعداد. وترتيب الأعداد.
2. يجمع ويطرح (حتى أعداد مكونة من 4 أرقام) تتضمن حسابات لحل مسائل حياتية.
3. يضرب الأعداد (حتى الأعداد المكونة من 3 أرقام في عدد مكون من رقم واحد وعدد مكون من رقمين في عدد آخر مكون من رقمين) ويقسم الأعداد (حتى الأعداد المكونة من 3 أرقام على عدد مكون من رقم واحد)، تتضمن حسابات لحل مسائل حياتية.
4. حل المسائل التي تتضمن الأعداد الفردية والزوجية، ومضاعفات وعوامل الأعداد، وتقريب الأعداد (إلى أقرب عشرة آلاف)، وإيجاد التقديرات.
5. الربط بين اثنتين أو أكثر من خواص الأعداد أو العمليات لحل مسائل لفظية.

التعابير، المعادلات البسيطة والعلاقات

"Expressions, Simple Equations, and Relationships"

1. يجد العدد المفقود أو العملية المفقودة في الجملة العددية (مثال، $17 + n = 29$).
2. يحدد أو يكتب التعابير أو الجمل العددية ليمثل مسألة رياضية يمكن أن تتضمن مجاهيل.
3. يعرّف ويستخدم العلاقات في نمط معروف (على سبيل المثال، وصف العلاقة بين الحدود المتتالية، وكتابة أزواج من الأعداد الكلية بناء على قاعدة معطاة)

الكسور والأعداد العشرية: "Fractions and Decimals"

1. يتعرف على الكسور كأجزاء من الكل، أو من مجموعات، وتمثيل الكسور باستخدام الكلمات، أو الأعداد أو النماذج، مقارنة وترتيب الكسور البسيطة المتكافئة، ويجمع ويطرح الكسور البسيطة متضمناً حل مسائل حياتية (مقامات الكسور يمكن أن تكون 2، 3، 4، 5، 6، 8، 10، 12، أو 100).
2. إظهار معرفة بالقيمة المكانية للأعداد العشرية متضمناً ذلك تمثيلها باستخدام الكلمات، أو الأعداد، أو النماذج؛ يقارن، ويرتب، ويقرب الأعداد العشرية؛ ويجمع ويطرح الأعداد العشرية، متضمناً حل مسائل حياتية (أسئلة الأعداد العشرية في الصف الرابع تشمل الأعداد العشرية إلى منزلة واحدة و / أو منزلتين، مما يسمح لإجراء الحسابات على النقود)

القياس والهندسة "Measurement and Geometry"

نحن محاطون بأشياء مختلفة الأشكال والمقاسات، والهندسة تساعدنا للتعرف وفهم العلاقات بين الأشكال ومقاساتها. والقياس عمليات لتحديد مقدار الأشياء أو الظواهر (مثل الطول والوقت).

تتوزع نسب مجال الأشكال الهندسية والقياس كالتالي:

- القياس (15 %)
- الهندسة (15 %)

وفي الصف الرابع يجب أن يكونوا الطلبة قادرين على استخدام المسطرة لقياس الطول، حل مسائل تتضمن الطول، والكتلة، والسعة والوقت، وحساب المساحة والمحيط لمضلعات بسيطة واستخدام المكعبات لتحديد الحجم. يجب أن يكون الطلاب قادرين على تحديد مواصفات وخصائص الخطوط والزوايا ومجموعة من الأشكال الثنائية والثلاثية الأبعاد. الحس المكاني هو جزء لا يتجزأ من دراسة الهندسة، وسوف يُسأل الطلاب وصف ورسم مجموعة من الأشكال الهندسية. وكذلك يجب أن يكونوا قادرين على تحليل العلاقات الهندسية واستخدامها لحل المسائل.

القياس: "Measurement"

1. يقيس ويقدر الأطوال (المليمتر، السنتيمتر، المتر، الكيلومتر)، حل المسائل التي تتضمن الأطوال.
2. يحل المسائل التي تتضمن الكتلة (الجرام، الكيلو جرام) والحجم (الميلتر وال لتر) والوقت (الدقائق والساعات) تحديد الأنواع والقياسات المناسبة من الوحدات وقراءة المقاييس.
3. يحل المسائل التي تتضمن محيط المضلعات ومساحة المستطيلات ومساحة الأشكال المغطاة بمربعات أو أجزاء من المربعات، وحجم الأشكال التي تم ملئها بالمكعبات.

الهندسة: "Geometry"

1. يحدد ويرسم الخطوط المتوازية والمتعامدة. يحدد ويرسم الزوايا القائمة والزوايا الأصغر أو الأكبر من القائمة. ويقارن الزوايا (بالنظر دون قياس).
2. يستخدم الخواص الأساسية، متضمنة التناظر الخطي والدوراني لوصف ومقارنة وإنشاء أشكال مألوفة ثنائية الأبعاد (الدائرة، المثلث، الشكل الرباعي، ومضلعات أخرى)
3. يستخدم الخواص البسيطة لوصف ومقارنة الأشكال المألوفة الثلاثية الأبعاد (المكعبات، المنشور المستطيل القاعدة، المخروط، الأسطوانة والكرة)

البيانات "Data"

إن انفجار البيانات في مجتمعنا المعلوماتي اليوم نتج عنه انفجار يومي لعروض مرئية عن معلومات كمية. وعادة ما يكون الانترنت، الجرائد، المجلات، الكتب المدرسية، الكتب المرجعية والمقالات التي تعرض بيانات في رسومات بيانية،

جداول، تمثيلات بيانية. يحتاج أن يفهم الطلبة هذه التمثيلات البيانية لتساعدهم في تنظيم المعلومات أو تقسيمها إلى فئات وأن توفر طريقة لمقارنة هذه البيانات.

تتوزع نسب مجال البيانات كالتالي:

1. قراءة البيانات، وتفسيرها وتمثيلها. (15%)

2. استخدام البيانات لحل المسائل. (5%)

يجب أن يكون طلبة الصف الرابع قادرين على قراءة البيانات ومعرفة التمثيلات المختلفة لعرضها. عند تقديم سؤال بسيط للطلاب، يجب أن يكونوا قادرين على جمع وتنظيم وتمثيل البيانات في تمثيلات بيانية وذلك للتعامل مع السؤال. يجب أن يكون الطلاب قادرين على استخدام البيانات من مصدر واحد أو أكثر لحل المسائل المعطاة.

قراءة البيانات، وتفسيرها وتمثيلها:

"Data Display: Reading, Interpreting, and Representing"

1. يقرأ ويفسر البيانات من الجداول، والتمثيل البياني بالمصورات، والأعمدة البيانية، والتمثيل البياني بالخطوط والتمثيل البياني الدائري.

2. تنظيم وعرض البيانات للمساعدة على الإجابة عن الأسئلة المعطاة.

استخدام البيانات لحل المسائل

"Use data to solve problems"

1. يستخدم البيانات للإجابة على أسئلة لا تعتمد فقط على مجرد قراءة البيانات المعروضة (على سبيل المثال، حل المسائل وإجراء الحسابات باستخدام البيانات، يجمع البيانات من مصدرين أو أكثر، يستخلص نتائج بالاعتماد على البيانات).

مجالات محتوى رياضيات – الصف الثامن

"Mathematics Content Domains—Eighth Grade"

يوضح الجدول (3) مجالات محتوى الصف الثامن في رياضيات TIMSS والنسب المئوية المستهدفة لنقاط التقييم المخصصة لكل مجال. يتضمن كل مجال محتوى مجموعة مواضيع رئيسية، وبالتالي فإن كل موضوع يتضمن عدة موضوعات فرعية. خلال تقييم الرياضيات للصف الثامن، لكل موضوع فرعي تقريباً نفس الوزن النسبي.

جدول 3: النسب المئوية المستهدفة في تقييم رياضيات TIMSS 2019 الخاصة بمجالات المحتوى في الصف الثامن.

| النسب المئوية Percentages | مجالات محتوى الصف الثامن Eighth Grade Content Domains |
|------------------------------|--|
| 30 % | الأعداد |
| 30 % | الجبر |
| 20 % | الهندسة |
| 20 % | البيانات والاحتمالات |

"Number " العدد

يحتوي مجال الأعداد في الصف الثامن على ثلاثة مواضيع رئيسية:

- الأعداد الصحيحة (10%)
- الكسور، والأعداد العشرية (10%)
- النسبة، والتناسب، والنسبة المئوية (10%)

بناءً على مجال محتوى العدد للصف الرابع وتوابعاً في بناء المحتوى يجب على طلبة الصف الثامن أن يكونوا قد طوروا احترافهم في مفاهيم وإجراءات الأعداد الكلية الأكثر تعقيداً إضافة إلى تعمقهم في فهم الرياضيات الخاصة بالأعداد النسبية في الرياضيات (الأعداد الصحيحة والكسور، والأعداد العشرية). يجب أن يفهم الطلاب الأعداد الصحيحة وتكون لديهم القدرة على استخدامها في العمليات الحسابية. تعتبر الكسور والأعداد العشرية جزءاً مهماً في الحياة اليومية، ولكي يكون الطالب قادراً على إجراء العمليات الحسابية باستخدامها فإنه من الضروري أن يفهم الطالب الكميات والرموز التي تمثلها.

ويجب على الطالب أن يفهم بان الكسور والأعداد العشرية ذات كيان خاص مثل الأعداد الكلية. يمكن أن يتم تمثيل العدد النسبي الواحد بصور مختلفة، ويجب على الطالب أن يكون قادر على التعرف على التمثيلات المختلفة للأعداد النسبية، والتحويل من تمثيل لآخر ووضع التفسيرات لها. يجب أن يكون الطلاب قادرين على حل مسائل تتضمن النسبة والتناسب والنسبة المئوية.

الأعداد الصحيحة "Integers"

1. يبين فهمه للأعداد، والعمليات عليها، إيجاد واستخدام المضاعفات والعوامل، تحديد الأعداد الأولية، بحسب القوى الموجبة للأعداد، وبحسب الجذور التربيعية لمربعات كاملة إلى 144، ويحل مسائل تتضمن الجذور التربيعية لأعداد كلية.

2. يجد ويحل مسائل فيما أعداد موجبة وسالبة تتضمن الحركة على خط الأعداد أو نماذج مختلفة. (مثل المكسب والخسارة ومقياس الحرارة)

الكسور، الأعداد العشرية "Fractions, Decimals"

1. يقارن، ويرتب الكسور، والأعداد العشرية باستخدام نماذج وتمثيلات مختلفة ويحدد الكسور والأعداد العشرية المتكافئة.

2. يجري العمليات على الكسور، والأعداد العشرية متضمناً مسائل حياتية.

النسب، والتناسب، والنسبة المئوية "Ratio, Proportion, and Percent"

1. يحدد ويجد النسب المتكافئة. وتمثيل موقف معطى باستخدام النسبة، ويُقسّم كمية ما بناء على نسبة مُعطاة.

2. يحل مسائل التي تتضمن النسب المئوية أو التناسب. ويحول بين النسب المئوية والكسور والأعداد العشرية.

الجبر "Algebra"

تتوزع نسب مجال الجبر الـ 30% إلى موضوعين رئيسيين وهما:

• التعابير والعمليات والمعادلات (20%)

• العلاقات والدوال (10%)

الأنماط والعلاقات منتشرة في أنحاء العالم حولنا ويُمكننا الجبر من التعبير عن هذه العلاقات رياضياً. يجب أن يكون لدى الطلاب القدرة على حل مسائل لفظية حياتية باستخدام نماذج جبرية وتوضيح العلاقات المتضمنة مفاهيم جبرية. يحتاج الطلاب إلى الفهم عندما توجد صيغة رياضية تحوي كميتين إذا عرفوا أحدها فإنهم يستطيعون إيجاد الأخرى أما جبرياً أو باستخدام التعويض. هذا الفهم المفاهيمي يمكن أن يمتد إلى المعادلات الخطية للحسابات عن أشياء تتوسع جبرياً أو باستخدام التعويض.

بمعدلات ثابتة (مثال، الميل). يمكن استخدام الدوال لوصف ما الذي سيحدث لمتغير بمرور الوقت عندما يتغير متغير مرتبط به.

"Operations and Equations, Expressions" التعابير والعمليات والمعادلات

1. يجد قيمة تعبير أو صيغة عند قيمة معطاه للمتغيرات.
2. يبسط التعابير الجبرية التي تحتوي على جمع، وضرب وقوى أسية، ويقارن بين التعابير ليحدد ما إذا كانت متكافئة.
3. يكتب التعابير، أو المعادلات، أو المتباينات لتمثيل مسائل حياتية.
4. يحل المعادلات الخطية والمتباينات الخطية ونظام المعادلات الخطية ذات المتغيرين، والتي تتضمن مواقف حياتية حقيقية.

"Relationships and Functions" العلاقات والدوال

1. يفسر ويربط وينشئ العلاقات على الدوال الخطية في جداول، أو تمثيلات بيانية أو بالكلمات. تحديد خصائص الدوال الخطية بما في ذلك الميل والتقاطعات.
2. يفسر ويربط وينشئ العلاقات على الدوال غير الخطية البسيطة (التربيعية) في جداول، أو تمثيلات بيانية أو بالكلمات. يعمم علاقات النمط في تسلسل باستخدام الأعداد، أو الكلمات أو التعابير الجبرية.

"Geometry" الهندسة

امتداد لفهم الأشكال والقياسات التي تم تقييمها في الصف الرابع، يجب أن يكون طلبة الصف الثامن قادرين على تحليل الصفات والخصائص لعدة أشكال ذات بعدين وثلاثة أبعاد وحساب المحيطات والمساحات والحجوم. يجب أن يكونوا قادرين على حل المسائل وتوفير التفسيرات المعتمدة على العلاقات الهندسية/ مثل التطابق والتشابه ونظرية فيثاغورث. محتوى مجال الهندسة للصف الثامن يحتوي على موضوع رئيسي واحد.

- الأشكال الهندسية والقياسات (20%)

"Geometric Shape and Measurements" الأشكال الهندسية والقياسات

الأشكال الهندسية في الصف الثامن ستضمن الدائرة، والمثلثات (مختلفة الأضلاع، متساوية الأضلاع، متساوية الساقين، والقائمة). وشبه المنحرف، ومتوازي الأضلاع، والمستطيل، والمعين والمربع، والأشكال الرباعية الأخرى إضافة إلى مضلعات أخرى متضمنةً الخماسي والسداسي والثماني والعشاري وكذلك يتضمن الأشكال ذات الثلاث أبعاد الهرم، المنشور، والمخروط، والأسطوانة والكرة. تمثيل أشكال أحادية وثنائية الأبعاد في المستوى الإحداثي.

1. يحدد ويرسم أنواع الزوايا وأزواج الخطوط ويستخدم العلاقة بين الزوايا على الخطوط في شكل هندسي لحل مسائل تتضمن قياسات الزوايا والقطع المستقيمة. حل مسائل تتضمن نقاط في المستوى الإحداثي.
2. يحدد الأشكال ثنائية الأبعاد ويستخدم خصائصها الهندسية لحل المسائل، تتضمن المحيط ومحيط الدائرة والمساحة ونظرية فيثاغورث.
3. يعرف ويرسم صور التحويلات الهندسية (الإزاحة، والانعكاس، والدوران) في المستوى الإحداثي. يحدد تطابق وتشابه المثلثات والمستطيلات ويحل مسائل مرتبطة.
4. يحدد الأشكال ثلاثية الأبعاد ويستخدم خصائصها الهندسية لحل المسائل، تتضمن إيجاد مساحة السطح الخارجي والحجم، يربط الأشكال ثلاثية الأبعاد بتمثيلاتها الثنائية الأبعاد.

"Data and Probabilities " البيانات والاحتمالات "

بصيغة متصاعدة، تم استكمال الأشكال التقليدية لعرض البيانات (مثال، التمثيل البياني بالأعمدة، التمثيل البياني الخطي، التمثيل البياني الدائري، التمثيل البياني بالمصورات) بمجموعة جديدة من الرسومات البيانية (مثل مخطط المعلومات الأنفوجرافيك).

في الصف الثامن، يجب أن يكون الطلبة قادرين على قراءة واستخراج المعاني المهمة من مجموعة متنوعة من العروض المرئية. وكذلك فإنه من المهم لطلبة الصف الثامن أن يكونوا معتادين على المقاييس الإحصائية الأساسية لتوزيع البيانات (مثل المتوسط – الوسيط – المنوال – المدى) وكيف ترتبط بشكل التمثيل البياني. يجب أن يعرف الطلاب كيفية جمع وتنظيم وتمثيل البيانات. وأخيرا يجب أن يكون لدى الطلبة فهم أولي لبعض المفاهيم الخاصة بالاحتمال.

يشمل مجال محتوى البيانات والاحتمالات موضوعين رئيسيين، هما:

- البيانات (15%)
- الإحتمالات (5%)

"Data" البيانات

1. يقرأ البيانات ويفسرها من مصدر واحد أو أكثر لحل المسائل (مثال، استنتاج واستقراء، إجراء مقارنات، استخلاص النتائج)
2. يحدد الإجراءات المناسبة لتجميع البيانات وتنظيمها وتمثيلها للمساعدة على حل المسائل.
3. يحسب أو يستخدم أو يفسر قياسات إحصائية (مثل المتوسط – الوسيط – المنوال – المدى) ويلخص توزيعات البيانات، يعرف تأثير انتشار القيم والقيم المتطرفة.

الإحتمالات "Probability"

1. للأحداث البسيطة والمركبة، أ) يحدد الاحتمال النظري (بناء على النتائج متساوية الفرص، على سبيل المثال، رمي مكعب نرد متماثل) أو ب) تقدير الاحتمال التجريبي (بناء على النتائج التجريبية)

استخدام الآلة الحاسبة في الصف الثامن "Calculator Use at the Eighth Grade"

استمراراً مع الممارسات السابقة لاختبارات TIMSS لا يسمح لطلاب الصف الرابع باستخدام الآلة الحاسبة وهذا يتضمن الاختبار الورقي والإلكتروني. يسمح لطلاب الصف الثامن باستخدام الآلة الحاسبة. تم تطوير أسئلة الرياضيات بحيث تكون الآلة الحاسبة محايدة لا تؤثر سواء بالفائدة أو عدمها على الطلبة سواء استخدموا الآلة الحاسبة أم لم يستخدموها. في الاختبار الورقي كما هم معمول به في الدورات السابقة على الطلاب أن يحضروا الآلات الحاسبة الخاصة بهم وقت الاختبار. في اختبار eTIMSS الإلكتروني سيتمكن طلاب الصف الثامن من الوصول لحاسبة من خلال واجهة تطبيق الاختبار وغير مسموح لهم باحضار آلات حاسبة أثناء الاختبار. الحاسبة التي ستظهر في الشاشة تحتوي العمليات الحسابية الأربع (+, -, ×, ÷) ومفتاح للجذر التربيعي. سيؤدي الانتقال النهائي لـ eTIMSS إلى استخدام آلات حاسبة موحدة للجميع.

مجالات المعرفة في الرياضيات – الصفين الرابع والثامن

"Eighth Grades" "Mathematics Cognitive Domains—Fourth and

للاستجابة الصحيحة على أسئلة اختبارات TIMSS، يحتاج الطلبة أن يكونوا معتادين على محتوى الرياضيات الذي تم تقييمه، ولكنهم أيضاً في حاجة أن يملكو مجموعة من المهارات المعرفية. يلعب وصف هذه المهارات دوراً حاسماً في تطوير التقييم TIMSS 2019. وذلك لكونها حيوية للتأكد من أن هذا المسح يغطي مدى مناسب من المهارات المعرفية ضمن مجالات المحتوى الذي تم ذكره مسبقاً.

المجال الأول، المعرفة، تغطي الحقائق، المفاهيم، والإجراءات التي يجب أن يعرفها الطالب، بينما المجال الثاني، التطبيق، فهو يركز على قدرة الطلبة بتطبيق المعارف وفهمهم للمفاهيم لحل المسائل أو الإجابة على الأسئلة. أما المجال الثالث، الاستدلال، فهو يتعدى حل المسائل الروتينية ليشمل حالات غير مألوفة، سياقات مركبة، ومسائل ذات خطوات متعددة.

يستخدم الثلاثة مجالات المعرفة للصفين الرابع والثامن، ولكن ميزان الزمن للاختبار يختلف، مما يعكس الفرق في العمر وخبرات الطلبة في الصفين الرابع والثامن، سيضمن كل مجال محتوى أسئلة لكل مجال من المجالات المعرفية الثلاثة. وكمثال، على ذلك، سيضمن مجال الأعداد أسئلة المعرفة، والتطبيق، والاستدلال. وهكذا بالنسبة إلى مجالات المحتوى الأخرى.

يبين الجدول 4 النسبة المئوية المستهدفة لزمن الاختبار المخصص لكل مجال من المجالات المعرفية لتقييم الصفين الرابع والثامن.

جدول 4: النسب المئوية المستهدفة لتقييم TIMSS 2019 في الرياضيات المخصص للمجالات المعرفية للصفين الرابع والثامن

| النسب المئوية Percentages | | المجالات المعرفية Cognitive Domains |
|------------------------------|-------------|--|
| الصف الثامن | الصف الرابع | |
| 35 % | 40 % | المعرفة |
| 40 % | 40 % | التطبيق |
| 25 % | 20 % | الاستدلال |

المعرفة "Knowing"

تعتمد سهولة تطبيق الرياضيات أو الاستدلال عن حالات رياضية على التعود على مفاهيم الرياضيات والتمكن من مهاراتها. المعرفة الأكثر صلة بالطالب قادر على تذكرها وعلى نطاق أوسع من المفاهيم التي يفهمها. وهذا سيؤدي إلى زيادة إمكانية الطالب في المشاركة لحل مجموعة كبيرة من المسائل بطريقة صحيحة.

بدون التوصل لقاعدة معارف تساعد على سهولة تذكر اللغة والحقائق الأساسية وأشكال العدد، تمثيل بالرموز، العلاقات المكانية، سيجد الطلبة بأن التفكير الرياضي الهادف مستحيلاً. الحقائق التي تشمل المعارف هي التي توفر أساس لغة الرياضيات مثلها كمثل المفاهيم الرياضية الأساسية والخواص التي تشكل الأساس للتفكير الرياضي.

تشكل الإجراءات جسراً بين أكثر المعارف الأساسية واستخدام الرياضيات لحل المسائل، بالأخص تلك المسائل التي تصادف العديد من الأشخاص في حياتهم اليومية. في الأصل فإن التمكن من استخدام الإجراءات ينتج عنه تذكر مجموعة من الخطوات وكيفية القيام بها. يحتاج الطلبة أن تكون لديهم الكفاءة والدقة حين استخدام إجراءات وأدوات حسابية متعددة. فهم يحتاجون أن يتعرفوا على الإجراءات المحددة التي من الممكن استخدامها لحل مجموعة صافية من المسائل وليس مسائل فردية.

| | |
|-----------------------------------|---|
| التذكر Recall | استدعاء التعريفات، المصطلحات، خواص الأعداد، وحدات القياس، الخواص الهندسية وكذلك الرموز مثال $(a \times b = ab, a + a + a = 3a)$ |
| التعرف Recognize | التعرف على الأعداد، مثال، التعابير، الكميات، والأشكال. التعرف على الأشياء المتكافئة رياضياً. (مثال، الكسور المتكافئة، الأعداد العشرية، والنسب المئوية؛ اتجاهات مختلفة لأشكال الهندسية بسيطة). |
| التصنيف/الترتيب Classify/Order | تصنيف الأعداد، التعابير، الكميات، والإشكال بواسطة خواص عامة. |
| يحسب Compute | القيام بالإجراءات الحسابية لـ +، -، ×، ÷ أو في دمجها مع الأعداد الكلية، الكسور، الأعداد العشرية، الأعداد الصحيحة. يقوم بالإجراءات الجبرية المباشرة. |
| الاسترجاع Retrieve | يسترجع المعلومات من التمثيلات البيانية، الجداول، نصوص أو مصادر أخرى. |
| القياس Measure | يستخدم أدوات القياس؛ يختار الوحدات المناسبة للقياس. |

التطبيق "Applying"

يتضمن مجال التطبيق تطبيق الرياضيات في سياقات متعددة. في هذا المجال، الحقائق، المفاهيم والإجراءات إضافة إلى المسائل يجب أن تكون مألوفة للطالب. وفي بعض الأسئلة الموضوعية ضمن هذا المجال، يحتاج الطلاب أن يطبقوا المعارف الرياضية، للحقائق، والمهارات، والإجراءات أو فهم المفاهيم الرياضية لإنشاء تمثيلات. يشكل تمثيل الأفكار جوهر التفكير الرياضي والتواصل، والقدرة على إنشاء تمثيلات متكافئة هي أساس النجاح في المادة.

مركز مجال التطبيق هو حل المسائل، مع التأكيد أكثر على المهام المألوفة والروتينية. قد تنظم المسائل في مجموعة من المواقف الحياتية أو ربما يكون هناك اهتمامات بأسئلة رياضيات بحثه تشمل، كمثال، تعبيرات عددية أو جبرية، الدوال، المعادلات، الأشكال الهندسية أو مجموعة بيانات إحصائية.

| | |
|--------------------------------|--|
| تحديد Determine | تحديد العمليات المناسبة، الإستراتيجية، والأدوات لحل المسائل التي تستخدم طرق مألوفة لحلها. |
| تمثل/ نموذج Represent/Model | عرض البيانات في جداول أو رسومات بيانية؛ إنشاء معادلات، متباينات، أشكال هندسية أو رسومات تمثل حالات المسألة، توليد تمثيلات متكافئة لعلاقات أو وحدات رياضيه معطاة. |
| تنفيذ Implement | تنفيذ استراتيجيات وعمليات لحل المسائل تشمل مفاهيم وإجراءات رياضية مألوفة. |

الاستدلال "Reasoning"

الاستدلال رياضياً يشمل التفكير المنطقي والمنظم. يتضمن استدلال حدسي واستقرائي معتمداً على الأنماط والتدرج الذي من الممكن استخدامه في حل مسائل جديدة أو مسائل حياتية غير مألوفة. هذا النوع من المسائل قد تكون رياضية بحتة أو حياتية.

يشمل هذان النوعان من الأسئلة نقل المعارف والمهارات لحالات جديدة؛ والربط بين مهارات الاستدلال عادة ما تكون شكل لهذا النوع من الأسئلة.

ومع أن الكثير من المهارات المعرفية مسجله في مجال الاستدلال قد تنتج حين التفكير في حل مسائل جديدة أو مركبة؛ فإن كل منها تمثل بذاتها مخرج ذا قيمة لتعليم الرياضيات. مع إمكانية التأثير على تفكير المتعلمين بشكل عام. وكمثال، يتضمن الاستدلال القدرة على الملاحظة وصنع التخمين. وكذلك تشمل وضع استنتاجات منطقية مبنية على فرضيات محددة وقوانين، وتبرير النتائج.

| | |
|---|--|
| يحدد، يصف، أو يستخدم العلاقات بين الأعداد، التعابير، الكميات، والأشكال. | التحليل Analyze |
| يربط عناصر مختلفة من المعارف، تمثيلات ذات علاقة وإجراءات لحل المسائل. | التكامل/التركيب Integrate/Synthesize |
| تقييم استراتيجيات وطرق حل بديلة للمسائل. | التقويم Evaluate |
| يتوصل إلى استنتاجات بناءً على المعلومات والأدلة. | التوصل إلى استنتاجات Draw Conclusions |
| يضع عبارات تمثل علاقات بصورة أكثر عمومية وبمصطلحات تطبق بشكل أوسع. | التعميم Generalize |
| يوفر حجج أو براهين رياضية ليدعم الإستراتيجية أو الحل. | التبرير Justify |

