المباراة

مباريات أطر التدريس — الابتدائي · الكفاءة المهنية · تكوين المفتشين التربويين

السلك: التعليم الابتدائي

ديداكتيك الرياضيات

Didactique des mathématiques

مجاني
للتحميل

الوضعية المشكلة والتقويم وبناء المقطع التعليمي في الابتدائي

19 فصلًا في وحدة واحدة، من التوجيهات التربوية إلى أهداف التعلم لكل سنة

86 صفحة

إصدار مجاني · للتحميل والمشاركة · لا يُباع

عن هذه الوحدة

التوجيهات التربوية ومنهجية تدريس الرياضيات بالابتدائي: الوضعية المشكلة، التقويم، وبناء المقطع التعليمي. تعالج هذه الوحدة المفاهيم الديداكتيكية بوصفها أدوات لتحليل وضعيات التعليم والتعلم، وبناء تعلمات قابلة للتقويم، وربط الدرس بالكفايات والمنهاج والصعوبات الشائعة لدى المتعلمين.

أهداف الوحدة

تحليل التوجيهات التربوية والإطار المنهجي لمادة الرياضيات والمجالات الأربعة

بناء مقطع تعليمي وتحليله بمعايير الجودة، وتوزيع الأسابيع والتقويم والدعم

تحليل المهمة الرياضية وتحديد المعرفة التي تستدعيها، والتمييز بين الإجراء والفهم المفاهيمي

توقع أخطاء الحساب والقياس والهندسة وتصنيفها وبناء تدخل مناسب

تمييز العقد الديداكتيكي ونظرية المواقف والنقل الديداكتيكي وعوائق التعلم في الرياضيات

اختيار تمثيل ووسيلة تساعد على الانتقال من المحسوس إلى المجرد، وتوظيف الحساب الذهني وحل المسائل

قراءة مصفوفة تطور المفاهيم والتوزيع السنوي وأهداف التعلم عبر مستويات الابتدائي

استثمار الأطر وألعاب الأطر وسجلات التمثيل السيميائي، والكفايات النهائية والمستويات المعرفية

الفهرس

13.1	التوجيهات التربوية والبرامج الدراسية للرياضيات	4
13.2	الإطار المنهجي لمادة الرياضيات	7
13.3	بناء وتحليل مقطع تعليمي في الرياضيات	10
13.4	تدبير الأخطاء والدعم البيداغوجي في الرياضيات	14
13.5	الحساب الذهني وحل المسائل والوسائل التعليمية	17
13.6	العقد الديداكتيكي والموقف الديداكتيكي	20
13.7	النقل الديداكتيكي (Transposition didactique)	24
13.8	عوائق التعلم في الرياضيات	27
13.9	استراتيجيات وأدوات تدريس الرياضيات	31
13.10	مصفوفة تطوّر المفاهيم الرياضياتية عبر مستويات الابتدائي	35
13.11	التنظيم الزمني وتدبير أسابيع الوحدة الدراسية	43
C21	الرياضيات في المنهاج 2021: حل المشكلات وبناء المعنى	45
C24	الأطر وألعاب الأطر وسجلات التمثيل السيميائي (دوادي ودوفال)	48
13.12	الكفايات النهائية ولوائح المهارات والمستويات المعرفية	53
13.13	التوزيع السنوي لبرنامج السنة الأولى وتدرج السنة الثانية	57
13.14	التوزيع السنوي لبرنامج السنتين الثانية والثالثة	61
13.15	التوزيع السنوي لبرنامج السنوات الرابعة والخامسة والسادسة	66
13.16	أهداف التعلم في السنتين الثانية والثالثة	73
13.17	أهداف التعلم في السنوات الرابعة والخامسة والسادسة	78

الفصل 13.1

التوجيهات التربوية والبرامج الدراسية للرياضيات

الأهداف العامة لتعليم الرياضيات بالابتدائي

تعتبر الرياضيات من أهم المواد الدراسية التي تعمل على تكوين الفكر وتنمية الكفايات؛ فهي تساهم من جهة في إنماء القدرات الذهنية للمتعلم(ة)، ومن جهة أخرى في بناء شخصيته ودعم استقلاليته. كما تمكِّنه من اكتساب أدوات مفاهيمية وإجرائية تنمي لديه ثقافة رياضياتية مناسبة تساعده على تعزيز ثقته في نفسه.

- بناء واكتساب المفاهيم والمعارف والمهارات والتقنيات؛
- تنمية استعداداته، وإغناء قدراته في مجالات البحث والملاحظة والتجريد والاستدلال والدقة في التعبير؛
- اكتساب المفاهيم الرياضياتية اللازمة لفهم واستيعاب محتويات باقي المواد، وخاصة منها العلمية والتكنولوجية؛
- جعل المتعلم(ة) يتخذ مواقف إيجابية تجاه مادة الرياضيات.

مبادئ الإطار المنهجي الموجِّهة لتدريس الرياضيات

ينتظم الإطار المنهجي العام للرياضيات وفق مجموعة من الأسس والمبادئ، بمثابة ثوابت واختيارات تربوية تشكل خلفية نظرية لمحددات ومنهجية للممارسات البيداغوجية داخل الأقسام:

المبدأ	مضمونه
التدرج والاستمرارية	بناء المفاهيم الرياضياتية سيرورة مستمرة، لذا يكتسبها المتعلم(ة) بصورة حلزونية؛ بمعنى أنها تتوسع وتتطور بشكل مستمر من مرحلة إلى أخرى
الانطلاق من المحسوس إلى المجرد	يعيش الأطفال عموما في عالم محسوس، وبالتالي فالأستاذ(ة) مطالب بالانطلاق من المعرفة الحسية المبنية على الحواس وصولا إلى المعرفة المجردة
التركيز على بناء المفهوم الرياضياتي	يستدعي بناء المفاهيم مراعاة التدرج والاستمرارية عبر المستويات، تبعا لمعطيين أساسيين: الخصائص السيكونمائية للمتعلم(ة) وتطور المفهوم الرياضياتي في تقنياته
استعمال الخطاب الرياضياتي السليم	يقتضي الحرص على ترويج خطاب رياضياتي بلغة سليمة تناسب المستوى اللغوي والإدراكي للمتعلمين، سواء باللغة العربية أو الأجنبية، مع تجنب الخطاب الدارج العامي

المبدأ	مضمونه
التحكم في العمليات الحسابية عبر الإكثار من التمارين المتكافئة	تدريب المتعلمين بشكل مستمر على العمليات الحسابية أمر غاية في الأهمية، إما من خلال الحساب الذهني أو الإنجاز العمودي لها
اعتماد الحساب الذهني	نشاط عقلي ووظيفي يُمارس بشكل متكرر ومنتظم، يترابط مع دراسة الأعداد والعمليات الحسابية، ويتوخى تمكين المتعلمين من «الطلاقة الحسابية»
توظيف الوسائل التعليمية والمعينات الديداكتيكية	تتجلى أهميتها في مجال الرياضيات في كونها تساعد المتعلم(ة) على إدراك واكتساب المفاهيم المجردة بصورة صحيحة، وإنماء المهارات العملية
النمذجة الرياضياتية	تمثيل تجسيرا بين المعارف الرياضياتية الأساسية والمواقف غير الرياضياتية، إذ يعرف المتعلمون العلاقة بين الرياضيات والعالم الحقيقي
التقويم التشخيصي للمستلزمات	يكون في بداية السنة الدراسية أو بداية وحدة أو حصة دراسية، ويفيد في معرفة مكتسبات المتعلم(ة) والكشف عن مواطن الخلل
التقويم التكويني	يتخلل مراحل الدرس أو الحصة، ويهدف إلى تقويم مدى تمكن المتعلم(ة) من المفهوم/التقنية الجديدة لتعزيز جوانب القوة ومعالجة مواطن الضعف في الحين
التقويم الجزائي	يهدف إلى تحديد النتائج الفعلية للتعلم ومدى نماء الكفاية؛ إذ يتم وضع التقديرات الكمية والنوعية على مستوى المتعلمات والمتعلمين
استثمار الأخطاء	يعتبر الخطأ، في إطار المقاربة بالكفايات، جزءا من سيرورة التعلم؛ فالمدرس مطالب باستثمار أخطاء المتعلمين في مسارين: مسار الدعم والمعالجة ومسار تحسين طرق التدريس
التهيئة للتناوب اللغوي	مقاربة بيداغوجية وخيار تربوي مدرج يستثمر في التعليم المتعدد اللغات، بهدف تنويع لغات التدريس إلى جانب اللغتين الرسميتين للدولة
التعلم المدمج والمتكامل وفق نظام STEM	التعلم المدمج والمتكامل لمواد الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا والهندسة وفق نظام STEM، سواء على مستوى المضامين والمحتويات أو على مستوى السياقات

المجالات الأربعة لمادة الرياضيات وحل المسائل المدمج

تتكون مادة الرياضيات من المجالات الدراسية الآتية:

المجال	المضمون
الأعداد والحساب	المرور من الأعداد الصحيحة الطبيعية إلى الأعداد الكسرية ثم إلى الأعداد العشرية، على أساس احترام التدرج داخل كل مجال
الهندسة	تنمية معارف المتعلم(ة) في مجال تعرف ورسم بعض الأشكال والتحويلات الهندسية، والانتقال به من معرفة الأشياء بالحواس إلى معرفتها اعتمادا على خصائصها الهندسية
القياس	يتناول مفاهيم الطول والكتلة والمساحة والزمن والحجم وسعة التخزين والمعالجة الرقمية، ويتدرج من المناولة بوحدات اعتباطية إلى الوحدات الاعتيادية
تنظيم ومعالجة البيانات	يتضمن مسائل يتم حلها عن طريق اختيار واستخدام أسلوب مناسب لمعالجة البيانات، بما في ذلك جمعها وتدوينها في مخططات أو أعمدة بيانية ومدراجات وقطاعات دائرية، والقيام بعملية عكسية مع التفسير والاستنتاج والتنبؤ
حل المسائل	لا يشغل حيزا مستقلا داخل البرنامج الدراسي، بل يُقدَّم مدمجا وبشكل مستعرض من خلال المجالات الأربعة السابقة؛ ويكتسي أهمية بالغة في بناء الكفايات وتطويرها وتقويمها

💡 للمباراة: «حل المسائل» ليس مجالا خامسا مستقلا بذاته بل مكوّن معترض (transversal) يُغذّي المجالات الأربعة الأخرى – سؤال شائع يختبر هذا التمييز الدقيق.

الفصل 13.2

الإطار المنهجي لمادة الرياضيات

تدقيق حول الرائز القصير

يمكن أن يكون الرائز الكتابي القصير بعد وحدة أداة تقويم تكويني مدتها من 5 إلى 10 دقائق وبخمسة أسئلة على الأكثر؛ وهدفه التعلم، فلا يقدم باعتباره اختبارا جزائيا.

النهج الرياضياتي: الوضعية-المشكلة كأساس لحل المشكلات

في مقدمة الأسس والمحددات المنهجية للنهج الرياضياتي، اعتماده أساسا على حل المشكلات؛ حيث تُعد الوضعية-المشكلة حافزا للتعلم ومنطلقا لبناء المعرفة الرياضياتية ومجالا لاستثمارها وإغنائها. ولكي تكون الوضعية-المشكلة ذات دلالة ومعنى، يجب أن يرتكز تصميمها على اختيار الوضعية المناسبة التي سيتم من خلالها بناء أو إرساء المكتسبات الرياضياتية (مفاهيم، مهارات، تقنيات)، إذ ينبغي ألا تكون أنشطتها سهلة مبتذلة ولا صعبة التجاوز، بل أداة لتنشيط ميكانيزمات التعلم الذاتي، ووسيلة لاستثارة الحوافز الداخلية للمتعلم(ة).

المراحل المنهجية الخمس لتدبير الوضعية-المشكلة

يمر تقديم الوضعية-المشكلة عبر خمس مراحل منهجية دقيقة (théorie des situations didactiques):

1. **مرحلة التعاقد الديدكتيكي** – يحدد الأستاذ(ة) أشكال العمل، ويقدم الوضعية، ويمد المتعلم(ة) بالوسائل الضرورية
2. **مرحلة الفعل** – تتاح الفرصة للمتعلم(ة) بمفرده ليتلمس الحل بتوظيف مكتسباته السابقة
3. **مرحلة الصياغة** – تعمل المجموعات على صياغة حل مشترك للوضعية
4. **مرحلة التداول** – تتم مناقشة الحلول المقترحة من مختلف المجموعات
5. **مرحلة المأسسة** – تتم صياغة الحل النهائي، وضبط المصطلحات والرموز الرياضياتية المستعملة

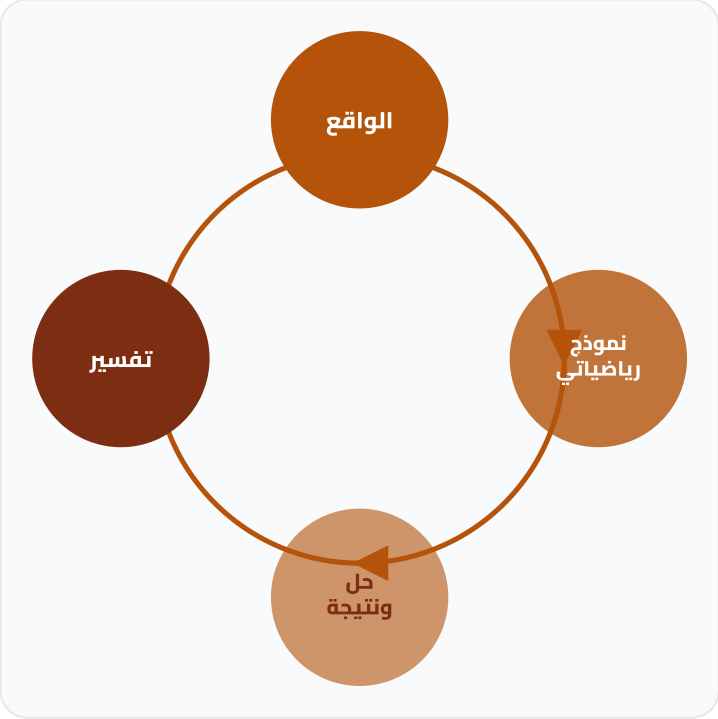
شروط اختيار وضعية-مشكلة جيدة

ألا تكون سهلة مبتذلة ولا صعبة التجاوز، بل أداة لتنشيط ميكانيزمات التعلم الذاتي؛ أن تُقدَّم عادة من خلال تمثيلها بموقف مشخص أو صورة أو رسم أو نص لغوي، على أن تراعي هذه العناصر الخصائص النفسية والاجتماعية للمتعلم(ة) وأن تكون مستمدة، كلما أمكن ذلك، من واقعه المعيش.

النمذجة الرياضياتية

النمذجة الرياضياتية في جوهرها تمثل تجسيرا بين المعارف الرياضياتية الأساسية والمواقف غير الرياضياتية، إذ يعرف المتعلمون(ات) العلاقة بين الرياضيات والعالم الحقيقي، وأن المشكلات التي تواجههم يمكن تمثيلها بنماذج رياضياتية يمكن حلها، وبمناقشة الحلول الممكنة يمكن الخروج بتنبؤات ومفاهيم رياضياتية جديدة:

الواقع ← نمذجة → نموذج رياضياتي ← حل ← نتيجة ← تفسير → الواقع



دورة النمذجة الرياضياتية: من الواقع إلى نموذج رياضياتي فحل ونتيجة، ثم تفسير يعيد الربط بالواقع من جديد

التقويم في الرياضيات

نوع التقويم	الهدف	الآليات
التشخيصي	رصد المكتسبات القبلية في بداية السنة أو الوحدة أو الحصة	اختبار قبلي، ملاحظة، أسئلة استكشافية
التكويني	ضبط التعلم أثناءه وتعديل التدخل البيداغوجي فوريا	أسئلة شفهية، أنشطة مرحلية، ملاحظة السلوك
الجزائي/التحصيلي	قياس المكتسبات النهائية بعد اكتمال التعلمات	المراقبة المستمرة، والامتحان الموحد على صعيد المؤسسة، والامتحان الإقليمي الموحد للسنة السادسة بحسب التنظيم الجاري

الدعم والتوليف في الرياضيات

- رصد أخطاء المتعلمين وتحديد مصادرها وأسبابها وأنواعها وكيفيات علاجها. أما التصنيف إلى مفهومي وإجرائي وسوء فهم التعليمة ومرتبط بالعقد الديداكتيكي فهو تصنيف ديداكتيكي تفسيري، لا لائحة رسمية حصرية في منهاج 2021؛
- استثمار نتائج التقويم في مسارين: مسار تحسين نتائج التعلم (الدعم والمعالجة) ومسار تحسين طرق التدريس؛
- توظيف الموارد الرقمية والوسائل التعليمية المحسوسة الملائمة لطبيعة كل تعثر.

> 💡 للمباراة: لا تخلط بين المراحل الخمس للوضعية-المشكلة (تعاقد، فعل، صياغة، تداول، مأسسة) وبين المراحل الأربع العامة لحل المشكلات (فهم، استراتيجية، تنفيذ، مراجعة) – الأولى هي الإطار الرسمي المعتمد في المنهاج المغربي، والثانية نموذج عام أكثر تعميما.

الفصل 13.3

بناء وتحليل مقطع تعليمي في الرياضيات

إضاءة تنظيمية وليست بطاقة رسمية موحدة

بطاقة المقطع ومعايير تحليلها أدوات تخطيط تربوية مفيدة، لكن منهاج 2021 لا يفرض هذه البنية التفصيلية بوصفها نموذجا موحدا.

مفهوم المقطع التعليمي

المقطع التعليمي (séquence didactique) وحدة منظَّمة من الحصص المتتالية تستهدف تحقيق كفاية أو مجموعة من الكفايات المترابطة.

مكوّنات بطاقة تخطيط المقطع

المستوى والمادة والمدة الزمنية.

الكفاية المستهدفة والأهداف التعلُّمية.

المكتسبات السابقة المطلوبة.

تتابع الحصص مع أنشطة كل حصة.

الوسائل والموارد المستخدمة.

أدوات التقويم (بطاقة ملاحظة، رائز، سُلَّم التصحيح).

مثال مختصر : مقطع «الأعداد العشرية»

مقطع من ثلاث حصص للمستوى الخامس لتعميق معنى العدد العشري، بعد بدء بنائه في السنة الرابعة: الحصة الأولى تستثمر وضعية قياس ملموسة (قياسات لا تُعطي عددا صحيحا)؛ الحصة الثانية تُرسي كتابته ومقارنته بأعداد أخرى؛ الحصة الثالثة تُدمج العمليات الأساسية عليه في وضعية-مشكلة قريبة من الحياة اليومية. المكتسب السابق الضروري هنا هو فهم الكسور، لا مجرد إتقان جدول الضرب.

تحليل مقطع تعليمي — معايير الجودة

المعيار	المؤشرات
الملاءمة	توافق الكفاية مع مستوى المتعلمين والبرنامج

المعيار	المؤشرات
الانسجام	ترابط الحصص والأنشطة داخل المقطع
التمايز	مراعاة الفروق الفردية في الأنشطة
التقويم	حضور آليات تقويم بنائية وتحصيلية
الموارد	ملاءمة الوسائل لطبيعة المفهوم وسن المتعلمين

شرح: لماذا يُبنى التدريس بمقاطع؟

الحصة الواحدة لا تكفي عادة لبناء مفهوم رياضي: تحتاج الفكرة إلى اكتشاف، ثم صياغة، ثم تثبيت، ثم استعمال في وضعيات جديدة. لذلك تُنظَّم الحصص في مقاطع، ويقع المقطع في سلم تنظيمي ثلاثي: الوحدة (خمسة أسابيع في المنهاج) ثم المقطع (عدد من الحصص حول كفاية أو مفهوم) ثم الحصة. وهذا السلم ديداكتيكي في شقه الأخير: فالأسابيع الخمسة رسمية، وعدد حصص المقطع متروك لتقدير المدرس.

تفصيل المثال: مقطع الأعداد العشرية في ثلاث حصص

يمكن تحليل المقطع بالنظر إلى ما ينجزه المتعلم في كل حصة وما يُنتظر من أخطائه (المثال توضيحي):

الحصة	النشاط	الإنتاج المنتظر	الخطأ المتوقع
1	قياس أطوال بشريط مدرج فلا يتطابق الطرف مع تدريجة صحيحة (مثل 2 م و3 دسم).	كتابة القياس بصيغتين: بالمتر والدسم، ثم 2,3 م.	اعتبار الفاصلة فاصلًا بين عددين صحيحين.
2	مقارنة 2,5 و2,25 و2,3 وترتيبها على مستقيم مدرج.	ترتيب صحيح مع تعليل بالأجزاء من العشرة والمائة.	«2,25 أكبر من 2,5 لأن 25 أكبر من 5».
3	مسألة قريبة من الحياة اليومية: ثمن 2,5 كلغ من فاكهة، وما بقي من 20 درهمًا.	اختيار العملية وإجراؤها وتبريرها.	نسيان الصفر أو الخطأ في محاذاة الفواصل في الجمع والطرح.

الخطأ الأول والثاني معروفان في الأدبيات الديداكتيكية: يعامل المتعلم العدد العشري كأنه عددان صحيحان تفصل بينهما فاصلة، ثم يقارن الجزأين بمنطق الأعداد الصحيحة. وهما ما يجعل المكتسب السابق المطلوب (فهم الكسور والأجزاء من العشرة) شرطًا لنجاح المقطع لا تفصيلًا.

كيف يتحقق التدرج بين الحصص؟

التدرج الحقيقي لا يعني عدد الحصص، وإنما ما يتغير من حصة إلى أخرى. يمكن الاشتغال على أربعة متغيرات:

- **السياق:** من وضعية محسوسة (قياس) إلى وضعية رمزية (مقارنة أعداد مجردة).
- **حجم الأعداد وتعقيدها:** من عشرية بخانة واحدة إلى خانتين فأكثر.
- **عدد الخطوات:** من عملية واحدة إلى مسألة بخطوتين.
- **استقلالية المتعلم:** من عمل موجَّه إلى عمل فردي دون مساعدة.

تحليل مقطع ضعيف ومقطع جيد

المعيار	مقطع ضعيف (مثال)	مقطع جيد (مثال)
الانسجام	ثلاث حصص كلها تمارين جمع أعداد عشرية بأنماط متشابهة.	اكتشاف المعنى، ثم المقارنة والترتيب، ثم العمليات في مسألة.
الملاءمة	الشروع في ضرب عددين عشريين قبل ترسيخ معنى الجزء من العشرة.	تأخير الضرب إلى حين ثبات المعنى والمقارنة.
التمايز	تمرين واحد للجميع.	بطاقات بمستويات متفاوتة ودعم بالمستقيم المدرج للمتعثرين.
التقويم	اختبار واحد في الحصة الأخيرة.	ملاحظة أثناء الحصص ثم رائز يقيس المعنى والمقارنة والمسألة.

أداة تقويم: عناصر بطاقة ملاحظة للمقطع (توضيحية)

- يقرأ العدد العشري ويكتبه بصيغتين (بالوحدات الفرعية وبالفاصلة).
- يقارن عددين عشريين ويعلل بالأجزاء من العشرة والمائة.
- يضع عددًا عشريًا على مستقيم مدرج.
- يختار العملية المناسبة في مسألة ويبرر اختياره.

ولكل عنصر ثلاثة مستويات تحكم (متحكم، في طور التحكم، لم يتحكم)، وتُستثمر النتائج لتكوين مجموعات دعم بحسب مواطن الضعف.

إدارة أخطاء المتعلمين

الخطأ مؤشِّر ديداكتيكي لا عقوبة؛ الكفاءة المهنية تُقاس بكيفية تحليل المعلم للأخطاء وتوظيفها لتصحيح المسار وتقديم الدعم المناسب.

خطأ شائع في بناء المقاطع

تصميم حصص منفصلة تتناول نفس المفهوم بأنشطة متكررة دون تدرج حقيقي في التعقيد، بحيث لا تضيف الحصة الثانية أو الثالثة شيئا جوهريا لما اكتُسب في الأولى. المقطع الجيد يبني كل حصة على مكتسبات سابقتها، لا يكررها بصياغة مختلفة فقط.

الفصل 13.4

تدبير الأخطاء والدعم البيداغوجي في الرياضيات

إضاءة نظرية من ديداكتيك الرياضيات

يطلب المنهاج رصد الأخطاء وتحديد مصادرها وأسبابها وأنواعها وعلاجها، لكنه لا يقدم التصنيف الرباعي للأخطاء ولا أنماط الدعم الثلاثة الآتية باعتبارها لوائح رسمية حصرية. ويعتمد في الدعم تفييء المتعلمين إلى متحكمين ومتوسطين ومتعثرين.

في ديداكتيك الرياضيات، يُنظر إلى الخطأ باعتباره **مؤشرًا معرفيًا** يكشف عن طريقة تفكير المتعلم، لا مجرد نقص يُعاقَب عليه. تحليل الأخطاء أداة مركزية في الممارسة اليومية للمدرّس وفي تكوينه المستمر.

أولًا: تصنيف أخطاء المتعلمين

نوع الخطأ	المصدر	مثال
خطأ مفهومي	تمثُّل خاطئ للمفهوم نفسه	اعتقاد أن الضرب يُكبّر دائمًا (يسقط مع الكسور)
خطأ إجرائي	تطبيق خاطئ لخوارزمية	خطأ في الاحتفاظ عند جمع أعداد كبيرة
خطأ في قراءة التعليمة	سوء فهم المطلوب	حساب المحيط بدل المساحة
خطأ التهاون	سهو رغم امتلاك المعرفة	نسيان وحدة القياس

ثانيًا: العوائق الإبستيمولوجية في الرياضيات

يستعير ديداكتيك الرياضيات من **باشلار** مفهوم العائق الإبستيمولوجي: معرفة سابقة صحيحة في سياق ما تصبح عائقًا في سياق جديد.

عائق الصفر: صعوبة اعتبار الصفر عددًا له قيمة موضعية.

عائق الأعداد العشرية: اعتبار 0,12 أكبر من 0,9 لأن «12 أكبر من 9».

عائق الكسور: التعامل مع البسط والمقام كعددين مستقلين.

ثالثًا: منهجية تحليل خطأ ومعالجته

1. **الرصد** – جمع إنتاجات المتعلمين وتحديد الأخطاء المتكررة.
2. **التصنيف** – هل هو خطأ مفهومي، إجرائي، أم تهاون؟
3. **التأويل** – استنتاج الإجراء الذهني الذي وظّفه المتعلم.
4. **المعالجة** – بناء وضعية دعم تُحدث صراعًا معرفيًا يتجاوز الخطأ.

رابعًا: أنماط الدعم البيداغوجي

النمط	التوقيت	الفئة المستهدفة
دعم تثبيتي	أثناء التعلم	كل المتعلمين
دعم تعويضي	بعد التقويم التشخيصي/التكويني	المتعثرون
دعم وقائي	قبل تقديم مفهوم جديد	ذوو المكتسبات الهشة

💡 **معيار الجودة:** الكفاءة المهنية للمدرّس تُقاس بقدرته على *تأويل* الخطأ وبناء دعم ملائم، لا بمجرد تصحيحه بالأحمر.

أنماط الخطأ عند أستولفي (تصنيف تكميلي)

إلى جانب التصنيف الرباعي أعلاه، يقترح أستولفي (1997) النظر إلى الخطأ بحسب أصله لتوجيه المعالجة. ومن أنواعه: أخطاء ناتجة عن **فهم التعليمة** (كلمة غامضة أو صياغة معقدة)، وعن **العادات المدرسية** (ظن التلميذ أن العدد الأخير في المسألة هو الذي يُستعمل)، وعن **تصورات بديلة** (الضرب يكبّر دائمًا)، وعن **العمليات الذهنية** المطلوبة (تحويل الكتابة إلى رسم)، وعن **الخطوات المتبعة** (طريقة صحيحة مكلفة تفشل بسبب كثرة الخطوات)، وعن **فرط الحمولة المعرفية** (تعدد المتغيرات في آن واحد)، وعن **النقل من مادة إلى أخرى**، وعن **تعقيد المحتوى** نفسه. وتختلف المعالجة باختلاف الأصل: توضيح التعليمة لا يعالج تصورًا بديلًا.

أمثلة محلولة لتحليل خطأ

إنتاج التلميذ	تأويل محتمل	معالجة ملائمة
3/4 + 2/5 = 5/9	تعامل مع البسط والمقام كعددين مستقلين (عائق الكسور).	تمثيل الكسرين على مستقيم عددي أو شريط، ومقارنة 5/9 بـ 3/4 وحدها: هل المجموع أصغر من أحد الحدين؟ صراع معرفي.
0,12 < 0,9	قراءة الجزء العشري كعدد صحيح مستقل (12 أكبر من 9).	جدول القيم الموضعية وأشرطة الأعشار والأجزاء من المئة، وترتيب أعداد بإضافة الأصفار.
حساب 25 × 4 = 100 ثم كتابة «100» دون وحدة في مسألة المحيط	خطأ تهاون في الوحدة لا في المفهوم.	شبكة مراجعة ذاتية: وحدة؟ معقولية النتيجة؟

الخطأ مادة للتعلم داخل القسم

يمكن للمدرس أن يجعل خطأ شائعًا نفسه مادة لحصة: يُعرض الخطأ مجهول الصاحب ويُطلب من المجموعات أن تحدد أين الخلل ولماذا يبدو مقنعًا، ثم تقترح مثالًا مضادًا. ويكتسب التلاميذ بذلك عادة التحقق من نتائجهم ويتعلمون أن الخطأ لا يعني فشلًا. وفي الدعم، تتفق هذه المقاربة مع منطق مؤسسات الريادة القائم على التقويم التشخيصي ثم تجميع المتعلمين بحسب المهارة لا بحسب المستوى الدراسي.

> 💡 جواب جيد في وضعية مهنية: (1) أصف الخطأ بدقة، (2) أصنّف مصدره وأؤوله، (3) أصمم وضعية تواجه المتعلم بتناقض مع تصوره، (4) أتحقق من الأثر بمهمة مكافئة جديدة.

الفصل 13.5

الحساب الذهني وحل المسائل والوسائل التعليمية

إضاءة نظرية من ديداكتيك الرياضيات

أهمية الحساب الذهني وحل المسائل والوسائل مدعومة في المنهاج. أما مراحل بوليا ونموذج برونر والاستراتيجيات التفصيلية فهي مراجع نظرية خارج نص منهاج 2021.

يُشكّل **الحساب الذهني** و**حل المسائل** قلب الكفاية الرياضية في التعليم الابتدائي، وتدعمهما **وسائل تعليمية** محسوسة تيسّر بناء المفاهيم المجردة.

أولًا: الحساب الذهني — وظائفه واستراتيجياته

تثبيت المعنى العميق للعمليات وبناء الحس العددي.

تنمية المرونة الحسابية وسرعة الاسترجاع.

تهيئة الأرضية لتقدير النتائج والتحقق منها.

الاستراتيجية	مثال
التفكيك والتجميع	27 + 15 = (27+3) + 12 = 42
الاستناد إلى العشرة	9 + 6 = 5 + 10 = 15
الضرب بالتوزيع	6 × 12 = (6×10) + (6×2) = 72
التقدير والتقريب	198 + 203 ≈ 400

ثانيًا: بيداغوجيا حل المسائل (وفق بوليا)

يقترح **جورج بوليا (George Pólya)** أربع مراحل لحل أي مسألة رياضية:

1. **فهم المسألة** – تحديد المعطيات والمطلوب.

2. **وضع خطة** – اختيار استراتيجية (رسم، جدول، مسألة أبسط...).

3 **تنفيذ الخطة** – إجراء الحسابات والتحقق خطوةً خطوة.

4 **المراجعة** – التحقق من معقولية النتيجة وتعميمها.

ثالثًا: الوسائل التعليمية في الرياضيات

🧱 الوسائل المحسوسة

العصي العشرية (Réglettes)، مكعبات القاعدة 10، الأشكال الهندسية، الميزان، النقود التعليمية – تجسّد المفاهيم المجردة.

🖼️ الوسائل شبه المحسوسة

الرسوم، الخطاطات، المستقيم العددي، الجداول – مرحلة وسيطة نحو التجريد.

💻 الوسائل الرقمية

برمجيات الهندسة الديناميكية (GeoGebra)، الألعاب الرياضية، التطبيقات التفاعلية.

🔢 الرمزي / المجرد

الكتابة الرياضية الرمزية – الهدف النهائي لمسار **محسوس ← مصوَّر ← مجرد**.

💡 **مبدأ بروني (Bruner):** يمر بناء المفهوم الرياضي بثلاثة أنماط تمثيلية متدرجة: *الحركي (enactif) ← الأيقوني (iconique) ← الرمزي (symbolique)*.

بنيات المسائل: ماذا تعني «مسألة جمع» أو «مسألة طرح»؟

تبيّن أبحاث فيرنيو أن تنوع المسائل الجمعية أكبر من «اجمع أو اطرح»: مسائل **التركيب** (جزءان ينتجان كلًّا: 12 ولدًا و15 بنتًا، كم تلميذًا؟)، ومسائل **التحويل** (حالة ابتدائية ثم زيادة أو نقص: كان لدى سعاد 20 درهمًا فأنفقت 7)، ومسائل **المقارنة** (أكثر من وأقل من: لدى علي 8 كتب، ولدى منى 5 أكثر منه). وتختلف صعوبتها عند التلاميذ: فمسألة تحويل تطلب إيجاد الحالة الابتدائية («كان لدى سعاد عدد من الدراهم، أنفقت 7 فبقي 13») أصعب من إيجاد الحالة النهائية، رغم أن الحساب يبقى طرحًا أو جمعًا.

وفي البنيات المضاعفة: مسائل **التناسب** (إن كلّفت 3 دفاتر 12 درهمًا فكم تكلف 5؟)، ومسائل **جداء المقادير** (مساحة المستطيل)، ومسائل **القسمة بنوعيها** (تقاسم: كم لكل واحد؟، واحتواء: كم مجموعة؟).

الفخ المعروف: كلمات الإشارة

يتعود بعض التلاميذ على استخراج «الكلمة المفتاحية» (أكثر ← جمع، بقي ← طرح) دون فهم الوضعية، فيخطئون حين تُصاغ المسألة بخلاف الصيغة المألوفة («لدى منى 5 كتب أكثر من علي، ولدى منى 13: كم لدى علي؟» تتطلب طرحًا رغم «أكثر»). والحل تمثيل الوضعية بشريط أو رسم قبل اختيار العملية، وصياغة السؤال بأسلوب التلميذ.

التقدير والتحقق

قبل الحساب الدقيق يُقدَّر الناتج (حوالي كم؟)، وبعده يُقارَن به؛ فنتيجة 4 درهمًا لأربعة دفاتر ثمن الواحد منها 12 درهمًا تكشف خطأً في اختيار العملية. ويرتبط ذلك بالحساب الذهني الذي يبني الحس العددي ويمكّن من التحقق السريع.

تدبير حصة حل المسائل

قراءة جماعية للنص وإعادة صياغته بكلمات التلاميذ.

بحث فردي ثم ثنائي قبل المناقشة الجماعية، مع إتاحة وسائل (مكعبات، شريط، رسم).

عرض الإجراءات المختلفة ومقارنتها بدل الاكتفاء بالإجراء «الصحيح» الذي يريده المدرس.

مراجعة الحل بالتحقق من معقولية الجواب وبتعميم الطريقة على مسألة شبيهة.

💡 تنبيه: وسيلة محسوسة بلا تفكيك هدفها لا تُحدث تعلمًا؛ يُخطَّط مسار «محسوس ← مصوَّر ← رمزي» مع أسئلة تساعد التلميذ على الانتقال بين المرحلتين وعلى تبرير كل خطوة.

الفصل 13.6

العقد الديداكتيكي والموقف الديداكتيكي

نظرية خارج نص المنهاج 2021

هذا العرض التفصيلي لنظرية بروسو معرفة ديداكتيكية مستقلة، ولا يقدم باعتباره نصا رسميا للمنهاج. ورود «التعاقد الديدكتيكي» ضمن مرحلة رسمية لا يعني أن المنهاج يحيل صراحة إلى البناء النظري الكامل لبروسو.

يُعدّ مفهوم **العقد الديداكتيكي** من أبرز الإسهامات في ديداكتيك الرياضيات، وقد طوّره **غي بروسو (Guy Brousseau)** في إطار نظرية المواقف الديداكتيكية.

1. العقد الديداكتيكي (Contrat didactique)

التعريف:

مجموع التوقعات الضمنية والصريحة المتبادلة بين المعلم والمتعلم فيما يخص المعرفة الرياضية المستهدفة. يحدد مَنْ يتعلم ماذا، وكيف يتعلم، ومَنْ يتحقق من التعلم.

- **طبيعته:** ضمني في معظمه – لا يُكتب ولا يُفاوَض صراحةً لكنه ينظّم سلوك الطرفين
- **تكسُّر العقد:** يحدث حين يغيّر المعلم قواعد اللعبة دون تحضير المتعلم – مصدر للإحباط والتعثر
- **مفارقة بروسو:** كلما بيّن المعلم ما ينتظره، كلما خسر المتعلم فرصة بناء المعرفة بنفسه

2. نظرية المواقف الديداكتيكية (TSD)

يعرض هذا التقديم أربعة مواقف: الفعل والصياغة والتحقق والمأسسة. وتُفرد بعض القراءات النظرية المأسسة بوضع خاص، لذلك يجب التصريح بالإطار المعتمد بدل عدّ ثلاثة عناصر ثم سرد أربعة:

الموقف	الوصف	دور المتعلم
موقف الفعل (Action)	يتفاعل المتعلم مع وضعية بدون وساطة لغوية	يبني استراتيجية ضمنية
موقف الصياغة (Formulation)	يصوغ المتعلم استراتيجيته لغويًا للتواصل مع الآخرين	ينتج خطابًا رياضيًا

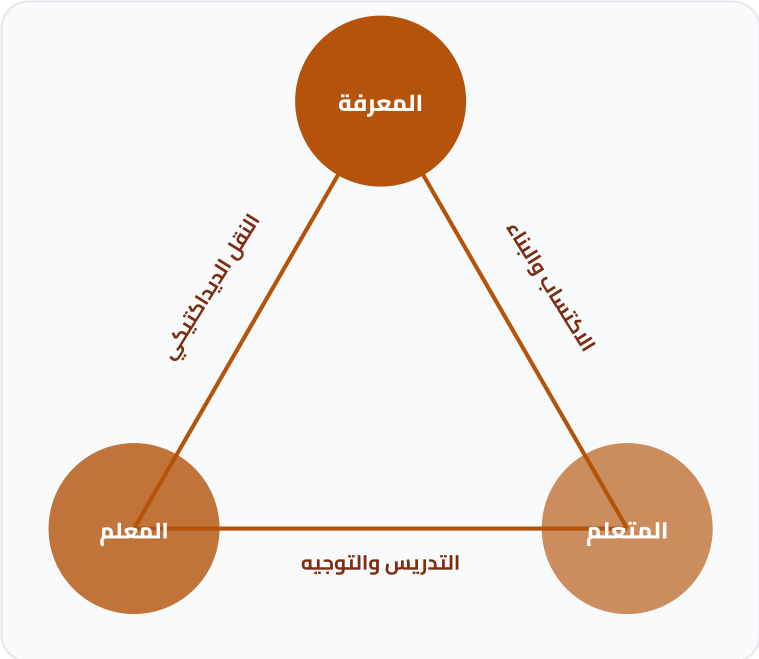
الموقف	الوصف	دور المتعلم
موقف التحقق (Validation)	يثبت المتعلم صحة ادعاءاته بالحجج والبرهان	يُجادل ويستدل
موقف المأسسة (Institutionnalisation)	يُرسّخ المعلم المعرفة المبنية ويضعها في سياقها العلمي	يتلقى وضع المعرفة رسميًا

3. مثلث الديداكتيك (Triangle didactique)

يُمثّل العلاقة الثلاثية بين الأقطاب الأساسية الثلاثة:

- **المعلم ↔ المعرفة:** علاقة الإعداد والتخطيط (النقل الديداكتيكي)
- **المتعلم ↔ المعرفة:** علاقة الاكتساب والبناء
- **المعلم ↔ المتعلم:** علاقة التدريس والتوجيه

للمباراة: يُطلب غالبًا تحليل وضعية تعليمية وتحديد نوع الموقف الديداكتيكي، أو نقد ممارسة تربوية من منظور العقد الديداكتيكي.



مثلث الديداكتيك يربط ثلاثة أقطاب (المعرفة، المعلم، المتعلم) بثلاث علاقات: النقل الديداكتيكي بين المعلم والمعرفة، الاكتساب بين المتعلم والمعرفة، والتدريس بين المعلم والمتعلم

الانتقال من التعلم الحر إلى التعاقد: أثر التفويض

يتميز مفهوم **التفويض (dévolution)** عند بروسو بأن المدرس لا يكتفي بتقديم المعرفة، بل يفوّض للمتعلم مسؤولية حل المسألة ويتراجع عن كشف الجواب. ويحدث التعلم حين يقبل المتعلم هذه المسؤولية ويتفاعل مع «المحيط» (المواد، القواعد، الأدوات) المصمَّم لإحداث خطأ مفيد أو استراتيجية ناجحة، دون أن يملي المدرس الطريق. وتسمى الوضعية التي تتحقق فيها هذه الشروط *وضعية لا ديداكتيكية* (a-didactique): المتعلم يتفاعل مع المسألة لا مع المدرس.

انحرافات العقد: ثلاثة آثار معروفة

الأثر	الوصف	مثال
أثر توبازي	يفكك المدرس المهمة بأسئلة موجهة حتى يصل التلميذ إلى الجواب دون عمل معرفي.	«كم تساوي 4 × 6؟ طيب، وتذكر أن المساحة هي الطول في العرض، فما مساحة المستطيل؟»
أثر جوردان	يقبل المدرس سلوكًا عاديًا للتلميذ ويقدّمه على أنه معرفة رياضية.	جواب صحيح عابر لتلميذ يُقدَّم كأنه إتقان للمفهوم.
الاستعمال المفرط للتشبيه	تُقدَّم المقارنة بوضعية مألوفة بدل تعلم المفهوم نفسه.	تقسيم «الكعكة» عند تدريس الكسور فتصعب العودة إلى كسور أكبر من الواحد.

المأسسة: لحظة المدرس التي لا غنى عنها

بعد مواقف الفعل والصياغة والتحقق، يضطلع المدرس بالمأسسة: يربط ما أنتجه التلاميذ بالمعرفة المعتمدة (تسمية، تعريف، رمز، إجراء)، ويحدد ما ينبغي الاحتفاظ به وما يظل خاصًا بوضعية معينة. وغياب هذه اللحظة يجعل التلاميذ يجربون بحيوية دون أن يعرفوا ما تعلموه، وحضورها المبكر يحرمهم من بناء المعنى.

تحليل وضعية تعليمية بأدوات بروسو

1. ما المعرفة المستهدفة؟ وما الوضعية التي تجعل هذه المعرفة الاستراتيجية الأفضل؟
2. هل يتفاعل التلاميذ مع المسألة أم ينتظرون إشارات من المدرس؟ (أثر توبازي؟)
3. أي موقف يجري الآن: فعل، صياغة، تحقق، أم مأسسة؟

4. هل أُنجزت المأسسة وبأي لغة رسمية؟

💡 يمكن اختصار العقد الديداكتيكي في جملة: «ما يتوقعه كل طرف من الآخر بخصوص المعرفة». ومن الأمثلة المألوفة أن يتوقع التلميذ أن «كل معطى في النص يُستعمل»، فيدمج معطيات زائدة في حله.

الفصل 13.7

النقل الديداكتيكي (Transposition didactique)

نظرية خارج نص المنهاج 2021

سلسلة النقل الديداكتيكي عند شوفالار معرفة نظرية مستقلة تحتاج إلى مرجع ديداكتيكي خاص، ولا تنسب إلى منهاج الرياضيات 2021.

صاغ **إيف شوفالار (Yves Chevallard)** مفهوم النقل الديداكتيكي ليصف المسار الذي تقطعه المعرفة العالِمة حتى تصبح معرفةً مدرسيةً قابلةً للتعليم.

1. المفهوم وأطواره

النوع	التعريف	الفاعل
المعرفة العالِمة (Savoir savant)	المعرفة التي ينتجها الباحثون في مجال الرياضيات	الرياضياتيون
المعرفة المقررة أو المعدة للتدريس (Savoir à enseigner)	ما يُحدده المنهاج الرسمي للتعليم	واضعو المناهج
المعرفة المدرَّسة (Savoir enseigné)	ما يُقدّمه المعلم فعليًا في الفصل	المعلم
المعرفة المُتعلَّمة (Savoir appris)	ما يكتسبه المتعلم فعليًا	المتعلم

2. آليات النقل الديداكتيكي

- **الإبراز (Décontextualisation):** نزع المعرفة من سياقها الأصلي
- **التوضيح (Dépersonnalisation):** فصل المعرفة عن منتجها
- **التسلسل (Programmabilité):** تنظيم المعرفة في تسلسل تعليمي
- **التحقق (Contrôlabilité):** قابليتها للتقويم

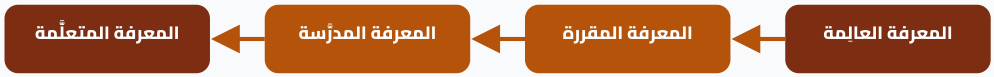
3. الفجوة بين المعرفة العالِمة والمدرسية

مثال: مفهوم *المشتقة* في الرياضيات العالِمة يرتبط بالحد والمجاورة والبنية التبولوجية – أما في المدرسة فيُختزل في "معدل التغير" ويُحسب بقواعد جاهزة. هذا التحويل ضروري لكنه يخلق أحيانًا تمثّلات خاطئة.

4. دور المعلم في النقل

- اختيار الوضعيات المناسبة للمفهوم المستهدف
- التدرج في تقديم التجريد
- إعادة السياق (Recontextualisation) لجعل المعرفة ذات معنى
- التمييز بين ما هو أساسي وما هو تفصيلي في المنهج

للمباراة: سؤال كلاسيكي: "ما الفرق بين المعرفة العالمة والمعرفة المدرسية؟ وكيف يُدير المعلم هذا الفرق؟"



سلسلة النقل الديداكتيكي عند شوفالار: أربع محطات من المعرفة العالِمة عند الباحثين إلى المعرفة المتعلَّمة لدى المتعلم

خصائص النص المعرفي المدرَّس (تصنيف شوفالار)

لا تُنقَل المعرفة من الباحث إلى القسم دون تحوير، بل تُعاد صياغتها على شكل «نص» تعليمي تتحقق فيه مواصفات متكاملة وصفها شوفالار وجوشوا: **إزالة الذاتية** (تُفصل المعرفة عن مكتشفها وسياق اكتشافها)، و**التجزيء إلى معارف جزئية** (تُقسَّم إلى دروس ومفاهيم متتابعة)، و**القابلية للبرمجة** (تسلسل يمكن تدريسه)، و**العلنية** (تُعرَّف المعرفة وتُوضَّح بصورة صريحة)، و**المراقبة الاجتماعية للتعلم** (ما يتيح تقويمها). وتفسّر هذه الخصائص لماذا تبدو الرياضيات المدرسية مغلقة ومرتبة بينما نشأت في الواقع عبر محاولات وأخطاء.

التحويل الداخلي والتحويل الخارجي

يميّز شوفالار بين **النقل الخارجي**، وهو الانتقال من المعرفة العالمة إلى المعرفة المقررة (تقوم به الجهات الواضعة للمناهج واللجان والكتب)، و**النقل الداخلي**، وهو الانتقال من المقرر إلى المدرَّس داخل القسم (يقوم به المدرس بجذاذاته وأمثلته وتدبيره للحصة). وقد تنشأ مشكلات في الحالتين: في الأول حين يصير المحتوى بعيدًا عن غاياته (مفاهيم تُقدَّم كقواعد دون مسوغ)، وفي الثاني حين تُقدَّم المعرفة كإجراءات جاهزة تحل محل الفهم.

أمثلة من الرياضيات الابتدائية

المفهوم	صيغة مدرسية مبسطة	خطر إن بقيت كذلك
الكسر	«جزء من كل» (قطعة بيتزا).	صعوبة فهم الكسر كعدد وكنتيجة قسمة، وكسور أكبر من الواحد.
الضرب	«جمع متكرر».	صعوبة فهم ضرب الأعداد العشرية والكسور (أكبر أم أصغر؟).
المساحة	قاعدة «الطول × العرض».	خلط المساحة بالمحيط، وفقدان معنى المساحة كمقدار تغطية.

استراتيجيات المدرس في إدارة الفجوة

العودة إلى **سؤال أصلي** يعطي المفهوم معناه (لماذا اخترع الإنسان هذه الأداة؟).

تنويع **التمثلات** (محسوس، رسم، رمز) وربطها فيما بينها.

إظهار **حدود الصيغة المبسطة** بأمثلة مضادة حين يحين وقتها (الضرب لا يكبّر دائمًا).

مراجعة **الكتاب المدرسي والجذاذة** بالسؤال: ماذا أضاع التبسيط وما الذي أضافه؟

💡 للتمييز في سؤال مباراة: النقل الديداكتيكي (شوفالار) يخص مسار المعرفة، والعقد الديداكتيكي (بروسو) يخص التوقعات المتبادلة بين المدرس والمتعلم؛ ويمكن استعمالهما معًا في تحليل جذاذة.

الفصل 13.8

عوائق التعلم في الرياضيات

إضاءة نظرية خارجية

يعترف المنهاج بالأخطاء والصعوبات وضرورة تحليل مصادرها، أما تصنيف بروسو وباشلار والتفصيل الآتي فإضاءة نظرية وليست تصنيفا رسميا واردا في منهاج 2021.

استعار **جي بروسو** من فيلسوف العلوم **غاستون باشلار** مفهوم *العائق الإبستيمولوجي* ليُفسّر أخطاء المتعلمين في الرياضيات لا باعتبارها إخفاقات، بل باعتبارها **معارف سابقة وظيفية** تعرقل بناء معارف جديدة.

1. تعريف العائق (Obstacle)

العائق:

معرفة أو تمثّل أو استراتيجية كانت فعّالة في سياق معين، ثم أصبحت تُعيق التعلم حين يتوسّع السياق. العائق ليس جهلًا – بل هو

معرفة خاطئة في السياق الجديد

.

2. أنواع العوائق في الرياضيات

النوع	المصدر	مثال
إبستيمولوجي	طبيعة المعرفة الرياضية ذاتها	الأعداد الطبيعية نموذجًا: "الضرب يُكبّر دائمًا" ← إشكال مع الكسور والأعداد العشرية
تعليمي	خيارات ديداكتيكية للمعلم	تقديم الطرح دائمًا بالأكبر - الأصغر ← صعوبة الأعداد السالبة
نمائي (جيني)	تطور النمو العقلي للمتعلم	محدودية التجريد في المرحلة الحسية

3. عوائق شائعة في الرياضيات المدرسية

- **العدد الطبيعي كنموذج:** "الأعداد" = أعداد صحيحة فقط ← عائق أمام الكسور والأعداد العشرية
- **مفهوم المتغير:** الحرف = عدد مجهول محدد ← عائق أمام المعادلات ذات الحلول المتعددة
- **الهندسة الإقليدية:** "المستقيمات المتوازية لا تلتقي أبدًا" ← عائق في الهندسة الإسقاطية
- **الاحتمال:** "الصدفة لا قواعد لها" ← عائق أمام تعلم الاحتمالات

4. التعامل مع العوائق في الفصل

- رصد الأخطاء الشائعة وتحليلها لا عقابها
- تصميم وضعيات تُكشف فيها حدود المعرفة السابقة
- إعادة البناء عبر الصراع المعرفي (Conflit cognitif)
- استثمار الخطأ كمصدر للتعلم (Erreur formatrice)

شرح: متى يكون الخطأ عائقًا وليس مجرد خطأ؟

يتميز الخطأ الناجم عن عائق عند بروسو بصفات يمكن رصدها في أعمال المتعلمين:

- **التكرار:** يظهر عند متعلمين كثيرين وفي مناسبات متعددة، فليس عرضيًا.
- **الاتساق:** يعود إلى قاعدة ضمنية يطبقها المتعلم باطراد، فتبدو أجوبته الخاطئة منطقية داخليًا.
- **المقاومة:** يعود بعد تصحيحه وشرحه، ولا يزول بتكرار التمارين.

أما الخطأ العرضي (سهو في الحساب أو نقل خاطئ) فلا نمط له ويزول بالتنبيه. ومن هنا يتغير الإجراء: يُعالَج العرضي بالتصحيح، ويحتاج العائق إلى وضعية تكشف حدود المعرفة السابقة.

أنواع العوائق الثلاثة بتمييز دقيق

النوع	معياره	يمكن تفاديه؟
إبستيمولوجي	جزء من تاريخ المفهوم وبنيته؛ ظهر لدى الرياضيين أنفسهم في مرحلة من تطور المعرفة.	لا؛ لا بد من مواجهته وتجاوزه.
تعليمي (ديداكتيكي)	ناتج عن خيارات التدريس: ترتيب الدروس، الأمثلة، الصياغات.	نعم، بتغيير الخيارات التعليمية.

النوع	معياره	يمكن تفاديه؟
نمائي (جيني / أنطوجيني)	مرتبط بقدرات المتعلم في سن معينة.	يتراجع مع النمو، ويراعى بالمستوى المناسب.

عوائق في الابتدائي: أمثلة مفصلة

الخطأ المرصود	القاعدة الضمنية خلفه	وضعية للتجاوز (توضيحية)
«0,5 أصغر من 0,25 لأن 5 أصغر من 25»	العدد العشري عددان صحيحان تفصل بينهما فاصلة.	وضع العددين على شريط مدرج بالأعشار والأجزاء من المائة، ومقارنة اللونين المظللين.
«الضرب يُكبِّر دائمًا والقسمة تُصغِّر دائمًا»	تعميم من الأعداد الطبيعية.	مسألة: ثمن نصف كيلوغرام، فيكون الناتج أصغر من الثمن الأصلي رغم الضرب.
«في الطرح نطرح دائمًا الأصغر من الأكبر»	الطرح بنزع الأصغر من الأكبر فقط.	وضعيات تتضمن الفرق الذي يمر بالصفر (مثل درجات الحرارة)، تمهيدًا للأعداد السالبة.
«حين يتضاعف طول ضلع المربع تتضاعف مساحته»	تطبيق خاطئ للتناسبية.	رسم المربعين على شبكة وعد المربعات الوحدة: تتضاعف أربع مرات.
«المثلث القائم هو ما قاعدته أفقية»	النموذج الأول المألوف (الشكل المعتاد).	عرض مثلثات قائمة بأوضاع مختلفة والتحقق بالكوس.

وفي هذه الأمثلة تظهر فكرة بروسو الأساسية: كل تصور كان يعمل بنجاح في مجال أضيق، ولهذا لا يتخلى عنه المتعلم بمجرد قول «هذا خطأ».

مسار العمل في الفصل: من الخطأ إلى الوضعية

1. **رصد:** جمع أخطاء متشابهة من دفاتر المتعلمين.
2. **تفسير:** البحث عن القاعدة الضمنية التي تجعل الجواب الخاطئ منطقيًا.
3. **وضعية:** تصميم مهمة يقود فيها التصور القديم إلى نتيجة مرفوضة بحسب المتعلم نفسه (صراع معرفي).
4. **بناء:** مناقشة جماعية تفضي إلى التصور الجديد ومجال صلاحيته.
5. **مأسسة:** صياغة الاستنتاج المعتمد (انظر 13.9) ثم تثبيته بتمارين متنوعة.

أسئلة تدريب مع عناصر الإجابة

1. **ما الفرق بين عائق إبستيمولوجي وعائق ديداكتيكي؟** الأول متأصل في تاريخ المفهوم وبنيته فلا يُتفادى، والثاني ناتج عن اختيارات التدريس فيمكن تغييره.
2. **متعلم يكتب 0,3 > 0,25 ويكرر ذلك بعد التصحيح. أخطأ سهوًا أم هو عائق؟** عائق على الأرجح: متكرر ومتسق (يعامل الجزء العشري كعدد صحيح) ويقاوم التصحيح؛ يلزمه تغيير الوضعية.
3. **لماذا لا يكفي تكرار التمارين لتجاوز العائق؟** لأن التكرار يعزز الإجراء القديم نفسه، والعائق لا يزول إلا حين يتبين المتعلم حدود تصوره في وضعية يفشل فيها.

للمباراة: "حلّل خطأ المتعلم التالي وحدد العائق وراءه، ثم اقترح وضعية ديداكتيكية للتجاوز."

الفصل 13.9

استراتيجيات وأدوات تدريس الرياضيات

معارف وأدوات ديداكتيكية خارج النص الرسمي

حل المشكلات والتمايز والتخطيط منسجمة مع توجه المنهاج؛ أما بوليا والتحليل القبلي والبعدي بهذه المصطلحات والأسماء فهي أدوات نظرية خارج نص منهاج 2021.

يستدعي تدريس الرياضيات توظيف استراتيجيات متنوعة تراعي طبيعة المفهوم الرياضي، ومستوى المتعلمين، وأهداف الحصة.

1. حل المسائل كاستراتيجية مركزية

المسألة في الديداكتيك ≠ تمرين تطبيقي. المسألة الحقيقية هي وضعية لا يملك المتعلم مسبقًا الإجراء الجاهز لحلها – تستوجب بناءً.

- **مراحل حل المسألة (Polya):** الفهم ← وضع خطة ← التنفيذ ← المراجعة
- **أنواع المسائل:** مفتوحة (open-ended) / مغلقة، نمطية / غير نمطية
- **إدارة الحل الجماعي:** مراحل العمل الفردي ثم الجماعي ثم المناقشة

2. التعلم بالوضعيات (Apprentissage par situations)

- الوضعية الانطلاقية: تُثير التساؤل وتُحفّز البحث
- الوضعيات الوسيطة: تبني المفهوم تدريجيًا
- وضعية الإدماج: تُوظّف المفهوم في سياق جديد
- وضعية التقويم: تُقيس مدى اكتساب الكفاية

3. التمييز البيداغوجي (Différenciation)

المستوى	الأنشطة المقترحة
متعلمون متعثرون	تبسيط الوضعية، توفير أدوات دعم (شبكات، رسوم بيانية)، عمل مع الموجّه

المستوى	الأنشطة المقترحة
متعلمون متوسطون	الوضعية الأساسية بمراحلها الكاملة
متعلمون متقدمون	تعميم، استكشاف حالات خاصة، وضعيات مفتوحة

4. التخطيط لدرس الرياضيات

- **التحليل المسبق:** ما المعرفة المستهدفة؟ ما المعارف السابقة؟ ما العوائق المتوقعة؟
- **بنية الحصة:** وضعية الانطلاق ← بحث فردي/ثنائي ← مناقشة جماعية ← مأسسة ← تمارين
- **التحليل البعدي:** ما الذي نجح؟ ما العوائق التي ظهرت؟ كيف يُعدَّل التخطيط؟

شرح: حل المسألة ومراحل بوليا بمثال

المسألة المطروحة: «اشترى سمير 3 دفاتر بثمن 4,5 دراهم للدفتر، وأعطى بائعًا 20 درهمًا، فكم يسترجع؟».

تطبيق مراحل بوليا:

المرحلة	ما يفعله المتعلم	مثال
الفهم	يعيد صياغة المسألة ويحدد المعلوم والمطلوب.	المعلوم: 3 دفاتر، 4,5 للدفتر، 20 درهمًا. المطلوب: ما يُسترجع.
وضع خطة	يختار العمليات وترتيبها.	الثمن الإجمالي بالضرب، ثم الباقي بالطرح.
التنفيذ	يجري الحساب بدقة.	3 × 4,5 = 13,5؛ 20 − 13,5 = 6,5.
المراجعة	يتحقق من معقولية الجواب.	13,5 + 6,5 = 20 ✓، والناتج أقل من 20.

الفرق بين المسألة الحقيقية والتمرين التطبيقي: لو سبق أن ظهر لهذا المتعلم هذا النمط بعينه فهو تمرين، أما إذا تطلب منه ابتكار طريقة فهو مسألة. فتصنيف النشاط يتوقف على ما يعرفه المتعلم، وليس على النص وحده.

أنواع الوضعيات عند بروسو: العمل، الصياغة، التبرير، المأسسة

تفسر هذه الأنواع كيف تُبنى معرفة رياضية في الفصل. نأخذ لعبة «السباق إلى 20» مثالًا: يتناوب لاعبان على إضافة 1 أو 2 إلى المجموع، والفائز من يبلغ 20.

الوضعية	ما يجري	في «السباق إلى 20»
العمل (action)	يتصرف المتعلم في الوضعية ويجرب استراتيجيات ضمنية.	يلعب مرات عدة ويلاحظ أنه يفوز أحيانًا دون أن يعرف لماذا.
الصياغة (formulation)	يعبر عن استراتيجيته لزميل بلغة مفهومة.	«إذا وصلت إلى 17 فأنا فائز».
التبرير (validation)	يدافع عن صحة قوله بالدليل ويناقش اعتراضات الآخرين.	يبين أن الأعداد 2 و5 و8 و11 و14 و17 مفاتيح الفوز لأن الفرق بينها 3.
المأسسة (institutionnalisation)	يحوّل المدرس ما توصل إليه المتعلمون إلى معرفة رسمية منفصلة عن السياق.	يذكر أن الاستراتيجية الرابحة ترتبط بالمضاعفات والباقي في القسمة على 3.

المأسسة هي التي تميز التعلم بالوضعيات من مجرد «اللعب»: بدونها تبقى المعرفة مرتبطة بسياق اللعبة ولا تتحول إلى معرفة رياضية قابلة للنقل. وقد ورد المصطلح في خلاصة الفصل للحفظ.

أشكال إدارة الحل: فردي ثم ثنائي ثم جماعي

- **البحث الفردي** يمنح كل متعلم وقتًا ليواجه المشكل ويكوّن تصورًا خاصًا، فلا يتبنى فكرة غيره قبل التفكير.
- **التبادل الثنائي** يقارن فيه المتعلم حله بحل زميله، وهو مجال أقل رهبة من الجماعة.
- **المناقشة الجماعية** ينتقي المدرس لها حلولًا مختلفة ليواجه الفصل بينها، فتتحول الأخطاء إلى مادة للتعلم.

التحليل المسبق والبعدي: مثال

التحليل	أسئلته	مثال في مقارنة الأعداد العشرية
المسبق	ما المعرفة؟ المكتسبات؟ العوائق؟ كيف سيجيب المتعلمون؟	يتوقع المدرس أن يقارن بعضهم 2,25 و2,5 بالمقارنة بين 25 و5، ويحضر المستقيم المدرج لمواجهة ذلك.
البعدي	ماذا حدث فعلًا؟ ما الذي أنجح الوضعية أو أفشلها؟	ظهر الخطأ المتوقع عند ثلث الفصل، وتبين أن المستقيم المدرج حسم النقاش؛ فتعدّل الحصة التالية.

يرتبط التحليل المسبق والبعدي بما يسمى الهندسة الديداكتيكية عند أرتيغ، وهو منهج لتصميم الوضعيات وتحليلها. ويُقدم هنا كأداة تفكير للمدرس لا كإجراء إلزامي في المنهاج.

التمايز: أربع رافعات

- **المضمون:** مستوى صعوبة الأعداد أو المهمة.
- **السيرورة:** درجة المساعدة المتاحة (شبكات، مستقيم مدرج، مجموعات).
- **الإنتاج:** شكل الإجابة (رسم، جدول، جملة).
- **التنظيم:** أشكال العمل (فردي، ثنائي، مجموعة دعم).

والتمييز لا يعني خفض الطموح للمتعثرين، بل تغيير وسيلة الوصول إلى الكفاية نفسها.

أخطاء المدرس الشائعة في بنية الحصة

- الانتقال إلى المأسسة قبل أن تُناقش الحلول، فتصبح الخلاصة مفروضة.
- جعل المناقشة الجماعية عرضًا لحل واحد صحيح فقط.
- الاكتفاء بتمارين تطبيقية متشابهة بعد المأسسة دون وضعية جديدة لنقل المعرفة.

مفاهيم أساسية للحفظ: Gaston Bachelard – Yves Chevallard – Guy Brousseau – العقد الديداكتيكي – النقل الديداكتيكي – المأسسة – العائق الإبستيمولوجي

الفصل 13.10

مصفوفة تطوّر المفاهيم الرياضياتية عبر مستويات الابتدائي

تقدم مصفوفة المدى والتتابع في منهاج يوليوز 2021 تطور كل مفهوم رياضياتي من السنة الأولى إلى السادسة، في أربعة مجالات: الأعداد والحساب، والهندسة، والقياس والتحويل، وتنظيم ومعالجة البيانات. وتبرز قيمتها في الامتحان لأن أسئلتها تسأل عن «موضع» المفهوم: في أي سنة يبدأ؟ وماذا يضاف إليه سنة بعد سنة؟ وأي خانات تبقى فارغة؟ وهذه الصفحة تعيد بناء المصفوفة مجالًا مجالًا.

حسب المنهاج الدراسي للتعليم الابتدائي، يوليوز 2021 (الصفحات 334–347)

الجداول الآتية تلخص الخانات كما وردت في المصفوفة، وتشير الشرطة (–) إلى خانة فارغة، أي أن المفهوم لا يُدرَّس في تلك السنة. للحفظ الدقيق راجع الجدول الرسمي، فالتلخيص لا يغني عنه.

1. قواعد القراءة الصحيحة للمصفوفة

- **أفقيًا:** تتبّع المفهوم نفسه من السنة الأولى إلى السادسة (من اليمين إلى اليسار في الوثيقة).
- **عموديًا:** اعرف برنامج السنة الواحدة بمجالاته كلها.
- **الخانة الفارغة معلومة:** غياب مفهوم في سنة (مثل القسمة في السنتين الأولى والثانية) معلومة قد تُسأل عنها.
- المجالات الأربعة هي الأعداد والحساب، والهندسة، والقياس والتحويل، وتنظيم ومعالجة البيانات؛ وحل المسائل مكون مستعرض مدمج فيها وليس مجالًا خامسًا.
- في بعض الصفوف تكتفي الوثيقة بعبارة «يتم تناول المفهوم بشكل مستعرض» (مثل النقود في السنتين الخامسة والسادسة)، أي أنه يُوظَّف دون حصص خاصة.

2. مجال الأعداد والحساب

المفهوم	س1	س2	س3	س4
الأعداد الصحيحة الطبيعية	من 0 إلى 9، مع أنشطة ما قبل عددية	إلى 999، وفيها العدد مئة	إلى 9999	إلى 999999

المفهوم	س1	س2	س3	س4
الأعداد الكسرية	–	–	بمقام واحد: قراءة وكتابة وتمثيل، ثم مقارنة	توحيد المقام، الاختزال، المقارنة والترتيب، الكسر المكافئ ومقلوب الكسر
الأعداد العشرية	–	–	–	قراءة وكتابة، مقارنة وترتيب، تأطير، تفكيك إلى عدد صحيح وعدد عشري، موضعة على مستقيم عددي
الأعداد الستينية	–	–	–	–
الجمع	مفهوم الجمع، الكتابة الجمعية، إلى 99 بدون احتفاظ	إلى 999 باحتفاظ وبدونه	إلى 9999، وجمع كسور بمقام واحد	إلى 999999، وكسور بعد توحيد المقام، وعشرية
الطرح	تقريب مفهوم الطرح من أنشطة جمعية، بدون احتفاظ	بدون احتفاظ ثم باحتفاظ	إلى 9999، وكسور بمقام موحد	إلى 999999، وكسور بعد توحيد المقام، وعشرية
الضرب	–	تعرف الضرب: الجمع المتكرر والكتابة الضربية، جدول الضرب وخاصياته	الضرب في عدد من رقم أو رقمين، الضرب في 10 و100 و1000، المضاعفات	الجداء بالتقنية الاعتيادية في نطاق (إلى 999999، وتحديد الأرقام الناقصة، ومسائل النقود
القسمة	–	–	مفهوم القسمة من التوزيع بالتساوي، علاقتها بالضرب، الخارج المضبوط	القسمة الإقليدية: المقسوم، المقسوم عليه، الخارج، الباقي، والمعادلة الإقليدية؛ العدد الكسري خارجًا لعددين

المفهوم	س1	س2	س3	س4
التناسبية	–	–	«نحو التناسبية»: العلاقات العددية	جداول الأعداد المتناسبة، تمثيلها برسم مبياني، عناصر السرعة المتوسطة والتصميم
المضاعفات والقواسم وقابلية القسمة	–	–	–	قابلية القسمة على 3 و5 و9، المضاعف المشترك الأصغر والقاسم المشترك الأكبر
الأعداد الزوجية والفردية والأولية	–	–	–	–
القوى 2 و3	–	–	–	–

3. مجال الهندسة

المفهوم	س1	س2	س3	س4
التموضع في الفضاء	داخل، خارج، فوق، تحت، أمام، وراء،... والخطوط المفتوحة والمغلقة، والتخوم والجهات	–	–	–
الأشكال الهندسية	تعرف الخط المستقيم والمربع والمستطيل والمثلث وتسميتها	إنشاء المربع والمستطيل والمثلث باعتماد التربيعات	المثلثات: تصنيف وخاصيات وإنشاء؛ الكرة والقرص والدائرة	المضلعات الرباعية: متوازي الأضلاع، المعين، المستطيل، المربع

المفهوم	س1	س2	س3	س4
المجسمات	تعرف الهرم والأسطوانة والمكعب ومتوازي المستطيلات وتصنيفها (يتدحرج أو لا يتدحرج)	ربط المجسمات بنشرها	وصف المجسمات الاعتيادية والكرة	المكعب ومتوازي المستطيلات (خاصيات ونشر)، والهرم والموشور القائم
التنقل على الشبكة	–	مسارات على الشبكة التربيعية: المسار، القن، الخانة، العقدة، المعلمة	–	إزاحة وانزلاق شكل هندسي داخل شبكة تربيعية
التوازي والتعامد	–	–	التعرف وإنشاء مستقيمين متوازيين ومتعامدين بالأدوات	مفهوم حاضر بشكل مستعرض في إنشاء الأشكال
التماثل المحوري	–	–	التعرف على محور التماثل بالتقطيع والطي	–
الدوران والانزلاق والإزاحة	–	–	–	الإزاحة والدوران
الزوايا	–	الزاوية القائمة	أنواع الزوايا: القائمة والحادة والمنفرجة	–
التكبير والتصغير	–	–	–	رسم تكبير وتصغير شكل بنسبة معينة باستعمال التربيعات
المحيط	–	–	محيط المربع والمستطيل والمثلث	محيط المضلعات المركبة
المساحة	–	الترصيف	–	مساحة المستطيل والمربع

المفهوم	س1	س2	س3	س4
الحجم	–	–	–	–

4. مجال القياس والتحويل

المفهوم	س1	س2	س3	س4
الزمن	اليوم والأسبوع والشهر والسنة، وقراءة الساعة التامة دون دقائق	قراءة الساعة بالدقائق (15 و30 و45)، وقياس مدة بوحدات اعتيادية	قراءة الساعة العقربية والرقمية بالدقائق والثواني، والتمييز بين الوقت والمدة	قياس الزمن والتحويلات بين وحداته
الطول	تقدير ومقارنة الأطوال	المتر والسنتيمتر	الكيلومتر وأجزاء المتر ومضاعفاته	قياس محيط المربع والمستطيل والمثلث والمضلعات المركبة
الكتلة	تقدير ومقارنة الكتل (أثقل وأخف)	الكيلوغرام والغرام	الكيلوغرام وأجزاؤه ومضاعفاته	القنطار والطن، وقياس الكتل والتحويلات
السعة والحجم	–	تعرف قياس السعة: اللتر والسنتيلتر	اللتر وأجزاؤه (ديسيلتر، سنتيلتر، ميليلتر)	العلاقات بين وحدات السعة وتحويلها
المساحة (قياس)	–	–	–	المتر المربع ومضاعفاته
الوحدات الزراعية	–	–	–	–

المفهوم	س1	س2	س3	س4
سعة التخزين الرقمي	–	–	–	–
النقود	–	القطع النقدية والأوراق المالية المتداولة	مسائل بالنقود: جمع وطرح وضرب في إطار 0 إلى 9999	مسائل بالنقود في إطار 0 إلى 999999

5. مجال تنظيم ومعالجة البيانات

س1	س2	س3	س4	س5
تصنيف الأشياء بمعيار واحد وعرضها في جدول	عرض بيانات في جدول، وحل مسائل بيانات مأخوذة من جدول، وقراءة وتأويل بيانات واردة في جدول	تنظيم وعرض البيانات في جدول أو مخطط عصوي، وقراءة وتأويل بيانات واردة فيهما	الأعمدة المبيانية والتمثيل المبياني بالخطوط والتمثيل الدائري، وجمع البيانات من مصدرين أو أكثر	جدول، مخ بالأعمدة، د مخطط بخ مع القراءة

6. نقاط ارتكاز: متى يبدأ كل مفهوم؟

السنة	المفاهيم التي تظهر فيها لأول مرة
الأولى	الأعداد من 0 إلى 9 (بأنشطة ما قبل عددية)، الجمع والطرح، التموضع في الفضاء، المجسمات (التعرف والتصنيف)، الزمن، الطول والكتلة (مقارنة)، تنظيم البيانات.
الثانية	العدد مئة والأعداد إلى 999، الضرب (الجمع المتكرر وجدول الضرب)، التنقل على الشبكة، الزاوية القائمة، الترصيف، السعة، النقود.
الثالثة	الأعداد الكسرية (بمقام واحد)، القسمة، «نحو التناسبية»، التوازي والتعامد، التماثل المحوري، المثلثات والدائرة، محيط المربع والمستطيل والمثلث، الزمن بالدقائق والثواني.

السنة	المفاهيم التي تظهر فيها لأول مرة
الرابعة	الأعداد العشرية، القسمة الإقليدية، المضاعفات والقواسم وقابلية القسمة، التناسبية (جداول وسرعة متوسطة)، الإزاحة والدوران، التكبير والتصغير، مساحة المستطيل والمربع، المتر المربع، القنطار والطن.
الخامسة	الأعداد الستينية، الأعداد الزوجية والفردية، القوى 2 و3، معامل التناسب والنسبة المئوية، محيط الدائرة ومساحة القرص ومساحة المثلث والمعين، الدرجة والمنقلة، الوحدات الزراعية.
السادسة	الأعداد الأولية، الرأسمال وسعر الفائدة، الكتلة الحجمية وسلم الخرائط، الحجم، المساحة الجانبية والكلية للموشور والأسطوانة، منصف الزاوية، سعة التخزين الرقمي، القطاعات الدائرية.

7. كيف تحفظ المصفوفة دون أن تحرّفها؟

أخطاء هذا الفصل في الامتحان غالبًا أخطاء «موضع»: هل يرد المفهوم في السنة الثانية أم الثالثة؟ ولتقليل ذلك اعتمد ثلاث خطوات دون حفظ المصفوفة كلها:

1. **ابدأ من نقطة البداية:** لكل مفهوم سنة يبدأ فيها (الضرب في الثانية، القسمة والكسور في الثالثة، العشرية في الرابعة، الستينية في الخامسة، الأعداد الأولية والحجم في السادسة).
2. **تتبع الاتجاه:** هل يتوسع المفهوم عددًا (نطاق أكبر)، أم تعقيدًا (خصائص وإنشاءات أكثر)، أم سياقًا (توظيفه في مجالات أخرى)؟ مثال الأعداد: 9 ثم 99 ثم 999 ثم 9999 ثم 99999 ثم الملايين والمليارات.
3. **حدّد المجال:** هل المفهوم في الأعداد والحساب أم الهندسة أم القياس أم البيانات؟ فالحجم خاصية المجسم (الهندسة)، ووحدات قياس الحجم وعلاقتها بالسعة في القياس.

8. أمثلة على أسئلة محتملة وطريقة الحسم

العبارة	الحكم والتعليل
«يبدأ الضرب في السنة الأولى»	خطأ: خانة الضرب فارغة في السنة الأولى، ويبدأ في الثانية.
«تُدرَّس القسمة منذ السنة الثانية»	خطأ: السنتان الأولى والثانية فارغتان، وتبدأ في الثالثة، وتظهر القسمة الإقليدية في الرابعة.

العبارة	الحكم والتعليل
«الأعداد العشرية تبدأ في السنة الثالثة مع الكسور»	خطأ: الكسور بمقام واحد في الثالثة، والعشرية في الرابعة.
«تبدأ نحو التناسبية في السنة الثانية»	خطأ: الأولى والثانية فارغتان وتبدأ في الثالثة.
«الأعداد الستينية خاصة بالسنة السادسة»	خطأ: تبدأ في الخامسة (جمع وطرح وتحويل مدد زمنية) وتستمر في السادسة.
«الوحدات الزراعية خاصة بالسنة السادسة»	خطأ: تظهر في مستويين متتاليين: الخامسة والسادسة.
«تظهر النقود ضمن قياس الزمن»	خطأ: للنقود بند مستقل في القياس، وتتناول السنتان الخامسة والسادسة المفهوم بشكل مستعرض.
«يُدرَّس حجم المكعب في السنة الرابعة»	خطأ: الحجم بندٌ مستقل يظهر في السادسة، أما الرابعة فتشمل نشر المكعب ومتوازي المستطيلات وخصائصهما.
«سعة التخزين الرقمي (الأوكتي) تدرَّس في السنة الخامسة»	خطأ: تظهر في السادسة وحدها.

9. لماذا يتدرج المنهاج هكذا؟ تعليل تربوي

- **من المحسوس إلى المجرد:** أعداد صغيرة ثم أكبر، وتعرف المجسمات المألوفة قبل خصائصها ونشرها وحجمها.
- **من العملية إلى مقلوبها:** الجمع والطرح في الأولى، فالضرب في الثانية، فالقسمة في الثالثة؛ فكل عملية تبنى على التي قبلها.
- **من المفهوم إلى العلاقة:** يسبق العدد والعمليات التناسبية، وتنضج بنية الضرب والقسمة قبل «نحو التناسبية» في الثالثة ومعامل التناسب في الخامسة.
- **من الأشكال إلى القياس إلى الحجم:** التعرف على الشكل، ثم محيطه، ثم مساحته، ثم حجم المجسم في السادسة.
- **التكامل بين المجالات:** يوظف القياس العدد، وتوظف الهندسة القياس، وتستعمل البيانات في المسائل، ولهذا يُعد حل المسائل مكونًا مستعرضًا.

هذه التعليلات من إعدادنا لتيسير الفهم، والمرجع في تحديد المواضع هو المصفوفة الرسمية.

> 💡 للمباراة: ركّز على ثلاثة أمور: سنة بداية كل مفهوم، وما يضاف إليه عند الانتقال من سنة إلى التي بعدها، والخانات الفارغة التي تُختبر بصيغة «يبدأ في السنة…».

الفصل 13.11

التنظيم الزمني وتدبير أسابيع الوحدة الدراسية

يخضع تصريف دروس الرياضيات في السلك الابتدائي لتنظيم زمني دقيق يوازن بين بناء المفهوم والترييض والتقويم والدعم.

1. البنية العامة للوحدة الدراسية

- يتكون برنامج السنة الدراسية لمادة الرياضيات من **6 وحدات دراسية**؛
- تُقدَّم كل وحدة دراسية في **5 أسابيع**؛
- تُخصَّص الأسابيع الأربعة الأولى من كل وحدة دراسية لبناء التعلمات، معززة بتقويم تكويني ودعم فوري؛
- يُخصَّص الأسبوع الخامس من كل وحدة دراسية للتقويم والدعم والتوليف المرتبطين بحصيلة الأسابيع الأربعة السابقة؛
- يتكون الأسبوع التربوي من **5 حصص**، مدة كل حصة **60 دقيقة** (55 دقيقة للتعلم + 5 دقائق لإنجاز نشاط ترفيهي).

2. صيغتا توزيع الحصص خلال فترة تقديم التعلمات

الصيغة	الوحدات	عدد الدروس/الأسبوع	توزيع الحصص الخمس
الصيغة الأولى	1، 2، 3، 4	درس واحد	ح1: بناء المفهوم – ح2: أنشطة ترييضية – ح3: أنشطة ترييضية – ح4: أنشطة تقويمية – ح5: أنشطة الدعم والمعالجة
الصيغة الثانية	5، 6	درسان	الدرس الأول: ح1 بناء وترييض المفهوم، ح2 تقويم ودعم – الدرس الثاني: ح1 بناء وترييض المفهوم، ح2 تقويم ودعم – الحصة الأخيرة: دعم ومعالجة خاصة بالدرسين المقدمين خلال الأسبوع

3. تدبير أسبوع التقويم والدعم والتوليف (الأسبوع الخامس)

الحصة	الأنشطة المقترحة
الأولى	وضعيات تقويمية (تمرير الرائز)
الثانية	دعم وتثبيت (بعد تفيء المتعلمين والمتعلمات حسب نتائج الرائز)
الثالثة	دعم وتثبيت (متابعة حسب فئات التحكم)
الرابعة	وضعيات لتقويم أثر الدعم
الخامسة	معالجة مركزة وإغناء التعلمات للمتعثرين المتبقين

4. مسارا استثمار نتائج التقويم

مسار الدعم والمعالجة يحتل مكانة أساسية في سيرورة التعلم: فرصة لترسيخ مواطن القوة، وأداة للوقاية من تراكم التعثرات، ومحطة لتصحيح الأخطاء ومعالجتها حتى لا تشكل عائقا أمام التعلمات اللاحقة.

مسار تحسين طرق التدريس ينبغي أن يحظى استثمار أخطاء المتعلمين خلال تخطيط وإنجاز الحصص الدراسية بأهمية بالغة، وأن يرتبط ارتباطا عضويا بها، سواء فيما يتعلق بالأنشطة الشفهية أو الكتابية.

💡 للمباراة: الصيغة الأولى (وحدات 1-4) تخصص درسا واحدا/أسبوع بحصة تقويم منفصلة (ح4) وحصة دعم منفصلة (ح5)؛ الصيغة الثانية (وحدتا 5-6) تخصص درسين/أسبوع، كل درس يدمج التقويم والدعم في حصته الثانية مباشرة – فرق دقيق يُختبر كثيرا.

الفصل C21

الرياضيات في المنهاج 2021: حل المشكلات وبناء المعنى

مكانة حل المشكلات في منهاج الرياضيات

يقدّم منهاج التعليم الابتدائي الصادر في يوليوز 2021 حل المشكلات بوصفه أساسا للنهج الرياضي، لا تمرينا ختاميا يأتي بعد شرح القاعدة فقط. فالوضعية المشكلة تحفّز التعلم، وتتيح بناء المعرفة الرياضية واستثمارها وإغناءها. ويظهر هذا الاختيار في المجالات الأربعة للمادة: الأعداد والحساب، والقياس، والهندسة، وتنظيم البيانات ومعالجتها.

الغاية ليست الوصول إلى نتيجة عددية فحسب، بل تنمية كفايات البحث والنمذجة والاستدلال وحل المسائل والتواصل والتعلم الذاتي. لذلك تُقوَّم طريقة المتعلم في فهم المعطيات واختيار الاستراتيجية والتحقق من النتيجة وعرضها، إلى جانب صحة الجواب.

مراحل الوضعية المشكلة

1. **التعاقد الديدكتيكي:** يقدّم المدرس الوضعية، ويوضح المطلوب، ويهيئ الوسائل الضرورية دون أن يكشف طريق الحل.
2. **الفعل:** تُتاح للمتعلم فرصة تلمس الحل بمفرده، مستثمرا مكتسباته السابقة؛ ثم يأتي العمل الجماعي المشترك في مرحلة الصياغة.
3. **الصياغة:** يحوّل المتعلم ما قام به إلى تعبير شفهي أو كتابي أو رسم أو جدول أو عملية قابلة للفهم والمناقشة.
4. **التداول:** تُعرض الحلول وتُقارن، وتناقش صحتها وحدودها، ويُبرَّر الاختيار بدل الاكتفاء بإعلان الجواب.
5. **المأسسة:** يصوغ القسم، بقيادة المدرس، الخلاصة الرياضية الدقيقة ويضبط المفاهيم والرموز والإجراءات المستعملة.

شروط بناء وضعية فعالة

أن تكون المشكلة ذات معنى وفي متناول المتعلم، مع بقاء تحدّ معرفي حقيقي يدفعه إلى البحث.
أن تستدعي مفهوما أو مهارة مستهدفة، لا أن تكون قصة شكلية يمكن حلها دون توظيف الرياضيات.
أن تسمح بتعدد المحاولات والاستراتيجيات، وأن تنظّم العمل الفردي أو الجماعي بحسب طبيعتها.
أن تكون التعليمات واضحة والدعامات مناسبة، مع تجنب المساعدة المبكرة إلا عند ضرورة قصوى.
أن يُقبَل الخطأ باعتباره معطى للتعلم: يُحلَّل ويُناقَش ويُستثمر في تعديل التدريس، لا يُخفى ولا يُعاقَب عليه آليا.

من بناء المفهوم إلى توظيفه

ينظم المنهاج أنشطة الرياضيات في سيرورة مترابطة. ففي **أنشطة البناء** ينخرط المتعلم في وضعيات تقوده إلى بناء مفهوم أو اكتساب تقنية. ثم تأتي **أنشطة الترييض** لاستثمار الأدوات المفاهيمية المكتسبة في استعمالات جديدة. وتربط **أنشطة الرياضيات بالحياة** التعلمات بمواقف مثل قراءة فاتورة، وتنظيم بيانات، وحساب مدة أو مساحة، ومقارنة كميات. أما **التقويم والدعم** فيجمعان الأدلة عن مستوى التعلم ويوجهان القرار التربوي اللاحق.

هذا التنظيم يمنع اختزال الدرس في عرض قاعدة ثم تكرار عمليات متشابهة؛ فالمفهوم يُبنى تدريجيا من المحسوس إلى المجرد، ويعاد توظيفه في أوضاع متنوعة، مع مراعاة الاستمرارية والتدرج داخل المستوى وعبر المستويات.

مثال مهني مختصر

لإدخال مفهوم المساحة، يمكن تقديم مخططين لساحتين مدرستين وطلب تحديد أيهما يحتاج كمية أكبر من مواد التبليط. يقترح المتعلمون العد أو التجزيء أو استعمال شبكة مربعات، ثم يعرضون إجراءاتهم ويقارنونها. بعد التداول، تُضبط وحدة القياس والعلاقة بين الطول والعرض في الحالة المناسبة. بعد ذلك تُقترح وضعية جديدة لتوظيف المفهوم، ثم تقويم قصير يكشف هل استوعب المتعلم معنى المساحة أم حفظ صيغة فقط.

أخطاء ينبغي تجنبها

تسمية كل تمرين حسابي «وضعية مشكلة» رغم أنه لا يتيح بحثا أو اختيارا.
توجيه المتعلم خطوة خطوة حتى يصبح الحل تنفيذًا لتعليمات المدرس.
اعتبار استراتيجية واحدة الطريق الشرعي الوحيد، أو إهمال مناقشة الحلول المختلفة.
القفز إلى الرمز والقاعدة قبل بناء المعنى بالمناولة والتمثيل والمقارنة.
تقويم الجواب النهائي فقط دون فحص الفهم والاستدلال والتواصل الرياضي.

روابط داخلية للمراجعة

تحليل المنهاج الدراسي المنقح 2021 ↗
منهجيات التدريس ↗
التقويم والمناهج الدراسية ↗

علوم التربية والديداكتيك ↗

للتثبيت والمراجعة

حل المشكلات أساس للنهج الرياضي في المنهاج، وليس نشاطا ختاميا فقط.

مراحل الوضعية هي: التعاقد، والفعل، والصياغة، والتداول، ثم المأسسة.

المجالات الأربعة هي الأعداد والحساب، والقياس، والهندسة، وتنظيم البيانات ومعالجتها.

تتكامل أنشطة البناء والترييض والربط بالحياة والتقويم والدعم داخل سيرورة واحدة.

الخطأ مورد لتحليل التفكير وتطوير التدريس، مع الحفاظ على مسؤولية المتعلم في البحث والتحقق.

الفصل C24

الأطر وألعاب الأطر وسجلات التمثيل السيميائي (دوادي ودوفال)

نظرية خارج نص منهاج 2021

نظرية الأطر وألعاب الأطر عند دوادي وسجلات التمثيل السيميائي عند دوفال معارف ديداكتيكية خارجية. تحفظ بمراجعها الأكاديمية، ولا تقدم بوصفها مضامين رسمية لمنهاج الرياضيات 2021.

يُكمّل هذا الفصل مفهومي العقد الديداكتيكي والنقل الديداكتيكي بثلاثة مفاهيم مؤسِّسة أخرى في ديداكتيك الرياضيات الفرنكوفونية: **نظرية الأطر وألعاب الأطر** و**جدلية الأداة-الموضوع** لريجين دوادي (R. Douady)، و**سجلات التمثيل السيميائي** لريمون دوفال (R. Duval).

1. المعرفة (Savoir) مقابل المعرفة الشخصية (Connaissance)

المعرفة الشخصية (Connaissance)

ما يُوظّفه الفرد ويستعمله في وضعية معينة، تُتيح له اختيار قرار مناسب لكل الوضعيات المماثلة. مرتبطة بشخص وبنوع من الوضعيات.

المعرفة (Savoir)

بناء اجتماعي وثقافي يعيش داخل مؤسسة: منزوعة عن الشخص والسياق والزمن، مُصاغة ومُصورنة ومُصادَق عليها ومحفوظة. تنتج عن مسار «المأسسة» (Institutionnalisation) الذي يُشرعن المعرفة الشخصية لتصبح معرفة معترفًا بها مؤسسيًا.

💡 المعرفة الشخصية تعيش في الوضعية، بينما المعرفة تعيش في المؤسسة – ولتحديد معرفة ما، يجب تحديد المؤسسة التي تنتجها وتُشرعنها، وقد تتعدد المؤسسات فتتعدد المعارف حول موضوع واحد.

2. نظرية الأطر (Notion de cadre) — ريجين دوادي

أدخلت ريجين دوادي (R. Douady) مفهوم **الإطار** (Cadre): مجموعة من موضوعات فرع رياضياتي معين، والعلاقات القائمة بينها، وصياغاتها المختلفة الممكنة، والصور الذهنية المرتبطة بهذه الموضوعات والعلاقات.

مثال إطار	موضوعاته النموذجية
الإطار الهندسي	الأشكال، التحويلات الهندسية (تآلفي أو إقليدي)
الإطار المتجهي	المتجهات، علاقة شال، الجداء السلمي
الإطار العددي	الحساب على الإحداثيات أو الأعداد العقدية
إطار التحليل	الاستمرارية، الاشتقاق
الإطار الجبري	أنواع الدوال والصيغ التي تُعرّفها وتضبطها

مفهوم «الموضوع الرياضياتي الواحد» (كالدوال مثلًا) قد ينتمي طبيعيًا إلى أطر متعددة في آن واحد (تحليلي، مجموعاتي، جبري، هندسي، تحليل عددي)، بحسب المشكلة المطروحة بشأنه.

ألعاب الأطر (Jeux de cadres)

✦ تُعرِّفها دوادي (1987) بأنها: «تغييرات أطر يُحدثها المعلم بمبادرة منه، بمناسبة مشكلات مُختارة بعناية، لدفع مراحل البحث وتطوير تصورات المتعلمين». هذه التغييرات وسيلة للحصول على صياغات مختلفة لمشكلة واحدة، وأداة لاقتراح حدسيات أو مراحل وسيطة في حل مشكلة، دون أن تكون الصياغات المتعددة متكافئة تمامًا فيما بينها.

3. جدلية الأداة-الموضوع (Dialectique outil-objet)

المفهوم بصفته أداة (Outil)

حين ينصبّ الاهتمام على توظيف المفهوم لحل مشكلة معينة. يمكن لأداة واحدة أن تُلائم عدة مشكلات، ولعدة أدوات أن تُلائم مشكلة واحدة.

المفهوم بصفته موضوعًا (Objet)

حين يُنزَع سياقه الخاص، ويُصاغ بأعم صيغة ممكنة، ويُدمَج ضمن مجموع المعارف المُشكِّلة سلفًا – فيكتسب حينها صفة الموضوع الثقافي المعترَف به اجتماعيًا.

انطلقت دوادي (1986) من فرضية أن وضعيات التعلم المدرسية يجب أن تضع المتعلم أولًا في «نشاط رياضياتي»: يمكن بناء معارف رياضياتية فعلية بتفعيل جدلية الأداة-الموضوع ضمن ألعاب أطر ملائمة، عبر مشكلات تستجيب لشروط معينة.

💡 تُعرِّف دوادي جدلية الأداة-الموضوع بأنها «مسار دوري ينظّم الأدوار المتبادلة للمعلم والمتعلمين، تلعب فيه المفاهيم الرياضياتية بالتناوب دور الأداة لحل مشكلة، ودور الموضوع الذي يأخذ مكانه في بناء معرفة منظَّمة». أي أن التعلم يتحرك ذهابًا وإيابًا بين هذين الوضعين، وألعاب الأطر مصدر لعدم توازن معرفي، وإعادة التوازن جزء من التعلم نفسه.



عمليات دوفال الثلاث على سجلات التمثيل السيميائي: التكوين والمعالجة داخل السجل نفسه، والتحويل بين سجلين مختلفين – وهو الأصعب على المتعلمين

4. سجلات التمثيل السيميائي — ريمون دوفال

الموضوعات الرياضياتية مجردة، ولا يمكن الوصول إليها إلا عبر **تمثيلات** (Représentations): إشارات تجعل الموضوع حاضرًا لاستعماله. مثال: يمكن تمثيل دالة بصيغة جبرية ($f(x)=x^2$)، أو بيان بياني، أو صياغة لفظية، أو جدول قيم – وكلها تمثيلات مختلفة لموضوع رياضياتي واحد.

✦ يُعرِّف دوفال (1991) التمثيلات السيميائية بأنها: «إنتاجات مكوَّنة من إشارات تنتمي إلى نسق تمثيل له قواعده الخاصة في الدلالة والاشتغال». تُسمى هذه الأنساق «سجلات التمثيل السيميائي».

العمليات الثلاث على السجلات

1. **التكوين (Formation)**: إنتاج تمثيل باستعمال إشارات السجل – مثل صياغة جملة، أو كتابة معادلة، أو رسم شكل
2. **المعالجة (Traitement)**: تحويل التمثيل داخل نفس السجل – عملية داخلية (مثل: إعادة الصياغة بكلمات أخرى، أو التفكيك الجبري)
3. **التحويل (Conversion)**: نقل التمثيل من سجل إلى سجل آخر – عملية خارجية بين السجلات (مثل: ترجمة جملة من لغة إلى أخرى، أو وصف شكل هندسي لفظيًا)

💡 التمييز بين المعالجة والتحويل دقيق ومهم: المعالجة تبقى داخل السجل نفسه (كالحساب الجبري)، بينما التحويل ينقل التمثيل إلى سجل مختلف تمامًا (كالانتقال من معادلة جبرية إلى بيان بياني) – وهذا التحويل هو غالبًا أكثر ما يُصعِّب الفهم على المتعلمين، لأنه يتطلب إدراك أن التمثيلين المختلفين يُحيلان على نفس الموضوع الرياضياتي.

مثال تطبيقي: الدوال بأربعة سجلات

السجل	مثال التمثيل
الصيغة الجبرية	$f(x) = x^2$
البيان البياني	منحنى في معلم متعامد ممنظم
اللغة الطبيعية	«الدالة التي تُقرن بكل عدد مربعه»
جدول القيم	سطران: قيم العدد ومربعاتها المقابلة

كل سجل يُلائم معالجة أنواع معينة من المشكلات دون غيرها: فمثلًا جدول القيم قد يكفي وحده لإثبات أن دالة ما ليست متباينة (إن وُجد مدخلان مختلفان بنفس المخرج)، بينما يتطلب إثبات خاصية عامة (كالإيجابية على مجال كامل) غالبًا تركيبًا بين عدة سجلات.

5. حالة تطبيقية: المستقيمات في السنتين الثالثة والثانية إعدادي

يُقدَّم المستقيم أولًا في الإطار الهندسي، ثم يمر الانتقال إلى معادلته في الإطار الجبري عبر نظرية طاليس (أو استعمال أساس متجهي) – وهو انتقال يجمع بين تغيير الإطار (هندسي↔جبري) وتغيير السجل (تمثيل هندسي↔معادلة)، مع تدخل سجل حسابي على متغيرين (يُعامَلان أحيانًا كمجهولين، وأحيانًا كمعاملات أو «بارامترات»). العلاقات بين الدالة الخطية والمعادلة الخطية ومعادلة الشكل الهندسي والتمثيل البياني في معلم إحداثيات ليست بسيطة إطلاقًا، وتتطلب من المتعلم إتقان تأويل الميل والرتابة والمقطع عند الأصل والتوازي والتعامد عبر هذه التحويلات المتشابكة بين الأطر والسجلات.

مراجع الوحدة

تتناول هذه الوحدة مفاهيم مؤسِّسة في ديداكتيك الرياضيات الفرنكوفونية؛ المراجع أدناه أعمال أكاديمية أصلية لهذه المفاهيم:

المفهوم	المرجع
الفصل 6. العقد الديداكتيكي والموقف الديداكتيكي	
العقد الديداكتيكي، نظرية المواقف الديداكتيكية	Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. La Pensée Sauvage.
الفصل 7. النقل الديداكتيكي	
سلسلة النقل الديداكتيكي	Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique*. La Pensée Sauvage.
الفصل 8. عوائق التعلم في الرياضيات	
العائق الإبستيمولوجي	Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Vrin.
الفصل 9. استراتيجيات وأدوات تدريس الرياضيات	
مراحل حل المسألة	Pólya, G. (1945). *How to Solve It*. Princeton University Press.
الفصل 13.5 الحساب الذهني وحل المسائل والوسائل التعليمية	
أنماط التمثيل الثلاثة	Bruner, J. S. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Harvard University Press.
الفصل C24. الأطر وألعاب الأطر وسجلات التمثيل	
نظرية الأطر وألعاب الأطر	Douady, R. (1986). Jeux de cadres et dialectique outil-objet. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 5-31.
سجلات التمثيل السيميائي	Duval, R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 5, 37-65.

ملاحظة: هذه إحالات ببليوغرافية إلى الأعمال الأصلية، لا روابط لنصوصها الكاملة (قد تكون محمية بحقوق نشر)؛ يمكن العثور عليها في المكتبات الجامعية أو قواعد البيانات الأكاديمية.

الفصل 13.12

الكفايات النهائية ولوائح المهارات والمستويات المعرفية

يضم منهاج يوليوز 2021 ثلاث وثائق مرجعية يقوم عليها تدريس الرياضيات: الكفايات النهائية لكل سنة، ولائحة مهارات التفكير الرياضياتي، ولائحة المستويات المعرفية الثلاثة (المعرفة والتطبيق والاستدلال). وتُطرح أسئلة الامتحان عنها بصيغة «ماذا يُنتظر من المتعلم في نهاية السنة…» أو «إلى أي مستوى معرفي ينتمي هذا النشاط؟».

حسب المنهاج الدراسي للتعليم الابتدائي، يوليوز 2021 (الصفحات 288–295)

تُصاغ الكفاية النهائية في كل سنة بالعبارة نفسها: «قادرًا على حل وضعية مشكلة و/أو إنجاز مهمات مركبة بتوظيف مكتسباته في…»، ثم يتغير ما بعدها بحسب مضامين السنة.

1. الكفايات النهائية: ما الذي يُضاف في كل سنة؟

السنة	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
الأولى	الأعداد من 0 إلى 99؛ الجمع بالاحتفاظ والطرح دون احتفاظ.	تقدير وقياس الأطوال والكتل والزمن بوحدات تحديد مواقع الأشياء؛ الخط المستقيم والمر والمستطيل والمثلث؛ تنظيم بيانات في جداو
الثانية	الأعداد من 0 إلى 999 في الجمع والطرح والضرب.	قياس الأطوال والكتل والسعة؛ قراءة الساع استعمال الأوراق المالية والقطع النقدية؛ إنج هندسية؛ تنظيم بيانات في جداول.
الثالثة	الأعداد من 0 إلى 9999 في الجمع والطرح والضرب والقسمة؛ الأعداد الكسرية بالجمع والطرح والعلاقات العددية.	الوحدات الاعتيادية للأطوال (mm إلى km) وال الأشكال المستوية والمجسمات؛ الزوايا القائ والمنفرجة؛ المستقيمات المتوازية أو المتعا ومخططات بالقضبان.
الرابعة	الأعداد من 0 إلى 999999؛ الكسرية والعشرية؛ المضاعفات والقواسم؛ التناسبية.	التماثل المحوري؛ الكتل بمضاعفات وأجزاء ال إلى الساعات والدقائق والثواني؛ المتر المربع؛ والمساحة؛ التوازي والتعامد؛ تكبير الأشكال و خاصيات المجسمات؛ جداول ومخططات بالأ والعصي.

السنة	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
الخامسة	الأعداد بالملايين والملايير؛ القوى 2 و3؛ التقنية الاعتيادية للقسمة؛ حساب النسبة المئوية؛ سلم التصاميم والخرائط.	الأطوال والكتل والسعة بمضاعفات وأجزاء ا الدائرة ومساحة القرص؛ حجم المكعب والمو المساحات الجانبية والكلية؛ الزاوية بالدرجة؛ ن والأسطوانة وتركيبهما.
السادسة	الملايين والملايير؛ السرعة المتوسطة؛ الرأسمال وسعر الفائدة؛ الأعداد الكسرية والعشرية في كل العمليات.	الكتلة الحجمية؛ الوحدات الزراعية؛ حجم المكع المستطيلات والموشور والأسطوانة؛ منصف المضلعات؛ التماثل المحوري؛ الإنشاءات والت والتعامد.

في كل السنوات تنتهي الصياغة بالغاية نفسها: «من أجل التفاعل الإيجابي مع المحيط والعمل وفق مبادئ وقيم المنطق والتفكير الرياضياتي».

2. لائحة مهارات التفكير الرياضياتي

المهارة	تعريفها في المنهاج
الاستقراء	الوصول إلى أحكام عامة اعتمادًا على حالات خاصة، أي السير من الخاص إلى العام ومن الملموس إلى المجرد؛ ويكتشف به المتعلم القاعدة العامة.
الاستنتاج	التوصل إلى نتائج معينة اعتمادًا على الحقائق والأدلة الكافية، أي من مبدأ أو قاعدة عامة إلى نتيجة خاصة؛ وهو عكس التفكير الاستقرائي.
النمذجة	التعبير عن مشكل من الواقع بجداول وصور وتمثيل مبياني ومخططات هندسية ونحوها؛ وتعد من أقوى استخدامات الرياضيات للظواهر.
التعبير بالرموز	ترجمة المفاهيم والقضايا الرياضياتية الواردة في صور كلامية إلى رموز، وتحويل الجمل والكلمات إلى عبارات وجمل رمزية.
المقارنة	تحديد أوجه الاتفاق والاختلاف بين الأشكال والأشياء المراد مقارنتها، وقد تكون مفتوحة أو مغلقة.
التصنيف	تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين مجموعة من الأشياء، ووضع كل منها في مجموعة مستقلة وفق خصائصها المشتركة.
إدراك العلاقات	تحليل المعلومات المحصَّل عليها بالحواس، وإدراك العلاقة بين أجزائها والتعرف على المبادئ التي تحكمها، كإكمال سلسلة عددية.
التقدير والتخمين	استخدام معطيات سابقة للحكم على شيء جديد، مثل تقدير ناتج 87×99 أو المسافة بين مدينتين أو قياس زاوية.

3. المستويات المعرفية الثلاثة وما يندرج تحتها

المستوى	المهارة	المضمون
المعرفة	التذكر	استدعاء التعريفات والمصطلحات وخواص الأعداد ووحدات القياس والخواص الهندسية والرموز.
	التعرف	التعرف على الأعداد والتعابير والكميات والأشكال، وعلى الأشياء المتكافئة رياضياتيًا (الكسور المتكافئة، الأعداد العشرية، النسب المئوية).
	التصنيف/الترتيب	تصنيف الأعداد والتعابير والكميات والأشكال بواسطة خواص عامة.
	العد والحساب	القيام بالإجراءات الحسابية على الأعداد الصحيحة والكسور والعشرية، وبإجراءات جبرية مباشرة.
	الاسترجاع	استرجاع المعلومات من التمثيلات البيانية والجداول والنصوص.
	القياس	استخدام أدوات القياس واختيار الوحدات المناسبة.
التطبيق	التحديد	تحديد العمليات والاستراتيجية الصحيحة والأدوات لحل المسائل التي تستخدم طرقًا مألوفة.
	التمثيل/النمذجة	عرض البيانات في جداول أو رسوم بيانية، وإنشاء معادلات وأشكال هندسية أو رسومات تمثل حالات المسألة.
	التنفيذ	تنفيذ استراتيجيات وعمليات لحل المسائل تشمل مفاهيم وإجراءات مألوفة.
الاستدلال	التحليل	تحديد ووصف واستخدام العلاقات بين الأعداد والتعابير والكميات والأشكال.
	التكامل/التركيب	ربط عناصر مختلفة من المعارف وتمثيلات ذات علاقة وإجراءات لحل المسائل.
	التقويم	تقييم استراتيجيات وطرق حل بديلة للمسائل.
	الاستنتاج	التوصل إلى استنتاجات بناء على المعلومات والأدلة.
	التعميم	وضع عبارات تمثل علاقات بصورة أكثر عمومية وبمصطلحات تطبق بشكل أوسع.
	التبرير	توفير حجج أو براهين رياضياتية لدعم الاستراتيجية أو الحل.

4. كيف نفرّق بين المستويات؟

- **المعرفة:** يكفي أن يستدعي المتعلم ما حفظه أو يجري إجراءً مألوفًا (مثال: «احسب 345 + 278»، «ما وحدة قياس الكتلة؟»).
- **التطبيق:** يختار بنفسه العملية أو الاستراتيجية في وضعية مألوفة (مثال: مسألة عن ثمن 2,5 كلغ من الفاكهة يحدد فيها العملية ثم ينجزها).
- **الاستدلال:** يواجه وضعية جديدة أو غير مألوفة فيحلل ويركّب ويبرر (مثال: «أيهما أرخص: الكيلو بـ12 درهمًا أم نصف الكيلو بـ7 دراهم؟ بيّن ذلك»).

💡 للمباراة: الفارق بين «التطبيق» و«الاستدلال» هو ألفة الوضعية: فإن كانت مألوفة فالمستوى تطبيق، وإن كانت جديدة فهو استدلال. و«التقدير والتخمين» مهارة تفكير رياضياتي وليست مستوى معرفيًا، وحل المسائل ليس مجالًا مستقلًا.

الفصل 13.13

التوزيع السنوي لبرنامج السنة الأولى وتدرج السنة الثانية

بعد الكفايات النهائية والمصفوفة، يقدم منهاج 2021 لكل سنة جدولين: أهداف التعلم مفصلة حسب الموضوع، ثم توزيعًا سنويًا للأسابيع الأربعة والثلاثين. وهذا الفصل يعرض نموذجًا كاملًا هو السنة الأولى، ثم أهم ما يميز تدرج السنة الثانية، لأن أسئلة المباراة تسأل عن «في أي أسبوع أو وحدة يدرَّس هذا الموضوع».

حسب المنهاج الدراسي للتعليم الابتدائي، يوليوز 2021 (الصفحات 300–301 للتوزيع السنوي للسنة الأولى، و302–303 لأهداف السنة الثانية)

تنظيم السنة: 6 وحدات من 5 أسابيع، ويُخصَّص الأسبوع الخامس من كل وحدة للتقويم والدعم والتوليف، وفي الأسبوع الأول «أنشطة تهيئية». الأسبوعان الأخيران من كل أسدوس للتقويم والتوليف الإجمالي، والأسبوع الأخير من السنة لإجراءات نهايتها.

1. التوزيع السنوي لبرنامج السنة الأولى

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
الأسدوس الأول	1	أنشطة تهيئية	
الوحدة 1	2	–	قياس: تصنيف الأشياء حسب اللون والحجم والطول
	3	التواصل حدًّا بحدّ	–
	4	الأعداد من 1 إلى 5: قراءة وكتابة (بالأرقام والحروف) وتمثيلًا	–
	5	مقارنة الأعداد من 1 إلى 5 وترتيبها	–
	6	تقويم ودعم وتوليف التعلمات (1)	

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
الوحدة 2	7	–	هندسة: التموضع في المكان (داخل، فوق، على، أسفل، أعلى)
	8	الكتابة الجمعية من 1 إلى 5	–
	9	تقديم الأعداد من 6 إلى 9	–
	10	مقارنة الأعداد من 1 إلى 9 وترتيبها	–
	11	تقويم ودعم وتوليف التعلمات (2)	
الوحدة 3	12	حساب مجموع عددين لا يفوق مجموعهما 9	–
	13	–	قياس: تقدير ومقارنة الأطوال
	14	تقديم العددين 0 و10	–
	15	مقارنة وترتيب الأعداد من 0 إلى 10	–
	16 و17	تقويم ودعم وتوليف (3)، ثم تقويم الأسدوس الأول	
الأسدوس الثاني			
الوحدة 4	18	الأعداد من 11 إلى 20: قراءة وكتابة وتمثيلًا	–
	19	مقارنة وترتيب الأعداد من 0 إلى 20	–
	20	–	هندسة: تصنيف المجسمات وتعرف الهندسية
	21	الجمع بالتقنية الاعتيادية في نطاق 0 إلى 20	–
	22	تقويم ودعم وتوليف التعلمات (4)	

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
الوحدة 5	23	تعرف الأعداد من 21 إلى 50: قراءة وكتابة وتمثيلًا	–
	24	مقارنة الأعداد من 0 إلى 99	هندسة: استعمال المسطرة لرسم نقطتين
	25	جمع الأعداد من 0 إلى 99 دون احتفاظ	قياس: تقدير ومقارنة الكتل (أثقل، أخ نفس الكتلة)
	26	جمع الأعداد من 0 إلى 99 بالاحتفاظ (1)	بيانات: تصنيف أشياء حسب معيار و
	27	تقويم ودعم وتوليف التعلمات (5)	
الوحدة 6	28	جمع الأعداد من 0 إلى 99 بالاحتفاظ (2)	قياس: الزمن (اليوم، الأسبوع، الشه
	29	تقريب مفهوم الطرح انطلاقًا من أنشطة جمعية وغيرها	بيانات: تنظيم بيانات وعرضها في جد
	30	الطرح دون احتفاظ: التقنية الاعتيادية	هندسة: رسم الأشكال الهندسية باـ المربعات
	31	حساب فرق عددين دون احتفاظ بالتقنية الاعتيادية	قياس: قراءة الساعة دون دقائق
	32 إلى 34	تقويم ودعم وتوليف (6)، ثم تقويم الأسدوس الثاني، ثم إجراءات آخر السنة	

2. ما نستخلصه من توزيع السنة الأولى

- **مدى الأعداد يتسع على مراحل:** 1-5 ثم 1-9 ثم 0-10 (الوحدات 1 إلى 3)، ثم 11-20 (الوحدة 4)، ثم 21-50 والمقارنة إلى 99 (الوحدة 5)، لذلك فعبارة «الأعداد من 0 إلى 99» في الكفاية النهائية تُحقَّق في آخر السنة.
- **الجمع قبل الطرح:** يبدأ الجمع في الأسبوع 8 (الكتابة الجمعية) وتُقرَّب فكرة الطرح في الأسبوع 29 فقط. والطرح بالاحتفاظ لا يرد في هذه السنة.
- **لا ضرب ولا قسمة:** لا يظهر أيّ منهما في برنامج السنة الأولى، وهو ما تؤكده المصفوفة (خانتا الضرب والقسمة فارغتان).
- **المجالات الأخرى حاضرة بقدر محدود:** هندسة (الأسابيع 7 و20 و24 و30)، وقياس (2 و13 و25 و28 و31)، وبيانات (26 و29)، بمعدل موضوع واحد في الأسبوع الواحد، وغالبًا مرتبط بمضمون عددي في الأسبوع نفسه.
- **الجمع بالاحتفاظ على مرحلتين:** (1) في الأسبوع 26 و(2) في الأسبوع 28، أي أن الجمع بدون احتفاظ في 0-99 يسبقه (الأسبوع 25).

3. السنة الثانية: ما الجديد؟

الموضوع	أهم أهداف التعلم
العدد 100	تعرفه وتمثيله وكتابته بالأرقام وقراءته؛ كتابته مفككة وتحويلها إلى الكتابة الاعتيادية؛ القيمة المكانية لأرقامه.
الأعداد من 101 إلى 999	التسمية والتمثيل والتفكيك إلى مئات وعشرات ووحدات (مثل 475 = 400+70+5)؛ العد بالعشرات والمئات تصاعديًا وتنازليًا؛ نمو فهم نظام العد العشري.
المقارنة والترتيب (0-999)	المقارنة والتأطير والتمثيل على المستقيم العددي؛ ترتيب أعداد من ثلاثة أرقام تصاعديًا وتنازليًا.
الجمع (0-999)	التقنية الاعتيادية بدون احتفاظ ثم بالاحتفاظ، واكتشاف خاصية تبادلية الجمع، وإيجاد الأعداد الناقصة.
الطرح	التحكم في جدول الطرح (9-10 ثم 9-18)، والتقنية الاعتيادية بدون احتفاظ ثم بالاحتفاظ في 0-999.
الضرب	معنى الجمع المتكرر والكتابة الضربية؛ خاصيتا الضرب في 1 و0 وتبادلية الضرب. ترتيب الجداول: الضرب في 2 و5 و10، ثم 3 و4، ثم 6 و7، ثم 8 و9؛ ثم التقنية الاعتيادية بدون احتفاظ، ثم بالاحتفاظ في 0-999.

💡 للمباراة: احفظ ثلاثة مفاتيح: (1) ترتيب مدى الأعداد (5 ← 9 ← 10 ← 20 ← 99 في الأولى، ثم 999 في الثانية)، (2) أن الضرب يبدأ بجداول 2 و5 و10 قبل 3 و4، (3) أن الطرح يُقرَّب في آخر السنة الأولى (الأسبوع 29) ولا يُدرَّس بالاحتفاظ إلا في الثانية.

الفصل 13.14

التوزيع السنوي لبرنامج السنتين الثانية والثالثة

يكمل هذا الفصل ما بدأه الفصل 13.13: التوزيع السنوي للأسابيع في السنتين الثانية والثالثة، كما ورد في المنهاج. ويلاحظ القارئ فرقًا في بداية السنة: تبدأ الأولى بأنشطة تهييئية، بينما تبدأ الثانية والثالثة بأسبوع للتقويم التشخيصي والدعم الاستدراكي.

حسب المنهاج الدراسي للتعليم الابتدائي، يوليوز 2021 (الصفحات 306–307 و312–313)

البنية ثابتة في كل سنة: 6 وحدات من 5 أسابيع، الأسبوع الخامس منها للتقويم والدعم والتوليف، والأسبوعان 33 و34 لتقويم الأسدوس الثاني ولإجراءات نهاية السنة.

1. التوزيع السنوي لبرنامج السنة الثانية

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
	1	تقويم تشخيصي ودعم استدراكي	
الوحدة 1	2	الأعداد من 0 إلى 99	–
	3	تعرف العدد 100: قراءة وكتابة وتمثيلًا	–
	4	–	هندسة: إنشاء أشكال هندسية على ا (المثلث، المستطيل، المربع)
	5	تعرف الأعداد من 101 إلى 999	–
الوحدة 2	7	مقارنة الأعداد من 0 إلى 999 وترتيبها	–
	8	–	قياس: تعرف cm و m واستعمالهما ؛ الأطوال
	9	التقنية الاعتيادية للجمع (بالاحتفاظ وبدونه) في 0-999	–
	10	التقنية الاعتيادية للطرح بدون احتفاظ في 0-999	–

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
الوحدة 3	12	–	قياس: تقدير وقياس الكتل بـ g و kg
	13	التقنية الاعتيادية للطرح بالاحتفاظ في 0-999	–
	14	تعرف الضرب واستعماله (الجمع المتكرر والكتابة الضربية)	–
	15	تعرف خاصية الضرب في 2 و5 و10 وتوظيفها	–
الوحدة 4	18	تعرف خاصية الضرب في 3 و4	–
	19	–	هندسة: التنقل على الشبكة (الخانة، ال العقدة، المعلمة)
	20	تعرف خاصية الضرب في 6 و7 وتوظيفهما	–
	21	–	بيانات: حل مسائل بسيطة باستخدام مأخوذة من جدول
الوحدة 5	23	تعرف خاصية الضرب في 8 و9 وتوظيفهما	قياس: قراءة الساعة العقربية والرقم (15 و30 و45)
	24	الضرب: التقنية الاعتيادية دون احتفاظ في 0-999	هندسة: الترصيف
	25	–	هندسة: المجسمات ونشرها (المكعب المستطيلات، الأسطوانة، الهرم)؛ قيا وقياس السعة (l، cl)
	26	الضرب: التقنية الاعتيادية دون احتفاظ في 0-999	هندسة: إنشاء الأشكال (المستقيم و والمثلث)
الوحدة 6	28	الجمع والطرح والضرب بالاحتفاظ وبدونه في 0-999 (1)	قياس: تقدير وقياس الزمن (اليوم، الأ الشهر)
	29	الجمع والطرح والضرب بالاحتفاظ وبدونه في 0-999 (2)	قياس: استعمال القطع النقدية والأو المتداولة
	30	–	هندسة: الزاوية القائمة؛ بيانات: قراءة واردة في جدول
	31	الجمع والطرح والضرب: حل وضعيات مسائل	هندسة: إنشاء الأشكال الهندسية

الأسابيع 6 و11 و16 و22 و27 و32 للتقويم والدعم والتوليف، والأسبوع 17 لتقويم الأسدوس الأول، و33 و34 كما ذُكر أعلاه.

2. التوزيع السنوي لبرنامج السنة الثالثة

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
	1	أسبوع التقويم التشخيصي والدعم الاستدراكي	
الوحدة 1	2	الأعداد من 0 إلى 999: قراءة ومقارنة وترتيبًا	–
	3	الجمع والطرح في نطاق 0-999	–
	4	–	هندسة: التوازي والتعامد
	5	الضرب في عدد مكون من رقم واحد في 0-999	–
الوحدة 2	7	–	قياس: الأطوال (أجزاء المتر)
	8	الأعداد من 0 إلى 9999: قراءة ومقارنة وترتيب	–
	9	–	هندسة: الزوايا
	10	الجمع في 0-9999: التقنية الاعتيادية	–
الوحدة 3	12	الطرح في 0-9999: التقنية الاعتيادية	–
	13	الضرب في عدد مكون من رقمين في 0-9999	–
	14	–	قياس الأطوال (المتر ومضاعفاته وأج
	15	–	هندسة: محيط المربع والمستطيل و
الوحدة 4	18	القسمة: تقديم	–
	19	القسمة: حساب الخارج المضبوط	–
	20	الأعداد الكسرية: تقديم وقراءة وكتابة	–
	21	الأعداد الكسرية: مقارنة وترتيب	–

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
الوحدة 5	23	جمع الأعداد الكسرية	قياس الكتل: الكيلوغرام وأجزاؤه
	24	–	هندسة: التماثل المحوري؛ بيانات: تنظ بيانات
	25	طرح الأعداد الكسرية	قياس الكتل: الكيلوغرام وأجزاؤه ومض
	26	–	هندسة: المثلثات (تصنيف وإنشاء)؛ ة
الوحدة 6	28	–	هندسة: القرص والدائرة والكرة؛ بيانات وتأويل بيانات
	29	القسمة على عدد من رقم واحد	قياس السعة
	30	نحو التناسبية: العلاقات العددية	هندسة: المجسمات وخاصياتها
	31	تقديم التناسبية: جدول أعداد متناسبة	قياس الأطوال والكتل والسعة

3. مقارنة سريعة: أين تبدأ المفاهيم الكبرى؟

المفهوم	أول ظهور في التوزيع
الضرب	السنة الثانية، الأسبوع 14 (الجمع المتكرر والكتابة الضربية).
الجمع بالاحتفاظ	السنة الأولى، الأسبوع 26 في نطاق 0-99؛ ثم السنة الثانية في 0-999 (الأسبوع 9).
الطرح بالاحتفاظ	السنة الثانية، الأسبوع 13.
الضرب في عدد من رقمين	السنة الثالثة، الأسبوع 13 (في نطاق 0-9999).
القسمة	السنة الثالثة، الأسبوعان 18 و19 (تقديم ثم الخارج المضبوط)، ثم القسمة على عدد من رقم واحد في الأسبوع 29.
الأعداد الكسرية	السنة الثالثة، الأسبوع 20.
التناسبية	السنة الثالثة، الأسبوع 30 («نحو التناسبية»)، ثم الأسبوع 31 (جدول أعداد متناسبة).
التماثل المحوري	السنة الثالثة، الأسبوع 24.
محيط المضلعات	السنة الثالثة، الأسبوع 15 (المربع والمستطيل والمثلث).

💡 للمباراة: الصياغة الدقيقة في أسئلة التوزيع هي «في أي وحدة أو أسبوع يُقدَّم…»؛ تذكّر أن الأسبوع الأول ليس للتعلم (تهييئي في الأولى، وتشخيصي في الثانية والثالثة)، وأن الأسبوع الخامس من كل وحدة للتقويم والدعم.

الفصل 13.15

التوزيع السنوي لبرنامج السنوات الرابعة والخامسة والسادسة

يتم هذا الفصل ما بدأته الفصلان 13.13 و13.14: التوزيع السنوي لبرنامج السنوات الرابعة والخامسة والسادسة كما ورد في المنهاج. وفي السنتين الخامسة والسادسة يبدأ جدول الأسابيع بصف «التقويم التشخيصي والدعم الوقائي الاستدراكي» قبل الأسبوع الأول من الوحدة 1، ولذلك فهذا الصف لا يحمل رقمًا.

حسب المنهاج الدراسي للتعليم الابتدائي، يوليوز 2021 (الصفحات 318–319 و325–326 و332–333)

تُلخَّص الخانات كما وردت، وتشير الشرطة (–) إلى خانة فارغة. الأسابيع 6 و11 و16 (أو ما يقابلها) و22 و27 و32 للتقويم والدعم والتوليف، و17 و33 لتقويم الأسدوسين، و34 لإجراءات نهاية السنة.

1. السنة الرابعة

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
	1	أسبوع التقويم التشخيصي والدعم الاستدراكي	
1	2	العمليات الحسابية في نطاق 0-9999	–
	3	–	هندسة: متوازي الأضلاع، المعين، المس
	4	الأعداد من 0 إلى 999999: قراءة وكتابة وتمثيلًا ومقارنة وترتيبًا	–
	5	–	بيانات: عرض ومعالجة (1)
2	7	الجمع والطرح في 0-999999	–
	8	المضاعفات والقواسم، الأعداد الفردية والزوجية	–
	9	–	قياس: المساحة (المتر المربع ومضاعف
	10	مقارنة وترتيب الأعداد الكسرية وتوحيد المقامات	–

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
3	12	الضرب (التقنية الاعتيادية) في 0-999999	–
	13	–	هندسة: الإزاحة والدوران
	14	جمع وطرح الأعداد الكسرية (1)	–
	15	–	قياس: الكتل
4	18	القسمة	–
	19	–	بيانات: عرض ومعالجة (2)
	20	الأعداد العشرية: تقديم وقراءة وكتابة	–
	21	–	هندسة: مساحة المربع والمستطيل
5	23	الأعداد العشرية: مقارنة وترتيب	هندسة: محيط المربع والمستطيل والـ والأشكال المركبة
	24	القسمة	بيانات: عرض ومعالجة (3)
	25	جمع وطرح الأعداد الكسرية (2)	هندسة: التكبير والتصغير
	26	–	هندسة: الهرم والموشور القائم؛ قياس: مساحة المربع والمستطيل
6	28	التناسبية	هندسة: المكعب ومتوازي المستطيلات
	29	الأعداد العشرية: الجمع	قياس: السعة
	30	الأعداد العشرية: الطرح	قياس: المسافة على التصميم
	31	–	هندسة: الدائرة والقرص؛ قياس: الزمن

2. السنة الخامسة

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
	–	التقويم التشخيصي والدعم الوقائي الاستدراكي	
1	1	الصحيحة الطبيعية (الملايين والملايير): قراءة وكتابة وتمثيلًا ومقارنة وترتيبًا	–
	2	–	هندسة: الزوايا (مفهوم الدرجة واستعمال المنقلة في الإنشاءات)
	3	–	قياس: الأطوال والكتل والمساحة: تقدير، قياس، تحويل، ترتيب وتأطير
	4	الصحيحة الطبيعية والعشرية: الجمع والطرح وخاصياتهما	بيانات: تنظيم ومعالجة (1)
2	6	المضاعفات والقواسم (قابلية القسمة على 2 و3 و4 و5 و6 و9)، الأعداد الزوجية والفردية	–
	7	–	هندسة: المثلثات تصنيفًا وإنشاءً (الارتفاعات، مجموع قياسات الزوايا، علاقة بين زوايا المثلث)
	8	–	هندسة: متوازي الأضلاع، المعين، شبه المنحرف: خاصيات وإنشاءات؛ بيانات (2)
	9	الصحيحة الطبيعية: القسمة الإقليدية (1)	–
3	11	الأعداد العشرية: الضرب	–
	12	الأعداد العشرية: القسمة (2)	–
	13	–	هندسة: المضلعات (المثلث، المعين)، المحيط والمساحة
	14	–	قياس: حساب مساحة المربع والمستطيل والمعين؛ بيانات (3)

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
4	18	القوى 2 و3 (مكعب ومربع عدد صحيح طبيعي)	–
	19	–	هندسة: الدائرة والقرص: المحيط والمس
	20	–	قياس: محيط الدائرة ومساحة القرص
	21	–	بيانات: تنظيم ومعالجة (1)
5	23	الأعداد الكسرية: الضرب والقسمة	هندسة: تكبير وتصغير الأشكال الهندس
	24	–	قياس: الزمن والتحويلات وعمليات الجم على الأعداد الستينية؛ بيانات (2)
	25	الصحيحة والعشرية: الضرب، الخاصيات، التقنية الاعتيادية	هندسة: التماثل المحوري والإزاحة (انزلا والأجسام)
	26	التناسبية: معامل التناسب وحساب النسبة المئوية	قياس: الوحدات الزراعية (تحويل ومقارنة
6	28	–	هندسة: المضلعات (متوازي الأضلاع، ش المنحرف): المحيط والمساحة؛ قياس: ا
	29	–	هندسة: الموشور القائم والأسطوانة (ن بيانات (3)
	30	الأعداد الكسرية: الجمع والطرح والضرب والقسمة	هندسة: الأسطوانة القائمة والموشور ا المساحة الجانبية والكلية
	31	التناسبية: السرعة المتوسطة، سلم التصاميم والخرائط (تطبيقات)	قياس: حساب المساحة الجانبية والكلية

3. السنة السادسة

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
	–	التقويم التشخيصي والدعم الوقائي الاستدراكي	

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
1	1	الملايين والمليار: قراءة وكتابة وتفكيكًا ومقارنة وترتيبًا وتأطيرًا	–
	2	–	هندسة: التوازي والتعامد، إنشاءات هند
	3	–	قياس: سعة التخزين الرقمي، وقياس ال والكتل والمساحة (تطبيقات)
	4	العمليات الحسابية (الجمع، الطرح، الضرب)	–
2	6	المضاعفات والقواسم (القسمة على 2 و3 و4 و5 و6 و9)، الأعداد الزوجية والفردية والأولية	–
	7	القسمة: المقسوم عدد طبيعي أو عشري، والمقسوم عليه عدد طبيعي أو عشري (لا يتعدى ثلاثة أرقام)	–
	8	–	قياس: حساب المحيط والمساحة (متوا وشبه المنحرف والمثلث والمربع والمس والمعين)
	9	العمليات (الجمع، الطرح، الضرب) على الصحيحة الطبيعية والعشرية	–
3	11	–	قياس: وحدات قياس الحجم (m^3) وأجزا ومضاعفاته
	12	–	هندسة: المكعب ومتوازي المستطيلات
	13	الأعداد الكسرية: العمليات الحسابية (الجمع، الطرح، الجداء، القسمة)	–
	14	–	بيانات: تنظيم ومعالجة (1)
4	18	التناسبية: الرأسمال وسعر الفائدة	–
	19	–	هندسة: الزوايا (منصف الزاوية)
	20	–	هندسة: إنشاءات هندسية (1)
	21	التناسبية: الكتلة الحجمية وسلم التصاميم والخرائط	–

الوحدة	الأسبوع	الأعداد والحساب	الهندسة والقياس والبيانات
5	23	القوى 2 و3 (مكعب ومربع عدد)	هندسة: التماثل المحوري (الانعكاس): إ شكل
	24	–	قياس: محيط الدائرة ومساحة القرص؛ د إنشاءات هندسية (2)
	25	الأعداد الستينية: الجمع والطرح	قياس: المساحة الجانبية والكلية (المكع المستطيلات، الموشور القائم، الأسطو
	26	–	هندسة: حجم الموشور القائم والأسطو بيانات (2)
6	28	القسمة الإقليدية: المقسوم عليه عدد من رقمين أو ثلاثة أرقام	قياس: السعة والحجم (المكعب، متوازي المستطيلات، الموشور القائم والأسطو
	29	–	هندسة: العلاقات بين زوايا الأشكال الهـ الاعتيادية؛ بيانات (3)
	30	القسمة: الخارج العشري المضبوط والمقرب إلى 1، 0,1، 0,01، 0,001	هندسة: التكبير والتصغير، الإزاحة والانزلا
	31	التناسبية: النسبة المئوية والسرعة المتوسطة	بيانات: تنظيم ومعالجة (4)

4. ما نستخلصه من السنوات الثلاث

- **الأعداد العشرية:** تُقدَّم في الأسبوع 20 من السنة الرابعة، ثم الضرب والقسمة (الخامسة، الأسبوعان 11 و12)، ثم الخارج العشري المضبوط والمقرب في السنة السادسة (الأسبوع 30).
- **الأعداد الستينية:** الخامسة (الأسبوع 24) والسادسة (الأسبوع 25).
- **التناسبية:** تبدأ في الرابعة (الأسبوع 28)، ثم معامل التناسب والنسبة المئوية في الخامسة (الأسبوع 26)، ثم الرأسمال وسعر الفائدة والكتلة الحجمية في السادسة (الأسبوعان 18 و21).
- **الحجم:** وحدات قياس الحجم (m^3) في الأسبوع 11 من السادسة، وحجم المكعب ومتوازي المستطيلات في الأسبوع 12، وحجم الموشور والأسطوانة في الأسبوع 26.
- **القوى 2 و3:** الخامسة (الأسبوع 18) والسادسة (الأسبوع 23).
- **الأعداد الأولية:** السادسة وحدها (الأسبوع 6)، أما الزوجية والفردية فمنذ الرابعة (الأسبوع 8).

💡 للمباراة: في الخامسة والسادسة يسبق صفُّ التقويم التشخيصي أسبوعَ الوحدة الأولى، فيُرقَّم الأسبوع الأول من الوحدة 1 بـ«1»؛ وهذا يختلف عن الرابعة التي يحمل التشخيص فيها الرقم 1 ويبدأ الأسبوع التعلمي من 2.

الفصل 13.16

أهداف التعلم في السنتين الثانية والثالثة

الفصول السابقة بيّنت متى يُدرَّس كل مفهوم. هذا الفصل يبيّن ماذا يُنتظر من المتعلم أن يفعل فيه، أي «أهداف التعلم» كما صاغها المنهاج لكل موضوع. تبدأ الأهداف بأفعال إجرائية (يتعرف، يقارن، يوظف، ينشئ، يحل وضعية مشكلة…)، وهي ما يُستند إليه في صياغة أنشطة الدرس وأدوات التقويم. نعرض هنا السنتين الثانية والثالثة، فهما قاعدة الضرب والقسمة والكسور.

حسب المنهاج الدراسي للتعليم الابتدائي، يوليوز 2021 (الصفحات 302–305 و308–311)

يختم المنهاج كل موضوع تقريبًا بهدف «حل وضعية مشكلة» تُوظَّف فيه المعرفة، وهذا يعني أن المطلوب ليس الإجراء وحده بل استعماله في وضعية.

1. السنة الثانية

المجال	الموضوع	أهداف التعلم
الأعداد والحساب	الأعداد من 0 إلى 99	تعرف القيمة المكانية للأرقام (الوحدات والعشرات)؛ قراءة الأعداد وكتابتها ومقارنتها وترتيبها؛ حصر عدد بين مضاعفين متتابعين للعشرة وبين عددين صحيحين.
	العدد 100	تعرفه وتمثيل المئة وكتابتها بالأرقام وقراءتها؛ الانتقال بين الكتابة المفككة والاعتيادية؛ تعرف القيمة المكانية لأرقامه.
	الأعداد من 101 إلى 999	تسميتها وتمثيلها وكتابتها بالأرقام والحروف؛ تفكيكها إلى مئات وعشرات ووحدات (مثل 475 = 400 + 70 + 5)؛ العد بالعشرات والمئات تصاعديًا وتنازليًا؛ تنمية فهم نظام العد العشري.
	مقارنة الأعداد وترتيبها	مقارنة الأعداد من 0 إلى 999 وتأطيرها وتمثيلها على المستقيم العددي؛ ترتيبها تصاعديًا وتنازليًا.
	الجمع والطرح	التقنية الاعتيادية للجمع بدون احتفاظ ثم بالاحتفاظ في 0-999؛ استكشاف تبادلية الجمع؛ إيجاد الأعداد الناقصة؛ التحكم في جدول الطرح؛ التقنية الاعتيادية للطرح بدون احتفاظ ثم بالاحتفاظ.
	الضرب	تعرف معنى الضرب بوصفه جمعًا متكررًا والكتابة الضربية؛ خاصيتا الضرب في 1 وفي 0 وتبادلية الضرب؛ جداء الأعداد بالضرب في 2 و5 و10، ثم 3 و4، ثم 6 و7، ثم 8 و9؛ التقنية الاعتيادية للضرب.

المجال	الموضوع	أهداف التعلم
الهندسة	الأشكال الهندسية	وصف الأشكال المستوية الاعتيادية بلغة رياضياتية سليمة؛ إنشاء المربع والمستطيل والمثلث على التربيعات، ثم القرص والمربع والمستطيل باستعمال المسطرة والمزواة والأنسوخ والقالب.
	مسارات على الشبكة	تعرف الشبكة التربيعية والتنقل عليها بالمسار والقن والخانة والعقدة والمعلمة؛ تحديد معلمة كل من الخانة والعقدة.
	الزاوية القائمة	تعرفها وإنشاؤها بواسطة الأدوات الهندسية المناسبة (المسطرة، المزواة، المثلث).
	الترصيف	تعرف مفهوم الترصيف وإنجاز ترصيفات بواسطة أشكال وزخرفات.
	المجسمات	تعرف المكعب ومتوازي المستطيلات والأسطوانة والهرم ونشرها؛ ربط كل مجسم بنشوره.
القياس	الأطوال	تعرف وحدتي m وcm واستعمالهما والعلاقة بينهما؛ إنشاء قطعة مستقيمة بمعرفة قياس طولها؛ تقدير أطوال أشياء ومقارنتها.
	الكتل	تعرف وحدتي g وkg والعلاقة بينهما؛ تقدير كتل أجسام ومقارنتها.
	السعة	تعرف اللتر وحدةً لقياس السعة وتعرف l وcl واستعمالهما.
	الزمن	قراءة الساعة العقربية والرقمية بالدقائق (15 و30 و45)؛ قياس مدة بوحدات اعتيادية؛ تقدير وتحديد مدد بالدقيقة والساعة واليوم والأسبوع والشهر.
	النقود	استعمال القطع النقدية والأوراق المالية المتداولة وحل مسائل نقدية من الحياة اليومية.
البيانات	تنظيم ومعالجة البيانات	عرض بيانات في جدول؛ حل مسائل بسيطة باستخدام بيانات مأخوذة من جدول؛ قراءة وتأويل بيانات واردة في جدول.

2. السنة الثالثة

المجال	الموضوع	أهداف التعلم
الأعداد والحساب	الأعداد من 0 إلى 999	تسمية الأعداد من 101 إلى 999 وكتابتها؛ تفكيكها إلى مئات وعشرات وآحاد؛ العد بمضاعفات 10 و100 و1 (تزايديًا وتناقصيًا)؛ تحديد رقم كل من الوحدات والعشرات والمئات وعددها؛ إيجاد أعداد ناقصة في متسلسلة عددية.
	الجمع والطرح (0-999)	التقنية الاعتيادية للجمع بالاحتفاظ وبدونه؛ ضبط جدول الطرح؛ إنجاز طرح عددين أحدهما من ثلاثة أرقام والآخر من رقم أو رقمين؛ اكتشاف الخطأ في عملية وتفسيره وتصحيحه؛ تحديد العملية الواجب إجراؤها في وضعية مشكلة.
	الضرب في عدد من رقم واحد	جداء عددين (الأول من 3 أرقام والثاني من رقم واحد، أو عددين كلاهما من رقمين)؛ قاعدة الضرب في 10 و100؛ تخمين النتيجة التقريبية (مثال: 9 × 36 قريب من 360 أو 80 أو 400).
	الأعداد من 0 إلى 9999	تعرف العدد 1000 وتوظيفه؛ تسمية الأعداد وكتابتها بالأرقام والحروف؛ تمثيلها ومقارنتها وترتيبها؛ موضعتها على مستقيم عددي مدرج؛ تحديد رقم الوحدات والعشرات والمئات والآلاف وعددها؛ تأطيرها بالعشرات والمئات والآلاف.
	الجمع والطرح (0-9999)	التقنية الاعتيادية بالاحتفاظ وبدونه؛ استعمال خاصيتي التبادلية والتجميعية في جمع أكثر من عددين؛ اكتشاف الأخطاء وتصحيحها؛ حل مسائل بالنقود.
	الضرب في عدد من رقمين	تعرف قاعدة الضرب في 1000؛ التقنية الاعتيادية لجداء عددين (الأول من رقمين أو ثلاثة والثاني من رقم أو رقمين)؛ تحديد الأرقام الناقصة؛ حل مسائل نقدية.
	القسمة	تعرف مفهوم القسمة من وضعيات التوزيع بالتساوي واستنتاج علاقتها بالضرب؛ حساب الخارج المضبوط بتقنيات وسيطة (الجمع أو الطرح المتكرر، المستقيم العددي، التوزيع بالتساوي)؛ حساب خارج قسمة عدد من رقمين على عدد من رقم واحد.
	الأعداد الكسرية	تعرف الكسور (1/2 و1/3 و1/4 و1/5 و1/6 و1/8 و1/10 و1/12) بوصفها أجزاء متساوية من الوحدة وقراءتها وكتابتها بالحروف؛ تعرف كسور تمثل عدة أجزاء بالنمذجة؛ الكسور المتكافئة والاختزال؛ مقارنة الكسر مع العدد 1 وبين كسرين لهما نفس المقام؛ جمع وطرح كسور لها نفس المقام بالنمذجة.

المجال	الموضوع	أهداف التعلم
التناسبية	«نحو التناسبية»: تعرف العلاقات العددية («يضيف...»، «يضرب...»، «يطرح...») وعكسها، وملء جداول بها، وحل معادلات بمتغير واحد (فراغ)؛ ثم تعرف جداول أعداد متناسبة وملؤها وتمثيلها برسم مبياني.	
الهندسة	التوازي والتعامد	تعرف التوازي والتعامد؛ إنشاء مستقيمين متوازيين أو متعامدين بالأدوات المناسبة؛ تحديد المستقيمات المتعامدة أو المتوازية في وضعيات متنوعة.
	الزوايا	تعرف الزوايا وتمييز أنواعها (القائمة، الحادة، المنفرجة) بالأدوات الهندسية المناسبة؛ إنشاء زاوية.
	محيط المربع والمستطيل	تعرف مفهوم المحيط؛ حساب محيط المربع والمستطيل؛ حل وضعية مشكلة بتوظيف قاعدة حساب محيط المستطيل والمربع.
	المجسمات وخاصياتها	وصف المجسمات الاعتيادية (المكعب، الكرة، الأسطوانة، متوازي المستطيلات) وخاصياتها وتصنيفها ومقارنتها.
	المثلثات والتماثل المحوري	تعرف أنواع المثلثات (قائم الزاوية، متساوي الساقين، متساوي الأضلاع، مختلف الأضلاع) وإنشاؤها؛ تعرف محور تماثل شكل بالطي والتقطيع ورسمه وإنشاء مماثل شكل بالنسبة لمحور.
	الكرة والقرص والدائرة	تعرف الكرة والقرص والدائرة وخاصياتها؛ إنشاء الدائرة والقرص بمعرفة المركز والشعاع.

المجال	الموضوع	أهداف التعلم
القياس	الأطوال	توظيف وحدات قياس الأطوال (المتر وأجزاؤه ثم مضاعفاته dam وhm) والعلاقات بينها ومقارنة القياسات.
	الكتل	توظيف وحدات قياس الكتل (الكيلوغرام وأجزاؤه ثم مضاعفاته) وتقدير القياسات ومقارنتها.
	الزمن	قراءة الساعة العقربية والرقمية بالدقائق والثواني؛ العلاقة بين اليوم والأسبوع والشهر والسنة والعقد والقرن؛ التمييز بين الوقت والمدة؛ إجراء تحويلات على وحدات الزمن.
	السعة	توظيف وحدات السعة (اللتر وأجزاؤه: dl، cl، ml) ومقارنتها وتحديد العلاقات بينها.
	الأطوال والكتل والسعة	تحديد العمليات الواجب إجراؤها في وضعية مرتبطة بها وحل مسائل تتطلب عمليات حسابية على وحداتها.
البيانات	تنظيم ومعالجة البيانات	تنظيم وعرض بيانات في جدول أو مخطط عصوي (Bandes)؛ قراءة وتأويل بيانات في جدول أو مخطط عصوي؛ حل مسائل عن طريق قراءة بيانات واردة فيهما.

3. نقاط يُسأل عنها كثيرًا

- **الكسور في السنة الثالثة محدودة بقائمة:** 1/2 و1/3 و1/4 و1/5 و1/6 و1/8 و1/10 و1/12، والتقديم بالنمذجة والرسم المبياني وتلوين الأجزاء.
- **القسمة تبدأ بالتوزيع بالتساوي** ثم الخارج المضبوط بتقنيات وسيطة، لا بالخوارزمية الاعتيادية.
- **الضرب في 10 و100 و1000:** قاعدة يوظفها المتعلم لحساب جداءات «دون إجراء العملية»، وتدخل في تقدير نتيجة تقريبية.
- **نحو التناسبية ثم التناسبية:** تقديمان متتاليان في السنة الثالثة (علاقات عددية ثم جدول أعداد متناسبة)، ثم يأتي معامل التناسب والنسبة المئوية في الخامسة.
- **«حل وضعية مشكلة» هدف دائم:** في جميع الموضوعات تقريبًا، ولهذا يُقوَّم الاستعمال لا الحفظ.

💡 للمباراة: ركّز على التمييز بين «تعرف» (بناء المفهوم) و«يوظف» (استعماله) و«يحل وضعية مشكلة» (دمجه). كثير من أسئلة التحليل تطلب الحكم على نشاط هل يطابق هدفًا معينًا، فاقرأ فعل الهدف قبل مضمونه.

الفصل 13.17

أهداف التعلم في السنوات الرابعة والخامسة والسادسة

يكمل هذا الفصل الفصل 13.16 بأهداف التعلم في السنوات الرابعة والخامسة والسادسة. وأبرز ما يلاحظ فيها أن الأهداف تنتقل من «تعرف وحساب» إلى «اكتشاف الخطأ وتفسيره وتصحيحه» و«توقع أخطاء متعلم آخر» و«توظيف الخاصيات لإيجاد نتيجة»، أي من الإجراء إلى تحليله.

حسب المنهاج الدراسي للتعليم الابتدائي، يوليوز 2021 (الصفحات 314–317 و320–323 و327–330)

الجداول تلخّص أهم أهداف كل موضوع، والصياغة الكاملة في الوثيقة الرسمية. المتكرر في كل المواضيع تقريبًا: هدف «يحل وضعيات مسائل» وهدف «يوظف … في نشاط مرتبط بالحياة اليومية».

1. السنة الرابعة

المحور	الموضوع	أهم أهداف التعلم
الأعداد والحساب	العمليات في 0-9999	التقنية الاعتيادية للجمع والطرح والضرب؛ استعمال خاصيتي التبادلية والتجميعية؛ اكتشاف الخطأ وتصحيحه؛ تحديد الأرقام الناقصة؛ تحديد العملية الواجب إجراؤها في وضعية.
	الأعداد إلى 999999	تسمية وكتابة بالأرقام والحروف؛ التمييز بين فئة آلاف ومئات الآلاف؛ التفكيك والتركيب؛ التأطير؛ المقارنة والترتيب؛ العد بعشرات ومئات الآلاف.
	الجمع والطرح والضرب (0-999999)	التقنيات الاعتيادية؛ حل مسائل مرتبطة بالنقود؛ ضرب عددين (الأول من رقمين أو ثلاثة والثاني من رقم أو رقمين).
	الأعداد العشرية	تعرف 0,1 و0,01 (انطلاقًا من الكسور العشرية)؛ كتابة العدد العشري كمجموع الجزء الصحيح والجزء العشري (1,7 = 1 + 0,7)؛ مقارنة وترتيب وتأطير وموضعة على مستقيم مدرج.
	المضاعفات والقواسم	تعرف مضاعفات وقواسم عدد؛ المضاعف المشترك الأصغر والقاسم المشترك الأكبر؛ قابلية القسمة على 2 و3 و5 و9.
	القسمة	تعرف القسمة الإقليدية ومكوناتها (المقسوم، المقسوم عليه، الخارج، الباقي) وكتابة المعادلة الإقليدية؛ إنجاز القسمة الإقليدية بالتقنية الاعتيادية حين يكون المقسوم من رقمين أو ثلاثة أرقام والمقسوم عليه من رقم واحد؛ حل وضعيات مسائل بتوظيف القسمة (الخارج المضبوط).
	الأعداد الكسرية	توحيد المقامات؛ اختزال الأعداد الكسرية؛ تحديد كسر مكافئ؛ مقارنة كسرين مختلفي المقام؛ جمع وطرح كسور بعد توحيد المقام.
	التناسبية	ملء أو إكمال جدول أعداد متناسبة؛ تمثيل وضعية تناسب برسم مبياني؛ تعرف عناصر السرعة المتوسطة والمسافات على التصميم.
	الأعداد العشرية: الجمع	اختصار كتابة جمعية لعدد عشري؛ وضع وإنجاز عملية جمع الأعداد العشرية؛ تقدير مجموع عددين عشريين؛ اكتشاف الخطأ وتصحيحه؛ تحديد الأرقام الناقصة.
	الأعداد العشرية: الطرح	حساب فرق عددين عشريين ووضع وإنجاز عملية الطرح؛ تقدير فرق عددين عشريين؛ اكتشاف الخطأ وتصحيحه؛ تحديد الأرقام الناقصة.

المحور	الموضوع	أهم أهداف التعلم
الهندسة	الرباعيات	تعرف المضلعات الرباعية (متوازي الأضلاع، المستطيل، المعين، المربع) وخاصياتها وإنشاؤها.
	الإزاحة والدوران	تعرف خاصياتها؛ استعمال الأنسوخ والقن لإزاحة شكل؛ ترتيب مراحل دوران شكل حول نفسه.
	المساحة والتكبير	مساحة المربع والمستطيل بوحدات اعتباطية ثم بقاعدة؛ رسم تكبير وتصغير شكل باستعمال التربيعات.
	المجسمات	خاصيات المكعب ومتوازي المستطيلات ونشرهما؛ الهرم والموشور القائم ونشرهما وربطهما بنشورهما.
	الدائرة والقرص	إنشاؤهما بمعرفة المركز والشعاع.
	المحيط	حساب محيط المربع والمستطيل والمثلث والمضلعات الرباعية المركبة.
القياس والبيانات	الكتل والمساحة والسعة والزمن	القنطار والطن والتحويل بين وحدات الكتل؛ المتر المربع ومضاعفاته؛ تحويلات وعمليات على وحدات السعة والزمن؛ المسافة على التصميم.
	عرض ومعالجة البيانات	الأعمدة المبيانية والتمثيل المبياني بالخطوط والدائري؛ تنظيم بيانات في جدول أو مخطط بالأعمدة أو مدراج؛ جمع البيانات من مصدرين أو أكثر واستخلاص النتائج.

2. السنة الخامسة

المحور	الموضوع	أهم أهداف التعلم
الأعداد والحساب	الملايين والملايير	تسمية وكتابة بالأرقام والحروف؛ تفكيك في نظمة العد العشري؛ مقارنة وترتيب وتأطير؛ حل مسائل بتوظيف الأعداد الكبيرة.
	الجمع والطرح (الطبيعية والعشرية)	اكتشاف الأخطاء وتفسيرها وتصحيحها؛ **توقع الأخطاء التي قد يقع فيها متعلم آخر**؛ مقاربة مجموع أو فرق بالتقريب دون إنجاز العمليات؛ توظيف الأقواس بطريقة صحيحة.
	المضاعفات والقواسم	قابلية القسمة على 2 و3 و4 و5 و6 و9؛ الأعداد الزوجية والفردية؛ توظيف تقنيات البحث عن المضاعفات والقواسم.
	القسمة الإقليدية	تحديد عدد أرقام الخارج وتأطيره؛ حساب الخارج العشري لعددين صحيحين وتقريبه إلى 1/10 أو 1/100 أو 1/1000 بإفراط أو بتفريط؛ التعبير عن الخارج بعدد كسري إن أمكن.
	الأعداد العشرية: الضرب والقسمة	جداء عشري وصحيح وجداء عشريين بالتقنية الاعتيادية؛ الضرب في 10 و100 و1000؛ توزيعية الضرب؛ قسمة عدد على عدد عشري.
	القوى 2 و3	تعرف مربع ومكعب عدد صحيح طبيعي وتمثيل جداءات بها وتفكيكها؛ استنتاج أن أعدادًا يمكن كتابتها على شكل قوى (9 = 3^2، 8 = 2^3...).
	الأعداد الكسرية	جداء كسرين، مقلوب كسر، قسمة كسرية؛ استعمال الأقواس؛ التعبير عن عدد كسري بعدد عشري.
	التناسبية	حساب معامل التناسب وتوظيفه؛ تعرف النسبة المئوية وكتابتها كعدد كسري أو عشري؛ ثم السرعة المتوسطة وسلم التصاميم والخرائط (تطبيقات).

المحور	الموضوع	أهم أهداف التعلم
الهندسة	الزوايا	تعرف المنقلة أداة لقياس الزوايا وتعلم الطريقة الصحيحة لاستعمالها؛ تحديد قياسات زوايا بالدرجة (القائمة، الحادة، المنفرجة، المستقيمة)؛ تعرف زاويتين متقايستين.
	المثلثات	تصنيف المثلثات وخاصياتها وإنشاؤها؛ **مجموع قياسات زوايا مثلث** واستعماله؛ تعرف ارتفاعات مثلث وإنشاؤها.
	متوازي الأضلاع والمعين وشبه المنحرف	تعرف العناصر الهندسية الأساسية وخاصياتها وإنشاؤها بمعرفة بعض عناصرها.
	الدائرة والقرص	اكتشاف العدد π عبر جدول مقارنة قطر الدائرة ومحيطها؛ قاعدة محيط الدائرة ومساحة القرص؛ توقع الأخطاء المحتملة.
	التماثل المحوري والإزاحة	رسم مماثل شكل بالنسبة لمستقيم؛ تعرف محور تماثل ورسمه؛ استعمال الأنسوخ والقن لإزاحة شكل.
	التكبير والتصغير	إنجاز تكبير أو تصغير شكل بمقدار معلوم؛ تحديد نسبة التكبير أو التصغير.
	الأسطوانة القائمة والموشور القائم	نشرهما وتركيبهما وربطهما بنشورهما؛ اكتشاف قاعدة المساحة الجانبية والكلية.
القياس والبيانات	الأطوال والكتل والمساحة والسعة والزمن	تحويل ومقارنة وترتيب وتأطير؛ الأعداد الستينية في الزمن؛ الوحدات الزراعية وتحويلها إلى وحدات المساحة؛ حساب مساحة المربع والمستطيل والمثلث والمعين.
	عرض ومعالجة البيانات	تنظيم بيانات في جدول أو أعمدة أو مدراج أو بخط منكسر؛ قراءة وتأويل بيانات واردة في جدول أو أعمدة أو قطاعات دائرية.

3. السنة السادسة

المحور	الموضوع	أهم أهداف التعلم
الأعداد والحساب	الملايين والملايير	التسمية والكتابة والتفكيك والتأطير؛ تمييز فصل الوحدات البسيطة وفصل الآلاف وفصل الملايين وفصل الملايير.
	الأعداد العشرية: العمليات الحسابية (الجمع والطرح والضرب)	الجمع والطرح والضرب بالتقنية الاعتيادية؛ توظيف الخاصيات؛ توقع أخطاء متعلم آخر؛ اكتشاف الخطأ وتفسيره وتصحيحه.
	المضاعفات والقواسم والأعداد الأولية	تحديد الأعداد الأولية الأصغر من 100؛ قابلية القسمة على 4 و6؛ تحديد أعداد تقبل القسمة على أكثر من واحد من الأعداد 2 و3 و4 و5 و6 و9.
	القسمة	قسمة عدد صحيح أو عشري على عدد عشري؛ التخلص من الفاصلة في المقسوم عليه؛ **الخارج العشري المضبوط والمقرب** إلى 1 و0,1 و0,01 و0,001 بإفراط أو بتفريط؛ توظيف مراحل وخاصيات القسمة.
	الأعداد الكسرية: العمليات	جمع وطرح وضرب وقسمة الأعداد الكسرية؛ استعمال الأقواس؛ قسمة عدد على كسر بتوظيف قاعدة الضرب في المقلوب.
	التناسبية	الرأسمال وسعر الفائدة (حساب الفائدة والسعر والرأسمال)؛ الكتلة الحجمية؛ سلم التصاميم والخرائط والمسافة الحقيقية؛ النسبة المئوية والسرعة المتوسطة.
	القوى 2 و3	استعمال القوى 2 و3 لتمثيل جداءات أو تحويلها؛ توظيفها في وضعيات حسابية وحل مسائل.
	الأعداد الستينية	الجمع والطرح، وحل وضعيات مسائل بجمع وطرح وتحويل الأعداد الستينية.

المحور	الموضوع	أهم أهداف التعلم
الهندسة	التوازي والتعامد	رسم مستقيم عمودي أو موازٍ لمستقيم آخر مار من نقطة محددة؛ استنتاج علاقة التعامد أو التوازي؛ التحقق من استقامية نقط أو توازي مستقيمين.
	المكعب ومتوازي المستطيلات: الحجم	تعرف مفهوم الحجم بوحدات اعتباطية (مكعبات)؛ استنتاج قاعدة حجم المكعب ومتوازي المستطيلات وتطبيقها.
	منصف الزاوية	تعريفه وطرق إنشائه؛ إنشاء زاويتين متتاليتين وزاويتين متكاملتين؛ استعمال الوسائل الهندسية.
	إنشاءات هندسية (1) و(2)	تعرف خاصيات متوازي الأضلاع وشبه المنحرف والمثلث والدائرة؛ إنشاء أشكال مركبة؛ التمكن من استعمال الأدوات الهندسية.
	التماثل المحوري (الانعكاس)	إنشاء مماثل شكل بالنسبة لمحور مع الحفاظ على المسافة والزوايا؛ تحديد محور أو محاور تماثل.
	العلاقات بين الزوايا في الأشكال الاعتيادية	اكتشاف العلاقة بين زوايا متوازي الأضلاع (المتقايسة والتامة والمتكاملة)؛ اكتشاف أن مجموع قياسات زوايا رباعي معلوم واستعماله؛ حل وضعيات مسائل مرتبطة بقياس الزوايا.
	التكبير والتصغير، الإزاحة والانزلاق	إنجاز تكبير أو تصغير شكل بمقدار معلوم؛ استنتاج نسبة أو مقدار التكبير أو التصغير؛ رسم الأشكال الناتجة عن إزاحة أو انزلاق شكل معين.
	حجم الموشور القائم والأسطوانة القائمة	تعرف قاعدة حساب حجم كل من الأسطوانة القائمة والموشور القائم وحساب حجمهما؛ توقع الأخطاء الممكن ارتكابها خلال تطبيق القاعدة؛ اكتشاف الأخطاء في طريقة معطاة لحساب الحجم.

المحور	الموضوع	أهم أهداف التعلم
القياس والتحويل	قياس سعة التخزين الرقمي: الأطوال والكتل والمساحة (تطبيقات)	تعرف وحدات قياس سعة التخزين الرقمية (octet وأجزاؤه ومضاعفاته) وإجراء تحويلات عليها؛ تحويلات بين وحدات الأطوال والكتل والمساحة؛ تحويل وحدات المساحة إلى الوحدات الزراعية والعكس؛ حل وضعيات مسائل مرتبطة بقياس الأطوال والكتل والمساحة وسعة التخزين الرقمية.
	حساب المحيط والمساحة (المثلث، المربع، المستطيل، المعين، متوازي الأضلاع وشبه المنحرف)	حساب محيط ومساحة المضلعات الاعتيادية ومحيط ومساحة بعض الأشكال الهندسية المركبة؛ حل وضعيات مسائل مرتبطة بحساب محيط ومساحة المثلث والمربع والمستطيل والمعين ومتوازي الأضلاع وشبه المنحرف.
	وحدات قياس الحجم: المتر المكعب m^3 وأجزاؤه ومضاعفاته؛ وحدات قياس السعة	تعرف وحدات قياس الحجم والعلاقة بينها (جدول التحويلات)؛ تعرف العلاقة بين وحدات قياس الحجم ووحدات قياس السعة؛ إجراء تحويلات؛ حل وضعيات مسائل بتوظيف وحدات قياس الحجم والسعة.
	قياس محيط الدائرة ومساحة القرص	تطبيق قاعدة حساب محيط الدائرة (أو القوس: ربع أو نصف دائرة) واستعمالها؛ توظيف قاعدة مساحة القرص لإيجاد مساحة قرص أو أجزاء منه؛ توقع الأخطاء الممكن ارتكابها؛ حل وضعيات مسائل بحساب محيط الدائرة ومساحة القرص.
	حساب المساحة الجانبية والمساحة الكلية (المكعب، متوازي المستطيلات، الموشور القائم، الأسطوانة القائمة)	استخدام طرق بسيطة لتحديد المساحة الجانبية والكلية لكل من المكعب ومتوازي المستطيلات والموشور القائم والأسطوانة القائمة؛ تعرف قاعدة حساب المساحات الجانبية والكلية؛ حل مسألة باستعمال القاعدة.

4. ما يتغير في صيغة الأهداف من سنة إلى أخرى

- **الرابعة:** تغلب أفعال «يوظف التقنية الاعتيادية» و«يحدد الأرقام الناقصة» و«يكتشف الخطأ ويقوم بتصحيحه».
- **الخامسة:** يُضاف «يتوقع الأخطاء التي قد يقع فيها متعلم آخر» و«يقارب المجموع بالتقريب دون إنجاز العمليات»، وتظهر المنقلة وπ ومجموع زوايا المثلث.
- **السادسة:** يُضاف الخارج العشري المقرب بإفراط وتفريط، والأعداد الأولية، والرأسمال وسعر الفائدة، والكتلة الحجمية، ومنصف الزاوية، وحجم المجسمات.

💡 للمباراة: في أسئلة التحليل يُطلب أن تحكم هل نشاط ما «يحقق هدف التعلم»؛ فاقرأ الفعل (يتعرف / يوظف / يتوقع الخطأ / يحل وضعية) واربطه بالسنة، فمعظم الأخطاء تكمن في نسبة هدف إلى سنة غير سنته.