الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

الوثيقة المرافقة لمنهاج

الرياضيات

الطور الأول من التعليم المتوسط

جويلية 2015

محتويات الوثيقة

1.تقديم المادة وكيفية مساهمتها فى تحقيق الملامح

2.تقديم الميادين وصعوبات التعلم الخاصة بالمادة

3.اقتراح مخطط التعلم السنوى

4. اقتراح مقاطع تعلمية

5. الوضعية التقويمية

6.نشاطات المعالجة البيداغوجية

اقتراح شبكات التقويم ومعاييره ومؤشراته

7.اقتراح أركان أخرى خاصة بالمادة (أنواع أخرى من الموارد)

8.شروط وضع المنهاج حيز التطبيق

1.تقديم المادة وكيفية مساهمتها في تحقيق الملامح

الرياضيات أداة لاكتساب المعارف ووسيلة لتكوين الفكر، فهي تساهم في نمو قدرات التلميذ الذهنية وتشارك في بناء شخصيته ودعم استقلاليته وتسهيل مواصلة تكوينه المستقبلي، وهي تسمح للتلميذ باكتساب أدوات مفهوماتية وإجرائية مناسبة تمكنه من القيام بدوره بثقة وفعالية، في محيط اجتماعي متطلب أكثر فأكثر، في عالم شمولي يتحول باستمرار. وينتظر من تدريس الرياضيات تحقيق غرضين إثنين: أحدهما ذو طابع تكويني ثقافي والآخر نفعي.

يحتل تعلم الرياضيات في التعليم القاعدي مكانة هامة بفضل مساهمته المعتبرة التي يمكن أن يقدمها لتحقيق الأهداف المسطرة لهذا المستوى، فمن الأهمية إذن تأكيد هذا الدور في تكوين التلميذ.

إنّ تعلّم الرياضيات واستعمالها يساهمان بقدر كبير في اكتساب قدرات ذهنية وتطويرها بشكل منسجم، وذلك على مستوى:

- اكتساب كفاءات التجريد، والقدرة على توظيف الرياضيات لترجمة مشكلة مجردة أو ملموسة لها علاقة بالحياة اليومية أو بالمواد التعليمية الأخرى (الفيزياء علوم الطبيعة والحياة والإحصاء والأعلام الآلي وعلم الزلازل...) في تعبير خاص بالرياضيات.
- اكتساب كفاءات مثل طرح مشكلة بكيفية سليمة قصد حلها.

وعلى مستوى آخر، ولكون هيكلة الرياضيات قارة ومنسجمة وصارمة، فإن الرياضيات تضمن من خلال تطبيقاتها في العلوم الأخرى تعبيرا ملائما يسمح لمختلف المواد التعليمية أن تُشرح وتُصاغ بوضوح وتُفهم وتتطور.

إنّ الغرض قبل كل شيء في التعليم المتوسط هو دعم مكتسبات المرحلة الابتدائية بضمان ترابط جيد مع المرحلة المتوسطة وتحضير المرحلة البعدية، ويتمثل الأمر فيما بعد في تزويد التلميذ بمعارف تسمح له بحل مشاكل يمكن أن يواجهها سواء في حياته اليومية أو في تعلمات مواد أخرى، وهذا بإرجاعها عند الحاجة، إلى نماذج رياضية.

كما ينتظر من تعلم الرياضيات أن تساهم في التكوين الفكري للتلميذ، إذ ينبغي لهذا التعليم بالخصوص، أن يُدرِّب التلميذ على التفكير الاستنتاجي ويحثه على الدقة ويثير عنده التخيل ويطور ميزاته في العناية والتنظيم.

كما تساهم الرياضيات في بناء شخصية التلميذ ودعم استقلاليته وتسهيل مواصلة تكوينه المستقبلي.

ولأن الرياضيات حاضرة أكثر من أي وقت مضى في المحيط الاجتماعي والاقتصادي والإعلامي والثقافي للإنسان، خاصة مع تطور الوسائل التكنولوجية للحساب السريع مثل الآلة الحاسبة والحاسوب...، فمن الطبيعي إذن إدخال هذا البعد في المنهاج حتى يتحكم التلميذ تدريجيا في هذه الوسائل.

2.تقديم الميادين وصعوبات التعلم الخاصة بالمادة

2. 1 تقديم ميادين المادة

1. الأنشطة العددية

- **الحساب الذهني وتقدير رتب**

إن أحد أشكال "القدرة على الحساب" الأكثر أهمية يتمثل في القدرة على الحساب ذهنيا، لأن ذلك يفترض اكتساب آليات وخاصة الذهنية منها، والتي تكون ضرورية، إذ تعتبر حقيقةً أساس "الذكاء" و"المعنى". وكما كان الشأن في التعليم الابتدائي، فإن نشاطات الحساب الذهني، المتعددة والممتدة على طول السنة حول مختلف المواضيع (القسمة الإقليدية، الأعداد العشرية، التناسبية...)، تسمح للتلميذ بأن يكون فعالا أكثر في حل المشكلات العددية وتهيئه لتعلّم الحساب الجبري.

والمقصود بتقدير رتبة مقدار هو إصدار حكم عن معقولية نتائج، وهذا يسمح للتلميذ بنقد أعماله وبالتالي القيام بتقويم ذاتي لها.

- **الكتابات العشرية و الكتابات الكسرية**

إن مفهوم العدد العشري، الذي سبق أن تعرض له التلميذ في التعليم الابتدائي، يبقى مصدرا لكثير من الصعوبات عند الدخول في التعليم المتوسط. وتحسين المعارف في هذا الموضوع يتطلب ممارسة طويلة، خاصة وأن بعض العادات (مثل تعليم الأعداد العشرية انطلاقا من القياس أو العملة، أو طريقة قراءة الأعداد...) تخلق، عند التلاميذ، تمثيلات من النوع: العدد العشري هو تجاور عددين طبيعيين بينهما فاصلة، تؤدي هذه التمثيلات إلى وقوع التلاميذ في أخطاء عند مقارنة أعداد عشرية والحساب عليها. وعليه ينبغي حث التلاميذ على استعمال، حسب الحاجة والوضعية، قراءات تعطي معنى أكثر للعدد (مثال: يمكن قراءة العدد 15,256 بكيفيات مختلفة: خمسة عشر وحدة ومائتان وستة وخمسون جزءا من الألف أو خمسة عشر وحدة وجزءان من العشرة وخمسة أجزاء من المائة وستة أجزاء من الألف)، وعلى استعمال الكتابات المختلفة للعدد العشري (مثال:

$$15,256 = \frac{15256}{1000} = 15 + \frac{2}{10} + \frac{5}{100} + \frac{6}{1000} = 15 + \frac{256}{1000}$$

أما بالنسبة إلى الكتابات الكسرية، فقد تم إدخال الكسور البسيطة فقط في المرحلة الابتدائية. وفي هذه السنة نجعل التلميذ ينتقل تدريجيا من مختلف تمثيلات كسر(مؤثر، قيس، رسم) إلى تمثيلات عدد.

وفي الأخير، يكون التحكم في العمليات على الكتابات الكسرية عبر السنوات المختلفة للتعليم المتوسط.

- **القيم المضبوطة والقيم المقربة**

يصعب على كثير من التلاميذ إدراك أن الكتابة الكسرية هي ترميز يدلّ على عدد، كما هو الشأن بالنسبة إلى الكتابة العشرية. وأكثر من ذلك، فإن استعمال الآلة الحاسبة يجعل التلميذ يفضل الكتابة العشرية لنتيجة. وهذا ما يؤدي إلى الخلط بين القيمة المضبوطة وقيمة مقربة لعدد، لذا فمن الضروري تدقيق معنى كل من القيمة المضبوطة وقيمة مقربة لعدد.

- **استعمال الآلة الحاسبة**

- **العمليات على الأعداد العشرية**

إن استعمال الآلة الحاسبة:

- يساعد على التفكير في معنى العمليات.
- يسمح بطرح إشكالية التقريب.
- يجبر التلاميذ على التفكير في إجراءات تسمح باكتشاف أخطاء ترقينية.
- يطرح إشكالية تقدير رتبة مقدار نتيجة.
- يدخل صعوبة إضافية: عدد الأرقام بعد الفاصلة في حالة تجاوز قدرة استظهار الآلة.

- **حواصل القسمة، تقريب حاصل قسمة**

تسمح الآلة الحاسبة:

- بمساعدة بعض التلاميذ الذين يواجهون صعوبات في تعلّم خوارزمية القسمة أو إتقانها.
- بالقيام بالمقارنة الآلية بين حواصل القسمة $\frac{a}{b}, \frac{2a}{b}, \frac{3a}{b}, ...$ من جهة، و $\frac{a}{b}, \frac{a}{2b}, \frac{a}{3b}, ...$ من جهة أخرى.
- بطرح إشكالية تقريب حاصل القسمة والبحث عن قيمة مقربة له بحصر متتابع.

- **حل معادلات والحساب الحرفي**

الشروع في الحساب الحرفي وحل معادلات هما من بين أهداف برنامج السنة الأولى من التعليم المتوسط. سيتم هذا التعلّم انطلاقا من وضعيات مألوفة بالنسبة إلى التلميذ ستسمح له بإعطاء معنى دقيقا للرموز المستعملة.

- **حل معادلات بسيطة**

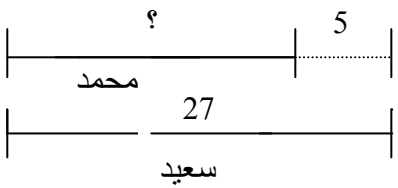
المعادلات المطلوب حلها هي من الشكل: $a + . = b$ ، $a - . = b$ ، $a \times . = b$ حيث a و b عددان معلومان.

في هذا المستوى ليس من الضروري الترميز إلى المجهول بحرف، يمكن استعمال رمز كيفي، مثل: . ، ؟، □ ،...

ويتم حل مثل هذه المعادلات:

- باستعمال رسم يترجم المعادلة.

مثال: لسعيد 5 سنوات أكثر من محمد وعمر سعيد هو 27 سنة؛ ما هو عمر محمد؟



بمحاولة إتمام مساواة ذات فرغات.

مثال: $12 + ? = 135$

- باستعمال معنى العمليات.

في المثال السابق، ما هو هذا العدد الذي نضيفه إلى 12 للحصول على 135؟

ملاحظة: إذا كانت الأعداد صغيرة، فيمكن استعمال جداول الجمع وجداول الضرب.

- **الشروع في الحساب الحرفي**

الكفاءة المستهدفة هي" تطبيق قانون في وضعية بسيطة" (انظر إلى المنهاج). يمكن استعمال بعض القواعد (حساب محيطات، حساب مساحات) مع تنوع الأسئلة والوضعيات.

مثلا: احسب طول مستطيل إذا علم محيطه وعرضه.

احسب أبعاد مستطيل محيطه معطى وطوله هو ضعف عرضه.

احسب طول ضلع مربع له نفس محيط مستطيل بعداه معلومان.

يجب ألا ننسى استعمال عدة كتابات ممكنة لنفس القاعدة(مساحة شبه المنحرف مثلا). يمكن أيضا استعمال حرف لوصف حساب، مثال:

أن نطلب من التلاميذ وصف سلسلة الحسابات التالية بشكل بسيط: ... , $7 \times 1{,}5 + 3$, $7 \times 8 + 3$, $7 \times 5 + 3$

يتعلق الأمر بجعل التلميذ يدرك فائدة الكتابة الحرفية $7x + 3$ لتلخيص هذه السلسلة.

يمكن أيضا مطالبة التلميذ باستعمال كتابة حرفية لترجمة تعبير مثل: أخذ ضعف عدد، إضافة 1 وضرب النتيجة في 4.

إن هذا النوع من الأمثلة يسمح بالعمل على قواعد كتابة العبارات وعلى الأقواس. و يلاحظ أن في مثل هذه الأنشطة، الرمز " = " غير مرتبط بالحصول على نتيجة.

- **الأعداد النسبية**

كان بناء مختلف المجموعات العددية سابقا لا يأخذ بعين الاعتبار الأعداد العشرية رغم حضورها القوي في محيط التلميذ. إذا وضعنا أنفسنا في استمرارية التعليم الابتدائي، فمن الطبيعي إذن أن نمدد مجموعة الأعداد العشرية ونسمي عددا نسبيا كل عدد عشري مسبوق بالإشارة + أو –وبهذا الشكل تصبح الأعداد الصحيحة النسبية أمثلة خاصة للأعداد النسبية.

2. تنظيم معطياتوالدوال

- **التناسبية**

قدّمت للتلميذ مقاربة أولى للتناسبية في التعليم الابتدائي، والأهم في السنة الأولى من التعليم المتوسط، هو التركيز على مختلف وضعيات التناسبية وعلى فكرة "نموذج" التناسبية الملائم، خاصة عندما يتعلق الأمر بـ :

- التقويم: مشكلات جمعية و ضربية، الرابع المتناسب...
- التقدير: عدد حبات الرز، القيمة المتوسطة لمقدار...
- التقسيم: التقسيمات المتناسبة، توزيع إرث...
- التكبير أو التصغير: المقياس...
- المقارنة: النسب المئوية.

وتكون الفائدة كذلك في اقتراح وضعيات لا تناسبية للتلاميذ. وعلى الأستاذ أن يترك الحرية للتلاميذ في تطبيق مختلف الإجراءات قبل تحقيق تناسق المعارف وتعميمها.

3. الأنشطة الهندسية

- **إنجاز مثيلات لأشكال هندسية.**

إن إنجاز مثيل لشكل هو نشاط يدعو التلميذ إلى تحليل هذا الشكل، بتعيين استقاميات ممكنة وزوايا خاصة وشرح بعض المميزات والاعتماد شيئا فشيئا على خواص العناصر الهندسية التي يجب إنجاز مثيلات لها وكذا استعمال إنشاءات وبسيطة ...

لإنجاز مثيلات لأشكال هندسية، كما ينص عليه المنهاج، يمكن استعمال عدة وسائل (الورق الشفاف، الورق المرصوف....)، ويتم ذلك بصفة إدراكية خصوصا. ولا ننسى مطالبة التلميذ بإنجاز مثيل لشكل باليد الحرة. سيراقب التلميذ رسوماته شيئا فشيئا باستعمال الأدوات الهندسية(الكوس، المدور، المنقلة، المسطرة المدرجة،...). هذا ما يسمح بإعطائه أكثر استقلالية في اختيار الوسائل التي يوظفها في نشاطات إنشاء وتمثيل الأشكال المستوية. فمثلا، لإنشاء محور قطعة مستقيم، يمكن للتلميذ استعمال سواء الكوس أو المدور، وبالتالي، ينبغي على التلاميذ معرفة محور قطعة: كمستقيم عمودي على القطعة في منتصفها، وكمجموعة النقط المتساوية المسافة عن طرفي هذه القطعة.

- **الأشكال المستوية: الأطوال والمحيطات والمساحات.**

إن مفهوم المساحة قد أدخل من قبل في التعليم الابتدائي. قصد دعم مكتسبات التلميذ في هذا المجال وتجنب تناول هذا المفهوم في شكل معالجة قوانين بالتركيز المبكر على الجانب الحسابي، يضع برنامج السنة الأولى من التعليم المتوسط كهدف "تعيين مساحة سطح مستو باستعمال ترصيف بسيط" بواسطة نقل وقص ولصق واستعمال مرصوفة.

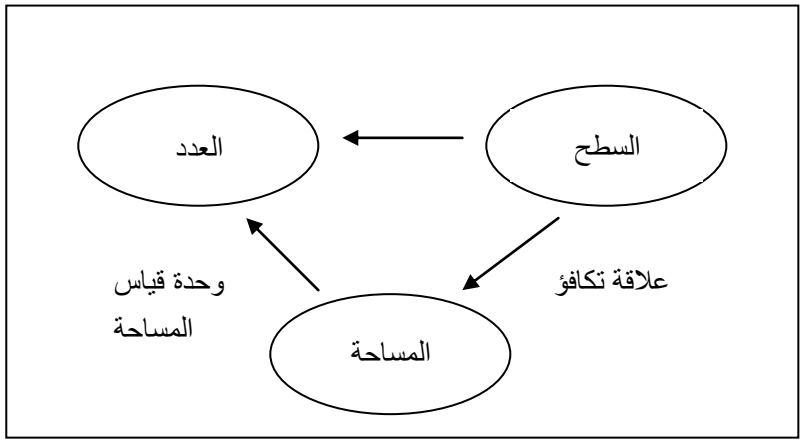
بالفعل، فإن عدة أعمال حول تعلّم المساحة بينت أهمية إدخال مفهوم المساحة كمقدار بدلا أن يتم ذلك انطلاقا من قواعد حسابية.

من وجهة النظر الرياضية البحتة، فإن علاقة التكافؤ"...لها نفس مساحة..." (التي تسمح باعتبار المساحة كمقدار) تكون معرفة باختيار وحدة مسبوقة بقيس السطح: لكل

سطحين، لهما نفس القيس، نفس المساحة.

لكن من وجهة نظر تعلّم التلاميذ، ينبغي أن يرتكز بناء هذه العلاقة على استعمال سند قابلية التفكيك والمطابقة المتساوية باستعمال إجراء " القص واللصق"، وبالتالي فإن هذا البناء يكون سابقا للقياس.

وهذا يعني اعتبار مساحة السطح كخاصية صامدة بالنسبة إلى بعض العمليات.



تبنى دراسة المساحات على العناصر القاعدية المذكورة في المخطط المقابل:

- السطوح المستوية (المجال الهندسي).
- المساحات(مجال المقادير).
- أقياس المساحات، أعداد حقيقية موجبة(المجال العددي).
- علاقة التكافؤ "...لها نفس مساحة..." وتسمح بالانتقال بين المجال الهندسي ومجال المقادير.
- وحدات قياس المساحات(الانتقال بين مجال المقادير والمجال العددي).

إن العمل بهذه العناصر يسمح بتحليل الوضعيات التي تكون فيها المساحة عبارة على مقدار وحيد البعد. لكن، تعتبر المساحة أيضا مقدارا ثنائي البعد بالنسبة إلى الطول، وهو ما يمكن تمثيله بالمعادلة: $A = L^2$.

تقترح على التلاميذ مختلف الوضعيات التي تدخل، بكيفية مختلفة، كلا من عناصر المخطط الموالي:

المجال العددي	مجال المقادير	المجال الهندسي
العدد	الطول المساحة	السطح

- تكون وضعيات المقارنة متعلقة أساسا بمجال المقادير: عندما نقارن مساحتي سطحين نقرر إن كانتا من نفس صنف التكافؤ. هذا لا يمنع استعمال المجالات الأخرى، لكن ذلك يبقى ثانويا بالنسبة إلى المقادير.
- في وضعيات القياس، تعطى الأهمية للأعداد والانتقال من المقادير إلى الأعداد باختيار وحدة قياس. تكون النتيجة المنتظرة في مثل هذه الوضعيات عبارة على عدد متبوع بوحدة.
- تختلف وضعيات إنجاز سطوح ذات مساحات معطاة عن الوضعيات السابقة تبعا للمهمة المعرفية المطلوبة من التلميذ: فإذا كان الأمر يتعلق بالمقارنة والقياس فهناك إجابة وحيدة لكل وضعية، أما إذا تعلق بوضعيات إنجاز سطوح فهي تقبل عدة إجابات صحيحة.

- **الزوايا**

يستمر التلميذ خلال السنة الأولى من التعليم المتوسط في استعمال، كما تعود على ذلك في التعليم الابتدائي، وسائل" تجريبية " (العين المجردة، الورق الشفاف، القوالب،...) لمقارنة وإنشاء وقياس الزوايا، قبل أن يصل تدريجيا إلى استعمال الأدوات الهندسية (المسطرة، المدور، المنقلة).

تتمثل الزاوية، في نظر بعض التلاميذ في المرحلة الابتدائية، في ثنائية من قطعتي مستقيم لهما نفس المبدأ، أو كعبارة قطعتين لهما نفس الطرف وحاملان مختلفان كذلك. بمثل هذا التصور، الشكلان اللذان يختلفان فقط في أطوال القطع التي تشكلها يظهران كممثلين لزاويتين مختلفتين.

هذا التصور يبقى قائما في مرحلة التعليم المتوسط ويمكن أن يشكل مصدرا لصعوبات قد تعترض التلاميذ، فمن الضروري إذن تشخيصها واقتراح وضعيات تسمح بزعزعتها.

- **التناظر المحوري**.

في التعليم المتوسط، تشكل التحويلات النقطية (التناظران، الانسحاب والدوران) أدوات قوية لحل مشكلات هندسية. في السنة الأولى، يدرس التناظر العمودي الذي أدخل من قبل في التعليم الابتدائي بواسطة الطي أساسا. وبمواصلة الارتكاز على أنشطة الطي، يكتشف التلميذ خواص هذا التحويل والتي ستستغل في إنشاء بعض الأشكال وتبرير بعض خواصها.

- **متوازي المستطيلات**

سبق للتلميذ، في التعليم الابتدائي، أن عالج متوازي المستطيلات (إنجاز مثيل، وصف، تمثيل، صنع). يتعلق الأمر، في هذه السنة بهيكلة هذه المكتسبات ودعمها بتمثيل أدق لهذا المجسم باستعمال المنظور المتساوي القياسات خاصة.

- **التعبير والترميز في الهندسة.**

قصد تسهيل تعلّم التعبير ومختلف الترميزات المقررة في المنهاج والسماح باستعمالها بفعالية، تقترح وضعيات متنوعة.

كما هو الشأن بالنسبة إلى الرموز، فتستعمل فقط حيث تكون الفائدة في ذلك وإلا، فيستحسن استعمال التعبير قصد تسهيل تعلّمه ومختلف الترميزات المقررة، وتمكين التلميذ من استعمال ذلك بفعالية.

3.اقتراح مخطط التعلم السنوي

يهدف مخطّط التعلّم السنوي إلى تنظيم التعلّمات السنوية في ميدان من ميادين المادة وفقا لِحُزَم من المفاهيم المتكاملة التي تسمح بخدمة الكفاءة الختامية الخاصة بالميدان من خلال التكفل مختلف مركباتها والذي يتم في شكل حلزوني ذهابا وإيابا. ينطلق مخطط التعلّم السنوي في ميدان من ميادين التعلّم من ضبط الكفاءة الختامية للميدان ثمّ مركبات هذه الكفاءة ثمّ بناء تبويب المحتويات المعرفية ضمن محاور حسب ما تقتضيه طبيعة مادة الرياضيات وأخيرا بناء وضعيات تعلمية بسيطة وفق هذا التبويب. وعليه فإنّ خدمة مركبة بعينها لا يتم بشكل خطي ولا بمعزل عن بقية المركبات بل في تكامل وانسجام معها. كما أنّ معالجة المحور الواحد يساهم في خدمة المركبات الثلاثة للكفاءة الختامية ويتكرّر ذلك مع كل محور بحيث يفترض أنّه عندما تنتهي معالجة جميع المحاور يكون الفعل التعليمي/التعلّمي قد أتى على جميع متطلبات الكفاءة الختامية في الميدان الخاص بها.

إنّ تقديم مخطط تعلمّات السنوي وفق النموذج أدناه لا يعني بأي حال من الأحوال أنّ التعلّمات تسير بشكل خطي، والقصد من تقديمه وفق هذا النموذج هو إبراز مختلف مكوّنات الكفاءة الختامية وكيفية العمل على تحقيقها وتسهيل عملية القراءة بما يسمح للأستاذ بإجراء تقويم لأدائه وأداء تلاميذه.

نقدم في الفقرة التي تلي هذا المخطط نماذج لوضعيات تعلمية بسيطة ثمّ وضعيات تعلّم إدماج المركبات المكوّنة لكفاءة الختامية.

للتذكير فإن وظائف مركبات الكفاءة تتوزع على إرساء المفاهيم وتوظيفها وفسح المجال للتلميذ بممارسة سلوكات تعبر عن القيم والمواقف التي تبناها المنهاج. ففي ميدان الأنشطة العددية نجد أنّ المركبة الأولى مخصصة لإرساء المفاهيم الرياضية والثانية مخصصة لتوظيف هذه المفاهيم بينما خصّصت المركبة الثالثة للتعبير والتبليغ وممارسة السلوكات التي تعبر عن المواقف والقيم التي لا يمكن أن تظهر عند المتعلّم إلاّ من خلال ممارسة الوضعيات المشكلة عبر المركبتين السابقتين. ونفس السياق والتصور يبقى قائما بالنسبة لميدان الأنشطة الهندسية وميدان تنظيم معطيات والدوال.

- **منوال مخطط التعلّم السنوي الخاص بميدان تعلّمي**

الكفاءة الختامية المستهدفة		وضعية انطلاقية شاملة			وضعية تعلّم إدماج المركّبات	وضعيات مشكلة تقويمية مرحلية	معالجة بيداغوجية مختلفة
	المركّبة1		وضعيات تعلّمية بسيطة	وضعية تعلّم الإدماج 1 - 2- ...			
	المركّبة2		وضعيات تعلّمية بسيطة	وضعية تعلّم الإدماج 1 - 2- ...			
	المركبة 3		**يتم التكفل بهذه المركبة عبر المركبتين السابقتين**				

- **جدول إجراء التعلّم السنوي لميدان الأنشطة العددية (كنموذج)**

الكفاءة الختامية للميدان	مركبات الكفاءة	إجراء التعلّم السنوي للميدان	وضعيات تعلّمية بسيطة	وضعية تعلّم الإدماج	وضعيات إدماج مركبات الكفاءة	وضعيات مشكلة تقويمية	المعالجة البيداغوجية
يحل مشكلات من المادة ومن الحياة اليومية بتوظيف الأعداد (الطبيعية، الكسور، العشرية، النسبية) والحساب في وضعيات مختلفة (المقادير ووحدات القياس، التعليم، المقارنة...)، والحساب الحرفي(معادلات بسيطة من الشكل: $a+x=b$ ، $a\times x=b$).	▪ يعطي معنى للأعداد(طبيعية، عشرية، كسور، نسبية) والمقارنة ويجري العمليات عليها ويمتلك بعض خواصها ويشرع في الحساب الحرفي. ▪ يوظف الأعداد (طبيعية، عشرية، كسور) وخواصها والتقنيات المتعلقة بالحساب العددي والحرفي والمقارنة في وضعيات مختلفة ويعبر عنها بصيغ لفظية أو رمزية سليمة. ▪ يستثمر المناسبات التي توفرها أنشطة القسم والوضعيات لتطوير الكفاءات العرضية وترسيخ القيم والمواقف.	الأعداد الطبيعية والأعداد العشرية: كتابة وحساب	▪ **وضعية تعلّمية بسيطة 1** (أنظر النموذج المرفق) ▪ **وضعية تعلّمية بسيطة 2** (أنظر النموذج المرفق) ▪ **وضعية تعلّمية بسيطة 3** ▪ **... إلخ**	▪ **وضعية تعلّم الادماج 1** (أنظر النموذج المرفق) ▪ **وضعية تعلّم الادماج 2** (أنظر النموذج المرفق) ▪ **وضعية تعلّم الادماج 3** ▪ **... إلخ**	(أنظر النموذج المرفق)	(أنظر النموذج المرفق)	(أنظر النموذج المرفق)
		الكتابات الكسرية					
		الكتابات العشرية والكتابات الكسرية					
		حل معادلات الحساب الحرفي					
		الأعداد النسبية					

- **وضعية انطلاقية شاملة**

في البداية يشرع الأستاذ بتقويم تشخيصي لمكتسبات التلاميذ في ميدان الأنشطة العددية، ثمّ يمكنه اقتراح الوضعية الانطلاقية الآتية:

قال تعالى: (مَثَلُ الَّذِينَ يُنْفِقُونَ أَمْوَالَهُمْ فِي سَبِيلِ اللَّهِ كَمَثَلِ حَبَّةٍ أَنْبَتَتْ سَبْعَ سَنَابِلَ فِي كُلِّ سُنْبُلَةٍ مِائَةُ حَبَّةٍ وَاللَّهُ يُضَاعِفُ لِمَنْ يَشَاءُ وَاللَّهُ وَاسِعٌ عَلِيمٌ) (البقرة:261).

مصداقا لهذه الآية الكريمة، كم حبة يحصد العم أحمد مقابل زرع حبة قمح واحدة ؟

يملك العم أحمد قمحا من النوع الجيد، وزن 1000 حبة منه $50g$.

كم سيحصد العم أحمد مقابل زرع 1000 حبة قمح؟ (تعطى النتيجة بالحبة، ثمّ بالغرام)

زرع العم أحمد هذا الموسم طنا ($1t$) من القمح في قطعة أرض مستطيلة الشكل بعداها $24m$ و $45m$.
قدّم للعم أحمد أبسط طريقة تمكّنه من معرفة كم سيحصد، ومردود الآر الواحد من أرضه.

إذا علمت أنّ النصاب الذي تجب فيه الزكاة من القمح هو $750kg$ ، والتي تقدّر بعُشر المنتوج ($\frac{1}{10}$). ساعد العم أحمد على حساب كم سيخرج زكاة منتوجه لهذا الموسم.

4. اقتراح مقاطع تعلمية

نقترح في هذه الفقرة أمثلة لوضعيات تعلّمية بسيطة تخدم مركبات الكفاءة الختامية، وهي تمس المركبات الثلاثة بدرجات متفاوتة نظرا للترابط الموجود بينها، إذ لا يمكن عزل امتلاك المعارف والإجراءات الوارد في المركبة الأولى عن توظيفها الوارد في المركبة الثانية أو عن ممارسة الكفاءة العرضية والقيم والمواقف الواردة في المركبة الثالثة. ولهذا وجب علينا أن ننظر إلى هذا التصنيف للكفاءة من منظور نظري يفترض أنّ الممارسة التعليمية/التعلّمية تجرى بشكل حلزوني ذهابا وإيابا بين المركبتين الأولى المعنية بإرساء المفاهيم والثانية المعنية بتوظيف هذه المفاهيم، بينما المركبة الثالثة المعنية بالكفاءات العرضية والقيم والمواقف نجدها حاضرة في كليهما. إنّ هذا التوضيب يعطي للأستاذ هامش مبادرة أكبر في تنظيم المقاطع التعلّمية في إطار الموارد المعرفية والموارد المنهجية التي تبناها المنهاج كما يمنح له ولتلاميذه مرونة أكبر في ممارسة الفعل التعليم/التعلّمي بما يسمح لهذا الفعل بالتكفل بشكل عملي بالمواقف والقيم التي لا يمكن أن تظهر إلا من خلال الممارسة في القسم وخارجه.

نحتاج في إعداد الوضعيات التعلمية البسيطة، إضافة إلى تحديد الكفاءة الختامية ومركبتها المعنية بالخدمة من خلال هذه الوضعية، إلى تبويب الميدان الخاص بهذه الكفاءة الختامية.

نقدم في هذه الفقرة أمثلة لوضعيات تعلّمية بسيطة تخدم مركبات الكفاءة الختامية المتعلقة بميدان الأنشطة العددية والتي نصها ما يلي:

يحل مشكلات من المادة ومن الحياة اليومية بتوظيف الأعداد (الطبيعية، الكسور، العشرية، النسبية) والحساب في وضعيات مختلفة (المقادير ووحدات القياس، التعليم، المقارنة...)، والحساب الحرفي(معادلات بسيطة من الشكل: $a+x=b$ ، $a\times x=b$).

تتكوّن هذه الكفاءة من 3 مركبات هي:

1. يعطي معنى للأعداد والمقارنة ويجري العمليات عليها ويمتلك بعض خواصها ويشرع في الحساب الحرفي.
2. يوظف الأعداد وخواصها والتقنيات المتعلقة بالحساب العددي والحرفي والمقارنة في وضعيات مختلفة ويعبر عنها بصيغ لفظية أو رمزية سليمة.
3. يستثمر المناسبات التي توفرها أنشطة القسم والوضعيات لتطوير الكفاءات العرضية وترسيخ القيم والمواقف.

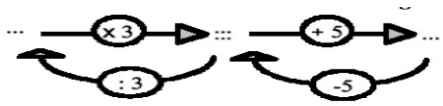
نقترح وضعيات تعلمية لخدمة المركبة الأولى مع التذكير بأنّ هذه الأمثلة من الوضعيات قد تمس المركبات الأخرى بدرجات متفاوتة نظرا للترابط الموجود بينها، إذ لا يمكن عزل امتلاك المعارف والإجراءات خواص للأعداد الوارد في المركبة الأولى عن توظيفها لإعطاء معنى الوارد في المركبة الثانية أو عن ممارسة الكفاءة العرضية والقيم والمواقف الواردة في المركبة الثالثة. ولهذا وجب علينا أن ننظر إلى هذا التصنيف للكفاءة من منظور نظري يفترض أنّ الممارسة التعليمية/التعلّمية تجرى بشكل حلزوني ذهابا وإيابا بين متناوب بين المركبتين الأولى المعنية بإرساء المفاهيم والثانية المعنية بتوظيف هذه المفاهيم بينما المركبة الثالثة المعنية بالكفاءات العرضية والقيم والمواقف نجدها حاضرة في كليهما. إنّ هذا التوضيب يعطي للأستاذ هامش مبادرة أكبر في تنظيم المقاطع التعلّمية في إطار الموارد المعرفية والموارد المنهجية التي تبناها المنهاج كما يمنح له ولتلاميذه مرونة أكبر في ممارسة الفعل التعليم/التعلّمي بما يسمح لهذا الفعل بالتكفل بشكل عملي بالمواقف والقيم التي لا يمكن أن تظهرإلا من خلال الممارسة في القسم وخارجه.

نحتاج في إعداد الوضعيات التعلمية البسيطة، إضافة إلى تحديد الكفاءة الختامية ومركبتها المعنية بالخدمة من خلال هذه الوضعية، إلى تبويب الميدان الخاص بهذه الكفاءة الختامية. وقد حددنا أعلاه الكفاءة الختامية الخاصة بميدان الأنشطة العددية. نستقر الآن على تحديد المركبة الأولى لهذ الكفاءة الختامية ونبوّب ميدان الأنشطة العددية في 6 محاور (وحدات تعلمية) هي:

الأعداد الطبيعية والأعداد العشرية: كتابة وحساب
الكتابات الكسرية
الكتابات العشرية و الكتابات الكسرية
حل معادلات
الحساب الحرفي
الأعداد النسبية

4. 1 أمثلة لوضعيات تعلّمية بسيطة من مختلف ميادين المادة

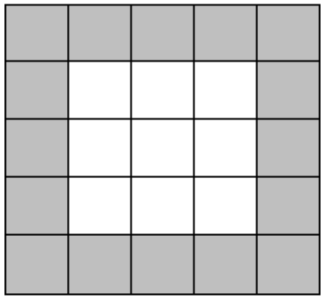
وضعية تعلمية بسيطة (1)

السنــة: أولى متوسط	**المادّة:** رياضيات
الميدان: أنشطة عددية	**المحــور:** العمليات على الأعداد الطبيعية و الأعداد العشرية
الكفاءة الختامية المستهدفة: يحل مشكلات من المادة ومن الحياة اليومية بتوظيف الأعداد (الطبيعية، الكسور، العشرية، النسبية) والحساب في وضعيات مختلفة (المقادير ووحدات القياس، التعليم، المقارنة...)، والحساب الحرفي(معادلات بسيطة من الشكل: $a+x=b$ ، $a\times x=b$).	
مركّبات الكفاءة المستهدفة: • يعطي معنى للأعداد(طبيعية، عشرية، كسور، نسبية) والمقارنة ويجري العمليات عليها ويمتلك بعض خواصها ويشرع في الحساب الحرفي. • يوظف الأعداد (طبيعية، عشرية، كسور) وخواصها والتقنيات المتعلقة بالحساب العددي والحرفي والمقارنة في وضعيات مختلفة ويعبر عنها بصيغ لفظية أو رمزية سليمة، • يستثمر المناسبات التي توفرها أنشطة القسم والوضعيات لتطوير الكفاءات العرضية وترسيخ القيم والمواقف.	
أهداف الوضعية التعلمية	• إعطاء معنى للعمليات العكسية • التمهيد لتقنية حل معادلة من الشكل $ax+b=c$. • ممارسة النشاط الرياضي الفعلي (التجريب ، التخمين ، ...)
خصائص الوضعية التعلمية وطبيعتها (المتغيرات التعليمية)	• برامج الحساب عامة سهلة البناء لأنها لا تحتاج إلى سياق خاص . • يبدو السؤال الأول سهلا ، فالهدف منه أن يتعرّف التلميذ على البرنامج في حدّ ذاته (السيرورة) • للإجابة على السؤال الثاني يمكن للتلاميذ القيام : بالتجريب، نمذجة الوضعية بمساواة تتضمن فراغات. 
السندات التعليمية المستعملة	نص مكتوب على قصاصات او السبورة.
صعوبات متوقعة	عدم وجود تقنية خاصة لحل المشكلة ، فهي تعتمد أساسا على معاني العمليات
نص الوضعية	اختار عددا أضربه في 3 أضيف إلى الناتج العدد 5 1. إذا اخترت العدد في البداية 8 ، ماهي نتيجة الحساب وفق البرنامج السّابق ؟ إذا كانت نتيجة الحساب وفق البرنامج السّايق هي 17، فما هو العدد المختار في البداية ؟
تمديد	يمكن التصرف في اختيار طبيعة الأعداد (المتغيرات الديداكتيكية) حسب الغرض من الوضعية.

وضعية تعلمية بسيطة (2)

السنــة: الأولى	**المادّة:** رياضيات
الميدان: أنشطة عددية	**المحــور:** التناسبية
الكفاءة الختامية المستهدفة: يحل مشكلات من المادة ومن الحياة اليومية بتوظيف الأعداد (الطبيعية، الكسور، العشرية، النسبية) والحساب في وضعيات مختلفة (المقادير ووحدات القياس، التعليم، المقارنة...)، والحساب الحرفي(معادلات بسيطة من الشكل: $a+x=b$ ، $a\times x=b$).	
مركّبات الكفاءة المستهدفة: • يعطي معنى للأعداد(طبيعية، عشرية، كسور، نسبية) والمقارنة ويجري العمليات عليها ويمتلك بعض خواصها ويشرع في الحساب الحرفي. • يوظف الأعداد (طبيعية، عشرية، كسور) وخواصها والتقنيات المتعلقة بالحساب العددي والحرفي والمقارنة في وضعيات مختلفة ويعبر عنها بصيغ لفظية أو رمزية سليمة، • يستثمر المناسبات التي توفرها أنشطة القسم والوضعيات لتطوير الكفاءات العرضية وترسيخ القيم والمواقف.	
أهداف الوضعية التعلمية	• إدراك الحاجة إلى استعمال النسب المئوية للمقارنة.
خصائص الوضعية التعلمية وطبيعتها (المتغيرات التعليمية)	• الأعداد مختارة بحيث يبدو أن الكعك الثاني أحلى من الأول. • اختيار مضاعفين لعدد للتركيز على الاجراءات وتجنبا للحساب الممل.
السندات التعليمية المستعملة	نص مكتوب على قصاصات او السبورة.
العقبات المطلوب تخطيها	ترجمة كمية السكر في الكعك بنسبة.
نص الوضعية	أراد خلد شراء كعك، فتذكّر توصيات أستاذه للعلوم الطبيعية فيما يخصّ الصّحة والتغذية ومخاطر الإفراط في تناول السكريات، فقرأ على البيانات ما يلي: الكعك الأول: 400g فرينة و84g سكرا. الكعك الثاني: 600g فرينة و108gسكرا. التعليمة : ساعد خالد على التعرّف على الكعك الأقل حلاوة.
تمديد	1. ماذا تعني العبارة " يحتوي كعك على5% من السكر"؟ 2. كانت نتائج امتحان شهادة التعليم المتوسط بالنسبة إلى متوسطتين كما يأتي: الأولى: 150 ناجحا من بين 500 مترشحا. الثانية: 180 ناجحا من بين 600 مترشحا. أي المتوسطتين أحسن نتائجا؟

وضعية تعلمية بسيطة (3)

<table>
<tr><td colspan="2">السنــة: الأولى</td><td>المادّة: رياضيات</td></tr>
<tr><td colspan="2">الميدان: أنشطة عددية</td><td>المحــور: الحساب الحرفي</td></tr>
<tr><td colspan="3">الكفاءة الختامية المستهدفة:
يحل مشكلات من المادة ومن الحياة اليومية بتوظيف الأعداد (الطبيعية، الكسور، العشرية، النسبية) والحساب في وضعيات مختلفة (المقادير ووحدات القياس، التعليم، المقارنة...)، والحساب الحرفي(معادلات بسيطة من الشكل: $a+x=b$ ، $a\times x=b$).</td></tr>
<tr><td colspan="3">مركّبات الكفاءة المستهدفة:
• يعطي معنى للأعداد(طبيعية، عشرية، كسور، نسبية) والمقارنة ويجري العمليات عليها ويمتلك بعض خواصها ويشرع في الحساب الحرفي.
• يوظف الأعداد (طبيعية، عشرية، كسور) وخواصها والتقنيات المتعلقة بالحساب العددي والحرفي والمقارنة في وضعيات مختلفة ويعبر عنها بصيغ لفظية أو رمزية سليمة،
• يستثمر المناسبات التي توفرها أنشطة القسم والوضعيات لتطوير الكفاءات العرضية وترسيخ القيم والمواقف.</td></tr>
<tr><td>أهداف الوضعية التعلمية</td><td colspan="2">• الانتقال من صياغة لفظية مكتوبة إلى صياغة رياضية.
• تعلّم التعميم.
• انتاج عبارة حرفية.</td></tr>
<tr><td>خصائص الوضعية التعلمية وطبيعتها (المتغيرات التعليمية)</td><td colspan="2">• السند مألوف بالنسبة إلى التلاميذ ويسمح بالتصديق على الحلول هندسيا.
• الشكل المعطى في البداية يكفي لإيجاد صياغة عامة أو إصدار تخمين، بعد بناء عدة أشكال بأبعاد مختلفة.
• يمكن أن تنتج عن المشكلة عدة طرق للحساب وبالتالي عدة قوانين.
• بإمكان كل التلاميذ إعطاء إجابة كنتيجة لإجراء شخصي.</td></tr>
<tr><td>السندات التعليمية المستعملة</td><td colspan="2">- نص مكتوب على قصاصات او السبورة مرفق بالشكل.</td></tr>
<tr><td>العقبات المطلوب تخطيها</td><td colspan="2">- نص المشكلة جديد بالنسبة للتلميذ، ولا يمكن أن يكون الجواب عبارة على كتابة بسيطة لقانون يعرفه التلميذ من التعليم الابتدائي (الأمر هنا غير حساب محيط مربع ولا مساحته).
- مستوى عمومية الصياغات.</td></tr>
<tr><td>نص الوضعية
مرفقة بطريقة تسيير ممكنة</td><td>تتعلق المشكلة بإيجاد قانون يسمح بحساب عدد البلاطات المظللة لشكل مرسوم وفق النموذج المقابل، مهما كان عدد البلاطات على ضلع المربع.</td><td>  </td></tr>
<tr><td>تمديد</td><td colspan="2">عمل حول برنامج حساب.</td></tr>
</table>

طريقة تسيير:

في هذه الوضعية:

- السند مألوف بالنسبة إلى التلاميذ ويسمح بالتصديق على الحلول هندسيا. لكن نص المشكلة جديد بالنسبة إليهم، ولا يمكن أن يكون الجواب عبارة على كتابة بسيطة لقانون يعرفه التلميذ من التعليم الابتدائي (الأمر هنا غير حساب محيط مربع ولا مساحته).
- الشكل المعطى في البداية يكفي لإيجاد صياغة عامة أو لإصدارتخمين، بعد بناء عدة أشكال بأبعاد مختلفة.
- يمكن أن تنتج عن المشكلة عدة طرق للحساب وبالتالي عدة قوانين.
- بإمكان كل التلاميذ إعطاء إجابة. ويمكن أن يتعلق الاختلاف في الإجابات بمستوى عمومية الصياغات.

الفترة الأولى

- **المرحلة الأولى:** البحث عن عدد البلاطات المظللة في الشكل المعطى.

توجيهات بيداغوجية

تعطى لكل تلميذ، ورقة مرصوفة مرسوم عليها الشكل أعلاه.

يتم البحث عن عدد البلاطات المظللة فرديا وبسرعة. ويهدف من جهة، فهم المشكلة من طرف التلاميذ، و من جهة أخرى، تجنب خلط محتمل بين المساحة والمحيط وعدد البلاطات المظللة.

إذا كان معظم التلاميذ يعطون الإجابة الصحيحة (16)، فيمكن أن نجد أيضا الإجابة (20) والتي سيرفضها التلاميذ مبررين: " نعد مرتين الأركان، يجب طرح 4 ".
لا نطلب هنا من التلاميذ شرح طرق الحساب. ويكون التصديق على النتيجة الصحيحة بالعد.

- **المرحلة الثانية:** تحويل المشكلة إلى شكل غير مرسوم.

توجيهات بيداغوجية

نطلب من التلاميذ حساب عدد البلاطات المظللة في مربع يتضمن ضلعه 37 بلاطة.

إن رسم الشكل وعد البلاطات ممكنان، لكن ذلك يكون مملا. وهذا سيحفز التلاميذ لإيجاد استراتيجيتهم الخاصة للحساب.

عند الحاجة، يمكن للتلاميذ الاستعانة بالرسم (يحضره ويعرضه الأستاذ على السبورة).

إجراءات الحساب المنتظرة:

$37+36+36+35$

$(37\times37) - (35\times35)$

36×4

$37\times4 - 4$

37+37+35+35 أو (35×2) + (37×2)

على الأستاذ تعيين الإجراءات المستعملة أكثر من قبل التلاميذ. وعندما تسجل كل الإجراءات، تتم المصادقة على الإجابة الصحيحة بواسطة العد على الشكل المعروض على السبورة.

الفترة الثانية: صياغة طريقة حساب.

يتعلق الأمر بتعميم طرق الحساب المحصاة في الفترة السابقة.

توجيهات بيداغوجية:

يوزع الأستاذ التلاميذ على أفواج (4 تلاميذ في كل فوج) ويعطي التعليمة التالية: " قد استعملتم طريقة لحساب عدد البلاطات المظللة عندما كان في ضلع المربع 37 بلاطة: الآن، المطلوب منكم هو وصف هذه الطريقة في جملة أو أكثر حتى تسمح بحساب عدد البلاطات المظللة بالنسبة إلى أي مربع مرسوم وفق نفس النموذج ".

ينبغي على الأستاذ أن يركز على النقطة الأخيرة، لأن التلاميذ سيميلون إلى وصف طريقتهم باستعمال العدد 37 بدلا من الصياغة العامة لإجراء الحساب.

الفترة الثالثة: إبراز مختلف إجراءات الحساب.

توجيهات بيداغوجية

الأستاذ يعرض كل الإجراءات المستعملة على السبورة. ويطلب من كل فوج:

- إقصاء الطرق التي لا تسمح بحساب عدد البلاطات المظللة مع التبرير.
- تجميع الصياغات المرتبطة بنفس إجراء الحساب لتفادي التكرار.

في الحوصلة الموالية، تكون البداية بالصياغات المقترحة للإقصاء من قبل التلاميذ. سيسمح التبادل بين الفوج الذي اقترح الصياغة وبقية التلاميذ إما بتأكيد الإقصاء وإما بإعادة الصياغة. وتكون هذه الفترة مناسبة للأستاذ للاهتمام بالشروحات والتبريرات التي يقدمها التلاميذ، مثل إبراز تناقض مع نتيجة صحيحة محصل عليها من قبل أو استدلال عام يرتكز على شكل...

الفترة الرابعة: الانتقال من صياغة إلى قانون.

يتعلقالأمر هذه المرة في الانتقال من صياغة لفظية مكتوبة إلى كتابة رياضية، يكون فيها عدد البلاطات المظللة معينا بحرف.

توجيهات بيداغوجية

يحافظ على نفس تنظيم القسم كما في الفترة السابقة. يقترح الأستاذ على التلاميذ: " سنبحث الآن عن كتابة حساب لعدد البلاطات المظللة يكون صحيحا بالنسبة إلى كل المربعات ".

يشرح الأستاذ : " عندما تواجه الرياضي مشكلة من هذا النوع، يعطي تسمية لعدد البلاطات على ضلع المربع، وليكن n (n يعين عددا)، ثم يكتب إجراءه للحساب باستعمال الحرف ن فقط ورمـــوز

(+،-، ×،÷) وأقواس وأعداد.

فالمطلوب منكم هو ترجمة طريقتكم في حساب يحترم قواعد الكتابة الرياضية، دون استعمال كلمات. "

تسجل على السبورة وبالنسبة إلى كل إجراء القوانين المقترحة. ويتم تصديقها بالرجوع إلى الصياغات المقبولة سابقا وكذلك بالرجوع إلى قواعد الكتابة الرياضية(الأقواس،

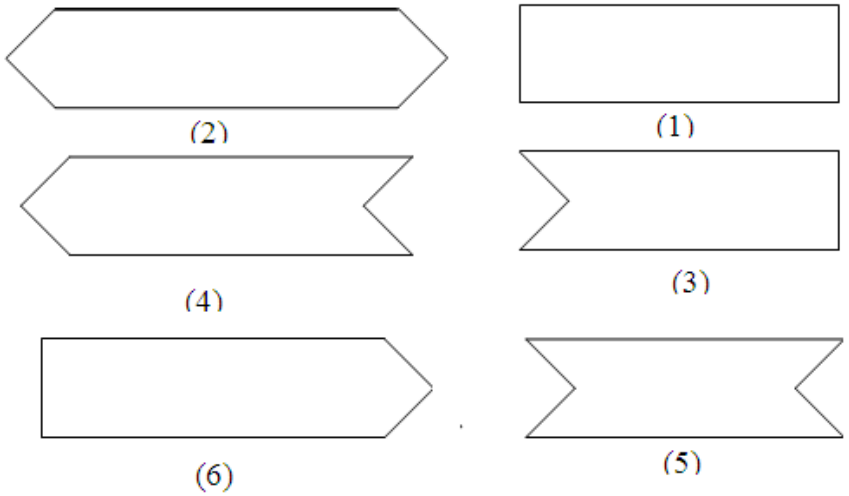
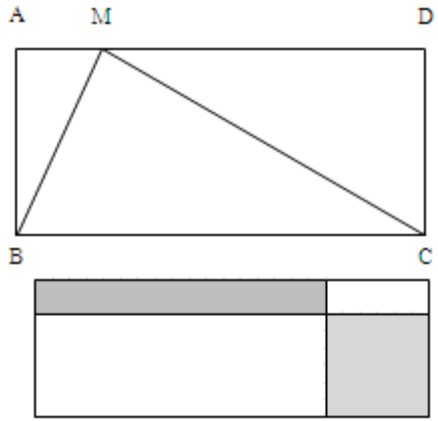
خواص العمليات...).

في الحوصلة، ينبغي إبراز النقاط التالية:
- يعوض حرف أية قيمة عددية.
- كتابات، يمكن أن تبدو مختلفة بالنسبة إلى التلاميذ لاستعمالها لحروف مختلفة، هي متطابقة لأنها تتعلق بنفس الإجراء.
- القوانين المكتوبة، رغم اختلافها، متكافئة. عندما نستبدل، في كل منها، الحروف بنفس العدد نحصل دائما على نفس النتيجة.

تطبيقات:
تعطى عدة تمارين حول الانتقال من تعابير لغوية إلى عبارات جبرية و العكس.

وضعية تعلمية بسيطة (4) من ميدان الأنشطة الهندسية

<table>
<tr><td colspan="2">السنــة: الأولى</td><td>المادّة: رياضيات</td></tr>
<tr><td colspan="2">الميدان: أنشطة هندسية</td><td>المحــور: مقارنة مساحات</td></tr>
<tr><td colspan="3">الكفاءة الختامية المستهدفة:
يحلّ مشكلات تتعلق بالأشكال الهندسية (وصف، تمثيل، نقل، حساب المساحة والمحيط، ...) وإنشائها باستعمال أدوات هندسية وخواص (الاستقامية، التعامد، التوازي، التناظر المحوري).</td></tr>
<tr><td colspan="3">مركّبة الكفاءة المستهدفة:
• يتعرّف على شكل هندسي (وصف، نقل، إنشاء، تكبير (أو تصغيره))، ويمتلك خواصا (الاستقامية، التعامد، التوازي، التناظر المحوري...)، ومصطلحات ورموز وتعابير متعلقة بالكائنات الهندسية.
• يوظف خواص الأشكال الهندسية والمصطلحات والرموز والتعابير والعلاقات المتعلقة بها بتقنيات إجرائية و أداتية سليمة، وينجز استدلالات وتبريرات بسيطة.
• يستثمر المناسبات التي توفرها أنشطة القسم والوضعيات لتطوير الكفاءات العرضية وترسيخ القيم والمواقف.</td></tr>
<tr><td>أهداف الوضعية التعلمية</td><td colspan="2">• مقارنة مساحتي سطحين.
• الانتقال من معايير تلقائية للمقارنة (مثل التقدير ألإدراكي) إلى المقارنة بواسطة المساحات.
• تطوير إجراءات مستقلة عن قياس المساحات.</td></tr>
<tr><td>خصائص الوضعية التعلمية وطبيعتها (المتغيرات التعليمية)</td><td colspan="2">• اختيار السطوح.
• عدم إعطاء أبعاد السطوح.</td></tr>
<tr><td>السندات التعليمية المستعملة</td><td colspan="2">- يقدّم إلى كل تلميذ ورقة مدوّن فيها النشاط.</td></tr>
<tr><td>العقبات المطلوب تخطيها</td><td colspan="2">- اختيار السطوح هو بحيث تكون إجراءات التطابق والاحتواء في المقارنة غير كافية.</td></tr>
</table>

نص الوضعية	إليك 6 سطوح مستوية. هل يمكنك ترتيبها من الأصغر مساحة إلى الأكبرمساحة؟ هل توجد من بين هذه السطوح التي لها نفس المساحة؟ برر إجاباتك.	
تمديد	**1)** قارن بين مساحة المثلث MBC و مساحة المستطيل ABCD **2)** قارن مساحتي الجزأين الملونين في الشكل المقابل	

● مثال لوضعيات إدماج ميادين المادة

السنــة: الأولى متوسط	**المادّة:** رياضيات
الميدان: كلها	**المحــور:** الأعداد والعمليات، استغلال معطيات، التناسبية، انجاز مثيل شكل، حساب مساحات ومحيطات.

الكفاءة الشاملة المستهدفة:

يحل مشكلات ويبرر نتائج ويوظف مكتسباته في مختلف ميادين المادة (العددي، الهندسي، الدوال وتنظيم معطيات).

الكفاءات الختامية المستهدفة:

- يحل مشكلات من المادة ومن الحياة اليومية:
  - بتوظيف الأعداد (الطبيعية، الكسور، العشرية، النسبية) والحساب في وضعيات مختلفة (المقادير ووحدات القياس، التعليم، المقارنة...)، والحساب الحرفي.
  - مرتبطة بالتناسبية وتطبيقاتها وتنظيم معطيات في شكل جداول أو مخططات و يقرؤها ويحللها.
- يحلّ مشكلات تتعلق بوصف وتمثيل وإنشاء بعض الأشكال الهندسية، باستعمال خواص الأشكال الهندسية المستوية المألوفة والمجسمات المألوفة والتناظر المحوري وأدوات هندسية.

أهداف الوضعية التعلمية	● توظيف خواص التناسبية في معالجة مشكل من الحياة اليومية. ● استخراج معطيات وترجمتها واستغلالها. ● التخطيط قبل التنفيذ، الاقتصاد. ● حساب مقادير وانجاز عمليات على الأعداد. ● التصور في الفضاء. ● انجاز أشكال.
خصائص الوضعية التعلمية وطبيعتها (المتغيرات التعليمية)	● الوضعية من الواقع المعيش، جذابة ومحفزة. ● الأعداد مختارة للتركيز على الاجراءات وتجنبا للحساب الممل. ● المعطيات غير بارزة وتستدعي تعيينها من قبل التلميذ. ● معالجتها تتطلب العمل في عدّة أطر.
السندات التعليمية المستعملة	- نص مكتوب. - تصميم، ودلو عليه بيانات.
العقبات المطلوب تخطيها	- التصور في الفضاء. - استغلال التصميم. - ترجمة البيانات الموجودة على الدلو.
نص الوضعية	انظر وثيقة أعمال الصيف

وثيقة أعمال الصيف

هذا مخطط غرفة.

على المخطط الزوايا محترمة ، ولكن ليس كذلك بالنسبة إلى الأطوال.

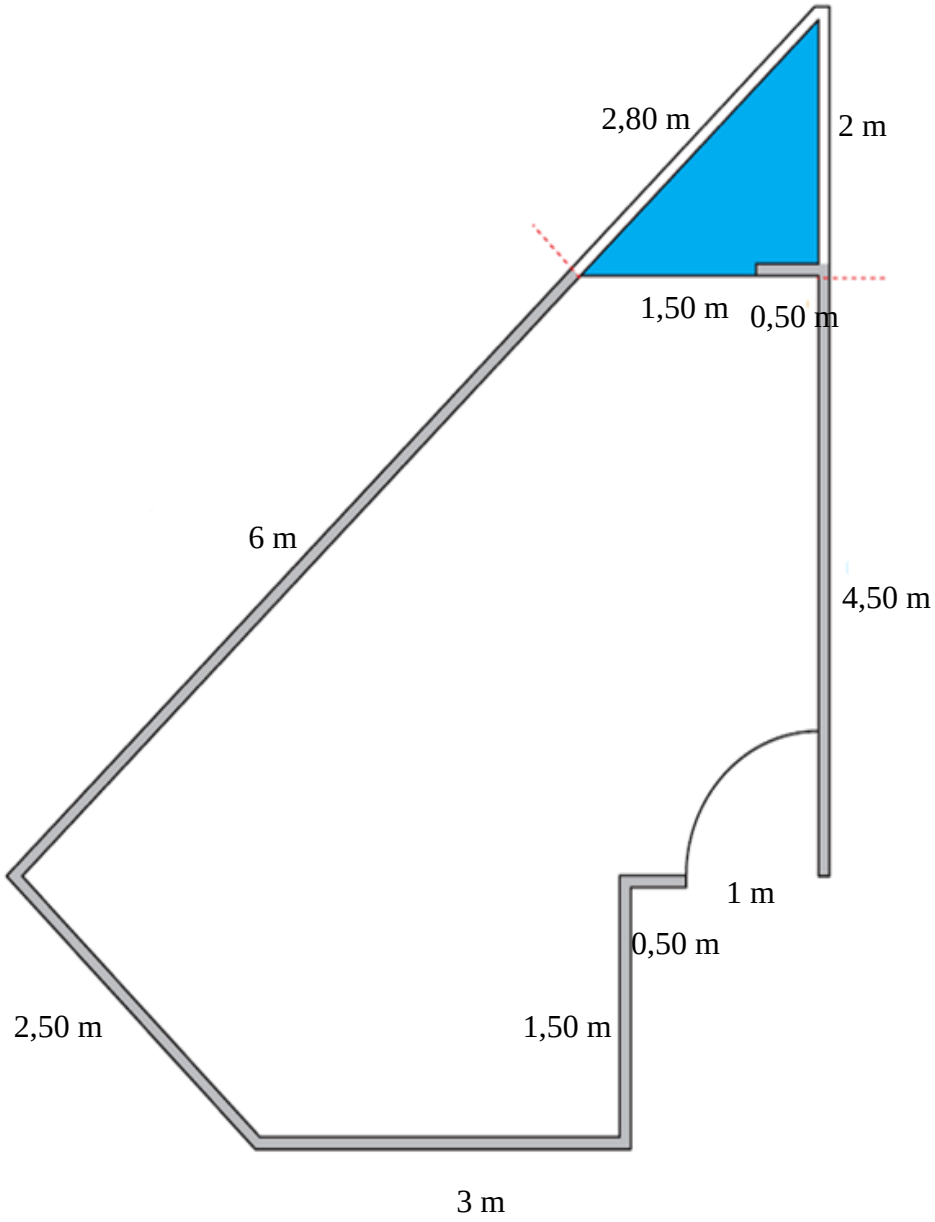
للغرفة مخرجان:

- باب عرضه 1 m وارتفاعه 2 m.
- فتحة زجاجية عرضها 1,50 m وارتفاعها 2 m، تطل على شرفة (تظهر باللون الأزرق على المخطط)

القياسات على المخطط هي الأبعاد الحقيقية للجدران والمخرجان.

الغرفة ارتفاعها 2,50 m، ويراد طلاء جدرانها.

استعمل البيانات المسجلة على دلو الطلاء لتعيين عدد الدلاء التي يجب شراؤها، علما أنّه يلزم طلي الجدران مرتين.



5. الوضعية التقويمية

وضعية تقويمية (1)

<table>
<tr><td colspan="2">السنــة: الأولى</td><td colspan="2">المادّة: رياضيات</td></tr>
<tr><td colspan="2">الميدان: تنظيم معطيات</td><td colspan="2">المحــور: التناسبية</td></tr>
<tr><td colspan="4">الكفاءة الختامية المستهدفة:
يحل مشكلات من المادة ومن الحياة اليومية مرتبطة بالتناسبية وتطبيقاتها وتنظيم معطيات في شكل جداول أو مخططات و يقرؤها ويحللها.</td></tr>
<tr><td colspan="4">مركّبة الكفاءة المستهدفة:
• يمتلك إجراءات متنوعة متعلقة بالتناسبية وتطبيقاتها، وتنظيم معطيات في جداول أو مخططات وقراءتها وترجمتها.
• يعالج وضعيات متنوعة في إطار مقادير وقياسات وباستعمال أعداد طبيعية وعشرية بسيطة، حول التعرف على وضعية تناسبية أو إتمام جدول تناسبية أو تحويل وحدات القياس أو النسبة المئوية أو المقياس والسرعة، وتنظيم معطيات في جداول أو مخططات وقراءتها وترجمتها.
• يستثمر المناسبات التي توفرها أنشطة القسم والوضعيات لتطوير الكفاءات العرضية وترسيخ القيم والمواقف.</td></tr>
<tr><td>معايير التقويم</td><td colspan="3">• ترجمة وتفسير معطيات بمختلف الطرائق.
• توظيف خواص التناسبية في معالجة مشكل من الحياة اليومية.
• التخطيط قبل التنفيذ، الاقتصاد.</td></tr>
<tr><td>خصائص الوضعية التقويمية وطبيعتها (المتغيرات التعليمية)</td><td colspan="3">• الأعداد مختارة للتركيز على الاجراءات وتجنبا للحساب الممل.
• قد يبدو للتلميذ نقصا في معطيات نص الوضعية وهو عدد زميلات مريم المدعوات.</td></tr>
<tr><td>السندات التعليمية المستعملة</td><td colspan="3">- نص مكتوب على قصاصات او السبورة.</td></tr>
<tr><td>نص الوضعية</td><td colspan="3">(العصير)
لتحضير 12كوبا من عصير برتقال بالليمون يلزم 2 kg برتقالا و 0,5 kg ليمونا و 0,5 kg من السُّكر وكوبان ماء.
• ثمن 1 kg من البرتقال هو 50 DA.•ثمن 1 kg من الليمون هو 30 DA•ثمن 1 kg من السُّكر هو 70 DA.
1) دعت مريم زميلاتها في القسم، وتريد تحضير 30كوبا من هذا العصير، ساعدها على معرفة الكمية الكافية من البرتقال والليمون والسكر.
2) إذا علمت أنّ ثمن القنينة الواحدة التي تحوي 6أكواب من هذا النوع من العصير هو 90 DA. ساعد مريم على معرفة المبلغ الذي ستوفره إذا حضرت العصير بدل شرائه.
3) ساعد مريم على ملء الجدول أدناه لتعلّقه في المطبخ واستعماله عند الحاجة:
<table>
<tr><td>عدد الأكواب</td><td>6</td><td>9</td><td>12</td><td>18</td><td>30</td></tr>
<tr><td>كمية البرتقال</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>كمية الليمون</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>كمية الكسر</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

شبكة التقويم(العصير)

المعايير / الأسئلة	وجاهة المنتوج: ترجمة سليمة للوضعية (م 1)	الاستعمال السليم لأدوات المادة (م 2)	الانسجام الداخلي للمنتوج (م3)	معيار النوعية (م4)
السؤال 1	- انتقاء العمليات المناسبة لحساب الكمية الكافية من البرتقال. - انتقاء العمليات المناسبة لحساب الكمية الكافية من الليمون. - انتقاء العمليات المناسبة لحساب الكمية الكافية من السكر. 2/	- الحسابات صحيحة وفق العمليات المختارة حتى وإن كانت الخوارزميات المختارة ليست الجيدة. 2/	- احترام الوحدة. - الأجوبة للأسئلة المطروحة منصوصة بوضوح بعد الحسابات - تقديرات محترمة. 2/	- الكتابة مقروءة. - لا يوجد شطب. - الجدول نظيف وواضحة. - النتائج النهائية ظاهرة بوضوح.
السؤال 2	- انتقاء العمليات المناسبة مبلغ التكلفة. - انتقاء العمليات المناسبة لتحديد عدد القنينات اللزمة وتكلفتها. - انتقاء العمليات المناسبة لتحديد المبلغ الموفر. 2/	- الحسابات صحيحة حتى وإن كانت الخوارزميات المختارة ليست الجيدة. 2/	- تسلسل العمليات. - الأجوبة للأسئلة المطروحة منصوصة بوضوح بعد الحسابات 2/	
السؤال 3	- اختيار العمليات المناسبة وملء الجدول. 2/	- ملء الجدولحسب العمليات المختارة بكيفية صحيحة. 2/	- الوحدات معطاة. - تقديرات محترمة. 2/	
المجموع	**6/**	**6/**	**6/**	**2/**

شبكة التصحيح(العصير)

	السؤال 1	السؤال 2	السؤال 3
م1	1 نقطة لمؤشرين ناجحين. 2 نقطتان لثلاثة مؤشرات أو أكثر. 2 /	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /	1 نقطة لمؤشرين ناجحين. 2 نقطتان لثلاثة مؤشرات أو أكثر. 2 /
6/			
م2	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /
6/			
م3	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /
6/			
م4	1 نقطة لمؤشرين ناجحين. 2 نقطتان لثلاثة مؤشرات أو أكثر. 2 /		
2/			

الموارد المعرفية والموارد المنهجية المجندة لحلّ الوضعية

	الموارد المعرفية	الموارد المنهجية
الأسئلة 1-2-3	- العمليات الأربع - التناسبية (الخواص) - تنظيم معطيات	- إجراء عمليات - تشخيص معلومة، الاستفادة منها. - ترجمة الوضعية إلى ما يسمح بمعالجتها رياضيا. - اختيار العمليات المناسبة. - ملء جدول تناسبية بمختلف الطرائق

الكفاءات العرضية المجندة لحلّ الوضعية

- قراءة وفهم نصّ.
- اختيار استراتيجية.
- تنفيذ الاستراتيجية.
- تبرير الاستراتيجية.
- التحقق من الاستراتيجية.
- تبليغ الحلّ.

وضعية تقويمية (2)

المستوى: الأولى من التعليم المتوسط	**الميدان:** الهندسة

الكفاءة الختامية

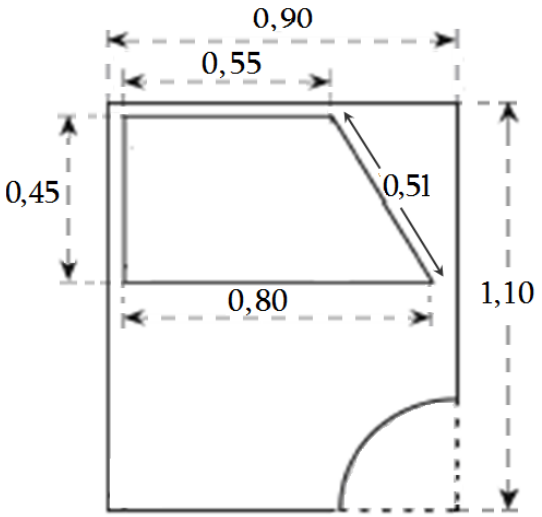
يحلّ مشكلات تتعلق بالأشكال الهندسية (وصف، تمثيل، نقل، حساب المساحة والمحيط، ...) وإنشائها باستعمال أدوات هندسية وخواص (الاستقامية، التعامد، التوازي، التناظر المحوري).

مركبات الكفاءة

- يتعرّف على شكل هندسي (وصف، نقل، إنشاء، تكبير (أو تصغيره))، ويمتلك خواصا (الاستقامية، التعامد، التوازي، التناظر المحوري...)، ومصطلحات ورموز وتعابير متعلقة بالكائنات الهندسية.
- يوظف خواص الأشكال الهندسية والمصطلحات والرموز والتعابير والعلاقات المتعلقة بها بتقنيات إجرائية وأداتية سليمة، وينجز استدلالات وتبريرات بسيطة.
- يستثمر المناسبات التي توفرها أنشطة القسم والوضعيات لتطوير الكفاءات العرضية وترسيخ القيم والمواقف.

نص الوضعية المشكلة

التمثيل المقابل هو لباب خلفي لسيّارة، وهو على شكل مستطيل ينقصه موضع العجلة وجزء منه فتحة زجاجية.
يريد صاحبها إعادة طلاءه.



(وحدة الأطوال هي المتر: m)

1) مثّل مخطط الزجاج بمقياس $\frac{1}{10}$.

2) قبل طلاء الباب، ينبغي وضع شريط تغطية حول الزجاج.
احسب، بالمتر، طول الشريط (تدور النتيجة إلى الوحدة).

3) علما أنّ موضع العجلة مساحته $0,07\ m^2$، وأنّ تغطية الطلاء المستعملة تقدّر بـ $300\ g/m^2$،
احسب بالغرام كتلة الصباغة اللازمة.

شبكة التقويم

المعايير / الأسئلة	وجاهة المنتوج: ترجمة سليمة للوضعية (م 1)	الاستعمال السليم لأدوات المادة (م 2)	الانسجام الداخلي للمنتوج (م 3)	معيار النوعية (م4)
السؤال 1	- انجاز مخطط الزجاج. - استعمال المقياس لحساب الأطوال على المخطط. - إجراء التحويلات الضرورية. 2/	- الحسابات صحيحة حتى وإن كانت الخوارزميات المختارة ليست الجيدة. - المخطط صحيح حتى وإن كانت الأبعاد المحسوبة ليست الجيدة. - التحويلات صحيحة حتى وإن كانت الوحدات ليست الجيدة./2	- المخطط يحترم شكل الزجاج. - تقديرات الأطوال محترمة. 2/	- الكتابة مقروءة. - لا يوجد شطب. - الأشكال نظيفة وواضحة. - النتائج النهائية ظاهرة بوضوح.
السؤال 2	- حساب طول الشريط. 2/	- الحسابات صحيحة حتى وإن كانت الخوارزميات المختارة ليست الجيدة. 2/	- وحدات القياس معطاة. - الأجوبة للأسئلة المطروحة منصوصة بوضوح بعد الحسابات/2	
السؤال 3	- تجزئة شكل إلى أشكال مألوفة بسيطة. - استعمال قواعد لحساب مساحات مختلف الأشكال. - تعيين مساحة الجزء المطلوب صبغه. - استعمال التناسبية لتعيين كتلة الصباغة./2	- الحسابات صحيحة حتى وإن كانت الخوارزميات المختارة ليست الجيدة. - التحويلات صحيحة حتى وإن كانت الوحدات ليست الجيدة. 2/	- وحدات القياس معطاة. - الأجوبة للأسئلة المطروحة منصوصة بوضوح بعد الحسابات 2/	
المجموع	**6/**	**6/**	**6/**	**2/**

شبكة التصحيح

	السؤال 1	السؤال 2	السؤال 3
م1	1 نقطة لمؤشرين ناجحين. 2 نقطتان لثلاثة مؤشرات أو أكثر. 2 /	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /	1 نقطة لمؤشرين ناجحين. 2 نقطتان لثلاثة مؤشرات أو أكثر. 2 /
م2	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /
م3	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /	1 نقطة لمؤشر ناجح. 2 نقطتان لمؤشرين أو أكثر. 2 /
م4	1 نقطة لمؤشرين ناجحين. 2 نقطتان لثلاثة مؤشرات أو أكثر. 2 /		

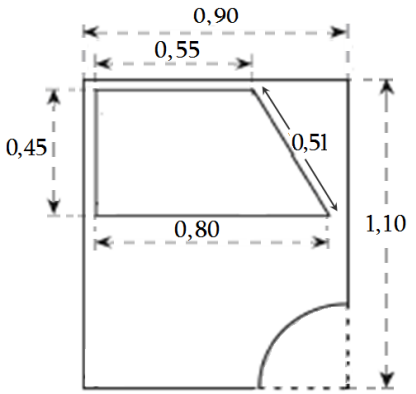
الموارد المعرفية والموارد المنهجية المجندة لحلّ الوضعية

	الموارد المعرفية	الموارد المنهجية
السؤال 1	- التناسبية - التوازي والتعامد - المقياس	- تحويل وحدة قياس الأطوال - استعمال مقياس - رسم مستقيم مواز يمرّ من نقطة معينة - رسم مستقيم عمودي يمرّ من نقطة معينة - تصغير رسم
السؤال 2	- التدوير إلى الوحدة - محيط شكل	- تعيين مدور نتيجة - حساب محيط شكل
السؤال 3	- مساحة شكل - التناسبية	- حساب مساحة شكل مألوف - تعيين مدور نتيجة

الكفاءات العرضية المجندة لحلّ الوضعية

- قراءة وفهم نصّ.
- اختيار استراتيجية.
- تنفيذ الاستراتيجية.
- تبرير الاستراتيجية.
- التحقق من الاستراتيجية.
- تبليغ الحلّ.

ملاحظة: يمكن للأستاذ، في حالة مستوى يسمح بذلك، أن يقترح الوضعية السابقة في الشكل الآتي:



(وحدة الأطوال هي المتر: m)

التمثيل المقابل هو لباب خلفي لسيّارة، وهو على شكل مستطيل ينقصه موضع العجلة وجزء منه فتحة زجاجية.
يريد صاحبها إعادة طلاءه.
التعليمة: علما أنّ موضع العجلة مساحته $0,07\ m^2$، وأنّ تغطية الطلاء المستعملة تقدّر بـ $300\ g/m^2$، احسب بالغرام كتلة الصباغة اللازمة.

6. نشاطات المعالجة البيداغوجية

تعتبر المعالجة البيداغوجية في إطار البيداغوجية الفارقية والتقويم التكويني نشاطا مرتبطا بالأخطاء المرتكبة من قبل المتعلّم، والنظرة الإيجابية للخطأ من قبل الأستاذ هي التي تقوده إلى التفكير في أنشطة المعالجة البيداغوجية التي هدفها السماح للمتعلمّ من تجاوز الصعوبات التي تعترض تعلّمه، وامتلاك موارد معرفية ومنهجية وتنمية كفاءات لم يتمكنمن تحقيقها بكفاية بعد تعلّم منجز.

وأنشطة المعالجة البيداغوجية تستند أساسا إلى التحليل الذي نقوم بها للأخطاء المرتكبة من قبل المتعلّم، والاجابة عن السؤال: "ما الذي يجب أن يميّز هذا النّوع من الأنشطة لكي تسهّل التعلّم ؟"، الأمر الذي يمكن تنفيذه باتباع الخطوات الآتية:

1) تحديد الأخطاء، والصعوبات التي تعترض تعلّم التلاميذ.
2) تحليل الأخطاء ووضع فرضيات حول إجراءات التلاميذ التي أدت إلى ارتكابها، وتحديد المصادر التي تستند عليها هذه الإجراءات.
3) التحقق من صحة هذه الفرضيات: كأن نبحث عن معلومات إضافية تأكدها أو تفندها، وذلك من خلال مقابلة مع التلميذ المعني لشرح إجراءاته، أو اختباره، أو ملاحظة تصرفاته أمام نشاط بسيط مقترح.
   إن هذه المرحلة مهمة جدا إذْ يترتب عنها تقرير الخطوات الموالية لها وكذا محتوياتها.
4) وضع (بناء) جهاز للمعالجة يشمل أنشطة المعالجة وكيفيات إنجازها وتسييرها مع التلاميذ.
5) تقويم جهاز المعالجة: هل غيّر التلميذ في إجراءاته؟ في إجاباته؟ هل هو مدرك لتطور تعلّماته؟

وتظهر المعالجة البيداغوجية في عدّة مستويات من فترات التعلّم:

- بعد معالجة وضعية تعلّمية بسيطة، حيث تبدو مواطن ضعف (قابلة للتحسين) لدى المتعلّم، أو ضعف التحكّم في المعارف، وهذه المعالجة هي المعالجة التقليدية.
- بعد وضعية تعلّم الإدماج، حيث يظهر ضعف المتعلّم في تجنيده للموارد.
- في نهاية الفصل الأوّل ونهاية الفصل الثاني، بعد نتائج التقويم المرحلي الفصلي.

7.اقتراح أركان أخرى خاصة بالمادة (أنواع أخرى من الموارد)

7 - 1 حل المشكلات

تمنح مناهج الرياضيات للتعليم المتوسط مكانة أساسية لحلّ المشكلات. فهي تؤكد بالخصوص أهمية حل المشكلات في اكتساب المعارف والكفاءات المستهدفة في المادة، الأمر الذي ينتظر أن يترجم ميدانيا في هيكلة النشاط الرياضي للمتعلم حول حل المشكلات.

يغطي حل المشكلات في الرياضيات نشاطات عديدة كلها تستند على استدلال التلميذ، هذه النشاطات التي غالبا ما تكون متداخلة يمكن ترجمتها في الكفاءات التالية:

- قراءة و ترجمة وتنظيم معطيات.
- الخوض في خطة بحث واستكشاف.
- ربط معارف مكتسبة وتقنيات وأدوات مناسبة لإنتاج حجة.
- تبليغ حل المشكل بوسائل متنوعة ومناسبة.

- **وظائف حل المشكلات**

يرتكز فهم واكتساب المعارف الرياضية على نشاط كل تلميذ والذي ينبغي تفضيله باستمرار.

ولهذا الغرض، تختار وضعيات تطرح مشكلات، تتدخل لحلها أدوات أي تقنيات أو مفاهيم تكون مكتسبة من قبل، لغرض الوصول إلى اكتشاف أو اكتساب مفاهيم جديدة. والتي تشكل، عندما تكون مدمجة جيدا، مفاهيم جديدة تسمح بدورها باكتشاف مفاهيم أخرى.

هكذا، يمكن أن يكون للمعارف معنى لدى التلميذ انطلاقا من التساؤلات التي يطرحها والمشكلات التي يبحث عن حلها.

وتختار وضعيات المشكلات بحيث:

- تأخذ بعين الاعتبار الأهداف المسطرة وتحليل مسبق للمعارف المستهدفة، و المكتسبات القبلية وكذا بالتصورات القبلية للتلاميذ.
- تسمح لكل التلاميذ بالانطلاق وذلك بتعليمات ترتكز في البداية فقط على المفاهيم المكتسبة بشكل جيد.
- تضع التلاميذ أمام مشكل ويرونه تحديا لهم يحاولون وضع تخمينات لحله.
- تسمح بإظهار نجاعة المفاهيم والإجراءات المستهدفة ثم التصريح بها وصياغتها.
- تمنح للتلاميذ وسائل لتصديق النتائج التي يتحصلون عليها.

إذا كان حلّ المشكلات يفضي أساسا إلى بناء معارف جديدة او توسيع معنى هذه المعارف والعمل على التحكم فيها، فإنه يعتبر بالإضافة إلى ذلك وسيلة هامة لتدريب التلميذ على سلوك البحث وإكسابهم كفاءات منهجية (وضع تخمين وتجريب محاولات، وضع فرضيات، تصور حلول، اختبار صحتها، التبرير).

هناك أربعة أنماط مشكلات يمكن إرفاقها بأهداف تعلمية مختلفة:

النمط	الوظيفة	المكانة
مشكل مفتوح	تعلّم البحث وتنصيب كفاءات منهجية	مستقل عن التعلمات المفاهيمية
وضعية مشكلة	بناء معرفة جديدة أو جانب جديد أو معنى جديد لمعرفة	للشروع في بناء معرفة جديدة
مشكل تطبيق	التدريب على اكتساب معنى معرفة جديدة	بعد بناء معرفة جديدة
مشكل إعادة استثمار	استعمال معرفة في سياق جديد يختلف عن السياق الذي تم فيه بناء المعرفة	لإثراء معنى معرفة ومجال تطبيقها
مشكل مركب أو إدماج	استعمال عدة معارف في آن واحد	بعد العمل على عدة معارف

مثال لوضعية تعلمية تستند على نشاط حلّ المشكلات(مربكة بروسو)

المستوى: السنة الأولى متوسط
الكفاءة المستهدفة: يحل مشكلات من المادة ومن الحياة اليومية مرتبطة بالتناسبية وتطبيقاتها وتنظيم معطيات في شكل جداول أو مخططات و يقرؤها ويحللها.

مدة الإنجاز: حصتان(ساعة لكل حصة)
المعرفة المقصودة:
1) إبراز عدم صحة الفكرة أن "التكبير هو دوما إضافة".
2) التكبير هو ضرب كل الأبعاد في نفس العدد (ليس بالضرورة عددا صحيحا).
نص الوضعية:

الفترة1
إليكم مربكة (puzzle) تتكون من أربعة قطع.
أنشئ تكبيرا (مربكة مكبرة) لهذه المربكة كأنه صورة لها مع احترام التعليمات التالية:
القطعة التي قياسها 4 cm على النموذج يكون قياسها 6 cm على المربكة المكبرة.
الفترة 2

نفس التعليمة، لكن القطعة 4 cm على النموذج يصير قياسها 6,8 cm على المربكة المكبرة.

حل:

في **الفترة 1**: معامل التكبير هو 1,5

النموذج	2	3	4	5	6
التكبير	3	4,5	6	7,5	9

في الفترة2 : معامل التكبير هو 1,7

النموذج	2	3	4	5	6
التكبير	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2

عناصر التحليل:

1-الإجراءات الممكنة

1- 1الفترة1

-إضافة2 لقياس كل قطعة.

-استعمال الخطية: البحث عن القياس الموافق لـ2 cm ، 6 cm، و 3 cm، 5 cm ، وربما المرور عن القياس الموافق 1 cm

- إضافة إلى قياس كل قطعة نصفه،
- ضرب كل الأبعاد في 1,5.

2-1الفترة 2

-استعمال الخطية: البحث عن القياس الموافق لـ2 cm ، 6 cm، و 3 cm، 5 cm ، وربما المرور عن القياس الموافق1cm

-ضرب كل الأبعاد في1,7

2-اختيار المتغيرات

- قياسات القطع هي أعداد صحيحة بسيطة و العلاقات الحسابية بينها بسيطة،
- اختيار معامل التكبير بسيط في الدورة 1 (1,5) وبعده يصبح أكثر تعقيدا (1,7 في الدورة 2) ، الشيء الذي يشجع على تطوير الإجراءات،
- يتم الرسم على ورق مرصوف (5 mm / 5 mm).

بتقديم الورقة المرصوف، نتجنب الصعوبات المتعلقة بإنشاء المستطيلات، التي ليست هدفا للنشاط.

تحضير الأدوات :

- مربكة نموذجية للتثبيت على السبورة(انظر الملحق 1)

-مربكة مجزئة إلى4 قطع للتوزيع على كل فوج(انظر الملحق 1)

-لكل مرحلة مربكة مكبرة يظهر فيها قياس واحد وهو 6 cm، (انظر الملحقين 2 و 3)

-نسخة للمربكة المكبرة على الورق الشفاف للتحقق من صحة مَنتوُج كل فوج.
-يسمح باستعمال للحاسبة

تنفيذ الحصة الأولى

انطلاق النشاط:

- يعْلَم الأستاذ التلاميذ أنهم سيعملون في أفواج (4 تلاميذ في الفوج)
- يُعلق الأستاذ المربكة الأصلية على السبورة ويوزع على كل فوج مربكة مماثلة مقطعة إلى4 قطع.
-يُعيد تلاميذ كل فوج تركيب المربكة للتأكد من أنه مطابق للمربكة المعلقة على السبورة.
- يختار كل تلميذ، من نفس الفوج، قطعة، ويقيس أبعادها ويسجل القياسات على القطعة. ويتم التحقيق جماعيا، بحيث يعمل الكل على الأعداد السليمة.
- يُعلق الأستاذ مربكة مكبرة على السبورة يظهر علها قياس واحد فقط و هو 6 cm الذي يوافق 4 cm على المربكة الأولى.
- يقدم الأستاذ التعليمات:

"

أطلب منكم صنع معا مربكة مكبرة مثل المعلقة على السبورة التي هي صورة للمربكة الأولى بحيث الضلع الذي كان قياسه 4 cm يصبح قياسه 6 cm في المربكة المكبرة.

حذار: كل واحد في الفوج يقوم بتكبير قطعة.
في نفس الفوج يجب الاتفاق أولا على كيفية عمل وبعد الانتهاء، تجمع القطع المحصل عليها للحصول على التكبير."

البحث – فترة 1:

-يتفق كل فوج على طريقة عمل للحصول على أبعاد كل قطعة من القطع المكبرة
-وبعد ذلك، يحسب كل تلميذ أبعاد القطعة المكبرة وينشئها.
- ثم يحاول أعضاء كل فوج جمع القطع للحصول على المربكة المكبرة.
- في حال الفشل، يدعى تلاميذ كل فوج للتحقق من صحة الحسابات و أبعاد القطع المنشأة.

التبادل الأول:

- نهتم فقط بالتلاميذ الذين لم يوفقوا،
-يطلب الأستاذ من كل فريق فشل في تركيب المربكة المكبرة كيف عمل لإيجاد أبعاد القطع المكبرة.
- للختام: يحتفظ : "إضافة 2 cm لكل بُعد لا يسمح بالحصول على تركيب مربكة مكبرة".

البحث – فترة 2:

- يتواصل العمل داخل كل فوج.

الذين وفقوا يعدون ملصقة (ورقة كبيرة) يلصقوا عليها المربكة المكبرة ويبينون الطريقة التي انتهجوها ويسجلون الحسابات التي أجروها للحصول على أبعاد كل قطعة.

الذين لم يوفقوا:

- يبحثون عن طريقة تسمح بالحصول على تكبيرا للمربكة.
- بعد ذلك كل تلميذ يصنع قطعته.
- بعد الانتهاء من صنع كل القطع، يحاول الفوج جمع القطع للحصول على تكبيرا للمربكة.

التبادل الثاني:

-الأفواج الذين فشلوا في المحاولة الثانية يطلب منهم توضيح إلى أين وصلوا.

- تعرض ملصقات هذه الأفواج ويعلق عليها أصحابها، وتناقش و يتم التصديق عليها من قبل تلاميذ القسم وبمقارنة المربكة المحصل عليها بالمربكة النموذجية.
- الأفواج الذين وفقوا في المحاولة الثانية يقارنون طريقتهم مع الطرق المعروضة على الملصقات وفي حالة وجود طريقة جديدة تُوضح هذه الأخيرة ويسجلها الأستاذ على ملصقة جديدة.

إذا لم يصل أي فوج إلى حل في المحاولة الثانية، يستمر البحث جماعيا. يطلب من التلاميذ تقديم اقتراحات تخضع بدورها للتصديق (مناقشة وإنشاء وتحقق).

الحوصلة :

يسأل الأستاذ التلاميذ عن كيفية صنع مربكة مكبرة حول ما يجب الاحتفاظ به:

- "إضافة نفس القياس ،2 cm ، لكل بُعد لا يسمح بالحصول على مربكة مكبرة.
- توجد عدّة طرق ممكنة للحصول على المربكة المكبرة(تقدم فقط الطرق المستعملة من طرف التلاميذ)

طريقة1 :

4 cm يقابلها6 cm

2 cm الذي هو نصف 4 cm يقابلها نصف 6 cm أي 3 cm

6 cm الذي هو 3 مرات 2 cm يقابلها ثلاث مرات 3 cm أي 9 cm

أي2 cm + 4 cm = 6 cmيقابلها6 cm + 3 cm = 9 cm

...الخ...

طريقة 2 :

لكل بعد نضيف نصفه.

طريقة 3 :
نضرب كل البعد في العدد 1,5

تنفيذ الحصة الثانية

المرحلة 3

نفس المربكة النموذجية ولكن يختار معاملا أكثر تعقيدا(1,7)لتشجيع ظهور الطريقة الذي تستعمل فيها معامل التكبير..

انطلاق النشاط :

- تشير إلى أن المربكة الأولية هي نفسها (ونتركها ملصقة على السبورة).
- يوضح أننا ننجز تكبيرا جديدا لمربكة التي (انظر الملحق 3) ويلصق على السبورة ، يظهر عليه قياس واحد وهو 6,8 cm الموافق لـ 4 cm على النموذج.
- تقديم التعليمات :
- "اطلب منكم صنع معا مربكة تكون تكبيرا للمربكة النموذجية مثل المربكة المعلقة على السبورة بحيث أن الضلع الذي قياسه 4cm يصبح ضلع قياسه 6,8 cm في المربكة المكبرة.

حذار: كل واحد في الفوج يقوم بتكبير قطعة.

في نفس الفوج يجب الاتفاق أولا على كيفية عمل وبعد الانتهاء، تجمع القطع المحصل عليها للحصول على التكبير."

البحث:

-يتفق كل فوج على طريقة عمل للحصول على أبعاد كل قطعة من قطع المكبرة
-وبعد ذلك، يحسب كل تلميذ أبعاد القطعة المكبرة وينشئها.
- ثم يحاول أعضاء الفوج تركيب القطع للحصول على المربكة المكبرة.
- في حال الفشل، يدعى تلاميذ كل فوج للتحقق من صحة الحسابات وأبعاد القطع المنشأة والبحث عن طرقة تسمح بالتوفيق.
- يَعد كل فوج ملصق (ورقة كبيرة) يلصقوا عليها القطع المكبرة ويبينوا عليها الطريقة المنتهجة ويسجلوا الحسابات التي أجرءوها للحصول على أبعاد كل قطعة.

التبادل :

- نهتم أولا بالأفواج الذين فشلوا؛، يعرض كل فوج طريقته لكل القسم،
- يتم التصديق بمقارنة المربكة المحصل عليها بالمربكة الملصقة على السبورة،
- إذا لم يجد احد الحل:
  * قد يكون فكرة أحد الأفواج في الضرب في المعامل الذي يسمح بالمرور من 4 cm إلى 6,8 cm
  * يطلب من التلاميذ تذكر ما جرى في الحصة الماضية
- في هذه الحالة يمكن اقتراح الحاسبة التي تساعد على إيجاد المعامل وحساب أبعاد القطع المكبرة.
- ثم يتم صنع القطع و تجميعها للتحقق من صحة هذا السيرورة.

الحوصلة :

- عند الضرورة و إذا كان التلاميذ قد أضافوا نفس العدد لكل بعد، يؤكد مجددا أن "إضافة نفس العدد في لكل بعد لا يمكن من الحصول على المربكة المكبرة".

نختم بالطرق التي سمحت بالتوفيق:

الطريقة1: استعمال النسب بين أبعاد القطع التي تشكل المربكة (نفس طرق مرحلة 1)إذا لم تكون هذه الطريقة مستعملة فلا تقدم.

الطريقة2: ضرب كل بعد في نفس العدد وهو 1,7.

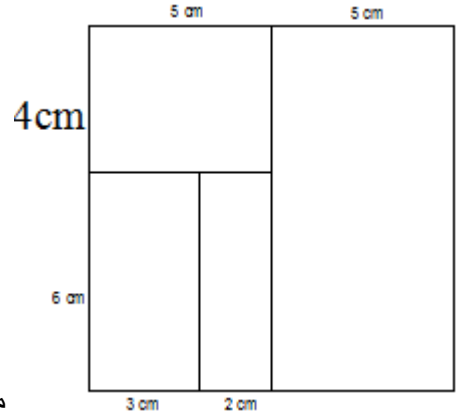
إعادة الاستثمار أو تمديد

1- أنشئ مثلث أبعاده :3 cm، 4cmو cm 5. مع جعل التلاميذ يلاحظون أنه قائم.

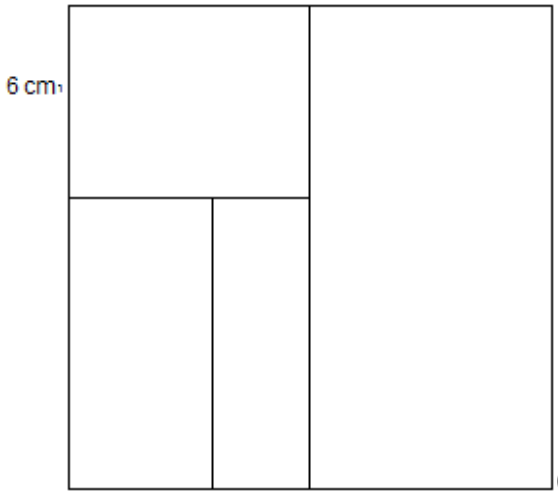
يطلب من كل تلميذ إيجاد أبعاد تكبير لهذا المثلث ثم إنشاءه والتحقق من أنهمن نفس النوع.

يطلب نفس النشاط لتكبيرات أخرى لهذا المثلث.

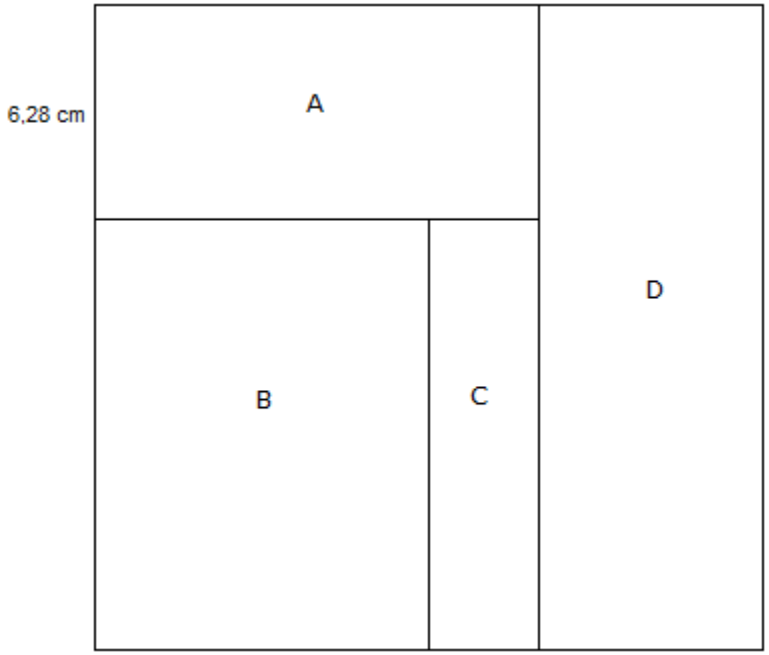
1- اقتراح مربكة مع قطعة لتكبير هذه للمربكة ويطلب صنع القطع الأخرى للتكبير.



ملحق (1)



ملحق (2)



ملحق (3)

7 - 2 التناسبية وتنظيم المعطيات والدوال والإحصاء

7-2-1 التناسبية

إن دراسة هذا المفهوم ممتدة على عدّة سنوات في التعليم الابتدائي وتتواصل في التعليم المتوسط.

في التعليم الابتدائي توظف التناسبية كأداة ولا تُدرَّس لذاتها. والغرض هو جعل التلاميذ يستعملون استدلالات بتطبيق مختلف أوجه التناسبية (خواص الخطية، معامل التناسبية) بصفة ضمنية. وفي نهاية هذه المرحلة، ترتبط فكرة التناسبية بإمكانية توظيف بعض الاستدلالات في وضعيات متعلقة بمفاهيم النسبة المئوية والسرعة والمقياس.

وطوال مرحلة التعليم المتوسط، نقوم بالدّراسة الآلية للتناسبية وتطبيقاتها قصد التطوير التدريجي لبعض الكفاءات لدى التلاميذ (مثل: حساب نسبة مئوية، سرعة متوسطة...) التي ستعوض الإجراءات الجزئية والشخصية المستعملة في التعليم الابتدائي.

حتى نتمكن من الإحاطة بالموضوع من مختلف جوانبه نتناول التناسبية في ثلاث أطر مختلفة:

إطار المقادير: استعمال أعداد "ملموسة" مرتبطة بكميات أو قياسات لإعطاء دلالة للأعداد المتدخلة.

إطار عددي: استعمال الإعداد بشكل مجرد.

إطار بياني: استعمال التمثيلات البيانية.

- **سياقات استعمال التناسبية**

- سياقات متداولة: مشكلات مرتبطة بالبيع والشراء (العلاقة بين الثمن والكمية).
- وضعيات لنمذجة ظواهر بالتناسبية، مثال: الكتلة واستطالة نابض في الفيزياء. حيث نلجأ إلى التجربة واستعمال مبرهنات.
- وضعيات تتدخل فيها التناسبية كأداة لبناء مفاهيم أخرى (المقياس، النسبة المئوية، السرعة المتوسطة، ...).

- **أنماط المشكلات المرتبطة بالتناسبية**

يمكن تصنيف المشكلات المرتبطة بالتناسبية إلى مشكلات:

- **التعرف على وضعية التناسبية انطلاقا من معطيات عددية**

مثال:
في المشكلات التالية، حدد المقدارين المتدخلين ثم بين إن كانا متناسبين أم لا؟

المشكلة1: لطبخ وجبة الغداء، استعملت الأم 750g من الرز لـ 3 أشخاص. ما هي الكمية التي يجب طبخها لـ 6 أشخاص.

المشكلة 2: في سن الـ 13 سنة، طول قامة صونية هو 1,30 m. كم يصبح طول قامتها عندما تبلغ 39 سنة؟

- **البحث عن معطيات ناقصة في وضعية تناسبية**

مثال 1:

سعر الحلويات متناسب مع عددها.
أتمم الجدول التالي.

عدد الحلويات	6	10		16
السعر (DA)	2100		4550	

مثال 2:

نستعمل خريطة ذات مقياس 1/25000 .

ما هي المسافة الحقيقية بالكيلومتر التي تمثلها قطعة مستقيم طولها 1 cm على الخريطة ؟

ما هي المسافة عل الخريطة بين قريتين تبعدان بـ 24 km ؟

- **مقارنة نسب (مقارنة خليط)**

مثال:

إليك كعكتان .

تحتوي الأولى على 400g من الفرينة وعلى 84g من السكر.

وتحتوي الثانية على 600g من الفرينة وعلى 108g من السكر.

أي من الكعكتين أكثر حلاوة.

- **الانتقال من إطار المقادير أو الإطار العددي إلى الإطار البياني والعكس.**

ينبغي إذن العمل على وضعيات متعلقة بهذه الأنماط في سياقات متنوعة. كما نعمل على اقتراح وضعيات أخرى يكون فيها نموذج التناسبية غير مناسب (استطالة نابض بدلالة الكتلة المعلقة، مساحة مربع بدلالة ضلعه، سعر السفر في سيارة أجرة بدلالة المسافة المقطوعة، ...).

إجراءات الحلّ

في التعليم الابتدائي، تكون المشكلات المتعلقة بالتناسبية مرتبطة أساسا بعمليتي الضرب والقسمة (مثال: سعر 3 كتب الرياضيات هو 3600 DA. كم سأدفع لشراء 6 كتب؟ كم سأدفع لشراء 30 كتابا؟). ونظرا إلى أنّ التحكم في الآليتين يتطلب وقتا فإنّ التلميذ يلجأ إلى إجراءات شخصية لحلّ هذه المشكلات قبل، يستعمل إجراءات "خبيرة".

يمكن ربط إجراءات حلّ مشكلات التناسبية بخواص الدالة الخطية والتي تكون ضمنية في بداية التعلمات:

خاصية التجميع: $f(x+y)=f(x)+f(y)$

خاصية التجانس: $f(\lambda x)=\lambda f(x)$

مع اعتبار الحالتين الخاصيتين للمرور بالوحدة (الرجوع إلى الوحدة) والقاعدة الثلاثية (مثال: يتنقل عصفور بنفس السرعة. ويقطع 63 مترا في 3 ثواني. ما هي المسافة التي يقطعها في 4 ثواني؟).

- استعمال تشكيل خطي، نستعمل فيه الخاصتين المذكورتين سابقا.
- استعمال معامل التناسبية
- استعمال تساوي نسبتين
- استعمال تساوي جداءين متصالبين
- استعمال تمثيل بياني.

- **تنظيم التعلمات**

في التعلمات المرتبطة بالتناسبية، تكون المتغيرات التعلمية متمثلة أساسا:
- العلاقة بين الأعداد المعطاة
- طبيعة الأعداد والحساب
- عدد ثنائيات الأعداد المعطاة لتسهيل إبراز معامل التناسبية
- طبيعة الوضعية، إن كانت مألوفة وتسمح بالتصديق على النتائج أو لا.

أما الصعوبات التي يمكن أن تعترض التلاميذ، فيمكن أن تكمن في :
- صعوبات للتعرف على المقادير المرتبطة في الوضعيات
- صعوبة التعرف إن كانت وضعية متعلقة بالتناسبية أو لا.
- صعوبة اختيار إجراء لحل المشكل
- صعوبة في تنفيذ الإجراء.

2-2-7 تنظيم معطيات والدوال

إن ضم موضوعي الدوال العددية وتنظيم معطيات في نفس المحور يترجم الإرادة في الارتكاز على وضعيات، تكون مستوحاة من مواد أخرى ومن الحياة اليومية، لتجسيد برنامج الرياضيات لمرحلة التعليم المتوسط.

وتعد التناسبية موضوعا أساسيا في برنامج الرياضيات لضروريتها في فهم كثير من العلاقات بين المقادير الفيزيائية.

هذا الموضوع(التناسبية) لا يعيدنا إلى مفهوم معين، بل يعيدنا إلى حقل مشاكل ناجمة عن مواد أخرى وكذا عن الحياة اليومية، والذي ترتبط به إجراءات حل وأدوات متنوعة جدا.

من وجهة النظر البيداغوجية، يتميز هذا الموضوع بالفترة الممتدة لتعليمه، وكون هذا التعلم، الذي شرع فيه في التعليم الابتدائي، يتواصل طوال فترة التعليم المتوسط. وتكون دراسة التناسبية وتطبيقاتها وكذا مختلف التعلمات المرتبطة بذلك موزعة على السنوات الأربعة.

في التعليم الابتدائي، تناول التلميذ مشاكل ضربية (من النوع: احسب سعر ك شيئا علما سعر ن شيئا)، وتم إدخال مفهومي النسبة المئوية والمقياس من خلال وضعيات ملموسة لغرض أساسي هو التحسيس بالفائدة منهما.

في السنة الأولى من التعليم المتوسط، تقترح على التلميذ نشاطات، بهدف دعم مكتسباته و إبراز بعض الخواص كالخطية ومعامل التناسب). كما ينتظر أن تسمح هذه النشاطات للتلميذ بتعميق كفاءاته حول وحدات القياس وبعض التحويلات.

إن إدراج موضوع " تنظيم معطيات " في البرنامج الجديد يفرضه الحضور المتزايد لمعطيات إحصائية في المحيط الاجتماعي والثقافي للتلميذ، وتعامله مع معطيات إحصائية وعددية في شكل جداول ومخططات وبيانات في مواد أخرى، وبالخصوص في الجغرافيا والعلوم الطبيعية والتكنولوجية، ويهدف هذا الإدراج أساسا جعل التلميذ متمكنا من وضع كشوفات إحصائية في شكل جداول ومخططات وبيانات وكذلك قراءتها وتحليلها قصد استخلاص معلومات .

3-2-7 تعابير إحصائية

يمثل مجال الإحصاء في برنامج السنة الرابعة حلقة وصل بين المرحلة المتوسطة والمرحلة الثانوية، وعلى هذا الأسس ينبغي العمل على تدقيق وتصحيح بعض المفردات بما يضمن الانسجام بين المرحلتين.

مثال: للالتحاق بمتوسطة "مولود فرعون" :

209تلميذا يستعملون النقل العمومي.

284تلميذا يأتون راجلين.

92 تلميذا يأتون في سيارات أوليائهم.

نسمّي **مجتمعا إحصائيا** مجموعة **الأفراد** الذين تخصّهم **الدراسة الإحصائية**.

في المثال السابق، يشكلّ تلاميذ متوسطة "مولود فرعون" المجتمع الإحصائي، أفراده تلاميذ هذه المتوسطة والدراسة الإحصائية تتمثل في كيفية التحاق التلاميذ بالمتوسطة (طبيعة النقل المستعمل).

نسمّي **التكرار الكلّي (المطلق)** للسلسلة المعتبرة عدد عناصر هذه السلسلة.

في هذا المثال، عناصر السلسة هي عناصر هذا المجمع والذي يتمثل في تلاميذ المتوسطة المذكورة : $209 + 284 + 92 = 585$.

نسمّي **متغيرا إحصائيا** أو **ميزة إحصائية** الشيء الذي تخصّه الدراسة الإحصائية والذي يشتمل عدة أنواع مختلفة، حيث يأخذ كلّ فرد من المجتمع المدروس نوعا واحدا فقط من هذه الأنواع.

ونسمّي **سلسلة إحصائية** مجموعة نتائج الدراسة الإحصائية.

في هذا المثال، المتغيّر الإحصائي هو طبيعة النقل المستعمل.

نسمّي **التكرار** المرفق بنوع معين للمتغيّر الإحصائي عدد مرّات ظهور هذا النوع.

في هذا المثال، تكرار التلاميذ الذين يستعملون النقل العمومي هو 209.

نسمّي **التواتر** (أو **التكرار النسبي)** المرفق بنوع معين للمتغيّر الإحصائي حاصل قسمة تكرار هذا النوع على التكرار الكلي.

في هذا المثال، تواتر التلاميذ الذين يستعملون النقل العمومي هو $\frac{209}{585}$ ويُعبّر عن هذه النتيجة بعدد عشري أو بنسبة مئوية.

نقول عن ميزة إنّها **كمّية** عندما تكون ممثّلة بعدد: العمر، المسافة، المدة، العلامة هي ميزات كمّية.

ونقول عن ميزة غير كمّية إنّها **نوعية**: الجنس، اللّون، الشهادة هي ميزات نوعية.

نقول عن ميزة كمّية إنّها **متقطعة** عندما لا تأخذ إلا قيما معزولة: عدد تلاميذ قسم معين، عدد الولادات خلال شهر في عيادة، العلامة المدورة إلى نصف نقطة هي ميزات كمّية متقطعة.

نقول عن ميزة كمّية إنّها **مستمرّة** عندما يمكنها أن تأخذ كلّ القيم المحصورة بين أيّ قيمتين من هذه السلسلة: المسافة من البيت إلى المتوسطة، قامات تلاميذ، درجة الحرارة هي ميزات كمّية مستمرّة.

عندما تكون قيم الميزة الإحصائية مرتبة ترتيبا تصاعديا، نسمّي:
التكرار المجمّع الصاعد لقيمة (أو لفئة) مجموع تكرار هذه القيمة وتكرارات القيم (أو الفئات) الأصغر منها.
التكرار المجمّع النّازل لقيمة (أو لفئة) مجموع تكرار هذه القيمة وتكرارات القيم (أو الفئات) الأكبر منها.
كما نعرّف بنفس الكيفية **التواتر المجمّع الصاعد** أو **النازل** لقيمة (أو لفئة).

7 - 3 الحساب الحرفي

7-3-1 من الحساب العددي إلى الحساب الجبري

إن الحساب الجبري من المحاور الهامة للتعليم المتوسط وهو أيضا من المستجدات بالنسبة إلى التلميذ القادم من التعليم الابتدائي. فتعلّمه هو من النقط الحساسة في تعليم الرياضيات في المتوسط.

إذا كان التحكم بكفاية في الحساب العددي يسمح للتلميذ بحل مشكلات تتطلب كفاءات حسابية، فيعتبر أيضا بمثابة مكتسبات قبلية ضرورية لتحويل وتوسيع الكفاءات المكتسبة على العبارات العددية إلى المجال الجبري.

ويتعلق الأمر بجعل التلاميذ ينتقلون تدريجيا من الحساب العددي إلى الحساب الجبري. ومرافقة التلميذ في هذا التعلّم يتطلب من الأستاذ عملا متوصلا ومتجددا عبر السنوات على العبارات الجبرية وإدراك رمز"=" وكذا مختلف معاني الحروف.

وتنظم هذه التعلّمات كما يلي:

في السنتين الأولى والثانية من التعليم المتوسط، يتم التحضير للحساب الجبري ومقاربته بتغيير كتابات عبارات عددية، واستعمال الأقواس وفهم عبارة تشمل حروف وحلّ معادلات بسيطة واستعمال قوانين (محيطات، مساحات، حجوم...).

في السنة الثالثة والسنة الرابعة، المطلوب هو التعلّم التدريجي والمتجدد للحساب حول الكتابات الكسرية، والنسب و التناسبات والجذور والحساب الجبري الفعلي مع تغييرات للعبارات الجبرية، والمتطابقات الشهيرة وحلّ معادلات والدوال الخطية والتآلفية.

- **معاني الحرف**

في التعليم الابتدائي وفي بداية التعليم المتوسط، يستعمل الحرف للترميز إلى وحدة قياس (m ; l ; h) ولتعيين كائن محدد (النقطة M، المستقيم d) كما يستعمل لتعيين مقدار في قانون قصد الاختصار كما في القانون A = L x l, ، حيث نعني بالحرف A المساحة وبالحرف L الطول وبالحرف l العرض. في التعليم المتوسط، يأخذ الحرف معاني جديدة غالبا ما تكون ضمنية بالنسبة إلى التلاميذ.

- **معنى متغير**

من بداية التعليم المتوسط، تصادفنا وضعيات يأخذ فيها الحرف معنى المتغير كما في حالة استعمال قوانين. عندما تكون قيمة بعض الحروف متعلقة بالقيم التي تأخذها حروف أخرى. من الممكن إذن العمل على تدريب التلميذ على مثل هذه المشكلات خاصة أنها مناسبة جدا للاستعانة بمجدولات.

- **معنى مجهول**

نعني بحلّ معادلة إيجاد كلّ القيم التي، إذا عوضنا بها المجهول، نحصل على مساواة صحيحة.

وحتى يكون مفهوم حلّ معادلة واضحا لدى التلاميذ، ينبغي التساؤل حول معنى التساوي الذي ألفه التلاميذ إلى حد الآن.

مثال:

يمكن توسيع وضعية عدد البلاطات المظللة إلى طرح مشكل تعيين عدد البلاطات على ضلع المربع حتى يكون عدد البلاطات المظللة هو 112 مثلا.

- **معنى غير معين**

الحرف لا يمثل أعداد معينة، بل أعداد كيفية كما في المتطابقات مثل $k(a+b)=ka+kb$ أين تكون المساواة صحيحة عامة. من الضروري الإشارة إلى ذلك من دون التطرق إلى المكممات بشكل يكون من متناول التلاميذ، مثل أن نقول:

من أجل كل القيم المعطاة للحروف a ، b و k ، لدينا: $k(a+b)=ka+kb$

في وضعية البلاطات المظللة، توجد عدة عبارات تسمح بحساب عدد البلاطات المظللة، نقول أنّ هذه العبارات **متكافئة.** نتحقق من هذا التكافؤ باستعمال قيم عددية قبل البرهان عن صحته بالحساب الحرفي. وفي تلك الكتابات المتكافئة، الحرف n له معنى كمية غير معينة فهو يمثل عددا كيفيا.

- **معنى وسيط**

يمثل الحرف كمية يفترض أن تكون معلومة بالنسبة إلى حروف أخرى يمكن أن يكون لها معنى المتغير كما في حالة تعريف دالة خطية $f: x \mapsto ax$ أو معنى مجهول كما في حالة معادلة $ax+b=0$ أو معنى كمية غير معينة كما في حالة عبارة من الدرجة الأولى $y=ax+b$ مثلا.

- **معاني التساوي**

يستعمل الرمز " = " بمعاني مختلفة طيلة تمدرس التلميذ:

- للإعلان عن نتيجة
- تساوي ضمن شروط : معادلات
- تساوي صحيح دائما: المتطابقات
- رمز للتعيين، كما في حساب $a+2b$ من أجل $a=1,3$ و $b=0,7$.

2-3-7 التعلمات المرتبطة بالحساب الحرفي

- **القوانين وإدخال الحروف**

يمثل إنتاج قوانين أو دساتير أولى التعلمات المرتبطة بالعبارات الحرفية.

في المثال المذكور أعلاه والمتعلق بحساب عدد البلاطات المظللة، يمكن أن يستعمل التلميذ إجراءات مختلفة تنتج عنها عبارات متنوعة ومتكافئة. كلّ عبارة حرفية هي ترجمة لطريقة حساب عدد البلاطات المستعملة من طرف التلاميذ.

- **حل مشكل جبريا**

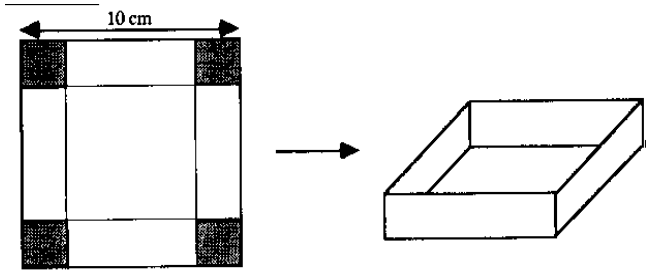
يتميّز حلّ مشكل جبريا بالمراحل التالية:

- ترجمة المشكل بمعادلة والذي يقتضي تعيين مقدار يمكن أن نعبّر عنه بكيفيتين.
- حلّ المعادلة
- الإجابة عن السؤال المطروح في سياق المشكل

مثال:

باستعمال صفيحة من الورق المقوى مربعة، ضلعها10 cm

وبقص من كلّ ركن منها مربع كما في الشكل نحصل على علبة متوازية المستطيلات دون غطاء.



ما هو ضلع المربع الذي يجب قصه من كل ركن

حتى يكون حجم العلبة $72\ cm^3$ ؟

- **جانبا عبارة جبرية: الجانب الهيكلي والجانب الاجرائي**

في التعلمات المرتبط بالعبارات الجبرية، ينبغي العمل على تمييز الجانبين المختلفين لنفس العبارة الجبرية:

- فإما أن يتعلق الأمر بالقيام بسلسلة عمليات قصد الوصول إلى نتيجة بإعطاء قيم عددية للحروف، فالأمر يرتبط بالجانب الإجرائي للعبارة.
- وإما أن نعتبر العبارة ككائن رياضي يسمح بالقيام بحسابات أخرى (اختصار، نشر، تحليل، ...).

- **الحساب الحرفي والبرهان**

يسمح الحساب الحرفي بالبرهان على صحة نتائج متعلقة بالأعداد الطبيعية وبالخصوص تلك المرتبطة بقابلية القسمة، كما يسمح بالبرهان على صحة بعض القواعد المرتبطة بالكتابات الكسرية.

7 - 4 الهندسة وتعلّم الاستدلال والبرهان

7–4-1 الهندسة

كل الأنشطة المنجزة في الهندسة في التعليم الابتدائي والمتعلقة بالوصف وإنجاز مثيلات الأشكال والصنع تأخذ بعين الاعتبار النمو النفسي- المعرفي للتلميذ. وهو في هذه المرحلة يدرك الأشكال بصفة إجمالية، ولا يرى أولوية الخواص ولا الارتباطات بينها في شكل استنتاجي.

في التعليم المتوسط لا يقتصر تعلّم الهندسة على تطوير البعد الإدراكي لدى التلميذ والاستعمال الوجيه للأدوات الهندسية فحسب، بل يتعداها إلى الشروع في تعلّم هندسة استنتاجية تعتمد على التعاريف والخواص ... إلخ وذلك بتمديد العمل على الاستدلال وتعلّم البرهان.

وعلى هذا الأساس ينبغي أن يُكَمَّلَ الإدراك الإجمالي للأشكال عن طريق الملاحظة بتميزيها بالخواص وذلك من بداية التعليم المتوسط، ليكون الانتقال بالتلميذ من هندسة

ملاحظاتية أو أداتية إلى هندسة استنتاجية تدريجيا. وحتى نضمن ذلك يجب أن يدرك التلميذ حدود الملاحظة أو الأداة وهذا بالعمل، طوال فترة تمدرسه، على جعله يطرح إشكالية صحة النتائج التي يتحصل عليها عن طريق الملاحظة أو استعمال الأداة ويعي أن هذا لا يسمح له باستخلاص حقائق، ولكن قد يساعده على وضع تخمينات ينبغي تأكيدها فيما بعد باستعمال معطيات ومعارف مؤسسة.

وعليه ينبغي اقتراح أنشطة على التلميذ تسمح لهم:

- بإدراك محدودية القياس لأجل الاستنتاج.
- وضرورة الانتقال من هندسة أداتية أو هندسة ملاحظاتية إلى هندسة استنتاجية.
- الإحساس بضرورة البرهنة.

7-4-2 لماذا الهندسة في التعليم المتوسط؟

يرتكز ميدان الهندسة أساسا على أشياء (نقط، مستقيمات، مضلعات، ...) وعلاقات (تعامد، توازي، ...) ما يجعل تعرّف التلميذ عليها والتحكم فيها ضروريان في مرحلة التعليم المتوسط، إلاّ أنّ هذا ينبغي أن يكون من خلال معالجة مشكلات تستدعي أشياء رياضية أو إجراءات تتطلب استعمال الأدوات الهندسية أو اللجوء إلى خواص مرتبطة باستدلالات.

ويمكن تنظيم ميدان الأنشطة الهندسية كما يأتي:

- **الأشياء:**
  - نقطة، مستقيم، نصف مستقيم، قطعة....
  - مضلعات
  - دائرة
  - أشعة
- **العلاقات:**
  - الاستقامية
  - زاوية قائمة، مستقيمان متعامدان
  - مستقيمان متوازيان
  - زوايا وعلاقات مترية
- **المقادير** (أطوال، مساحات، حجوم)
- **التحولات**
- **الهندسة في معلم**
- **الهندسة في الفضاء**

7–4-3 إنشاء أو رسم

ينبغي تمكين التلميذ، منذ بداية التعليم المتوسط، من التمييز بين الرّسم والإنشاء، وجعله يدرك المنتظر منه عمله أمام كل مهمّة منهما.

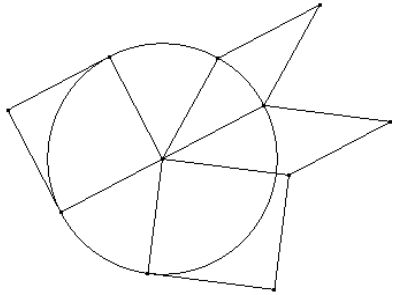
الرّسم مهمّة أداتية بحتة، تتمثّل في إنجاز شكل باليد الحرّة أو الأدوات، وأيا كانت الإجراءات المستعملة فإنّ تبريرها غير مطلوب، المهم هو الحصول على شكل صحيح يحقق الشروط وفي الرسم قد يلجأ التلميذ إلى المحاولة والتعديل.

الإنشاء هو إنجاز شكل يحقق شروط معيّنة، وفق إجراءات مبنيّة على خواص الشكل المطلوب والشروط، بحيث يكون شرح الإجراءات المستعملة وتبريرها بنفس أهمية الشكل الناتج، وهي مهمّة تجري في مرحلتين، أولاهما مرحلة التحليل التي عادة ما تكون على شكل منجز باليد الحرّة وعلى هذا الشكل يتم البحث والتعرّف على الشروط المتعلّقة بخواصه واللازمة لإنجازه. عندما تحدّد هذه الشروط تأتي مرحلة التركيب وإنجاز الشكل المطلوب.

من خلال حل مشكلات الإنشاء يدرك التلاميذ أهمية مرحلة التحليل، ويتمثل نشاطهم فيها في:

- تكوين صورة ذهنية للشكل المطلوب ورسمه باليد الحرّة.
- استعمال التشفير المناسب.
- التعرّف على خواص الشكل، وتحديد الوجيهة منها.
- تحديد إجراءات التركيب المناسبة.

إنّ استعمال برمجيات الهندسة الحركية مناسبة فعالة تسمح للتلاميذ بإدراك الفرق بين رسم شكل وإنشائه، وذلك عند تحريك بعض عناصر الشكل.



7–4-4 أنواع المشكلات في الهندسة

1) التعرُّف

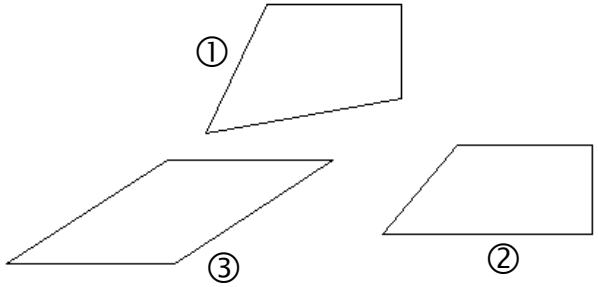
- **انطلاقا من اسم شكل مستوي أو مجسم**

مثال:

تمعّن جيِّدا في الشكل المرفق.

لوِّن أضلاع معين من هذا الشّكل.

لوِّن أضلاع مربّع من هذا الشّكل.



- **انطلاقا من وصف شكل مستوي أو مجسم**

مثال:

جدْ المضلع الموافق للوصف في كل مما يأتي:

له ضلعان متوازيان وضلعان غير متوازيين .....

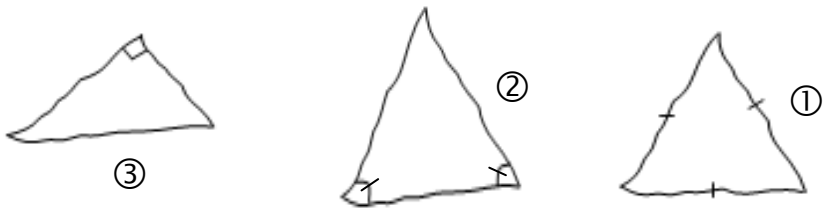
فيه كل ضلعين متقابلين متوازيين .....

له زاوية قائمة واحدة .....

- **انطلاقا من رسم مشفر**

مثال:

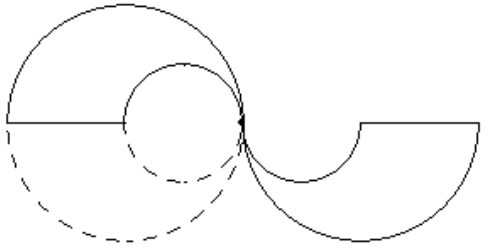
الأشكال المرفقة مرسومة باليد الحرّة، لاحظ تشفير كل منها وأعط طبيعته



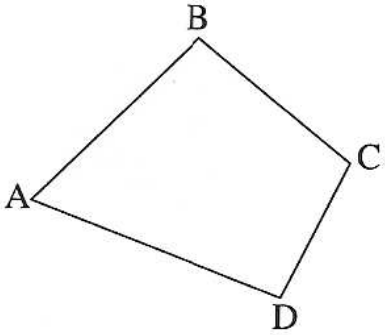
2) النقل (إنجاز مثيل مطا

مثالان:

1) اس فق لنقله على ورقة غير مسطّرة

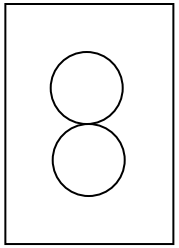


2) انجاز مثيلا مطابقا للرباعي باستعمال المدور ومسطرة غير مدرّجة.



3) تكبير/تصغير شكل مستوي أو مجسم

مثالان:



1) يمثل الرسم المقابل طابعا بريديا مستطيل الشكل بعداه26mm و16mm.
الرقم ثمانية المرسوم داخل هذا الطابع له نفس محاور التناظر مع الطابع البريدي ويتشكل من دائرتين قطر كل منهما 10mm. أنجز تكبيرا لهذا الرسم على كراسك بضرب كل الأبعاد في 5

2) كبّر الشكل المرفق بحيث الضلع الذي طوله 4 cm يصبح طوله6cm على الشكل المكبر.

4) إنشاء، إتمام شكل مستوي أو مجسم

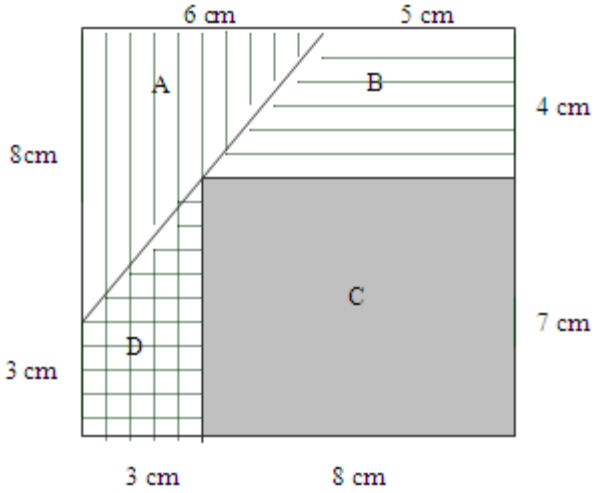
- **انطلاقا من برنامج إنشاء**

مثال:

ارسم دائرة مركزها O ونصف قطرها $3cm$

ارسم لها قطرين متعامدين ، سمّيهما $[AB]$ و $[CD]$.

ما طبيعة الرباعي $ACBD$ ؟



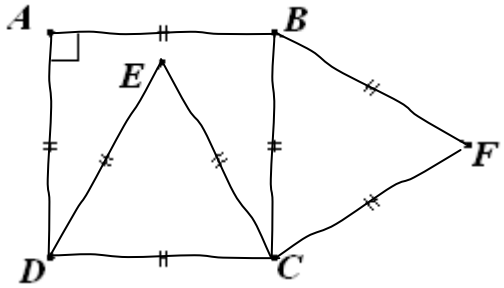
- **انطلاقا من وصف**

مثالان:

1) ABC مثلث قائم في A ومتساوي الساقين، و DBC مثلث متقايس الاضلاع حيث A و D من جهتين مختلفتين بالنسبة إلى $[BC]$.

ارسم شكلا مناسبا، وعيّن قيس الزاوية ABD.

2) ارسم قطعة مستقيم $[OA]$، وأنشئ النقط B ، C ، D بحيث $ABCD$ مربع مركزه O.



- **انطلاقا من رسم مشفر**

مثال:

أنشئ بدقّة الشكل المرفق

هل النقط A، E، F في استقامية ؟

5) وصف شكل مستوي أو مجسم.

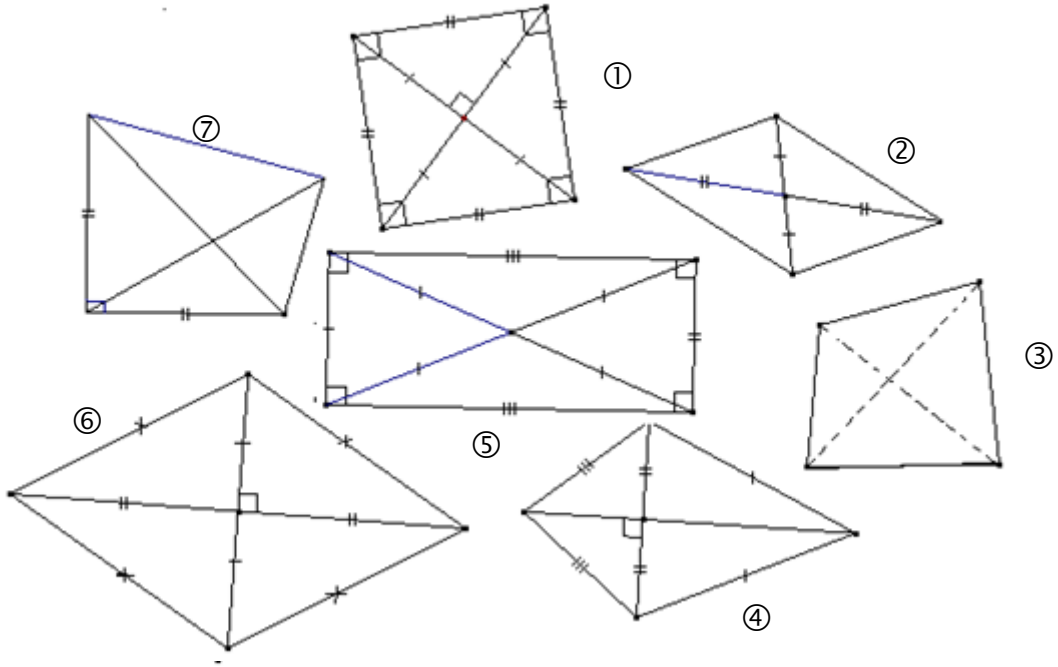
- **للتعرف عليه**

مثال: "لعبة الوصف"

يختار قائد اللعبة (أستاذ أو تلميذ) شكلا من بين الأشكال المرفقة أدناه يخفيه ويطلب من التلاميذ طرح أسئلة كتابيا لاكتشاف الشكل المختار.

ينبغي أن لا تحتوي الأسئلة على إرشادات حول اسم (1، 2 ، 3 ...) أو نوع الأشكال(مربع، معين...) أو تخطيط ولا الكلمات : فوق، تحت، يمين يسار، بين.

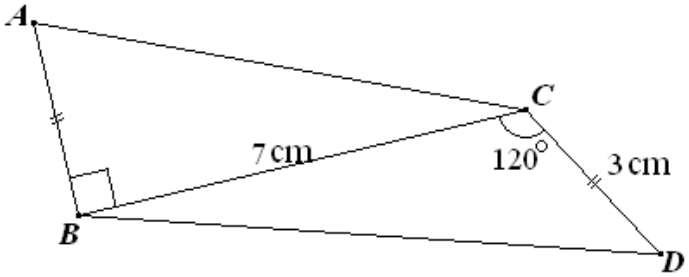
قائد اللعبة يُجيب فقط بـِ: "نعم" أو "لا" ويطلب إعادة صياغة السؤال الذي لا يستطيع أن يجيب عليه.



- **للسماح لشخص آخر برسمه**

مثال:

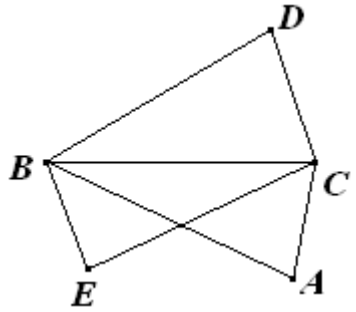
اكتب برنامج إنشاء يسمح لشخص آخر إنجاز الشكل المرفق



6) تمثيل شكل مستوي أو مجسم

مثال: موشور قائم ارتفاعه $8cm$، قاعدته مربّع طول ضلعه $3cm$. ارسم تمثيلا لهذا الموشور بالمنظور المتساوي القياس بحيث أحد أوجهه الجانبية مقابلا للناظر وبالأبعاد الحقيقية.

7) التبرير، ..، البرهان



- **تبرير نتيجة معطاة**

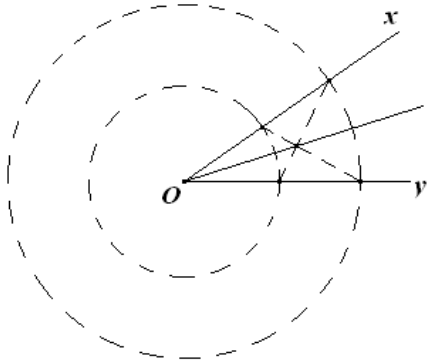
مثال:

النقط I، J، K مراكز الدوائر المحيطة بالمثلثات ABC، DBC، EBC على الترتيب.

لماذا يمكن التأكيد أنّ النقط I، J، K في استقامية ؟

- **تبرير إنشاء معطى**

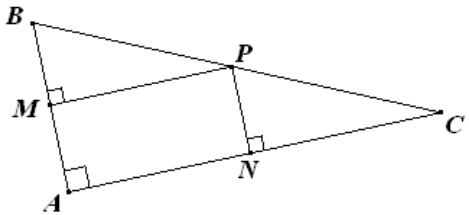
مثال:



xoy زاوية، برّر لماذا الإنشاء المقابل يسمح بالحصول على منصف الزاوية xoy.

- **تبرير نتيجة بعد تخمينها**

مثال:



أين نضع النقطة P حتى يكون الطول MN أصغر ما يمكن ؟

- **برهان نتيجة معطاة**

مثال:

$ABCD$ متوازي أضلاع، M منتصف $[AB]$ و N نظيرة D بالنسبة إلى النقطة M.

برهن على أنّ B متصف $[CN]$.

7-4-5 الاستدلال والبرهان

بنيت برامج التعليم المتوسط على كفاءات ينتظر تحقيقها من خلال حل مشكلات، ونشاط حل المشكلات يستدعي عدّة مهام، ينجزها التلميذ، ترتكز أساسا على ما يقوم به من استدلالات وتتمثل في:

- فهم المشكل (قراءة، ترجمة، ...).
- تخمين نتيجة.
- التجريب على أمثلة.
- التعليل.
- تحرير حل.
- تصديق نتائج.
- التبادل (التبليغ) حول الحل.

لذا يجب استغلال كل الفرص لتدريب التلاميذ على الاستدلال وتطوير قدراتهم على تقديم تخمينات وتبرير أجوبتهم والتعليل وتصديق أو عدم تصديق قضايا. ولا يتعلق الأمر بطبيعة الحال بمطالبة التلاميذ بتقديم (خطاب) رياضي صارم من البداية، إذْ سيأتي هذا تدريجيا، لكن ينبغي التمييز بين مرحلتين: أولاهما، وهي الأهم، وتتمثل في البحث وإنتاج حل، والثانية تنظيم وتحرير ما تم التوصل إليه.

ومن الأهمية أن نميّز بين الشرح والاستدلال والبرهان.

الشرح يكون من جهة المتكلم ويهدف إلى جعل نتيجة، مصدّقة من قبل المتكلم، مفهومة من طرف الغير.

الاستدلال كل انتقال من حكم إلى آخر من خلال مبادئ محددة للوصول إلى نتيجة أو خلاصة.

البرهان هو الاستدلال الذي نقر من خلاله حقيقة إثبات ما.

يمكن التمييز بين نوعين من الاستدلال في الميدان العلمي، وهما:

- **الاستقراء،** ويتمثل في الانتقال من معرفة حالات خاصة إلى القوانين (أو الخواص) التي تنظمها، من خلال دراسة عدّة أمثلة متجانسة.
- **الاستنتاج،** ويتمثل في النَّص، انطلاقا من قضية أو عدة قضايا تعتبر مقدّمات، على قضية هي النتيجة الحتمية.

يمكن للأستاذ ملاحظة فيما إذا كان التلميذ يستدل أو لا، سواء كان المنتوج مكتوبا أو شفهيا، كما يمكنه تحديد نوع الاستدلال المستعمل ومنه مساعدة التلميذ على تطوير هذه الكفاءة.

البحث عن برهان وإنتاجه في الهندسة (هناك استراتيجيتان)

الاستراتيجية الأولى: تسلسل إلى الأمام

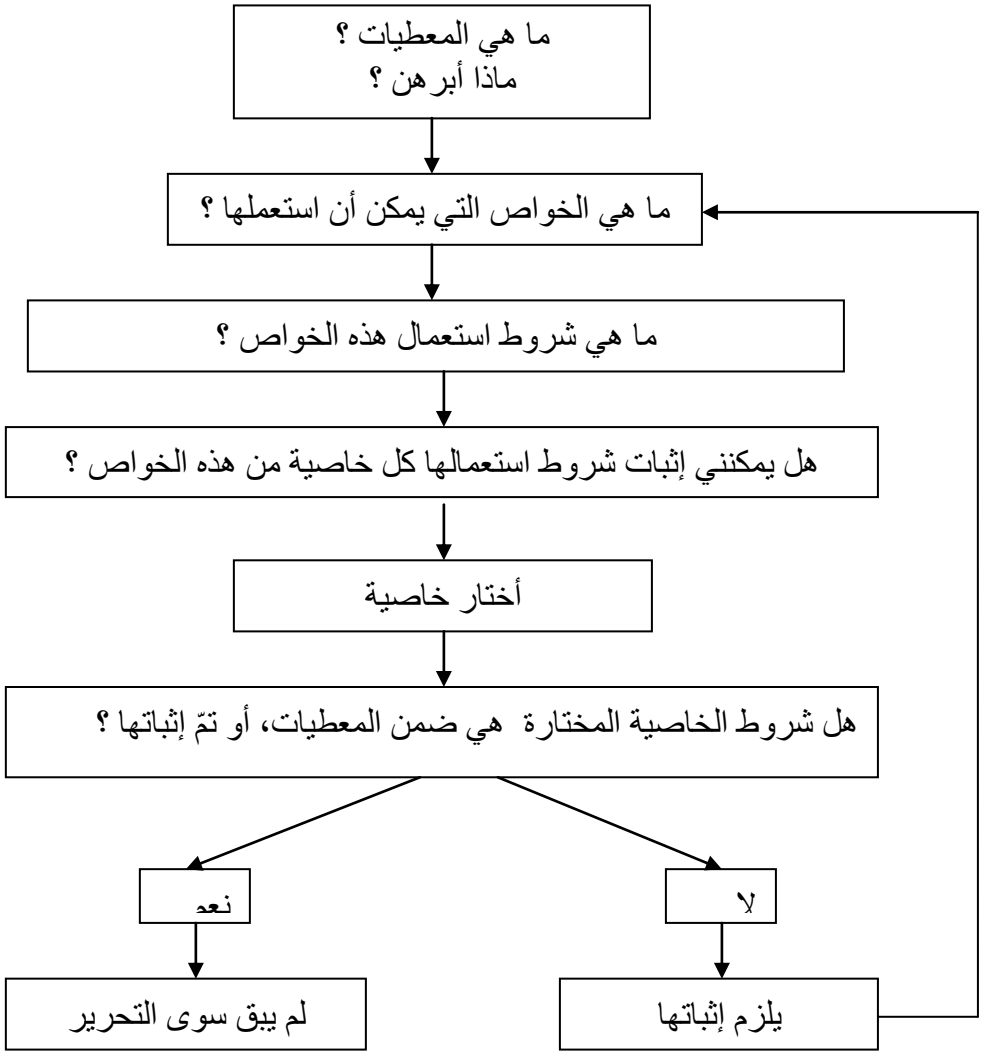
- ننطلق من المعطيات ونحاول استخلاص نتائج باستعمال الخواص الهندسية.
- تسمح هذه الاستراتيجية، في غالب الأحيان، باستخلاص عدّة نتائج، ولكنّننا لسنا متأكدين من أنّ إحداها يؤدي إلى حل المشكل.

الاستراتيجية الثانية: تسلسل إلى الخلف

- ننطلق من المطلوب ونحدّد قائمة الخواص الهندسية التي تؤدي إلى هذا المطلوب.
- نعيّن، من أجل كل خاصية، شروط استعمالها، كما نحدّد فيما إذا كان الشكل الموافق لها موجود في الرسم المنجز، ما يسمح باختيار خاصية من بين هذه الخواص.
- بعدها، يلزم إثبات شروط استعمال الخاصية المختارة، إذا لم تكن معطى من المعطيات.
- لإثبات شرط (أو شروط) الخاصية المختارة، يمكن استعمال التسلسل الخلفي من جديد، أو الارتكاز على بداية التسلسل الذي يمكن وضعه في بداية البحث (تسلسل إلى الأمام).

عادة ما نزاوج بين التسلسل إلى الأمام والتسلسل إلى الخلف، يظهر الأول مع تشفير الشكل أو النتائج المستنبط مباشرة من النص، أو الشكل، ويكون الثاني لجرد مختلف الطرائق للوصول إلى المطلوب. لكن في التحرير نستعمل التسلسل إلى الأمام فقط.

المخطط الأتي يوضح التسلسل إلى الخلف



7 – 6-4 التدريب على الاستدلال والبرهان

يعتبر تعلّم الاستدلال الاستنتاجي والبرهان من الأهداف الأساسية للتعليم المتوسط، ويمنح ميدان الأنشطة الهندسة أنسب فرصة لتحقيق ذلك.

حيث يشرع التلميذ بدءا من السنة الأولى في التدرّب على الاستدلال بصفة تدريجية وذلك من خلال التطرق إلى بعض الأنشطة التمهيدية ليواصل في السنوات التالية هذا التدرّب مع البدء في تعلّم البرهان الذي سيستمر خلال السنة الرابعة وبداية المرحلة الثانوية. إن ممارسة الاستدلال الاستنتاجي وكذا تعلّم البرهان يجب ألا يكون نشاطا خاصا أو مناسباتيا بل يجب يكون انشغالا دائما للتلميذ والأستاذ ويمارس من خلال الأنشطة المختلفة لمجالات المادة.

إن الانتقال من هندسة الملاحظة إلى الهندسية الاستنتاجية يتطلب انقطاعا في نمط استدلال التلميذ .كما أن الصعوبات المتعلقة بتعلّم وتعليم البرهان متعددة ومتنوعة وهي صعوبات تواجه التلميذ والأستاذ على السواء:

- **صعوبات التلاميذ**

تتمثل بعض هذه الصعوبات في:

1. **الانطلاقة** تكمن هذه الصعوبات في:

- عدم معرفة الإطار والإجراءات المستعملة في البرهان.
- كيفية استغلال الأدوات المتوفرة في النصّ وفي الشّكل، وكذا معارفهم الخاصة.

2. **البحث** عند البحث عن برهان، لا يعرف التلاميذ، في غالب الأحيان من أين وكيف يبدؤون، ولا يملكون منهجية البحث. كما يجدون صعوبات في استغلال الأدلة التي يوفرها النص والشكل.

3. **الصياغة (التحرير)** بعد مرحلة البحث، كثير من التلاميذ يجدون صعوبات في صياغة أفكارهم بصفة منسجمة وتكمن هذه الصعوبات خاصة في متابعة واحترام إطار الاستدلال الاستنتاجي (معطيات مبرهنة، خلاصة) وفي استعمال المصطلحات والتعابير الملائمة وأيضا في تنظيم القضايا المُشكّلة لنصّ البرهان.

- **صعوبات الأساتذة**

هذه الصعوبات هي من النوع التعليمي وتتمثل في:

- نقص المعالم التي يجب إعطاؤها للتلاميذ: إن أغلبية البراهين تعطى دون شرح الإطار والإجراءات والعناصر المشكلة لها. هذه العناصر غالبا ما تكون ضمنية ولا يمكن لكلّ التلاميذ فهمها واستيعابها.
- نقص الأنشطة الوجيهة التي يمكن اقتراحها للتلاميذ: في غالب الأحيان، يُعلّم البرهان في وقت واحد دون الأخذ بعين الاعتبار صعوبات التلاميذ المذكورة أعلاه. كما لا تعطى أنشطة ملائمة للتلاميذ ليدركوا من خلالها هذه الصعوبات والقدرات والكفاءات المستهدفة.
- اختيار التوزيع(الملائم) لتعليم البرهان: يكون هذا الاختيار صعبا نظرا إلى كثافة الكفاءات المتعلقة بالبرهان وإلى التباين في المكتسابات القبلية للتلاميذ في هذا الميدان.
- عدم تشخيص الصعوبات التي تواجه التلاميذ في هذا الميدان يُصعّب للأستاذ اقتراح التعديلات المناسبة.

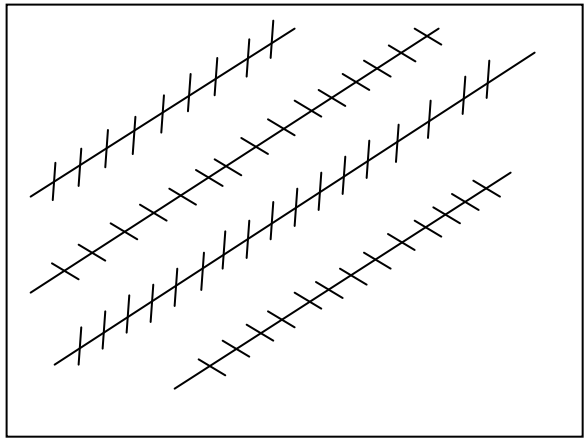
وقصد مساعدة التلاميذ والأساتذة على تخطئ كل هذه الصعوبات، فمن الضروري التدرب والعمل على الأنشطة التي تسمح بجعل التلميذ يدرك المراحل المختلفة التي يجب اجتيازها لتأسيس مبادئ الاستدلال الاستنتاجي ومنه تعلّم البرهان في الرياضيات.

- **المرحلة الأولى: جعل التلاميذ يدركون ضرورة البرهان**

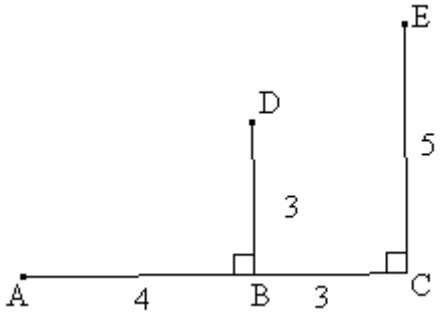
عندما نقول " نرى..." أو "يبدو ..." أو " أقيس ..."، فإننا نضع تخمينا. ينبغي أن نعلم أنّ:

- القياس يعطي دائما نتيجة تقريبية.
- لا يمكن تأكيد صحة نصّ بملاحظات مرئية على رسم.

مثال: هل الخطوط الكبيرة في الشكل المرفق متوازية ؟



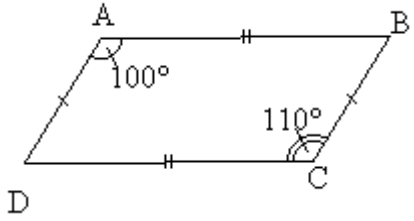
ينبغي إذن العمل على تحسيس التلميذ بضرورة البرهان،
ويمكن تحقيق ذلك من خلال أنشطة، مثل:
- مشكلة أو شكل يُطلب انجازه يؤدي إلى وضع تخمين خاطئ
نحسس التلميذ بذلك على عدم الوثوق بالملاحظات المُسجلة على الشّكل.



مثال: وحدة الطول هي السنتيمتر.
1. أنشئ الشّكل التالي باحترام الأبعاد المقترحة.

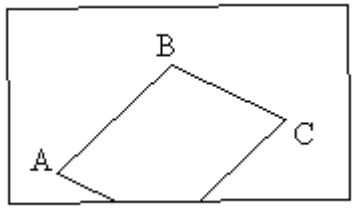
2. هل النقط A، D، E على استقامة واحدة ؟

- مشكلات الإنشاءات الهندسية
مثال: هل يُمكن رسم الرباعي ABCD بالمعطيات المفروضة ؟



- مشكلات مفتوحة

ABCDمتوزاي أضلاع أنشئ المستقيم (BD) دون الخروج من الإطار.



- **المرحلة الثانية: العمل على المعلومات**

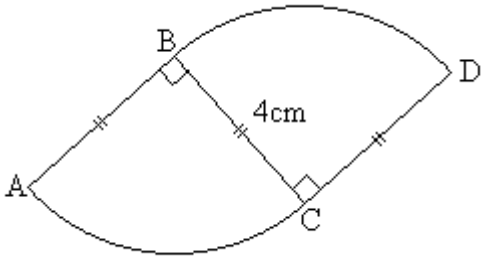
يُمثل العمل على المعلومات إحدى المراحل الأساسية التي تسمح بالانتقال من هندسة الملاحظة إلى الهندسية الاستنتاجية.
توجد عدة أنواع من الأنشطة التي تساعد هذا الانتقال:

- سرد قائمة المعطيات الموجودة في نصّ.

مثال1: ABCمثلث قائم في A. الضلعان [AB] و[AC] لهما نفس الطول. ضع هذه المعلومات على الشكل المرفق

مثال 2:

أنجز مثيلا للشّكل التالي:

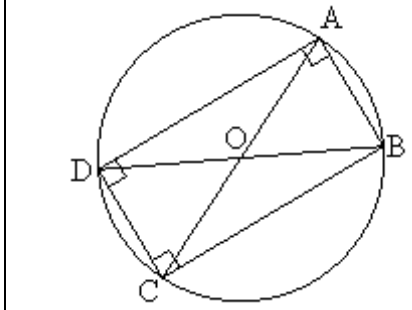
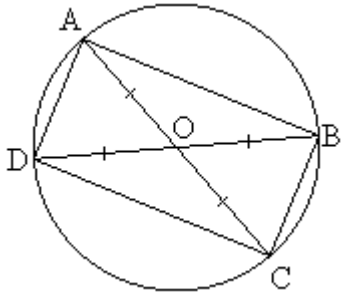
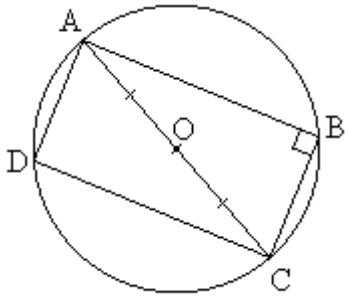


- قراءة شكل مُشفّر

مثال:

A، B، C، D هي 4 نقط من دائرة.

عيّن معطيات كلّ شكل من الأشكال الثلاثة الآتية:

 (1)	 (2)	 (3)

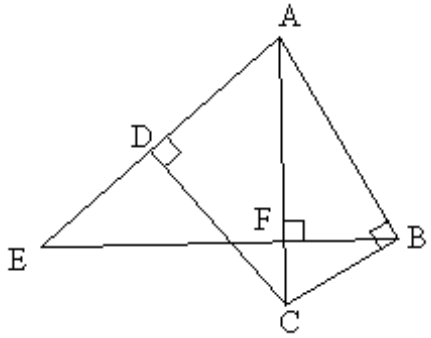
- الانتقال من نصّ إلى شكل والعكس.

مثال 1:

أرسم مثلثا ABC قائما في B بحيث $AB = 5cm$ و $\widehat{B} = 35°$

مثال 2:

أكتب نصا يسمح بإنشاء الشّكل التالي:



- كتابة برنامج إنشاء.

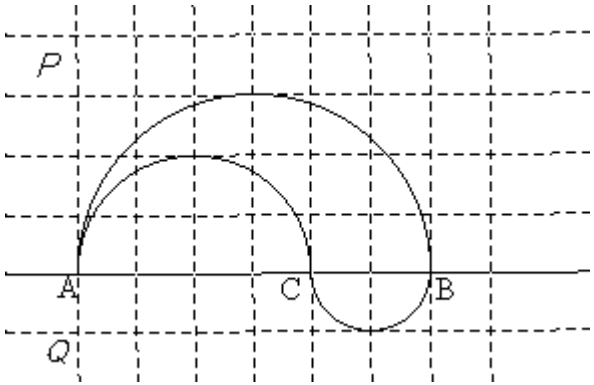
مثال:

يمثل الرسم التالي شكلا منشئا بالمدور.

النقط A ، B ، C معطاة.

المستقيم (AB) يجزئ المستوي إلى نصفي مستوي P و Q.

أكتب برنامج إنشاء هذا الشكل.



عند هذه المرحلة، ينبغي أن ندرك بأنّ بين أخذ المعلومات ومعالجتها توجد مستويات مختلفة من الكفاءات. فأمام شكل أو نصّ، يمكن أن نميّز:

- من جهة، التلاميذ الذين بإمكانهم ترتيب الخواص التي تؤدي إلى إنشاء الأشكال.
- ومن جهة أخرى، التلاميذ الذين بإمكانهم فقط التعرّف على المعلومات وتمييزها دون إدراك العلاقات الموجودة بينها.

ولمساعدة التلاميذ على تجاوز هذه الصعوبات، يمكن اقتراح عدة أنواع من النشاطات:

- الرسومات المملية (أي عن طريق الإملاء).
- تحويل نصوص تعطي وصفا عاما إلى نصوص تعطي مراحل الإنشاء

وبشكل عام، كلّ نشاط يتطلب الانتقال من إطار "النصوص" إلى إطار " الأشكال" والعكس يسمح بالعمل على المعلومات.

- **المرحلة الثالثة: البحث في نصّ أو على شكل عن معلومات ضرورية ينبغي أخذها بعين الاعتبار لاستبدالها بخاصية (مبرهنة، تعريف)**

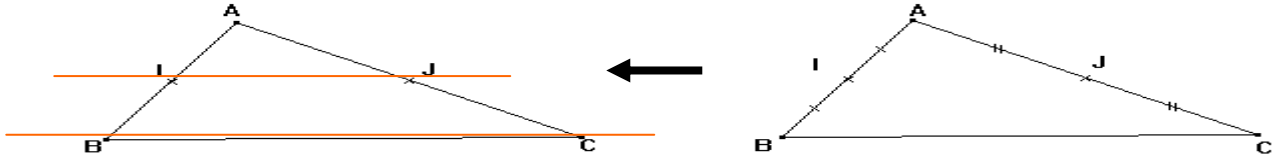
كثير من التلاميذ يكون في متناولهم المبرهنة المطلوبة ولا يعرفون استعمالها بكيفية سليمة. هذه الصعوبات التي تعترض التلاميذ الذين يحفظون دروسهم ولا يكون بوسعهم استثمارها، يمكن تذليلها وذلك بالتدخل على مستويين:

- على مستوى الدروس: بتمييز طبيعة الشروط في المبرهنة ذاتها.

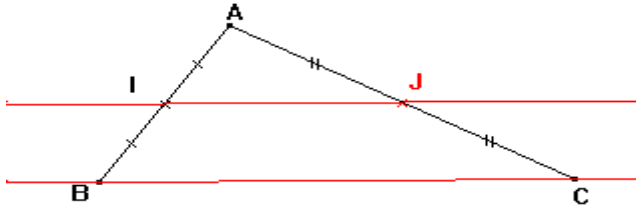
مثال:

بالنسبة إلى مبرهنة المنتصفين، يمكن العمل بكيفيتين:

☜إما أن نعمل على شكلين



☜وإما أن نميّز على نفس الشكل المعطيات والنتيجة



بالأسود، الفرضيات

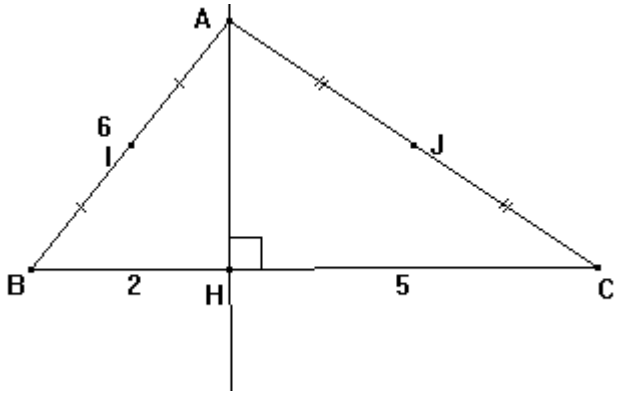
بالأحمر، النتيجة

- على مستوى التمارين: هل الأشكال أو النصوص تتضمّن المعلومات الضرورية لتطبيق خاصية معينة؟

مثال 1:

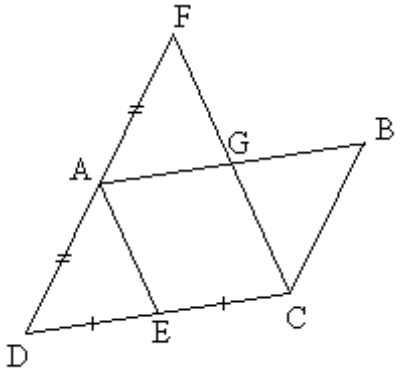
ما هي المعلومات التي يتضمنها الشكل؟

ما هي المبرهنات التي يمكن تطبيقها؟



مثال 2:

باستعمال التشفيرات الموجودة على الشّكل والمعطيات، ما هي المبرهنات التي يمكن استعمالها؟



(AB) // (DC)

و

(AD) // (BC)

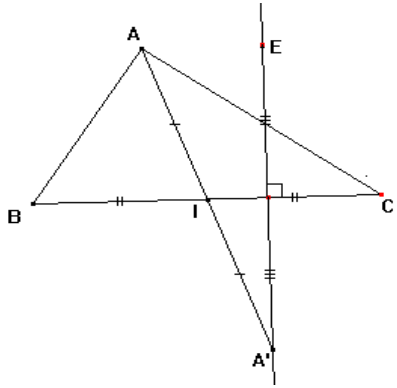
- **المرحلة الرابعة: فهم "الخطوة الاستنتاجية" بتشكيلها الثلاثي (المعطيات، الخاصية، الخلاصة).**

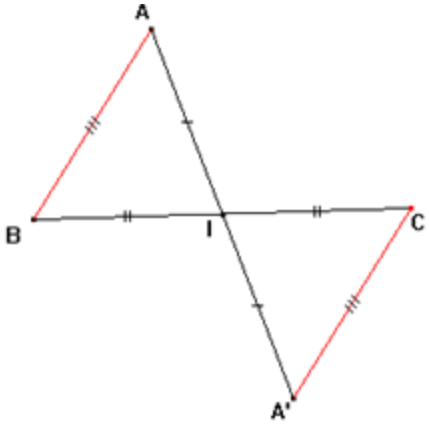
لتجاوز هذه المرحلة، على التلميذ أن يكون قادرا على عزل معطيات هي بمثابة مفاتيح في محيط مركب قصد تطبيق مبرهنة معينة.

مثال 1:

ABC مثلث، I منتصف $[BC]$، A' نظيرة A بالنسبة إلى I. لتكن E نظيرة A' بالنسبة إلى (BC).

برهن أنّ $AB = CA'$

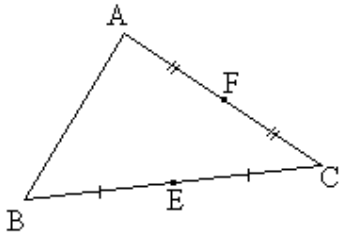
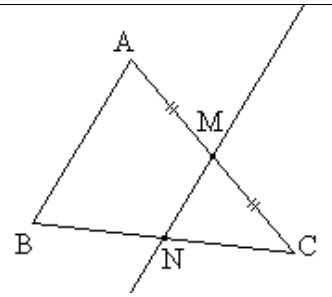


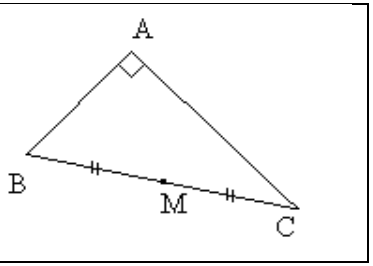


- نتعرف في المحيط المركب للرسم على معطيات مجسدة في شكل تسمح بتطبيق قاعدة معينة.
- نطبق القاعدة، ونستخلص.

مثال 2:

أتمم الجدول الموالي:

الشكل المشفر	المعطيات	المبرهنة	الخلاصة
			
			

- **المرحلة الخامسة: التحرير**

هذه المرحة الأخيرة مهمة ولكن يجب آلا تطغي على الخطة الرياضية (الإجراء المستعمل) خاصة عند تقويم عمل التلاميذ.

إنّ النصوص المحررة من طرف التلاميذ غالبا ما تعكس الصعوبات التي يواجهونها أمام تعلّم البرهان كما هي مؤشرات قوية لفهم ما يتعلق بالخطط المتبعة وطرق البحث والإجراءات المستعملة قصد تعديلها وتحسينها. ينبغي على الأستاذ تجنب البحث على نمذجتها من البداية وهو ما يمكن أن يحد من روح المبادرة لدى التلاميذ كما يجب أن يمنهم متسعا من الوقت لامتلاك المعارف.

نجعل التلميذ يصل تدريجيا إلى صياغة برهان بصفة دقيقة بتعويده على تقديم نصوص براهين مهيكلة ومنطقية تحترم مخططا وأسلوبا معينين:

- **مخطط البرهان**

نسمي " برهانا بسيطا" (أو خطوة استنتاجية) كل برهان يتطلب استعمال مبرهنة واحدة. وحسب ما سبق، يتشكل هذا البرهان من ثلاثة أجزاء:

1. **المعطيات:** نُحدّد كلّ المعلومات المعطاة في المسألة كفرضيات نعتمد عليها لتحديد المبرهنة المناسب تطبيقها للإجابة عن السؤال المطروح.
2. **المبرهنة (الخاصية):** تُذكر المبرهنة بتسميتها المتداولة (مثل: مبرهنة طالس، مبرهنة المنتصفين...) أو تحرّر كاملة إذا لزم الأمر (مثال: إذا كان الرباعي متوازي الأضلاع فإن قطريه متناصفان).
3. **الخلاصة:** هي خاتمة الخطوات السابقة تتضمن الإجابة عن السؤال المعني باعتباره نتيجة للمعطيات المقدمة.

- **الصياغة**

يجب أن يصاغ البرهان بصفة واضحة تبرز فيها الأجزاء الثلاثة المذكورة أعلاه، لذا يجب احترام بعض القواعد.
القاعدة الأولى: الانتقال إلى السطر عندما نغيّر جزء البرهان (مثلا عند الانتقال من المعطيات إلى المبرهنة.
القاعدة الثانية: استعمال مصطلحات وتعابير الانتقال (مثل لكن، إذن، منه...) تسمح بفهم تمفصل البرهان.
هناك ثلاثة أنواع من المصطلحات:

- مصطلحات تسمح بإدخال المعطيات: نعلم أنّ، لدينا،...
- مصطلحات تسمح بإدخال مبرهنة أو خاصية: لكن، حسب،...
- مصطلحات تسمح بتقديم الخلاصة: إذن، فإنّ...

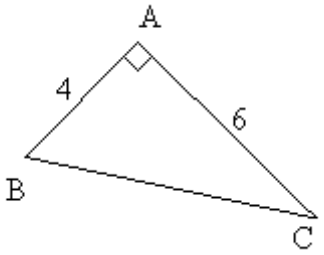
القاعدة الثالثة: لا نسجل إلا المعطيات الملائمة والضرورية.
القاعدة الرابعة: إبراز الخلاصة(النتيجة) التي تنهي البرهان.

- **أمثلة من البراهين البسيطة**

مثال$_1$:

إليك الشكل المقابل.

أحسب BC.



نعلم أن المثلث ABC قائم في A.

حسب مبرهنة فيثاغورث، **فإن** $AB^2 + AC^2 = BC^2$.

منه $BC^2 = 4^2 + 6^2$

$BC^2 = 16 + 36 = 50$

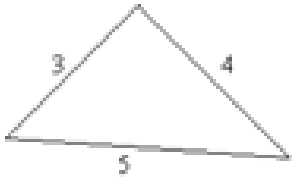
ونستخلص

$BC = \sqrt{50}$

مثال$_2$:

إليك الشكل المقابل.

هل المثلث ABC قائم؟



نقارن بين $AB^2 + AC^2$ و BC^2

$BC^2 = 5^2 = 25$

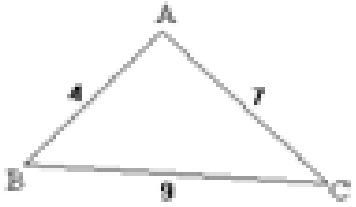
$AB^2 + AC^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25$

نلاحظ أن $AB^2 + AC^2 = BC^2$

حسب عكس مبرهنة فيثاغورث **فإن** المثلث ABC قائم في A.

مثال$_3$:

هل المثلث ABC قائم؟



نقارن بين $AB^2 + AC^2$ و BC^2

نجد $AB^2 + AC^2 = 4^2 + 7^2 = 16 + 49 = 65$

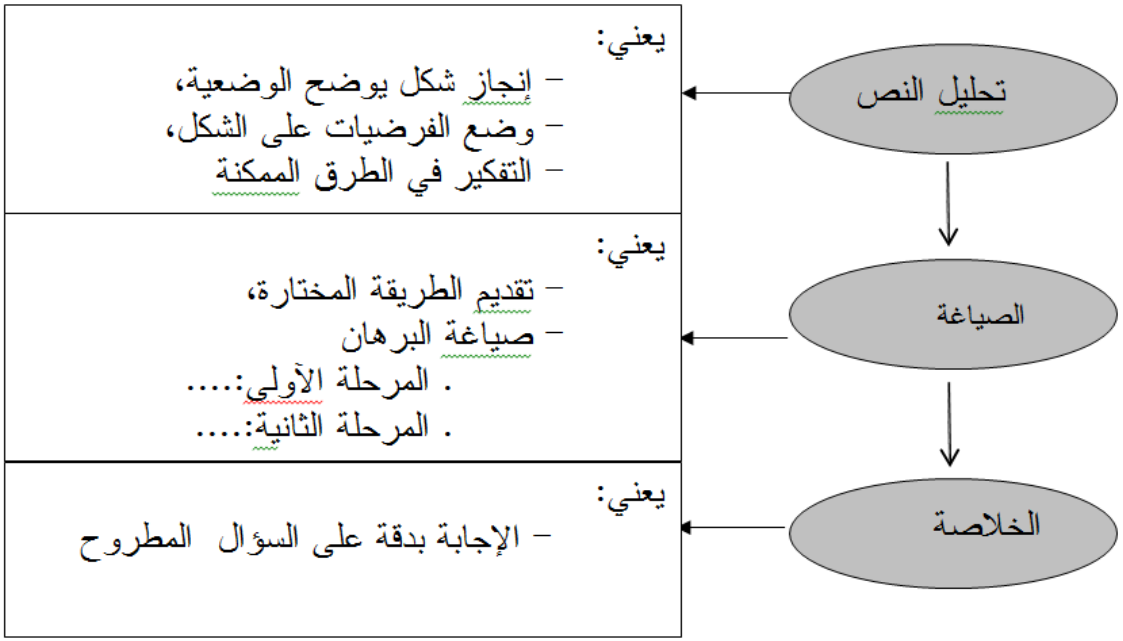
$BC^2 = 9^2 = 81$

نلاحظ أن $AB^2 + AC^2 \neq BC^2$

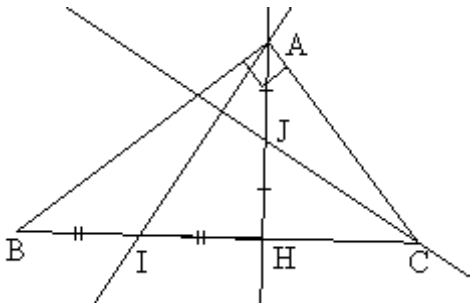
لكن لو كان المثلث ABC قائما فنحصل على مساواة وفق مبرهنة فيثاغورث،
إذن المثلث ABC غير قائم. **فإن** المثلث ABC غير قائم.

مثال لبرهان مركب يحتوي على عدة خطوات استنتاجية (براهين بسيطة)

لمساعدة التلميذ في معالجة تمرين هندسي يتطلب برهانا مركبا يمكن تدريبه على انتهاج المخطط التالي:



مثال:
ABC مثلث قائم في A . الارتفاع الذي يشمل A يقطع الضلع [BC] في H .
النقطة I هي منتصف القطعة [HB] و النقطة J هي منتصف القطعة [AH].
برهن أنّ المستقيمين (CJ) و (AI) متعامدان.



1.تحليل النصّ

☜إنجاز رسم يجسد الوضعية

☜ الفرضيات:

- ABC مثلث قائم في A

- [AH] ارتفاع

- I منتصف [HB] و Jمنتصف [AH].

☜الخلاصة (المطلوب): (CJ) و (AI) متعامدان.

☜ التفكير في طرق الحلّ:

للبرهان على تعامد المستقيمين (CJ) و (AI) يمكن إثبات أن (CJ) هو ارتفاع في المثلث AIC . لهذا يمكن البرهان أن (IJ) هو أيضا ارتفاع في المثلثAIC وبما أنّ في مثلث الارتفاعات تتقاطع في نقطة واحدة فيكن استنتاج أن (CJ) هو ارتفاع .للبرهان أنّ (IJ) هو ارتفاع في المثلث AIC يمكن أن نبرهن أن (IJ) يوازي(AB) و بما أنّ (AB) يعامد (AC) فسنستنتج أنّ (IJ) يعامد (AC).

2. الصياغة

☜تقديم الطريقة المختارة

المرحلة الأولى: نبين أن (IJ) يوازي (AB)

المرحلة الثانية: نبين أن (IJ) ارتفاع في المثلثAIC .

المرحلة الثالثة: نبين أن (CJ) ارتفاع في المثلثAIC .

☜ **الحلّ:**

المرحلة الأولى:

لدينا I منتصف[HB] و J منتصف[AH].

حسب المبرهنة: إذا كان مستقيم يشمل منصفي ضلعي مثلث فإنه يوازي الضلع الثالث

إذن (IJ) يوازي(AB).

المرحلة الثانية:

بمأنABC مثلث قائم في A فإن(AB)يعامد (AC). لكن برهننا أن (IJ) يوازي(AB) إذن (IJ)يعامد (AC) ومنه نستنتج أن (IJ) ارتفاع في المثلثAIC .

المرحلة الثالثة:

(AH) و (IJ) هما ارتفاعان في المثلثAIC ويتقاطعان في J.

حسب المبرهنة: في المثلث الارتفاعات تتقاطع في نفس النقطة.

إذن المستقيم (CJ) هو الارتفاع الثالث في المثلثAIC .

3.الخلاصة:

بما أن (CJ) ارتفاع في المثلث AIC

إذن (CJ) و (AI) متعامدان.

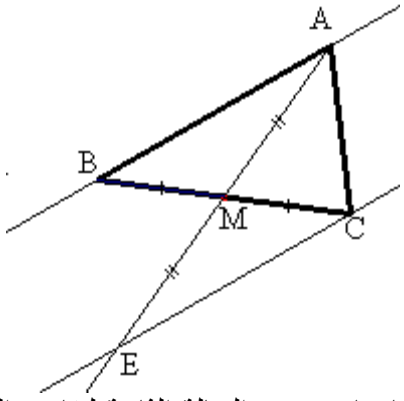
البرهان باستعمال بطاقات طرائق

كما كان الأمر في السنة الثالثة، يبقى الهدف في هذا المجال هو تدريب التلميذ تدريجيا على تحرير نصّ برهان بشكل سليم وبوضوح. يتمّ التحرير في التعبير الطبيعي للتلميذ ونتجنّب الإفراط في استعمال الرموز، وبالخصوص، الروابط المنطقية بما فيها تلك المستعملة عند حلّ المعادلات و المتراجحات وجمل معادلتين أو متراجحتين. ونستعمل بدلا منها في هذه المرحلة كلمات أبسط مثل: منه، وبالتالي، إذن، يعني، ...

كما في السنة الثالثة، تشكلّ الأنشطة الهندسية مجالا ثريا لإعادة استثمار ودعم تعلّمات التلاميذ المرتبطة بالاستدلال الاستنتاجي والبرهان. يمكن أن يكون ذلك سواء من خلال البرهان على الخواص المقررة في البرنامج أو بمناسبة حلّ مشكلات التطبيق والتقويم.

وإضافة إلى العمل المقترح في جزء "أركان أخرى خاصة بالمادة" حول الاستدلال الاستنتاجي والبرهان، يمكن أن نقترح على التلاميذ أنشطة (تمارين ومشكلات) تسمح لهم ببناء بطاقات لطرائق البرهان تكون مرتكزا لهم في حلّ مشكلات أكثر تركيبا. وفي هذا الصدد، يمكن استهداف المواضيع التي تتكرر أكثر في برامج التعليم المتوسط، مثال: للبرهان على أنّ مستقيمين متوازيان، يمكن أن نجعل التلميذ يكتشف مختلف الطرائق الآتية:

- طريقة 1: نستعمل مستقيما ثالثا يوازي المستقيمين المفروضين.
- طريقة 2: نستعمل مستقيما ثالثا يعامد المستقيمين المفروضين.
- طريقة 3: نستعمل تساوي زاويتين متبادلتين داخليا أو متماثلتين.
- طريقة 4: نستعمل خاصية الضلعين المتقابلين لمتوازي أضلاع أو لمتوازي أضلاع خاصّ.
- طريقة 5: نستعمل صورة مستقيمين متوازيين بتناظر مركزي أو محوري أو انسحاب.
- طريقة 6: نستعمل صورة مستقيم بتناظر مركزي.
- طريقة 7: نستعمل خاصية مستقيم المنتصفين لضلعين في مثلث.
- طريقة 8: نستعمل الخاصية العكسية لطالس.



مثال: ABC مثلث. (AM) هو المتوسط المتعلق بالضلع $[BC]$ والنقطة E هي نظيرة النقطة A بالنسبة إلى M

بين أن المستقيمين (AB)و(CE) متوازيان.

للبرهان على أن المستقيمين (AB) و(CE) متوازيان يمكن استعمال:

- الطريقة 5 ((AB) و(CE)متناظران بالنسبة إلى M).
- الطريقة 4 ($ABEF$ متوازي الأضلاع لأن قطريه متناصفان).
- الطريقة 3 (الزاويتان المتبادلتان داخليا $\widehat{BAM}$ و $\widehat{MEC}$ (أو $\widehat{ABM}$ و $\widehat{MCE}$) متساويتان لأن المثلثين BAM و MECمتقايسان حسب الحالة الثانية لتقايس المثلثات).
- الطريقة 8: ($\frac{MB}{MC}=\frac{MA}{M}=1$)

الاستدلال والأنشطة العددية

يتعلق الأمر هنا بأنشطة مستمد من المجال العددي. وتتمثل في تمارين لا ترتبط مباشرة بمفهوم معين من البرنامج لكنها تخدم جوانب عديدة للاستدلال والغرض منها، كما جاء في فقرة تقديم التدريب على الاستدلال، هو منح التلميذ فرصة لممارسة هذا النشاط في مجال آخر غير الهندسة.

نشاط(1):

1) إليك أعدادا طبيعية مكتوبة برقميين. وراء كل لطخة (■)، يوجد رقم مخفي.

أكمل كل خانة في الجدول بنعم أو لا مبررا إجابتك في كل مرة.

مستحيل	ممكن	مؤكد	
			■3 24 ≤
			■1 17 ≤
			■2 19 ≤
			■ ≤ ■4 2
			■2 98 ≤

2) عين الإجابة الصحيحة.

مستحيل	مؤكد	8■5>
مستحيل	مؤكد	■<17 2
مستحيل	مؤكد	■19 ≤ 2
مستحيل	مؤكد	■3 24 ≤
مستحيل	مؤكد	<■1 12
مستحيل	مؤكد	■ 4 20 ≤
مستحيل	مؤكد	<■2 98
مستحيل	مؤكد	■8 98 ≤

اشرح كتابيا إجاباتك المتعلقة بالأسطر 3، 5، 7، 8.

توجيهات بيداغوجية

المطلوب في هذا النشاط (1) هو الإرفاق بكل متباينة مخفية جزئيا الكيفية أو الكيفيات المناسبة لها: مؤكد، ممكن، مستحيل. وهي كيفيات تتطلب التفكير في آن واحد في عدة قضايا متعلقة بالتأكيد والنفي والتكميم:

- مؤكد: هذا صحيح مهما كانت قيمة المتغير (الرقم المخفي).
- ممكن: هذا صحيح من أجل قيمة واحدة على الأقل للمتغير.
- مستحيل: هذا غير صحيح مهما كانت قيمة المتغير.

في الجزء الثاني من النشاط، تقتصر الكيفيات إلى اثنتين: مؤكد، مستحيل.

نشاط (2):

الهدف: استعمال الآلة الحاسبة لوضع تخمينات.

عدد الحصص:1

اختر 3 أعداد طبيعية متتالية. باستعمال الآلة الحاسبة، أحسب جداء هذه الأعداد ثم قسّم على 6.

أعد ذلك عدة مرات.

هل النتيجة عدد طبيعي: دائما؟ أبدا؟ بشرط...(أذكره)؟علل إجابتك.

توجيهات بيداغوجية

تكون البداية بالتأكد من فهم العبارات الواردة في النص من قبل كل التلاميذ (بالخصوص، أعداد متتالية). يقترحهذا النشاط في أفواج (4 تلاميذ في كل فوج).

يعطى الوقت الكافي للبحث.

العرض والمناقشة.

تعرض الأجوبة المختلفة على السبورة وخلال التبادل بين التلاميذ ترفض النتائج الخاطئة بإعطاء أمثلة مضادة ونصل بالتلاميذ إلى المصادقة على النتيجة الصحيحة بمراعاة صياغة التخمين السليم للحالة العامة و تقديم البرهان المناسب.

تطبيقات

في كل من النصوص التالية، أبحث باستعمال الآلة الحاسبة، عن "مثال مضاد"، وإذا لم تجده، حاول أن تبرر صحة النص في الحالة العامة.

1) مربع عدد طبيعي لا ينتهي أبدا بأحد الأرقام: 2، 3، 7، 8.
2) رقم عشرات مربع عدد طبيعي هو زوجي.
3) مربع عدد زوجي هو زوجي.

نشاط (3):

الهدف: التدريب على البرهان في الجبر

عدد الحصص: 1

تزن قارورة وغطائها110g.

وزن القارورة أكبر بـ100g من وزن الغطاء. ما هو وزن القارورة ؟

توجيهات بيداغوجية

الغرض من هذا النشاط هو تدريب التلاميذ على ممارسة البرهان في مجال آخر غير الهندسة، من خلال وضعهم لطريقة حل مشكلة بواسطة الجبر.

تبدأ هذه الطريقة حتما، بمرحلة **ترجمة في تعبير رمزي**، تسمح ببناء **نموذج جبري**، سيؤدي استعماله إلى حل الإشكالية. وهذا يعني **تغيير المجال المفهوماتي** (الانتقال من شيء إلى رمز) و**تحوّل المعنى** المرتبط بهذا التغيير.

على الأستاذ أن يعمل مع التلاميذ على تجسيد هذه الطريقة، التي يمكن تصورها في أربع خطوات:

- **تعيين المقادير وتسميتها:** قبل الشروع في ترجمة المعطيات، ينبغي" تهيئة الأرضية" بتعيين المقادير التي يمكن أن تتدخل في الحل ثم الترميز إليها بحروف مثلا. في النشاط السابق، نسمي وزن الغطاء (المطلوب) ووزن القارورة كذلك، إذ يتدخل في النص مرتين. وليكن B وزن القارورة و b وزن الغطاء.
- **ترجمة النص:** لا تطرح الجملة الأولى أية إشكالية، فتترجم بالشكل: $B+b=110$. لكن، يمكن أن يجد بعض التلاميذ صعوبة في ترجمة الثانية بالمساواة: $B=100+b$ (وجود العبارة " أكبر" في النص يمكن أن يؤثر عند بعض التلاميذ ويحاولون ترجمة الجملة في متباينة).
- **حل المشكلة:** إن التحكم في طريقة التعويض بمساواة شرط ضروري لحل " جملة المعادلتين" المحصل عليها: بما أن $B=100+b$ فيمكن تعويض " B " بـ " $100+b$ ". وهكذا تصبح المساواة $B+b=110$ في الشكل: $100+b+b=110$.

  يبقى أن نستعمل التحليل $a+a=2\times a$ ، ثم المبادلة بين الجمع والطرح $2\times a=110-100$ ، وفي الأخير المبادلة بين الضرب والقسمة $b=\frac{10}{2}$.

- **الاستخلاص:** وزن الغطاء هو5 g.

نشاط (4):

هل يقبل مجموع ثلاثة أعداد طبيعية القسمة على 3 دائما؟

توجيهات بيداغوجية

قبل إعطاء نص النشاط، يبدأ الأستاذ باستدراج التلاميذ لوضع هذا التخمين، من خلا ل بعض الحالات الخاصة. ويكتب بعد ذلك النص على السبورة، ويطلب منهم البرهان على الحالة العامة: أي صدق التخمين مهما كانت الأعداد المعتبرة.

يوزع التلاميذ إلى أفواج، ويترك لهم الوقت الكافي للبحث والتبادل، داخل الفوج الواحد، حول الإجراءات والصياغة الممكنة لها.

في مرحلة العرض والمناقشة، يعرض ممثل عن كل فوج النتائج ويشرح الإجراء المعتمد من قبل الفوج. وتكون المصادقة من بقية القسم، بمراقبة صحة التبريرات المقدمة.

دور الأستاذ، في مثل هذه الحالة، هو حث التلاميذ على إبراز الخطوات الأربعة الموصوفة في النشاط السابق، عند عرض طرق حل الإشكالية والحرص على صرامة البراهين المقترحة وكذا سلامة التعبير المستعمل.

تطبيقات وإعادة استثمار

تقترح وضعيات مماثلة للنشاط الثاني مع مجموع عدديين فرديين مثلا.

7 - 5 إدراج تكنولوجيات الإعلام والاتصال

تلّح المقاربة بالكفاءات والمناهج الجديدة على كون التعلّمات الخاصة بالرياضيات لا يمكن أن تبنى على اكتساب شكلي صرف لمعارف ونتائج تقنية وخوارزميات. إنّ إعطاء معنى لهذه المعارف وبناؤها من خلال مختلف الوضعيات والمشكلات التي يحلّها التلميذ، يسمح له بجعل هذه المعارف إجرائية وبالتالي يسهل امتلاكها.

وباعتبار أنّ التكنولوجيات الجديدة تمنح للتلميذ فرصا عديدة للتجريب من جهة، وكون الإعلام الآلي حاضرا أكثر فأكثر في محيط التلميذ وأن كل التلاميذ مطالبون باستعمال هذه الوسائل في حياتهم المهنية مستقبلا من جهة أخرى ، فإنّ تعلّم الرياضيات يمكن، في هذا الإطار، أن يستغّل ويستفيد من مختلف التجارب المرتبطة بإدراج هذه التكنولوجيات في مختلف ميادين المادة. وبهذا، تساهم هذه الأدوات في التكوين العلمي للتلاميذ وتعطيه إضافات لتعلماته.

- **الحاسبة**

لا تعتبر الحاسبة في الوقت الحالي وسيلة للحساب فقط، بل يتعدى استعمالها بشكل وجيه إلى المساهمة في بناء التعلّمات. فاليوم أصبحت الحاسبة العلمية تسهل معالجة مفاهيم متعددة ومتنوعة كالتقريب والقسمة الاقليدية والكسور وحساب المثلثات والدوال والإحصاء... ففي الوضعيات التي لا يكون فيها الحساب محلّ تعلّم تسمح الحاسبة بتحرير التلميذ من انشغالات الحساب التي تكون في هذا السياق ثقيلة ومعوقة ليصبح نشيطا أكثر ويصب كل اهتمامه في التمعن والتركيز في جوهر الوضعية المعالجة، حيث تمكنه من إجراء تجارب عديدة وبسرعة، ليصل إلى وضع تخمينات قصد الحل. كما تمكن الأستاذ من القيام بأعمال بحث وتنويع الوضعيات. وهو الأمر الذي سيزيد دون شك، من اهتمام التلميذ ويحفزه أكثر.

إن التحكم الجيد في استعمالات الحاسبة وإدراك حدودها يعد بمثابة معرفة وقدرات جديدة للتصرف، إذ تسمح بتطوير روح النقد والحيطة عند التلميذ وتكسبه طرق عمل صارمة، وخلافا للتحفظات الكثيرة المتعلقة باستعمال الحاسبة، فهي لا تنقص من قيمة الصياغة وضرورة البرهان اللذين تتميز بهما المادة، بل بالعكس، فهي تعززهما وتبررهما.

ولترشيد استعمال الحاسبة يعمل الأستاذ على البحث عن أنجع الطرق التي تجعل التلميذ يدرك أن استعمالها لا يتنافى مع الحساب الذهني من خلال نشاطات يَبرز فيها:

- ضرورة مراقبة الحسابات المنجزة بالحاسبة باستعمال تقنيات الحساب الذهني (تقدير النتيجة، مراقبة الرقم الأخير، عدد الأرقام،...).

- التشابه بين استعمال الحاسبة والحساب الذهني من حيث ضرورة تحليل وتنظيم الحسابات واستعمال خواص العمليات.

ابتداء من السنة الثانية، تمثل الحاسبة أداة جد هامة لبناء ودعم العديد من المفاهيم مثل أولوية العمليات والحساب التقريبي (التدوير، حصر كسر بعددين عشريين، ...) وحساب معامل التناسبية والنسبة المئوية.

تسمح الحاسبة للتلميذ بتعيين بعض القيم العددية (الكتابة العلمية لعدد، الجذر التربيعي المضبوط أو المقرب لعدد، جيب تمام زاوية معلومة وقيس زاوية عُلم جيب تمامها،...).

كما تسمح له، عند إدخال مفاهيم جديدة (مبرهنة طالس، مبرهنة فيثاغورس، جيب تمام زاوية...)، بمضاعفة "الأمثلة العددية والمحاولات". وهكذا ننمي استراتيجة الاكتشاف لدى التلميذ والتي تؤدي بالطبع إلى خطة من النوع التخميني.

مثال:

n عدد موجب. $\sqrt{n}$ هو العدد الموجب الذي مُربّعه يساوي n.

لإيجاد تقريب للعدد $\sqrt{n}$، يكفي تعيين عدد موجب حيث يكون مربّعه هو العدد الأقرب من n.

طريقة

نفرض $n = 31$.

لإيجاد القيم المقربّة للعدد $\sqrt{31}$ إلى الوحدة (أي بالتقريب 10^0)، نحسب مربعات الأعداد الطبيعية لتعيين العدد الطبيعي a حيث $a^2 < 31 < (a+1)^2$.

a	a^2
0	0
1	1
2	4
3	9
4	16
5	25
6	36

لدينا: $5^2 < 31 < 6^2$

وبالتالي: $5 < \sqrt{31} < 6$

يمكن الآن تعيين القيم المقربّة للعدد $\sqrt{31}$ إلى 10^{-1} بحساب مربعات الأعداد العشرية ذات رقم واحد بعد الفاصلة والمحصورة بين 5 و 6.

a	a^2
5,0	25
5,1	26,01
5,2	27,04
5,3	28,09
5,4	29,16
5,5	30,25
5,6	31,36

لدينا: $5,5^2 < 31 < 5,6^2$

وبالتالي: $5,5 < \sqrt{31} < 5,6$

نستمرّ هكذا بحساب مربعات الأعداد العشرية ذات رقمين بعد الفاصلة والمحصورة بين $5,5$ و $5,6$، فنتحصّل على:

$5,56^2 = 30,9136$ ، $5,57^2 = 31,0249$

ويكون $5,56 < \sqrt{31} < 5,57$

وهكذا يمكن مواصلة البحث باستعمال الأعداد العشرية بثلاثة أرقام بعد الفاصلة ثمّ أربعة ...إلخ.

وكما نجعل التلميذ من خلال بعض النشاطات يدرك جيدا حدود استعمال الحاسبة.

أمثلة:

- **الآلة تحسب باستعمال قيم مُقرّبة**

1. ليكن العدد $q = \dfrac{\left(2^9 \times 2^2\right)^3}{6^7 \times 8^3}$.

تلميذ يحسب q باستعمال حاسبة وتلميذ آخر يحسب q دون استعمال الحاسبة، لكن بتوظيف خواص القوى.

قارن النتيجتين. من منهما تحصّل على القيمة المضبوطة للعدد q ؟

2. عين باستعمال الحاسبة قيمة $\sqrt{3}$. نسمي x القيمة الظاهرة .

احسب $\sqrt{3} - x$

هل القيمة المقرّبة للعدد $\sqrt{3}$ الظاهرة هي نفس القيمة التي تستعملها الحاسبة في الحساب؟

- **الآلة تعطي نتائج غير معقولة**

نعتبر العدد $A=\frac{\left(1+10^{-20}\right)^2-1}{10^{-20}}$

أ) احسب A باستعمال حاسبة.

ب) هل النتيجة الظاهرة معقولة ؟

ح) احسب القيمة المضبوطة للعدد A .

د) أعط تفسيرا لعمل الحاسبة.

- **المجدولات و الرّاسمات البيانية**

توفر المجدولات عدة إمكانيات للتجريب. وتسمح للتلميذ بالعمل على العبارات الجبرية وبوضع قوانين واستعمالها والإنجاز السريع لعدد كبير من الحسابات والحصول الآني على تمثيلات بيانية.

في مجال الإحصاء، تسمح هذه المجدولات بالحصول وبسرعة على جداول توزيع سلاسل إحصائية وحساب تكرارات وتكرارات نسبية ومعدلات.

تسمح هذه الأداة للتلميذ بربح وقت ثمين سيستغله في التجريب والملاحظة وتفسير النتائج المحصل عليها.

إنّ المجدولات و الرّاسمات البيانية تساعد على القيام بنشاطات رياضية فعلية. فعند "توكيل" إجراء الحسابات للحاسوب، يمكن للتلميذ مضاعفة محاولات البحث عن الحلّ أو تحسين تقريب أو مراقبة النتائج المحصّل عليها.

عندما ينظم التلميذ ويهيكل معطيات المشكلة بنفسه ويجد القوانين التي يطلب حجزها فإنه بذلك يتدرب على الحساب الحرفي، إنّ هذا النّوع من البرمجيات يسمح بإدراك نمذجة المشكلات وفي نفس الوقت فهمها والتمكّن منها.

في الحساب، يسمح المجدول بتطبيق سريع للخوارزميات، كما يمثّل مرتكزا للتدريب على الحساب الحرفي واستعمال قوانين مثل حساب المساحات والحجوم ومقاربة بعض المفاهيم مثل الدوال الخطية والتآلفية.

في الإحصاء، يسمح المجدول بحساب سريع لمختلف المؤشرات الإحصائية (التواترات، التواترات المجمعة، الوسط، الوسيط). كما يسمح المساعد البياني المدمج في المجدول بتمثيل المعطيات المختارة على ورقة الحساب بكيفيات مختلفة: مخططات دائرية، مخططات بأعمدة أو أشرطة في بعدين أو ثلاثة أبعاد. وعند تغيير قيمة من قيم الورقة المفروضة يتغيّر التمثيل الموافق حالا، ويتبيّن هكذا تغيّر الجدول والتمثيل الموافق في نفس الوقت.

كما أنّ التفكير في الترجمات والقراءات المختلفة لتمثيل بياني واختيار الشكل الأنسب لوضعية معينة يشكّل فرصا سانحة للتبادل داخل القسم.

مثال 1: حلّ معادلة باستعمال *Excel* .

	A	B
1	x	2x-3
2		
3		

نريد حلّ المعادلة $2x-3=11$

- ندخل في الخلية B2قانون حساب الطرف الأوّل ($2x-3$) للمعادلة، ننقل هذا القانون بالسحب نحو الأسفل 10 خلايا.
- ندخل الأعداد 0، 1، 2،... في الخلايا A2، A3 ،...للعمود الأوّل. عندما يعطي الحساب الطرف الثاني للمعادلة أي 11 ، تكون القيمة المعينة في العمود الأول حلّ المعادلة (في هذه الحالة 4).

مثال 2: نريد حلّ المعادلة $5x-2=3x+8$:

- ندخل في الخلية B2 قانون حساب الطرف الأول للمعادلة. ننقل بالسحب هذه الخلية نحو الأسفل 10 خلايا.
- ندخل في الخلية C2 قانون حساب الطرف الثاني للمعادلة. ننقل هذه الخلية بالسحب نحو الأسفل 10 خلايا.
- ندخل الأعداد 0، 1، 2، ...في الخلايا A2، A3 ،...للعمود الأوّل.

عندما يعطي الحساب نفس النتيجة لخلية من العمودين B وC تكون القيمة الموافقة من العمود الأول حل المعادلة (في هذه الحالة 5).

- **البرمجيات الهندسية**

تسمح هذه البرمجيات بمقاربة ديناميكية لإنشاء أشكال هندسية تساعد التلميذ على التخمين عند التطرق إلى مفاهيم جديدة وفي تجريب هذا التخمين في حالات عديدة بسهولة وسرعة.

في مجال الهندسة الفضائية، تشكل هذه البرمجيات إطارا للمشاهدة، الشيء الذي يسهل التعلمات.

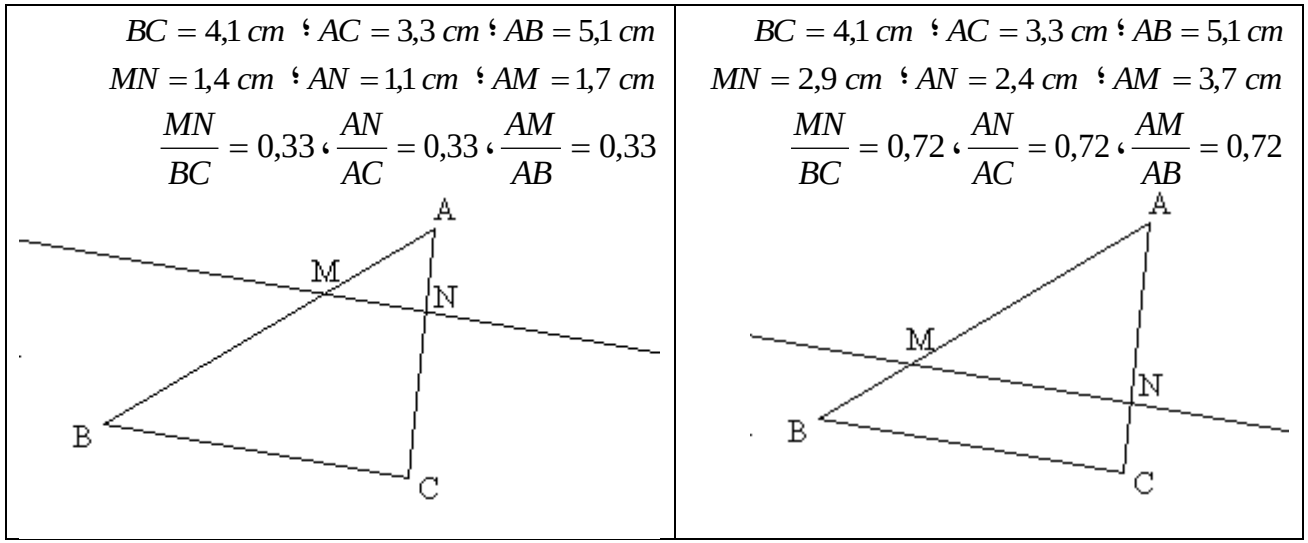
تسمح هذه البرمجيات، كما هو الشأن بالنسبة إلى الأنواع الأخرى من البرمجيات، بتنويع ومزج المجالات المختلفة للمادة (المجال العددي، المجال البياني، المجال الهندسي).

في مجال الهندسة الفضائية، تشكل هذه البرمجيات إطارا جيدا للمشاهدة وتساعد على اكتشاف خواص أو وضع تخمينات، الشيء الذي يسهل دون شكّ تعلمات التلاميذ.

كما تمنح هذه البرمجيات أداة للأستاذ تسمح له بتركيز عمل التلاميذ على الجانب الرياضي حيث تغنيه هذه الوسائل من المشاكل التقنية للإنشاء.

باستعمال برمجية للهندسة، نوسّع حقل المعالجة الممكنة للشكل حيث يكون الرسم على الشاشة أقرب من الكائن الهندسي الذي يمثله. فنستطيع من خلال البرمجيات بلوغ حقل للتجريب أين تسمح أدوات، مثل القياس أو التنقل، بملاحظة خواص(مثل تمثيل مثلثين ABC ، AMN في وضعية طالس. وبتغيير موقع النقط التي تعرّف المثلثين، يدرك التلميذ بسرعة أنّ النسب $\frac{AM}{AB}$ ، $\frac{AN}{AC}$، $\frac{MN}{BC}$ محفوظة).

مثال:



عند استعمال هذه الأدوات، نتحصّل على الأشكال والقياسات والحسابات بصفة آنية.

يسمح الإعلام الآلي بإبراز الخواص الرياضية بكيفية تجريبية دون أن يكون أمر تكرار الأشكال عائقا. كما يسمح في بعض الحالات من تخفيف وتبسيط تركيب شكل ويسهّل مقروئيته. ينبغي مساعدة وتوجيه التلميذ عند استعمال هذه البرمجيات حتى لا تطغى الصعوبات المرتبطة باستعمالها على تلك المرتبطة بالمادة.

إنّ الاستعمال الدائم لبرمجيات الهندسة الديناميكية من شأنه أن يساعد التلاميذ على التدرّب على الاستدلال الاستنتاجي وتعلّم البرهان، حيث تسمح بالقيام بتجارب ووضع تخمينات والتحقق من صحتها قبل البرهان عليها.

نشير هنا إلى أن استعمال هذه البرمجيات يمكن أن يجعل بعض التلاميذ يظنون أن ذلك كافيا ولا يرون ضرورة البرهان، بينما تبرز هذه البرمجيات العناصر الصامدة للأشكال رغم أنه لم يستعمل الا معطيات النص فقط في انجاز هذه الأشكال. فيمكن إذن العمل مع التلاميذ على رفع التحدي بجعلهم يكتشفون كيف تؤدي هذه المعطيات إلى استنتاج هذه العناصر الصامدة.

ملاحظة هامة:

يمكن تصنيف الأنشطة التي تستدعي استعمال الإعلام الآلي إلى أنشطة خاصة بالتلاميذ (فرديا) وأخرى خاصة بالقسم كله.

تنظم الأنشطة الخاصة بالتلاميذ أساسا في حصص تتم في قاعة الإعلام الآلي، أين يكون التلاميذ أمام جهاز فرادى أو ثنائيات حسب التجهيز. في هذه الحالة، يحتفظ التلميذ بنوع من الاستقلالية في العمل ويكون دور الأستاذ هو التوجيه والمساعدة عند الحاجة.

بالنسبة إلى الأنشطة الخاصة بالقسم، يستعين الأستاذ بجهاز للإعلام الآلي وجهاز للعرض (الإسقاط) الجماعي عند تنشيطه للقسم. فبإمكانه تقديم جداول أو بيانات أو أشكال محضرة من قبل لغرض إتمامها أو تحويلها أمام التلاميذ. كما تسمح له هذه الأجهزة بعرض، وفي وقت وجيز، عمل تم من قبل أو تقديم ملخص للدرس أو حلُ تمرين في الإحصاء أو الهندسة، إلخ. ويعتبر هذا الاستعمال للإعلام الآلي جدّ مهما، كونه لا يتطلب مصاريف كبيرة للتجهيز للمؤسسة.

- **ينبغي إذن الوصول تدريجيا، إلى تجهيز حجرة واحدة في كل متوسطة بالآلات المناسبة للسماح لكل الأساتذة باستغلالها مع التلاميذ على غرار المخابر المختصة الأخرى**

- **العمليات على الأعداد العشرية**

إن استعمال الآلة الحاسبة:

- يساعد على التفكير في معنى العمليات.
- يسمح بطرح إشكالية التقريب.
- يجبر التلاميذ على التفكير في إجراءات تمسح باكتشاف أخطاء ترقينية.
- يطرح إشكالية تقدير رتبة مقدار نتيجة.
- يدخل صعوبة إضافية: عدد الأرقام بعد الفاصلة في حالة تجاوز قدرة استظهار الآلة.

- **حواصل القسمة، تقريب حاصل قسمة**

تسمح الآلة الحاسبة:

- بمساعدة بعض التلاميذ الذين يواجهون صعوبات في تعلّم أو تحسين إتقان خوارزمية القسمة.
- بالقيام بالمقارنة الآلية بين حواصل القسمة $\ldots,\frac{3a}{b},\frac{2a}{b},\frac{a}{b}$ من جهة، و $\ldots,\frac{a}{3b},\frac{a}{2b},\frac{a}{b}$ من جهة أخرى.
- بطرح إشكالية تقريب حاصل القسمة والبحث عن قيمة مقربة له بحصر متتابع.

8. شروط وضع المنهاج حيز التطبيق

- **الوسائل التعليمية**

توصيات تتعلّق بالوثائق التربوية للأستاذ

كما ورد في المنهاج، تعد الوثائق التربوية المتمثلة في المنهاج والوثيقة المرافقة له، الكتاب المدرسي، دليل الأستاذ، ... سندات أساسية تكتسي أهمية بالغة، كل حسب مكانته، في العمل التربوي داخل القسم وخارجه، يستوجب على الأستاذ امتلاكها، واستغلال ما جاء فيها أثناء قيامه بمهامه التعليمية التعلّمية.
وكذلك يتطلب تنفيذ المنهاج توفير بعض الوسائل التعليمية على مستوى المؤسسة والتي سيتم استغلالها بصفة فردية أو جماعية، نذكرها فيما يلي:

- الآلات الحاسبة البسيطة والآلات الحاسبة العلمية.
- أشكال ومجسمات مصنوعة ومألوفة.
- برمجيات(مجدولات وبرمجيات الهندسة).

- **تكوينالأساتذة**

بناء المناهج وواقع تدريس الرياضيات يفرضان إعادة النظر في تكوين الأساتذة، و يفترض أن يسمح هذا التكوين للأساتذة بـ:

- امتلاك الأدوات الضرورية التي تسمح بقراءة أفضل للمناهج و لتنفيذ المنهاج والوثيقة المرافقة.
- تعلّم بناء وضعيات تعلّمية مرتكزة على نظريات تعليمية مادة الرياضيات، تجريبها وتحليلها قصد تطويرها.

كيف تمّ بناء المعرفة الرياضية ؟
ماذا ينتظر المجتمع من هذه المعارف؟

كيف تمّ بناء المنهاج ؟ الكتاب المدرسي ؟

ما هو دور كل من المتعلّم والأستاذ ؟

كيف يتعلّم التلميذ الرياضيات ؟

كيف ينظم ويسيّر نشاط تعليم / تعلّم ؟ ....

تبيّن هذه الأسئلة أن التكوين المتمحور فقط حول المعرفة الرياضية لا يكون كافيا لتذليل تعقيدات تعليم المادة. ومن خلال التكوين حول مساهمات تعليمية المادة يجد الأستاذ إجابات لمثل هذه التساؤلات.

كما يكون ضروريا إدماج جزء من الإعلام الآلي في تكوين الأساتذة. هذا التكوين يجب ألا يقتصر على تعلّم تقنيات، بل يجب أن يشرح ويبرر مساهمات هذه الأدوات في تعلّمات المادة.

اقتراح أمثلة لمحاور تكوين الأساتذة:

محاور بيداغوجية وتعليمية	محاور خاصة بالمادة
- أدوات تعليمية الرياضيات - ممارسات التقويم - حلّ مشكلات - إدماج وسائل التكنولوجية الجديدة - بيداغوجية الإدماج - المعالجة والدعم - تدرج التعلمات - الرياضيات والمواد الأخرى - تحليل مناهج وكتب مدرسية - الترابطات: ابتدائي – متوسط– ثانوي - بناء مواضيع اختبارات - ...	- الأعداد العشرية - الأعداد النسبية - مكانة حل مشكلات - التناسبية - الحساب الحرفي - الهندسة - الاستدلال - الإحصاء - ...