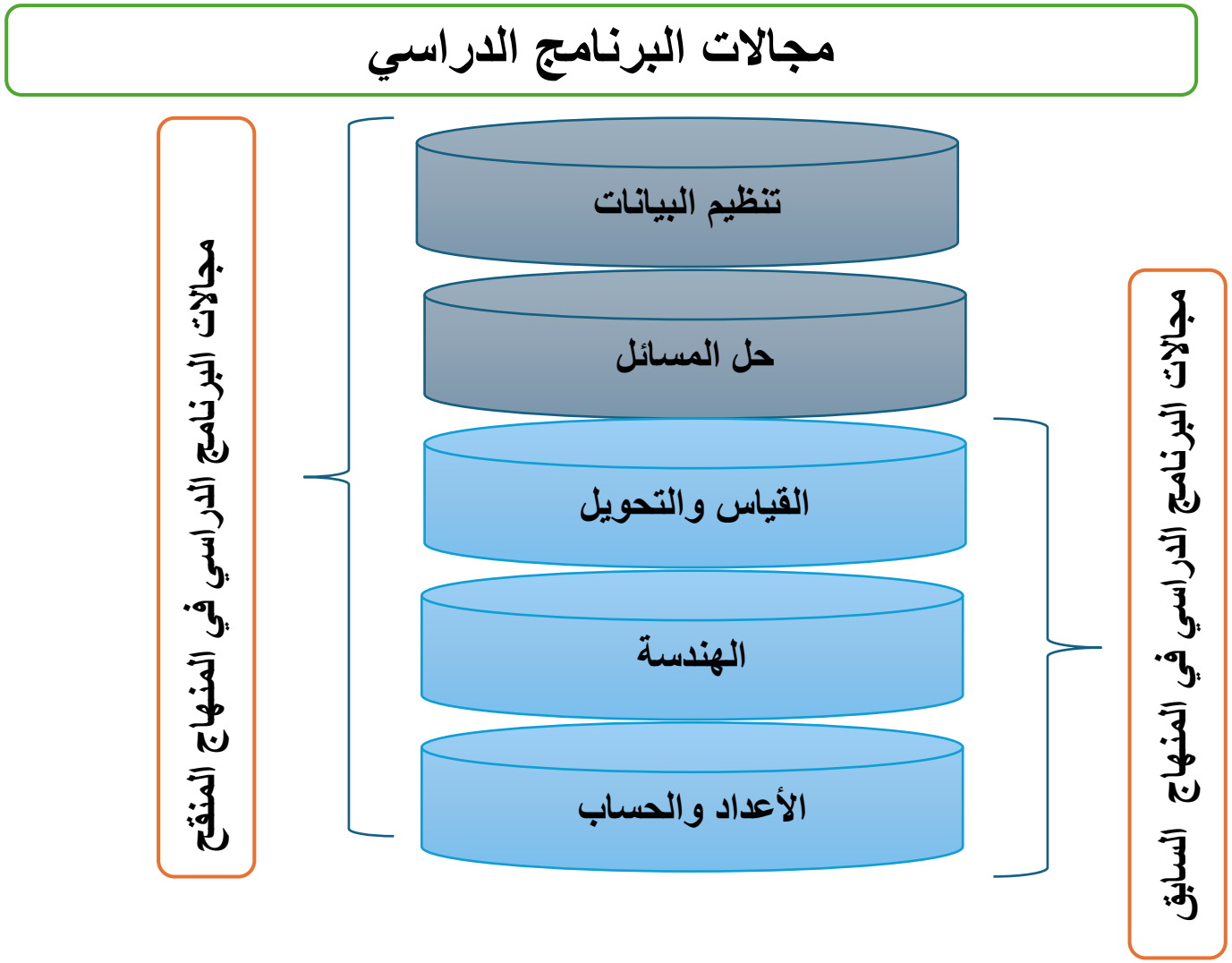
ديدكتيك الرياضيات:
نحو ممارسة صفية ترتكز على المتعلم
بالمستويات الأول والثاني والثالث

تأطير: ذ. إبراهيم العربي

المبادئ الموجهة للاطار المنهجي للرياضيات

- مبدأ توظيف المعينات الديدكتيكية
- مبدأ اعتماد الحساب الذهني
- مبدأ التحكم في العمليات الحسابية
- مبدأ إستعمال الخطاب الرياضياتي السليم
- مبدأ التركيز على بناء المفهوم الرياضياتي
- مبدأ الإنطلاق من المحسوس إلى المجرد
- مبدأ التدرج والإستمرارية

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي



تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

مجالات البرنامج الدراسي

الأعداد والحساب

في هذا المجال يتم الاقتصار على **الأعداد الصحيحة الطبيعية**، مع احترام التدرج العمودي والأفقي. فتقديم هذه الأعداد يتم عبر **الأنشطة ما قبل العددية**، يليها تقديم الأعداد من **رقم واحد**، ثم **رقمين** (المستوى الأول) ووصولا الى **ثلاثة أرقام**(المستوى الثاني)ثم **أربعة أرقام، فالأعداد الكسرية** (المستوى الثالث).

بالنسبة للعمليات فيتم تقديم **الجمع والطرح** في المستويين معا، ثم بالإضافة إلى **الضرب** في المستويين الثاني والثالث و**تقريب مفهوم القسمة** في المستوى الثالث

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

مقارنة بين البرنامج السابق والبرنامج الحالي

الأعداد

المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث
البرنامج الحالي	البرنامج الحالي	البرنامج الحالي
• التواصل حدا بحد • الأعداد من 1 الى 5 • الاعداد من 6 الى 9 • الاعداد من 1 الى 9 (م,ت) • تقديم العددين 0 و 10 • الاعداد من 0 الى 10 (م,ت) • الاعداد من 11 الى 20 • الأعداد من 0 الى 20 (م,ت) • الاعداد من 21 الى 50 • الاعداد من 0 الى 99 (م,ت)	• الأعداد من 0 إلى 99 • العدد 100(تعرف وقراءة وتمثيل) • الأعداد من 101 إلى 999 (تعرف وقراءة وتمثيل) • الأعداد من 0 إلى 999 (م و ت)	• الأعداد من 0 الى 999 قراءة وكتابة ومقارنة وترتيبا • الأعداد من 0 الى 9999 قراءة وكتابة ومقارنة وترتيبا • الأعداد الكسرية: تقديم، قراءة وكتابة.

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

التدبير الديدكتيكي

فهم وإدراك نظمة العد العشري

+

إدراك آليات الانتقال من رتبة إلى أخرى

اعتماد تمثيليات وسيطية متعددة:

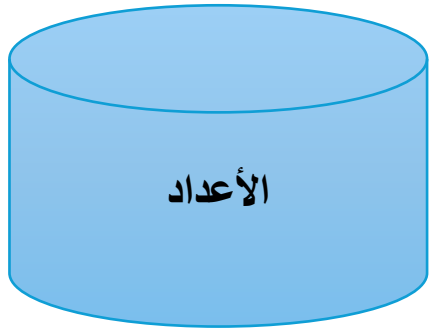
استخدام المحساب النقطي

استخدام المحساب ذي السيقان

استخدام المربعات والقضبان والصفائح

.....

إعطاء العدد معنى من وجهة نظر المتعلم



تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

التدبير الديدكتيكي

فهم وإدراك مفهوم العدد الكسري

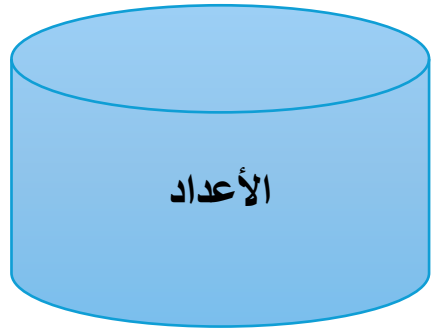
+

إدراك و تعرف الكسور كأجزاء متساوية من الوحدة

اعتماد تمثيليات وسيطية متعددة:

- تمثيل عدة أجزاء متساوية من الوحدة باعتماد النمذجة.
- تلوين رسوم مبيانية
- .....

إعطاء العدد معنى من وجهة نظر المتعلم



تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

البرنامج الحالي

الحساب

البرنامج الحالي

- الكتابة الجمعية من 1 الى 5
- حساب مجموع عددين لا يفوق 9
- الجمع باعتماد التقنية الاعتيادية في نطاق الاعداد من 0 الى20
- جمع الاعداد من 0 الى 99 دون احتفاظ
- جمع الأعداد من 0 الى 99 بالاحتفاظ 1 و 2
- **تقريب مفهوم الطرح**
- **حساب فرق بتوظيف التقنية الاعتيادية دون احتفاظ؛**

المستوى الأول

البرنامج الحالي

- التقنية الاعتيادية للجمع
- **التقنية الاعتيادية للطرح (1)و(2)**
- **الضرب (تعرف)**
- **الضرب في 2و5و10**
- **الضرب في 3 و 4**
- **الضرب في 6 و7**
- **الضرب في 8 و9**
- **التقنية الاعتيادية للضرب (1) و (2)**
- الجمع والطرح والضرب(1) و (2)
- الجمع والطرح والضرب (حل مسائل)

المستوى الثاني

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

البرنامج الحالي

الحساب

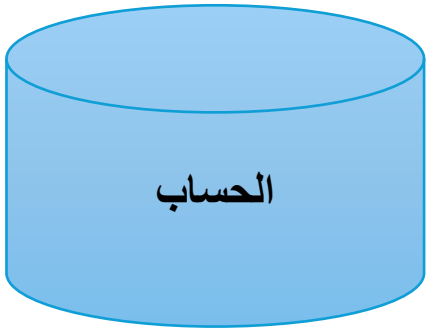
البرنامج الحالي

- الجمع والطرح في نطاق الأعداد من 0 إلى 999
- الضرب في عدد مكون رقم واحد في نطاق الأعداد من 0 إلى 999
- الجمع والطرح في نطاق الأعداد من 0إلى 9999: التقنية الاعتيادية
- الطرح في نطاق الأعداد من 0إلى 9999: التقنية الاعتيادية
- الضرب في عدد مكون من رقمين في نطاق الأعداد من 0 إلى 9999: التقنية الاعتيادية
- القسمة: تقديم (؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟)
- القسمة: حساب الخارج المضبوط (؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟)
- القسمة على عدد من رقم واحد
- الأعداد الكسرية: تقديم، قراءة وكتابة.
- جمع الأعداد الكسرية
- طرح الأعداد الكسرية
- نحو التناسبية: العلاقات العددية
- تقديم التناسبية: جدول أعداد متناسبة

المستوى الثالث

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

التدبير الديدكتيكي



الطرح

التدرج:

المناولة الفعلية ← التمثيل ← الكتابة

استخدام تقنيات وسيطية:

- المقارنة والاكمال
- المستقيم العددي
- الإزالة

مقاربة الفرق في وضعيات ذات بنية طرحية لفهم معنى ما يجب إضافته أو طرحه وما بقي.

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

مجالات البرنامج الدراسي

الهندسة

يتم التركيز في هذا المجال على تعرف المتعلم لبعض **الأشكال الهندسية**، عبرالانتقال به من **معرفة بعض المجسمات بالحواس** الى معرفتها من خلال **خصائصها الهندسية**، ثم إنشائها باستعمال أدوات وتقنيات مختلفة تبعا لمستوى المتعلمين.

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

مقارنة بين البرنامج السابق والبرنامج الحالي

الهندسة

البرنامج الحالي	البرنامج الحالي	البرنامج الحالي
• التموضع في المكان(داخل ، خارج، تحت، فوق، على، أسفل، أعلى). • تصنيف المجسمات وتعرف الاشكال الهندسية. • استعمال المسطرة لرسم خط بين نقطتين. • رسم الأشكال الهندسية باعتماد التربيعات.	• إنشاء أشكال هندسية على تربيعات؛ • التنقل على الشبكة • الترصيف • المجسمات • إنشاء أشكال هندسية : المستقيم والقطعة والمثلث؛ • الزاوية القائمة • إنشاءات هندسية	• التوازي والتعامد • الزوايا • محيط المربع والمستطيل • المجسمات وخاصياتها • المثلثات: تصنيف وإنشاء • التماثل المحوري • الكرة والدائرة والقرص
المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

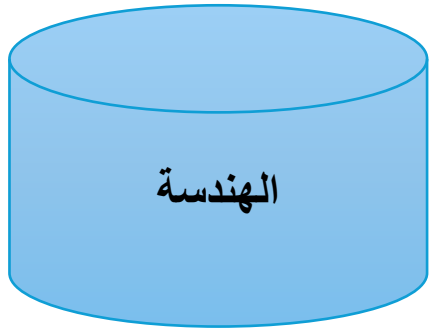
التدبير الديدكتيكي

التدرج من المحسوس إلى المجرد.

استخدام مجسمات من محيط المتعلم: (تصنيفها / تفكيكها / استكشاف خصائصها الهندسية...)

إنشاء أشكال باستعمال قالب أو أنسوخ أو شبكة تربيعية ثم الأدوات الهندسية .

احترام المرحلة النمائية للمتعلم



تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

مجالات البرنامج الدراسي

القياس والتحويل

في هذا المجال يتم تقديم **وضعيات للقياس** بشكل ملموس تسمح بإمكانية **العمل المناولاتي**، سواء استخدمت فيها **وحدات اعتباطية** أو **وحدات اعتيادية**. ويتم الربط في مرحلة لاحقة بين القياس كعدد والمقدار الفيزيائي، على أن بناء المفاهيم الرياضياتية يتم انطلاقا من **وضعيات حقيقة**.

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

مقارنة بين البرنامج السابق والبرنامج الحالي

القياس

المستوى الأول	المستوى الثاني	المستوى الثالث
البرنامج الحالي	البرنامج الحالي	البرنامج الحالي
• تقدير ومقارنة الاطوال(أطول، أقصر، لهما نفس الطول). • مقارنة كتل(أثقل، أخف، لهما نفس الكتلة) • الزمان: تعرف اليوم، الأسبوع، الشهر، السنة • قراءة الساعة دون دقائق	• قياس الأطوال (m,cm) • قياس الكتل(kg,g) • الزمن : قراءة الساعة العقربية والرقمية (15،30،45) • قياس السعة (L,cl) • الزمن: اليوم والأسبوع والشهر؛ • استعمال القطع النقدية والأوراق المالية؛	• قياس الأطوال (المتر و أجزاؤه) • قياس الأطوال (المتر ومضاعفاته) • قياس الكتل(الكيلوغرام و أجزاؤه) • قياس الكتل(الكيلوغرام ومضاعفاته) • الزمن : • قياس السعة • قياس الأطوال والكتل والسعة.

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

التدبير الديدكتيكي

المقارنة المباشرة (الطول/ السعة / الكتلة)

المقارنة غير المباشرة (باستعمال وحدات اعتباطية)

المقارنة غير المباشرة (باستعمال وحدات اعتيادية)

تعرف الوحدات الاعتيادية ومضاعفاتها

القياس

وضعيات مستقاة من حياة المتعلمين اليومية قصد إعطاء معنى للتعلمات

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

مجالات البرنامج الدراسي

يقتضي التعامل مع المسائل في هذين المستويين الدراسيين احترام التدرج انطلاقا من **المسائل العملية** (مسائل مشخصة من الواقع)، مرورا **بالمسائل الممثلة**(رسوم، أشكال هندسية، مقاطع سمعية بصرية...) ووصولا الى **المسائل اللغوية**(نصوص مكتوبة) التي تتطلب من المتعلم التعامل مع معطيات مكتوبة وتمييزها واستخراج المطلوب منها وإيجاد الحلول المناسبة.

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

مجالات البرنامج الدراسي

هو مجال يهدف إلى تمكين المتعلم من اكتساب جملة من التقنيات **كجمع البيانات** و**تحليلها** و**تصنيفها** و**تمثيلها** و**تفسيرها واستخراج الاستنتاجات** منها و**عرضها**. وتوظف في هذا الاطار مجموعة من الأدوات كا**لجداول** و**المخططات** و**الأعمدة البيانية** و**الرسوم الخطية** و**القطاعات الدائرية**.

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

مجالات البرنامج الدراسي

المستوى الأول

المجال	عدد الدروس	نسبة الأهمية
الأعداد والحساب	21	65،625%
الهندسة	4	12,5%
القياس	5	15,625%
معالجة وتنظيم البيانات	2	6,25%

المستوى الثاني

المجال	عدد الدروس	نسبة الأهمية
الأعداد والحساب	17	53،125%
الهندسة	7	21،875%
القياس	6	18،75%
معالجة وتنظيم البيانات	2	6,25%

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

مجالات البرنامج الدراسي

المستوى الثالث

المجال	عدد الدروس	نسبة الأهمية
الأعداد والحساب	16	50%
الهندسة	7	21،875%
القياس	7	21،875%
معالجة وتنظيم البيانات	2	6,25%

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

الكفايات السنوية

الأول	-يكون المتعلم(ة)، في نهاية السنة الأولى، وأمام وضعيات مرتبطة بحياته اليومية، وباتباع خطوات مناسبة من النهج الرياضياتي، قادرا على حل وضعية مشكلة و/أو إنجاز مهمات مركبة بتوظيف مكتسباته في: الأعداد من0 إلى 99 وعمليتي الجمع بالاحتفاظ والطرح دون احتفاظ، وتقدير وقياس الأطوال والكتل والزمن باستعمال وحدات غير اعتيادية، وتحديد مواقع الأشياء بالنسبة له وبالنسبة لبعضها، والتعامل مع الخط المستقيم والمربع والمستطيل والمثلث ورسم أشكال هندسية على التربيعات، وتنظيم بيانات في جداول بمدخلين؛ وذلك من أجل التفاعل الإيجابي مع المحيط والعمل وفق مبادئ وقيم المنطق والتفكير الرياضياتي.
الثاني	-يكون المتعلم(ة)، في نهاية السنة الثانية، وأمام وضعيات مرتبطة بحياته اليومية، وباتباع خطوات مناسبة من النهج الرياضياتي، قادرا على حل وضعية مشكلة و/أو إنجاز مهمات مركبة مشكلة بتوظيف مكتسباته في: الأعداد من 0 إلى 999 في الجمع والطرح والضرب، واستعمال وحدات قياس الأطوال والكتل والسعة، وتقدير الزمن باستعمال وحدات غير اعتيادية، وقراءة الساعة بالدقائق، واستعمال الأوراق المالية والقطع النقدية، والتعامل مع الأشكال الهندسية المستوية الأساسية، وإنجاز إنشاءات هندسية، وتنظيم بيانات في جداول؛ وذلك من أجل التفاعل الإيجابي مع المحيط والعمل وفق مبادئ وقيم المنطق والتفكير الرياضياتي.

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

الكفايات السنوية

الثالث	- يكون المتعلم، في نهاية السنة الثالثة، وأمام وضعيات مرتبطة بحياته اليومية، وباتباع خطوات مناسبة من النهج الرياضياتي، قادرا على حل وضعية مشكلة بتوظيف مكتسباته في: الأعداد الصحيحة من0 إلى 9999 وفي الجمع والطرح والضرب والقسمة على الأعداد الصحيحة من0 إلى 9999، والجمع والطرح على الأعداد الكسرية وتوظيف علاقات عددية تضم الجمع والطرح والضرب، واستعمال الوحدات الاعتيادية لقياس الأطوال بـ dm – cm – mm – km – m والكتل kg ، g والسعة بـml، cl، dl، l، والتعامل مع الأشكال الهندسية المستوية الأساسية، المربع، المستطيل، القرص والدائرة تم الحديث عن الأشكال الهندسية، والمجسمات الوجوهية، واستخدام الزوايا القائمة والحادة والمنفرجة والمستقيمين المتوازيين أو المتعامدين، وتنظيم ووصف وتأويل بيانات في جداول ومخططات بالقضبان؛ وذلك من أجل التفاعل الإيجابي مع المحيط والعمل وفق مبادئ وقيم المنطق والتفكير الرياضياتي.

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

مميزات مكونات البرنامج الدراسي في المنهاج المنقح

- تقليص فقرات البرنامج الدراسي من 48 درسا إلى 32 درسا
- تقديم درس واحد كل أسبوع خلال الوحدات الأربع الأولى ودرسين خلال الوحدتين 5و6
- إدراج الحساب الذهني كنشاط يومي قار بداية كل حصة من الرياضيات
- التركيز على مجال الأعداد والحساب في البرنامج الدراسي (حوالي 65% في المستوى1 و50% في المستوى 2)

تنظيم التعلمات المرتبطة بالكفايات والبرنامج الدراسي

تخطيط أسابيع بناء المفاهيم الرياضياتية

يتم تنظيم أسابيع بناء التعلمات خلال السنة الدراسية وفق صيغتين:

الصيغة	الوحدات	عدد الدروس في الأسبوع	الدرس	عدد الحصص	الأنشطة	مدة الحصة
الصيغة الأولى	1، 2، 3، 4	1	1	5	الحصة 1: بناء المفهوم	55 د
					الحصة 2: أنشطة ترييضية	55 د
					الحصة 3: أنشطة ترييضية	55 د
					الحصة 4: أنشطة تقويمية	55 د
					الحصة 5: أنشطة الدعم والمعالجة	55 د
الصيغة الثانية	5، 6	2	الأول	2	الحصة 1: بناء وترييض	55 د
					الحصة 2: تقويم ودعم	55 د
			الثاني	2	الحصة 1: بناء وترييض	55 د
					الحصة 2: تقويم ودعم	55 د
			الحصة الأخيرة في الأسبوع تخصص للدعم ومعالجة الدرسين			55 د

مفهوم الوضعية المشكلة

Situation : est **l'ensemble** des **circonstances** dans lesquelles une personne se trouve, et des ***relations*** *qui l'unissent à son* ***milieu***. **(Brousseau)**

الوضعية هي مجموع الظروف والعلاقات التفاعلية التي تربط المتعلم بوسطه

Situation problème : un **dispositif** d'apprentissage **de nouveaux savoirs** . Il est **dévolu à l'élève** qui est de ce fait **enrôlé** dans la tâche où il est motivé à chercher la réponse tout en suivant des **consignes** et en transcendant des **contraintes**..**(Meirieu)**

عدة لبناء معارف جديدة ، يتم تفويضها للمتعلم قصد إنجاز مهمة معينة ،تشكل تحديا له، وذلك باتباع تعليمات محددة

الفرق بين السؤال والتمرين والمسألة والوضعية المشكلة

المسألة

- تنحصر المسألة في غالب الأحيان في الرياضيات والمواد العلمية؛
- تكون المسألة حسب بعض التصورات مفصولة عن الحياة؛
- قد توحي بطابع تطبيقي؛
- هناك تفاعل بين الذات والمعلومات المبنية وفق مهمة ينبغي إنجازها؛
- تكون طريقة الحل مكتسبة من ذي قبل؛
- يطغى على المسألة الطابع الميكانيكي الأوتوماتيكي أو إعادة الإنتاج.

الوضعية المشكلة

- تتميز بوجود رهان معين: لماذا البحث عن الحل؛
- استحضار القيم في نص الوضعية؛
- طابع الانفتاح: اتسامها بمشكل يهم عددا من الناس في المحيط؛
- الاستناد إلى دعامات واقعية من محيط التلميذ؛
- يعمل التلميذ على تعبئة معارف ومهارات لحل المشكل المطروح؛
- اللغة المستعملة في صياغتها تخاطب التلميذ مباشرة؛
- استحضار بعض المشوشات لتقريب الوضعية من الوضعية الطبيعية.

مراحل معالجة وضعية مسألة

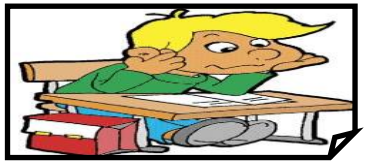
حسب نظرية الوضعيات لبروسو Brousseau فإن حصول التعلمات يتم من خلال سيرورة تتمثل في مجموعة وضعيات تكون مجالا لتفاعل المتعلم مع الوضعية الديدكتيكية المقدمة، وذلك بدءا بوضعية الفعل و انتهاء بوضعية إعادة الاستثمار مرورا بوضعيات الصياغة، التصديق والمأسسة.

Situation d ’institutionnalisation
وضعية المأسسة

وضعية المصادقة Situation de validation

وضعية الصياغة Situation de formulation

وضعية الفعل Situation d ’action



رجوع

وظائف الوسائل التعليمية

- استخدامها كمنطلق لتعلم الجديد باعتبارها أداة للتحسيس بالموضوع.
- أداة للبحث و التجريب
- أداة للتحقق من صحة نتيجة تم التوصل إليها.
- أن تكون موضوعا للتعلم كالوجوهيات، حيث يتم التوصل إلى تسمياتها و خاصياتهاعن طريق المناولة والمعاينة.
- أداة لتوضيح مفهوم متعدد الأبعاد مثلا: المحساب ذي السيقان في توضيح مفهوم الرتبة عند كتابة الأعداد في نظمة العد العشري.

التمثلات ودورها في بناء المعرفة

هل يجب على المدرس أن ينطلق من مبدأ أن المتعلم صفحة بيضاء يجب ملؤها بشكل ممنهج عبر التمارين، المسائل والمشاركة الفعالة؟

هل عقل المتعلم/المتعلمة إناء فارغ يمكن ملؤه بالمعارف و المعلومات؟

التعلم لا يحدث عن طريق شحن المتعلمين بإضافة معلومات جديدة، بل هو احداث تغيرات في البنيات الذهنية للمتعلم/المتعلمة، حيث تتفاعل تمثلاته و تصوراته القبلية مع متطلبات الوضعية-المسألة المقترحة عليه، ليحدث تطور لتلك التمثلات.

المثلات نموذج تفسيري(أو بناء ذهني) بمثابة تمثيل مبسط لجزء من الواقع يلخص معلومات أو بيانات أو ظواهر أو عمليات. لذى فإن أي عمل تربوي يسعى إلى تطوير التمثلات يبدأ من مواجهة هذه البنية الضمنية.

استثمار بيداغوجيا الخطأ

يمكن تحليل الخطأ من :

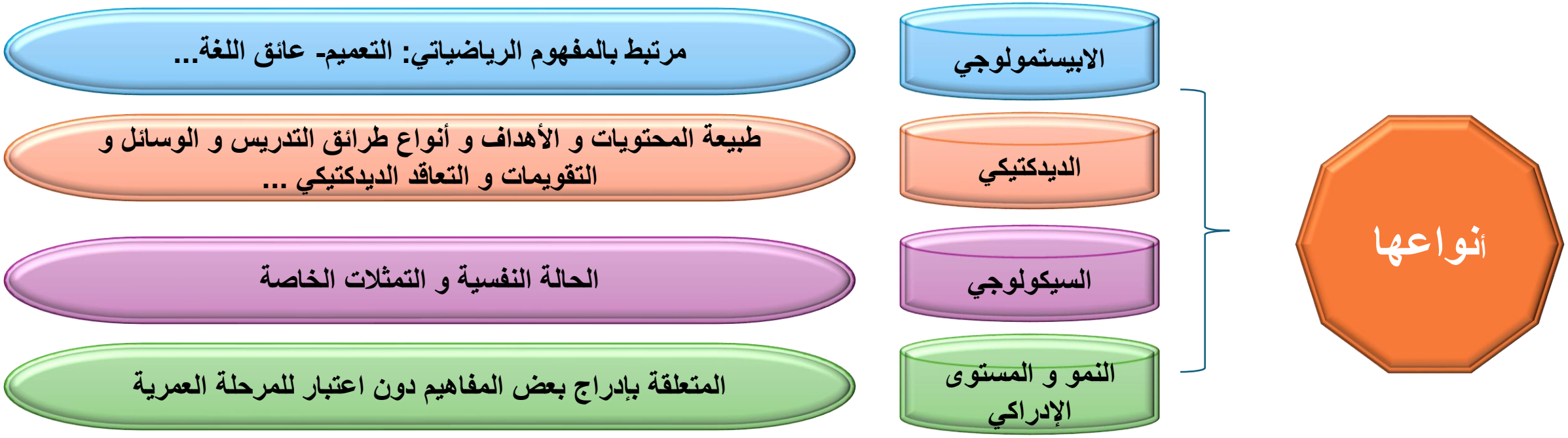
الوقوف على مكتسبات المتعلمين/المتعلمات السابقة؛

الوقوف على طريقة التعلم أو نوع الممارسة الديدكتيكية التي يجب اعتمادها؛

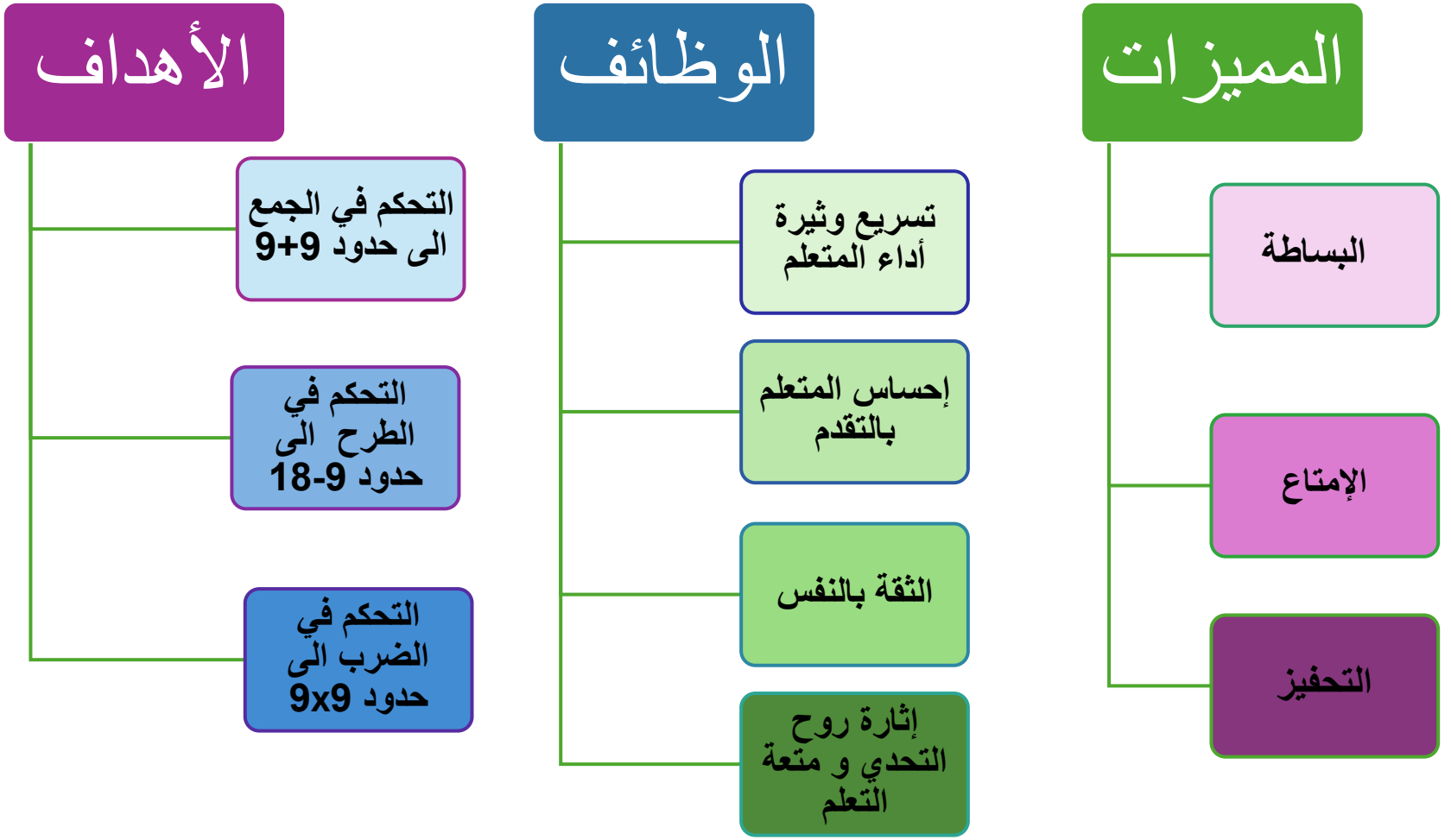
من هنا يصبح الخطأ ليس مجرد تعثر، بل ظاهرة بيداغوجية تمثل نقطة انطلاق للمعرفة.

العوائق بمختلف أنواعها

العائق: يعرفه بروسو بأنه يتجلى من خلال أخطاء، ولكن هذه الأخطاء ليست نتيجة عن عدم الانتباه أو التسرع، بل ناتجة عن أخطاء متكررة كانت في وقت ما **تعلمات استخدمت بنجاح في عدة وضعيات.**



أهداف، وظائف ومميزات بطاقات الأعداد



أنواع بطاقات الأعداد و أوراق الحساب الذهني

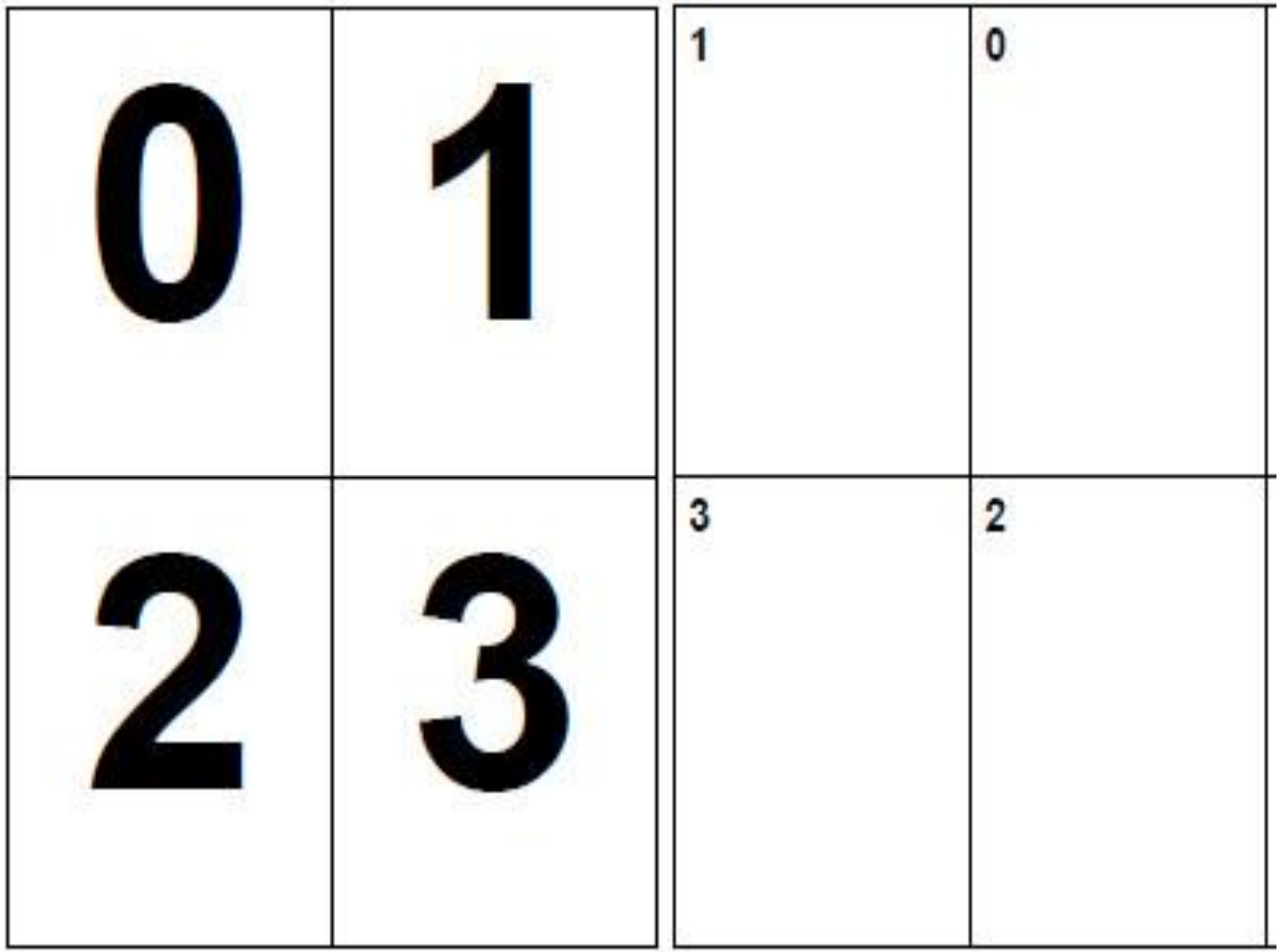
بطاقات الأعداد (للأستاذ) للمستوى الأول

بطاقات الأعداد (للمتعلم) للمستوى الأول

أوراق الحساب الذهني للمستوى الأول

أوراق الحساب الذهني للمستوى الثاني

نموذج بطاقات الأعداد الخاصة بالأستاذ

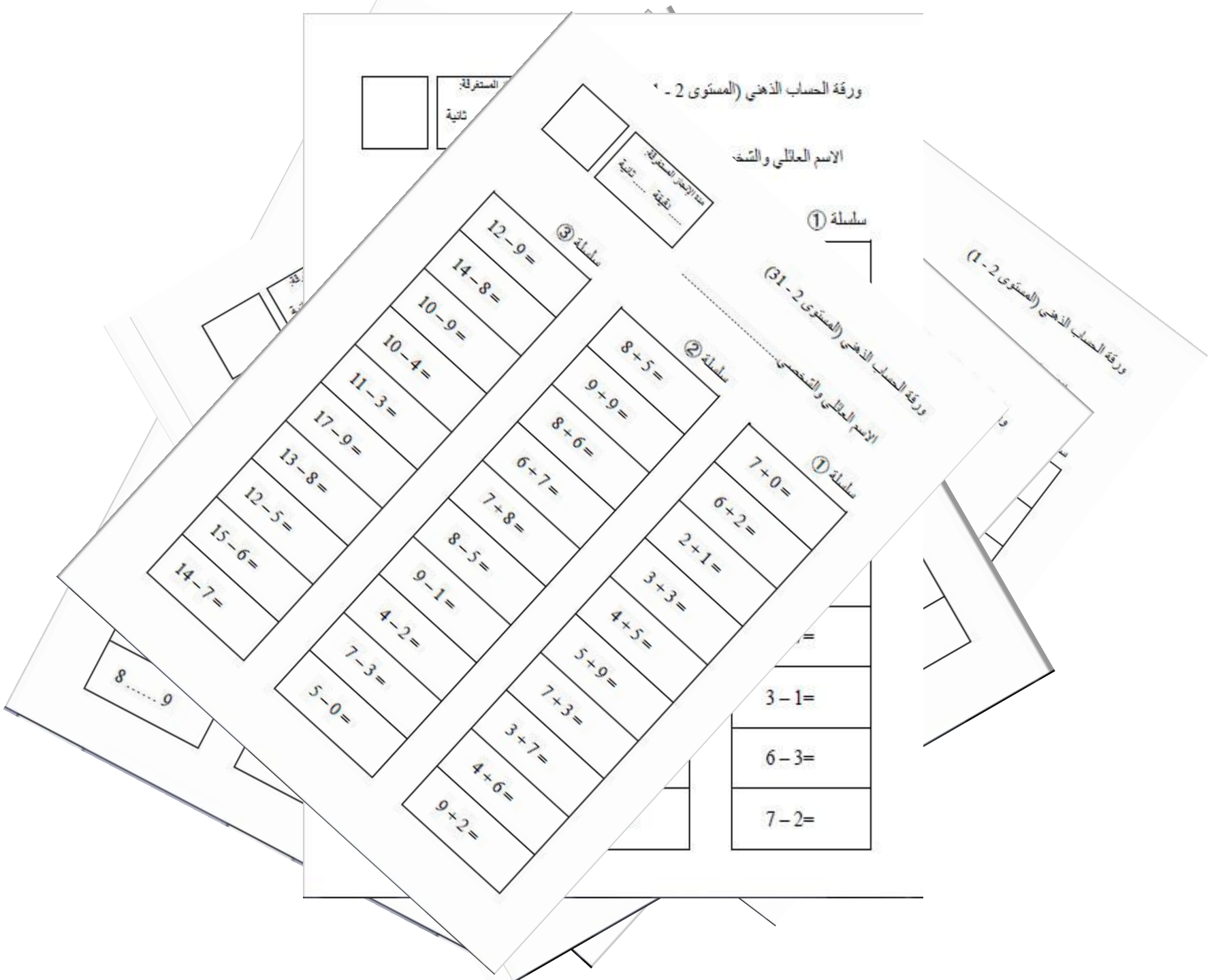


نموذج بطاقات الأعداد الخاصة بالمتعلم

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	

3	2	1	0
7	6	5	4
	10	9	8

نموذج أوراق الحساب الذهني للمستوى الأول



ورقة الحساب الذهني (المستوى 2 - 1)

الاسم العائلي والشخصي .....

سلسلة ①

7+0=	3-1=
6+2=	6-3=
2+1=	7-2=
3+3=	
4+5=	
5+9=	
7+3=	
3+7=	
4+6=	
9+2=	

سلسلة ②

8+5=	
9+9=	
8+6=	
6+7=	
7+8=	
8-5=	
9-1=	
4-2=	
7-3=	
5-0=	

سلسلة ③

12-9=	
14-8=	
10-9=	
10-4=	
11-3=	
17-9=	
13-8=	
12-5=	
15-6=	
14-7=	

ورقة الحساب الذهني (المستوى 2 - 2)

الاسم العائلي والشخصي .....

سلسلة ①

8+0=	4-1=
7+2=	7-3=
3+1=	8-2=
4+3=	
5+5=	
6+9=	
8+3=	
4+7=	
5+6=	
10+2=	

سلسلة ②

9+5=	
10+9=	
9+6=	
7+7=	
8+8=	
9-5=	
10-1=	
5-2=	
8-3=	
6-0=	

سلسلة ③

13-9=	
15-8=	
11-9=	
11-4=	
12-3=	
18-9=	
14-8=	
13-5=	
16-6=	
15-7=	