جامعة دمشق

كلية التربية

قسم المناهج و طرائق التدريس

فاعلية برنامج حاسوبي مصمم وفق Swish Max في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً باستخدام العدّاد Abacus لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي

بحث مقدم لنيل درجة الدكتوراه في تقنيات التعليم

إعداد الطالبة:

ولاء جميل حميد

إشراف :

الدكتور فواز إبراهيم العبد الله

الأستاذ في قسم المناهج وطرائق التدريس

2018/2017م

1439/1438هـ

شكر وتقدير

في مثل هذه اللحظات يتوقف اليراع ليفكر قبل أن يخطّ الحروف ويجمعها في كلمات . . .

تتبعثر المعاني ويقف الكلام عاجزاً عن التعبير . .

سطورٌ كثيرة تمر في الخيال ولا يبقى لنا في نهاية المطاف إلا ذكرياتٌ تجمعنا بمن كان إلى جانبنا في هذا الدرب الطويل . .

الحمد والشكر لله تعالى أولاً والذي بفضله أتممت هذا البحث . . فما توفيقي إلا بالله . .

والشكر والعرفان ثانياً لأستاذي الموقر **الدكتور فواز العبد الله** الذي تكرم بالإشراف على هذا البحث، فكان النبراس الذي اقتديت به للوصول إلى نهاية الدرب ، غير باخلٍ بعلم أو نصيحة . . فله مني جزيل الشكر . . .

كما أتقدم أيضاً بخالص الشكر للسادة أعضاء لجنة الحكم على آرائهم و ملاحظاتهم التي أغنت البحث وكان لها الفضل الكبير في إخراجه بشكله النهائي . .

يطيب لي بالإضافة إلى ذلك أن أشكر عمادة كلية التربية في جامعتي دمشق وتشرين والسادة أعضاء هيئة التدريس فيهما لما قدموه لي من مساعدة ودعم . .

والشكر موصول لكل من ساعدني في إتمام هذا البحث و وقف إلى جانبي و خفف عني مصاعب درب ملأى بالعوائق و العراقيل . . فأحالها سهلاً ليناً . .

إلى كل من تمنى لي التوفيق والنجاح . . لكم مني جزيل الشكر . .

الإهداء

إلى من ساعدني و وقف إلى جانبي حتى إنجاز هذا البحث ..

إلى من يعمل و يبذل ويعطي بلا مقابل ..

إلى من يسعى لبناء الوطن بعلمه وعمله ..

أهدي عملي هذا

"ولاء "

فهرس المحتويات

الموضوع		رقم الصفحة
شكر و تقدير		أ
إهداء		ب
فهرس المحتويات		ت
فهرس الأشكال		خ
فهرس الجداول		ذ
فهرس الملاحق		ز
الفصل الأول : التعريف بالبحث و أهميته		
مقدمة		2
مشكلة البحث	-1	3
أهمية البحث	-2	5
أهداف البحث	-3	6
أدوات البحث	-4	6
متغيرات البحث	-5	6
فرضيات البحث	-6	7
مجتمع البحث وعينته	-7	8
حدود البحث	-8	8
منهج البحث	-9	8
المصطلحات و التعريفات الإجرائية	10	9
إجراءات البحث	-11	10
دراسات سابقة	-12	12
الفصل الثاني : الإطار النظري		
مقدمة		25
الحساب الذهني :	-1	25
مفهوم الحساب الذهني	-1-1	25

1-2-	خصائص الحساب الذهني	27
1-3-	أهمية الحساب الذهني	27
1-4-	مكونات الحساب الذهني	31
1-5-	أهداف تدريس الحساب الذهني	33
1-6-	دور المعلم في تدريس الحساب الذهني	35
2-	العداد أباكوس Abacus:	37
2-1-	تعريف بالعداد أباكوس Abacus	37
2-2-	أهمية العداد أباكوس Abacus	37
2-3-	آلية استخدام العداد أباكوس Abacus	43
2-4-	العد من 1 إلى 10 بواسطة العداد أباكوسAbacus	44
3-	العداد أباكوس الإلكتروني	48
4-	نظام الحساب الذهني باستخدام العداد أباكوس (يوسيماس):	49
4-1-	ما المقصود بنظام يوسيماس؟	49
4-2-	ما أفضل سن يبدأ فيها الأطفال تعلم يوسيماس ؟	52
4-3-	العمليات الحسابية الأربع في نظام يوسيماس	53
5-	برنامج Swish Max :	62
5-1-	التعريف بالبرنامج	62
5-2-	مزايا برنامج Swish Max	63
5-3-	لغة البرمجة (Action Script) المستخدمة في برنامج SwishMax	64
6-	معينات في تنمية الذكاء وتعليم الرياضيات:	64
6-1-	استخدام التكنولوجيا في زيادة معدل الذكاء	65
6-2-	نظام (يوسيماس) و تنمية الذكاء	66
6-3-	خصائص المتمتعين بالذكاء الرياضي/العددي	68
7-	واقع يوسيماس في الجمهورية العربية السورية	69
	خاتمة	69
	الفصل الثالث : تصميم أدوات البحث وتطبيقها	
	مقدمة	71
1-	تصميم البرنامج الحاسوبي:	71
1-1-	مرحلة التحليل : وتتضمن :	71

71	تحديد الهدف العام من البرنامج	1-1-1-
72	تقدير حاجات التَّلامذة	2-1-1-
72	اختيار المحتوى التعليمي المناسب	3-1-1-
72	تحليل المحتوى التَّعليمي	4-1-1-
73	تحديد الأهداف الدرسية	5-1-1-
73	مرحلة التصميم: وتتضمن :	2-1-
73	كتابة سيناريو البرنامج بشكل ورقي	1-2-1-
75	تصميم البرنامج حاسوبياً	2-2-1-
80	الاختبار الشخصي للبرنامج	3-2-1-
80	اختبار البرنامج من قِبل الزملاء	4-2-1-
81	عرض البرنامج المحوسب بصورته المبدئية على السادة المحكمين	5-2-1-
81	مرحلة التنفيذ : وتتضمن :	3-1-
82	تجريب البرنامج استطلاعياً	1-3-1-
83	إخراج البرنامج الحاسوبي بصورته النهائية	2-3-1-
83	مزايا البرنامج الحاسوبي المُصمَّم	3-3-1-
83	تصميم المناهج الورقية	2-
84	تصميم الاختبار التحصيلي الشفوي:	3-
84	تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي الشفوي	1-3-
85	التجريب الاستطلاعي للاختبار التحصيلي الشفوي	2-3-
85	التحقق من صدق الاختبار التحصيلي الشفوي	3-3-
86	التحقق من ثبات الاختبار التحصيلي الشفوي	4-3-
87	تصميم استبانة آراء التلامذة حول البرنامج الحاسوبي المطبق:	4-
87	تحديد الهدف من الاستبانة	1-4-
87	بناء الاستبانة	2-4-
88	التجريب الاستطلاعي للاستبانة	3-4-
89	التحقق من صدق الاستبانة	4-4-
90	التحقق من ثبات الاستبانة	5-4-
90	التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة	5-

6-	تطبيق أدوات البحث بشكلها النهائي:	91
6-1	مجتمع البحث وعينته النهائية	91
6-2	الإجراءات التمهيدية للتطبيق النهائي	92
6-3	إجراءات التطبيق النهائي للبحث	92
6-4	ملاحظات الباحثة خلال تطبيق البحث	94
	خاتمة	94
الفصل الرابع : عرض النتائج وتفسيرها		
	مقدمة	96
1-	القوانين الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات	96
2-	اختبار فرضيات البحث ومعالجتها إحصائياً	96
3-	تقدير آراء التلامذة حول البرنامج المطبق	105
4-	عرض النتائج وتفسيرها	107
5-	مقترحات البحث	108
	ملخص البحث باللغة العربية	109
	قائمة المراجع	117
	الملاحق	128
	Research Summary	II
	Abstract	I

فهرس الأشكال

الرقم	الشكل	الصفحة
1	غايات التعليم	30
2	العداد Abacus	38
3	مسؤوليات جانبي المخ	40
4	أثر استخدام العداد في زيادة الاهتمام بالرياضيات	42
5	قيمة الخرزات في العداد Abacus	44
6	العداد في وضع الصفر	44
7	تمثيل الرقم 1 في العداد	45
8	تمثيل الرقم 2 في العداد	45
9	تمثيل الرقم 3 في العداد	45
10	تمثيل الرقم 4 في العداد	46
11	تمثيل الرقم 5 في العداد	46
12	تمثيل الرقم 6 في العداد	46
13	تمثيل الرقم 7 في العداد	47
14	تمثيل الرقم 8 في العداد	47
15	تمثيل الرقم 9 في العداد	47
16	تمثيل العدد 10 في العداد	47
17	تمثيل العدد 11 في العداد	48
18	تمثيل العدد 26 في العداد	54
19	تمثيل ناتج العملية 26+13 في العداد	55
20	تمثيل العدد 17 في العداد	56
21	تمثيل ناتج العملية 17−06 في العداد	57
22	تمثيل العدد 24 في العداد	57
23	تمثيل ناتج العملية 24−12 في العداد	57
24	تمثيل ناتج العملية 2 x 6 في العمودين الثاني والثالث	59

25	تمثيل ناتج العملية 3 x 6 في العمودين الأول والثاني	60
26	تمثيل 248 في العداد	60
27	تمثيل العملية 2 ÷ 2 في العمودين الثالث والسابع	60
28	تمثيل العملية 4 ÷ 2 في العمودين الثاني والسادس	61
29	تمثيل العملية 8 ÷ 2 في العمودين الأول والخامس	61
30	تمثيل العدد 72 على العداد	61
31	تمثيل العملية 7 ÷ 3 في العمودين الثاني والسادس	62
32	تمثيل العملية 12 ÷ 3 في العمودين الأول والخامس	62
33	توضع الخرزات في الأباكوس أثناء التصميم	76
34	مدلولات الأزرار الموجودة في البرنامج	79
35	شريحة التحقق من الرغبة في الخروج من البرنامج	80
36	ارتباط خطوات تصميم البرنامج الحاسوبي مع بعضها	82

فهرس الجداول:

الرقم	اسم الجدول	الصفحة
1	نتائج اختبار مان وتني لدرجات مجموعتي التحصيل العالي والمنخفض في الاختبار	86
2	قيم معاملات الثبات بطريقة إعادة التطبيق و الاتساق الداخلي لأفراد العينة الاستطلاعية	86
3	درجات الإجابات على بنود الاستبانة	87
4	الدرجة الكلية للاستبانة و المتوسط الفرضي لها	88
5	فئات الحكم على استجابة أفراد العينة	88
6	معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية للاستبانة	89
7	قيم معاملات الثبات بطريقتي الإعادة والاتساق الداخلي لأفراد العينة الاستطلاعية	90
8	قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي	90
9	توزُّع التلامذة أفراد العينة وفق متغيرات البحث	91
10	قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي و البعدي	97
11	قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفرق بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي و البعدي	98
12	قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي	98
13	قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفرق بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي	99
14	تحليل التباين الأحادي لمتغير مستوى تحصيل أفراد المجموعة التجريبية	100
15	دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي باستخدام اختبار شيفيه	101

16	تحليل التباين الأحادي لمتوسطات زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية	102
17	دلالة الفروق بين متوسطات زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي باستخدام اختبار شيفيه	102
18	قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبارين البعدي و البعدي المؤجل	103
19	قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لزمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبارين البعدي و البعدي المؤجل	104
20	تحليل التباين الأحادي لآراء التلامذة وفق متغير مستوى التحصيل	104
21	تقدير آراء تلامذة الصف الرابع الأساسي حول البرنامج الحاسوبي المطبق	105

فهرس الملاحق :

الرقم	الاسم	الصفحة
1	أسماء السادة محكمي أدوات البحث	128
2	قائمة الأهداف التي يهدف البرنامج الحاسوبي إلى تحقيقها	129
3	قرص ليزري (CD) يتضمن البرنامج الحاسوبي المصمَّم بهدف تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً ، و يتضمن العداد الإلكتروني المنزلي	131
4	بطاقة تقويم البرنامج المقترح في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً	131
5	استبانة آراء التلامذة أفراد المجموعة التجريبية نحو البرنامج الحاسوبي المقترح	133
6	الاختبار التحصيلي القبلي/البعدي " يُطبق بشكل شفوي ومباشر لكل تلميذ	135
7	بعض الصور من أجواء تطبيق البرنامج الحاسوبي في مدرسة الشهيد أحمد صقر	136
8	صور من زيارة الباحثة لمعهد ETC في مدينة جبلة	138
9	صور من أجواء تطبيق الاستبانة على التلامذة لتعرف آرائهم حول البرنامج	139
10	المناهج الورقية المرفقة مع البرنامج الحاسوبي	140
11	شرائح البرنامج الحاسوبي المصمم لتنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً والمرفق في القرص الليزري	193
12	شرائح فلسفة البرنامج المرفقة في القرص الليزري	223
13	إجراءات تطبيق البحث	224
14	الطلب المقدَّم إلى شعبة الإحصاءات في مديرية تربية اللاذقية	233
15	موافقة مديرية تربية اللاذقية على تسهيل مهمة الباحثة في إجراء البحث	234

الفصل الأول : التعريف بالبحث و أهميته

الموضوع		رقم الصفحة
مقدمة		2
-1	مشكلة البحث	3
-2	أهمية البحث	5
-3	أهداف البحث	6
-4	أدوات البحث	6
-5	متغيرات البحث	6
-6	فرضيات البحث	7
-7	مجتمع البحث وعينته	8
-8	حدود البحث	8
-9	منهج البحث	8
-10	المصطلحات و التعريفات الإجرائية	9
-11	إجراءات البحث	10
-12	دراسات سابقة	12

مقدمة:

من حكمة الله ونعمه على البشرية أن خلق للإنسان دماغاً لا حدود لإبداعه، ولا قيود لأفكاره، الأمر الذي جعل العالم برمته يشارك في مسيرة التطوير، وتتلاحق فيه القفزات النوعية في مختلف المجالات لتلغي ما كان في الماضي وتُحِلَّ محله أساليب جديدة، ولتكشف عن مشكلات دامت طويلاً وتسعى لحلها، طبّيةً كانت أم اقتصادية أم تعليمية ، ولمّا كان أطفالُ اليوم بناةَ الغد و صنّاع المستقبل، فلا يمكن تركهم يتأثرون بما يدور حولهم دون استثمار ذلك في تحسين قدراتهم وتنمية مداركهم ودعم طموحاتهم بشكل يتناسب طرداً مع التقدم العلمي المستمر.

ذاك كان السبب في إطلاق اسم عصر "الفيمتوثانية" "Femtosecond "على عصرنا المتناهي الدقة في تحديد السرعة، وأصبحت الاكتشافات الحديثة تتالى في كل جزء من الثانية ، وفي ظل هذه الثورة التكنولوجية لا بد من العمل على إعداد الأشخاص للتعايش مع معطيات العصر من خلال إكسابهم المزيد من المعارف والخبرات في مختلف المجالات ، من هنا يظهر أن تطوير العملية التعليمية ضرورة حتمية لمواكبة التطور العلمي والتكنولوجي السريع باعتبار أن الهدف النهائي للتعليم هو تنمية التفكير بما يتيح للتلميذ التمكن من المتطلبات المعرفية والمهارية والوجدانية لمواجهة تحديات العصر، ويجب أن يشمل التطوير مختلف المواد التعليمية وخاصةً مادة الرياضيات، نظراً لأهميتها واستخداماتها العديدة في ميادين الحياة ، وإذا اعتبرنا توصيف التلامذة لمادة الرياضيات بالجمود والصعوبة مشكلةً في مدارسنا فيمكن القول بأنها من أكبر المشكلات التي تحتاج إلى حلّ ، ولما كانت الرياضيات مفتاحَ تطور الدول، كان لا بد من تذليل الصعوبات التي تقف في وجه فهم التلامذة لأساسيات الرياضيات والمنطق الرياضي، وبيان الوجه الحقيقي لهذه المادة فهي مادة ممتعةٌ ومسلية ومنشطة لخلايا الدماغ البشري ، هذا إن تمّ فهمها والتعامل مع معطياتها بالشكل الصحيح، فمادة الرياضيات من الموضوعات الدراسية المهمة، و ربما تكون أكثرَ صعوبةً من غيرها من المواد الدراسية بسبب تركيزها على الأرقام والمجردات، ويصبح تعلمها أكثر قبولاً عند التلامذة، خاصةً في المرحلة الأساسية إذا اعتمدت على أشياءَ محسوسة يستطيع بها التلميذ أن يدرك حقيقة المعرفة الرياضية ويوظفها في حياته.

"لقد دعا المجلس القومي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM,2000) المهتمين بتطوير الرياضيات للاتجاه إلى تنويع استخدام الوسائل والمعينات في تدريس الرياضيات و عدم الاقتصار على وسيلة واحدة في تعليم العمليات الحسابية الأربع ، من

هنا بدأت الدعوة إلى الحساب الذهني" (عبد الجليل،2016، ص152) وتسليط الضوء على أهميته في تنشيط دماغ التلميذ.

لقد أخذ الأوروبيون ذلك بعين الاعتبار، فاستعانوا في تدريس الحساب الذهني في مدارسهم بأداةٍ وظّفوها كلعبة تعليمية ، هي العدّاد Abacus ، وأُطلق على هذا النظام اسم "المفهوم الشامل لنظم الحساب الذهني(UCMAS) "Universal Concept of Mental Arithmetic System " ، أو (العبق) حيث يبدأ الأسلوب التعليمي فيه بتعريف التلامذة على العداد، وبالتدريب المتكرر على العمليات الحسابية باستخدام العداد سيصبح شكل ونظام تكوين العداد مطبوعاً في دماغ التلميذ وهكذا يتم تدريب الجانب الأيسر من الدماغ ، وبعد فترة تُسحب الأداة (العداد) ويستطيع التلميذ إجراء العمليات الحسابية في ذهنه بدقة وبسرعة متناهية ، وذلك طبقاً للصورة والشكل الذي كوّنه في الدماغ وهنا يتم استخدام وتدريب الجانب الأيمن من الدماغ ، " فضلاً عن دور العداد في زيادة معدل الذكاء والذي يقاس بسرعة معالجة المعلومات في الدماغ، وكيفية تأثير عمل الإشارات signals المرسلة من الدماغ، و استرجاع المادة المختزنة في مستودع الذاكرة العاملة أو قصيرة المدى وتوظيفها في معالجة البيانات، والسرعة التي تتم بها عملية الاسترجاع تلك ، كل ذلك يفتح الباب أمام قصة السباق مع الزمن والسباق في سرعة معالجة المعلومات في الدماغ من خلال استخدام العداد أباكوس الذي يُجري فيه التلامذة حلّ 150 مسألة حسابية معقدة خلال 480 ثانية (8 دقائق)" (الخليفة وزملائه ،2012، ص76) ، وتزداد لديهم الدافعية نحو الرياضيات بحيث يمكن "اعتبار العداد أداة فعالة في مساعدة الطفل على فهم المعنى الحقيقي للأرقام والعمليات الحسابية "(Yang et al. 2004,p109).

ولما كان الحاسوب ببرامجه واستخداماته المتعددة قد دخل إلى العملية التعليمية مساعداً و معيناً للمعلم، فمن الممكن الاستفادة منه في القضاء على صورة "وحش" الرياضيات المرعب الموجود في مخيلة الكثير من التلامذة ، و بالدمج بين برنامج حاسوبي بألوانٍ و أصواتٍ لطيفة قريبة من عقل التلميذ و وجدانه، وبين عدّادٍ يستخدم فيه التلميذ خرزات ملونة لربما نكون قد اقتربنا من حلّ معضلة جمود مادة الرياضيات التي استمرت لأعوامٍ وأعوام .

1- مشكلة البحث :

إن التطور الحاصل في مجال التقنية والمعلومات يفرض علينا كتربويين مسؤولية مجاراة هذا التطور، حتى لا ننأى بقطاع التعليم بعيداً عن "الثورة الرقمية الهائلة"، وقد ارتفعت مؤخراً الأصوات المنادية بالتغيير

الجذري في المؤسسات التعليمية بما يتوافق مع روح العصر ومتطلباته ، لذا أسرعت الدول المتقدمة والنامية على حدٍّ سواء لدمج التقنيات في أنظمتها التعليمية ، وأصبح من الضروري التحلي بالإبداع ، فمصير الأمم رهنٌ بإبداعِ أبنائها والجرأةِ على مواكبة كل جديد ، لذلك " شهدت المناهج ومنها مناهج الرياضيات بمراحل التعليم العام في السنوات الأخيرة تطورات عديدة عالمياً ومحلياً، فعلى الصعيد العالمي بدأت معظم الدول المتقدمة بمراجعة برامج تدريس الرياضيات مراجعةً شاملة، وذلك بغرض تطويرها والارتقاء بها، حتى تواكب متطلبات القرن الحادي والعشرين" (دياب،2000،ص16).

هذا ما أكدت عليه وزارة التربية في الجمهورية العربية السورية حيث شجعت كل محاولة لدمج التكنولوجيا بالتعليم ، ولا زالت المحاولات والتجارب مستمرة لإدخال التقنيات الحديثة إلى كل صف دراسي، ولما كان العداد الصيني أباكوس أداة تعليمية فعالة في مجال الرياضيات تقوم على تنمية قسمي الدماغ و تعزيز القدرة على الحساب الذهني و "تطوير القدرات المعرفية وخاصة الذاكرة وسرعة الاستيعاب و تزيد الثقة بالنفس ، وتخلّص عقلية التلامذة من عقدة الرياضيات " (دعبول،2011،ص9) ، كان من الجدير تسليط الضوء على إمكانية استخدام هذا العداد في تنمية الحساب الذهني في مدارس القطر، وانطلاقاً من تخصص الباحثة في تقنيات التعليم وبحكم عملها كمعلمة صف فقد سعت في البحث الحالي لاستخدام نظام يوسيماس في تنمية المهارات الحسابية الذهنية، هذا النظام الذي يضفي متعةً وتشويقاً وجاذبية إلى الرياضيات ، إن عدداً من التلامذة يجدون صعوبة في التعامل مع المعطيات الرقمية ويعدونها مجردةً ومعقدة، ويعود ذلك حسب تفسير الباحثة إلى ذكرياتهم الأولى مع هذه المادة و طرائق تعلمها سابقاً حيث تفتقر طرائق التدريس في غالبية المدارس إلى استخدام المحسوسات التي لا بد منها لتبسيط المفاهيم الرياضية المجردة؛ فاستخدام الوسائل الحسية والتقنيات الحديثة في تعليم هذه المادة قد يكسر الحاجز الموجود بينها وبين التلامذة ، هنا يظهر الحاسوب كوسيلة تعليمية مشوقة وجذابة احتلت مكاناً مرموقا في العملية التعليمية بشكل عام ، وتعليم الرياضيات بشكل خاص في يومنا هذا ، خاصة في ظل ميول غالبية التلامذة إلى استخدام برامجه وألعابه المتنوعة ، فهو يساعد على خلق بيئة تعليمية تفاعلية تزيد من تحصيلهم و تُحسّن مستواهم في مجال العمليات الحسابية ، الأمر الذي دفع الباحثة إلى تصميم برنامج حاسوبي تفاعلي باستخدام برنامج Swish Max لتدريب التلامذة على استخدام العداد أباكوس في الحساب الذهني بما يؤهلهم للقيام بالعمليات الحسابية بدقة وسرعة ، حيث يجمع البرنامج بين

مزايا الحاسوب و مزايا العداد أباكوس في خطوة جديدة من نوعها على مستوى الجمهورية العربية السورية بهدف تنمية القدرة على إجراء العمليات الحسابية الذهنية لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي.

في السياق نفسه توصلت العديد من الدراسات والأدبيات السابقة التي اهتمت بهذا الموضوع إلى أهمية نظام يوسيماس والعداد أباكوس في تعليم الرياضيات و تنمية المهارات الحسابية الذهنية ، كدراسة كل من (دعبول،2011) و (الخليفة و يوسف ، 2009) و (الخليفة وزملائه ، 2012) و(Dino,2005) وغيرها والتي بينت جميعها فاعلية استخدام الأباكوس في زيادة الدافعية لتعلم مادة الرياضيات ، والدور الكبير لهذا العداد في تعزيز سرعة معالجة المعلومات ، وتحسين الأداء في اختبارات الرياضيات ، وفي جعل التلامذة أكثر ميلاً للتعامل مع الأرقام و الأعداد، الأمر الذي دفع الباحثة إلى تطبيق البحث الحالي وتعرف درجة فاعلية البرنامج الحاسوبي المصمم .

من هنا تتلخص مشكلة البحث بالتساؤل الرئيسي التالي:

ما فاعلية برنامج حاسوبي مصمم وفق Swish Max في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً باستخدام العدّاد أباكوس Abacus لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي؟

2- أهمية البحث:

- يستمدُّ البحثُ الحالي أهميتَه النظرية مما يأتي:

2-1- كونه من الأبحاث القليلة التي اهتمت بنظام يوسيماس في الجمهورية العربية السورية.

2-2- تسليط الضوء على موضوع استخدام عدّاد أباكوس إلكتروني في تدريب التلامذة على الحساب الذهني، في ظل غياب الأبحاث التي تتناول هذا الموضوع.

2-3- أهمية المادة العلمية المختارة "الرياضيات" وضرورة تبسيطها ليسهل على التلامذة استيعابها، خاصة وأنها تعدّ مادة مجردة بالنسبة لغالبية التلامذة.

- ويستمدُّ البحثُ أهميتَه التطبيقية مما يأتي:

2-4- كونه محاولة لإدخال نظام يوسيماس إلى مدارسنا أسوةً ببعض البلدان المتقدمة، وهي محاولة جديدة من نوعها على مستوى القطر.

2-5- مساهمته في تحفيز معلمي مرحلة التعليم الأساسي على استخدام العداد أباكوس في تعليم العمليات الأساسية في الرياضيات، وذلك حسب النتائج المرجوّة من البحث.

2-6- تماشيه مع ما تسعى إليه وزارة التربية في الجمهورية العربية السورية في مجال دمج التكنولوجيا بالتعليم من خلال تناوله برنامج حاسوبي يتضمن عداد أباكوس إلكتروني وتوظيف هذا البرنامج في العملية التعليمية.

3-أهداف البحث: يهدف البحث الحالي إلى:

3-1- قياس فاعلية برنامج حاسوبي مصمم وفق Swish Max حول مبادئ نظام يوسيماس في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً لتلامذة الصف الرابع الأساسي.

3-2- تسليط الضوء على نظام يوسيماس المتعمد في مجال تنمية المهارات الحسابية الذهنية.

3-3- تعرّف آراء التلامذة حول البرنامج المصمم من خلال استبانة آراء صُمّمت لذلك.

4-أدوات البحث:

4-1- برنامج حاسوبي يتضمن مبادئ نظام يوسيماس مرفقةً بعداد أباكوس إلكتروني، وهذا البرنامج مصمم من قبل الباحثة وفق Swish Max.

4-2- منهاج ورقي يشتمل على العمليات الحسابية الأربع بترتيب محدد وفق خطوات تعليم البرنامج.

4-3- اختبار تحصيلي شفوي (قبلي / بعدي / مؤجل) لتحديد تحصيل التلامذة أفراد العينة في عمليات الضرب والقسمة الذهنية.

4-4- استبانة للكشف عن آراء التلامذة حول البرنامج الحاسوبي المطبّق.

5- متغيرات البحث:

<u>بالنسبة للاختبار التحصيلي</u>: المتغيرات التصنيفية هي:

- متغير الطريقة: ويضم فئتين (استخدام البرنامج الحاسوبي، الطريقة المعتادة).
- متغير مستوى التحصيل في مادة الرياضيات: ويضم ثلاث فئات (جيد ، وسط ، ضعيف).

المتغيرات التابعة هي:

- درجة تحصيل تلامذة الصف الرابع "أفراد العينة" في الاختبار البعدي/ المؤجل.

<u>بالنسبة لاستبانة آراء التلامذة</u>: المتغير التصنيفي هو:

- متغير مستوى التحصيل في مادة الرياضيات: ويضم ثلاث فئات (جيد ، وسط ، ضعيف).
- والمتغير التابع: آراء التلامذة أفراد العينة حول البرنامج الحاسوبي المصمم.

6- فرضيات البحث:

تمّ التحقق من صحة فرضيات البحث عند مستوى الدلالة (0.05) وهي:

6-1- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي القبلي ودرجاتهم في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي.

6-2- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي القبلي وزمن إجاباتهم في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي.

6-3- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة الضابطة ودرجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي تُعزى لمتغير الطريقة.

6-4- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة الضابطة وزمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي تُعزى لمتغير الطريقة.

6-5- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي تُعزى لمتغير مستوى التحصيل في مادة الرياضيات (جيد، وسط ، ضعيف).

6-6- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي تُعزى لمتغير مستوى التحصيل في مادة الرياضيات (جيد، وسط ، ضعيف) .

6-7- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي ودرجاتهم في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي المؤجل.

6-8- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي وزمن إجاباتهم في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي المؤجل.

6-9- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء التلامذة أفراد المجموعة التجريبية حول البرنامج المصمم تُعزى لمتغير مستوى التحصيل (جيد ، وسط ، ضعيف).

7- مجتمع البحث وعينته:

تألف مجتمع البحث الحالي من جميع تلامذة الصف الرابع الأساسي في محافظة اللاذقية والبالغ عددهم 24060 تلميذاً وتلميذة وفق الإحصاءات الصادرة عن مديرية التربية في محافظة اللاذقية للعام 2017/2016.

وتألفت عينة البحث النهائية من (80) تلميذاً وتلميذة من تلامذة الصف الرابع الأساسي من مدرستين للتعليم الأساسي (حلقة أولى) في محافظة اللاذقية، تمّ تقسيمهم إلى (40) تلميذاً وتلميذة تمّ اختيارهم عشوائياً كمجموعة ضابطة، و(40) تلميذاً وتلميذة تمَّ اختيارهم بشكلٍ قصديّ كمجموعة تجريبية بعد استبعاد زملائهم ممن كانوا ضمن أفراد العينة الاستطلاعية.

8- حدود البحث:

- الحدود الزمانية: تمّ تطبيق البحث خلال العام الدراسي 2017/2016.
- الحدود المكانية: مدرستين من مدارس التعليم الأساسي (حلقة أولى) في محافظة اللاذقية وهما مدرسة الشهيد أحمد صقر في قرية عين الشرقية كمدرسة تجريبية ومدرسة الشهيد توفيق عباس في قرية بيت ياشوط كمدرسة ضابطة ، والقريتين تابعتين لمنطقة جبلة .
- الحدود البشرية: (80) تلميذاً وتلميذة من تلامذة الصف الرابع الأساسي في مدارس محافظة اللاذقية الرسمية.
- الحدود العلمية:

أ- عدد من عمليات الضرب والقسمة بما يناسب مستوى تلامذة الصف الرابع.

ب- أدوات البحث المتمثلة في : البرنامج الحاسوبي المصمم باستخدام Swish Max ، والمنهاج الورقي ، والاختبار التحصيلي الشفوي ، بالإضافة إلى استبانة آراء التلامذة.

9- منهج البحث:

تمّ اعتماد المنهج التجريبي الذي يتضمن وصفاً للمشكلة والواقع والعينة، من خلال استخدام البرنامج الحاسوبي للتدريب على الحساب الذهني باستخدام العداد أباكوس ، وذلك بغرض تعرُّف فاعلية البرنامج في تنمية الحساب الذهني لدى التلامذة أفراد العينة، كما تمّ توزيع أفراد العينة إلى مجموعتين: تجريبية و ضابطة ، و تمّ التأكد من تكافؤ كلا المجموعتين وذلك بتطبيق اختبارٍ قبلي يقيس قدرة التلامذة على

إجراء العمليات الحسابية الذهنية، وتمّ تعليم المجموعة التجريبية باستخدام البرنامج الحاسوبي، بينما تمّ تعليم المجموعة الضابطة باستخدام الطريقة السائدة في المدارس ، بعدها كان تطبيق الاختبار البعدي للمجموعتين، و حساب أثر المتغيرات المستقلة في المتغيرات التابعة.

كما اعتمد البحث المنهج الوصفي من خلال مسح آراء التلامذة أفراد العينة حول البرنامج الحاسوبي المصمم.

10- المصطلحات والتعريفات الإجرائية:

- **الفاعلية:** "هي الأثر الذي تحدثه المعالجة التجريبية باعتبارها متغيراً مستقلاً في أحد المتغيرات التابعة " (سالم و مصطفى ، 2006، ص293) ، وتتبنى الباحثة هذا التعريف إجرائياً .
- **برنامج Swish Max:** "هو بيئة تنمية متكاملة ومتطورة، يُمكن بواسطتها إنشاء أفلام الصور المتحركة ومواقع الويب من أبسط أشكالها إلى أكثرها تعقيداً، وتُصدَّر التطبيقات والأفلام التي تُصمَّم بواسطته بصيغة "SWF www.scribd.com عن(Imran, 2004)

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: برنامج يتميز بوجود قسمين فيه: الأول للتصميم والآخر للبرمجة، فبعد رسم الأشكال وإدراج الصور في قسم التصميم، يُمكن إدخال أوامر برمجية في قسم البرمجة تسمح بالتحكم بتلك العناصر وعرضها وفق رغبة المصمم.

- **المهارة:** "القدرة على أداء مهام معينة أو تحصيل أهداف معينة، تكون في أغلب الأحيان مكتسبة من خلال فترات طويلة في التدريب و الممارسة، وغالباً ما تُصنف المهارات في ثلاثة مجالات هي: المهارات العقلية، و الوجدانية، والحس حركية "(Shukla,2005,p.205) ، وتتبنى الباحثة هذا التعريف إجرائياً .
- **التحصيل الدراسي :** " هو مستوى محدد من الأداء أو الكفاءة في العمل الدراسي، يقيّم من قبل المعلمين أو عن طريق الاختبارات المقننة أو كليهما " (نبيل،2011،ص41) ، وتتبنى الباحثة هذا التعريف إجرائياً .
- **UCMAS :** "هو اختصار لمصطلح "المفهوم الشامل لنظم الحساب الذهني" ويعتمد على العداد أباكوس في إجراء العمليات الحسابية، يتألف من عدد من المستويات ويعمل على تفعيل القدرات الذهنية عند الأطفال" (محمد وآخرون،2014،ص32).
- **الحساب الذهني :** هو" مهارة التلميذ في إعطاء إجابة شفوية دقيقة لمسألة حساب دون استخدام أدوات القياس" (مقدادي و الخطيب،2003، ص78).

وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه القدرة على إيجاد ناتج عدد من عمليات الضرب والقسمة بشكل ذهني ضمن مدة زمنية محدودة.

❁ **العداد أباكوس:** "يحتوي على مجموعة من الخرزات الصغيرة (Beads) موزعة على مجموعة من الأعمدة Rods داخل إطار Frame والأعمدة مفصولة من أعلاها بعارضة Beam حيث يكون أسفل العمود أربع خرزات وتسمى الخرزات السفلية ، وأعلى العمود خرزة واحدة في مجموعة تسمى الخرزات العلوية " (الخليفة وآخرون، 2012،ص60) وتتبنى الباحثة هذا التعريف إجرائياً .

❁ **الأباكوس الإلكتروني:** وتعرفه الباحثة إجرائياً بأنه تمثيل للأباكوس اليدوي ذي الخرزات بشكل حاسوبي مبرمج ليقوم التلامذة بتحريك خرزاته المصورة باستخدام فأرة الحاسوب .

❁ **مرحلة التعليم الأساسي :** "هي مرحلة "تتضمن حلقتين : الحلقة الأولى تبدأ من الصف الأول وحتى الصف الرابع ، والحلقة الثانية تبدأ من الصف الخامس حتى الصف التاسع ، وتنتهي الدراسة في مرحلة التعليم الأساسي بامتحان عام يُمنَح الناجحون فيه شهادة التعليم الأساسي " (وزارة التربية، 2002) ، وتتبنى الباحثة هذا التعريف إجرائياً .

❁ **تلامذة الصف الرابع الأساسي :** تعرفهم الباحثة بأنهم مجموعة التلامذة الذين ينتمون إلى الصف الرابع من مرحلة التعليم الأساسي في الجمهورية العربية السورية والذين تتراوح أعمارهم بين 8 إلى 10 سنوات .

11- إجراءات البحث :

11-1- الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع البحث ، للاستفادة منها في السير بخطوات البحث الحالي.

11-2- تحليل المادة العلمية لكتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي وتعرّف طرائق تدريس عمليات الضرب والقسمة فيه ، والقدر الذي يشغله الحساب الذهني من المنهاج.

11-3- القيام بزيارة ميدانية لمعاهد خاصة تقوم بتدريب التلامذة على استخدام العداد أباكوس لتنمية المهارات الحسابية عندهم ، وذلك لتستفيد الباحثة من المبادئ والأساليب المستخدمة في التدريب، ولتقوم بتطبيقها في أثناء تطبيق البرنامج.

11-4- تصميم برنامج حاسوبي باستخدام برنامج Swish Max لتدريب التلامذة على استخدام العداد أباكوس في إجراء العمليات الحسابية ذهنياً وفق ما يُعرف بنظام يوسيماس، حيث أن الباحثة كانت قد خضعت لدورة تدريبية لإتقان برنامج Swish Max قبل البدء بمرحلة الدكتوراه .

11-5- تصميم اختبار تحصيلي شفوي قبلي/ بعدي/ مؤجل يتضمن عمليات ضرب وقسمة للصف الرابع الأساسي بما يتناسب مع خصائص التلامذة أفراد العينة من جهة ، ومع منهاج الصف الرابع من جهة أخرى.

11-6- إعداد استبانة آراء للكشف عن آراء التلامذة أفراد العينة حول البرنامج .

11-7- إعداد مناهج ورقية تتضمن عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة بشكل متدرج وفق قواعد نظام يوسيماس ، بحيث يتم تدريب التلامذة على إجراء العمليات الموجودة في المناهج بالتزامن مع إعطاء دروس البرنامج الحاسوبي .

11-8- عرض أدوات البحث على السادة المحكمين والتحقق من صدق و ثبات أدوات البحث .

11-9- الحصول على موافقة الأستاذ المشرف وموافقة مديرية التربية في محافظة اللاذقية بشأن إجراء البحث في المدارس المختارة.

11-10- الاتفاق مع مديري المدارس المختارة ومع الكادر التدريسي على إجراءات تطبيق البحث وموعده بحيث يلائم الجميع دون أن يعيق سير العملية التعليمية في المدارس.

11-11- تطبيق اختبار تحصيلي شفوي قبلي/ بعدي/ مؤجل ومباشر لكل تلميذ على حدة لتعرّف قدرة التلامذة "أفراد العينة" على إجراء العمليات الحسابية الذهنية في مجالي الضرب والقسمة .

11-12- تطبيق البرنامج الحاسوبي المصمم لتنمية مهارة الحساب الذهني وفق نظام يوسيماس والاستعانة بالمناهج الورقية في نهاية كل جلسة لتكليف التلامذة بواجب منزلي منها، وذلك في مدرسة الشهيد أحمد صقر في قرية عين الشرقية ، وفي الفترة ذاتها تم تدريس تلامذة المجموعة الضابطة عمليات الضرب والقسمة وفق الطرائق المعتادة في مدرسة الشهيد توفيق عباس في قرية بيت ياشوط.

11-13- تطبيق استبانة آراء التلامذة للكشف عن آرائهم حول البرنامج الحاسوبي المصمم.

11-14- بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج تمَّ إجراء اختبار تحصيلي شفوي بعدي لقياس قدرة التلامذة "أفراد العينة" على إجراء عمليات الضرب والقسمة ذهنياً .

11-15-تطبيق اختبار تحصيلي شفوي مؤجل لقياس مدى احتفاظ التلامذة بالمعلومات المكتسبة، وذلك بعد مرور أسبوعين على تطبيق الاختبار البعدي المباشر .

11-16-جمع البيانات التي تمّ الحصول عليها من تطبيق أدوات البحث، ومعالجتها إحصائياً باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية لتحليل البحوث التربوية والاجتماعية SPSS.

11-17-التوصل إلى نتائج البحث ومناقشتها و الخروج بمقترحات في ضوء النتائج.

12- دراسات سابقة :

12-1- بعد إطلاع الباحثة على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة الحالية ، لاحظت تعدد الدراسات العربية والعالمية التي تناولت فاعلية نظام يوسيماس في تنمية التفكير والحساب الذهني ، وقلة الدراسات المحلية المتعلقة بهذا الموضوع، وقد قامت الباحثة بعرض الدراسات حسب تسلسلها الزمني من الأقدم إلى الأحدث بغض النظر عن مكان إجرائها، وفق الآتي:

- دراسة تاناكا و زملائه (Tanaka .et al,2002) :

عنوان الدراسة : "Superior digit memory of abacus experts "

"الذاكرة الرقمية العليا لدى الخبراء في استخدام النشاط المرتبط بالأباكوس ".

هدف الدراسة : الكشف عن نشاط القشرة الدماغية لدى المتمرسين باستخدام برنامج اليوسيماس وغير المتمرسين في اليابان .

عينة الدراسة : مجموعة تجريبية مؤلفة من (10) ذكور خبراء في استخدام الأباكوس متوسط أعمارهم 20 سنة ، ومجموعة ضابطة (13) فرداً غير متمرسين بالبرنامج متوسط أعمارهم 22 سنة ، وتم اختيار أفراد العينة بشكل قصدي ممن يستخدمون اليد اليمنى.

وأكدت النتائج المعتمدة على تقنية الرنين المغناطيسي لفحص نشاط الدماغ في أثناء القيام بالعمليات الحسابية على العدّاد أن المتمرسين في العداد يستخدمون عملية التمثيل البصري- المكاني في أثناء أدائهم للعمليات الحسابية ، وأن نشاط الدماغ لديهم كان أعظم في القشرة الدماغية التي لها علاقة بالذاكرة العاملة في نصف الدماغ الأيمن منه لدى أفراد المجموعة الضابطة.

- دراسة يانج و زملائه (Yang et al. 2004):

عنوان الدراسة: "Motivation for Abacus Studies and School Mathematics"

"الدوافع لإجراء الدراسات التي تتناول العداد أباكوس و الرياضيات المدرسية".

هدف الدراسة : تعرّف الدوافع وراء إجراء الدراسات المتعلقة بعداد أباكوس، و أثر هذا العداد في تعليم الرياضيات في المدارس.

عينة الدراسة : 452 تلميذاً و تلميذة ينتمون إلى الصفوف من (3 إلى 6) ، بالإضافة إلى معلميهم وأولياء أمورهم في اليابان.

توصلت الدراسة إلى أن للعداد أباكوس تأثير إيجابي على تعلم الرياضيات في المدارس ، وأن هناك علاقة بين الإنجاز باستخدام هذا العداد و كل من : قدرة الطفل و إمكاناته ، واهتمامه بإجراء العمليات الحسابية باستخدام العداد ، وتقديره للمنفعة المحصّلة .

- دراسة دينو (Dino, 2005):

عنوان الدراسة: " Child education on mental arithmetic by image of Abacus, Education and Developing Human Intelligence"

" تعليم الأطفال الحساب الذهني باستخدام العداد أباكوس ، تنمية و تطوير الذكاء البشري".

هدف الدراسة: تعرف دور العداد أباكوس في تدريب الطلبة على الحساب الذهني و تنمية الذكاء بشكل عام.

عينة الدراسة : عدد من الطلبة تم اختيارهم عشوائياً من مدارس ماليزيا ، و تم تقسيمهم إلى مجموعتين: ضابطة و تجريبية.

خلصت الدراسة إلى أن إنجازات الطلبة الذين تدربوا على البرنامج تفوق أولئك الذين لم يتدربوا في سرعة الرياضيات والملاحظة الفورية والذاكرة المستقرة و التركيز الثابت و قوة التخيل ، وأن أداؤهم في الرياضيات والعلوم الأخرى قد تحسن بشكل ملحوظ.

- دراسة لين و لان (Lean & Lan,2005):

عنوان الدراسة: "Comparing Mathematical Problem Solving Ability of Pupils who Learn Abacus Mental Arithmetic and Pupils who Do Not Learn Abacus Mental Arithmetic".

" دراسة مقارنة في القدرة على حل المشكلات الرياضية بين التلامذة المتدربين على الأباكوس والتلامذة غير المتدربين".

هدف الدراسة : معرفة الفروق في القدرة على حل المشكلات بين التلامذة الذين تدربوا على استخدام الأباكوس وآخرين لم يتدربوا .

عينة الدراسة: بلغ عدد أفراد العينة (69) تلميذاً وتلميذة تمّ تقسيمهم إلى مجموعتين.

واستخدم الباحثان اختبار رياضيات شفوي وتوصلا إلى وجود فروق بين المجموعتين لصالح المجموعة المدربة وبالتالي فإن للأباكوس قدرة في تنمية مهارة حل المشكلات الرياضية لدى التلامذة في ماليزيا.

- دراسة باشكارن وزملائه (Bashkaran et al, 2006):

عنوان الدراسة : "Evaluation of memory in abacus learners"

" تقييم الذاكرة لدى المتدربين على استخدام العداد Abacus"

هدف الدراسة : معرفة أثر البرنامج على الذاكرة السمعية والبصرية للأطفال في الهند.

عينة الدراسة : 100 طفل ، تتراوح أعمارهم ما بين5-12 سنة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين : مجموعة تجريبية تكونت من 50 طفل تلقى تدريباً على برنامج العداد في مدة ما بين عام إلى عامين، ومجموعة ضابطة تكونت من 50 طفل لم يتم تدريبهم على استخدام العداد.

وجاء في نتائج الدارسة أن التدريب على برنامج العداد يعمل على تعزيز الذاكرة قصيرة المدى السمعية والبصرية بصورة خاصة، والذاكرة ككل بصورة عامة.

- دراسة (الخليفة و زملائه ، 2008) :

عنوان الدراسة : "برنامج العبق (اليوسيماس) وتخصيب الخيال والإبداع لدى الأطفال في الفلقة اليمنى من الدماغ ".

هدف الدراسة : تعرف أثر برنامج اليوسيماس في عملية تخصيب الخيال والإبداع في الفلقة اليمنى لدى الأطفال في السودان.

عينة الدراسة : (1000) تلميذ وتلميذة من المرحلة الأساسية بولاية الخرطوم ، تمّ تقسيم العينة إلى مجموعتين : مجموعة تجريبية (500) تلميذاً وتلميذة ، مجموعة ضابطة (500) تلميذاً وتلميذة .

وأكدت النتائج : فاعلية البرنامج في تخصيب الخيال و تنشيط الإبداع في الفلقة اليمنى من الدماغ، بفضل مرونة ومطاوعة المخ ، وأن برنامج اليوسيماس له أساس نظري قوي ومنهج صارم في الممارسة والتدريب المتكرر بقصد ترقية الأداء.

- دراسة (بترجي ، 2009):

عنوان الدراسة : "أثر التدريب على الذكاء السيال لتطوير الموهبة ".

هدف الدراسة : بيان أثر التدريب على برنامج للحساب الذهني على الذكاء السيال ، كأحد البرامج التطبيقية التي تهدف إلى تطوير الموهبة .

عينة الدراسة : 100 تلميذ من الذكور من تلاميذ المرحلة الأساسية بمدارس جدة ، تتراوح أعمارهم بين 9 إلى 12 سنة.

وبينت النتائج أن التدريب على برنامج الحساب الذهني يؤثر في زيادة درجات الذكاء السيال على التلاميذ، فكانت معدلات ذكاء أفراد العينة التجريبية أعلى منها لدى أفراد العينة الضابطة.

- دراسة (الخليفة ويوسف ، 2009) :

عنوان الدراسة : "تأثير برنامج العبق على تحسين معدل الأداء وسط الأطفال في السودان".

هدف الدراسة : بيان التأثير المحتمل لبرنامج اليوسيماس على تحسين معدل الأداء في مقياس وكسلر لذكاء الأطفال .

عينة الدراسة : (143) تلميذاً و تلميذة من تلامذة مرحلة التعليم الأساسي ، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية شملت (71) تلميذاً ، و مجموعة ضابطة شملت (72) ، وقد تم اختيار العينة بشكل عشوائي.

وأكدت النتائج أن برنامج اليوسيماس يزيد من معدل الذكاء اللفظي والذكاء العملي والذكاء الكلي، وأن معدل ذكاء التلامذة الذين تم تطبيق البرنامج عليهم قد ازداد بشكل ملحوظ.

- دراسة وي وزملائه (Wu et al, 2009) :

عنوان الدراسة : "Effects of long-term practice and task complexity on brain activities when performing abacus-based mental calculations"

" أثر التدريب المستمر و المهام المعقدة على نشاط الدماغ في أدائه العمليات الحسابية باستخدام العداد أباكوس".

هدف الدراسة: معرفة أنماط النشاط الذهني لدى خبراء العداد عند قيامهم بالعمليات الحسابية، ومعرفة العمليات العصبية التي يتشاركون بها مع غير الخبراء، وماهية التمثيل الدماغي المرتبط بتعقيد المسائل

الحسابية ، ومعرفة مناطق النشاط الذهني لدى خبراء العداد والتي تعد مميزة ومرتبطة بقدراتهم الحسابية الاستثنائية.

عينة الدراسة: مجموعة ضابطة تألفت من (12) من غير الخبراء ، ومجموعة تجريبية تألفت من (10) من الخبراء في تايوان.

وتوصلت النتائج إلى أن الخبراء يعتمدون استخدام النموذج الذهني الافتراضي الذي تعلموه بواسطة العداد، ويعتمدون على هذه الإستراتيجية الحسابية في أداء العمليات الحسابية المعقدة والبسيطة ، كما أشارت النتائج إلى أن الممرات العصبية لدى مجموعة الخبراء مرتبطة بشكل أكبر وأكثر فاعلية ، مما ييسر لهم القيام بفك رموز الأرقام واستعادتها ، وهي العمليات الأساسية في مهمات العداد ، مما يؤدي إلى تمتعهم بقدرات حسابية استثنائية .

- دراسة أحمد و زملائه (Ahmad, et al. 2010) :

عنوان الدراسة : "An Introductory of Mental Arithmetic Using Interactive Multimedia for Pre-School Children".

"مقدمة في الحساب الذهني المعتمد على الوسائط المتعددة لأطفال مرحلة ما قبل المدرسة".

هدف الدراسة : دمج عناصر الوسائط المتعددة في تعلم الحساب الذهني لجعله أكثر تفاعلية وإثارة للأطفال.

عينة الدراسة : عدد من أطفال مرحلة ما قبل المدرسة في أرو، برليس، ماليزيا.

وتوصلت نتائج الدراسة إلى تحسن الطلاب الملحوظ في مناهج الحساب الذهني بعد مرور الطلاب باختبارات الصفوف النموذجية، وأن منهج الحساب الذهني المستخدم للوسائط المتعددة التفاعلية قادر على تعزيز تجربة التعلم لدى أطفال مرحلة ما قبل المدرسة، وذلك بجانب الإشارة إلى أن تطبيقات الوسائط المتعددة تمتلك تأثيراً بارزاً ومهماً في زيادة فهم الأطفال حول تقنيات الحساب الذهني، كما أظهرت النتائج أن تقنية الحساب الذهني تعد تقنية فعالة في زيادة مستويات مهارات حل المشكلات والعد الواضحة في المسائل الرياضية، مما يشير إلى أنها حققت هدفها في أن تصبح أداة فعالة تسهم في دعم الأطفال لتعلم الرياضيات.

- دراسة يان (Yan,2010):

عنوان الدراسة :."Abacus Calculation and The Brain"

"الحساب بالأباكوس وعلاقته بالدماغ ".

هدف الدراسة: بيان ما إذا كان الأباكوس يعزز معدل ذكاء الأفراد أم لا، وهل يزيد نشاطهم الدماغي ؟

عينة الدراسة: مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية من تلامذة مرحلة التعليم الأساسي في الصين وكانتا متكافئتين قبل التدريب على البرنامج.

أظهرت النتائج بأن متوسط الأداء في معدل الذكاء بالنسبة للمجموعة التجريبية زاد حوالي (11) درجة عن متوسط أداء المجموعة الضابطة.

وقد قامت الجامعة الطبية بمدينة ويفانج في الصين بفحص دماغ المتدربين باستخدام تقنية الرنين المغناطيسي لبيان أثر التدريب على نشاط نصفي الكرة الدماغية وكشفت النتائج أن هناك نشاطاً أكبر لدى المتدربين في نصف الدماغ الأيمن من المجموعة غير المتدربة.

- دراسة ليزهو و زملائه (Lizhu et al, 2010) :

عنوان الدراسة: "Initial research on abacus mental arithmetic education in enlightening children's intelligence".

" بحث أولي عن تعليم الحساب الذهني بالأباكوس لتنمية ذكاء الأطفال ".

هدف الدراسة : معرفة تأثير برنامج العداد في تعزيز ذكاء الأطفال في الصين .

عينة الدراسة : 181 تلميذاً تمّ تدريب قسم منهم على إجراء العمليات الحسابية باستخدام الأباكوس كمجموعة تجريبية، وطبق الباحثون اختبارين في الذكاء للتأكد من دقة النتيجة التي سيصلون إليها ، وهما اختبار وكسلر بدرجاته الثلاث الكلية واللفظية والعملية ، واختبار ربوين للذكاء الشبيه باختبار رافن.

وكشفت نتائج الدراسة أن هناك زيادة ملحوظة في معدلات ذكاء التلامذة الذين تدربوا على استخدام العداد مقارنة بغير المتدربين بالنسبة لعدة سنوات، حيث زادت نسب ذكائهم 12 درجة مقابل 3.37 للفترة ذاتها للمجموعة الضابطة.

- دراسة (محمد ، 2010) :

عنوان الدراسة : "مقارنة تحصيل التلميذات اللاتي تدربن على برنامج اليوسيماس واللاتي لم يتدربن عليه في العمليات الحسابية للصف السادس".

هدف الدراسة : تعرف الفرق في التحصيل والسرعة في العمليات الحسابية بين التلميذات اللاتي تدربن على برنامج اليوسيماس واللاتي لم يتدربن في الصف السادس بمرحلة التعليم الأساسي .

عينة الدراسة : (60) تلميذة من تلميذات الصف السادس الأساسي في مدينة الخرطوم، تم تقسيمهم إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية شملت (30) تلميذة ، و مجموعة ضابطة شملت (30) تلميذة .

وأكدت النتائج وجود فروق في تحصيل مسائل العمليات الحسابية و في سرعة حلها لصالح مجموعة التلميذات اللاتي تدربن على برنامج اليوسيماس .

- دراسة (الخليفة وإجلال ، 2011) :

عنوان الدراسة : "فروق النوع في الذاكرة السماعية والبصرية بعد التدريب على برنامج العبق (اليوسيماس) الذكور أفضل في الذكاء، والإناث في الذاكرة ".

هدف الدراسة: الكشف عن الفروق المحتملة في الذاكرة السماعية والبصرية بين التلامذة المتدربين وغير المتدربين على مستويات التدريب الأربعة في برنامج اليوسيماس في الخرطوم .

عينة الدراسة : (201) تلميذاً وتلميذة من المرحلة الأساسية بولاية الخرطوم ، تمّ تقسيم العينة إلى مجموعتين : مجموعة تجريبية (101) تلميذاً وتلميذة ، مجموعة ضابطة (100) تلميذاً وتلميذة من الفئة العمرية (7-12) سنة .

وأكدت النتائج : زيادة تعزيز الذاكرة السماعية والبصرية بزيادة مستويات التدريب على برنامج اليوسيماس، كما بينت تفوق الذكور على الإناث في الذكاء ، و تفوق الإناث على الذكور في الذاكرة السماعية والبصرية.

- دراسة دعبول (2011):

عنوان الدراسة:"فاعلية برنامج مقترح لتعليم عمليتي الجمع والطرح ذهنياً باستخدام تقنية الأباكوس".

هدف الدراسة : بيان فاعلية تقنية الأباكوس في تنمية مهارة الحساب الذهني لدى التلامذة واستخدامها في إجراء عمليتي الجمع والطرح مقارنة مع الطريقة السائدة في المدارس .

عينة الدراسة : (60) تلميذاً وتلميذة من تلامذة الصف الأول الأساسي في مدرسة عمرة التجارية في دمشق، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية (30) وضابطة (30) ، وتراوحت أعمار التلامذة بين 6 و7 سنوات.

نتائج الدراسة : فاعلية تقنية الأباكوس في تنمية مهارة الحساب الذهني ، وتفوق تلامذة المجموعة التجريبية على تلامذة المجموعة الضابطة في كل من الاختبار البعدي المباشر والبعدي المؤجل ، كما بينت النتائج أن حجم الأثر الذي تركه التدريب على البرنامج كان أكبر بشكل واضح على أداء المجموعة التجريبية من حجمه على أداء المجموعة الضابطة.

- دراسة شن و زملائه(Chen et al., 2011) :

عنوان الدراسة : "Effect of mental abacus training on working memory for children".

" أثر التدريب على استخدام العداد Abacus في الذاكرة العاملة لدى الأطفال".

هدف الدراسة : تقصي آثار التدريب على العداد الذهني على الذاكرة العاملة لدى الأطفال في تايوان.

عينة الدراسة : (24) تلميذاً من طلاب المرحلة الأساسية، وقد تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية تألفت من (12) تلميذاً ممن تلقوا تدريباً باستخدام العداد الذهني، ومجموعة ضابطة تألفت من (12) تلميذاً ممن لم يتلقوا أيّاً من هذا التدريب.

وأشارت نتائج الدراسة إلى أنه من الممكن أن يسهم التدريب باستخدام العداد الذهني في تحسين القدرات الإدراكية الأساسية واستخدامها في التعليم والتعلم.

- دراسة هو و زملائه (Hu et al, 2011):

عنوان الدراسة : " Enhanced White Matter Tracts Integrity in Children with Abacus".

" تعزيز مساحة المادة البيضاء وسلامتها لدى الأطفال المتدربين على الأباكوس".

هدف الدراسة : بيان أثر التدريب على الأباكوس في زيادة مساحة المادة البيضاء في الدماغ والتي تعد واحداً من المؤشرات الهامة على وظيفة الذاكرة العاملة التي ترتبط بسرعة الأداء في الحساب الذهني ودقته.

عينة الدراسة: مجموعة تجريبية تلقت التدريب على الأباكوس، والثانية ضابطة لم تتلقى أي تدريب، وبلغ عدد أفراد كل مجموعة (25) طفلاً في الصين تراوحت أعمارهم بين 10-11 سنة.

انتهت الدراسة إلى الكشف عن اتساع مساحة المادة البيضاء وسلامتها لدى المتدربين على الأباكوس بالمقارنة مع غير المتدربين، إضافة إلى أن متوسط أداء المجموعة على اختبار الحساب الذهني كان أسرع و أكثر دقة، وكان زمن الرجع لديهم أقصر.

- دراسة الخليفة وزملائه (2012) :

عنوان الدراسة : "فعالية التدريب على برنامج العبق (UCMAS) في تعزيز سرعة معالجة المعلومات لدى عينة من طلبة المدارس السودانية ".

هدف الدراسة: الكشف عن الأثر المحتمل لبرنامج العبق (يوسيماس) في تعزيز سرعة معالجة المعلومات في مقاييس الذكاء واختبارات الرياضيات لدى تلامذة التعليم الأساسي بولاية الخرطوم.

عينة الدراسة: (818) تلميذاً وتلميذة من تلامذة التعليم الأساسي بولاية الخرطوم ، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: تجريبية وضابطة ، وتراوحت أعمار التلامذة بين 10 إلى 14 سنة.

وأكدت النتائج وجود فروق في سرعة معالجة اختبار الرياضيات الشامل والجزئي وسرعة معالجة اختبار المصفوفات المتتابعة والمتشابهات لصالح المجموعة التي تدربت على برنامج اليوسيماس.

- دراسة (البنا ، 2012):

عنوان الدراسة : "أثر استخدام برنامج الخوارزمي الصغير في تنمية سرعة الأداء في العمليات الحسابية وتقوية الذاكرة التصويرية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن".

هدف الدراسة : بيان أثر استخدام برنامج الخوارزمي الصغير في تنمية سرعة الأداء في العمليات الحسابية وتقوية الذاكرة التصويرية لدى طلبة المرحلة الأساسية .

عينة الدراسة : 60 معلماً ومعلمة وطلبتهم موزعين بالتساوي، و تمت مراعاة أن يكون المعلمين والمعلمات أنفسهم من مدرسي الصفوف من 1 – 5 .

وخلصت النتائج إلى الأثر الكبير لبرنامج الخوارزمي الصغير في زيادة سرعة أداء العمليات الحسابية ذهنياً وكتابياً، وتنمية الذاكرة البصرية لدى الطلبة ، وكانت اتجاهات الطلبة ومعلميهم إيجابية تجاه البرنامج المطبق .

- دراسة محمد وزملائه (2013) :

عنوان الدراسة : "استخدام العدادات ببرنامج يوسيماس في تنمية المهارات الحسابية لدى الطلاب ".

هدف الدراسة: إيجاد حل يمكن أن يزيد المهارات الحسابية لدى الطلاب في دولة قطر.

عينة الدراسة : مجموعة من طلاب يوسيماس و أولياء أمورهم وعدد من المعلمين الذين يستخدمون العدادات .

وخلصت الدراسة إلى استمتاع الطلاب باستخدام العدادات في تعلم مادة الرياضيات ، وأكدت على فاعلية استخدام العدادات ببرنامج يوسيماس في تنمية المهارات الحسابية، والاتجاه الإيجابي لدى أولياء الأمور والمعلمين نحوها ، ودورها في تنمية الذكاء و الذاكرة وبعضٍ من المهارات الأخرى لدى الطلاب.

- دراسة (اللحياني ، 2015) :

عنوان الدراسة :" فاعلية استخدام برنامج الحساب الذهني (Mental Arithmetic) في تنمية الذكاء البصري والسرعة في الأداء لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة".

هدف الدراسة : الكشف عن فاعلية استخدام برنامج الحساب الذهني في تنمية الذكاء البصري والسرعة في الأداء لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة .

عينة الدراسة : (30) تلميذة من تلميذات الصف الرابع الابتدائي تمّ تدريبهن على برنامج الحساب الذهني.

وأكدت النتائج : وجود فروق في نتائج أفراد العينة وفي زمن اجتيازهم لاختبار الذكاء البصري ولاختبار العمليات الحسابية (العدّاد ، الذهن) لصالح الاختبار البعدي .

- دراسة (حاتم وإبراهيم ، 2016) :

عنوان الدراسة :" فاعلية برنامج الحساب الذهني (يوسيماس) في تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي".

هدف الدراسة : تعرّف فاعلية استخدام برنامج الحساب الذهني (يوسيماس) في تنمية مهارات التفكير البصري (التعرف على الشكل الهندسي و وصفه، تحليل الشكل، إدراك التماثل بين الأشكال، إدراك الاختلاف بين الأشكال) لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي في محافظة اللاذقية .

عينة الدراسة : (30) تلميذاً و تلميذة من تلامذة الصف الرابع الأساسي، موزعين على مجموعتين : تجريبية و ضابطة.

وأكدت النتائج وجود فروق بين متوسطات درجات تلامذة المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبارات مهارات التفكير البصري لصالح أفراد المجموعة التجريبية .

- دراسة (أبو فخر ، 2018) :

عنوان الدراسة :" اتجاهات المتعلمين نحو البرنامج العالمي للحساب الذهني (UCMAS) وعلاقتها بدرجاتهم التحصيلية في اختبار الحساب الذهني".

هدف الدراسة : تعرّف اتجاهات المتعلمين نحو البرنامج العالمي للحساب الذهني (يوسيماس) وتعرف علاقة الاتجاهات بدرجاتهم التحصيلية في اختبار الحساب الذهني في مركز بلقيس بمحافظة السويداء.

عينة الدراسة : (68) متعلماً و متعلمة من التلامذة المسجلين في برنامج (يوسيماس) في مركز بلقيس.
وأكدت النتائج : وجود اتجاهات إيجابية للمتعلمين نحو برنامج (يوسيماس) و وجود علاقة ارتباط موجبة بين درجات اتجاهاتهم وبين درجاتهم في اختبار الحساب الذهني.

12-2- تعقيب على الدراسات السابقة :

- هدفت غالبية الدراسات إلى بيان أثر نظام يوسيماس في تعليم الرياضيات، وأكدت في نتائجها على الفاعلية الكبيرة لهذا النظام و للعداد أباكوس في زيادة قدرة التلميذ على إجراء العمليات الحسابية والذهنية.
- استخدمت جميع الدراسات المنهج التجريبي لبيان فاعلية العداد أباكوس في تنمية المهارات الحسابية الذهنية لدى التلامذة ، وتمثَّل ذلك في تقسيم عينة البحث إلى مجموعتين : تجريبية وضابطة، والمقارنة بين نتائج كلّ منهما ، عدا دراسة (أبو فخر،2018) التي استخدمت المنهج الوصفي.
- تنوعت العينات المختارة في الدراسات حيث تناولت أعماراً وصفوفاً مختلفة .

12-3- موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة :

أوجه الاتفاق:

- اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة كل من (Dino,2005) و (الخليفة ويوسف ،2009) و (الخليفة وزملائه ، 2012) و(محمد و زملائه ، 2013) و(دعبول ، 2011) و (حاتم وإبراهيم، 2016) و(أبو فخر، 2018) من حيث الهدف في قياس فاعلية برنامج يوسيماس في تعليم الرياضيات وتنمية الحساب الذهني، وجميعها خلصت إلى الفاعلية الكبيرة للبرنامج و للعداد الصيني أباكوس في زيادة معدلات الذكاء و تنمية الذاكرة وتحسين القدرات الإدراكية.
- اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة كل من (الخليفة وزملائه،2008) و(محمد،2010) و(الخليفة وإجلال،2011) و(Tanaka et al,2002) و(Dino,2005) و(Wu .et al, 2009) من حيث

المنهج المتبع فقد اعتمدت جميعها المنهج التجريبي، وتمّ فيها تقسيم العينة إلى مجموعتين: ضابطة وتجريبية.

أوجه الاختلاف :

- اختلفت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة من حيث الأداة المستخدمة، ففي الدراسة الحالية تمّ استخدام برنامج حاسوبي يمثل قواعد ومبادئ يوسيماس متضمناً عداد أباكوس إلكتروني ، بينما استخدمت الدراسات السابقة جميعها العداد اليدوي ذا الخرزات .
- اختلفت الدراسة الحالية مع دراسة كل من (Yang .et al,2004) و (دعبول ، 2011) حيث تكونت العينة في الدراسة الحالية من تلامذة الصف الرابع الأساسي ، بينما توجهت الدراستين المذكورتين نحو تلامذة أصغر سناً واتجهت دراسة (Tanaka .et al,2002) لعينة أكبر سناً .
- كذلك اختلفت الدراسة الحالية مع دراسة (دعبول،2011) من حيث أنها تناولت مهارات الضرب والقسمة في حين تناولت دراسة (دعبول،2011) مهارات الجمع والطرح.

12-4- ماذا استفادت الباحثة من الدراسات السابقة ؟

استفادت الباحثة من الدراسات السابقة ما يلي :

12-4-1- الاطلاع على خطوات إنجاز الدراسات ، وتعرُّف المتغيرات المختارة، وحدود كل دراسة والمنهج المتّبع فيها ، للاستفادة منها ومن منهجيتها في الدراسة الحالية .

12-4-2- تدعيم جوانب الدراسة الحالية من حيث تحديد المشكلة وصياغة الفرضيات وكيفية معالجتها إحصائياً .

12-4-3- الاطلاع على كيفية تدريب أفراد العينة فيها وفق نظام يوسيماس وكيفية قياس مدى استفادتهم من هذا النظام في تنمية الذاكرة والحساب الذهني والقدرات العقلية .

الفصل الثاني : الإطار النظري

الموضوع		رقم الصفحة
مقدمة		25
-1	الحساب الذهني	25
-2	العداد أباكوس Abacus	37
-3	العداد أباكوس الإلكتروني	48
-4	نظام الحساب الذهني باستخدام العداد أباكوس (يوسيماس)	49
-5	برنامج Swish Max	62
-6	معينات في تنمية الذكاء وتعليم الرياضيات	64
-7	واقع يوسيماس في الجمهورية العربية السورية	69
	خاتمة	69

مقدمة:

تكمن أهمية الرياضيات من الناحية النظرية في أنها النتاج الأرقى للتفكير البشري، وأهم وسائل تقدمه ورقيه ، لذا ارتبط تطور التفكير بتطورها ومهّدت السبيل للثورات العلمية والتكنولوجية المتلاحقة ، " فقد استمدت الرياضيات قوتها وفاعليتها من صدق حقائقها الرياضية وعدم تأثرها برأي أي فرد أو سلطة ، حيث تؤدي العلاقات الرياضية والنظريات الهندسية والقوانين الغرضَ نفسه في أيّ دولة ، فلا تفقد قوتها ولا فاعليتها في أي مكان كان ، ولا تحت تأثير أيّ سلطة ، لذلك تركت بصماتها القوية في تطور التفكير" (قباني،2011، ص251) "ولا تزال مناط الثقة واليقين عند معظم المفكرين لما تمتاز به من دقة وصراحة لا نجد لها مثيلاً في أي فرع آخر من فروع المعرفة الإنسانية ، فأصبحت بمنهجها الاستنباطي مثلاً يُحتذى به لكل تفكير يقيني، ولكل مفكر يبتغي الدقة والثقة في دراساته" (أبو المكارم،1998، ص21).

ويعد الحساب من أقدم فروع علم الرياضيات وأبسطها، حيث يهتم بدراسة الأعداد والطرائق الحسابية ، وحل المشكلات والمسائل باستخدام الأعداد، ويتضمن ذلك العمليات الحسابية الأربع :الجمع، والطرح ، والضرب ، والقسمة، وتطبيقاتها في مسائل الحياة العامة ، فبذلك يعدّ الحساب الأساسَ الأول الذي يبنى عليه صرح الرياضيات، بالإضافة إلى دوره البالغ الأهمية في حياتنا اليومية (البلوشي،2003) ، فنحن نواجه يومياً مواقف تتطلب إجراء عمليات حسابية معينة ، إما باستخدام الورقة والقلم، أو باستخدام الآلة الحاسبة، أو باللجوء إلى الحساب الذهني، " وتظل إجراءات الورقة والقلم مناسبة في الأوضاع التي تتطلب إجابة مكتوبة، أو تلك المهام التي تتضمن أعداداً أو عمليات يصعب إجراؤها ذهنياً، إلا أنه كثيراً ما يواجه الناس مواقف في حياتهم تتطلب إجراء حسابات سريعة دون استخدام الورقة والقلم ، فيلجؤون إلى الحساب الذهني" (بسومي،2007، ص2).

1- الحساب الذهني :

1-1-مفهوم الحساب الذهني :

هو القدرة على إيجاد ناتج العملية الحسابية بدون استخدام الورقة والقلم، أو أي وسيلة مساعدة أخرى، عن طريق الاسترجاع السريع واللحظي لحقائق الأعداد، والقدرة على إيجاد الإجابات باستخدام استراتيجيات يقوم بها التلميذ تلقائياً أو يتعلمها.

وهو " وسيلة لتنمية التفكير الرياضي حيث يساعد على فهم عميق للعمليات على الأعداد وعلاقاتها الداخلية، وبالتالي يساعد على ابتكار طرائق لمعالجة الأعداد والمعرفة بحقائقها " (Weder,1999,p.22).

ويعرفه المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM) بأنه "مهارة حياتية أساسية تساعد في تنمية الثقة لدى الطلاب وتجعلهم يمتلكون المهارة لحل مسائل رياضية بدقة وبسرعة" (NCTM,2000,p.21).

فالحساب الذهني هو فن إجراء العمليات الحسابية الأربع (الجمع، الطرح ، الضرب والقسمة) عقلياً دون الاستعانة بمعينات حسية كالورقة والقلم أو الآلة الحاسبة ، ويتلخص مبدأ الحساب الذهني بتحويل العملية الحسابية إلى عملية أبسط منها باستخدام بعضٍ من الخواص الرياضية، كما يعدّ "عملية عقلية يتم من خلالها بناء فهم لمعنى الأعداد والعمليات ومعرفة الحقائق الحسابية وتطبيق الخوارزميات والقواعد والاستراتيجيات للوصول إلى نتائج العمليات الحسابية، وحل المسائل المعقدة ذهنياً دون الحاجة إلى معين خارجي " (اللحياني، 2015،ص14) الأمر الذي يتعلق بشكل كبير بقدرة الفرد على التجريد وإدراك المعاني والعلاقات .

إن الحساب الذهني نظامٌ يُستخدم لإجراء العملية الحسابية بسرعة ، وهو نظام سهل وشيق ، فإذا أتقنتَ الحساب الذهنيَّ تستطيع أن تحل أي مسألة حسابية بسرعة عظيمة ، لذلك فإن هذه المهارة من أهم المهارات التي ركزت عليها معايير الرياضيات العالمية.

بدأت أساسيات هذا النوع من الحساب وقواعده في الصين ، وباتت مراكزه التدريبية الآن منتشرة في العديد من الدول حول العالم كماليزيا ، سنغافورة ، اليابان ، كوريا وغيرها ، وله مراكز تدريبية في بعض الدول العربية أيضاً.

لقد عرف العرب القدماء هذا النوع من الحساب (الحساب الذهني) وكانوا يسمونه (الحساب الهوائي) ويعنون به الحساب الذي لا يحتاج إلى أدوات لاستخراج نواتجه، أما الحساب الذي يحتاج لأدوات لاستخراج نواتجه فيسمونه (الحساب الغباري) .

يعتمد الحساب الذهني على تدريب وتحسين أداء الجزء الأيمن من المخ وهو الجزء الخاص بنشاط المخ ووظائفه الإدراكية والإنمائية واتساع المدى الكمي والكيفي للذاكرة الرقمية والتصويرية، إضافة إلى أن هذا

النوع من الحساب يعمل على رفع مستوى انتباه وتركيز التلميذ وزيادة ثقته بنفسه ، وتنمية قدراته، وكسر حاجز الخوف والرعب من الأرقام والرياضيات.

بناءً على ذلك تظهر أهمية الحساب الذهني كممارسة تربوية أو كجزء مهم في تعليم وتعلم الرياضيات الذي بدوره يعدّ قاعدةً أساسية تبنى عليها مختلف العمليات الحسابية والرياضية، فالحساب الذهني من المهارات الرياضية الأساسية والهامة التي لا بد من توافرها في منهاج الرياضيات و إكسابها للتلامذة ، وخاصةً في المراحل الدراسية المبكرة ليتسنى لهم استخدامها في مجالات كثيرة مثل : الحسابات، القياس، وحل المسائل ، وقد حدد المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (NCTM,2000) مجموعة من المعايير الخاصة لمحتوى منهاج الرياضيات للمرحلة الأساسية، وكان الحساب الذهني من بين هذه المعايير.

ويرى علماء الرياضيات ضرورة التدرّب على إيجاد متممات مضاعفات العشرة بسرعة لعدد معطى ذهنياً قبل التدرب على طرائق الحساب الذهني لأنها من أساسيات إتقان إجراء العمليات الحسابية ذهنياً.

1-2- خصائص الحساب الذهني:

وللحساب الذهني مجموعة من الخصائص يمكن تلخيصها في ما يلي:

- "محوره الأساسي هو حساب الأعداد.
- يعطي إجابة صحيحة لا مجال للتقريب فيها.
- يتم ذهنياً دون أي وسيط خارجي كالقلم أو الورقة.
- يؤكد على أهمية القيمة المكانية للرقم، ويعمق إدراك التلامذة لها.
- يوضح العلاقة بين الأعداد، ويؤدي إلى إدراك هذه العلاقة بعمق.
- يوفر الوقت.
- يساعد على تركيز انتباه التلميذ مباشرة في المسألة والتفكير في الناتج.
- يساعد في توظيف الخواص الأساسية للعمليات الحسابية" (الطائي،2013،ص297).

من هذه الخصائص تتضح أهمية الحساب الذهني.

1-3- أهمية الحساب الذهني :

تتجلى أهمية الحساب الذهني في " زيادة مهارة التلميذ في حل المسائل الرياضية، فلا يشعر بأنه مقيدٌ بآلةٍ حاسبةٍ أو بأدوات قياس أخرى ، بل يشعر بأنه يستطيع أن يفكر، وأن يتعامل مع الأرقام بكل مرونة،

ويسيطر على حساباته الشخصية" (Ramakrishnan,2003,p.477) وكأنه يمتلك آلة حاسبة بين كتفيه، فالحساب الذهني يعمل على زيادة فهم الأعداد وإدراكها ، وإجراء العمليات عليها ، لذلك فإن الهدف الأساسي من الاهتمام بمهارة الحساب الذهني وتدريب التلامذة عليها، هو الإسهام في إعداد أفراد قادرين على توجيه تفكيرهم وجهدهم ووقتهم بشكل أفضل في أثناء مواجهتهم لمواقف حياتية مختلفة، سواء أكان ذلك داخل المدرسة أم خارجها.

ويعد الحساب الذهني واحداً "من الموضوعات التي تستند بشكل واضح إلى عمل الذاكرة العاملة، نظراً لارتباط الأمر بزمن الرجع الذي يدلّ على الوقت المستغرق بين نهاية عرض المثير و بداية الاستجابة المقدمة من الشخص، بحيث يبدو أن زمن الرجع الأقل هو مؤشر جيد على أداء القدرات المعرفية لوظائفها، ناهيك عن ارتباطه أساساً بالذكاء بنوعيه : الموروث الذي يُعرف بالذكاء السائل والذي يعبّر عن القدرة على التعلم كما تورَّث للطفل، والذكاء البيئي الذي يُعرف بالذكاء المتبلور الذي تنميه البيئة بما فيها من مثيرات غنية وداعمة لعمل القدرات المعرفية ككل" (دعبول،2011،ص91).

وكما ذكرنا سابقاً فالحساب الذهني "يعد مع المهارات الرياضية العقلية التي مازال تدريسها والتدريب عليها ضرورياً ومهماً، فإذا لم يحسن التلميذ مهاراته في الحساب الذهني فإن ذلك سيعيق تعلم الرياضيات لديه واكتساب المهارات الأساسية خصوصاً في مجال الأعداد والترقيم والعمليات الحسابية الأربع" (أبو زينة وعبابنة ، 2007، ص122).

ويمكن تلخيص أهمية الحساب الذهني فيما يلي:

1) تنمية مهاراتي التركيز الذهني والتخيل .

2) تنمية مهاراتي سرعة الاستجابة والبديهة .

3) تنمية العديد من مهارات التفكير المنطقي والتحليلي والاستنتاجي وغيرها.

4) فهم أكثر لطبيعة الأعداد ، ومكوناتها والقيمة المكانية للأرقام والعمليات عليها ، بالإضافة إلى تنمية مهارة تقدير النواتج.

5) تعرف أكثر من طريقة لإيجاد ناتج العمليات الحسابية بدلاً من الاقتصار فقط على الطرائق المبينة في كتب مناهج الرياضيات المدرسية.

6) امتلاك الإنسان لآلة حاسبة عقلية خاصة به تتحرك معه أينما كان ، وتكون حاضرة في أوقات وأماكن لا تتوافر فيها معينات أخرى ؛ كالورقة والقلم أو الآلة الحاسبة الإلكترونية.

7) تَميُّز المتقِن لمهارات الحساب الذهني بين أقرانه والمحيطين حوله بامتلاكه عقلية رياضية فذّة تجعله محطّ أنظارهم ، وموضع تقديرهم وإعجابهم ، لما يملكه من مهارات حسابية لا يتقنها الكثيرون.

وحسب دراسة أجرتها (Amaiwa,2001) بينت أهمية الحساب الذهني فيما يأتي:

- " تحسن في الذاكرة العددية حيث كان المستخدمون له أكثر نجاحاً في قراءة 3–9 أرقام تصاعدياً وتنازلياً.
- حصول التلامذة المستخدمين للحساب الذهني على نتائج أفضل في حل المشكلات الرياضية، مثل : المقارنة بين الأرقام وتقدير الإجابات والمهارات الحسية وسرعة الأداء في أسئلة الاختيار من متعدد بالمقارنة مع التلامذة الذين لم يستخدموه" (Amaiwa,2001).

"إن إجراء العمليات الحسابية ذهنياً واحد من أهم المؤشرات على كفاءة الشخص الحقيقية في التعامل مع الأعداد التي لا يمكن اكتشافها ومعرفتها من مجرد الحفظ الصم لجداول الضرب، أو حتى لنتائج عمليات الجمع و الطرح والقسمة أياً كانت منزلة الأعداد أو عندما تستخدم الأشكال الخوارزمية في ذلك ، والتي تستند جميعها إلى الورقة والقلم " (دعبول ، 2011، ص50–51).

وقد أكدت مجموعة من نظريات التعلم على أهمية الحساب الذهني، حيث بينت نظرية التعلم القائمة على المخ أهمية التواصل بين الطرائق الحسابية (الذهنية والكتابية) ، ودورها في " تنمية الحس العددي، والذي يعني توظيف واستخدام شبكة العلاقات المتداخلة للمعرفة العددية في التطبيقات وحل المشكلات الرياضية، و هو ما يساهم حتى ولو بشكل غير مباشر في تنمية الطلاقة العددية والتي تعد من مستويات التفكير العليا ومن المعايير المطلوب تحقيقها لمواجهة حاجات القرن الواحد والعشرين في الرياضيات" (قاسي،2008،ص37).

كل هذا يعني أنه لا يمكن التعامل مع الحساب الذهني كموضوع منعزل أو منفصل عن باقي الموضوعات الرياضية الأخرى، بل يجب أن يتكامل معها وأن يمارس بصورة منظمة، "وفي الحساب الذهني تتطلب الاستجابةُ الذهنية الاسترجاعَ السريع أو اللحظي لحقائق الأعداد التي تم تعلمها سابقاً (الخبرات) أو العلاقات التي تم ابتكارها من ناحية، والقدرة على إيجاد الإجابة باستخدام أساليب ذهنية تلقائية متعلمة في مبادئها العامة أو مبتكرة من قبل المتعلم من تلقاء ذاته من ناحية ثانية " (دعبول ،2011 ، ص51).

وليتمكن الفرد من إجراء الحساب الذهني لا بد من القيام بعدة خطوات بيّنها فلورني "Flournoy" وهي:

- "تمييز المشكلة وتنظيم حقائقها.
- الاحتفاظ بالأرقام في الدماغ.
- إنجاز العمليات الحسابية دون ورقة وقلم للوصول إلى النتيجة"(Morgan,1999,p.63).

هنا تظهر الحاجة لجعل المنهاج المدرسي متفقاً مع الاستخدام اليومي للرياضيات، وذلك بتضمين الحساب الذهني والتقدير كعناصر أساسية وثابتة في المنهاج، في ضوء ذلك كانت تنمية القدرات الذهنية لدى الأطفال أحد أهداف اليونسكو في دراستها "التعليم ذلك الكنز المكنون" والتي أكدت فيه على أن غايات التعليم يمكن صياغتها في أربعة أهداف أساسية هي :



الشكل (1) غايات التعليم (محمد،2013)

لذلك تسعى وزارة التربية في الجمهورية العربية السورية لإكساب التلامذة عملياتٍ ذهنيةً تمكّنهم من إنجاز العمليات الرياضية بسرعة و دقة ، كأن يتعلم التلميذ كيف يقسّم عدداً مكوناً من ثلاثة أرقام أو أكثر على عدد مكون من رقم أو رقمين، أو أن يستخرج الجذر التربيعي لعدد ما، أو يحكم على قابلية قسمة عدد على عدد، أو يضرب أو يجمع ذهنياً .....إلخ

1-4- مكونات الحساب الذهني:

ينطوي الحساب الذهني على عدد من المكونات التي تتفاعل مع بعضها البعض لتكونه، وخلص الباحثون إلى وجود أربعة مكونات للحساب الذهني، وهي:

1-4-1- المكونات الوجدانية:

وتتمثل في إكساب التلامذة مهارات الحساب الذهني لتنمية ثقتهم في قدرتهم على الحل ذهنياً، فهم يكتسبون ثقتهم بالأساليب الذهنية التي يستخدمونها إذا سُمح لهم أن يبنوا ويكتشفوا الرياضيات بأنفسهم، خاصةً عندما تُقدَّم الرياضيات في مواقف ذات معنى بالنسبة لهم، ويمكن تلخيص المكونات الوجدانية للحساب الذهني في:

1- الثقة في القدرة على الحل ذهنياً.

2- إدراك أهمية الحساب الذهني وفائدته.

3- إدراك أن الأساليب الذهنية يمكن أن تنمي الفهم الجيد للرياضيات.

1-4-2- المكونات المفاهيمية:

يحتاج التلامذة في أي موقف يتطلب إجراء عمليات حسابية، أن يكونوا قادرين على تحديد ما إذا كانت طريقة الحل الأنسب هي بالورقة والقلم، أو الحل الذهني، أو الحل التكنولوجي (الآلات الحاسبة)، " يتطلب ذلك أن يمتلك التلميذ القدرة على تحديد وتمييز المحتوى الحسابي الذي يكون فيه استخدام الحساب الذهني مناسباً " (Morgan, ,1999,p.60) حيث يحدد الأسلوبَ الذي يستخدمه لحل المسألة تبعاً للعملية المقدمة إليه ليصل إلى المفهوم الرياضي، ويمكن تلخيص المكونات المفاهيمية للحساب الذهني في النقاط التالية:

1- "إدراك المحتوى الحسابي الذي يمكن أن تكون الحسابات الذهنية فيه مناسبة أكثر.

2- القبول بأكثر من استراتيجية للحصول على إجابة صحيحة ذهنياً.

3- إدراك أن مدى مناسبة الاستراتيجية للحل ذهنياً يعتمد على محتوى العملية الحسابية" (Heirdsfield, 1996,p.395).

1-4-3- المفاهيم و المهارات المرتبطة :

من أهداف تدريس الرياضيات في المرحلة الأساسية أن يكتسب التلامذة بالإضافة للمفاهيم الرياضية ، المهارة في إجراء العمليات الحسابية (الجمع،الطرح،الضرب،القسمة) على الأعداد الطبيعية وعلى الأعداد الكسرية ، ونقصد بذلك أن يستطيع التلامذة إجراء العمليات الحسابية بسرعة مناسبة وأن تكون نواتج هذه العمليات صحيحة، كما أن "اكتساب المهارة في إجراء عملية ما يفيد في اكتساب مهارة في عمليات أخرى، فالمهارة في إجراء عملية الجمع تساعد في اكتساب مهارة في عملية الضرب، والمهارة في إجراء عمليات الجمع والطرح والضرب تساعد في اكتساب المهارة في إجراء عملية القسمة وهكذا، كما أن المهارة في إجراء العمليات الحسابية ضرورية جداً وتساعد على حل كثير من مشاكل الحياة اليومية "(السعدي والطائي، 2011،ص 245).

ومن المهارات المرتبطة بالحساب الذهني القدرة على:

- "ترجمة المسألة إلى صورة أو شكل يسهل التعامل معه ذهنياً.
- فهم مفاهيم القيمة المكانية وتطبيقها.
- استرجاع وتذكر الحقائق الأساسية المتعلقة بالعمليات الأربع.
- التعامل مع مضاعفات وقوى العدد عشرة.
- تركيب الأعداد وتحليلها والتعبير عنها بطرق متنوعة.
- استرجاع واستخدام مدى واسع من العلاقات بين الأعداد بما فيها الأعداد الصحيحة، والكسور العادية، والكسور العشرية، والنسب المئوية.
- استخدام خاصيتي الإبدال والتجميع لعمليتي الجمع والضرب" (Morgan,1999,p. 69).

1-4-4- استراتيجيات الحساب الذهني :

وتتمثل في القدرة الذهنية للتلميذ على حل المسائل وفق ما يراه مناسباً، حيث يستخدم التلميذ الاستراتيجية المناسبة للحل وفقاً لخبراته السابقة وقدرته العقلية.

تتطور استراتيجيات الحساب الذهني وتتحسن من حيث النوع والكم عبر سنوات الممارسة والتدريب، ويجب أن يبدأ تعلمها في عمرٍ صغير، فالحساب الذهني من الموضوعات المهمة التي يلعب فيها المعلم دوراً كبيراً من حيث مساعدة التلامذة في تقديم أفكار جديدة وتطويرها من خلال التدريب الموجَّه.

وقد وضح كل من (الباز والرياشي،2000) و(عبيدة،2002) و(بدوي،2007) عدة استراتيجيات للحساب الذهني، منها :

- استيعاب خواص العمليات الرياضية (الإبدال، الدمج، المعكوس الجمعي).
- الربط بين عمليتي الجمع والطرح عند إجراء العمليات الحسابية.
- تعرف المؤثرات المختلفة على العمليات (استخدام مضاعفات وقوى العدد عشرة، تحويل الأرقام إلى جملة كلامية، استخدام الأعمدة البيانية) وكيفية توظيفها في إجراء العمليات الحسابية.
- إعادة تسمية الأعداد: ويقصد بها قدرة التلميذ على إعادة كتابة عدد ما على صورة حاصل جمع أو طرح عددين آخرين بهدف تسهيل إجراء الحسابات عليه، يجب على المعلم أن يساعد التلميذ على إدراك كيفية إعادة تسمية العدد مثال: لضرب (8 × 99) يمكن إعادة تسمية 99 إلى (100−1) وبذلك يمكن كتابة المسألة في الصورة الحالية {8 × (100 −1)} = 792 = 8 − 800

1-5- أهداف تدريس الحساب الذهني:

إلى جانب تدريب وتقوية الخلايا الدماغية لرفع مستوى التلامذة بصفة عامة وتحسين مستواهم العلمي، يهدف تدريس الحساب الذهني إلى:

* التقوية في الحساب والرياضيات: تمكين التلميذ من مادة الرياضيات والتخلص من الخوف منها.

* تنشيط وتقوية الذاكرة: تدريب التلميذ على الاستخدام الجيد للذاكرة والاستفادة منها في تخزين البيانات واستعادتها بأعلى مستوى من الكفاءة والفعالية وتنمية قدراته الخيالية وطاقته الإبداعية.

* تقوية القدرة على التركيز: مهارات التخيل والإملاء تُنمي وتُقوي لدى التلميذ القدرة على التركيز.

* تقوية مهارات الفهم والتحليل: تدريب التلميذ وترسيخ سرعة تحليل المعلومة وسرعة البديهة لديه.

* تقوية مهارات السمع: تدريب التلميذ على أهمية الصوت والتركيز في الاستماع.

إذاً فإن الهدف الأساسي من تدريس مهارة الحساب الذهني يكمن في "الإسهام في إعداد أفراد قادرين على توجيه تفكيرهم وجهدهم ووقتهم بشكل أفضل في أثناء مواجهتهم لمواقف حياتية مختلفة، سواء أكان ذلك داخل المدرسة أم خارجها" (السعدي والطائي،2011، ص243).

ففي الوقت الذي ننمي فيه الحساب الذهني نكون قد حققنا هدفين مهمين هما:

– **الهدف النفعي:** ويعود هذا الهدف إلى الحاجة الماسة والضرورية للحساب الذهني في كثير من المواقف العملية والحياتية اليومية ، فهناك الكثير ممن لم يكملوا تعليمهم لديهم القدرة الفائقة على القيام بالحسابات ذهنياً وبشكل سريع نتيجة لتدربهم على هذا النوع من الحساب بحكم أعمالهم ومهنهم في التعاملات الحسابية السوقية، في حين نجد الكثير من التلامذة يضطرون لاستعمال الآلة الحاسبة أو الورقة والقلم عند حاجتهم لإيجاد نواتج الحسابات اليومية حتى في حالة إجراء العمليات الحسابية التي تحوي أعداد صغيرة، الأمر الذي يجعل من الضروري تدريس الحساب الذهني لأهميته في تحقيق المنفعة الشخصية.

– **الهدف التربوي:** " يعدّ الحساب الذهني وسيلة من الوسائل الفعالة لتنمية العقل وتنمية قابلية التفكير عند التلامذة، وجعل الحصة الدراسية أكثر حيويةً وتشويقاً، فمن خلال الحساب الذهني نستطيع تحقيق الكثير من الأهداف التربوية، منها:

أ – " تقوية الذاكرة.

ب – تنمية الملاحظة.

ج – زيادة دافعية التلامذة للتعلم والتعليم.

د – تطوير المعرفة الرياضية حيث يُعد الحساب الذهني الجسر الذي يصل الحقائق الرياضية بالخوارزميات، ومن خلاله يتم تطبيق بعض الحقائق الأساسية" (محمد ، 1997، ص132).

هذا كله لا بد من تدريب التلميذ عليه ابتداءً من المدرسة مروراً بالمنزل، من هنا يظهر دور المعلم في تدريس وتنمية الحساب الذهني لتلامذته.

فتدريس الحساب الذهني وإدخاله في مناهج الرياضيات مهمٌ لعدة أسباب أهمها:

– "إجراء العمليات الحسابية ذهنياً في المرحلة الأساسية أكثر أهمية من إجرائها باستخدام القلم والورقة، وذلك لما لها من دور كبير في إجراء العمليات الحسابية بأقل وقت ممكن، خاصة خارج المدرسة.

– يستطيع بعضٌ من تلامذة المرحلة الأساسية إيجاد استراتيجيات حسابية متنوعة خاصة بهم.

– إن قدرة التلامذة على تشكيل أساليب استراتيجيات الحساب الذهني تنمو وتتطور في أثناء تقدمهم في صفوف المرحلة الأساسية ، وهذا الأمر بدوره يعمل على زيادة فهمهم للأعداد والعمليات عليها.

– تعمل أساليب الحساب الذهني على تنمية التفكير الرياضي لدى تلامذة المرحلة الأساسية، كما يمكن لها أن تستحدث طاقات تفكيرية إبداعية ، وتحفز التلامذة على العمل بطرائق ومستويات أداء مختلفة" (McIntosh and Reys,1992)

1-6- دور المعلم في تدريس الحساب الذهني:

على الرغم من الانتشار الشائع لاستخدام الورقة والقلم في حل العمليات الحسابية " إلا أن ذلك لا ينمي التفكير بدرجة كبيرة لدى التلامذة ، بل هي طريقة يتبعها المعلمون لأنها حسب دراسة استطلاعية أجرتها "عبد الجليل" من الطرائق السهلة والملائمة لكثافة عدد التلامذة داخل الفصول " (عبد الجليل، 2016، ص152)، في ظل ذلك ظهرت الحاجة في العديد من دول العالم إلى "ضرورة إكساب طلبة المرحلة الأساسية مهارتي الحساب الذهني والتقدير التقريبي، مما يؤدي إلى إعداد الفرد للحياة التي يعيشها، كما تقوم بتهيئته معرفياً لمواصلة دراسته العلمية "(Van De Walle,1994).

وتتمثل أدوار معلمي الرياضيات في "تضييق الفجوة بين الرياضيات المدرسية والرياضيات الحياتية، وهذا يتطلب الكفاءة من قبل المعلم في صياغة المواقف، وتصميم الأنشطة التي يمكن من خلالها نقل الرياضيات الحياتية إلى الفصل الدراسي بشكل يعمل على تنمية التفكير" (قاسم،2010) عن http://al-surakhi.yoo7.com

ولذلك فإن المعلم بحاجة لأن يدرك كيف يُعمِل العقل وكيف يعالج المعلومات عن طريق التقريب والحساب الذهني، والأداء الحسابي، وكيف يشجع التلامذة لإنتاج طرائق متنوعة تتميز بالسرعة والدقة، وعلى الجانب الآخر فإن "هناك الكثير من المفاهيم التي يغفلها المعلمون رغم أهميتها في تنمية الحس العددي، ومنها: العد، التجزئة، الترتيب، المجموعات، القيمة المكانية، العلاقات، المتكافئات" (السعيد، 2005) " لذلك لا بدّ للمعلم من الانتباه لها وتوفير البيئة المحفزة للنشاط الذهني والتنويع في طرائق التدريس التي يمكن أن تستثير نشاط التلميذ وتجعله يقوم بالنشاط بشكل فردي" (أبو ريالة ، 1999، ص 3).

والشرط الجوهري في نجاح تدريس الحساب الذهني، هو "أن تكون أسئلته في مستوى طاقة التلميذ وخبراته السابقة دون أن تتجاوزها فتعجزه وتفقده الثقة بنفسه، وبالتالي تولد لديه النفور منه، و في الوقت نفسه يجب ألا تكون من البساطة والسذاجة كأن تعتمد في حلها على مجرد الذاكرة الآلية بلا تفكير، وفي كثير من الأحيان لا يكون المطلوب هو الوصول لإجابة دقيقة مضبوطة، بل يكفي أن يعطي التلميذ إجابة مقرَّبة شارحاً الأسلوب العقلي الذي استخدمه للحصول عليها، ففي مثل هذه الحالات نستدل على أن عقل التلميذ يعمل بنشاط خلاق، يرسم لنفسه خطة ويبرز الطريقة التي اتبعها في الحل" (قاسي،2008، ص42).

"إن عملية تدريس الحساب الذهني والتقدير للتلامذة ليست بالعملية السهلة لأن هاتين العمليتين تتطلبان مهارات تفكير عليا وليس مجرد مهمات آلية يقوم بها التلميذ ، وفي ظل طرائق تدريس الرياضيات التقليدية أصبح التلامذة يقومون بربط الرياضيات بشكل آلي بالقلم والورقة، بل أكثر من ذلك فإن هذه الأساليب والخبرات جعلت معظم التلامذة لا يمتلكون المهارة والشجاعة في استخدام الحساب الذهني والتقدير" (عساف،2002) عن schoolarabia.net

وهنا يكمن دور معلم الرياضيات الناجح في مساعدة تلامذته لتعلم استراتيجيات مختلفة في الحساب الذهني والتقدير التقريبي وذلك "بوضع تلامذته في مواقف تعليمية تتطلب منهم تطبيق هذه الاستراتيجيات في حل مسائل تواجههم ، وأيضا منحهم الفرصة لتجريب عدد كبير من هذه الاستراتيجيات ليشعروا بحرية في تعلمهم" (السعدي والطائي،2011،ص248) ، لان الهدف الأسمى من تدريس الحساب الذهني والتقدير التقريبي تنمية حدود إبداع التلميذ، فالتلامذة قادرون على ابتكار طرائق واستراتيجيات متعددة والتعامل معها إذا أتيح لهم مناخ تعليمي مريح يدعو بالدرجة الأولى إلى التفكير، حيث تنمو قدرتهم على الحساب الذهني "عندما يستطيع المعلم خلق بيئة تستثيرهم ذهنياً وتتحداهم لينتجوا ما لديهم من أفكار، وتحرّض قدرتهم على مواجهة المواقف المختلفة المألوفة وغير المألوفة" (Shrmila,2000,p.1799).

وكون الحساب الذهني يُعد خبرة تراكمية لذلك يجب على معلمي المرحلة الأساسية القيام بتشجيع التلامذة على تطوير أفكار جديدة لمهارة الحساب الذهني فضلاً عن تزويدهم بفرص للتدريب والإرشاد والتوجيه من أجل استخدام استراتيجيات الحساب الذهني بالشكل الصحيح والمثمر، "وقد شدد التقرير القومي للرياضيات المدرسية في أستراليا National Statement on Mathematics for Australian Schools على أن الحساب الذهني يجب أن يكون أول طريقة يلجأ إليها التلميذ خصوصاً في المراحل الأولى لإجراء المهام الحسابية غير المعقدة التي تتضمن أعداداً يسهل التعامل معها، وعندما لا يكون هناك ضرورة لتوضيح خطوات الحل كتابياً" (Australian Education Council,1990,p.109).

وإذا أراد المعلم تشجيع التلامذة على تعلم مهارة الحساب الذهني "لابد من تحديد واختيار أفضل الأنشطة والوسائل الصفية التي تشجعهم على استخدامها عند حل المسائل الحسابية التي يتعرضون لها ، و تشجيع استخدامهم للحساب الذهني الذي يوفرون بواسطته الرجوع إلى الآلة الحاسبة أو الورقة والقلم، كما يجب على المعلم إبداء المساعدة والتوجيه والإرشاد للتلامذة عندما يلجؤون إليه كي يستخدموا أذهانهم أو تفكيرهم بالصورة الصحيحة للوصول إلى نتائج العمليات الحسابية وتجعلهم أكثر إقبالاً على تعلم المزيد

من استراتيجيات الحساب الذهني، وعلى المعلم الابتعاد عن أساليب الترهيب أو التنفير من مادة الرياضيات، والسعي لجعل التلامذة في مواقف محببة لتلك المادة من خلال كلمات التشجيع والثناء والشكر كي يميلوا أكثر لتقبل تلك الاستراتيجيات الذهنية ، لما للتعزيز من أثر في نفوس التلامذة" (النعيمي، 2009 ،ص 64- 65).

وكلما كانت العلاقة بين المعلم وتلامذته تقوم على التعزيز والدعم والتشجيع كلما انعكس ذلك إيجاباً على نواتج العملية التعليمية وكلما وجد التلميذ في معلمه قدوةً ومثلاً يحتذى به ، وبالتالي يبدع في إنجاز كل ما يطلب منه من عمليات حسابية.

هناك بعض نقاط أساسية لمساعدة المعلم في تنظيم تدريس الحساب الذهني، وهي:

1- "التخطيط لتدريس الحساب الذهني بشكل منظم في المرحلة الأساسية وخاصة المبكرة منها ويجب متابعة ذلك في الصفوف المتوسطة والعليا .

2- الحساب الذهني لا يمكن تعليمه بحصة واحدة أو مجموعة من الحصص بل يجب أن يتوزع على حصص الرياضيات وطيلة العام الدراسي .

3- على المعلّم أن يحاول قدر الإمكان إعطاء التلامذة معنىً لقواعد الحساب الذهني .

4- اختيار المسائل التي من الممكن تدريب التلامذة على تطبيق الحساب الذهني فيها ، حيث لا يصلح الحساب الذهني لجميع المسائل بل هناك الكثير من المسائل لابد من استخدام القلم والورقة في حلها" (عساف،2002) عن schoolarabia.net

ومن المعينات في تدريس الحساب الذهني، عدّاد يعود في أصوله إلى ما قبل الميلاد هو العداد أباكوس .

2- العداد أباكوس Abacus :

2-1-تعريف بالعداد أباكوس Abacus :

في بعض أنظمة الحساب الذهني يُعتمد على العداد المسمى " أباكوس " " Abacus " لإيجاد نواتج العمليات الحسابية ، ذاك المعلم الذي يعلّم التلامذة أن يصبحوا في المقام الأول ماهرين في الرياضيات الذهنية السريعة ، وبعد الاستعانة به لإجراء العمليات الحسابية ينتقلون إلى العمليات الحسابية الذهنية التي تعتمد على التخيل، حيث يتعلم التلامذة في الأساس أن يتخيلوا العداد في عقولهم، ثم يتخيلوا الأرقام

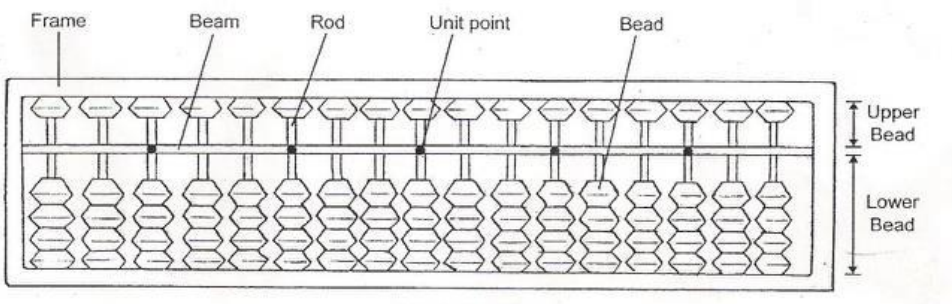
المفترض حسابها كخرزات على العداد وفق مفهوم "صورة فوق صورة" فيتحول بذلك الخيال إلى رقم ويقوم التلميذ بحل العمليات الحسابية ذهنياً.

يعمل هذا العداد للوصول إلى مستويات أعلى في السرعة والكفاءة والدقة، ليس فقط فيما يخص تحسين القدرات الحسابية ولكن في التميز الأكاديمي عموماً.

"الأباكوس – أو السوروبان كما يسمى في اليابان– هو أحد أدوات الرياضيات القديمة المستعملة في الحساب ، ويعدّ من أول أدوات الحساب في العالم ، فأول شكل من أشكال الأباكوس ظهر قبل 2500 سنة تقريباً " (Bernazzani,2005, p1).

و "أباكوس" Abacus كلمة لاتينية مشتقة من الكلمة الإغريقية Abax أو Abakon و التي اشتقَّت من الكلمة العربية "عبق" حيث كان يُطلق على العداد اسم عبق في الحضارة البابلية ، و"ترجع إذاً أصول العداد لحضارة بابل القديمة العظيمة، حيث وجدت أقدم لوحة في تاريخ البشرية وهي لوحة سلاميس والتي يرجع تاريخها إلى 3000 سنة ق.م وهي مصنوعة مع الرخام الأبيض وموجودة في المتحف القومي للنقوش في مدينة أثينا باليونان و رُسم عليها عداد بشكله البدائي" (حمزة ،2008، ص10) ، والعداد أباكوس عبارة عن عداد استُخدم على مر القرون كأداة أو آلة لإجراء العمليات الحسابية مثل الجمع و الطرح وكذلك العدّ ، و لا تزال هناك شعوب متقدمة حتى اليوم كاليابان والصين وبعضِ البلدان الغربية تُعلّم كيفية استعمال هذه الأداة في المدارس بالإضافة إلى استعمالها الفعلي في كثير من المجالات عوضاً عن الآلة الحاسبة الإلكترونية.

بصفة عامة تطورت لوحات العدادات Counting Boards على مر العصور من السنة 500 قبل الميلاد، واستمرت في التطور حتى الوصول إلى العداد الصيني الحديث عام 1930 م "الشكل 2" :



الشكل (2) العداد Abacus

وكان يُستخدم برسم خطوط على الرمال ثم استخدام حجر صغير للعد ، وفي الصين كان هذا العداد أساس حساب اللوغاريتمات في عام 770 – 476 قبل الميلاد، وفي القرن السادس عشر قُدّم أول أباكوس في اليابان تمت دراسته لمدة 400 عام و طُوّر وبدأ استخدامه ينتشر في الكثير من بقاع العالم.

ظلّ الأباكوس لقرون طويلة هو الحاسب الخاص بصاحب المحل الصيني، ولكن مع ظهور الحاسبات الحديثة وماكينات النقود بدأ يختفي تدريجياً من سوق العمل، مع ذلك يبدو أنه في السنوات الأخيرة قد عاد للظهور مرة أخرى وفي غير بيئته التقليدية، فبات يُستخدم كأداة تعليمية لتنمية القدرات الذهنية للأطفال وخاصةً قدراتهم الحسابية، وبدأ يُصنع بمقاسات مختلفة لتناسب جميع الأعمار ، إلى جانب ألوانه الزاهية لجذب الأطفال الصغار وجعل التدريب أكثر متعة، حيث تجري العمليات الحسابية في هذا النظام على الأصابع وبخاصة الإبهام والسبابة اللذان يتصلان مباشرة بالمخ عن طريق الأعصاب، فيتعلم الأطفال في البداية أن يحسبوا خرزات العداد بكلتا اليدين، إلى حين تمكن كل من جانبي المخ من النمو بسهولة باستخدام تقنية العمل بكلتا اليدين.

يربط العلمُ الخاص بتنمية العقل اليدَ اليمنى بالجانب الأيسر من المخ وبالعكس ، وبالتالي يكون العمل بأن ندرب الأطفال على وضع العداد على سطح المنضدة وتحريك الخرزات بأصابعهم مع مراعاة استخدام تقنية الإصبع الصحيح لتحقيق التقدم والتميز والوصول لأعلى مستوى من السرعة والدقة والتركيز والتي تعدّ جميعها مهمة جداً في التدريب .

إذاً يمكننا القول بأن العداد مناسبٌ لتعليم الصغار، ذلك أنّ الأطفال يتمتعون بطبيعتهم بحب الاستطلاع ويستوعبون الأشياء بطريقة حسية مباشرة ، لذا فإن العداد يعدّ بالنسبة للطفل وسيلة حسابية موضوعية ومتحركة ومتينة وفي ذات الوقت يعدّ لعبة" toy " تعليمية تجذب الأطفال إلى الرياضيات، وهذا ما نحن بحاجة إليه فعلاً ، إن غالبية الأطفال في جميع أنحاء العالم يواجهون صعوبة في الحساب على الرغم من أهميته القصوى في حياتنا، الأمر الذي ينعكس على حياتهم الشخصية فالأطفال الذين يعانون من الحساب يواجهون العديد من المشكلات والصعاب التي قد تنتج عن تأخر نمو وظائف المخ المتعلقة بالحساب، وقد أثبتت الأبحاث والدراسات المذكورة في الفصل الأول أن الأطفال الذين يستخدمون العداد هم أكثر ذكاءً من غيرهم.

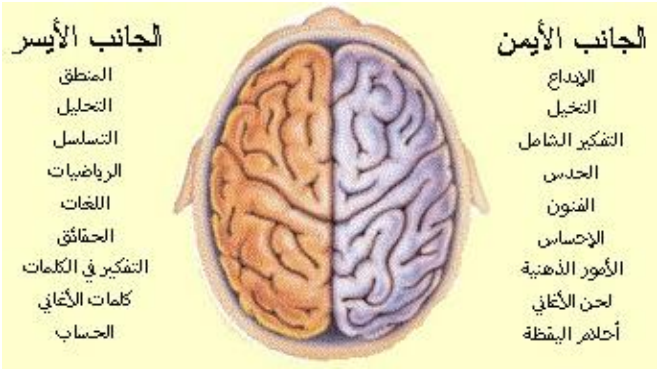
العداد إذاً هو حجر الزاوية في استخدام الرياضيات ، و يرجع ذلك إلى أن العداد يساعد على :

- تنمية الذاكرة الفوتوغرافية "Photographic Memory ".

- التفكير " Thinking " باستخدام الصور، الأمر الذي يساعد الطفل على أداء أفضل ليس فقط في الرياضيات ولكن في جميع المجالات .
- تنمية مهارات الاستماع " Listening Skills ".
- تقوية التركيز " Concentration ".
- الارتقاء بالقدرة على الفهم بسرعة " Comprehension ".
- تنمية مهارات العرض والتقديم " Presentation ".
- تنمية مهارات التخيل " Imagination ".
- تنمية مهارات الإبداع " Creativity ".
- السرعة والدقة في أداء العمليات الحسابية " Speed and Accuracy "

2-2- أهمية العداد أباكوس Abacus :

من المعروف أن المخ البشري يتكون من جانبين هما : الجانب الأيمن والجانب الأيسر، ويختص الجانب الأيسر بالمنطق، والتعلم، والعمليات الحسابية، والتحليل، والمتابعة والحقائق والتذكر، بينما يهتم الجانب الأيمن بالألوان، والموسيقى ، والتخيل، والمشاعر والأحاسيس ، وأحلام اليقظة، والتفكير الإبداعي و الابتكاري كما في الشكل (3) :



الشكل (3) : مسؤوليات جانبي المخ

إن المخ شبكة معقدة التركيب ، ويتحدد مستوى ذكاء الفرد بمدى فعالية تلك الشبكة بوجه عام، فالأذكياء هم الذين يمتلكون شبكة مخية متميزة تحتوي من 10 إلى 15 مليون خلية تتفاعل معاً، في حين أنه في حالة ضعاف الذكاء يتعامل عدد أقل من الخلايا مع بعضها وبالتالي تكون مقدرة التفكير ضعيفة.

وقد أشار عالم النفس أنوكين "Anokhin" أن ممرات خلايا المخ تصل إلى أكثر من 15 مليون كم إذا تم ربط هذه الخلايا مع بعضها البعض ، لذا فحتى الآن لا يستطيع أي فرد أن يستخدم خلايا المخ استخداماً تاماً، حيث أن كل ممر من هذه الممرات يمثل مجموعة من البيانات والمعلومات ، فلا يوجد حدود للمعرفة أو الحكمة لذلك تقوم الخلايا في التقدم وتتوسع المقدرة التخزينية للتذكر تباعاً .

ولما كان هيكل تكوين الخلايا واحد بالنسبة لجميع الأطفال حديثي الولادة ، فإن التنمية اللاحقة للخلايا هي السبب الحقيقي للنجاح.

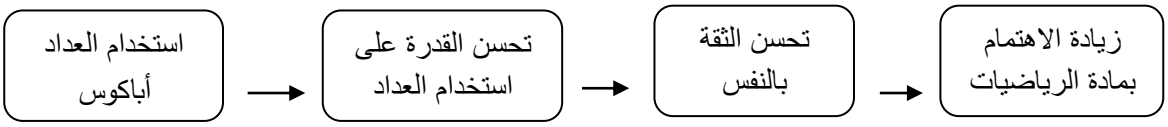
إن معظم الأطفال يُسجلون مستوىً عالٍ من الإبداع (وهي وظيفة خاصة بالجانب الأيمن من الدماغ) قبل دخولهم المدرسة، ونظراً لكون الأنظمة التعليمية في بلادنا تركز بشكل أكبر على المهارات الخاصة بالجانب الأيسر من الدماغ كالرياضيات والمنطق واللغة مقارنةً بتلك المهارات الخاصة بالجانب الأيمن كالفنون، والتخيل والإبداع، فإن 10% فقط من هؤلاء الأطفال يحتفظون بمستوىً عالٍ من الإبداع عند بلوغهم السابعة من العمر، أما عندما يبلغ الطفل سن الرشد، فإن هذا المستوى من الإبداع يبقى لدى 2% فقط من الأطفال.

تكمن هنا أهمية تنمية مخ التلميذ بقسميه ، وترغيبه بالوسائل التي تخدم ذلك ، فاستخدام العداد في تنمية القدرات الذهنية والمعالجة العقلية للأرقام والعمليات الحسابية يوفر للتلامذة مواقف تعليمية واقعية تسهم في تعليمهم تعليماً حقيقياً ويطلق العنان لخيالهم، ويهتم بإيجاد المواقف التعليمية التي تتطلب إشراك أكثر مع حاسة في التعلم وبالتالي نمو القسمين الأيسر والأيمن من المخ ، ومن ثم فهو "يهتم بالفروق الفردية ، ويقطع رتابة المواقف التعليمية، فيجعلها أكثر تشويقاً وإثارة للتلامذة، كما أنه يولد الرغبة لديهم في تعلم الرياضيات، ويزيد انتباههم، ويدفعهم للتركيز، ويسهم في إكسابهم المهارات اليدوية والأكاديمية والاجتماعية، وفي تثبيت المعلومة في أذهانهم، ويمكّنهم مع فهمها واستيعابها" (عرفات و حسن، 2013، ص110) .

إن الفائدة الحقيقية من هذا العداد ومن التعامل معه هو زيادة نشاط وقدرات الدماغ، فعلى الرغم من أن الآلة الحاسبة آلة جيدة و دقيقة بما يكفي إلا أننا لم ننل منها إلا خمول الذهن الحسابي المعقد و الذكي الذي يحظى به الإنسان، فالجمال الحقيقي في هذا العداد هو في عمله الذي يتجسد في تسليم و توكيل كل العبء الحسابي والإجراءات المنطقية على العقل البشري، فهو أداة تساعد الدماغ على النمو من خلال تنمية مهارة التخيل وتمثيل العمليات والأعداد ، "كما أن معالجة خرزات الأباكوس بكلتا اليدين

تساعد في تحسين القدرات الحركية ، علاوة على أن الصور البصرية للأباكوس والبطاقات التعليمية تحسن لدى الأطفال التركيز والاستماع، وتنشط الذاكرة قصيرة الأمد وبالأخص الذاكرة البصرية والسمعية ، وكذلك تحسن الذاكرة ككل" (Bashkaran et al. 2006, p225).

وقد بينت دراسة "يانج وزملائه" أهمية العداد أباكوس وفاعليته في تنمية الثقة بالنفس وزيادة الدافعية نحو الرياضيات وفق آراء أولياء الأمور والمعلمين المشاركين في تلك الدراسة ، كما يبين الشكل الآتي :



الشكل (4) : أثر استخدام العداد في زيادة الاهتمام بالرياضيات

(yang et al , 2004 ,p120)

لقد أثبت العداد أباكوس تفوقه على الآلة الحاسبة في بعضٍ من العمليات الحسابية ، وهذا ما بينته العديد من الدراسات ، ففي عام 1946 تم اختبار أداء العداد في اليابان في مسابقة بين خبراء يابانيين يستخدمون العداد ومشغلين على مستوى مرموق في استخدام الآلات الحاسبة، وكان العداد في المقدمة في عمليات الجمع والطرح والقسمة ، بينما كانت الآلة الحاسبة في المقدمة في عمليات الضرب.

لقد حققت دراسات التفكير والحساب الذهني تقدماً ملحوظاً في السنوات الأخيرة، منها على سبيل المثال الدراسة التي أعدها البروفيسور Toshiro Hoyashi من جامعة Kyoto بعنوان "المخ البشري والعداد" " The Human Brain and the Abacus"، حيث أوضح في هذه الدراسة أن حركة الأصابع باستخدام العداد أباكوس تتطلب أنسجة عصبية كثيرة حتى تتحرك بطريقة آنية، هذه الحركات خاصة حركة إصبع الإبهام thumb وإصبع السبابة Index حركات ماهرة جداً ، لذا فإن استخدام العداد أباكوس يعد خطوة أساسية في تنمية الجانب الحسي الحركي من المخ البشري و زيادة فعالية أدائه.

وللكشف عن أهمية استخدام العداد في الحساب اعتمدت بعضٌ من الدراسات بشكل أساسي على المقارنة بين المتدربين على الأباكوس وغير المتدربين في تحديد المناطق العصبية التي تنشط ، كدراسة (تاناكا و زملائه،2002) التي اعتمدت تقنية الرنين المغناطيسي لإجراء عمليات حسابية على سلسلة من الأرقام من قِبَل مجموعتين من المتدربين على الأباكوس وغير المتدربين ، "فوجدت أن النشاط العصبي

لغير المتدربين يكون في المناطق القشرية المختصة بالذاكرة العاملة اللفظية Verbal Memory Working في منطقة بروكا Broca Area بينما يتركز النشاط العصبي للبارعين في الأباكوس في المناطق المخية المختصة بالذاكرة العاملة البصرية –مكانية Viso–spatial Working Memory في كل من الفصوص الجبهية والجدارية مما يدل على أن البارعين في الأباكوس يستخدمون التمثيل البصري المكاني لحفظ الأرقام ، بينما غير البارعين يرمزونها لغوياً (Tanaka et al. 2002,p2187).

وفي دراسة أجراها (هاناكاوا وزملاؤه، 2003) استخدموا فيها تقنية الرنين المغناطيسي أيضاً وجدوا أن "النشاط العصبي للأباكوس العقلي لدى مستخدميه يحدث في كل من جانبي المخ الأيمن والأيسر معاً، بينما يكون لغير المستخدمين في مناطق مماثلة لمثل المستخدمين ، ولكنه يتركز في الفص الأيسر من المخ فقط، وأن هنالك فروقاً كبيرة في النشاط في الفص الجداري من المخ لدى خبراء الأباكوس بالمقارنة مع غير المستخدمين له ، و هذه الفروق تزداد مع تعقيد العمليات التي تجري " (Hanakawa et al,2003,p289).

حيث "يستطيع المتمرسون في استخدام الأباكوس تحريك الخرزات ذهنياً أسرع من تحريكها بأصابعهم ، وهذه المهارة تُكتسب من خلال التدريب ، وقد أشارت بحوث رسم المخ أنه في الأباكوس العقلي يتم إجراء العمليات الحسابية من خلال عمل ارتباطات عصبية جديدة تختص بالصور البصرية" (Chen et al, 2006,p.49)

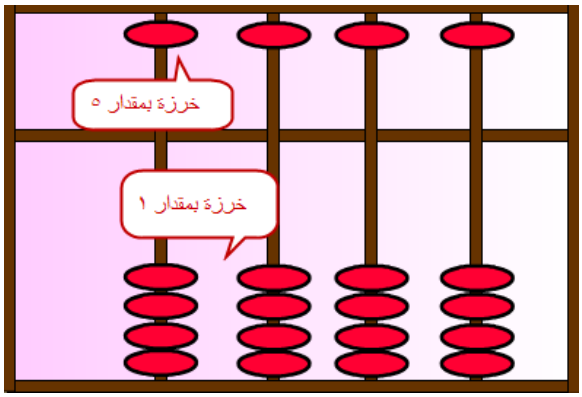
وتكثر الدراسات التي تؤكد تفوق مستخدمي الأباكوس على غير المستخدمين ، كما أكد عالم الرياضيات الأمريكي "جيمس استغلر" ذلك من خلال دراسة سعت للمقارنة بين الأطفال الصينيين الذين يجيدون الحساب العقلي باستخدام الأباكوس العقلي بمتوسط عمري 12 سنة وبين راشدين أمريكيين لا يجيدون العمل على العداد، وأشارت النتائج إلى تفوق الأطفال الصينيين على الراشدين من الأمريكيين في سرعة ودقة إجراء العمليات الحسابية.

2–3– آلية استخدام العداد أباكوس Abacus :

لكل آلة قاموسها وأقسامها ومصطلحاتها الخاصة بها، وفي العداد الصيني "أباكوس" يمثّل الإطار المحيط بالعداد الإطارَ الرئيسي Main Frame الذي يضم أجزاء العداد ، يفصل هذا الإطار – أو هذا العداد إن صح التعبير– عارضة أفقية "Horizontal Bar" مكوِّنةً بذلك قسمين أفقيين ، هما القسم

العلوي "Upper Deck " والقسم السفلي "Lower Deck "، وفي العداد عدد من الأعمدة يختلف عددها من عداد لآخر.

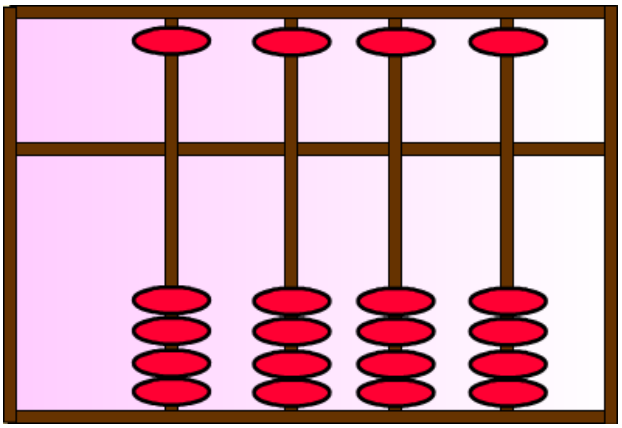
في القسم السفلي يحتوي كل عمود على أربع حلقات (خرزات)Beads ، كل خرزة من هذه الخرزات تُقدّر بقيمة 1 في نظام العداد أباكوس، و يحتوي كل عمود في القسم العلوي على خرزة فقط، تُقدّر كل خرزة منها بقيمة 5 مع مراعاة القيمة المكانية لكل عمود ، (الشكل 5):



الشكل (5) قيمة الخرزات في العداد Abacus

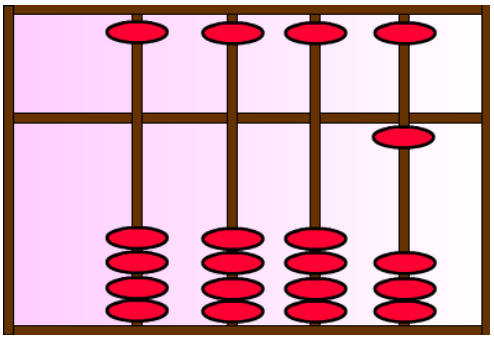
2-4- العد من 1 إلى 10 بواسطة العداد أباكوس Abacus:

لتصفير العداد أولاً نضعه في حالة الصفر أو اللاشيء "Clearing"، وذلك بإبعاد كل الخرزات عن العارضة الأفقية كما في الشكل التالي فالعداد مصّفر "Cleared" أي لا يشير إلى أي قيمة (الشكل 6):



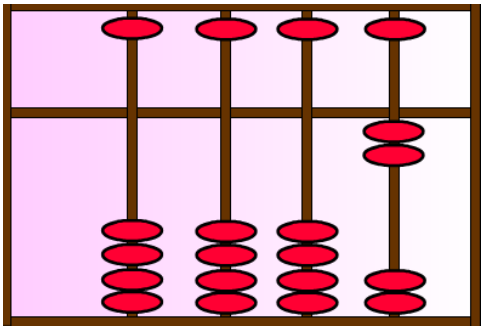
الشكل (6) العداد في وضع الصفر

إنّ أي خرزة في القسم السفلي تُقدّر بقيمة 1 ، ويتم هذا التقدير إذا حرّكنا هذه الخرزة ناحية العارضة الأفقية لتكون ملاصقة لها و من ثم نرى هذه الخرزة في أي خانة، إذا كانت في خانة الآحاد تُحسب بقيمة 1 و إذا كانت في العشرات تكون قيمتها 10 و هكذا، و الشكل (7) يبين العداد أباكوس ممثلاً الرقم 1 :

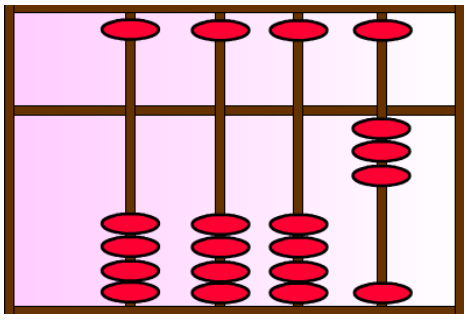


الشكل (7) تمثيل الرقم 1 في العداد

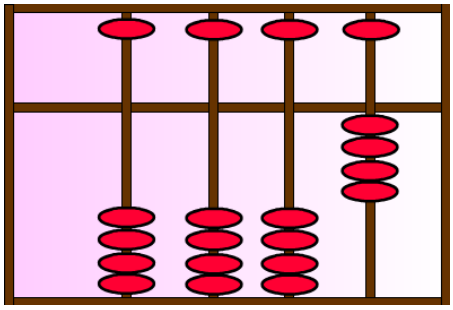
وعند رفع الخرزة الثانية إلى الأعلى نمثّل الرقم 2 ثم 3 ، 4 ، كما في الأشكال الآتية :



الشكل (8) تمثيل الرقم 2 في العداد

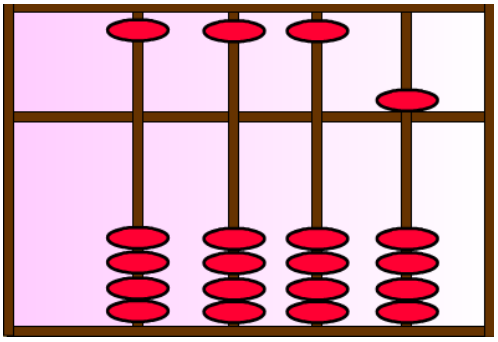


الشكل (9) تمثيل الرقم 3 في العداد



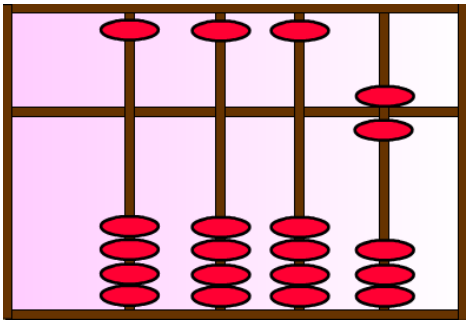
الشكل (10) تمثيل الرقم 4 في العداد

ولتمثيل الأرقام 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 نستعين بالقسم العلوي ، فإن كل خرزة في أي عمود من القسم العلوي تُقدّر بخمسة مع مراعاة قيمتها المكانية ، فإذا حركنا الخرزة الموجودة في القسم العلوي من خانة الآحاد إلى الأسفل نحو العارضة نكون قد حصلنا على الرقم 5 ، والذي جعل للخرزة قيمة هو اقترابها أو التصاقها بالعارضة الأفقية :

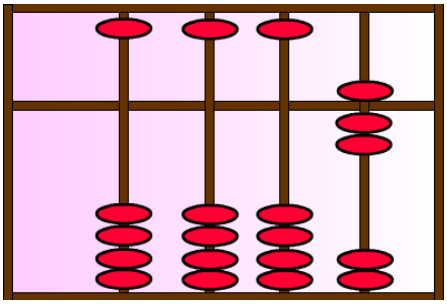


الشكل (11) تمثيل الرقم 5 في العداد

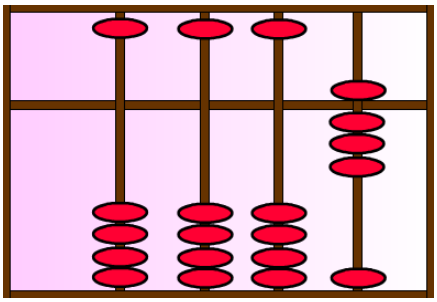
بعد تمثيل الرقم 5 على العداد نرفع خرزة من القسم السفلي في خانة الآحاد نحو الأعلى لتلتصق بالعارضة فيصبح لدينا الرقم 6 وبالطريقة نفسها نحصل على 7 ثم 8 ثم 9، كما في الأشكال التالية :



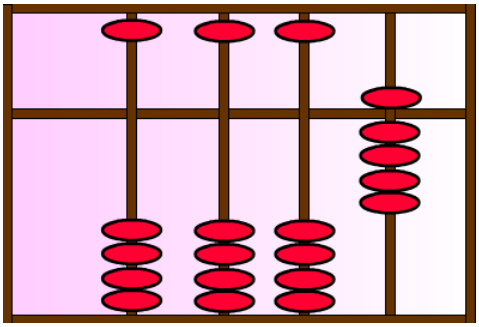
الشكل (12) تمثيل الرقم 6 في العداد



الشكل (13) تمثيل الرقم 7 في العداد

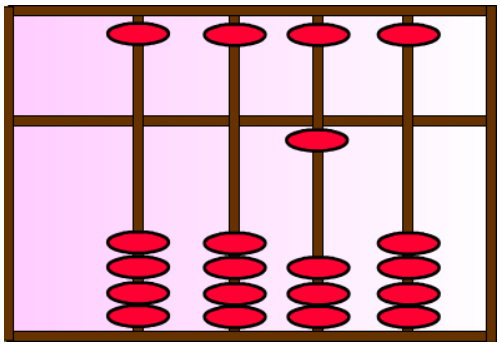


الشكل (14) تمثيل الرقم 8 في العداد



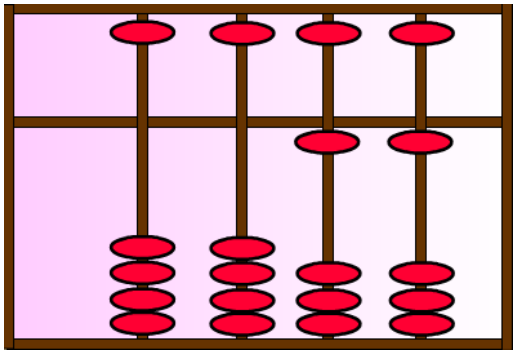
الشكل (15) تمثيل الرقم 9 في العداد

ولتمثيل العدد 10 ، نصفّر عمود الآحاد و نرفع خرزة من القسم السفلي من عمود العشرات :



الشكل (16) تمثيل العدد 10 في العداد

وبرفع خرزة من القسم السفلي من عمود الآحاد ، نحصل على العدد 11 :



الشكل (17) تمثيل العدد 11 في العداد

وهكذا بالطريقة نفسها في عمود المئات أيضاً، " إن العمل مع العداد قد يحتاج بطاقات تعليمية تُعرف ببطاقات التعليم "Flash Cards" وهي جزء مكمل للعداد ، وتكون عبارة عن مجموعة بطاقات تعرض عليها صور لأعمدة الأباكوس عليها خرزات تمثل رقماً معيناً ، وتستخدم هذه البطاقات للتدريب على استراتيجية الالتقاط السريع للأرقام المعروضة باستخدام حاسة البصر ، حيث يقوم المدرب بعرض البطاقات على الأطفال بواقع ثانية واحدة للبطاقة أو أقل حسب التدريب ، وعند نهاية العرض للبطاقة بالتلويح بها أمام الأطفال يطلب منهم ذكر الأرقام التي عُرضت على كل بطاقة على حدة " (دعبول،2011، ص82).

إن استخدام هذه البطاقات "يزيد من سرعة قدرة الطفل للوصول إلى تكوين الأباكوس العقلي Mental "Abacus" ، ويمكّنه من سرعة تمثيل الأرقام في الدماغ ، بالإضافة إلى تحدي قدرات الطفل البصرية وإثارته للتعلم، كما تضفي البطاقات مزيداً من الدافعية لتعلم الحساب بفاعلية أكبر " (Daneil,2005,p104)، ويندرج استخدام الأباكوس في تنمية الحساب الذهني ضمن نظام يُعرف بنظام يوسيماس ضمن عدة مستويات تسير بالطفل تدريجياً حتى يتمكن من إجراء العمليات الحسابية بدقة وسرعة.

3- العداد أباكوس الإلكتروني :

هو برمجية تم تصميمها باستخدام برنامج سويش ماكس بشكل يحاكي الأباكوس اليدوي، ويتم فيه رفع الخرزات وإنزالها بالنقر عليها بواسطة فأرة الحاسوب كبديل عن تحريكها باستخدام الأصابع، وتوجهت الباحثة نحو استخدام الأباكوس الإلكتروني إيماناً منها بضرورة دمج التكنولوجيا في تعليم الأطفال، ذاك أن أطفال عصرنا يبدعون في استخدام الحاسوب والألواح الذكية سواءً في اللعب أو التعلم، ويميلون إلى كل ما يتعلق بالمستحدثات التكنولوجية، كان ذلك دافعاً لتوظيف الحاسوب في تعليم الأطفال كيفيةَ إجراء

العمليات الحسابية باستخدام الأباكوس الإلكتروني والعمل على تنمية مهارة الحساب الذهني لديهم بواسطته.

ولما كان نظام يوسيماس يعتمد على تنمية نصفي الدماغ من خلال ربط الحساب بحركات اليدين وربط الرياضيات بالتخيل، ففي حالة الأباكوس الإلكتروني يتم تنمية نصفي الدماغ من خلال حل العمليات الحسابية عن طريق تحريك الخرزات باستخدام الفأرة ، وبعد فترة من استخدام الأباكوس ينتقل التلميذ إلى استخدام الأباكوس الافتراضي فيتخيل الخرزات ويقوم بتحريكها ذهنياً ليوجد نواتج العمليات الحسابية المطلوبة.

4- نظام الحساب الذهني باستخدام العداد أباكوس (يوسيماس):

4-1- ما المقصود بنظام يوسيماس ؟

يهتم النظام التعليمي منذ أمد طويل بالتركيز على تنمية الجانب الأيسر من المخ ، مثل الاهتمام بالقراءة والكتابة والحساب والتحليل والمنطق ، بينما يقل الاهتمام بتنمية الجانب الأيمن من خلال فروع الموسيقى والحساب الذهني "Mental Arithmetic " والفنون بأنواعها المختلفة.

أما نظام الحساب الذهني "يوسيماس " فهو يهتم بتنمية الجانبين معاً من خلال استخدام اليدين لتحريك خرزات العداد ما يجعل عملية التوازن في تنمية الجانب الأيمن والجانب الأيسر من المخ أمراً سهلاً، "فاستخدام العداد يخلق ارتباطات عصبية في الفص الجبهي و الجداري تقوم عليها استراتيجية للحساب العقلي مختلفة عن غيرها من استراتيجيات الحساب الأخرى، ويقوم الأساس العصبي لها على نشاط نصفي المخ معاً الأيمن والأيسر، وأغلب هذه الارتباطات العصبية تقوم عليها الذاكرة العاملة البصرية- مكانية- حركية ، بينما الحساب بالطريقة العادية يقوم أكثر على الجانب الأيسر من المخ " (Rickard et al,2000,p332).

نظام يوسيماس "هو نظام للحساب السريع والدقيق من خلال معالجة عقلية مستندة على العدّاد أباكوس، حيث يعتمد إجراء العمليات الحسابية على الصورة البصرية وعلى نشاط الذاكرة العاملة وتخزين الصور فيعمل الدماغ على تقسيم العداد إلى سلسلة من الأعمدة، كل منها يُخزَّن بشكل مستقل عن الآخر " (Frank & Barner,2011,p1).

إذاً فنظام يوسيماس لا يهتم فقط بالتدريب على استخدام جانب واحد من المخ بل بتنمية المخ بشكل عام، وهذا يؤهل الأطفال للقيام بالعمليات الحسابية بدقة وسرعة، كما أنه ينمي مهارات الإبداع والابتكار

والتـــذكر والمهـــارات المرئيـــة وغيـــر المرئيـــة، فهـــو برنـــامج تعليمـــي ذو طـــابع مهنـــي، " ويهدف إلى تدريب الأطفال لمساعدتهم في تنمية قدراتهم الذهنية والارتفاع بمستوى تفكيرهم بشكل عام، ليؤكد لهم أن العملية التعليمية هي متعة في ذاتها، فيكون كأداة تعليمية فعالة تساعد الملايين من الأطفال على تنمية ذكائهم منذ مرحلة مبكرة وعلى التغلب على خوفهم من الرياضيات، ويصبح طلاب يوسيماس أكثر قدرة على التغلب على ضغوط الامتحان، والتميز في جميع المواد نتيجة التسلح بالذاكرة القوية والتركيز والفهم والانتباه و سرعة البديهة والاستيعاب والإبداع والثقة بالنفس" (محمد وآخرون، 2013،ص20).

يبدأ الأسلوب التعليمي في نظام يوسيماس بتعرُّف العداد، وبالتدريب المتكرر على العمليات الحسابية باستخدام العداد سوف يكون شكل ونظام تكوين العداد مطبوعاً في دماغ الطفل ، وبعد فترة وقبل نهاية البرنامج تُسحب الأداة (العداد) ليستطيعَ الطفل إجراء العمليات الحسابية في ذهنه بدقة وبسرعة متناهية، وذلك طبقاً للصورة والشكل الذي كونه الطفل في المخ وبالتالي يتم استخدام الجانب الأيمن من المخ ، وذلك ما يطلق عليه الأباكوس المتخيل أو الأباكوس العقلي، أي في بادىء الأمر يتم التركيز على التعلم الملموس، كتحريك الخرزات باستخدام كلتا اليدين لضمان تحفيز الجانبين الأيمن والأيسر من الدماغ، هنا يكون محور الاهتمام هو الجمع بين اللمس، الحركة، ومبادىء الحساب، ومن ثم يتعلم الأطفال أداء عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة بالإضافة إلى الجذور التربيعية والتكعيبية باستخدام الأباكوس بشكل سريعٍ ودقيق كما هو الحال عند استخدام الآلات الحاسبة المتطورة، وبعد إتقان هذه المهارة ينتقل الأطفال إلى مرحلة التعلم غير الملموس والمعروف بالحساب الذهني، وهنا يصبح المتدرب قادراً على معالجة خرزات الأباكوس بأصابعه وهي في الحقيقة غير موجودة فعلياً، ويستطيع خبراء الأباكوس أن يقوموا بإجراء العمليات الحسابية عن طريق الأباكوس العقلي بسرعة مضاعفة مقارنة بوجود الأباكوس ، ويمكن لأي شخص أن يكتسب السرعة في الحساب بالأباكوس العقلي شريطة أن يتلقى تدريباً جيداً على الحساب بالأباكوس، إن "المتمرسين في استخدام الأباكوس يستطيعون تذكر ما بين 13 إلى 20 رقماً ، وذلك لأنهم يرمّزون الأرقام في مخيلتهم على صورة الأباكوس وكأنهم يحسبون بالأباكوس اليدوي" (دعبول، 2011، ص90)، إن الأطفال الذين يقومون بحل مسائل الحساب باستخدام نظام "يوسيماس" سيبدؤون بالتعامل مع الأرقام على أنها صور تختلف عن بعضها البعض مع اختلاف صورة الرقم على "الأباكوس" الفعلي، حيث يُشكل كل رقمٍ صورةً مختلفةً مع اختلاف ترتيب الخرزات على

"الأباكوس"، إن استخدام صور الأرقام المشكّلة على "الأباكوس" في حل العمليات الحسابية سينمي عملية حل مسائل الحساب التي يكون الجانب الأيسر من الدماغ هو المسؤول عنها.

نشأت فكرة النظام من ضرورة إيجاد حل لمشكلة الأطفال الذين يجدون صعوبة في التعامل مع مادة الرياضيات والتي تعد أساس تقدم الدول، لذلك تم البدء بتطبيق نظام يوسيماس في المدارس الحكومية في العديد من البلدان ، وقد لوحظ بعد تدريب الأطفال على الحساب الذهني باستخدام الأباكوس أنّ :

- الأطفال في الفئة العمرية 4-9 سنوات يطورون مهارات العمليات الحسابية بسرعة مضاعفة.
- الأعداد البسيطة يمكن حسابها بدون استخدام أي وسائل مساعدة.
- الأطفال الذين خضعوا للنظام في بلدان مثل : الصين ، كوريا ، تايلاند ، ماليزيا و اليابان كان بإمكانهم حساب حتى عشرة أرقام ذهنياً بسرعة ودقة .

ذلك أن لنظام يوسيماس دور في زيادة الدافعية للتعلم وانخفاض معدل الخوف من الرياضيات، و زيادة المتعة في التعامل مع الأرقام، والاندماج مع الآخرين، والوعي بأهمية الحساب .

إن عصر"الفيمتوثانية" -عصر التسارع العلمي الكبير- يحيلنا إلى الكيفية التي تتم بها معالجة المعلومات في الذكاء الصناعي بشكل مماثل لمعالجتها في الدماغ البشري، فضلاً عن سرعة هذه المعالجة وكيفية تأثير عمل الإشارات المرسلة من الدماغ، وكيفية استرجاع المادة المختزنة في مستودع الذاكرة العاملة أو قصيرة المدى وتوظيفها في معالجة البيانات، والسرعة التي تتم بها عملية الاسترجاع تلك، " إن ذلك يفتح الباب أمام قصة السباق مع الزمن والسباق في سرعة معالجة المعلومات في الدماغ من خلال برنامج يوسيماس والذي يُجري فيه الأطفال حل 150 مسألة حسابية معقدة خلال 8 دقائق، وقد قام البعض في المستويات المتقدمة بحل 200 مسألة حسابية في 8 دقائق ، أي أن حلها وفق نظام يوسيماس أسرع من حلها بواسطة الورقة والقلم، وأسرع من حل 150 مسالة حسابية بواسطة الآلة الحاسبة بل ربما أسرع من تخزينها وحلها باستخدام الحاسوب" (الخليفة وآخرون، 2012،ص58) ، كما أن البحوث أكدت أن متقني هذا النظام يحركون خرزات الأباكوس في الحساب الذهني أعلى وأسفل بسرعة أكبر من تحريك الخرزات بوجود الأباكوس بين أيديهم ، "وأشارت بحوث رسم المخ إلى أنه في الأباكوس العقلي يتم إجراء العمليات الحسابية من خلال عمل ارتباطات عصبية جديدة تختص بالصور البصرية" .(Chen et al.2006,p47)

وتبرز أهمية هذا النظام في أنه يجعل الطفل ذا سرعة فريدة في حل المسائل بدقة في وقت قصير، وبالتالي فهو يمكّن الطفل من استغلال وقته بطريقة مثلى مع الحرص في الوقت نفسه على الدقة في نتائجه، وهذا بالطبع أمر سيساعد بشكل كبير وفعال في حياته العملية وفي مستقبله، كما أن نظام يوسيماس يجعل الطفل مبدعاً ويرتقي بمستواه الإبداعي مما ينمي لديه الاعتماد على الذات .

وفي كاليفورنيا "أجرت مدرسة Denker Avenue School in California دراسة عن التركيز لدى الأطفال بعد تدريبهم وفق يوسيماس وكانت النتائج مذهلة حيث ساهم التدريب على العداد في تقوية التركيز لدى الأطفال بنسب ذات دلالة إحصائية عالية" (محمد وآخرون، 2013، ص17) وتوالت الدراسات التي تؤكد أن "إجادة نظام يوسيماس تجعل التلميذ بارعاً في الحساب العقلي براعةً وظيفية من خلال استخدام طريقة تخيلية لتمثيل الأرقام عقلياً، وبراعةً في الشفافية من حيث التعامل مع الخرزات ذهنياً دون حدوث أي خلط" (Miller & Stigler,1991,p63).

كل ذلك يؤكد أهمية نظام يوسيماس وفاعليته في تنمية المهارات العقلية وتعزيز سرعة معالجة المعلومات.

4-2- ما أفضل سن يبدأ فيها الأطفال تعلم يوسيماس ؟

لا توجد حدود لقدرات العقل البشري، ولا تحتاج وظائف العقل إلى الرعاية منذ الطفولة فقط، بل تحتاج أيضاً إلى أن تُستخدم كل جزئية فيها باستمرار، ويعد يوسيماس وسيلة لتنمية العقل مما يجعل الأطفال بارزين في ذكائهم وفي سلوكهم الأكاديمي والعام، وبالتالي فإن التنمية المستمرة لقدرات الطفل العقلية والتي تشمل التركيز والانتباه وتقوية الذاكرة والتخيل والذكاء تجعل الطفل مميزاً في مهاراته وأدائه الدراسي والعملي وفي الحياة العامة .

يتم تدريس يوسيماس للأطفال من سن 4 إلى 12 سنة لأن هذه الفترة هي مرحلة عمرية تكوينية، وهي الفترة التي يحدث فيها معظم النمو العقلي، ويتمتع الأطفال في هذه الفترة بخيال أوسع وقدرة أكبر على التعلم كما يصلون في هذه الفترة إلى مرحلة التفكير الحساسة التي تتعلق باستجابتهم البصرية، ويستطيعون التعرف شفهياً على الأصوات ويكتسبون مرونة في عضلات الأصابع، ولذلك تعد هذه الفترة العمرية هي الأفضل لاكتشاف وتحسين ذكاء الأطفال، أما الأطفال الذين يقل عمرهم عن 4 سنوات فلا يمكن تدريبهم على هذا النظام، لأن النظام يتطلب القدرة على تعرف الأرقام من 1-9، والقدرة على كتابتها، وكذلك معرفة مفهومي الجمع والطرح في الحساب.

يصل الأطفال في الفترة العمرية من 4 إلى 12 سنة إلى درجة من التنمية الذهنية التي لها تأثير كبير على مستقبلهم، ويستطيع الطفل الذي يحصل على تكوين ذهني جيد في سن الثانية عشر أن يستمر في نبوغه وتميزه حتى بعد تخطيه سن السبعين، وعكس ذلك فإن الطفل الذي ينقصه هذا التكوين الذهني سوف يعاني من انخفاض في مستوى قدراته الذهنية قبل أن يصل حتى إلى سن العشرين، "ويشمل النظام عشرة مستويات ، يستغرق المستوى الواحد ثلاثة أشهر ليكتمل البرنامج في ثلاثين شهراً، ويتم التدريب لمدة ساعتين في الأسبوع من قِبَل المدرب ، بينما يتدرب الطفل باستخدام كراسة التمارين بقية أيام الأسبوع بإشراف الأسرة في المنزل لمدة 15 دقيقة في اليوم " (Daniel,2005,p104).

لا يهتم نظام يوسيماس بالحفظ دون فهمٍ أو تنشيطٍ للدماغ، بل يساعد على سرعة نمو العقل بأكمله وتحفيز كلٍّ من جانبي المخ إلى أقصى درجة، وهذه هي أسس التدريب في هذا النظام، فمن الثابت طبياً وعلمياً أن الإبداع يصل لأقصى مدى عندما يتواصل ويتعاون جانبا المخ معاً.

لقد تعلم الأطفال منذ الصغر أن يستخدموا يدهم اليمنى بصورة أكبر من استخدام اليد اليسرى في معظم الأعمال كالكتابة وتناول الطعام، ولذلك نجد أن وظائف الجزء الأيمن من المخ لديهم لم يتم تنميتها بالكفاءة نفسها، لهذا السبب يدور نظام يوسيماس بشكل أساسي حول تحفيز وتنشيط جميع قدرات الطفل.

4-3- العمليات الحسابية الأربع في نظام يوسيماس:

يعتمد نظام يوسيماس على العداد أباكوس الذي يعد أداة تساعد على التخيل في أثناء إجراء العمليات الحسابية، وأداة تقوم بتتبع وحفظ سير العملية المؤدية إلى رسم (تمثيل) الناتج النهائي بواسطة الخرزات دون اهتمام الإنسان (العقل البشري) بتلك التفاصيل، فحين تنتهي العملية يجد الشخص الناتج أمامه ممثلاً بواسطة الخرزات بطريقة سحرية.

ولا بد من التأكد من عدد من النقاط للحصول على نتائج دقيقة و صحيحة، كالتأكد من :

- صحة و دقة قراءة العدد المعطى.
- صحة كل قيمة مدخلة.
- صحة و دقة تحريك الخرزات في أثناء العملية و خصوصاً عند الرفع إلى 1 ناحية الخانات المجاورة .
- صحة و دقة تسجيل النتيجة.

"ويمكن إجراء العمليات الحسابية الأربع باستخدام العداد، حيث تعد عمليتا الجمع والطرح العمليتين الأساسيتين اللتين لا يمكن القيام بالضرب والقسمة دون معرفتهما، علماً أن الأفراد يستخدمون في حياتهم

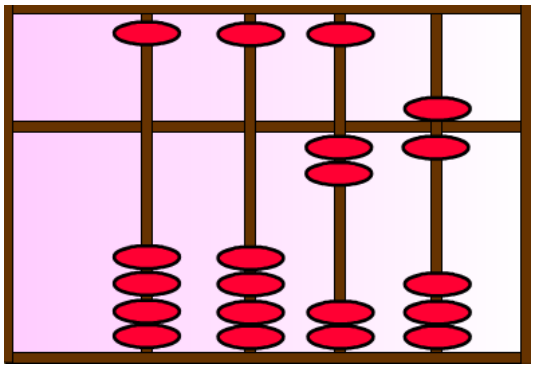
اليومية الجمع أكثر بكثير من العمليات الأخرى، وبالتالي فإن الجمع هو الأهم بينها ، وذكر بأن نسب العمليات الأربع في الواقع هي 70% للجمع ، و5% للطرح، 20% للضرب و 5% للقسمة " (دعبول، 2011، ص93).

4-3-1- عملية الجمع :

تتم عملية الجمع بواسطة العداد أباكوس بدايةً بتسجيل العدد الأول المعطى و ذلك بتعيين الخرزات المناسبة لتمثيل هذا العدد، ثم نقوم بأخذ العدد الثاني لنجمعه مع هذا العدد المسجل خانة بعد خانة من اليمين إلى اليسار ابتداء بخانة الآحاد ، بواسطة تحريك (رفع أو إنزال) الخرزات طبقاً للقوانين الحسابية المذكورة لاحقاً ، كما في المثال الآتي :

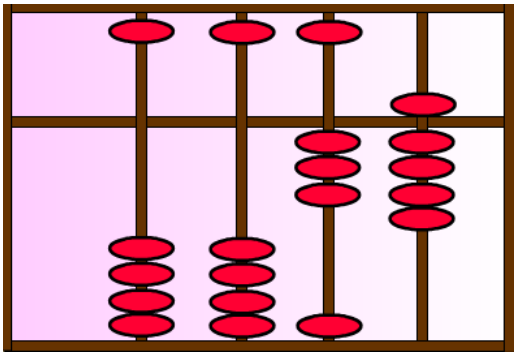
26 + 13 =

أولاً نمثل العدد 26 على العداد بسحب خرزة من القسم العلوي في عمود الآحاد نحو الأسفل ، وخرزة من القسم السفلي في عمود الآحاد نحو الأعلى، وسحب خرزتين من عمود العشرات نحو الأعلى باتجاه العارضة ، كما في الشكل (18) :



الشكل (18) تمثيل العدد 26 في العداد

ثم نضيف إليه العدد 13 برفع ثلاث خرزات إلى الأعلى من عمود الآحاد، ورفع خرزة من عمود العشرات إلى الأعلى ، لنحصل على نتيجة عملية الجمع ، ويكون الناتج 39 .



الشكل (19) تمثيل ناتج العملية 26+13 في العداد

تتضمن عملية الجمع قواعد الصديق الصغير والصديق الكبير والعائلة الكبيرة ، وفيما يلي عرض لهذه القواعد:

الصديق الصغير: وتعني الاستعانة بالرقم 5 لإتمام العملية في حالة عدم وجود خرزات كافية، وتشمل القواعد التالية :

+1 = +5 −4

+2 = +5 −3

+3 = +5 −2

+4 = +5 −1

الصديق الكبير: وتعني الاستعانة بالعدد 10 لإتمام العملية في حالة عدم وجود خرزات كافية، وتشمل القواعد التالية :

+1 = +10 − 9

+2 = +10 − 8

+3 = +10 − 7

+4 = +10 − 6

+5 = +10 − 5

+6 = +10 − 4

+7 = +10 − 3

+8 = +10 − 2

+9 = +10 − 1

العائلة الكبيرة : وهي دمج بين القاعدتين السابقتين وفق الآتي :

+6 = +10 −5 +1

+7 = +10 −5 +2

+8 = +10 −5 +3

+9 = +10 −5 +4

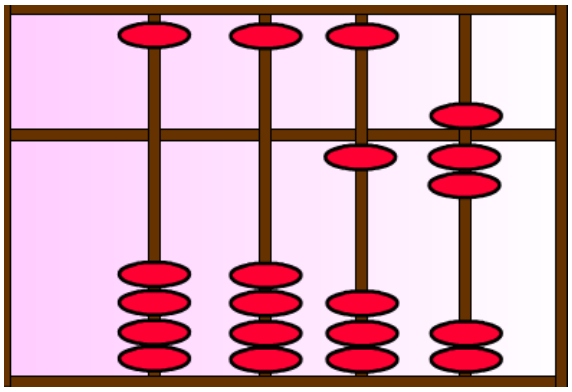
وتصلح هذه القواعد لجميع المنازل سواءً استُخدمت في الآحاد أو العشرات أو المئات .

4-3-2- عملية الطرح :

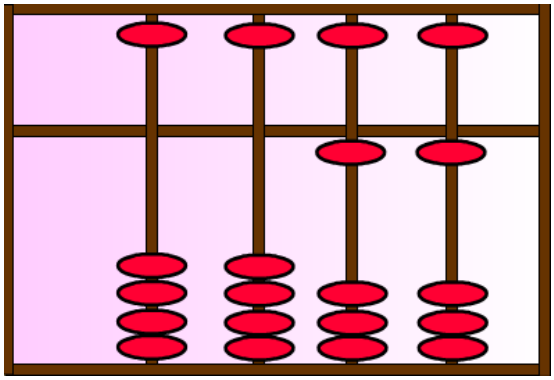
إن إجراء عملية الطرح يتم بشكل معاكس لعملية الجمع، فبعد تمثيل العدد الأول (المطروح منه) على العداد، تكون عملية الطرح بإزاحة الخرزات المرادة –وفق العدد المطروح–بعيداً عن العارضة الأفقية:

ففي العملية: 17 – 06

ندخل العدد الأول (17) بسحب الخرزات باتجاه العارضة (خرزة في القسم العلوي وخرزتين في القسم السفلي من عمود الآحاد، وخرزة في عمود العشرات) ، نريد الآن طرح 6 من العدد 17، فنقوم بإبعاد خرزة بمقدار 5 من عمود الآحاد وخرزة بمقدار 1 من عمود الآحاد ذاته بعيداً عن العارضة ، و يبقى 11 هو الناتج ، كما في الأشكال الآتية :



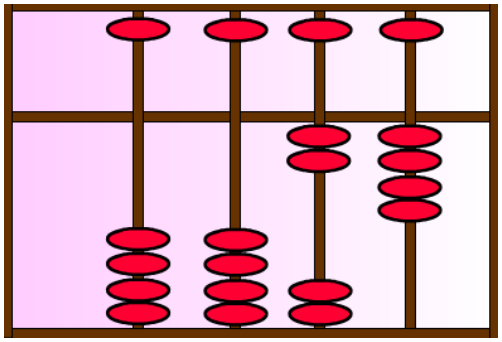
الشكل (20) تمثيل العدد 17 في العداد



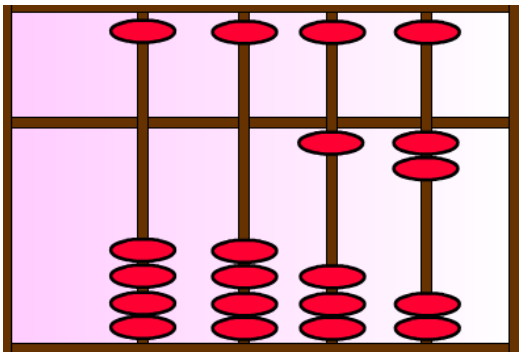
الشكل (21) تمثيل ناتج العملية 17−06 في العداد

وفي مثال آخر: 24 – 12

ندخل العدد الأول بسحب الخرزات باتجاه العارضة (أربع خرزات في عمود الآحاد، وخرزتين في عمود العشرات) لنشكل العدد 24، نريد الآن طرح 12 من العدد 24، فنسحب خرزتين من عمود الآحاد وخرزة من عمود العشرات بعيداً عن العارضة، ليبقى العدد 12 هو الناتج، والأشكال الآتية توضح العملية:



الشكل (22) تمثيل العدد 24 في العداد



الشكل (23) تمثيل ناتج العملية 24−12 في العداد

تتضمن عملية الطرح قواعد الصديق الصغير والصديق الكبير والعائلة الكبيرة، كالآتي:

الصديق الصغير: وتعني الاستعانة بالرقم 5 لإتمام العملية في حالة عدم وجود خرزات كافية، وتشمل القواعد التالية:

$-1 = -5 +4$

$-2 = -5 +3$

$-3 = -5 +2$

$-4 = -5 +1$

الصديق الكبير: وتعني الاستعانة بالعدد 10 لإتمام العملية في حالة عدم وجود خرزات كافية، وتشمل القواعد التالية:

$-1 = -10 +9$

$-2 = -10 +8$

$-3 = -10 +7$

$-4 = -10 +6$

$-5 = -10 +5$

$-6 = -10 +4$

$-7 = -10 +3$

$-8 = -10 +2$

$-9 = -10 +1$

العائلة الكبيرة: وهي دمج بين القاعدتين السابقتين وفق الآتي:

$-6 = -10 +5 -1$

$-7 = -10 +5 -2$

$-8 = -10 +5 -3$

$-9 = -10 +5 -4$

وتصلح هذه القواعد لجميع المنازل سواءً استُخدمت في الآحاد أو العشرات أو المئات.

4-3-3-عملية الضرب: في البدء يجدر التنويه إلى أن عملية الضرب ما هي إلا سلسلة من الجمع المتكرر للعدد نفسه، وعلى الرغم من وجود تقنيات متعددة لإجراء عملية الضرب، إلا أن هناك طريقة وافقت عليها لجنة الأباكوس اليابانية لأنها أقل عرضة للأخطاء وأكثر سهولة من غيرها، إذ لا تحتاج إلا إلى تعلم التقنية الرئيسية ومعرفة جداول الضرب.

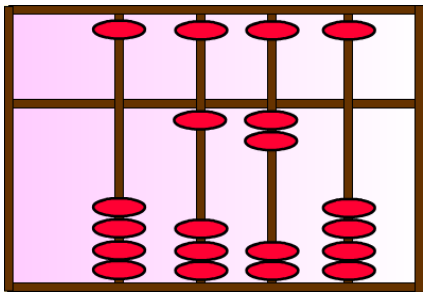
وقبل البدء بتعلم الضرب وفق الأباكوس يجب بيان أنه في حال ضرب عدد من رقم واحد بعدد من رقم واحد سيكون الناتج عدداً من منزلتين، أي 5 x 1 = 05.

وفي حال ضرب عدد من رقمين بعدد من رقم واحد سيكون الناتج عدداً من ثلاثة أرقام أي مكون من ثلاث منازل، أي 5 x 22 =110.

وبالطريقة نفسها فإن ضرب عدد من ثلاثة أرقام بعدد من رقم واحد سيكون الناتج عدداً من أربعة أرقام أي مكون من أربع منازل، أي 5 x 722 =3610.

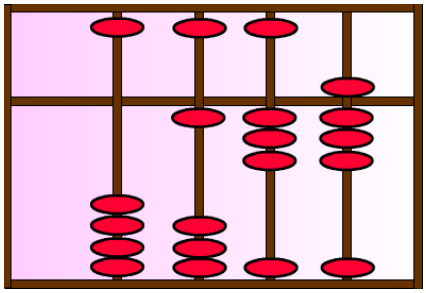
وتتم عملية الضرب وفق الآلية التالية، مع البدء دوماً من اليسار، ففي العملية 23x 6 سيكون الناتج مؤلفاً من ثلاث منازل ، آحاد وعشرات ومئات :

نبدأ بـ 2 x 6 = 12 ونمثلها على العداد في منزلتي العشرات والمئات:



الشكل (24) تمثيل ناتج العملية 2 x 6 في العمودين الثاني والثالث

ثم 3 x 6 = 18 ونمثلها على العداد في منزلتي الآحاد والعشرات:



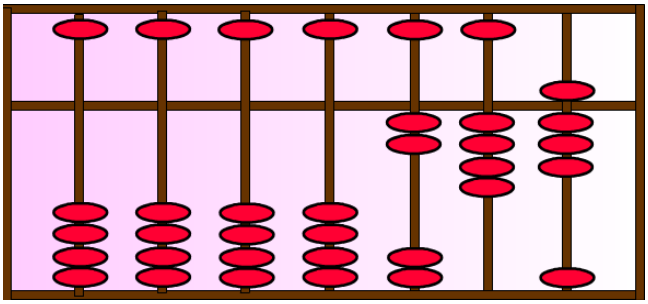
الشكل (25) تمثيل ناتج العملية 3 x 6 في العمودين الأول والثاني

فيكون الناتج النهائي 23 x6 = 138، وهكذا بالآلية نفسها لجميع تمارين الضرب.

4-3-4-عملية القسمة: في القسمة يتم تمثيل المقسوم على الأباكوس في الجزء الأيمن منه، والناتج في الجزء الأيسر، ويبقى عمود فارغ بين الجزأين ليفصل بينهما.

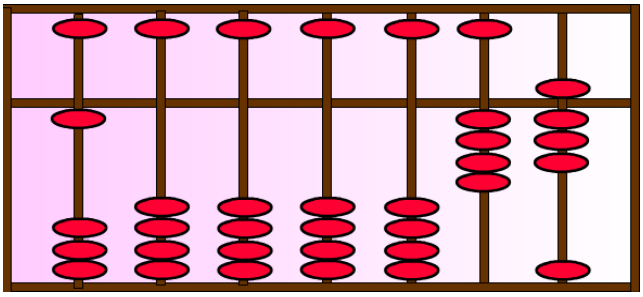
إن عملية القسمة ما هي إلا عملية طرح، وفي العملية 248 ÷ 2= 124 فإن 248 هو المقسوم، و2 هو المقسوم عليه، و124 هو الناتج.

نمثل المقسوم 248 على الأباكوس:



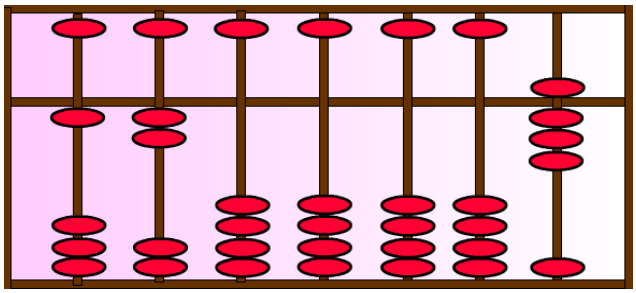
الشكل (26) تمثيل 248 في العداد

ونبدأ القسمة من اليسار: 2 ÷ 2= 1 والباقي صفر، نضع 1 في مئات الناتج ونصفر مئات المقسوم:



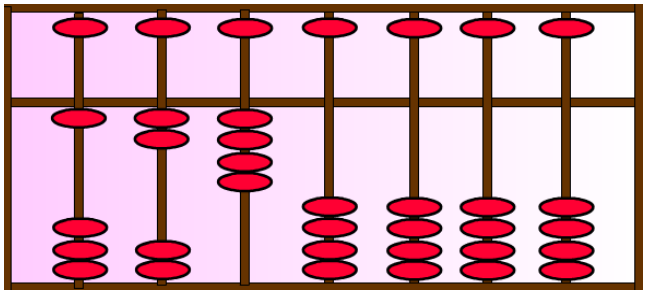
الشكل (27) تمثيل العملية 2 ÷ 2 في العمودين الثالث والسابع

نكمل القسمة 4 ÷ 2 = 2 والباقي صفر، نضع 2 في عشرات الناتج، ونصفر عشرات المقسوم.



الشكل (28) تمثيل العملية 4 ÷ 2 في العمودين الثاني والسادس

نكمل القسمة 8 ÷ 2 = 4 والباقي صفر، نضع 4 في آحاد الناتج، ونصفر آحاد المقسوم.

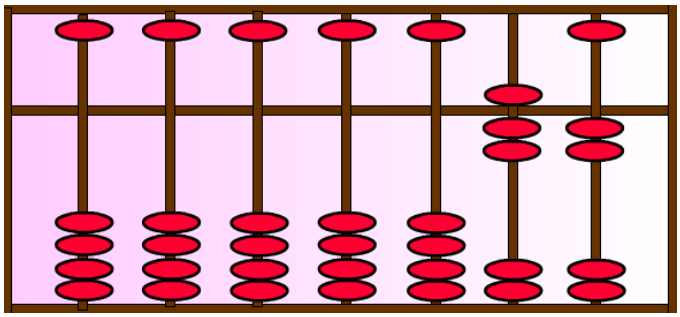


الشكل (29) تمثيل العملية 8 ÷ 2 في العمودين الأول والخامس

فيكون 248 ÷ 2= 124، وهكذا بالآلية نفسها لجميع تمارين القسمة.

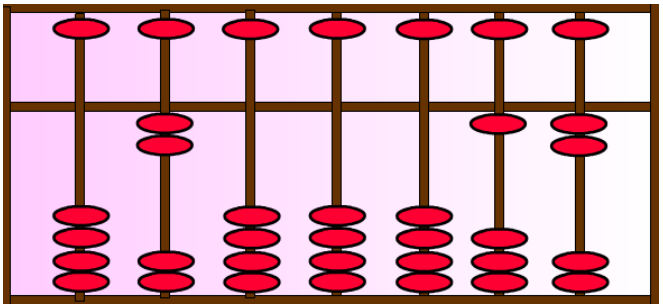
مثال آخر: العملية 72 ÷ 3= ..... إن 72 هو المقسوم، و3 هو المقسوم عليه :

نمثل المقسوم 72 على الأباكوس:



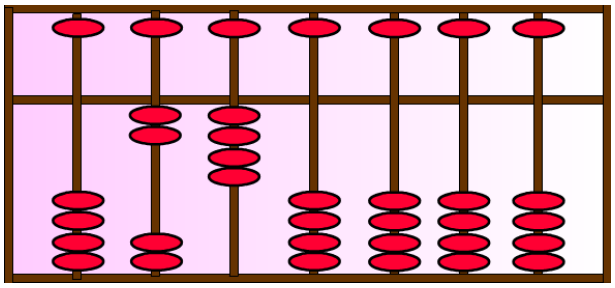
الشكل (30) تمثيل العدد 72 على العداد

ونبدأ القسمة من اليسار: 7 ÷ 3= 2 والباقي 1، نضع 2 في مئات الناتج و نبقي 1 في مئات المقسوم:



الشكل (31) تمثيل العملية 7 ÷ 3 في العمودين الثاني والسادس

أصبح لدينا 12 ÷ 3 = 4، نضع 4 في أحاد الناتج، ونصفر منازل المقسوم:



الشكل (32) تمثيل العملية 12 ÷ 3 في العمودين الأول والخامس

فيكون الناتج النهائي 72 ÷ 3= 24.

وفي البحث الحالي تمّ تصميم أباكوس إلكتروني يماثل ذاك اليدوي المعروف منذ القدم، وذلك باستخدام برنامج التصميم Swish Max.

5- برنامج Swish Max:

5-1- التعريف بالبرنامج:

هو برنامج يستخدم تقنية أدوبي فلاش لإنشاء عروض تقديمية متعددة المنصات، البرنامج من إنشاء وتطوير شركة (Swishzone.com Pty Ltd) في سيدني، أستراليا.

"وهو بيئة تنمية متكاملة ومتطورة، يُمكن بواسطتها إنشاء البطاقات الفلاشية وأفلام الرسوم المتحركة ومواقع الويب من أبسط أشكالها إلى أكثرها تعقيداً، وتُصدَّر التطبيقات والأفلام التي تُصمَّم بواسطته بصيغة "SWF (Imran, 2004)عن www.scribd.com

يعدّ SwishMax برنامج لصناعة المؤثرات الحركية بشكل مشابه للفلاش إلى حد كبير لكنه يختلف عن الفلاش بأنه يحوي الكثير من الحركات والمؤثرات الجاهزة بعكس الفلاش الذي لا يحوي هذه المؤثرات الجاهزة.

وهو برنامج يتميز بتوافر قسمين فيه، الأول للتصميم والآخر للبرمجة ، فبعد رسم الأشكال وإدراج الصور في قسم التصميم، يُمكن إدخال أوامر برمجية في قسم البرمجة تسمح بالتحكم بتلك العناصر وعرضها وفق رغبة المصمم.

مفاهيم ومصطلحات أساسية في Swish Max:

- "Scene و هي: المشاهد (السينات) و وظيفتها تقسيمية. وكل فيلم فلاشي يكون مقسماً لعدة مشاهد (سينات).
- Sprite وهي: السبيرات ويمكن إضافتها بداخل المشاهد وهي تعتبر كمشاهد مصغرة ومنفصلة عن بقية الكائنات داخل المشهد.
- Time Line وهو: شريط الوقت أو شريط الزمن و يتكون من عدد لانهائي من الـ Frames (الفريمات) ، و شريط الوقت هو الذي نقوم بإضافة المؤثرات والحركات عليه ، والذي توجد عليه جميع المؤثرات (Effects) المختارة للكائنات.
- Effects وهي: الحركات والمؤثرات المختلفة التي توضع للكائنات، ويتم التحكم بها إما عن طريق الـ Events أو عن طريق الـAction Script .
- Events وهي: الأحداث من الأزرار Buttons أو السبيرات Sprite وغيرها.
- Objects وهي: الكائنات من صور وأشكال وأصوات وأزرار ونصوص.

5-2- مزايا برنامج Swish Max:

• المؤثرات البصرية :من حيث توافر أكثر من 230 مؤثر بصري مبيّن ضمن البرنامج ، وإتاحة المجال للمستخدم لإنشاء مؤثراته الخاصة، بالإضافة إلى إمكانية إدراج أشكال جاهزة ثنائية أو ثلاثية الأبعاد.

• البرمجة النصية :من حيث "توافر قدرات برمجة نصية من خلال استخدام لغة البرمجة ActionScript، بالإضافة إلى توفر محرر نصوص برمجية يسمح للمستخدمين المتقدمين من إدخال

النصوص البرمجية مباشرةً، و لوحة تصحيح Debug تسهّل إيجاد وتصحيح الأخطاء في النص البرمجي" (الغامدي،2005 ، ص3).

- الحركة :من حيث توافر أنماط متنوعة من الحركات (إدخال – تأكيد – إخراج) ، "والحركة عبارة عن سلسلة متعاقبة من الصور والتي تؤدي لإنشاء حركة وهمية عند عرضها على التتالي وبسرعة" (ديهان، 2004، ص15).

5-3- لغة البرمجة (Action Script) المستخدمة في برنامج SwishMax:

تعدُّ اللغة الإنسانية الأداة الأساسية التي تميز الإنسان عن غيره من المخلوقات، فبواسطة اللغة يتعلم الإنسان المعلومات الجديدة ويتشارك المعرفة والتجربة مع غيره من الناس، كذلك الأمر بالنسبة للحاسوب، "فاللغة ضرورية لتعمل الآلة بذكاء، لذلك أُنشئت البرمجيات بلغاتٍ تُقدِّم التعليمات للحاسوب لتعلمه ما يجب أن يفعله، ولغة الحاسوب مشابهة للغة الإنسان إلى حدٍّ ما، فالأسماء والأفعال وأحرف الجر في اللغة الإنسانية لها ما يوازيها في لغات الحاسوب " (وايت،1993 ، ص44).

وتُعنى لغات البرمجة بشكل عام بالمشاريع الصعبة والثقيلة ، مثل إنشاء برنامج Photoshop انطلاقاً من لا شيء ، وهي تتطلب وقتاً كبيراً جداً لتعلمها، الأمر الذي يجعل معظم الناس يعدلون عن ذلك لضيق الوقت ، أما " لغة البرمجة ActionScript فقد صُمِّمت لإنشاء شيفرة أبسط وأقصر، ولأنها مُصمَّمة لإنشاء الأشياء البسيطة بدلاً عن لغات بناء التطبيقات فإنك لن تحتاج إلى وقت كبير لتعلمها، وهي بشكل عام عبارة عن سلسلة من الأوامر المكتوبة بلغة مُضمَّنة في برنامج Swish Max " (بارون وإيفيرس، 2009 ،ص319) ، و تعدُّ لغة ActionScript بشكل أساسي أكثر ديناميكية من غيرها ، فمع هذه اللغة يُمكن تغيير ميزات أي عنصر في منطقة العرض، ويمكن التحكم في تسلسل عرض أي فيلم ، والتحكم في العناصر الموجودة في هذا الفيلم ، بالإضافة إلى إمكانية تحديد أدوار وعمل المفاتيح buttons والقوائم، كما أن "استخدام لغة ActionScript يجعل الواجهة الرسومية أكثر تفاعلية، بل ويستطيع إعطاءها دماغاً أيضاً ، أي أنه يُعلِّم الفيلم ليفكر بنفسه" (شبيب، 2005 ، ص539).

6- معينات في تنمية الذكاء وتعليم الرياضيات:

يعرف الذكاء في علم النفس المعاصر بأنه "مفهوم أولي يحدد فعالية القدرة على حل المشكلات، والتعلم، والتذكر، وأداء كل المهمات التي ترتبط بحل المسائل الرياضية المعقدة، والمنطق المعقد فضلاً عن زمن رد الفعل البسيط" (Lynn & Vanhanen, 2002).

وقد أجريت الكثير من البحوث حول مجالات وجوانب متعددة من الذكاء "ولم يعرف علماء النفس حتى نهاية التسعينات كيفية التعامل مع البيئة لزيادة معدلات الذكاء، ومن بين طرائق التعامل التي استخدمت للتأثير على زيادة معدلات الذكاء استخدام العقاقير لتحسين الذاكرة ، وإثارة القشرة المخية عن طريق الطاقة المغناطيسية لتحسين المهام الحركية والتآزر الحسي–الحركي والذاكرة العاملة " (Sandberg & Bostrom, 2006) ، واستغلال التكنولوجيا لرفع مستويات الذكاء .

6–1– استخدام التكنولوجيا في زيادة معدل الذكاء :

لا شك أن معدل الذكاء لدى الإنسان يخضع لعوامل وراثية خالصة، حيث "تشير الأبحاث إلى أن حوالي 40 – 80 % من نسبة الذكاء لدى الفرد يتم اكتسابها عن طريق الوراثة، ولكن في الوقت نفسه تؤكد الأبحاث أن هناك إمكانية لزيادة معدل الذكاء لدى الإنسان بطرائق مختلفة" (رأفت،2014) عن http://mawdoo3.com

حيث بإمكان الفرد اتخاذ بعضٍ من الإجراءات للإسهام في رفع معدل الذكاء لديه، فبالإضافة إلى التأمل والتعلم وممارسة الألعاب العقلية كالشطرنج والكلمات المتقاطعة، يلعب الحاسوب دوراً في زيادة معدل الذكاء من خلال ما يحويه من برامج تنشط الدماغ البشري وتعزز نموه.

يرى البعض أن ميول الأطفال نحو التكنولوجيا أمر سيئ، فهو يقضي على تطور اللغة لديهم، ويؤدي إلى تباطؤ نموهم العقلي، فغالباً ما نرى الأطفال ممسكين بالهواتف المحمولة، يتحكمون ببرامجها ويلهون بألعابها، وفي كثير من الأحيان يكونون أكثر مهارة في استخدامها من ذويهم.

إذا سلّمنا بأن للتكنولوجيا والاستخدام المفرط للحاسوب ضرراً خاصةً على الأطفال، فلا يمكننا نكران أن لهذا السلاح حدٌّ إيجابيّ أيضاً، حيث تسهم الكثير من الألعاب الإلكترونية وبشكل غير مباشر في تنمية ذكاء الطفل من خلال اكتشافه حلولَ ألغازٍ مناسبة لعمره –كما في تطبيق "شعلة" الإلكتروني –أو التحكم بشخصياتِ لعبةٍ ما والسير بها نحو الفوز.

لذلك فإنّ التكنولوجيا باتت وسيلةً للقضاء على الكثير من مشاكل الكبار والصغار فيما يتعلق بصعوبات التعلم والتعلم البطيء ، فقد أشارت الكثير من الدراسات إلى أهمية الحاسوب والبرامج التفاعلية في التعليم وزيادة التحصيل وتنمية القدرات الإبداعية والتفكير الناقد ، فبدأت تنتشر وبكثرة التطبيقات الإلكترونية والألعاب والبرامج التي تدعم تعلم الأطفال ، وخاصة في المواد العلمية التي تحتاج إلى معينات ليسهل

على الأطفال فهمها كالرياضيات مثلاً ، حيث تقدّم هذه البرامج العمليات الحسابية بشكل جذاب و مشوق مستعينة بأصوات وألوان تشدّ إليها المتلقي.

6-2- نظام (يوسيماس) وتنمية الذكاء:

حصلت بحوث الدماغ في السنوات الأخيرة على المصداقية والدعم المادي ولفت الانتباه إليها، حيث "ظهر ذلك من خلال تصدُّر هذه البحوث مواضيعَ العديد مع المجلات والصحف، وأصبحت أمور نقاشات العديد من المؤتمرات والندوات، وباتت مادة تتناقلها وسائل الإعلام المختلفة مبينة أهم ما توصل إليه العلماء في هذا المجال، كما ازداد عدد التربويين المهتمين بدراسة بحوث الدماغ ومحاولة تطبيقها في الميدان" (السلطي،2004 ،ص55) ، فالدماغ هو العضو المسؤول عن وظائف الجسد، وبتنمية الدماغ تزداد فاعلية هذه الوظائف.

لقد كثرت الدراسات التي تهتم بطرائق تنمية الذكاء البشري ، من خلال أثر الحاسوب أو فاعلية الألعاب الإلكترونية ، أو استخدام العدادات الرياضية ، كعداد أباكوس ضمن ما يُعرف بنظام يوسيماس ، حيث أنجز الدكتور "جيمس استيغلر" الأستاذ المساعد بجامعة شيكاغو رسالة دكتوراه عن أثر تعليم الحساب الذهني باستخدام العداد أباكوس (نظام يوسيماس) على القدرات العقلية لدى الأطفال، وتوصل إلى نتائج دالة تؤكد مساهمة النظام في تنمية ذكاء الأطفال، وفي دراسة أخرى ذكر " الخليفة وإجلال" أن "المتدربين على نظام الحساب الذهني (يوسيماس) يتأثرون بالمثيرات البصرية التي تفرضها التجربة، فتؤثر على أدائهم ، لذا يكون للعداد دور كبير في تعزيز أداء المخ، ومن ثم يساعد في تنمية الذاكرة، وتقوية التركيز، وتنمية مهارات التخيل" (الخليفة وإجلال ، 2011 ، ص19) ، وفي دراسة أجرتها عطيفي (2016) تمّ التوصل إلى الفاعلية الكبيرة لنظام يوسيماس في التحصيل وتنمية الذكاء العددي لدى تلامذة الصف الثاني الأساسي من خلال " استخدام التقدير كخطوة أولى بدلاً عن استخدام الآلة الحاسبة، وممارسة ألعاب حسابية عقلية بدايةً ببعضٍ من العمليات البسيطة وزيادتها بالتدريج حتى الشعور بالارتياح مع أعداد تتكون من رقمين ثم ثلاثة" (عطيفي، 2016، ص248).

إن توفير اليدويات والمعينات الحسية للتلامذة يمكّنهم من فهم الأفكار الرياضية المجردة التي تعد مشكلة لدى البعض، وهذا هو المبدأ الذي يعمل عليه نظام يوسيماس ، فهو يبسط المعقد و يحول المفاهيم المجردة إلى حسية، وينمي ذاكرة مستخدميه، ففي دراسة سعت لبيان أثر نظام يوسيماس على الذاكرة تبينَ أن الخبراء في استخدام العداد أباكوس يتمتعون بذاكرة أكبر من ذاكرة المبتدئين ومن هم

في المرحة المتوسطة من نظام يوسيماس ، وقد سعت دراسات كثيرة لتعرف أنماط النشاط الذهني ومناطقها لدى الخبراء في استخدام العداد عند قيامهم بإجراء العمليات الحسابية، وتعرف العمليات العصبية التي يتشاركون فيها مع غير الخبراء عند الحساب بطريقة العداد الذهني، كدراسة (Wu et al, 2009) والتي استخدمت التصوير المقطعي بالانبعاث البوزيتروني وتحليل تدفق الدم الدماغي لعينة الدراسة ، وبينت النتائج أن "نظام يوسيماس أداة تدريبية فعالة غنية تساعد على اكتشاف وتنمية ذكاء الأطفال في مرحلة مبكرة، ومع التطبيق الفعال يمكن تنشيط المهارات التالية بنجاح:

- التركيز: ترفع منهجية تدريس يوسيماس من معدل الانتباه والتركيز.
- الفهم: يقود مفهوم استخدام العداد والرسوم التوضيحية إلى سرعة البديهة، وفهم وإدراك أفضل للمجردات الرياضية واكتساب القدرات الذهنية العالية.
- الذاكرة : يقود مفهوم التفكير في الصور إلى ذاكرة قوية، كما يحسن من أداء التلامذة في الرياضيات ويزيد تميزهم في جميع المواد.
- السرعة والدقة : هذا النظام معد أساساً من أجل تحقيق السرعة والدقة عن طريق التدريب المستمر وبذلك يحقق تحسن في العمليات الرياضية وفي الأداء الشامل للأطفال.
- مهارات الاستماع: التدريب المستمر على أداء العمليات الحسابية التي يمليها المدرب تهدف لإكساب السرعة والدقة في الحساب بما يقوى مهارات الاستماع.
- التخيل : بعد التخلي عن استخدام العداد في مرحلة معينة، يعمل الطلاب على عداد تخيلي، الأمر الذي يقوي مهارات التخيل بالتدريب المستمر.
- الإبداع :يقود مفهوم تطوير الجزء الأيمن من المخ إلى تحسين الإبداع عند المتدربين.
- الاعتماد على النفس: يصبح الطلاب بعد التحرر من الاعتماد على الحاسبات وأجهزة الحواسيب والأجهزة الأخرى معتمدين كلياً على أنفسهم إذ يستخدمون عقولهم وحاسباتهم الفطرية"

(محمد وآخرون، 2013،ص25- 26) .

إن استخدام نظام يوسيماس يساعد الطفل على تكوين صورة خيالية للعداد من خلال تمثيل الأرقام والعمليات الحسابية المختلفة دون أن يكون العداد موضوعاً أمامه، وهذا "يعزز بدوره القدرات العقلية الصورية المكانية ويوفر استثارة داخلية مكثفة للخلايا المختصة بالتخيل، فيمكن اعتبار التدريب على هذا

النظـام خبـرة ملائمـة تقـدَّم للأطفـال فـي فتـرة نمـو وتطـور الـذكاء التـي تسـتمر حتـى سـن 16 سـنة" (يوسف،2008).

6-3- خصائص المتمتعين بالذكاء الرياضي/العددي:

الذكاء الرياضي هو واحد من الذكاءات الثمانية والتي تشمل: " الذكاء اللغوي، الذكاء العددي الرياضي، الذكاء البصري المكاني، الذكاء الجسمي الحركي، الذكاء الموسيقي، الذكاء الاجتماعي، الذكاء الشخصي، ذكاء الطبيعة " (الماموط،2008، ص55) .

ويُعرَّف الذكاء الرياضي بأنه "القدرة على معالجة سلاسل من الحجج والبراهين والوقائع لتعرف أنماطها ودلالتها، أي يتطلب استخدام العلاقات المجردة وتقديرها، ويتضمن التجميع في فئات، أو التصنيف، أو الاستنتاج، أو التعميم، أو اختبار الفرضيات والمعالجات الحسابية"(Costanzo, 2001, p.104).

ويعني القدرة على استخدام الأعداد والأنماط المجردة والعلاقات المنطقية والتلخيص، ويتمتع أصحاب هذا الذكاء بانجذابهم للمسائل الرياضية، والألعاب التي تعتمد على التخطيط والتجارب، ومن أهم صفات صاحب هذا الذكاء ما يلي:

- "يحب عد الأشياء من حوله، ويستمتع بالأرقام وبدروس الرياضيات.
- يمكنه إجراء العمليات الحسابية في ذهنه بسهولة.
- يمارس الألعاب التي تتطلب استدلالاً منطقياً كالشطرنج، والألغاز المنطقية، والقصص الحسابية الكلامية.
- يصنف الأشياء من حوله ويضعها في ترتيبات هرمية.
- يفضل الصور الفوتوغرافية أو الرسم التخطيطي.
- يحب قواعد اللغات.
- يعبر عن العلاقة بين الظواهر بواسطة الخطوط البيانية.
- يحب إجراء التجارب العملية.
- يمكنه التفكير في المفاهيم المجردة بلا كلمات أو صور.
- يحب أن يسأل عن كيفية عمل وتصميم الأشياء.
- لديه إحساس و إدراك جيد للسبب والنتيجة" (جابر،2003 ، ص43).

من ذلك فإن نظام يوسيماس يسهم إلى حدّ كبير في تنمية هذه الصفات وزيادة معدل الذكاء الرياضي لدى الأطفال الأمر الذي زاد من انتشاره في الكثير من دول العالم، ومنها الجمهورية العربية السورية.

7- واقع يوسيماس في الجمهورية العربية السورية:

محاولات عديدة ومبادرات غير رسمية قامت بها معاهد تدريبية ومجموعات شبابية في محافظات متعددة في سوريا، ففي العاصمة **دمشق** بدأ المعهد الهندسي للعلوم في منطقة الحلبوني بتدريب الأطفال على نظام يوسيماس معتمداً على منهاج مخصص لذلك، وبدأت بعض المدارس الخاصة بتطبيق يوسيماس كجزء من منهاجها، كمدرستي الصداقة والمرجان في مشروع دمر بدمشق.

وفي **اللاذقية** قام معهد لينغوافون في منطقة الزراعة بضم منهاج يوسيماس إلى المناهج والخدمات التي يقدمها، فكان أول تجربة لاستخدام العداد أباكوس في تلك المحافظة، وتبعها فرع للمعهد ذاته في مدينة جبلة ، وفرع ثالث في محافظة طرطوس ، ويلقى النظام قبولاً كبيراً لدى الأطفال وأولياء أمورهم.

وفي **السويداء** أقيمت ورشة عمل من حملة تأهيل وتدريب مليون سوري مجاناً ، وتناولت الورشة تعليم الأطفال مبادئ نظام يوسيماس ، بما يؤهل الطفل للقيام بالعمليات الحسابية بدقة وسرعة وينمي مهارات الإبداع والابتكار والتذكر والمهارات المرئية وغير المرئية، وذلك بهدف استثمار السنوات الاثنتي عشرة الأولى من حياة الأطفال حيث تكون 75% من القدرات الدماغية قيد النمو والتطور، وقد أظهر الأطفال المتدربون قدرة كبيرة على التعلم، والتفاعل مع الأنشطة التي قدمت لهم في أثناء الورشة .

ولا تزال حدود انتشار نظام يوسيماس تتسع يوماً بعد يوم، نتيجة فاعليته ودوره الكبير في تنمية المهارات العقلية بشكل عام، والحسابية بشكل خاص.

خاتمة:

تضمَّن الفصل الحالي لمحة عامة عن الحساب الذهني، مفهومه وأهميته ، وضرورة التركيز عليه في مناهج الرياضيات لما له من أثر كبير في تنشيط خلايا الدماغ خاصةً في السنوات الأولى من مرحلة التعليم الأساسي، كما تضمن الفصل تعريفاً بنظام يوسيماس وآلية العدّ وإجراء العمليات الحسابية وفقه باستخدام العداد أباكوس ، و دوره في تنمية الذكاء وتعزيز قدرات الدماغ، الأمر الذي دفع الكثير من الدول إلى اعتماده في مدارسها الحكومية كجزء من المنهاج، أو اقتصر الاهتمام به على المعاهد الخاصة كما في الجمهورية العربية السورية تحت شعار "أطلق العبقري في طفلك".

الفصل الثالث : تصميم أدوات البحث وتطبيقها

	الموضوع	رقم الصفحة
	مقدمة	71
-1	تصميم البرنامج الحاسوبي	71
-2	تصميم المناهج الورقية	83
-3	تصميم الإختبار التحصيلي الشفوي القبلي/البعدي/المؤجل	84
-4	تصميم استبانة آراء التلامذة حول البرنامج الحاسوبي المطبّق	87
-5	التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة	90
-6	تطبيق أدوات البحث بشكلها النهائي	91
	خاتمة	94

مقدمة:

يتناول هذا الفصل عرضاً لكيفية تصميم أدوات البحث، وتطويرها في ضوء توجيهات السادة المحكمين وآرائهم، ومن ثم تجريبها استطلاعياً للتحقق من صدقها وثباتها، وتنفيذها بشكلها النهائي، وفيما يلي عرضٌ تفصيلي لكيفية تصميم أدوات البحث:

1- تصميم البرنامج الحاسوبي:

يتطلب الانتقالُ إلى تعلمٍ نشط وفعال مخاطبةً متنوعةً لحواس التلميذ المتعددة، ودعوته للمشاركة الإيجابية فيما يتعلم، ومع انتشار التعليم التكنولوجي أخذت عملية التَّعليم مفهوماً آخر، فتحولَتْ من محدودية المحتوى ضمن الكتاب المدرسي إلى إعداد برمجيات تعليمية تعلُّمية مفتوحة تراعي خصائص التلامذة وفق مفاهيم جديدة في استعمال الوقت اللازم للتعلم والتَّعليم.

في ضوء ذلك قامت الباحثة بتصميم برنامج حاسوبي يتضمن مبادئ نظام يوسيماس مرفقةً بعداد أباكوس إلكتروني وذلك باستخدام برنامج Swish Max، وتمَّ تصميمه وفق مدخل النظم الذي يتضمن عدة مراحل، هي كالتالي:

1-1- مرحلة التحليل.

1-2- مرحلة التصميم.

1-3- مرحلة التنفيذ.

ورافقت كل مرحلة من هذه المراحل عملية تقويم شاملة ومستمرة.

1-1- مرحلة التحليل:

تتضمن هذه المرحلة مجموعة من الخطوات الفرعية، بغية الوصول إلى إنتاج وحوسبة البرنامج التعليمي، وهذه الخطوات هي:

1-1-1- تحديد الهدف العام من البرنامج: يعدّ تحديد الأهداف من الأمور الهامة في أي عمل تعليمي، والبرنامج التعليمي الفعّال هو البرنامج الذي يكون له أهداف محددة وواضحة، لأنها ستعمل على توجيه العمل التعليمي نحو ما يسعى لتحقيقه من نتائج مرغوبة، كما يعدّ تحديد الأهداف العامة نقطة البداية في العملية التعليمية، ويتمثل الهدف العام من البرنامج التعليمي الحالي في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً وفق نظام يوسيماس باستخدام العداد أباكوس.

1-1-2- تقدير حاجات التَّلامِذة : لتحقيق ذلك قامت الباحثة بدراسة استطلاعية في المدارس التي تمَّ اختيارها لتطبيق البحث فيها ، وتواصلت مع معلمي الصف الرابع في كلٍّ منها، فحصلت على معلومات عن واقع الحساب الذهني في المناهج الدراسية، ومستويات التلامذة في مادة الرياضيات بشكل عام وفي الحساب الذهني بشكل خاص، كما قامت أيضاً بإجراء مقابلة مع تلامذة شعبتي الصف الثالث الذين سيكونون أفراد المجموعة التجريبية في فترة تطبيق البحث العام المقبل، وقدّرت حاجاتهم بما يلي:

- حاجة التلامذة إلى التدرب على الحساب الذهني كتقنية لأداء العمليات الحسابية.
- حاجة التلامذة إلى توافر طرائق متنوعة لعرض المعلومات في مادة الرياضيات بما يناسب مستواهم العمري والعقلي.
- حاجة التلامذة إلى الإثارة والتشويق في العملية التعليمية، خاصة في عصر التكنولوجيا والتطور العلمي بطريقة مختلفة عن التَّعليم التقليدي المعتاد.
- رغبة التَّلامذة في تعلّم الرياضيات باستخدام الحاسوب.
- ضعف التلامذة في أداء العمليات الحسابية الذهنية لعدم اشتمال مناهجهم الدراسية على ذلك.

1-1-3- اختيار المحتوى التعليمي المناسب:

انطلاقاً من حاجات التلامذة أفراد العينة ، تمّ اختيار العمليات الحسابية الأربع كمحتوى للبرنامج ، وشرح كيفية أداء هذه العمليات باستخدام الأباكوس خطوة خطوة ثم أدائها بشكل ذهني، حيث يلي كلَّ خطوةٍ عملياتٌ حسابية تقويمية لضمان إتقان التلميذ للمهارة قبل انتقاله إلى المهارة التالية.

1-1-4- تحليل المحتوى التعليمي:

يفيد تحليل المحتوى في ضبط مسار عملية التعلم والتعليم، وجعلها تسير بصورة متسلسلة ومترابطة و منطقية، وتوجيه الاهتمام لما يجب التركيز عليه من المحتوى، و يُعرَّف بأنه "عبارة عن أسلوب بحثي يستهدف وصف المحتوى الظاهري للمادة التعليمية وصفاً موضوعياً وفق معايير محددة مسبقاً" (سمارة والعديلي ، 2008، ص53).

وقد أشار بيرلسون بأنَّ تحليل المحتوى "أسلوبٌ يرمي إلى الوصف الموضوعي المنتظم الكمّي للمحتوى الظاهر لمضمون الاتصال"(أبو المعال،2005،ص30) ، انطلاقاً من ذلك تمّ تحديد الأفكار

العامة التي ستكون محور البرنامج في كل من مراحله (الجمع، الطرح، الضرب، القسمة) وترتيب الأفكار من البسيط إلى المعقد، ومن المألوف إلى الجديد.

1-1-5- تحديد الأهداف الدرسيّة:

يهدف التعليم إلى إحداث تغيير في سلوك التلامذة ليضيف إلى خبراتهم خبرات جديدة، ويمكّنهم من أداء مهارات لم يكونوا قادرين على أدائها مسبقاً، وتحديدُ الأهداف بصيغةٍ واقعية قابلة للملاحظة والقياس أمرٌ مهم في تحقيق نتاج التعليم، فبعد تحديد الأهداف العامة تُشتق الأهداف الدرسية ، ويجدر الانتباه إلى أنَّ الأهداف الدرسية لا تعد غاية في حد ذاتها، ولا تُكتب ما لم تكن جزءاً لا ينفصل عن عملية تحليل المحتوى، وتساعد هذه الأهداف في تصميم الاختبارات التحصيلية و تنظيم عملية التعليم واختيار الأنشطة التعليمية المناسبة ، وقد بلغ عدد الأهداف في البرنامج الحالي (22) هدفاً ، وتمّ عرض الأهداف في بداية كل مرحلة من مراحل البرنامج الحاسوبي، ليتعرف التلميذ النتائج المتوقعة منه في نهاية تعلّم المرحلة، (ملحق(2)).

1-2- مرحلة التصميم:

بعد مرحلة التحليل، تبدأ مرحلة التصميم أي تصميم البرنامج التعليمي وحوسبته بشكل ورقي أولاً، ثمَّ حاسوبي، وتتضمن هذه المرحلة عدة خطوات هي كالتالي:

1-2-1- كتابة سيناريو البرنامج بشكل ورقي:

إن البدء بالتصميم باستخدام الحاسوب مباشرةً أمرٌ قد يستهلك قدراً كبيراً من وقت وطاقة المبرمج، "فقد يبدأ في كتابة سطور البرمجة مباشرة والإضافة إليها سطراً بعد آخر ، ثم يكتشف فجأةً مواطن الخلل في تصميم البرنامج ، والتي يستغرق حلُّها عادةً أضعاف الوقت اللازم لكتابتها، لذلك فمن الضروري عدم الاستهانة بأهمية الورقة والقلم خلال مراحل التصميم" (محمود،2005، ص238)، من هنا كانت أهمية إعداد سيناريو البرنامج بشكل ورقي ، ففيها تتم ترجمة الخطوط العريضة إلى إجراءات تفصيلية على نماذج من الورق ، ولا بدَّ من الانتباه إلى مبدأ الفاعلية في أثناء كتابة البرنامج ليكون قابلاً للتطبيق بشكلٍ يوفر الوقت والجهد و يُيسِّر تعلماً أفضل، ولتحقيق ذلك تمت الاستفادة من تحليل المحتوى في كتابة مراحل سير البرنامج الحاسوبي بشكل سهل الانتقال من مرحلة لأخرى، وبما يناسب مستوى التلامذة ويجذبهم للمادة التعليمية المعروضة ، وتمّ تجهيز الصور الثابتة لإدراجها في البرنامج عند حوسبته بما يحقق عنصري الجاذبية والتشويق ويثري المنهج المبرمج ويدعم تكامل حواس التلميذ

مع بعضها عند استخدام البرنامج الحاسوبي، وعند كتابة السيناريو تمّ الانتباه لأن تكون حوسبته ضمن إمكانات الباحثة في تصميم وبرمجة البرامج الحاسوبية، و أن يكون قابلاً للتطبيق ضمن إمكانات برنامج SwishMax الذي اختارته لتصميم البرنامج الحاسوبي .

وخلال كتابة السيناريو تمّ عرضه على عدد من السادة أعضاء الهيئة التدريسية في كلية التربية بجامعتي دمشق وتشرين وعدد من المهندسين المتخصصين في نظام يوسيماس لأخذ آرائهم حول ترتيب الشرائح وتوزيع المعلومات في الشريحة الواحدة، واستفادت بشكل كبير من ملاحظاتهم (ملحق (1))، فكان السيناريو النهائي يتضمن وصفاً لما يلي:

- **تصميم الشرائح التعليمية** : بعد تحليل المادة التعليمية، تمَّ توزيعها إلى إطارات تعليمية ضمن شرائح يُراعى عدم الإكثار من المعلومات في كلّ منها، وترتيب مضمون كل شريحة بطريقة منظمة وغير عشوائية، وبطريقة تتيح للتلميذ تكرار المعلومات في حال عدم فهمها لأول مرة، وتمّ الانتباه إلى عدم إدراج صور ومقاطع فيديو لا علاقة لها بصلب محتوى الدروس وذلك حرصاً على عدم تشتيت انتباه التلميذ أو إلهائه عن التعلم.
- تسلسل الشرائح: ويراعى فيها أن يكون الانتقال بين الشرائح التعليمية انتقالاً متسلسلاً ومتتابعاً بحيث تتيح للتلميذ الانتقال من معلومة إلى أخرى بطريقة مشوّقة وممتعة، ولا يُسمح له بالانتقال للمرحلة التالية في البرنامج حتى إتقان المرحلة الحالية.
- التغذية الراجعة : تمَّ تصميم التغذية الراجعة بحيث تُقدَّم بصورة فورية بعد كل استجابة يقدمها التلميذ، سواء أكانت صحيحة أم خاطئة، ويُقصد بالتغذية الراجعة أنها "عملية تزويد التلميذ بمعلومات حول استجاباته بشكل منظم ومستمر من أجل مساعدته في تعديل الاستجابات التي تحتاج إلى التعديل، وتثبيت الاستجابات التي تكون صحيحة" (الحطاب، بدون تاريخ) عن www.abegs.org
- التقويم البنائي : تمَّ تصميم مجموعة من الأنشطة والأسئلة التي تختبر مدى استيعاب التلميذ للمعلومة المطروحة، فيقوم التلميذ بعد انتهائه من كل نقطة تعليمية بالإجابة عن بعض الأسئلة، وتقدَّم له التعزيزات الإيجابية أو السلبية الفورية، وتمّ التأكيد على التقويم النهائي أيضاً من خلال اختبار التلميذ بعد إنهاء كل مرحلة بعدد من التدريبات للتأكد من قدرته على إنجازها ذهنياً.

1-2-2- تصميم البرنامج حاسوبياً:

خلال بناء البرنامج الحاسوبي لا بدّ أن يتم التصميم الورقي له أولاً ثمّ التصميم الحاسوبي، وهذا أمرٌ منطقيٌ فبناء المنزل فيزيائياً هي المرحلة الأخيرة في إنشائه، لذلك وبعد كتابة السيناريو ورقياً قامت الباحثة بحوسبته وتحويله إلى برنامجٍ تفاعلي ، ولتحقيق ذلك استعانت ببرامج عديدة كبرنامج SwishMax مستخدمةً لغة البرمجة (Action Script) المتوافرة فيه لإضافة أوامر البرمجة للعناصر المعروضة والتحكم بها، وفي التصميم تم الاطلاع على:

- الأبحاث والدراسات السابقة.
- نماذج التصميم التعليمي.
- الاتجاهات الحديثة في تعليم التكنولوجيا.
- تحديد الإطار العام للبرنامج.

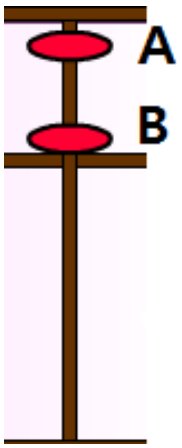
لقد أتاح استخدامُ برنامج Swish Max في التصميم إدراجَ الصور والأصوات التي تناسب مستوى التلامذة العمري والعقلي، وتحقق عنصري التشويق والجاذبية، كما تمت الاستفادة من الشبكة العنكبوتية لجمع ما يلزم من صور و مقاطع صوت لها دورها في إغناء البرنامج وإخراجه بشكله النهائي المكتمل، بالإضافة إلى استخدام برنامج تعديل الصور (Photoshop) وبرنامج (Snagit) لالتقاط ومعالجة الصور، وبرنامج (Adobe Audition) لمعالجة الأصوات واقتطاعها، وكان الهدف المنشود هو جعل البرنامج تفاعلياً بدرجةٍ كبيرة ، أي أن يكون التلميذ هو العنصر النشط و الفعال في عملية التعلم، لا المتلقي السلبي لمحتوى البرنامج .

وفي **تصميم الأباكوس الإلكتروني** تم الاعتماد على مبدأ إخفاء وإظهار العناصر على الشاشة وذلك للتمكن من إظهار الأباكوس بشكله الواقعي، ولإعطاء للخرزات مجالاً للحركة على العمود الواحد.

فعند البدء بتصميم الأباكوس الإلكتروني تمّ إعطاء أمر "إخفاء" للخرزة B، وأمر "إظهار" للخرزة A وذلك لتظهر الخرزة A منذ بداية العرض دون ظهور الخرزة B.

وتم إعطاء أمرٍ برمجيٍ للخرزة A بأنه عند النقر عليها تختفي الخرزة A وتظهر الخرزة B، وأمرٍ برمجيٍ للخرزة B بأنه عند النقر عليها تختفي الخرزة B وتظهر الخرزة A.

وبالتالي عند النقر على A ستختفي A وتظهر B ليبدو للمستخدم أن الخرزة تحركت باتجاه العارضة، وعند النقر على B ستختفيB وتظهر A ليبدو للمستخدم بأن الخرزة تحركت بعيداً عن العارضة، وفق الشكل (33):



الشكل(33): توضع الخرزات في الأباكوس في أثناء التصميم

بهذه الطريقة تمَّ التعامل مع بقية الخرزات في الأباكوس حتى تمَّ إنجازه بالشكل النهائي، وبالخطوات نفسها أيضاً تمَّ إنجاز أباكوس القسمة الذي يحوي عدداً أكبر من الأعمدة.

ولتصميم **مراحل البرنامج الحاسوبي** (ملحق (11)) بعد تصميم الأباكوس الإلكتروني تمّ تصميم البرنامج بمراحله السبع الآتية:

- **التعرف على العداد:** تتضمن هذه المرحلة وصفاً مُرفقاً بالصور للعداد أباكوس، وكيفية تمثيل الأعداد وفقه عدداً تلو الآخر بشكل متأنٍ ومناسب لعمر التلميذ، ويلي كل تمثيل لعددٍ ما شريحةً تقويميةً لاختبار التلميذ في أداء ذلك، وفي حالة الإجابة الصحيحة ينتقل التلميذ لمهارة تمثيل عدد آخر، أما في حالة الإجابة الخاطئة يعود إلى الشريحة السابقة ليقوم بتعلّم المهارة نفسها من جديد حتى إتقانها.
- **مبادئ الجمع والطرح:** ويعطى التلميذ هنا حرية اختيار العملية التي يريد البدء بتعلمها، حيث تتضمن المرحلة شرائح لتعليم التلامذة كيفية إجراء عمليتي الجمع والطرح باستخدام الأباكوس، ويلي كل خطوة شريحة تقويمية لاختبار التلميذ بالمعلومة السابقة باستخدام الأباكوس الإلكتروني، وشريحة لاختبار أدائه ذهنياً، وهكذا حتى نهاية المرحلة، حيث يتم تقويم تعلّم التلامذة بعدد من عمليات الجمع والطرح الذهنية.

- **الصديق الصغير:** تتضمن المرحلة شرحاً متدرجاً لقاعدة الصديق الصغير وكيفية توظيفها في حل العمليات الحسابية غير الممكنة بالطريقة العادية، وتتضمن هذه المرحلة (8) قواعد جزئية، ويُتاح للتلميذ إعادة المعلومة في حال عدم فهمها، وبعد كل قاعدة جزئية يتم اختباره والتحقق من فهمه لها باستخدام الأباكوس الإلكتروني ثم بشكلٍ ذهني، بعدها يتم الانتقال إلى القاعدة التالية وهكذا حتى نهاية المرحلة، لتنتهي المرحلة بشريحة تحوي عدة عمليات جمع وطرح يُطلب من التلميذ أداؤها ذهنياً وفق قاعدة الصديق الصغير.
- **الصديق الكبير:** تتضمن المرحلة شرحاً متدرجاً لقاعدة الصديق الكبير وكيفية توظيفها في حل العمليات الحسابية غير الممكنة بالطريقة العادية أو باستخدام الصديق الصغير، حيث تتضمن هذه القاعدة (18) قاعدة جزئية، ويُتاح للتلميذ إعادة المعلومة في حال عدم فهمها ، وبعد كل خطوة من المرحلة يتم اختبار التلميذ والتحقق من فهمه لها باستخدام الأباكوس الإلكتروني، وقامت الباحثة بتصميم شريحة تقويمية بعد شرح كل قاعدة جزئية لاختبار التلميذ ذهنياً، ثم يتم الانتقال إلى القاعدة التالية وهكذا حتى النهاية، لتنتهي المرحلة بشريحة تحوي عدة عمليات جمع وطرح يُطلب من التلميذ أداؤها ذهنياً وفق قاعدة الصديق الكبير .
- **العائلة الكبيرة:** وفي هذه المرحلة يتم شرح قاعدة العائلة الكبيرة التي تدمج بين قاعدتي الصديق الصغير والصديق الكبير معاً، بخطوات متدرجة ومرفقة بصور توضيحية، وتتضمن المرحلة هنا (8) قواعد جزئية، ويُتاح فيها للتلميذ إعادة المعلومة في حال عدم فهمها، ويلي كل خطوة اختبارٌ لإتقان التلميذ للمعلومة السابقة باستخدام الأباكوس، واختبار لأداء عدد من العمليات ذهنياً حسب المعلومات التي تعلّمها ، وفي ختام المرحلة يتم اختبار التلميذ بعدد من العمليات التي يُطلب إنجازها ذهنياً وفق قاعدة العائلة الكبيرة.
- **مرحلة الضرب:** تمّ تصميم شريحة أولى في هذه المرحلة لتنبيه التلامذة قبل البدء بالمرحلة إلى ضرورة إتقان جداول الضرب من جدول الصفر حتى جدول (10) ، يليها شريحة تتضمن عدة تعليمات قبل الخوض بعملية الضرب وفق الأباكوس، وخلال المرحلة يتم شرح كيفية إجراء عملية الضرب وتوضيح المنازل التي ستشغلها نواتج العمليات، ويتم إتاحة زر "إعادة" لإعادة المعلومة في حال عدم فهمها، يليها اختبار بالمعلومة ، وفي حال اجتياز الاختبار بشكل صحيح ينتقل التلميذ إلى الخطوة الثانية، وهكذا حتى إنهاء المرحلة ، وبعد كل مجموعة من المعلومات تمّ تصميم شريحة تقويمية تتناول

المهارات الموجودة فيها كتقويم بنائي خلال تعلم المرحلة، وتنتهي المرحلة بشريحة تقويمية تحوي عمليات ضرب يُطلب حسابها بشكل ذهني.

¤ **مرحلة القسمة:** تتضمن هذه المرحلة وصفاً للأباكوس المستخدم في القسمة حيث تكون الأعمدة فيه أكثر عدداً من أعمدة الأباكوس الإلكتروني المستخدم في المراحل السابقة ، وتتضمن المرحلة أيضاً توضيحاً للأعمدة التي يشغلها المقسوم والأعمدة التي يشغلها الناتج، ثم يتم شرح كيفية إجراء عمليات القسمة باستخدام الأباكوس، يلي كل خطوة سؤال تقويمي لاختبار فهم التلميذ للمعلومة، وفي حال إجابته بشكل خاطئ يعود لتعلّم المعلومة من جديد، وفي حال إجابته بشكل صحيح ينتقل إلى الخطوة اللاحقة، وبعد كل مجموعة من الشرائح تمّ تصميم شريحة تقويمية تطلب إجراء عدد من التمارين ذهنياً، وتتدرج الشرائح من الأبسط إلى الأكثر تعقيداً، متيحة المجال للتلميذ لإعادة المعلومة في حال عدم فهمها، وفي نهاية المرحلة يتم اختبار التلميذ بعدة عمليات قسمة يُطلب إجراؤها ذهنياً .

بعد ذلك تمّ تحويل السيناريو الورقي إلى حاسوبي وفق شرائح تفاعلية تسمح للتلميذ بالانتقال بينها وفق سرعته الذاتية أي بما يراعي الفروق الفردية للتلامذة، وتسمح له بالعودة إلى بداية المرحلة في حال رغبته بذلك.

إن وجود برنامج حاسوبي بين يدي التلميذ يحقق عدة عوامل مهمة، منها " المرونة، حيث يمكن للتلميذ استخدام الحاسوب والتعلم باستخدام برامجه في الزمان والمكان المناسبين له" (سلامة،2000،ص271) كما يعدّ استخدام البرامج الحاسوبية التعليمية أسلوباً مهماً لتعليم التلامذة طرائق التفكير العلمي وتنشيط الدماغ.

وعند تصميم شرائح البرنامج الحاسوبي تمّ التأكيد على توافر ثلاثة أمور:

أ- المثير ب- الاستجابة ج- التغذية الراجعة

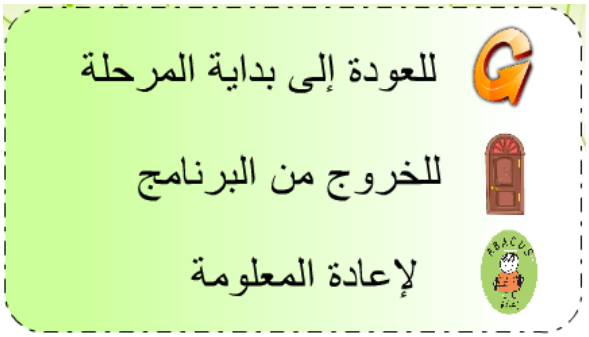
"حيث يتألف المثير من مجموع المعلومات والأسئلة التي تُعطى للتلميذ، ويجب أن يكون المثير مميزاً أي معروفاً يشتمل على الإيحاءات والتلميحات التي تُمهّد للإجابة الصحيحة" (القلا وناصر ،2006، ص341) ، وتتمثل "الاستجابة" في إجابة التلميذ عن السؤال المطروح في كل مرحلة ، وتتمثل "التغذية الراجعة" في إخبار التلميذ بصحة إجابته أو خطئها ، فإذا كانت صحيحة ينتقل إلى معلومة جديدة ، وإذا كانت خاطئة يعود إلى المعلومة الحالية حتى يتمكن من الإجابة عن السؤال المتعلق بها بشكل صحيح ، "وتشير المصادر العلمية إلى أن الدور الذي تلعبه التغذية الراجعة في التعليم ينطلق من النظريات التي تؤكد على حقيقة أن الفرد يقوم بتغيير سلوكه عندما يعرف نتائج سلوكه السابق ، وتؤكد

على أهمية التغذية الراجعة في استثارة دافعية المتعلم وتوجيه طاقته نحو التعلم وترسيخ المعلومات لديه" (الشائع، 2002،ص3) .

وفي تصميم الشرائح وتنسيقها حاسوبياً تمت مراعاة ما يلي:

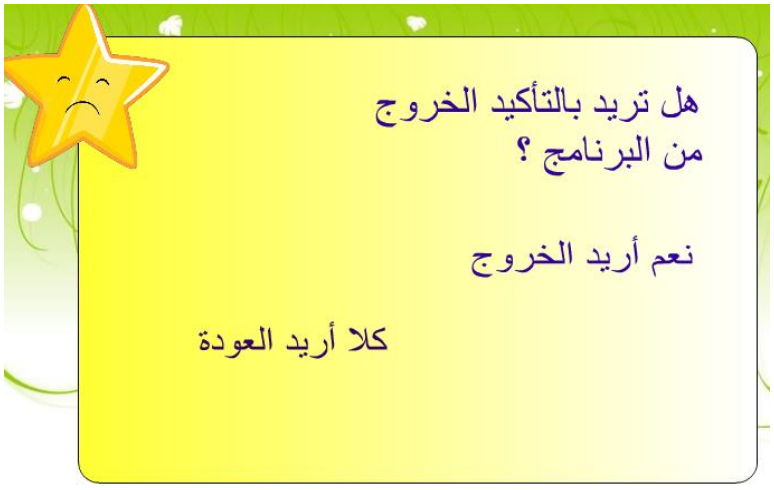
- إدراج ألوان وصور جذابة تشدّ التلميذ للمادة المعروضة.
- ملاءمة سرعة عرض المعلومات في الشرائح مع الفئة المستهدفة من التلامذة.
- عدم ازدحام الشريحة الواحدة، وإذا كان هناك ضرورة لذلك تُعرض المعلومات بالتدريج شيئاً فشيئاً.
- التنسيق بين مكونات الشاشة من صور ونصوص بالإضافة إلى الصوت، إذ أن توظيف الصوت في البرنامج التعليمي هو أساس برامج الوسائط المتعددة، وذلك لتحقيق عنصري الجاذبية والمتعة لدى التلامذة، ولضمان عدم شعورهم بالملل في أثناء استخدام البرنامج الحاسوبي.
- وجود تقويم بنائي وتقويم نهائي في كل مرحلة من مراحل البرنامج.

وقد تمّ وضع شريحة إرشادية في بداية كل مرحلة ليستدل التلميذ على مدلول كل زر يظهر أمامه خلال السير وفق البرنامج، كما في الشكل (34) :



الشكل (34): مدلولات الأزرار الموجودة في البرنامج

وفي حال اختيار التلميذ زر الخروج تظهر نافذة للتأكد من قراره في إغلاق البرنامج والخروج منه، الشكل (35):



الشكل (35): شريحة التحقق من الرغبة في الخروج من البرنامج

ومن أجل **تصميم فلسفة البرنامج** تم تصميم الفلسفة بشكل إلكتروني لتُرفق مع البرنامج ومراحله، فكانت تتضمن لمحة عن البرنامج و شرح مختصر لنظام يوسيماس، وأهمية البرنامج ودوره في تنمية الحساب الذهني وتنمية نصفي الدماغ، وأهداف البرنامج العامة التي يسعى لتحقيقها بعد الانتهاء من تطبيقه، ملحق (12) .

1-2-3- الاختبار الشخصي للبرنامج:

من الأفضل بعد تصميم البرنامج الحاسوبي أن تتم مراجعة العمل بشكل ذاتي من قبل المصمم ليتحقق من صحة التصميم وخلوه من الأخطاء، لذلك وبعد تصميم البرنامج حاسوبياً ، قامت الباحثة باختباره عدة مرات ، مجرّبة كافة الخيارات والإجابات ، " فالعديد من المبرمجين يقومون بسلسلة من الاختبارات الشخصية لبرامجهم، حيث يعني الاختبار الشخصي عمليةَ الجلوس أمام الحاسب وتفحص البرنامج باستخدام حالات مختلفة من البيانات قدر الإمكان وذلك لاكتشاف نقاط الضعف والأخطاء في البرمجة ، وخلال الاختبار الشخصي ينبغي على المبرمجين أن يجربوا قيماً قصوى وإدخالات خاطئة، وغالباً يحاولون باختبارهم أن يجعلوا البرنامج يفشل ، كما يجب أن يجربوا كل خيار متاح في البرنامج لمراقبة ما سيحدث في كل الأحوال" (مرعشي،2005، ص139) .

1-2-4- اختبار البرنامج من قِبل الزملاء:

"بعد الانتهاء من عملية تصميم البرنامج ، تكون هناك حاجةٌ ماسة لتجربته ميدانياً للتأكد من أن جميع الأخطاء قد تمّ تصحيحها والتخلص منها، ويمكن للزملاء في العمل أن يساعدوا في ذلك"

(الخطيب،1998،ص85) فمن المفيد أن يطلب المصمم من زملائه تجريب البرنامج واختباره، ليأخذ بآرائهم وملاحظاتهم في تعديله وتصويب أخطائه ، ويجب أن يضع المصمِّم بالحسبان أنه كلما كانت مجموعة الأشخاص الذين يجربون برنامجه أكبر ، كانت فرصة تحسينه أكبر ، وهذا ما اعتمدته الباحثة حيث قامت بعرض البرنامج على مجموعة من زملائها المعلمين لأخذ آرائهم ومقترحاتهم بشأنه.

1-2-5-عرض البرنامج المحوسب بصورته المبدئية على السادة المحكمين:

ويتمثل في عرض النسخة المبدئية من البرنامج الحاسوبي محمَّلة على قرص مضغوط CD (ملحق (3)) على بعض السادة المحكمين أعضاء الهيئة التدريسية في جامعتي دمشق وتشرين ، وعدد من المهندسين المشرفين على تعليم نظام يوسيماس في معهد ETC في اللاذقية، والواردة أسماؤهم في الملحق (1) ومرفقةً ببطاقة تقويم للبرنامج (ملحق (4))، للحصول على أراء السادة المحكمين بشأن قدرة البرنامج على تحقيق الأهداف التي صُمِّم لأجلها، ودرجة ملاءمة العناصر المكتوبة والمصورة في البرنامج لخصائص التلامذة، والترابط والتكامل بين هذه العناصر، ومدى سهولة استخدام البرنامج بالنسبة للفئة المستهدفة، بالإضافة إلى جميع النواحي التربوية والفنية الأخرى، وتقديم المقترحات والتعديلات اللازمة والتي يرونها ضرورية لتحسين البرنامج وتصحيح ما قد يرد فيه من أخطاء، وبعد إطلاعِ المحكمين على البرنامج والإجابةِ عن بطاقة تقويمه ، كان من مقترحاتهم ما يلي :

- اعتماد الأرقام الهندية بدلاً عن العربية في شرائح البرنامج.
- زيادة عدد الأمثلة في كل مرحلة من مراحل تعليم العمليات الحسابية.
- إبطاء حركة عناصر بعض الشرائح.
- الإشارة إلى أهداف البرنامج في كل مرحلة منه.
- تعديل زر "تابع" ليظهر بشكل أوضح.
- وضع زر "خروج" عند الانتهاء من مبادئ الجمع أو مبادئ الطرح.

وقد تمّ الأخذ بهذه المقترحات، وتعديل البرنامج ليصبح بشكله النهائي الجاهز للتطبيق.

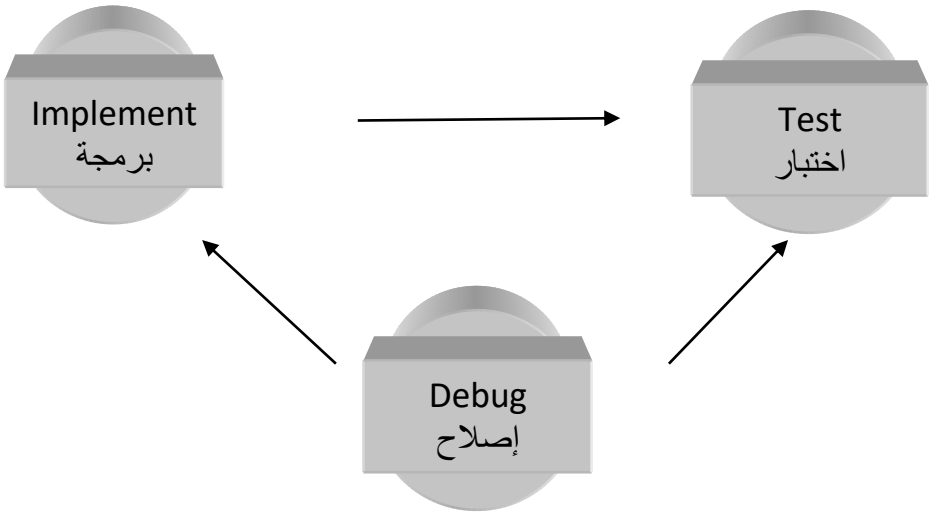
1-3- مرحلة التنفيذ:

بعد الانتهاء من مرحلة التصميم والإنتاج تمّ تطبيق البرنامج على التلامذة، وفق ما يلي:

1-3-1- تجريب البرنامج استطلاعياً:

بعد إخراج البرنامج وتعديله وفق آراء السادة المحكمين قامت الباحثة بتجريب البرنامج بشكل جمعي على عينة استطلاعية مكونة من عشرة تلامذة ناجحين إلى الصف الرابع الأساسي وهم من غير أفراد العينة النهائية للبحث وذلك في منزل الباحثة في قرية عين الشرقية/جبلة طيلة شهري تموز وآب من العام الدراسي 2017/2016 بمعدل ثلاث جلسات في الأسبوع، فاستغرق التجريب الاستطلاعي (23) جلسة، وقد عمدت الباحثة إلى اختيار التلامذة القريبة منازلهم من منزلها ، وتمت التجربة الاستطلاعية بهدف التأكد من صلاحية البرنامج وجاهزيته للتطبيق النهائي ومدى تفاعل التلامذة معه وملاءمته لهم، وقد تمّ الانتباه إلى الصعوبات التي واجهها التلامذة في أثناء استخدامهم البرنامج ، وملاحظة نقاط القوة ونقاط الضعف فيه، كما تمّ رسم مخططٍ وجدولٍ زمنيٍ لتنفيذه لاحقاً في أثناء التطبيق النهائي حيث كان من الضروري إعطاء مرحلتي الجمع والطرح معاً في الفترة نفسها ، فذلك أفضل من التدريب على عملية الجمع بشكل منفرد ثم الانتقال لعملية الطرح، وذلك يعود إلى ترابط المعلومات الكبير بين العمليتين معاً.

وبشكل عام فإن التجربة الاستطلاعية تهدف لاختبار جاهزية البرنامج من قبل المستخدمين وذلك ما يُعرف بـ (اختبار بيتا)، " وكلما زاد عدد الأشخاص في اختبار بيتا كلما زادت فرصة اكتشاف الأخطاء، إذ أن المستخدمين غالباً يجربون أشياءَ لم تخطر ببال من كتب وصمم البرنامج " (مرعشي، 2005، ص140)، إنَّ تصميم البرنامج واختباره و إصلاح أخطائه ثلاثُ خطواتٍ مرتبطة ببعضها يوضحها الشكل (36)، ولا بدَّ للمبرمج من الانتباه لها :



شكل (36) ارتباط خطوات تصميم البرنامج الحاسوبي مع بعضها (محمود،2005، ص241)

1-3-2- إخراج البرنامج الحاسوبي بصورته النهائية:

بعد اختبار البرنامج وتحديد الصعوبات التي واجهت التلامذة في أثناء استخدامه، وجمع الملاحظات حولها، تمّ تعديل بعض النقاط وتصحيح ما ورد في البرنامج من أخطاء، ثمَّ تمّ إخراجه بالشكل النهائي ملحق (11)، ليصبح جاهزاً للتطبيق على أفراد العينة الأساسية للبحث.

1-3-3- مزايا البرنامج الحاسوبي المُصمَّم:

يُمكن تلخيص مزايا البرنامج الحاسوبي المُصمَّم بأنه:

- يتناسب مع مستويات التلامذة كافة بما يحويه من معلومات تُقدَّم بشكل مبسط، ويُمكن التفاعل معها بشكل مرن.
- يتضمن البرنامج صوراً تدعم المعلومات المعروضة وتزيد من جاذبيتها، بما يحقق زيادةً في نسبة التعلم وجودته.
- يساعد على تكوين اتجاهات إيجابية لدى التلامذة نحو عملية التعلم ونحو مادة الرياضيات.
- يضمن البرنامج تفاعلَ التلامذة معه من خلال توفير العديد من الأنشطة فيه، وتفعيل دور التلميذ من خلال المشاركة الإيجابية وتفاعله مع الأداة التَّعليمية مباشرة.
- " يُقدِّم البرنامج التعزيزات الإيجابية والسلبية كنوع من الثواب والعقاب " (Trappl , et al.,2009, p. 7).

2- تصميم المناهج الورقية:

في أثناء تصميم منهاج الجمع والطرح تمّت مراعاة التدرجِ في العمليات الحسابية وفق مبادئ الجمع والطرح البسيط ثم قواعد الصديق الصغير والصديق الكبير، تليها العائلة الكبيرة ، وذلك بما يلائم مراحل البرنامج الحاسوبي، واهتمت الباحثة عند تصميم المناهج الورقية باختيار العمليات الحسابية المناسبة لخصائص التلامذة وأعمارهم، وتنسيق صفحات المناهج لتظهر بشكل بسيط ومنظّم ، وتخصيص مجموعة من التدريبات الذهنية بعد كل مجموعة من العمليات الحسابية المنجزَة باستخدام الأباكوس الإلكتروني وذلك وفق نظام يوسيماس الذي ينتقل بالتلميذ من المحسوس إلى المجرد.

وكانت المناهج الورقية عبارة عن ثلاثة أقسام: منهاج الجمع والطرح، منهاج الضرب، منهاج القسمة (ملحق (10)) وبعد الانتهاء من تصميمها تمَّ عرضها على السادة المحكمين أعضاء الهيئة التدريسية في كلية التربية بجامعتي دمشق وتشرين ، وعدد من المهندسين المشرفين على تعليم نظام يوسيماس

في معهد ETC في اللاذقية، والواردة أسماؤهم في الملحق (1) ، وتمّ تعديل المناهج وفق آرائهم ومقترحاتهم، حيث تمّ تعديل بعض العمليات الحسابية في المناهج وإعادة صياغة عمليات جديدة وفق ما يلائم نظام يوسيماس ومستوياته، وتمّ اعتماد الأرقام الهندية في إخراج المناهج بصورتها النهائية.

3- تصميم الاختبار التحصيلي الشفوي القبلي/البعدي/المؤجل:

يُقاس تحصيل التلامذة بواسطة مقياس يكون عادةً على شكل اختبارٍ تحصيليّ ، "ويُعدُّ الاختبار التحصيلي طريقةً منظمةً لتحديد مستوى تحصيل التلامذة لمعلومات ومهارات في مادة معينة، ويتحقق ذلك من خلال إجاباتهم عن الفقرات الاختبارية ، و لا يُمكن الاستغناء عنه في مجالات وأغراض متعددة فبالإضافة إلى قياس تحصيل التلامذة يمكن الاستفادة منه في تشخيص نقاط القوة والضعف لديهم، وتعرُّف مدى تحقيق المنهج للأهداف المرسومة" (طربية،2008، ص58)، وهو اختبار يتكون من عدد من البنود أو الأسئلة الموضوعة بشكل منظم لقياس تحصيل التلميذ وينتهي إلى وضع النتائج بلغة الكم، وقد تمَّ تصميم الاختبار بحيث يحوي عمليات ضرب وقسمة متدرجة من البسيط إلى المعقد ليتم إملاؤها على التلميذ بشكل فردي وأخذ الإجابات شفوياً مع حساب الزمن المستغرق لإنجاز الاختبار ذهنياً باستخدام مؤقت الهاتف المحمول للباحثة، كما تمت مراعاة أن يكون الاختبار متدرجاً وفق قواعد نظام يوسيماس في الحساب الذهني ، وتم الاعتماد في أثناء التصحيح على وضع درجتين للإجابة الصحيحة، ودرجة الصفر للإجابة الخاطئة.

3-1- تحديد الهدف من الاختبار التحصيلي الشفوي القبلي/البعدي/المؤجل:

يهدف بناء الاختبار التحصيلي الشفوي إلى ما يلي:

3-1-1- تحديد قدرة التلامذة المسبقة على إنجاز العمليات الحسابية ذهنياً، والتحقق من تكافؤ مجموعتي البحث التجريبية والضابطة في الموضوعات المدروسة، بحيث يُطبَّق الاختبار بدايةً قبل تطبيق البرنامج الحاسوبي على أفراد المجموعتين، ويُسمى في هذه الحالة "الاختبار القبلي".

3-1-2- قياس مدى تعلُّم التلامذة، ومدى تحقيقهم للأهداف المحددة للبرنامج الحاسوبي، بالإضافة إلى الكشف عن فاعلية البرنامج في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً لدى التلامذة، وذلك بتطبيق الاختبار ذاته بعد الانتهاء مباشرة من تطبيق البرنامج الحاسوبي، ويُسمَّى وقتذاك "الاختبار البعدي".

3-1-3- قياس مدى احتفاظ التلامذة بالمعلومات المعطاة وقدرتهم على إجراء العمليات الحسابية ذهنياً بعد إنهاء تطبيق البرنامج بمدة، ويسمى هنا "الاختبار المؤجل".

وسعياً لتحقيق هذه الأهداف تمّ اختيار بنود الاختبار من العمليات الحسابية الموجودة في منهاجي الضرب والقسمة، ومراعاة أن تكون هذه العمليات شاملة لقواعد الضرب والقسمة التي سيتعلمها التلامذة بواسطة البرنامج.

3-2- التجريب الاستطلاعي للاختبار التحصيلي الشفوي:

تمّ تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية ذاتها والمؤلفة من التلامذة العشر من غير أفراد العينة النهائية للبحث وذلك يوم 2016/8/23، وبعد ذلك تمّ اختبار صدق وثبات الاختبار:

3-3- التحقق من صدق الاختبار: تم الاعتماد على الطرائق الآتية في حساب صدق الاختبار:

3-3-1- الصدق الظاهري : يقصد به "اتفاق المحكمين على الاختبار ، شريطة أن يكون المحكمون من أصحاب الاختصاص العلمي، حتى لا يكون التعديل مرهوناً بالرؤى الذاتية لهم" (عبد الحميد،2005، ص427)، لذلك وبعد إعداد الاختبار بصورته الأولية ، قامت الباحثة بعرضه على مجموعة من السادة أعضاء الهيئة التدريسية في كلية التربية من جامعتي دمشق وتشرين، والواردة أسماؤهم في الملحق (1)، وذلك للوقوف على مدى سلامة بنود الاختبار، وملاءمتها لمستوى التلامذة، والدقة العلمية للمعلومات الواردة فيها، ومدى ارتباطها بالهدف العام للبحث، وقد أبدى السادة المحكمين آراءهم في بنود الاختبار وملاحظاتهم حولها ، وتمّ إجراء ما يلزم من حذف وتعديل وإضافة في ضوء الآراء، حيث تمّ استبدال بعض العمليات الحسابية بعمليات أخرى ضمن إمكانات وقدرات تلامذة الصف الرابع، وأصبح الاختبار جاهزاً في صورته النهائية للتطبيق ومؤلفاً من (34) بنداً (ملحق (6)).

3-3-2- الصدق التمييزي: تمّ التحقق من الصدق التمييزي للاختبار باستخدام طريقة الفروق الطرفية (المجموعات الطرفية) ، وتقوم هذه الطريقة على التحقق من قدرة الاختبار على التمييز بين طرفي المعرفة أو المهارة التي يقيسها، حيث تمّ تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية المكونة من عشرة تلامذة، ومقارنة الفئات الطرفية عن طريق أخذ الربع الأعلى من درجات التلامذة في الاختبار والذي يمثل الفئة العليا (مجموعة التحصيل العالي)، ومقارنته بالربع الأدنى لدرجات التلامذة في الاختبار والذي يمثل الفئة الدنيا (مجموعة التحصيل المنخفض) ، وتمّ حساب الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطي الفئتين وفق اختبار مان وتني والجدول (1) يوضح ذلك:

الجدول(1) يبين نتائج اختبار مان وتني لدرجات مجموعتي التحصيل العالي والمنخفض في الاختبار

المجموعات الطرفية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الدلالة الاحتمالية	القرار
الفئة العليا 3 تلاميذ	24.00	2.000	0.04	دال
الفئة الدنيا 3 تلاميذ	16.00	1.154		

يُلاحَظ من الجدول (1) أن مستوى الدلالة 0.04 وهو أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي 0.05 وهذا يؤكد وجود فرق بين مجموعة التحصيل العالي ومجموعة التحصيل المنخفض، وهذا بدوره يشير إلى الصدق التمييزي للاختبار بطريقة الفروق الطرفية، وذلك من خلال قدرته على التمييز بين الفئة العليا والفئة الدنيا (مجموعة التحصيل العالي ومجموعة التحصيل المنخفض) الأمر الذي يعطي دليلاً على صدق الاختبار.

3-4- التحقق من ثبات الاختبار التحصيلي الشفوي:

تمّ التحقق من ثبات الاختبار بطريقتين:

3-4-1- ثبات الاتساق الداخلي بمعادلة كودر- ريتشاردسون 20: حيث تمَّ حساب معامل الاتساق الداخلي باستخدام معادلة كودر- ريتشاردسون لبيانات أفراد العينة الاستطلاعية والبالغ عددهم عشرة تلامذة، فكانت النتيجة كما هو موضح في الجدول (2).

3-4-2- الثبات بإعادة التطبيق Repetition Reliability: تمّ تطبيق الاختبار على أفراد العينة الاستطلاعية بتاريخ 2016/8/23، ثم تمت إعادة التطبيق على العينة ذاتها بعد مضي أسبوعين من التطبيق الأول بتاريخ 2016/9/6، وتمّ استخراج معاملات الثبات عن طريق حساب معامل ارتباط (بيرسون) بين التطبيقين الأول والثاني، والجدول (2) يوضّح النتيجة:

الجدول (2) يبين قيم معاملات الثبات بطريقة إعادة التطبيق و الاتساق الداخلي لأفراد العينة الاستطلاعية

	الثبات بالإعادة	كودر- ريتشارسون
بنود الاختبار	0.943**	0.62**

(**) دال عند مستوى دلالة 0.01

يتبين من الجدول (2) أن معاملات الثبات بطريقة إعادة التطبيق والاتساق الداخلي بمعادلة كودر– ريتشاردسون كانت جيدة، وهذا يدل على تمتع الاختبار بدرجة ثبات عالية في حال إعادة تطبيقه عدة مرات في حدود عينة البحث، وبالتالي فالاختبار النهائي أصبح صالحاً للتطبيق النهائي.

4– تصميم استبانة آراء التلامذة حول البرنامج الحاسوبي المطبّق:

تكتسب دراسة الاتجاهات والآراء أهمية خاصة، كما يُتوقَّع أن تتعزز مكانتها مع التقدم الذي نشهده في مجال الاتصالات والتدفق السريع والهائل للمعلومات الذي يرافق ما يُعرَف حالياً بـ " ثورة الاتصالات".

4–1– تحديد الهدف من الاستبانة:

تهدف الاستبانة إلى تعرّف آراء تلامذة الصف الرابع الأساسي أفراد العينة حول البرنامج الحاسوبي الذي يشمل مبادئ نظام يوسيماس، والذي تعلموا وفقه طيلة فترة تطبيق البحث.

4–2– بناء الاستبانة:

تمَّ بناء استبانة للكشف عن آراء تلامذة الصف الرابع الأساسي حول البرنامج الحاسوبي المطبق بعد الاطلاع على العديد من الأدبيات المتخصصة في هذا المجال، وتمت صياغة فقرات الاستبانة ، والتي بلغ عددها (20) بنداً ، ملحق (5)، وخلال التصميم تمّ التركيز على أن تكون العبارات بسيطة وملائمة لعمر التلامذة ومستواهم، وأن يحتوي كل بند على فكرة واحدة و واضحة، وأن تكون البنود ذات ارتباط بالموضوع المدروس، وتضمنت الاستبانة عبارات إيجابية وعبارات سلبية، تكون الإجابة عنها بثلاثة احتمالات وفق مقياس ليكرت الثلاثي هي: (نعم ، لا، أحياناً)، ويُعطَى التلميذ درجاتٍ حسب إجابته وفق الجدول (3) :

جدول (3) يبين درجات الإجابات على بنود الاستبانة

الإجابة	نعم	أحياناً	لا
درجة الإجابة عن العبارات الإيجابية	3	2	1
درجة الإجابة عن العبارات السلبية	1	2	3

وتمّ حساب الدرجة الكلية للاستبانة من خلال ضرب الدرجة (3) بعدد فقرات الاستبانة (20)، وبحساب المتوسط الفرضي لها من خلال ضرب الدرجة (2) بعدد فقرات الاستبانة (20)، وذلك وفق

الجدول (4)، وبالتالي كلما ارتفعت درجات التلامذة أفراد العينة في إجاباتهم عن بنود الاستبانة، كلما دلَّ ذلك على أن آراءهم إيجابية حول البرنامج الحاسوبي المطبق.

جدول (4) يبين الدرجة الكلية للاستبانة والمتوسط الفرضي لها

الاستبانة	الدرجة الدنيا	الدرجة الكلية	المتوسط الفرضي
آراء التلامذة حول البرنامج الحاسوبي المطبق	20	60	40

ومن أجل الحكم على آراء التلامذة أفراد العينة حسب إجاباتهم عن بنود الاستبانة، قامت الباحثة بحساب طول الفئة، ثم تحديد فئات الحكم على استجابات أفراد العينة وفق الجدول(5):

$$\text{طول الفئة} = \frac{\text{أعلى درجة للاستجابة في الاستبانة– أدنى درجة للاستجابة في الاستبانة}}{\text{عدد فئات تدرج الاستبانة}}$$

$$\text{طول الفئة} = \frac{3-1}{3} = 0.66$$

(درويش و رحمة، 2012، ص75)

الجدول (5) يبين فئات الحكم على استجابة أفراد العينة

درجة تقدير الآراء	القيمة المعطاة وفق مقياس ليكرت	فئات قيم المتوسط الحسابي لكل درجة
سلبي	1	من 1– 1.66
حيادي	2	من 1.67 – 2.33
إيجابي	3	من 2.34 – 3

4-3- التجريب الاستطلاعي للاستبانة:

قامت الباحثة بتجريب الاستبانة استطلاعياً لتعرف آراء التلامذة حول البرنامج الحاسوبي المطبق، وذلك على العينة الاستطلاعية المكونة من عشرة تلامذة ناجحين إلى الصف الرابع الأساسي

وتم تطبيق الاستبانة في منزل الباحثة يوم 2016/8/24، بعدها تمّ التحقق من صدق الاستبانة وثباتها.

4-4- التحقق من صدق الاستبانة: تمَّ اعتماد الطرائق الآتية في حساب صدق الاستبانة:

4-4-1- الصدق الظاهري: من خلال عرض الاستبانة بصورتها الأولية على مجموعة من السادة أعضاء الهيئة التدريسية في كلية التربية من جامعتي دمشق وتشرين، والواردة أسماؤهم في الملحق (1)، وذلك للوقوف على مدى سلامة بنود الاستبانة، ومدى ارتباطها بالهدف العام للبحث، حيث أبدى السادة المحكمين آراءهم، وقامت الباحثة بالتعديلات اللازمة في ضوء ذلك، وتم تعديل صيغ بعض الجمل بما يسهّل فهم التلامذة لها ، وأصبحت الاستبانة جاهزةً في صورتها النهائية للتطبيق.

4-4-2- صدق الاتساق البنيوي للاستبانة: و للتحقق من ذلك تمّ حساب معامل ارتباط كل بند من بنود الاستبانة بالدرجة الكلية للاستبانة، وكانت النتائج موضحة كما في الجدول (6) يوضح ذلك :

الجدول(6) يبين معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية للاستبانة

بنود الاستبانة	البند الأول	البند الثاني	البند الثالث	البند الرابع	البند الخامس	البند السادس	البند السابع	البند الثامن	البند التاسع	البند العاشر
معامل الارتباط مع الدرجة الكلية للاستبانة	0.66	0.51	0.72	0.61	0.62	0.50	0.63	0.50	0.53	0.67
بنود الاستبانة	**البند الحادي عشر**	**البند الثاني عشر**	**البند الثالث عشر**	**البند الرابع عشر**	**البند الخامس عشر**	**البند السادس عشر**	**البند السابع عشر**	**البند الثامن عشر**	**البند التاسع عشر**	**البند العشرون**
معامل الارتباط مع الدرجة الكلية للاستبانة	0.56	0.61	0.77	0.59	0.57	0.72	0.51	0.63	0.67	0.61

دال عند مستوى دلالة 0.01

يُلاحَظ من الجدول (6) أن معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية للاستبانة مرتفعة وأكبر من مستوى الدلالة 0.01 الأمر الذي يشير إلى الصدق البنيوي للاستبانة .

4-5-التحقق من ثبات الاستبانة: تمّ التحقق من ثبات الاستبانة بطريقتين:

4-5-1- ثبات الاتساق الداخلي بمعادلة ألفا كرونباخ Internal Consistency Reliability:

حيث تمَّ حساب معامل الاتساق الداخلي بواسطة معادلة ألفا كرونباخ لبيانات أفراد العينة الاستطلاعية والبالغ عددهم عشرة تلامذة، وكانت النتيجة موضحة كما في الجدول (7).

4-5-2- الثبات بإعادة التطبيق Repetition Reliability: بتطبيق الاستبانة على أفراد العينة الاستطلاعية بتاريخ 2016/8/24، ثم إعادة التطبيق على العينة ذاتها بعد مضي أسبوعين من التطبيق الأول بتاريخ 2016/9/7، واستخراج معاملات الثبات عن طريق حساب معامل ارتباط (بيرسون) بين التطبيقين الأول والثاني، والجدول (7) يوضّح النتيجة:

الجدول (7) قيم معاملات الثبات بطريقتي الإعادة والاتساق الداخلي لأفراد العينة الاستطلاعية

	الثبات بالإعادة	ألفا كرونباخ
بنود الاستبانة	0.900**	0.87

(**) دال عند مستوى دلالة 0.01

يتبين من الجدول (7) أن معاملات الثبات بطريقة إعادة التطبيق، والاتساق الداخلي بمعادلة ألفا كرونباخ مرتفعة، الأمر الذي يدل على تمتع الاستبانة بدرجة ثبات عالية، وهي جاهزة للتطبيق النهائي (ملحق (5)).

5- التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة:

تمّ اختبار صحة الفرضية الآتية للتحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة:

لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة الضابطة ودرجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي القبلي.

الجدول (8) قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار القبلي

المجموعة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار
الضابطة	11.65	7.817	1.020	0.311	غير دال
التجريبية	13.60	9.218			

يتضح من الجدول (8) أن قيمة ت = 1.020 ومستوى دلالتها 0.311 وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي 0.05 وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية التي تقول بأنه: لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي، مما يؤكد تكافؤ المجموعتين المختارتين، فأيُّ فرق يظهر بين المتوسطين في الاختبار البعدي يمكن القول بأنه يُعزى إلى متغير طريقة التعليم.

6- تطبيق أدوات البحث بشكلها النهائي:

6-1- مجتمع البحث وعينته النهائية:

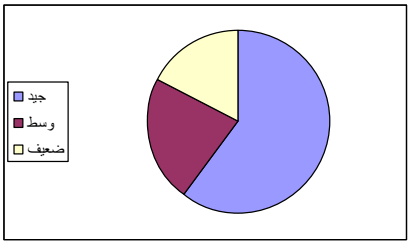
تمثَّلَ مجتمع البحث الحالي من جميع تلامذة الصف الرابع الأساسي في محافظة اللاذقية والبالغ عددهم 24060 تلميذاً وتلميذة وفق الإحصاءات الصادرة عن مديرية التربية في محافظة اللاذقية للعام 2017/2016.

وتألفت عينة البحث النهائية من (80) تلميذاً وتلميذة من تلامذة الصف الرابع الأساسي من عدة مدارس للتعليم الأساسي (حلقة أولى) في محافظة اللاذقية، تمّ تقسيمهم إلى (40) تلميذاً وتلميذة تمّ اختيارهم عشوائياً كمجموعة ضابطة، و(40) تلميذاً وتلميذة تمَّ اختيارهم قصدياً كمجموعة تجريبية بعد استبعاد زملائهم ممن كانوا ضمن العينة الاستطلاعية.

وقد تمّ التطبيق النهائي للبحث خلال العام الدراسي 2017/2016 في مدرستين تمَّ اختيارهما بشكلٍ قصدي من مدارس الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في محافظة اللاذقية، هما مدرسة الشهيد أحمد صقر في قرية عين الشرقية والمزوَّدة بمخبر حاسوب (كمدرسة تجريبية)، ومدرسة الشهيد توفيق عباس في قرية بيت ياشوط (كمدرسة ضابطة) وكلا القريتين تتبعان لمنطقة جبلة، وتمّ اختيار المدرستين السابقتين لقربهما من مكان سكن الباحثة بما يوفر الوقت والجهد.

والجدول التالي يبين توزع أفراد العينة وفق متغيرات البحث:

جدول(9) يبين توزُّع التلامذة أفراد العينة وفق متغيرات البحث

المتغير	الفئة	عدد التلامذة	مخطط بياني لتوزع التلامذة
مستوى التحصيل	جيد	24	
	وسط	9	
	ضعيف	7	

6-2- الإجراءات التمهيدية للتطبيق النهائي:

6-2-1- بعد الاطلاع على الأدب التربوي ذي العلاقة بموضوع البحث، قامت الباحثة بعدة زيارات ميدانية لمعهد ETC المعتمد في تعليم نظام يوسيماس في محافظة اللاذقية، وذلك للتعرف على كيفية تقديم الدروس وفق هذا النظام، وعلى طبيعة الواجبات المنزلية الموكلة للتلميذ، وعدد الجلسات المعتمدة في كل أسبوع، وذلك بالتعاون مع عدد من المهندسين في المعهد ذاته الذين قدموا المساعدة للباحثة بشكل كبير.

6-2-2- تمّ الحصول على موافقة مديرية التربية في محافظة اللاذقية على تسهيل مهمة الباحثة في المدارس المختارة لتطبيق البحث (ملحق (15))، كما قامت بلقاء مديري تلك المدارس، وعرضت عليهم موافقة مديرية التربية، واتفقت معهم على إجراءات تطبيق البحث.

6-2-3- قامت الباحثة بتقديم فكرةٍ عامة عن البحث وأهدافه لإدارتي المدرستين المقصودتين.

6-2-4- اتفقت الباحثة مع إدارتي المدرستين على تحديد موعد تطبيق أدوات البحث، وتمَّ تحضير قاعة الحاسوب في المدرسة التجريبية وتحميل ملف البرنامج الحاسوبي القائم على مبادئ يوسيماس على أجهزة الحواسيب فيها، وكإيجاد حل بديل لانقطاع التيار الكهربائي المستمر استعانت الباحثة بعدة حواسيب محمولة أحضرتها من منزلها الكائن بالقرب من المدرسة التجريبية.

6-2-5- اجتمعت الباحثة مع التلامذة أفراد المجموعة التجريبية وأخذت آراءهم حول الحساب الذهني وقامت بعرض مقاطع فيديو لأطفال يقومون بحسابات ذهنية وفق نظام يوسيماس لإثارة الدافعية لديهم لتقبل البرنامج وتعلمه والاستمرار فيه، كما قامت الباحثة بوضع التلامذة في صورة تطبيق البحث وأخبرتهم بكيفية إجرائه.

6-3-إجراءات التطبيق النهائي للبحث:

بعد التجريب الاستطلاعي لأدوات البحث والتأكد من صدقها وثباتها، وبعد اختيار العينة النهائية للبحث، تمّ التطبيق النهائي لأدوات البحث على العينة المختارة وفي المدارس المختارة، وفق المراحل التالية (ملحق (13)):

6-3-1- بدأ تطبيق الاختبار القبلي بشكل شفوي ومباشر لكل تلميذ من أفراد العينة والبالغ عددهم (80) تلميذاً وتلميذة من تلامذة الصف الرابع الأساسي، حيث طبقت الباحثة الاختبار في مدرسة

الشهيد أحمد صقر بالتعاون مع زميلتها لاختصار الوقت، وقام زملاء الباحثة في الفترة نفسها بتطبيق الاختبار القبلي في مدرسة الشهيد توفيق عباس وذلك يومي 14 و15 /2016/11.

6-3-2- تمَّ البدء بتطبيق البرنامج الحاسوبي القائم على مبادئ يوسيماس في مدرسة الشهيد أحمد صقر (ملحق (7)) حيث بلغ عدد التلامذة أفراد المجموعة التجريبية فيها (40) تلميذاً وتلميذة متمثلين في شعبتين (كل شعبة 20 تلميذاً)، و خصصت الباحثة يومي الأحد والاثنين للشعبة الأولى ويومي الثلاثاء والأربعاء للشعبة الثانية ، وقامت في كل يوم بتقسيم تلامذة الشعبة الواحدة إلى قسمين (10) تلامذة يأخذون درسهم وفق المناهج المخصصة للبحث التي صممتها الباحثة، ثم يُعطى الدرس نفسه للتلامذة العشر الباقين ، وذلك طيلة فترة تطبيق البحث ، وفي الفترة ذاتها تمَّ تعليم تلامذة المجموعة الضابطة ((40) تلميذاً وتلميذة) في مدرسة الشهيد توفيق عباس باستخدام طرائق التعليم المعتادة ووفق المنهاج المدرسي المتبَّع ، وذلك ابتداءً من تاريخ 2016/11/16 وحتى تاريخ 2017/3/27 .

6-3-3- عمدت الباحثة قبل البدء بكل مرحلة من مراحل البرنامج (الجمع والطرح، الضرب، القسمة) إلى توزيع أوراق و أقراص ليزرية لكل تلميذ تحوي ملفات البرنامج والأباكوس الإلكتروني ليقوم التلامذة بالاطلاع عليها في المنزل والتدرّب على إجراء العمليات الحسابية باستخدام الأباكوس، ولتتمكن الباحثة من تكليفهم بواجبات منزلية يقومون بحلّها في المنهاج المخصص.

6-3-4- تمّ تطبيق استبانة آراء التلامذة أفراد المجموعة التجريبية لتعرف آرائهم حول البرنامج المطبق وذلك يومي 28 و29 /2017/3 (ملحق(9)).

6-3-5- بعد الانتهاء من تطبيق البحث طبقت الباحثة الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي على جميع التلامذة أفراد المجموعة التجريبية بشكل شفوي ومباشر لكل تلميذ في مدرسة الشهيد أحمد صقر لمدة أربعة أيام، وقامت زميلتها في الفترة ذاتها بتطبيق الاختبار البعدي على التلامذة أفراد المجموعة الضابطة، كان ذلك خلال أيام 2، 3، 4، 5 /2017/4.

6-3-6- تمّ تطبيق الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي المؤجل على أفراد المجموعة التجريبية (40) تلميذاً وتلميذة في مدرسة الشهيد أحمد صقر وذلك أيام 23، 24، 25، 26 /2017/4 للتحقق من مدى احتفاظ التلامذة بالمعلومات التي تعلموها.

6-4- ملاحظات الباحثة خلال تطبيق البحث:

لاحظت الباحثة خلال تطبيق البحث:

6-4-1- اهتمام الكادر الإداري والتدريسي في مدرسة الشهيد أحمد صقر بالبحث المطبق في مدرستهم بشكل كبير، وحضور البعضِ لجلساتِه في الأوقات التي تناسبه.

6-4-2- حماسة التلامذة للتعلم باستخدام البرنامج المطبق، حيث كانوا يعدّونه لعبة وليس وسيلة تعليمية، فكانوا في حال طلب الإذن للمشاركة يقولون: هل تسمحي لنا باللعب؟ .

6-4-3- طلب عدد من المعلمين في المدرسة التي طُبّق فيها البحث نسخةً من البرنامج الحاسوبي للاستفادة منه، وتعليمه لأطفالهم.

خاتمة:

تناول هذا الفصل كيفية تصميم أدوات البحث من برنامج حاسوبي مصمم وفق Swish Max ومخصص لتنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً وموجّه لتلامذة الصف الرابع الأساسي، بالإضافة إلى مناهج ورقية متزامنة في خطواتها مع خطوات البرنامج، واختبار تحصيلي شفوي قبلي/ بعدي لقياس درجة اكتساب التلامذة للمهارات المطلوبة، واستبانة آراء لمعرفة آراء التلامذة نحو البرنامج المطبق.

كما تضمن الفصل إجراءات التطبيق الاستطلاعي للأدوات والتحقق من صدقها وثباتها، و إجراءات التطبيق النهائي للبحث بعد تحديد العينة النهائية، كما تناول الفصل ملاحظات الباحثة خلال تطبيق البحث، وكانت مناقشة الفرضيات و التوصل إلى النتائج متضمَّنة في الفصل التالي.

الفصل الرابع : عرض النتائج وتفسيرها

الموضوع		رقم الصفحة
مقدمة		96
-1	القوانين الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات	96
-2	اختبار فرضيات البحث ومعالجتها إحصائياً	96
-3	تقدير آراء المؤمضة حول البرنامج المطبق	105
-4	عرض النتائج وتفسيرها	107
-5	مقترحات البحث	108

مقدمة:

يعرض الفصل الحالي شرحاً تفصيلياً لكيفية اختبار الفرضيات بالاعتماد على برنامج الحزمة الإحصائية لتحليل البحوث التربوية والاجتماعية SPSS، وذلك للوصول إلى نتائج تُبيّن صحة الفرضيات من عدمها، وتفسير هذه النتائج وفق ما تراه الباحثة، كما يعرض إجابات المعلمين أفراد العينة عن أسئلة استبانة الآراء المفتوحة، ويقدّم المقترحات في ضوء نتائج البحث.

1- القوانين الإحصائية المستخدمة في معالجة البيانات:

بعد جمع البيانات من خلال أدوات البحث المذكورة في الفصلين الأول والثالث، قامت الباحثة برصد درجات أفراد العينة في الاختبار والاستبانات، ثم قامت بمعالجة البيانات إحصائياً وذلك باستخدام برنامج SPSS، مستخدمةً القوانين الإحصائية التالية:

- ✓ المتوسط الحسابي.
- ✓ الانحراف المعياري.
- ✓ معامل (Independent Sample T-Test):" للمقارنة بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي والاختبار التحصيلي القبلي" (ميخائيل، 1997، ص122).
- ✓ معامل تحليل التباين الأحادي One-Way ANOVA.
- ✓ معامل شيفيه للمقارنات البعدية.
- ✓ معامل ارتباط بيرسون.
- ✓ معادلة حجم الأثر.

2- اختبار فرضيات البحث ومعالجتها إحصائياً: تمّ التحقق من صحة الفرضيات عند مستوى الدلالة (0.05):

2-1- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي القبلي ودرجاتهم في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي.

الجدول (10): قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي

	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار	يوجد فرق لصالح
الاختبار القبلي	13.60	9.218	29.429	0.000	دال	الاختبار البعدي
الاختبار البعدي	60.35	3.997				

يتبين من الجدول (10) فإن قيمة ت = 29.429 ومستوى دلالتها 0.000 وهو أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي 0.05 وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية، ونقبل الفرضية البديلة التي تقول بأنه: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي ودرجاتهم في الاختبار البعدي ، وبمقارنة المتوسطين من الجدول نفسه يظهر الفرق لصالح الاختبار البعدي، الأمر الذي تعزوه الباحثة إلى الأثر الكبير الذي أحدثه البرنامج في تنمية الحساب الذهني لدى التلامذة، حيث أصبحوا قادرين على إنجاز العمليات الحسابية بشكل أفضل مما قاموا به قبل تطبيق البرنامج، وذلك بفضل خصائص البرنامج الذي يقدّم المعلومات للتلامذة بشكل متسلسل ومتدرج، وبأسلوب جذاب مدعّم بألوان و رسومات محببة لهم، فوجدوا فيه معلّماً لطيفاً يعلّمهم كيفية الحساب الذهني، مما جعلهم يتقنون المادة العلمية المعروضة ، ويتفوقون في أداء العمليات الحسابية بطريقة ذهنية، كما تفاعلوا إيجابياً مع البرنامج طيلة فترة تطبيق البحث وكان ذلك مجسّداً في نتائجهم النهائية.

وقامت الباحثة بحساب حجم الأثر (ES) وفق المعادلة الآتية:

$$r = \sqrt{(t^2/(t^2 + df))}$$

فكان حجم الأثر مساوياً r= 0.95 وهو أكبر من 0.5 التي تعد العتبة لحجم أثر كبير حسب تصنيف "كوهين" "Coheen" الأمر الذي يشير إلى وجود أثر كبير وبالتالي فاعلية كبيرة للبرنامج الحاسوبي في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي.

2-2- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي القبلي وزمن إجاباتهم في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي.

الجدول(11): قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفرق بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي

	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار	يوجد فرق لصالح
الاختبار القبلي	11.66	2.449	-6.515	0.000	دال	الاختبار البعدي
الاختبار البعدي	8.07	2.488				

من الجدول (11) فإن قيمة ت = 6.515- ومستوى دلالتها 0.000 وهو أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي 0.05 وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية، ونقبل الفرضية البديلة التي تقول بأنه : يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي و زمن إجاباتهم في الاختبار البعدي ، وتعزو الباحثة ذلك إلى أن تلامذة المجموعة التجريبية وبعد خضوعهم لنظام يوسيماس وتدرّبهم على البرنامج أصبحوا أكثر سرعة في أداء العمليات الحسابية ذهنياً، وبات الوقت الذي يستغرقونه لإنجاز الاختبار أقصر ، وذلك يعود إلى التدريب المستمر واليومي الذي يؤكد عليه هذا النظام من خلال المناهج الورقية المرافقة له، حيث يتناسب التدريب المستمر للتلميذ على القيام بالعمليات الحسابية الذهنية عكساً مع الزمن اللازم لإنجاز تلك العمليات، من هنا تكمن أهمية البدء بتطبيق نظام يوسيماس مع الأطفال منذ عمر مبكر ليمنحهم ذلك تدريباً كثيفاً وليكسبهم أداءً أسرع وأدق للعمليات الحسابية.

2-3- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة الضابطة ودرجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي تُعزى لمتغير الطريقة.

الجدول (12): قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفرق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي

	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار	يوجد فرق لصالح
المجموعة الضابطة	16.15	7.941	31.445	0.000	دال	المجموعة التجريبية
المجموعة التجريبية	60.35	3.997				

من الجدول (12) فإن قيمة ت = 31.445 ومستوى دلالتها 0.000 وهو أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي 0.05 وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية، ونقبل الفرضية البديلة التي تقول بأنه : يوجد فرق

دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة الضابطة ودرجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي تُعزى لمتغير الطريقة ، يعود ذلك إلى أهمية استخدام العداد الإلكتروني ضمن نظام يوسيماس في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً لدى التلامذة أفراد المجموعة التجريبية، فقد كان البرنامج وسيلةً جيدة لتعليم التلامذة كيفية الحساب الذهني بشكل أفضل من الطرائق المعتادة التي لم تُعنى بتنمية الحساب الذهني بل اهتمت بتنمية المهارات الرياضية الموجودة في الكتاب المدرسيّ ، الأمر الذي يُظهر ضعفاً في منهاج مادة الرياضيات للصف الرابع الأساسي ويجعل الوسائل الخارجية أفضل منه فيما يتعلق بتنمية الحساب الذهني، كما ساعد البرنامج التلامذة على أداء العمليات الحسابية ذهنياً بكل مرونة، فلم يجدوا صعوبة حتى في حالة الأعداد ذات المنازل الثلاث، كلّ ذلك يعود إلى فاعلية البرنامج المطبق ونجاحه في أداء دوره في تنمية مهارة الحساب الذهني لدى التلامذة، وتتفق النتيجة الحالية مع نتائج دراسة كل من (Dino, 2005) و(We .et al,2009) و (محمد، 2010) و (دعبول ،2011) والتي أكدت فاعلية نظام يوسيماس في تنمية وتطوير الدماغ البشري.

2-4- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة الضابطة وزمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي تُعزى لمتغير الطريقة.

الجدول (13): قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة ت للفرق بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار البعدي

	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار	يوجد فرق لصالح
المجموعة الضابطة	19.42	3.369	-17.141	0.000	دال	المجموعة التجريبية
المجموعة التجريبية	8.07	2.488				

من الجدول (13) فإن قيمة ت = -17.141 ومستوى دلالتها 0.000 وهو أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي 0.05 فنرفض الفرضية الصفرية، ونقبل الفرضية البديلة التي تقول بأنه: يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة الضابطة و زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي تُعزى لمتغير الطريقة، وبمقارنة المتوسطين من الجدول نفسه فإن الفرق يكون لصالح المجموعة التجريبية بشكل كبير، ذلك أن المجموعة الضابطة قد درست بالطرائق المعتادة والمناهج المدرسية الرسمية والتي لم تُعنى كثيراً بموضوع الحساب الذهني، ليُنهي التلميذ عامه الدراسيّ غير قادر

على أداء العمليات الحسابية ذهنياً بكفاءة ، بينما أمضت المجموعة التجريبية عاماً كاملاً مع قواعد ومبادئ وتدريبات الحساب الذهني التي تدرّب الدماغ البشري على استقبال البيانات ومعالجتها وإعطاء النتيجة بشكل آني، وتُيسر لهم القيام بفك رموز الأرقام واستعادتها، الأمر الذي جعل هؤلاء التلامذة أسرع من غيرهم في إجراء العمليات الحسابية ذهنياً، خاصةً وأن البرنامج يدعم مبدأ الإتقان فلا يُمكن للتلميذ الانتقال إلى المرحلة التالية ما لم يتقن المرحلة الأولى، هذا يجعل التلميذ يُنهي البرنامج وهو على درجة كبيرة من إدراك وإتقان أسس الحساب الذهني وأداء العمليات الحسابية الذهنية بسرعة جيدة، مما يؤكد دور البرنامج المطبق ونظام يوسيماس في تعزيز سرعة معالجة المعلومات لدى التلامذة الخاضعين له ، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من (We .et al,2009) و(Hu .et al,2011) و (الخليفة وزملائه،2012) و (البنا ، 2012) التي خلصت جميعها إلى دور نظام يوسيماس في تنمية سرعة أداء العمليات الحسابية الذهنية.

2-5-لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي تُعزى لمتغير مستوى التحصيل في مادة الرياضيات (جيد، وسط، ضعيف).

الجدول (14): تحليل التباين الأحادي لمتغير مستوى تحصيل أفراد المجموعة التجريبية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	القرار
بين المجموعات	124.854	2	62.427	4.636	0.016	دال
داخل المجموعات	498.246	37	13.466			
الكلي	623.100	39				

نلاحظ من الجدول (14) أن مستوى الدلالة 0.016 وهو أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي 0.05 وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة التي تقول بأنه: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي تُعزى لمتغير مستوى التحصيل في مادة الرياضيات (جيد ، وسط ، ضعيف)، ولتعرف دلالة الفروق تم استخدام اختبار شيفيه للمقارنات البعدية كما في الجدول (15):

الجدول (15) : دلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي باستخدام اختبار شيفيه

مستوى التحصيل (I)	المتوسط الحسابي	مستوى التحصيل (J)	الفروق بين المتوسطات	الانحراف المعياري	مستوى الدلالة	مجال الثقة 95%	
جيد	61.58	وسط	1.806	1.434	0.460	−1.85	5.46
		ضعيف	4.726*	1.576	0.018	0.71	8.75
وسط	59.78	جيد	− 1.806	1.434	0.460	−5.46	1.85
		ضعيف	2.291	1.849	0.299	−1.80	7.64
ضعيف	56.86	جيد	−4.726 *	1.576	0.018	−8.75	−0.71
		وسط	−2.921	1.849	0.299	−7.64	1.80

* دال عند مستوى دلالة 0.05

نلاحظ من الجدول (15) أن الفروق كانت بين التلامذة الجيدين والضعفاء، وبمقارنة المتوسطات تكون الفروق لصالح التلامذة الجيدين الذين استفادوا من البرنامج بشكل أكبر ، واستطاعوا إنجاز العمليات المطلوبة منهم بشكل أفضل من زملائهم، ذلك أن إعداد التلامذة المسبق خلال السنوات السابقة أثّر على نتائجهم في الاختبار، وتعلل الباحثة ذلك بأنه لو تم تطبيق البرنامج على التلامذة ابتداءً من الصف الأول فلن يكون هناك فروق تذكر تعود لاختلاف مستويات تحصيل التلامذة ، لكن التطبيق هنا جاء في الصف الرابع وبالتالي فقد أثّر المستوى السابق على أداء التلامذة.

6-2 -لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي تُعزى لمتغير مستوى التحصيل في مادة الرياضيات (جيد ، وسط ، ضعيف).

الجدول(16) : تحليل التباين الأحادي لمتوسطات زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	القرار
بين المجموعات	224.692	2	112.346	246.095	0.000	دال
داخل المجموعات	16.891	37	0.457			
الكلي	241.583	39				

من الجدول (16) نجد أن مستوى الدلالة 0.000 وهو أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي 0.05 وبالتالي نرفض الفرضية الصفرية ونقبل الفرضية البديلة التي تقول بأنه : توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي تُعزى لمتغير مستوى التحصيل في مادة الرياضيات (جيد ، وسط ، ضعيف)، ولتعرف دلالة الفروق تم استخدام اختبار شيفيه للمقارنات البعدية كما في الجدول (17):

الجدول (17) : دلالة الفروق بين متوسطات زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي باستخدام اختبار شيفيه

مستوى التحصيل (I)	المتوسط الحسابي للزمن	مستوى التحصيل (J)	الفروق بين المتوسطات	الانحراف المعياري	مستوى الدلالة	مجال الثقة 95%	
جيد	6.43	وسط	-2.29*	0.264	0.000	-2.97	-1.62
		ضعيف	-6.36*	0.290	0.000	-7.10	-5.62
وسط	8.73	جيد	2.29*	0.264	0.000	1.62	2.97
		ضعيف	-4.06*	0.340	0.000	-4.93	-3.19
ضعيف	12.80	جيد	6.36*	0.290	0.000	5.62	7.10
		وسط	4.06*	0.340	0.000	3.19	4.93

* دال عند مستوى دلالة 0.05

نلاحظ من الجدول (17) أن الفروق لصالح التلامذة الجيدين (ذي المتوسط الأقل) فقد استغرقوا وقتاً أقل من زملائهم في إتمام الاختبار، ويعود ذلك -حسب الباحثة- إلى اهتمام التلميذ الجيد بمادة

الرياضيات، وتدربه بشكل كبير طيلة السنوات الماضية على أداء العمليات الحسابية، الأمر الذي جعله يحظى بترتيب "جيد" من قِبَل معلمه، وبالمقابل فإن التدريب المكثف يعطي سرعة في الإنجاز وحل المسائل، وإنهاء الاختبار بوقتٍ أقصر، وهذا ما ميّز التلامذة الجيدين في الاختبار البعدي وانعكس في نتائجهم ضمن نظام يوسيماس أيضاً.

2-7- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي ودرجاتهم في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي المؤجل.

الجدول (18): قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبارين البعدي و البعدي المؤجل

	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار
الاختبار البعدي	60.35	3.997	-0.359	0.721	غير دال
الاختبار البعدي المؤجل	60.05	3.464			

إن قيمة ت = 0.359- ومستوى دلالتها 0.721 وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي 0.05 وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية التي تقول بأنه : لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي ودرجاتهم في الاختبار البعدي المؤجل، وتفسر الباحثة ذلك بحجم الأثر الذي تركه البرنامج في عقول التلامذة بحيث كان أداؤهم عالياً حتى بعد الانتهاء من البرنامج، وبنتائج قريبة من نتائجهم في الاختبار البعدي، ذاك يؤكد فاعلية البرنامج في تنمية قدرة التلميذ على أداء العمليات الحسابية ذهنياً بطرائق يألفها الدماغ و تندمج في بنيته لتصبح جزءاً من كيفية معالجة المعلومات والمعطيات الرياضية الخاصة به، وليصبح قادراً على إنجاز العمليات الحسابية ذهنياً حتى لو بعد حين من إنهاء البرنامج.

2-8- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي وزمن إجاباتهم في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي المؤجل.

الجدول (19): قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لزمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبارين البعدي و البعدي المؤجل

	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة	القرار
الاختبار البعدي	8.07	2.488	-0.208	0.835	غير دال
الاختبار البعدي المؤجل	7.95	2.953			

إن قيمة ت = 0.208- ومستوى دلالتها 0.835 وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي 0.05 وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية التي تقول بأنه : لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي وزمن إجاباتهم في الاختبار البعدي المؤجل، حيث كانت سرعة أدائهم في الاختبار البعدي تماثل تقريباً سرعة أدائهم في الاختبار البعدي المؤجل، ولم تؤثر فترة ما بين الاختبارين على سرعة الأداء لدى التلامذة، وذلك يتماشى مع مبادئ يوسيماس في تنمية دماغ الطفل و زيادة أبعاده بحيث لا يعود إلى أبعاده السابقة بعد تعلم قواعد الحساب الذهني إلا في حال عدم استخدام تلك القواعد لفترة طويلة من الزمن، أما الفترة الفاصلة بين تطبيق الاختبارين لم يكن لها تأثير على زمن إنجاز التلامذة للاختبار ، فأثر التعلم يبقى لفترات طويلة دون أن تنخفض جودة وسرعة أداء التلميذ.

2-9-لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء التلامذة أفراد المجموعة التجريبية نحو البرنامج المصمم تُعزى لمتغير مستوى التحصيل (جيد، وسط، ضعيف).

الجدول (20) : تحليل التباين الأحادي لآراء التلامذة وفق متغير مستوى التحصيل

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	القرار
بين المجموعات	0.721	2	0.361	0.381	0.686	غير دال
داخل المجموعات	35.054	37	0.947			
الكلي	35.775	39				

من الجدول (20) يكون مستوى الدلالة هو 0.686 وهو أكبر من مستوى الدلالة الافتراضي 0.05 وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية فلا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء التلامذة أفراد

المجموعة التجريبية نحو البرنامج المصمم تُعزى لمتغير مستوى التحصيل (جيد ، وسط ، ضعيف)، فقد حظي البرنامج بقبول جميع التلامذة على اختلاف مستوياتهم، وكان ملائماً للضعفاء منهم وللجيدين، وذلك لما يتسم به من مراعاة للفروق الفردية، وقدرة التلميذ على السير في خطوات البرنامج وقواعده وفق سرعته الذاتية، الأمر الذي يجده التلاميذ الضعفاء منقذاً لهم مقارنةً بأسلوب التعليم التقليدي الذي يضع التلميذ الجيد والتلميذ الضعيف في خانة واحدة ويعاملهم معاملة واحدة دون الأخذ بعين الاعتبار الحاجات الخاصة للتلميذ الضعيف، ذاك هو الأمر الذي ركزت عليه الباحثة عند تصميم البرنامج فقد سعت لجعله فردياً قدر الإمكان، وعملت على توفير نسخة منه لكل تلميذ، بحيث يصبح بإمكانه الاطلاع عليه في المنزل والسير بخطواته وفق مستواه، الأمر الذي انعكس في الختام على آرائهم فنال البرنامج رضا واستمتاع الجميع.

3- تقدير آراء التلامذة حول البرنامج المطبق:

قامت الباحثة بتقدير آراء التلامذة أفراد المجموعة التجريبية حول البرنامج المطبق وفق الجدول (21):

جدول(21) : تقدير آراء تلامذة الصف الرابع الأساسي حول البرنامج الحاسوبي المطبق

الرقم	العبارة	التقدير	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الرتبة
1	يمنح البرنامجُ التلميذَ متعةً ومرحاً.	إيجابي	2.90	0.379	2
2	يسهّل البرنامج التعاملَ مع الأرقام.	إيجابي	3.00	0.000	1
3	ينمّي البرنامج مهارة الحساب الذهني.	إيجابي	3.00	0.000	1
4	البرنامج جذاب ويشدّ الانتباه.	إيجابي	3.00	0.000	1
5	تُعرض المعلومات في البرنامج بشكل بسيط.	إيجابي	2.88	0.404	3
6	يسبب البرنامج بعض الملل.	إيجابي	3.00	0.000	1
7	لا دور للبرنامج في تنمية الحساب الذهني.	إيجابي	3.00	0.000	1
8	استخدام العداد Abacus الإلكتروني تجربةٌ مفيدة.	إيجابي	3.00	0.000	1
9	هناك صعوبة في استخدام العداد الإلكتروني.	إيجابي	2.80	0.564	5

10	يمحو البرنامج الخوفَ من مادة الرياضيات.	إيجابي	3.00	0.000	1
11	يجمع البرنامج بين التعلم والمرح.	إيجابي	3.00	0.000	1
12	العمليات الحسابية بالطرائق المعتادة أفضل من استخدام العداد.	إيجابي	2.85	0.483	4
13	يفيد العداد الإلكتروني المنزلي في تركيز ما تعلمته في البرنامج.	إيجابي	3.00	0.000	1
14	يزيد البرنامج من سرعة تفكير التلامذة.	إيجابي	3.00	0.000	1
15	يسهّل البرنامج عملية الضرب.	إيجابي	3.00	0.000	1
16	يسهّل البرنامج عملية القسمة.	إيجابي	3.00	0.000	1
17	يسهم البرنامج في جعل مادة الرياضيات مادةً ممتعة.	إيجابي	3.00	0.000	1
18	البرنامج الحاسوبي مضيعة للوقت.	إيجابي	3.00	0.000	1
19	من المفيد استخدام العداد الإلكتروني في تنمية الحساب الذهني في الصفوف الأخرى أيضاً.	إيجابي	3.00	0.000	1
20	من المفيد تعميم تجربة استخدام العداد الإلكتروني في المدارس الأخرى.	إيجابي	3.00	0.000	1
	الاستبانة بشكل عام	إيجابي	59.43	1.83	

نلاحظ من الجدول (21) أن آراء التلامذة أفراد المجموعة التجريبية حول البرنامج الحاسوبي جاءت إيجابية بشكل عام، وبلغ المتوسط الحسابي لدرجات آرائهم 59.43 وهو أكبر من المتوسط الفرضي للاستبانة الذي يساوي 40، وهذا يدل على ميل التلامذة نحو البرنامج واستخدامه في الحساب الذهني، فوجدوا فيه وسيلة ممتعةً وجذابة ومناسبة لهم على اختلاف مستوياتهم.

وبالنسبة لبنود الاستبانة، حصلت جميع البنود على الرتبة الأولى باستثناء البنود ذات الأرقام (1، 5، 9، 12) ، الأمر الذي يدل على تكون آراء إيجابية لدى التلامذة أفراد المجموعة التجريبية بعد خضوعهم للبرنامج ، تظهر هنا فاعلية البرنامج في تحقيق الهدف منه، وقدرته على تبسيط مفهومي الضرب والقسمة

للتلامذة ، وتنمية عقولهم وسرعة تفكيرهم لإجراء العمليات الحسابية ذهنياً، كما أن جميع التلامذة أيّدوا تعميم تطبيق هذه التجربة على مدارس أخرى لتحقيق استفادة أكبر منها.

وبالنسبة للبنود ذات الأرقام (1، 5 ،9، 12) فقد كانت متوسطات الإجابات عنها مرتفعةً أيضاً مما بيّن استمتاع التلامذة بالبرنامج الذي يوفر الوقت والجهد في تعلمهم طرائق الحساب الذهني، وتنمية نصفي الدماغ بشكل جذاب ومحبب للتلاميذ.

4- عرض النتائج وتفسيرها:

يمكن تلخيص النتائج السابقة بالآتي:

4-1- فاعلية البرنامج الحاسوبي المصمم وفق Swish Max في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً باستخدام العدّاد أباكوس لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي، حيث بلغ حجم الأثر r= 0.95 وظهر ذلك في نتائج تلامذة المجموعة التجريبية فقد تحسن أداؤهم بشكل ملحوظ و زادت سرعتهم في إيجاد نواتج العمليات الحسابية الذهنية بعد خضوعهم للبرنامج ، وتعزو الباحثة ذلك لمزايا البرنامج ومراعاته الفروق الفردية ، وتقديمه المعلومات والقواعد بشكل بسيط و متسلسل يسهل على التلميذ فهمه، كما أن المناهج الورقية المكملة للبرنامج كان لها الأثر الأكبر في تحسن أداء التلامذة وإنجازهم العمليات الحسابية بشكل صحيح وسريع، و تتماشى هذه النتيجة من نتائج دراسة كل من (Dino, 2005) و(Wu et al,2009) و(محمد، 2010) و (دعبول ،2011) التي خلصت جميعها إلى فاعلية البرامج المطبقة في تنمية الحساب الذهني وفي تعزيز سرعة معالجة المعلومات والتي تعتمد جميعها على نظام يوسيماس.

4-2- تفوّقُ تلامذة المجموعة التجريبية على تلامذة المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي، كما استغرقوا وقتاً أقل في إتمام الاختبار، ويعود ذلك إلى دور البرنامج في تنمية أدمغة التلامذة و تحفيزها للتعامل مع المعطيات الرقمية بشكل سريع و تقديم النتيجة ذهنياً دون اللجوء إلى الورقة والقلم، في حين تركَّزَ اهتمام تلامذة المجموعة الضابطة على اكتساب المهارات المتضمَّنة في الكتاب المدرسي، والتي لا تعدّ مهارة الحساب الذهني واحدةً منها.

4-3- تفوّقُ التلامذة الجيدين في المجموعة التجريبية على نظرائهم الضعفاء في الاختبار البعدي كما كانوا أسرع منهم في أداء الاختبار، يعود ذلك حسب الباحثة إلى تأسيس التلميذ في السنوات السابقة والذي أثر على نتائجه في البحث الحالي، ويمكن تلافي هذه الثغرة من خلال تطبيق البرنامج منذ التحاق التلامذة

بالمدرسة أي منذ الصف الأول، لينشؤوا في مستوىً واحد برفقة برنامج يراعي فروقهم ويسير معهم وفق سرعتهم وقدراتهم الذاتية.

4-4- أثرُ التعلم الذي تركه البرنامج بدا واضحاً من خلال نتائج التلامذة في الاختبار البعدي المؤجل، حيث أنجز التلامذة الاختبار بكفاءة عالية وبسرعة تقارب سرعتهم في الاختبار البعدي، الأمر الذي يدل على أن البرنامج قد مكّن التلامذة من أداء العمليات الحسابية ذهنياً حتى أصبحوا مشبعين به وقادرين على الحساب الذهني في أي وقت وفي أي مكان.

4-5- كانت آراء جميع التلامذة حول البرنامج إيجابية، ولم يكن لاختلاف مستوياتهم الدراسية أثر في آرائهم، بل وجد جميع التلامذة البرنامج فعالاً ومفيداً في إجراء العمليات الحسابية ذهنياً، الأمر الذي تعزوه الباحثة إلى خصائص البرنامج واحتوائه عناصر جذابة شدت انتباه التلامذة وجذبتهم نحو الحساب الذهني بشكل كبير.

5- مقترحات البحث:

توصل البحث إلى المقترحات الآتية:

5-1- نشر مفهوم نظام يوسيماس عبر الإعلام والندوات وشبكات التواصل الاجتماعي ليصبح معروفاً لدى الشريحة الأكبر من المواطنين لتشجيعهم على تقبله ودفع أطفالهم لتعلمه.

5-2- تعميم تجربة استخدام نظام يوسيماس في تنمية الحساب الذهني لدى التلامذة في مدارس القطر حتى لا تبقى حكراً على المعاهد الخاصة، خاصةً بعد بيان فاعليتها في تنمية الدماغ البشري بنصفيه، وتنمية قدرة التلامذة على أداء العمليات الحسابية ذهنياً.

5-3- توفير عدد كاف من الحواسيب في مدارس الحلقة الأولى من التعليم الأساسي ليصبح بالإمكان استخدام البرنامج المصمم في تنمية الحساب الذهني لدى التلامذة.

5-4- تعيين أخصائيين في تكنولوجيا التعليم في كل مدرسة لمساعدة المعلمين على التعامل مع المستحدثات التكنولوجية وتشجيعهم على استخدام البرامج الحاسوبية التعليمية.

5-5- إقامة دورات تدريبية لتدريب المعلمين على استخدام نظام يوسيماس ليتمكنوا بدورهم من تطبيقه في مدارسهم.

ملخص البحث باللغة العربية

مقدمـة البحث :

أُطلـق اسـم "عصـر الفيمتوثانيـة" علـى عصـرنا المتنـاهي الدقـة فـي تحديـد السـرعة، حيـث أصـبحت الاكتشافات الحديثة تتالى في كل جزء من الثانية ، وشمل التطور كل ميادين الحياة بما فيها ميدان التعليم وفـي مختلـف المـواد التعليميـة وخاصـةً مـادة الرياضـيات، نظـراً لأهميتهـا واسـتخداماتها العديـدة، لقد أخـذ الأوروبيـون ذلـك بعـين الاعتبـار، فـاهتموا بالحسـاب الـذهني واسـتعانوا فـي تـدريس الحسـاب الـذهني فـي مدارسهم بأداةٍ وظّفوها كلعبة تعليمية ، هي العدّاد أباكوس، وأُطلق علـى هذا النظـام اسم "المفهوم الشـامل لنظم الحساب الذهني(UCMAS) "Universal Concept of Mental Arithmetic System " ، أو (العبق) حيث يبدأ الأسلوب التعليمي فيه بتعريف التلامذة على العداد، وبالتدريب المتكرر على العمليات الحسابية باستخدام العداد سيصبح شكل ونظام تكوين العداد مطبوعاً في دماغ التلميذ وهكذا يتم تدريب الجانب الأيسر من الدماغ ، وبعد فترة تُسحب الأداة(العداد) ويستطيع التلميذ إجراء العمليات الحسابية في ذهنـه بدقـة وبسـرعة متناهيـة ، وذلـك طبقـاً للصـورة والشـكل الـذي كونـه الطفـل فـي الـدماغ وبالتـالي يـتم استخدام وتدريب الجانب الأيمن من الدماغ .

ولما كان الحاسوب ببرامجه واستخداماته المتعددة قد دخل إلى العملية التعليمية مساعداً و معيناً للمعلم، فمن الممكن الاستفادة منه في القضاء على صورة "وحش" الرياضيات المرعب الموجود في مخيلة الكثير من التلامذة ، و بالدمج بين برنـامج حاسوبي بألوانٍ و أصـواتٍ لطيفـة قريبـة من عقل التلميذ و وجدانـه، وبـين عـدّادٍ يسـتخدم فيـه التلميـذ الخـرزات الملونـة لربمـا نكـون قـد اقتربنـا مـن حـلّ معضـلة جمـود مـادة الرياضيات التي استمرت لأعوامٍ وأعوام .

1- مشكلة البحث :

إن التطور الحاصل في مجال التقنية والمعلومات يفرض علينا كتربويين مسؤولية مجاراة هذا التطور، حتى لا ننأى بقطاع التعليم بعيداً عن "الثورة الرقمية الهائلة"، وقد ارتفعت مؤخراً الأصوات المنادية بالتغيير الجذري في المؤسسات التعليمية بما يتوافق مع روح العصر ومتطلباته ، لذا أسرعت الدول المتقدمة والنامية على حدٍّ سواء لدمج التقنيات في أنظمتها التعليمية ، وأصبح من الضروري التحلي بالإبداع، فمصير الأمم رهنٌ بإبداع أبنائها والجرأةِ على مواكبة كل جديد ، لذلك كان من الجدير تسليط الضوء على مهارة الحساب الذهني ومحاولة إدخالها إلى المناهج بشكل رئيسي ، وانطلاقاً من تخصص الباحثة في تقنيات التعليم وبحكم عملها كمعلمة صف فقد سعت في البحث الحالي لاستخدام نظام UCMAS في تنمية المهارات الحسابية لدى التلامذة، هذا النظام الذي يضفي متعةً وتشويقاً وجاذبية إلى الرياضيات، من هنا تتلخص مشكلة البحث بالتساؤل الرئيسي التالي:

ما فاعلية برنامج حاسوبي مصمم وفق Swish Max في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً باستخدام العدّاد أباكوس Abacus لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي ؟

2- أهمية البحث :

- يستمدَّ البحثُ الحالي أهميتَه النظرية مما يأتي :

2-1- كونه من الأبحاث القليلة التي اهتمت بنظام UCMAS في الجمهورية العربية السورية .

2-2- تسليط الضوء على موضوع استخدام عداد Abacus إلكتروني في تدريب التلامذة على الحساب الذهني، في ظل غياب الأبحاث التي تتناول هذا الموضوع .

2-3- أهمية المادة العلمية المختارة "الرياضيات" و ضرورة تبسيطها ليسهل على التلامذة استيعابها ، خاصة وأنها تعدّ مادة مجردة بالنسبة لغالبية التلامذة.

- ويستمدُّ البحثُ أهميتَه التطبيقية مما يأتي:

2-4- كونه محاولة لإدخال نظام UCMAS إلى مدارسنا أسوةً بالمدارس الأوروبية، وهي محاولة جديدة من نوعها على مستوى القطر.

2-5- مساهمته في تحفيز معلمي مرحلة التعليم الأساسي على استخدام العداد أباكوس في تعليم العمليات الأساسية في الرياضيات ، وذلك حسب النتائج المرجوّة من البحث.

2-6- تماشيه مع ما تسعى إليه وزارة التربية في الجمهورية العربية السورية والمؤتمرات التربوية في مجال دمج التكنولوجيا بالتعليم من خلال تناوله برنامج حاسوبي يتضمن عداد أباكوس إلكتروني وتوظيف هذا البرنامج في العملية التعليمية.

3-أهداف البحث : يهدف البحث الحالي إلى :

قياس فاعلية برنامج حاسوبي مصمم وفق Swish Max حول مبادئ نظام UCMASفي تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً لتلامذة الصف الرابع الأساسي، ومعرفة آراء التلامذة حول البرنامج المصمم.

4-أدوات البحث :

4-1- برنامج حاسوبي يتضمن مبادئ نظام UCMAS مرفقةً بعداد أباكوس إلكتروني ، وهذا البرنامج مصمم من قبل الباحثة وفق Swish Max .

4-2- منهاج ورقي يشتمل على العمليات الحسابية الأربع بترتيب محدد وفق خطوات تعليم البرنامج.

4-3- اختبار تحصيلي شفوي قبلي / بعدي / مؤجل لتحديد تحصيل التلامذة أفراد العينة في عمليات الضرب والقسمة الذهنية.

4-4- استبانة للكشف عن آراء التلامذة حول البرنامج الحاسوبي المطبّق .

5- متغيرات البحث:

<u>بالنسبة للاختبار التحصيلي</u> : المتغيرات التصنيفية هي :

- متغير الطريقة : و يضم فئتين (استخدام البرنامج الحاسوبي ، الطريقة المعتادة).
- متغير مستوى التحصيل في مادة الرياضيات : ويضم ثلاث فئات (جيد ، وسط ، ضعيف).

المتغيرات التابعة هي :

- درجة تحصيل تلامذة الصف الرابع "أفراد العينة" في الاختبار البعدي/ المؤجل.

<u>بالنسبة لاستبانة آراء التلامذة</u> : المتغير التصنيفي هو:

- متغير مستوى التحصيل في مادة الرياضيات : ويضم ثلاث فئات (جيد ، وسط ، ضعيف).
- والمتغير التابع : آراء التلامذة أفراد العينة حول البرنامج الحاسوبي المصمم.

6- فرضيات البحث:

تمّ التحقق من صحة فرضيات البحث عند مستوى الدلالة (0.05) وهي:

6-1- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي القبلي ودرجاتهم في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي.

6-2- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي القبلي وزمن إجاباتهم في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي.

6-3- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة الضابطة ودرجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي تُعزى لمتغير الطريقة.

6-4- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة الضابطة وزمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي تُعزى لمتغير الطريقة.

6-5- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي تُعزى لمتغير مستوى التحصيل في مادة الرياضيات (جيد، وسط ، ضعيف).

6-6- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي تُعزى لمتغير مستوى التحصيل في مادة الرياضيات (جيد، وسط ، ضعيف) .

6-7- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي ودرجاتهم في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي المؤجل.

6-8- لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي زمن إجابات أفراد المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي وزمن إجاباتهم في الاختبار التحصيلي الشفوي البعدي المؤجل.

6-9- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات آراء التلامذة أفراد المجموعة التجريبية حول البرنامج المصمم تُعزى لمتغير مستوى التحصيل (جيد ، وسط ، ضعيف).

7- مجتمع البحث وعينته:

تألف مجتمع البحث الحالي من جميع تلامذة الصف الرابع الأساسي في محافظة اللاذقية والبالغ عددهم 24060 تلميذاً وتلميذة وفق الإحصاءات الصادرة عن مديرية التربية في محافظة اللاذقية للعام 2017/2016 .

وتألفت عينة البحث النهائية من (80) تلميذاً وتلميذة من تلامذة الصف الرابع الأساسي من عدة مدارس للتعليم الأساسي (حلقة أولى) في محافظة اللاذقية ، تمّ تقسيمهم إلى (40) تلميذاً وتلميذة تمّ اختيارهم عشوائياً كمجموعة ضابطة ، و(40) تلميذاً وتلميذة تمَّ اختيارهم قصدياً كمجموعة تجريبية.

8- حدود البحث:

- الحدود الزمانية : تمّ تطبيق البحث خلال العام الدراسي 2017/2016 .
- الحدود المكانية : عدد من مدارس التعليم الأساسي (حلقة أولى) في محافظة اللاذقية وهي مدرسة الشهيد أحمد صقر في قرية عين الشرقية ومدرسة الشهيد توفيق عباس في قرية بيت ياشوط التابعتين لمدينة جبلة .
- الحدود البشرية : (80) تلميذاً وتلميذة من تلامذة الصف الرابع الأساسي في مدارس محافظة اللاذقية الرسمية.
- الحدود العلمية:

أ- عدد من عمليات الضرب والقسمة بما يناسب مستوى تلامذة الصف الرابع.

ب- أدوات البحث .

9- منهج البحث:

اعتمد البحث المنهج التجريبي بهدف تعرُّف فاعلية البرنامج الحاسوبي المطبق في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي ، والمنهج الوصفي من خلال مسح آراء التلامذة أفراد العينة.

10- إجراءات البحث :

10-1- الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بموضوع البحث ، للاستفادة منها في السير بخطوات البحث الحالي.

10-2- تحليل المادة العلمية لكتاب الرياضيات للصف الرابع الأساسي وتعرف طرائق تدريس عمليات الضرب والقسمة فيه ، ونصيب الحساب الذهني من المنهاج.

10-3- القيام بزيارة ميدانية لمعاهد خاصة تقوم بتدريب التلامذة على استخدام العداد Abacus لتنمية المهارات الحسابية عندهم ، و ذلك لتستفيد الباحثة من المبادئ والأساليب المستخدمة في التدريب، ولتقوم بتطبيقها أثناء تطبيق البرنامج .

10-4- تصميم برنامج حاسوبي باستخدام برنامج Swish Max لتدريب التلامذة على استخدام العداد أباكوس في إجراء العمليات الحسابية ذهنياً وفق ما يُعرف بنظام UCMAS ، حيث أن الباحثة كانت قد خضعت لدورة تدريبية لإتقان برنامج Swish Max قبل البدء بمرحلة الدكتوراه .

10-5- تصميم اختبار تحصيلي يتضمن عمليات ضرب وقسمة للصف الرابع الأساسي بما يتناسب مع خصائص التلامذة أفراد العينة من جهة ، ومع منهاج الصف الرابع من جهة أخرى.

10-6- إعداد استبانة آراء للكشف عن آراء التلامذة أفراد العينة حول البرنامج .

10-7- إعداد مناهج ورقية تتضمن عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة بشكل متدرج وفق قواعد نظام UCMAS ، بحيث يتم تدريب التلامذة على إجراء العمليات الموجودة في المناهج بالتزامن مع إعطاء دروس البرنامج الحاسوبي .

10-8- عرض أدوات البحث على السادة المحكمين والتحقق من صدق و ثبات أدوات البحث .

10-9- الحصول على موافقة الأستاذ المشرف وموافقة مديرية التربية في محافظة اللاذقية بشأن إجراء البحث في المدارس المختارة.

10-10- الاتفاق مع مديري المدارس المختارة ومع الكادر التدريسي على إجراءات تطبيق البحث وموعده بحيث يلائم الجميع دون أن يعيق سير العملية التعليمية في المدارس.

10-11- تطبيق اختبار شفوي قبلي ومباشر لكل تلميذ على حدة لتعرّف قدرة التلامذة "أفراد العينة" على إجراء العمليات الحسابية الذهنية في مجالي الضرب والقسمة .

10-12- تطبيق البرنامج الحاسوبي المصمم لتنمية مهارة الحساب الذهني وفق نظام UCMAS والاستعانة بالمناهج الورقية في نهاية كل جلسة لتكليف التلامذة بواجب منزلي منها، وذلك في مدرسة الشهيد أحمد صقر في قرية عين الشرقية ، وفي الفترة ذاتها تم تدريس تلامذة المجموعة الضابطة عمليات الضرب والقسمة وفق الطرائق المعتادة في مدرسة الشهيد توفيق عباس في قرية بيت ياشوط.

10-13- تطبيق استبانة آراء التلامذة للكشف عن آرائهم حول البرنامج الحاسوبي المصمم.

10-14- بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج تمَّ إجراء اختبار شفوي بعدي لقياس قدرة التلامذة "أفراد العينة" على إجراء عمليات الضرب والقسمة ذهنياً .

10-15- تطبيق اختبار تحصيلي شفوي مؤجل لقياس مدى احتفاظ التلامذة بالمعلومات المكتسبة، وذلك بعد مرور أسبوعين على تطبيق الاختبار البعدي المباشر .

10-16- جمع البيانات التي تمّ الحصول عليها من تطبيق أدوات البحث، و معالجتها إحصائياً باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية لتحليل البحوث التربوية والاجتماعية SPSS.

10-17- التوصل إلى نتائج البحث ومناقشتها و الخروج بمقترحات في ضوء النتائج.

11- نتائج البحث:

بعد معالجة البيانات إحصائياً ، والتحقق من فرضيات البحث ، توصلت الباحثة إلى ما يلي :

11-1- فاعلية البرنامج الحاسوبي المصمم وفق Swish Max في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً باستخدام العدّادأباكوس لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي، حيث بلغ حجم الأثر r= 0.95 وظهر ذلك في نتائج تلامذة المجموعة التجريبية فقد تحسن أداؤهم بشكل ملحوظ و زادت سرعتهم في إيجاد نواتج العمليات الحسابية الذهنية بعد خضوعهم للبرنامج ، وتعزو الباحثة ذلك لمزايا البرنامج ومراعاته الفروق الفردية ، وتقديمه المعلومات والقواعد بشكل بسيط و متسلسل يسهل على التلميذ فهمه، كما أن المناهج الورقية المكملة للبرنامج كان لها الأثر الأكبر في تحسن أداء التلامذة وإنجازهم العمليات الحسابية بشكل صحيح وسريع.

11-2- تفوّقُ تلامذة المجموعة التجريبية على تلامذة المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي ، كما استغرقوا وقتاً أقل في إتمام الاختبار ، ويعود ذلك إلى دور البرنامج في تنمية أدمغة التلامذة و تحفيزها للتعامل مع المعطيات الرقمية بشكل سريع و تقديم النتيجة ذهنياً دون اللجوء إلى الورقة والقلم ، في حين تركَّزَ اهتمام تلامذة المجموعة الضابطة على اكتساب المهارات المتضمَّنة في الكتاب المدرسي ، والتي لا تعدّ مهارة الحساب الذهني واحدةً منها.

11-3- تفوّقُ التلامذة الجيدين في المجموعة التجريبية على نظرائهم الضعفاء في الاختبار البعدي كما كانوا أسرع منهم في أداء الاختبار، يعود ذلك حسب الباحثة إلى تأسيس التلميذ في السنوات السابقة والذي أثر على نتائجه في البحث الحالي، ويمكن تلافي هذه الثغرة من خلال تطبيق البرنامج منذ التحاق التلامذة بالمدرسة أي منذ الصف الأول، لينشؤوا في مستوىً واحد برفقة برنامج يراعي فروقهم و يسير معهم وفق سرعتهم وقدراتهم الذاتية.

11-4- أثرُ التعلم الذي تركه البرنامج بدا واضحاً من خلال نتائج التلامذة في الاختبار البعدي المؤجل، حيث أنجز التلامذة الاختبار بكفاءة عالية وبسرعة تقارب سرعتهم في الاختبار البعدي، الأمر الذي يدل

على أن البرنامج قد مكّن التلامذة من أداء العمليات الحسابية ذهنياً حتى أصبحوا مشبعين به وقادرين على الحساب الذهني في أي وقت وفي أي مكان.

11-5- كانت آراء جميع التلامذة حول البرنامج إيجابية، ولم يكن لاختلاف مستوياتهم الدراسية أثر في آرائهم، بل وجد جميع التلامذة البرنامج فعالاً ومفيداً في إجراء العمليات الحسابية ذهنياً، الأمر الذي تعزوه الباحثة إلى خصائص البرنامج و احتوائه عناصر جذابة شدت انتباه التلامذة وجذبتهم نحو الحساب الذهني بشكل كبير.

مراجع البحث

المراجع العربية :

- أبو ريالة، منير .(1999). *العلاقة بين الحس العددي والأداء الحسابي في مادة الرياضيات لطلبة الصف التاسع الأساسي في مدارس منطقة بيت لحم*. رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة بيرزيت، رام الله.
- أبو زينة ، فريد وَ عبابنة ، عبدالله .(2007). *مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى*. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
- أبو فخر، هبة .(2018). *اتجاهات المتعلمين نحو البرنامج العالمي للحساب الذهني (UCMAS) وعلاقتها بدرجاتهم التحصيلية في اختبار الحساب الذهني*، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة دمشق، دمشق.
- أبو المعال، عبد الفتاح. (2005). *أدب الأطفال*. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- أبو المكارم، جاد الله .(1998). *التحصيل الدراسي في الرياضيات مكوناته العاملية المعرفية واللامعرفية*. ط1، الإسكندرية: الملتقى المصري للإبداع والتنمية .
- بارون، آن وَ إيفيرس، كارين .(2009). *استخدام الوسائط المتعددة في التعليم* .ط1،(ترجمة عبد الوهاب قصير). حلب : دار شعاع.
- الباز، عادل إبراهيم وَ الرياشي، حمزة عبد الحكم .(2000). برنامج مقترح في التقدير التقريبي والحساب الذهني لنواتج العمليات الحسابية وتأثيره على تنمية الحس العددي والتفكير الرياضي. **مجلة تربويات الرياضيات** ، بنها، المجلد (38) يوليو. 209-261 .
- بترجي، عادل .(2009). أثر التدريب على الذكاء السيال لتطوير الموهبة . **مجلة شبكة العلوم النفسية العربية**، جدة ، العدد (22) . 196-207 .
- بدوي، رمضان مسعد .(2007). *تدريس الرياضيات الفعال من رياض الأطفال حتى الصف السادس الابتدائي*. دليل للمعلمين والآباء ومخططي المناهج. ط 1، عمان: دار الفكر.

- بسومي، فتنة .(2007). *قدرات الأطفال الفلسطينيين للصفوف السادس والثامن والعاشر في تقدير نواتج العمليات الحسابية وإجراء الحساب الذهني*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، رام الله.
- البلوشي، ريمة .(2003) . *الحساب الذهني لدى تلميذات الصف الخامس الأساسي وعلاقته بالمهارات الحسابية الأساسية* ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة السلطان قابوس، مسقط.
- البنا ، جبر. (2012). أثر استخدام برنامج الخوارزمي الصغير في تنمية سرعة الأداء في العمليات الحسابية وتقوية الذاكرة التصويرية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن . **مجلة الابتسامة**، الأردن من www.ibtesamh.com
- جابر، عبد الحميد .(2003) . *الذكاءات المتعددة والفهم :تنمية وتعميق* .القاهرة :دار الفكر العربي.
- حاتم ، عبير وَ إبراهيم، ختام .2016. فاعلية برنامج الحساب الذهني (يوسيماس) في تنمية التفكير البصري لدى تلاميذ الصف الرابع الأساسي . **مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية**، 38(1)، 305-320 .
- الحطاب، الجيلاني.(بلا تاريخ). *التغذية الراجعة في التربية* . تاريخ الاسترجاع 24 /6/2017 www.abegs.org
- حمزة، عالية الطيب.(2008). *أثر برنامج العبق(اليوسيماس) في تنمية الذكاء وزيادة السرعة لدى تلاميذ مرحلة الأساس بولاية الخرطوم* . رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الخرطوم ، الخرطوم.
- الخطيب، لطفي. (1998). *المرشد في تصميم البرمجيات التعليمية الكومبيوترية للمعلمين*. إربد: دار الكندي.
- الخليفة ، عمر هارون ؛ خليفة، جواهر عبد الرحمن ؛ عشرية، إخلاص حسن. (2008). *برنامج العبق (اليوسيماس) وتخصيب الخيال والإبداع لدى الأطفال في الفلقة اليمنى من الدماغ* . رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب، جامعة النيلين، الخرطوم .
- الخليفة ، عمر هارون وَ يوسف ، صديق .(2009). تأثير برنامج العبق على تحسين معدل الأداء. **مجلة آداب النيلين** ، العدد (1) . 73-103 .

- الخليفة ، عمر هارون وَ إجلال ، علي موسى .(2011). فروق النوع في الذاكرة السماعية والبصرية بعد التدريب على برنامج العبق(اليوسيماس) الذكور أفضل في الذكاء والإناث في الذاكرة . **مجلة أفكار وآفاق**، العدد(2) ديسمبر ، 1-31 .
- الخليفة ، عمر هارون ؛ الشيخ، بدور الفاضل ؛ سلام ، إخلاص . (2012).التدريب على برنامج العبق (اليوسيماس) في تعزيز سرعة معالجة المعلومات لدى عينة من طلبة المدارس السودانية.**المجلة العربية لتطوير التفوق** ، 3 (5) ، 54-82 .
- درويش ، رمضان وَ رحمة، عزيزة .(2012). *الإحصاء الوصفي* . دمشق: جامعة دمشق.
- دعبول، رضوان.(2011). *فاعلية برنامج مقترح لتعليم عمليتي الجمع والطرح ذهنياً باستخدام تقنية الأباكوس* . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة دمشق، دمشق.
- دياب، سهيل. (2000). *تعليم مهارات التفكير وتعلمها في منهاج الرياضيات*. جامعة القدس.
- ديهان، ج. (2004). *ماكروميديا فلاش إم إكس ، دليل التدريب*. ط1 .(ترجمة مركز التعريب والترجمة). بيروت :الدار العربية للعلوم.
- رأفت ، مهند. (2014). *كيفية تنمية الذكاء* .تاريخ الاسترجاع 2016/2/20 من
- http://mawdoo3.com
- سالم، أحمد وَ مصطفى، أحمد .(2006). *فاعلية برنامج تعليمي مقترح في تنمية مهارات التقويم التربوي لدى طلاب شعبة اللغة الفرنسية بكلية التربية في ضوء المعايير القومية لجودة المعلم في مصر*. كلية التربية، جامعة الملك سعود ، الرياض.
- السعدي، رفاه عزيز وَ الطائي ، تغريد عبد الكاظم. (2011). الصعوبات التي تواجه تلامذة المرحلة الابتدائية في الحساب الذهني من وجهة نظر معلميهم. **مجلة الفتح** ، المجلد (47) تشرين الأول. 275-235 .
- السعيد، رضا مسعد .(2005). *الحس العددي*. كلية التربية، جامعة المنوفية، جمهورية مصر العربية.
- سلامة، عبد الحافظ. (2000). *الوسائل التعليمية والمنهج*. ط1.عمان: منشورات دار الفكر.
- السلطي، ناديا.(2004). *التعلم المستند إلى الدماغ*. عمان : دار المسيرة.

- سمارة، نواف وَ العديلي، عبد السلام.(2008). *مفاهيم التربية البيئية المتضمنة في كتب التربية الإسلامية لمرحلة التعليم الأساسي في مملكة البحرين*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان، مصر.
- الشائع ، عبد العزيز.(2002). *التغذية الراجعة* .الرياض: وزارة المعارف، الإدارة العامة للتعليم.
- شبيب، عبد الرحمن.(2005).*أساسيات flash max 2004* .ط1. حلب: دار شعاع للنشر والعلوم.
- الطائي، تغريد عبد الكاظم .(2013). استخدام إستراتيجيات الحساب الذهني الأكثر شيوعا عند معلمي الرياضيات. **مجلة الأستاذ**، 204 (3). 289-336.
- طربية ، محمد .(2008). *أساليب وطرق التدريس الحديثة* . ط1. عمان : دار حمورابي.
- عبد الحميد، محمد .(2005).*البحث العلمي في تكنولوجيا التعليم* . ط 1 .القاهرة: منشورات عالم الكتب.
- عبد الجليل، صباح .(2016). *فاعلية استخدام الحساب الذهني في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات الحس العددي والتحصيل لدي تلاميذ الصف الثالث الابتدائي*. تاريخ الاسترجاع 2017/7/10 من www.minia.edu.eg
- عبيدة ، ناصر السيد .(2002) . *إستراتيجية تدريسية مقترحة لتنمية الحس العددي وأثرها على الأداء الحسابي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي*. رسالة ماجستير ، كلية التربية، جامعة المنوفية، مصر.
- عرفات ، نجاح وَ حسن، سناء .(2013). *المناهج والاتجاهات العالمية* .الرياض: مكتبة الشقري.
- عساف، سميح. (2002) . *مهارة التقدير والحساب الذهني* ، تاريخ الاسترجاع 2017/6/10 من schoolarabia.net
- عطيفي، زينب. (2016). فاعلية استخدام بعض إستراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل وتنمية الذكاء العددي لدى تلاميذ الصف الثالث الابتدائي. **المجلة الدولية للأبحاث التربوية** ، كلية التربية، جامعة الإمارات العربية المتحدة ، المجلد (39)، 230- 255 .
- الغامدي ، عبد الله. (2005). *سويش ماكس نظرة سريعة*. تاريخ الاسترجاع 2013/7/3 من
- www.ust.edu
- قاسم، محمد . (2010). *تعليم الحساب الذهني*. تاريخ الاسترجاع 2017/5/15 من http://al-surakhi.yoo7.com

- قباني ، منذر.(2011). *الرياضيات (2) المفاهيم الهندسية وطرائق تدريسها* . دمشق: جامعة دمشق، قسم التعليم المفتوح.
- القلا ، فخر الدين وَ ناصر، يونس .(2006). *أصول التدريس وطرائقه* . دمشق : مديرية الكتب الجامعية.
- اللحياني، غزيل.(2015). *فاعلية استخدام برنامج الحساب الذهني (Mental Arithmetic) في تنمية الذكاء البصري والسرعة في الأداء لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائي بمدينة مكة المكرمة* . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- الماموط ، موسى توفيق .(2008). *الذكاء ، أساسيات ومفاهيم حديثة* .عمان : دار وائل للنشر والتوزيع.
- محمد، جواد سعد الدين.(1997). *طرائق تدريس الرياضيات للصف الرابع لمعاهد إعداد المعلمين*، بغداد: وزارة التربية.
- محمد ، حسن أحمد. (2010). *مقارنة تحصيل التلميذات اللاتي تدربن على برنامج اليوسيماس واللاتي لم يتدربن عليه في العمليات الحسابية للصف السادس*. رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية، جامعة الخرطوم ،الخرطوم.
- محمد ، ميثاء ؛ حسين، جميلة ؛ محمد ،هند . (2013). *استخدام العدادات ببرنامج UCMAS في تنمية المهارات الحسابية لدى الطلاب*، زكريت : المجلس الأعلى للتعليم .
- محمد، جمال ؛ عبدالله، عبد الرحمن ؛ معاذ، ياسر .(2014). ما فعالية استخدام برنامج UCMAS في تنمية المهارات العقلية لدى تلاميذ مرحلة الأساس في ولاية الخرطوم. **مجلة العلوم الإنسانية**، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، 15(1)، 29- 54 .
- محمود، وائل .(2005). *تصميم وبرمجة ألعاب الحاسوب ثلاثية الأبعاد*. القاهرة :دار الكتب العلمية.
- مرعشي ، محمد عبد الودود .(2005) .*البرمجة للمبتدئ* . ط1 . حلب : دار شعاع.
- مقدادي، فاروق وَ الخطيب ، السيد علي .(2003). مدى اكتساب طلبة مرحلة التعليم الأساسي العليا في الأردن لمهارتي التقدير والحساب الذهني. **مجلة جامعة دمشق**، 19(2)، 71-96.

- ميخائيل، أمطانيوس .(1997). *القياس والتقويم في التربية الحديثة* . دمشق : مديرية الكتب الجامعية.
- نبيل، قاضي .(2011). *المتابعة الأسرية وعلاقتها بالتحصيل الدراسي للأبناء المراهقين المتمرسين في المرحلة الثانوية*. رسالة ماجستير غير منشورة، معهد العلوم الإنسانية والاجتماعية ، البويرة ، الجزائر.
- النعيمي ، حمدية.(2009). *أثر استخدام استراتيجيات الحساب الذهني في التحصيل والتفكير الإبداعي لدى تلميذات المرحلة الابتدائية وميلهن نحو مادة الرياضيات* . رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية، جامعة بغداد، بغداد.
- وايت ، رون. (1993) . *كيف تعمل البرمجيات ؟ (ترجمة مركز التعريب و البرمجة)*. بيروت: الدار العربية للعلوم.
- وزارة التربية .(2002). *النظام الداخلي*. دمشق: وزارة التربية السورية.
- يوسف ، صديق محمد علي .(2008). *أثر التدريب على برنامج العبق (اليوسيماس) في تعزيز ذكاء الأطفال بولاية الخرطوم* . رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية، جامعة النيلين، الخرطوم.

- **المراجع الأجنبية :**

- Ahmad, S. , Rosmani, A., Ismail, M. & Shakeri, M.(2010). An Introductory of Mental Arithmetic Using Interactive Multimedia for Pre-School Children. *Faculty of Computer and Mathematical Sciences*. Vol. 3, No. 4, University of Technology MARA. 72- 79 .

- Amaiwa, S. (2001). *The Ripple Effects and the Future Prospects of Abacus Learning*. Retrieved 12/6/2017 from http://www.shuzan.jp/english/brain/brain.html#amaiwa

- Australian Education Council.(1990). *A National Statement on Mathematics for Australian School*. Carlton Curriculum Corporation.

- Bashkaran, S., Madhu, S. & Ranganathan, V.(2006). Evaluation of Memory in Abacus Learners. *Indian Journal of Physiological Pharmacology*, 50 (3), 225-233.

- Bernazzani , D.(2005). *The Soroban / Abacus Handbook*. Retrieved 6/3/2016 from : http://sliderulemuseum.com

- Chen, C. , Hu, Z., Zhao, X., Wang, R., Yang, X. & Tang, X.(2006). Neural Correlates of Serial Abacus Mental Calculation in Children. *A Functional MRI study*. Neuroscience Letter, 46-51.

- Chen, M. , Wang, T. & Wang, Ch .(2011). Effect of Mental Abacus Training on Working Memory for Children. *Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers*, 28(6), 450-457.

- Costanzo , M.(2001). Adult Multiple Intelligences and Math . *NELRC / World Education and Project Zero at Harvard University* , USA .104-108.

- Daniel,K. (2005). *What is UCMAS?* . Retrieved 5/5/ 2017 from: Archive.gulfnews.com

- Dino, W.(2005).*Child Education on Mental Arithmetic by Image of Abacus Education and Developing Human Intelligence* .Malaysia : Company of UCMAS.

- Frank, M. & Barner, D. (2011). Representing Exact Number Visually Using Mental Abacus, *Journal of Experimental Psychology* . American Psychological Association,1-16.

- Hanakawa,T. , Okada, T. & Fukuyama ,H.(2003). Neuroal Correlates Underlying Mental Calculation in Abacus Experts. a *Functional Magnetic Resonance Imaging Study*. NeuroImage ,296-307.

- Heirdsfield, A. (1996) *Mental Computation, Computational Estimation and Number Fact Knowledge for Addition and Subtraction in Year Four Children*, unpublished Master's thesis , Queensland University of Technology , Brisbane ,Australia .

- Hu,Y. , Geng,F. ,Tao, L. ,Hu, N. & Du, F.(2011) Enhanced White Matter Tracts Integrity in Children with Abacus Training. *Human Brain Mapping*, 32(1) , 10-21.

- Imran , A. (2004). *SWiSH CliMax* . Retrieved 20/7/ 2013 from www.scribd.com

●Lean, C. & Lan, O.(2005). *Comparing Mathematical Problem Solving Ability of Pupils Who Learn Abacus Mental Arithmetic and Pupils Who Do Not Learn Abacus Mental Arithmetic*. International Conference on Science and Mathematics Education. Penang. Malaysia.

● Lizhu, L., lanyu, D. , Kaihui, F. , Shisheng, Z. & Licheng, Z. (2010). *Initial Research on Abacus Mental Arithmetic Education in Enlightening Children's Intelligence*. Shihezi, Xinjiang Province, Chine.

● Lynn, R. & Vanhanen, T. (2002). *IQ and the Wealth of Nations*. West Port: Praeger.

● McIntosh, A. & Reys, B. (1992). A Proposed Framework for Examining Basic Number Sense. *For The Learning of Mathematics*, 12 (3), 2-8 .

● Miller, K. & Stigler, J.(1991). Meanings of Skills Effects of Abacus Expertise on Number Representation, *Cognition and Instruction* , 29-67.

● Morgan, R.(1999).*An Analysis of the Nurture and Function of Mental Computation in Primary*. Mathematics curriculum. Unpublished doctor dissertation , QUT, Brisbane.

● National Council of Teacher of Mathematics. (2000).*Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, the National Council of Teachers of Mathematics.

● Ramakrishnan, M. (2003). Using Number Relationships for Estimation and Mental Computation. *Mathematics Teaching in The Middle School*, 476-479.

- Rickard, T. , Romero, S. & Basso, C.(2000). The Calculating Brain : an FMRI study, *Neuropsychological* . 325-335.

- Sandberg, A. & Bostrom, N.(2006). Converging Cognitive Enhancements. Ann. N, Y. Acad. *Sci* ,1093 , 201-227.

- Sharmila, R.(2000). *A Qualitative Study of Number Sense in Students with Disabilities Based on Their Performance on Subtraction Tasks*. State University of New York.

- Shukla, R.(2005). *Dictionary of Education*, APH publishing corporation, New Delhi.

- Tanaka S. , Michimata, C., Kaminaga, T., Honda, M. & Sadato, N.(2002). Superior Digit Memory of Abacus Experts: an event-related functional MRI study. *Neuro Report*. Department of Psychology, Sophia University, Japan, 13 (17), 2187-2191.

- Trappl , R. , Petta , P. , & Payr , S. (2009*). What Does It Mean for A Computer to "Have Emotions?* , Cambridge: M.I.T Media Laboratory Technical Report 534.

- Van De Walle, J. (1994). *Teaching Elementary Mathematics*. Developmentally, Longman, New York.

- Weder, W. (1999). *Filling in the Gaps: An Experimental Study on Mental, Proceedings of The Eighteenth Biennial .c. Computation Achievement and Strategies*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research. New York, April, 1996.

- Wu, T. , Chen, Ch., Huang, Y., Liu, R., Hsieh, J. & Lee, J. (2009). Effects of Long-Term Practice and Task Complexity on Brain Activities When

Performing Abacus-Based Mental Calculations: A PET study. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 36(3), 436-445.

- Yan, L.(2010). *Abacus Calculation and The Brain*. A paper presented at a Seminar on Abacus Calculation and The Brain held at the University of Medicine. China: Beijing.

- Yang, Ch. , Sugie, Sh. & Shwalb, D. (2004). *Motivation for Abacus Studies and School Mathematics*. Japan: Information Age.

- **مواقع الانترنت التي تمت الاستفادة منها في تعلُّم برنامج SwishMax :**

- تعليم السويش ماكس للمبتدئين خطوة بخطوة .(2010). http://forum.d4school.net
- أسطوانة تعلم السويش ماكس من الصفر حتى الاحتراف باللغة العربية _www.traidnt.net
- الموقع الرسمي لبرنامج سويش ماكس http://www.swishzone.com

ملاحق البحث :

ملحق (1) : أسماء السادة محكمي أدوات البحث :

اسم المحكم	الصفة العلمية	مجال التحكيم		
		البرنامج الحاسوبي	المناهج الورقية	الاختبار واستبانة الآراء
أ. د. محمد وحيد صيام	أستاذ في قسم المناهج وطرائق التدريس بكلية التربية / جامعة دمشق	√	√	√
أ. د. سلوى مرتضى	أستاذة في قسم تربية الطفل بكلية التربية / جامعة دمشق	√	√	√
أ. د. خالد خنيفس	أستاذ في قسم الرياضيات بكلية العلوم / جامعة دمشق	√	√	√
أ. د. هاشم ابراهيم	أستاذ في قسم المناهج وطرائق التدريس بكلية التربية / جامعة دمشق	√	√	√
أ. د. رمضان درويش	أستاذ في قسم القياس والتقويم بكلية التربية / جامعة دمشق	√	√	√
أ. د. جمعة إبراهيم	أستاذ في قسم المناهج وطرائق التدريس بكلية التربية / جامعة دمشق	√	√	√
د. غسان هديب	أستاذ مساعد في قسم المناهج وطرائق التدريس بكلية التربية / جامعة الفرات	√	√	√
د. منذر بوبو	أستاذ مساعد في قسم القياس والتقويم بكلية التربية / جامعة تشرين	√	√	√
د. ريتا سعيد	مدرسة في قسم تربية الطفل بكلية التربية /جامعة دمشق	√	√	√
د. رلى مهنا	مدرسة في قسم المناهج وطرائق التدريس بكلية التربية /جامعة دمشق	√	√	√

د. ماهر علاوي	مدرس في قسم المناهج وطرائق التدريس/ جامعة دمشق	√	√	√
م. رامي الشيخ	مهندس مدرّس في معهد ETC في اللاذقية	√	√	
م. لمى إسماعيل	مهندسة مدرّسة في معهد ETC في اللاذقية	√	√	
م. نور بشور	مهندسة مدرّسة في معهد ETC في اللاذقية	√	√	
أ. محمد خضور	معلم رياضيات في مرحلة التعليم الأساسي	√	√	
أ. فاطمة محمد	موجهة في التعليم الأساسي	√	√	
أ. ريم علي	موجهة في التعليم الأساسي	√	√	
أ. وسام السبسبي	مدقق لغوي			

ملحق (2) : قائمة الأهداف التي يهدف البرنامج الحاسوبي إلى تحقيقها :

الرقم	الهدف: يتوقع بعد إنهاء المرحلة أن يكون التلميذ قادراً على أن:	المرحلة
1	يصف العداد أباكوس.	التعرف على العداد
2	يمثّل الأعداد على الأباكوس.	التعرف على العداد
3	يجمع أعداداً بواسطة الأباكوس.	مبادئ الجمع والطرح
4	يجمع أعداداً بشكل ذهني.	مبادئ الجمع والطرح
5	يطرح أعداداً بواسطة الأباكوس.	مبادئ الجمع والطرح
6	يطرح أعداداً بشكل ذهني.	مبادئ الجمع والطرح
7	يستخدم قاعدة الصديق الصغير في عمليات الجمع باستخدام الأباكوس.	الصديق الصغير
8	يستخدم قاعدة الصديق الصغير في عمليات الجمع ذهنياً.	الصديق الصغير

9	يستخدم قاعدة الصديق الصغير في عمليات الطرح باستخدام الأباكوس.	الصديق الصغير
10	يستخدم قاعدة الصديق الصغير في عمليات الجمع ذهنياً.	الصديق الصغير
11	يستخدم قاعدة الصديق الكبير في عمليات الجمع باستخدام الأباكوس.	الصديق الكبير
12	يستخدم قاعدة الصديق الكبير في عمليات الجمع ذهنياً.	الصديق الكبير
13	يستخدم قاعدة الصديق الكبير في عمليات الطرح باستخدام الأباكوس.	الصديق الكبير
14	يستخدم قاعدة الصديق الكبير في عمليات الجمع ذهنياً.	الصديق الكبير
15	يستخدم قاعدة العائلة الكبيرة في عمليات الجمع باستخدام الأباكوس.	العائلة الكبيرة
16	يستخدم قاعدة العائلة الكبيرة في عمليات الجمع ذهنياً.	العائلة الكبيرة
17	يستخدم قاعدة العائلة الكبيرة في عمليات الطرح باستخدام الأباكوس.	العائلة الكبيرة
18	يستخدم قاعدة العائلة الكبيرة في عمليات الطرح ذهنياً.	العائلة الكبيرة
19	يجري عمليات الضرب باستخدام الأباكوس.	الضرب
20	يجري عمليات الضرب ذهنياً.	الضرب
21	يجري عمليات القسمة باستخدام الأباكوس.	القسمة
22	يجري عمليات القسمة ذهنياً.	القسمة

ملحق (3) : قرص ليزري (CD) مرفق مع الرسالة يتضمن العداد الإلكتروني المنزلي، والبرنامج الحاسوبي المصمَّم بهدف تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً.

ملحق (4): بطاقة تقويم البرنامج المقترح في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً:

السيد .....المحترم

تقوم الباحثة بإعداد بحث علمي بعنوان " فاعلية برنامج حاسوبي مصمم وفق Swish Max في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً باستخدام العدّاد Abacus لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي " وذلك لنيل درجة الدكتوراه في تقنيات التعليم، وكجزء من متطلبات البحث قامت الباحثة بتصميم برنامج حاسوبي لتنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً باستخدام العداد Abacus وذلك وفق برنامج Swish Max .

يرجى الإطّلاع على البرنامج ووضع إشارة (√) أمام العبارة التي توافق رأيكم في المكان المخصص على هذه البطاقة ، للاستفادة من معلوماتكم وملاحظاتكم القيّمة وخبرتكم في هذا المجال ويُرجى كتابة مقترحاتكم في نهاية البطاقة .

مع وافر الشكر

الباحثة ولاء حميد

الرقم	البند	نعم	لا	إلى حدٍّ ما
	يتصف البرنامج بأنه:			
.1	سهل الاستخدام.			
.2	يحوي ألواناً جذابة تشدّ انتباه التلميذ .			
.3	يتدرج في مضمونه من السهل إلى الصعب.			
.4	يتيح للتلميذ إعادة المعلومة في حال عدم فهمها.			
.5	يتضمن خيار الخروج في كل شريحة.			
.6	يتوفر فيه توضيح لمهمة المفاتيح والأزرار المستخدمة في جميع المراحل.			
.7	يعطي نموذجاً حقيقياً للعداد اليدوي Abacus .			
.8	يعزز مبدأ التعلم الذاتي.			
.9	يتوفر فيه تقويم مرحلي .			
.10	تتوفر فيه تغذية راجعة.			
.11	يبسّط العمليات الحسابية.			
.12	ينمي مهارة الضرب ذهنياً.			
.13	ينمي مهارة القسمة ذهنياً.			
.14	تمّ إخراجه بشكل محبب للتلاميذ.			

ليكون البرنامج أكثر فاعلية أقترح أن :

.....

.....

.....

ملحق (5) :استبانة آراء التلامذة أفراد المجموعة التجريبية نحو البرنامج الحاسوبي المقترح :

عزيزي التلميذ :

أضع بين يديك هذه الاستبانة لمعرفة رأيك في البرنامج المستخدم لتنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً باستخدام العداد Abacus ، حيث تتضمن هذه الاستبانة 20 بندا ولكل بند 3 خيارات ، يرجى قراءة كل بند و وضع إشارة (√) عند الخيار الذي يناسب رأيك .

الاسم : .....

مستوى التحصيل في مادة الرياضيات : ..... (يُملأ من قبل المعلمة)

الرقم	البند	نعم	لا	أحياناً
.1	يمنح البرنامجُ التلميذَ متعةً ومرحاً .			
.2	يسهّل البرنامج التعاملَ مع الأرقام .			
.3	ينمّي البرنامج مهارة الحساب الذهني.			
.4	البرنامج جذاب ويشدّ الانتباه.			
.5	تُعرض المعلومات في البرنامج بشكل بسيط .			
.6	يسبب البرنامج بعض الملل .			
.7	لا دور للبرنامج في تنمية الحساب الذهني .			
.8	استخدام العداد Abacus الإلكتروني تجربةٌ مفيدة.			
.9	هناك صعوبة في استخدام العداد الإلكتروني.			
.10	يمحو البرنامج الخوفَ من مادة الرياضيات.			
.11	يجمع البرنامج بين التعلم والمرح.			
.12	العمليات الحسابية بالطرائق المعتادة أفضل من استخدام العداد.			
.13	يفيد العداد الإلكتروني المنزلي في تركيز ما تعلمته في البرنامج.			
.14	يزيد البرنامج من سرعة تفكير التلامذة .			
.15	يسهّل البرنامج عملية الضرب.			
.16	يسهّل البرنامج عملية القسمة .			
.17	يسهم البرنامج في جعل مادة الرياضيات مادةً ممتعة .			
.18	البرنامج الحاسوبي مضيعة للوقت.			
.19	من المفيد استخدام العداد الإلكتروني في تنمية الحساب الذهني في الصفوف الأخرى أيضاً .			
.20	من المفيد تعميم تجربة استخدام العداد الإلكتروني في المدارس الأخرى .			

ملحق (6) :الاختبار التحصيلي القبلي/البعدي " يُطبق بشكل شفوي ومباشر لكل تلميذ ":

اسم التلميذ: .....

مستوى التحصيل في مادة الرياضيات : ..... (يُملأ من قبل الباحثة)

احسب ذهنياً:

الضرب : الزمن المستغرق :			الدرجة : .....
1-	2 X 39 =	9-	2 X 135 =
2-	3 X 41 =	10-	3 X 144 =
3-	4 X 67 =	11-	4 X 652 =
4-	5 X 24 =	12-	5 X 263 =
5-	6 X 26 =	13-	6 X 420 =
6-	7 X 53 =	14-	7 X 107 =
7-	8 X 53 =	15-	8 X 223 =
8-	9 X 60 =	16-	9 X 303 =

القسمة : الزمن المستغرق :			الدرجة : .....
1-	48 ÷ 2 =	10-	927 ÷ 9 =
2-	69 ÷ 3 =	11-	780 ÷ 2 =
3-	55 ÷ 5 =	12-	651 ÷ 3 =
4-	60 ÷ 6 =	13-	568 ÷ 4 =
5-	684 ÷ 2 =	14-	765 ÷ 5 =
6-	484 ÷ 4 =	15-	780 ÷ 6 =
7-	505 ÷ 5 =	16-	574 ÷ 7 =
8-	714 ÷ 7 =	17-	664 ÷ 8 =
9-	864 ÷ 8 =	18-	954 ÷ 9 =

ملحق (7) : بعض الصور من أجواء تطبيق البرنامج الحاسوبي في مدرسة الشهيد أحمد صقر:











abacus



















ملحق (8) : صور من زيارة الباحثة لمعهد ETC في مدينة جبلة :

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</table>

ملحق (9) : صور من أجواء تطبيق الاستبانة على التلامذة لتعرف آرائهم حول البرنامج :



ملحق (10) : المناهج الورقية المرفقة مع البرنامج الحاسوبي:

اسم الطالب :



UCMAS




مرحلة
الجمع

٣	٧	١٤	١٤	٥٥	٧١
١+	٢+	١٠+	٣٠+	١١+	٢٣+

٢١	١٥	٢٨	١٤٧	٣٢٨	١٢٦
٢٣+	٣٣ +	١١ +	٢٠٢ +	١٢١ +	٢١٣ +

=٢٧ + ٢٢	= ٣٨ + ١١	= ٢١ + ٢٧
=٣٢١+ ١٢٣	=١٥٣ +٢٢١	=١١١ +٢١٦
=٠٣٧ +٤١٢	= ١٦٠ + ٨٠٢	= ١٠٢ + ٣٢٢

احسب ذهنياً :

٤٠ + ٥٢ =	٢١ + ٧٢=
١٥ + ٥٠ =	٨١+ ١١ =
٢٤ + ٢٠=	٣١ + ٥٣=
٢٦+٢٢=	١٨ + ٣١=
٢١١+١٣٣=	١٠٧+٢٤١=
٥٢١+٠٧٣=	٨٨١+١٠٢=

٣٠٧ +١٥٢	١٢٧ +٢١٢
١٣٦ +٣٠٣	٢٢٠ +٠١٨
٧٢٥ +٢٦٣	١٥٤ +٢١٠

٦٢	١٢	٢٣	٥٤	٤٢	١٤
+٣٤	+٠٣	+١٢	+٠٢	+١٢	+٠١
٣٣٤	٢٣٦	٢٣٢	٢٠٤	٦٣٢	٩٢٤
+٥١٢	+١٤٣	+٤٣٢	+١٩٢	+٣٠٣	+٠٢١

=٣٤٢ +٦١٢	= ٢٣+٢٣	= ٣٤+١١
=٣٥٣ + ٦٢١	=١٣٤ + ٧٣٢	= ٣٢٦ +٤٧٠
=٢٢٢+٥٤١	=٥٨٤ +٣٠١	= ٤٩٥ +٥٠٤

احسب ذهنياً :

٤٠+٢٧=	٢١+٤٢=
٣٠+٢٨=	٨١١+١٤١=
٢٤+٦٢=	٣٥١+٥٢٤=
٢١+٣٤=	١٢٨+٣٤١=
١٩٠+٤٠٥=	١٠٧+٤٤١=
٥٤١+٢١٤=	٨٢١+١٣٢=

٣٢٧ +٤٤٢	٣٣١ +٢٣٤
١٥٢ +٣٢٣	٢٢٤ +١٧٤
٣٠٠ +٣٢١	١٥٠ +٤١٠

٦١٨	٢٧٥	٦٩	٨١	٩٢	١٩
+٣٢٤	+٢٠٣	+٠٢	+٢٣	+١٢	+٠١
٢٤٧	٦٦١	٤٢٦	٧٣١	٧٨٣	٦٣٧
+١٧١	+٢٦٨	+٠٢٥	+٤١٧	+١٥٠	+٢١٤

=٣٢٨ +٤٦٦	= ٨٣+٢٦	= ٣٤+١٨
=٣٥٦ + ٦٧٢	=١٤٤ + ٧٧٢	= ٩٢٨ +٢٧١
=٢٧٢+٥٤١	=٥٨٤ +٣٦١	= ٤٨١ +٥٢٤

احسب ذهنياً :

٤٠+٧٧=	٢١+٨٢=
٤٠+٦٨=	٢١١+٦١٩=
٢٤+٦٦=	٣٥١+٥٢٤=
٢١+٨٤=	١٢٨+٣٤٨=
١٩٠+٤٧٥=	١٦٧+٤٧١=
٥٤١+٢٦٤=	٨٩١+٨٦٦=

٣٢٧ +٦٥٢	٣٣١ +٢٧٧
١٥٢ +٣٢٣	٢٢٤ +١٧٦
٣٠٠ +٨٢١	١٧٠ +٤٨٧

٤٠٧	٨٢٦	٨٨	١٣٧	٢٦	٣٨
+٣١٦	+١٤٨	+٨٦	+٢١٨	+١٧	+١٦
٤٢٦	٢٦٧	٢٤٨	٥٦٤	٢٤٨	٢٥٧
+٦٥٧	+١٣٧	+٣٢٦	+٧٧٧	+٢٢٦	+٣١٦

=٧٨٢ +٤٨٧	= ٧٣٨+٥٤٦	= ٥٣٧+٣٧٥
=٢٧٣ + ٩٦٥	=٦٧٢ + ٣٧٦	= ١٧٧ +٣٦٨
=٢٧١+٤٦٥	=٧٠٠ +٧٣٠	= ٣٧٧ +٤٩٨

احسب ذهنياً :

=٢٧٧+٣١٧	=٦٦١+٧١٩
=٣١٧+٥١٦	=٧٧٠+٤٨٠
=٢٦٦+٢١٧	=٨٨٢+٣٦١
=٤١٧+٣١٧	=٣٧٧+٥٨٧
=٢٦٠+٥٧١	=٦٨٢+٧٧٨
=٤٧٨+٣٨٦	=٦١٦+٤٥٧

٥٠٧ +٨٢٦	٣٧٧ +٢٦٧
٧١٤ +٧٢٧	٣٠٦ +١٢٧
٢٢٧ +٣٠٦	٤٢٦ +٠٧٧

٤٠٠	٠٥	٠٧	١١	٥	٦
٢٣١	٣٠	٠٤	٢٠	٥	٤
٢١٦	٢٣	٣١	٥٢	٣	٧
+٢٠١	+٢١	+٢٣	+٠٤	+٣	+٢
———	———	———	———	———	———

احسب ذهنياً :

٤٤	٢٠	٧	٦	
٢٢	٤٥	٧	٦	
٤١	٤١	٧	٦	
+٦٦	+٥٥	+٧	+٦	
———	———	———	———	


مرحلة
الطرح

١٢٤	٧٣	٨٦	١٧	٢٥	١٦
١٠٣-	٦١-	٥١-	١٢-	١٠-	٠٤-
٤١٩	٢٣٧	٦٨٧	٥١٥	٤٢٢	٧٢٤
٢١٥-	١٠٥-	٢٢٢-	٥١٠-	٢٠٠-	١٢٤-

=١٢٢ -٩٧٣	= ٠٢١ -٥٤٦	= ٥٢٥ -٧٧٧
=٤٠٢ - ٤٦٣	=٣٤٠ - ٨٩٠	= ١٥٤ -٣٦٩
=١٥٠ -٦٩١	=٠٢٢ -١٢٧	= ١٢٠ -٢٧٢

احسب ذهنياً :

٣١٧−٢١٥=	٧١٩−٢٠٥=
٨١٦−٣١١=	٤٨٠−٣٣٠=
٢١٧−٢١٦=	٣٧١−٢٢١=
٣٩٧−١٥٧=	٥٨٧−٥٣٧=
٥٦٥−٢٦٠=	٧٧٨−٦٥٣=
٣٦٦−٢٥٥=	٤٥٧−٠٥٦=

٥٤٧ ٠٢٦− _____	٣٧٦ ١٧٥− _____
٧٦٦ ٥١٥− _____	٣٨٧ ١٢٢− _____
٨٩٧ ٣٥٢− _____	٤٢٦ ٢٠٦− _____

٨٩٨	٧٢٦	١٧٨	٣٧	٢٨	١٦
٢٥٤-	٢١٣-	١٤٣-	٢٣-	٠٤-	٠٣-
٥٠٦	٦٨٨	٤٧٥	٩٠٦	٢٦١	٧٣٢
٤٠٤-	٦٤٣-	٣٤٥-	٣٠٣-	١٣١-	٤٠٢-

=١٠٤ -٢١٧	= ٤٢٣ -٦٣٤	= ٣٤٤ -٣٧٧
=٢٠٣ - ٣١٦	=٤٠٠ - ٦٠٠	= ٢٥٤ -٢٥٦
=٢٤٣ -٦٧٧	=٣٣٣ -٥٧٥	= ٣٣٣ -٦٨٧

احسب ذهنياً :

٣١٧−٢٠٣=	٧١٩−٤٠٥=
٨١٦−٤١٢=	٤٨٠−٣٤٠=
٢١٧−١١٤=	٣٧١−٢٤١=
٣٩٧−٢٧٣=	٥٨٧−٥٤٣=
٥٦٥−٢٣٠=	٧٧٨−٣٥٤=
٣٦٦−٢٤٣=	٤٥٧−٠٥٣=

٢٧٢ ١٤٠−	٥٣٨ ٢٣٤−
٨١٨ ٥٠٤ −	٢٨٣ ١٤٣−
٢٨٦ ٢٤٣−	٧٦٠ ٤٤٠−

١٢	٣٧	٥١	١٥٦	٢٧٦	٣٦٧
٠٨-	٠٩-	٠٧-	١٠٩-	١٨٠-	٢٥٩-

٤٦٨	٣٧٢	٦٧٦	١٣٨	٥٨٧	٣٧٦
٣٥٩-	١٨١-	٠٩١-	١٢٩-	٥٥٨-	١٩١-

= ٥١٨ -٥٧٧	= ٥٩٩ -٧٨٩	=٢٥٦ -٤٧٧
= ١٩٢ -٩٨٩	=١٩٠ - ٢٨٢	=٢٩١ - ٣٨٩
= ٥١٨ -٥٢٧	=٨٩٢ -٩٦٣	=٨١٨ -٨٨٧

احسب ذهنياً :

٩٣٨−٥١٩=	٧١٨−٢٠٩=
٤٧٥−٣٨٠=	٤٨٨−٣٨٩=
٩٢٤−٣٠٥=	٣٧١−٢٩١=
٥٨٨−٥١٩=	٥٨٧−٥٣٨=
٦٤٧−٥٢٨=	٧٧٨−١٨٥=
٣٧٧−٢١٨=	٤٦٨−٠٥٩=

٧٢٧ ٥٧٥−	٣٩٧ ٢٤٨−
٧٣٦ ١٢٧−	٣٨٩ ١٩٧−
٤٧٦ ٣٨٥−	٨٧٨ ٢٥٩−

٦٢	٧٢	١٢٥	٦٢	١٤	٦٨٢
٠٦-	١٦-	٠٦٥-	٠٧-	٠٧-	٠٤٧-
٩٢٩	١٤	١٤٩	٧٤٦	٣٤	٦٤٥
٣٧١-	٠٨-	٠٨٢-	١٨٦-	١٩-	٢٩١-

١٧٣- ١٥٨ =	٥٤- ١٨ =	٨٢٠- ٠٦٦=
٢٤٩- ٠٧٤ =	٥٣٢ - ١١٧=	١٥٤ - ١١٩=
٥٢٧- ٥١٨ =	٥٣٧- ١٨١=	٢٤٢- ٠١٦=

احسب ذهنياً :

٣٣−٠٨=	٦٦٣−٥٥٦=
٦٤٥−١٧٢=	٣٤٨−١٢٤=
٦٥٢−٢١٦=	٤٧٤−١٢٩=
٥٨٣−٢١٨=	٤٢٢−٣٧٠=
٩٢٤−٥١٧=	٣٤١−١٨١=
٦٢٤−٤١٧=	٧٤−٤٩=

٤٩٢ ٠٥٦−	٧٢٣ ١١٨−
٣٨١ ١٩٦−	٧٤٠ ١٨٠−
٩٤٠ ٢٨٠−	٢٦٢ ١١٦−

٧١٠	٢٢٨	٤٠٠	١٧٨	٨٤	٩٩
١٢٠ -	٠١٣ -	١٢٠-	٠٥٦ -	٢٣ -	١٢ -
٠٤٢ -	٠٢٤ -	٠٠٤ -	٠١٠ -	٠٢ -	١٣ -
١٦٣ -	١١١ -	٠١٣ -	٠٢٩ -	١٥ -	٠٦ -
ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ

احسب ذهنياً :

٤٤	٨٢١	٥٥	٣٣	
٠٦ -	٠٤٥ -	٠٥ -	٠٣ -	
٠٢ -	٠٤١ -	٠٥ -	٠٣ -	
١١ -	٠٥٥ -	٠٥ -	٠٣ -	
ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	

٧١٠	٢٢٨	٤٠٠	١٧٨	٨٤	٩٩
٠١٢ -	٠١٣ -	٠٥٠ -	٠١٢ -	١٢ -	١٢ -
٠١٥ -	٠٢٤ -	٠٠٤ -	٠١٠ -	٠٢ -	١٠-
١٦٣ -	٠٠٨ -	٠١٣ -	٠٥٢ -	٠٦ -	١٣-
ـــــــ	ـــــــ	ـــــــ	ـــــــ	ـــــــ	ـــــــ

احسب ذهنياً :

٤٤	٨٢١	٧٧	٦٦
٠٦ -	١٢٠ -	٠٧ -	٠٦ -
٠٤ -	١٢١ -	٠٧ -	٠٦ -
١١ -	٠٥٥ -	٠٧ -	٠٦ -
ـــــــ	ـــــــ	ـــــــ	ـــــــ

١٢٦	٢٢٨	٤٠٠	١٧٨	٨٤	١٤
٠١٢ -	٢٠٣	١٢٠ -	٠٥٦ -	١٢	٠٧ -
٠٤٢ -	٠٢٣ -	٠٥٣	٠١٠	٢٣ -	٢٥
٢١٥	١٤٨	٠٢١	٠٢٩ -	٠٨	١٨ -
١٦٣ -	٠٧٣ -	٠١٣ -	٠٥٢	١٥ -	٣٦
ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ

احسب ذهنياً :

٤٤	٨٢١	٧٧٧	٦٦		
٠٦ -	٠٤٥ -	٠٠٧ -	٠٦ -		
٣٧	١٢١	٠١٧	٢٦		
١١ -	٠٥٥ -	٠٢٧ -	١٦ -		
ـــــ	ـــــ	ـــــ	ـــــ		

اسم الطالب :



UCMAS

	..... =٢ X ١٢	..... =٢ X ٢٦	..... =٢ X ٤٢	..... =٢ X ٦٢
	..... =٢ X ٢٠	..... =٢ X ١١	..... =٢ X ١٤	..... =٢ X ٢٤
	..... =٢ X ٤٤	..... =٢ X ٦١	..... =٢ X ٧٨	..... =٢ X ٩١
	..... =٢ X ١٠٢	..... =٢ X ١١٢	..... =٢ X ٦١٤	..... =٢ X ٤٢١
	..... =٢ X ٢٤٤	..... =٢ X ٤٢٧	..... =٢ X ٧٨٢	..... =٢ X ٤٢٩
٢ X ١ = ... ٢ X ٢ = ... ٢ X ٣ = ... ٢ X ٤ = ... ٢ X ٥ = ... ٢ X ٦ = ... ٢ X ٧ = ... ٢ X ٨ = ... ٢ X ٩ = ... ٢ X ١٠ = ...	١٠٧ ٢ X	٢٦٠ ٢ X	٢٧٨ ٢ X	٩٤٧ ٢ X
	٢٧٤ ٢ X	٢٤٩ ٢ X	٦٢١ ٢ X	٢٧٤ ٢ X
	٨٢٤ ٢ X	٧٤٢ ٢ X	٤٤١ ٢ X	١٨٤ ٢ X
	٦٨٠ ٢ X	٢٢٨ ٢ X	٧٨٤ ٢ X	١٤٢ ٢ X

احسب ذهنياً :

٢٢٢ X ٢ = ...	١٢٤ X ٢ = ...
٤١١ X ٢ = ...	٢٠٦ X ٢ = ...
١٢٨ X ٢ = ...	٢٣١ X ٢ = ...
١١٨ X ٢ = ...	٢٧٦ X ٢ = ...
٥١٢ X ٢ = ...	٦١١ X ٢ = ...
٧١٣ X ٢ = ...	٨٠٢ X ٢ = ...

٣٩٧ X ٢	٧٢٧ X ٢
٣٨٩ X ٢	٧٣٦ X ٢
٨٧٨ X ٢	٤٧٦ X ٢



	..... =٣ X ٣٦	..... =٣ X ٩٦	..... =٣ X ٦٦	..... =٣ X ٢٢
	..... =٣ X ١٢٢	..... =٣ X ٩٣	..... =٣ X ٦١	..... =٣ X ٣٠
	..... =٣ X ١٣٤	..... =٣ X ٨١	..... =٣ X ٨٨	..... =٣ X ٧١
	..... =٣ X ٦٦١	..... =٣ X ٦٤٣	..... =٣ X ١١١	..... =٣ X ١٦٦
	..... =٣ X ٩٦٩	..... =٣ X ٧٣٦	..... =٣ X ٣٦٧	..... =٣ X ٦٤٣
٣ X ١ = ... ٣ X ٢ = ... ٣ X ٣ = ... ٣ X ٤ = ... ٣ X ٥ = ... ٣ X ٦ = ... ٣ X ٧ = ... ٣ X ٨ = ... ٣ X ٩ = ... ٣ X ١٠ = ...	٣٣٧ ٣ X	٦٧٨ ٣ X	٩٦٠ ٣ X	١٦٠ ٣ X
	٦٨٣ ٣ X	٣٦١ ٣ X	٦٦٩ ٣ X	٣٧٤ ٣ X
	٦٨٣ ٣ X	٤٩١ ٣ X	٨٣٦ ٣ X	٨٦٧ ٣ X
	٦٣٧ ٣ X	٤٨٣ ٣ X	٦٤٨ ٣ X	٦٠٠ ٣ X

احسب ذهنياً :

٧٥ X ٣ = ...	٢٢ X ٣ = ...
٣٤ X ٣ = ...	٩٠ X ٣ = ...
٢٣١ X ٣ = ...	٤٢٢ X ٣ = ...
٥١٢ X ٣ = ...	٤١٥ X ٣ = ...
٦٠١ X ٣ = ...	٧١١ X ٣ = ...
٨١٢ X ٣ = ...	٩٩١ X ٣ = ...

١٢٣ ٣ X	٧١٢ ٣ X
٣٦٧ ٣ X	٥٦٦ ٣ X
١٢٨ ٣ X	٣٠٦ ٣ X

	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤= .....
	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤= .....
	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤= .....
	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤= .....
	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤=	٢٢ X ٤= .....
٤ X ١=	٣٣٢ X ٤	٣٢١ X ٤	٤٢٢ X ٤	١٧٠ X ٤
٤ X ٢=				
٤ X ٣=	٥٦١ X ٤	٥٤٨ X ٤	٤٣١ X ٤	٤٢٣ X ٤
٤ X ٤=				
٤ X ٥=	٨٢٣ X ٤	٧٥١ X ٤	٦٥٢ X ٤	٦١٢ X ٤
٤ X ٦=				
٤ X ٧=	٩٦٦ X ٤	٩٠٥ X ٤	٩٣٤ X ٤	٩٣٤ X ٤
٤ X ٨=				
٤ X ٩=				
٤ X ١٠=				

احسب ذهنياً :

١٧ X ٤ = ...	٢٢ X ٤ = ...
٦٦ X ٤ = ...	٥٤ X ٤ = ...
٧٠٥ X ٤ = ...	٢٩١ X ٤ = ...
٦١٧ X ٤ = ...	٣٣٧ X ٤ = ...
٩٢٤ X ٤ = ...	٢٢٧ X ٤ = ...
٤١٥ X ٤ = ...	٧١٢ X ٤ = ...

٢٤٢ X ٤	٦٤٤ X ٤
٩٤٧ X ٤	٤٩٦ X ٤
٣٢٨ X ٤	٦٢٦ X ٤

	٢٢ X ٥=	٣٢ X ٥=	٨٥ X ٥=	١٣ X ٥= .....
	٥٢ X ٥=	٤٨ X ٥=	٩٢ X ٥=	٤٠ X ٥= .....
	٢٩ X ٥=	٢٣١ X ٥=	٤٧ X ٥=	٧٤ X ٥= .....
	٤١١ X ٥=	٨٢٤ X ٥=	٩١٥ X ٥=	١١٦ X ٥= .....
	١٥٩ X ٥=	٥٣١ X ٥=	٦٢٧ X ٥=	٥١٤ X ٥= .....
٥ X ١= ..... ٥ X ٢= ..... ٥ X ٣= ..... ٥ X ٤= ..... ٥ X ٥= ..... ٥ X ٦= ..... ٥ X ٧= ..... ٥ X ٨= ..... ٥ X ٩= ..... ٥ X ١٠=	١٤٧ ٥ X	١٥٨ ٥ X	٤٣١ ٥ X	٢٠٧ ٥ X
	٦٧٤ ٥ X	٩٢١ ٥ X	٨٧٤ ٥ X	٦١٤ ٥ X
	٢٣٤ ٥ X	٢٤١ ٥ X	٢٤٥ ٥ X	٨٥٤ ٥ X
	١٦٥ ٥ X	٧٧٤ ٥ X	١٢٨ ٥ X	٥٨٠ ٥ X

احسب ذهنياً :

١٢ X ٥ = ...	٢٠٧ X ٥ = ...
٣٢٤ X ٥ = ...	٥٤٥ X ٥ = ...
٥٦٣ X ٥ = ...	٢١٨ X ٥ = ...
٣٢٥ X ٥ = ...	٢١٥ X ٥ = ...
٤٣٩ X ٥ = ...	٥٦٢ X ٥ = ...
٧٧١ X ٥ = ...	٨٢٥ X ٥ = ...

٣٠٧ X ٥	٣٤٦ X ٥
٦٣٤ X ٥	٢٠٨ X ٥
٢٦٠ X ٥	١١٩ X ٥



	٦ X ١٦ = ...	٦ X ٤٣ = ...	٦ X ٦٤ = ...	٦ X ٦٦ = ...
	٦ X ٦٠ = ...	٦ X ١٤ = ...	٦ X ١١ = ...	٦ X ٣٢ = ...
	٦ X ٤٤ = ...	٦ X ٥٦ = ...	٦ X ٤١ = ...	٦ X ٧٢ = ...
	٦ X ١١٦ = ...	٦ X ٤٦٢ = ...	٦ X ٥١٦ = ...	٦ X ٥٧٣ = ...
	٦ X ٦٥٩ = ...	٦ X ٧٤٣ = ...	٦ X ٧٣٢ = ...	٦ X ٨٢١ = ...
٦ X ١ = ...	١٠٧	٦٧٥	٦٤٠	٥٤٧
٦ X ٢ = ...	X ٦	X ٦	X ٦	X ٦
٦ X ٣ = ...	٥٣٢	٦٦١	٦٤٥	٦٧٤
٦ X ٤ = ...	X ٦	X ٦	X ٦	X ٦
٦ X ٥ = ...	٨٦٤	٤٤١	٧٤٥	١٨٤
٦ X ٦ = ...	X ٦	X ٦	X ٦	X ٦
٦ X ٧ = ...	٦٨٠	٧٨٤	٥٦٨	٤٦١
٦ X ٨ = ...	X ٦	X ٦	X ٦	X ٦
٦ X ٩ = ...				
٦ X ١٠ = ...				

احسب ذهنياً :

٦ X ١٢ = ...	٦ X ٧٥ = ...
٦ X ٢١٨ = ...	٦ X ٥٣٨ = ...
٦ X ٦٣٢ = ...	٦ X ٦٢١ = ...
٦ X ١٧٨ = ...	٦ X ٢٧٨ = ...
٦ X ٣٧٢ = ...	٦ X ٢٨٧ = ...
٦ X ٢٢٦ = ...	٦ X ٤١٥ = ...

٦١٢ ٦ X	٧٢٢ ٦ X
٦٢١ ٦ X	٥٦٦ ٦ X
٨١٢ ٦ X	٣٠٦ ٦ X

٧	١٦ X ٧ = ...	٤٧ X ٧ = ...	٤٤ X ٧ = ...	٦٦ X ٧ = ...
	٧٠ X ٧ = ...	١٤ X ٧ = ...	١١ X ٧ = ...	٧٤ X ٧ = ...
	٦١ X ٧ = ...	٩١ X ٧ = ...	٧٨ X ٧ = ...	١٠٦ X ٧ = ...
	١١٧ X ٧ = ...	٣٢٣ X ٧ = ...	٢١٤ X ٧ = ...	٤٧١ X ٧ = ...
	٧٢٢ X ٧ = ...	٨٠٢ X ٧ = ...	٦٥٢ X ٧ = ...	٩١١ X ٧ = ...
٧ X ١ = ... ٧ X ٢ = ... ٧ X ٣ = ... ٧ X ٤ = ... ٧ X ٥ = ... ٧ X ٦ = ... ٧ X ٧ = ... ٧ X ٨ = ... ٧ X ٩ = ... ٧ X ١٠ = ...	١٠٦ X ٧	٧٧٠ X ٧	٧٧٨ X ٧	٩٤٧ X ٧
	٦٧٤ X ٧	٧٤٩ X ٧	٧٧١ X ٧	٧٧٤ X ٧
	٨٧٤ X ٧	٦٤٧ X ٧	٤٤١ X ٧	١٤٨ X ٧
	٨٧٠ X ٧	٧٧٨ X ٧	٦٨٤ X ٧	١٤٦ X ٧

احسب ذهنياً :

١٠٥ X ٧=	٣١٠ X ٧= .....
٣٥ X ٧=	٥٦٨ X ٧= .....
٤٥٨ X ٧=	٢٢٤ X ٧= .....
٣٤٧ X ٧=	٢٣٤ X ٧= .....
٢١٧ X ٧=	٢٩٨ X ٧= .....
٤١٥ X ٧=	٧٨٧ X ٧= .....

٧١٢ X ٧	٣١٢ X ٧
٧٣٣ X ٧	٥٣٦ X ٧
١٥٢ X ٧	٩٠٦ X ٧

	٨٦ X ٨=	٩٨ X ٨=	٦٦ X ٨=	١٦ X ٨= .....
	١٢ X ٨=	٥١ X ٨=	٦١ X ٨=	٨٠ X ٨= .....
	٢٤ X ٨=	٧٤ X ٨=	١١١ X ٨=	١٣٦ X ٨= .....
	٩٠٢ X ٨=	٨٧٤ X ٨=	٦٢٣ X ٨=	٥٤٣ X ٨= .....
	٩٥٢ X ٨=	١٢٨ X ٨=	٣٢١ X ٨=	٥٦١ X ٨= .....
٨ X ١=	٨٣٢ X ٨	٦١٢ X ٨	٨٢٠ X ٨	١٦٠ X ٨
٨ X ٢=				
٨ X ٣=				
٨ X ٤=	٧٦٤ X ٨	٧٦١ X ٨	٥٤٢ X ٨	٤٣٢ X ٨
٨ X ٥=				
٨ X ٦=	٢٠١ X ٨	٤٠٥ X ٨	٧٨٣ X ٨	٩٨٢ X ٨
٨ X ٧=				
٨ X ٨=				
٨ X ٩=	٥٦٤ X ٨	٤٨٩ X ٨	٦٥٢ X ٨	٥٤٨ X ٨
٨ X ١٠=				

احسب ذهنياً :

٤٤ X ٨=	١٠٥ X ٨= .....
٣٥ X ٨=	٣١٠ X ٨= .....
٤٥٦ X ٨=	٢٠٤ X ٨= .....
٣٤٧ X ٨=	٢٣١ X ٨= .....
٢١٧ X ٨=	٣٢٤ X ٨= .....
١٣٨ X ٨=	٤١٥ X ٨= .....

٥٥٧ X ٨	٣١٢ X ٨
٨٠٣ X ٨	٥٧٦ X ٨
٧٥٢ X ٨	٩٠٦ X ٨



	٤٥ X ٩=	٩٦ X ٩=	٦٦ X ٩=	٤٤ X ٩= .....
	١٢٢ X ٩=	٩٩ X ٩=	٦٤ X ٩=	٩٠ X ٩= .....
	٤٧١ X ٩=	٤٥٦ X ٩=	٣٤١ X ٩=	٢٣٤ X ٩= .....
	٨٢١ X ٩=	٨١٢ X ٩=	٨٧٣ X ٩=	٦٣٢ X ٩= .....
	٨٣١ X ٩=	٧٢٣ X ٩=	٧٠٣ X ٩=	٩٥١ X ٩= .....

٩ X ١= .....

٩ X ٢ = ...

٩ X ٣= .....

٩ X ٤= .....

٩ X ٥= .....

٩ X ٦ = ...

٩ X ٧= .....

٩ X ٨= .....

٩ X ٩= .....

٩ X ١٠= .....

٤١١ X ٩	٣١٢ X ٩	٢١٣ X ٩	١٦٠ X ٩
٦٤٧ X ٩	٦٤١ X ٩	٥٠٣ X ٩	٥٢٨ X ٩
٩٠٢ X ٩	٨٢٣ X ٩	٧١١ X ٩	٧٣٢ X ٩
٤٥١ X ٩	٩٦٥ X ٩	٩٤١ X ٩	٩٥٠ X ٩

احسب ذهنياً :

٥٣ X ٩=	٢٣٥ X ٩= .....
١٥٧ X ٩=	٥٦١ X ٩= .....
١٣٣ X ٩=	٧٣٠ X ٩= .....
٧٦١ X ٩=	٦٣٢ X ٩= .....
٧٨٢ X ٩=	٧٨١ X ٩= .....
٦٩٣ X ٩=	٥٠٩ X ٩= .....

٣٧٦ X ٩	٣١٢ X ٩
٤٥٣ X ٩	٦٥٢ X ٩
١٥٢ X ٩	١٢٦ X ٩

احسب ذهنياً :

٦٨٧ X ٢ = ...	٣٠٤ X ٩ = ...
٥٨٩ X ٨ = ...	٢٣٦ X ٤ = ...
١٤٠ X ٤ = ...	١٥٦ X ٤ = ...
٤٥٦ X ٦ = ...	٣٧٨ X ٣ = ...
٢٧٢ X ٧ = ...	٥٩٦ X ٨ = ...
٦٠٩ X ٧ = ...	٤٦٧ X ٩ = ...

احسب ذهنياً :

٢٤٥ X ٢	٤٥٨ X ٢
٦٨٧ X ٣	١٢١ X ٤
٦٤٧ X ٥	٦٧٨ X ٦

احسب ذهنياً :

٦٧٨ X ٦ = ...	٨٨٨ X ٢ = ...
٣٤٨ X ٨ = ...	١٨٩ X ٥ = ...
٦٧١ X ٩ = ...	٣٧٨ X ٧ = ...
١٢٣ X ٥ = ...	٣٣١ X ٦ = ...
٣٩٩ X ٤ = ...	٥٦٧ X ٧ = ...
٣٦٥ X ٥ = ...	٣٧٨ X ٣ = ...

احسب ذهنياً :

٥٧٨ X ٢	٥٦٨ X ٣
٤٥١ X ٤	٥٦٣ X ٩
٨٩١ X ٥	٢٨٧ X ٦

اسم الطالب :



UCMAS

٨٨ ÷ ٢ =	٤٤ ÷ ٤ =	٦٣ ÷ ٣=
٩٣ ÷ ٣=	٥٥ ÷ ٥=	٤٨ ÷ ٤ =
٦٠ ÷ ٢=	٧٠ ÷٧=	٦٢ ÷ ٢=
٤٨ ÷ ٢=	٣٩٦ ÷ ٣=	٢٤ ÷ ٢ =
٣٦ ÷ ٣=	٨٨ ÷ ٤ =	٦٨ ÷ ٢ =

احسب ذهنياً :

٩٦ ÷ ٣ =	٣٠ ÷ ٣ =	٨٢ ÷ ٢ =	٣٦ ÷ ٣ =
٤٨ ÷ ٢ =	٨٢ ÷ ٢ =	٨٨ ÷ ٢ =	٤٢ ÷ ٢ =
٥٠ ÷ ٥ =	٦٦ ÷ ٣ =	٣٩ ÷ ٣ =	٢٤ ÷ ٢ =
٤٨ ÷ ٢ =	٦٦ ÷ ٦ =	٨٤ ÷ ٤ =	٢٦ ÷ ٢ =
٣٩ ÷ ٣ =	٤٤ ÷ ٢ =	٥٥ ÷ ٥ =	٣٣ ÷ ٣ =

٢٨٢ ÷ ٢ =	٣٦٠ ÷ ٣ =	٦٩٣ ÷ ٣ =	٦٣٣ ÷ ٣ =
٣٣٦ ÷ ٣ =	٩٩٠ ÷ ٩=	٨٨٤ ÷ ٤ =	٢٨٤ ÷ ٢ =
٩٣٦ ÷ ٣ =	٣٣٠ ÷٣=	٤٨٢ ÷ ٢ =	٦٨٢ ÷٢=
٩٩٩ ÷ ٣ =	٤٨٠ ÷ ٤ =	٨٤٠ ÷ ٤ =	٢٤٦ ÷ ٢ =
٥٥٥ ÷ ٥ =	٢٢٤ ÷ ٢ =	٥٥٠ ÷٥=	٨٦٤ ÷ ٢ =

احسب ذهنياً :

٧٧٠ ÷ ٧ =	٥٥٥ ÷ ٥ =	٢٦٨ ÷ ٢ =	٣٦٩ ÷ ٣ =
٩٩٩ ÷ ٣ =	٢٦٦ ÷ ٢ =	٩٩٣ ÷ ٣ =	٦٩٠ ÷ ٣ =
٤٨٢ ÷ ٢ =	٤٤٤ ÷ ٤ =	٨٤٤ ÷ ٤ =	٢٤٠ ÷ ٢=
٨٨٢ ÷ ٢ =	٣٦٦ ÷ ٣ =	٩٩٠ ÷ ٣=	٤٤٨ ÷ ٤ =

٨٤ ÷ ٦ =	٩٦ ÷ ٦ =	٥٠ ÷ ٢ =
٩٨ ÷ ٧ =	٥٢ ÷ ٤ =	٤٨ ÷ ٣ =
٦٠ ÷ ٥ =	٧٨ ÷ ٦ =	٧٨ ÷ ٣ =
٩٦ ÷ ٨ =	٤٢ ÷ ٣ =	٩٦ ÷ ٤ =
٩٥ ÷ ٥ =	٩٦ ÷ ٢ =	٧٥ ÷ ٥ =

احسب ذهنياً :

٩٨ ÷ ٧ =	٥٧ ÷ ٣ =	٧٥ ÷ ٣ =
٨٥ ÷ ٥ =	٦٥ ÷ ٥ =	٩٨ ÷ ٤ =
٧٨ ÷ ٢ =	٩٦ ÷ ٢ =	٨٤ ÷ ٧ =
٩٠ ÷ ٥ =	٦٤ ÷ ٤ =	٩٦ ÷ ٢ =

٦٤٤ ÷ ٤ =	٣٩٠ ÷ ٣=	٤١٦ ÷ ٤ =
٧٢٨ ÷ ٧ =	٦٠٢ ÷ ٢ =	٢٤٨ ÷ ٨ =
٩٦٨ ÷٨ =	٨٠٤ ÷ ٤ =	٦٤٨ ÷ ٨ =
٩١٨ ÷٩ =	٧٨٩ ÷ ٣ =	٥٤٩ ÷ ٩ =
٨٧٦ ÷٢ =	٥٧٠ ÷ ٥ =	٢٩٧ ÷ ٩ =

احسب ذهنياً :

٩٠٦ ÷ ٢ =	٤٢٨ ÷ ٤ =	٩١٢ ÷ ٣ =
١٩٦ ÷ ٧ =	٩٥٤ ÷ ٩ =	٨٥٦ ÷ ٨ =
٩٥٠ ÷ ٥ =	٨٧٦ ÷ ٣ =	٢٤٥ ÷ ٧ =
٨١٦ ÷ ٣ =	٥٤٠ ÷ ٢ =	٧٨٦ ÷ ٦ =

٤٩٥ ÷ ٣ =	٩٩٨ ÷ ٢ =	٩٠٤ ÷ ٤ =
٩٧٢ ÷ ٦ =	٤٦٥ ÷ ٥ =	٦٧٥ ÷ ٥ =
٦٥٦ ÷ ٨ =	٥٨١ ÷ ٧ =	٨٩٧ ÷ ٣ =
٦٥٧ ÷ ٩ =	٢١٠ ÷ ٥ =	٧٣٢ ÷ ٦ =

احسب ذهنياً :

٨٥٤ ÷ ٧ =	٩٤٤ ÷ ٨ =	٥٧٢ ÷ ٤ =
٥٩٢ ÷ ٤ =	٨٩٠ ÷ ٥ =	٧٣٨ ÷ ٩ =
٧٤٤ ÷ ٦ =	٩٢٧ ÷ ٩ =	٣٩٦ ÷ ٢ =
٢٨٨ ÷ ٣ =	٨٦٢ ÷ ٣ =	٨٧٦ ÷ ٦ =

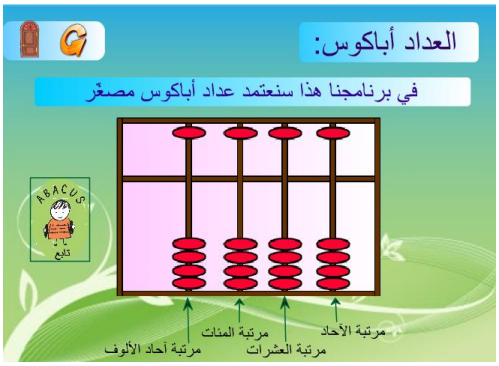
ملحق (11) : شرائح البرنامج الحاسوبي المصمم لتنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً والمرفق في القرص الليزري:

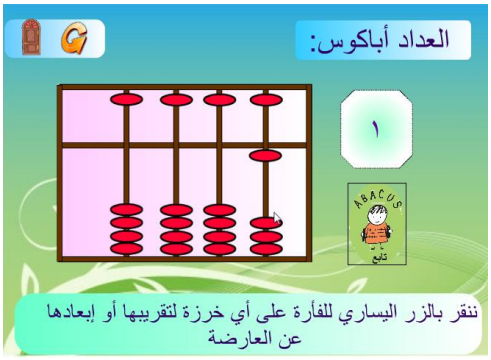


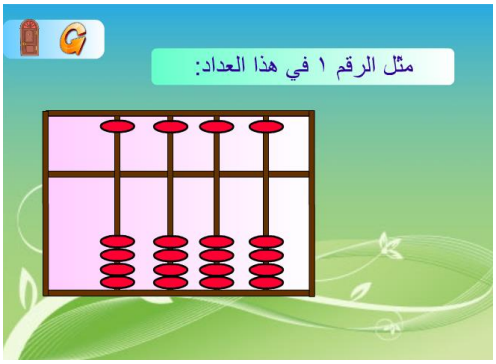








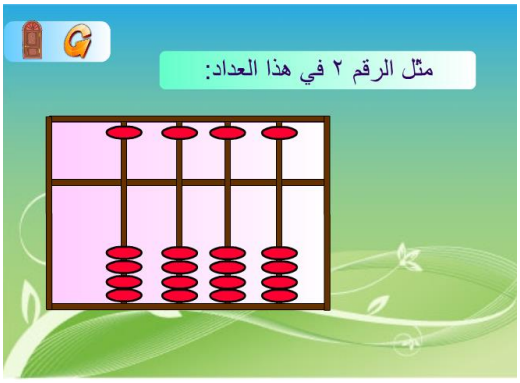


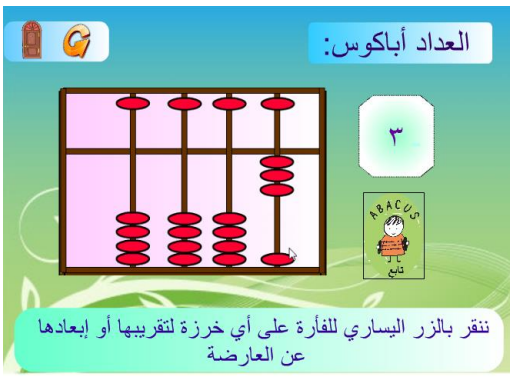


وفي حال الإجابة الصحيحة يتابع التلميذ للمرحلة التالية:





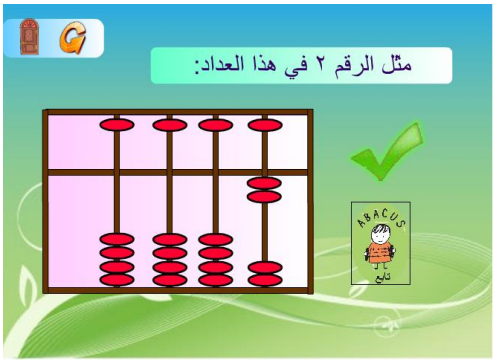


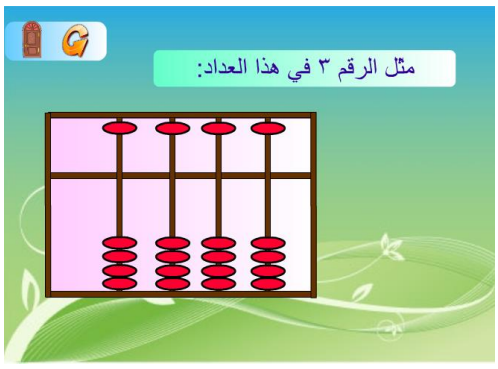


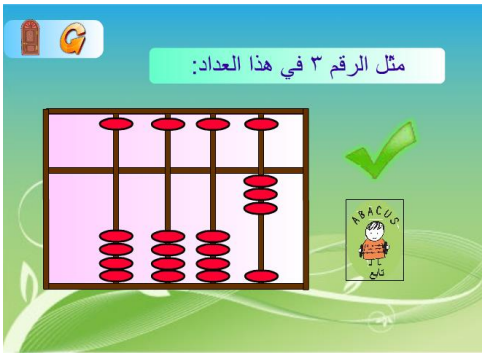
وفي حال الإجابة الخاطئةيعود التلميذ للمرحلة السابقة :

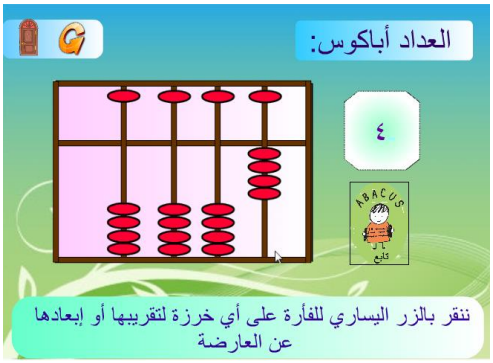






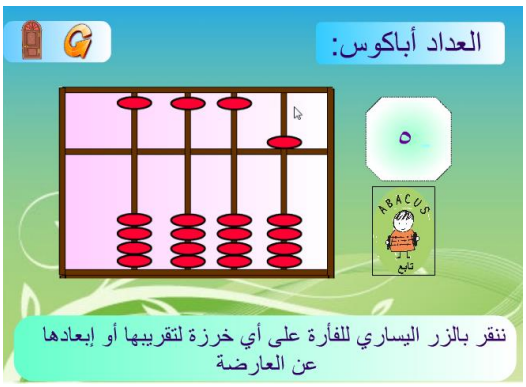



مثل الرقم ٣ في هذا العداد:

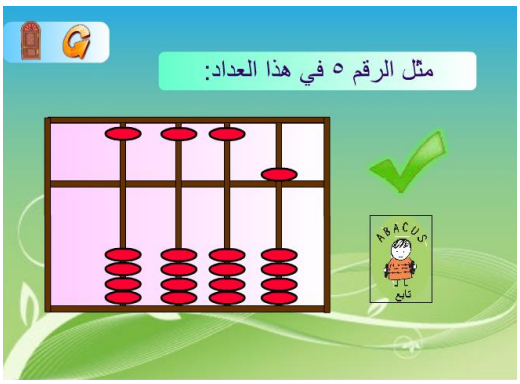

العداد أباكوس:
٤
ننقر بالزر اليساري للفأرة على أي خرزة لتقريبها أو إبعادها عن العارضة

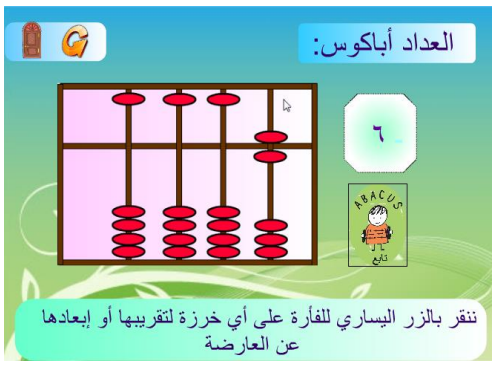

مثل الرقم ٤ في هذا العداد:

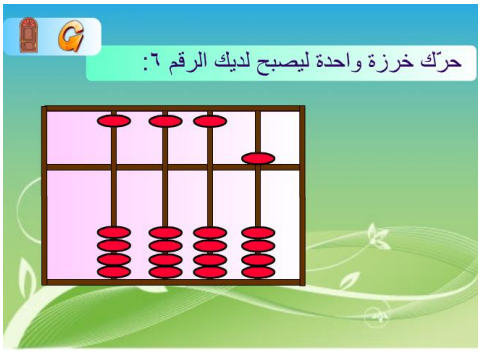

مثل الرقم ٤ في هذا العداد:


العداد أباكوس:
٥
ننقر بالزر اليساري للفأرة على أي خرزة لتقريبها أو إبعادها عن العارضة


مثل الرقم ٥ في هذا العداد:


مثل الرقم ٥ في هذا العداد:

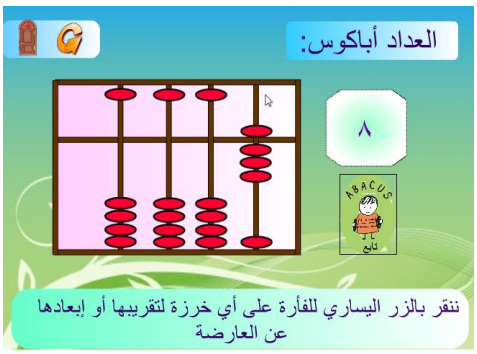

العداد أباكوس:
٦
ننقر بالزر اليساري للفأرة على أي خرزة لتقريبها أو إبعادها عن العارضة

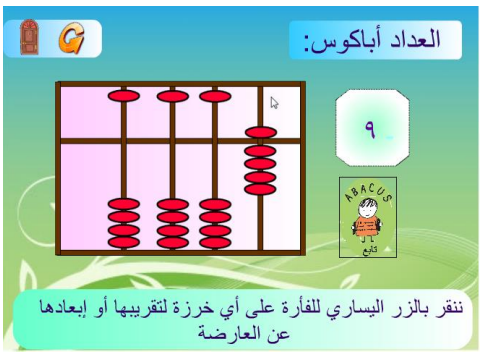

حرّك خرزة واحدة ليصبح لديك الرقم ٦:

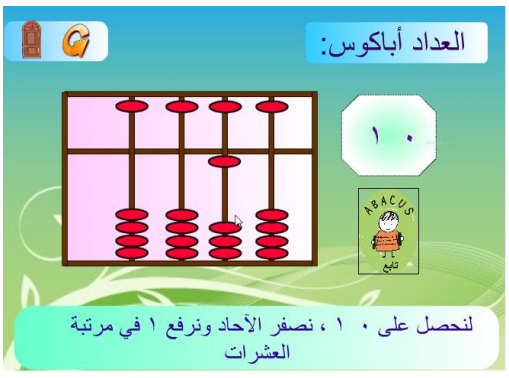

حرّك خرزة واحدة ليصبح لديك الرقم ٦:

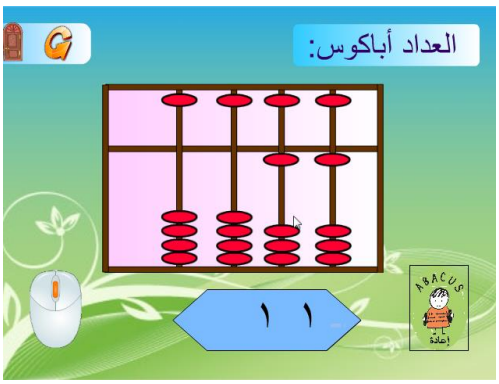

اختر الرقم الذي يدل عليه العدّاد:
رقم ٩
رقم ٧
رقم ٨

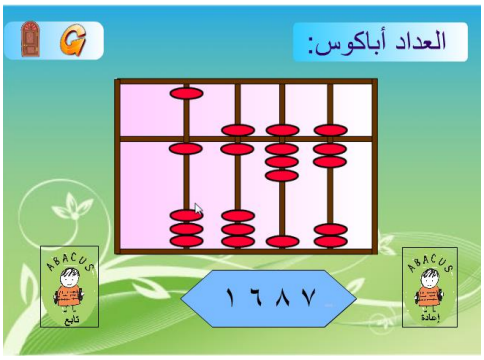

اختر الرقم الذي يدل عليه العدّاد:
رقم ٩
رقم ٧
رقم ٨


العداد أباكوس:
٨
ننقر بالزر اليساري للفأرة على أي خرزة لتقريبها أو إبعادها عن العارضة


العداد أباكوس:
٩
ننقر بالزر اليساري للفأرة على أي خرزة لتقريبها أو إبعادها عن العارضة


العداد أباكوس:
١٠
لنحصل على ١٠ ، نصفر الآحاد ونرفع ١ في مرتبة العشرات


العداد أباكوس:
١١


العداد أباكوس:
١٦٨٧
ABACUS
تابع
ABACUS
إعادة

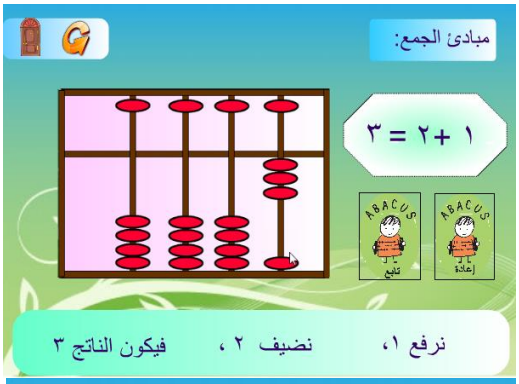

UC
M
A
S
1
2
3
انتهت المرحلة الأولى
شكرا للمتابعة
خروج


برنامج تنمية الحساب الذهني UCMAS
لتلامذة الصف الرابع
تصميم : ولاء حميد
إشراف : أ. د. فواز العبدالله

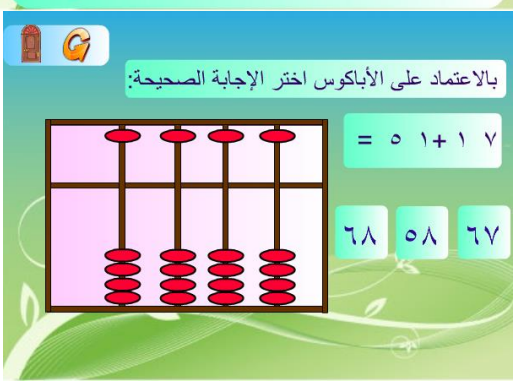

المرحلة الثانية :
مبادئ الجمع
والطرح

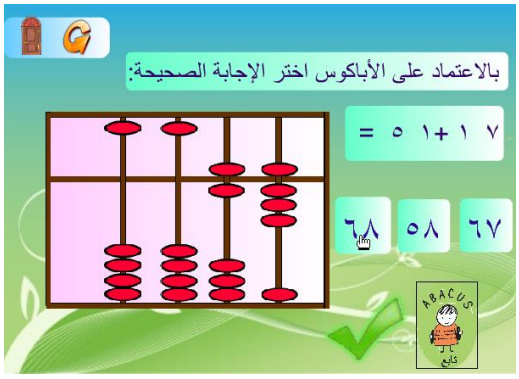

تهدف هذه المرحلة إلى تنمية مهارتي الجمع و الطرح باستخدام
الأباكوس لدى التلامذة،
بالإضافة إلى تنمية المهارتين السابقتين ذهنيا
في كل شاشة في البرنامج ستجد الأزرار التالية:
للعودة إلى بداية المرحلة
للخروج من البرنامج
لإعادة المعلومة

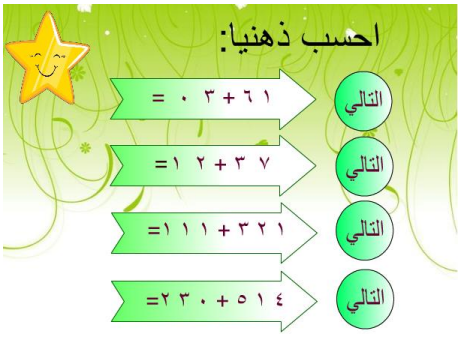

مبادئ الجمع والطرح:
مبادئ الطرح
مبادئ الجمع


مبادئ الجمع:
١ +٢ = ٣
نرفع ١، نضيف ٢ ، فيكون الناتج ٣

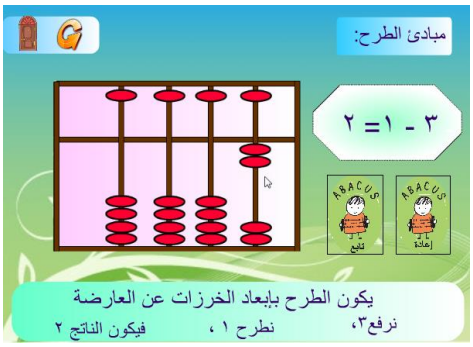

مبادئ الجمع:
٢ +١ ٥ =٢ ٧ ٣

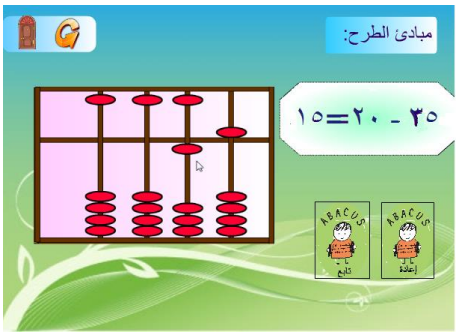

بالاعتماد على الأباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٧ ١ +١ ٥ =
٦٧
٥٨
٦٨

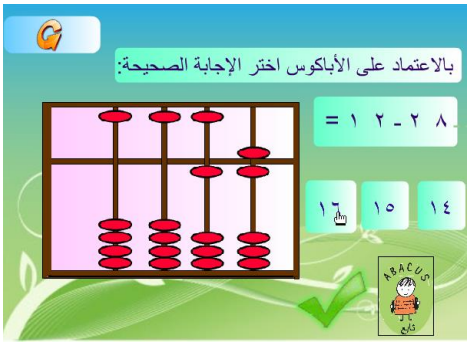

بالاعتماد على الأباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٧ ١ +١ ٥ =
٦٧
٥٨
٦٨


احسب ذهنيا:
٦١ + ٣٠ =
التالي
٣٧ + ٢١ =
التالي
٣٢١ + ١١١ =
التالي
٥١٤ + ٢٣٠ =
التالي


UC
M
S
A
انتهت مبادئ الجمع
شكرا للمتابعة
عودة
إلى بداية المرحلة


مبادئ الطرح:
٣ - ١ = ٢
يكون الطرح بإبعاد الخرزات عن العارضة
نرفع٣، نطرح ١ ، فيكون الناتج ٢


مبادئ الطرح:
٣٥ - ٢٠ = ١٥


بالاعتماد على الأباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٨ - ٢ - ١ =
١٤
١٥
١٦

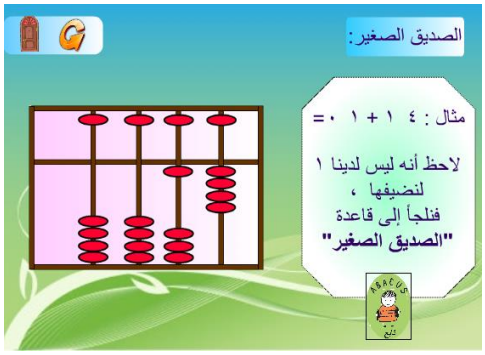

احسب ذهنيا:
١٦ - ٥٠ =
التالي
٣٧ - ٢١ =
التالي
١٢٣ - ١١١ =
التالي
٨٤٤ - ٢٣٠ =
التالي

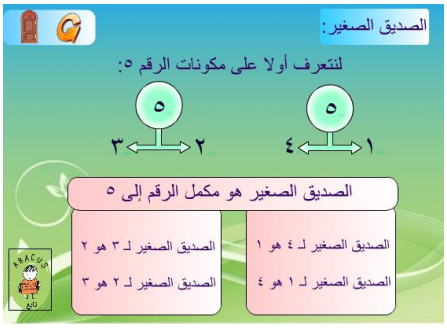

UC
M
S
A
انتهت مبادئ الطرح
شكرا للمتابعة
عودة
إلى بداية المرحلة

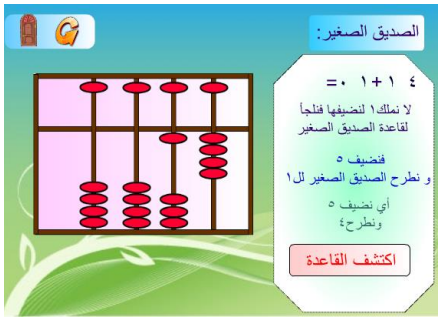

برنامج تنمية الحساب الذهني UCMAS
لتلامذة الصف الرابع
تصميم : ولاء حميد
إشراف : أ. د. فواز العبدالله

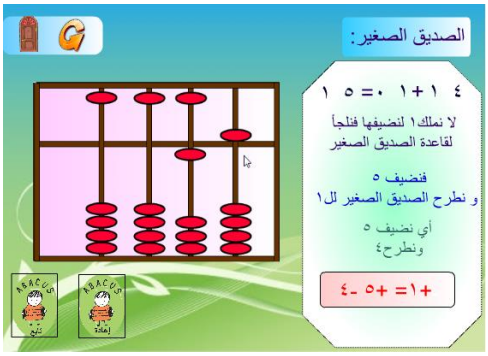

المرحلة الثالثة:
الصديق الصغير

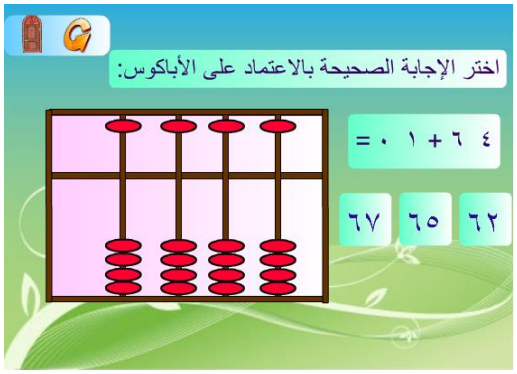

تهدف هذه المرحلة إلى التعرف على قاعدة الصديق الصغير
واستخدامها في إجراء العمليات الحسابية ذهنيا وباستخدام الأباكوس.
في كل شاشة في البرنامج ستجد الأزرار التالية:
للعودة إلى بداية المرحلة
للخروج من البرنامج
لإعادة المعلومة

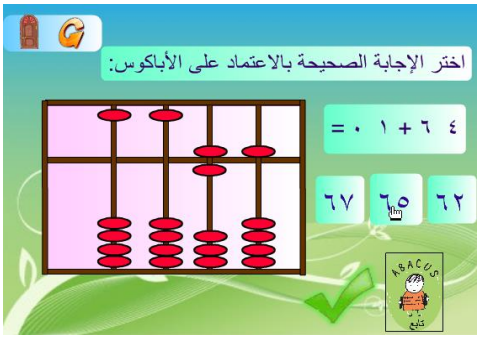

الصديق الصغير:
مثال : ٤ ١ + ٠ =
لاحظ أنه ليس لدينا ١
لنضيفها ،
فنلجأ إلى قاعدة
"الصديق الصغير"

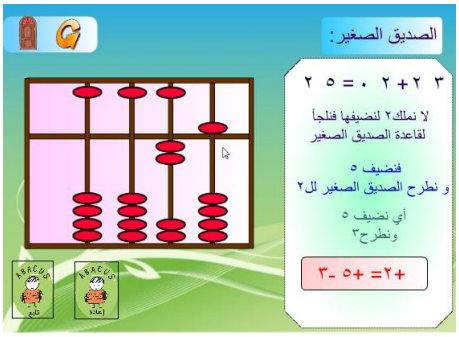

الصديق الصغير:
لنتعرف أولا على مكونات الرقم ٥:
٥
١
٤
٥
٢
٣
الصديق الصغير هو مكمل الرقم إلى ٥
الصديق الصغير لـ ٤ هو ١
الصديق الصغير لـ ١ هو ٤
الصديق الصغير لـ ٣ هو ٢
الصديق الصغير لـ ٢ هو ٣

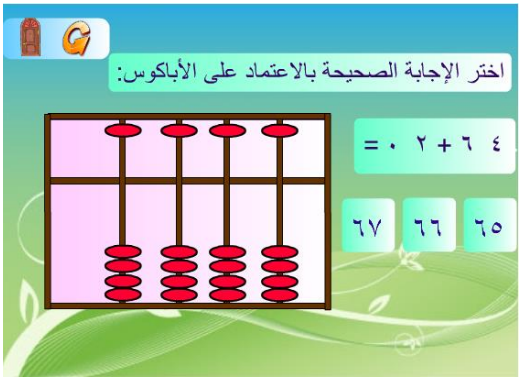

الصديق الصغير:
٤ ١ + ٠ =
لا نملك ١ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الصغير
فنضيف ٥
و نطرح الصديق الصغير لل ١
أي نضيف ٥
ونطرح ٤
اكتشف القاعدة

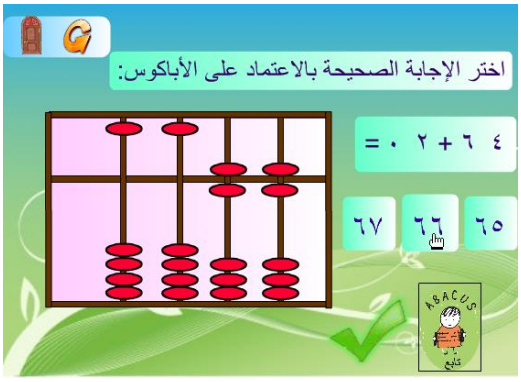

الصديق الصغير:
٤ ١+١ ٠= ٥ ١
لا نملك١ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الصغير
فنضيف ٥
و نطرح الصديق الصغير لل١
أي نضيف ٥
ونطرح٤
+١= +٥ -٤

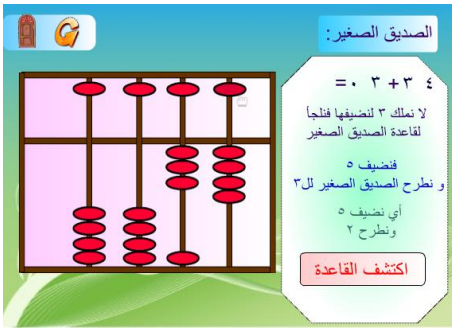

اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٤ ٦ + ١ ٠ =
٦٢ ٦٥ ٦٧

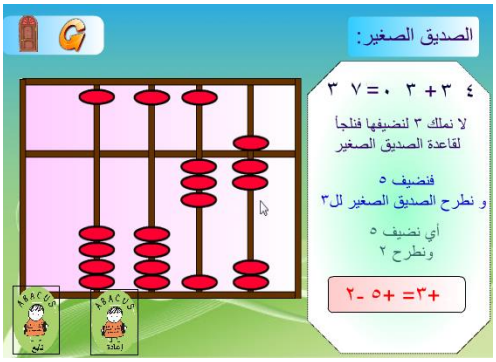

اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٤ ٦ + ١ ٠ =
٦٢ ٦٥ ٦٧

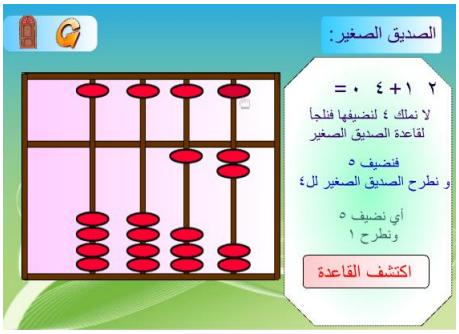

الصديق الصغير:
٣ ٢+٢ ٠= ٥ ٢
لا نملك٢ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الصغير
فنضيف ٥
و نطرح الصديق الصغير لل٢
أي نضيف ٥
ونطرح٣
+٢= +٥ -٣

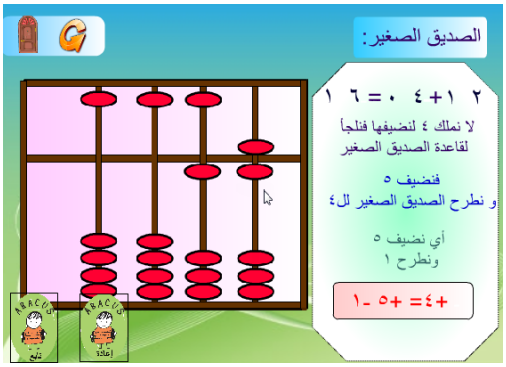

اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٤ ٦ + ٢ ٠ =
٦٥ ٦٦ ٦٧

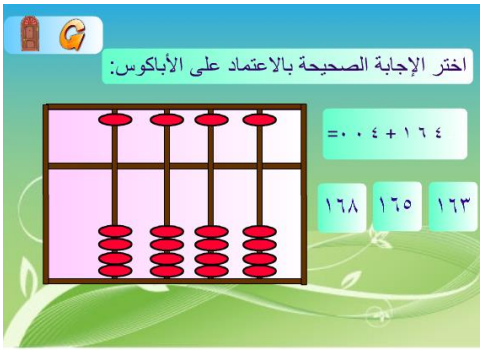

اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٤ ٦ + ٢ ٠ =
٦٥ ٦٦ ٦٧

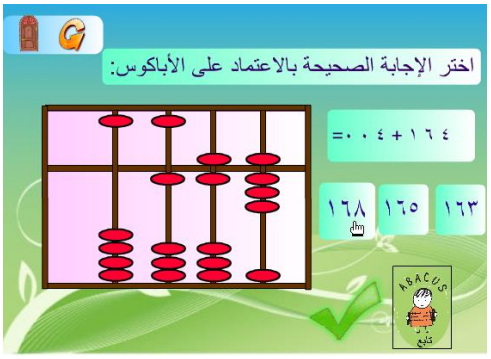

الصديق الصغير:
٤ ٣ +٣ =٠
لا نملك ٣ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الصغير
فنضيف ٥
و نطرح الصديق الصغير لل٣
أي نضيف ٥
ونطرح ٢
اكتشف القاعدة

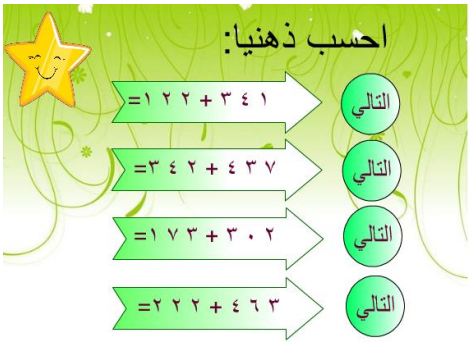

الصديق الصغير:
٤ ٣ +٣ =٠ ٣ ٧
لا نملك ٣ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الصغير
فنضيف ٥
و نطرح الصديق الصغير لل٣
أي نضيف ٥
ونطرح ٢
+٣= +٥ -٢

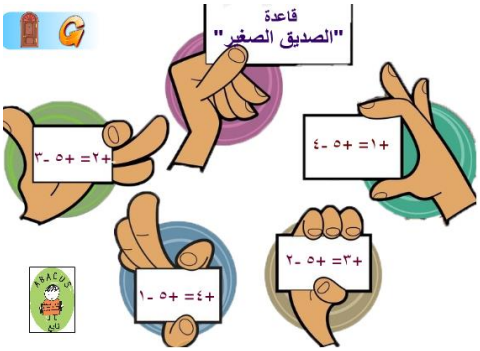

الصديق الصغير:
٢ ١+٤ =٠
لا نملك ٤ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الصغير
فنضيف ٥
و نطرح الصديق الصغير لل٤
أي نضيف ٥
ونطرح ١
اكتشف القاعدة

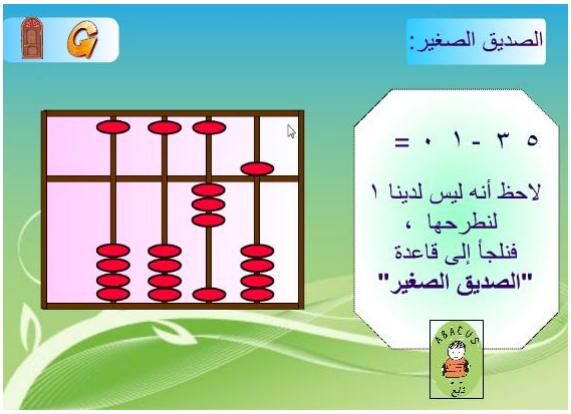

الصديق الصغير:
٢ ١+٤ =٠ ٦ ١
لا نملك ٤ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الصغير
فنضيف ٥
و نطرح الصديق الصغير لل٤
أي نضيف ٥
ونطرح ١
+٤= +٥ -١


اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٤ ١٦ +٤ =٠٠
١٦٨
١٦٥
١٦٣

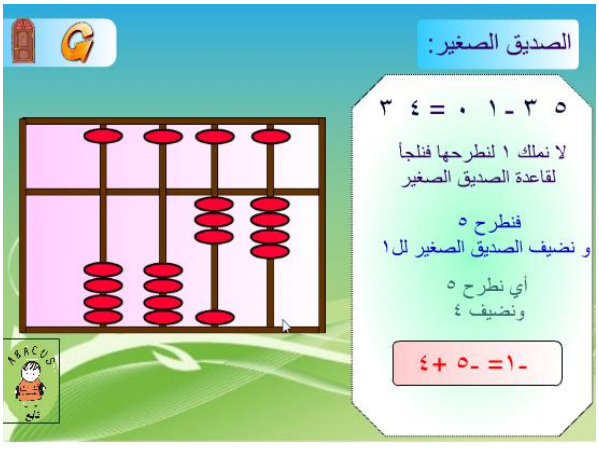

اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٤ ١٦ +٤ =٠٠
١٦٨
١٦٥
١٦٣

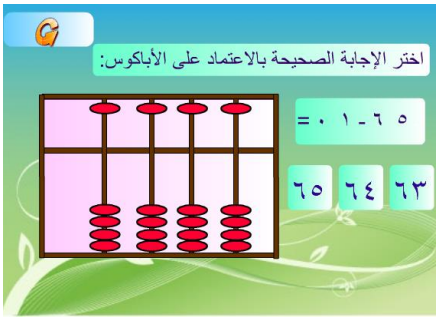

احسب ذهنيا:
التالي
١ ٢ ٢ + ٣ ٤ ١ =
التالي
٣ ٤ ٢ + ٤ ٣ ٧ =
التالي
١ ٧ ٣ + ٣ ٠ ٢ =
التالي
٢ ٢ ٢ + ٤ ٦ ٣ =

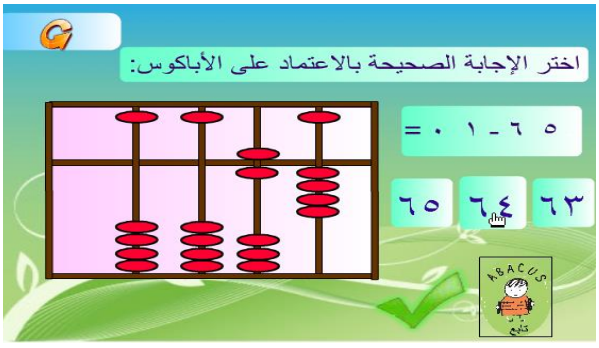

قاعدة
"الصديق الصغير"
+١= +٥ -٤
+٢= +٥ -٣
+٣= +٥ -٢
+٤= +٥ -١

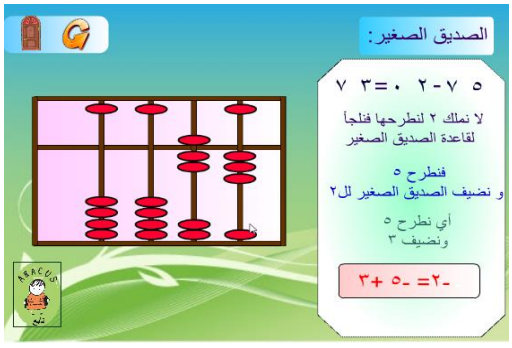

الصديق الصغير:
٥ ٣ - ١ ٠ =
لاحظ أنه ليس لدينا ١
لنطرحها ،
فنلجأ إلى قاعدة
"الصديق الصغير"

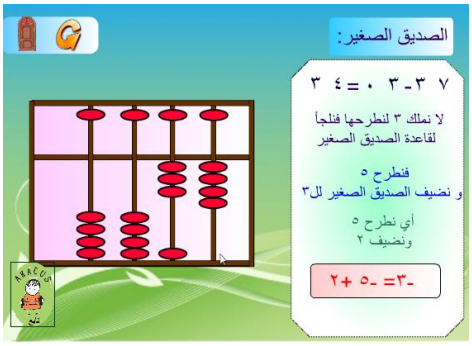

الصديق الصغير:
لنتعرف أولا على مكونات الرقم ٥:
٥
٣
٢
٥
٤
١
الصديق الصغير هو مكمل الرقم إلى ٥
١ هو الصديق الصغير لـ ٤
٤ هو الصديق الصغير لـ ١
٢ هو الصديق الصغير لـ ٣
٣ هو الصديق الصغير لـ ٢

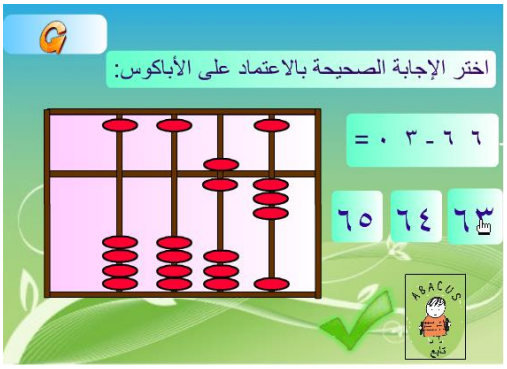

الصديق الصغير:
٥ ٣ - ١ ٠ = ٣ ٤
لا نملك ١ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الصغير
فنطرح ٥
و نضيف الصديق الصغير لل١
أي نطرح ٥
ونضيف ٤
-١= -٥ +٤

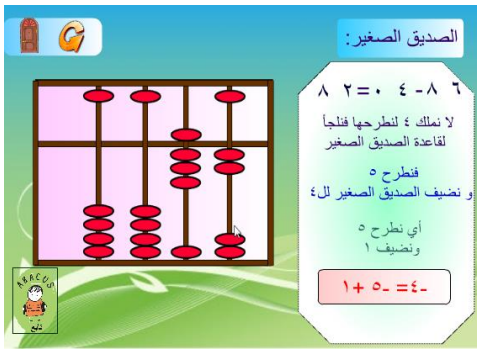

اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٥ ٦ - ١ ٠ =
٦٣
٦٤
٦٥

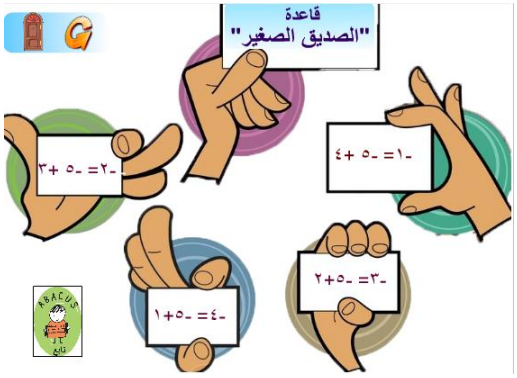

اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٥ ٦ - ١ ٠ =
٦٣
٦٤
٦٥

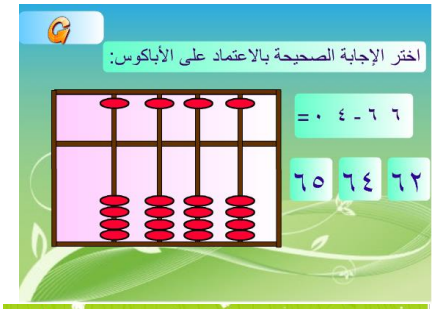

الصديق الصغير:
٥ ٧ - ٢ ٠ =٣ ٧
لا نملك ٢ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الصغير
فنطرح ٥
و نضيف الصديق الصغير لل٢
أي نطرح ٥
ونضيف ٣
-٢= -٥ +٣

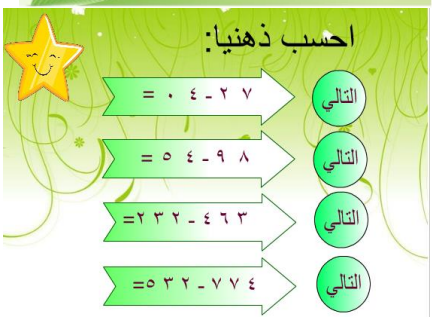

الصديق الصغير:
٧ -٣ ٠ = ٤ ٣
لا نملك ٣ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الصغير
فنطرح ٥
و نضيف الصديق الصغير لل٣
أي نطرح ٥
ونضيف ٢
-٣= -٥ +٢

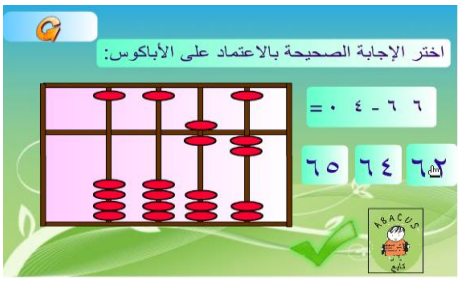

اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٦ ٦ -٣ ٠ =
٦٣
٦٤
٦٥


الصديق الصغير:
٦ ٨ -٤ ٠ =٢ ٨
لا نملك ٤ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الصغير
فنطرح ٥
و نضيف الصديق الصغير لل٤
أي نطرح ٥
ونضيف ١
-٤= -٥ +١


قاعدة
"الصديق الصغير"
-٢= -٥ +٣
-١= -٥ +٤
-٣= -٥+٢
-٤= -٥+١


اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٦ ٦ -٤ ٠ =
٦٢
٦٤
٦٥


احسب ذهنيا:
٧ ٢ -٤ ٠ =
التالي
٨ ٩ -٤ ٥ =
التالي
٣ ٦ ٢ -٤ ٣ ٢=
التالي
٤ ٧ ٧ -٢ ٣ ٥=
التالي


اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٦ ٦ -٤ ٠ =
٦٢
٦٤
٦٥


UC
M
A
S
انتهت قاعدة الصديق الصغير
شكرا للمتابعة

برنامج تنمية الحساب الذهني UCMAS
لتلامذة الصف الرابع

تصميم : ولاء حميد

إشراف : أ. د. فواز العبدالله

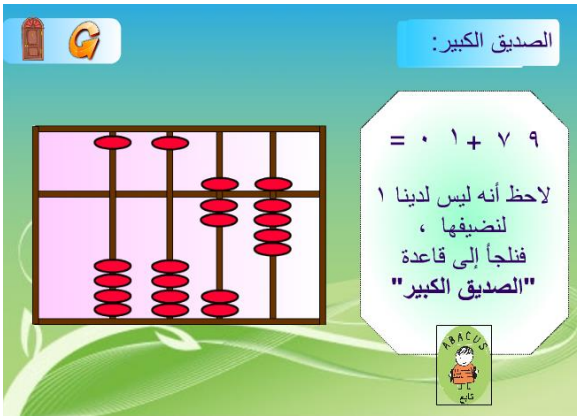
المرحلة الرابعة:
الصديق الكبير

تهدف هذه المرحلة إلى التعرف على قاعدة الصديق الكبير
واستخدامها في إجراء العمليات الحسابية ذهنيا وباستخدام الأباكوس.

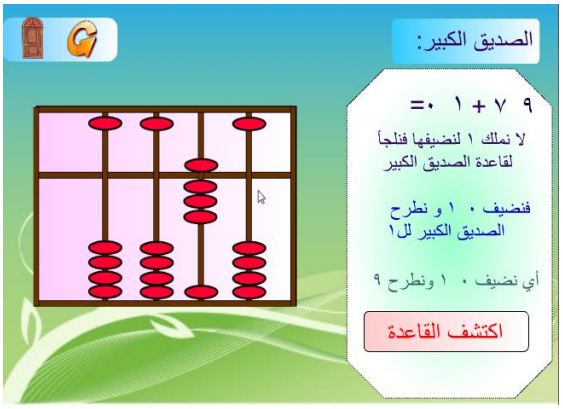
في كل شاشة في البرنامج ستجد الأزرار التالية:

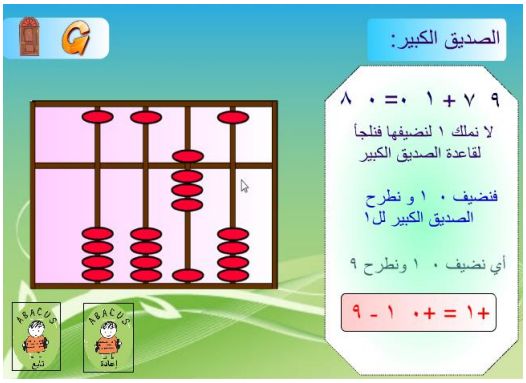
للعودة إلى بداية المرحلة

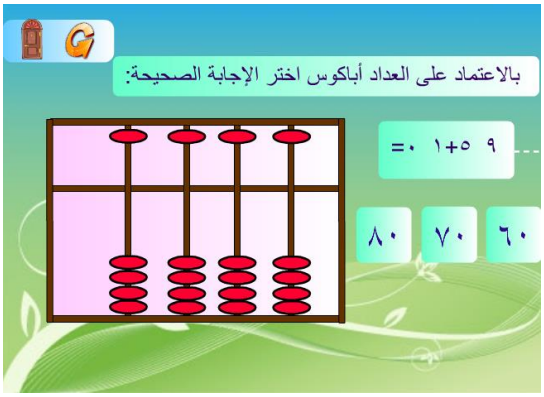
للخروج من البرنامج



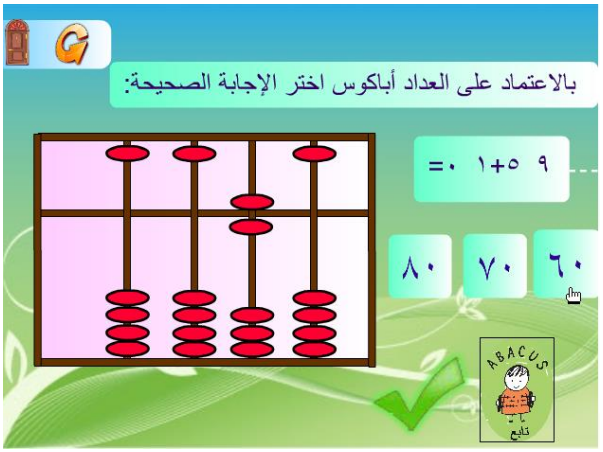


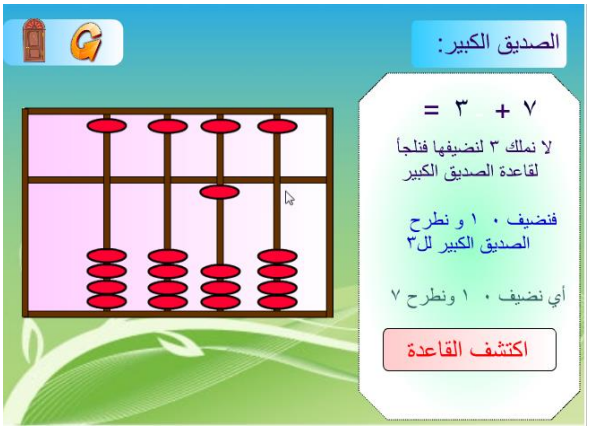


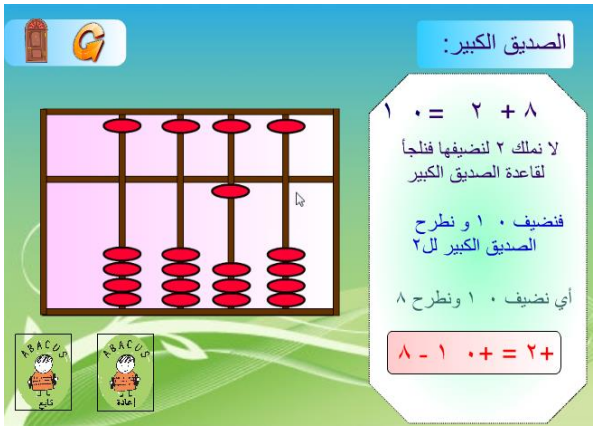


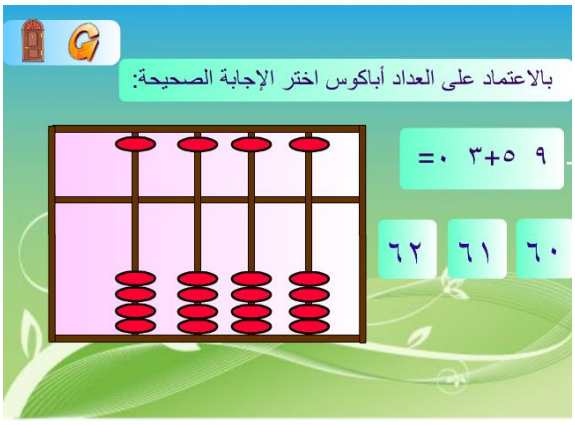


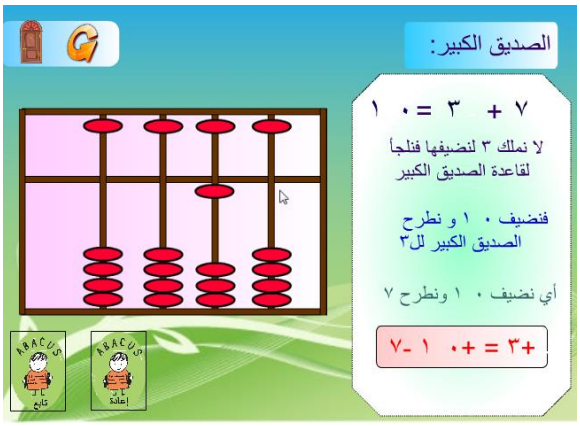

الصديق الكبير:
٨ + ٢ =
لا نملك ٢ لنضيفها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح الصديق الكبير لـ٢
أي نضيف ١٠ ونطرح ٨
اكتشف القاعدة

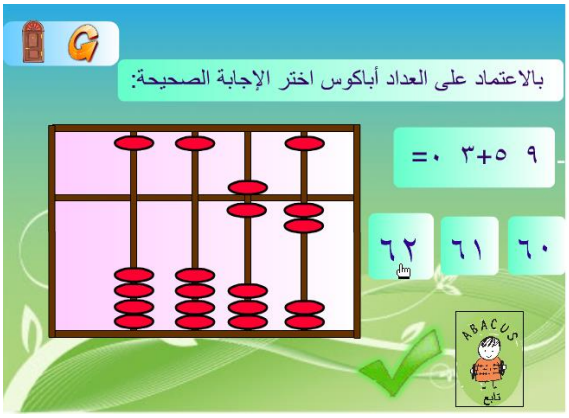

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٩ +٥ ١٠ =
٦٠
٧٠
٨٠

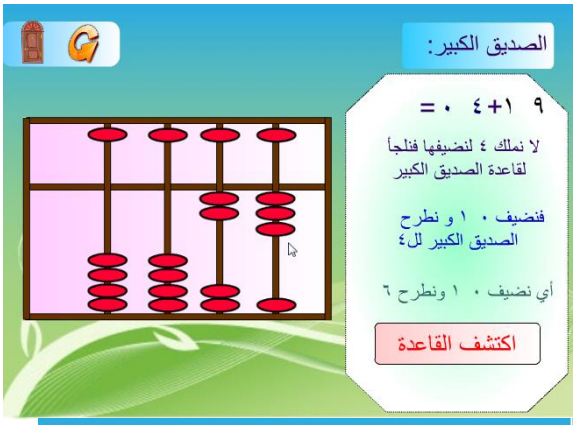

الصديق الكبير:
٧ + ٣ =
لا نملك ٣ لنضيفها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح الصديق الكبير لـ٣
أي نضيف ١٠ ونطرح ٧
اكتشف القاعدة

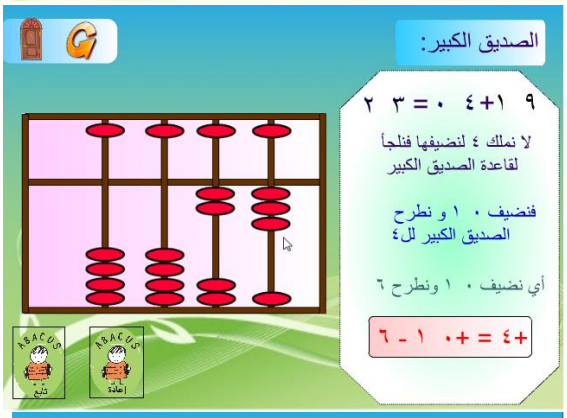

الصديق الكبير:
٨ + ٢ = ١٠
لا نملك ٢ لنضيفها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح الصديق الكبير لـ٢
أي نضيف ١٠ ونطرح ٨
٢+ = ١٠ + ١ - ٨

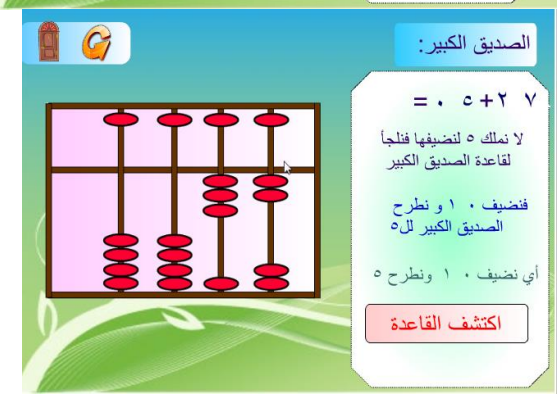

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٩ +٥ ٣٠ =
٦٠
٦١
٦٢

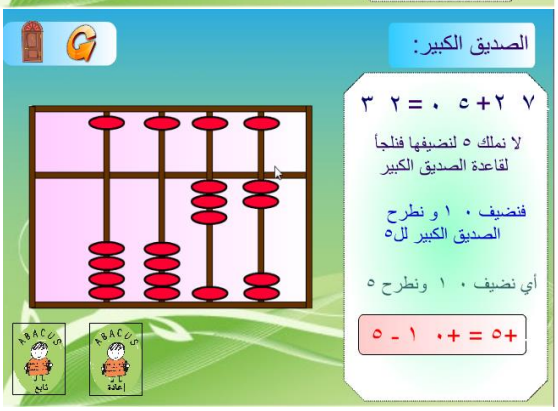

الصديق الكبير:
٧ + ٣ = ١٠
لا نملك ٣ لنضيفها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح الصديق الكبير لـ٣
أي نضيف ١٠ ونطرح ٧
٣+ = ١٠ + ١ - ٧

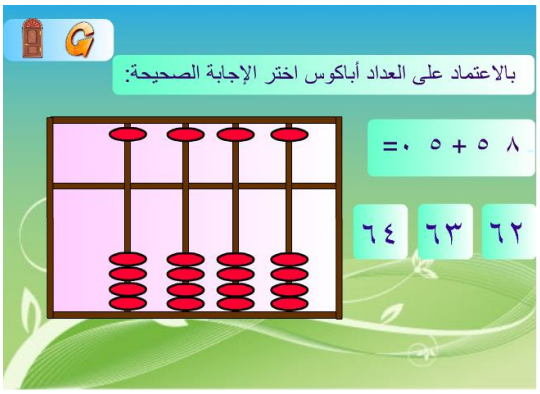

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٩ +٥ ٣ =٠
٦٠
٦١
٦٢

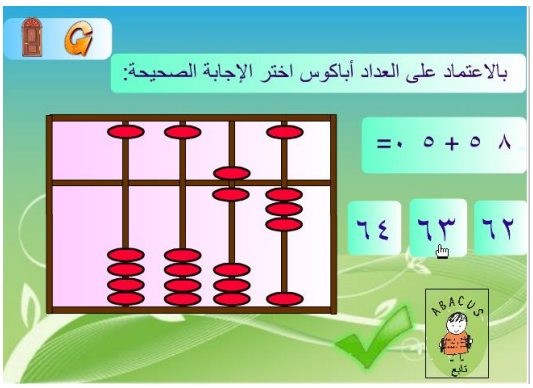

الصديق الكبير:
٩ +١ ٤ =٠
لا نملك ٤ لنضيفها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح الصديق الكبير لل٤
أي نضيف ١٠ ونطرح ٦
اكتشف القاعدة

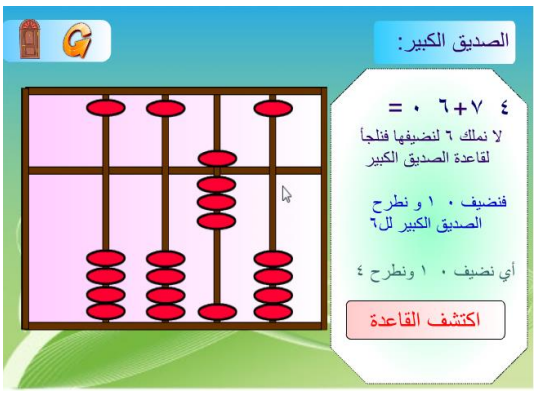

الصديق الكبير:
٩ +١ ٤ =٠ ٣ ٢
لا نملك ٤ لنضيفها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح الصديق الكبير لل٤
أي نضيف ١٠ ونطرح ٦
+٤ = +٠ ١ - ٦

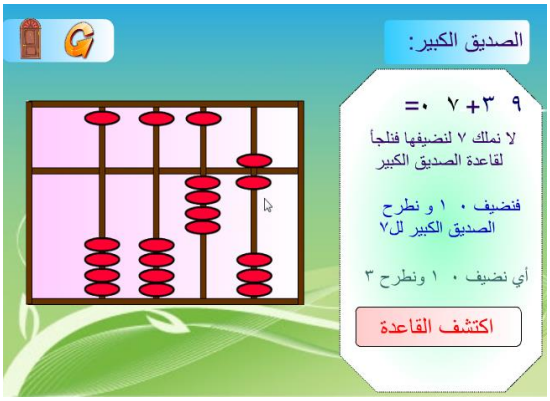

الصديق الكبير:
٧ +٢ ٥ =٠
لا نملك ٥ لنضيفها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح الصديق الكبير لل٥
أي نضيف ١٠ ونطرح ٥
اكتشف القاعدة

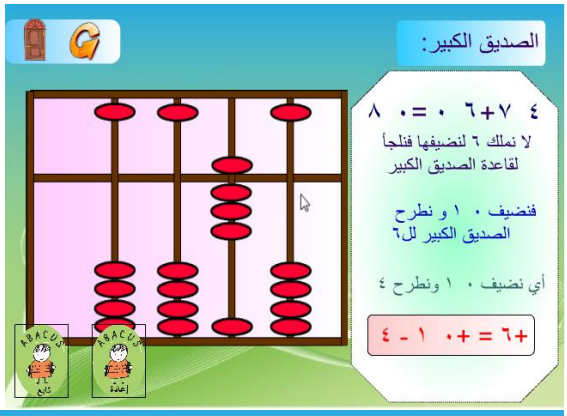

الصديق الكبير:
٧ +٢ ٥ =٠ ٢ ٣
لا نملك ٥ لنضيفها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح الصديق الكبير لل٥
أي نضيف ١٠ ونطرح ٥
+٥ = +٠ ١ - ٥

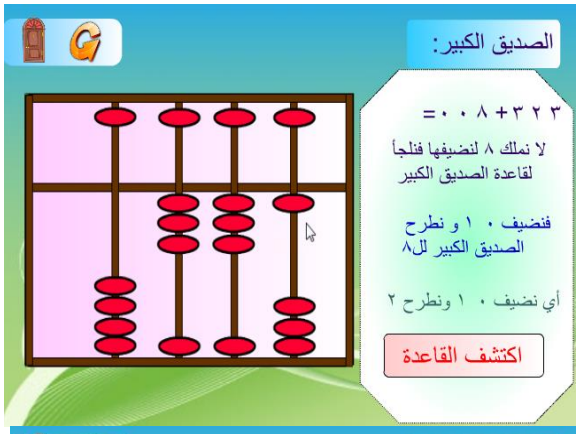

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٨ +٥ ٥ =٠
٦٢
٦٣
٦٤

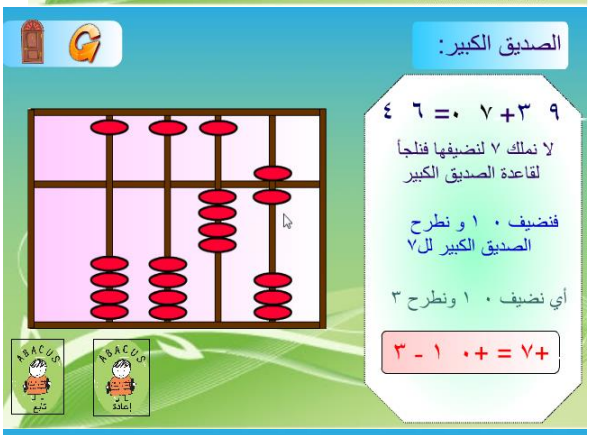

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٨ +٥ ٥ =٠
٦٢
٦٣
٦٤

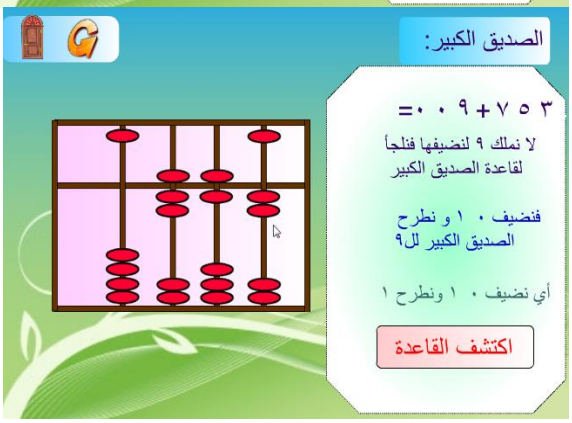

الصديق الكبير:
٤ +٧ ٦ =٠
لا نملك ٦ لنضيفها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح الصديق الكبير لل٦
أي نضيف ١٠ ونطرح ٤
اكتشف القاعدة

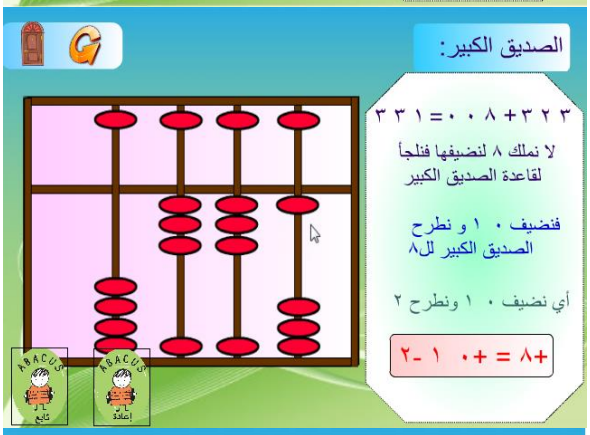

الصديق الكبير:
٩ ٣+٧ ٠=
لا نملك ٧ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح
الصديق الكبير لل٧
أي نضيف ١٠ ونطرح ٣
اكتشف القاعدة

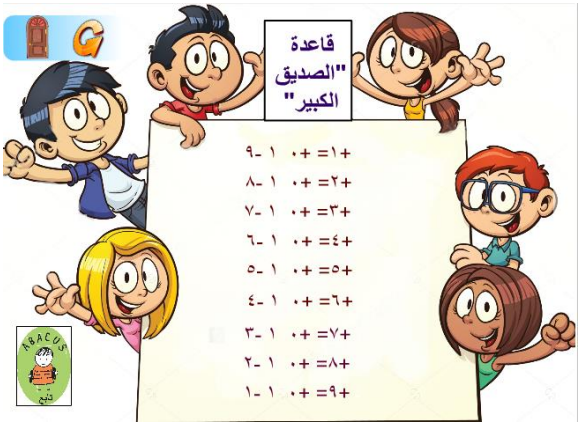

الصديق الكبير:
٤ ٦+٧ ٠=٠ ٨
لا نملك ٦ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح
الصديق الكبير لل٦
أي نضيف ١٠ ونطرح ٤
+٦ = +١٠ - ٤

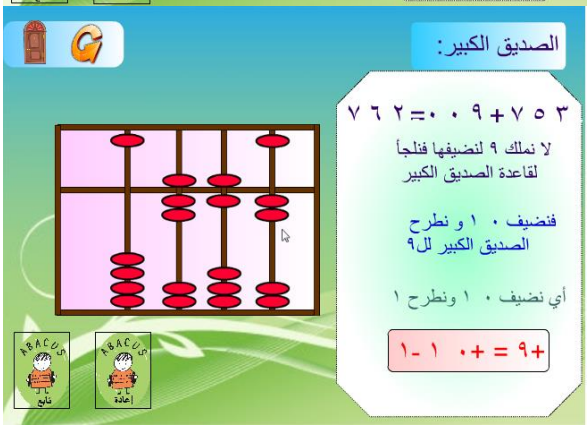

الصديق الكبير:
٣ ٢ ٣+٨٠٠=
لا نملك ٨ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح
الصديق الكبير لل٨
أي نضيف ١٠ ونطرح ٢
اكتشف القاعدة


الصديق الكبير:
٩ ٣+٧ ٠=٤ ٦
لا نملك ٧ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح
الصديق الكبير لل٧
أي نضيف ١٠ ونطرح ٣
+٧ = +١٠ - ٣

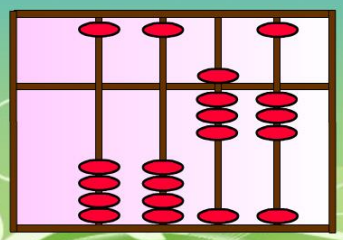

الصديق الكبير:
٣ ٧ ٥+٩٠٠=
لا نملك ٩ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح
الصديق الكبير لل٩
أي نضيف ١٠ ونطرح ١
اكتشف القاعدة


الصديق الكبير:
٣ ٣ ١=٠٠٨+٣ ٢ ٣
لا نملك ٨ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح
الصديق الكبير لل٨
أي نضيف ١٠ ونطرح ٢
+٨ = +١٠ - ٢


قاعدة
"الصديق
الكبير"
+١ +١٠ = -٩
+٢ +١٠ = -٨
+٣ +١٠ = -٧
+٤ +١٠ = -٦
+٥ +١٠ = -٥
+٦ +١٠ = -٤
+٧ +١٠ = -٣
+٨ +١٠ = -٢
+٩ +١٠ = -١


الصديق الكبير:
٣ ٧ ٥+٩٠٠=٢ ٦ ٧
لا نملك ٩ لنضيفها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنضيف ١٠ و نطرح
الصديق الكبير لل٩
أي نضيف ١٠ ونطرح ١
+٩ = +١٠ - ١

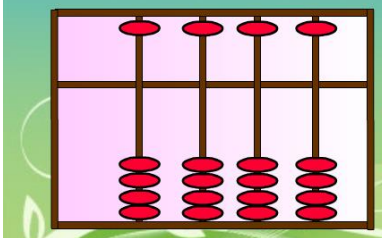
بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:



٥ + ٧ ٨ = ٠

٦٣ ٧٣ ٨٣

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:



٥ + ٧ ٨ = ٠

٦٣ ٧٣ ٨٣

احسب ذهنيا:

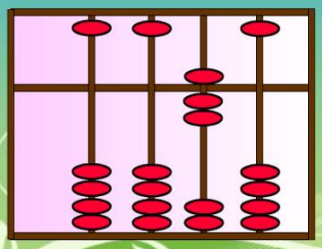
٣ ٦ ٣ + ٥ ١ = ٠ التالي

٦ ٢ ٣ + ٨ ١ = ٢ التالي

١ ٧ ٩ + ٩ ٥ = ١ التالي

٢ ٢ ٧ + ٤ ٥ = ٢ التالي

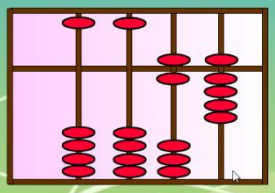
الصديق الكبير:



٧ ٠ - ١ ٠ =

لاحظ أنه ليس لدينا ١ لنطرحها ، فنلجأ إلى قاعدة "الصديق الكبير"

الصديق الكبير:



٧ ٠ - ١ ٠ =

لا نملك ١ لنطرحها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير

فنطرح ١٠

و نضيف الصديق الكبير لل١

أي نطرح ١٠ ونضيف ٩

اكتشف القاعدة

"الصديق الكبير"

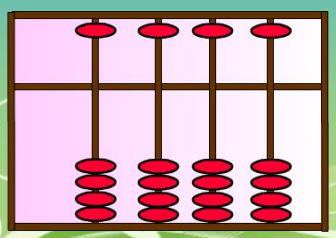
لنتعرف أولاعلى مكونات العدد ١٠:

١٠ = ١ + ٩ | ١٠ = ٢ + ٨ | ١٠ = ٣ + ٧ | ١٠ = ٤ + ٦ | ١٠ = ٥ + ٥

الصديق الكبير هو مكمل الرقم إلى ١٠

١ هو الصديق الكبير لـ ٩
٩ هو الصديق الكبير لـ ١
٢ هو الصديق الكبير لـ ٨
٨ هو الصديق الكبير لـ ٢
٣ هو الصديق الكبير لـ ٧
٧ هو الصديق الكبير لـ ٣
٤ هو الصديق الكبير لـ ٦
٦ هو الصديق الكبير لـ ٤
٥ هو الصديق الكبير لـ ٥

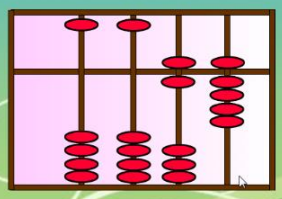
بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:



٦ - ١ ٠ =

٥٩ ٦٨ ٨٠

الصديق الكبير:



٧ ٠ - ١ ٠ = ٩ ٦

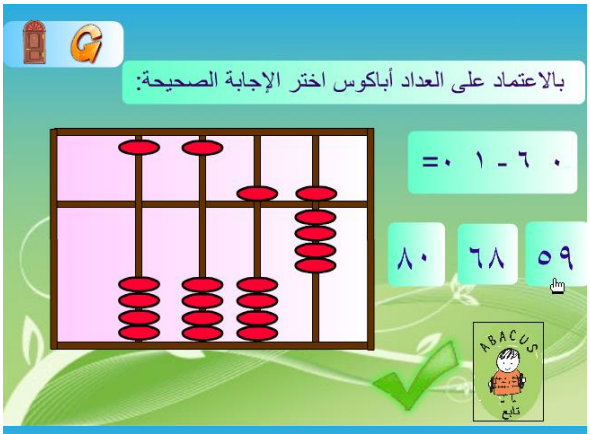
لا نملك ١ لنطرحها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير

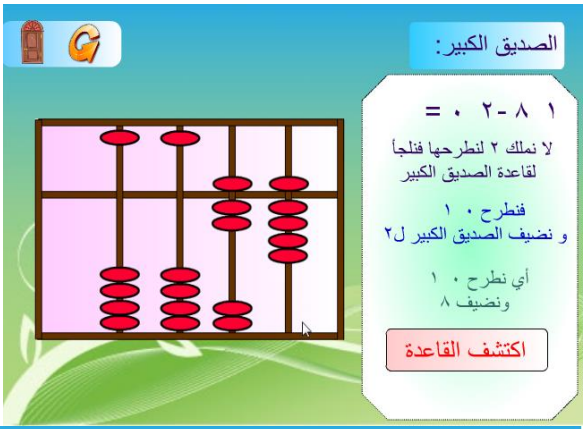
فنطرح ١٠

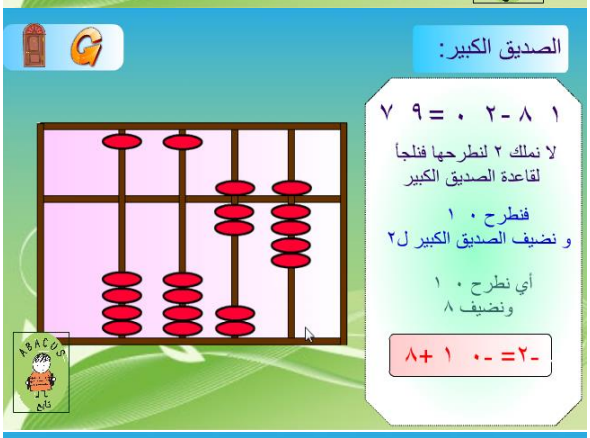
و نضيف الصديق الكبير لل١

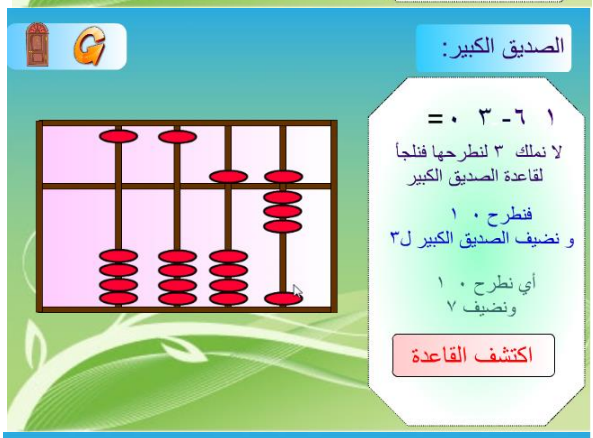
أي نطرح ١٠ ونضيف ٩

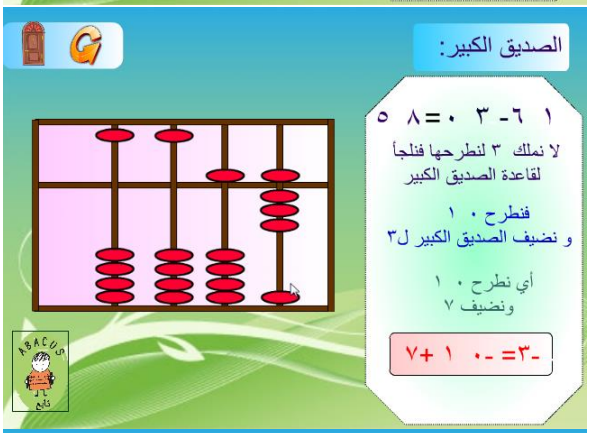
١٠ - ١ + ٩ = -١

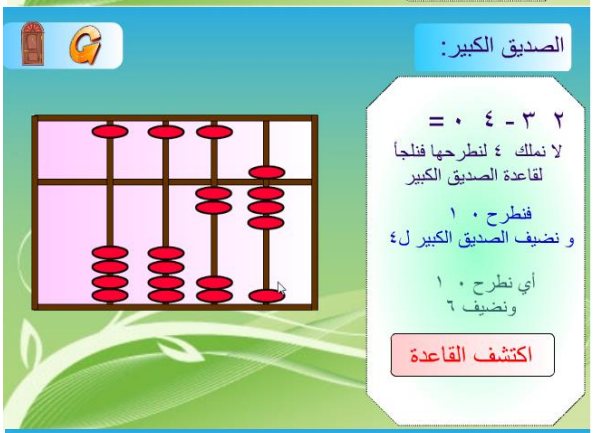

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٠ ٦ - ١ ٠ =
٥٩
٦٨
٨٠

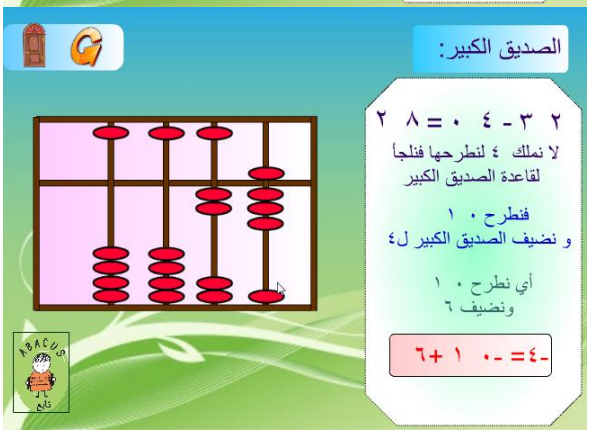

الصديق الكبير:
١ ٨ - ٢ ٠ =
لا نملك ٢ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠
و نضيف الصديق الكبير ل٢
أي نطرح ١٠
ونضيف ٨
اكتشف القاعدة

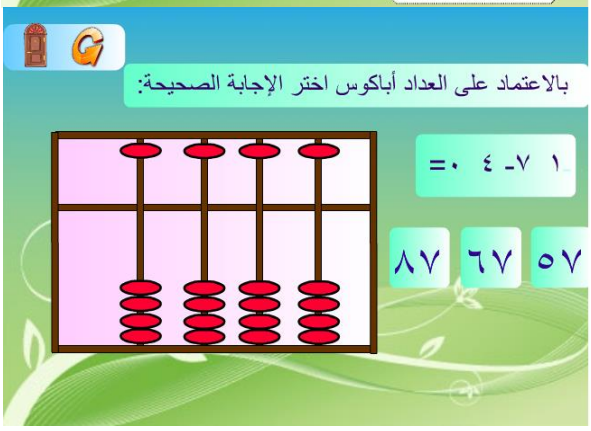

الصديق الكبير:
١ ٨ - ٢ ٠ = ٧ ٩
لا نملك ٢ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠
و نضيف الصديق الكبير ل٢
أي نطرح ١٠
ونضيف ٨
-٢٠ - ١ +٨ =

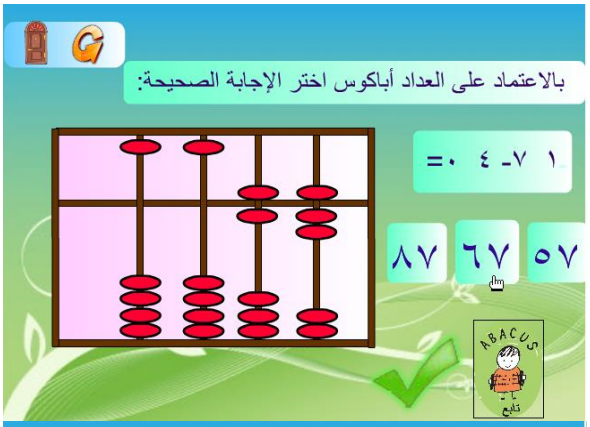

الصديق الكبير:
١ ٦ - ٣ ٠ =
لا نملك ٣ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠
و نضيف الصديق الكبير ل٣
أي نطرح ١٠
ونضيف ٧
اكتشف القاعدة

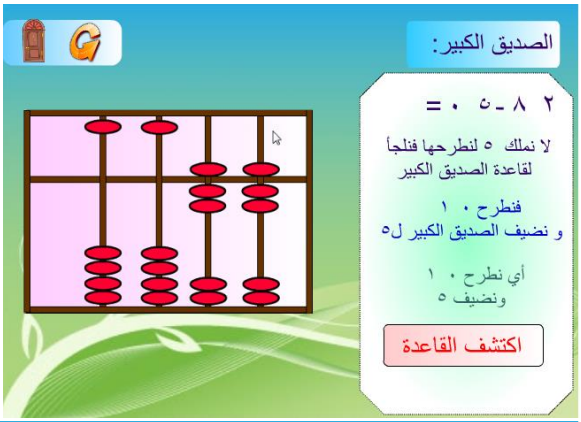

الصديق الكبير:
١ ٦ - ٣ ٠ = ٥ ٨
لا نملك ٣ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠
و نضيف الصديق الكبير ل٣
أي نطرح ١٠
ونضيف ٧
-٣٠ - ١ +٧ =

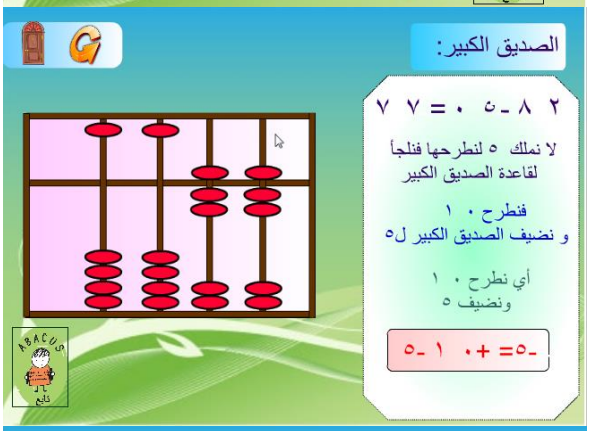

الصديق الكبير:
٢ ٤ - ٣ ٠ =
لا نملك ٤ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠
و نضيف الصديق الكبير ل٤
أي نطرح ١٠
ونضيف ٦
اكتشف القاعدة

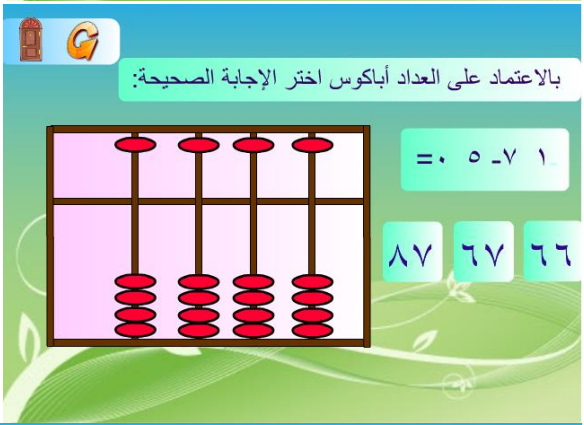

الصديق الكبير:
٢ ٤ - ٣ ٠ = ٢ ٨
لا نملك ٤ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠
و نضيف الصديق الكبير ل٤
أي نطرح ١٠
ونضيف ٦
-٤٠ - ١ +٦ =

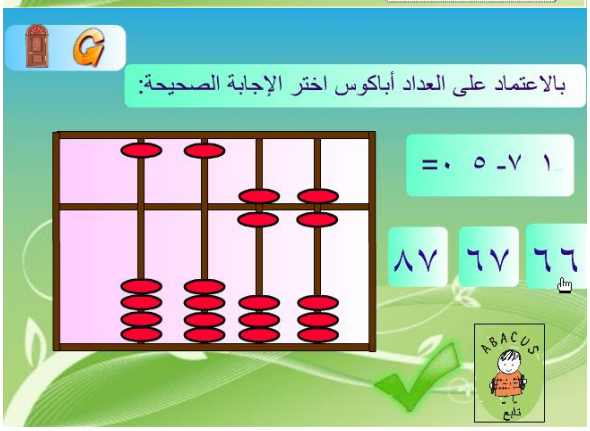

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
١ ٧ - ٤ ٠ =
٥٧
٦٧
٨٧


بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
١ ـ ٧ ـ ٤ ٠ =
٥٧
٦٧
٨٧

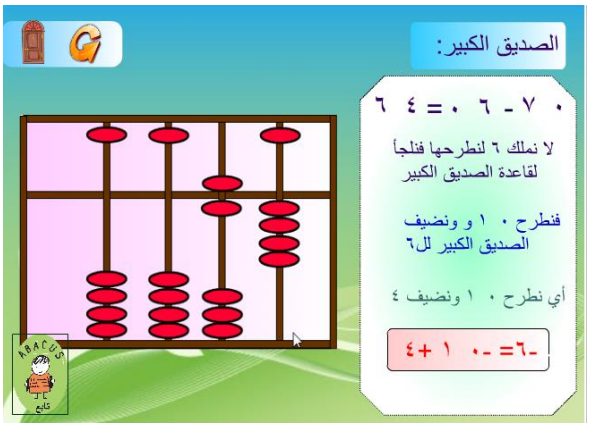

الصديق الكبير:
٢ ـ ٨ ـ ٥ ٠ =
لا نملك ٥ لنطرحها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠
و نضيف الصديق الكبير ل٥
أي نطرح ١٠
ونضيف ٥
اكتشف القاعدة

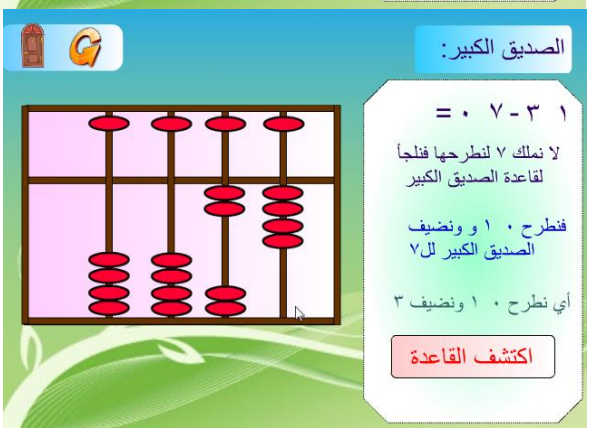

الصديق الكبير:
٢ ـ ٨ ـ ٥ ٠ = ٧ ٧
لا نملك ٥ لنطرحها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠
و نضيف الصديق الكبير ل٥
أي نطرح ١٠
ونضيف ٥
٥ـ = ٠+ ١ ـ ٥

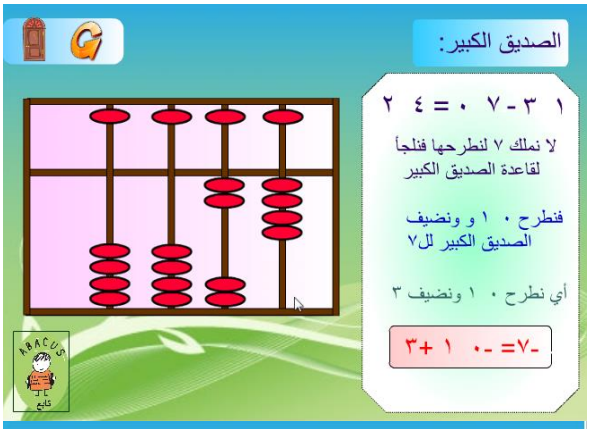

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
١ ـ ٧ ـ ٥ ٠ =
٦٦
٦٧
٨٧

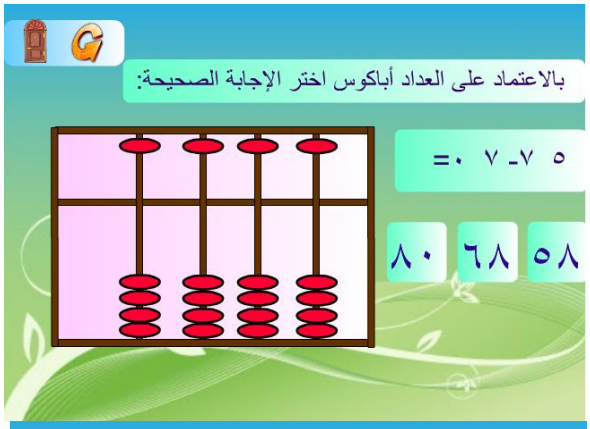

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
١ ـ ٧ ـ ٥ ٠ =
٦٦
٦٧
٨٧

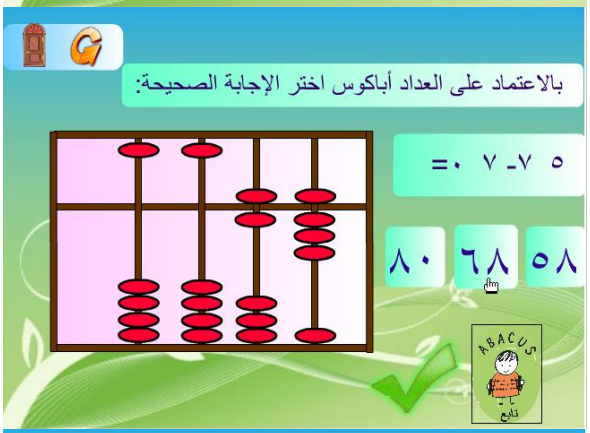

الصديق الكبير:
٧ ـ ٦ ـ ٠ =
لا نملك ٦ لنطرحها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠ و ونضيف الصديق الكبير لل٦
أي نطرح ١٠ ونضيف ٤
اكتشف القاعدة

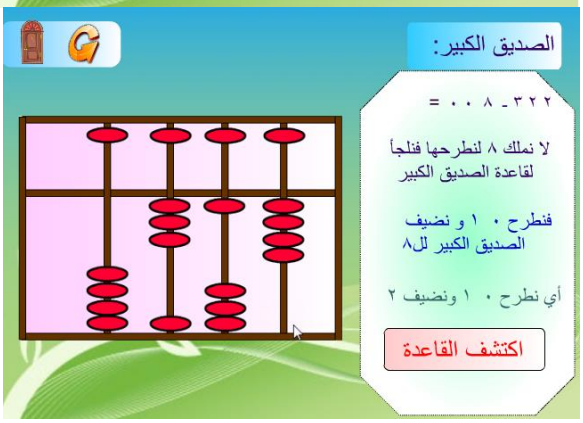

الصديق الكبير:
٧ ـ ٦ ـ ٠ ٤ = ٦
لا نملك ٦ لنطرحها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠ و ونضيف الصديق الكبير لل٦
أي نطرح ١٠ ونضيف ٤
٦ـ = ٠ـ ١ + ٤

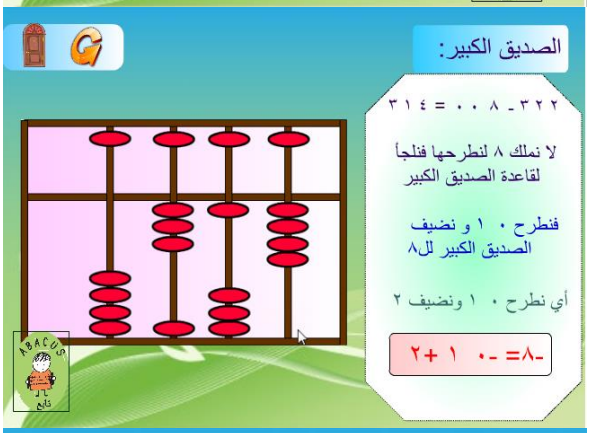

الصديق الكبير:
٣ ـ ٧ ـ ١ ٠ =
لا نملك ٧ لنطرحها فنلجأ لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠ و ونضيف الصديق الكبير لل٧
أي نطرح ١٠ ونضيف ٣
اكتشف القاعدة

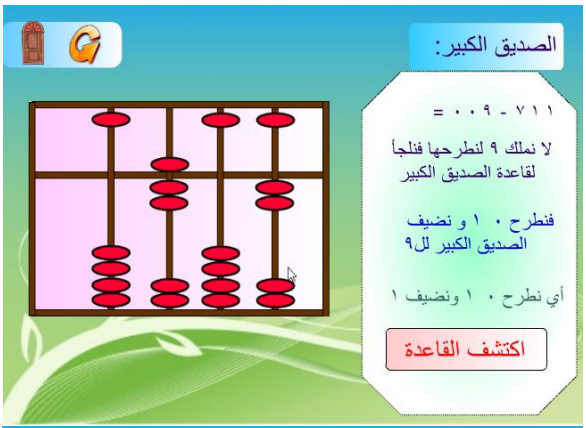

الصديق الكبير:
١ ٣ - ٧ ٠ = ٤ ٢
لا نملك ٧ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠ و نضيف
الصديق الكبير لل٧
أي نطرح ١٠ ونضيف ٣
١٠ - ١ +٣ =-٧

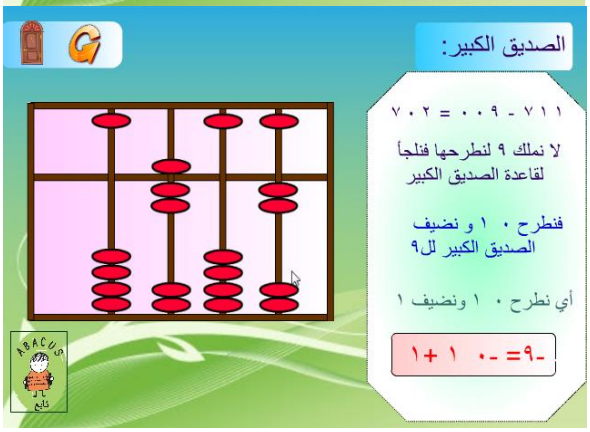

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٥ ٧ -٧ ٠ =
٥٨ ٦٨ ٨٠

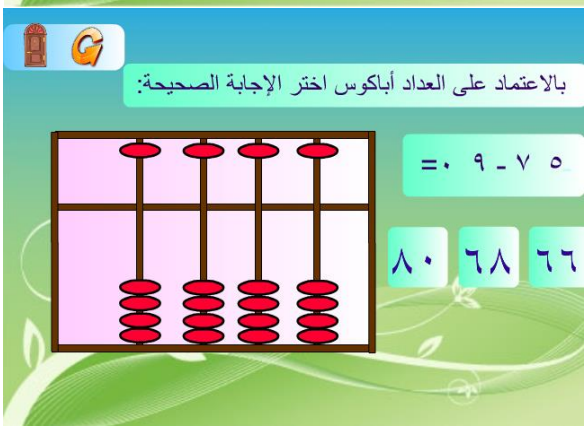

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٥ ٧ -٧ ٠ =
٥٨ ٦٨ ٨٠


الصديق الكبير:
٣٢٢ - ٠٠٨ =
لا نملك ٨ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠ و نضيف
الصديق الكبير لل٨
أي نطرح ١٠ ونضيف ٢
اكتشف القاعدة

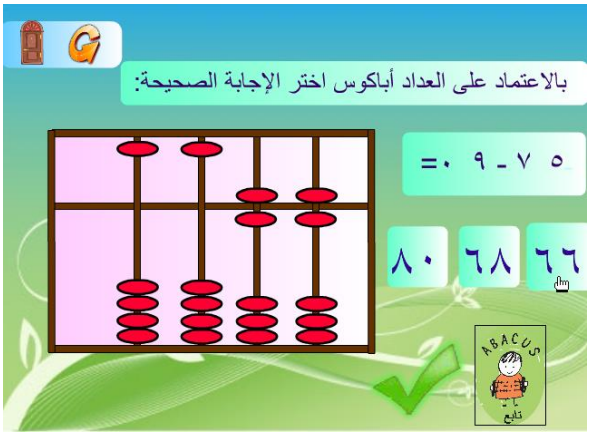

الصديق الكبير:
٣٢٢ - ٠٠٨ = ٣١٤
لا نملك ٨ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠ و نضيف
الصديق الكبير لل٨
أي نطرح ١٠ ونضيف ٢
١٠ - ١ +٢ =-٨


الصديق الكبير:
٧١١ - ٠٠٩ =
لا نملك ٩ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠ و نضيف
الصديق الكبير لل٩
أي نطرح ١٠ ونضيف ١
اكتشف القاعدة

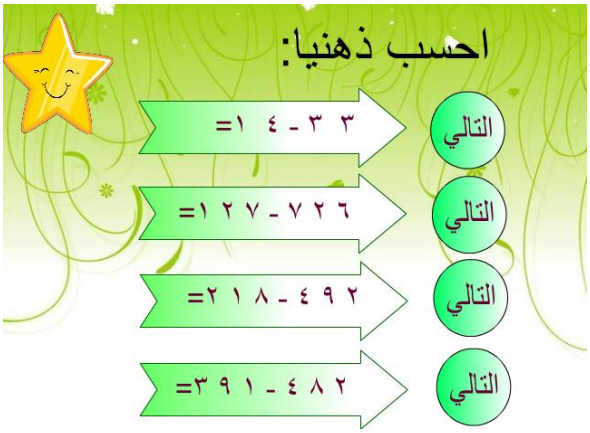

الصديق الكبير:
٧١١ - ٠٠٩ = ٧٠٢
لا نملك ٩ لنطرحها فنلجأ
لقاعدة الصديق الكبير
فنطرح ١٠ و نضيف
الصديق الكبير لل٩
أي نطرح ١٠ ونضيف ١
١٠ - ١ +١ =-٩


بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٥ ٧ - ٩ ٠ =
٦٦ ٦٨ ٨٠


قاعدة
"الصديق
الكبير"
٩ + ١ ٠- = ١-
٨ + ١ ٠- = ٢-
٧ + ١ ٠- = ٣-
٦ + ١ ٠- = ٤-
٥ + ١ ٠- = ٥-
٤ + ١ ٠- = ٦-
٣ + ١ ٠- = ٧-
٢ + ١ ٠- = ٨-
١ + ١ ٠- = ٩-

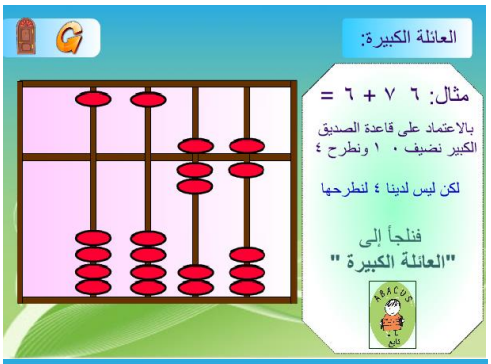

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٥ ٧ ـ ٩ ٠ =
٦٦
٦٨
٨٠

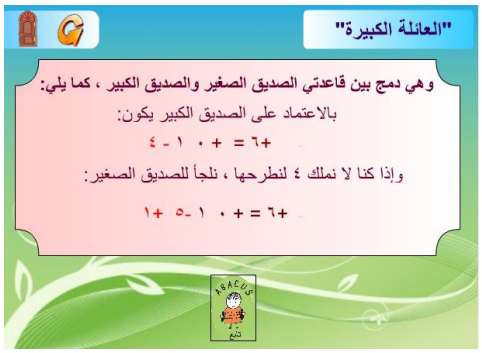

UC
M
S
A
انتهت قاعدة الصديق الكبير
شكرا للمتابعة

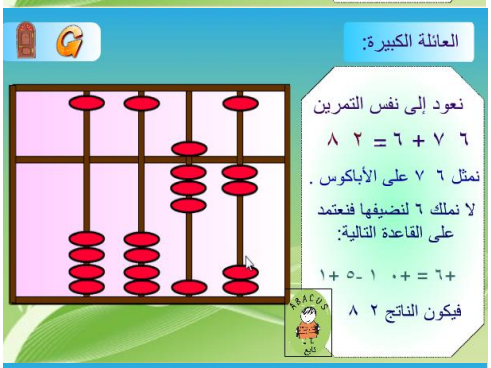

احسب ذهنيا:
٣ ٣ ـ ٤ ١ =
التالي
٦ ٢ ٧ ـ ٧ ١ ٢ =
التالي
٢ ٩ ٤ ـ ٨ ١ ٢ =
التالي
٢ ٨ ٤ ـ ١ ٩ ٣ =
التالي

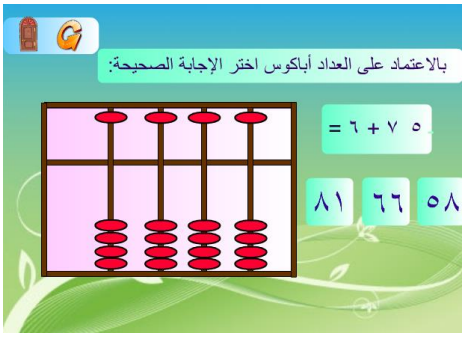

برنامج تنمية الحساب الذهني UCMAS
لتلامذة الصف الرابع
تصميم : ولاء حميد
إشراف : أ. د. فواز العبدالله

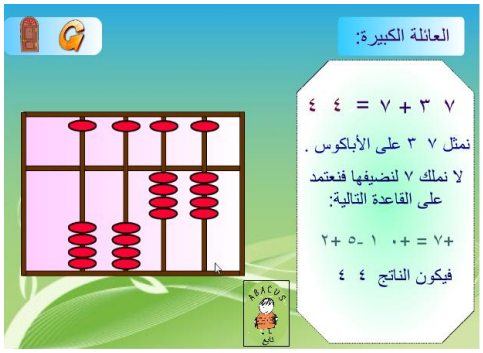

المرحلة الخامسة:
العائلة الكبيرة

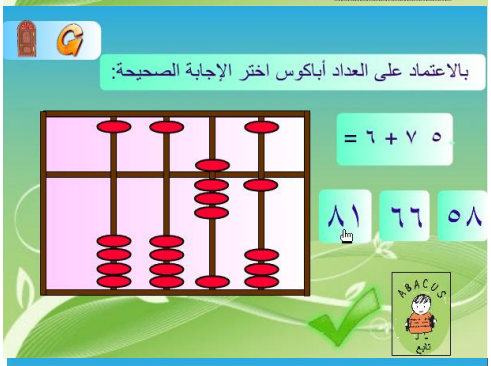

العائلة الكبيرة:
مثال: ٦ ٧ + ٦ =
بالاعتماد على قاعدة الصديق الكبير نضيف ١٠ ونطرح ٤
لكن ليس لدينا ٤ لنطرحها
فنلجأ إلى
"العائلة الكبيرة "

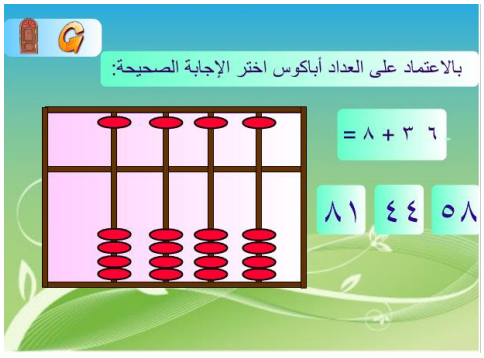

"العائلة الكبيرة"
وهي دمج بين قاعدتي الصديق الصغير والصديق الكبير ، كما يلي:
بالاعتماد على الصديق الكبير يكون:
٦+ = ١٠ + ٤ -
وإذا كنا لا نملك ٤ لنطرحها ، نلجأ للصديق الصغير:
٦+ = ١٠ + ٥- ١+

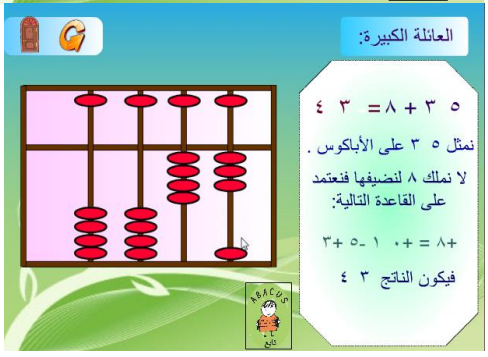

العائلة الكبيرة:
نعود إلى نفس التمرين
٦ ٧ + ٦ = ٨ ٢
نمثل ٦ ٧ على الأباكوس .
لا نملك ٦ لنضيفها فنعتمد على القاعدة التالية:
٦+ = ١٠ + ٥- ١+
فيكون الناتج ٨ ٢

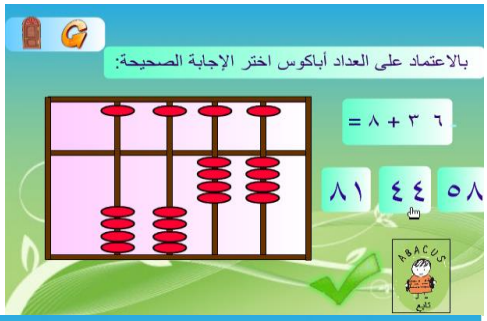

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٥ ٧ + ٦ =
٥٨ ٦٦ ٨١

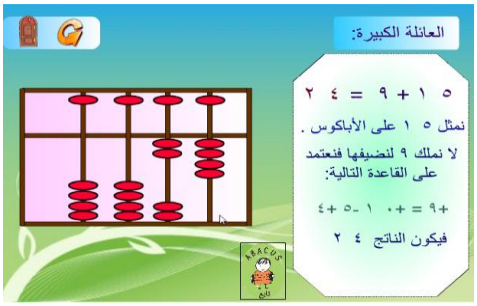

العائلة الكبيرة:
٧ ٣ + ٧ = ٤ ٤
نمثل ٧ ٣ على الأباكوس .
لا نملك ٧ لنضيفها فنعتمد على القاعدة التالية:
٧+ = ١٠ + ٥- ٢+
فيكون الناتج ٤ ٤

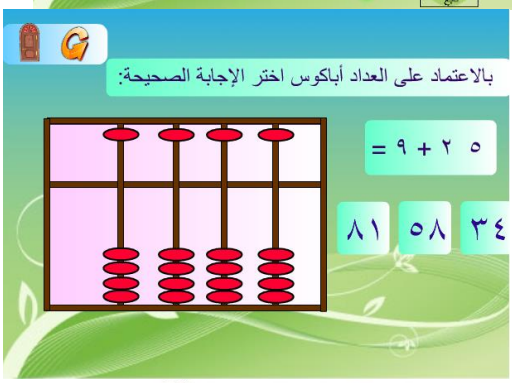

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٥ ٧ + ٦ =
٥٨ ٦٦ ٨١

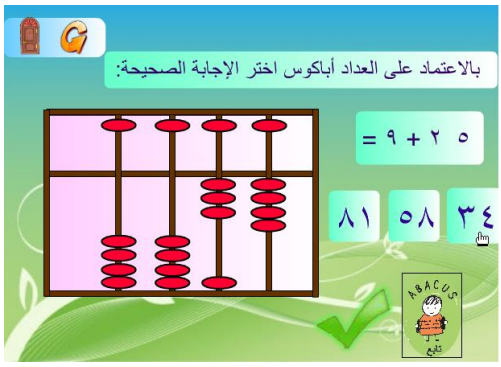

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٦ ٣ + ٨ =
٥٨ ٤٤ ٨١

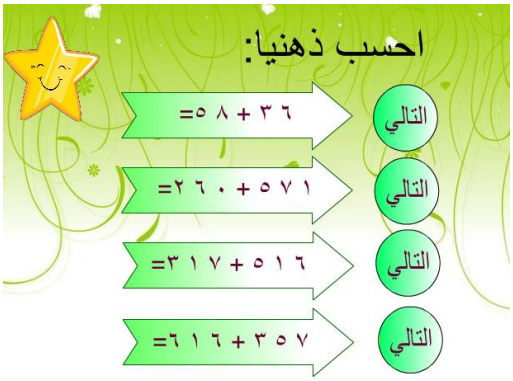

العائلة الكبيرة:
٥ ٣ + ٨ = ٤ ٣
نمثل ٥ ٣ على الأباكوس .
لا نملك ٨ لنضيفها فنعتمد على القاعدة التالية:
٨+ = ١٠ + ٥- ٣+
فيكون الناتج ٤ ٣


بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٦ ٣ + ٨ =
٥٨ ٤٤ ٨١

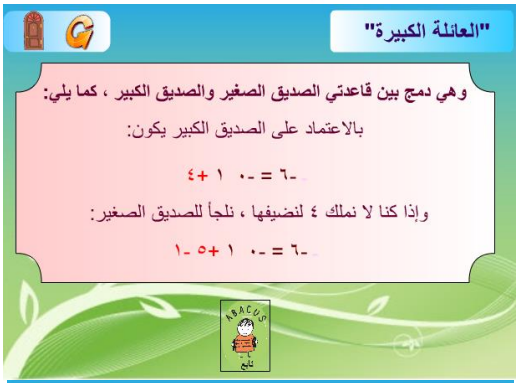

العائلة الكبيرة:
٥ ١ + ٩ = ٤ ٢
نمثل ٥ ١ على الأباكوس .
لا نملك ٩ لنضيفها فنعتمد على القاعدة التالية:
٩+ = ١٠ - ٥ + ٤
فيكون الناتج ٤ ٢

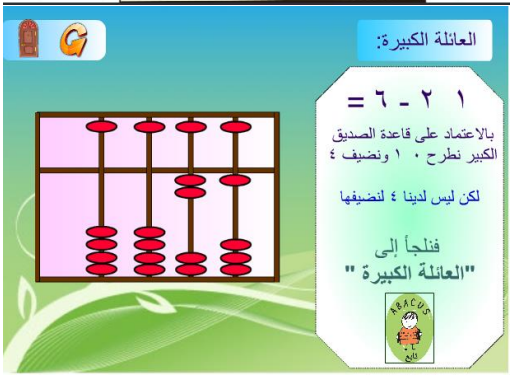

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٥ ٢ + ٩ =
٣٤ ٥٨ ٨١

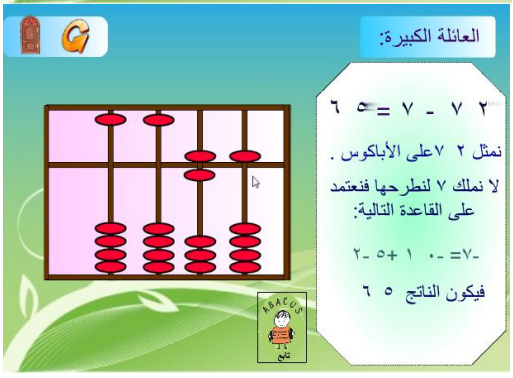

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٥ ٢ + ٩ =
٣٤ ٥٨ ٨١

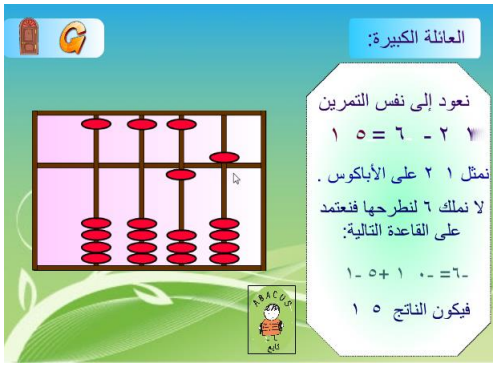

احسب ذهنيا:
٦ ٣ + ٨ ٥ =
التالي
١ ٧ ٥ + ٦ ٠ ٢ =
التالي
٦ ١ ٥ + ٧ ١ ٣ =
التالي
٧ ٥ ٣ + ٦ ١ ٦ =
التالي

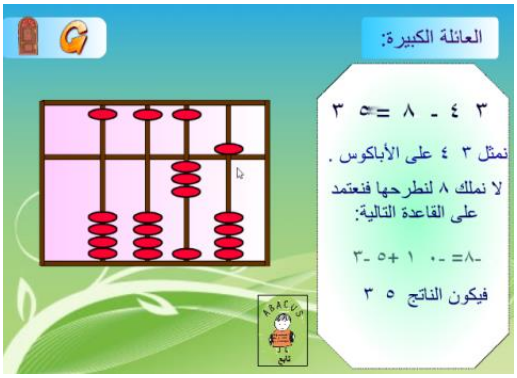

قاعدة
"العائلة الكبيرة"
٦+ = ١٠ - ٥ + ١
٧+ = ١٠ - ٥ + ٢
٨+ = ١٠ - ٥ + ٣
٩+ = ١٠ - ٥ + ٤
وهناك قواعد أخرى سنتعلمها لاحقا

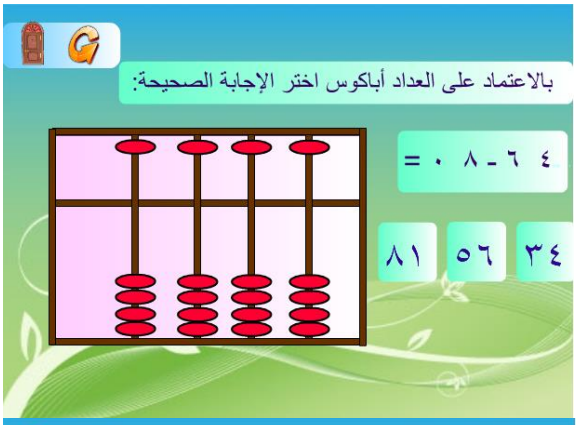

"العائلة الكبيرة"
وهي دمج بين قاعدتي الصديق الصغير والصديق الكبير ، كما يلي:
بالاعتماد على الصديق الكبير يكون:
٤+ ١٠ - = ٦-
وإذا كنا لا نملك ٤ لنضيفها ، نلجأ للصديق الصغير:
١- ٥+ ١٠ - = ٦-

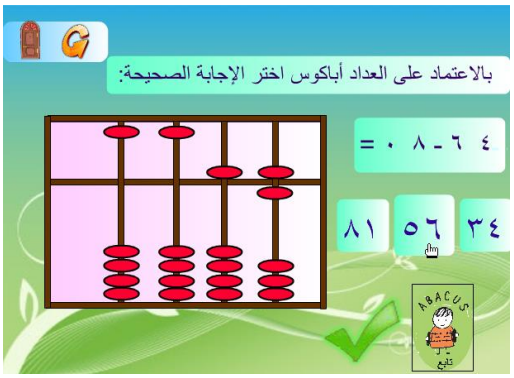

العائلة الكبيرة:
١ ٢ - ٦ =
بالاعتماد على قاعدة الصديق الكبير نطرح ١٠ ونضيف ٤
لكن ليس لدينا ٤ لنضيفها
فنلجأ إلى
"العائلة الكبيرة "

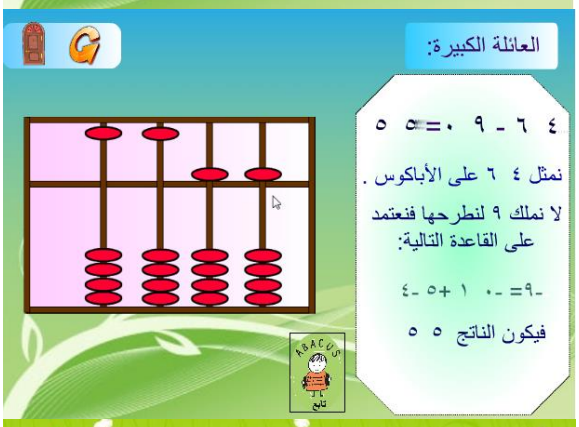

العائلة الكبيرة:
٢ ٧ - ٧ = ٥ ٦
نمثل ٢ ٧على الأباكوس .
لا نملك ٧ لنطرحها فنعتمد على القاعدة التالية:
٧- =١٠ - ٥+ ١ -٢
فيكون الناتج ٥ ٦

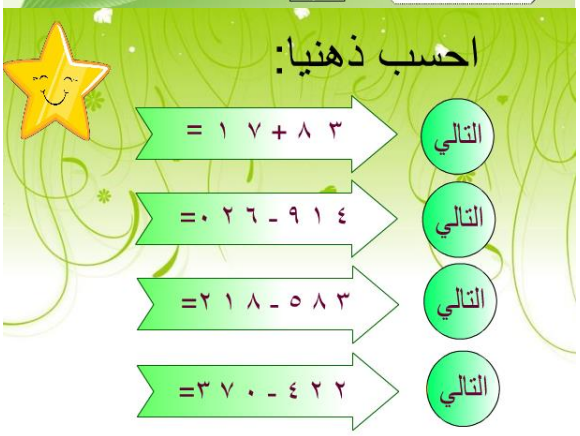

العائلة الكبيرة:
نعود إلى نفس التمرين
١ ٢ - ٦ = ٥ ١
نمثل ١ ٢ على الأباكوس .
لا نملك ٦ لنطرحها فنعتمد على القاعدة التالية:
٦- =١٠ - ٥+ ١ -١
فيكون الناتج ٥ ١


العائلة الكبيرة:
٣ ٥= ٨ - ٤ ٣
نمثل ٣ ٤ على الأباكوس .
لا نملك ٨ لنطرحها فنعتمد على القاعدة التالية:
٣- ٥+ ١ ٠- =٨-
فيكون الناتج ٣ ٥


بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
= ٠ ٨ - ٦ ٤
٣٤ ٥٦ ٨١


بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
= ٠ ٨ - ٦ ٤
٣٤ ٥٦ ٨١


العائلة الكبيرة:
٥ ٥=٠ ٩ - ٦ ٤
نمثل ٤ ٦ على الأباكوس .
لا نملك ٩ لنطرحها فنعتمد على القاعدة التالية:
٤- ٥+ ١ ٠- =٩-
فيكون الناتج ٥ ٥


احسب ذهنيا:
٣ ٨ + ٧ ١ = التالي
٤ ٩ ١ - ٦ ٢ ٠= التالي
٣ ٨ ٥ - ٨ ١ ٢= التالي
٢ ٢ ٤ - ٠ ٧ ٣= التالي


قاعدة
"العائلة الكبيرة"
٦+ = ٠+ ١- ٥+ ١
٧+ = ٠+ ١- ٥+ ٢
٨+ = ٠+ ١- ٥+ ٣
٩+ = ٠+ ١- ٥+ ٤
٦- = ٠- ١+ ٥- ١
٧- = ٠- ١+ ٥- ٢
٨- = ٠- ١+ ٥- ٣
٩- = ٠- ١+ ٥- ٤

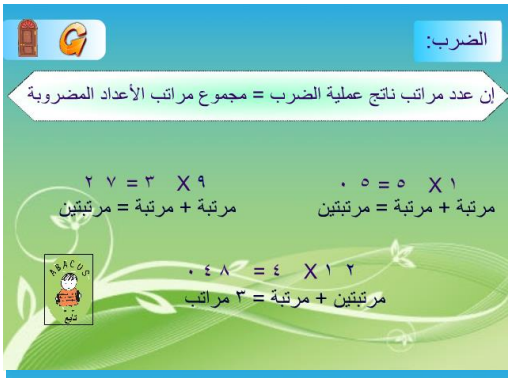

UC
M
S
A
انتهت قاعدة العائلة الكبيرة
شكرا للمتابعة


برنامج تنمية الحساب الذهني UCMAS
لتلامذة الصف الرابع
تصميم : ولاء حميد
إشراف : أ. د. فواز العبدالله

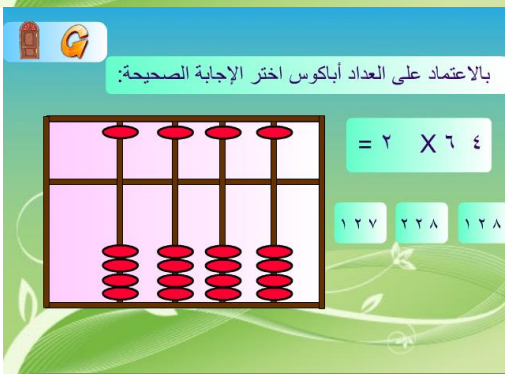

المرحلة السادسة:
الضرب

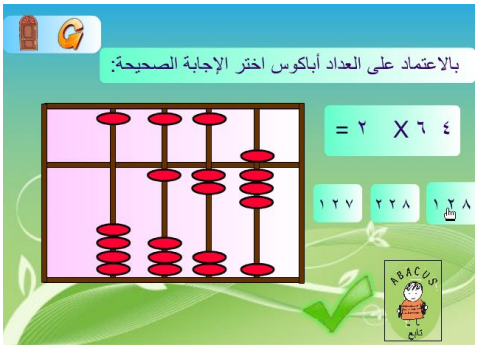

تهدف هذه المرحلة إلى تنمية مهارة الضرب ذهنيا
و باستخدام الأباكوس لدى التلامذة.
في كل شاشة في البرنامج ستجد الأزرار التالية:
للعودة إلى بداية المرحلة
للخروج من البرنامج
لإعادة المعلومة


قبل البدء بهذه
المرحلة
راجع مع معلمك
جداول الضرب
من ٠ حتى ١٠


الضرب:
إن عدد مراتب ناتج عملية الضرب = مجموع مراتب الأعداد المضروبة
١ X ٥ = ٠٥
مرتبة + مرتبة = مرتبتين
٩ X ٣ = ٢٧
مرتبة + مرتبة = مرتبتين
١٢ X ٤ = ٤٨
مرتبتين + مرتبة = ٣ مراتب

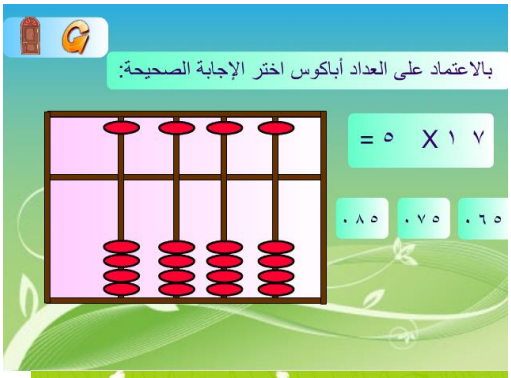

الضرب:
مثال: ١٦ X ٢ = ٣٢
سيكون الناتج مؤلفا من ٣ مراتب ، أي سيوضع الناتج في أعمدة الآحاد والعشرات والمئات.
نبدأ عملية الضرب دائما من اليسار.
١X ٢ = ٠٢
نضع الناتج في أعمدة
العشرات والمئات
ثم:
٦X ٢ = ١٢
نضع الناتج في أعمدة الآحاد
والعشرات
ويكون الناتج ٣٢٠


بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٤ X ٦ = ٢
١٢٧
٢٢٨
١٢٨

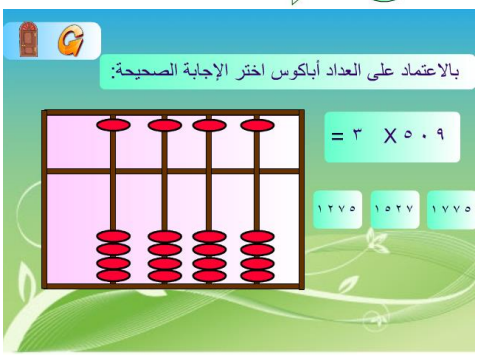

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
٤ X ٦ = ٢
١٢٧
٢٢٨
١٢٨

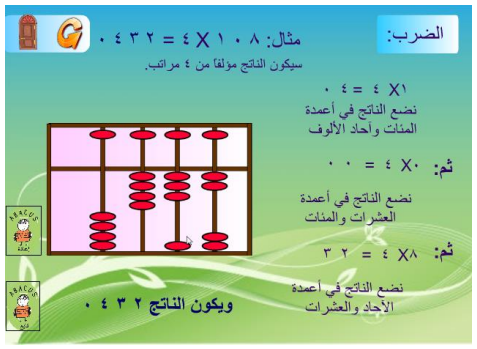

الضرب:
مثال: ٣ X ٥ = ٢٦٥
سيكون الناتج مؤلفا من ٣ مراتب ، أي سيوضع الناتج في أعمدة الآحاد والعشرات والمئات.
نبدأ عملية الضرب دائما من اليسار.
٥X ٥ = ٢٥
نضع الناتج في أعمدة
العشرات والمئات
ثم:
٣X ٥ = ١٥
نضع الناتج في أعمدة الآحاد
والعشرات
ويكون الناتج ٢٦٥

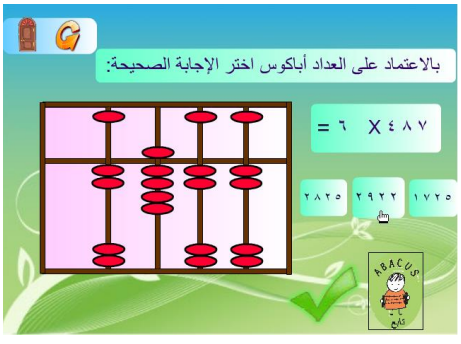

الضرب:
مثال: ٨ X ٢٨ = ١٩٦
سيكون الناتج مؤلفا من ٣ مراتب ، أي سيوضع الناتج في أعمدة الآحاد والعشرات والمئات.
نبدأ عملية الضرب دائما من اليسار.
٢X ٧ = ١٤
نضع الناتج في أعمدة
العشرات والمئات
ثم:
٨X ٧ = ٥٦
نضع الناتج في أعمدة الآحاد
والعشرات
ويكون الناتج ١٩٦

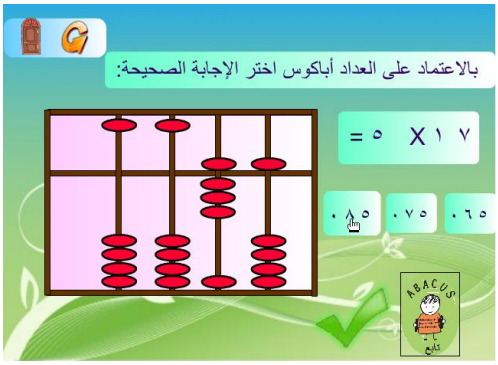

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
= ٥ X ١ ٧
٠٨٥ ٠٧٥ ٠٦٥

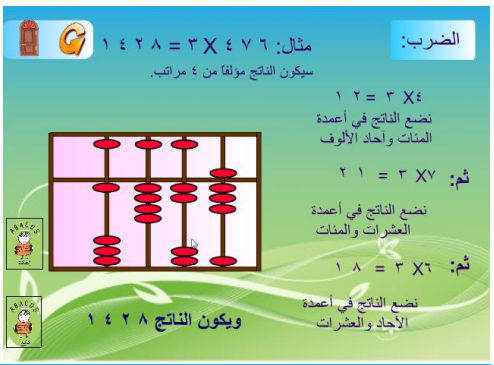

احسب ذهنيا:
= ٢ X ٥ ٤
= ٤ X ٣ ٢
= ٧ X ١ ٦
= ٩ X ٦ ٤
التالي
التالي
التالي
التالي

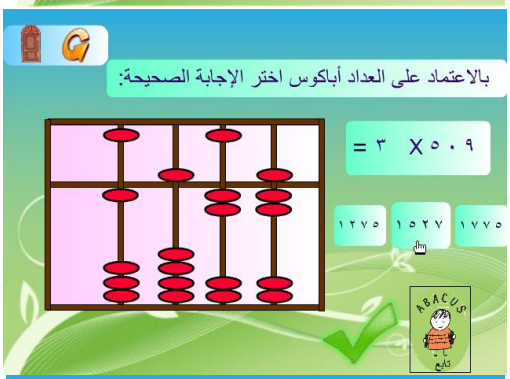

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
= ٣ X ٥٠٩
١٢٧٥ ١٥٢٧ ١٧٧٥

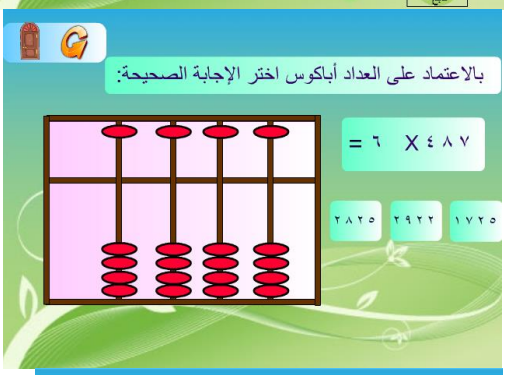

الضرب:
مثال: ٤ X ١٠٨ = ٤٣٢٠
سيكون الناتج مؤلفا من ٤ مراتب.
٤ X ١ = ٠٤
نضع الناتج في أعمدة المئات وآحاد الألوف
ثم: ٠ X ٤ = ٠٠
نضع الناتج في أعمدة العشرات والمئات
ثم: ٨ X ٤ = ٣٢
نضع الناتج في أعمدة الآحاد والعشرات
ويكون الناتج ٤٣٢٠

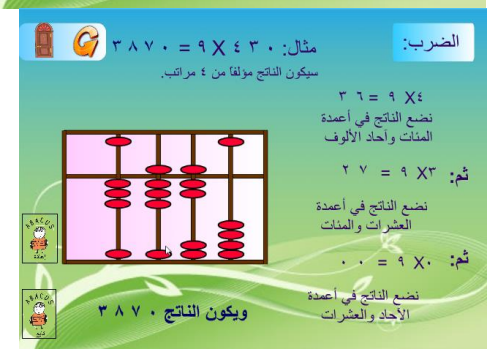

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
= ٦ X ٤٨٧
٢٨٢٥ ٢٩٢٢ ١٧٢٥

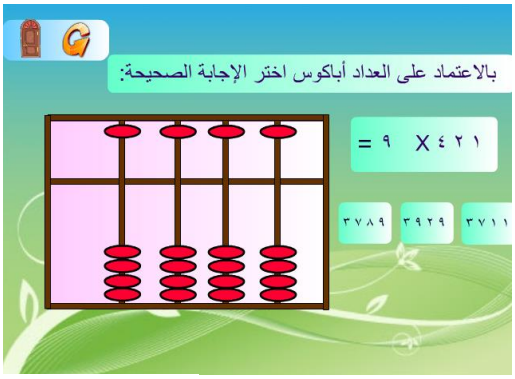

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
= ٥ X ١ ٧
٠٨٥ ٠٧٥ ٠٦٥

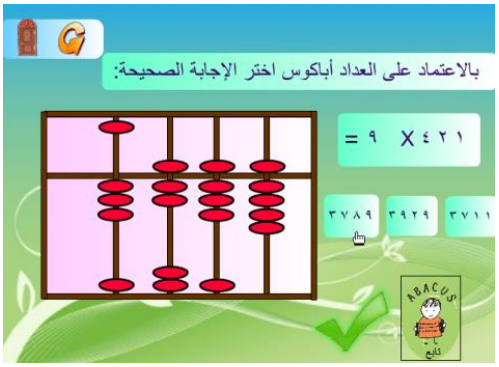

الضرب:
مثال: ٦ X ٤٧٦ = ٣ X ١٤٢٨
سيكون الناتج مؤلفا من ٤ مراتب.
٤ X ٣ = ١٢
نضع الناتج في أعمدة المئات وآحاد الألوف
ثم: ٧ X ٣ = ٢١
نضع الناتج في أعمدة العشرات والمئات
ثم: ٦ X ٣ = ١٨
نضع الناتج في أعمدة الآحاد والعشرات
ويكون الناتج ١٤٢٨


بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
= ٣ X ٥٠٩
١٢٧٥ ١٥٢٧ ١٧٧٥


بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
= ٦ X ٤٨٧
٢٨٢٥ ٢٩٢٢ ١٧٢٥


الضرب:
مثال: ٩ X ٤٣٠ = ٣٨٧٠
سيكون الناتج مؤلفا من ٤ مراتب.
٩ X ٤ = ٣٦
نضع الناتج في أعمدة المئات وآحاد الألوف
ثم: ٩ X ٣ = ٢٧
نضع الناتج في أعمدة العشرات والمئات
ثم: ٩ X ٠ = ٠٠
نضع الناتج في أعمدة الآحاد والعشرات
ويكون الناتج ٣٨٧٠


بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
= ٩ X ٤٢١
٣٧٨٩
٣٩٢٩
٣٧١١

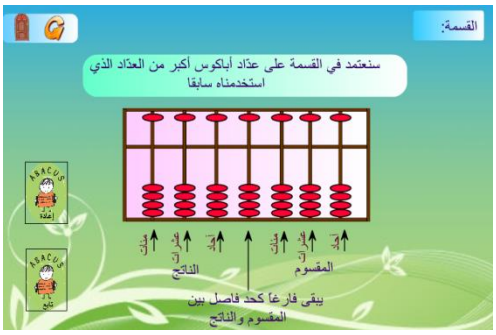

بالاعتماد على العداد أباكوس اختر الإجابة الصحيحة:
= ٩ X ٤٢١
٣٧٨٩
٣٩٢٩
٣٧١١
ABACUS

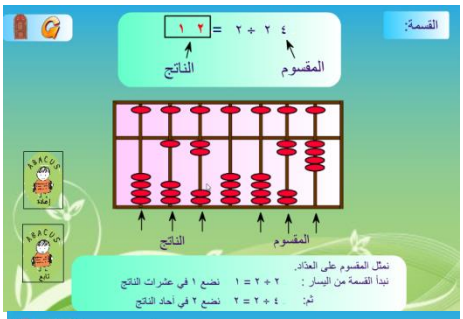

UC
M
A
S
انتهت مرحلة الضرب
شكرا للمتابعة

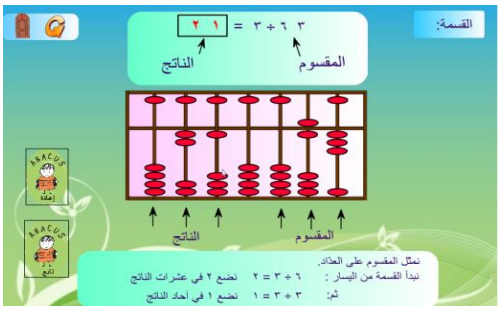

برنامج تنمية الحساب الذهني UCMAS
لتلامذة الصف الرابع
تصميم : ولاء حميد
إشراف : أ. د. فواز العبدالله

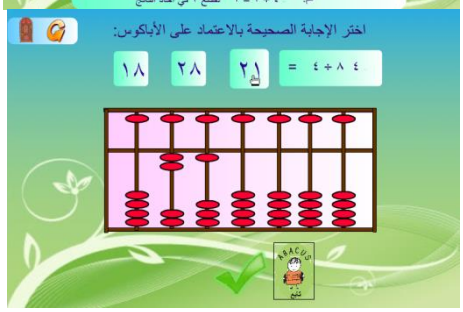

المرحلة السابعة:
القسمة

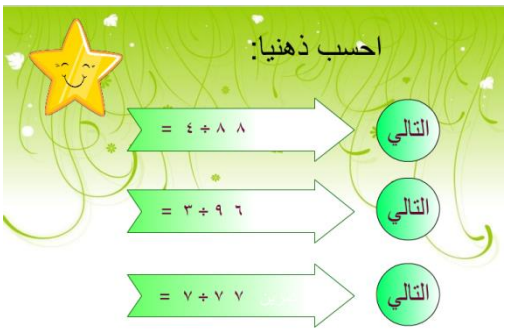

تهدف هذه المرحلة إلى تنمية مهارة القسمة ذهنيا
و باستخدام الأباكوس لدى التلامذة.
في كل شاشة في البرنامج ستجد الأزرار التالية:
للعودة إلى بداية المرحلة
للخروج من البرنامج
لإعادة المعلومة

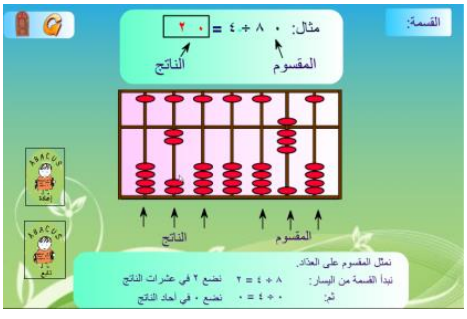

القسمة:
سنعتمد في القسمة على عدّاد أباكوس أكبر من العدّاد الذي استخدمناه سابقا
المقسوم
الناتج
يبقى فارغا كحد فاصل بين المقسوم والناتج

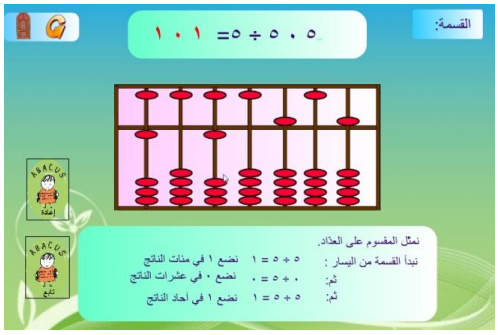

القسمة:
٤ ٢ ÷ ٢ = ١ ٢
المقسوم
الناتج
نمثل المقسوم على العدّاد.
نبدأ القسمة من اليسار : ٢ ÷ ٢ = ١ نضع ١ في عشرات الناتج
ثم: ٤ ÷ ٢ = ٢ نضع ٢ في آحاد الناتج

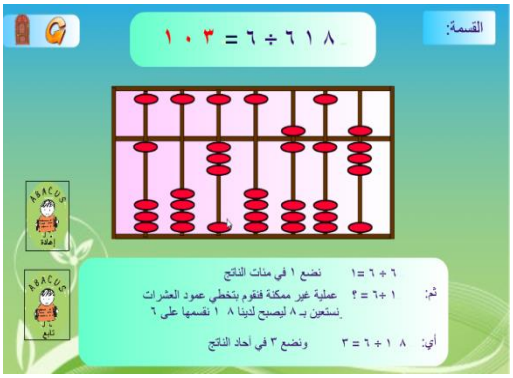

القسمة:
٣ ٦ ÷ ٣ = ٢ ١
المقسوم
الناتج
نمثل المقسوم على العدّاد.
نبدأ القسمة من اليسار : ٦ ÷ ٣ = ٢ نضع ٢ في عشرات الناتج
ثم: ٣ ÷ ٣ = ١ نضع ١ في آحاد الناتج

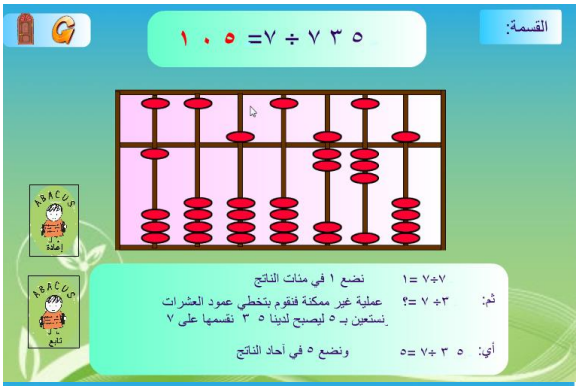

اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٤ ٨ ÷ ٤ =
٢١
٢٨
١٨

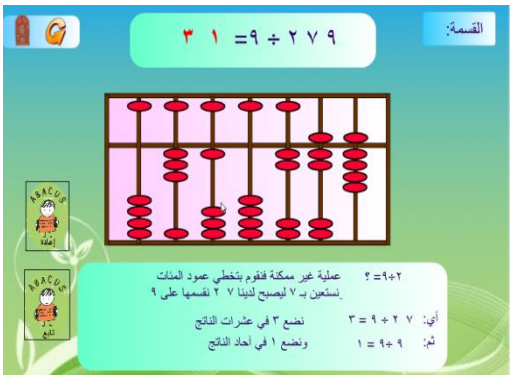

احسب ذهنيا:
٨ ٨ ÷ ٤ =
التالي
٦ ٩ ÷ ٣ =
التالي
٧ ٧ ÷ ٧ =
التالي

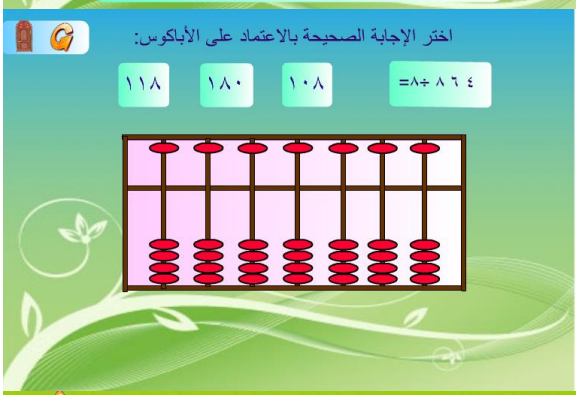

القسمة:
مثال: ٨ ٠ ÷ ٤ = ٢ ٠
المقسوم
الناتج
نمثل المقسوم على العدّاد.
نبدأ القسمة من اليسار: ٨ ÷ ٤ = ٢ نضع ٢ في عشرات الناتج
ثم: ٠ ÷ ٤ = ٠ نضع ٠ في آحاد الناتج

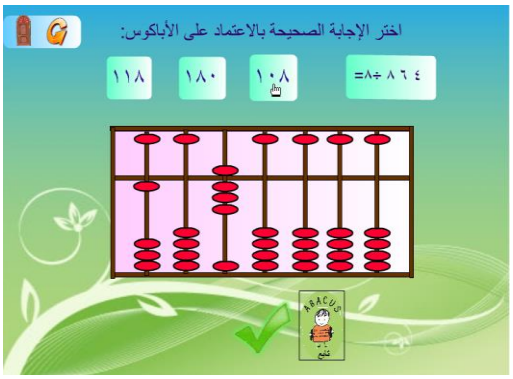

القسمة:
٥ ٠ ٥ ÷ ٥ = ١ ٠ ١
نمثل المقسوم على العدّاد.
نبدأ القسمة من اليسار : ٥ ÷ ٥ = ١ نضع ١ في مئات الناتج
ثم: ٠ ÷ ٥ = ٠ نضع ٠ في عشرات الناتج
ثم: ٥ ÷ ٥ = ١ نضع ١ في آحاد الناتج

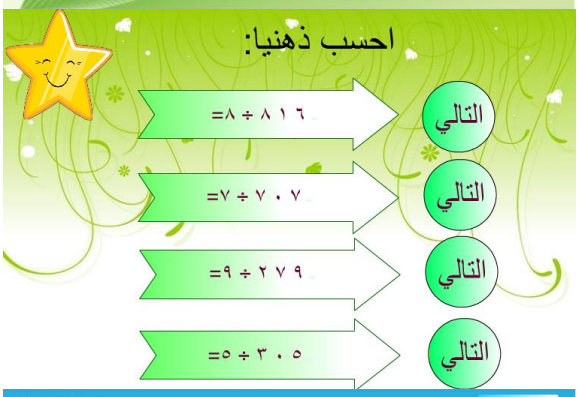

القسمة:
١٠٣ = ٦ ÷ ٦١٨
٦ ÷ ٦ = ١ نضع ١ في مئات الناتج
ثم: ١ ÷ ٦ = ؟ عملية غير ممكنة فنقوم بتخطي عمود العشرات
نستعين بـ ٨ ليصبح لدينا ١٨ نقسمها على ٦
أي: ١٨ ÷ ٦ = ٣ ونضع ٣ في آحاد الناتج

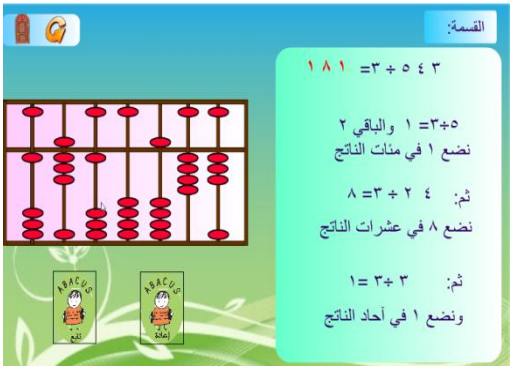

القسمة:
١٠٥ = ٧ ÷ ٧٣٥
٧ ÷ ٧ = ١ نضع ١ في مئات الناتج
ثم: ٣ ÷ ٧ = ؟ عملية غير ممكنة فنقوم بتخطي عمود العشرات
نستعين بـ ٥ ليصبح لدينا ٣٥ نقسمها على ٧
أي: ٣٥ ÷ ٧ = ٥ ونضع ٥ في آحاد الناتج

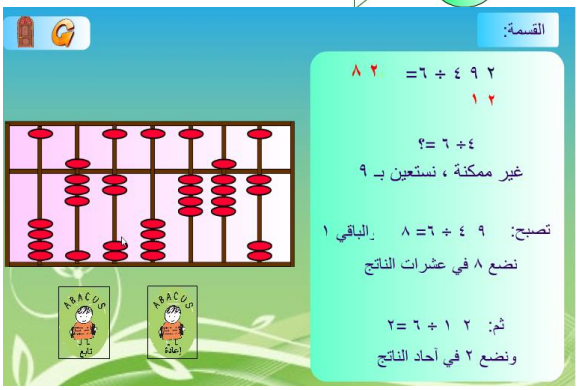

القسمة:
٣١ = ٩ ÷ ٢٧٩
٩ ÷ ٢ = ؟ عملية غير ممكنة فنقوم بتخطي عمود المئات
نستعين بـ ٧ ليصبح لدينا ٢٧ نقسمها على ٩
أي: ٢٧ ÷ ٩ = ٣ نضع ٣ في عشرات الناتج
ثم: ٩ ÷ ٩ = ١ ونضع ١ في آحاد الناتج

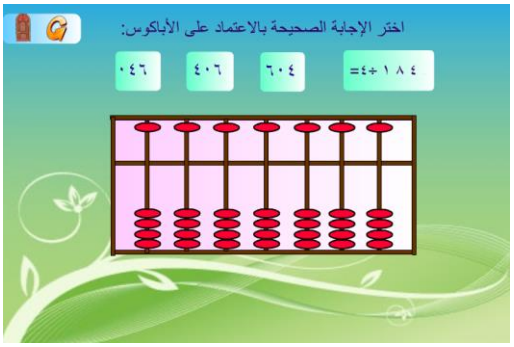

اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٤٨ ÷ ٨٦ = ١٠٨
١١٨
١٨٠
١٠٨

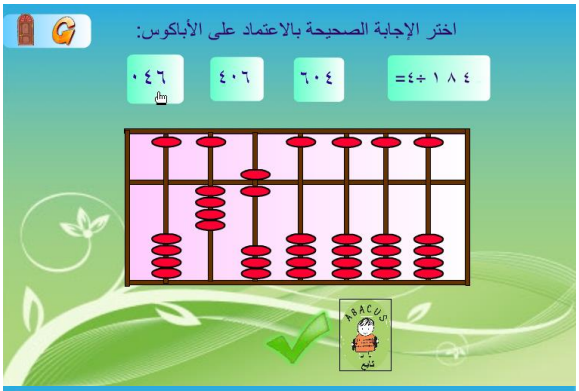

اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٤٨ ÷ ٨٦ = ١٠٨
١١٨
١٨٠
١٠٨

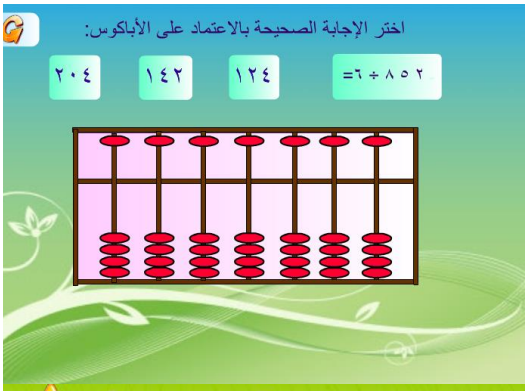

احسب ذهنيا:
١٦ ÷ ٨١ = ٨
التالي
٧٠٧ ÷ ٧ =
التالي
٢٧٩ ÷ ٩ =
التالي
٣٠٥ ÷ ٥ =
التالي

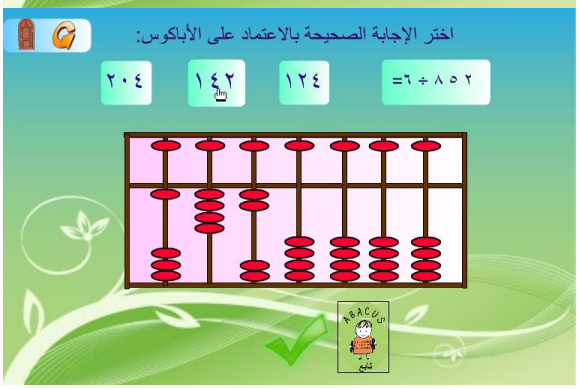

القسمة:
١٨١ = ٣ + ٥٤٣
٥ ÷ ٣ = ١ والباقي ٢
نضع ١ في مئات الناتج
ثم: ٤٢ + ٣ = ٨
نضع ٨ في عشرات الناتج
ثم: ٣ ÷ ٣ = ١
ونضع ١ في آحاد الناتج

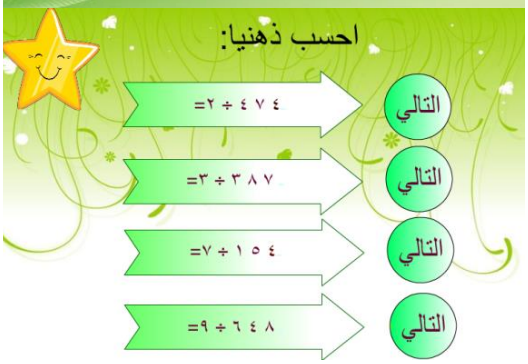

القسمة:
٨٢
١٢
٤٩٢ ÷ ٦ =
٤ ÷ ٦ = ؟
غير ممكنة ، نستعين بـ ٩
تصبح: ٩٤ ÷ ٦ = ٨ والباقي ١
نضع ٨ في عشرات الناتج
ثم: ١٢ ÷ ٦ = ٢
ونضع ٢ في آحاد الناتج


اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٠٤٦
٤٠٦
٦٠٤
=٤÷١٨٤


اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٠٤٦
٤٠٦
٦٠٤
=٤÷١٨٤


اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٢٠٤
١٤٢
١٢٤
=٦÷٨٥٢


اختر الإجابة الصحيحة بالاعتماد على الأباكوس:
٢٠٤
١٤٢
١٢٤
=٦÷٨٥٢

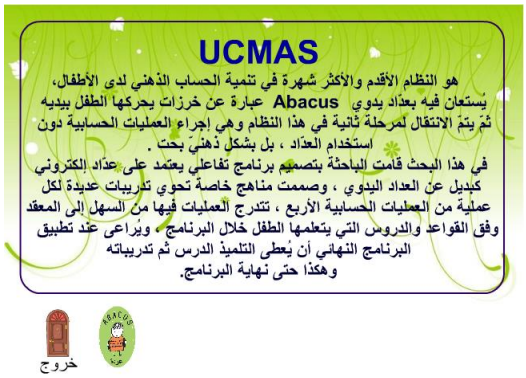

احسب ذهنيا:
=٢÷٤٧٤
=٣÷٣٨٧
=٧÷١٥٤
=٩÷٦٤٨
التالي
التالي
التالي
التالي


UC
M
A
S
انتهت مرحلة القسمة
شكرا للمتابعة

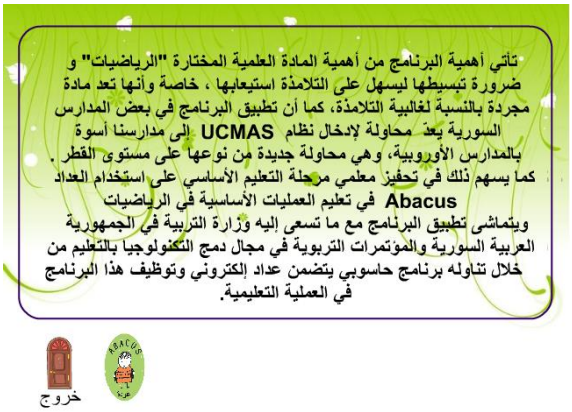
ملحق (12) : شرائح فلسفة البرنامج المرفقة في القرص الليزري :











ملحق (13) : إجراءات تطبيق البحث :

تطبيق الاختبار القبلي في المدرستين بتاريخ 14 و 2016/11/15 :

قامت الباحثة بمساعدة زميلتها بإجراء الاختبار القبلي ، وذلك لكل تلميذ بشكل منفرد وشفوي ومباشر، وقامت الباحثة والمعلمة بتسجيل الزمن المستغرق في الاختبار لكل تلميذ على حدة ، أما بالنسبة لمستوى التحصيل فقد قام معلمو الرياضيات لشعبتي الصف الرابع في مدرسة الشهيد أحمد صقر بتسجيل مستوى كل تلميذ في مادة الرياضيات.

وفي نفس الوقت قامت زميلتان للباحثة بإجراء الاختبار القبلي في مدرسة الشهيد توفيق عباس لكل تلميذ بشكل شفوي مع حساب زمن الإجابة عن الاختبار.

الجلسة الأولى بتاريخ 2016/11/16 :

باستخدام اثنين من الحواسيب المحمولة وعلى مدار حصتين دراسيتين متتاليتين قامت الباحثة بتعريف التلامذة بنظام UCMAS والهدف المنشود من تطبيق البرنامج ، كذلك تمّ تعريف التلامذة باسم العداد الذي سيستخدمونه ، وقامت بكتابة اسمه على السبورة وإعادة قراءة اسمه من قبل التلامذة عدة مرات حتى يعتادوا لفظه، وقامت بشرح بسيط لأهمية هذا العداد في تنمية الحساب الذهني .

بعدها قامت الباحثة بتطبيق المرحلة الأولى من البرنامج (التعرف على الأباكوس) على أفراد العينة (40) تلميذ وتلميذة في قاعة المنهج الصحي في مدرسة الشهيد أحمد صقر ، وتم تمثيل الأعداد على الأباكوس، وبعد فهم التلامذة للمرحلة قامت الباحثة باختبارهم بأسئلة من نمط:

مثّل الأعداد التالية على الأباكوس :

26 ، 110 ، 347 ..... وهكذا

في نهاية الجلسة قامت الباحثة بتوزيع أقراص مضغوطة CDs على التلامذة تحوي البرنامج الحاسوبي وأباكوس إلكتروني للتدريب، ليقوموا بنسخه على أجهزة الحواسيب في منازلهم أو منازل أقربائهم في حال عدم وجود حواسيب في منازلهم.

الجلسة الثانية بتاريخ 2016/11/17 :

خصصت الباحثة يومين في الأسبوع لتعليم تلامذة الشعبة الأولى (20) تلميذاً وتلميذة ، و يومين آخرين في الأسبوع ذاته لتعليم تلامذة الشعبة الثانية (20) تلميذاً وتلميذة ، بطريقة التعليم الزمري .

وفي الجلسة الثانية من تطبيق البحث تمت الاستعانة بأجهزة حواسيب محمولة للباحثة عدد(2) بسبب انقطاع التيار الكهربائي فترة تطبيق البحث مما حال دون الاستفادة من أجهزة الحواسيب وشاشة الإسقاط الموجودة في غرفة المنهج الصحي ، وقامت الباحثة باختيار 10 تلاميذ من الشعبة المحددة بشكل عشوائي وبدأت الدرس بمراجعة الدرس السابق (التعرف على الأباكوس والعد باستخدامه)، فطلبت من التلامذة تمثيل أعداد على الأباكوس ، ثم قراءة العدد المكوّن على الأباكوس ، وذلك للتأكد من فهم التلامذة لكيفية تمثيل الأعداد على الأباكوس قبل البدء بالعملية الحسابية الأولى وهي الجمع ، بعد ذلك طلبت الباحثة من التلامذة تخيل الأباكوس وتمثيل بعض الأعداد فيه ،

مثال : تخيّل الأباكوس ومثّل رقم 7 .

بعد انتهاء الدرس مع المجموعة الأولى ، طلبت الباحثة منهم العودة إلى الصف، ليقوم التلامذة العشرة الباقين بالقدوم إلى غرفة المنهج الصحي ، لتقوم الباحثة بإعادة الدرس وفق نفس الخطوات .

الجلسة الثالثة بتاريخ 20 / 11 (مبادئ الجمع) :

مع 10 تلاميذ في غرفة المنهج الصحي قامت الباحثة بشرح المبادئ الأساسية للجمع بواسطة الأباكوس وفق البرنامج المصمم من قبلها، بعدها قامت بإعطاء عدة تدريبات للجمع من منزلة واحدة والتي يمكن حلها دون اللجوء إلى قواعد سيأخذونها لاحقاً ، وكانت التدريبات مثل: 2+2= ، 3+1= ، 5+3= حيث تعطي الباحثة التمرين وتطلب من أحد التلامذة حلّه أمام زملائه،

بعد التأكد من فهم الجميع للدرس ، تبدأ الباحثة بشرح كيفية جمع الأعداد من منزلتين ، مثل:

12+31= ، 25+53=

ثم ثلاث منازل ، مثل : 114+135= ، 213+521=

وجميعها يمكن حلها دون استخدام القواعد التي سيتم شرحها في جلسات قادمة .

في ختام الجلسة قامت الباحثة بتوزيع "مناهج الجمع والطرح" لكل تلميذ وتم تحديد صفحة منه كواجب ليقوموا بحلّه في المنزل بالاستعانة بالأباكوس.

وبنفس الخطوات قامت الباحثة بتعليم التلامذة العشرة الباقين .

الجلسة الرابعة بتاريخ 21 / 11 :

قامت الباحثة بمراجعة الدرس السابق وحل صفحة الواجب من المنهاج مع التلامذة بعد تصحيحها لكل تلميذ، ثم طلبت الباحثة من التلامذة تخيل الأباكوس وأعطتهم عمليات جمع بسيطة ليقوموا بحسابها ذهنياً، مثل:

11+12= ، 20+24= ، 22+55=

وأخبرت الباحثة التلامذة بأن أساس الحساب الذهني هو التخيل ، وطلبت منهم تخيل الأباكوس وإجراء عمليات الجمع البسيطة التي قاموا بحلها في المنهاج.

الجلسة الخامسة بتاريخ 27 / 11 (مبادئ الطرح):

في أحد الصفوف الفارغة قامت الباحثة بشرح مبادئ الطرح باستخدام الأباكوس وذلك وفق البرنامج المصمم وذلك لانشغال قاعة المنهج الصحي ، وبعد الانتهاء من شرح كيفية طرح أعداد بمنزلة واحدة ، أعطت الباحثة التلاميذ بعض التدريبات لطرح أعداد بمنزلة واحدة، مثل:

8-2= ، 7-5= ، 9-4=

بعدها تمّ الانتقال إلى طرح أعداد بمنزلتين، وفق نفس الخطوات ، وبعد الانتهاء من الدرس قامت الباحثة بإعطاء التلامذة عدة عمليات طرح لأعداد بمنزلتين مثل:

25-15= ، 48-22 =

ثم ثلاث منازل : 239-114 = ، 982-531=

وجميعها من دون الحاجة للجوء إلى قواعد سيتعلمونها لاحقاً ، بعد ذلك قام التلامذة بحل بضع تدريبات من المنهاج وتمّ كلفتهم الباحثة بصفحة واجب للمنزل ، وبنفس الخطوات تمّ تعليم المجموعة الثانية.

الجلسة السادسة بتاريخ 28 / 11 (جلسة تنمية مهارتي الجمع والطرح البسيطين ذهنيا):

طلبت الباحثة من التلامذة إجراء العمليات الحسابية ذهنياً دون الاستعانة بالأباكوس أو بالورقة والقلم ، وكانت التمارين تُكتب على السبورة ليقوم التلامذة بتخيلها وإعطاء الناتج ، و راعت الباحثة التدرج من منزلة واحدة إلى اثنتان ثم إلى ثلاث منازل ، وأكدت الباحثة للتلامذة ضرورة إجراء العمليات ابتداءً من منزلة الآحاد ثم العشرات ثم المئات ، وبعد الانتهاء قامت الباحثة مع التلامذة بحل بعض التدريبات من

المنهاج ، وكلفتهم بواجب منزلي من المنهاج .

الجلسة السابعة بتاريخ 12/4 (الصديق الصغير):

بالاستعانة بالحواسيب المحمولة تم البدء بهذه المرحلة من البرنامج التعليمي ، وتم التوقف على مكونات الرقم 5 ، وإعادتها عدة مرات من قبل التلامذة ، ثم قامت الباحثة بشرح قاعدة (+1= +5 −4) واستنتاجها ثم تسجيلها على السبورة لتبقى أمام أعين التلامذة.

بعدها قامت الباحثة باختبار التلامذة بعدة تدريبات ليقوموا بحلها على الأباكوس تتضمن قاعدة (+1)

مثل : 14+21 = ، 42+12= ، 413 +111=

وتم التأكيد على أن القاعدة (+1 = +5 −4) يمكن تطبيقها في أي منزلة نحتاجها سواء بالآحاد أو العشرات أو المئات ، بعد التأكد من فهم التلامذة للقاعدة قامت الباحثة مع التلامذة بحل تدريبات من المنهاج.

الجلسة الثامنة بتاريخ 12/5 (قاعدة (+1= +5 −4) ذهنياً):

تم إعادة الدرس السابق وكيفية حساب قاعدة (+1) ، ثم قامت الباحثة بإعطاء التلاميذ تدريبات ذهنية لحسابها بالاعتماد على القاعدة السابقة ، وتم تكليفهم بواجب من المنهاج.

الجلسة التاسعة بتاريخ 12/11 (قواعد (+2 = +5 −3) (+3 = +5 −2) و (+4 = +5 −1)):

بنفس خطوات الجلسة السابعة تمّ تعليم التلامذة قواعد (+2) و (+3) و (+4) بشكل متدرج وبطريقة الاستنتاج ، ثم سجلت الباحثة القواعد على السبورة ، وأعطت التلامذة عدة عمليات لإيجاد نواتجها بالاستعانة بالصديق الصغير .

الجلسة العاشرة بتاريخ 12/12 (قاعدة (+2) و (+3) و(+4) ذهنياً) :

الجلسة الحادية عشرة بتاريخ 12/18 :

قاعدة الصديق الصغير (−1) و (−2) ، حيث كان التلامذة يستنتجون القاعدة بأنفسهم اعتماداً على قواعد الجمع السابقة الذكر ، وذلك سهّل على الباحثة شرح الدرس ، و تمّ حل بضع تمارين حول القاعدتين

السابقتين من المنهاج ، وتكليف التلاميذ بصفحة واجب منزلي من المنهاج .
الجلسة الثانية عشرة بتاريخ 12/19 :
قاعدة الصديق الصغير (−3) و (−4) بنفس خطوات الجلسة السابقة .
الجلسة الثالثة عشرة بتاريخ 12/26 : تدريبات ذهنية لقاعدة الصديق الصغير في مجال الطرح .
الجلسة الرابعة عشرة بتاريخ 2/ 1 (الصديق الكبير):
قامت الباحثة وفق البرنامج بشرح قاعدة (+1= +10 −9) ، وتمّ التوضيح أنه بإضافة 10 يتم الانتقال إلى العمود المجاور ولا نبقى في نفس العمود كما في قاعدة الصديق الصغير ، كذلك قامت بالإشارة إلى أن (+10) لا تعني بالضرورة خرزة في منزلة العشرات ، وإنما تعني خرزة واحدة من العمود المجاور سواء كان في مرتبة العشرات أو المئات أو الألوف. بعدها قامت الباحثة بحل عدة تدريبات حول هذه القاعدة ، وطلبت من التلامذة حل بعضها ذهنياً .
الجلسة الخامسة عشرة بتاريخ 1/8 :
بنفس طريقة استنتاج القاعدة (+1) نستنتج قواعد +2 و+3 و+4 و+5 و+6 و+7 و+8 و+9 وقامت الباحثة بتكليف التلامذة بعدة تدريبات ليقوموا بحلها على الأباكوس ثم حل بعض التمارين في المنهاج وتكليفهم ببعض التمارين البسيطة ذهنياً بالاعتماد على الصديق الكبير، وفي نهاية الجلسة قامت بتكليفهم بواجب من المنهاج.
الجلسة السادسة عشرة بتاريخ 1/9 :
بدأت الباحثة باستنتاج القواعد بدءاً من قاعدة (−1 = −10 +9) حتى الانتهاء من بقية القواعد ، وذلك وفق البرنامج مع إعطاء تدريبات لها بين كل قاعدة وأخرى ، وعند الانتهاء قامت الباحثة بتكليف التلامذة ببعض التدريبات من المنهاج ثم تكليفهم بواجب يعتمد على الصديق الكبير ذهنياً.
الجلسة السابعة عشرة بتاريخ 1/15 (العائلة الكبيرة):

بعد مراجعة سريعة لقاعدتي الصديق الصغير والصديق الكبير ، قامت الباحثة بشرح قاعدة العائلة الكبيرة بالاستعانة بالبرنامج، وتم تنبيه التلامذة إلى أن العائلة الكبيرة هي دمج لقاعدتي الصديق الصغير و الصديق الكبير، وقامت الباحثة بشرح القاعدة الأولى (+6) وكيفية الوصول إلى (+6= +10 −5 +1)، بعد إعادة القاعدة عدة مرات قامت بتكليف التلامذة بتمارين حول هذه القاعدة ، ثم حل بعض التدريبات من المنهاج ، وتمرينات بسيطة ذهنية بالاعتماد على قاعدة (+6).

وبنفس طريقة (+6) تم شرح القواعد المتبقية (+7) و(+8) و(+9) بالتتالي مع مراعاة تكليف التلامذة بتدريبات على الأباكوس من المنهاج ، ثم تدريبات ذهنية ، وتكليفهم بواجب في نهاية الجلسة.

الجلسة الثامنة عشرة بتاريخ 1/16 (العائلة الكبيرة):

تم استنتاج قاعدة (−6 = −10 +5 −1) وفق البرنامج ، وبعد إعادة القاعدة قام التلامذة بحل بعض التدريبات من المنهاج ، ثم تدريبات بسيطة ذهنية ، وبنفس الجلسة تم التوصل إلى قواعد (−7) و(−8) و(−9) ، ثم قامت الباحثة بتكليف التلامذة بواجب من المنهاج .

الجلسة التاسعة عشرة بتاريخ 2/5 (مرحلة الضرب):

في بداية الجلسة تم التأكيد على ضرورة حفظ جدول الضرب لنتمكن من إجراء عمليات الضرب باستخدام الأباكوس، وقامت الباحثة بتسميع و مراجعة جداول الضرب مع التلامذة، وأكدت الباحثة للتلامذة أن عدد مراتب الناتج في عملية الضرب يساوي مجموع مراتب الأعداد المضروبة.

عدد من منزلة واحدة X عدد من منزلة واحدة = عدد من منزلتين

05 = 5 X 1

وأن : عدد من منزلتين X عدد من منزلة واحدة = عدد من ثلاث منازل

200 = 4 X 50

وقامت الباحثة بتوزيع مناهج الضرب الورقية على التلامذة.

الجلسة العشرون بتاريخ 2/6 (ضرب عدد من منزلتين مع الرقم 2):

باستخدام الأباكوس بدأت الباحثة بالخطوة الأولى من مرحلة الضرب وفق البرنامج، وتعليم التلامذة كيفية

ضرب الأعداد المكونة من منزلتين مع الرقم 2 . بعد شرح الطريقة قامت الباحثة بحل عدة تمارين على الأباكوس مع التلامذة، ثم كلفتهم بحل بضع تمارين من المنهاج و بواجب منزلي.
الجلسة الحادية والعشرون بتاريخ 2/12 (ضرب عدد من منزلتين مع الرقم 2 ذهنياً):
بينت الباحثة للتلامذة آلية الحساب الذهني وتخيل الأباكوس لحساب نتيجة التمرين المعطى، بعد ذلك قامت معهم بحل عدة تدريبات ذهنية حول ضرب عدد من منزلتين بالرقم 2، وهكذا حتى إتقان التلامذة آلية الحل، ثم كلفتهم بواجب منزلي من المنهاج.
الجلسة الثانية والعشرون بتاريخ 2/13 (ضرب عدد من منزلتين مع الرقم 3) :
بنفس خطوات الجلسة العشرين قامت الباحثة مع التلامذة بحل عدة تمارين ضرب بالرقم 3 باستخدام الأباكوس، وحل عدة تمارين من المنهاج، ثم كلفتهم بواجب منزلي ليقوموا بحله مستعينين بالأباكوس الإلكتروني.
الجلسة الثالثة والعشرون بتاريخ 2/19 (ضرب عدد من منزلتين مع الرقم 3 ذهنياً):
بنفس خطوات الجلسة الحادية والعشرين قامت الباحثة بشرح كيفية حل بعض التدريبات بشكل ذهني حول ضرب أعداد بمنزلتين بالرقم 3، ثم كلفت التلامذة بحل عدة تمارين من المنهاج.
الجلسة الرابعة والعشرون بتاريخ 2/20
أكملت الباحثة عمليات الضرب وفق الأباكوس وضرب أعداد من منزلتين بالأرقام (4–9) وكلفت التلامذة بحل عدة تدريبات باستخدام الأباكوس ، ثم كلفتهم بواجب منزلي.
الجلسة الخامسة والعشرون بتاريخ 2/26 (ضرب عدد من منزلتين مع عدد بمنزلة واحدة ذهنياً):
أعطت الباحثة التلامذة عدة تدريبات ليقوموا بحلها ذهنياً بتخيل الأباكوس، وكلفتهم بحل التدريبات المتبقية من المنهاج ذهنياً.

الجلسة السادسة والعشرون بتاريخ 2/27 (ضرب عدد من ثلاث منازل مع عدد بمنزلة واحدة):

وضحّت الباحثة للتلامذة أنه بنفس الطريقة يتم ضرب عدد من ثلاث منازل بعدد من منزلة واحدة باستخدام الأباكوس وسيكون الناتج من أربع منازل، ونبدأ بحل تدريبات باستخدام الأباكوس وعند إتقانها أكلفهم بحل تدريبات من المنهاج في المنزل مع لاستعانة بالأباكوس.

الجلسة السابعة والعشرون بتاريخ 3/5 (ضرب عدد من ثلاث منازل مع عدد من منزلة واحدة ذهنياً):

طلبت الباحثة من التلامذة إجراء الحساب الذهني بتخيل الأباكوس ونبّهت التلامذة إلى أن عملية الضرب تبدأ من اليسار، ثم قامت معهم بحلّ عدة تدريبات ذهنياً ثم كلفتهم بواجب منزلي بحل عدة تمارين ذهنية من المنهاج.

الجلسة الثامنة والعشرون بتاريخ 3/6 (قسمة عدد من منزلتين على عدد من منزلة واحدة):

وضحت الباحثة للتلامذة كيفية تمثيل المقسوم والناتج على الأباكوس في العملية 22 ÷ 2 ليكون الناتج موضحاً أمامهم وهو 11 .

بنفس الطريقة سجلت الباحثة على السبورة عدة تمارين بسيطة للقسمة وطلبت من التلامذة حلها بالاستعانة بالأباكوس، ثم وزعت مناهج القسمة الورقية على التلامذة وأوجدت نواتج بضع تمارين من المنهاج باستخدام الأباكوس.

الجلسة التاسعة والعشرون بتاريخ 3/12 (قسمة عدد من منزلتين على عدد من منزلة واحدة ذهنياً):

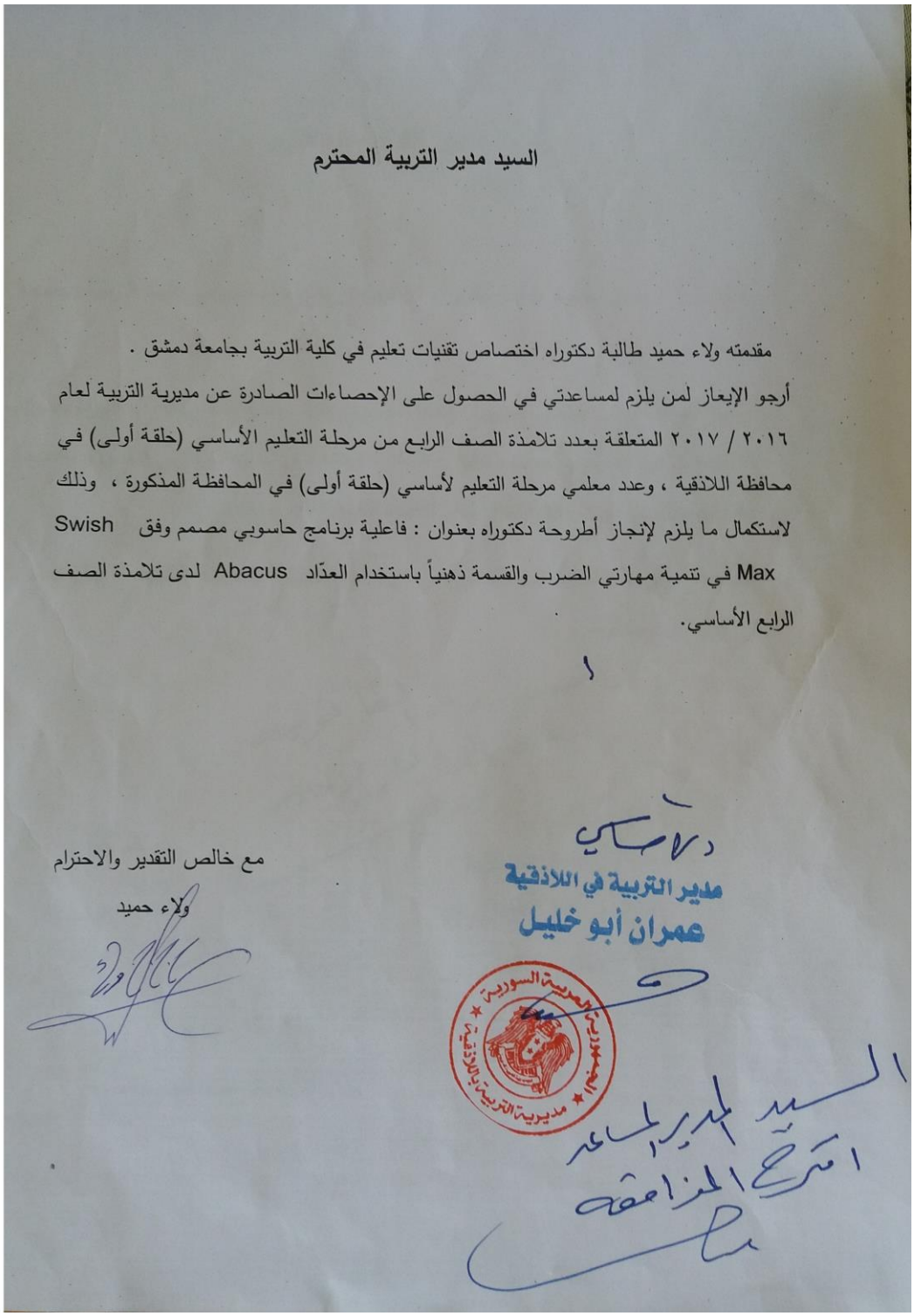
بينت الباحثة للتلامذة كيف تتم القسمة ذهنياً وأعطتهم تمارين بسيطة ليقوموا بحلها ذهنياً ، وذلك عدة مرات متكررة حتى يصبح الأمر مألوفاً لديهم ، وطلبت منهم حل عدة تدريبات ذهنياً من المنهاج.

الجلسة الثلاثون بتاريخ 3/13 (قسمة عدد من ثلاث منازل على عدد من منزلة واحدة):

بالاستعانة بالأباكوس وفق البرنامج وضحت الباحثة للتلامذة كيفية قسمة عدد من ثلاث منازل على عدد من منزلة واحدة ، وأعطتهم تدريبات بسيطة لحلها على الحاسوب مثل: 242 ÷ 2 ، 360 ÷ 3 ثم

طلبت منهم حل تدريبات من المنهاج بالاستعانة بالأباكوس، وكلفتهم بعدها بواجب منزلي من المنهاج.
الجلسة الحادية والثلاثون بتاريخ 3/19 (القسمة ذهنياً):
أعطت الباحثة التلامذة تمريناً بسيطاً ليقوموا بتخيل الأباكوس وإيجاد حله ثم أعطتهم عدة تمارين أخرى لحساب النواتج وبعدها تركتهم مع مناهجهم ليقوموا بحل عدة تدريبات ذهنية لوحدهم ، ثم صححت ما قاموا بحله وكلفتهم بواجب منزلي.
الجلسة الثانية والثلاثون بتاريخ 3/20
سجلت الباحثة على السبورة العملية الآتية 72 ÷ 3 ، ومثلت 72 على الأباكوس و وضحت للتلامذة أن القسمة تبدأ من اليسار ، وبينت لهم كيف تتم القسمة وصولاً إلى الناتج. بنفس الطريقة لعدة تمارين ، ثم كلفتهم بحل عدة تدريبات من المنهاج باستخدام الأباكوس، بعد ذلك كلفتهم بواجب منزلي.
الجلسة الثالثة والثلاثون بتاريخ 3/26
سجلت الباحثة على السبورة تمريناً بسيطاً ليقوم التلامذة بحله ذهنياً ، ثم كلفتهم بتمارين أخرى ، بعد ذلك طلبت منهم حل عدة تمارين من منهاجهم وقامت بتصحيح الحل.
الجلسة الرابعة والثلاثون بتاريخ 3/27 (الجلسة الختامية) :
وفيها إعادة ومراجعة لمبادئ الضرب والقسمة وإنهاء التدريبات غير المحلولة من المنهاج، وتهيئة التلامذة للاختبار البعدي الذي سيجري بعد عدة أيام.

ملحق (14) : الطلب المقدَّم إلى شعبة الإحصاءات في مديرية تربية اللاذقية:



السيد مدير التربية المحترم

مقدمته ولاء حميد طالبة دكتوراه اختصاص تقنيات تعليم في كلية التربية بجامعة دمشق .

أرجو الإيعاز لمن يلزم لمساعدتي في الحصول على الإحصاءات الصادرة عن مديرية التربية لعام ٢٠١٦ / ٢٠١٧ المتعلقة بعدد تلامذة الصف الرابع من مرحلة التعليم الأساسي (حلقة أولى) في محافظة اللاذقية ، وعدد معلمي مرحلة التعليم لأساسي (حلقة أولى) في المحافظة المذكورة ، وذلك لاستكمال ما يلزم لإنجاز أطروحة دكتوراه بعنوان : فاعلية برنامج حاسوبي مصمم وفق Swish Max في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً باستخدام العدّاد Abacus لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي.

١

مع خالص التقدير والاحترام

ولاء حميد

مديرية التربية في اللاذقية

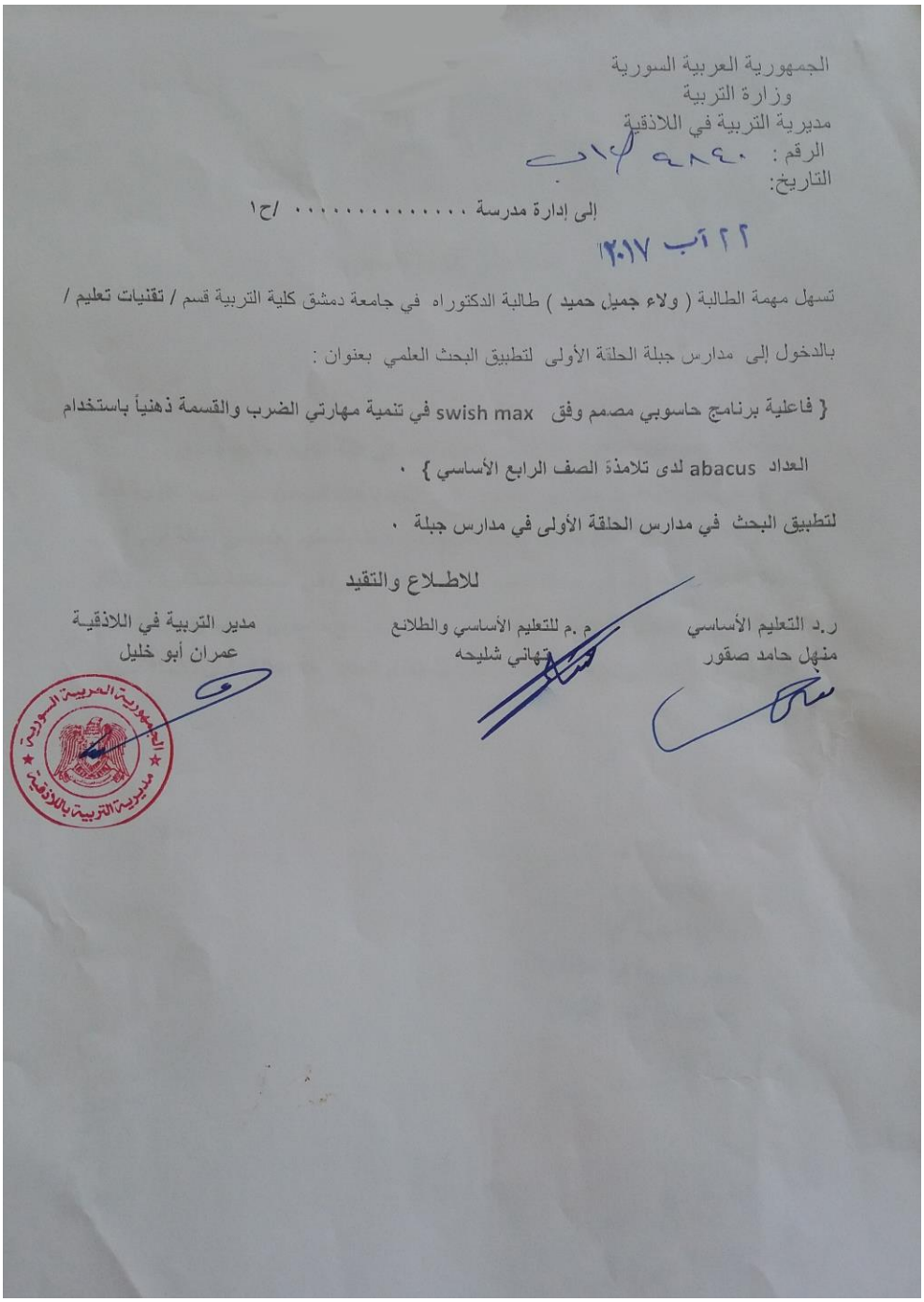
عمران أبو خليل

الجمهورية العربية السورية مديرية التربية

السيد المدير المساعد

أمين المزامقة

ملحق (15): موافقة مديرية تربية اللاذقية على تسهيل مهمة الباحثة في إجراء البحث :



الجمهورية العربية السورية
وزارة التربية
مديرية التربية في اللاذقية
الرقم : ٩٨٤٠ /١
التاريخ: ٢٢ آب ٢٠١٧

إلى إدارة مدرسة ..... /ح١

تسهل مهمة الطالبة (**ولاء جميل حميد**) طالبة الدكتوراه في جامعة دمشق كلية التربية قسم / **تقنيات تعليم** /

بالدخول إلى مدارس جبلة الحلقة الأولى لتطبيق البحث العلمي بعنوان :

{ فاعلية برنامج حاسوبي مصمم وفق swish max في تنمية مهارتي الضرب والقسمة ذهنياً باستخدام العداد abacus لدى تلامذة الصف الرابع الأساسي } .

لتطبيق البحث في مدارس الحلقة الأولى في مدارس جبلة .

للاطلاع والتقيد

ر.د التعليم الأساسي منهل حامد صقور	م.م للتعليم الأساسي والطلائع تهاني شليحه	مدير التربية في اللاذقية عمران أبو خليل

Research Summary

Introduction :

Since modern discoveries have been made with each fraction of every second, our age was called the age of "Femtosecond"; being very accurate in determining speed. Thus, development covered all aspects of life including the educational aspect and all the different school subjects; especially mathematics, taking into account how important and useful it is. Europeans took that into consideration so they were concerned with mental arithmetic, and they aided their process of teaching it at schools with a tool designed as an educational game; the Abacus. This system was called the "Universal Concept of Mental Arithmetic System" (UCMAS). It starts with introducing the students to the abacus, and with repetitive practice students will have the shape and system of that tool printed in their brains. This is how the left hemisphere is trained. Then, the abacus is taken from students and the student becomes able to perform calculations in his mind accurately and quickly. This is due to the image and the shape they have formed in their brains therefore the right hemisphere is being trained as well.

And because computers, with their programmes and varied uses, have entered the educational process as assistants and supporters for teachers, it was possible to make use of them in eliminating the image of mathematics as the terrifying "monster" which exists in the imagination of many students. Hence, by mingling a colourful computer program, some beautiful sounds related to students' brains and emotions, and an abacus with which students use colorful beads, we perhaps have made a step towards solving the huge issue of mathematics being a very solid subject. An issue that lasted for years and years.

1- Research Problem:

The constant progress in the fields of technology and information compel us as educative teachers to match this growth so the educational system does not drift away of the "enormous digital revolution". Consequently, voices have been raised lately in calling for the radical change in the educational institutions to

cope with our age and its requirements, and it was a necessity to get more creative because the destiny of nations depends heavily on their individuals' creativity and their daring to cope with everything that is new. Therefore, it was worthy to highlight the mental arithmetic skill as well as attempting to include it mainly to our curriculums. And starting from the researcher's specialty in teaching techniques and in regard to her job as a teacher, she tried in the current research to use the system of UCMAS in developing the arithmetic skills for students. The system that adds entertainment and attraction to mathematics. From those points we can summarize the research problem as the following:

What is the effectiveness of a computer program designed with Swish Max in developing the mental skills of multiplication and division by using the Abacus for primary fourth grade students?

2- Research Importance:

The applied importance of the current research is derived from the following:

2-1 - Being one of the few researches that found interest in UCMAS in the Syrian Arab Republic.

2-2 - Highlighting the use of the electronic Abacus in training students on the mental arithmetic in the absence of this point in other related researches.

2-3 - The importance of the chosen scientific subject (Mathematics) and the importance of simplifying it for students comprehension, particularly as being an abstracted subject for most of the students.

2-4- Being an attempt to embrace the system of UCMAS and insert it to our schools in similarity to the European schools, and that is an original idea on the national level.

2-5- Contributing in encouraging the teachers of the primary levels on using the Abacus in teaching calculations, and that relies on the sought results of the research.

2-6- Coping with what the Ministry of Education in the Syrian Arab Republic seeks in the domain of integrating technology with teaching through using a computer program that includes an electronic Abacus, and employing this program in the educational process.

3 - Research Objectives:

The current research aimed to :

3-1- Measuring the effectiveness of a computer program designed with Swish Max about the basics of UCMAS system in developing the mental skills of multiplication and division for the fourth grade students.

3-2- identifying students opinions about the designed program.

4 - Research Tools:

4-1 - A computer program that includes the basics of UCMAS system appended with an electronic Abacus, and this program is designed by the researcher with Swish Max.

4-2 –A paper curriculum that includes the four arithmetic operations in a specific order according to the program's learning steps

4-3 – An oral postponed pre- /post/ test to determine the results of sample students in mental multiplication and division.

4-4- A questionnaire for identifying the opinions of the students about the proposed program.

5 - Research Variables:

For the research tool (the achievement test): the independent variables are:

- Method : includes two categories (using the computer program, and the usual method).
- Level of achievement in mathematics: includes three categories (good, medium and weak).

The dependent variable is:

- An achievement of the forth grade's students "sample students" in the postponed/ post/ test.

For the research tool (the questionnaire of students opinions): the independent variable is:

- Level of achievement in mathematics: includes three categories (good, medium and weak).

The dependent variable is:

- The opinions of the students about the proposed program.

6- Research Hypotheses:

The research hypotheses have been validated at the significance level (0.05), and they are as follow:

6-1- There is no statistically significant difference between the scores of the experimental group in the previous test and their results in the post test .
6-2- There is no statistically significant difference between the time of answering in the experimental group in the previous test and their time of answering in the post test .
6-3- There is no statistically significant difference between the scores of the control group and that of the experimental group in the post-test due to the method variable.
6-4- There is no statistically significant difference between the time of answering of the control group and that of the experimental group in the post-test due to the level method variable.
6-5- There are no statistically significant differences between the scores of the experimental group in the post test due to achievement in mathematics variable (good, medium and weak).
6-6- There are no statistically significant differences between the time of answering of the experimental group in the post test due to achievement in mathematics variable (good, medium and weak).
6-7- There is no statistically significant difference between the scores of the experimental group in the post test and their results in the postponed post test.
6-8- There is no statistically significant difference between the time of answering of the experimental group in the post test due and that of in the postponed post test.
6-9- There are no statistically significant differences between the opinions of the experimental group students about the designed program due to achievement variable. (good, medium, and weak).

7- Research Community and Sample:

The current research community consisted of all of the fourth year students (24060 students) in Lattakia according to the statistics of the Ministry of Education in Lattakia for the years 2016/2017.

The final research sample consisted of (80) students of the fourth primary school from varied schools in Lattakia. They were divided into (40) students

who were selected randomly as a control group, and other (40) students who were selected deliberately as an experimental group.

8- Research Limits:

- Time limits: the current research was applied during the academic years 2016/2017.
- Spatial limits : Limited to a number of schools (of the first circle) in Lattakia; those are : "The Martyr Ahmed Saqr " in Ain Ash-sharkiah and "The Martyr Tawfiq Abbas" in Bayt Yashout. Both are in Jablah.
- Human limits: (80) students of primary fourth grade at official schools in Lattakia.
- Scientific limits :
  1- A number of multiplication and division exercises as it suits fourth grade students level.
  2- The previously mentioned research tools.

9- Research Approach:

The researcher adopted the experimental approach for identifying the effectiveness of the applied computer program in developing fourth grade students' mental skills of multiplication and division.

10 - Research Procedures:

10-1 Observing the previous researches and literatures that are related to the subject of this research, to determine the foundations and the necessary procedures for completing this research.

10-2 Analyzing the scientific subject for mathematic book of the fourth grade students and identifying methods of teaching multiplication and division in the book, and the amount of using mental calculation.

10-3 Executing a field visit to some private institutions that teach students to develop their mental skills by using the Abacus. That was done so the researcher could benefit from the ways used in the teaching process and to apply them while conducting the program.

10-4- Designing a computer program with Swish Max to train students to use the Abacus in mental mathematics according to what is known as UCMAS system. The researcher has undertook a training course to master Swish Max before starting her PHD studies.

10-5 – Designing a result test that includes multiplication and division for the fourth grade as it suits students' characteristics and the curriculum as well.

10-6 – Preparing a questionnaire to identify the opinions of the sample students about the program.
10-7 – Preparing a paper curriculum that includes addition, subtraction, multiplication and division in a gradual order according to UCMAS system, where students get trained on the previously mentioned equations in synchronizing with the computer program lesson.
10-8 – Displaying the research tools to the arbitrators and verify the validity and stability of the research tools.
10-9 – Obtaining the approval of the supervisor professor and the approval of the Ministry of Education in Lattakia city for applying the research in the chosen schools.
10-10 – Agreeing with the principles of the chosen schools and the teaching staff on the procedures of applying the research and on its date in a way that suits everyone without hindering the educational process at schools.
10-11 – Conducting an aural test (pre and post tests) for each student alone to identify the ability of the sample students on solving the mental equations in multiplication and division.
10-12- Application of designed computer program for development the mental skills by UCMAS system and the use of paper curricula at the end of each session to assign students homework, at the school of martyr "Ahmed Saqr" in the village of Ain Ash-sharkiah, and in the same period was taught control group' students multiplication and division by The usual methods in the school of martyr "Tawfiq Abbas" in the village of Bayt Yashout.
10-13. Applying students' questionnaire to express their views on the designed program.
10-14- After the program was completed, a post-oral test was conducted to measure the ability of the "sample" students to conduct multiplication and brain division.
10-15- Apply a delayed oral assessment test to measure the extent to which students retain the information acquired two weeks after the application of the post-test.
10-16- Data collection obtained from the application of research tools, and processed statistically using SPSS.
10-17- To reach and discuss the results of the research and to make proposals in the light of the results.

11- Research Results:

After the statistical processing of the data, and the verification of the hypotheses, the researcher concluded to the following:

11-1 - The effectiveness of the program that designed by Swish Max in developing the mental skills of multiplication and division of using the Abacus meter in the fourth grade students, where the value of ES (0.95) and that showed in the results of the students of the experimental group has improved their performance significantly and increased their speed in finding The results of the computational mental processes after the program. The researcher attributes this to the advantages of the program and the observation of the individual differences, and providing the information and rules in a simple and sequential manner that is easy for the student to understand. The paper curriculums complementary to the program have had the greatest impact on improving students' performance and achievement Computationally and correctly.

11-2 - The students of the experimental group outnumbered the control group students in the post-test, and took less time to complete the test, due to the role of the program in the development of the brains of the students and stimulate the digital data to deal quickly and provide the result mentally without recourse to paper and pen, while the focus of students control group on the acquisition of skills contained in the textbook, which is not the skill of mental calculation one of them.

11-3 - The good students in the experimental group outnumbered their weak counterparts in the post-test as they were faster than in the performance of the test, according to the researcher to establish the student in previous years, which affected the results in the current research, and can be avoided this gap through the application of the program since the students enrolled in the school, that is, since the first grade, to create a single level accompanied by a program taking into account their differences and walking with them according to their speed and self-ability.

11-4 - The impact of learning that left by the program was evident through the results of students in the delayed post-test, where students completed the test with high efficiency and speed as soon as they were in the post-test, which indicates that the program has enabled the students to perform mental

calculations until they become saturated and capable of mental computation at anytime and anywhere.

11-5- The students' opinions on the program were positive, and their different levels of study did not have an impact on their opinions. All students found the program effective and useful in computational calculations, which the researcher emphasized to the characteristics of the program and contained attractive elements that attracted the attention of students Mental calculation is great.

Abstract

The research aimed for mentally developing the skills of multiplication and division by using a computer program designed under Swish Max for the primary students of the fourth grade, and determining their opinions about it.
The sample consisted of 80 students of the fourth grade who have been selected from a number of basic public schools .
The tools of the research were a computer program designed by the researcher under SwishMax, a pre/post achievement test, paper-copied curriculum, and two questionnaires for identifying the opinions of the students about the proposed program.
The results were as follows :

1- The effectiveness of the computer program in developing the mental skills of multiplication and division for fourth grade students.
2- The outweigh of the experimental group over the control group in the post test; where the experimental group took less time than the latter.
3- The outweigh of good students in the experimental group over the weak students as they took less time.
4- The effect of learning via the program was obvious through students results in the postponed test.
5- The opinions of the students were positive about the applied computer program regardless of their educational levels.

Damascus University
Faculty of Education
Department of Curriculum
& Teaching Methods

The Effectiveness of a Computer Program Designed Under Swish Max for Mentally Developing the Skills of Multiplication and Division by Using Abacus for the Primary Students of the Fourth Grade.

{ A Thesis Prepared for the PhD's Degree in Education/ Specialization of Teaching Techniques }

Prepared by
Walaa Jameel Hameed

Supervised by
Dr . Fawaz Ibrahim Al-Abdullah
Professor in the department of curriculum and teaching methods

2017/2018 AD
1438/1439 AH