الفصل السادس عشر

تدريس الحساب فى برنامج محو الأمية (*)

أولا : أهداف تدريس الحساب فى برنامج محو الأمية .

ثانيا : طرق تدريس الحساب فى برنامج محو الأمية .

ثالثا : اسس تدريس الحساب للكبار .

رابعا : الطريقة المبتكرة فى تعليم الحساب للكبار .

أولا : أهداف تدريس الحساب فى برنامج محو الأمية :

- اهمية تحديد أهداف تدريس الحساب .
- أهداف تدريس الحساب :

- يزود الدارس بالمعلومات والحقائق الحسابية اللازمة فى المواقف الحياتية .
- يكسب الدارس المهارة فى اجراء العمليات العددية الأساسيه .
- يسهم فى تكوين البصيرة الرياضية والفهم .
- يدرب الدارس على أساليب سليمة فى التفكير .
- يسهم فى تكوين بعض الاتجاهات الرياضية السليمة .
- يسهم فى تكوين الميول الرياضية وتوجيهها وتنميتها .
- يسهم فى تكوين القدرة على تذوق الرياضيات وتقديرها .

(*) للدكتور يحيى هندام

أولا ـ أهداف تدريس الحساب فى برنامج محو الأمية

أهمية تحديد أهداف تدريس الحساب :

حينما يقوم الانسان بعمل ما لابد أن يسلك سلوكا يرمى الى تحقيق أهداف معينة ، والا فان سلوكه يتسم بالعشوائية والتخبط ... وهكذا فان أى مادة تعليمية لابد أن يكون لها أهداف واضحة ، حتى يتخذ المدرس من المواقف والخبرات والأنشطة ما يستهدف تحقيق تلك الأهداف ، وحتى اذا سأله أحد الدارسين : لماذا ندرس مادة الحساب ؟ كان تعبيره عن أهداف المادة واضحا فى اجابته وسلوكه ومواقفه التعليمية .

وان تحديد أهداف تدريس الحساب ضرورى لاختيار الخبرات المناسبة من جهة ، واختيار أوجه النشاط التعليمى من جهة أخرى .

كما ان تحديد الأهداف ضرورى للتقويم السليم : فلا تقف أهمية الأهداف على اختيار الخبرات والطرق والأنشطة والوسائل اللازمة لتزويد الدارسين بهذه الخبرات فحسب . بل انها ضرورية أيضا لتوضيح طرق التقويم المختلفة التى ترمى الى قياس مدى ما حصله الدارسون من تلك الأهداف ولتتعرف على نواحى الضعف والقوة فى الخبرات والأنشطة التى يقوم بها الدارسون .

أهداف تدريس الحساب :

ويمكن تحديد تدريس الحساب فى برامج محو الأمية على النحو التالى :

١ ـ أن يزود الدارس بالمعلومات والحقائق الحسابية اللازمة فى المواقف الحياتية .

٢ ـ أن يكسب الدارس المهارة فى اجراء العمليات العددية الأساسية .

٣ ـ أن يسهم فى تكوين البصيرة الرياضية والفهم .

٤ ـ أن يدرب الدارس على أساليب سليمة فى التفكير .

٥ ـ أن يسهم فى تكوين بعض الاتجاهات الرياضية السليمة .

٦ ـ أن يسهم فى تكوين الميول الرياضية وتوجيهها وتنميتها .

٧ ـ أن يسهم فى اكتساب القدرة على تذوق الرياضيات وتقديرها .

على أن هـــذه الأهداف متداخلة ومتكاملة ، وتسهم جميعها فى بنـــاء شخصية الدارس المتكاملة ، واذا كنا فيما يلى سنتناول كلا منها على حـــدة بمزيد من التفصيل ، فانما نفعل ذلك للتوضيح فحسب :

١ ـ أن يزود الدارس بالمعلومات والحقائق الحسابية اللازمة فى المواقف الحياتيـــة :

فى تعامل الانسان مع بيئته يحتاج فى مواقف الحياة اليوميـة الى كثير من الحقائق والمعلومات الحسابية ، فهو حين يمارس عمليات الشراء والبيـع يحتاج الى أن يجمع أو يطرح أعدادا وقد يضربها ويقسمها ، وسـواء أكانت تلك الأعداد صحيحة أو كسورا ، اعتيادية أو عشرية • وهو حين يريـــد وزن بعض مشترياته يحتاج فى تقديرها الى وحدات الوزن • وهـــو حـــين يريد قياس طول قماش أو يعرف المسافة بين منزله وعمله يحتاج الى وحدات قيـــاس •

وكذلك تقدم المؤسسات والهيئات المختلفة التابعة للدولة خدمـــات جليلة لأفراد الشعب • وتستطيع مادة الحساب أن تسهم فى مد الدارسين بالمعلومات والحقائق العددية التى تجعلهم قادرين على الانتفاع بها فى حياتهم اليومية عن طريق تطبيقها فى مختلف الشئون التى يمارسونها •

كما تستطيع مد الدارسين بالمعلومات الحسابية التى تساعدهم على نمو معلوماتهم عن البيئة التى يعيشون فيها وأوجه النشاط بها ، حتى يكونوا على بينة من ظروفها وامكانياتها : فيمكن للدارسين جمع بيانات عن أنـواع الصناعات المختلفة وقيمة الدخل منها وعدد العمال الذين يعمـــلون بهـــا ، وعن أنواع المحاصيل الزراعية والعائد من الصادر منها ••• الخ •• ويمكن تجميع مثـــل هذه البيانات وغيرهـــا عن طريق الصحف والاذاعـــــة وغير ذلك من المصادر التى تنبثق من المرافق العامة فى البيئة ••• وينبغى أن يعمل المعلم على زيادة معلومات الدارسين بالتدريج من بيئتـــهم المحلية الى بيئات الوطن المجاورة ثم الى الوطن العربى •

وينبغى أن تلعب المعلومات الحسابية دورا هاما ، ليس فقط فى تكوين الحساسية الرياضية وتنميتها ، وانما ينبغى أن تتعدى ذلك الى تـــكوين الحساسية الاجتماعية التى تقوم على ادراك صحيح للأرقام ودلالتها •

٢ ـ أن يكسب الدارس المهارة فى اجراء العمليات العددية الأساسية :

تحتاج المواقف العملية ألا يكون الانسان قادرا على اجراء العمليـــات

العددية فحسب ، بل تتطلب أن يكتسب مهارة فى أدائها · ونقصد بالمهارة الوصول بالعمل الى درجة من الدقة تيسر على الدارس اجراءه فى أقـــل وقت ممكن وبأقل مجهود ممكن : فالدارس الذى يجرى عملية عددية بسرعة ولكنه يخطئ فيها ، أو يجريها بطريقة صحيحة ولكنه يستغرق وقتـــا طويلا فى اجرائها أو يبذل فيها جهدا شاقا لا يكون قد اكتسب مهارة فى اجـــراء هـــذه العملية ، وبطبيعة الحال ، يساعد الدارس على اكتساب المهارة فى عملية ما أن يكون فاهما لطبيعتها ·

وتوجد مهارات أخرى يهدف تدريس الحساب اليها غير المهـــارة فى اجراء العمليات الأساسية على اعداد صحيحة وكسرية ، مثل المهارة فى قياس الأطوال والأوزان والمساحات ··· الخ ·

ولكى يكتسب الدارس المهارات الحسابية ، يجب أن يكون على بينة من قيمتها وأثرها فى حياته العملية وأن تتاح له الفرص لممارسة هـــــذه المهارات والتدريب عليها فى مواقف طبيعية متصلة بالحياة ·

٣ – أن يسهم فى تكوين البصيرة الرياضية والفهم :

تشمل مادة الحساب كثيرا من المصطلحات الحسابية مثـــل حاصل الجمع ، خارج القسمة ، الكسور ، النسبة المئوية ، التناسب ، النسبة ··الخ ومثل هذه المصطلحات لها دلالة خاصة فى مادة الحساب · ووضـــوح معانى هذه المصطلحات يساعد الدارس على فهمها واستخدامها استخداما سليما ·

وبالمثل يكمن وراء كل عملية حسابية فكرة رياضية تجعل لها مغـزى ومعنى عند الدارس ، والتعرف على هـــذه الافكار ينمى من بصيرة الدارس عند حله لاى مشكلة حسابية تحوى مثل هذه العمليات ، فمثلا اذا أردنا أن نجمع ١/٢ + ١/٦ فاننا نحول الكسرين الى ٣/٦ × ١/٦ والفكرة من وراء هذا التحويل تكمن فى تحويـــــل الكسرين أولا الى وحدة كسرية واحـــدة وهى العشر واذا اعتنى الدارس بفهم الأفكار الكامنة وراء مثل هـــذه العمليات فانها تساعده على تكوين بصيرة تمنعه من الوقوع فى الأخطاء الناجمة مـــن عدم فهم حقيقى ، مثل جمع البسطين وجمع المقامين فى المثال السابق دون تحويل ·

وما نحب أن نؤكده هنا هو أن تكوين البصيرة والفهم مرتبـــــــط بامكانية أن يكتشف الدارس بنفسه قواعد وأنماطا وبنية رياضية جـــديدة وهذا يعزز القول بأن الرياضيات يجب أن ينظر اليها على أنها تركيب أو بناء من العلاقات ، وما الرموز الشكلية الا أنها مجرد طريقة لنقل أجزاء هـــذا

التركيب من شخص الى آخر ، ويكون تعلم الرياضيات هو تفهم مثل هذه العلاقات والرموز الدالة عليها واكتساب المقدرة والبصيرة على تطبيق المفاهيم الناتجة فى مواقف حقيقية موجودة فعلا فى المجتمع ٠

٤ ـ أن يدرب الدارس على أساليب سليمة فى التفكير :

نرمى من تدريس الحساب (الرياضة) أن يكتسب الدارسون أساليب معينة من التفكير السليم يلازمهم طيلة حياتهم ٠ وأهم هذه الأساليب ما يأتى :

أولا ـ التفكير التأملى :

ونقصد به أن يتأمل الفرد الموقف الذى أمامه ، ويحلله الى عناصره . ويرسم الخطط اللازمة لفهمه ، ويصل أنى النتائج التى يتطلبها هذا الموقف ٠

ولتوضيح كيف يمكن تدريب الدارسين على هذا الاسلوب من التفكير عند حل مسالة حسابية مثلا ، يجب أن تتبع هذه النقاط :

(أ) أن يقرأ الدارس المسالة الحسابية قراءة جيدة حتى يتأكد من ان العبارات والمصطلحات الحسابية التى تحويها مالوفة لديه ، لان مما يعوق الفهم أن تشتمل المسالة على كلمات لا توجد فى حصيلة الدارس من المفردات ، أو تكون العبارة فى بعض الحالات غير مالوفة من حيث الصياغة٠ كما يميل بعض الدارسين الى قراءة المسالة بسرعة وبغير عناية ، مما يترتب عليها حذف كلمة أو رقم بغير المعنى المقصود من المسالة كلية ، لهذا لابد أن نعلم الدارسين كيف يقراون المسالة قراءة واعية ، واعتبار ما ذكرناه هنا هو ما يقصد به تأمل المسالة ٠

(ب) أن يفحص الدارس عبارات المسالة ، لتحديد البيانات المعطاة فيها، ثم يتبين ما هو المطلوب ايجاده . وهذا هو المقصود من تحليل المسالة الى عناصرها ، أى التمييز بين ما هو معطى وما هو مطلوب ايجاده ٠

(ج) بعد أن يقرأ الدارس المسالة بعناية ، وبعد أن يحدد بياناتها والمطلوب ايجاده ، يختار المعلم الطريقة المناسبة التى بها يساعد الدارس على أن يحدد العمليات التى ينبغى اجراؤها وترتيبها لحل المسالة ٠

(د) وأخيرا ينبغى أن تقوم الطريقة التى اتبعت فى مناقشة حل

المسالة : هل أدت الى تفكير الدارسين فى الحل السليم ؟ أم يمكن أن تتبع طريقة أخرى تؤدى الى فهم أعمق وأيسر وأوضح ؟ ... وعلى أية حال ، اذا اتضح أثناء مناقشة وتسجيل الحل بعض الأخطاء عند الدارسين ، فيجب على المعلم أن يتعرف على اسبابها ويعمل على علاجها ثم يوجه طريقته وجهة أخرى تؤدى الى تجنب الدارسين من الوقوع فيها .

ثانيا ـ التفكير الناقد :

ويعنى تكوين عادة الامتناع عن اصدار الأحكام الا اذا كملت الأدلة وعدم اصدار الأحكام على أساس الميول الخاصة أو التحيز لجهة معينة أو لشخص معين ، بل يجب أن تصدر الأحكام على أساس الأدلة الموجودة وأن يتجنب أخطاء الاستدلال الذى يقوم على أساس الاتصال البسيط أو عدم الاتصال بين الفرض والنتيجة ، أو نتيجة السرعة فى التعميم . أو نتيجة للفروض الزائفة التى تكون غير صحيحة . والخلاصة أنه يجب أن ينتجه التفكير الناقد الى التعرف على الأدلة التى تؤدى الى الحل السليم والكشف عن الأدلة التى لا تؤدى اليه .

ولهذا ينبغى أن يناقش المعلم الدارس فى صحة كل خطوة من خطوات حل المسالة وأهميتها فى الوصول الى الحل السليم .

ثالثا ـ التفكير العلاقى :

ويقوم على ادراك العلاقات بين العوامل المختلفة فى المواقف أو المشكلة التى تجابه الفرد . والواقع أن المسالة الحسابية تحتوى على عدد من العناصر ، واذا أدرك الدارس العلاقة بينها ادراكا سليما أدى ذلك الى الحل السليم ، أما اذا لم يدرك هذه العلاقة فان ذلك يؤدى الى الحل الخاطىء .

ومثلا الدارس الذى لا يدرك العلاقة بين العدد ٩ ومكوناته : (٤،٥) ، (٥،٤) ، (٣،٦) ، (٦،٣) ، (٢،٧) ... الخ . لم يصل الى فهم صحيح لمدلولات الأعداد بعد ، ويمكننا القول أن الأرقام أو الأعداد التى هى عناصر علم الحساب ماهى الا تعبير كمى للبيانات الموجودة فى موضوع أو مشكلة ما ، والحكم الصحيح عليها يستند الى ادراك سليم للعلاقة بين هذه الأرقام أو الأعداد .

وواجب المعلم أن يعتنى بتدريب الدارسين على هذه الأنماط من أساليب التفكير معا ، كلما أمكن ذلك ، فمثلا عند تقديم مسألة حسابية ، ينبغى على المعلم أن يعطى الدارسين الفرصة المناسبة لقراءتها وتأملها ،

ولا يتأتى ذلك الا اذا تمكن الدارسون من تحديد ما تعنيه المسألة تحديدا صحيحا • وذلك بالتفريق بين البيانات الموجودة بها والمطلوب ايجاده • وفى ضوء هذا يمكن للمعلم أن يرسم خطة مناسبة تصلح لمناقشة الدارسين فى طريقة تحليل المسألة الحسابية تحليلا يمكنهم من التفكير فى ايجاد الحل المناسب وفى هذا كله تعويد لهم على اكتساب أسلوب التفكير التأملى •

وفى نفس الوقت يمكن أن يناقش المعلم الدارسين فى صحة الخطوات التى ذكروها فى هذه المسألة ، وفى أن كل خطوة منها لازمة للوصول الى الحل • وفى هذا تدريب للدارسين على ادراك العلاقات المختلفة بين عناصر كل خطوة وبين الخطوات بعضها وبعض ، واكتشاف أخطاء الاستدلال التى قد تقوم على عدم ادراك صحيح لهذه العلاقات ، وهكذا يمكن للدارسين أن يتدربوا على أسلوبى التفكير الناقد والعلاقى معا •

وليس بكاف أن يقتصر تدريب الدارسين على استخدام هذه الأساليب التفكيرية أثناء المواقف الرياضية فحسب ، بل يجب أن يتعداها الى المواقف غير الرياضية التى تجابه الدارسين حتى تساعدهم على تكوين عقائد منطقية منظمة ، وترشدهم وتنقذهم من التخبط فى تصرفهم فى الحياة •

٥ ـ ان يسهم فى تكوين بعض الاتجاهات الرياضية السليمة :

للاتجاهات أهمية كبرى فى حياة الدارسين ، فهى التى تحدد أنماط سلوكهم ، ونقصد بالاتجاه الحالة الفكرية أو الموقف الذى يتخذه الفرد ازاء موضوع ما سواء بالقبول أو المحايدة • ويمكن لمدرس الحساب أن يساعد الدارسين على تكوين اتجاهات سليمة نحو الدقة والتنظيم •

فالتعبير المنطقى الذى يستخدم فى الرياضيات والذى يتسم بالدقة فى ادراك العلاقات بين عناصر المسألة انما هو من أهم مظاهر العمل فى الحساب• وكذلك فان هناك من المناسبات العديدة خلال دروس الحساب ما يتيح الفرص للدارسين للتدريب على الدقة • وعلى سبيل المثال ، فهناك من المواقف ما يتضح فيها اختلاف العددين ٨٩ر٠ ، ٨٩٠ر فى المعنى ويحتاج كل منهما الى الدقة فى التعبير ، اذا قيل عرض السبورة ٨٩ر٠ مترا فان هذا يعنى أن هذا العرض صحيح الى أقرب جزء من مائة من المتر ، أى أن القراءة ٨٩ر٠ مترا قد تكون تمت باستخدام متر مقسم الى أجزاء من مائة (سنتمترات فقط) بينما القراءة ٨٩٠ر٠ قد تكون تمت باستخدام متر مقسم الى أجزاء من الألف (ملليمترات) وبهذا المعنى يكون ٨٩٠ر٠ من المتر قياس

أكثر دقة من ٨٩ر٠ من المتر ، وبهذا المعنى أيضا فان ٨٩٠ر٠ لا تساوى ٨٩ر٠ ويؤدى ذلك الى تعود الدارس الدقة فى تعبيراته ٠

واللغة الرياضية عموما بما فيها من التعاريف والمفاهيم ، وبما تتطلبه من الحصول على أجوبة دقيقة للعمليات الحسابية انما تسهم مساهمة فعالة فى تكوين اتجاه الدارس نحو الدقة ٠

وكذلك تتسم مادة الرياضيات (الحساب) بالتنظيم والترتيب ، فالعدد ٦٨٥ مثلا له دلالة يحددها وضع أرقامه فى هذا التنظيم الدقيق : فالخمسة تعنى خمس وحدات والثمانية تعنى ثمانين وحدة ، والستة تعنى ستمائة وحدة ٠ واذا اختل تنظيم هذه الأرقام بهذا العدد وأصبح فى الصورة ٥٦٨ فهـذا يعنى مدلولا آخر غير العدد الأول نتيجة لتغيير أوضاع أرقامه عن مواضعها الأولى ٠ كما يظهر أثر تنظيم الأعداد فى العمليات العددية الاساسية اذ تبدو بصورة منظمة يسهل اجراؤها وتمنع الخطأ فيها ٠ أما العلامات والاشارات المختلفة التى تستعمل فى الحساب فهى وسيلة لتنظيم العمليات الحسابية وحلول المسائل ٠

وينبغى أن يساعد المعلم الدارس على أن تصبح الدقة والتنظيم اتجاهين من الاتجاهات التى تشكل سلوكه فى دروس الحساب وفى مواقف الحياة اليوميـــة ٠

ومن الاتجاهات الأخرى المرغوب فيها ، والتى تعتبر أساسا فى بناء الشخصية المتكاملة : التعاون والثقة فى النفس والحساسية الاجتماعية وتطبيق التفكير العلمى ٠٠٠ الخ ٠ ويمكن لمعلم الحساب أن يتيح من الفرص المناسبة ما يساعد الدارسين على اكتساب هذه الاتجاهات ٠

٦ ـ أن يسهم فى تكوين الميول الرياضية وتوجيهها وتنميتها :

عندما يتفاعل الفرد مع موقف ما ، تنشأ لديه انفعالات معينة ازاء هذا الموقف ، فاذا كانت هذه الانفعالات سارة فانها تولد عند الفرد ما نسميه بالميول نحو هذا الموقف ويحاول الفرد تكراره ، وأما اذا كانت الانفعالات غير سارة فانها تؤدى الى ميل سلبى نحو هذا الموقف (كراهية له) ويحاول الفرد الابتعاد عنه ٠ والميل عامة فيه تعبير عن شعور وجدانى نحو الأشياء أو الأفكار أو الأشخاص نتيجة لمرور الفرد فى خبـرات معينة ٠

فاذا أتيح للدارس أن يخبر المتعة والسرور من خلال العمل بمادة الحساب ، فان هذا يخلق عنده ميولا نحو الدراسة الجادة ونحو حب العلم عامة • ويمكن مساعدة الدارسين على ذلك بتشجيعهم على أن يصلوا الى نتائجهم بأنفسهم • فالدارس حين يكتشف قاعدة رياضية ما ، فان ذلك يولد فى نفسه سرورا لايقل عن سرور العالم حين يكتشف حلا لمشكلة صعبة الفهم •

وان من أهم أهداف الرياضيات أن يشعر الدارس بالسرور والارتياح والمتعة وهو يقوم بدراستها ، يشعر بذلك فى جمال وتناسق الأشكال واللغة الرياضية وفى محاولة الوصول الى بنية رياضية جديدة تنبثق من عناصر متفرقة متناثرة ••• وشعور الدارس بكل هذا يسهم فى تكوين ميول ايجابية نحو حب العلم وحب الاكتشاف والابتكار وهى من أهم السمات المرغوب فيها •

٧ ـ أن يسهم فى اكتساب القدرة على تذوق وتقدير النواحى الجمالية والفنية فى مادة الرياضيات :

تهدف الرياضيات الى تنمية القدرة على التذوق والتقدير فى مختلف المجالات • فهى علم الجمال والفن والموسيقى ، بل لا نعدو الحقيقة حين نقول أن الرياضيات هى سر الحياة ، وأنها توجد حينما نتطلع فى كل مكان •

خذ ـ على سبيل المثال ـ المسلسلة العددية التى نحصل عليها بكتابتها بداءا من الرقم ١ مرتين ثم جمع العددين التاليين لنحصل على العدد الذى يتلوهما فتكون على الشكل التالى •

١،١،٢،٣،٥،٨،١٣،٢١،٣٤،٥٥ •• الخ •

واذا أخذنا كل عدد من هذه الأعداد وقسمناه على العدد المجاور له من جهة اليسار فاننا نحصل على متسلسلة كسرية :

$$\frac{١}{٢} ، \frac{١}{٢} ، \frac{٢}{٣} ، \frac{٣}{٥} ، \frac{٥}{٨} ، \frac{٨}{١٣} ، \frac{١٣}{٢١} ، \frac{٢١}{٣٤} ، \frac{٣٤}{٥٥}$$

وفى الطبيعة تظهر هذه الكسور فى طريقة نمو النباتات ، فعندما تبزغ الأوراق الجديدة من ساق نبات فانها تتخذ شكلا لولبيا حول الساق ، وتلتف الورقة الحلزونية وتدور حول الساق كلما ترعرعت • والشكل الدائرى الذى يحدث من ورقة الى التى تليها هو غالبا يمثل كسرا من الكسور السابقة ، والمسافة المتروكة بين ورقة وأخرى فى هذه الحالة تمنع الى حد كبير ظلال

الأوراق العليا من أن تحجب الضياء عن الأوراق السفلى ٠ ٠ ٠ وهكذا تبدو أوراق النبات المدلاة فى الطبيعة تبعا لنظام حسابى دقيق أبدعه الخالق سبحانه وتعالى ٠٠٠ انه موقف يستحق منا التأمل والتذوق والتقدير ٠٠٠ واذا تتبعنا المسيرة فى كثير من الأزهار ، نجد أن الزهرات الدقيقة التى تؤلف لب زهرة الاقحوان تشكل حلزونات على هيئة مجموعتين متميزتين ، تتجه احداهما فى اتجاه عقارب الساعة وتتجه الأخرى فى اتجاه عكس عقارب الساعة ، وفى كل منها عدد معين من الحلزونات ٠ وتحوى زهرة الأقحوان ٣٤،٢١ حلزونا أى بنسبة $\frac{٢١}{٣٤}$ ٠ وتوجد ترتيبات مماثلة من الحلزونات المتعاكسة فى ثمرة الصنوبر المخروطية يبلغ عددها ٥ فى الاتجاه الواحد ، ٨ فى الاتجاه الآخر اى بنسبة $\frac{٥}{٨}$ وتوجد أيضا فى النتوءات الواقعة على ثمرة الأناناس ويبلغ عددها ١٣،٨ أى بنسبه $\frac{٨}{١٣}$ كما توجد هذه الظاهرة فى ثمار العديد من الأشجار ٠

وفى عالم الحيوان نجد هذه الحلزونات تظهر بوضوح فى انحناء أنياب الفيل وفى قرون الكبش البرى بل وفى مخالب عصفور الكنارى ٠

والمتسلسلة العددية السابقة كان لها تأثير كبير أيضا على الفن وعلى الهندسة المعمارية ، فنسبة أى عددين متتاليين منها بعد العدد ٣ تساوى $\frac{١}{١,٦}$ وهى ما تسمى بالنسبة أو القسمة الذهبية التى طالما حيرت عقول الخبراء لقرون عديدة لعلاقتها الكبرى بعلم الجمال ، ويعبر عن تلك العلاقة بدقة أكبر فى النسبة التالية $\frac{١}{١,٦١٨}$ التى توجد فى كثير من الأشكال ، غير أنها أبرز ما تكون فى المستطيل الذهبى وهو شكل يتناسب ضلعاه بنسبة ذهبية ٠

ويقال ان هذ المستطيل الذهبى هو أكبر الأشكال الهندسية بهجة للناظرين ٠ وقد تمثل فى الأبنية الأغريقية القديمة وفى التحف الفنية وفى اظهار مفاتن الجمال فى الأشياء بل وفى رسم الانسان ٠

وفى الموسيقى تلعب الأرقام فى تشكيل الألحان الممتعة ، فطول الوتر من جهة وعدد الذبذبات التى تصدرها عنه فى الثانية من جهة أخرى تشكل النغمات الموسيقية التى يطرب لها الانسان ٠

ومن الطريف أن يعلم الدارسون أن الاعداد عند الفيثاغوريين كانت

أسرار وصفات تعبيرية خاصة فى عالم الحياة : فالأعداد الفردية عندهم هى أعداد ذكرية والأعداد الزوجية هى أعداد مؤنثة ، والواحد هو منبع الأعداد كلها وهو لذلك يدل على المنطق ، والاثنان تعنى الرأى ، والثلاثة تعنى القوة ، والأربعة تعنى العدالة ، والخمسة تعنى الزواج كما أنها سر اللون، والستة سر البرد والسبعة سر الصحة ، والثمانية سر حب الحياة ٠ ٠ ٠ ٠ وهكذا تبدو الأرقام والأعداد وكانها تشير الى منابع الحياة ٠ ٠ ٠ بل وكانها تعبير عن الحياة بما فيها من قوة وخير وجمال وعدالة وصحة ٠ ٠ ٠ انها مواقف تستحق التامل والتقدير ٠٠٠

وهكذا يمكن ان يسهم الحساب فى مساعدة الدارسين على ادراك وتذوق وتقدير الناحية الجمالية فى دلالة ارقامه وتسلسلها وفى قواعده ونتائجه ، وتطابقها فى مظاهر الحياة : فى زهرة متفتحة وفى ورقة مدلاة وفى ثمرة يانعة ، وفى نغمة حانية وفى رسم جذاب ٠٠٠ وفى دقات الطبول ودقات الساعة ٠٠٠

انها الاعداد وانها الحياة وانها المواقف كلها تذوق وكلها تقدير ٠٠٠

واذا حقق تدريس الحساب هذه الأهداف السابقة ، فانه يسهم فى محو امية الكبار وفى مدهم بالثقافة العامة وفى تنشئة جيل من المواطنين قادر على الاضطلاع بمسئولياته فى مجتمعنا المعاصر ٠

ثانيا ـ طرق تدريس الحساب فى برنامج محو الأمية

يوجد عدة طرق لتدريس الحساب ، والغرض من ذكرها هو أن يدركها المدرس ادراكا تاما ويفهم مدلولها بوضوح حتى يستطيع استخدامها أثناء دروسه استخداما صحيحا على أمل أن يعتاد عليها الدارسون ، وان يكتشفوا ما تمتاز به كل طريقة من الخصائص والمناسبات الملائمة لكل منهما وأهم هذه الطرق هى :

١ ـ الطريقة الاستقرائية :

وتبدا بالمشاهدة والحقائق ... ثم تجمع هذه الحقائق والملاحظات وتنظم ويكتشف ما بينها من علاقات وروابط لعلها تؤدى الى حالة عامة : أى أن الاستقراء هو البدء بحالات خاصة متعددة ، والوصول بها الى حالة عامة أو قاعدة عامة . فمثلا أن يكتشف الدارسون القاعدة القائلة :

« ان العدد يقبل القسمة على ٣ بدون باق اذا كان مجموع أرقامه يقبل القسمة على ٣ بدون باق » .

وذلك بان يقوم كل دارس بتسجيل فئة من الأعداد ، ويحاول أن يفرق بين الأعداد التى تقبل القسمة على ٣ بدون باق عن تلك التى لا تقبل القسمة على ٣ (كما هو موضح بالجدول) ثم يقوم بدراسة خواص كل فئة منها . وفى أثناء دراسته يحاول الاجابة على السؤال الهادف :

لماذا تقبل فئة من الاعداد القسمة على ٣ بدون باق بينما لا تقبل فئة من الاعداد الأخرى ؟

وفى محاولات لاكتشاف الاجابة عن هذا السؤال ، يضع الدارس فى اعتباره عدة فروض يقوم بتجريبها ، منها : هل تمتاز فئة الأعداد التى تقبل القسمة على ٣ بدون باق بأن أرقام آحادها ـ مثلا ـ فردية ؟ أم زوجية ؟ او أن مجموع أرقامها ذات صفة معينة ؟ أو ... الخ .

ويمثل هذه الأسئلة الافتراضية وبمحاولة التجريب على كل من فئتى الأعداد التى تقبل أو لاتقبل القسمة على ٣ يصل الدارسون فى النهاية وبتوجيه من المعلم وارشاده الى حصر الموقف فى الاجابة على السؤالين التاليين :

- هل مجموع أرقام لاعداد ، التى قبلت القسمة على ٣ بدون باق ، تقبل القسمة على ٣ ؟
- هل مجموع أرقام الأعداد ، التى لم تقبل القسمة على ٣ بدون باق ، تقبل القسمة على ٣ ؟

العدد	هل يقبل القسمة على ٣	مجموع أرقام العدد	هل يقبل مجموع أرقام العدد على ٣
٣	√	٣	√
٤	×	٤	×
٦	√	٦	√
٧	×	٧	×
١٠	×	١	×
١٢	√	٣	√
١٥	√	٦	√
١٧	×	٨	×
٢١	√	٣	√
٩٩	√	١٨	√
١٣٧	×	١١	×

وبتسجيل الدارسين للاجابة عنهما فى الجدول السابق ، واستقراء الأجوبة المختلفة ، يمكن أن يصل الدارسون الى التعميم المناسب .

وعندما يصل الدارسون الى تعميم من خلال تجاربهم ، يحتاجون الى اختبار هذا التعميم فى مواقف أخرى وهنا يمكن أن يوجه المعلم الدارسين الى تطبيق التعميم السابق على أعداد أخرى مثل : ١٨٧ ، ٥٦٩ ، ٣٧٨ ، ٤٩٩٧ .

ويتضح من المثال السابق أن هناك ثلاث خطوات تمر بها الطريقة الاستقرائية وهى :

(أ) الملاحظة : وينبغى أن تكون دقيقة وجيدة التنظيم ، وتمتد امتدادا يكفى لاقتراح فروض معقولة .

(ب) التعميم : أن الملاحظة قد تقترح عدة تعميمات ، بعضها صحيح وبعضها خاطىء . وبعضها مناسب وبعضها غير مناسب .

(جـ) اختبار التعميم : وهى اعادة تطبيق التعميم المقترح على حالات أخرى للتأكد من صحة التعميم .

ووجه الخطورة فى هذه الطريقة هو التسرع فى الوصول الى حالة عامة (تعميم) من حالات خاصة قليلة العدد . ففى المثال السابق ، اذا قسم أحد الدارسين عددا واحدا على ٣ ووجده يقبل القسمة ، فانه لا يستطيع من هذه الحالة وحدها (أو من عدة حالات قليلة) ان يستنتج شيئا ، لأن التعميم يستوجب الحصول على بيانات كثيرة من قسمة أعداد مختلفة متعددة على ٣ .

٢ ـ الطريقة القياسية :

وهى استخلاص حالات خاصة من حالة عامة مسلم بها ، فلو كنا نعترف بقاعدة أو تعميم أو نظرية ما فاننا نستطيع أن نستخدمها فى استنتاج عدد كبير من الحقائق .

فمثلا اذا كنا نسلم بالقاعدة العامة التى تقول « أى عدد يقبل القسمة على ٣ بدون باق اذا كان مجموع أرقامه يقبل القسمة على ٣ بدون باق » فانه قياسا على تلك القاعدة يمكن الاستدلال عن أن العدد ٨٧٦ يقبل القسمة على ٣ بدون باق بأن نقول :

بما أن مجموع أرقام العدد ٨٧٦ = ٢١

وبما أن ٢١ يقبل القسمة على ٣ بدون باق .

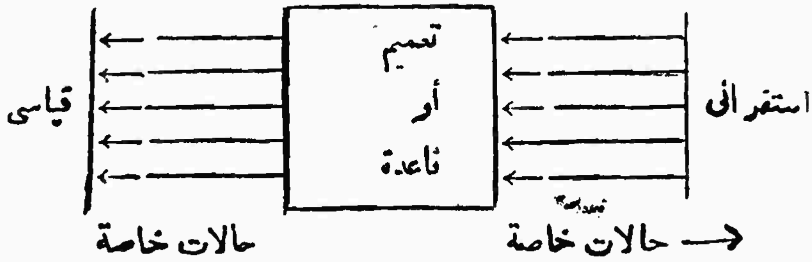
اذن العدد ٨٧٦ يقبل القسمة على ٣ بدون باق .

ونلاحظ فى هذا المثال وجود خطوتين للربط بين القاعدة والحالة الخاصة المراد اثباتها وأن هذا الربط محكم ودقيق وكل خطوة تقود الى الأخرى .

وبالمثل يمكن أن نستنتج قياسا على القاعدة السابقة أن العدد ٣٣٤ لا يقبل القسمة على ٣ بدون باق . وأن العدد ١٦٥ يقبل القسمة على ٣ بدون باق وهكذا . . .

ويلاحظ أن الطريقة القياسية هى تطبيق للطريقة الاستقرائية ، ولذلك تعتبر مكملة لها . ولا يمكن أن تظهر أهمية الطريقة الاستقرائية الا فى ضوء تطبيقها بطريق قياسى للوصول الى حقائق أخرى .

ولهذا نجد أن أسلوب البحث العلمى يتضمن الطريقتين معا . ويمكن لهذا الرسم توضيح نوع التكامل بين الطريقتين :



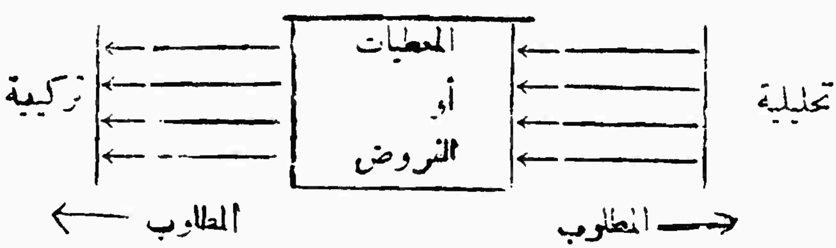
٣ ـ **الطريقة التركيبية :**

وهى التى تبدأ ببيانات معلومة أو بحقائق ثم تسير خطوة خطوة الى أن تصل الى المطلوب ، أى أن الطريقة التركيبية تسير سيرا منطقيا من المعلوم الى المجهول .

٤ ـ **الطريقة التحليلية :**

وهى تبدأ بما هو مطلوب اثباته على أنه صحيح ثم تسير خطوة خطوة الى الخلف حتى تصل الى البيانات المعطاة فى المسألة الحسابية . أى أن الطريقة التحليلية تسير سيرا منطقيا من المجهول الى المعلوم .

ومن الواضح أن هناك علاقة وثيقة بين الطريقتين التركيبية والتحليلية ، فبينما تسير الطريقة الأولى فى اتجاه ما ، تسير الطريقة الثانية فى اتجاه مضاد لاتجاه الطريقة الأولى ، ولهذا فغالبا ما نستخدمهما معا فى حل المشكلة الواحدة . ويغلب أن تكون مناقشة حل المشكلة بالطريقة التحليلية ، بينما يكون تسجيله بالطريقة التركيبية . ويمكن لهذا الرسم توضيح نوع العلاقة بين الطريقتين .



ولتوضيح الفرق بين الطريقتين فى التطبيق ، نذكر هذه المسألة البسيطة على سبيل المثال :

اشترى تاجر ٤ سيارات بسعر الواحدة ١٧٥٥ جنيها ، وباعها بسعر الواحدة ـ ١٩٥٠ جنيها ، احسب جميع ما كسبه التاجر ٠

من المفروض قبل أن يسجل الدارس حل هذه المسالة ، ان تدور المناقشة بين المعلم والدارسين بالطريقة التحليلية على النحو التالى :

المعلم : ماهى البيانات المعطاة فى هذه المسالة ؟

الدارسون : شراء ٤ سيارات بسعر ١٧٥٥ جنيها للواحدة ، وبيعها بسعر ١٩٥٠ جنيها للواحدة ٠

المعلم : ماهو المطلوب ؟

الدارسون : المكسب ؟

المعلم : كيف نحصل على مكسب التاجر ؟

الدارسون : اذا حصلنا على ثمن الشراء ، وثمن البيع ٠

المعلم : هل يمكن الحصول على ثمن الشراء ؟

الدارسون : نعم ٠

المعلم : كيف ؟

الدارسون : نضرب ثمن شراء السيارة فى عددها ٠

المعلم : هل يمكن الحصول على ثمن البيع ؟

الدارسون : نعم ٠

المعلم : كيف ؟

الدارسون : نضرب ثمن بيع السيارة فى عددها ٠

ومن الواضح ان المعلم بدأ فى مناقشته بالمطلوب ايجاده ، ثم وصل فى النهاية الى البيانات المعطاة فى رأس المسالة ٠

وبعد المناقشة يبدأ الدارسون فى تسجيل الحل بالطريقة التركيبية على هذا النحو :

المعطيات : شراء ٤ سيارات بسعر الواحدة ١٧٥٥ جنيها ، وبيع الواحدة بسعر ١٩٥٠ جنيها ٠

المطلوب : المكسب ٠

الحـــل : بما أن ثمن الشراء = ١٧٥٥ × ٤ = ٧٠٢٠ جنيها ٠

وبما أن ثمن البيع = ١٩٥٠ × ٤ = ٧٨٠٠ جنيها ٠

اذن مكسبه = ٧٨٠٠ − ٧٠٢٠ = ٧٨٠ جنيها ٠

ومن الواضح أن الدارس بدأ فى تسجيله لخطوات الحل من البيانات المعطاة فى رأس المسألة ثم وصل فى النهاية الى المطلوب ايجاده ٠

وبمثل هذه المناقشة البسيطة السابقة يساعد المعلم الدارسين على التفكير الاستدلالى السليم ٠ وحين يسجلون الحل بالطريقة السابقة ذاكرين المعطيات والمطلوب ، وطريقة الاستدلال « بما أن ٠ ٠ ٠٠ اذن » يعودهم المعلم على قراءة المسألة قراءة واعية ، وعلى تتبع الاسلوب السليم فى التفكير ٠

ويلاحظ أن الطريقة التحليلية هى طريقة عامة للتفكير ، وهى الطريقة التى يتبعها العقل غالبا فى اكتشافه للحل ، فخطواته واضحة منسجمة ومسببة بمنطق دقيق مسلسل ، أما الطريقة التركيبية فليست اسلوبا عاما ، اذ لكل مسألة أو نوع من المسائل طريقة خاصة ، وما يصلح فى حالة قد لا يصلح فى حالة أخرى ٠

والطريقة التركيبية سهلة العرض مختصرة ، ولذا فعندما يتم شرح أو حل مسألة بالطريقة التحليلية يحسن أن يكتب الحل بالطريقة التركيبية ٠

٥ـ الطريقة التتبعية لمسارات تفكير الدارسين :

نلاحظ أن الدارسين الكبار يحضرون الى فصول محو الأمية ووراءهم خلفيات حسابية متفاوتة ٠ وواجب المعلم ألا يبدأ من فراغ بل ينبغى أن يتعرف على الخلفيات الحسابية للدارسين ثم يبدأ منها ٠ فالمعلم هنا لايبدأ من الصفر ، بل عليه أن يتابع الخطوات العقلية للدارسين فى حل مسائل الحساب ثم يوجهها الى طريقة أفضل فى التعليم ، وسنوضح ذلك تفصيليا فى الفصل القادم ٠

ثالثا ـ أسس تدريس الحساب للكبار فى برنامج محو الامية

- التعرف على الخلفية الحسابية للكبار .
- التعرف على الأسلوب الحسابى للكبار فى المواقف الحياتية .
- اشراك الدارسين فى عملية تعلم الحساب .
- استخدام المحسات فى دراسة المفاهيم والعمليات والأفكار الرياضية .
- مراعاة وضوح لغة المسائل الرياضية وترتيب عناصرها .
- مراعاة واقعية البيانات والأعداد المتضمنة بالمسائل .
- التوازن بين الحساب الشفهى والحساب التحريرى .
- التوازن بين التمارين والمسائل الحسابية .
- امتداد مفهوم الجمع الى الطرح والضرب والقسمة (مفهوم واحد) .
- ادراك ايجابية قانون الابداع فى الجمع والضرب وسلبيته فى الطرح والقسمة .
- التأكيد على مفهوم القيمة المكانية للأرقام وأثره فى فهم العمليات الحسابية .
- التعميم فى مفهوم اجراء العمليات الأساسية للكبار .
- ادراك العلاقة بين الكسور الاعتيادية والعشرية والنسبة .
- ادراك وحدات القياس .

أسس تدريس الحساب للكبار

لكى تتحقق أهداف تدريس الحساب ، وتؤدى طرق التدريس فعاليتها المرجوه ، لابد أن يكون هناك اطار منهجى مبنى على أسس علمية سليمة يتبعها المعلم عند تدريسه للحساب للدارسين الكبار • ويمكن أن نسردها فيما يلى :

١ ـ التعرف على الخلفية الحسابية للكبار :

ينبغى منذ البداية أن نعلم تماما أن أسلوب تعلم الكبار يختلف تماما عن أسلوب تعلم الصغار ، فالمعلم هنا أمام دارس له خلفية حسابية سابقة اكتسبها من خبرته ، وله دوافع معينة يريد تحقيقها • ويحتاج الى نوع من المعاملة تختلف تماما عن معاملة الصغار •

ولهذا لا يمكن للمعلم أن يبدأ فى تدريس الحساب للكبار كما يبدأ مع الصغار فى تعريفها بالأرقام ••• اذ أن معظم الكبار لا يبدأون من الفراغ أو من الصفر ، فهم ينطقون بالأعداد ، بل كثيرا منهم يجرون العمليات العددية شفاها ••• ولهذا ينبغى على المعلم أن يتعرف أولا على خلفيتهم الحسابية ، فقد يجد مجموعة منهم تعرف الأعداد شفاها ولكنها لاتعرف كتابتها ، وهنا يكون التركيز على الكتابة واتقانها •

كما يمكن للمعلم ألا يتقيد بالترتيب التقليدى لكتابة رموز الأعداد كما يفعل مع الصغار ، بل عليه أن يبدأ من حيث يجد حاجة الدارسين الى الدراسة ، فيمكنه أن يبدأ بكتابة رموز الأعداد التى تتكون من رقمين او ثلاثة مادام يشعر أن خلفية الدارسين الحسابية تعبر بهم الى هذا الموضوع دون عناء •

٢ ـ التعرف على اسلوب الكبار فى المواقف الحياتية :

من أهم الأسس التى يراعيها المعلم أن يتعرف على الاسلوب الحسابى الذى يتبعه الكبار فى مواقفهم الحياتية • فمثلا اذا أجرى الدارس عملية الجمع هكذا :

٣٢٦	
٢٤٥	
٦٧٣	
١٣٠	٣٠٠ + ٢٠٠ + ٦٠٠
١٤	٢٠ + ٤٠ + ٧٠
١١٠٠	٦ + ٥ + ٣
١٢٤٤	

فعلى المعلم ان ينتقل بأسلوب هذا الدارس ـ الذى بدأ الجمع من خانة المئات فالعشرات ثم الاحاد ـ تدريجيا الى البدء بالجمع من خانة الآحاد فالعشرات فالمئات ثم اخيرا الى الأسلوب العادى هكذا :

٣٢٦		٣٢٦	
٢٤٥		٢٤٥	
٦٧٣		٦٧٣	
١٤	٦ + ٥ + ٣	١٢٤٤	الطريقة العادية
١٣٠	٢٠ + ٤٠ × ٧٠		
١١٠٠	٣٠٠ + ٢٠٠ + ٦٠٠		
١٢٤٤			

وقد يتبع الكبير أيضا مثل هذا الاسلوب فى الضرب ، اذ قد يبدأ الضرب من خانة المئات فالعشرات فالآحاد هكذا :

٢٧٦	
٤ ×	
٨٠٠	(٢٠٠ × ٤)
٣٢٠	(٨٠ × ٤)
٢٤	(٦ × ٤)
١١٤٤	

وفى هذه الحالة يمكن للمعلم أن ينتقل به الى الضرب من الآحاد فالعشرات ثم المئات كخطوة ثانية ثم ينتقل به الى الضرب بالاسلوب العادى كخطوة ثالثة هكذا :

٢٨٦			٢٨٦
٤ ×			٤ ×
٢٤	(٦ × ٤)	←	١١٤٤
٣٢٠	(٨٠ × ٤)		
٨٠٠	(٢٠٠ × ٤)		
١١٤٤			

وليس معنى ذلك أن أسلوب الدارس الكبير فى المثالين السابقين فيه خطأ يذكر ، بل بالعكس ، فهو يدل على ادراك بالقيمة المكانية للأرقام . وعلى المعلم أن يتأكد من فهم الدارس للفكرة التى وراء هذا الاسلوب

الصحيح ، وأن يشجعه ، ثم يرشده الى الطريقة العادية التى هى امتداد طبيعى لاسلوبه ، غير أنها قد تكون أكثر اختصارا واقتصادا فى الوقت ·

وكمثال أخير ، اذا لاحظ المعلم أن الدارس يستخدم فى مواقفه الحياتية أسلوب الطرح المتكرر عند اجراء عملية القسمة مثل : ١٢ ÷ ٣ هكذا :

١٢ - ٣ = ٩
٩ - ٣ = ٦
٦ - ٣ = ٣
٣ - ٣ = ٠

ثم يقول أن الجواب يساوى ٤ لان ٣ طرحت ٤ مرات · فيمكن للمعلم أن يعدل من طريقة الدارس بتحويل عملية القسمة الى عملية ضرب عن طريق توجيه السؤال التالى : ما هو العدد الذى اذا ضرب فى ٣ ينتج ١٢ ؟

وواضح أن هذا التوجيه فيه اقتصاد فى وقت الدارس وجهده ·

٣ ـ اشراك الدارسين فى عملية التعلم :

ينبغى أن يقوم شرح المعلم على مناقشة الدارسين حتى يتيح لهم نصيبا من الدرس · ولا ينتقل من نقطة الى أخرى الا اذا تأكد من فهم الدارسين لها ، ثم قدم لهم عدة تمارين ومسائل عليها ، ليقوم الدارسون باجرائها من تلقاء أنفسهم ·

وعلى المعلم أن يتتبع الخطوات العقلية للدارسين عند تفكيرهم فى حل المسائل والتمارين الحسابية ، وأن يرشدهم الى أفضل الطرق للحل ان تعددت الطرق ، وأن يتعرف على أخطائهم ويوجههم الى طريقة تجنبها ·

ويخطىء المعلم اذا عود الدارسين نقل حل كل مسالة من على السبورة ، اذ أن ذلك يؤدى الى عدم اعتماد الدارسين على أنفسهم ، فيتعودون التواكل على المعلم ، وبذلك ينصرفون عن بذل الجهد ، وعدم استخدام الاسلوب المنطقى فى التفكير والتعبير · ويكون عمل الدارس هو صورة غير حقيقية لانتاجه ، وانما صورة لما سجله المعلم ·

وينبغى على المعلم أن يشرك الدارسين فى تجميع البيانات الحسابية المختلفة من البيئة ، وأن يستخدم المعلم هذه البيانات فى مسائل تتفق مع طبيعة موضوعات المنهج بغية نمو معلومات الدارسين عن البيئة التى يعيشون فيها والتى تساعدهم على فهم ظروفها وامكانياتها ·

٤ ـ استخدام المحسات في دراسة المفاهيم والعمليات والأفكار الرياضية :

كثير من المفاهيم والعمليات والأفكار الرياضية يمكن أن يدركها الدارسون ادراكا سليما وبفهم أعمق باستخدام المحسات ٠

ففي تعلم مفهوم « القيمة المكانية للأرقام » يستطيع المعلم أن يوضح تغير قيمة الرقم من خانة الى أخرى اذا تمثلت للدارس في صورة قطع من ذات الرش ، ١٠ قروش ، جنيه (١٠٠ قرش) ٠ ثم اعتبار الخانات ترجمة لهذه القطع ٠

وفي تعلم جمع أعداد مكونة من رقمين أو ثلاثة ، فان الدارس يجمع الأرقام في آحاد وعشرات ومئات بدقة بعد جمعها في قطع ذات قرش ، ١٠ قروش ، جنيه (١٠٠ قرش) ويحدث هذا أيضا في عمليات الطرح والضرب والقسمة ٠

ويدرك الدارس عمليات الجمع لو حول مثلا السبعة عشر قرشا الى ٧ قروش وقطعة من ذات ١٠ قروش . كما يسهل ادراك عمليات الاستلاف ، لو استلف قطعة ذات ١٠ قروش وفكها الى ١٠ قروش منفردة ٠

وهكذا ينبغي على المعلم أن يتخذ من المحسات التي تتوافر في بيئته ، من الصور والرسوم وغيرها عونا له في شرح المفاهيم والعمليات الحسابية ٠

٥ ـ مراعاة وضوح لغة المسائل الرياضية وترتيب عناصرها :

يكون الدارس مبتدئا في تعلم اللغة . لذلك وجب أن تكون عبارات المسائل الحسابية مناسبة لمستوى الدارس ، وألا يكون عدم وضوح اللغة التي تكتب بها المسألة الرياضية سببا من أسباب عدم فهمه لها ٠

كما ينبغي أن يكون ترتيب العناصر الموجودة بالمسألة في تسلسل منطقي حتى تعين الدارس على تسلسل خطوات تفكيره . مثلا في المسألة :

اشترى مزارع ٧ كيلو بلح . ٥ كيلو جوافه ٠ احسب الباقي من ٥٠٠ قرش كانت معه علما بأن ثمن كيلو البلح ٤ قروش وثمن كيلو الجوافة ٦ قروش ٠

نلاحظ أن عناصر المسألة غير مرتبة . ويمكن صياغة هذه المسألة على نحو أفضل ، وبحيث تبدو عناصرها مرتبة ، وبذلك تكون أكثر وضوحا هكذا :

مع مزارع ٥٠٠ قرش اشترى ٧ كيلو بلح بسعر الكيلو ٤ قروش ، ٥ كيلو جوافة بسعر الكيلو ٦ قروش ٠ ما عدد القروش الباقية معه ؟

٦ ـ مراعاة واقعية البيانات والأعداد الموجودة بالمسائل :

ينبغي أن تكون البيانات العددية الموجودة بالمسائل واقعية ، اذ يساعد الدارس في تصوره للمسألة عند حلها أن تكون أعدادها واقعية ، فتمثل بذلك مواقف مر بها الدارس فى حياته ، فيسهل عليه ان يطبق فى حل المسألة الخطوات التى طبقها فى حياته ٠

وواقعية الأعداد تكسب المسألة حيوية مما يجعل الدارسين يقبلون عليها باعتبارها تعبيرا لمواقف حياتية ٠ أما المسائل التى تحتوى على مواقف لم يمر بها الدارس فى خبراته المباشرة ، فينبغى أن تكون المعلومات والقيم العددية التى تحتويها المسألة واقعية حتى تضيف الى معلوماته مادة جديدة تسهم فى فهم الدارس للبيئة والمجتمع فهما يتسم بالصدق والدلالة ٠

٧ ـ مراعاة أن تكون العمليات الحسابية غير معقدة :

ينبغى مراعاة أن تكون العمليات الحسابية التى تدخل فى حل المسألة غير معقدة ، اذ أن المسألة قد يصعب حلها لوجود أعداد كبيرة بها ، أو لاحتوائها على أعداد صغيرة جدا أو كسور معقدة ، ومن أمثلة ذلك المسألة الآتيـة :

اشترى تاجر ١٢½ مترا من القماش بسعر المتر ١½ جم ، ثم باع منها ٤½متر بسعر المتر ١٫٨٣٦ جم وباع الباقى بسعر المتر ١٩١ قرشا فما مكسب التاجر ؟

فلا ينبغى ان تتكون المسألة من عمليات عدة تحتاج الى حسابات معقدة ، بل ينبغى ترك هذه الحسابات الى التمارين ٠ ويسهل حل مثل هذه المسائل اذا روعى فى عملياتها البساطة ، حيث تصاغ المسألة السابقة هكذا :

اشترى تاجر ١٢½ مترا من القماش بسعر المتر ١½ جم ثم باع منها ٤½ مترا بسعر المتر ١٫٧٥ جم وباع الباقى بسعر المتر ١٫٩٠ جم فما مكسب التاجر ؟

٨ ـ التوازن بين الحساب الشفهى والحساب التحريرى :

ينبغى على المعلم أن يساعد الدارسين على حل بعض التمارين والمسائل الحسابية شفهيا ، اذ أن ذلك يحدث فى كثير من الأحيان . فالدارس قد يضطر الى اجراء بعض العمليات الحسابية عقليا فى مواقف حياتية كثيرة . كما أن الاهتمام بالحساب الشفهى يثير انتباه الدارسين ، ويجعلهم يتدربون على مواقف حياتية مفيدة .

والحساب التحريرى ، من جهة أخرى ، يدرب الدارسين على الدقة فى التعبير وملاحظة أخطائهم ، كما أنه صورة صادقة لعكس شخصية الدارس واتجاهاته فى التفكير وطريقة حله للمسألة ، ويجب أن تكون المسائل متنوعة ومدرجة من المواقف السهلة الى الصعبة حتى يمكن للدارس استخدام المواقف السهلة فى حل المواقف الصعبة .

٩ ـ التوازن بين التمارين والمسائل الحسابية :

المسألة الحسابية هى مشكلة رياضية تتطلب ادراك العلاقات الموجودة بين عناصرها ادراكا سليما حتى يؤدى ذلك الى الحل السليم . والمسألة بهذا المعنى يجب أن يراعى فى مادتها وعناصرها الجدة والحداثة حتى تثير تفكير الدارس .

وأما التمارين فهى عمليات أولية توضع فى صيغ معروفة ، ولا تتطلب التفكير ، وانما تهدف الى الدقة والسرعة فى اجرائها حتى تصبح هذه العمليات مهارات يكتسبها الدارسون ويطبقونها فى أعمالهم التى تتطلب ذلك .

ويجب أن يشجع الدارسون أن يتعرفوا على الفكرة التى وراء هذه العمليات حتى تصبح العملية التعليمية ذات فائدة فعالة .

من البندين السابقين ، يتضح ضرورة وجود توازن بين الحساب الشفهى والحساب التحريرى من جهة ، وتوازن بين التمارين والمسائل الحسابية من جهة أخرى ، حتى نعطى صورة حياتية تتسم بالتكامل والتوازن المرغوبين فى منهج الحساب للكبار .

١٠ ـ امتداد مفهوم الجمع الى الطرح والضرب والقسمة (مفهوم واحد)

الجمع هو عملية اضافة والطرح هو عملية عكسية للجمع ، ويجب تدريسها على هذا الأساس ،

فمثلا عند تدريس عملية الطرح -

$$\begin{array}{r} ٥٢ \\ ٣٨ \\ \hline ١٤ \end{array}$$

تقول ما العدد الذى يجب اضافته الى ٨ ليكون الناتج ١٢ ؟
وما العدد الذى يجب اضافته الى ٣ ليكون الناتج ٤ ؟
والضرب ما هو الا عملية جمع متكررة فمثلا :
٧ × ٨ = ٧ + ٧ + ٧ + ٧ + ٧ + ٧ + ٧ + ٧
والقسمة ما هى الا عملية عكسية للضرب فمثلا :
٦٣ ÷ ٩ = ٧ يمكن اجراؤها ببساطة عن طريق السؤال :
ما العدد الذى اذا ضرب فى ٩ ينتج ٦٣ ؟
وكطريقة ثانية يمكن ارجاع القسمة الى عملية الطرح المتكررة :
اذ يمكن طرح ٧ تسعات من ٦٣ ولا يبقى شىء ·

من هذا نجد أن العلاقة وثيقة بين العمليات الأربع ·

وادراك هذه العلاقات عند الدارسين الكبار ، وارجاع العمليات الحسابية الى مفهوم الجمع يجعل التعليم ذا دلالة وفاعلية ·

١١ - ادراك ايجابية قانون الابدال فى الجمع والضرب وسلبيته فى الطرح والقسمة :

ينبغى تشجيع الدارسين على اكتشاف خاصية الابدال فى الجمع ، بمعنى أن يكتشفوا من تلقاء أنفسهم أن ٥ + ١٩ = ١٩ + ٥

ونفس الخاصية يمكن اكتشافها فى عملية الضرب اذ أن ٩ × ٥ = ٥ × ٩

أما فى عمليتى الطرح والقسمة ، فيستحيل تطبيق هذه الخاصية عليهما اذ أن ·

٩ - ٥ ∓ ٥ - ٩

٦ ÷ ٣ ∓ ٣ ÷ ٦

١٢ - التاكيد على مفهوم القيمة المكانية للارقام وأثره فى فهم العمليات الحسابية :

يمكن القول أن الحساب يعتمد أساسا على فهم الدارسين للقيمة المكانية لكل رقم من أرقام أى عدد ، فمثلا القيمة المكانية لـرقم ٧ فى العـدد ٦٧٢ هى ٧٠ والقيمة المكانية للرقم ٦ فى نفس العدد هى ٦٠٠ ، ولذلك فالقيمة العددية للرقم ٦ أكبر من القيمة العددية للرقم ٧ فى العدد ٦٧٢ وهكذا ...

واذا فهم الدارس القيمة المكانية للأرقام فهما دقيقا ، أمكنه أن يعبر عن قراءة الأعداد واجراء العمليات الأساسية بأساليب تتسم بالعمق والدلالة مثلا يمكنه أن يعبر عن قراءة العدد ١٩٦٨ هكذا :

- ألف وتسعمائة وثمانية وستون
- ثمانية وستون وتسعمائة وألف
- ستون وتسعمائة وألف وثمانية .
- تسعمائة وألف وستون وثمانية
- تسعمائة وثمانية وستون وألف ... الخ .

ويمكنه أن يجمع عملية الجمع بعدة طرق هكذا :

٢٥٦	٢٥٦	٢٥٦	٢٥٦
٢٣٤	٢٣٤	٢٣٤	٢٣٤
٩٦٣	٩٦٣	٩٦٣	٩٦٣
١٤٥٣	١٣	١٤	١٣
	١٤	١٣	١٣
	١٣	١٣	١٤
	١٤٥٣	١٤٥٣	١٤٥٣

وعلى هذا المنوال ، يمكن اجراء عمليات الطرح والضرب والقسمة بعدة طرق تتوقف كل منها على القيمة المكانية للأرقام التى يجريها فى كل حالة .

ولما كانت العلامة العشرية ما هى الا امتداد لفكرة قيمة الخانة ، فـان من السهل تعميمها فى معالجة مفهوم الكسر العشرى وجمـع وطرح وضرب العمليات الخاصة بها . فمثلا عند جمع الأعداد المتنسبة :

قدح	كيلة	أردب
٧	٩	٦
٥	٤	٥
٤	٢	١٢

نلاحظ أن ١٢ قدحا يمكن فهمها عند تحويلها الى ٤ قدح وكيلة ، كما أن ١٤ كيلة يمكن ادراكها عند تحويلها الى ٢ قدح وأردب ، تماما كما كنا نحول ١٧ قرشا الى ٧ قروش وقطعة من ذات ١٠ قروش غير أن كل ٨ أقداح تحول الى كيلة وكل ١٢ كيلة تحول الى أردب ٠ ولهذا توجد علاقة وثيقة بين ادراك القيم المكانية للأرقام ، سواء أكانت هذه الأرقام تشير الى الأساس العشرى أو الى نوعيات مختلفة ذات أساسيات مختلفة ٠

١٣ ـ التعميم فى مفهوم اجراء العمليات الأساسية للكبار :

عند تعليم الجمع بالحمل للكبار يمكن تلخيصه فى جمع أعداد مكونة من أى عدد من الأرقام مثل :

٧٦	٢٣	٢٣
٣٢	٢٤	٢٤
٤٣	٦٨	٦٨
١٥٢	١١٥	١١٥

وكذلك عند تعليم الطرح بالاستلاف للكبار ، يمكن بعد طرح عدد مكون من رقمين من آخر مثله بالاستلاف الانطلاق من هذه النقطة الى تعميم فكرة الاستلاف فى الطرح فى الأعداد المكونة من أى عدد من الأرقام مثل :

٥٤	٥٢	٥٢
٢٦	٣٨ –	٣٨ –
٢٨	١٤	١٤

وعلى هذا المنوال ، عند تعليم الضرب للكبار ، يمكن بعد ضرب عدد مكون من رقم واحد فى عدد مكون من أكثر من رقم ، الانطلاق من هذه النقطة الى تعميم نفس الفكرة فى ضرب أى عددين مكونين من أى عدد من الأرقام مثل :

٣٢٦	٣٢٦	٣٢٦	٣٢٦	٣٢٦
٤٢٣ ×	٤٠٠ ×	٢٣	٢٠ ×	٣ ×
٩٧٨	١٣٠٤٠٠	٩٧٨	٦٥٢٠	٩٧٨
٦٥٢٠		٦٥٢٠		
١٣٠٤٠٠		٧٤٩٨		
١٣٧٨٩٨				

أما عند اجراء القسمة المطولة ، فيمكن تدريسها عن طريق أسلوب الطرح المتكرر . وذلك الاسلوب الذى يستخدمه الدارسون فى المواقف اليومية، ويتم خطوات تدريسها هكذا :

٢٩ | ٦٧٢
٢٩
٦٤٣
٢ ← ٢٩
٦١٤
٢ ← ٢٩
٥٨٥
٤ ← ٢٩
٥٥٦

..

٣٤
٢٣ ← ٢٩
٥

ويلاحظ أننا نستمر فى الطرح حتى يصبح ناتج الطرح أقل من ٢٩ . وبهذا نكون قد طرحنا المقسوم عليه (٢٩) من المقسوم (٦٧٢) ٢٣ مرة وهو ناتج القسمة ويتبقى ٥

٣
١٠
٢٣ ١٠
٢٩ | ٦٧٢
٢٩٠
٣٨٢
٢٩٠
٩٢
٨٧
٥

ولما كانت الخطوة السابقة تعتبر طويلة وتحتاج الى اختصار عمليات الطرح المتكررة ، فاننا ننتقل الى الخطوة الثانية وهى اعتبار القسمة كعملية طرح مضاعفات المقسوم عليه وذلك بضربه فى ١٠ الى أن يصير ناتج ضرب المقسوم عليه فى ١٠ أكبر من باقى الطرح وعندئذ نضرب المقسوم عليه فى عدد أقل من ١٠ بحيث يكون ناتج الضرب أقل من باقى الطرح

٣
٢٠
٢٩ | ٦٧٢
٥٨٠
٩٢
٨٧
٥

ولزيادة اختصار عمليات الطرح والضرب الى أقل ما يمكن، ننتقل الى الخطوة الأخيرة وهى ضرب المقسوم عليه فى مضاعفات ١٠ .

١٤ ـ ادراك العلاقة بين الكسور الاعتيادية والعشرية والنسبة :

عند معالجة مفهوم الكسر العادى ، ينبغى أن يوضح على أنه جـزءا أو أكثر من أجزاء متساوية للوحدة · وبهذا يسهل استخدام هـذا المفهوم فى توحيد المقامات عند جمع وطرح الكسور هكذا :

وعند تدريس الكسور العشرية ، توضح فكرة الانتقال من الكسـور الاعتيادية الى العشرية ، فمثلا عند اجراء عمليات ضرب وقسمة الكسـور العشرية تجرى كما فى المثال التالى :

وعند دراسة حساب المائة ينبغى استخدام فكرة الكسور العشرية فى توضيحها ، فمثلا ٠٥ر٠ يمكن اعتبارها نسبة مئوية هكذا : ٥٪

ويعالج موضوع النسبة عن طريق فكرة الكسور العادية ، فمثـلا ⅔ يمكن اعتبارها كسرا عاديا ، ويمكن اعتبارها نسبة يعبر عنها هكذا ٢ : ٣

ويجب ادراك العلاقة الوثيقة بين الموضوعات الثلاثة السابقة ، كما يجب عند معالجة العمليات الأساسية على الكسور الاعتيادية أو العشرية عـدم استخدام الكسور المعقدة التى لا تستخدم فى المواقف الحياتية ·

١٥ ـ ادراك وحدات القياس :

ينبغى الاهتمام بمفهوم القياس ، وادراك وحدة القيـاس لكل مـن المسافة والمساحة والحجم والزمن والوزن والكيل ·

كما يجب استخدام الأشكال الهندسية البسيطة وأدوات القيـاس المستخدمة فى البيئة كمعينات لادراك مفهوم وحدة القياس ·

ومن المهم أن نشير الى أن المهارة والكفاءة والدقة فى استخدام أدوات القياس وقراءتها وفهم تدريجها من الضروريات التى لاغنى عنهـا للدارس الكبير ، ولهذا يجب أن يزود بخبرات تبين العلاقة بين المقاييس المختلفة ، وتزيد من قدرته على التصور والتقدير والتفكير عـلى أساس الوحـدات المقننـة ·

رابعا : الطريقة المبتكرة فى تعليم الحساب للكبار

« طريقة يحيى هندام »

- مقدمـــــة •
- الأسس العلمية للطريقة الحديثة فى تعليم الحساب للكبار •
- تطبيق الطريقة الحديثة فى تعليم الحساب للكبار •
  - الخطوة الأولى فى دروس حساب الكبار •
  - الخطوة الثانية فى دروس حساب الكبار •
  - الخطوات من الثالثة حتى التاسعة فى دروس حساب الكبار •
- طبيعة عمليات الضرب والقسمة وانبثاق جدول الجمع المتكرر كوحـــدة متكاملة •
- اجراء العمليات الحسابية التى تتطلب اعادة تشكيل الأعداد •
- نحو تعميم أشمل فى كتابة الأعداد وعملياتها •
- نمو امتداد وتعميم مفهوم اجراء عمليات الاعداد الصحيحة على عمليـــات الأعداد المنتسبة والعشرية •

الطريقة المبتكرة فى تعليم الحساب للكبار

« طريقة يحيى هندام »

مقدمـــــة :

ما من شك فى أن البحوث التربوية والنفسية قد كشفت عن الكثير عن تعلم الأطفال مادة الحساب وحقائقها ومفاهيمها وعملياتها وحل المسائـــل فيها ، وما يرتبط بذلك من طرق التفكير وأساليب تكوين المدركات والمفاهيم ولقد وضعت ما أسفرت عنه هذه البحوث من نتائج فى خدمة تعلم الحساب وتعليمه لأطفال المرحلة الأولى من التعليم ·

وفى ضوء نتائج هذه البحوث ، تكون مسئولية المدرس فى الصـفوف الأولى أن يتدرج فى تعليم الأرقام ، فيبدأ فى تعليم ١ حتى ١٠ والتأكد التام من أن الاطفال قد فهمت مدلول الأرقام فهما واعيا · ويلى هذه الخطوة تعليم العد بالعشرات أى ١٠ ، ٢٠ حتى ١٠٠ وذلك للتشابه الموجود بينها وبـــين ٢،١ حتى ١٠ وليدرك الأطفال العلاقة بين ١،١٠ وبين ٢،٢٠ ·· الخ · ثم يلى الخطوتين السابقتين تعلم العد بالآحاد والعشرات أى تعليم ١٢،١١ ·· الخ · ثم٢٢،٢١ ··· الخ بهدف أن يدرك الأطفال علاقة (١،١٠) بالعدد ١١ وكذلك علاقة ١،٢٠ بالعدد ٢١ والمهم ألا ينتقل المعلم من خطوة الى الخطوة التى تليها الا بعد أن يتأكد من أن مفاهيم كل خطوة قد اتضحت تماما للأطفال ·

ومن الغريب أن نتائج الأبحاث التى طبقت على الأطفال فى تعليم الحساب قد أمتدت خطواتها الى تعليم الكبار ومحو الأمية · وما زالت الطريقة المتبعـة فى تعليم الحساب للصغار هى نفس الطريقة المتبعة فى فصول الكبار · ولم يراع ذلك الاختلاف الشاسع بين الصغار والكبار فى الخصــــائص النفسية وطبيعة النمو والخلفيات الثقافية والمهنية · ونتج عن ذلك أن تسرب عـــدد كبير من الدارسين الذين التحقوا بفصول محو الأمية وأرتدوا الى أميتهـم بعد فترة وجيزة من تعلمهم لمادة الحساب ·

لهذا شعر الباحث أن تعليم الحساب للكبار ينبغى أن يختلف تمامـــــا عن تعليم الصغار ، ولا يجب أن نستبدل صورة طفل برجل أو صورة طفلة

✱ تعرف هذه الطريقة باسم صاحبها الدكتور يحيى هندام أستاذ ورئيس قسم المناهج بكلية البنات جامعة عين شمس بالقاهرة ·

بامرأة ، والمحتوى التعيمى هو هو لم يتغير وطريقة التدريس هى هى لم تتعدل ... بل علينا أن نبحث عن طرق أخرى تترتب مع الخصائص النفسية للكبار ومسارات تفكيرهم ...

ولقد توصل الكاتب من خلال خبرته العملية والاكاديمية ومن خلال تحليله لمسارات تفكير الدارسين الكبار الى طريقة حديثة فى تدريس الحساب تتناسب مع الخلفية الحسابية التى اكتسبوها من خبرتهم الحياتية . وعند تجريب هذه الطريقة على حالات فردية من الدارسين الأميين ، ثبت نجاحها وفعاليتها ووفرت كثيرا من الوقت والجهد .

الأسس العلمية للطريقة الحديثة فى تعليم الحساب للكبار :

تقوم الفكرة الرئيسية للطريقة المتبعة مع الدارسين الكبار على كليات الأعداد ، أى بمعنى أن الأرقام تقدم للدارس ـ اول ما تقدم ـ فى صورة كلية كالعدد ١٠٠ مثلا والأعداد الأخرى المركبة من الرقمين ١،٠ مثل ١٠١،١١٠،١١١ باعتبار أن هذه الأعداد كليات تتكون من نفس الرقمين ١،٠ المحتوية فى العدد ١٠٠ ويحتلان أو يحتل أحدهما الخانات الثلاثة الآحاد والعشرات والمئات ، ثم تتدرج الطريقة فى تدريس كليات عددية اصغر كالعدد ١٠ ، ١١ ثم تنتهى بالرقم ١ الذى يمثل اصغر وحدة فى العدد الكلى . كذلك يدرس الدارسون عمليات الجمع والطرح بحيث يكون أعدادها ونواتجها تتكون من الرقمين ١ ، مثل العمليات : ١٠٠ + ١١ = ١١١ ، ١١١ ـ ١٠٠ = ١١ ، ١١١ ـ ١١ = ١٠٠ ... الخ . ويمكن ـ عن حسب خلفية الدارسين واستعدادهم ـ تدريس عمليتى الضرب والقسمة باعتبارهما عملية جمع متكرر أو طرح متكرر بحيث تتكون أرقامهما ونتائجهما من الرقمين ٠ ، ١ مثل العمليات : ١١٠ × ١ = ١١٠ ، ١١٠ ÷ ١ = ١١٠ ، ١١٠ ÷ ١١٠ = ١ ... الخ . وهكذا ترد عمليات الطرح والضرب والقسمة الى عملية الجمع الأم ، فتبدو العمليات الأربع فى وحدة فكرية وتكامل مطلوب وتناسق مرغوب .

وفى هذه الطريقة تتضح أهمية التأكيد على مفهوم القيمة المكانية للأرقام فى الأعداد . فمثلا فى العدد ١٠١ : يمثل الرقم ١ فى المكانة الأولى وحدة واحدة ، بينما يمثل الرقم ١ فى المكانة الثالثة مائة وحدة وهكذا ...

وتأخذ هذه الطريقة الحديثة بمبدأ التعميم ، فيمكن أن نعمم الخبرة من موقف ونطبقها على كثير من المواقف الاخرى . والتعميم الذى نقصده شكل من أشكال الفهم ينطبق على مواقف أخرى غير الموقف الذى حدث فيه التعلم

والفهم ولكنه من نفس الفئة . ففهم عملية جمع أو طرح تتكون أعـدادها من رقمين يمكن أن يمتد ويعمم على فهم عملية جمع أو طرح تتكون أعدادها من ثلاثة أرقام أو أكثر ... فمثلا يمكن أن يعمم مفهوم جمع العملية ١٠ + ١ الى جمع العملية ١٠٠ + ١١ والى جمع العملية ١٠٠١٠ + ١١٠١ أيضـا . كما يمكن أن يعمم مفهوم العملية ١١ ـ ١٠ الى العمليـة ١١١ ـ ١٠١ والى العملية ١١١١١ ـ ١٠١١٠ كذلك ... الخ . وهكذا يمكن تعميم مفهوم خانات الوحدات (الآحاد والعشرات والمئات) على خانات الألوف (آحادها وعشراتها ومئاتها) عند قراءة الأعداد . وعند التعرف على قيم أرقامها المكانية ، وعنـد اجراء العمليات الأساسية .

وعلى غرار منطق الأسلوب السابق ، تنتقل الطريقة بعد معالجة العـدد ١٠٠ الى معالجة الأعداد ٢٠٠ ، ٣٠٠ ... حتى ١٩٠٠ كما سيتضح من تفصيل خطوات الطريقة فيما بعد . ومن المهم أنه فى كل خطوة من خطوات هـــذه الطريقة تظهر الأعداد والعمليات الحسابية فى حدود أرقامها المتدرجة والتى تأخذ فى اعتبارها منطق الأرقام الحسابية وذلك فى شكل كليات كبـيرة تناسب الدارسين الكبار ومسارات تفكيرهم وتتدرج فى ابراز أصغر وحداتها التى نبدأ بها عادة عند تعليم الأطفال الصغار .

وهكذا تتميز الطريقة الحديثة التى تتبع فى تدريس الكبار بثلاثة أسس علمية هامة تشكل الاطار النظرى لهذه الطريقة . وهذه الأسس هى :

١ ـ مراعاتها للطبيعة الكلية لعملية ادراك الأرقام والمحافظة فى نفس الوقت على الترتيب المنطقى لها .

٢ ـ التأكيد على مفهوم القيمة المكانية للأرقام فى الأعداد ، وفى فهم العمليات الأساسية .

٣ ـ التعميم فى مفهوم الأعداد ومكوناتها ، وفى اجراء العمليـات الآلية .

ولتوضيح هذه الطريقة وأسسها العملية ، سنتناولها بالأمثلة فى سياق شرح خطوات بعض محتوى دروس مادة الحساب للدارسين الكبار .

تطبيق الطريقة الحديثة فى تعليم الحساب للكبار :

يمكن تطبيق طريقة تدريس العد والاعداد واجراء العمليات الاساسية العددية للدارسين الكبار بتتبع تسع خطوات على النحو التالى :

اولا : الخطوة الاولى فى دروس حساب الكبار :

ان الدروس الاولى فى الحساب لتعليم الكبار تبدأ بالاعداد ١٠٠ ، ١٠ ، ١ وهى بداية لم يتعودها الدارس الكبير من قبل · ويبدو واضحا أن التركيز هنا على رقمين فقط هما ٠ ، ١ ونهدف من ذلك الى تحقيق الاسس العلمية التى سبق أن أشرنا اليها ·

فحين نبدأ بالاعداد ١٠٠ ، ١٠ ، ١ فاننا نتمشى مع منطق الدارس الكبير الذى يشعر بانه تعلم أعدادا كبيرة وبأسلوب غير الذى يستخدم فى تعليم الصغير ، وفى نفس الوقت نكون قد وضعنا منطق تدريس الارقام موضع الاعتبار ، فلم نستعمل الا رقمين بالترتيب المنطقى المعروف · وفى هذا تأكيد على المبدأ الأول وهو مراعاة الطبيعة الكلية لعملية ادراك الارقام والمحافظة فى نفس الوقت على الترتيب المنطقى لها ·

وحين يفرق الدارس بين أشكال الأعداد الثلاثة ١٠٠ ، ١٠ ، ١ ويدرك العلاقة بين وضع الرقم ١ فيها ، يشعر بأهمية القيمة المكانية للرقم فى العدد· فالرقم ١ يعنى مائة اذا وضع فى المكانة الثالثة ، ويعنى عشرة اذا وضع فى المكانة الثانية ، ويعنى واحدا اذا وضع فى المكانة الاولى · وادراك الدارس بقيم الرقم ١ اذا وضع فى المواقع المختلفة فيه تدريب له على المبدأ الثانى وهو التأكيد على مفهوم القيمة المكانية للأرقام فى الاعداد ·

واذا كرر الدارس كتابة الرقم ١ فى أماكن مختلفة من الاماكن الثلاثة ، فانه يحصل على الأعداد ١٠١ ، ١١٠ ، ١١١ ، ١١ وكلها أعداد أصل تكوينها من الرقم ١ المألوف له ، وبذلك تتسع حصيلة الدارس الحسابيـــة ويزداد ادراكا وفهما فى نطقها وكتابتها ··· وفى هذا تأكيد على الأســـاس العلمى الثالث وهو التعميم فى مفهوم الأعداد ، فالعدد ١٠١ هو عبارة عن مائة وواحد لأن الرقم ١ فى المكانة الثالثة قيمته مائة ، والرقم ١ فى المكانة الأولى قيمته واحد ، أى ينطق العدد مائة وواحد تمشيا مع مفهوم القيم المكانية للرقم ·

وتدعيما لهذه الأسس الثلاثة ، يقوم الدارسون بالتعرف على مكونات الأعداد وممارسة عمليات الجمع والطرح ما دامت أعدادها ونتائجها تتكون فى حدود الرقمين ٠ ، ١ وهذه العمليات هى :

١٠٠ + ١٠ ، ١٠٠ + ١ ، ١٠٠ + ١١ ، ١٠١ + ١٠
١١٠ + ١ ، ١١١ − ١١٠ ، ١١١ − ١٠١ ، ١١١ − ١٠٠
١١١ − ١٠ ، ١١١ − ١ ، ١١١ − ١١١ ، ١١١ − ١١
١١٠ − ١٠٠ ، ١١٠ − ١٠ ، ١١٠ − ١١٠ ، ١٠١ − ١٠٠
١٠١ − ١ ، ١٠١ − ١٠١ ، ١١ − ١٠ ، ١١ − ١١
١١ − ١ ، ١٠ + ١ ،

ويمكن للمدرس بعد ذلك تدريس عمليات الضرب والقسمة بشرط اعتبار عملية الضرب بأنها تكرار جمع ، وعملية القسمة بأنها تكرار طرح ٠ وبحيث تتكون أعداد هذه العمليات ونتائجها من الرقمين ٠ ، ١ وهذه العمليات هى :

١٠٠ × ١ ، ١٠١ × ١ ، ١١٠ × ١ ، ١١١ × ١
١٠ × ١ ، ١١ × ١ ، ١ × ١
١٠٠ ÷ ١ ، ١٠٠ ÷ ١٠٠ ، ١٠١ ÷ ١ ، ١٠١ ÷ ١٠١
١١٠ ÷ ١ ، ١١٠ ÷ ١١٠ ، ١١١ ÷ ١ ، ١١١ ÷ ١١١
١٠ ÷ ١ ، ١٠ ÷ ١٠ ، ١١ ÷ ١ ، ١١ ÷ ١١
١ ÷ ١

وتلعب العملات النقدية المتداولة فى حياة الدارسين دورا هاما فى توضيح هذه العمليات وفى طريقة اجرائها بسهولة ويسر ٠ على أنه يمكن تأجيل عمليتى الضرب والقسمة الى وقت آخر اذا رأى المدرس أن خلفية الدارسين واستعدادهم لا يسمحان بتدريسهما فى هذا الموضع ٠

ثانيا : الخطوة الثانية فى دروس حساب الكبار :

وفى الخطوة التالية لهذه الدروس المتضمنة للرقمين ٠ ، ١ نبدأ بتدريس الأعداد ٢٠٠ ، ٢٠ ، ٢ بنفس الأسلوب الذى درس به الاعداد ١٠٠ ، ١٠ ، ١ ويلاحظ أن الرقم ٢ هو الذى أضيف فى هذه الخطوة ، واتبع فى طريقة عرضه البداية بأعداد كبيرة ، وفى نفس الوقت حوفظ على منطق الأرقام ، فلم يدرس الدارس الا الرقم ٢ بعد الرقم ١ السابق ، وفى هذا تطبيق للأساس العلمى الأول ٠

اما تطبيق الأساس الثانى ، فيبدو واضحا عند قراءة الرقم ٢ فى قيمه المكانية الثلاثة ، فنقول « مئتان » لوجود ٢ فى المكانة الثالثة ، ونقول « عشرون » لوجود الرقم ٢ فى المكانة الثانية ، ونقول « اثنان » لوجود ٢ فى المكانة الأولى ٠

كما يتضح تطبيق الأساس العلمى الثالث حين يتمكن الدارس من اثراء

حصيلته الحسابية ، وذلك بتعميم مفهوم الأعداد عن طريق تكرار وضع الرقم ٢ فى أماكن مختلفة من الأماكن الثلاثة ، ونتيجة لذلك يتمكن الدارسون من دراسة الأعداد : ٢٠٢ ، ٢٢٠ ، ٢٢٢ ، ٢٢ وكلها أعداد أصل تكوينيا من الرقم ٢ .

وبالاضافة الى ذلك يمكن للدارسين التعرف على مكونات الأعداد ، وممارسة عمليات الجمع والطرح ما دامت أعدادها ونتائجها تتكون فى حدود الرقمين ٠ ، ٢ وهذه العمليات هى :

٢٠٠ + ٢٠ ، ٢٠٠ + ٢ ، ٢٠٠ + ٢٢ ، ٢٠٢ + ٢٠
٢٢٠ + ٢ . ٢٠ + ٢
٢٢٢ − ٢٠٢ . ٢٢٢ − ٢٢٠ ، ٢٢٢ − ٢٠٠ ، ٢٢٢ − ٢٠
٢٢٢ − ٢ . ٢٢٢ − ٢٢٢ ، ٢٢٢ − ٢٢ ، ٢٢٠ − ٢٠٠
٢٢٠ − ٢٢٠ . ٢٢٠ − ٢٠ ، ٢٠٢ − ٢ ، ٢٠٢ − ٢٠٢
٢٠٢ − ٢٠٠ ، ٢٢ − ٢٠ ، ٢٢ − ٢٢ . ٢٢ − ٢

وكخطوة أعمق تجمع بين الدروس السابقة ، يمكن للدارس أن يكون الأعداد التى تتضمن الأرقام السابقة ٠ ، ١ ، ٢ بحيث توضع فى أى مكان من الأماكن الثلاثة ، كما يمكنه أن يتعرف على مكوناتها ، ويقوم بجمعها وطرحها ما دامت أعداد الجمع والطرح ونتائجها تتكون فى حدود الأرقام٠،١،٢. وعلى هذا يصبح فى حصيلة الدارس الأعداد : ٢٠١ ، ٢١٠ ، ٢١٢ ، ٢٢١ ، ١٠٢ ، ١١٢ ، ١٢٠ ، ١٢١ ، ١٢٢ ، ١٢ ، ٢١ بالاضافة الى الأعداد السابقة . كما يمكن للدارس أن يقوم باجراء العديد من عمليات الجمع والطرح مثل :

٢١٠ + ١٢ ، ٢١٠ ÷ ١١ ، ٢١٠ + ١٠ ، ٢١٠ + ١
٢٠١ + ٢١ ، ٢٠١ ÷ ٢٠ ، ٢٠١ + ١ ، ٢٠٠ + ٢١
٢٠٠ + ١٢ . ٢٠٠ ÷ ١١ ، ٢٠٠ + ١ . ١٠٢ + ١٢٠
١٠٢ + ١١٠ . ١٠٢ + ١٠ ، ١٠٢ + ٢٠ ، ١١٠ + ١١٢
١١٠ + ١١٠ ، ١١٠ ÷ ١١١ ، ١٠٠ + ١٢١ . ١٠٠ + ١١٠
١٠٠ + ١١١ . ١٠٠ + ١٠٢ ، ١١١ + ١١١ ، ١١١ + ١٠
١٠٢ + ١٢٠ ، ١٠٢ ÷ ١١٠ ، ١١٢ + ١٠ ، ١٢١ + ١٠١
٢٢٢ − ١١٢ ، ٢٢٢ − ٢٠٢ . ٢٢٢ − ٢٢٢ . ٢٢٢ − ١٠٢
٢٢١ + ٢١٠ ،٢٢ − ١٢٠ ، ٢١٢ − ٢٠١ ، ٢١٢ − ١٢
٢١١ − ١١١ . ٢١١ − ٢٠١ ، ٢١٠ − ١٠٠ ، ٢١٠ − ١١٠
١٠٢ − ٢ . ١٠٢ − ١٠٢ ، ١١٢ − ١٠١ ، ١١٢ − ١٠٠
١٢٠ − ١١٠ . ١٢٠ − ٢٠ ، ١٢١ − ٢١ ، ١٢١ − ١٠١
١٢٢ − ١٠٠ ، ١٢٢ − ١٢١ ، ١٢٢ − ١١٢ ، ١٢٢ − ١١١
١٢٢ـ١٢ ، ١٢٢ـ١٠٢ ، ٢٢ − ١٠ ٠٠٠ الخ

والى هنا نكون قد أنتهينا من الخطوة الثانية المتعلقة بادراك طبيعـــة الأعداد وباجراء عمليات الجمع والطرح التى تتكون أعدادها ونتائجهـــا من ٠ ، ١ ، ٢ الا اذا رأى المعلم أن خلفية الدارسين تتيح لهم الفرصة المناسبة لتقديم عمليتى الضرب والقسمة باعتبارهما جمع وطرح متكرر كامتداد طبيعى لعمليتى الجمع والطرح اللتين سبق للدارســـين دراستهما ٠ وحيث يربط العمليات الأربع أن جميع اعدادها ونتائجها تتكون من الأرقام ٠ ، ١ ، ٢ ٠ فى هذه الحالة يمكن للمعلم أن يناقش عمليات الضرب والقسمة الآتية :

٢ × ١٠٠ ، ٢ × ١٠١ . ٢ × ١١٠ ، ٢ × ١١١
٢ × ١١ ، ٢ × ١٠ ، ٢ × ١
٢٠٠ ÷ ٢ ، ٢٠٠ ÷ ١٠٠ ، ٢٠٢ ÷ ٢ ، ٢٠٢ ÷ ١٠١
٢٢٠ ÷ ٢ ، ٢٢٠ ÷ ١١٠ ، ٢٢٢ ÷ ٢ ، ٢٢٢ ÷ ١١١
٢٢ ÷ ٢ ، ٢٢ ÷ ١١ ، ٢٠ ÷ ٢ ، ٢٠ ÷ ١٠
٢٠ ÷ ٢٠ ، ٢ ÷ ٢ ، ٢ ÷ ١

وتوضح عملية الضرب من خلال خبرات الدارسين الحسابية ، ويتبين للدارسين أنها بمثابة لغة تختزل عملية الجمع المتكررة ، فمثلا : ١٠٠ × ٢ تعنى فى خبرة الدارسين :

« اذا أردنا شراء متـــرين من القمـــاش بســـعر المتر ١٠٠ قرش فكم ثمن القماش ؟ » ٠

ان مسارات تفكير الدارسين الصادرة من خبرتهم الحياتية يمكـــن أن تكون هكذا : « متر بسعر ١٠٠ قرشا ، متر بسعر ١٠٠ قرشا يعنى ٢ مترا بسعر ١٠٠ + ١٠٠ = ٢٠٠ قرشا » ان لغة الدارس الحياتية هى لغة الجمـــع المتكرر ، وان لغة المعلم هى تعديل لهذه اللغة الحياتية وهى استبدال لغـــة الجمع المتكرر بلغة الضرب المختزل وتعنى فى هذا المثال ١٠٠ × ٢ = ٢٠٠ وهكذا يكون لاشارة الضرب هنا دلالتها ومغزاها وخصوصا حينما تطول وتطول عمليات الجمع المتكررة وتأخذ من الوقت والجهد مأخذا عسيرا ٠

وما عملية القسمة الا عملية ضرب عكسية ، فعكس الجمع المتكرر هـــو طرح متكرر ، ومتى اتضح مغزى عملية الضرب انعكس آثاره على فهم عمليـــة القسمة ، فمثلا : ٣٠٠ ÷ ١٠٠ تعنى « كم ورقة من ذات الجنيه المصرى (١٠٠ قرشا) يمكن أن يدفعها دارس اشترى قماشا بمبلغ ٢٠٠ قرشا ؟ » ان مسارات تفكيره تسير هكذا : « ٢٠٠ ـ ١٠٠ = ١٠٠ ، ١٠٠ ـ ١٠٠ = صفرا ٠ اذن المطلوب ورقتين من ذات الجنيه المصرى » ٠ وهذا يمكن اختزاله بلغة القسمة

هكذا : ٢٠٠ ÷ ١٠٠ = ٢ • وكذلك العملية ٢٠٠ ÷ ٢ تعنى فى لغة الدارس الكبير : « اذا استلم ٢٠٠ قرشا فى صورة ورقتين من أوراق الجنيه المصرى ، كم قرشا فى كل ورقة ؟ » أو تعنى « اذا أردت تقسيم ٢٠٠ قرشا على دارسين. كم قرشا يأخذها : كل دارس ؟ » •

ان مناقشة اجراء العمليات الحسابية الأربع وادراك العلاقة بينها منذ البداية وفى حدود الأرقام التى تعلمها الدارسون يعمق فهمهم لهذه العمليات ويساعدهم على فهم اللغة الرياضية وعلى تنظيم مسارات تفكيرهم المنبثق من مواقفهم الحياتية على نحو أفضل وأيسر •

ثالثا : الخطوات من الثالثة حتى التاسعة فى دروس حساب الكبار :

وعلى هذا النهج ، يمكن دراسة الأعداد ٣٠٠ ، ٣٠ ، ٣ فى الخطوة الثالثة واجراء العمليات العددية من جمع وطرح ، ومن ضرب وقسمة متى أمكن ذلك • وكل هذا فى حدود الأرقام ٠ ، ١ ، ٢ ، ٣ ثم نتابع المسيرة بدراسة الأعداد ٤٠٠ ، ٤٠ ، ٤ واجراء العمليات المتعلقة بها فى الخطوة الرابعة •• وهكذا حتى نصل فى النهاية فى الخطوة التاسعة الى الأعداد ٩٠٠ ، ٩٠ ، ٩ وذلك بنفس الأسلوب السابق •

وفى كل خطوة من هذه الخطوات التسع ، تزداد الحصيلة الحسابية للدارس تدريجيا ويصل فى النهاية الى دراسة جميع الأعداد من ٠ حتى العدد ٩٩٩ وكذلك يتمكن من اجراء العمليات العددية التى تدخل فى تكوينها ونتائجها الأرقام من ٠ حتى ٩ وحيث توضع فى أى مكان من الأماكن الثلاثة

واضح أن مفهوم الأعداد ومكوناتها ، واجراء العمليات الحسابية جميعها تمثل وحدة متكاملة لا تتجزأ اثناء العملية التعليمية •

رابعا : طبيعة عمليات الضرب والقسمة وانبثاق جدول الجمع المتكرر بوحدة متكاملة :

والى هنا يكون الدارس قد ألم بطبيعة أرقام الأعداد التى هى أساس العدد فى كليات كبيرة،وتمكن من اجراء عمليات الجمع والطرح دوناعادةتشكيل اعدادها أى بدون حمل أو استلاف بلغة الرياضيات التقليدية •

واذا كان المدرس قد أتاح الفرصة للدارسين لاجراء عمليات الضرب والقسمة كعمليات جمع وطرح متكررة كما سبق أن أوضحنا ، فيكون المدرس قد وصل الى اللحظة التى عليه أن يبرز للدارسين من دراستهم السابقة

ما أسمته الرياضيات بجدول الضرب وما يسمى فى دراستهم الحالية بجدول الجمع المتكرر · ومن الواضح أن هذا الجدول الذى ينبثق أمام الدارسين فى صورة متكاملة لأول مرة ، هو وليد اكتشافهم من دراستهم لعمليات الجمع والطرح المتكررة فى خطواتها التسع السابقة ، وليس مجرد جدول أصم يفرض على الدارسين فرضا لحفظه دون أن يفهموا له معنى أو يدركوا له مغزى ·

أما اذا لم تتح الفرصة للدارسين لاجراء عمليات الضرب والقسمة فى كل خطوة من الخطوات التسع السابقة لاجرائها كعمليات جمع وطرح متكررة، وذلك لسبب أو أكثر يتعلق بالطبيعة الخلقية والعقلية للدارسين ، فانه ينبغى حينئذ على المدرس أن يبدأ بمناقشة عمليات الضرب والقسمة بعد انتهائه من الخطوات التسع السابقة لعمليات الجمع والطرح · وفى النهاية يصل بالدارسين الى ما يجب أن يصلوا اليه لو أنهم درسوا هذه العمليات فى مواقعها · وأعنى أن ينظم ويكتشف الدارسون من دراستهم لعمليات الضرب والقسمة ما يسمى بجدول الجمع المتكرر وما يطلق عليه جدول الضرب وذلك فى صورته المتكاملة ·

خامسا : اجراء العمليات الحسابية التى تتطلب اعادة تشكيل الأعداد :

بعد الخطوة السابقة ، يبدأ الدارسون بدراسة عمليات الجمع والطرح التى تحتاج الى اعادة فى تشكيل الأعداد عند اجرائها : فتجمع الوحدات متى بلغت عشرة منها لترفع كعشرة واحدة الى خانة العشرات ، وتجمع كل عشر عشرات فى مائة واحدة لترفع الى خانة المئات وهكذا ··· ويعاد تشكيل أعداد المطروح منه ، فتحول عشرة واحدة من خانة العشرات الى عشر وحدات تضاف الى رقم الآحاد أو تحول مائة من أرقام خانة المئات الى عشر عشرات تضاف الى رقم العشرات متى كانت عملية الطرح تتطلب ذلك فمثلا فى عملية الطرح : ٢٦٤ ـ ١٩٣ يعاد تشكيل العدد ٢٦٤ الى ٤ وحدات ، ١٦ عشرة ، مائة وتجرى عملية الطرح بعد ذلك كالمعتاد ·

ومتى فهمت الفكرة التى تكمن فى اعادة تشكيل الأعداد عند اجراء عمليات الجمع والطرح يمكن بسهولة تعميم هذه الفكرة الى عمليات الضرب والقسمة التى تحتاج الى حمل الأرقام عند اجرائها ·

سادسا : نحو تعميم أشمل فى كتابة الأعداد وعملياتها :

كانت الأعداد السابقة فى حدود ثلاثة أرقام ، وبنفس الطريقة السابقة يمكن تتبع دراسة الأعداد حتى أرقام المليون · فيدرس الرقم ١ فى مكانته الرابعة ثم الخامسة ثم السادسة ، فيتعلم الدارسون مكانة الآلاف ومكانة عشرة

الآلاف ثم مكانة مائة الآلاف . ومن المهم أن يدرك الدارسون العلاقة بين الأماكن الثلاثة الأولى والأماكن الثلاثة التالية ، ويتبين لهم أن الأماكن الثلاثة الأخيرة ما هى الا امتداد وتعميم للأماكن الثلاثة الأولى .

وبالمثل يمكن بالتدريج تعميم القيم المكانية الثلاثة وهى الآحاد والعشرات والمئات للتتبع فى أماكن المليون ليتعرف الدارس على آحاد المليون وعشرات المليون ومئات المليون . وبمعنى آخر يمكن تعميم مفهوم خانات الوحدات (الآحاد والعشرات والمئات) الى خانات الألوف (أحادها وعشراتها ومئاتها) الى خانات المليون (أحادها وعشراتها ومئاتها) عند قراءة الأعداد وعند التعرف على قيم أرقامها المكانية ، ويعتبر هذا أيضا بمثابة التركيز على القيم المكانية للارقام فى الأعداد .

كما يمكن أيضا تعميم مفهوم جمع وطرح أعداد الوحدات (سواء بدون اعادة لتشكيل الأعداد أو باعادة تشكيلها) الى جمع وطرح أعداد الألوف ، وكذلك الى جمع وطرح أعداد المليون . وبالطبع فان مفهوم ضرب وقسمة أعداد ذات رقم أو رقمين ينبغى أن يمتد أثره الى ضرب وقسمة أعداد ذات أرقام أكبر .

سابعا ـ نحو امتداد مفهوم اجراء عمليات الأعداد الصحيحة على عمليات الأعداد المنتسبة والعشرية :

تعالج الأعداد المنتسبة فى جمعها وطرحها بنفس طريقة جمع وطرح الأعداد الصحيحة . غير أن اعادة تشكيل الأعداد المنتسبة لا يخضع بالضرورة لاساس عشرة كما فى الاعداد الصحيحة ، بل تتخذ أساسا قوامه العلاقة بين وحدات القياس المختلفة . فمثلا فى عملية الجمع التى تتضمن جرامات وكيلو جرامات بعد أن تضاف الجرامات والكيلو جرامات كل منها على مثيلاتها ، تجمع الجرامات متى بلغت ألفا منها ، لتكون كيلو جراما واحدا يضاف الى أعمدة الكيلو جرامات . وواضح أن أساس تجميع هذه العملية هو الالف وهو العلاقة التى تربط بين الكيلو جرام والجرام . ومثل هذه العملية مثل عملية تجميع الوحدات فى خانة الآحاد متى بلغت عشرة منها لتكون عشرة واحدة تضاف الى خانة العشرات . وأساس تجميع هذه العملية هى العشرة التى هى أساس النظام العشرى . وقس على ذلك جميع العمليات ذات الأساسات المختلفة ، سواء كانت أعدادا صحيحة أو أعدادا منتسبة . ويعنى ذلك ان مفهوم اجراء عمليات الأعداد الصحيحة ، سواء بدون اعادة لتشكيل الأعداد أو باعادة تشكيلها ، ينبغى أن يمتد ويعمم عند معالجة نفس العمليات على الأعداد المنتسبة .

كما أن الطريقة التى اتبعت فى قراءة الأعداد الصحيحة وفى اجـــراء عملياتها ينبغى أن يمتد أثرها لتشمل الأعداد العشرية ، فمثلا ينبغى أن يدرك الدارسون العلاقة بين ضرب الأعداد الصحيحة وضرب الأعداد العشريـــة ، وتصميم مفاهيم الأولى على الثانية ، حتى تبدو الاخيرة كامتداد طبيعى للأولى دون حد فاصل بينهما الا فى وضع العلاقة العشرية كعلامة تميز بين اسميهما، وتؤكد على ضرورة الاهتمام بالقيم المكانية للارقام فى أعدادها سواء بوجـود العلامة العشرية او بغيابها .