" دراسه تجريبيه لتدريس الخطأ وبعض مصادره لتلاميذ الصف الخامس من المرحله الابتدائيه "

اعداد

دكتور / ابراهيم محمد ابراهيم بلال

مدرس المناهج وطرق تدريس الرياضيات بكلية التربية بقنا

مشكلة البحث وأهمية دراستها

يقوم تلاميذ الصف الرابع من المرحلة الابتدائية بدراسة موضوع التقريب فى مادة الرياضيات وأحيانا يقرب التلاميذ بعض الأعداد ولا يذكرون كلمة تقريبا ، وهذا خطأ كبير يلتحق تلاميذ الصف الخامس بالمرحلة الاعدادية ولا يكتبون كلمة تقريبا كلما قاموا بايجاد نتائج تقريبية غير مؤكدة وربما يرتكب طلاب المراحل الثانوية ، والجامعية أيضا هذا الخطأ الكبير وهذا فى الواقع يعتبر خطأ ناتج عن التقريب وهو مصدر من مصادر الخطأ المختلفة ، ولذلك رأى الباحث ضرورة القيام بتدريس الخطأ الناتج عن التقريب (round-off - error) لتلاميذ الصف الخامس وذلك لكي يعلموا أن هناك فرقا كبيرا بين النتائج المقربة والنتائج المؤكدة وأنه من الضرورى ذكر كلمة تقريبا أو كتابة الرمز ($\simeq$) عندما يحصل التلاميذ على نتائج مقربة .

وقد رأى الباحث ضرورة تدريس بعض مصادر الخطأ الأخرى والتى قد يقع فيها معظم التلاميذ فى المرحلة الابتدائية مثل الأغلاط التى قد تنتج من السرعة فى أداء العمليات الحسابية وعدم مراجعة العمليات والخطوات التى يؤديها التلاميذ وأيضا يخطىء التلميذ أحيانا فى نقل بعض الأعداد والتى قد تكون معطيات لبعض المسائل الرياضية التى يقوم بحلها وقد يستخدم التلميذ أعداد صغيرة بدلا من أعداد كبيرة وذلك لتسهيل العمليات الحسابية وبذلك يتوصل التلميذ الى نتائج غير دقيقة ودراسة أمثلة الأغلاط المختلفة قد تعلم التلاميذ ، بأنه من الضرورى التأكد من صحة العمليات الحسابية التى يقومون بها وأيضا ضرورة التأكد من دقة الحل وعدم السرعة فى اجراء العمليات الحسابية وعمل مراجعة دقيقة للتأكد من صحة النتائج .

وقد شعر الباحث أيضا من أن بعض التلاميذ يخطئون فى عمل بعض القياسات فى الرسوم الهندسية وذلك فى قياس الأطوال والزوايا ولذلك قام بعرض لمصدر من مصادر الخطأ ، ويسمى " الخطأ الناتج عن القياسات المعملية " وذلك لتعويد التلاميذ على مراعاة الدقة فى القياس وأخذ النتائج .

وقد شعر الباحث أيضا أن بعض التلاميذ عندما يقومون بتحويل بعض الكسور الاعتيادية الى عشرية مثل $\frac{1}{3}$ فانهم يكتفون بذكر ان الناتج " $\frac{1}{3}$ = ٠ر٣٣٣ " فقط وبذلك يقعون فى خطأ يسمى بخطأ القطع وذلك لانهم لم يذكروا أن ($\frac{1}{3}$ = ٠ر٣٣٣) ، ولم يذكروا ناتج القسمة المؤكدة وقاموا بقطع ذكر باقى الأرقام العشرية ولذا شعر الباحث بضرورة تدريس النوع الرابع من مصادر الخطأ ويسمى خطأ القطع (Truncation error)

وقد حدد موضوع البحث كالآتى :-

" دراسة تجريبية لتدريس بعض مصادر الخطأ لتلاميذ الصف الخامس من المرحلة الابتدائية " .

الهدف من الدراسة :

أن يتعرف التلاميذ على بعض مصادر الخطأ المختلفة والتى قد تنتج من التقريب والأغلاط والقياسات المعملية وخطأ القطع وذلك لكى يبتعد التلاميذ عن الوقوع فى خطأ أثناء قيامهم بحل مسائل الرياضيات المختلفة ومعرفة الفرق بين النتائج المقربة والنتائج المؤكدة .

حدود البحث :

اقتصر البحث الحالى على :-

١- تجريب تدريس بعض مصادر الخطأ لتلاميذ الصف الخامس من المرحلة الابتدائية وهى :

(أ) الخطأ الناتج عن التقريب Round-off error

(ب) الاغلاط Mistakes

(حـ) الخطأ الناتج عن القياسات المعملية

(د) خطأ القطع Truncation error

مسلمات البحث :

(١) يعد موضوع الخطأ وبعض مصادره المختلفة من الموضوعات الهامة لما لها من فوائد تطبيقية عديدة .

(٢) يمكن لتلاميذ الصف الخامس من المرحلة الابتدائية تحصيل موضوع الخطأ وبعض مصادره اذا ما قدم لهم بصورة مناسبة .

(٣) تعد الاختبارات التحصيلية ـ اذا ما أعدت اعدادا مناسبا من الوسائل المناسبة لقياس تحصيل التلاميذ لأوجه التعلم التى تتضمنها وحدة الخطأ وبعض مصادره .

مصطلحات البحث :

الخطأ وبعض مصادره :

يخطىء التلميذ عندما يعتبر أن النتائج المقربة نتائج مؤكدة وأيضا عندما يستخدم رقما صغيرا بدلا من رقما آخر كبير ، وذلك لتسهيل عمليات حسابية وأيضا عندما يسرع فى أداء العمليات الحسابية وينتج عن ذلك أغلاط ويخطىء التلميذ أيضا عندما يكتفى بعدد معين من الأرقام العشرية ، وذلك فى حالة القسمة غير المنتهية .

وللخطأ مصادر منها (١)

(أ) الخطأ الناتج عن التقريب :

فمثلا اذا قسمنا ٤ على ٣ نحصل على :

← ١,٣٣٣٣٣٣-

والتى يمكن تقريبها الى ثلاثة أرقام عشرية كالآتى :

١,٣٣٣

فالخطأ الناتج عن التقريب يسمى (Round-off error) ومقداره

يساوى الفرق بين ← ١,٣٣٣٣٣٣ ، ١,٣٣٣

أى = ← ٠,٠٠٠٣٣٣ .

(ب) الاغـــــلاط Mistakes

بعض الناس يرون أنه من السهل استخدام العدد ٦٢٣٨١ بدلا من العدد " ٦٣٢٨١ " وذلك لان استخدام العدد ٦٢٣٨١ سوف يسهل اجراء العمليات الحسابية ٠

ويخطىء بعض الناس عندما يقومون باجراء العمليات الحسابية فمثلا يخطىء البعض عند اجراء العمليات الحسابية كالضرب والقسمة والطرح وذلك نتيجة للسهو والسرعة فى اجراء العمليات الحسابية ٠

الخطأ الناتج عن القياسات المعملية :

حينما نقوم بأجراء التجارب المعملية فى المعمل فاننا أحيانا نحسب المقادير الكيمائية بطريقة تقريبية حيث اننا أحيانا نجد بعض الصعوبات عندما نقوم بوزن المقادير الصغيرة جدا وذلك لعدم دقة بعض أجهزة الوزن وعلى هذا فتصبح الاوزان غير دقيقة وأحيانا يأخذ أمين المعمل نتائج مقربة للأوزان المختلفة (نتائج غير مؤكدة) لكى تسهل عليه اجراء العمليات الحسابية وأحيانا أخرى يقوم بأهمال بعض المؤثرات الأخرى ، وينتج عن ذلك أخطاء فى نتائج التجارب وهى ناتجة عن اهمال لبعض الأرقام التى يتصور الباحثون أو أمناء المعامل بأنها صغيرة جدا ولكن فى الحقيقة يؤدى ذلك الى نتائج معملية غير مؤكدة (غير دقيقة) ويسمى هذا المصدر من مصادر الخطأ بالخطأ الناتج عن القياسات المعملية ٠

(جـ) خطـأ القطـع : Truncation Error

اذا استخدمت الآلة الحاسبة فى حساب قيمة $\frac{٢}{٣}$ فان الآلة الحاسبة سوف تعطى الناتج كالآتى :

٠٫٦٦٦٦٦٦٦ لسبع أرقام عشرية ولكن قيمة $\frac{٢}{٣}$ المؤكدة تساوى

← ٠٫٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦ ويكون الفرق بين القيمة المؤكدة

← ٠٫٦٦٦٦٦٦٦٦٦٦ والقيمة غير المؤكدة ٠٫٦٦٦٦٦٦٦ ويساوى

← ٠٫٠٠٠٠٠٠٠٦٦٦ يسمى بخطأ القطع حيث أن الآلة الحاسبة قد قطعت ذكر هذا الجزء من الناتج ٠

ولخطأ القطع (٢) أمثلة أخرى منها :

$$\text{حا س} = س - \frac{س^{٣}}{٣!} + \frac{س^{٥}}{٥!} - \frac{س^{٧}}{٧!} + \frac{س^{٩}}{٩!} - \frac{س^{١١}}{١١!} + \ldots\ldots$$

وحيث تكون س صغيرة جدا يكون مجموع الثلاث حدود الأولى

$س - \frac{س^{٣}}{٣!} + \frac{س^{٥}}{٥!}$ تعطى تقريبا جيدا لقيمة حا س .

وخطأ القطع فى هذا المثال يساوى مجموع بقية الحدود فى المتسلسلة اللانهائية

ويساوى $- \frac{س^{٧}}{٧!} + \frac{س^{٩}}{٩!} - \frac{س^{١١}}{١١!} + \ldots\ldots$

وحيث أن الخطأ وبعض مصادره من موضوعات التحليل العددى ، لذا يجدر الاشارة الى تعريف التحليل العددى .

* التحليل العددى :

يعرف فرانسيس شيد (٣) التحليل العددى بأنه يتضمن دراسة وتقييم طرق حساب نتائج عددية مطلوبة من بيانات عددية معطاه .

ويؤكد كل من : Somuel Conte , Carld Boor (4)
أن التحليل العددى يستخدم فى حل المشكلات وذلك باستخدام الطرق العددية (خوارزمية) فى حل المشكلات الرياضية والتحليل العددى يبحث فى مصادر الخطأ الذى يؤثر على النتائج .

التحصيل : يعرف أحمد زكى صالح (٥) التحصيل بأنه كل مايكتسبه ومايتعلم .
والدراسة الحالية ترى أن التحصيل هو " مدى استيعاب طلاب الصف الخامس من المرحلة الابتدائية (عينة البحث) من خبرات معينة فى موضوع الخطأ ومصادره " .

فعالية الوحدة : يعرف ابراهيم محمد ابراهيم بلال (٦) فعالية الوحدة بأنها

" أثر تدريس وحدة التحليل العددى باستخدام جهاز الكمبيوتر BBCM على تحصيل طلاب الصف الثانى الثانوى القسم العلمى لموضوعات التحليل العددى وتقاس من درجات الطلاب فى الاختبار التحصيلى الذى اعده الباحث وطبقه على الطلاب بعد دراستهم لوحدة التحليل العددى "

واستخدمت العلاقة الآتية لحساب الفعالية :

$$\text{الفعالية } (٧) = \frac{م_٢ - م_١}{ن - م_١}$$

حيث أن : $م_٢$: متوسط درجات الطلاب فى الاختبار البعدى .

$م_١$: متوسط درجات الطلاب فى الاختبار القبلى .

ن : الدرجة الكلية للاختبار .

والدراسة الحالية تعرف فعالية الوحدة بأنها :

" أثر تدريس موضوع الخطأ وبعض مصادره على تحصيل تلاميذ الصف الخامس من المرحلة الابتدائية وتقاس من درجات التلاميذ (عينة البحث) فى الاختبار التحصيلى الذى أعده الباحث وطبقه على الطلاب بعد دراستهم لموضوع الخطأ وبعض مصادره ".

$$\text{نسبة الكسب المعدل } (٨) = \frac{م_٢ - م_١}{ن - م_١} + \frac{م_٢ - م_١}{ن}$$

حيث أن :

$م_٢$: متوسط درجات التلاميذ فى الاختبار البعدى

$م_١$: متوسط درجات التلاميذ فى الاختبار القبلى

ن : الدرجة الكلية للاختبار .

كفاءة الوحدة :

يمكن معرفة كفاءة الوحدة بتحديد نسبة الكفاءة (٩) حيث تمثل هذه النسبة بعددين لهما ترتيب معين يطلق عليها بحدى الكفاءة وتستخدم هذه النسبة فى التعبير عن كفاءة الوحدة المستخدمة أو البرنامج التعليمى المستخدم .

فمثلا التعبير ٧٠ / ٨٠ يعنى أن نسبة ٧٠ ٪ فأكثر من الطلاب تمكنوا من ٨٠ ٪ فأكثر من الأهداف التعليمية النهائية التى يقيسها الاختبار التحصيلى البعدى ويسمى العددان ٧٠ ، ٨٠ بحدى الكفاءة .

ويقدر الحد الأدنى لنسبة الكفاءة المقبولة فى مجال الدراسات الاستكشافية ٧٠ / ٨٠ وقد تبنى الباحث الطريقة السابقة لتحديد كفاءة الوحدة .

أسئلة البحث :

(١) ما أهداف تدريس موضوع الخطأ وبعض مصادره ؟

(٢) ماصورة وحدة تجريبية فى موضوع الخطأ لتلاميذ الصف الخامس من المرحلة الابتدائية ؟

(٣) مامدى كفاءة وفاعلية الوحدة التجريبية المقترحة ؟

خطة البحث :

تضمنت خطة البحث الخطوات التالية :

١ـ بناء وحدة مكونة من أربعة دروس متضمنة موضوع الخطأ وبعض مصادره لتلاميذ الصف الخامس من المرحلة الابتدائية .

٢ـ اعداد اختبار تحصيلى فى وحدة الخطأ وبعض مصادره وقياس صدقه وثباته .

٣ـ تطبيق الاختبار قبل أن يدرس التلاميذ وحدة الخطأ وبعض مصادره وذلك لمعرفة ما اذا كان التلاميذ لديهم معلومات فى المفاهيم الأساسية المتضمنة فى الوحدة .

٤ـ تدريس وحدة التحليل العددى بأحد المدارس الابتدائية (مدرسة برمكيم الابتدائية المشتركة) بادارة ديرب نجم التعليمية عن طريق أحد المدرسين بالمدرسة بعد قيام الباحث بتوضيح ماجاء بدروس الوحدة له .

٥ـ بعد الانتهاء من تدريس وحدة التحليل العددى يطبق الاختبار مرة أخرى للتأكد من استيعاب التلاميذ للمفاهيم الأساسية للوحدة .

٦ــ تحليل النتائج وتفسيرها وبيان ما اذا كانت هناك فروق دالة بين نتائج كل من الاختبار القبلى والاختبار البعدى .

٧ــ تقديم بعض التوصيات والمقترحات التى يمكن استنتاجها من نتائج الدراسة .

أهداف تدريس الخطأ وبعض مصادره :

من أهداف تدريس الخطأ وبعض مصادره (١٠) الآتى :ــ

١ــ أن تعرف التلاميذ على مصادر الخطأ يساعدهم على تجنب الوقوع فيه .

٢ــ أن يفرق التلاميذ بين النتائج المقربة والنتائج المؤكدة (الحقيقية) .

٣ــ أن يتعرف التلاميذ على أمثلة من الأغلاط المختلفة والتى يمكن أن يقعوا فيها لكى يتأكدوا من حلولهم للمسائل عن طريق مراجعة الحل وعدم التسرع فى اجراء العمليات الحسابية ومراعاة الدقة فى كل خطوة من خطوات الحل .

٤ــ أن يتفهم التلاميذ بأن هناك خطأ يسمى بخطأ القطع والذى ينتج غالبا من اهمال بعض الأرقام العشرية فى حالة القسمة غير المنتهية وتحويل بعض الكسور الاعتيادية الى كسور عشرية .

٥ــ أن يعد التلاميذ لدراسة متعمقة فى موضوع الخطأ وبعض مصادره ، والذى يدرس ضمن مادة التحليل العددى فى أقسام الرياضيات فى كليات التربية والعلوم وكليات الهندسة ، وقد يقوم التلاميذ بدراسة التحليل العددى فى المرحلة الثانوية وذلك لأن وزارة التعليم بصدد ادخال الكمبيوتر بالمرحلة الثانوية والذى سوف يؤدى الى التفكير فى ادخال مقرر التحليل العددى بالمرحلة الثانوية .

التصميم التجريبى :

ــ قام الباحث بتحديد بعض مصادر الخطأ وتحديد أهداف تدريسها وكتابة الخطأ وبعض مصادره وقد تم تحديد أهداف الوحدة وتكونت الوحدة من أربعة دروس كالتالى :

(١) الدرس الأول

١ـ الخطأ الناتج عن التقريب (round off error)

(٢) الدرس الثانى

الأغـــلاط Mistakes

(٣) الدرس الثالـث

الخطأ الناتج عن القياسات المعملية

(٤) الدرس الرابـع

خطـأ القطـــع

ـ عرضت الوحدة علـى لجنـة مـن المحكمـين مكونـة من أساتذة التحليـل العـددى وأساتذة تدريس الرياضيات لمعرفـة ملاحظاتهـم على هذه الوحـدة ، وقـد استفاد الباحث بملاحظاتهـم فـى كتابـة الوحدة فى صورتهـا النهائيـة وتم اعداد اختبار تحصيلى فـــى وحـدة الخطأ وبعض مصادره وعرضـه على لجنة التحكـيم السابقـة ٠

ـ قام الباحث بعرض الوحـدة على أحد مدرسـى الرياضيـات بمدرسـة برمكيم الابتدائيـة المشتركـة بادارة ديرب نجـم التعليمية وقام بتوضيـح مـا جاء فى دروس الوحدة للمـــدرس وطلب من المدرس تدريسهـا لعينة من تلاميذه وعددهـا ٤٠ تلميـذا ٠

ـ طبق المدرس الاختبار قبـل أن يُدرس دروس الوحده لتلاميذه ، وذلك لمعرفـة مـــا اذا كان التلاميـذ على معرفـة بما جاء فى الوحدة ٠

ـ بعد انتهاء المدرس من تطبيق الاختبـار القبلـى قام بتدريس دروس الوحده لتلاميـذه وعددهـم ٤٠ تلميذ مـع استخدام الوسائل التعليميـة التى عرضهـا عليـه الباحـــــث وبطريقة السـير فى الدروس الـتى وضعهـا الباحـث ٠

ـ بعد الانتهـاء من تدريس دروس الوحدة لعينـة البحـث وبعد أن تأكد المـــدرس من أن تلاميذه قد ألموا بمـا جـاء فـى دروس الوحدة قام المدرس بتطبيـق الاختبار للمـــرة الثانيـة وذلك لكـى يقوم الباحث بحساب مدى فعاليـة الوحدة وكفاية الوحدة ومدى تحصيـل التلاميذ لموضوعات دروس وحـدة الخطأ وبعض مصادره ٠

منهج البحث :

تم اتباع منهج البحث التجريبى المبنى على المجموعة الواحدة واختبارها قبليا وبعديا حيث اختيرت مجموعة واحدة من التلاميذ بالصف الخامس من المرحلة الابتدائية وطبق عليهم اختبارا قبل أن يدرسوا وحدة الخطأ وبعض مصادره . ثم قام مدرس الرياضيات بمدرسة برمكيم الابتدائية المشتركة بتدريس الوحدة كما جاءت فى الوحدة بنفس الطريقة والوسائل التعليمية المستخدمة وبعد الانتهاء من دروس الوحدة قام المدرس بتطبيق الاختبار البعدى بعد مدة ثلاثة أسابيع من تطبيق الاختبار القبلى وذلك لمعرفة مدى تحصيل عينة البحث فى موضوعات الخطأ وبعض مصادره والتعرف على مدى كفاية وفاعلية الوحدة المقترحة .

أولا : نتائج الاختبار القبلى :

اتضح من نتائج الاختبار القبلى أن عينة البحث لم يكن عندهم معرفة بالمهارات والمفاهيم الأساسية المتضمنة فى الاختبار التحصيلى الخاص بوحدة الخطأ وبعض مصادره حيث كان متوسط درجات التلاميذ (عينة البحث) فى الاختبار القبلى (صفر) من درجات الاختبار الكلية (٦٠) درجة .

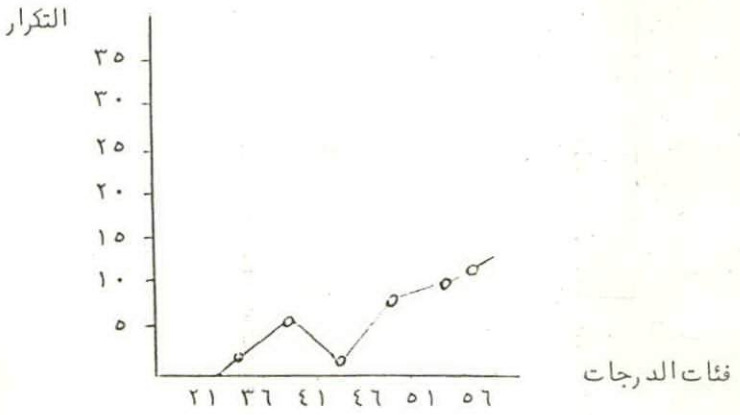
ثانيا : نتائج الاختبار البعدى :

لقد تم وضع نتائج الاختبار البعدى فى التوزيع التكرارى التالى :

فئات الدرجات	التكرار
٢١ ـ ٣٥	٢
٣٦ ـ ٤٠	٦
٤١ ـ ٤٥	٢
٤٦ ـ ٥٠	٩
٥١ ـ ٥٥	١٠
٥٦ ـ ٦٠	١١

جدول (١) التوزيع التكرارى لدرجات عينه البحث فى الاختبار البعدى

من جدول (١) يتضح أن تلميذان قد حصلا على ٢٨ درجه من درجة الاختبار الكلية ٦٠ ، وحصل ٦ تلاميذ على درجة تتراوح بين ٣٦ ـ ٤٠ ، بينما حصل تليمذان على درجة تتراوح بين ٤١ ـ ٤٥ وقد حصل ٩ تلاميذ على درجة تتراوح بين ٤٦ ـ ٥٠ وحصل ١٠ تلاميذ على درجة تتراوح بين ٥١ ـ ٥٥ درجة بينما حصل عدد ١١ تلميذا على درجة تتراوح بين ٥٦ ـ ٦٠ درجة .



درجات الطلاب فى الاختبار البعدى

فعالية الوحدة :

الاختبار القبلى	الاختبار البعدى
صفر	٤٥

جدول (٢) متوسط درجات عينة البحث فى كل من الاختبار القبلى والاختبار البعدى .

يتضح من جدول (٢) أن متوسط درجات عينة البحث فى الاختبار القبلى كانت صفر بينما بلغ متوسط درجات عينة البحث فى الاختبار البعدى ٤٥ درجة من الدرجة الكلية ٦٠ وقد حسبت نسبة الكسب المعدل وكانت ١٫٥ وبذلك يمكن القول بأن الوحدة فعالة وذلك لأن نسبة الكسب المعدل تنحصر بين ١ ـ ٢ طبقا لرأى بلاك .

كفـاءة الوحـدة :

مـن جدول (١) الخاص بالتوزيـع التكـرارى لدرجـات عينـة البحـث فى الاختبـار البعدى حسب التكرار المتجمع الصاعد كالتالـى :

فئات الدرجات	التكرار المتجمع الصاعد
أقل من ٢١	صفـر
" " ٣٦	٢
" " ٤١	٨
" " ٤٦	١٠
" " ٥١	١٩
" " ٥٦	٢٩
" " ٦١	٤٠

جدول (٣) التكرار المتجمع الصاعد لدرجات عينة البحث فى الاختبار البعـدى ٠

من جدول (٣) والذى يوضح التكرار المتجمع الصاعـد لعينة البحث يتضح أن نسبـة ٧٢ ٪ من عينـة البحث حصلوا على ٨٠ ٪ فأكثر من درجـات الاختبار ، فقد حصـل ٢٩ تليمذا من العينـة على درجة أعلى من ٤٨ درجة مـن درجات الاختبار ، وبذلك يمكـن القول بآن ٧٠ ٪ فأكثر من عينة البحث حصلوا على ٨٠ ٪ فأكثر من درجات الاختبـار البعدى ٠ وبذلك يمكـن القول بأن كفاءة الوحدة بلغت ٧٠/٨٠ وطبقا لرأى بلاك تعتبـر درجة كفاءة الوحـدة عاليـة ٠

توصيـات البحـث :

١ـ يوصى الباحث بتدريس وحدة خاصـة من الخطـأ ومصادره وخاصـة الخطأ الناتـج عن التقريب لتلاميذ الصف الخامس بمرحلة التعليم الاساسى ٠

٢ـ يوصى الباحث بالاهتمـام بتوعيـة التلاميذ فى المرحلـة الابتدائية مـن الاغـلاط التى قد يقعـون فيهـا نتيجـة للسرعـة فى اداء العمليـات الحسابية ، أو السهـو

وتوعيتهم بضرورة التأكد من صحة العمليات الحسابية وضرورة مراجعة خطوات الحل .

٣ـ انشاء معامل للكمبيوتر بالمدارس الابتدائية وذلك لاعطاء تلاميذ هذه المرحلة فكرة عن الكمبيوتر وتعويدهم على الكمبيوتر واستخدام الكمبيوتر فى تدريس مادة الرياضيات لهم .

المراجـــــع

(1) Dixon Charles, Numerical Analysis, Glosgow, 1979, PP. 1 - 6

(2) C. Dixon, Numerical Analysis, Op. Cit., PP., 6 - 7.

(٣) فرانسيس شيد ، التحليل العددى ، ترجمة محمد على السمرى ، دار ماكجروهيـــل للنشر ، ١٩٨١ ، ص ٥ ـ ٦.

(4) Conte Somuel D. and Boor Carld, Elementary numerical analysis (An Algorthmic Approach), Third Edition, McGroow-Hill, Tokyo, 1980, r.x.i.

(٥) أحمد زكى صالح ، الأسس النفسية للتعليم الثانوى ، القاهرة ، دار النهضة العربيـــة ١٩٧٢ ، ص ٥٥٩.

(٦) ابراهيم محمد ابراهيم بلال ، دراسة تجريبية لتدريس التحليل العددى لطلاب المرحلـــة الثانوية ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية بأسيوط ١٩٨٩ ، ص ١٢.

(7) Packham D. and Others, Aspects of Educational Technology, Vol., V. Pitman, Bath., England, 1971, PP. 472 - 473.

(٨) يحيى حامد هندام ، مسارات تفكير الكبار فى الرياضيات (طريقة هندام) ، دار النهضة العربيـة ، ١٩٨٤ ، ص ١٤٩.

(٩) يحيى حامد هندام ، مسارات تفكير الكبار فى الرياضيات (طريقة هندام) ، مرجـــع سابـق ، ص ١٦٤.

(١٠) ابراهيم محمد ابراهيم بلال ، " دراسة تجريبية لتدريس التحليل العددى ، لطـلاب المرحلة الثانويـة " مرجع سابق ، ص ٨٤ ـ ٨٥.

ملحق (١) الـــــدرس الاول

الخطـأ الناتـج عن التقريـــب

(Round - off - error)

أهـداف الدرس :

١ــ أن يعرف الطـلاب الخطـأ الناتج عن التقريـب .
٢ــ أن يحسب الطلاب قيمـة الخطـأ الناتج عن التقريب .

الوسائل التعليميـة :

١ــ جهـاز الآلات الحاسبـة .
٢ــ بعض أدوات القياس مثل مسطـرة وبعض الموازين .

خط السير فى الدرس

المدرس : ذهب ثلاثة أشخاص الى احدى الجمعيات التعاونية الاستهلاكية لشراء مايلزمهم من اللحوم وبادرهم البائع بأنه يوجد فقط أربعة كيلو جرامات من اللحوم وذلك نتيجة لحضورهم متأخرين ، فما نصيب كل واحد منهم مع افتراض أن البائع سوف يقسم الأربعة كيلو جرامات بينهم بالتساوى .

حاول ايجاد نصيب كل شخص وذلك عن طريقة القسمة العادية (بالورقة والقلم) .

التلميذ : نصيب الشخص الواحد = ٤ ÷ ٣

= ← ١,٣٣٣٣٣٣٣٣٣ كيلو جراما .

والواضح أن العدد يحتوى على عدد لا نهائى من الارقام العشرية .

المدرس : قرب الناتج السابق الى ثلاثة أرقام عشرية .

التلميذ : نصيب الشخص الواحد = ١,٣٣٣ تقريبا .

المدرس : ما الفرق بين الناتج الأول (المؤكد) والناتج الثانى (المقرب) .

التلميذ : الفرق بين الناتجين هو ← ٠,٠٠٠٣٣٣ كيلو جراما .

المدرس : نسمى الفرق بين الناتج الاول (المؤكد) والناتج الثانى (المقرب) بخطأ التقريب أو الخطأ الناتج عن التقريب لأنه نتج عن تقريب القيمة المؤكدة لناتج القسمة الى ناتج تقريبى .

تدريب (١)

أختر الاجابة الصحيحة من الاجابات أ ، ب ، حـ ، د .

(١) عند تحويل الكسر الاعتيادى $\frac{١}{٣}$ الى كسر عشرى فان الناتج يكون :

(أ) ← ٠ر٣٣٣٣٣ (حـ) ٠ر٣٣٣٣

(ب) ٠ر٣٣٣ (د) ٠ر٣٣٣٣٣

(٢) عند تحويل الكسر الاعتيادى $\frac{١}{٣}$ الى كسر عشرى وتقريب الناتج لثلاثة أرقام عشرية يكون الناتج :

(أ) ٠ر٣٣٣٣ (حـ) ٠ر٣٣٣

(ب) ٠ر٣٣٣٣٣ (د) ← ٠ر٣٣٣٣٣٣

(٣) الخطأ الناتج عن التقريب لناتج تحويل الكسر الاعتيادى $\frac{١}{٣}$ الى كسر عشرى مقرب لثلاثة أرقام عشرية يكون :

(أ) ← ٠ر٠٠٠٣٣ (حـ) ٠ر٠٠٠٣٣

(ب) ٠ر٠٠٠٣٣ (د) ٠ر٠٠٠٠٣

الدرجة

٦

الدرس الثانـــى

الأغـــــلاط

Mistakes.

أهداف الـدرس :

١ــ اعطاء التلاميذ فكـرة عـن الأغـلاط المختلفـة الـتى يمكـن أن يقعـــــوا فيهـــــا ٠

٢ــ تعويـد التلاميـذ علـى ضـرورة المراجعـة الدقيقـة لكـل المسائل التـى يقومون بايجـاد حلولهـا ٠

٣ــ تعويـد التلاميـذ علـى ضـرورة اعطـاء الوقـت الكافـى لكـل مسألـــــة رياضيـة وعدم السرعـة التى قـد ينتـج عنهـا أغـلاط ٠

الوسائل التعليميـة المستخدمة :

١ــ جهـاز الآلات الحاسبـة ٠

٢ــ بعض لوحـات الايضـاح ٠

خطة السير فى الدرس

المدرس : النوع الثالث من مصادر الخطأ يسمى الأغلاط .

ومن امثلته مايلى :ـ

١ـ يخطىء البعض عندما يقومون باجراء العمليات الحسابية فمثلا أنت يمكن أن تخطىء عندما تقوم ببعض العمليات الحسابية كالقسمة والضرب والجمع والطرح نتيجة السهو والسرعة فى اجراء العمليات الحسابية .

٢ـ أن بعض الناس يرون أنه من السهل أن يستخدم العدد ٦٢٣٨١ بدلا من العدد ٦٣٢٨١ وذلك لأن استخدام العدد الأول فى العمليات الحسابية سوف يكون أسهل .

٣ـ اذا أستخدمت الآلة الحاسبة لسرعة كبيرة فانك قد تخطىء كأن تضغط على أرقام غير التى تقصدها ، وحينما تقوم بحساب ٣٩ × ٥٦ فربما تضغط على علامة (+) الجمع بدلا من علامة (×) الضرب وبذلك فانك تقع فى خطأ ، وهذا يسمى (غلط) ويكون مصدر من مصادر الخطأ التى نحن بصددها ..

الخلاصة : يجب أن يراعى كل منكم الدقة عند اجراء العمليات الحسابية وعدم السرعة فى حل المسائل الرياضية وضرورة المراجعة للتأكد من صحة الحل .

تدريبات : أكتب مثال من الأغلاط التى يمكن أن تقع فيها أو يمكن أن يقع فيها بعض الناس عند اجراء العمليات الحسابية أو عند استخدام الآلة الحاسبة .

تدريب رقم (٢)

أختر الاجابة الصحيحة من الاجابات أ ، ب ، حـ ، د .

اذا قمت باجراء عمليات حسابية واستخدمت العدد ٩٢٣١ بدلا من العدد ٩٣٢١ فانك تقع فى خطأ ويسمى هذا الخطأ :

(أ) خطأ القطع
(ب) خطأ ناتج عن التقريب
(حـ) خطأ نتج عن القياسات المعملية
(د) أغلاط

الدرجة

٥

الدرس الثالث

الخطأ الناتج عن القياسات المعملية

أهداف الدرس :

١ـ تعريف التلاميذ بالخطأ الناتج عن القياسات المعملية .

٢ـ اعطاء التلاميذ أمثلة من أمثلة الخطأ الناتج عن القياسات المعملية .

٣ـ تعويد التلاميذ على الدقة فى أداء الرسومات الهندسية ، واجراء القياس للزوايا والأطوال بدقة .

الوسائل التعليمية المستخدمة :

١ـ بعض أدوات القياس مثل الفرجال ـ المنقلة ـ المسطرة ، وأدوات الميزان وبعض المواد مثل (كلوريد الصوديوم) ملح الطعام .

المدرس : حينما نقوم باجراء القياس للأشكال الهندسية سواء قياس الزوايا أو قياس الأطوال فان بعض التلاميذ يخطىء فى حساب الطول الحقيقى أوقيمة الزاوية الحقيقية وذلك نتيجة لبعض العيوب فى أدوات القياس مثل المسطرة المدرجة بطريقة خاطئة أو المنقلة وأحيانا يخطىء البعض فى استخدام الفرجال واحيانا اخرى يخطىء البعض فى قياس الأطوال والزوايا وبذلك يتوصلوا لقيمة غير مؤكدة وقيم خاطئة .

يعطى المدرس التلميذ بعض من مسائل الهندسة التى تحتاج الى قياس أطوال أو قياس زوايا ويتابع قياس كل تلميذ على حدة وذلك لتوضيح أن التلميذ يمكن ان يقع فى الخطأ .

ويؤكد المدرس بعد ذلك بأنه فى بعض التجارب المعملية قد يخطىء امناء المعامل فى الاوزان الكيميائية نتيجة لسوء أجهزة الأوزان أو نتيجة لاهمال أمين المعمل أو نتيجة لرغبته فى أخذ أوزان مقربة ويؤثر ذلك بكل التأكيد على نتائج التجارب .

الخلاصة : من كل الامثله السابقة يتضح لنا أن هناك نوع من مصادر الخطأ وهو مايسمى " بالخطأ الناتج عن القياسات المعملية " .

تدريب رقم (٣)

اذا قمت بقياس ضلع معين من أضلاع مثلث وقياس زاوية وأخطات فى قياس الطول وأخطات فى قياس الزاوية فانك قد وقعت فى خطأ يسمى :

(أ) خطأ القطع
(ب) خطأ نتج عن التقريب
(حـ) خطأ نتج عن القياسات المعملية
(د) خطأ أغلاط

الدرجة

٥

الدرس الرابـــع

خطـــأ القطـــع

أهـداف الـدرس :

١ـ أن يدرك التلاميـذ المصـدر الرابـع مـن مصـادر الخطـأ وهـو خطـأ القطـع ٠

٢ـ أن يفـرق التلميـذ بـين خطـأ القطـع وبعـض المصـادر الاخـرى والتى درسهـا فـى الثلاثـة دروس السابقـة ٠

الوسائـل التعليمية المستخدمـة :

ـ الآلـة الحاسـبة

خط السير فى الدرس

المدرس : المصدر الرابع من مصادر الخطأ يسمى " خطأ القطع " حول الكسر الاعتيادى $\frac{٢}{٣}$ مستخدما الورقة والقلم (قسمة عادية) الى كسر عشرى .

التلميذ : $\frac{٢}{٣}$ = ← ٠,٦٦٦٦٦٦٦٦٦

المدرس : احسب $\frac{٢}{٣}$ مستخدما الآلة الحاسبة .

التلميذ : الناتج ٠,٦٦٦٦٦٦٦

المدرس : ما الفرق بين ناتج القسمة الأول وناتج القسمة الثانى

التلميذ : ← ٠,٠٠٠٠٠٠٠٦٦

المدرس : نلاحظ أن الآلة الحاسبة قد قامت بقطع ناتج القسمة وقد ذكرت سبعة أرقام عشرية فقط وهذا الناتج ليس هو الناتج المؤكد ، والفرق بين الناتج المؤكد والناتج عن طريق الآلة الحاسبة يسمى بخطأ القطع ، وهو الجزء الذى لم تذكره الآلة الحاسبة .

ويعطى التلاميذ مثال آخر مثل $\frac{١}{٣}$ ويطلب منهم تحويل $\frac{١}{٣}$ الى كسر عشرى واستخدام الآلة الحاسبة فى حساب ناتج قسمة ١ على ٣ وحساب قيمة خطأ القطع .

تدريب رقم (٤)

(١) اذا علمت أن الآلة الحاسبة تعطى قيمة $\frac{٥}{٣}$ كالآتى
١,٦٦٦٦٦٦١ فان قيمة خطأ القطع يساوى :

(أ) ← ٠,٠٠٠٠٠٠٦٦١

(ب) ٠,٠٠٠٠٠٠٠٦٦١

(حـ) ٠,٠٠٠٠٦٦١

(د) ٠,٠٠٠٦٦١

الدرجة

٥

اختبار تحصيلى فى وحدة الخطأ وبعض مصادره
لتلاميذ الصف الخامس من المرحلة الابتدائية

اسم الطالب : الزمن : ١

المدرسة :

الادارة التعليمية :

تعليمات الاختبار :

١ــ اقرأ الاسئلة بدقة لمعرفة المقصود من كل مسئول ٠

٢ــ حاول اجابة جميع الاسئلة بقدر الامكان ٠

٣ــ اكتب اجابتك فى نفس كراسة الاختبار ، وفى نفس المكان المخصص لذلك مع عدم استعمال أية ورقة خارجية ٠

٤ــ لا تبدأ الاجابة الا بعد أن يؤذن لك ٠

(١) أختر الاجابة الصحيحة من بين الأقواس :

١) العدد ٣,١٤١٥٩ مقرب لرقمين عشريين يساوى .....

(أ) ٣,١٤ (حـ) ٣,١٢

(ب) ٣,١٥ (د) ٣,١١

(٢) الخطأ الناتج عن التقريب للعدد ٢,١٤١٥٩ لرقمين عشريين يساوى .....

(أ) ٠,٠٠١٥٩ (حـ) ٠,٠٠١٥٨

(ب) ٠,٠٠١٥٧ (د) ٠,٠٠١٥٦

(٣) عند تحويل الكسر الاعتيادى $\frac{٤}{٣}$ الى كسر عشرى يكون الكسر العشرى .....

(أ) ١,٣٣٣٣٣ ← (حـ) ١,٣٣

(ب) ١,٣٣٣ (د) ١,٣٣٣٣

(٤) اذا حوّل الكسر الاعتيادى $\frac{٤}{٣}$ الى كسر عشرى يكون الناتج مقربا لثلاثة أرقام عشرية .....

(أ) ١,٣٣٣٣ (حـ) ١,٣٣٣٣٣

(ب) ١,٣٣٣ (د) ١,٣٣٣ ←

(٥) الخطأ الناتج من تحويل الكسر الاعتيادى $\frac{٤}{٣}$ وتقريب الناتج لثلاثة أرقام عشرية يساوى .....

(أ) ٠,٠٠٠٠٣٣٣ ← (حـ) ٠,٠٠٣٣٣ ←

(حـ) ٠,٠٠٠٣٣٣ ← (د) ٠,٠٠٠٠٠٣٣٣ ←

(٦) اذا استخدمت العدد ٩٢٣١ بدلا من العدد ٩٣٢١ فانك تقع فى خطأ ويسمى هذا النوع من الاخطاء .....

(أ) خطأ القطع (حـ) خطأ ناتج عن القياسات المعملية

(ب) خطأ ناتج عن التقريب (د) الاغلاط

(٧) اذا حولت الكسر الاعتيادى $\frac{١}{٣}$ الى كسر عشرى وكتبت الناتج لثلاثة أرقام عشرية فانك تقع فى خطأ ويسمى هذا النوع من الخطأ .....

(أ) خطأ القطع . (حـ) خطأ ناتج عن التقريب .

(ب) خطأ ناتج عن القياسات المعملية (د) الاغلاط

(٨) أكمل مايلى :

من مصادر الخطأ

(أ) .....

( ) .....

(حـ) .....

(د) .....

(٩) اذا ذهبت الى معمل العلوم وطلب منك المدرس اجراء تجربة فى المعمل واستخدمت الميزان وأخطأت فان ذلك النوع من الخطا يسمى ....

(أ) خطا ناتج عن التقريب (حـ) خطأ نتج عن القياسات المعملية

(ب) أغلاط (د) خطأ القطع

(١٠) اكتب نوع الخطأ فى الامثلة الآتية أسفل المثال :

(أ) ١٥ × ٣ = ١٨ (ب) $\frac{٢}{٣}$ = ٠٫٦٦٦٧

....

(حـ) $\frac{٢}{٣}$ = ٠٫٦٦٦ (د) ١٠ + ٥ = ٥٠

....