جامعة القادسية

كليـــة التربيـــة

قسم الرياضيات

استخدام الماكرو في برنامج الاكسل لحل المعادلات التفاضلية

بحث مقدم من قبل الطالب

ازهر عباس كاظم المفرجي

الى مجلس قسم الرياضيات/ كلية التربية/ جامعة القادسية

كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس علوم في الرياضيات

بأشراف

م.م. زينب فهد مهوس **د. ميثاق حمزة كعيم**

٢٠١٧ م- ٢٠١٨ م

بسم الله الرحمن الرحيم

(اللّهُ لاَ إِلَـهَ إِلاَّ هُوَ الْحَيُّ الْقَيُّومُ لاَ تَأْخُذُهُ سِنَةٌ وَلاَ نَوْمٌ لَّهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الأَرْضِ مَن ذَا الَّذِي يَشْفَعُ عِنْدَهُ إِلاَّ بِإِذْنِهِ يَعْلَمُ مَا بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَمَا خَلْفَهُمْ وَلاَ يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِّنْ عِلْمِهِ إِلاَّ بِمَا شَاء وَسِعَ كُرْسِيُّهُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضَ وَلاَ يَؤُودُهُ حِفْظُهُمَا وَهُوَ الْعَلِيُّ الْعَظِيمُ)

صدق الله العلي العظيم

سورة البقرة الآية﴿٢٥٥﴾

الإهداء

إلى سر الاسرار ورحمة الجبار وابنة المختار وزوجة الكرار . .

سيدتي ومولاتي وشفيعتي فاطمة الزهراء (روحي وأرواح العالمين لها الفداء)

إلى نور الله في ارضه ووارث انبيائه وأوصيائه ورسله . . العدل المنتظر

سيدي ومولاي بقيـــة الله الامـــام المهدي (روحي لتراب مقدمـــه الفداء)

أهدي ثمرة هذا الجهد المتواضع . . راجيا القبول الحسن

وشفاعة الدارين

الباحث

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
المقدمة	١
الفصل الأول /البند الأول-برنامج اكسل	٢
الفصل الأول /البند الثاني-برنامج فيجول بيسك	٧
الفصل الثاني /البند الأول-برنامج الماكرو	٢٠
الفصل الثاني /البند الثاني-حل المعادلات التفاضلية	٣١
المصادر	٣٨

الملخص:

تناول البحث استخدام برنامج اكسل لحل المعادلات التفاضلية الاعتيادية و الجزئية باستخدام ما يسمى بـ "الماكرو" الذي يعتمد على بيئة VBA وهي بيئة فيجول بيسك ولها عدة اساسيات موروثة من برنامج فيجول بيسك حيث تستخدم أوراق العمل في برنامج اكسل كجداول معنونة وجاهزة وبهذا تصبح قاعد بيانات . حيث استخدمنا طريقة اويلر لحل المعادلات التفاضلية الاعتيادية وطريقة الشبكة لحل المعادلات التفاضلية الجزئية عن طريق كتابة برنامج ماكرو ضمن برنامج اكسل.

الفصل الاول/ البند الاول/

1.1 . مقدمة في الاكسل

1.1.1 المقدمة:- يعد برنامج الاكسل من البرامج المكتبية الفعالة ضمن حزمة برنامج المايكروسوفت اوفس. يهتم هذا البرنامج بمعالجة البيانات احصائيا واستخراج النتائج لغرض تفسيرها حسب اختصاص المستخدم، حيث تعد هذه النتائج مهمة جداً في دعم البحوث والتجارب العلمية. كذلك فقد اضيفت عدة مميزات لهذا البرنامج على مدى تطورة خلال السنوات الماضية من الاصدارات المختلفة

1.1.2 التعرف على ورقة العمل في برنامج الاكسل

تتكون ورقة العمل من اعمدة وصفوف وتكون منتهية حيث ان الاعمده تعنون بالحروف الابجدية للغة الانكليزية (الفردية، والزوجي، والثلاثية) وتكتب بالشكل الاتي:

A,B,C……Y,Z,AA,AB……IV,….XFD.

كذلك الصفوف تعنون بالارقام ابتداءاً من ١ الى العدد ١٠٤٨٥٧٦

ولكل خلية تسمية معينة تاتي من دمج اسم العمود ثم رقم الصف فمثلاً A21 يعني العمود A والصف ٢١ وهكذا ويقصد بقيمة الخلية هي البيانات المدخلة في تلك الخلية وحسب نوع بيانات الخلية النشطة المستعدة لاستقبال البيانات مباشرتاً وتكون الخلية محاطة باطار غامق للدلالة عليها.

1.1.3 مكونات تبويبات برنامج الاكسل

١- تبويب الملف
٢- تبويب الصفحة الرئيسية
٣- تبويب ادارج
٤- تبويب تخطيط للصفحة
٥- تبويب الصيغ

٦- تبويب بيانات

٧- تبويب مراجعه

٨- تبويب عرض

ويحتوي كل تبويب من هذه التبويبات (ما عدى تبويب الملف) على مجموعات مصنفة حسب نوع الاواصر التي تحتويها فثلاً مجموعة خط ضمن تبويب الصفحة الرئيسية يحتوي على كل الاواصر التي تخص نوع الخط وحجمة والمؤثرات الخطية ولون الخط والخلفية، وهكذا لبقية المجموعات.

1.1.4 ملاحظة /الامتداد المستخدم لبرنامج الاكسل

يعتمد على نوع اصدار برنامج الاكسل، فامتداد برنامج الاكسل ٢٠١٠ هو XLSX، اما امتداد برنامج الاكسل للاصدارات القديمة (٩٧-٢٠٠٣) هو XLS

في الاصدارات الحديثة لبرنامج الاكسل (٢٠٠٧، ٢٠١٠،.....،٢٠١٦) يمكن تغيير امتداد الملف وخزنة على شكل ملفات توثيق (Pdf) او نصية (TXT).

1.1.5 معالجة البيانات داخل ورقة العمل

الخطوة الاولى لمعالجة البيانات هي ادخال البيانات وتتم هذه الخطوة باتباع الخطوات التالية:-

١- تحديد الخلية الفعالة

٢- كتابة البيانات من خلال لوحة المفاتيح

٣- اشعار البرنامج بالادخال، عن طريق الضغط على مفتاح (Enter) او الانتقال الى الخلية الاخرى عن طريق الاسهم الموجودة في لوحة المفاتيح. لمعالجة البيانات يجب حديدها (التضليل) ثم اختيار التنسيقات المطلوبة او المؤشرات المطلوب استخدامها على هذه البيانات.

1.1.6 مثال

البيانات التالي تمثل اسماء ودرجات الطلبة في مادة معينة

A	B
محمد	٧١
علي	٦٥
عباس	٤٠
منى	٤٥
هدى	٧٥

المطلوب تحديد الطلبة الناجحين من الراسبين من خلال كلمة (ناجح او راسب) على الترتيب في العمود C . لحل هذا المثال نقوم بالخطوات الاتية:

١- ادخال البيانات في الجدول اعلاه

٢- تفعيل الخلية C1

٣- كتابة المعادلة الاتية في الخلية C1

=IF (B1>= 50; " ناجح" ; " راسب")

٤- الضغط على مفتاح (Enter)

٥- العودة الى الخلية C1 و وضع المؤشر على الزاوية اليمنى السفلى في اطار الخلية C1 فيتغير شكل المؤشر.

٦- نقوم بالضغط على المفتاح الايسر للماوس ثم نسحب للاسفل للكل خلال العمود C المقابل للعمودين A,B

٧- فتظهر كلمة ناجح امام الدرجة الناجحة وكلمة راسب امام الدرجة الراسبة

1.1.7 مميزات جديده لبرنامج الاكسل

١- اضافة ميزة الاستنساخ واللصق المتعدد لبرنامج الاكسل، حيث من خلال تبويب الصفحة الرئيسية ضمن المجموعة الحافظة يمكن اختيار والضغط على السهم الموجود يسار كلمة الحافظة تظهر قائمة بيمين ورقة العمل لبرنامج الاكسل وعند تحديد مجال معينة لغرض النسخ او القطع ثم نضغط على مفتاح النسخ نلاحظ اضافة هذا المجال الى هذه القائمة وبعد ذلك يمكن تحديد مجال اخر والضغط على مفتاح نسخ فسيضاف هنا المجال الى القائمة ايضا وعند اكتمال عمليات النسخ او القطع تبدأ عمليات اللصق حيث بمجرد تحديد مكان اللصق في ورقة العمل ثم الذهاب الى هذه القائمة واختيار العمل المطلوب من خلال النقر المزدوج نلاحظ لصق هذا المجال في المكان المحدد وهكذا. ان هذه الميزة اضافة الى برنامج الاكسل امكانية فصل عمليات النسخ عن اللصق بشكل تام وهذا ما يؤدي الى اختصار الوقت وتسريع الحل.

٢- انماط التنسيقات

تم اضافة انماط جديدة للخلايا وتنسيقات شرطية وجدولية حيث ان الشرطية تعتمد على شرط معين تميز البيانات بعضها عن بعض بالوان مختلفة واعتماداً على قاعدت التمييز، وكذلك تم اضافة ادارة تلك القواعد والشروط لغرض تسهيل التعامل معها. ويمكن استخدام البيانات المدخلة في برنامج الاكسل بجداول ذات عناوين مختلفة من خلال التنسيق المجدول ضمن مجموعة انماط في الصفحة الرئيسية.

٣- اضافة ميزة التنبؤ المستقبلي للبيانات من خلال الادارة (تحليل ماذا اذا) حيث تتم ادارة سيناريوهات مقترحة من قبل البرنامج او المستخدم وتكون على شكل شرط او توقعات، كذلك يمكن استهداف قيمة معينة ضمن مجال في هذه البيانات لغرض تغيير البيانات للحصول على هذه القيمة.

1.1.8 التعامل مع الاوراق في الصيغ والدوال:-

كثيراً ما نحتاج التعامل اكثر من ورقة واحدة في برنامج الاكسل لارتباط البيانات في الاوراق المختلفة ولتجنب تكرار البيانات لاكثر من ورقة يمكن استيرادها عن طريق كتابة عنوان تواجد هذه البيانات حيث يتم ذكر بعد كل اسم ورقة علامة (!)، حصر اسم الخلية بين علاقتي ($)

1.1.9 مثال

اذا كانت لدينا البيانات التالية في الورقة (Math 1) ضمن ملف يتكون من ثلاث اوراق (Math1، Math2، Math3)

A	B
منى	١٩
علي	٢٠
سجى	٢١
عباس	٢٠
مهند	٢٢

حيث تمثل هذه البيانات الموجودة في (Math1) اسماء واعمار طلبة معينة، المطلوب ايجاد اكبر عمر ضمن هذه الاعمار. وحفظ هذه القيم في الخلية A1 ضمن الورقة (Math2)

لحل هذا المثال نتبع الخطوات التالية:-

١- نقوم بادخال البيانات في ورقة العمل (Math1)

٢- نقوم بالذهاب لورقة (Math2) وتحديد الخلية (A1) وجعلها فعالة.

٣- نقوم بكتابة الصيغة التالية في الخلية A1

=Max (Math1!$B1$-Math1!$b5$)

٤- الضغط على مفتاح Enter

٥- نلاحظ ظهور قيمة اكبر عمر ضمن اعمار الطلبة.

الفصل الاول/ البند الثاني

1.2 فيجول بيسك

1.2.1 مقدمة:-

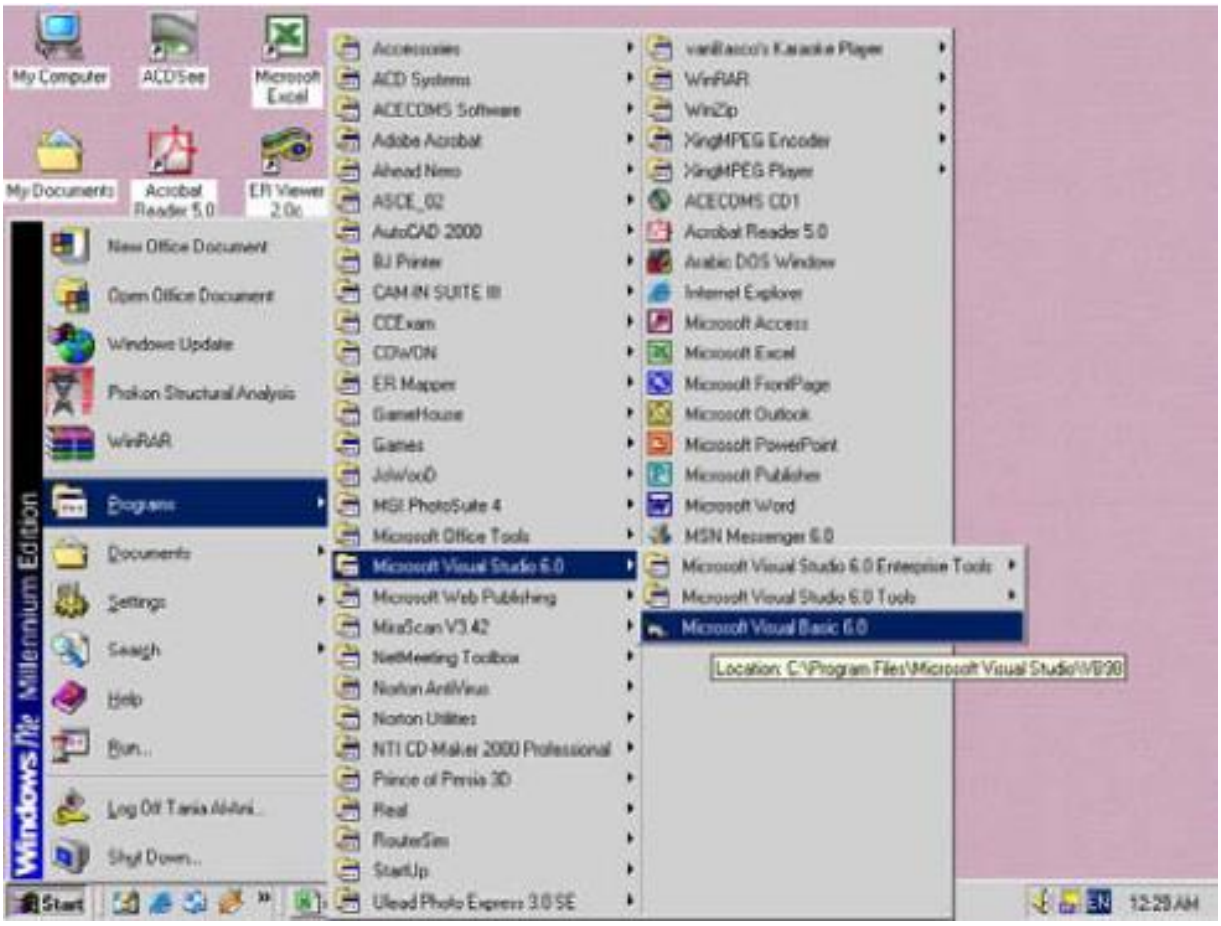
الفيجول بيسك هو احد لغات البرمجة الصورية برنامج فوجل بيسك تكون في بيئة مطورة متكاملة (IDE) ال (IDE) تسمح للمبرمج بتكوين وتنفيذ ومراجعة برنامج الفيجول بيسك.

1.2.2هيكلية تطبيق فيجول بيسك

لتشغيل برنامج فيجول بيسك نتبع الخطوات الاتية

١) نختار start

٢) من قائمة برنامج ALL Programs نختار Microsoft visual Basic

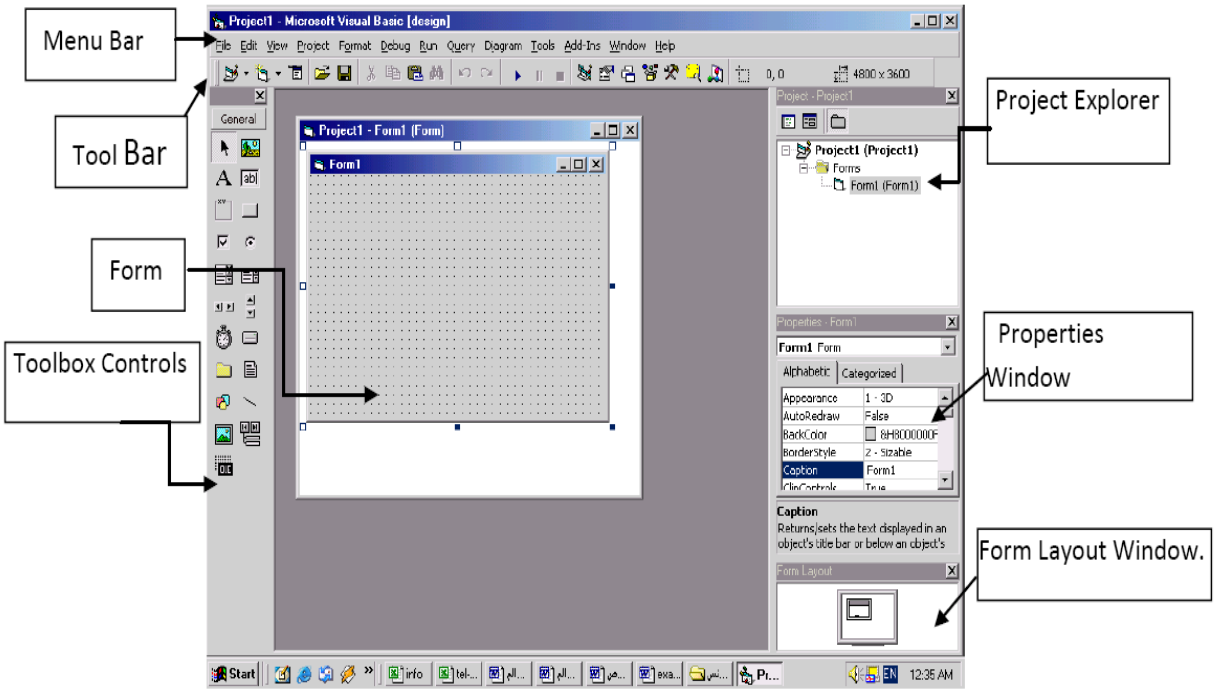


عند تشغيل (VB) يظهر مربع حوار لمشروع جديد كما مبين ادنى:

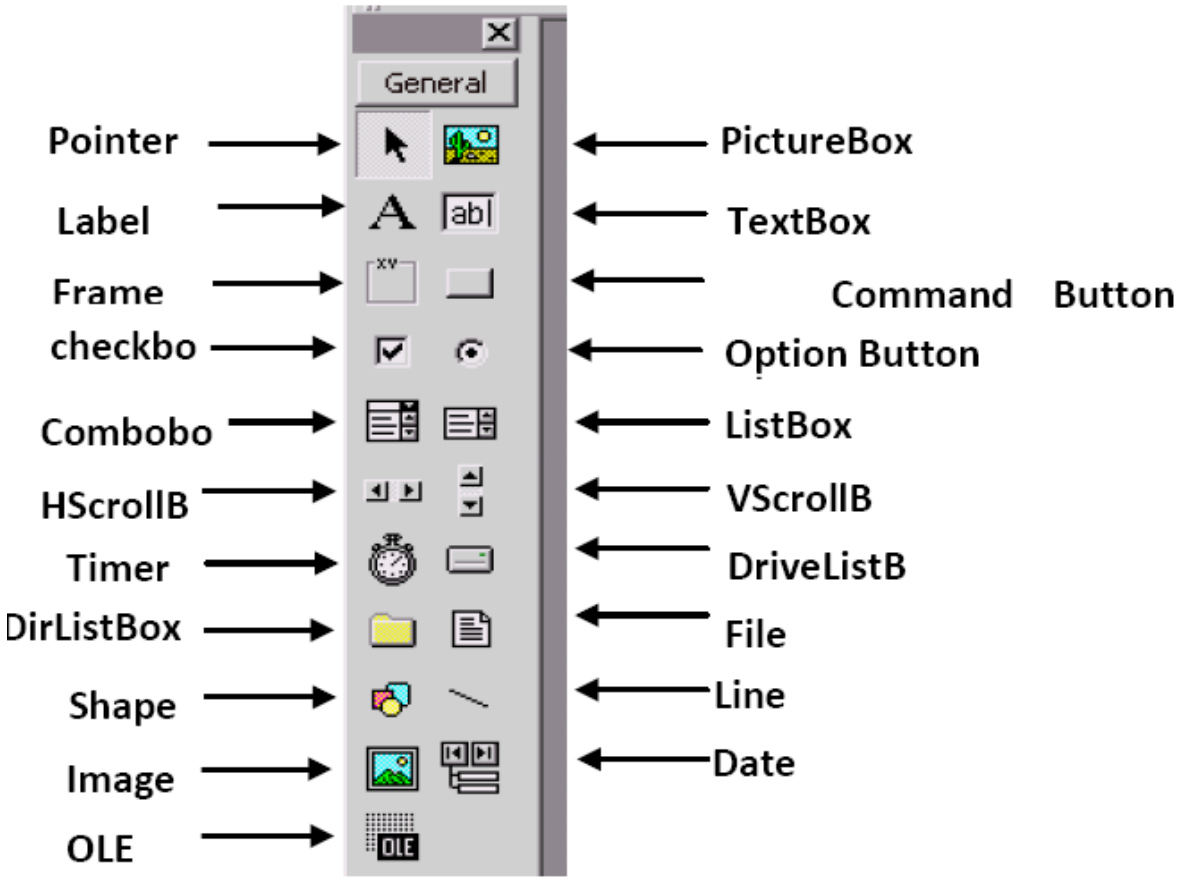
المشروع: المشروع هو برنامج مصمم لتطبيقات المستخدم قد تكون بسيطة او معقدة. انواع المشاريع المبينة ادناه هي صورية، لانها تحتوي على عناصر شيئية (صورية) للبرمجة.

1.2.3 عناصر بيئة فيجول بيسك:

الشكل ادناه يبين البيئة بعد اختيار ملف EXE



صندوق الادوات: يحتوي على مجموعة من الادوات التي نحتاجها في مشاريع البرمجة (المبينة في الشكل ادناه) لاظهار صندوق الادوات نضغط على (عرض) ثم نختار (صندوق الادوات)



الاداة	الوصف
Label	لعرض النصوص الثابتة (العناوين)
Text Box	لعرض مدخلات المستخدم
Command Button	يمثل امر معد لتنفيذ مهام معينة
Check Box	يستعمل للاختيارات المتعددة للمستخدم
Option Box	يستعمل لتعيين اختيار و او ضمن مجموعة من الاختيارات
List Box	قائمة العناصر
Timer	يستخدم لتحديد فترة انجاز مهمه معينة

1.2.4 نافذة الخواص:

نافذة الخواص تعرض خواص نموذج او عناصر السيطرة . الخواص قد تكون مثل الحجم، موقع، وهكذا. بعض الخواص مثل العرض والارتفاع قد تكون مشتركة لكلا نموذجين او عنصرين، بينما الاخرى هي خواص وحيدة او فريدة لنموذج واحد او عنصر. تعرض الخواص اما حسب الابجدية الانكليزية او حسب الانواع.

الجدول التالي يعرض بعض الخواص الشائعة والعامة:

اسم الخاصية	الوصف
Name	يستخدم لتمثيل اسم الشيء في الشفرة
Caption	الاسم الظاهر على الشيء
Back color	لون خلفية الاشياء
Font	يحدد نوع وحجم الخط
Visible	لتكون الاداة ظاهرة او مخفية
Enable	لتمكين الاداة او ابطالها
Height	لتحديد ارتفاع الشيء
Width	لتحديد عرض الشيء
Text	تسمح بادخال وتحرير Text في الشيء

الاحداث: الاحداث هي تشبة المفاتيح الالكترونية. المفاتيح الالكترونية هي عدة انواع، كذلك الاحداث، النماذج والادوات لها احداث(التكوين، القطع، الماوس ولوحة المفاتيح).

في الجدول التالي نعرض مجموعة من الاحداث المهمة والشائعة.

الحدث	الفعل المنفذ
Click	نقرة واحدة على الشيء
Obelisk	نقرة مزدوجة على الشيء
Mouse move	تحريك مؤشر الماوس على الشيء
Key press	الضغط على مفتاح من اللوحة
Drag Drop	تحريك الشيء الى مكان اخر

1.2.5 خطوات تكوين البرنامج:

هنالك ثلاث خطوات اولية لتكوين البرنامج (V.B)

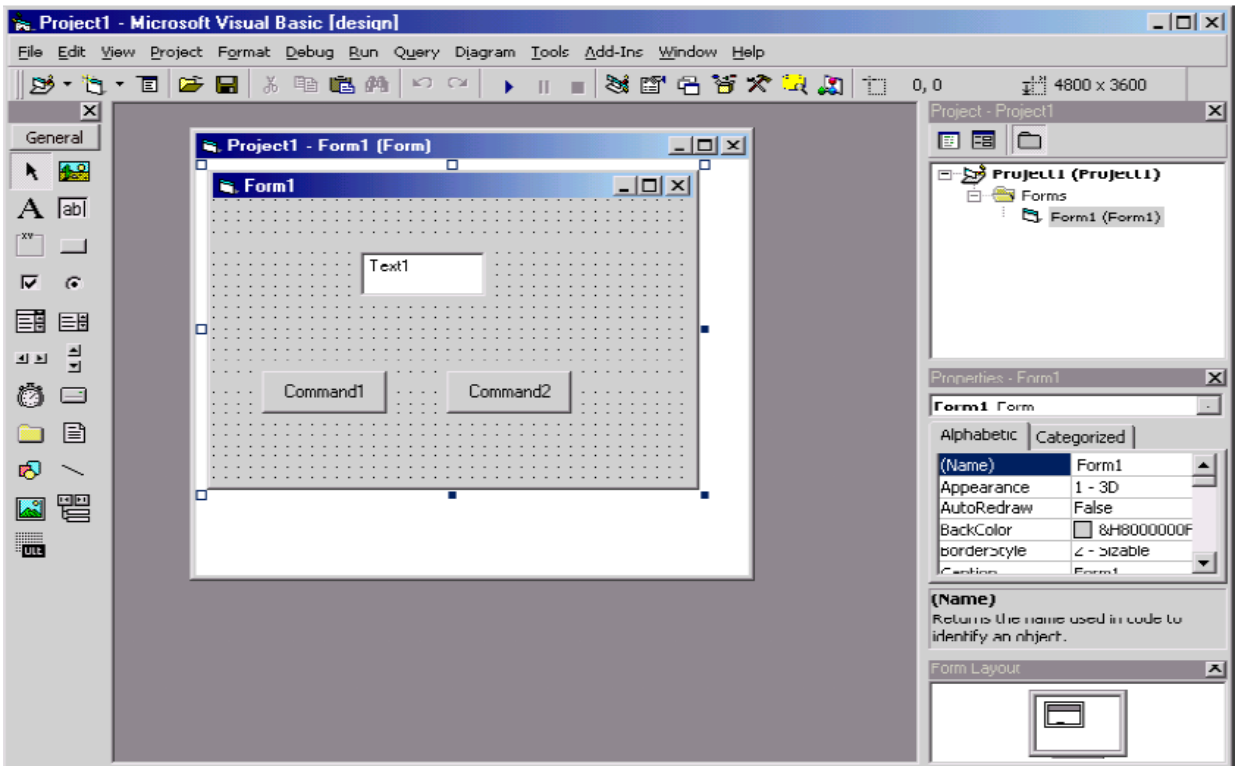
١) انشاء واجهة البرنامج
٢) تحديد خواص الادوات والنماذج
٣) كتابة شفرة الاشياء والنماذج

1.2.6 مثال:

تصميم نموذج يتكون من (صندوق نصف واحد، ومفتاحين للاوامر لكتابة (Welcome) في مربع النص عند الضغط على مفتاح (OK) وعند الضغط على المفتاح (Clos) يتم انهاء البرنامج

الحل:

١) التصميم (الانشاء للواجهة):
- اضافة مفتاح امرين (١ ، ٢) للنموذج
- اضافة مربع نص للنموذج



٢) الخواص: تتم هذه المهمة من خلال الضغط على الشيء او الاداة ثم اختيار (properties) من شريط المهام لوضع الخواص التالية:

الاداة / الشيء	الخاصية	القيمة
Form 1	Name	Form 1
	Caption	Example 1
	Font	Bold and SITEL 2
Command Button 1	Name	Command
	Caption	o.k.
	Font	Bold and SITEL 2
Command Button 2	Name	Command
	Caption	Close
	Font	Bold and SITEL 2
Text Box	Name	Text 1
	Text	

٣) كتابة الشفرة:

- من خلال النقر المزدوج على الامر .O.K تفتح نافذة كتابة الشفرة:

```
Private sub Command 1_ Click ( )

Text 1. Text= " welcome"

End sub
```

- من خلال النقر المزدوج على الامر Close تفتح نافذة كتابة الشفرة:

```
Private sub Command ٢_ Click ( )

End

End sub
```

لتنفيذ هذا البرنامج نختار الامر من شريط الادوات او الضغط على مفتاح F5 من لوحة المفاتيح ثم النقر على مفتاح (O.K) في البرنامج فتظهر الكتابة (welcome) في (Text 1).

1.2.7 المتغيرات:- في (V.B) تستخدم المتغيرات لخزن القيم. يجب ان تبدأ بالرموز والحد الاعلى لها هو ٢٥٥ رمز ولا تحتوي على نقطة.

1.2.8 تصاريح المتغيرات: دالة التصاريح هي (Dim) وتوجد عدة انواع للمتغيرات والصيغة العامة لدالة Dim هي:

```
Dim    variable name [ as type ]
```

الأنواع:

Integer,Long,Double,Date,Single,string

1.2.9 العمليات الحسابية في V.B:

العملية	رمز العملية
الاس	^
الضرب والقسمة	/ ، *
قسمة العدد الصحيح	\
المعياري	Mod
الجمع والطرح	+، -

ادوات المقارنة فيV.B :

رمز المقارنة	المقارنة
>	اكبر من
<	اصغر من
>=	اكبر او يساوي
<=	اصغر او يساوي
=	يساوي
>< او <>	لا يساوي

الدوال المكتبية في V.B:

الدالة	الوصف
RND	تكوين عدد عشوائي بين ٠ و ١
ABS (X)	دالة المطلق
SQR(X)	الجذر التربيعي $\sqrt{x}$
LOG(X)	Lnx
Sin (X)	دالة مثلثية
Cos (X)	{
ATN (X)	Tan x^{-1}

عدد الرموز في x	Len (X)
ياخذ L من الرموز من اليسار	Left (X,L)
ياخذ فقط الرموز بين L ، S	Mid (X,S,L)

دالة Input Box

Variable= input Box ("Message" , " Title")

دالة Msg Box:

Msg Box " prompt" ,style value, " Title"

حيث style value يمكن توضيحها بالجدول الاتي:

اسم الثابت	قيمة النوع	العرض
VB ok only	٠	Ok
VB ok cancel	١	Ok , cancel
VB Abort Retery Ignor	٢	Abort , retery , Ignore
VB yes no cancel	٣	Yes , no , cancel
VB yes no	٤	Yes , no
VB Retry cancel	٥	Retry , cancel

اوامر السيطرة:

1) IF…..then
2) IF… then … else
3) Select case
1) IF…..then

IF <u>Condition</u> then

V.B. Expression

End if

1.2.10 مثال:

```
Dim x, y, Max
X=val (Text 1. Text)  : y= val (Text 2. Text)
Max=x
If x<y Then
Max=y
End if
Text 3. Text= Max
End Sub
```

---

2) IF…..then

IF---- Than ---- else:

IF Condition Than

V.B. Expression

End if

1.2.11 مثال:

```
Dim x, y, Max
X=val (Text 1. Text)  : y= val (Text 2. Text)
Max=x
If x<y Then
Max=y
```

End if

Text 3. Text= Max

End Sub

---

3) <u>Select case</u>

Select case test expression

Case expression List 1

VB Statements

Case expression List 2

VB Statements

.

.

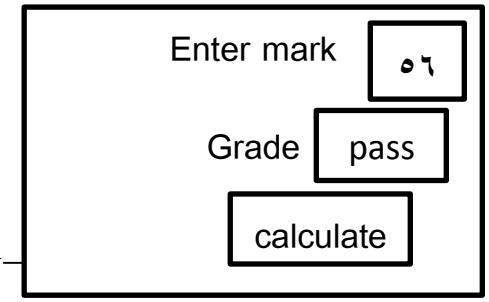
.

Case else

VB Statements

End select

1.2.12 مثال:



Private sup command 1_

Dim mark as single, Grade as string

```
Mark= val (Texe 1. Text)

Select case mark

Case 0 to 49

Grade= " Fail"

Case  50 to 59

Grade= " pass"

Case 60 to 69

Grade= " medium"

Case 70 to 79

Grade= "Good"

Case 80 to 89

Grade= " very Good"

Case 90 to 99

Grade= " Excellent"

Case else
```

```
Msg box " ادخال الدرجة خطأ "

Text 1. Text= "   "  : Text 2. Text= "    "  : Exit sub

End select

Text 2. Text= Grade

End sub
```

المقدمة:

يعد برنامج اكسل من البرامج المهمة في حل الكثير من المسائل و المعادلات . بتطور إصدارات الاكسل أصبحت الحاجة الى البرمجة بداخله مهمة خاصة بعد تطوير عدة لغات برمجة منها لغة فيجول بيسك.

بداءت المحاولات الأولى الى ربط جداول الاكسل ببرنامج فيجول بيسك عن طريق و الانطلاق من فيجول بيسك وربطه ببرنامج الاكسل و استخدام اكواد كثيرة ومتعبة وصعبة.

بعد هذه المحاولات اتجهت المحاولات الى إضافة المطور الى برنامج اكسل الذي يحوي على شيئين برمجين وهما الماكر و بيئة فيجول بيسك.

تكون البحث من فصلين حيث يتالف الفصل الأول من بندين حيث تناول البند الأول مقدمة وافية عن برنامج اكسل، اما البند الثاني فقد تناول مقدمات حول برنامج فيجول بيسك وادواته الضرورية.

كذلك يتكون الفصل الثاني من بندين، البند الأول يتناول اساسيات الماكرو وكيفية تسجيله وحذفه والتعامل معه، اما البند الثاني فقد تناول حل المعادلات التفاضلية الاعتيادية من الرتبة الأولى وكذلك المعادلات التفاضلية الجزئية .

الفصل الاول/ البند الاول/

1.1 . مقدمة في الاكسل

1.1.1 المقدمة:- يعد برنامج الاكسل من البرامج المكتبية الفعالة ضمن حزمة برنامج المايكروسوفت اوفس. يهتم هذا البرنامج بمعالجة البيانات احصائيا واستخراج النتائج لغرض تفسيرها حسب اختصاص المستخدم، حيث تعد هذه النتائج مهمة جداً في دعم البحوث والتجارب العلمية. كذلك فقد اضيفت عدة مميزات لهذا البرنامج على مدى تطورة خلال السنوات الماضية من الاصدارات المختلفة

1.1.2 التعرف على ورقة العمل في برنامج الاكسل

تتكون ورقة العمل من اعمدة وصفوف وتكون منتهية حيث ان الاعمده تعنون بالحروف الابجدية للغة الانكليزية (الفردية، والزوجي، والثلاثية) وتكتب بالشكل الاتي:

A,B,C……Y,Z,AA,AB……IV,….XFD.

كذلك الصفوف تعنون بالارقام ابتداءاً من ١ الى العدد ١٠٤٨٥٧٦

ولكل خلية تسمية معينة تاتي من دمج اسم العمود ثم رقم الصف فمثلاً A21 يعني العمود A والصف ٢١ وهكذا ويقصد بقيمة الخلية هي البيانات المدخلة في تلك الخلية وحسب نوع بيانات الخلية النشطة المستعدة لاستقبال البيانات مباشرتاً وتكون الخلية محاطة باطار غامق للدلالة عليها.

1.1.3 مكونات تبويبات برنامج الاكسل

١- تبويب الملف ،٢-تبويب الصفحة الرئيسية، ٣-تبويب ادارج،٤-تبويب تخطيط للصفحة

٥-تبويب الصيغ

٦-تبويب بيانات

٧-تبويب مراجعه

٨-تبويب عرض

ويحتوي كل تبويب من هذه التبويبات (ما عدى تبويب الملف) على مجموعات مصنفة حسب نوع الاواصر التي تحتويها فثلاً مجموعة خط ضمن تبويب الصفحة الرئيسية يحتوي على كل الاواصر التي تخص نوع الخط وحجمة والمؤثرات الخطية ولون الخط والخلفية، وهكذا لبقية المجموعات.

1.1.4 ملاحظة /الامتداد المستخدم لبرنامج الاكسل

يعتمد على نوع اصدار برنامج الاكسل، فامتداد برنامج الاكسل ٢٠١٠ هو XLSX، اما امتداد برنامج الاكسل للاصدارات القديمة (٩٧-٢٠٠٣) هو XLS

في الاصدارات الحديثة لبرنامج الاكسل (٢٠٠٧، ٢٠١٠،.....،٢٠١٦) يمكن تغيير امتداد الملف وخزنة على شكل ملفات توثيق (Pdf) او نصية (TXT).

1.1.5 معالجة البيانات داخل ورقة العمل

الخطوة الاولى لمعالجة البيانات هي ادخال البيانات وتتم هذه الخطوة باتباع الخطوات التالية:-

١- تحديد الخلية الفعالة
٢- كتابة البيانات من خلال لوحة المفاتيح
٣- اشعار البرنامج بالادخال، عن طريق الضغط على مفتاح (Enter) او الانتقال الى الخلية الاخرى عن طريق الاسهم الموجودة في لوحة المفاتيح. لمعالجة البيانات يجب حديدها (التضليل) ثم اختيار التنسيقات المطلوبة او المؤشرات المطلوب استخدامها على هذه البيانات.

1.1.6 مثال

البيانات التالي تمثل اسماء ودرجات الطلبة في مادة معينة

A	B
محمد	٧١
علي	٦٥
عباس	٤٠
منى	٤٥
هدى	٧٥

المطلوب تحديد الطلبة الناجحين من الراسبين من خلال كلمة (ناجح او راسب) على الترتيب في العمود C . لحل هذا المثال نقوم بالخطوات الاتية:

١- ادخال البيانات في الجدول اعلاه

٢- تفعيل الخلية C1

٣- كتابة المعادلة الاتية في الخلية C1

=IF (B1>= 50; " ناجح" ; " راسب")

٤- الضغط على مفتاح (Enter)

٥- العودة الى الخلية C1 و وضع المؤشر على الزاوية اليمنى السفلى في اطار الخلية C1 فيتغير شكل المؤشر.

٦- نقوم بالضغط على المفتاح الايسر للماوس ثم نسحب للاسفل للكل خلال العمود C المقابل للعمودين A,B

٧- فتظهر كلمة ناجح امام الدرجة الناجحة وكلمة راسب امام الدرجة الراسبة

1.1.7 مميزات جديده لبرنامج الاكسل

١- اضافة ميزة الاستنساخ واللصق المتعدد لبرنامج الاكسل، حيث من خلال تبويب الصفحة الرئيسية ضمن المجموعة الحافظة يمكن اختيار والضغط على السهم الموجود يسار كلمة الحافظة تظهر قائمة بيمين ورقة العمل لبرنامج الاكسل وعند تحديد مجال معينة لغرض النسخ او القطع ثم نضغط على مفتاح النسخ نلاحظ اضافة هذا المجال الى هذه القائمة وبعد ذلك يمكن تحديد مجال اخر والضغط على مفتاح نسخ فسيضاف هنا المجال الى القائمة ايضا وعند اكتمال عمليات النسخ او القطع تبدأ عمليات اللصق حيث بمجرد تحديد مكان اللصق في ورقة العمل ثم الذهاب الى هذه القائمة واختيار العمل المطلوب من خلال النقر المزدوج نلاحظ لصق هذا المجال في المكان المحدد وهكذا. ان هذه الميزة اضافة الى برنامج الاكسل امكانية فصل عمليات النسخ عن اللصق بشكل تام وهذا ما يؤدي الى اختصار الوقت وتسريع الحل.

٢- انماط التنسيقات

تم اضافة انماط جديدة للخلايا وتنسيقات شرطية وجدولية حيث ان الشرطية تعتمد على شرط معين تميز البيانات بعضها عن بعض بالوان مختلفة واعتماداً على قاعدت التمييز، وكذلك تم اضافة ادارة تلك القواعد والشروط لغرض تسهيل التعامل معها. ويمكن استخدام البيانات المدخلة في برنامج الاكسل بجداول ذات عناوين مختلفة من خلال التنسيق المجدول ضمن مجموعة انماط في الصفحة الرئيسية.

٣- اضافة ميزة التنبؤ المستقبلي للبيانات من خلال الادارة (تحليل ماذا اذا) حيث تتم ادارة سيناريوهات مقترحة من قبل البرنامج او المستخدم وتكون على شكل شرط او توقعات، كذلك يمكن استهداف قيمة معينة ضمن مجال في هذه البيانات لغرض تغيير البيانات للحصول على هذه القيمة.

1.1.8 التعامل مع الاوراق في الصيغ والدوال:-

كثيراً ما نحتاج التعامل اكثر من ورقة واحدة في برنامج الاكسل لارتباط البيانات في الاوراق المختلفة ولتجنب تكرار البيانات لاكثر من ورقة يمكن استيرادها عن طريق كتابة عنوان تواجد هذه البيانات حيث يتم ذكر بعد كل اسم ورقة علامة (!)، حصر اسم الخلية بين علاقتي ($)

1.1.9 مثال

اذا كانت لدينا البيانات التالية في الورقة (Math 1) ضمن ملف يتكون من ثلاث اوراق (Math1، Math2، Math3)

A	B
منى	١٩
علي	٢٠
سجى	٢١
عباس	٢٠
مهند	٢٢

حيث تمثل هذه البيانات الموجودة في (Math1) اسماء واعمار طلبة معينة، المطلوب ايجاد اكبر عمر ضمن هذه الاعمار. وحفظ هذه القيم في الخلية A1 ضمن الورقة (Math2)

لحل هذا المثال نتبع الخطوات التالية:-

١- نقوم بادخال البيانات في ورقة العمل (Math1)

٢- نقوم بالذهاب لورقة (Math2) وتحديد الخلية (A1) وجعلها فعالة.

٣- نقوم بكتابة الصيغة التالية في الخلية A1

=Max (Math1!$B1$-Math1!$b5$)

٤- الضغط على مفتاح Enter

٥- نلاحظ ظهور قيمة اكبر عمر ضمن اعمار الطلبة.

الفصل الاول/ البند الثاني

1.2 فيجول بيسك

1.2.1 مقدمة:-

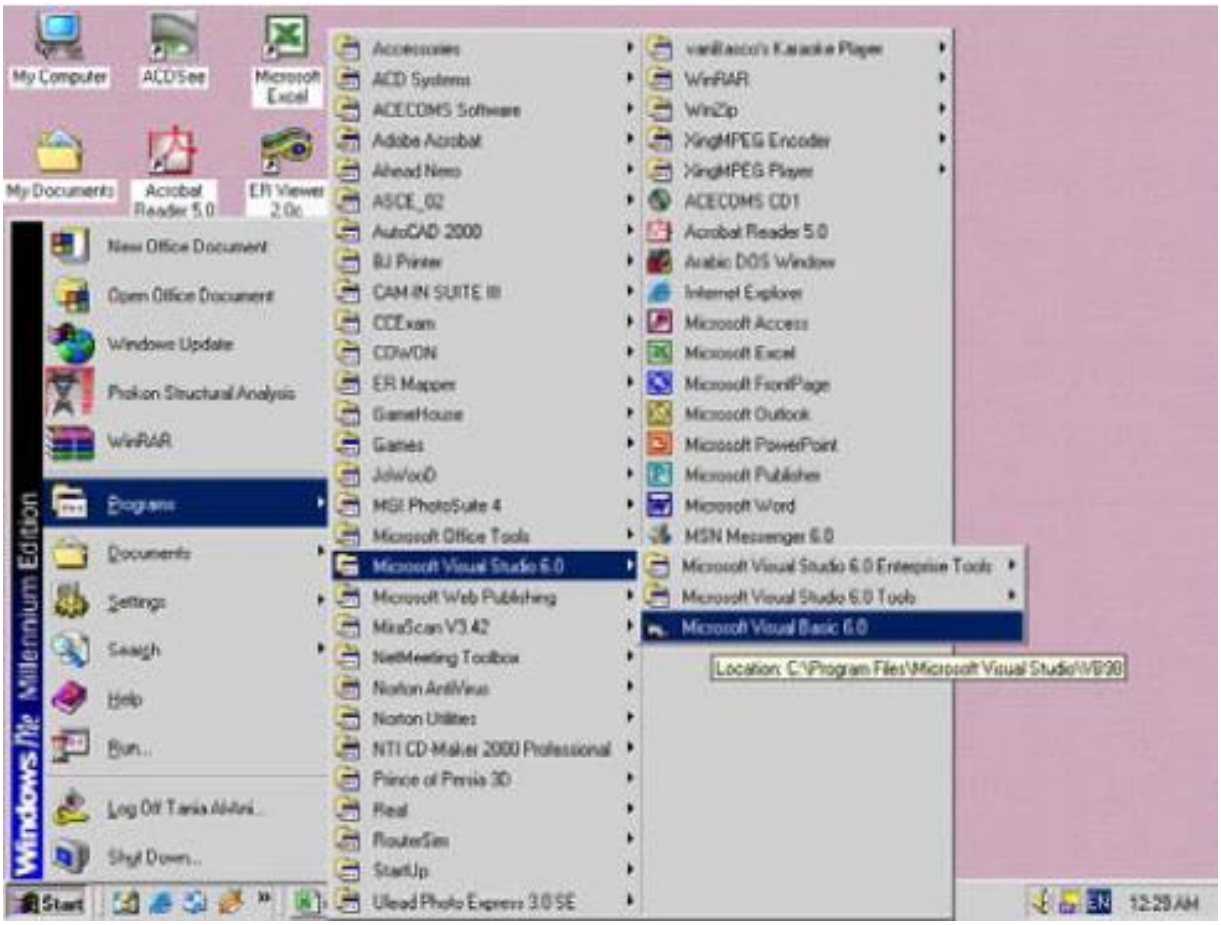
الفيجول بيسك هو احد لغات البرمجة الصورية برنامج فوجل بيسك تكون في بيئة مطورة متكاملة (IDE) ال (IDE) تسمح للمبرمج بتكوين وتنفيذ ومراجعة برنامج الفيجول بيسك.

1.2.2هيكلية تطبيق فيجول بيسك

لتشغيل برنامج فيجول بيسك نتبع الخطوات الاتية

١) نختار start

٢) من قائمة برنامج ALL Programs نختار Microsoft visual Basic

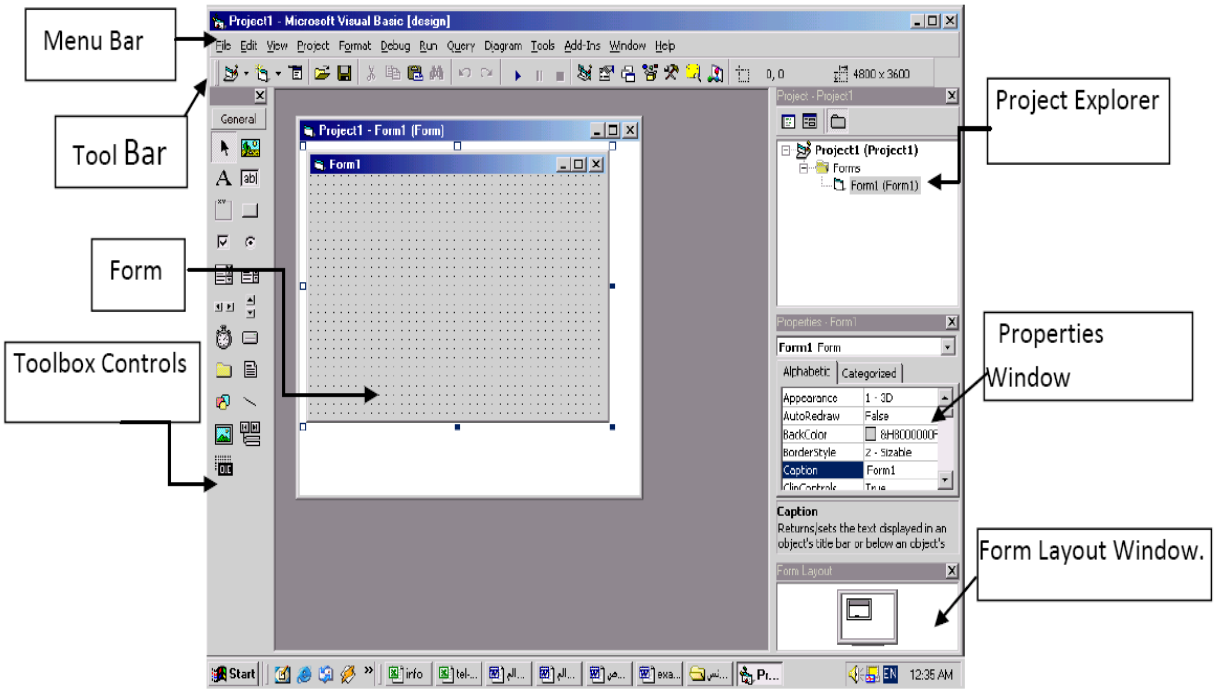


عند تشغيل (VB) يظهر مربع حوار لمشروع جديد كما مبين ادنى:

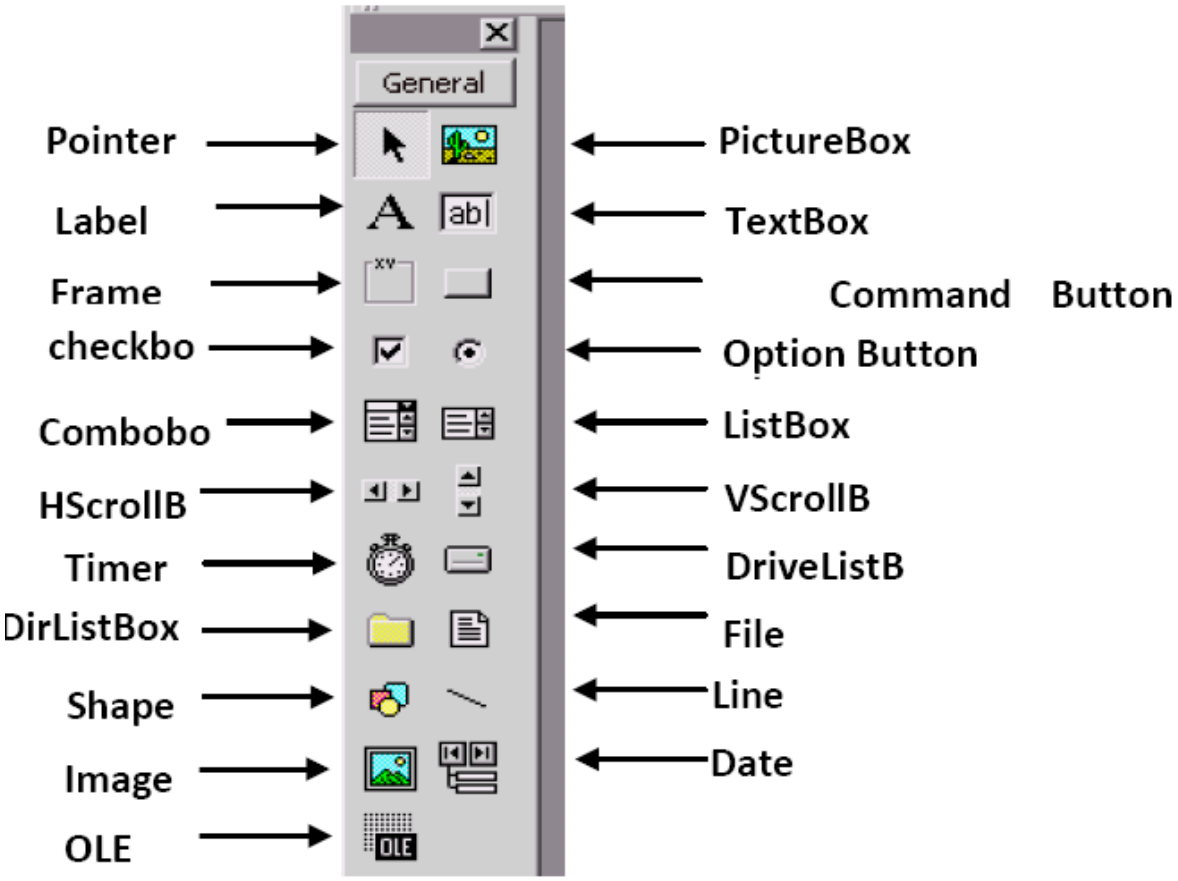
المشروع: المشروع هو برنامج مصمم لتطبيقات المستخدم قد تكون بسيطة او معقدة. انواع المشاريع المبينة ادناه هي صورية، لانها تحتوي على عناصر شيئية (صورية) للبرمجة.

1.2.3 عناصر بيئة فيجول بيسك:

الشكل ادناه يبين البيئة بعد اختيار ملف EXE



صندوق الادوات: يحتوي على مجموعة من الادوات التي نحتاجها في مشاريع البرمجة (المبينة في الشكل ادناه) لاظهار صندوق الادوات نضغط على (عرض) ثم نختار (صندوق الادوات)



الاداة	الوصف
Label	لعرض النصوص الثابتة (العناوين)
Text Box	لعرض مدخلات المستخدم
Command Button	يمثل امر معد لتنفيذ مهام معينة
Check Box	يستعمل للاختيارات المتعددة للمستخدم
Option Box	يستعمل لتعيين اختيار و او ضمن مجموعة من الاختيارات
List Box	قائمة العناصر
Timer	يستخدم لتحديد فترة انجاز مهمه معينة

1.2.4 نافذة الخواص:

نافذة الخواص تعرض خواص نموذج او عناصر السيطرة . الخواص قد تكون مثل الحجم، موقع، وهكذا. بعض الخواص مثل العرض والارتفاع قد تكون مشتركة لكلا نموذجين او عنصرين، بينما الاخرى هي خواص وحيدة او فريدة لنموذج واحد او عنصر. تعرض الخواص اما حسب الابجدية الانكليزية او حسب الانواع.

الجدول التالي يعرض بعض الخواص الشائعة والعامة:

اسم الخاصية	الوصف
Name	يستخدم لتمثيل اسم الشيء في الشفرة
Caption	الاسم الظاهر على الشيء
Back color	لون خلفية الاشياء
Font	يحدد نوع وحجم الخط
Visible	لتكون الاداة ظاهرة او مخفية
Enable	لتمكين الاداة او ابطالها
Height	لتحديد ارتفاع الشيء
Width	لتحديد عرض الشيء
Text	تسمح بادخال وتحرير Text في الشيء

الاحداث: الاحداث هي تشبة المفاتيح الالكترونية. المفاتيح الالكترونية هي عدة انواع، كذلك الاحداث، النماذج والادوات لها احداث(التكوين، القطع، الماوس ولوحة المفاتيح).

في الجدول التالي نعرض مجموعة من الاحداث المهمة والشائعة.

الحدث	الفعل المنفذ
Click	نقرة واحدة على الشيء
Obelisk	نقرة مزدوجة على الشيء
Mouse move	تحريك مؤشر الماوس على الشيء
Key press	الضغط على مفتاح من اللوحة
Drag Drop	تحريك الشيء الى مكان اخر

1.2.5 خطوات تكوين البرنامج:

هنالك ثلاث خطوات اولية لتكوين البرنامج (V.B)

١) انشاء واجهة البرنامج
٢) تحديد خواص الادوات والنماذج
٣) كتابة شفرة الاشياء والنماذج

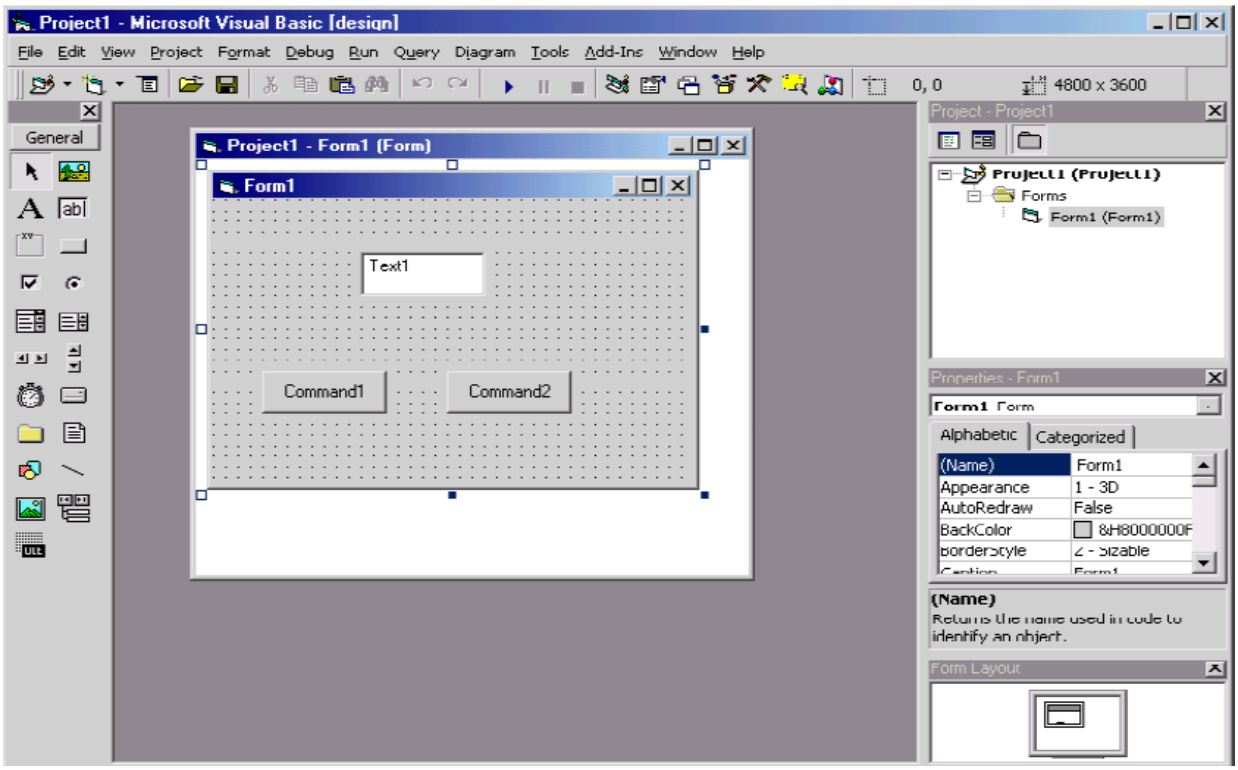
1.2.6 مثال:

تصميم نموذج يتكون من (صندوق نصف واحد، ومفتاحين للاوامر لكتابة (Welcome) في مربع النص عند الضغط على مفتاح (OK) وعند الضغط على المفتاح (Clos) يتم انهاء البرنامج

الحل:

١) التصميم (الانشاء للواجهة):

- اضافة مفتاح امرين (١ ، ٢) للنموذج
- اضافة مربع نص للنموذج



٢) الخواص: تتم هذه المهمة من خلال الضغط على الشيء او الاداة ثم اختيار (properties) من شريط المهام لوضع الخواص التالية:

الاداة / الشيء	الخاصية	القيمة
Form 1	Name	Form 1
	Caption	Example 1
	Font	Bold and SITEL 2
Command Button 1	Name	Command
	Caption	o.k.
	Font	Bold and SITEL 2
Command Button 2	Name	Command
	Caption	Close
	Font	Bold and SITEL 2
Text Box	Name	Text 1
	Text	

٣) كتابة الشفرة:

- من خلال النقر المزدوج على الامر .O.K تفتح نافذة كتابة الشفرة:

```
Private sub Command 1_ Click ( )

Text 1. Text= " welcome"

End sub
```

- من خلال النقر المزدوج على الامر Close تفتح نافذة كتابة الشفرة:

```
Private sub Command ٢_ Click ( )

End

End sub
```

لتنفيذ هذا البرنامج نختار الامر من شريط الادوات او الضغط على مفتاح F5 من لوحة المفاتيح ثم النقر على مفتاح (O.K) في البرنامج فتظهر الكتابة (welcome) في (Text 1).

1.2.7 المتغيرات:- في (V.B) تستخدم المتغيرات لخزن القيم. يجب ان تبدأ بالرموز والحد الاعلى لها هو ٢٥٥ رمز ولا تحتوي على نقطة.

1.2.8 تصاريح المتغيرات: دالة التصاريح هي (Dim) وتوجد عدة انواع للمتغيرات والصيغة العامة لدالة Dim هي:

Dim variable name [as type]

الأنواع:

Integer,Long,Double,Date,Single,string

1.2.9 العمليات الحسابية في V.B:

العملية	رمز العملية
الاس	^
الضرب والقسمة	/ ، *
قسمة العدد الصحيح	\
المعياري	Mod
الجمع والطرح	+، -

ادوات المقارنة فيV.B :

رمز المقارنة	المقارنة
>	اكبر من

اصغر من	<
اكبر او يساوي	>=
اصغر او يساوي	<=
يساوي	=
لا يساوي	<> او ><

الدوال المكتبية في V.B:

الدالة	الوصف
RND	تكوين عدد عشوائي بين ٠ و ١
ABS (X)	دالة المطلق
SQR(X)	الجذر التربيعي $\sqrt{x}$
LOG(X)	Lnx
Sin (X)	دالة مثلثية
Cos (X)	{
ATN (X)	Tan x^{-1}
Len (X)	عدد الرموز في x
Left (X,L)	ياخذ L من الرموز من اليسار
Mid (X,S,L)	ياخذ فقط الرموز بين L ، S

دالة Input Box

Variable= input Box ("Message" , " Title")

دالة Msg Box:

Msg Box " prompt" ,style value, " Title"

حيث style value يمكن توضيحها بالجدول الاتي:

العرض	قيمة النوع	اسم الثابت
Ok	٠	VB ok only
Ok , cancel	١	VB ok cancel
Abort , retery , Ignore	٢	VB Abort Retery Ignor
Yes , no , cancel	٣	VB yes no cancel
Yes , no	٤	VB yes no
Retry , cancel	٥	VB Retry cancel

اوامر السيطرة:

1) IF…..then
2) IF… then … else
3) Select case

1) IF…..then

IF Condition then

V.B. Expression

End if

1.2.10 مثال:

```
Dim x, y, Max

X=val (Text 1. Text)  : y= val (Text 2. Text)

Max=x

If x<y Then

Max=y

End if
```

```
Text 3. Text= Max

End Sub
```

---

2) IF…..then

<u>IF---- Than ---- else:</u>

IF <u>Condition</u> Than

V.B. Expression

End if

<u>1.2.11 مثال:</u>

```
Dim x, y, Max

X=val (Text 1. Text)  : y= val (Text 2. Text)

Max=x

If x<y Then

Max=y

End if

Text 3. Text= Max

End Sub
```

---

3) <u>Select case</u>

Select case test expression

Case expression List 1

VB Statements

Case expression List 2

VB Statements

.

.

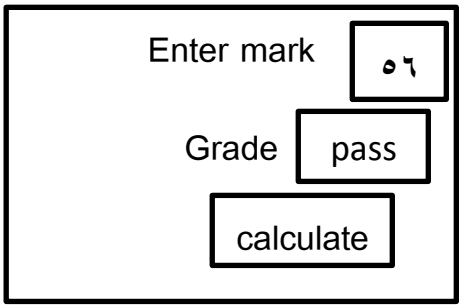
.

Case else

VB Statements

End select

1.2.12 مثال:



Private sup command 1_ click ( )

Dim mark as single, Grade as string

Mark= val (Texe 1. Text)

Select case mark

Case 0 to 49

Grade= " Fail"

Case 50 to 59

Grade= " pass"

```
Case 60 to 69

Grade= " medium"

Case 70 to 79

Grade= "Good"

Case 80 to 89

Grade= " very Good"

Case 90 to 99

Grade= " Excellent"

Case else
```

```
Msg box " ادخال الدرجة خطأ "

Text 1. Text= "   "  : Text 2. Text= "    "  : Exit sub

End select

Text 2. Text= Grade

End sub
```

2.1 الفصل الثاني/ البند الاول

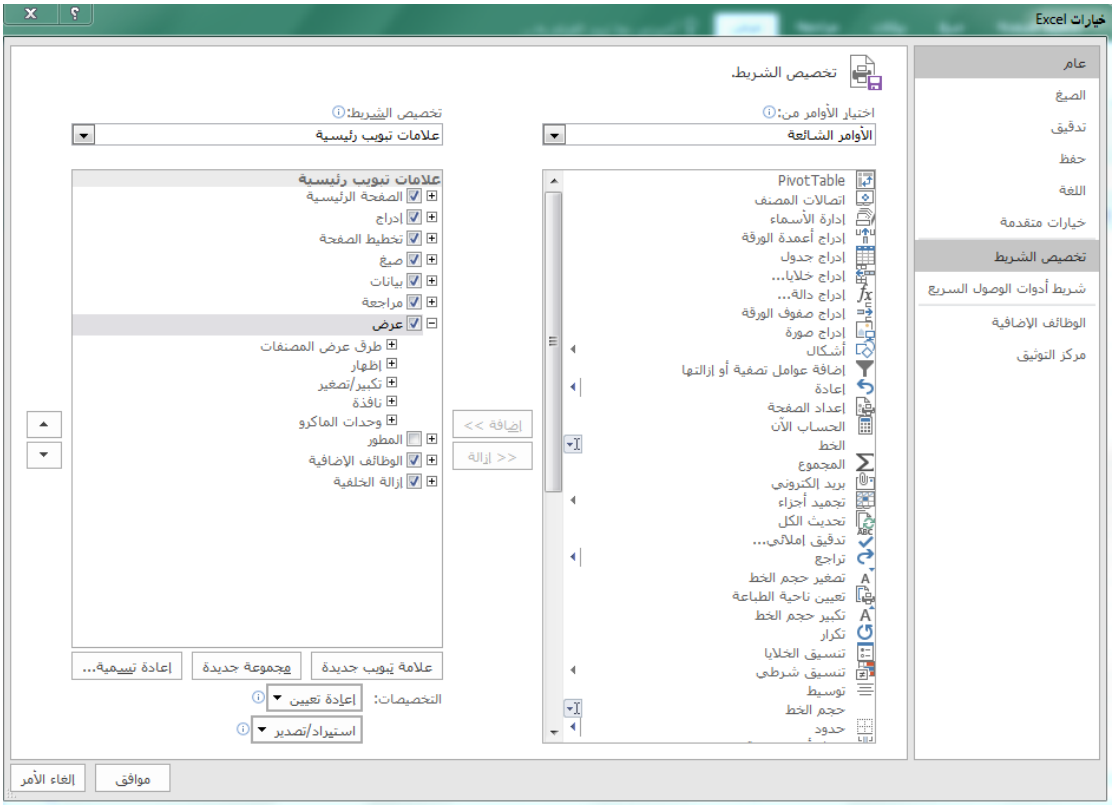
الماكرو (Macro):

2.1.1 مقدمة: هنالك وظائف مشتركة تنجز في برنامج Excel مثلاً، اذا اردنا نفس التنسيقات، او استلام معلومات كل اسبوع او شهر، نستطيع استخدام الماكرو لتوحيد كل خطوات الوظائف او المهام في امر واحد.

الماكرو يسجل نقرات الماوس وضغطات المفاتيح بينما انت تعمل لكي يعيدها فيما بعد. نستطيع كذلك باستخدام الماكرو تسجيل سلسلة من الاوامر التي نستخدمها لانجاز مهمة معينة. عندما ننفذ واكثر فانه ينفذ اوامر معاده بنفس الطلب مما يؤدي الى برنامج Excel يسلك نفس الاجراء فيما اذا كنا غن من ادخال تلك الاوامر.

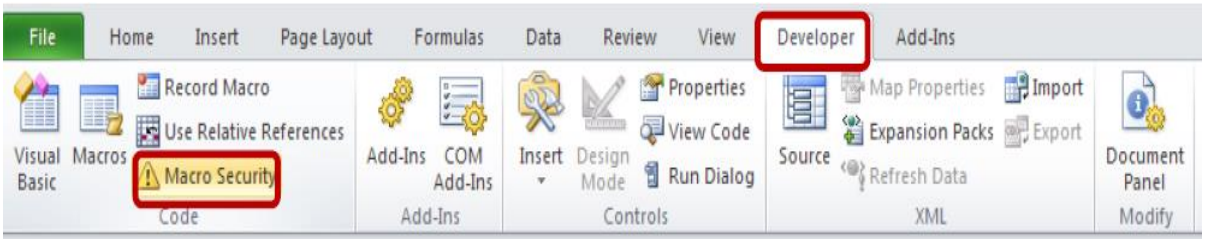
2.1.2ملاحظة: في برنامج (Microsoft Excel 2007) يوجد الماكر ضمن تبويب (المطور) في الشريط. اذا كان تبويب المطور غير موجود يمكن اظهاره من خلال الخطوات الاتية:

١) من تبويب (ملف) نختار الامر (خيارات)
٢) في شريط (مخصص) والعمود الايمن نختار (المطور).

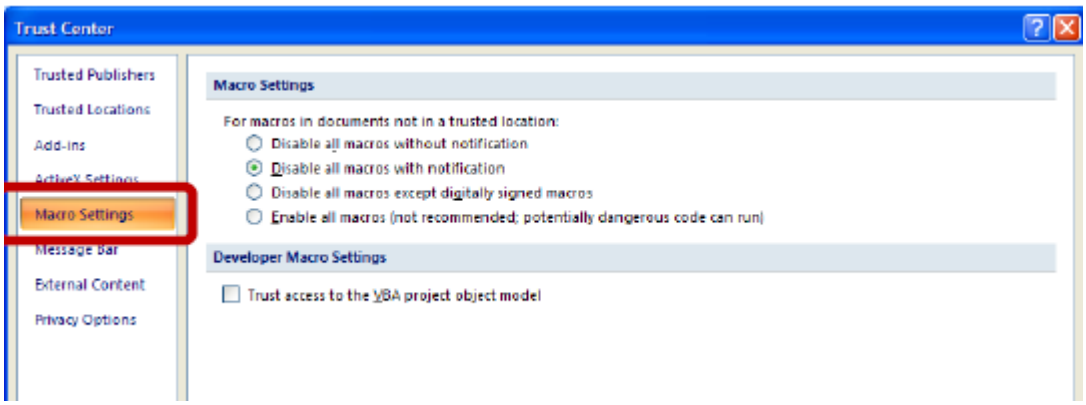


2.1.3امنية الماكر: اذا كان المستخدم غير خبير، فان الماكر من مصادر غير معروفة قد يسبب ضرر لحاسبة المستخدم. يمكن تغيير اعدادات امنية الماكر للسيطرة على الماكر التي تعمل مع ورقة العمل من خلال الخطوات الاتية:

١) من تبويب (المطور) ضمن مجموعة (تشفير) نختار (امنية الماكر)



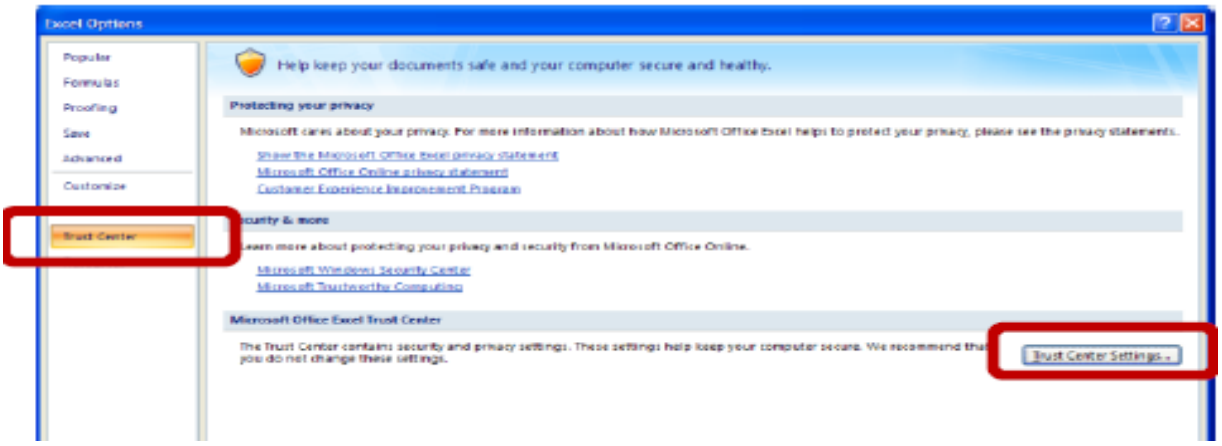
٢) في (اعداد الماكرو) نختار احدى الخيارات المتاحة. مع ملاحظة ان التغييرات على اعدادات الماكرو وتنفيذ فقط في (Excel) ولا تؤثر على برنامج (office) الاخرى.



٣) يستطيع كذلك الدخول الى (مركز الوثوق) من خلال مربع حوار (خيارات الاكسل):

أ- من خلال تبويب (ملف) نختار (خيارات)

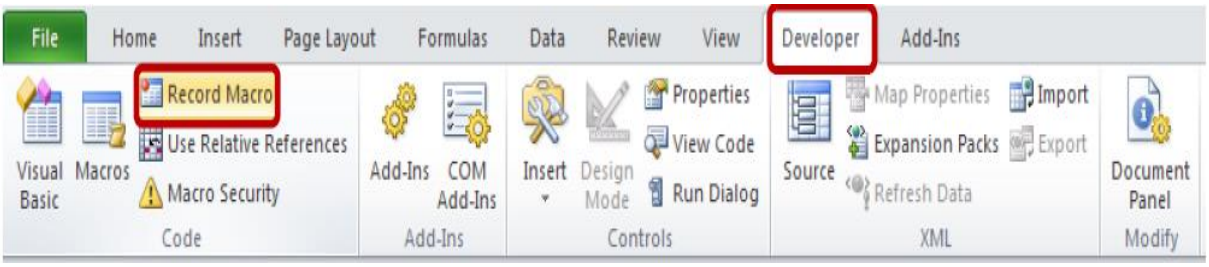
ب-في (مركز الوثوق)، نختار (اعدادات مركز الوثوق).



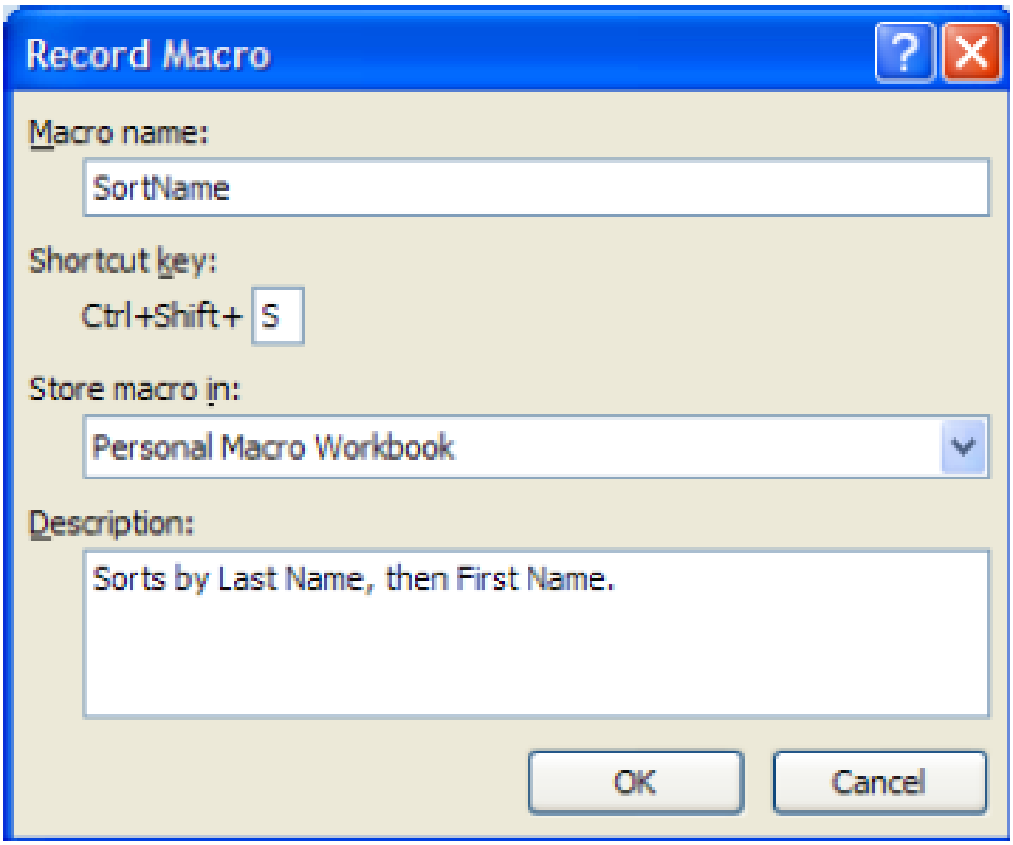
ت-نختار اعدادات الماكر:

2.1.4تسجيل ماكرو: يمكن اتمام عملية التسجيل من خلال الخطوات الاتية:

١) من خلال تبويب (المطور) ضمن مجموعة (التشفير) نختار (تسجير ماكرو)



٢) يملئ مربع الحوار لتسجيل الماكرو:



أ- في صندوق اسم الماكر، ادخل اسم الماكرو مع ملاحظة الاتي:

- الرمز الاول من اسم الماكرو يجب اني يكون حرف
- الرمز يمكن ان يكون حروف، ارقام او خطوط تحتية
- الفراغات غير مسموح بها في اسم الماكرو
- لا يمكن استخدام اسماع الخلايا كاسم ماكرو

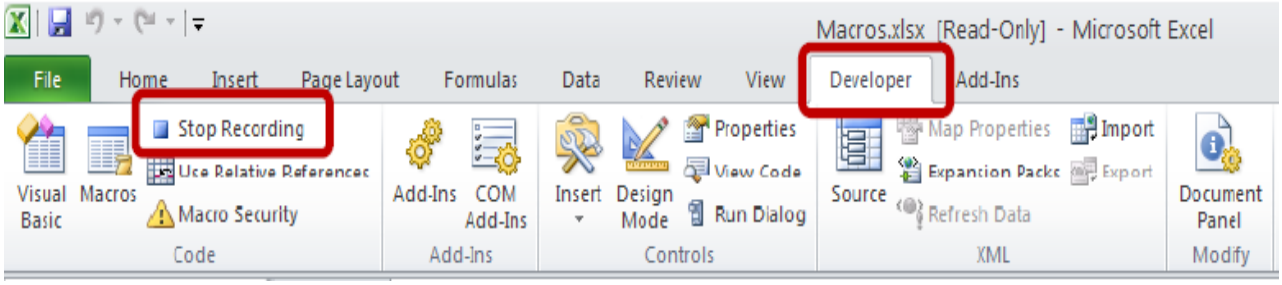
ب-المفتاح المختصر يمكن ان يحدد لتنفيذ الماكرو

ت-في قائمة (خزن الماكرو)، يمكن اختيار ورقة العمل التي تريد خزن الماكرو فيها.

ث–في صندوق (وصف) يمكن كتابة وصف للماكرو.

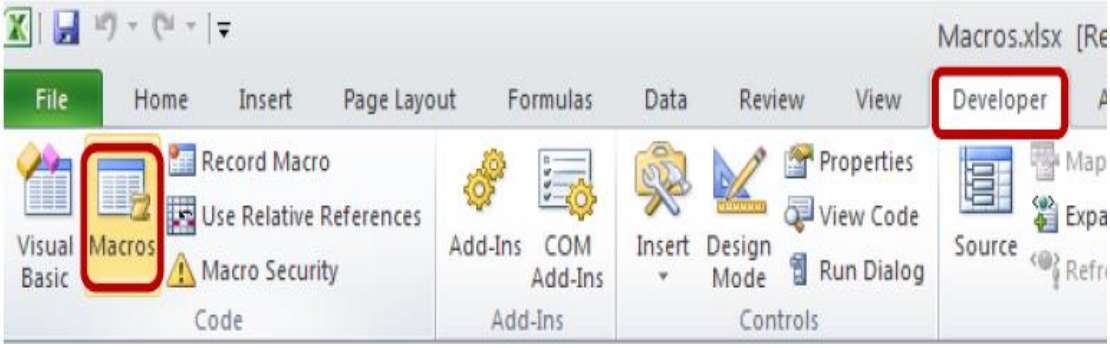
٣) اضغط على (OK) للبدء في تسجيل الماكرو ولتنفيذ الافعال التي تريد تسجيلها

٤) عندما ننهي تسجيل الماكر، يمكن ايقاف التسجيل من خلال (تبويب المطور) نختار (ايقاف التسجيل)

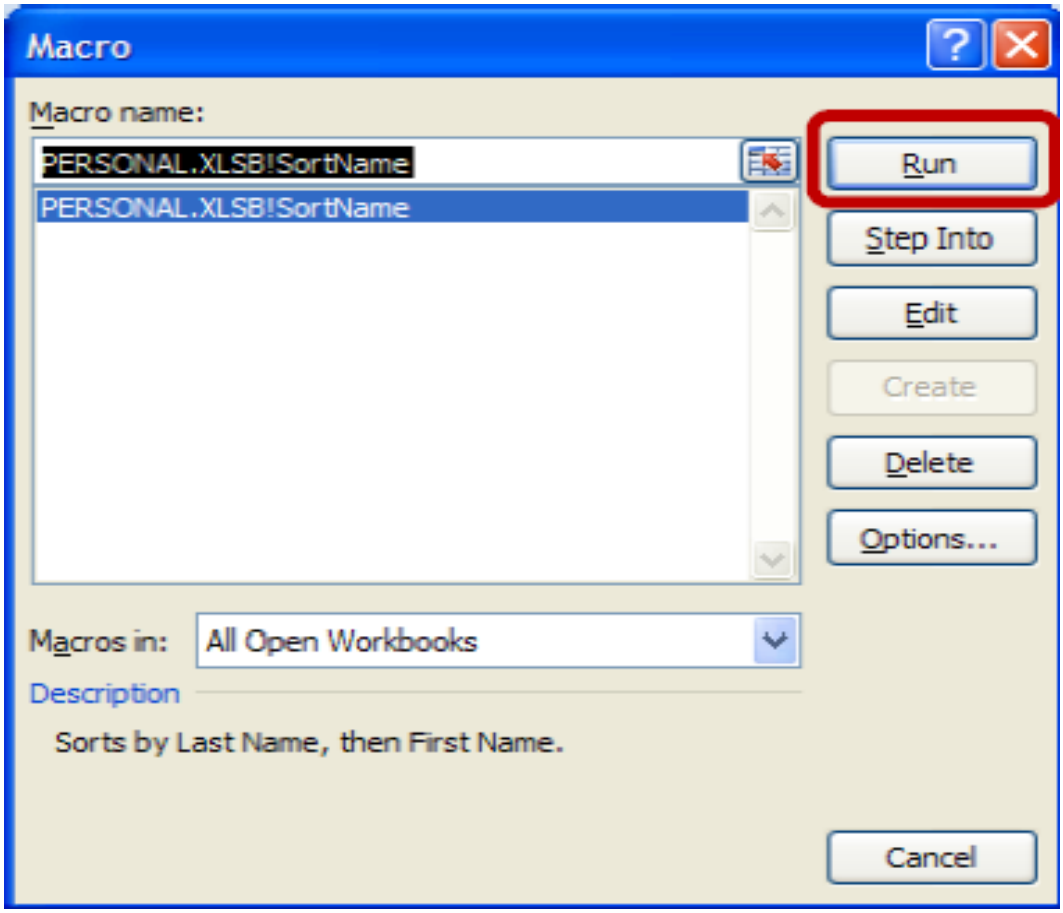


2.1.5تنفيذ الماكرو:

١) من (تبويب المطور) ضمن مجموعة (التشفير) نختار (الماكرو)



٢) من خلال مربع (اسم الماكرو)، نختار الماكرو الذي نريد تنفيذه. ثم نضغط على (تنفيذ)

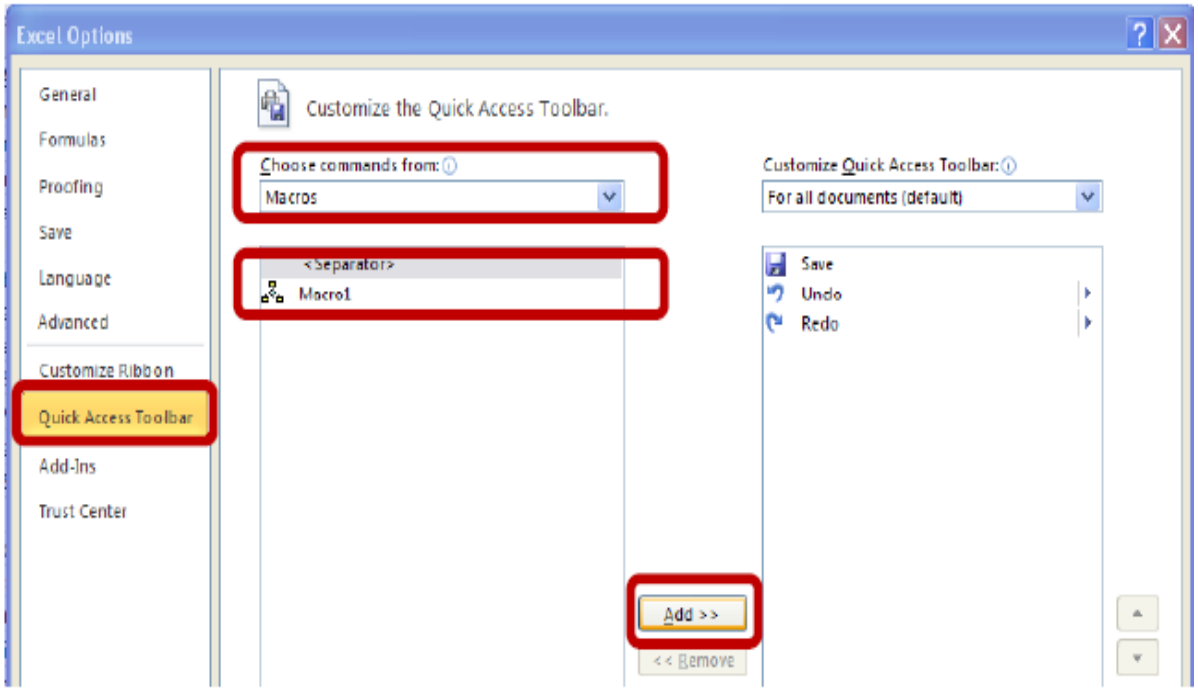


2.1.6تكوين اعدادات الماكرو لتنفيذه من شريط الوصول السريع:

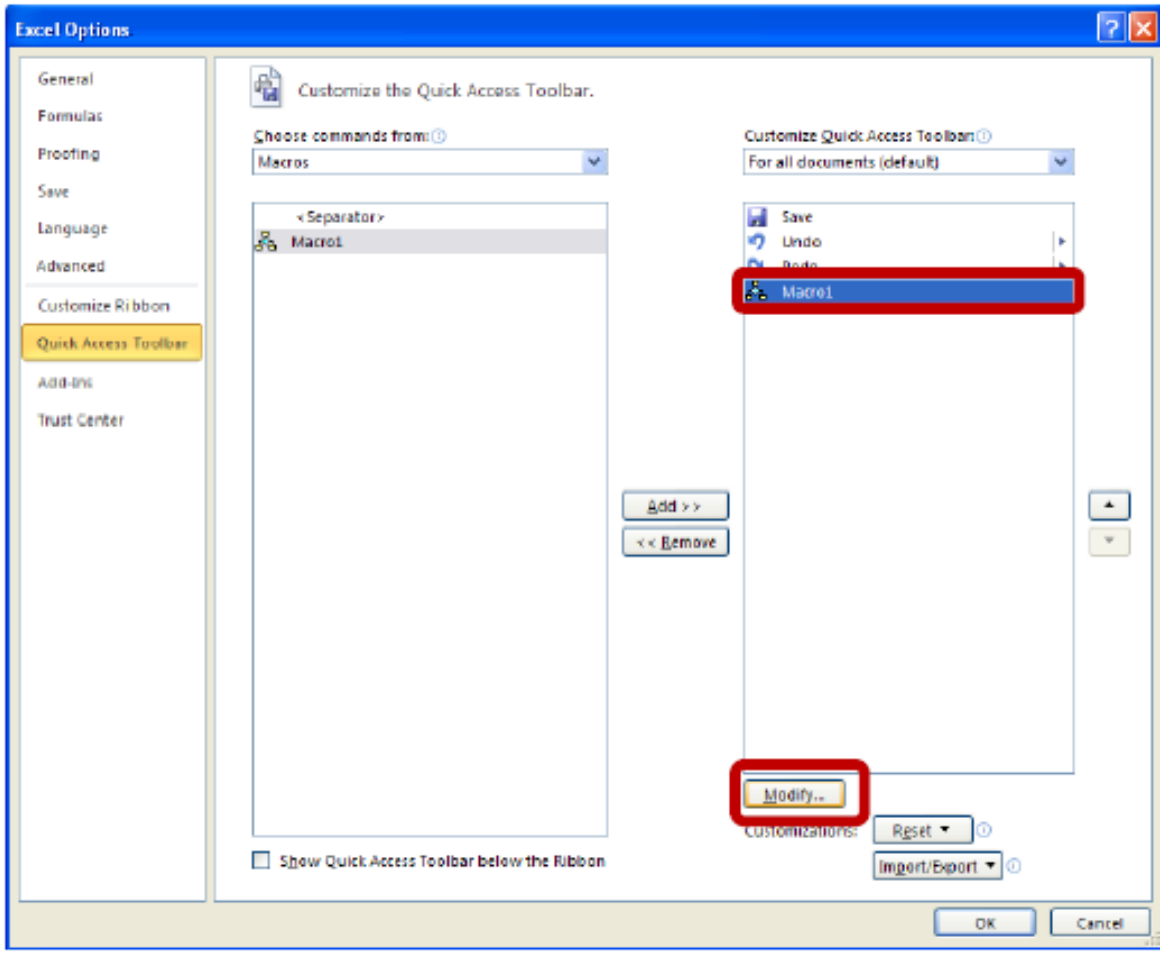
١) من تبويب (ملف) نختار (اختيارات)

٢) نضغط على (شريط الوصول السريع) ومن ضمن قائمة (اختيار اوامر من) نختار الماكروات المطلوبة.

٣) في القائمة، نختار الماكرو، ثم نضغط على (اضافة)

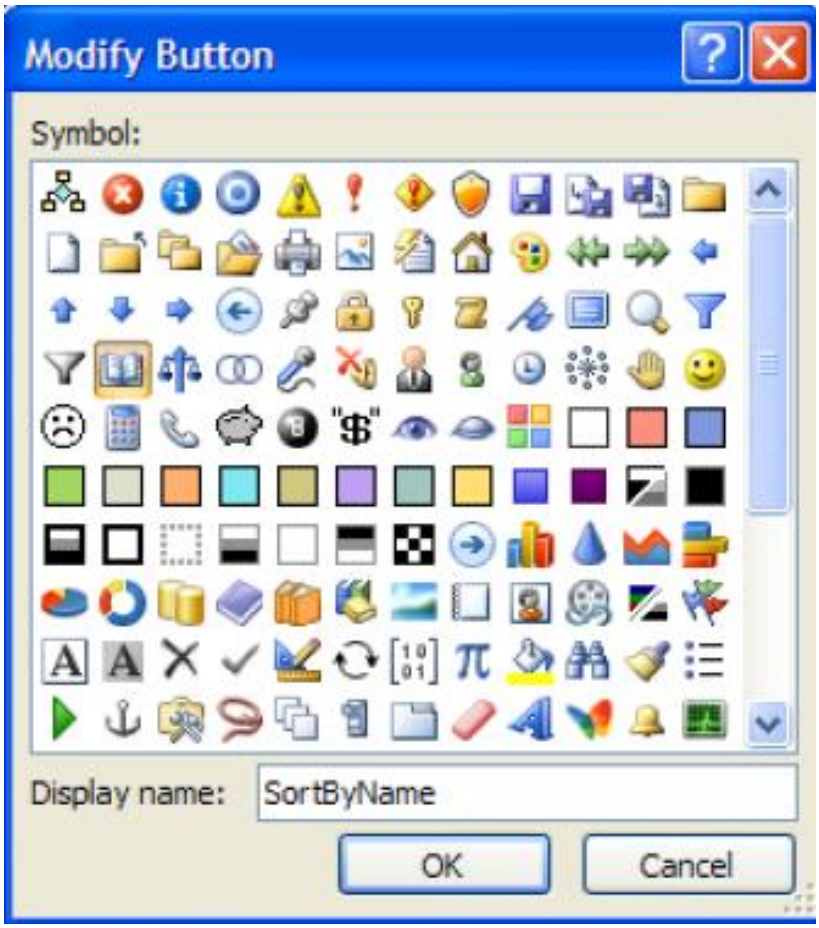


٤) لتغيير صورة الامر الخاص بالماكرو، نختار الماكرو من القائمة على اليمين ونختار (تعديل).



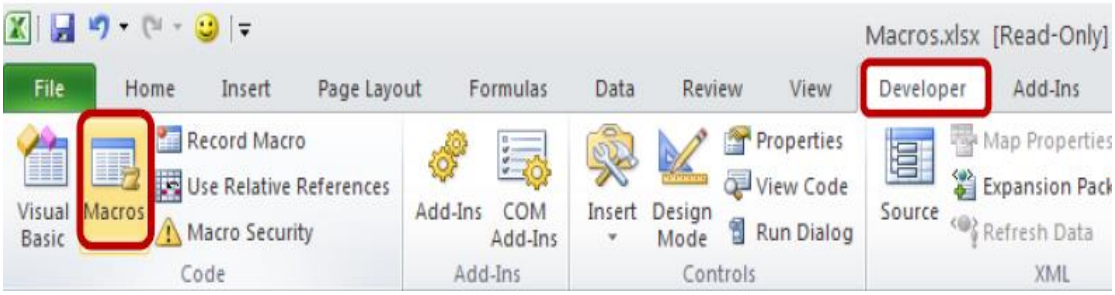
٥) من الرموز التي تظهر يمكن اختيار احدهما لتمثيل صورة الماكرو

٦) لتنفيذ الماكرو، نضغط على الماكرو من (الوصول السريع)

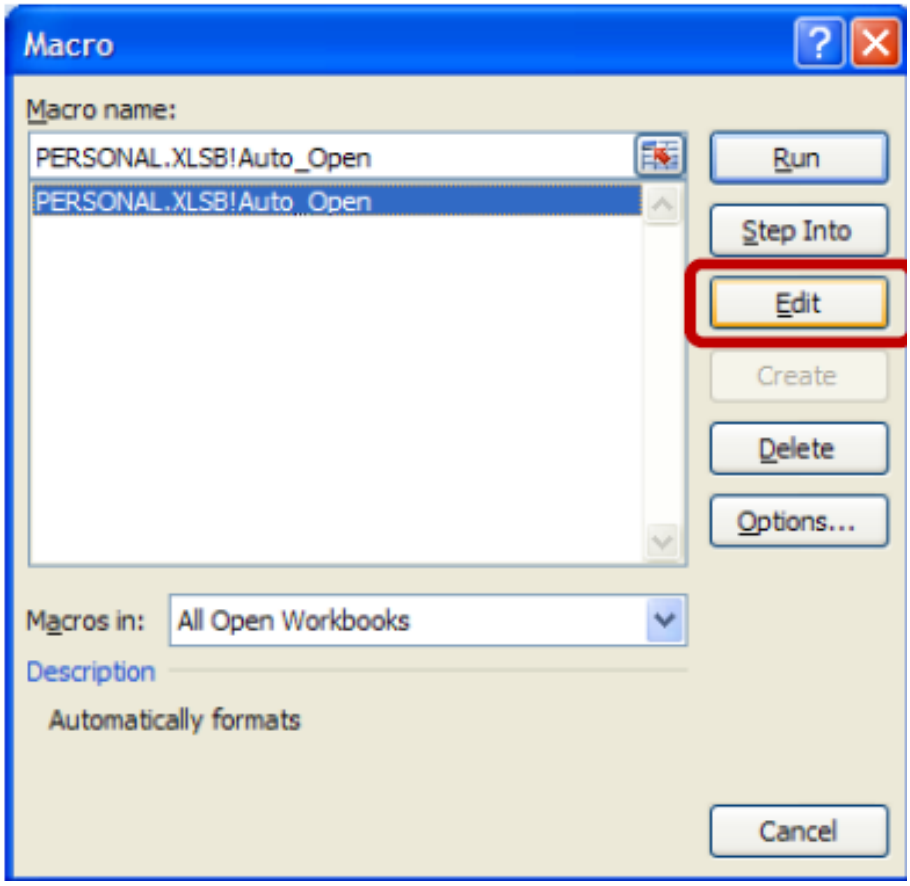


2.1.7تحرير الماكرو: لتحرير الماكرو في (فيجول بيسك):

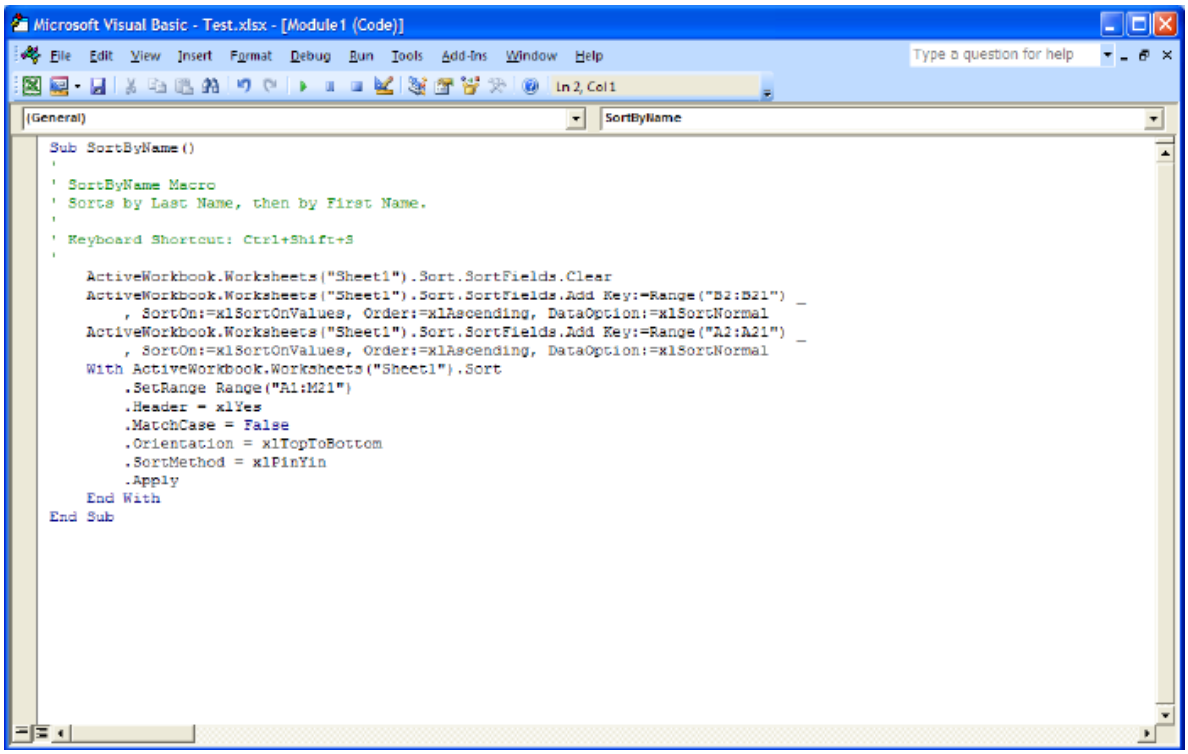
١) من تبويب (المطور) نختار (ماكرو)



٢) ضمن صندوق (اسم الماكرو) نختار الماكرو الذي نريد تحريره، ثم نضغط على (تحرير)



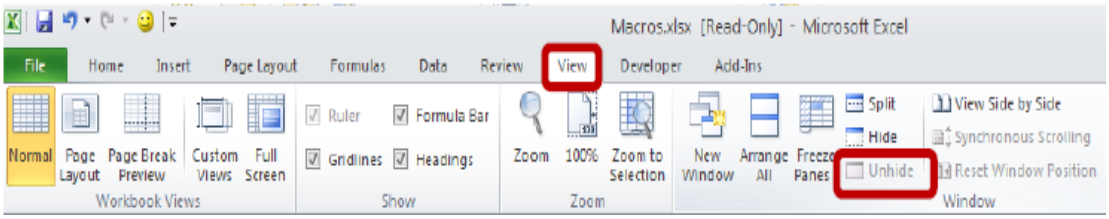
٣) الماكرو المفتوح ضمن نافذة (فيجول بيسك) سيكون بالشكل الاتي



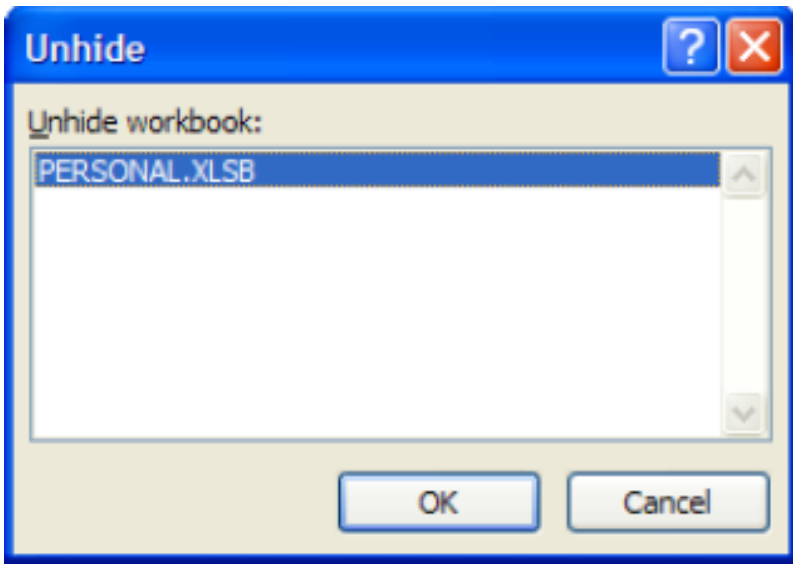
2.1.8حذف الماكرو:

١) اذا كان الماكرو الذي نريد حذفة مخزون بشكل (ورقة عمل ماكرو خاص) (Personal x1sb.) وهذه ورقة العمل مخفية.

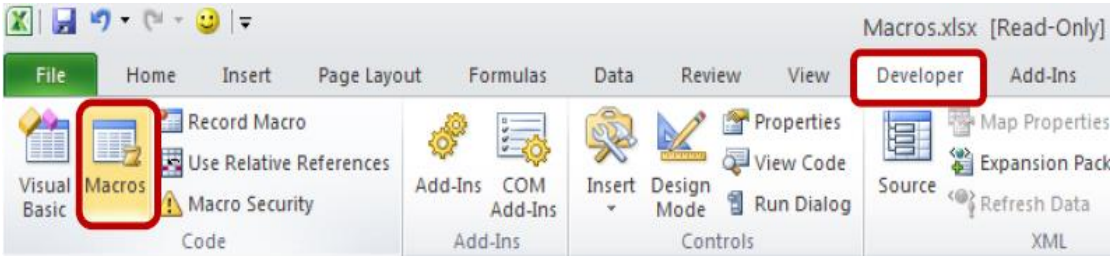
أ- من تبويب (عرض) وضمن مجموعة (نافذة) نختار (اظهار).



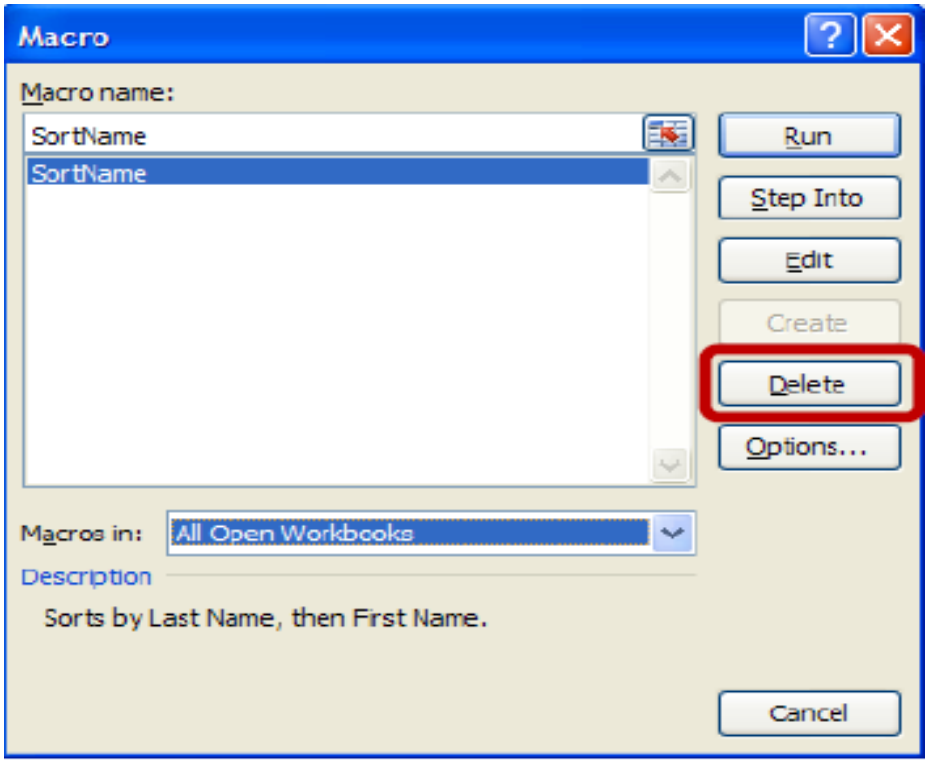
ب-نختار (Personal) ونضغط على (OK)



٢) ضمن تبويب (المطور) ومجموعة (تشفير) نختار (ماكرو)



٣) نختار اسم الماكرو ثم نختار الامر (حذف)



2.1.9 مثال/ لنكون ماكرو (تكوين جدول معين):

ت	الاسم
١	علي
٢	محمد
٣	كاظم

١) في ورقة العمل (Work/)

٢) من تبويب (المطور) نختار (تسجيل) ثم نسجل الاسم ومكان الخزن.

٣) نكون الجدول السابق.

٤) من تبويب (المطور) نختار (ايقاف)

٥) نذهب الة ورقة العمل (Work2)

٦) من تبويب (المطور) نختار(ماكرو)

٧) نختار اسم الماكرو فنلاحظ تكوين الجدول في (Work2)

2.2 الفصل الثاني/ البند الثاني:

2.2.1 المعادلة التفاضلية الاعتيادية من الرتبة الأولى:

تكون علي الصيغة:

$$\frac{dy}{dx} = f(x,y) \quad , \quad y(x_0) = y_0 \quad , \quad a < x < b$$

صيغة الحل:

$$y_{i+1} = y_i + hf(x_i, y_i) \ , \qquad i = 0,1,2, \dots, m-1 \dots \dots \dots (1)$$

حيث h تمثل مقدار الزيادة حيث $x_i = x_0 + ih$ ، $h = \frac{b-a}{m}$.

لتطبيق الصيغة (١) يجب توفر قيم x_0 , y_0.

2.2.2 خطوات حل المعادلات التفاضلية من الرتبة الأولى باستخدام برنامج اكسل:

١-ادخال قيم x_0 وقيمة y_0 بورقة العمل .

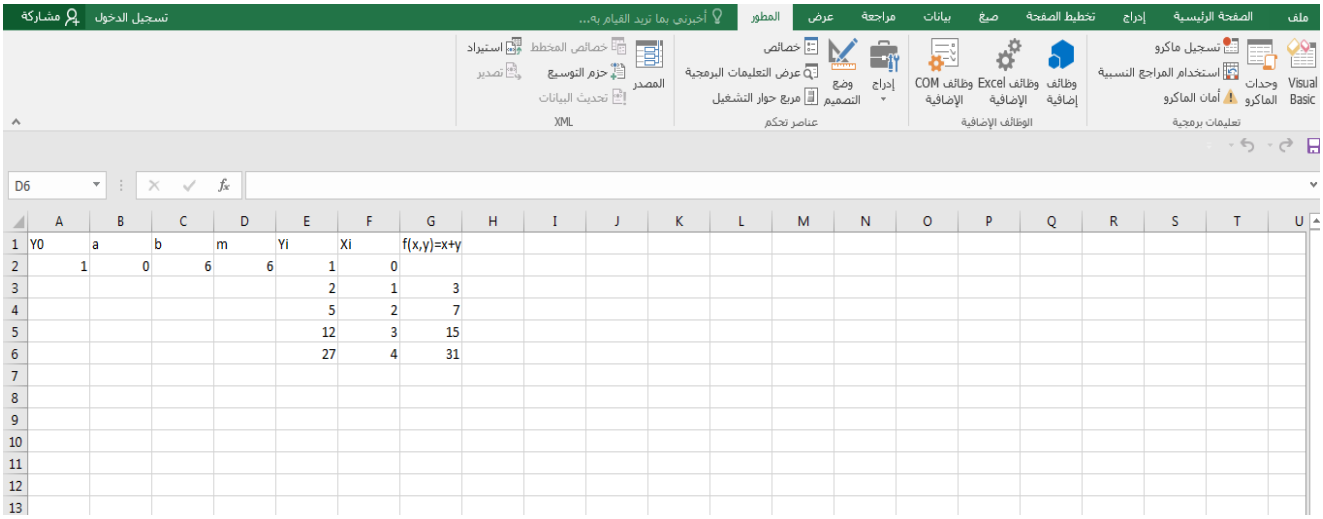
٢- تكوين ماكرو خاص بلغة فيجول بيسك بالشكل التالي:

```
Sub ndifffirst()

Dim d, m, i As Integer

Dim f As Double

d = (Cells(2, 3) - Cells(2, 2)) / Cells(2, 4)

m = Cells(2, 4)

f = Cells(2, 5) + Cells(2, 6)

For i = 2 To m - 1
```

```
Cells(i + 1, 5) = Cells(i, 5) + d * f

Cells(i + 1, 6) = Cells(i, 6) + d

f = Cells(i + 1, 6) + Cells(i + 1, 5)

Cells(i + 1, 7) = f

Next i

End Sub
```

٣-فرضنا الدالة هنا $f(x,y)=x+y$.

٤-فتظهر النتائج بالشكل الاتي:



Y0	a	b	m	Yi	Xi	f(x,y)=x+y
1	0	6	6	1	0	
				2	1	3
				5	2	7
				12	3	15
				27	4	31

2.2.3 حل المعادلات التفاضلية الجزئية باستخدام برنامج اكسل:

يمكن حل المعادلات التفاضلية الجزئية بعدة طرق منها طريقة الشبكة او العقد وبفروقات ثابتة بالنسبة للمتغيرين المستقلين x_i,y_i حيث

$$h = \frac{b-a}{m}, \quad x_i = x_0 + ih\,,\ k = \frac{d-c}{n}, y_i = y_0 + ik,\ i = 1,2,\dots,m-1\ ,$$

$$j = 1,2,\dots,n-1.$$

الاستبدال التقريبي عند كل عقدة (x_i, y_j) للمشتقة الثانية $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$:

$$\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right)_{i,j} \approx \frac{u_{i+1,j} - 2u_{i,j} + u_{i-1,j}}{h^2}$$

الاستبدال التقريبي عند كل عقدة (x_i, y_j) للمشتقة الاولى $\frac{\partial u}{\partial x}$:

$$\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right)_{i,j} \approx \frac{u_{i,j+1} - u_{i,j}}{h}$$

2.2.4 طريقة الحل للمعادلات التفاضلية الجزئية:

١-حساب قيم m,n.

٢-حساب قيم x_i,y_i لكل قيم i.

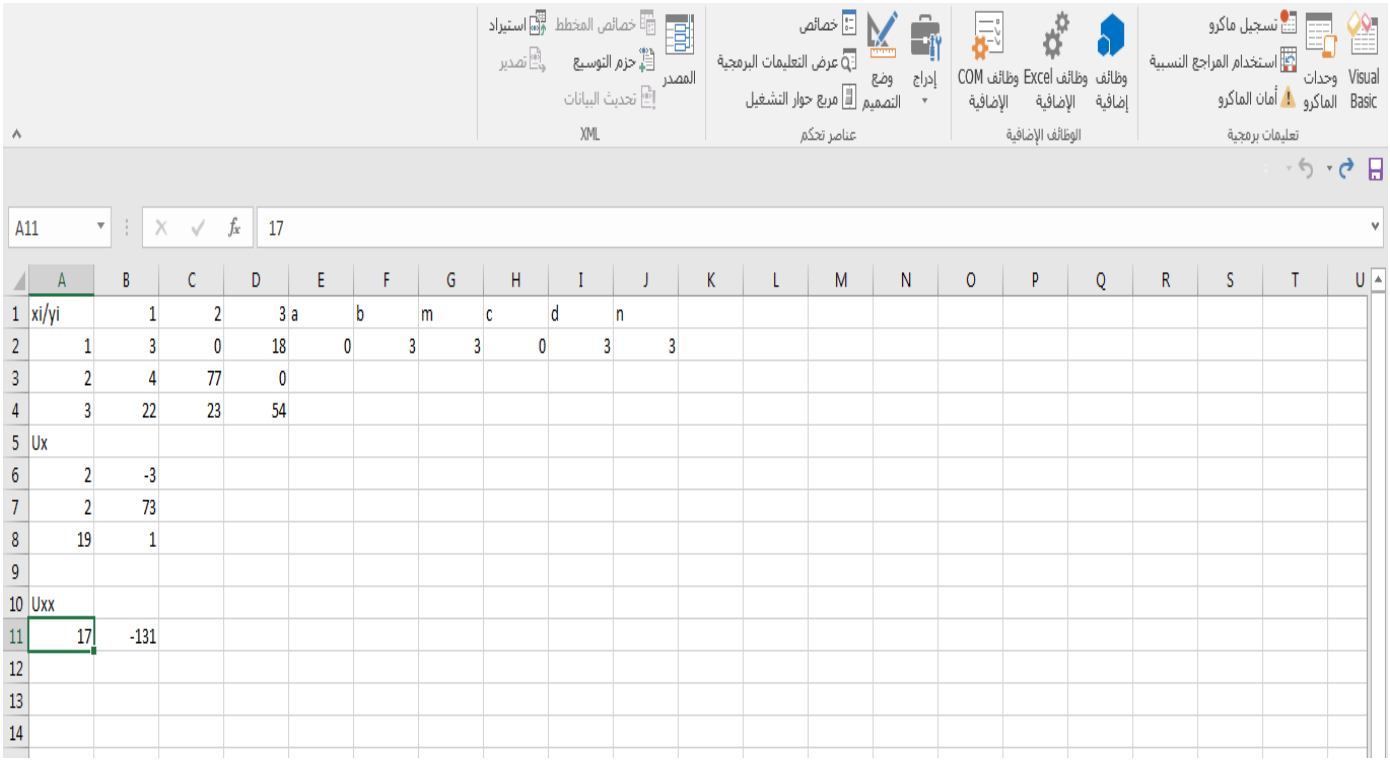
٣-ادخال قيم $u(x_i,y_i)$ في ورقة عمل الاكسل.

٤-كتابة ماكرو باستخدام لغة فيجول بيسك:

```
Sub pde()

Dim a, b, c, d, i, j, n, m As Integer

Dim h, k, ux, uxx As Double

a = Cells(2, 5):b = Cells(2, 6):m = Cells(2, 7):c = Cells(2, 8):d = Cells(2, 9)

n = Cells(2, 10):h = (b - a) / m:k = (d - c) / n:
```

```
For i = 6 To m + 5
For j = 1 To n - 1
Cells(i, j) = (Cells(i - 4, j + 1) - Cells(i - 4, j)) / h
Next j
Next i
For i = 11 To m + 8
For j = 1 To n - 1
Cells(i, j) = (Cells(i - 7, j + 1) - 2 * Cells(i - 8, j + 1) + Cells(i - 9, j + 1)) /
(h ^ 2)
Next j
Next i
End Sub
```

٥-فتظهر النتائج كالاتي:



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	xi/yi	1	2	3	a	b	m	c	d	n
2	1	3	0	18	0	3	3	0	3	3
3	2	4	77	0						
4	3	22	23	54						
5	Ux									
6	2	-3								
7	2	73								
8	19	1								
9										
10	Uxx									
11	17	-131								
12										
13										
14										

2.2.5 حل المعادلات التفاضلية الجزئية المكافئة باستخدام طريقة الشبكة:

لنأخذ مسألة الحرارة : لايجاد دالة u(x,t) التي تحقق المعادلة:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

مع الشروط الابتدائية: $u(x,0)=f(x)\ ,\ (0 < x < s)$

والشروط الحدودية : $u(0,t) = \varphi(t), u(s,t) = \psi(t)\ (t > 0)$

لإيجاد الحل التقريبي للمسألة السابقة بواسطة طريقة الشبكة ، نأخذ شبكة مستطيلة من العقد في الشريط $t \geq 0\ , 0 \leq x \leq s$ ،نقاط تقاطع مجموعتين من الخطوط المتوازية:

$$x = ih\ , (i = 0,1, \dots)$$

$$t = jk\ , (j = 0,1, \dots)$$

الان لنضع:

$$x_i = ih\ , t_i = jk$$

$$u_{ij} = u(x_i, t_j)$$

الان لنجد الاستبدال التقريبي عند كل عقدة داخلية (x_i, t_j) للمشتقة الثانية $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \approx \frac{u_{i+1,j} - 2u_{i,j} + u_{i-1,j}}{h^2}$$

الاستبدال التقريبي عند كل عقدة داخلية (x_i, t_j) للمشتقة الاولى $\frac{\partial u}{\partial t}$:

$$\frac{\partial u}{\partial t} \approx \frac{u_{i,j+1} - u_{i,j}}{k}$$

وبالتعويض عن هذه التقريبات في معادلة الحرارة نجد:

$$\frac{u_{i,j+1} - u_{i,j}}{k} = a^2 \frac{u_{i+1,j} - 2u_{i,j} + u_{i-1,j}}{h^2} \dots\dots\dots\dots (2)$$

مخطط الفروق الأول هو مخطط واضح، والثاني هو ضمني. لذلك سوف نحصل على معادلات الفروقات يتضمن قيم الحل في أربع عقد والمعادلة التقريبية ذات دقة $O(k+h^2)$.

لنضع $\rho = \frac{a^2k}{h^2}$ ، نحول المعادلة الاخيرة الى النموذج الاتي:

$$u_{i,j+1} = (1-2\rho)u_{ij} + \rho(u_{i+1,j} + u_{i-1,j}) \dots\dots\dots (3)$$

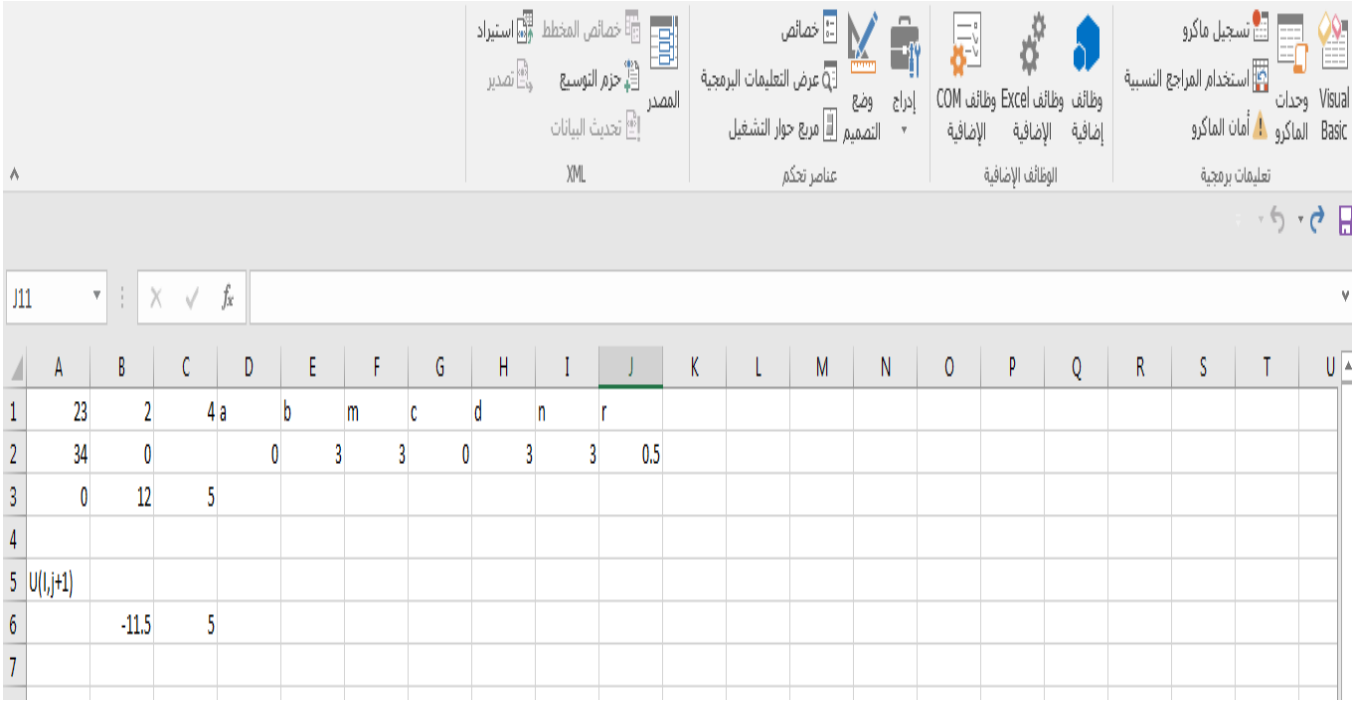
تكون الصيغة (3) مستقرة اذا كان $0 < \rho \leq \frac{1}{2}$. كصيغة مبسطة للمعادلة (3) يأخذ $\rho = \frac{1}{2}$:

$$u_{i,j+1} = \frac{u_{i+1,j} + u_{i-1,j}}{2} \dots\dots\dots\dots\dots (4)$$

2.2.6 برنامج الماكرو لحل معادلة الحرارة:

```
Sub pde2()

Dim a, b, c, d, i, j, n, m As Integer

Dim h, k, r As Double

a = Cells(2, 4): b = Cells(2, 5): m = Cells(2, 6): c = Cells(2, 7): d =
Cells(2, 8)

n = Cells(2, 9): h = (b - a) / m: k = (d - c) / n:r = Cells(2, 10)

For i = 6 To m + 3

For j = 1 To n - 1

Cells(i, j + 1) = (1 - 2 * r) * Cells(i - 4, j) + r * (Cells(i - 3, j) - Cells(i - 5,
j))

Next j:Next i:End Sub
```

فتكون النتائج كالاتي حسب مثال معطى:



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	23	2	4	a	b	m	c	d	n	r
2	34	0		0	3	3	0	3	3	0.5
3	0	12	5							
4										
5	U(I,j+1)									
6		-11.5	5							
7										

المصادر

1-Excel Data Analysis, 2003, Jinjer Simon, Wiley

2 -Accessing and Analyzing Data with Microsoft Excel, ٢٠٠٣، Paul Cornell, Microsoft Press

3 -Data Analysis Using Microsft Excel, 2000, Michael R. Middleton, Duxbury

4-Excel 2002 Formulas, 2001, John Walkenbach, M & T Books

٥-أ. محمد بوارويق الرفادي، المرجع السريع ل Excel 2016 المبادئ و الأساسيات ، مصر، ٢٠١٧.

٦- أ.محمود زكى الشريف، دروس في VBA EXCEL،مصر، ٢٠١٦.

٧-مشتاق طالب رشيد، visual basic للمبتدئين، ٢٠٠٩.