



منشورات جامعة دمشق
كلية الاقتصاد

استخدام الحاسوب في الإدارة

تأليف

الدكتور سليمان عوض
مدرس في قسم الإدارة

الدكتور حيدر عباس
أستاذ مساعد في قسم
الإحصاء التطبيقي

الدكتور قاسم النعيمي
أستاذ مساعد في قسم
الإحصاء التطبيقي

1433 - 1434 هـ

2011 - 2012 م

جامعة دمشق





استخدام الحاسوب في الإدارة

وجدنا أنه من الضروري أن يحظى طالبنا بالإمام أساسي في استخداماتها. خصوصاً وأن معظم التعليمات والاستخدامات المعرفة فيها تتقاطع مع برمجيات أخرى كثيرة مماثلة.

وقد قام الدكتور قاسم النعيمي بكتابة الفصلين الثاني والثالث، وقام الدكتور حيدر عباس بكتابة الفصول الأول والرابع والخامس والسادس، وقام الدكتور سليمان عوض بكتابة الفصلين السابع والثامن.

وفقكم الله،

كلية الاقتصاد، جامعة دمشق، 2012

الدكتور سليمان عوض

مدرس في قسم الإدارة



الدكتور حيدر عباس

أستاذ مساعد في قسم الإحصاء

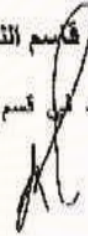
التطبيقي



الدكتور قاسم النعيمي

أستاذ مساعد في قسم الإحصاء

التطبيقي



المقدمة

الطلاب الأعزاء....،

إن أكثر البرمجيات الجاهزة التي تفيد في معالجة البيانات هي برمجيات قواعد البيانات. وبنسبة إغراق السوق بالمنتجات البرمجية وجدت المؤسسات الاقتصادية والإدارية نفسها أمام خيارات مختلفة للانخراط في مسيرة التطوير المعلوماتي. فعملية استخدام المنظومات البرمجية في الإجراءات الإدارية أصبحت خاضعة للنقاش في عدة جوانب منها مسألة تكلفة إنجاز النظام الإداري المؤتمت وكذلك حجم ونوعية الخدمات التي يقدمها بالإضافة إلى موثوقيته وإمكانية تطويره. وبناء على هذه المعطيات ظهر بالاستقراء أن التوجه العالمي قد تركز على استخدام مجموعات معينة من البرمجيات والتي تشكل مسألة تصميم قواعد البيانات وأساليب إدارتها مرتكزا محوريا فيه. ومن هنا عمدنا إلى عرض المفاهيم الأساسية المتداولة في التعامل مع قواعد البيانات. علما أنه توجد تطبيقات عديدة في معظم المجالات الإدارية، كتطبيقات بحوث العمليات والأساليب الكمية والاحصائية...، وقد سلطنا الضوء على استخدامات برامج الجداول الإلكترونية لتوفرها مع مجموعة البرمجيات المكتبية الواسعة الانتشار. ومن المعلوم أن الجداول الإلكترونية واستخداماتها التطبيقية يمكن أن تفيد الطالب في معالجة مختلف التطبيقات الإدارية. كما أن مهارات استخدام هذه البرامج مطلوبة للتوظيف في المرافق الاقتصادية المختلفة سواء أفي الشركات الخاصة أم في الشركات الحكومية. ولذلك

	الفصل الخامس
175	استخدام دالات الجداول الإلكترونية في معالجة وتحليل البيانات
178	5-1- مجموعة الدالات المنطقية وقضايا المقارنة
188	5-2- مجموعة الدالات الحسابية والرياضية
249	5-3- مجموعة دالات البحث والمراجع
269	5-4- مجموعة الدالات الزمنية للتاريخ والوقت
279	5-5- مجموعة دالات التعامل مع المحارف والنصوص
	الفصل السادس
291	تطبيقات استخدام الحاسوب في التعاملات المالية والاختبارات الإحصائية
291	6-1- الصيغ الرياضية لدالات التعاملات المالية
296	6-2- مجموعة دالات التعاملات المالية في الجداول الإلكترونية
316	6-3- مجموعة الدالات الإحصائية
340	6-4- حساب معاملات معادلة الانحدار الخطي وتطبيقها على الإكسل
349	6-5- تطبيقات استخدام بعض الدالات في اختبار الإشارة
353	6-6- تطبيق اختبار إشارة الرتب (ولكوكسن) للعينات الصغيرة
	الفصل السابع
359	تمثيل البيانات بيانياً ورسم خط الانحدار والتنبؤ
359	7-1- تقنيات الرسم البياني
363	7-2- تعديل التخطيط وطباعته
369	7-3- مخطط انتشار البيانات
	الفصل الثامن
375	إنشاء واستخدام قواعد البيانات في إكسل
375	8-1- تطبيق قاعدة البيانات
376	8-2- تطبيقات إدارة المشروع
376	8-3- تطبيقات الحل الأمثل
377	8-4- تطبيقات الإحصاء والتنبؤ في البيانات
379	8-5- تطبيقات صفحات الانتشار عامة الاستخدام
391	8-6- فرز قاعدة بيانات إكسل
393	8-7- إضافة مجاميع فرعية لقاعدة بيانات إكسل وإزالتها
400	8-8- البحث داخل قاعدة البيانات من خلال نافذة بحث واستبدال
413	المراجع
417	المصطلحات

الفهرس

	الفصل الأول
9	دور الحاسوب واستخدامه في الإدارة
9	1-1- دور النظم المعلوماتية
20	1-2- النص المصدري للبرامج التطبيقية
23	1-3- دور المبرمج ومواصفاته
25	1-4- المصادر المفتوحة والبرامج المصنعة
38	1-5- الثغرات البرمجية والفيروس وبرايمج التجسس
44	1-6- نماذج من التطبيقات الأساسية لتقنيات المعلومات
	الفصل الثاني
57	الحزم البرمجية وتحليل النظم
58	1-2- خصائص النظام
59	2-2- أطوار دورة حياة النظام
80	2-3- طرق تحليل النظم
	الفصل الثالث
87	قواعد البيانات واستخداماتها
87	3-1- مفاهيم قاعدة البيانات
97	3-2- نظم إدارة قواعد البيانات
101	3-3- منهج قاعدة البيانات
103	3-4- أنواع تطبيقات قواعد البيانات
105	3-5- منهج قاعدة البيانات
109	3-6- مكونات بيئة قاعدة البيانات
110	3-7- تطور نظم قواعد البيانات
127	3-8- معمارية الثلاث مخططات لتطوير قاعدة البيانات
	الفصل الرابع
135	بيئة العمل في الجداول الإلكترونية
135	4-1- مجموعة البرمجيات المكتبية
138	4-2- واجهة العمل في إكسل
152	4-3- محتويات ألسنة التبويب الجبهية (أشرطة الأزرار)
164	4-4- العمل في الجدول الإلكتروني
171	4-5- بيئة العمل في الجداول الإلكترونية مفتوحة المصدر

الفصل الأول

دور الحاسوب واستخدامه في الإدارة

1-1- دور النظم المعلوماتية

تحصيل المعلومات ومعالجتها والاستفادة منها في نيل المكاسب المادية أو المواقع السلطوية هي أمور عرفها الإنسان منذ القدم. ومع التطورات الحضارية لم تزد المجتمعات الإنسانية إلا اهتماما بالمعلومة وتوسعا في تطبيقاتها واستزادة من فوائدها. وقد كانت المعلومة منذ القدم، خصوصا في تراثنا العريق، تعد أهم الثروات التي يمكن أن يحرزها الإنسان. وإذا طفقنا نتعقب أدلة على ذلك لم نكد نلج مدخلا إلا وجدنا فيه إشارة إلى أهمية المعلومة، وذلك سواء أفي التراث الديني أم العلمي أم الأدبي. ولكن نظرا لصعوبة معالجة المعلومة في الأزمنة السابقة لم يتمكن علم المعلوماتية من الوصول إلى شغل الحجم الكبير المناسب له إلا بعدما أصبحت عمليات معالجة المعلومة وتخزينها وتبادلها ميسورة بفضل القدرات البرمجية للحواسيب.

فما يتجلى اليوم من خلال الثورة المعلوماتية ليس عملية اكتشاف أهمية المعلومة بل هو إضافة جديدة إلى رصيد التقييم العالي للمعلومة. ولقد التفتت جميع شعوب العالم إلى الأهمية التطبيقية للمستجدات المختلفة والكثيرة في هذا المجال، فطفت تتناهب آفاقه استكشافا وتعلما ورفدا وتسابقا. ونظرا لتقله الاقتصادي والسياسي والاجتماعي والحضاري يشهد التطور الحالي بأن أشد حثيات السباق العالمية فعالية وأكثر حماسا في عصرنا هذا هي تلك التي تتعلق بمجال الأتمتة والنظم المعلوماتية.

وعلى التوازي مع ذلك السباق نعتبر أنه لا بد لمجتمعنا من أن يستحث الخطى لدخول هذا المضمار بالحجم والثقل المتطلبين وذلك قبل تأخر الوقت واتساع الهوة. إننا بالنظر إلى واقعنا المحلي ومع الأخذ بعين الاعتبار الحثيات

المتعلقة بالمحيط الذي تقع فيه نجد أنه من أجل اللحاق بركب الحضارة العالمية لابد لنا من أن نحرص باهتمام خاص على السير في مضمار المعلوماتية بأقصى قدراتنا وطاقاتنا. فهو أكثر المجالات النهضوية سرعة في التغيير والتجدد، وبقدر ما يكون التطور في المجال المعني سريعا يكون التقاعس فيه خطيرا على المدى البعيد .

إن الحوافز المشجعة لدخول بلداننا العربية بقوة إلى ممارسة الدور الفعال في المجال المعلوماتي تستند من جهة أولى إلى محفزات المعطيات الخارجية المتمثلة بثورة النظم المعلوماتية العالمية ومتطلبات التقدم والتطور البشري، ومن جهة أخرى تتدعم بكوننا لا نكاد نجد في العوامل الموضوعية لواقعنا المادي والمعنوي سببا إلا وهو يستحثنا على السعي الدؤوب لاحتلال الموقع المناسب لنا على الصعيد الإنساني. فمن الأمثلة على ذلك أننا إذا نظرنا إلى بلد معين من البلدان المتقدمة حضاريا وأجرينا مقارنة بينه وبين بلداننا العربية نجد أن مجموعة من البلدان العربية متقدمة على البلد الآخر بعدة معطيات أولية. إذن فما هو ذلك الشيء الذي يجعل ذلك البلد يعتبر متقدما، بينما يعتبر ذلك البلد العربي متأخرا؟ من الواضح أنها المعلومات وتطبيقاتها، ونخص بالذكر من ذلك مجال المعلوماتية، ذلك المجال الذي أصبحت وتيرة التسارع فيه مخيفة، لدرجة تجعل بعض الأشخاص من ذوي المستويات الثقافية العالية يستشعر الرهبة أو الخيبة والانزعاج من جراء التفكير والمقارنة بين الواقع الحالي وبين ما يخبئه المستقبل في حال ما إذا استمر هذا التقاعس والانبهار والتأمل بتعجب إلى ما يحققه الآخرون دون التطلع إلى امتلاك زمام المبادرة أو محاولة ذلك .

وإن كنا نفكر إلى الخامات والخبرات في التقنيات المعلوماتية الأساسية (أي تصميم الأجهزة ووضع نظم التشغيل) فلا أقل من أن نكون على مستوى استخدام التقانات المتوفرة والتي هي أصلا ثمرة جهد طويل استمر عدة قرون،

وبهذا الصدد، فإننا لكي نسير في ركب الحضارة المعلوماتية ليس علينا أن نبدأ من الصفر بل إن ما يلزمنا هو فقط تحديد طرف الخيط الذي يوصل إلى النقاط المحورية المصدرية الموثوقة من المنجزات التي توصلت إليها التقنيات المعلوماتية المعاصرة ومن ثم يمكن الانطلاق من تلك المحاور، وفي الحقيقة فإن تلك الفكرة هي استراتيجية متبعة في سياق التطور العالمي الذي يعتمد هذه المنهجية نفسها، فحتى الاختصاصيون الذي يتولون عملية رفد الحضارة المعلوماتية في عواصمها، لا يبدوون من الصفر بل يقومون بتطوير النظم المعلوماتية المتوفرة لديهم. وهكذا يمكن الانخراط في مسيرة الثورة المعلوماتية العالمية بأن نحذو حذو تلك المجتمعات التي تتشابه خصائصها مع مجتمعنا العربي، ومن ثم تتم المشاركة النوعية والكمية في التطوير بقدر ما تتيح الإمكانيات المتوفرة عندنا أو تلك التي نستطيع صنعها بأنفسنا. وبقدر ما يكون استيعاب الأفكار الحديثة فوراً بقدر ما يكون الإسهام في ركب الحضارة المعلوماتية ممكناً، وبقدر ما تكون الاستجابة لمتطلبات التقدم الحضاري في هذا المجال سريعة بقدر ما تكون المبادرة باستدراك النقص فعالة ومجدية، ذلك لأن كل لحظة تأخير تزيد الفاصل الحضاري اتساعاً وصعوبة.

وعلى الطريق إلى تحقيق الانسجام والمواكبة مع العصر ينبغي علينا أن نقوم بوقفه لمراجعة وتقييم المعطيات المتعلقة بنا وبالمحيط العالمي وأن ننخرط في الحركة المعلوماتية العالمية بشكل متوازن مع مسيرتها، وأن نخطط لجعل ذلك التيار جاذباً لشرائح النخب في مجتمعنا، تلك النخب التي يقع على عاتقها مهمة القيام بنمذجة الثورة المعلوماتية وسحبها لتتقوّل على الصعيد المحلي بشكل يجعل مختلف الأطر الثقافية تنظر إلى علم المعلوماتية وهو موسوم بمسغة أليفاً مفهومة لا أن يكون كله مترجماً بشكل معوج أو مصاغاً في قوالب شبه ديكارتية وغير أليفاً.

1-1-1- التأثيرات المشهودة للنظم الحاسوبية على الصعيد العالمي

المعلوماتية ليست مجرد مفهوم معنوي بل إنها ما كانت لتحتل بهذا الاهتمام العالمي أولا حجم الانعكاس التطبيقي والواقعي لها ولجوانبها المختلفة. ونريد أن نخرج على بعض الأمثلة المعاصرة للتدليل على أهمية المعلوماتية فنشير إلى أنه من المعروف أن من أوائل منجزات التقنية المعلوماتية هو دورها الفعال في حسم الحرب الباردة التي شغلت الكتل السياسية العالمية طيلة القرن العشرين المنصرم وقد انتهت تلك الحرب كما هو معروف لصالح الجهة التي هي أكثر تقدما في المجال المعلوماتي. إذن، نجد أن المعلوماتية هي التي ساهمت في تحقيق النصر الذي عجزت عنه القنابل الذرية والنووية والأسلحة التقليدية وغير التقليدية وعجزت عنه الوسائل الأخرى .

هذا وإن المعلوماتية هي التي قلبت موازين الثروات المادية، فلا تكاد نجد اليوم بين الشركات الكبرى في العالم سوى شركات المعلوماتية، فهي التي احتلت الصدارة المطلقة ساحقة شركات الثروات الباطنية وصناعة السيارات والطائرات والصناعات الثقيلة وغيرها مبعدة إياها عن جميع المراكز الأولى في التقييم الاقتصادي لها.

وإذا كانت المعلوماتية بذات تلك الأهمية وقد بلغت هذا الدور بفترة زمنية قصيرة فما أجددنا بالاهتمام بها والانخراط في مجالاتها وأن تلقى دلوا بين الدلاء أسوة بغيرنا من الأمم.

وعلى التوازي مع ذلك وبناء على ما أشرنا إليه من الخطر الجسيم لهذه التقنية والذي يترافق معها والمكافيء للفائدة المرجوة منها فإنه لا بد من الإشارة إلى ضرورة انتهاز آلية مدروسة وسليمة لتوظيفها بحيث يمكن تفادي وتجنب احتمالات منعكساتها السلبية.

1-1-2- واقع استخدامات الحاسوب محلياً

إن استخدام إمكانيات المجالات المعلوماتية وتطبيقات لغات البرمجة خاصة هو نشاط ذو حضور ضعيف نسبياً في بلداننا العربية ويكاد مفهوم المعلوماتية يقتصر في بلدنا على عملية نشر التجهيزات المادية. وقد يتضمن أحياناً نشر بعض النظم البرمجية الجاهزة المتعلقة بهذا المجال، وهذه أمور استهلاكية تؤدي بلا شك إلى دفع تقدمي ولكنه محدود بالمقارنة مع ما يمكن تحقيقه فعلياً بإحداث التلاقح بين العقل المحلي وإمكانيات هذه الخامات. وهو ما ندعو إليه وذلك يتم عبر استخدام القاعدة الخبرائية المتوفرة لتزويد البلد بالمنظومات البرمجية المغطية لجميع النشاطات المحلية.

وما دمنّا لا نمثلك حالياً الركيزة الاقتصادية والخامات المعلوماتية التي تمكننا من مجارة العصر المتسارع وليس لدينا حالياً من الكفاءات التي نستطيع بها أن نقارع الحضارات الأخرى، فإنه لا مندوحة لنا من أن نستحث أقصى الطاقات الذهنية في مجتمعنا، ولا شك في أننا لا نفتقر إلى الطاقات الذهنية الخلاقة التي يمكنها أن تبذل إذا أتيحت لها آفاق الإبداع، وهي خطوة ضرورية لتشكيل الدرع الواقى لتقافتنا وحضارتنا وإثبات الذات بين الأمم. ولا يمكن إحراز تقدم حقيقي في هذا المجال إلا عندما يتم صنع المنظومات المعلوماتية (على الأقل المنظومات البرمجية) بالكامل محلياً. وبالتالي فإن ما نحتاج إليه لخوض هذا الخضم هو مهارة البرمجة وهو فن صناعة البرامج وهو المتطلب الأيسر والأهم، أما التجهيزات المادية فإنها أقل طلباً وأقل خطراً وفي نفس الوقت أصعب منالاً وأكثر كلفة (أي توطين صناعتها).

1-1-3- مفهوم الأتمتة الإدارية

الأتمتة هي إنجاز الأعمال بشكل آلي ويقدر ما يكون التدخل اليدوي قليلاً بقدر ما يكون مستوى الأتمتة عالياً، ومع انتشار الحاسوب وتطبيقاته بشكل واسع فقد أصبح مفهوم الأتمتة مقترناً بالحاسوب. لأن الأتمتة باستخدام الحاسوب تتميز

بإنجاز الكثير من العمليات المعقدة والمتراصة والمتشابكة التي يقوم خلالها بإجراء عدد هائل من خطوات الأتمتة ليعطي في النتيجة معلومات كانت تحتاج لشغل مجموعة من الاختصاصيين لمدة طويلة.

والأتمتة قد تكون مقصورة على عملية تسريع إنجاز أعمال معينة من تلك التي كان بالإمكان إنجازها عن طريق العمل اليدوي، وقد تحدث الأتمتة على صعيد إنجاز العمليات المعقدة التي تحتاج لجهود اختصاصيين مهرة وتستغرق منهم فترة طويلة، وقد تكون الأتمتة متقدمة جدا بحيث أنها تقوم بإنجاز عمليات عديدة معقدة ومتشابكة يعتبر إنجازها من قبل الإنسان في حكم المستحيل أو شبه المستحيل. وبالطبع فإن النوع الأول هو المنتشر محليا والمتعارف عليه بأنه يمثل أتمتة، أما النوع الثاني فهو قليل التحقيق، والنوع الثالث فهو مقصور على بعض البلدان المتقدمة جدا وذلك في بعض الهيئات العلمية رفيعة المستوى.

واليوم مع تأخر مجتمعا عن المواقع الريادية بين شعوب العالم ترى الانهزامية أكثر ما تتجلى في النظرة إلى التقانات المعلوماتية لأن هذه التقانات بالأصل محور الحضارة الحالية. وخاصة عمليات الأتمتة التي أصبحت من المتطلبات الضرورية للحركة الحضارية المتطورة. وقد انتشر مفهوم الأتمتة بسرعة وبشكل واسع مع زيادة الاعتماد على استخدام الحاسوب من قبل شرائح المجتمع المختلفة. واعتاد عامة الناس في المجتمع على استخدام مفهوم الأتمتة ومناقشة المسائل المتعلقة به. ولكن -والحق يقال- فإن هذا المفهوم يستخدم في حالات كثيرة للدلالة على استخدام أي مظهر من مظاهر استخدام الحاسوب أو تقنياته المختلفة في العمل، وعندها يوصف ذلك العمل بأنه مؤتمت. علما أن الأتمتة ليست صفة حصرية من مستلزمات استخدام الحاسوب. فالأتمتة هي إنجاز الأعمال بشكل آلي ويقدر ما يكون التدخل اليدوي قليلا بقدر ما يكون مستوى الأتمتة عاليا، فقد تكون الأتمتة محققة باستخدام الآليات الميكانيكية (وقد كان

الحاسوب في بدايته يعتمد الأتمتة الميكانيكية). أو قد تكون الأتمتة باستخدام خصائص الشحنات الكهربائية (وكانت هذه الخطوة أيضا مطبقة في عمل الحاسوب)، وحتى الحاسوب الحالي ما هو إلا جهاز مؤتمت يعتمد على مبادئ أولية من الأتمتة باستخدام الشحنات الكهربائية والمغناطيسية محولا جملة منها إلى مظاهر مألوفة للمستخدم العادي. وتم تحقيق سرعات كبيرة في عملية الأتمتة الداخلية في الحاسوب وفي تحويل نتائج هذه العمليات إلى مظاهر مألوفة بالنسبة للمستخدم، مما جعل الحاسوب يحقق جدوى تطبيقية أكثر من جميع طرق الأتمتة الأخرى، وهذا ما أدى إلى زيادة التوجه إلى الاعتماد على خدماته فانتشر هذا الجهاز في جميع مجالات الحياة الاجتماعية والثقافية. واستمر الحاسوب بتحقيق أحلام البشرية السالفة تباعا حلما تلو الآخر بفعالياته الميسرة وسهولة استخدامه وقلة تكلفته.

الأتمتة باستخدام الحاسوب تتميز بإنجاز الكثير من العمليات المعقدة والمتراصلة والمتشابكة التي يقوم خلالها بإجراء عدد هائل من خطوات الأتمتة ليعطي في النتيجة معلومات كانت تحتاج لشغل مجموعة من الأخصائيين لفترة طويلة. ومع انتشار الحاسوب وتطبيقاته بشكل واسع فقد أصبح مفهوم الأتمتة مقترنا بالحاسوب. أما في الحالة العامة فإن مفهوم الأتمتة معروف بزمان طويل قبل ظهور الحاسوب ولم يكن الحاسوب هو ملهم فكرة الأتمتة بل هو أكثر الأدوات الفعالة للاستخدام في عملية الأتمتة.

إن مفهوم الأتمتة ليس مفهوما حديثا على الإطلاق، فمن أهم وأقدم نماذج الأتمتة نجد جهاز الساعة التي اخترعها العرب منذ عدة قرون، ومعروفة قصة إهداء الخليفة العباسي جهاز الساعة إلى أحد ملوك الغرب فكانت تنبه على الوقت كل فترة مصدرة صوتا خاصا فظننها الملك الأوروبي شيطانا وكسرها، والساعة هي جهاز مؤتمت عطلا ما ذكرنا سابقا من أن الأتمتة ليست محصورة بما يقوم به

الحاسوب فقط. ونوع الأتمتة المحققة في الساعة هي الأتمتة بالحركة الميكانيكية، ولدينا نموذج آخر عن تحقيق الأتمتة الميكانيكية في بلدنا منذ القدم وهو لا يزال قائما حتى الآن، وهو نواعير حماة التي تقوم بعملية رفع المياه من مستوى النهر إلى مستويات مرتفعة بشكل آلي دون أي عناء بشري موفرة المياه لاستخدامها في عمليات الري والاستخدامات الأخرى. والناعورة هي جهاز مؤتمت بالحركة الميكانيكية تعمل دون أي تدخل يدوي. وهذا النوع من الأتمتة لا يعرف قبله أية حالة مماثلة. بل إن التوصل إلى جهاز مؤتمت في القارة الأوروبية لم يتم إلا في منتصف القرن السادس عشر وذلك على يد العالم الفرنسي باسكال.

وهكذا فإن الأتمتة هي مفهوم سبق الحاسب بمدة زمنية طويلة نسبيا، ولكن يتم تحقيقه بشكل أسرع باستخدام قدرات الحاسوب الذي ظهر الجيل الأول منه في منتصف القرن العشرين.

ولكن ما الفرق بين الحاسوب وبين الأجهزة المؤتمتة الأخرى؟ إننا نلاحظ أن أي جهاز مؤتمت هو جهاز محدود التأثير على المحيط الخارجي فالساعة يقتصر دورها على أداء عملها في حفظ الوقت وإصدار التنبيه مثلا والأجهزة المنزلية المؤتمتة كالغسالة الأوتوماتيكية مثلا هي أجهزة مؤتمتة يقتصر دورها على أداء الفعاليات المطلوبة وفق البرنامج الذي يتم تلقيمه لها. أما الحاسوب فهو من جهة جهاز مؤتمت ومن جهة أخرى هو جهاز مؤتمت فيمكن عن طريقه صنع برنامج لجعل جهاز آخر يعمل آليا حسب الرغبة، ويمكن الطلب منه أن يقوم بإجراء فعاليات حسب المعطيات التي يحددها البرنامج. وكل هذه الأمور قد تكون ممكنة باستخدام الأتمتة الميكانيكية لكن ميزة الحاسوب هي تحقيقها بسهولة أكثر.

1-1-4 دور البرمجة في الثورة المعلوماتية

إن جميع النظم المعلوماتية ما هي إلا ثمرات من ثمار لغات البرمجة والنظم المعلوماتية هي التي تصنع الثروات الكبيرة في هذا العصر. ومن أجل

إحراز هذه الثروة ينبغي علينا أن نغرس هذه المهارة في قدرات الأفراد الخلاقين في المجتمع. ولذلك فإن دعوتنا إلى استخدام النظم المعلوماتية في الشركات لا تنفصل عن دعوتنا في نفس الوقت إلى أن تكون النظم المعلوماتية منجزة بأيادي خبرات محلية وموثوقة وفي الحالات المثلى فإننا نعتبر بأنها يجب أن تكون منجزة بأيدي خبراء منتمين إلى نفس الشركة.

إن غالبية النظم البرمجية الإدارية وغيرها المستخدمة حالياً في معظم بلدان العالم هي من وجهة نظر المبرمج لا يمكن أن تحتل أي تصنيف بين المفاهيم البرمجية إلا بما يماثل تماماً تصنيف الأسطحة بالنسبة للمباني. فهي آخر ما يتم إنجازه من البنية المعلوماتية.

فالأساس الذي يقام عليه البناء (النظام البرمجي) هو نظام التشغيل،

وأدوات البناء التي هي لغة البرمجة،

والمواد المستخدمة في البناء هي التعليمات والإجرائيات والدالات المستخدمة في النص المصدري، ومهندس البناء هو المبرمج.

ولذلك لا بد من أن نخرج على هذه المفاهيم للتعريف بها وتبيان دورها وتوضيح آثارها في النظم المعلوماتية الجاهزة (المصممة).

1-1-5- أهمية كفاءة نظام التشغيل في استخدام الحاسوب

نظراً لطغيان نظم التشغيل مايكروسوفت على الحواسيب الشخصية في الكثير من القطاعات المحلية الحكومية والخاصة فإن الكثيرين يجهلون وجود عدة أنواع من نظم التشغيل، لكن الحقيقة أن نظام التشغيل وندوز هو ليس أفضل نظم التشغيل، وقد بدأ مؤخراً ينحسر أمام النظم الأخرى التي تتميز بخصائص هامة تعتبر متطلبات أساسية من أجل الموثوقية والاستقرار.

عموماً فإن نظام التشغيل هو برنامج ضخم يتشكل من منظومة متكاملة من البرامج التي تعمل بانسجام فيما بين بعضها البعض. وقد اعتاد المستخدم

العادي أن يتعامل مع الواجهات والقوالب المجهزة بشكل مبسط جدا لكي يصل إلى غايته من خدمات نظام التشغيل، لكن الحقيقة أن كل تلك الواجهات والرسومات من مثل قائمة "إبدأ" أو الأيقونات التي على سطح المكتب أو شريط المهام أو أشرطة الأدوات ما هي إلا بوابات مختلفة للوصول إلى برنامج معين يمكن الوصول إليه مباشرة دون استخدام أي من هذه الواجهات والأيقونات. فمثلا لكي يقوم المستخدم بتشغيل الآلة الحاسبة في نظام الوندوز فإنه يفتح قائمة البدء ثم بند "كافة البرامج" ثم بند "البرامج الملحقة" وفيها يجد بند "الحاسبة" وعند اختيار هذا البند تظهر الآلة الحاسبة. أما الطريقة المباشرة لتشغيل الحاسبة فهي أن تقوم بفتح مجلد windows ومن ثم مجلد system32 ومن ثم البحث عن البرنامج المسمى calc.exe وعند الضغط على هذا البرنامج فإنه يتم إظهار الآلة الحاسبة نفسها. إن جميع البنود والأيقونات والاختصارات أينما كانت سواء أكانت في قائمة "البدء" أم على سطح المكتب أم على شريط المهام أم ضمن أشرطة الأدوات فإنها جميعها ليست إلا تحويلات لاستدعاء هذا البرنامج calc.exe (غالبا لا يظهر الجزء الثاني من تسمية البرنامج في تسميته في الحالة الافتراضية لعمل نظام التشغيل وندوز فيظهر اسم البرنامج كما يلي calc). وإذا تم حذف هذا الملف فإن جميع وصلات الأخرى هي روابط لا عمل لها في نظام التشغيل، بينما إذا كانت جميعها غير موجودة، فيمكن اللجوء إلى هذا الملف وتشغيله.

ونفس الكلام السابق ينطبق على مستكشف وندوز مثلا، فمستكشف وندوز ما هو إلا برنامج موجود في داخل مجلد النظام وندوز تحت اسم explorer.exe وإذا فتحت مجلد windows وضغطت على الملف المسمى explorer فإنك ستحصل على إطار جديد يتم فيه استعراض الملفات المتوفرة بطريقة مستكشف وندوز تماما. إن جميع البرامج الموجودة في هذا المجلد (أي مجلد windows)

هي إما برامج تنفيذية من مثل هذين البرنامجين وإما ملفات تحتاجها البرامج التنفيذية لتأخذ منها المعطيات المتعلقة بكيفية عملها.

إلى هنا لا نجد ما يمكن الاعتراض عليه ولكن نبيها إلى أن البرنامج يعمل عموماً تبعاً لتحديدات موجودة في ملفات أخرى مجاورة له أو موجودة على الحاسب وبالتالي هنا نلاحظ أنه يمكن تلقيم البرنامج بحيث يعمل بشكل سليم ما لم يوجد على الحاسب معلومة ما، فإن وجدت أصبح يعمل بشكل غير سليم. وهذه المشكلة لا يمكن اكتشافها من خلال الاستخدام المتكرر لذلك فإن نظام التشغيل لا يمكن أن يحوز على الثقة التامة لمجرد أنه اشغل مدة طويلة دون حدوث مطالبات أو أخطاء في عمله.

إن نظام التشغيل ميكروسوفت-وندوز هو نظام تشغيل ضعيف البنيان، لكنه حاز على الانتشار السريع بسبب عوامل عديدة متعلقة بانتشار التجهيزات المادية المناسبة له وعبر طرحه بأسعار ميسرة لعامة المستخدمين. بينما يتفوق عليه بالأداء مجموعة من النظم الأخرى أهمها نظام أبل ماكنتوش الذي يعتبر النظام السابق لنظام "وندوز" في اختراع بيئة العمل باستخدام الفأرة الإلكترونية وهو الذي سبق إلى إصدار نسخة معربة منه، ومن ثم هذا نظام التشغيل وندوز حذوه في كل من هذين المجالين، الأول: في الانقلاب نحو بيئة التعامل بالفأرة الإلكترونية، والثاني أنه طفق ينجز الإصدارات المعربة ليحرمه من السوق العربية. وقد انتصر نظام الوندوز بسبب أسعاره الرخيصة واستقلال المكونات البرمجية عن المكونات المادية بينما كان نظام الماكنتوش مثلاً مقترناً بجهاز من ماركة الماكنتوش أيضاً، علاوة على أن ثمن النظام باهظ جداً بالمقارنة مع سعر نظام التشغيل وندوز.

أما النظام الأفضل فهو نظام التشغيل لينوكس والذي أصبح يأخذ أشكالاً مختلفة، وهذا النظام هو في الحقيقة أفضل نظم التشغيل على الإطلاق ولا ينبغي

لحكومة مستقلة أن تبني منظومة الكترونية إلا باستخدام نظام مثل هذا النظام، كما أن كل شركة مهمة ينبغي عليها أن تحرص على الاعتماد على نظام مثله علما أنه يقوم بجميع الفعاليات التي يمكن لنظم التشغيل الأخرى القيام بها. ومنذ ظهوره أخذ يحتل الساحة وينتشر بسرعة فائقة متسببا بتقهقر مستمر لنظم التشغيل الأخرى، فهو نظام مجاني يمكن الحصول عليه وعلى نصه المصدري مما يمنح المستخدم الثقة المطلقة بأنه لا يوجد في هذا النظام عمليات برمجية مخفية ولا تجسس ولا ثغرات متعددة. ويكافح نظام الوندوز للحفاظ على موقعه المتقدم على الحواسيب الشخصية من خلال إدخال التحسينات والجماليات والخدمات المتعددة باستمرار إلى بيئته.

1-2-2- النص المصدري للبرامج التطبيقية

هنا يمكننا أن نعرض بعض الأمثلة التي توضح ماهية محتويات البرنامج بنصه المصدري. وسوف أستخدم لغة التوربا-باسكال لعرض هذه الأمثلة لأنها من جهة أولى تعتبر لغة البرمجة العلمية ومن جهة ثانية لأن تعليماتها مشابهة للتعابير اللغوية فيمكن فهم البرنامج بسهولة من خلال تعليماته عبر شرح مبسط لها.

فيما يتعلق بتحليل المواد الأولية لصناعة البرنامج سنتعرض لمفهومين أساسيين:

1-2-1- مفهوم النص المصدري

ليكن لدينا النص البرمجي الآتي لبرمج مكتوب بلغة التوربا باسكال من أجل الوندوز والمعروض ضمن الإطار المبين أدناه:

ومدلول هذا البرنامج سطرًا سطرًا هو كما يلي:

1 - البرنامج اسمه prod

2- يستخدم ملف المخرجات WinCrt

3- يستخدم ثلاثة متحولات صحيحة y,x,z

4 - البداية

```
program prod;  
uses WinCrt;  
var y,x,z:integer;  
begin  
  Write('give x=');  
  read(x);  
  Write('give y=');  
  read(y);  
  z:=x*y;  
  Writeln('x*y=',z);  
end.
```

5- أظهر على الشاشة ما هو موجود بين

حاصرتين 'give x='

6- خذ بعين الاعتبار قيمة x

7- أظهر على الشاشة ما هو موجود بين

حاصرتين 'give y='

8- خذ بعين الاعتبار قيمة y

9- ضع قيمة المتحول z مساوية لجداء

القيمتين المأخوذتين ل x, y

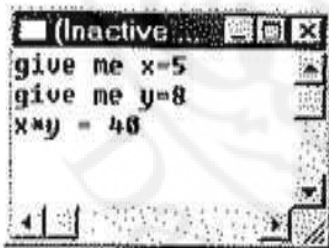
10 -أظهر على الشاشة قيمة المتحول z.

11-انتهى البرنامج

هذا هو النص المصدري للبرنامج الذي يقوم بعملية ضرب عددين.

ولكن إذا طلبنا من مبرمج معين أن ينجز لنا برنامجا لضرب عددين فإنه

لا يعطينا هذا النص أبدا وإنما يعطينا ملفا اسمه مثلا prod (كاسم البرنامج)



ويقول لنا هذا هو برنامج ضرب عددين. وهذا

البرنامج عندما نقوم بتشغيله لضرب العددين 5

و8 فإنه ينجزها كما هو مبين.

هذا هو فقط ما نراه من البرنامج. ولا نستطيع أن

نرى منه شيئا سوى أنه يقوم بضرب عددين

صحيحين ويعطي النتيجة بشكل سليم.

ولكن إذا أردنا أن نضرب عددين غير صحيحين فإن هذا البرنامج لن يعمل ولن نستطيع أن نستفيد منه مطلقا في هذا الشأن، وعندئذ سنعود للمبرمج الذي قام بتصميم البرنامج ونطلب منه كتابة برنامج لضرب عددين حقيقيين فما هي الخطوة التي سيقوم بها. إن ذلك لا يكلفه سوى أن يفتح النص المصدري ويذهب إلى السطر الثالث وبدلا من كلمة integer يكفي أن يكتب كلمة real. وعندئذ فإن البرنامج يمكنه القيام بضرب عددين حقيقيين.

وهنا ننتهز الفرصة للإشارة إلى نوع من المطبات التي يمكن صنعها في نص النظام البرمجي الخام. فإذا فرضنا أن البرنامج يستخدم لعمليات محاسبة مالية مثلا ففي الحالة العامة فإن الجزء العشري بعد الفاصلة يتم إظهاره عبر عدد معين من المراتب، وبالتالي إذا قام المبرمج بتغيير في قيمة الناتج بعد هذه المرتبة إنقاصا أو زيادة فإن ذلك لن يكون مرئيا مطلقا، وهكذا...، فإذا كان هذا العدد يستخدم للضرب بقيمة أخرى فإنه يمكن أن يعطي فارقا كبيرا يتعلق بحجم العدد المضروب به، وبمقدار مراتب تكرار عمليات الضرب.

1-2-2-متانة وجودة بنية النص المصدري.

إن تعليمات لغة البرمجة مثلها كمثل الطرقات الموزعة في أنحاء المدينة وهي تتيح الوصول للهدف عبر أكثر من طريقة وباستخدام أكثر من وسيلة فبقدر ما يكون توظيف التعليمات مناسباً ومرتباً بقدر ما ينعكس ذلك على جودة أداء البرنامج. فاختيار التعليمات والتعبير عن العملية بأقل ما تكلف من التعليمات والإجرائيات هو أمر ينعكس على سرعة أداء البرنامج وكذلك فإن دقة العمليات المنجزة يؤثر على موثوقية البرنامج حيث أن بعض الإجرائيات قد تفلح في حل المشاكل ضمن حدود معينة فإن كان المبرمج لا يعرف حدود إمكانيات كل تعليمة وإجرائية فإنه يتسبب في مطبات كثيرة وربما أخطاء حقيقية في عمل البرنامج. فمثلا من أجل حدود المتحولات يمكن أن يعمل البرنامج ولو خرج المتحول عن

الحد المعين له ولكن عند ذلك يعطي البرنامج نتائج خاطئة وبالطبع لا يمكن اكتشاف هذه الأخطاء بسهولة خصوصا إذا كانت الأعداد كبيرة والعمليات متشابهة والصيغ المستخدمة معقدة.

ونعرض إحدى طرق الكسب اللامرئي في نظم المحاسبة حيث أن الكثير من العمليات المصرفية تتطلب استخدام أعداد كسرية غير منتهية بعد الفاصلة وهنا يتم استخدام جزء محدد منها إلى مرتبة محددة بعد الفاصلة ولكي تكسب المصارف المبلغ الكسري يتم اعتبار الجزء المتبقي بعد المرتبة الأخيرة هو الصفر. فمثلا إذا كانت لدينا القيمة 7.9287549 ونريد أن نكتفي بثلاث مراتب بعد الفاصلة فإن العدد الناتج يكون 7.928 فإذا كان الزبون يقوم بصرف مبلغ كبير نسبيا وليكن خمسة ملايين وحدة نقد فإن الجزء المقطع يكون: $5000000 * 0.0007549 = 3774.5$ ، والمعلوم أن المصرف يجري مئات العمليات يوميا من مثل هذه الحالة وكلها مكاسب تعود إليه، دون أن يتمكن الزبون من إبداء أي نوع من أنواع الاعتراض أو يشعر بأي شيء من عدم الدقة في المعاملات المالية فيه.

فما الحل؟ الجواب هو أنه ينبغي أن يعتمد البرنامج عملية التقريب في حالة الإظهار فقط وليس في الحسابات. ولكن ما أدرانا أنه يقوم بعملية التقريب فقط في إظهار الرقم؟ لا يمكننا إلا من خلال رؤية النص البرمجي.

1-3- دور المبرمج ومواصفاته

هذا العنصر هو العنصر الأهم، ذلك لأن جميع الأدوات والمتعلقات بالعمل تقع في النهاية بين يديه. ونظرا للمعطيات العالمية الحضرية والعلمية فإن المبرمج لا يكفي أن يتقن البرمجة وأن يكون جيدا فيها بل ينبغي أن يتمتع

بالموثوقية والمعرفة الميدانية بالهدف المدروس. ولذلك نؤكد على ضرورة أن يكون المبرمج لصيقاً بالجهة التي تتم برمجة عملها.

وسوف نشير أدناه إلى بعض العوامل المهمة التي تستدعي الالتفات إلى الخبرات المحلية في صناعة البرامج إذ إننا نرى لهذه العملية عدة أوجه اقتصادية وتطبيقية، وتؤيد وجهة نظرنا بعدة مبررات وعوامل هامة جداً منها:

- البرنامج المحلي يفترض أن يكون أداؤه أفضل بكثير من البرنامج المستورد لأنه عند تصميم البرنامج ينبغي الأخذ بعين الاعتبار فقط احتمالات الحالات التي يمكن أن تصادف ضمن الظروف المحلية. أما البرنامج المنجز في بلدان أجنبية فإن كل خطوة فيه تجري بعد عدة استفسارات عن المعطيات الإقليمية للمنطقة التي يستخدم فيها البرنامج وهذا ما يتطلب عدة تغييرات ويستغرق فترة أطول في مدارسها وتحليلها ويعني في نفس الوقت زيادة متراكمة من التعليمات الفارغة في ضمن نص البرنامج (الأخذ بعين الاعتبار اللغات الشرقية المعقدة والكثير من أمثال هذه المسألة مما يضخم قاعدة البيانات ويكلف البرنامج الجهد والزمن الكبيرين في إيجاد المعلومة).

- نعتبر أن المبرمج المحلي أفضل من أجل بنية البرنامج من غيره وأكفاً في تنفيذه، لأنه يقوم ببرمجته على أرض الواقع ويكون على علم بتفاصيل الموضوع الذي تتم برمجته وبمتطلباته التفصيلية والموضعية.

- إن الاعتماد على المبرمجين المحليين هو تشغيل يد عاملة محلية، بدلاً من المساهمة في تشغيل اليد العاملة الأجنبية وتعطيل المحلية.

- البرامج المستوردة لا تخلو من خطورة التجسس ولا تخلو من الثغرات المصنوعة عمداً أو سهواً.

- البرامج المستوردة قد تكون مملوءة بثغرات تتسبب في مشاكل عديدة وإذا تم الارتكاز عليها فإنها يمكن أن تكون أداة سحرية فعالة يمكن عن طريقها هدم

البنى الأساسية للبلاد خصوصا عندما يكون الاعتماد على النظم المعلوماتية المستوردة كبيرا.

وبهذا فإننا نؤكد ضرورة الالتفات الجدي إلى مهارات المبرمجين المحليين المؤهلين، وإن كانوا أقل كفاءة من المبرمجين الآخرين، فينبغي أن يتم دعمهم لئتمية قدراتهم والاستفادة منها. علما أنني لا أعتقد بأن المبرمجين الآخرين يتمتعون بمهارات يقصر عن تحقيقها أبناء مجتمعنا والمبرمجون المحليون، فالممارسة وتراكم الخبرة والعناية بهم وجدية الاستفادة منهم كفيلة بدفعهم إلى الاجتهاد والجدية في عملهم مما يتنامى إيجابا مع الزمن.

ونريد أن نؤكد على أن البدء بتشييد البنيان المعلوماتي المتمتع بالموثوقية ممكن تماما إذ إن المقومات الأربع البناء المعلوماتي التي أشرنا إليها وفقا لوجهة نظرنا ممكنة التحقيق محليا بشكل كامل.

1-4-المصادر المفتوحة والبرامج المصممة

بعد هذه المعلومات أصبح بوسعنا الآن أن نعرض على تعريف المصادر المفتوحة فهي النظم البرمجية المتوفرة بنصها المصدري بالإضافة إلى البرنامج التنفيذي. فعندما نحتاج للقيام بتطوير معين في النظام البرمجي المتوفر بنصه المصدري فما علينا إلا فتح النص المصدري وإجراء التعديل ثم إنشاء البرنامج التنفيذي.

إن إجراء التعديلات على النص المصدري غير ممكن إلا عبر استخدام نفس لغة البرمجة التي كتب البرنامج بالاعتماد عليها. وباستخدام لغة البرمجة فإنه يمكن تحويل النص المصدري إلى الشكل التنفيذي، وهو البرنامج الذي تتم الاستفادة منه ويعطى للجهات المستخدمة. وهنا يتضح أن النص المصدري بدوره ينبغي ألا يكون متاحا لأي شخص وإنما ينبغي أن يكون متوفرا فقط لدى الجهة المسؤولة.

أما البرامج نصف المصممة فهي برامج تؤخذ بعض معطياتها من ملفات مرافقة لها وبالتالي يمكن إجراء تغييرات شكلية على واجهاتها ومخرجاتها. ولتوضيح ذلك نعود إلى برنامج ضرب عددين صحيحين ونشير إلى أن العبارة التي تظهر عند تنفيذه وهي "give me x=" هي عبارة لا يمكننا تغييرها في البرنامج المصممت أما البرنامج نصف المصممت فإنه يمكن أن يضع هذه العبارة في ملف نصي ومن ثم يقوم البرنامج بقراءتها من الملف وإظهارها على الشاشة. فيمكن أن نكتب في الملف النصي عبارة أخرى مثلا: "أدخل عدد الوحدات المباعة". وبدلا من عبارة "give me y=" يمكن أن نضع في ملف نصي عبارة "أدخل سعر الوحدة"، وكذلك يمكن بدلا من الرسالة النهائية المعبرة عن نتيجة الضرب " $x*y=$ " أن نضع عبارة "السعر الإجمالي هو". وهكذا فأني مستثمر آخر لهذا البرنامج نصف المصممت يمكنه أن يضع في الملفات النصية العبارات التي تعبر عن طبيعة عمله. وقد يتضمن البرنامج إمكانيات أوسع في إجراء التغييرات لكنه يبقى حاويا للهيكلية العامة المجهولة البنية والمجهولة المطبات والعثرات.

وهكذا نعرض الآن ماهية المستويات الثلاثة المختلفة لحالات استخدام النظم البرمجية:

أ- النظم البرمجية المصممة، وهي البرامج المتوفرة بنصها التنفيذي وهي النوع الأكثر انتشارا في العالم ومسبب الاعتماد عليها هو الجهل بالمعلومات العام، وخاصة الجهل بالبرمجة حيث إن من يتقن استخدام بعض البرامج وفق المفهوم الحالي يسمى نفسه مبرمجا ويعتبره الآخرون مبرمجا وهذا غير صحيح بل هو فقط مستخدم للبرامج وبهما أتقن من حالات استخدام البرامج المختلفة فإنه لا يمكن أن يعتبر مبرمجا وإنما يمكن أن يعتبر مستخدما ماهرا للنظم البرمجية الجاهزة وذلك على قدر مهارته. وهذا النوع من النظم البرمجية يجري الانتباه إلى خطره على

المستوى العالمي والصراع القائم الآن هو بين قدرة الشركات البرمجية على استمرار الاحتكار وبين قدرة الجهات المستفيدة على الإطلاع على النص المصدري للبرامج. ولا شك في أن النتيجة النهائية سوف تؤول إلى التخلي عن أي شكل من أشكال البرامج المصممة المنفصلة عن النص المصدري.

ب- البرامج نصف المصممة: لا شك في أن هدف هذا النوع من البرامج هو تخفيف حدة المعارضة للبرامج المصممة فهذه البرامج تتيح إمكانية إجراء العديد من التغييرات الشكلية وبالتالي لم يعد المستخدم محتاجا لبرنامج جديد من أجل كل تغيير طفيف. وبالتالي فهذا النوع من البرامج هو الأخطر لأنه يلبي الحاجة ويشط الهمة عن السعي نحو الاستقلال ولا يحقق الثقة لأن عمليات المعالجة ومخاطرها تبقى مكتومة طي النص المصدري الذي لا يعطى أيضا.

ج- النظم البرمجية ذات المصادر المفتوحة: وهذا النوع من النظم البرمجية متوفر في أهم أشكاله وهو نظام التشغيل، واعتمادا عليه فإنه يمكن للمستخدم أن يحصل على الوثوقية في عمل واستخدام نظام التشغيل لأن نصه المصدري متاح ومعروف، وبالا اعتماد على البرنامج الذي يقوم المبرمج بإنجازه (أي يقوم بكتابة نصه الخام ويشكل منه الملف التنفيذي) يمكن أن يحمله على نظام التشغيل المذكور للاستخدام العملي. وهذا النوع من البرامج هو الذي يفترض أن نتوجه لاستخدامه كل جهة تمتلك الاستقلالية وتهتم بالموثوقية وأمن المعلومات.

1-4-1- نشأة البرمجيات المفتوحة المصادر

كانت نظم التشغيل بداية تكتب بلغة التجميع لكن لغة التجميع تتعلق في العديد من تعليماتها بنوع المكونات المادية وخاصة المعالج، فالبرنامج المكتوب بها بناء على معالج معين لن يعمل على معالج آخر. وهذا ما يعني عدم إمكانية الاستفادة من تراكم البرمجيات الجاهزة وتطويرها لكافة الحواسيب وبالتالي لم تكن

أنظمة التشغيل ولا البرامج في ذلك الوقت تتطور بسرعة بالسريعة التي تحدث حالياً.

في أوائل السبعينيات ابتكرت لغة السي C، وتم كتابة أجزاء ضخمة من نظام التشغيل يونكس بها. ثم انتشرت هذه اللغة عالمياً بسرعة على الأجهزة مما وفر سهولة نقل النص المصدري (Source Code) لنظام يونيكس.

في غمرة النهضة المعلوماتية في العالم انقسم المعلوماتيون إلى فريقين الفريق الاحتكاري الذي يقوم بتوفير البرنامج المصممت بشكله التنفيذي فقط وبيعه على صيغته، وفريق آخر يؤمن بإتاحة النص المصدري للمستخدم، ونشأت في أوائل الثمانينات مؤسسة البرمجيات الحرة (fsf. Org) والتي وفرت عدة أدوات مجانية من بينها مترجم C الشهير gcc ومحرر Emacs. وتم إنشاء مشروع جنو gnu.Org الهادف لتوفير نظام تشغيل مجاني ومفتوح المصدر. وقام أحد أساتذة علوم الحاسب في ألمانيا مع طلابه بإنجاز نظام تشغيل Minix.

1-4-2- نشأة نظام التشغيل لينكس

حدث في عام 1991 تطور نوعي قام به طالب في السنة النهائية - اختصاص "علوم الحاسوب" جامعة هلسنكي، "فلندة" هو "لينوس تورفالدز". الذي استند إلى نواة Minix لكتابة نظام تشغيل محاك لنظام يونيكس، وقد أطلق عليه لينوكس Linux. وطرحه مع نصه المصدري على موقع مستخدمي Minix. حيث تلقاه الآلاف من الهواة والمطورون والطلبة المبرمجون وواصلوا تطويره.

1-4-3- المكونات البرمجية لنظام التشغيل لينكس:

إن نظام لينكس يتكون من عدة مكونات رئيسية ومكونات أخرى اختيارية وسنصفها كما يأتي:

أولاً- النواة kernal: هي أهم مكونات نظام تشغيل لينكس وهو عبارة عن النواة وهو برنامج كتب بلغة سي وهو الذي يتعامل مع "البيانات والبيانات

حيث يقوم بإرسالها من وإلى وحدات التخزين (الأقراص الصلبة والمرنة والمزدوجة) وهو الذي يتعامل مع الذاكرة العشوائية وهو مسؤول عن ميزة تعدد المهام وتعدد المستخدمين. والموقع الرسمي للنواة على الإنترنت:

www.kernel.org

ثانيا - بيئة سطح المكتب: وأهمها نوعان رئيسان

أ- سطح المكتب: (كدي kde): وهو اختصار لعبارة: the k

desktop environment، وبرنامج كدي kde له بيئة مماثلة لبيئة

العمل في نظام التشغيل وندوز .

ب- سطح المكتب GNOME جنوم: اختصار لجنو شبكة واجهة البيئة

النموذجية، وهي بيئة رسومية يتم تشغيلها من خلال شريط قوائم يقع

في أعلى سطح المكتب كأبل ماكنتوش.

ثالثا- مجموعة برامج المكتب openoffice: وهي مجموعة مماثلة

لبرمجيات مايكروسوفت أوفيس ونقوم بجميع الوظائف التي تؤديها مجموعة

مايكروسوفت بالإضافة إلى العديد من الخدمات التي تفتقر إليها هذه الأخيرة

وخصوصا التعامل مع ملفات الإكروبات.

رابعا- برامج الدعم الأساسية المرفقة: وهي برامج للتحكم في النظام

وبرامج دعم اختصاص المستخدم وهي متعددة جدا منها مشغلات الصوت والفيديو

والعاب وغير ذلك ، وهي مجموعة مناظرة للبرمجيات المتوفرة في نظام التشغيل

وندوز وتزيد عليها بعدة أنواع من البرمجيات.

خامسا: برامج الدعم المجانية المتوفرة عبر الإنترنت

وهي مجموعة تعد بالآلاف من البرامج التي يمكن الوصول إلى روابطها

عبر لوحة التحكم فيتم اختيار البرنامج المطلوب وينتج تنبيته على النظام مباشرة

من الإنترنت دون أية متطلبات أخرى.

1-4-4-خصائص لينكس وميزاته

يعمل لينكس على مختلف الأجهزة والمعالجات سواء الشخصية أم المخدمات، ومن ميزات لينكس:

أ-توفر تعريفات الأجهزة: نظام لينكس مصمم ومجهز للاستخدام في الحواسيب المحمولة فهو يدعم الإضافات والبطاقات hardware من كافة بطاقات الصوت وعرض الفيديو والمداخل من USB لوصل أجهزة ضوئية من طابعات وماسحات ضوئية ولواحق الحاسوب.

ب-تنوع وتعدد الواجهات الرسومية: وهي واجهات رسومية متعددة يمكن للمستخدم أن يختار بنفسه الواجهة التي يريد، فواجهة الاستخدام منفصلة عن النظام، وهناك واجهتان متميزتان لإنتاج واجهات الاستخدام وهما KDE و GNOME يوفران سهولة عالية للمستخدم وهما مجانيان.

ج- ندرة الفيروسات: مناعته ضد الفيروسات وبيئته الغير خصبة وغير ملائمة لانتشارها فالفيروس المكتوب بلغة VBScript إنما هو نص فيروس بسيط جدا ولا يشكل في لينكس ذلك الضرر الذي يحدث حينما نشاهده على الويندوز والسبب في ذلك ضعف مناعة ويندوز ضدها وقوة وأمان لينكس.

وتذكر المواقع المختصة بالحماية وسبل الأمان <http://www.securityfocus.com> إلى أنه يوجد في ويندوز كمية من الفيروسات تزيد عن مئة ألف فيروس، علما أن المئات منها تصنف بأنها خطيرة وتسبب أضرار بالغة. أما في ماكنتوش فيوجد حوالي مئة فيروس فقط ومثلها في لينكس.

د-الثبات: ويتميز أيضا بثباته العالي حيث أن الموارد فيه غير قابلة للتسرب فهو يحافظ عليها فلا حاجة لإعادة التشغيل بغية استعادة وتحديث الموارد،

حيث بإمكان مستخدمه إبقاء الجهاز مشغلا لفترة طويلة تزيد على السنة دون الحاجة لإعادة تشغيله.

هـ-الأمان: فقد أطلق عليه البعض مسمى "نظام لينكس الغير قابل للكسر"، لأنه لم ينجح أحد في اختراق الحواجز الأمنية لهذا النظام، فهو يعد من أفضل البرامج لأمنه وأدائه ومصادقيته وتكلفته الكلية، ويعتبر من أكثر النظم التي تم إنشاؤها مرونة على الإطلاق.

و- المجانية: النظام متوفر على الإنترنت بكل مكوناته ودعمه البرمجي وكونه نظاما مفتوح المصدر أصبح اسمه يتردد أكثر وأكثر في عالم أنظمة التشغيل، فقد وفر هذا النظام ما لم يتوفر من قبل ولهذا يعتبر المنافس القوي لنظام مايكرو سوفت ويندوز.

ز-نظام الملفات: هو الطريقة التي يتبعها النظام لتخزين واسترجاع المعلومات الهدف من تنظيم الملفات هو استرجاع بأي وقت بدقة وسرعة عالية. وأهم أنواعه ext3, ext4, swap, كما أن لينكس يتعرف على نظام الملفات NTFS الخاص بويندوز وبطبيعة الحال يتعرف على نظام الملفات الشائع FAT الذي يعتبر مشتركا بين معظم نظم التشغيل.

1-4-5-الإصدار العالمي الأشهر حاليا Ubuntu

تعدى نشأة هذا الإصدار إلى المواطن Mark Shuttleworth وهو بالأصل من جنوب إفريقيا الذي قام في نيسان 2004 بتشكيل مجموعة من مطوري المصادر المفتوحة لصناعة نظام تشغيل جديد يتم بناؤه استنادا على الإصدارات المتلاحقة لتوزيعية debian القوية وباستخدام واجهة سطح المكتب جنوم gnome وجعل هذه التوزيعية مفتوحة المصدر ومجانية . وقد أصبحت هذه التوزيعية سريعا أهم توزيعات Linux .

والتسمية **Ubuntu** هي كلمة مصدرها لغات البانتو الأفريقية تعني عموما الإنسانية وهي مفهوم وفلسفة أفريقية حول علاقات البشر مع بعضهم، فتعرف إنسانية الإنسان بأفعاله تجاه الآخرين.

أولا- تسميات الإصدارات: وتعتمد في تسمية إصدارات أوبونتو منهجية محددة تتمثل في استخدام رقم الشهر والسنة التي صدر فيها الإصدار مثل أوبونتو 10.10 صدر في الشهر العاشر من عام 2010، ولكل إصدار اسم رمزي code name يتكون من كلمتين تبدأ بنفس الحرف تكون الكلمة الأولى صفة adjective والكلمة الثانية اسما لحيوان واعتبارا من الإصدار أوبونتو 5.10 بدأت التسمية بالترتيب الأبجدي للحروف الإنجليزية وتعرف الإصدارات بالكلمة الأولى ويتم إطلاق إصدار كل ستة أشهر بمدة دعم تبلغ مدة 18 شهر وهناك إصدارات بدعم طويل الأمد long term support LTS بمدة 3 سنوات لنسخة سطح المكتب و 5 سنوات لنسخ الخدمات.

ثانيا - تطورات الإصدار: جميع إصدارات هذا النظام مؤسسة على قاعدة Debian وتدعم المعالجات i386 (الأكثر انتشارا حاليا كالحواسيب الثابتة المنزلية) و Amd64 (التي هي حاليا معظم أنواع الحواسيب المحمولة). وجميع الإصدارات تدعم تعدد اللغات وتأتي بالواجهة الافتراضية GNOME . أما منهجية تسمية الإصدارات فقد اعتمدت منذ عام 2006 منهجية لتحديد تسمياتها المتسلسلة حسب الحروف الأبجدية اللاتينية، فالحرف الأول من كل إصدار هو الحرف التالي بالترتيب للحرف الأول من التسمية السابقة. وتكون التسمية من اسم وصفة كلتاها تبدأ بالحرف نفسه.

الجدول 1، تسميات إصدارات أوبونتو المتتالية		
الرقم	الاسم الشعار	تاريخ الصدور
Lts6.06	Ubuntu Dapper DRAKE 6.06	01/06/2006
6.1	Ubuntu Edgy EFT 6.10	26/10/2006
7.04	Ubuntu Feisty FAWN 7.04 -	19/04/2007
7.1	Ubuntu Gutsy GIBBON 7.10 -	18/10/2007
Lts8.04	Ubuntu Hardy HERON 8.04 -	24/04/2008
8.1	Ubuntu Intrepid IBEX 8.10	30/10/2008
9.04	Ubuntu Janary JACKALOPE 9.04	23/04/2009
9.1	Ubuntu Karmic KOALA 9.10	29/10/2009
Lts10.04	Ubuntu Lucid LYNX 10.04	29/04/2010
10.1	Ubuntu Maverick MEERKAT 10.10	22/09/2010

أما الاختصار Lts فهو يعني **long term support** أي أن الإصدار يتميز بطول فترة توفير البرمجيات الداعمة لعمله والتي يمكن تحميلها عليه مجاناً من شبكة الإنترنت بمجرد توفر الاتصال الكافي لتحقيق سرعة تنزيل الحزم المطلوبة. كما نلاحظ من الفواصل الزمنية أن الإصدار الجديد يتم توفيره تقريباً خلال كل فترة نصف سنة (الشهر الرابع والشهر العاشر).

وهذه التوزيعة **ubuntu** متوفرة للحواسيب المحمولة laptop وأجهزة سطح المكتب desktops كما يوجد إصدار خاص للخادومات servers، والتوزيعة تتضمن في الحالة الابتدائية الكثير من البرامج مثل:

برامج لتصفح الويب وأشهرها **firefox**، برامج المراسلة الفورية والمحادثة، برنامج حارق الأقراص، برامج تشغيل الفيديو والصوت، مجموعة **Openoffice** والتي تتضمن: العروض التقديمية **Presentation**، برامج تحرير النصوص **Document**، برامج الحسابات والجداول الإلكترونية **Spreadsheet**.

ثالثاً- بيئة سطح المكتب الافتراضية: الواجهة التي يستخدمها **Ubuntu** في الحالة الافتراضية هي **GNOME**، ونشير إلى أن **"GNOME"** و **"KDE"**

هي برمجيات مستقلة، أي ليست مثل سطح المكتب في وندوز ففي وندوز سطح المكتب هو برنامج أساسي من مكونات نظام الوندوز، بينما في نظام لينكس نجد أن النواة توفر الإقلاع إلى مرحلة ما ومن ثم يمكنك استدعاء برنامج إدارة الملفات الذي ترغبه سواء كان "GNOME" أم "KDE" أم واجهة أخرى من الواجهات. وميزة "GNOME" أنه ينتهج البساطة والاستخدام السهل، متخذاً "البساطة والجمال" شعاراً له.

رابعاً - الإصدارات الشقيقة لـ أوبونتو: وفيما يلي مجموعة من التوزيعات التي تشتق من هذه التوزيعية عبر تعديلات تتمثل في اختيار حزم البرمجيات المرفقة ومن هذه الإصدارات:

Kubuntu - وهي تستعمل بيئة المكتب Kde

Xubuntu - تستعمل بيئة المكتب Xfce

Edubuntu - توزيعية موجهة للتعليم و فيها برامج تعليمية كثيرة

Fluxbun و nUbuntu و Ubuntu Lite

Ubuntu Muslim Edition - توزيعية خاصة توفر بضع خيارات

توافق اهتمامات إسلامية.

كما تجدر الإشارة إلى توزيعية linuxmint السهلة الاستخدام والأكثر شبهاً بنظام الوندوز. ولعل هذه الميزة ساعدت هذا الإصدار على الانتشار السريع حتى أنها أصبحت تتناظر أوبونتو من حيث عدد المستخدمين.

1-4-6- أهم توزيعات لينكس الأخرى

هذه التوزيعات تختلف من حيث التصميم ومن حيث مواقع الدعم وأهمها:

Debian: توزيعية مجانية وحرّة وتستند عليها أقوى الإصدارات وهي تعتمد

على حزم من نوع deb ولها أداة سهلة الاستعمال لاختيار وتحديث الحزم تلقائياً هي apt-get التي تمكنك من تنزيل البرامج الجاهزة وتحديثات الحماية.

SuSE: توزيع الحرياء الأوروبية مرت بمرحلة اكتفت خلالها بطرح

قرص تجريبي Live-CD للعرض لا يمكن تركيبه فختت ظهورها على الحواسيب
ثم عادت بقوة بمجرد العدول عن هذا القرار .

Mandriva : توزيع فرنسية هي الأكثر سهولة وجمالاً وهي المفضلة

لدى المبتدئين لأنها تحتوي على مركز تحكم أنيق مع الاحتفاظ بالمزايا القوية
للمحترفين وهي مبنية بطريقة Redhat وتستخدم نظام حزم rpm الشهير .

وفي الجدول الآتي (الجدول 2) نبين بعض أسماء البرمجيات المفتوحة المصدر
ومواقعها

الجدول 2، بعض مواقع توزيعات لينكس وبرامج الدعم	
www.redhat.com	شركة الفبة الحمراء
http://www2.mandriva.com	ماندريفا
http://software.opensuse.org	نظام تشغيل الحرياء
www.kde.org	سطح مكتب معائن اسطح المكتب في وندوز
www.stackware.com	نظام التشغيل البسيط
www.kernel.org	النواة
www.debian.org	ديبيان
www.ubuntu.com	أوبونتو
http://www.openoffice.org	OpenOffice
http://www.real.com/linux	RealPlayer
http://earth.google.com	Google Earth
www.Fedoraproject.com	Fedora

1-4-7- نجاحات نظم البرمجيات المفتوحة المصدر

يتم التوجه بشكل محسوب ومعلن نحو البرمجيات مفتوحة المصدر وذلك
من قبل الدول علاوة على التوجه الفردي من قبل المستخدمين وفيما يأتي نماذج
من هذه التوجهات:

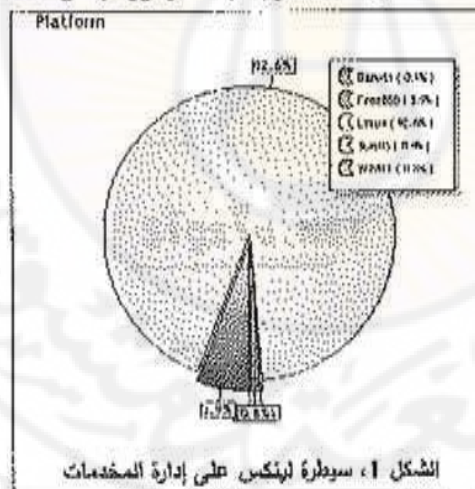
1- أمريكا اللاتينية: تتميز البرازيل بمبادرتها السريعة لتأييد البرمجيات

الحررة ومفتوحة المصدر .

2-أوروبا: ينجز المطورون الألمان إحدى أشهر توزيعات لينكس، أما التوزيعة المشهورة بجمالياتها "ماندريفا" فهي فرنسية، ولا ننس أن الإصدار الأول ينسب للفلنلندي "لينوس". ولو حظ مؤخرًا توجه جاد للحكومة الروسية نحو تبني المنظومات ذات المصادر المفتوحة.

3-الثقافة عربية: هناك الثقافة عربية جيدة إلى استخدام نظام لينكس وقد أنجزت عدة توزيعات عربية منها "أعجوبة" ojuba Linux، و توزيعة Arbex ، وغيرها.

4-التفوق الكاسح: نجح لينكس في إدارة الشبكات بشكل باهر مما جعل شركة مايكروسوفت توقف دعم نظام إدارة الشبكات windowsNT، فسيطر لينكس على إدارة الحواسيب العملاقة والمخدمات كما يوضح الشكل I، ونجد فيه أن نظام التشغيل لينكس هو المسيطر المطلق على المخدمات ويكاد نظام الوندوز يتلاشى من ميدان المخدمات، فلا يكاد الوندوز يحتل سوى نسبة أقل من واحد بالمئة ولعلها هي مخدمات شركة مايكروسوفت وفروعها وعملائها.



علما أن هذه الإحصاءات هي لعام 2012، ويمكن الاطلاع عليها في موقع http://www.sigsiu.net/statistics/web_server_statistics.html

إننا نعتبر أن نجاح المصادر المفتوحة ليس طفرة بل هو الوضع السليم، فالاعتماد على البرمجيات مفتوحة المصدر هو التصرف السليم أما اعتماد المنظومات المصممة المجهولة المصدر فهو الشذوذ.

1-4-8-حول رخصة الملكية العامة GNU

يصدر لينكس تحت رخصة GNU General Public License أو اختصاراً "GPL". هذه الرخصة تختلف اختلافاً جذرياً عن الرخص التجارية الربحية الأخرى. حيث تقول شروط هذه الرخصة إن البرنامج أو النص المصدري يوزع مجاناً وللجميع الحق في نسخه لاستخداماته الخاصة. وهنا ينبغي التمييز بين تعبير مفتوح المصدر وتعبير مجاني فقد يكون النظام مفتوح المصدر لكن يمكن بيعه.

1-4-9-أهمية المهارات الفردية والفريقية

لقد كان البرنامج في بدايات تأسيس النظم المعلوماتية المختلفة مؤلفاً من عدد غير كبير نسبياً من العمليات والتعليمات والملفات المترابطة لدرجة أن مبرمجاً معيناً كان يقوم بتصميم نظام برمجي كامل فنظام التشغيل كان يقوم بتصميمه أشخاص معينون وبالتالي فنظم التشغيل الموجودة في العالم هي متعددة جداً. والمنتشر منها هي مجموعة محدودة حازت على إعجاب المستخدمين وتم استيعابها من قبلهم فهم مستمرون على استخدامها لعدم قدرتهم على التقلب مع كل مستجد والتأقلم مع بيئته.

وحتى اليوم فإن دور المهارات الفردية في البرمجة لا يزال فعالاً رغم أن بعض النظم البرمجية تنجز بالاعتماد على مؤسسات معلوماتية ضخمة، ولا يزال حتى الآن يوسع المبرمج الماهر أن يصمم نظام تشغيل جديد ولكن نتصدي له عقبات عديدة فأنى له بتحقيق الانتشار وأنى له بتصميم البرامج العديدة المكتملة لعمل نظام التشغيل والداعمة له. وكما نرى فقد نجحت تجربة المصادر المفتوحة

بفضل التعاون العالمي الذي حدث، بين هواة لم يجمعهم سوى الهدف. فحقق ما لم تتمكن من تحقيقه أكبر الشركات الاحتكارية التي تمتلك الثروات الطائلة والكوادر الهائلة كالميكروسوفت وأبل ماكنتوش وغيرها.

1-5- الثغرات البرمجية والفيروس وبرايمج التجسس

بعدما اطلعنا على النص المصدري للبرنامج يمكننا أن نعرض على مجموعة من المفاهيم التي تلتبس مدلولاتها لدى غير المختصين وهي مفاهيم الفيروسات والثغرات البرمجية والمطبات.

فإذا عدنا إلى النص المصدري للبرنامج المعروف سابقا نجد أن البرنامج يتعامل مع المتحولات الواردة فيه على أنها معطيات عددية صحيحة وبالتالي عند تشغيل البرنامج تظهر الرسالة التي تطلب إدخال قيمة المتحول الأول فإذا أدخل المستخدم رقما صحيحا فإن البرنامج يستمر في العمل، ولكن إذا قام المستخدم بكتابة الرقم 2.4 فإن البرنامج يجهل هذا المدخل وبالتالي يخرج ويصدر رسالة خطأ. والرسالة الظاهرة المأخوذة من لغة البرمجة (والتي تكون أحيانا مأخوذة من نظام التشغيل) تدل على خطأ في الإدخال. وبالتالي لكي يكون البرنامج أكثر دقة فإنه ينبغي أن تكون رسالة التنبيه مكتوبة بشكل آخر معرفة للمستخدم عن طبيعة المدخلات فينبغي أن يكون نص الرسالة كما يلي:

"أدخل القيمة الصحيحة المعبرة عن المتحول الأول"

وعندئذ فإن المستخدم أحيط علما بأنه ينبغي عليه إدخال قيمة صحيحة. ولكن مع ذلك فماذا لو عاد المستخدم لإدخال قيمة غير صحيحة فإننا نعود إلى حالة فشل البرنامج في التعامل مع هذه الحالة لذلك يمكن أن يتم تزويد البرنامج بعمليات احتياطية بحيث إنه إذا أدخل المستخدم معطيات غير ملائمة مع طبيعة المتحولات المستخدمة فإن البرنامج يعطي رسالة تنبيه دون أن يخرج من حالة

التشغيل (فقد يكون المستخدم قد قطع شوطا طويلا في إدخال المعطيات فإذا أغفيت كل خطواته عند أول سهو يرتكبه فهذه ثغرة في عمل البرنامج). أما النوع الآخر من الثغرات فهو عدم أخذ احتياطات المناورة اليدوية والاحترافية من قبل المستخدم فمثلا نذكر أن كتابة اسم "أحمد" و "أحمد" هما بالنسبة لنظام التشغيل اسمان مختلفان تماما فإذا لم يكن المبرمج خبيرا بفنون التعامل مع المدخلات فإنه سيدخل هذين الاسمين على أنهما لشخصين مختلفين وبالتالي عندما يطلب المستخدم من البرنامج البحث عن اسم "أحمد" فإنه سيجد الاسم الأول ولن يجد الاسم الثاني. وبالتالي يمكن للمستخدم إخفاء الشخص بيانات شخص ما بتغييرات كهذه. ولتفادي هذه المشكلة يمكن اللجوء إلى استخدام أرقام الحرف وفقا لنظام الترميز حيث نجد أن كل رمز من رموز الحاسب له رقم وهناك علاقة معروفة في لغات البرمجة بين الرمز ورقمه فلايجاد رقم الحرف المأخوذ وليكن الحرف @ نطبق عليه الدالة البرمجية المتداولة في مختلف لغات البرمجة ومعالجة البيانات كالاكسل مثلا وهي ord(@) وعندئذ نحصل على رقم الرمز وهو مثلا الرقم 64.

أما من أجل أخذ المحرف المقابل للرقم فتطبق الدالة char(64) فعندئذ يظهر الحرف الذي يقابل الرقم المعطى. ونعرض في الجدول 3، العلاقة بين كل حرف والرقم المقابل له ويبين فيه مظهر الرموز الأساسية المستخدمة في الحاسوب بعد إعادة تعريفها في نظام الوندوز.

وهكذا فعند تلقيق الأسماء للبرنامج فيمكن قراءتها حرفا حرفا وإذا وجدنا أن أحد الرموز لا يعبر عن حرف فإننا لا ندرجه وبالتالي لن يتمكن المستخدم من إدراج أسماء خادعة في قاعدة بيانات البرنامج.

الجدول 3، نظام الترميز بعد إعادة تعريفه في الوندوز

32		64	@	96	~	128	C	160		192	°	224	h
33	!	65	A	97	a	129	ء	161	°	193	°	225	ا
34	"	66	B	98	b	130	،	162	°	194	آ	226	أ
35	#	67	C	99	c	131	/	163	£	195	إ	227	ز
36	\$	68	D	100	d	132	"	164	°	196	ز	228	د
37	%	69	E	101	e	133	...	165	¥	197	!	229	ح
38	&	70	F	102	f	134	†	166	!	198	ل	230	ز
39	'	71	G	103	g	135	‡	167	§	199	ا	231	ف
40	(	72	H	104	h	136	*	168	"	200	مر	232	ع
41	)	73	I	105	i	137	%m	169	©	201	ة	233	ب
42	*	74	J	106	j	138	ث	170	د	202	ت	234	ث
43	+	75	K	107	k	139	ع	171	α	203	ث	235	ع
44	,	76	L	108	l	140	£	172	~	204	ج	236	ي
45	-	77	M	109	m	141	ج	173		205	ح	237	ف
46	.	78	N	110	n	142	ز	174	°	206	غ	238	أ
47	/	79	O	111	o	143	ث	175	~	207	د	239	ز
48	0	80	P	112	p	144	ك	176	"	208	د	240	ل
49	1	81	Q	113	q	145	*	177	°	209	ر	241	ف
50	2	82	R	114	r	146	'	178	°	210	ز	242	ح
51	3	83	S	115	s	147	"	179	°	211	مر	243	ل
52	4	84	T	116	t	148	"	180	'	212	غ	244	د
53	5	85	U	117	u	149	*	181	μ	213	م	245	ل
54	6	86	V	118	v	150	~	182	¶	214	ض	246	ز
55	7	87	W	119	w	151	—	183	°	215	×	247	+
56	8	88	X	120	x	152	ك	184		216	ط	248	ل
57	9	89	Y	121	y	153	™	185	°	217	ب	249	و
58	:	90	Z	122	z	154	ث	186	°	218	ج	250	ل
59	;	91	[	123	{	155	د	187	»	219	غ	251	ن
60	<	92	\	124		156	œ	188	¼	220		252	ن
61	=	93	]	125	}	157		189	½	221	د	253	
62	>	94	^	126	~	158		190	¾	222	د	254	
63	?	95		127	!	159	ن	191	°	223	ك	255	ع

وكمثال آخر حول استخدام أرقام المفاتيح بدلا من إظهاراتها أشير إلى حالة كثيرة الاستخدام في ملفات محرر النصوص Microsoft-office-word فعندما تريد إرسال الملف الذي يكون مفتوحا إلى الطباعة يمكنك إجراء هذه العملية بضغطة

مفاتيح الوصول السريع `ctrl+p`. والآن قم بتحويل اللغة إلى الحروف العربية أو إلى لغة أخرى، ثم قم بضغط `ctrl+p` ستجد أن الملف سيرسل إلى الطباعة أيضا، إذن هنا لا علاقة للحرف الظاهر بالعملية بل هي تستند على رقم المفتاح.

أما الفيروس فهو بريمج صغير الحجم جدا مصمم لكي يقوم بعملية "خريطة" فعاليات نظام التشغيل بالدرجة الأولى ذلك لأن نظام التشغيل هو القاعدة التي تستند إليها كل البرامج التي تعمل بعد تحميلها عليه.

فمثلا يمكن أن يقوم بحذف ملفات معينة ويمكن أن يقوم بتغيير ملفات نصية موجودة في نظام التشغيل فبدلا من أن تظهر رسالة تتضمن التعبير المعبر عن الفعالية التي أجراها نظام التشغيل فإن الرسالة تتحول إلى عبارة أخرى قد تكون فكاهية أو عبارة تخويف أو غير ذلك.

أما المطبات والألغام التي يمكن أن تتضمن النظم البرمجية فهي حالات إجراء المعالجة الحسابية أو العلمية بشكل غير سليم وغير مكشوف للاستخدام المرئي عبر مخرجات البرنامج (وقد ذكرنا مثلا حالة التحكم بالجزء العشري في البرنامج السابق).

أما برامج التجسس فمعظمها تأتي عبر البرمجيات المصممة المجانية، فالنظم البرمجية الواسعة الانتشار يتم صنعها عبر شركات معلوماتية ضخمة جدا والكثير من هذه البرامج مجاني.

لكن الحقيقة أن هؤلاء المنتجين ليسوا فعليا من الطيبة بحيث إنهم ينجزون البرامج العظيمة ويعطونها بأسعار زهيدة أو مجانا، وإنما يعطونها لقاء أن يتحكموا بمستخدميها. وليس من الضروري أن يكون ذلك فقط في النظم البرمجية المجانية وإنما أي برنامج مصمت يمكن أن يتضمن أي شيء من هذا القبيل. فهذه البرامج توفر المعلومات العديدة عن المستخدم، وهكذا يصبح مستخدم البرنامج مكشوفًا تماما لصانع البرنامج وكما قال أحدهم ("بيوتنا عارية ومعاملتنا المالية

واجتماعاتنا وحالتنا العقلية والجسمية متاحة لأي مشاهد عابر") فالمرء الذي يحيط بكل معلومة عنك هو ممسك بزمام أمورك يستطيع أن يطلع على كل أسرارك ويجعلك تعيش في دوامة لا يمكنك أن تفسرها، ولا بد من التأكيد على أنه ما من طريقة حديثة مطلقا يمكن أن تعتبر طريقة فعالة لحماية الحاسب من التجسس، وكيف يمكن أن تكون فعالة وهي من تصميم أولئك الذين يقومون بعمليات التجسس أنفسهم.

ملفات التجسس أو سرقة البيانات هي برمجيات تمكن الجهة المنتجة من سرقة البيانات الموجودة على الحاسب المتصل معها عبر شبكة معينة. وبالطبع فإن أهم هذه الطرق هي استخدام شبكة الإنترنت، وقد نشطت عمليات التجسس في الفترة الأخيرة مع تطور التقنيات البرمجية وزيادة تعقيدها حيث أصبح فهم آلية عملها ومكوناتها أمرا في غاية الصعوبة بينما كانت فيما مضى لا تزيد عن بضعة ملفات يعرفها المستخدم واحدا تلو الآخر بالاسم وبالوظيفة. لكن اليوم تجد نظام التشغيل مثلا قد أصبح عبارة عن بحر عرمم من الملفات التي لكل منها وظيفته المخبأة في تركيبة هذه الآلاف المؤلفة من الملفات ولا يعرف أين تم تخبئة خاصية عمل الملف إلا عناصر الشركة المنتجة الذين قاموا بهذه العملية، لذلك فإنه لا شيء يمكن أن يكون مأمونا في عملية التعامل مع هذه البرمجيات.

وهنا يمكننا الإشارة من جديد إلى أن أهم ما ينبغي عمله هو السعي الفوري إلى الاستقلال عن هذه البرمجيات قدر الإمكان وذلك عن طريق تصنيعها محليا، وهذه الخطوة لا بد من اتخاذها إذا أردنا أن نحافظ على استقلالنا الفكري والتخلص من مراقبة الآخرين، وإلا فإن كل عبارة تكتب على حواسيبنا يمكن أن تكون موجودة لدى شخص آخر.

وهنا يتساءل المرء كيف يمكن لجهة ما الاطلاع على هذا الكم الهائل من المعلومات فأقول إن ذلك لا يتم عبر فتح كل ملف وتصفحه وفتح القاموس لشرح

الكلمات المعقدة إن هذا كان سيستغرق أسابيع لمراقبة حاسب واحد فقط ولكن لا أحد من قراصنة التجسس يهتم بالمعلومات السخيفة والنصوص المهمة. بل هناك برامج تحليل النصوص يمكنها تحليل أي نص وتستننتج أنه نص ثافه بالنسبة لها أم أنه نص خطير. فعند سحب الملفات من حاسبك إلى جهة معينة يمكن أن يتم إخضاعها لبرامج التحليل هذه. وهذه البرامج تقوم فوراً باستثناء مجموعة من الملفات المهمة وملفات النظم البرمجية المعروفة لديها لأنها من إنجاز شركتها أصلاً أو معروفة الانتماء. ومن ثم تتبقى فقط مجموعة من الملفات التي هي بحاجة لتحليل. والحواسيب التي تقوم بالتحليل هي حواسيب ذات سرعة خارقة وسعة هائلة بحيث إن تحليل البيانات واستخراج ما يلزم منها لا يستغرق إلا بركة يسيرة.

ومن الاحتياطات الأولية اللازمة لتفادي مثل هذه المشاكل يمكن مثلاً اللجوء إلى البرامج القديمة أو استخدام التجهيزات المادية القديمة (غير المزودة بالبيت الاسلكي) عند التعامل مع الملفات السرية، أو يمكن تركيب نظام تشغيل مفتوح المصدر للتعامل مع الحاسوب في الحالات الخاصة، ونظام تشغيل آخر للتعامل العام. كما ينبغي حفظ البيانات على قرص قابل للإزالة ونزعه من الكمبيوتر قبل الاتصال مع الإنترنت.

وهنا أشير إلى التباس قد يقع فيه من لا يتقن البرمجة فقد يقول المرء لنفسه أنه في نظام التشغيل لا يمكن للمستخدم الآخر الولوج إلى الكمبيوتر إلا بعد أن تعطيه الإذن ورقم الكمبيوتر وأقول أن رسالة طلب الإذن هي من تصميم المبرمجين وبإمكانهم تصميم طريقة يتم الولوج فيها للكمبيوتر بدون إذن وهي ما يفعلونه في حالة التجسس. والمشكلة أنه مع ازدياد قدرات ادواسيب الحالية وسرعتها فإن التغطية القليلة الناتجة في عمل الحاسوب بسبب سرقة لا تكون ملحوظة عادة بسبب سرعته الكبيرة.

وأهم مصادر برامج التجسس هي الأقراص المجانية التي يتم توزيعها مع مجلات الكمبيوتر، على أن الأقراص الليزرية الأخرى وبرامجها أيضا لا تخلو من هذه التهمة. بل أن نظام التشغيل نفسه قد يكون مليئا بفنون التجسس ولا يمكن الوثوقية بنظام التشغيل إلا بعد الاطلاع على نصه المصدري وهذا ما لا يوفره نظام التشغيل وندوز (وبوفرها نظام التشغيل لينكس المذكور سابقا).

وفي الحقيقة فإن هذه المشكلة تتحول تدريجيا لتصبح معالجتها أكثر صعوبة وذلك بعد ظهور التقنيات الحديثة اللاسلكية والتي يمكنها أن تتيح مثل هذه العمليات دون الحاجة للربط السلكي فحتى عند قطع أسلاك الشبكة فإن الخطر يبقى قائما وهنا نصل إلى الحاجة الملحة لتصنيع التجهيزات المادية محليا، ولكن على الأقل ففي الوقت الحاضر ينبغي الحرص على عدم وصل الحواسيب التي تتضمن معلومات مهمة مع شبكة الإنترنت أو إذا كانت الشبكة كبيرة بحيث إنه يخشى من تسرب أشخاص غير مؤتمنين إليها فينبغي فصل الحاسوب الأكثر خطرا عنها.

1-6- نماذج من التطبيقات الأساسية لتقنيات المعلومات

إن النظم المعلوماتية هي التي تصنع الثروات الكبيرة في هذا العصر، والنظم المعلوماتية ما هي إلا ثمرات من ثمار لغات البرمجة، ومن أجل إحراز هذه الثروة ينبغي علينا أن نغرس هذه المهارة في قدرات الأفراد الخلاقين في المجتمع. وهم بدورهم سيمتلكون عندئذ أدوات خلق الثروة فالبرمجة تتميز بأنها المجال الاقتصادي المثمر الذي لا يحتاج إلى قاعدة مادية أو اقتصادية مكلفة بل هو يحتاج إلى قاعدة معرفية ومهارة متميزة وخبرة عملية وفطنة. وهذه العوامل يمكن تحصيلها بالبحث والجد والمثابرة على عكس المتطلبات المادية للمشاريع الاقتصادية والتي لا يمكن تحصيلها إلا بالشراء أو عند توفر الثروات الباطنية.

إن تطبيقات التقنيات المعلوماتية يمكن أن تقيد في معالجة الخلل الإداري والبيروني التي تصادف في المجالات التالية:

1- الإدارة المؤتمنة للعملية التدريسية عبر أتمتة المناهج والامتحانات.

2- الأتمتة الإدارية في المؤسسات والشركات.

3- التحكم بعمليات التوظيف عبر الانتقاء المبرمج.

4- تنصيب الإداريين بالاعتماد على معايير مبنية.

أولاً- استخدام النظم المعلوماتية في العملية التدريسية

مع انتشار الثقافة المعلوماتية فإن أهم مناحي تطوير المناهج الدراسية

يتلخص في إدراج عمليات الأتمتة والنظم المعلوماتية في مختلف مجالاتها.

ونحن نعتبر أن أقصى درجات التطوير والتحديث يجب أن تجري على

صعيد الهيئات التعليمية بكافة أنواعها، لأن كل تحديث سيكون نابعا منها وما لم

تكن الهيئات التعليمية محدثة ومطورة فإنها لا تستطيع أن تقوم بتحديث معارف

المتعلمين وتطويرهم.

أ- أتمتة المناهج الدراسية: إن العملية التدريسية وخصوصا في المراحل

التعليمية العليا هي عروة جذب المجتمع نحو الأعلى. إن المناهج الدراسية

الجامعية تحوي آخر وأرفع العلوم المعروفة في العالم، ونحن نرى ضرورة إدراج

النظم المعلوماتية في كل مقرر دراسي. وما المانع من إدراج النظم البرمجية في

العملية التعليمية وبها هي النظم المعلوماتية المختلفة قد دخلت في مختلف

الاستثمارات التجارية والاقتصادية والطبية والثقافية العامة والخاصة، فما الذي

يحجزها عن الدخول إلى المناهج الدراسية العلمية؟. إن أهمية أتمتة المناهج

الدراسية تنأتى من عاملين هامين: الأول: تحديث العملية التدريسية التي تشكل

مصدرا لتحديثات عديدة، والثاني: توظيف التقنيات المعلوماتية في العملية

التدريسية لتسريع الفهم وزيادة الإيضاح. وقد تبين أن استخدام النظم البرمجية

تؤدي دورا فعالا في التنمية الفكرية لأفراد المجتمع، وتؤدي بالتأكيد إلى زيادة

الطاقات الذهنية لديهم. وهذه كما أشرنا في البداية هي أهم الثروات الاقتصادية والاجتماعية.

ب- أتمتة الامتحانات: تطبيق الامتحانات المؤتمتة في المرحلة الجامعية فهي خطوة ضرورية جدا وهي مطلب طلابي ولها منعكسات إيجابية عديدة. وغني عن القول أنها خطوة كبيرة من أجل ضبط العملية التدريسية، فهي تمثل خطوة هائلة من أجل تعزيز الثقة بين الأستاذ والطالب. إن مفهوم الثقة هو مفهوم حساس جدا له منعكسات خطيرة بل إن العديد من المفكرين المشرقين يعززون ظهور الحضارات وتلاشيها إلى عامل الثقة. فتعزيز الثقة بين شرائح المجتمع هو عامل حضاري أساسي، بل يدعي البعض أنه أهم العوامل المساهمة في التنمية الحضارية للمجتمع المنظور.

ج- إدارة واستثمار الطاقات الطلابية: إن شريحة طلاب الدراسات العليا هي إحدى أقوى شرائح المجتمع الفاعلة والتي ينبغي أن تكون المحور الأساسي للتغيير في المجتمع. ونلاحظ ظهورا واضحا للإبداعات الطلابية في العديد من المجالات العلمية وخاصة في ثورة البرمجيات ذات المصادر المفتوحة والتي يعتبر الطلبة محور انطلاقاتها. إن الإنجازات الطلابية هي الوشيجة التي تحقق ربط التعليم بالواقع ومتطلباته. ولا بد من تضافر مجموعة من القدرات والطاقات في مختلف الهيئات التعليمية والتطويرية، وينبغي أن يتم ذلك بشكل مدروس ومبرمج وينبغي أن يحظى هذا التوجه بالعناية والدعم الفائقين.

ثانيا: استخدام الانتقاء المبرمج في عمليات التوظيف

عمليات اختيار الموظف المناسب هي مسألة حساسة جدا بالنسبة للشخص المتقدم إلى الوظيفة وبالنسبة للجهة التي تريد توظيفه. وهذه المسألة من أكثر المسائل الشائكة والتي تتخللها عمليات الوساطة و الفساد، والذي يتنامى بدوره مع مرور الزمن لدى الاستمرار في سلوك المنهج نفسه، والبناء على الخطأ

لا يزيد البيان إلا خلا وضعفا ويجعله عرضة للانهايار، لذلك فإننا سنناقش مسألة التحكم بعملية التوظيف عبر الاختيار المؤتمت والذي يمنح الجهتين صاحبتى العلاقة الثقة والاطمئنان.

وكما هو معلوم يلاحظ غالبا وجود عدد كبير من المتقدمين للوظائف، وفي الحالة العامة نجد أن عدد المتقدمين يفوق العدد المطلوب للوظيفة بأضعاف مضاعفة، وقد عمدت بعض المؤسسات إلى إجراء امتحانات قبول تعتمد فيها على سبر معلومات المتقدمين. وهي منهجية مقبولة ولكنها تعاني من مشكلة أخرى وهي أنه نظرا لكثرة عدد المتقدمين وكفاءتهم فإن عدد الناجحين يكون كبيرا جدا أيضا. وهذا الأمر يفتح الطريق أمام التدخلات غير القانونية في سبيل انتقاء أحد الناجحين من الصفوف المتأخرة على حساب تجاهل السابقين له والمبرر موجود فهو قد حقق النجاح في الامتحان المطلوب للتعيين في الوظيفة. لذلك تظهر ضرورة إتباع طريقة للتحكم بعدد الناجحين بحيث يكون مقاربا إلى حد بعيد للعدد المطلوب أو يزيد عنه قليلا.

ثالثا: تطبيق تقنيات المعلومات في اختيار الإداريين وترقياتهم

وتبرز في هذا المجال الإجراءات التالية والمصنفة حسب متطلباتها من الاختصاصيين اللزمين لإعدادها:

الأولى: تحديد معايير الاختيار، وهذا ما يتم وفقا لمتطلبات الجهة القيادية مع الأخذ بعين الاعتبار الرؤى العلمية والدراسات المختصة.

الثانية: تحويل المواصفات إلى بنود مفصلة يمكن تقييم كل منها بالنقاط وهذا يستلزم إحصائيين خبراء في تصميم الاستمارات، وخاصة فيما يتعلق بعمليات تحديد الأولويات ومقادير معاملات التقييم بالنقاط لكل من المواصفات المناسبة.

الثالثة: تحديد الآلية المناسبة للاختيار بين الأكفاء عبر المفاضلة بينهم بالنقاط المحرزة. وهذا يتم عبر المبرمجين الذين يحولون الشروط القانونية المطلوبة والنقاط المحرزة إلى خوارزمية برمجية وقواعد بيانات إلكترونية.

1-6-1- الآلية السليمة لاختيار الكفاءات الإدارية

من المعلوم أن عملية التعيين في المناصب تتم غالبا عن طريق ترشيح يتم رفعه من القيادات السفلى إلى العليا، ويلاحظ عدم وجود معايير وضوابط قانونية أو شروط محددة، بحيث يشترط على العنصر المرشح أن يحققها، وهذه مشكلة حساسة جدا، فهي تفتح الباب لصراعات الوساطة والتزلفات وغيرها. خصوصا وأن أسماء المرشحين لا تكون سرية عموما، بل إن هذا يبدو كما لو أنه تنبيه لتأجيج التنافس.

لحل هذه المشكلة تطرح اقتراحات لتطبيق عملية الانتخاب في اختيار الإداريين (على مختلف المستويات)، ولكنني الانتخاب قد لا يكون كفيلا بتحقيق المصداقية بل قد يفاقم المشكلة من حيث تشكيل التكتلات وتأجيج الحساسية بين الزلاء في النزاع على نيل أصواتهم.

وفي الواقع فإن التعيين في المناصب يمكن أن يتم بشكل مركزي، لأن نجاح المسؤول في منصبه هي مهمة تقع على عاتق الحكومة وليست على عاتق الناخبين، وإذا فشل مسؤول معين فما من أحد يلوم الناخبين بل تلام الحكومة (أما الانتخاب فهو قد يصلح كوسيلة عند اختيار ممثلي الشعب).

وبناء عليه فإننا نعتبر أن الخطوات التطبيقية لتحقيق منهجية الاختيار تتسلسل وفق الترتيب التالي:

- أولا: تحديد المعايير المطلوبة نظريا.
- ثانيا: تحويل المعايير إلى نقاط وبنود.
- ثالثا: الاختيار باستخدام النظام البرمجي.

رابعاً: الانتقاء من بين المراتب الأولى.

خامساً: إعادة التقييم للشخصيات الإدارية وتعديل المعايير الانطلاقية بناء على المعطيات المحصلة.

1-6-2- إعداد قواعد البيانات الإلكترونية لمؤهلات الكوادر البشرية

وهذه المرحلة تتميز بالزوم الدقة والحجة للتعديل المتواكب مع كل تعديل طرأ على المعايير المحددة في البند السابق.

ومن أجل تهيؤ الخصائص التي يتمتع بها كل عنصر من المرشحين يمكن إنشاء استمارة إحصائية تتضمن المعايير المحددة قيادياً بشكل مفصل. ويمكن تعبئة مثل هذه الاستمارة لعدد كبير من المرشحين وجعل البنود المدرجة فيها كبيراً إلى حد كاف بحيث يمكن استشفاف كل حثية مهما دقت وبعد جمع البيانات يمكن عرضها على الحاسوب وانتقاء المرشح الأكثر ملاءمة للموقع المطلوب (ليس من الضروري اختيار الشخص الذي أحرز المرتبة الأولى في مثل هذا التقييم، بل إن هذه النتيجة هي مجرد رأي ترجيحي لإفادة الجهة القيادية، ولا مانع بالطبع من اختيار الشخص الذي أحرز المرتبة الأولى).

1-6-3- استخدام تقنيات المعلومات في عملية الأتمتة الإدارية

على التوازي مع التنمية الفكرية والبشرية نعرض الجانب الآخر المتمثل في استخدام تقنيات المعلومات لتحقيق الأتمتة الواسعة ورفع وثيرة التنمية الاجتماعية والاقتصادية لمنظمات الأعمال.

ونقسم عملية الأتمتة على هذا الصعيد إلى مستويين:

المستوى الأول: يتضمن الأتمتة على صعيد القطاعات الجزئية،

والمستوى الثاني: يتمثل بالأتمتة على مستوى كامل المنظومة في البلد.

فمثلاً من أجل أتمتة المؤسسات التعليمية العليا يكون المستوى الأول معنياً بتنفيذ الأتمتة على مستوى كل جامعة، والمستوى الثاني يكون على مستوى وزارة

التعليم العالي. أو من أجل أتمتة الجامعة فإن المستوى الأول يتمثل بأتمتة عمل كل كلية، والمستوى الثاني يتمثل بتنسيق عمل برامج جميع الكليات بالإضافة إلى الدوائر المنتمية إلى رئاسة الجامعة والإدارة العامة.

الفائدة من هذا التقسيم تتجلى في أن جميع الكليات لديها بنية عامة واحدة: عمادة، عدة أقسام علمية، هيئة تدريسية، امتحانات، الخ. وهذا أمر مهم جدا في البرمجة، ويعني أنه عندما نقوم بإنجاز نظام برمجي لأتمتة كلية الاقتصاد فلا داعي لعمل نظام برمجي لأتمتة كلية الطب. بل يكفي أن نأخذ البرنامج المنجز لكلية الاقتصاد بنصه المصدري ونقوم بإجراء التعديلات المتناسبة مع معطيات كلية الطب. وكذلك من أجل الكليات الأخرى. وهذا الإجراء أيضا له أبعاد هامة جدا في عمليّة أتمتة كامل المؤسسة. فعندما سجلنا اسم الطالب وعلاماته في كلية الطب بطريقة معينة فإن نفس الطريقة التي سجلنا فيها معطيات الطالب في هذه الكلية قد سجلناها في جميع كليات الجامعة. وهذا الأمر هام جدا فعندما نحتاج لمعلومة معينة عن طالب فإنه يمكننا في البرنامج الشامل قراءة الملف الذي سجلنا فيه معطيات الطالب لأننا نعلم سلفا كيف سجلناها. أما لو كانت كل كلية قد اعتمدت أسلوبا معيناً في كتابة معطيات الطالب فإننا سنحتاج (ضمن البرنامج العام للجامعة) لبرنامج خاص للتعامل مع كل كلية بدلا من أن يكون لدينا برنامج وحيد للتعامل مع معطيات أية كلية من الكليات.

من أجل جميع المؤسسات الحكومية فإنه يجب بالدرجة الأولى أن يتم إنجاز النظام البرمجي اعتمادا على النظام الداخلي للمؤسسة، ولا معنى لنظام برمجي لأتمتة مؤسسة معينة إذا كان غير مؤسس على النظام الداخلي (أو الضوابط الموجهة لنشاط المؤسسة وقد تسمى اللائحة الداخلية أو غير ذلك).

علما أن غالبية حالات أتمتة المؤسسات العامة تتم دون الاطلاع على النظام الداخلي للمؤسسة ودون معرفة ضوابط العمل القانونية إلا ما يتم إملأؤه عن طريق الموظفين.

1-6-4 آفاق استخدام الحاسوب والنظم المعلوماتية في الإدارة

لا شك في أن التخطيط المتقن والرصيد الثرواتي والعمل الدؤوب لا يمكن أن يثمر ما لم تكن عملية التطبيق مضبوطة ومتوازنة ومحمية ضد عمليات التخريب التي تحدثها فيروسات الخلل والإهمال والفساد المتعمد، تلك الفيروسات التي يمكنها أن تدمر أي خطة مهما كانت محكمة ومهما كانت مدعومة بالرصيد المالي والكادر البشري والفكري. ونضرب لذلك مثلا أن سائق العربة مهما كان ماهرا ومهما كان طراز العربة متقدما فإنه لا يمكنه تحقيق موقع متقدم إذا كانت العربة تحتوي مفصلا ضعيفا أو متخلخلا. ونحن إذ نتطرق لموضع التصحيح الاقتصادي فإننا لا ندعي أنه يمكن معالجة كل صغيرة وكبيرة في العملية الإدارية، وإنما نعتبر أنه ينبغي التركيز على المفاصل والأمور المحورية في هذه العملية، وهو الأمر الذي نرشح التقنيات المعلوماتية لأن تلعب دورها فيه.

إن التقنيات المعلوماتية يمكن أن تلعب الدور الإصلاحي في البنى الاقتصادية ومرافق تنمية المجتمع وعندما نعطيها هذا الدور فإننا نقدم إستراتيجية مضمونة ونوكل المهمة إلى وكيل موثوق، وهذه الموثوقية مردها عائد إلى خلو هذا الوكيل من ثغرات الشخصية الإنسانية، وبالتالي فإن درجة الثقة بهذا الوكيل هي محددة بالقدر الذي نضع أنفسنا الثقة فيه (بالقدر الذي نجعله نحن موثوقا).

وفي الوقت الحالي يكاد مفهوم الأتمتة أو نشر المعلوماتية في بلدنا يقتصر على نشر التجهيزات المادية وأحيانا البرمجية المتعلقة بهذا المجال، وهذه أمور استهلاكية يمكن أن تؤدي إلى دفع تقدمي ولكنه قليل بالنسبة إلى ما يمكن تحقيقه فعليا بإحداث التلاقح بين العقل المحلي وإمكانات هذه الخامات. وهو ما

ندعو إليه كأخصائيين، وذلك يتم عبر استخدام القاعدة المتوفرة لتزويد البلد بالمنظومات البرمجية المغطية لجميع النشاطات المحلية وإشغال رأس المال الفكري. ونحن نعتبر الاهتمام الأول في هذا المقرر لاستخدامات التقنيات الحاسوبية في معالجة المسائل العلمية المختلفة، ويتضمن ذلك الخوض في مسائل الخوارزميات المناسبة لكل مسألة بالإضافة إلى مبادئ إنجاز النظم البرمجية الموافقة للخوارزمية.

إن اعتماد النظم المعلوماتية للاستخدام الواسع في مختلف المجالات والشركات هي ليست موضحة من الموضوعات التي تأخذ مجراها لفترة معينة ثم تصبح من مخلفات الأيام الماضية بل إنها خطوة من خطوات التطور الحضاري في هذا العصر ويقدر ما يتأخر البلد عن تنفيذها بقدر ما يكون متخلفا بالمعايير الحضارية الحالية ذلك أن الأتمتة هي مظهر أساسي ملازم للتقنيات المعلوماتية التي أصبحت أحد أهم المعايير الحضارية والمؤشرات التقدمية في معترك التنافس والتفاضل بين حضارات الشعوب والأمم المختلفة.

وإذا نظرنا إلى حال الأتمتة في بلدنا وحركتها الحالية بهذه السرعة التطبيقية وجدنا أفقا مستقبليا بعيدا قبل أن نتمكن من تخيل هذا البلد وقد عمته التكنولوجيا الحديثة ونعود على استخدامها والاستفادة من خدماتها عامة المواطنين .

إن التوجه نحو العمل المضبوط بالنظم البرمجية لا يزال مسألة متحيزة في الكثير من المؤسسات والهيئات الحكومية. والكثير من حالات الأتمتة تعتمد النظم البرمجية الجاهزة والمستوردة.

إن الكثير من الهيئات والمؤسسات الحكومية يمكنها أن تقوم بعملية أتمتة محدودة ريثما يتم الوصول إلى تحقيق أتمتة واسعة النطاق، فمثلا يمكن لكل فرع من فروع المؤسسة إنجاز نظام برمجي مؤتمت لتنظيم أعمالها حتى إذا اتسع نطاق الأتمتة في الشركة تم ضم هذه النظم البرمجية في فروعها المختلفة، أي

يمكن لمدير فرع معين أن يقوم بمبادرة ذاتية في تطبيق عملية الأتمتة منيها المبرمج المسؤول على أن النظام البرمجي الذي سيقوم بتصميمه ينبغي أن يكون مصمما بحيث يكون من الممكن الاستفادة منه لاحقا لضمه إلى عملية الأتمتة الواسعة .

إن عملية أتمتة الشركة بهذه الطريقة هو أمر لا مخاطر له فهو إجراء خاص بالشركة أو الفرع المعني لاقتناعها فعلا بالفائدة التطبيقية الملموسة من هذا الإجراء. ويمكن لإدارة المؤسسة الطلب من المبرمج إعداد البرنامج بحيث يتم تطبيقه فترة معينة على التوازي مع العمل اليديوي إلى أن يحقق الثقة بعمله. وإذا لم تكن لدى الإدارة نية بتطبيق الأتمتة بشكل عام فهناك برامج خدمية متعلقة بطبيعة العمل ومفيدة جدا للمساعدة في إدارة الشركة وضبط نشاطات الموظفين وتقييمهم. ويمكن تدعيم الشركة بمجموعة من البرامج الخاصة غير المرتبطة بالنظام البرمجي العام، مثلا يمكن أن ينجز برنامج ضبط سجل الدوام لإطلاع المدير على تفاصيل العمل ونشاط الموظفين ويمكن في هذا البرنامج إدراج عمليات خدمية مميزة ومفيدة جدا فمثلا يمكن الاستفادة من سجل الدوام المنظم عبر البرنامج الإداري في تحديد أكثر الموظفين التزاما وأكثرهم تسببا أو حجم الإجازات والمكافآت وغير ذلك.

أو يمكن عمل برنامج لتخزين ذاتيات الموظفين وسجلهم الوظيفي فيمكن للمدير أن يطلع على كل ما يتعلق بموظف معين عبر هذا البرنامج ويمكن للمدير أن يطلب من البرنامج إظهار كل الموظفين حاملي شهادة معينة، أو المعينين في تاريخ معين أو الحاصلين على مكافآت تشجيعية أو الحاصلين على عقوبات وبترتيب الموظفين حسب أكثرهم حصولا على مكافآت أو عقوبات، كما يمكن سرد هذه المعلومات عن أي موظف محدد وكذلك عن عمال الشركة ككل. وهذا البرنامج مثلا يغني الإدارة عن الكثير من العناء الذي كانت ستتكلفه فيما تم

البحث اليدوي في السجلات. علما أن هذه الخدمات نذكرها كمثال فقط عن الفوائد التي يمكن جنيها من نظام برمجي بسيط، وقد تكون لدى مدير مؤسسة معينة حاجات مماثلة خاصة بطبيعة مؤسسته فيمكنه مناقشة إمكانية تحقيقها برمجيا مع المبرمج المختص. كما أن مثل هذه البرامج بمقدور أي مبرمج متوسط الإمكانيات أن ينجزها بتكلفة زهيدة جدا، لدرجة أن مدير الشركة قد يلجأ (إن شاء) إلى أن يدفعها للمبرمج من أمواله الخاصة نظرا للراحة التي يمكن أن توفرها له في أداء عمله وتأثيرها في رفع وتيرة العمل وضبط الشركة بدلا من أن ينتظر عجلة إجراءات الأتمتة الروتينية البطيئة.

1-6-5- الأتمتة الشاملة بغاية مواكبة النهضة الحضارية

إن الميزة الهامة في انتهاج خطة أتمتة محلية شاملة تتلخص في أن تشغيل الكوادر المطلوبة وتوفير متطلبات عملهم لتطبيق عمليات الأتمتة لا تحتاج إلى استدعاء مشرفين أجانب بل يمكن أن تكون مستندة على الخبرات المحلية، ونؤكد على أن هذه الميزة (استخدام الخبرات المحلية) هي في نفس الوقت ضرورة ينبغي الحرص عليها من أجل ضمان الموثوقية في النظم البرمجية لأن النظام البرمجي هو ليس فقط راحة للموظفين أو المدراء بل هو منظومة قانونية وموسوعة إحصائية وأرشيفا شاملا لكل الفعاليات المتعلقة بالمجال الخاضع لعملية الأتمتة، مما يستدعي بالضرورة كون النظام البرمجي من إنجاز محلي ويتمتع بالموثوقية الكاملة.

إن الطاقات اللازمة لإجراء مثل هذه النهضة المعلوماتية متوفرة محليا بالكامل على شكل كفاءات حقيقية أو خامات متأهبة وليس المطلوب منا سوى أن نقوم بتطبيقها وإدارتها وتنظيمها. إن إنجاز البرمجيات المختلفة ومنظومات الأتمتة محليا وتطبيقها على نطاق واسع يؤدي إلى إحداث ثورة حضارية في عدة مجالات حيوية مثل المجالات الاقتصادية والثقافية والعلمية.

إن الأتمتة ليست وسيلة لزيادة نسبة البطالة، بل على العكس تماما هي طريقة لرفع وتيرة العمل وسرعة الإنجاز وتحقيق النوعية، فالأتمتة تقوم بحل العديد من المسائل التي ليس بمقدور الإنسان القيام بها. والأتمتة توفير وقت وجهد وهي في معظم الحالات تتطلب مهارات وأخصائيين مختلفين وتفتح أبوابا لعمل أناس جدد في مجالها أو في مقتضياته ومتطلباته.

على طريق الأتمتة الواسعة في كل البلاد نعود للتأكيد على ضرورة الاعتماد على الخبرات المحلية لإنجاز البرمجيات المختلفة ومنظومات الأتمتة، وهذا ما من شأنه تشغيل عدد كبير من الناس بالإضافة إلى الفعالية المتأنية تطبيقيا جراء ذلك، ناهيك عن ضمان الموثوقية في النظم المعتمدة. وندعو إلى استخدام مثل تلك النظم البرمجية الموثوقة في مختلف المجالات الاقتصادية. فهي يمكن أن تلعب دورا أساسيا في عملية دعم القرار وتقديم الاستشارات العديدة المدروسة في هذا المجال.

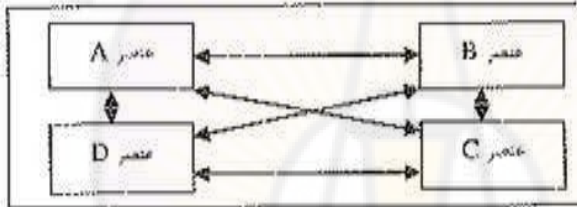
ميزة التوجه نحو هذا المسلك هي أن هذه الخطوة لا تتطلب طاقات غير متوفرة، فهذه الخطوة لها تأثيراتها الإيجابية جدا ولا تتطلب التكلفة والدعم الهائلين فهي ليست مثل الصناعات الثقيلة وليست مثل الصناعات الدقيقة، إن خوض غمار هذه الخطوة التقدمية العظيمة يتطلب بالدرجة الأولى النشاط الذهني والتطبيقي وهو ما نحن بحاجة إلى عمله أصلا. وهذه الخطوة لا تتطلب منا إلا أن نقوم بتطبيقها وإدارتها وتنظيمها. علما أنها إن تعارضت بمنافسة خارجية أولا لأنها عملية محلية وتعليمية محضة غير تجارية وثانيا لأننا أدرى بمتطلبات بلدنا وحاجات مجتمعنا في المجال الذي نحتاج إليه، و"أهل مكة أدرى بشعابها".



الفصل الثاني

الحزم البرمجية وتحليل النظم

نشأ النظام بمفهومه العلمي في نهاية الأربعينات من القرن العشرين، دون أن يختلف هذا المفهوم من نظام إلى آخر، لكن النظام بحد ذاته يختلف باختلاف المجال الذي ينتمي إليه، فقد نجد النظام السياسي، النظام الاقتصادي، نظام الحاسب الالكتروني، نظام المعلومات الخ... أما مفهوم كل من هذه الأنظمة فهو واحد، يتمثل في أنه مجموعة من العناصر المترابطة والمتفاعلة مع بعضها من أجل تحقيق هدف محدد. والشكل 1 يوضح مفهوم النظام على افتراض أنه يتكون من أربعة عناصر.



شكل 2-1، مفهوم النظام (عناصر وعلاقات)

نستنتج من تعريف النظام أنه يتألف من مجموعة من العناصر التي يمكن أن تشير إلى أجزاء مادية (محركات، قطع غيار الخ...) أو خطوات إدارية (تخطيط، تنظيم، رقابة الخ...)، وقد يكون العنصر بسيطاً أو مركباً يشكل نظاماً يتفرع من النظام الكلي، أساسياً أو ثانوياً، حاسوبياً واحداً أو مخدمياً مركزياً. هذا وترتبط هذه العناصر مع بعضها بعلاقات تبادلية، بحيث يؤدي كل منها دوره بغية تحقيق الغاية التي ينشدها النظام. تجمع عناصر النظام والعلاقات فيما بينها في إطار بشكل حدود النظام مميزاً النظام عن بيئته.

استناداً إلى ما سبق فإننا نستطيع القول أننا نعيش في عالم مليء بالأنظمة: مادية، وغير مادية، طبيعية، أو صناعية، إذ يمكن النظر لأية ظاهرة على أنها نظام، وقد تشكل أكثر من نظام في وقت واحد بحسب المنظور المراد دراسته في الظاهرة. فمثلاً يمكن اعتبار الإنسان نظاماً عناصره من منظور الأعضاء: رأس، رقبة، جذع، أطراف. أما من منظور آخر فهو جهاز دوران، جهاز تنفسي، جهاز هضمي الخ...

2-1- خصائص النظام

يتمتع النظام بمجموعة من الخصائص تتجلى بما يلي:

أ. التنظيم: ويقصد بذلك ترتيب عناصر النظام بطريقة تساعد في تحقيق الغاية التي ينشدها هذا النظام، فمثلاً نظام الحاسوب الذي يتألف من: وحدة المعالجة المركزية، وحدة الإدخال، وحدة الإخراج، وحدة التخزين. وعند ربط هذه الوحدات مع بعضها فإنها تعمل بطريقة منظمة تحقق الهدف المطلوب.

ب. التفاعل: يتميز النظام بتفاعل عناصره مع بعضها البعض، فعلى كل عنصر أن يؤدي دوره، ويتفاعل مع غيره من العناصر من أجل تحقيق هدف النظام، ففي مثالنا السابق لا بد وأن تتفاعل وحدة المعالجة المركزية مع ما تم إدخاله من بيانات عبر وحدة الإدخال ليتم الحصول على المخرجات المطلوبة.

ج. التكافل: ويقصد بالتكافل مدى اعتماد كل عنصر من عناصر النظام على عمل العنصر الآخر في أداء حصته من عمل هذا النظام. ففي مثالنا السابق فإن وحدة المعالجة المركزية تعتمد بقدر كبير على وحدة إدخال البيانات لتتمكن من القيام بدورها بالشكل الأمثل.

د. التكامل: ويعني أن كل عنصر من عناصر النظام يعمل بطريقة متكاملة مع عمل العنصر الآخر بغية تحقيق الهدف النهائي للنظام كأن تنجز وثيقة على مراحل متعددة لدى عدة موظفين وعلى التسلسل في مؤسسة ما.

ج. لكل نظام غاية مركزية يعمل على تحقيقها.

2-2- أطوار دورة حياة النظام

تمر النظم حسب تشخيص المختصين إلى أربعة أطوار أثناء دورة حياتها وهي¹:

الطور الأول: دراسة النظام القائم

قد يتساءل أحدا ما الفائدة من دراسة النظام القائم طالما وجدت دواعي لتعديله، تبين المشكلة التي يعاني منها، وثبتت عدم كفاءته في العمل؟، إن الإجابة على هذا التساؤل تتلخص في أن هذه المرحلة تحمل بين طياتها أهمية بالغة، فهي تسمح لمحلل النظم بالتعرف أكثر على مشكلة النظام، أسبابها، نتائجها الخ...، ويرسم أهداف النظام الجديد، بحيث يتغلب فيها على هذه المشاكل، كما تسمح له بالتعرف على أكثر الحلول المناسبة لمعالجة تلك المشاكل، فبعد قيامه بهذه الدراسة قد يجد أن أنسب حل للمشكلة هو إجراء بعض التعديلات في النظام الحالي أو في الهيكل التنظيمي للمنظمة، وبدون هذه الدراسة قد لا يدرك هذه الحلول، خاصة وأنه ميال بطبيعته لاعتماد النظم الحاسوبية، إلا أنه لا بد من التذكر أنه مهما ضعف النظام القائم يبقى مصدراً ثرياً للمعلومات، له فعاليته على مستوى معين. تتم عادة دراسة النظام القائم بإتباع الخطوات التالية:

أ- التعرف على مشاكل النظام الحالي

يتم التعرف على نقاط الضعف التي يعاني منها النظام القائم بإجراء دراسة متعمقة للمنظمة ولنظام المعلومات التي ترغب بتعديله أو تغييره، بحيث تشمل هذه الدراسة: خلفية تاريخية عن المنظمة، الهيكل التنظيمي لها كقطاعات وكمستويات إدارية، أين موقع نظام المعلومات من هذا الهيكل، آلية عمله وكيف تسير الإجراءات والمعلومات بين أجزائه، نسب الإنجاز التي حققها وبحثها هذا النظام

¹ KENDALL and KENDALL, Systems Analysis and Design, Fifth Edition, Phippe Prentice Hall, 2002.

عبر عدة سنوات متتالية للوقوف على مدى التطور في نشاطه، مع ضرورة التعرف على آراء مستخدمي هذا النظام في كفاءته وإجراءات سير عمله، محاولاً التمييز بين الرأي والحقيقة.

ب- رسم أهداف النظام الجديد

بعد أن تم التعرف على مشاكل النظام الحالي يستطيع محلل النظم وضع أهداف النظام الجديد والتي تتجلى عموماً في التغلب على تلك المشاكل آخذاً بعين الاعتبار ما يلي:

1- تعريف هدف النظام تعريفاً واضحاً لا غموض فيه، كأن نقول يهدف نظام العمليات الإحصائية إلى التسريع في إصدار النتائج الإحصائية عن طريق إعادة النظر في منهجية وآلية تنفيذ العملية الإحصائية.

2- تحديد هدف النظام تحديداً كمياً كأن نقول الهدف من نظام العمليات الإحصائية تسريع إصدار النتائج الإحصائية بنسبة 90%.

3- تحديد هدف النظام تحديداً زمنياً كأن نقول الهدف من نظام العمليات الإحصائية تسريع إصدار النتائج الإحصائية بنسبة 90% عندما يقوم المكتب المركزي للإحصاء بتنفيذ عملية إحصائية محددة زمنياً.

4- قابلية هدف النظام للتحقيق في ضوء الإمكانيات المادية والبشرية المتاحة للمنظمة، فليس من المرغوب رسم هدف من الصعب تحقيقه، لأنه سيكون عديم الجدوى في التغلب على مشاكل النظام الحالي. فنظام العمليات الإحصائية يهدف وكما أشرنا قبل قليل إلى التسريع في إصدار النتائج الإحصائية متغلباً على جميع الصعوبات التي تعترض تنفيذ العملية الإحصائية،

ج- دراسة جدوى النظام الجديد

إن الهدف من إعداد دراسة الجدوى للنظام الجديد وصفه هذا النظام، بغية تقييمها من أجل انتقاء النظام الأفضل، القادر على حل المشكلات التي

يعاني منها النظام الحالي، ولهذا يتوجب على محلل النظم عند إعداد هذه الدراسة أن يأخذ بعين الاعتبار ما يلي:

- 1- الجدوى الفنية: وتختص بدراسة التقنيات المستخدمة في النظام الحالي، وما مدى إمكانية تطويرها، أو استبدالها لئلا تناسب مع آلية عمل النظام المرشح.
- 2- الجدوى السلوكية: وتتعلق بدراسة منهج تدريب الكوادر البشرية على آلية عمل النظام المرشح.

3- الجدوى الاقتصادية: وتتعلق بدراسة الناحية المالية والاقتصادية لكل بديل من بدائل النظام الجديد، ويعتبر أسلوب تحليل التكلفة والمنفعة الأساس للقيام بمثل هذه الدراسة، حيث نحدد وفق هذا الأسلوب جميع المنافع والعوائد النقدية وغير النقدية المباشرة وغير المباشرة المتحصل عليها عند اعتماد أي من هذه البدائل، ومقارنتها مع جميع التكاليف المترتبة عن تنفيذ أي منها، فإذا كانت منفعته تغلب تكاليفه يتخذ قرار تصميم وتطبيق النظام.

هذا وبعد الانتهاء من إعداد دراسة الجدوى يقوم محلل النظم بكتابة تقرير مفصل عن هذه الدراسة يرفع لإدارة المنظمة، مبيناً فيه مشكلة النظام بدقة، مع النتائج التي تم التوصل إليها عند التعرف على واقع النظام وآلية عمله، والأساليب والإجراءات المتخذة في النظام الحالي، وكيف ستكون عليها في النظام الجديد لتحقيق الأهداف في نهاية الأمر، مرفقاً بتوصياته ومقترحاته التي يراها لازمة وضرورية لذلك.

د- إعداد خطة العمل

بعد حصول محلل النظم على الموافقة الخطية لإدارة المنظمة على ما جاء في تقرير دراسة جدوى النظام الجديد يقوم بإعداد خطة لتنفيذ التوصيات والمقترحات الواردة في هذا التقرير، بحيث تكون خطة موضوعية، قابلة للتنفيذ، تحدد الوقت اللازم لإنجاز جميع مراحل النظام، مقدراً التكاليف اللازمة لكل مرحلة

من هذه المراحل، والموارد المطلوبة لتنفيذ هذه الدراسة من أجهزة، ومعدات، وموارد بشرية الخ... إلا أنه عندما ينتهي محل النظم من إعداد هذه الخطة ينبغي عرضها على إدارة المنظمة أيضاً، بغية المصادقة عليها، والحصول على اعتماد لها، ليتمكن من البدء بتنفيذها.

إن دراسة النظام القائم تستلزم قاعدة واسعة من المعلومات والبيانات يتم الحصول عليها من مصادر متعددة ولعل أهمها ما يلي:

1- السجلات والتقارير الرسمية: تعتبر من المصادر الهامة التي يلجأ إليها الباحثون للحصول على البيانات الإحصائية التي تصدرها الهيئات الرسمية، والوزارات، والمنظمات الدولية المتخصصة الخ... فمثلاً يتم الحصول على عدد المواليد في الجمهورية العربية السورية في عام ما بالرجوع إلى سجلات الأحوال المدنية في وزارة الداخلية، حيث يتوجب على كل رب أسرة أن يسجل مولوده الجديد في دائرة الأحوال المدنية خلال فترة محددة من حدوث الواقعة. تتميز هذه الطريقة بسهولة في الحصول على أنواع معينة من البيانات، وقلة تكاليفها، ودوريتها وجزارتها، إلا أنها ليست شاملة لما يحتاج إليه الباحث الإحصائي من بيانات.

2- المقابلة الشخصية: هي أداة فعالة شائعة الاستخدام في جمع المعلومات يسأل من خلالها الشخص المقابل: الشخص المقابل أسئلة تخص الموضوع المطروح بهدف الحصول على معلومات ضرورية لدراسة الظاهرة المحددة لذلك.

3- الاستبيان: يتكون نموذج الاستبيان من مجموعة أسئلة تناقش موضوعاً معيناً، وتمثل الإجابات على هذه الأسئلة المعلومات المطلوب الحصول عليها، لذلك فهو أداة هامة تستخدم في جمع المعلومات لا تقل أهمية عن المقابلة.

لكن ينطوي على استخدام نموذج الاستبيان مجموعة من الثغرات، لذلك لا بد وأن يرافق استخدام هذه الوسيلة وسيلة أخرى كالملاحظة، المقابلة الخ... بغية

المقاطعة بين البيانات المتحصل عليها من الاستبيان وبيانات المصادر الأخرى المتعلقة بالموضوع ذاته للحصول على بيانات أكثر دقة وكفاية.

4- الملاحظة: تعتبر الملاحظة وسيلة فعالة للتحقق من مدى صحة البيانات التي تم جمعها، ولتصحيح بعض التصورات والمفاهيم الغامضة وغير المتأكد منها.

5- التقدير: وهو أسلوب هام يستخدم للتنبؤ ببعض المتغيرات المتعلقة بالظاهرة المدروسة، وعندما يصعب الحصول على البيانات بالوسائل السابقة.

6- العينات: تستخدم عندما يكون حجم البيانات كبير جداً يصعب التعامل معها، مما يضطر الباحث الإحصائي إلى أخذ عينة يتوقف نوعها وحجمها على ماهية ونوع الدراسة ودرجة الدقة المطلوبة.

هذا مع العلم أن البيانات المتحصل عليها من هذه الطرائق يتم تسجيلها عادة بأساليب مختلفة كالكتابة، التسجيل الصوتي، التصوير، الفيديو.

الطور الثاني: تحليل النظام القائم

لقد تطور تنفيذ تحليل النظام القائم عبر الزمن من يدوي إلى مؤتمت باستخدام أدوات CASE: Computer Aided Software Engineering، فبعد أن يقوم محلل النظم بجمع البيانات والمعلومات عن النظام المراد تعديله أو استبداله، فإنه كان يقوم بتحليل هذا النظام وفق الخطوات التالية:

أولاً- تصنيف مفردات البيانات: بحيث تندرج المفردات ذات الملامح المشتركة في مجموعة واحدة وفق أحد أنواع التصنيف التي تفي بالمتطلبات الأساسية لتصنيف بيانات النظام القائم، ويمكن التمييز بين نوعين من التصنيف:

أ. التصنيف الوجهي: وهو تصنيف البيانات في مجموعات، تُمثل كل مجموعة البيانات المصنفة بحسب منظور ما. كان يصنف العمال في شركة ما بحسب الحالة الاجتماعية إلى أعزب، متزوج، أرمل، مطلق. في حين يمكن

تصنيفهم بحسب المؤهل العلمي إلى دكتوراه، ماجستير، إجازة جامعية، شهادة الدراسة الثانوية، شهادة الدراسة الإعدادية، شهادة التعليم الأساسي.

ب. التصنيف الهرمي: وهو من أهم أنواع التصنيف في مجال نظم المعلومات حيث يتم تصنيف البيانات إلى مجموعات رئيسية، تنقسم كل مجموعة رئيسية إلى مجموعات فرعية، وتنقسم كل مجموعة فرعية إلى مجموعات فرعية أصغر وهكذا. والشكل 2، كمثال على هذا النوع من التصنيف نظام الجامعة.



شكل رقم 2-2، نظام الجامعة والتصنيف الهرمي

ثانياً- ترميز مفردات البيانات، ويعبر عنها بشيفرة أو رمز يسمح بالتعرف على مفردات تلك البيانات، مع توفير إمكانية الربط والتمييز فيما بينها وفق أحد أنواع الترميز، إلا أن الترميز العددي هو النوع المفضل على غيره لما يتمتع به من المزايا التالية:

- أ. دقة التمييز ووضوح لمفردات البيانات مع إمكانية الربط فيما بينها.
- ب. الاقتصاد في المساحة التخزينية.
- ج. توفير الجهد المبذول في إدخال البيانات إلى الحاسب.
- د. استخدام الترميز الرقمي يُسهّل التعبير عن الحقول التعريفية بسجلات البيانات.
- هـ. مرونة الترميز الرقمي وقابليته للتوسع أكثر من غيره.

هذا ومن الجدير بالذكر أنه مهما يكن نوع الترميز سواء أكان عددياً أم غير ذلك فلا بد من أن ينصف بالملامح التالية:

أ. التفرد: ويقصد بذلك عدم تكرار الرمز المخصص لأي مفردة من مفردات البيانات لمفردة أخرى ضمن حقل البيانات الواحد، فلا يجوز مثلاً أن نعطي ضمن حقل البيانات الخاص بالمؤهلات العلمية شهادة الماجستير أو أي شهادة أخرى الرمز (1) طالما أعطي هذا الرمز لشهادة الدكتوراه، إلا أنه يجوز استخدامه في حقل بيانات آخر كالحالة الاجتماعية مثلاً.

ب. الإيجاز: يجب أن يكون الرمز موجزاً ومختصراً قدر الإمكان.

ت. أن يكون للرمز معنى، فمثلاً عند ترميز الحالة الاجتماعية للشخص يفضل أن نرمز للأعزب بالرمز (1)، والمتزوج بالرمز (2).

ث. القابلية للتوسع بحيث يمكن استيعاب رموز جديدة لمفردات بيانات جديدة.

ج. المرونة وقابلية التعديل الذي قد يضطر إليه محلل النظم.

ح. أن يكون الرمز المخصص لأي مفردة من مفردات البيانات قابلاً لإجراء العمليات عليه يدوياً في النظم اليدوية والمكترونياً في أنظمة الحاسب.

ثالثاً - إعداد قاموس لمفردات البيانات: ويتمثل في ملف يحوي جميع مفردات البيانات المستخدمة في النظام، بحيث تكون مرتبة بحسب الأحرف الهجائية مع تعريف ووصف لكل منها.

إن هذا القاموس على غاية من الأهمية، فلا يقتصر استخدامه على هذه المرحلة وإنما يستخدم في جميع مراحل حياة النظام، حيث يتألف من العناصر التالية:

أ. اسم مفردة البيانات: وينبغي أن يكون اسماً متفرداً، معبراً عن المعنى الذي تشير إليه تلك المفردة، ملائماً لأسلوب التعامل (يدوي، آلي)، ولغة البرمجة المستخدمة.

ب. تعريف مفردة البيانات تعريفاً واضحاً ضمن حقل البيانات، مع ضرورة تحديد طول هذا الحقل، ونوع محتوياته.

ت. قواعد الإدارة أو مصدر مفردة البيانات والذي قد يكون أحياناً إما من مدخلات النظام، أو من مخرجاته الناتجة عن عمليات المعالجة والتشغيل للنظام.

ث. مكان استخدام مفردة البيانات إذ يفترض تحديد الدائرة التي ستستخدم هذا النوع من البيانات، ومن سيقوم باستخدامها.

ج. طرائق تحديث وصيانة حقل البيانات، والعوامل المؤثرة في ذلك.

ح. تخزين مفردات البيانات التي بحاجة إلى ذلك، مع ضرورة تحديد وسط التخزين وتعريفه.

ينظم عادة قاموس مفردات البيانات بأشكال مختلفة، فقد نجده في شكل قوائم بحيث يخصص سطر لكل مفردة، أو في شكل سجل أو دفتر بحيث يخصص لكل مفردة صفحة، أو في شكل بطاقات بحيث تخصص بطاقة لكل مفردة، وقد يكون القاموس معداً بواسطة الحاسب الإلكتروني أو يدوياً. مع مراعاة ترتيب بطاقات قاموس البيانات ترتيباً هجائياً.

رابعاً- بناء نموذج منطقي للنظام الحالي بحيث يحدد العمليات الجارية لتنفيذ وظائف ومهام هذا النظام، ويتم تصويره عادة برسوم توضح حركة البيانات متضمنة أية متطلبات منطقية يستلزمها النظام الجديد، علماً أنه لا يدخل في بناء هذا النموذج أية إشارة لطريقة تنفيذ هذا النظام الجديد، فالنموذج بنية تمثل البيانات ضمنها، وتحتوي على كيانات Entities وعلاقات Associations تربط هذه الكيانات مع بعضها، وفيما يلي تعريف توضيحي لكل من الكيان والعلاقة:

أ. الكيان Entity: وهو أي مفردة في النظام، مستقلة، وتكرر أكثر من مرة. ويميز بين نوعين من الكيانات:

1. الكيان الحقيقي: وهو الكيان الذي يتمتع بمجموعة من الخصائص Attribute من بينها خاصية الرقم المعرف الذي يميز بين كل تكرار للكيان عن بقية تكراراته.

2. الكيان الوهمي: وهو الكيان الذي لا يتمتع بأي خصائص وعادة يهمل هذا النوع من الكيانات ضمن التحليل.

ب. العلاقة Associations: وهي تمثيل للارتباط بين كيانات النموذج المنطقي.

سيتم توضيح هذين المفهومين بأمثلة متعددة من تحليلنا لنظام العمليات الإحصائية في الباب الثاني (الدراسة العملية).

أما حالياً فإن عملية تحليل النظام تقتصر على بناء النموذج المنطقي، حيث يتم تنفيذ الخطوات الثلاثة الأولى من تصنيف وترميز وإعداد قاموس لمفردات البيانات تلقائياً باستخدام الحاسب الإلكتروني، هذا وقد تم بناء النموذج المنطقي لنظام العمليات الإحصائية باستخدام مخططات العمليات Operation Diagrams التي تكافئ مخططات تدفق البيانات Data Flow Diagrams حيث تعتمد هذه الأخيرة في بنائها على أنه يوجد عمليات تتحرك بينها بيانات النظام، في حين تستند مخططات العمليات على أنه يوجد بيانات تخضع لعمليات النظام. إن هذين الأسلوبين متكافئان فإذا تم تحليل النظام بأحدهما لا داعي لاستخدام الأسلوب الآخر في التحليل.

إن مرحلة تحليل النظام القائم مرحلة هامة جداً، وتتجلى أهميتها بما يلي:
أ. تدعم عملية تصميم النظام الجديد، فالنظام المصمم على أساس تجاوز هذه المرحلة سيكون نظاماً هشاً، لا يستطيع مقابلة المتطلبات التي أنشئ من أجلها.

ب. تبين بوضوح نقاط الضعف التي يعاني منها النظام الحالي.

- ت. تمنح محلل النظم تكوين صورة صحيحة للنظام القائم.
- ث. تسمح لمحلل النظام تعريف وتحديد متطلبات النظام الجديد بدقة.
- ج. تسمح لمحلل النظام دراسة وتقييم البدائل من النظم التي يجب الاختيار بينها.

الطور الثالث: تصميم النظام الجديد

يتم تصميم النظام الجديد على مرحلتين:

أولاً- المرحلة التمهيدية

وفيها يقوم محلل النظم (المصمم) في هذه المرحلة بإلقاء نظرة أخرى في النموذج المنطقي للنظام القائم الذي تم بناؤه في المرحلة السابقة بغية التحقق من أنه يمثل وظائف النظام الحالي بدقة، أخذاً بعين الاعتبار أية متطلبات إضافية يجب أن يحققها النظام الجديد، فقد يطلب من هذا الأخير مهام قد لا يحققها النظام الحالي. في هذه المرحلة أيضاً يتوجب على محلل النظم أن يحدد طريقة تخزين البيانات: هل على هيئة سلسلة من الملفات أم كقاعدة بيانات، وأي عمليات النظام ستنفذ بنظام الدفعات وأياً ستنفذ بالأسلوب التفاعلي مع مستخدم هذا النظام، وما هي ملامح تصميم كل من مدخلات ومخرجات النظام الجديد، أخذاً بعين الاعتبار حدود الحوسبة فقد ترى أحياناً إدارة المنظمة ضرورة الحفاظ على بعض أجزاء من النظام اليدوي لاعتبارات معينة.

إن ما سبق ذكره يتطلب من محلل النظم مراجعة مراحل المشروع مع المختصين في المؤسسة بغية رسم الخطوط العريضة للتصميم واتخاذ القرار بالموضوعات السابقة الذكر.

ثانياً- المرحلة التفصيلية

بعد موافقة إدارة المنظمة على الخطوط العريضة لتصميم النظام الجديد يبدأ محلل النظم بوضع تفاصيله وفق المراحل التالية:

أ. تصميم مستودع البيانات

في هذه المرحلة يتم تصميم مستودع لتخزين البيانات بحسب ما تقرر في المرحلة التمهيدية لتصميم النظام الجديد فإما أن يصمم بناءً على نظم الملفات أو نظم قواعد البيانات وفيما يلي توضيح لكل من هذين الأسلوبين:

1. نظم الملفات: عندما ترغب إدارة المنظمة في عدم استخدام بيانات مشتركة بين التطبيقات يرى المصمم أن نظام الملفات هو الحل الأنسب لتحقيق هذه الرغبة، فهو عبارة عن مجموعة ملفات مستقلة عن بعضها، غالباً ما يختص ملف أو أكثر بتطبيق واحد فقط، فلا تستخدم بيانات أحد التطبيقات مع تطبيق آخر. يبدأ تصميم الملفات بتصميم سجلاتها حيث يتألف كل سجل من مجموعة حقول يحدد لكل منها اسم وطول ونوع البيان الخاص بها ليتم بعدها تحديد طرق التخزين والوصول لبيانات كل ملف، وعادة يتم اختيار الطريقة المناسبة بحسب نوع التطبيق. هذا ويجب على المصمم أيضاً أن يحدد المكونات المادية الخاصة بالتخزين الثانوي كاستخدام الأقراص الممغنطة أو الشرائط الممغنطة، أخذاً بعين الاعتبار عدد الملفات، وعدد السجلات في كل ملف، وطبيعة التخزين، وسرعة الوصول المطلوبة، والتطورات المستقبلية المحتملة.

يتميز نظام الملفات بمجموعة من المزايا:

- A. بساطة بنية الملفات فكل تطبيق ملف واحد أو أكثر.
- B. عندما تُخزن البيانات على وسيط تخزين فإنها تُخزن بنفس هيئة تخزين الملف، ولذلك لا يوجد اختلاف بين شكل البيانات في الملف وبين شكلها على وحدة التخزين.
- C. بساطة برامج التطبيق وعدم تعقيدها، فهي مخصصة لنظام ملفات واحد فقط.

إلا أنه وبالمقابل فإن هذا النظام يعاني من مجموعة عيوب تحد من انتشاره
تتمثل بما يلي:

A. تكرار البيانات نفسها في عدة ملفات، فكل تطبيق يحتفظ بمجموعة
الملفات الخاصة به بمنأى عن التطبيقات الأخرى، مما يزيد في حجم الملفات.

B. لا يسمح نظام الملفات بالاستفادة من البيانات المحتفظ بها داخل كل
تطبيق من قبل عدة مستخدمين.

C. عدم المرونة في تعديل بنية الملف، فإضافة معلومة جديدة، أو حذف
معلومة موجودة، أو تعديل معلومة يتطلب كتابة برامج إضافية، وفي أحسن
الأحوال تعديل برامج التطبيق، كما يتطلب إعادة كتابة برامج التطبيق عند استبدال
وحدة التخزين الخاصة بأحد التطبيقات بوحدة أخرى أكثر سعة.

D. انعدام المشاركة في البيانات بين عدة تطبيقات نظراً لاستخدام كل منها
للبيانات الخاصة به.

E. إن عدم تزامن تحديث سجلات الملف في أكثر من تطبيق يدل على
انعدام التكامل وعدم الترابط بين هذه التطبيقات.

2. نظم قواعد البيانات: عندما ترغب إدارة المنظمة في أن تشارك عدة
تطبيقات في نفس البيانات، مع توفير إمكانيات المرونة، والقوة في التفاعل مع
الحاسوب في الاستفسار، والبحث، وإنتاج التقارير، فإن الحل الأنسب لتحقيق هذه
الرغبة هو تصميم قاعدة البيانات على شكل مجموعة من الملفات المترابطة
منطقياً، بحيث تمنع تكرار بياناتها، ويمكن استخدامها في تطبيقات متعددة بطريقة
مرنة تساعد في عملية صنع القرارات.

إن استخدام منهج قاعدة البيانات في تصميم النظام الجديد يحقق مجموعة
من المزايا:

- A. إلغاء تكرار البيانات، فما إن يدخل بياناً إلى قاعدة البيانات حتى يصبح متاحاً لجميع التطبيقات.
- B. تسمح لأي تطبيق أن يشارك الآخر في الاستفادة من معلومات قاعدة البيانات.
- C. تسمح بقيام تفاعلات متبادلة بين التطبيقات المختلفة، تجعل هذه الأخيرة تعمل في منظومة واحدة متجانسة ومتكاملة.
- D. المرونة في تحديث وتعديل البيانات وزيادة حجم الملف دون الحاجة إلى التعديل في برامج التطبيقات.
- E. تأمين الارتباط الكامل بين البيانات من خلال نظام إدارة قواعد البيانات الذي يؤمن الوسائل اللازمة لتحقيق ذلك.
- F. حماية البيانات من التلف والتسرب، فنظام إدارة قواعد البيانات يوفر نظم الأمن والحماية لبيانات القاعدة، كما لا يسمح لأي مستفيد من بيانات القاعدة بالدخول إلى بيانات غيره من المستخدمين، حتى أنه لا يستطيع أن يدخل إلى الجزء الخاص به من قاعدة البيانات دون إتباع إجراءات محددة.
- يتعامل مستخدم البيانات مع قاعدة بيانات النظام من خلال برمجيات نظام إدارة قواعد البيانات DBMS: Data Base Management System والتي تقع كواجهة بينهما، فلا يتم التعامل مع البيانات إلا من خلال تلك البرمجيات. يتكون نظام إدارة قواعد البيانات عادة من العناصر التالية:
- أ. النسق: وهو دليل قاعدة البيانات، يحدد فيه شكلها من حيث عدد ملفاتها وأنواعها وسجلات كل منها، وتعريف كل حقل من حقول هذه السجلات شكلاً وحجماً ونوعاً. كما يحتوي هذا النسق على أنساق فرعية، تحتوي كل منها على وصف تركيبي لبيانات أحد التطبيقات، ولهذا لا يتاح أمام مستخدم تطبيق ما إلا البيانات المتعلقة بهذا التطبيق فقط.

ب. المعالجة: وتسمح بتنفيذ مختلف العمليات على قاعدة البيانات من إضافة وتعديل وتحديث، حيث يقوم المستفيد بتحديد ما يريده من خلال برنامج التطبيق في حين يقوم نظام إدارة قاعدة البيانات بإنشاء برنامج لتأمين البيانات التي يريدها. ت. لغة الاستفسار: وبواسطتها يتمكن المستفيد من تحديد البيانات التي يريدها من قاعدة البيانات والشكل الذي يجب أن تكون عليه هذه البيانات. إنها لغة برمجة مبسطة، لا تتطلب خبرة برمجية متعمقة، تسمح للمستفيدين ذوي الدراية المحدودة بالبرمجة باستخدام النظام.

ث. البرامج المساعدة: وهي مجموعة البرامج التي تستخدم في بناء قاعدة البيانات، وفي استنساخها، وإعادة تخزين بياناتها من أجل حماية النظام من التلف أو فقدان المحتمل لقاعدة البيانات.

يمكن التمييز بين ثلاثة أنواع من نظم إدارة قواعد البيانات وهي: النظم الهرمية، النظم الشبكية، النظم العلائقية. ونظراً للارتباط الشديد بين قواعد البيانات ونظم إدارتها فإن البعض يرى أن هذه الأنواع ليست فقط أنواع نظم إدارة قواعد البيانات ولكنها أنواع قواعد البيانات ذاتها² وفيما يلي توضيح بسيط لكل نوع من هذه الأنواع:

1. النظم الهرمية: وفيها يتم ترتيب سجلات قاعدة البيانات على شكل شجرة لها جذور وعدة فروع، ويمثل سجل الجذر المفتاح الرئيسي Primary Key ومن ثم يمكن الوصول إلى مسارات الفروع الأخرى، ولكل فرع أب واحد فقط ولكل أب عدد من الأبناء. ومثال على هذا النوع من النظم ملف العملاء بقاعدة البيانات، فالمفتاح الرئيسي للملف هو العميل والذي يتمثل بكود العميل أو اسمه، وهو بمثابة الجذر أو الأب لسجلات الفروع (الأبناء) والتي يمثلها سجلات الفواتير والتي تمثل بدورها جذراً أو أباً لحقوق بيانات المنتجات.

الشيخ مشي مصطفى شفيق، فضائل خالد أبو الفتوح، تحليل وتصميم نظم المعلومات دراسة تطبيقية، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع 1996، مرجع سبق ذكره، صفحة (35-37).

2. النظم الشبكية: وهي النظم التي يتم فيها ترتيب سجلات قاعدة البيانات على شكل شبكة بحيث يمكن استخلاص معلومات عن كافة سجلات الشبكة من أي نقطة بها، وهو نظام يسمح بعلاقة متعدد إلى متعدد.

وكمثال على هذا النوع من النظم ملف طلاب إحدى المدارس بقاعدة البيانات فإنه يمكن استرجاع البيانات عن طلاب الفرقة الأولى من أي نقطة بالشبكة، حيث يطلق على أي نقطة بالشبكة (عقدة) وتتكون الشبكة المبنية من صفين:

■ الصف الأول: الفرق الدراسية

■ الصف الثاني: الطلاب

3. النظم العلائقية: وهي النظم التي يتم فيها ترتيب سجلات قاعدة البيانات على شكل جدول. يتألف من بعدين رئيسيين هما الصفوف والأعمدة، تمثل الصفوف سجلات الملف وتمثل الأعمدة مجموعة من الحقول التي تشكل كل سجل.

تقدم الجداول العلائقية تصوراً بسيطاً وفعالاً لقاعدة البيانات وتكون مثل هذه الجداول مفهومة طبقاً للمفتاح الرئيسي مضافاً إليه مفتاح بديل أو مفاتيح بديلة أخرى وكمثال على ذلك الجدول 1 التالي (المصدر³):

جدول رقم 1-2 مثال عن النظم العلائقية

سجل الشحن اليومي				
تاريخ الطلبية	رقم أمر الشحن	تاريخ أمر الشحن	الناقل	الوزن/طن
1995/7/17	37596	1995/7/17	الجزائر	60
1995/7/17	37597	1995/7/18	سوريا	70
1995/7/18	37589	1995/7/18	لبنان	80
1995/7/18	37590	1995/7/18	العراق	90

البشبيشي، مصطفى شفيق، فضالة خالد أبو الفتح، تحليل وتصميم نظم المعلومات دراسة تطبيقية، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع 1996، مرجع سبق ذكره، صفحة (37).

تصمم عادة قاعدة البيانات وفق الخطوات التالية:

1. تعريف متطلبات قاعدة البيانات من حيث التطبيقات التي ستستخدمها هذه القاعدة، والبيانات اللازمة لكل من هذه التطبيقات، وشكل هذه البيانات، ونوعها، حجم كل مفردة منها، ودورية تدفق هذه البيانات، وصيانتها.
 2. تعريف نسق البيانات والأنساق الفرعية.
 3. بناء علاقة بين الكيانات المختلفة.
 4. اختيار نظام إدارة قواعد البيانات المناسب من بين عدة بدائل، مع الأخذ بعين الاعتبار اختيار وسط التخزين وأساليب الاسترجاع.
 5. إعداد مخططات البيانات على وسائط التخزين المتاحة.
- ب. تصميم عمليات المعالجة: وتشمل ما يلي:

1. تصميم المكونات المادية: يتوجب على محلل النظم عند قيامه بتصميم المكونات المادية . المتعلقة بعمليات معالجة البيانات . أن يأخذ بعين الاعتبار جملة من العوامل:

A. حجم العمل الذي سيقوم به المعالج.

B. متطلبات البرامج.

C. عدد المستخدمين.

D. حجم الذاكرة RAM.

E. نسبة التنفيذ بالدفعات إلى التنفيذ التفاعلي.

F. مسألة التوزيع والمركزية.

2. تصميم البرمجيات: يتوجب على محلل النظم أن يقوم بتصميم البرمجيات على أساس وحدات بنائية تقوم كل منها بغرض معين كمراجعة وتدقيق البيانات المدخلة إلى الحاسب، ترتيبها، تحديثها، حفظها، استخراج التقارير أو النتائج المطلوبة، ثم ترتبط هذه الوحدات البنائية بعلاقات متبادلة بين بعضها.

ت. تصميم مخرجات ومدخلات النظام الجديد ويشمل ما يلي:

1. تصميم المكونات المادية: يعتمد محلل النظم في توصيف هذه المكونات على مجموعة القرارات المتعلقة بالخطوط العريضة لتصميم النظام الجديد أخذاً بعين الاعتبار اعتبارات تصميم المكونات المادية التي سبق توضيحها عند تصميم عمليات معالجة البيانات.

2. تصميم شاشات المستخدم: عند تصميم شاشات المستخدم سواء أكانت شاشة إدخال أم شاشة إخراج يفترض الأخذ بعين الاعتبار ما يلي:

A. تصميم شكل الشاشة بطريقة تفاعلية بين المستخدم والنظام، بحيث تكون بسيطة، ومتراصة، ومقدمة بطريقة منطقية، تمكن من إدخال البيانات ذات الصلة بالموضوع المطروح، ذلك لأن التصميم السيئ يؤدي إلى كثرة الأخطاء أثناء الإدخال، وإرهاق المستخدم وعدم تقبله للنظام.

تعرض الشاشات عادة بطرق مختلفة كملء النماذج، قوائم الأوامر، الأوامر التبادلية الخ...

B. تصميم الشاشة بطريقة لا تقبل بعض البيانات الخاطئة.

C. تصميم الشاشة بحيث ترمز بيانات الإدخال، مما يقلل من تكلفة عملية إدخالها، وزيادة فعالية الرقابة على هذه العملية.

D. تصميم الشاشة بطريقة تزود المستخدم بدليل يسمح بتقديم الإرشادات العامة في أي وقت، واللازمة لكل من المستخدم من غير ذوي الخبرة والكفاءة، والمستخدم المحترف الذي يمتلكه الخبرة في التعامل مع النظم الجديدة، مع ضرورة التركيز على أن المساعدة يجب أن تكون عامة وليست محددة فإن لم تكن كذلك فإن هذا ميثجع غير المختصين على اقتحام النظام وتخريبه، كما يمكن تقديم المساعدة أحياناً عن طريق الخيارات المبدئية default الأقرب لاقتراح يقدمه النظام للمستخدم حرية التعديل في هذا الاقتراح إن رغب في ذلك كأن يحدد

البرنامج تلقائياً تاريخ اليوم عند إدخال التاريخ والهيئة التي يجب أن يكون عليها إدخال التاريخ يوم/شهر/سنة أم شهر/يوم/سنة.

F. تصميم الشاشة بحيث تزود برسائل الأخطاء التي تنبيه المستخدم لخطأ قد يقع فيه.

F. تصميم الشاشة بحيث يكون زمن الاستجابة على استفسارات وتساؤلات المستخدم قصيراً، لأن طول فترة الانتظار تثير ملل المستخدم وتؤاقله، مما يجعله يرتكب الأخطاء في عمله، هذا وفي الوقت ذاته فإن زيادة سرعة الاستجابة أكثر من اللازم يؤدي إلى ارتكاب الأخطاء أيضاً، مع صعوبة تعلم المستخدم للنظام، وخاصة إذا كان مستخدماً من غير ذوي الخبرة.

3. وثائق المدخلات وتقارير المخرجات: تصمم الوثائق الخاصة بإدخال البيانات والتقارير الممثلة بمخرجات النظام استناداً إلى اعتبارات تصميم شاشات المستخدمين التي سبق شرحها قبل قليل.

الطور الرابع: تنفيذ النظام الجديد

يتم تنفيذ النظام الجديد وفق ما يلي:

أولاً- إقامة النظام الجديد: تتجلى إقامة النظام الجديد بالخطوات التالية:

أ. كتابة البرامج التطبيقية: لقد حددت كل من مرحلة تحليل وتصميم النظام الجديد أساس صياغة البرامج التطبيقية، وأسلوب هيكلتها، ومواصفات كل وحدة بنائية في كل برنامج ليقوم محلل النظم في هذه المرحلة بالإشراف على كتابة هذه البرامج. باللغة التي تم تحديدها. ومتابعة اختبارها.

ب. اقتناء المكونات المادية وتركيبها: ويتم عادة اقتناء هذه المكونات بحسب المواصفات التي تم الاتفاق عليها في مرحلة تصميم النظام الجديد ليتم بعد ذلك تركيبها في موقع محدد لها في المنظمة، يفترض أن يكون على قرب من أقسامها الأخرى للتواصل معها، مزوداً باعتبارات الأمن والأمان مثل الحماية من الحريق،

الفيضان، السرقة الخ... هذا وينتجلى دور محلل النظم هنا في مطابقة مواصفات المكونات المادية للمواصفات الفنية المحددة من حيث صلاحيتها، سلامتها من الناحية الفنية والبرمجية الخ...

ت. تدريب العاملين: يعتبر العنصر البشري أساس نجاح تنفيذ النظام الجديد ولذلك يتوجب على محلل النظم تصميم برامج تدريبية بمستويات مختلفة حسب طبيعة كل فرد وقدراته التي يتمتع بها، مستخدماً مجموعة من الوسائل لتحقيق ذلك كعقد الحلقات الدراسية والمحاضرات التي تشرح برمجيات التدريب باستخدام وسائل المحاكاة، التدريب العملي لاستخدام النظام.

ثانياً - التحول إلى النظام الجديد: لا بد وأن يخضع النظام الجديد وبرمجياته لتجارب مستفيضة تسمح باختبار قدرته في التغلب على مشكلات النظام الحالي، ولهذا يتوقف دخوله في التشغيل على ثقة الإدارة في هذا النظام لأن التجربة مهما تكن تبقى تجربة تختلف عن التشغيل الفعلي.

للتحول إلى النظام الجديد يوجد ثلاثة استراتيجيات، يتوقف اختيار الاستراتيجية المناسبة على طبيعة النظام، وحجمه، وعلاقته بالبيئة المحيطة به، وفيما يلي شرح مختصر عن كل من هذه الاستراتيجيات.

أ. التحول المباشر: وتتلخص هذه الاستراتيجية في إنهاء العمل بالنظام القديم ليجري مباشرة تشغيل النظام الجديد.

إن تطبيق هذه الاستراتيجية تعني أن النظام الجديد يتمتع بقدر كبير من الثقة لدى إدارة المنظمة من حيث جودة تصميمه، وسلامة تنفيذه، واستعداد العاملين وحسن تدريبهم على آلية عمل هذا النظام، إلا أنه في الحقيقة لا تطبق عملياً هذه الاستراتيجية مهما بلغت درجة الثقة بالنظام الجديد لأنها تحمل بين طياتها مجموعة من المخاطر، فإذا فشل هذا النظام في تشغيله فإن خسارة كبيرة ستلحق بالمؤسسة عدا عن توقف العمل توفراً كلياً، هذا وعندما يتعرض تشغيل النظام

الجديد لمشكلة ما فإنها ستؤدي إلى إرباك العمل إرباكاً شديداً، كما قد يؤدي عدم تعود العاملين على آلية عمل النظام الجديد إلى التأخر في إنجاز الأعمال المطلوبة لذلك لا ينصح باستخدام هذه الاستراتيجية عند التحول من النظام القديم إلى النظام الجديد.

ب. التحول المتوازي: وتتلخص هذه الاستراتيجية في تشغيل كل من النظام القديم والجديد جنباً إلى جنب مدة من الزمن إلى أن يتم إثبات سلامة النظام الجديد، والتأكد من صلاحيته، وإمكانية الاستغناء عن النظام القديم. يتم اللجوء إلى هذه الطريقة في الحالات التي لا تحتمل طبيعة بعض الأنظمة توقف النظام القديم، إلا أنه لا بد من القول أن تنفيذ هذه الاستراتيجية يتطلب إمكانات مادية وبشرية مرتفعة حيث يتم تشغيل نظامين في آن واحد.

ت. التحول التدريجي: وفق هذه الاستراتيجية يدخل النظام الجديد إلى العمل تدريجياً بحيث يتم تطبيقه في دائرة ما، فإذا استقر العمل فيها ونجح التنفيذ يتم البدء بتطبيقه في دائرة أخرى وهكذا يتم الاستغناء عن النظام القديم واعتماد النظام الجديد.

رغم مزايا هذه الاستراتيجية إلا أن نجاحها يتطلب حسن التخطيط للحالات التي يتقابل فيها النظامان الجديد والقديم، فإذا تمت مثلاً حوسبة نظام المبيعات ولم تتم بعد حوسبة نظام الحسابات فإن هذا يتطلب وضع نظام يكفل حسن سير العمل بينهما لحين تطبيق الحوسبة في نظام الحسابات.

ثالثاً- تقييم النظام الجديد وصيانتُه: بعد تشغيل النظام الجديد مدة من الزمن يتم تقييم هذا النظام بفحص برمجياته وأداء المكونات المادية ومدى قياسها مجتمعة بالدور الموكل إليها، كما يتم تقييم النظام من الناحية المالية بإجراء تحليل لتكاليف النظام الجديد والمنافع المترتبة على تشغيله.

إن الغرض من التقييم هو تقويم النظام في حالة انحرافه عن الأهداف الموضوعية، ليتمكن من الاستمرار في العمل ضمن حدود الأداء التي صممت من أجل إنجازها إلى أن ينتهي عمره الافتراضي على الأقل. في الحقيقة يتطلب ذلك رقابة مستمرة على أدائه طوال حياته العملية، مع الصيانة الدائمة لهذا النظام والتي تتجلى في أمرين:

أ. صيانة المعدات والأجهزة: وينبغي أن تكون صيانة دورية كمحاولة لمنع تعطل النظام وتوقفه عن العمل جزئياً أو كلياً، بالإضافة إلى الصيانة التي لا بد منها عند وقوع حدث مفاجئ.

ب. صيانة البرمجيات: ويقصد بها تحسين برمجيات النظام لتعمل بكفاءة أكثر ولمواكبة أية تغييرات ترغب المؤسسة بها كتحديث للبيانات أو التقارير أو العمليات من إضافة وحذف وتعديل.

هذا ومن الجدير بالذكر أن مستوى صيانة النظام الجديد يتوقف على مجموعة من الأمور:

1. مدى كفاءة النظام الجديد، فكلما كان النظام مصمماً بشكل جيد كلما اقتضت الحاجة إلى التعديلات على الإجراءات التي تزيد من فاعلية أداء هذا النظام.

2. مدى مرونة النظام الجديد، فكلما كان النظام مرناً كلما تمكنت المنظمة من إدخال تعديلات في النظام تواكب القرارات الصادرة عنها أو عن غيرها من الجهات الأخرى النافذة.

3. ثقل عملية صيانة النظام وتكاليفها كلما تم اكتشاف وتصحيح أخطاء تصميم النظام مبكراً.

2-3- طرق تحليل النظم

لقد مرَّ النظام بتطورات عديدة في منهجية تحليله وتصميمه، ففي البداية ظهرت الطرائق التقليدية التي اعتمدت على مهارات الممارسين والخبراء المكتسبة من تطبيقاتهم المتعددة في تحليل وتصميم الأنظمة المختلفة، ثم ظهرت الطرائق المهيكلية في أواخر عام 1970 التي ما زال بعضها مستخدماً حتى وقتنا الحاضر لما تحمله من فوائد وميزات متعددة، إلا أن مسيرة التطوير لنظم المعلومات لم تتوقف عند الطرائق المهيكلية بل بقيت مستمرة إلى أن ظهرت الطرائق غرضية التوجه والتي تختلف عن الطرائق التقليدية والطرائق المهيكلية.⁴

أولاً- الطرق التقليدية

بغية اقتراح النظام الذي يفي بمتطلبات المستخدمين واحتياجاتهم له، كان محلل النظم يبدأ بتحليل متطلبات النظام، وتحديد خصائصها، معتمداً في ذلك على المناقشة مع مستخدمي هذا النظام حول آلية عمله، وميزاته، وعيوبه، ليحصل على وجهات نظرهم، وأفكارهم، مطلعاً على الوثائق المتعلقة بالنظام، متمكناً بذلك من معرفة متطلبات هذا الأخير، والتي غالباً ما تحتوي وصفاً للنظام من مكونات مادية، وبرامج، ومتطلبات أعمال المستخدم، مع رسم واجهات تخاطب، وأشكال التقارير المطبوعة.

عند الموافقة على متطلبات النظام الحالي يبدأ المصمم ببناء التصميم الجديد لهذا النظام والذي يطلق عليه "التصميم ذو المستوى العالي"، High level design، ويتضمن بناء تصميم قاعدة البيانات، والهيكل العام للخيارات، والتقارير، والطلبات عبر الواجهات.

لقد تميزت هذه الطرائق في وقتها بمجموعة من المزايا، إلا أنه وجد ما يعيبها، ولعل أهم هذه العيوب هي:

⁴ G. Cutts, Structured Systems Analysis and Design Methodology, 2th, 1991, Page (21-29, 39-41)

أ. تعاني هذه الطرائق من النقص في التواصل ما بين مختلف مراحل التحليل، وبين التحليل والتصميم للنظام، مما يضيع متطلبات هذا الأخير أثناء الدراسة والتنفيذ.

ب. لا تتوفر في هذه الطرائق طريقة منهجية للتأكد من أن تحليل وتصميم النظام قد أنجز بالشكل المطلوب، نظراً لصعوبة الاختبار واكتشاف النتائج مع مراحل التحليل.

ت. تفتقر الأنظمة التي تم تطويرها باستخدام هذه الطرائق إلى المرونة.
ث. الأنظمة التي تم تطويرها باستخدام الطرائق التقليدية مكلفة أثناء العمل، والصيانة، وعند التأقلم مع الظروف المتغيرة.

ج. ينتج عن هذه الطرائق الكثير من الوثائق وعلى الأخص الوثائق النصية، وهذا يخلق الكثير من الصعوبات أمام المراجعين المدققين لتلك الوثائق سواء أكانوا أخصائيين، أم كانوا مستخدمين، أم كانوا من أصحاب التأهيل الأساسي.
ح. تميل طرائق التطوير التقليدية إلى استخدام مكونات مادية و/أو مجموعة برمجية، مما يصعب التصميم، ويحده إلى درجة قد لا يستطيع المستخدم الحصول على المتطلبات الحقيقية لأعماله، وقد يفشل المشروع إذا تم تبديل إحدى العمليات أثناء مرحلة التطوير.

ثانياً - الطرق المهيكلية

لقد وافقت أغلب المنظمات على أن هناك حاجة لوجود طرائق أخرى لتحليل وتصميم نظم المعلومات لنتج النظام الجديد الذي يتمتع بمواصفات الأنظمة المرنة، والمتينة، المحققة لاحتياجات مستخدميها. وقد كانت هذه الطرائق: الطرائق المهيكلية Structured Approaches التي اعتمدت على أساس النظر إلى المسألة ثم تصميم مجموعة من التوابع الوظيفية Functions التي يمكنها إنجاز المهام المطلوبة لحلها. إذا تضخمت هذه التوابع يتم تجزئتها حتى تصبح صغيرة

بالحد الذي يتيسر فيه مناولتها وفهمها. هذه العملية تدعى التفكير الوظيفي. تحتاج معظم التوابيع الوظيفية إلى بيانات لتعمل عليها، وعادة يتم الاحتفاظ بهذه البيانات في قاعدة بيانات من نوع ما أو قد يحتفظ بها في الذاكرة كمتغيرات شاملة. تميزت هذه الطرائق بالمزايا التالية:

- أ. التعبير عن متطلبات النظام الحالي بوضوح أكثر.
- ب. تحديد أهداف النظام تحديداً واضحاً لا غموض فيها، دون تكرار في كل منها.
- ج. التركيز الكبير على التعاريف المستخدمة في النظام ليتم توفير احتياجات ومتطلبات النظام الحالي بناءً على هذه التعاريف.
- د. تأمين المزيد من انسيخ الاستشفافية للنظام التي تمكن من متابعة متطلبات العمل ابتداءً من مرحلة التحليل الأولية، ومروراً بمواصفات مختلف مستويات العمل، وانتهاءً بمرحلة التصميم التقني.
- هـ. تصاميم النظام الناتجة عن استخدام الطرائق المهيكله تصاميم أكثر مرونة من التصاميم الناتجة باستخدام الطرائق التقليدية، فهي تقوم على فكرة التجريد بحيث تنطبق على الحالة العامة للنظام، دون أن تكون متقاطعة بشكل مفرط مع المواصفات الفنية لخطط وبرامج عمل المنظمة.
- و. إن مشاركة مستخدم النظام في كل مراحل تطوير النظام تسمح بالحصول على ما يبغيه هذا المستخدم بصورة كاملة، فهو الخبير في تطبيقات النظام، ولذلك يفترض على المحلل . وبعد أن ينجز قسماً من البحث أو التوصيف لهذا الأخير . الطلب إلى المستخدم معاينة النتائج والقبول بها قبل المباشرة بالمرحلة التي تليها، كما يتوجب على محلل النظم تقديم مجموعة من الحلول الممكنة للمشكلة بحيث تمكن المستخدم نفسه من اختيار أنسب الحلول لتحقيق الغاية التي يبرمجها.

خ. زيادة وثائق تحليل وتصميم النظام، التي تجعل عملية تطويره أقرب إلى الطريقة العلمية والتوضيح الهندسي.

هذا وبالوقت نفسه فقد وجد ما يعيب هذه الطرائق ولعل أهم عيوبها تتمثل بما يلي:

أ. يتركز أغلب الجهد المبذول في تنفيذ مراحل مشروع نظام المعلومات في مرحلة كتابة واختبار البرامج، كما يتم بذل المزيد من الجهود في المراحل الأولية في المشروع أثناء التحليل والتصميم.

ب. إن استخدام هذه الطرائق في تطوير النظام لا تعطي مستخدميه نتائج فورية، بل عليهم الانتظار لفترة طويلة إلى أن تنتهي عملية تحليل وتصميم النظام المدرس.

ت. يبقى تحليل وتصميم النظام باستخدام الطرائق المهيكله ملكاً فكرياً بحوزة من قام بتصميمه وتطويره، ويمكن أن نلاحظ ذلك عند إجراء تغييرات محتملة في متطلبات النظام، فلا أحد يعرف المنهجية المتبعة في تصميم هذا الأخير سوى من قام بعملية التصميم، هذا وتكمن الخطورة في ذلك عند قيام المصمم بالقفز على استخدام النظام من أجل إضافة أسعار مرتفعة للتكاليف الإضافية.

ثالثاً- الطرائق غرضية التوجه

وبحسب هذه الطرائق (Object-Oriented Design (OOD تحول التفكير في الوظائف والتفكير في المعطيات إلى التفكير في الأغراض Objects والتي تتمثل في أشياء نظرية وفيزيائية موجودة في الكون المحيط بنا. يملك الغرض حالة State وتعني مجموعة الظروف الواصفة للغرض فمثلاً حالة الغرض الممثل لحساب مصرفي تتضمن الرصيد الحالي.

تعتمد الطرائق غرضية التوجه والمتمثلة بلغة النمذجة الموحدة UML: Unified Modeling Language على المفاهيم التالية عند بناء نموذج:

أ. مفهوم التجريد Abstraction

ب. مفهوم الكبسلة Encapsulation

ت. مفهوم إخفاء المعلومات Information Hiding

لقد ورد العديد من التعاريف لهذه المفاهيم، وقد اعتمدنا تعاريف Berard في ذلك حيث يقول: "إن التجريد، والكبسلة، وإخفاء المعلومات، هي مفاهيم مختلفة ولكنها مرتبطة فيما بينها بشكل كبير. فالتجريد هو التقنية Technique التي تساعدنا في تحديد أي المعلومات الموصفة يجب أن تكون مرتبطة وأي المعلومات يجب أن تكون مخفية. أما الكبسلة فهي التقنية Technique التي يُجزى خلالها تخزين المعلومات وذلك لكي نخفي ما يجب أن يُخفى ونظهر ما يجب أن يُرى".⁵
إن هذه المفاهيم جعلت الطرائق غرضية التوجه OOD تتميز بما يلي:⁶

1. نظام تشارك البيانات بين الأغراض محدود حيث تتخاطب وتتصل الأغراض مع بعضها من خلال تبادل الرسائل Exchange Message عوضاً عن تشارك الملفات.

2. الأغراض هي كيانات مستقلة يمكن أن تتغير بسهولة لأنها تحتجز معلوماتها وحالتها ولا يوجد وصول أو تداول لهذه المعلومات من قبل الأغراض الأخرى، والتعديلات على واصفات غرض تتم بدون أي تأثير على الأغراض الأخرى.

3. إنجاز الأغراض يمكن أن يتم على التوالي أو على التوازي.

4. إن إتباع المنهجية غرضية التوجه يجعل النظام قابلاً للصيانة بسهولة لأن النظام مكون من أغراض مستقلة ويمكن إجراء التعديل أو إضافة الخدمة على الغرض نفسه دون أن يؤثر ذلك على الأغراض الأخرى.

مع بعض المنهجيات السائدة في UML محمد مني، إشراف (د. أنور اللحام، د. راضي خازم)، مقارنة منهجية لتصميم نظام المعلومات، رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في المعلوماتية، جامعة دمشق 2005، صفحة 26.
الزير بيداء عبد الكريم، إشراف (د. محمد صبح، د. م. عياد رنداوي)، تحليل وتصميم النظام بالطرق غرضية التوجه، رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في المعلوماتية، جامعة دمشق 2000، صفحة (119-120).

5. الأغراض ثلاثتها المركبات القابلة للاستخدام ثنائية Reusable وبالتالي يمكننا تصميم نظام من أغراض منشأة سابقاً.

6. هناك بعض الأصناف المستنتجة أثناء تحليل وتصميم بعض النظم تحاكي الكيانات الحقيقية والأغراض المقابلة لها وهذا يحسن من قابلية الفهم للتصميم

تعتمد UML على مجموعة من المخططات في بناء النموذج وهي:
مخططات حالة الاستخدام Use Case Diagrams، مخططات الأصناف Class Diagrams، مخططات التعاون Diagrams Collaboration، مخططات التتابع Sequence Diagrams، مخططات الحالة State Diagrams، مخططات التحزيم Package Diagrams، مخططات المكونات Component Diagrams، مخططات التجهيز Deployment Diagrams.



الفصل الثالث

قواعد البيانات واستخداماتها

3-1- مفاهيم قاعدة البيانات

3-1-1- تعريف قاعدة البيانات

مصطلح قواعد البيانات المجرد لا يكفي لإعطاء دلالة واضحة على المقصود، ومصطلح قواعد البيانات ليس مشتقا من فعاليات الحاسوب ولا من النظم البرمجية وليس محصورا بالضرورة في المفاهيم المعلوماتية. إن قواعد البيانات لأي مجموعة من المجموعات التي تخضع للدراسة مهما كانت صغيرة هي كمية كبيرة من المعلومات تكاد تكون غير منتهية ما لم نحدد تخصيصا دقيقا لماهية البيانات المطلوبة؛ فمثلا قاعدة البيانات لمؤسسة معينة، هي مجموعة من البيانات، تتضمن كل معلومة عن كل جزئية في الشركة وعن كل شخص وعن كل ارتباط داخلي بين طاقمها البشري والاقتصادي أو ارتباط خارجي كائن سابقا أو محتمل لاحقا. أما عندما نحدد هدف قاعدة البيانات الأساسي فإن الكثير من هذه البيانات لا يكون مطلوبا. فمثلا من أجل دراسة الجدوى الاقتصادية لبيع بعض أسهم الشركة لا يكون من المفيد أن نحصى البيانات المتعلقة بالأحوال الشخصية للموظفين بينما قاعدة البيانات المعدة لتحليل المستوى المعاشي للعاملين في الشركة تتطلب البيانات الشخصية لكل موظف في الشركة.

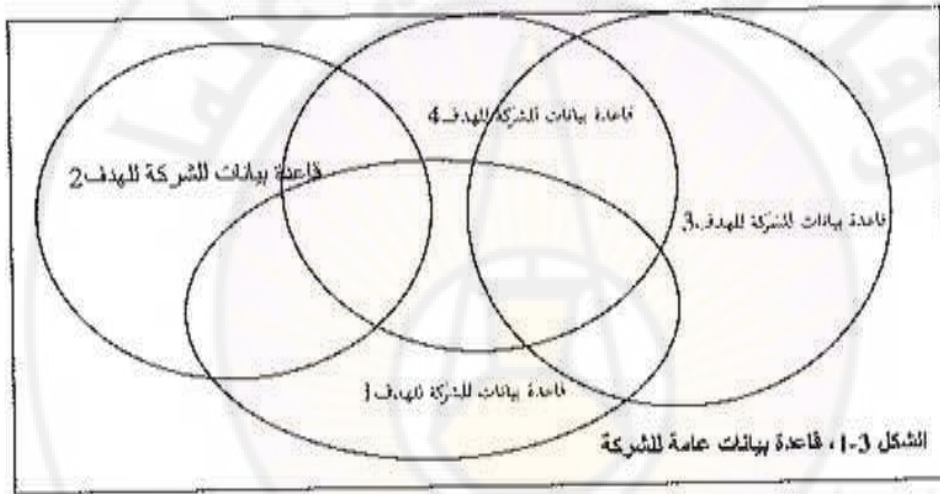
وهكذا يمكن أن نعبر عن ذلك بالتمثيل المبين في الشكل 3-1.

وبالتالي فلكي تصبح قواعد البيانات عبارة ذات دلالة ينبغي أن تذكر متلازمة مع قضيتين أساسيتين هما :

1- الجهة التي تعد قاعدة البيانات لأجلها

2- الغاية التي تعد من أجلها قاعدة البيانات

وعندها نحصل على مفهوم محدد لقاعدة البيانات. فمثلاً لا نحصل على مسألة واضحة إذا طلب منا إعداد قواعد البيانات لشركة معينة فينبغي أن نسأل من أجل ماذا هل هي بهدف جرد الرواتب، أم من أجل دراسة المستوى الثقافي لدى الموظفين أم من أجل دراسة استهلاك الموظفين لمنتج معين أم من أجل بيع الشركة الخ...، وإلا فسيكون لزاماً على منجز المهمة أن يحصي كل شاردة وواردة متعلقة بالشركة كما ذكرنا.



علاوة على ذلك فمن المنطقي أن يسأل المكلف هل تريدونها مسجلة على الورق أم في جداول إلكترونية، وهكذا فمع وجود هذه الخاصية يمكن وضع شرط آخر وهو:

3- هوية قاعدة البيانات.

لكننا لم نضعه مع البندين السابقين نظراً لأن دلالة قاعدة البيانات الأكثر تداولاً هي كون قاعدة البيانات معدة ضمن جداول إلكترونية.

النقطة الأخرى في قاعدة البيانات أنها ليست هيكلية ثابتة وإنما يمكن إعدادها بطرق مختلفة حتى لو كانت معدة لنفس الجهة ولنفس الغاية وباستخدام نفس الجداول الإلكترونية.

3-1-2- البيانات والمعلومات

وقبل أن نخوض في استخدامات قواعد البيانات المختلفة لا بد من تحديد ما نقصده بالبيانات والمعلومات. في الحقيقة لا يمكن التمييز بينهما إلا بعد الاتفاق على مواقع وجودها وغاية وجودها، ذلك لأن المفاهيم المعروفة على أنها بيانات من أجل حالة معينة يمكن أن تكون معلومات من أجل حالة أخرى وبالعكس. أو إن المفاهيم التي تصنف على أنها معلومات من أجل قضية محددة يمكن أن تشكل جزء من قاعدة البيانات عند التعامل مع مسألة أخرى متعلقة بذلك المعلومات. لكن عموماً فإنه من أجل حالة معينة فإن قواعد البيانات تعتبر هي المعلومات التي تم الانطلاق منها للحصول على النتائج وبالتالي فالمعلومات هي النتائج التي تم الحصول عليها بعد معالجة قواعد البيانات. إذن يمكن الاستنتاج أن قواعد البيانات من المفترض أن تمثل مفاهيم أكثر دقة. فمثلاً عندما ننتج سلعة معينة جديدة فإن حجم الإقبال عليها هو معلومة بالنسبة لمسألة دراسة الجدوى الاقتصادية لإنتاج هذه السلعة. أما عندما نريد دراسة الجدوى الاقتصادية لمسألة التوسع في صناعة هذه السلعة فإن حجم الإقبال السابق على السلعة نفسها قد أصبح يعبر عن بيانات. وبالتالي فإن قاعدة البيانات هي مجموعة من المعلومات المنصلة بموضوع معين والخادمة لتحقيق هدف معين.

إن الكثير من المتعاملين مع البيانات لا يلحظون ذلك، بل هم لا يميزون ما بين مصطلح بيان ومعلومة. فالبيانات Data هي المادة الأولية المؤلفة من الأرقام والرموز والحقائق التي نعبر من خلالها عن الأشياء والتعاملات التي نقوم بها كأشخاص أو المنشآت كهيئات اعتبارية وهي التي نحصل منها على

المعلومات Information. تعتبر قيمة البيانات بحد ذاتها محدودة، ولكنها تمثل المادة الأولية الخام التي توفر المعلومة اللازمة لإدارة المنشأة لذلك فإن المعلومات هي نتائج تجهيز البيانات.

البيانات: Data هي عبارة عن جملة الأعداد والحروف الأبجدية والكلمات والرموز التي تقوم بتمثيل الحقائق والمفاهيم بشكل ملائم والتي يمكن إصصالها وترجمتها ومعالجتها من قبل الإنسان أو الأجهزة الإلكترونية لتتحول إلى نتائج يمكن الرجوع إليها عند اتخاذ القرارات.

المعلومات Information: هي البيانات التي تمت معالجتها بشكل محدد لتعطي نتائج ذات معنى كامل يمكن استخدامها في اتخاذ القرارات. ولكن يجب ألا يغيب عن ذهننا أن المعلومات تتحول إلى بيانات إذا لم تعد تشكل لنا معلومة، ومن أجل التمييز بين البيانات والمعلومات نظراً لتقاربهما في المعنى يمكننا الاستناد إلى معيارين وهما:

1- الشخص المتلقي: عند ظهور نتائج الاختبارات لمقرر ما فالنتيجة بالنسبة للطالب تعتبر معلومة، والسبب في ذلك من الناحية الفلسفية هي إزالة حالة عدم اليقين. ولكن نفس كشف النتائج الذي اخذ الطالب منه المعلومة هو كشف بيانات بالنسبة لقسم الامتحانات. هذا يعني إزالة حالة عدم اليقين عند المتلقي حول البيانات المعلومات.

2- الارتباط: عند الاتفاق بين شخصين لزيارة مكان ما في نهاية الأسبوع، يعلن في التلفاز درجة الحرارة لهذا المكان، فدرجة الحرارة تعتبر معلومة بالنسبة للشخصين ولكنها بيان بالنسبة لمركز الأرصاد الجوية وكذلك الناس الآخرين غير المعنيين بهذه الدرجة لهذا المكان. التمييز بين هذين المفهومين له أهمية كبيرة في التحليل والدراسة.

3-1-3- أهمية وفائدة تكوين قواعد البيانات الإلكترونية

بالعودة إلى تعريف مفهوم قاعدة البيانات نجد أنه بشكل مفهوم قديماً وليس مرتبطاً بمفاهيم الحاسوب بالضرورة لكن تميز الحاسوب بالقُدرة على إدارة البيانات بجودة وموثوقية ومسرعة جعل الإichاءات تتجه مباشرة إلى مفهوم قواعد البيانات التي يستخدمها الحاسوب وهكذا أصبحت قواعد البيانات الأكثر تداولاً في وقتنا الحاضر هي قواعد البيانات الإلكترونية. وقد أصبحت قاعدة البيانات الإلكترونية مسألة حيوية وهامة لكل قطاع اقتصادي فهي أولاً عملية توثيقية وثانياً هي عملية إحصائية وثالثاً هي عملية إدارية وتخدم بشكل فعال من أجل عمليات التخطيط المتقن للمدى القريب وأحياناً للمدى البعيد.

وتتميز قواعد البيانات الإلكترونية بسهولة التعامل معها وتعديلها وإمكانية معالجتها، وكمثال على مرونة إدارة قواعد البيانات الإلكترونية نذكر أنه يفرض أنه تم تخزين أرقام هواتف الموردين الخاصة بالشركة في مواقع مختلفة مثل:

-بطاقات العمل يتضمن أرقام هواتف الموردين،

- ملفات معلومات المنتج في خزانة ملفات،

-جدول بيانات يتضمن معلومات الطلبات.

ففي حالة تغيير رقم هاتف المورد، يحتاج العميل لتحديث هذه المعلومات في كل من هذه الأماكن الثلاثة—بينما يتم تحديث رقم هاتف المورد تلقائياً بمجرد استخدام قاعدة البيانات.

3-1-4- مفاهيم أساسية في التعامل مع قواعد البيانات

تتميز الكثير من المسميات المتعلقة بقواعد البيانات بخصوصية متعلقة بالبرمجيات التي نتعامل مع البيانات وبطريقة التعامل معها وذلك بدءاً من محتويات قاعدة البيانات وحتى الأدوات المخصصة للتعامل معها، فنجد من تلك المصطلحات ما يلي:

أ- ملف قاعدة بيانات: بناء على ما مر فإنه في الحالة العامة فإن قواعد البيانات يمكن أن تكون مسجلة على الورق أو ضمن ملف منجز باستخدام محرر النصوص وورد أو ملف منشأ بطريقة أخرى ولكنه عندئذ لا يكون بالنسبة لبرمجيات إدارة معالجة قواعد البيانات فإنه لا يكون ملف قاعدة بيانات.

وبالتالي فإن ملف قاعدة البيانات هو ملف يحوي بيانات مسجلة فيه وفقاً لطريقة يحدد شكلها تكوين الجدول الإلكتروني الذي يتم تخزين البيانات بواسطته.

ب- الجدول الإلكتروني: إن مكان تخزين البيانات في الملف هو جدول خاص ذو بنية خاصة ومصطلحات خاصة وهذه المصطلحات مهمة من أجل الوصول لكل معلومة وتطبيق الإجراءات والمعالجات عليها. والجدول الإلكتروني هو على شكل مصفوفة من الخلايا التي يستدل على كل منها بطريقة الإحداثيات الديكارتية، حيث يشار إلى الخلية برقم العمود الذي تقع فيه وبرقم السطر، لكن هنا تظهر مشكلة ديوية وهي أنه إذا رمزنا لرقم العمود بعدد و لرقم السطر بعدد فإننا لا نستطيع ضم هذين الإحداثيين في اسم واحد فمثلاً الخلية الواقعة في العمود 12 والسطر 34 لا نستطيع تسميتها cell1234 لأن هذه التسمية قد تدل على الخلية الواقعة في العمود الأول والسطر 234، أو غير ذلك. وفي جداول الإكسل تم الالتفاف على هذه المشكلة بطريقة ممتازة حيث تم استخدام الأحرف لترقيم الأعمدة والأعداد الطبيعية لترقيم الأسطر. أما في البرمجيات الأخرى مثل أكسس فقد تم استخدام تسمية العمود ورقم السطر.

والجدول (Table) يتكون من مجموعة من السجلات. ويمكنك أن تضع في قاعدة بياناتك جدولاً يحتوي على معلومات عن الزبائن، كأسمائهم، وأرقام هواتفهم، وعناوينهم البريدية، وغير ذلك، ويمكنك أن تصمم جدولاً ثانياً يحتوي على معلومات عن السلع التي اشتراها كل زبون.

وحيث أن الجدول هنا هو ذو طبيعة خاصة تظهر معه مسميات خاصة للمكونات الأساسية فيه وأهمها:

العمود=الحقل: وهو تصنيف مشترك لجميع السجلات وعلى الأغلب يكون اسما محددا أو يمكن استخدام الرموز الرياضية لتسهيل عمليات المعالجة في بعض نظم الجداول الإلكترونية مثل إكسل.

والحقل Field هو أصغر عنصر في قاعدة البيانات. ولكل حقل نوع، وحد أقصى لحجم البيانات التي يمكن أن يتضمنها. فإذا كانت لديك قاعدة بيانات تحتوي على معلومات عن زبائن شركتك مثلاً، فإن الحقل "اسم الزبون" سيكون حقلاً نصياً، أي يمكنك كتابة النصوص فيه. وعليك أن تحدد أيضاً الحد الأقصى لعدد الحروف التي يمكنك إدخالها في هذا الحقل (خمسون حرفاً، مثلاً). وتذكر، بأن كل حقل يجب أن يحتوي على معلومة واحدة، أي أنه لا يجب أن تكتب الاسم الأول للزبون، واسم عائلته في الحقل ذاته، وإنما يجب أن تخصص حقليْن منفصلين لهذا الغرض. ولهذا فوائد كبيرة، فهو يسهل عليك البحث، والتصنيف، وغير ذلك.

الصف=السجل: وهو العنصر المفرد من العناصر التي يتم إحصاء الخصائص أو الحركات المتعلقة به. كاسم الشخص مثلاً في حالة دراسة الحياة التعليمية لطالب معين. والسجل Record يطلق على صف كامل من الحقول اسم السجل.

المفتاح الأساسي للجدول: وهو عمود من أعمدة الجدول يتميز بعدم وجود عنصرين على الإطلاق يمتلكان نفس الخاصية فإن لم يكن بالإمكان الحصول على هذه الحالة يمكن اللجوء إلى التسلسل الرقمي.

وبالتالي: فإنه لكي يكون أحد الأعمدة صالحاً للعب دور المفتاح الرئيسي لابد من أن يحقق الشرطين:

1- عدم وجود أي حقل فيه لا يحوي قيمة

2- عدم تكرار أية قيمة في حقول المفتاح الرئيسي

ج- الاستعلام: هو استفسار حول البيانات المخزنة في الجداول أو طلب تنفيذ إجراء على البيانات. يمكن للاستعلام تجميع البيانات من جداول متعددة في الملف كمصدر بيانات لنموذج أو تقرير أو صفحة وصول إلى البيانات. وهناك أسلوب يسمى الترشيح لكنه يختلف عن الاستعلام في كون الترشيح يستخدم لتحصيل معلومات محددة ضمن غير منتشرة عموماً لدى كافة عناصر السجلات أو هو قليل الأهمية أو الاستخدام. بينما الاستعلام يستخدم للإجابة عن استفساراً كثير التطلب والاستخدام.

وتصنف أنواع الاستعلام إلى الأصناف التالية:

1- استعلامات التحديد،

2- استعلام المعلومات،

3- استعلامات الجدولية

4- الاستعلام الإجرائي

5- استعلام SQL

د- التقرير: وهو خلاصة المعالجة المطلوبة للبيانات أو الملخصات الاستقرائية من البيانات دون حدوث معالجة سوى ما يتعلق بالانتقاء والتبويب. بنية التقرير.

1- الترويسة: وهي بمثابة المرجعية الموجزة المتعلقة بالتقرير.

2- ترويسات الصفحات وهي تنبيهات يظهر في بداية كل صفحة من صفحات التقرير.

3- متن التقرير وهو عرض البيانات المطلوبة حول الموضوع المحدد.

4- تذييل الصفحة: وهو ما يظهر في نهاية كل صفحة من صفحات التقرير.

5- نهاية التقرير. وغالباً ما تكون متعلقة بالجهة المنشئة للتقرير.

هـ- الماكرو: وهو مذكور في أثناء شرح محتويات شريط القوائم لجداول الإكسل ونفس الملاحظات المذكورة حول الماكرو نتسحب على الماكرو في مختلف أصناف جداول قواعد البيانات.

و- العلاقات: هي طرائق الربط بين البيانات وتحديد منهجية التأثير والتأثر فيما بين بعضها البعض.

والعلاقات تصنف ضمن ثلاثة أنماط:

- 1- علاقة رأس بأطراف
- 2- علاقة أطراف بأطراف
- 3- علاقة رأس برأس

ز- مفهوم الوصول إلى البيانات: وهي طريقة تسمح بتحرير البيانات وتعديلها وليس مجرد عرضها وطباعتها كما يحدث في التقرير .

ح- النمادج: وهي تعني توضع البيانات بشكل مألوف بالنسبة للبرمجيات المستخدمة، ولذلك فإن أية نظم برمجية معدة للتعامل مع قواعد البيانات تسمح بإدخال البيانات وفقاً لنهج معين حيث يتم عرض القوالب النموذجية والمعرفة في البرنامج ويتم التقيد بالشروط المدرجة في النمادج بل إنه لا يمكن تلقيم أية معلومة إلا وفقاً لمتطلبات النموذج.

ط- عنصر التحكم: وهو كائن واجهة رسومي، مثل مربع نص، أو خانة اختيار، أو شريط تمرير، أو زر أمر، يسمح للمستخدمين بالتحكم بالبرنامج. وتستخدم عناصر التحكم من أجل عرض البيانات أو الخيارات، أو إنجاز إجراء ما، أو جعل واجهة الاستخدام سهلة القراءة.

ي- الوحدة النمطية: وهي مجموعة من النمادج الجاهزة والمصممة بطريقة نموذجية ومثالية لإنجاز الأهداف المخصصة لها وهي فعاليات يكثر تطلبها من قبل المستخدم لذلك صممت هذه الفعاليات والإجرائيات وجمعت في عدة ملفات

لكل منها نمط محدد فهي بالتالي وحدات نمطية مثالية المكونات، وهي مجموعة من الوحدات النمطية القياسية التي تكون أكثر المكونات استخداما وتطلباً، وتتضمن الفعاليات الروتينية

3-1-5- بيئة قاعدة البيانات

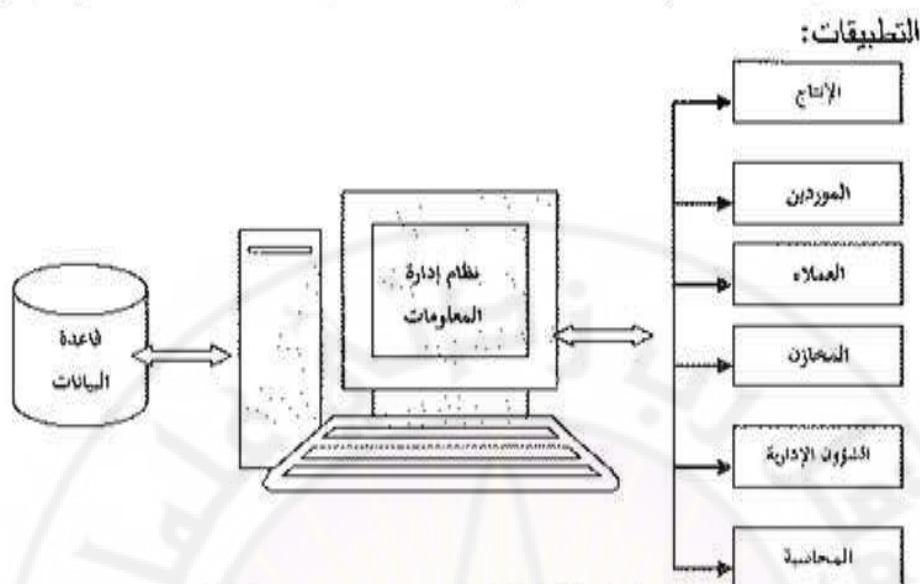
تتضمن عملية تجهيز البيانات وتقديمها على شكل معلومات في نموذج ذو دلالة يمكن استخدامه بواسطة المديرين وغيرهم من المستخدمين النهائيين. وفي ظل الثورة المعلوماتية تم التركيز من خلال ذلك على طرق جمع البيانات وتصنيفها وتحليلها لاستخدامه في اتخاذ القرار. إذاً قواعد البيانات هي مجموعة البيانات مرتبة للسهولة وسرعة البحث والاسترجاع.

في قواعد البيانات يتم مسك كافة بيانات المنشأة في إدارة مركزية للملفات يتم فيها حفظ البيانات الأولية الخام وتوثيقها، حيث أنها ترمز (Code) بذليل متداخل بين الملفات بطريقة تمكن مستخدمي البيانات من الوصول إلى المعلومات التي يردونها. ومن الطبيعي أن تختلف احتياجات كل نظام في المنشأة عن الآخر ولكن يمكن لكافة النظم الحصول على ما يحتاجونه من البيانات والمعلومات من القاعدة المركزية، وهذا يرقم المزايا التالية:

1- يتم تسجيل البيان مرة واحدة ويتم التعديل والتحديث بشكل مركزي للمحافظة على تكامل البيانات.

2- تساعد مضامين قواعد البيانات من الاستجابة السريعة في إعداد التقارير والاستعلام عن البيانات ذات العلاقات المتداخلة، مثال ذلك الاستعلام عن العاملين في قسم الإنتاج من الفئة الأولى والذين يجيدون اللغة الروسية ولم يفرض عليهم أي عقوبات خلال السنتين الماضيتين وذلك لإيفادهم في بعثة متقدمة للتدريب في روسيا.

نئين من خلال (الشكل 2-3) العلاقة التبادلية لقاعدة البيانات مع برامج



الشكل 2-3، العلاقة التبادلية لقاعدة البيانات مع برامج التطبيقات

2-3- نظم إدارة قواعد البيانات

نظام إدارة قواعد البيانات هو برنامج وظيفته الأساسية تنظيم البيانات بحيث يمكن استرجاعها وتعديلها وتحديثها وفقاً لمتطلبات المصلحة العامة للنظام. وهو صلة الوصل بين المستخدم وبين البيانات تمكن من الوصول إلى البيانات اللازمة للنظم المختلفة ولبرامج التطبيقات ومن أشهر هذه البرامج:

Oracle برنامج قواعد البيانات الشهير. أوراكل مع شرح لبعض التطبيقات العملية
MySQL: برنامج قواعد البيانات MY SQL لإنشاء قواعد البيانات والجداول والحقول والاستعلامات

FOXPRO هو أحد برامج البرمجة المصاحبة لبرنامج Microsoft Visual Studio 6.0 يساعدك على تصميم قواعد البيانات الخاصة بك وهو بالقوة الكافية ليعوضك عن Microsoft Access

كانت القراءة في نظم التشغيل التقليدية تتم مباشرة من ملفات البيانات عن طريق برامج التطبيقات. وبالتالي فإن أي تغيير في هيكل البيانات التي تحتويها الملفات يستدعي ضرورة تغيير برامج التطبيقات لتتفق مع الهيكل الجديد من الملفات، أما النظم الحديثة فيحصل كل نظام على البيانات اللازمة عن طريق نظام إدارة قواعد البيانات. أي تتعامل برامج التطبيقات (نظام المخازن، الأجور، نظام المحاسبي، وغيرها...) مع نظام إدارة قواعد البيانات بدلا من تعاملها مع قاعدة البيانات نفسها، الأمر الذي يسمح لنا القيام بتعديل أو التغيير في هيكلية البيانات في قاعدة البيانات بشكل مستقل عن برامج استخدامها. هذا يعني أن برامج التطبيقات تتعامل مع إدارة قواعد البيانات وليس مع قاعدة البيانات نفسها إلى النظام الذي يحتاج إليها الشكل (3-3).



الشكل 3-3، المخطط التفاعلي في نظام إدارة قواعد البيانات

يتألف نظام إدارة قواعد البيانات من مجموعة من البرامج التي تستخدم في تنظيم البيانات وتعديلها والاستعلام عنها عن طريق نظام إدارة قواعد البيانات، الأمر الذي يساعد على تحديث البيانات وإدخال البيانات الجديدة من خلال وحدات الإدخال المباشرة وغير المباشرة وإمكانية استرجاعها بقصد التعديل من أجل جعلها متكاملة أو دمجها مع قاعدة بيانات أخرى.

3-2-1- نظم تشغيل الملفات القديمة

في بداية تشغيل البيانات المعتمدة على الحاسب، لم تكن هناك قواعد بيانات. اقتصر استخدامات الحاسبات على الحسابات العلمية والهندسية تقريباً، ولكن بعد دخول عالم الأعمال تدريجياً إلى هذه الآلة العجيبة، فكان لا بد من إجراء تطبيقات مفيدة قادرة على تخزين ملفات البيانات الكبيرة ومعالجتها، واسترجاعها. وهكذا طورت أنظمة التشغيل لتتناسب مع هذا الغرض. رغم التطور الحاصل في أنظمة التشغيل إلا إنه لم يمس المضمون والجوهر بشكل كبير. ولكن مع زيادة تعقيد تطبيقات الأعمال أصبح حتمي أن تشتمل أنظمة التشغيل على تطور يساعد على إدارة قواعد البيانات في معظم الأعمال الحرجة. أي بدأت أنظمة التشغيل تعنى بإدارة قواعد البيانات أو ما كان يسمى تشغيل الملفات وذلك للأسباب التالية:

1- لا زالت نظم تشغيل الملفات واسعة الاستخدام في وقتنا الحالي خاصة في عمل نسخ احتياطية لنظم قواعد البيانات.

2- يمكن أن يساعدنا فهم المشاكل والقيود المشمولة في نظم التشغيل الملفات على تجنب نفس مشاكل عند تصميم نظم قواعد البيانات.

3-2-2- مساوئ نظام تشغيل الملفات التقليدي

1- اعتماد البرنامج على البيانات: تخزن أوصاف الملفات في كل برنامج بتطبيق يتصل بملف معين. على سبيل المثال: في نظام عمل الفواتير

Invoicing في الشكل أعلاه يتصل البرنامج Program A بكل من ملف التسعير المخزون والملف الرئيسي للعملاء. هذا يعني أن البرنامج يحتوي على وصف تفصيلي لكل من الملفين. وعند التغير في هيكل أي ملف يحتاج إلى إدخال تغيرات في أوصاف المتغيرات بكل البرامج التي تتصل بهذا الملف.

2- ازدواج البيانات: بما أنه يتم تطوير التطبيقات بشكل مستقل عن بعضها البعض في نظم تشغيل الملفات فيتشكل في القاعدة بيانات مزدوجة غير مخططة بدلا من كونها استثناء. على سبيل المثال: يحتوي نظام تلبية الأوامر على ملف المخزون الرئيسي، بينما يحتوي نظام عمل الفواتير على ملف التسعير للمخزون. ويحتوي كل من هذين الملفين دون أدنى شك، على بيانات تصف منتجات الشركة مثل وصف المنتج وسعر الوحدة والكمية الموجودة. وهذا يمثل ازدواج لأنه يحمل الشركة عبء إضافي وزيادة في الجهد للاحتفاظ بكل الملفات مجددة.

3- المشاركة المحدودة في البيانات: في منهج تشغيل الملف التقليدي لكل تطبيق ملفاته الخاصة به، ويكون للمستخدمين فرصة بسيطة للمشاركة في البيانات التي تقع خارج تطبيقاتهم الخاصة. على سبيل المثال: العاملين في قسم المحاسبة يتصلون بقسم عمل الفواتير، وملفاته إلا أنهم يمكن ألا يكون لديهم اتصال بنظام تلبية الأوامر أو نظام الرواتب وملفاتهما.

4- أوقات التطوير المطولة: في نظام تشغيل الملفات التقليدية توجد فرصة ضئيلة للاستفادة من جهود التطوير السابقة. الأمر الذي يستدعي البداية من الصفر عند إحداث تطبيق جديد، الأمر الذي يحتاج إلى وقت طويل لإجراء ذلك في الوقت الذي يعد من احد عوامل النجاح الرئيسية للأعمال السريعة.

5- الصيانة الزائدة للبرنامج: الواقع يبين أن حوالي 80% من إجمالي ميزانية تطوير نظم المعلومات تذهب لأعمال صيانة البرامج وجزء بسيط لتجديد التطبيقات.

3-3- منهج قاعدة البيانات

يعتمد منهج قاعدة البيانات على تكامل البيانات والمشاركة فيها خلال المنظمة ككل. ويحتاج هذا المنهج إلى قرارات صعبة من الإدارة العليا، لأن البيانات هي سلاح تنافسي بين المنظمات الاقتصادية.

منهج قاعدة البيانات في شركة الأثاث الحديثة: قرر المديرون في هذه الشركة مواكبة العصر لأن نظم إدارة المعلومات التي يستخدمونها أصبحت متقدمة ولم تعد تفي بالغرض المطلوب.

نموذج بيانات المنشأة: أول خطوة قامت بها الشركة من أجل التحول إلى منهج قاعدة البيانات هو تطوير قائمة الكيانات مرتفعة المستوى التي تدعم أنشطة الأعمال للمنظمة. وتكون الكيونة Entity شيئاً، أو مفهوماً هاما للأعمال. وتم تحديد الكيانات في الشركة بالتالي:

العملاء Customers: هم الأشخاص والمنظمات الذي يشترون منتجات الشركة أو أولئك الذين يمكن أن يشتروا منتجات الشركة.

والمنتج Product: هي عبارة عن السلع التي تبيعها الشركة.

أمر العميل Customer Order: شراء العميل منتج واحد أو أكثر.

العامل Employee: هو الفرد الذي يعمل في الشركة.

القسم Department: مجموعة النظام التي تعمل مجتمعة على عملية

محددة. سطر الأمر Order Line: هو عبارة عن تفاصيل عن كل منتج يباع

لأمر زبون معين يتضمن السعر والكمية.

3-3-1- قواعد البيانات العلائقية

أقنعت نتائج الدراسات الأولية إدارة الشركة بالميزات المتوقعة لمنهج قاعدة البيانات. وقررت الشركة تنفيذ نظام إدارة قواعد البيانات العلائقية الحديث لما يوفر من بيانات في صور جداول يتم فيها تبيان:

السمات المبينة للعميل: Customer_ID و Customer_Name،
و Address و City، State، و Postal_Code.

ويمثل كل سطر في الجدول لحظة (أو حدوث) للكيونة. والخاصة الهامة للنموذج العلائقي هي انه يمثل العلاقات بين الكيونات بواسطة قيم مخزنة في الأعمدة المتناظرة للجدول. أي على سبيل المثال نجد أن: Customer_ID لكل من جدول العميل، وجدول الأمر. وبناء على ذلك يمكننا ربط الأمر بالعميل المرافق له.

3-3-2- تنفيذ قواعد البيانات العلائقية

يقدم منهج قاعدة البيانات عدداً من الميزات الممكنة المقارنة مع نظم تشغيل الملفات الأقدم. إلا أن القليل من هذه الميزات يمكن أن تتحقق إذا نفذت المنظمة سلسلة من قواعد البيانات القائمة بذاتها، وذلك لأن المنهج لا يسمح باشتراك أعضاء مختلفين في المنظمة بالبيانات. هذا يؤكد حقيقة أن قواعد البيانات القائمة بذاتها تتصف بنفس عيوب نظم تشغيل الملفات الشائعة الاستخدام.

نحتاج عادة إلى قاعدة بيانات مستقلة تحتوي على معلومات تاريخية تلخيصية، وعادة تسمى مثل قاعدة البيانات هذه مستودع البيانات Data warehouse أو بعض الحالات سوق البيانات Data mart كما يحتاج المحللون إلى أدوات دعم القرارات المتخصصة للاستفسار من قاعدة البيانات، تحليلها. وتسمى الأدوات المستخدمة لهذه الغاية أدوات التشغيل التحليلي في الخط المفتوح و On-line analytical processing (OLAP) tools.

تطبيق قاعدة بيانات: وهو عبارة عن برنامج (أو مجموعة برامج مرتبطة ببعضها بعضاً) تطبيق يستخدم في تنفيذ سلسلة الأنشطة (إنتاج، قراءة، تجديد، وحذف) لصالح مستخدمي قاعدة البيانات. وينفذ كل تطبيق بيانات خليطاً من العمليات الأساسية:

1- إضافة (Create) بيانات جديدة إلى قاعدة البيانات.
2- قراءة البيانات الحالية من قاعدة البيانات على شكل تقارير أو على شاشة الحاسب.

3- تحديث (Update) قاعدة البيانات أو تعديلها.

4- حذف (delete) بيانات حالية من قاعدة البيانات.
وينتج احد تطبيقات قاعدة البيانات الهامة في شركة الأثاث الحديثة فاتورة العميل. وعندما يكون الأمر معداً للشحن إلى العميل يتم إعداد فاتورة تلخص العناصر المشمولة في الأمر، وتحسب إجمالي القيمة السعيرية لهذا الأمر.

3-4- أنواع تطبيقات قواعد البيانات

يمكن تقسيم قواعد البيانات إلى أربع فئات على النحو الآتي: بيانات الحاسب الشخصي، قواعد بيانات مجموع العمل، قواعد بيانات على مستوى الأقسام، قواعد بيانات على مستوى المنشأة.

3-4-1- قواعد بيانات الحاسب الشخصي

تصمم قاعدة البيانات لدعم مستخدم واحد على حاسب شخصي واحد. على سبيل المثال الشركة التي لديها عدد من البائعين يمكن أن يحمل كل بائع حاسب مع تطبيق قاعدة بيانات بسيط لتسجيل معلومات العميل، وتفاصيل الاتصالات مع كل عميل.

فيما يلي بعض القرارات الرئيسية التي يجب أن تتخذ في تطوير قواعد البيانات الحاسب الشخصي:

- 1- هل يتم استخدام تطبيق جاهز من مورد خارجي، أو يتم وضعه داخل المنظمة؟
- 2- إذا كان تطبيق قاعدة البيانات سيطور داخلياً هل يجب ان يطوره المستخدم النهائي، أو المهني في قسم المعلومات؟

- 3- ما البيانات التي يحتاجها المستخدم من هذا التطبيق؟
- 4- ما منتج DBMS التجاري الذي يجب أن يستخدم في هذا التطبيق؟
- 5- كيف يحدث تزامن البيانات الموجودة في قاعدة البيانات الحاسب الشخصي مع البيانات من قواعد البيانات الأخرى؟
- 6- من المسؤول عن دقة البيانات الموجودة في قاعدة بيانات الحاسب الشخصي؟

قواعد بيانات الحاسب الشخصي واسعة الاستخدام لأنها يمكن أن تحسن عادة من إنتاجية الأفراد. إلا أنها تحتوي على مخاطر منها: عدم اشتراك البيانات مع مستخدمين آخرين. قد تكون قواعد البيانات مهمة لأحد الأشخاص ولا تكون مهمة لأفراد آخرين. لذلك تكون قواعد البيانات على الحواسيب الشخصية قاصرة على تلك المواقف الخاصة جداً (للمنشآت الصغيرة جداً) حيث لا يكون من المرجح أن تظهر حاجة إلى اشتراك المستخدمين في قاعدة بيانات الحاسب الشخصي.

3-4-2 قواعد بيانات مجموعة العمل

تكون مجموعة العمل فريقاً صغيراً نسبياً من الأفراد الذين يعمل على إدارة عمل لمشروع صغير نسبياً، وتتكون مجموعة العمل من أقل 25 فرد. ويمكن أن يكون هؤلاء الأفراد المشمولين (على سبيل المثال) في مشروع تشييد أو تطوير تطبيق حاسب جديد. تتصل هذه المجموعة من خلال شبكة محلية تسمح لكل عضو في هذه المجموعة بالاتصال بهذه الشبكة من خلال حاسبه الشخصي. وتخزن البيانات لهذه القاعدة على وحدة مركزية واحدة تسمى خادم قاعدة البيانات الذي يتم وصله بالشبكة. يمكن أن يكون للأنواع المختلفة من أعضاء الفريق (مثل المطور، أو مدير المشروع) مناظر مستخدمين مختلفة لقواعد البيانات المشتركة. لاحظ أن هذا الترتيب يتغلب على قاعدة اعتراض قواعد بيانات الحاسب الشخصي. إلا أن هذا الترتيب يقد الكثير من أمور إدارة قواعد البيانات غير

الموجودة مع قواعد بيانات الحاسب الشخصي. مثل امن المعلومات، وملازمة البيانات مع التجديد المتزامن للمستخدم. ونظراً لأن المنظمة تتكون من الكثير من مجموعات العمل هذه في نفس الوقت أو في أوقات مختلفة فمن الممكن أيضاً أن يتم إنتاج الكثير من قواعد البيانات كما في حالة قواعد بيانات الحاسب الشخصي. عند بناء قاعدة بيانات لمجموعة عمل يجب ان يتم الإجابة على الأسئلة التالية:

1- كيف يمكن عمل أمنية لتصميم قاعدة المتطلبات المعلومات للأفراد المختلفين في مجموعة العمل؟

2- كيف يمكن أن يستخدم الأفراد المختلفون قاعدة البيانات في نفس الوقت دون تسوية خاصة بسلامة قاعدة البيانات؟

3- ما عمليات التشغيل قاعدة البيانات التي يجب ان تنفذ عند محطة العمل، وأيهما يجب أن يحدث عند الخادم؟

3-4-3 قواعد بيانات القسم

القسم: هو وحدة وظيفية في المنظمة، مثل قسم الأفراد، التسويق الإنتاج، المحاسب، وغيرها... والقسم بشكل عام أكبر من مجموع العمل حيث يتكون من 25 إلى 100 فرد ويكون مسؤولاً عن مدى أكثر تنوعاً من الوظائف.

3-4-4 قواعد بيانات المنشأة

يشمل مدى قاعدة بيانات المنشأة كلها أو اغلب أقسامها. وتهدف هذه القاعدة إلى دعم عمليات، اتخاذ القرارات على مستوى المنظمة. وقاعدة بيانات المنشأة يجب أن تدعم احتياجات المعلومات للكثير من إدارات والأقسام في المنشأة. نطلق على قاعدة بيانات المنشأة في وقتنا الحالي مستودع البيانات.

مستودع البيانات Data warehouse: هو عبارة عن قاعدة بيانات تدعم عملية اتخاذ القرارات في المنظمة بشكل تكاملي وتستخلص محتوياتها من قواعد

بيانات عمليات متعددة (مثل قواعد بيانات الحاسب الشخصي، ومجموعات العمل، والأقسام).

3-5- منهج قاعدة البيانات

3-5-1- مميزات منهج قاعدة البيانات

يتمتع منهج قاعدة البيانات بعدد من المزايا مقارنة مع نظم تشغيل الملفات التقليدية:

1- استقلال البرامج عن البيانات:

عزل أوصاف البيانات (ما بعد البيانات) عن برامج التطبيقات التي تستخدم هذه البيانات. أي تسمح خاصية نظم قواعد البيانات هذه بتغيير بيانات المنظمة، وتطويرها (في حدود معينة) دون تغيير برامج التطبيقات التي تجري تشغيلاً للبيانات.

2- أقل تكرار للبيانات: الهدف من تصميم منهج قاعدة البيانات هو السعي إلى خلق قاعدة بيانات متكاملة الملفات والبيانات في هيكل منطقي واحد. بحيث يتم تسجيل كل حقيقة أولية في مكان واحد في قاعدة البيانات. قد لا يلغى منهج قاعدة البيانات التكرار نهائياً، وإنما يسعى إلى أقل قدر من التكرار، لأنه يسمح للمصمم التحكم بعناية في نوع التكرار وكميته، وقد يكون في بعض الأحيان من المرغوب فيه إدخال بعض التكرار المحدود لتحسين أداء قاعدة البيانات.

3- تحسين اتساق البيانات: يكون ذلك من خلال التحكم في تكرار البيانات من خلال التقليل فرص عدم الاتساق.

4- تحسين المشاركة في البيانات: تصمم قاعدة البيانات كمخزن مشترك لجميع المستخدمين المسموح لهم بالتعامل مع قاعدة البيانات، بحيث يحصل كل مستخدم أو مجموعة من المستخدمين على منظور واحد. يقصد بمنظور المستخدم

الوصف المنطقي لجزء من قاعدة البيانات، والذي يحتاجه المستخدم في تأدية بعض المهام.

5- زيادة إنتاجية تطوير التطبيقات: من أهم ميزات منهج قاعدة البيانات هو التقليل من تكلفة وزمن تطوير تطبيقات الأعمال الجديدة، وذلك لسببين أساسيين هما: أ- لأن اهتمام المبرمج ينحصر الوظائف المحددة اللازمة للتطبيق الجديد دون الاهتمام بتصميم الملف أو تفاصيل التنفيذ لأنه كذلك بعين الاعتبار أثناء التصميم. ب- يقدم نظام إدارة قاعدة البيانات عدداً من أدوات الإنتاجية مرتفعة المستوى مثل: منتجات الصنع، والتقارير، ولغات البرمجة مرتفعة المستوى التي تجعل بعض أنشطة تصميم وتنفيذ قاعدة البيانات تؤدي تلقائياً.

6- فرض النمطيات: يجب أن تشمل هذه النمطيات مصطلحا للتسمية ونمطيات جودة البيانات، إجراءات منظمة للاتصال بالبيانات، وتجديدها، وحمايتها. يوفر مستودع البيانات لإداري قاعدة البيانات مجموعة قوية من أدوات تطوير هذه النمطيات، وفروضها.

7- تحسين جودة البيانات: يقدم منهج قاعدة البيانات عدداً من الأدوات، والعمليات لتحسين جودة البيانات. ومن هذه الأدوات: أ- وضع قيود السلامة من قبل المصممين بحيث تكون قيود لا يمكن كسرها من قبل مستخدمي قاعدة البيانات. ب- من أهم أهداف بيئة مستودع البيانات هو تنظيف البيانات أو غسلها قبل وضعها في المستودع.

8- تحسين الاتصال بالبيانات، والاستجابة له: تمكن مستخدمي البيانات من استرجاعها وعرضها حتى عندما تعبر الأقسام التقليدية.

9- تقليل صيانة البرنامج: لا بد من إجراء صيانة دورية للبيانات المخزنة لضرورة في المحافظة على أداؤها المرتفع وذلك من خلال إضافة عناصر بيانات جديدة وتغيير في أشكال البيانات وغيرها.. في بيئة قاعدة البيانات تكون البيانات

مستقلة عن البرامج، أي يمكننا من تغيير البيانات أو البرامج بشكل مستقل ومستلزمات التطوير تتطلب ذلك.

10- تحذيرات خاصة بفوائد قاعدة البيانات: كنا قد ذكرنا تسع فوائد لقواعد البيانات، إلا أنه يجب الإشارة إلى أن الكثير من المنظمات أحبطت في محاولة تحقيق بعض هذه الفوائد. مثال ذلك: التخلیط الضعيف، وتنفيذ البيانات الضعيفة لدرجة أن أفضل نظم برامج إدارة قواعد البيانات لا يمكن أن تتغلب على مثل هذا القصور.

3-5-2- تكاليف منهج قاعدة البيانات، ومخاطره

كما هو الحال مع أي قرار إداري يحتوي منهج قاعدة البيانات على بعض التكاليف، والمخاطر الإضافية التي يجب تمييزها، وإدارتها عند تنفيذ هذا المنهج. أهم هذه المخاطر:

1- أفراد جدد متخصصين: تبني منهج قاعدة بيانات يتطلب تعيين أفراداً جديداً، أو تدريبهم لتصميم قاعدة بيانات وهذا قد يكلف المنظمة أكثر مما تحققه من مكاسب إنتاجية. لأن العمل على مواصلة التدريب والتأهيل مكلفة في هذا المجال.

2- تكاليف التشييد والإدارة، وتعقيدهما: يحتاج نظام إدارة قواعد البيانات متعدد المستخدمين إلى طاقم كبيراً ومعقداً من نظم البرامج التي تكون تكاليفها الابتدائية مرتفعة جداً. ويحتاج إلى أفراد مدربين لتشبيده، وتشغيله، وتكون عادة تكاليف صيانتة، ودعومه السنوي مرتفعة.

3- تكاليف التحويل: عادة تكون تكلفة تحويل النظم القديمة إلى تقنية قواعد البيانات الجديدة - مقاسة بالقيمة والوقت والتعهد التنظيمي - عائقاً للمنظمة.

4- الحاجة إلى احتياطي، واستعادة واضحين: يجب أن تكون قاعدة بيانات المنشأة المشتركة دقيقة، ومتاحة طوال الوقت. وهذا يتطلب تطوير إجراءات شاملة،

واستخدامها في توفير نسخ احتياطية للبيانات، واستعادة قاعدة البيانات عندما يحدث أي تلف.

5- الخلاقات التنظيمية: تحتاج قاعدة البيانات المشتركة إلى إجماع بالنسبة إلى تعريف البيانات، وملكيته وكذلك مسؤوليات الصيانة الدقيقة للبيانات. وقد بينت التجارب أن الخلاقات في تعريف البيانات، وأشكال البيانات وتشفيرها، وحقوق تجديد البيانات المشتركة، والأمور المصاحبة تتكرر، وعادة تكون صعبة الحل. ويحتاج تناول هذه الأشياء إلى التزام تنظيمي بمنهج قاعدة بيانات، وإداري قواعد البيانات ماهرين تنظيمياً، ومنهج متطور لتطوير قاعدة البيانات.

3-6- مكونات بيئة قاعدة البيانات

1- أدوات هندسة نظم البرامج بمساعدة الحاسب الآلي: تستخدم أدوات تلقائية في تصميم قواعد البيانات، وبرامج التطبيقات.

2- المستودع: مخزن مركزي يضم جميع تعريف البيانات، وعلاقات البيانات، وأشكال النوافذ والتقارير، ومكونات النظام الأخرى. ويحتوي المستودع على مجموعة موسعة من ما بعد البيانات الهامة لإدارة قواعد البيانات، ومكونات نظام المعلومات.

3- نظام إدارة قاعدة البيانات: نظم برامج (وربما نظم مكونات، ونظم ثابتة) تجارية تستخدم في تعريف قاعدة البيانات وإنتاجها، وصيانتها، وتوفير اتصال يمكن التحكم بقاعدة البيانات، والمستودع أيضاً.

4- قاعدة بيانات: مجموعة من منظمة من البيانات المرتبطة بعضها بعضاً، وتصمم عادة لتحقيق احتياجات المعلومات لمستخدمين متعددين في المنظمة. ومن المهم التميز بين قاعدة البيانات، والمستودع. في حين نجد أن المستودع يحتوي على تعريف البيانات، بينما نجد أن قاعدة البيانات حوادث للبيانات.

5- برامج التطبيقات: برامج الحاسب التي تستخدم في إنتاج قاعدة البيانات، وصيانتها، وتوفير المعلومات للمستخدمين.

6- السطح البيئي للمستخدم: اللغات والقوائم، والتسهيلات الأخرى التي يتدخل بها المستخدمون مع مكونات النظام المختلفة مثل أدوات CASE، وبرامج التطبيقات، DBMS، والمستودع.

7- إداريو قاعدة البيانات: الأفراد المسؤولون عن موارد المعلومات الشاملة للمنظمة. ويستخدم إداريو البيانات في تحسين إنتاجية تخطيط وتصميم قاعدة البيانات.

8- مطورو النظام: هم الأفراد من محلي النظم، والمبرمجين الذين يصمموا برامج تطبيقات جديدة. وعادة يستخدم مطورو النظام أدوات CASE في تحليل متطلبات النظام وتصميم البرنامج.

9- المستخدمون النهائيون: هم الأفراد في جميع أنحاء المنظمة الذين يضيفوا بيانات، ويحذفوها، ويعدلونها في قاعدة البيانات، والذين يطلبون أو يتلقون معلومات منها.

3-7- تطور نظم قواعد البيانات

يعود الظهور الأول لنظم إدارة قواعد البيانات في بداية الستينات والشكل أعلاه بين هذا التطور من خلال عرض تقنية قاعدة البيانات التي مالت إلى أن تكون في الواجهة الأمامية خلال عقد من الزمن.

في كثير من الحالات كان التقدم الحاصل في تقنية قاعدة البيانات يؤخذ العقد من الزمن أو عقدين من أجل تبلور الفكرة بشكل تطبيقي على سبيل المثال عرف كود E.F.Codd احد الباحثين في شركة IBM النموذج العلائقي في ورقة بحثه عام 1970 إلا إن النموذج العلائقي لم يحقق نجاحاً تجارياً إلا في نهاية الثمانينيات.

من أهم الأسباب التي قادت إلى تطوير قاعدة البيانات نذكر:

1- الحاجة إلى توفير استقلال أكبر بين البرامج والبيانات مما يقلل من تكاليف الصيانة.

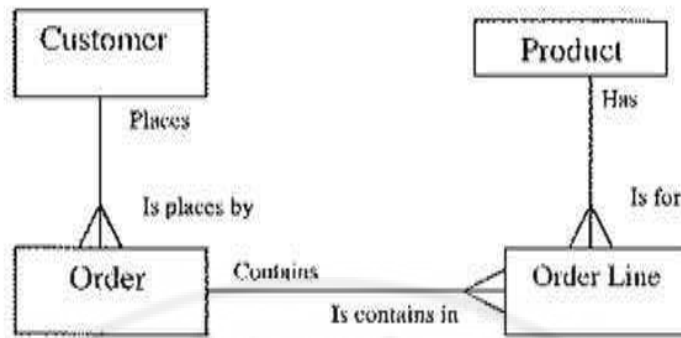
2- الرغبة في إدارة أنواع وهياكل البيانات متزايدة التعقيد.

3- الرغبة في توفير اتصال أسرع، وأسهل للمستخدمين الذين ليست لديهم خلفية بلغات البرمجة أو فهم تفصيلي بكيفية التخزين في قواعد البيانات.

فترة الستينات: سيطر نظم تشغيل الملفات إلا أنه على هذه الحقبة من الزمن إلا أنه نظم إدارة قواعد البيانات ظهرت خلال هذه الفترة من الزمن عندما استخدمت في إدارة قواعد البيانات لمشروع أبولو للهبوط على القمر. وكانت هذه فترة تجريبية لإثبات مفهوم Proof-of-concept حيث اتضح جدوى إدارة الكميات الهائلة من البيانات بنظام DBMS. وهذه الجهود أدت إلى ظهور ما يسمى مجموعة عمل قواعد البيانات في نهاية السبعينات.

3-7-1- تطوير قاعدة البيانات داخل تطوير نظم المعلومات

يبدأ عادة تطوير قاعدة البيانات بتمثيل بيانات المنشأة (enterprise data modeling) التي يحدد فيها مدى قواعد البيانات التنظيمية، ومحتوياتها العامة وهذه الخطوة تأتي بشكل تقليدي أثناء تخطيط نظم المعلومات، من أجل إعطاء صورة شاملة، أو توضيح للبيانات التنظيمية، وليس بقصد تصميم قاعدة بيانات محددة. تؤمن قاعدة البيانات المحددة للبيانات لنظام معلومات واحد أو أكثر. بينما نموذج بيانات المنشأة (الشكل 3-5) يمكن أن يشمل الكثير من قواعد البيانات التي تحفظ بها المنظمة. فتمثيل بيانات المنشأة، يعتبر الخطوة الأولى في تطوير قاعدة البيانات والتي يحدد فيها قواعد البيانات التنظيمية، ومحتوياتها العامة.



الشكل 3-5، نموذج بيانات منشأة

3-7-2- معمارية نظم المعلومات

يمكن أن يكون نموذج البيانات مرتفع المستوى، جزءاً واحداً من معمارية نظم المعلومات (I S A) شاملة أو طبعة زرقاء، لنظم المعلومات في المنظمة أي يتطور نموذج بيانات المنشأة كجزء من تطوير معمارية نظم المعلومات الإجمالية أثناء تخطيط نظم المعلومات.

وكما أشار زاخمان Zachman في كتابه Sowa and Zachman (1992) معمارية نظم المعلومات تحتوي على ستة عوامل أساسية:

1) بيانات والتي يمكن تمثيلها كما في الشكل السابق وعلى شاكلتها بتمثيلات أخرى

2) عمليات processes والتي تعالج البيانات (يمكن تمثيلها برسومات تدفق بيانات، أو نماذج أشياء مع طرق، أو أي من رموز أخرى)

3) شبكة network والتي تنقل البيانات حول المنظمة وبين المنظمة وشركاء أعمالها الرئيسيين (والتي يمكن التعبير عنها بشكل تخطيطي لروابط شبكة، وطوبوغرافيا للشبكة)

4) أفراد people والذي ينفذون العمليات، ويمثلوا مصادر البيانات، والمعلومات وغاياتها(و يمكن أن يظهر الأفراد على نماذج العمليات كمرسلين ومتلقين بيانياً

5) أحداث ونقاط في الوقت عندما تنفذ العمليات(يمكن تمثيلها باستخدام رسومات ترحيل الحالة، ووسائل أخرى)

6) أسباب reasons للأحداث، والقواعد التي تحكم تشغيل البيانات(وعادة تمثل بصورة نصية، إلا إن بعض أدوات الرسومات موجودة للقواعد مثل جداول القرارات)

معمارية نظم المعلومات: طبعة زرقاء، أو خطة مفاهيمية تعبر عن هيكل نظم المعلومات المرغوب فيه مستقبلياً في المنظمة.

3-7-3- هندسة المعلومات Information Engineering

هي طريقة موجهة للبيانات لإنتاج نظم المعلومات، وصيانتها. بسبب توجهها للبيانات فيمكن أن يفيد الشرح الموجز عندما نبدأ في فهم كيفية تحديد قواعد البيانات، وتعريفها.

و يتبع في هندسة المعلومات منهج التخطيط من أعلى لأسفل planning top down والذي يلخص من خلاله نظم معلومات محددة من الفهم الواسع للاحتياجات من المعلومات (مثال ذلك ؛ نحتاج بيانات عن زبائننا ومنتجاتنا، مورديننا وبائعيننا، ومراكز عملنا، الخ...) بدلاً من توحيد العديد من طلبات معلومات محددة(مثل نوافذ إدخال الأوامر، أو تقدير ملخص المبيعات حسب المنطقة). يمثل التخطيط من الأعلى إلى الأسفل مميزات المنظور الواسع، وهي طريقة للنظر إلى تكامل مكونات النظام الفردية، وفهم علاقة نظم المعلومات بأهداف الأعمال، وفهم تأثير نظم المعلومات عبر المنظمة كلها

إذاً هندسة المعلومات: طريقة نظامية من أعلى لأسفل تستخدم توجيه البيانات في إنتاج نظم معلومات، وصيانتها.

التخطيط من الأعلى لأسفل: طريقة تخطيط نظم معلومات شاملة تحاول أن تكسب فهماً واسعاً لاحتياجات المنظمة كلها من نظام المعلومات.

تشمل هندسة المعلومات أربع خطوات: 1- التخطيط، 2- التحليل، 3- التصميم، 4- التنفيذ.

أولاً: تخطيط نظم المعلومات Information System Planning

يقصد ضبط تقنية المعلومات، مع استراتيجيات من أجل تحقيق أقصى منافع من الاستثمارات في نظم المعلومات، وتقنياتها لابد من التخطيط.

تشمل مرحلة التخطيط على ثلاثة خطوات كما هي موضحة في الجدول

التالي:

الخطوة الأولى	التوضيح: تعريف عوامل التخطيط الاستراتيجي (أ) الأهداف (ب) عوامل النجاح الحرجة (ج) مناطق المشاكل
الخطوة الثانية	تعريف أهداف تخطيط المنشأة (أ) الوحدات التنظيمية (ب) المواقع (ج) وظائف الأعمال (د) أنواع الكيانات
الخطوة الثالثة	تطوير نموذج المنشأة (أ) التحليل الوظيفي (ب) رسم الكيولة والعلاقة (ج) مصفوفات التخطيط

تعريف عوامل التخطيط الاستراتيجي: والتي هي أهداف المنظمة، وعوامل

النجاح الحرجة، ومجالات المشاكل. الغاية من تعريف العوامل هو تطوير إطار

التخطيط وربط خطط نظم المعلومات بخطط الأعمال الاستراتيجية، انظر الجدول

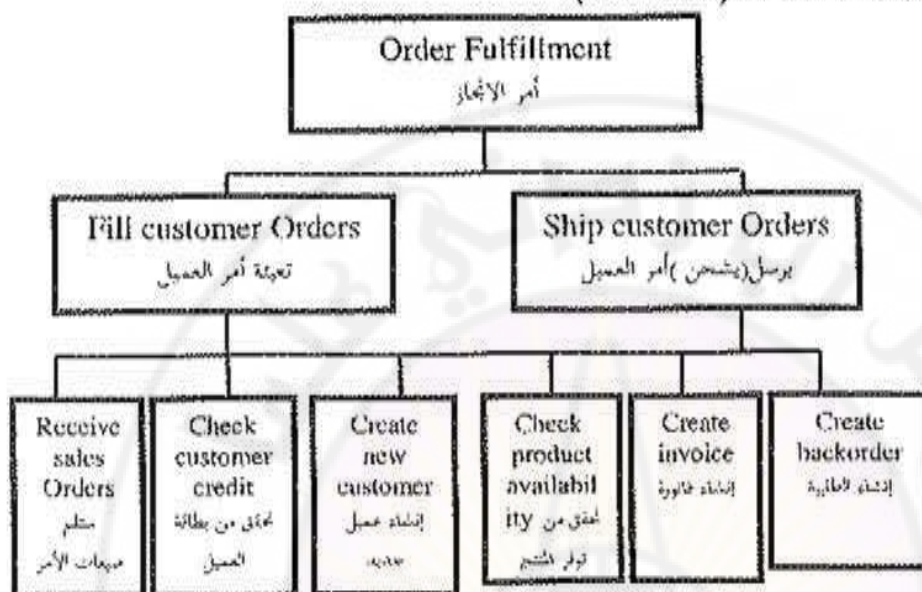
التالي:

عوامل التخطيط	الاحتفاظ بمعدل نمو 10% سنوياً
الأهداف	الاحتفاظ بعائد على الاستثمار 15% قبل فرض الضرائب
عوامل النجاح الحرجة	تجنب الاستغناء عن العاملين لأن العمال هم مسؤولون في المنشأة منتجات مرتفعة الجودة، تسليم الطلبات في الوقت المحدد المحافظة على إنتاجية العاملين المرتفعة
مناطق المشاكل	تنبؤات بالمبيعات غير دقيق، زيادة المنافسة حالات نفاد المنتجات التهازية دون تلبية حاجة السوق

تعريف أهداف تخطيط المنشأة: وهو مجال الأعمال ويحدد المدى من تحليل النظم التابع، ومن أماكن حدوث تغييرات في نظام المعلومات. ويوجد خمسة أهداف رئيسية للتخطيط هي:

- الوحدات التنظيمية لأقسام المنظمة المختلفة
- المواقع التنظيمية لأماكن التي تحدث فيها عمليات الأعمال.
- وظائف الأعمال لمجموعات الأعمال المرتبطة ببعضها بعض، والتي تدعم هدف المنظمة نلاحظ إنه يمكن أن تحدد وظيفة لأكثر من وحدة تنظيمية واحدة مثل وظيفة تطوير المنتج تكون مسؤولية قسمي المبيعات والإنتاج.
- أنواع الكيانات للفئات الرئيسية للبيانات عن الناس، والأماكن، والأشياء التي تديرها المنظمة.
- نظم المعلومات: نظم برامج التطبيقات، والإجراءات الداعمة للتعامل مع مجموعة البيانات.
- وظيفة الأعمال: مجموعة من عمليات الأعمال المرتبطة ببعضها بعضاً تدعم بعض أوجه أهداف المنشأة.
- تطوير نموذج المنشأة: يتضمن نموذج المنشأة الشامل على نماذج جزئية (تحليلية) لكل وظيفة من وظائف الأعمال، ونموذج بيانات المنشأة، ومصفوفات تخطيط مختلفة.
- ثانياً: التحليل الوظيفي: وهو عملية تجزئة وظائف المنظمة إلى مستويات متزايدة التفاصيل بصورة منحدرة.
- ويكون الفك (التحليل) الوظيفي عملية كلاسيكية تستخدم في تحليل النظم بغرض تبسيط المشاكل، وشد الانتباه، وتعريف المكونات.

أي التحليل الوظيفي؛ عملية متكررة لتجزئة وصف النظام بتفاصيل في غاية الدقة، بحيث تظهر الوظيفة الواحدة بمزيد من التفاصيل عن طريق مجموعة أخرى من الوظائف المدعمة (الشكل 3-6).



الشكل 3-6، تحليل عملية خاصة بوظيفة تلبية الأمر

وهكذا لا يبين نموذج بيانات المنشأة أنواع الكيانات فقط، وإنما يبين أيضاً العلاقات بين كيانات البيانات. كما تتمثل علاقات أخرى، بين أشياء التخطيط المختلفة، أثناء عمل نموذج المنشأة. والشكل المعتاد لإظهار العلاقات بين أشياء التخطيط والمصفوفات.

يمكن أن يستخدم مدى واسع من مصفوفات التخطيط، وفيما يلي عدد من تلك المستخدمة بصورة معتادة:

♦ من الموقع إلى الوظيفة تحدد أي وظائف الأعمال تنفذ في أي مواقع للأعمال.

♦ من الوحدة الوظيفية تعرف أي وظائف الأعمال تنفذها وحدات الأعمال، أو تكون مسؤولة عنها.

♦ من نظام المعلومات إلى كينونة البيانات تشرح كيف يتداخل كل نظام معلومات مع كل كينونة بيانات (مثال ذلك: إذا كان من النظام ينتج بيانات أو يسترجعها، أو يحددها، أو يحذفها في كل كينونة).

♦ من وظيفة الدعم إلى كينونة البيانات تعرف أي بيانات تستخلصها كل وظيفة، أو تستخدمها، أو تحذفها

♦ من نظام المعلومات إلى الهدف تبين أي نظم المعلومات تدعم كل هدف أعمال.

وبوضح الشكل التالي مصفوفة مكونة من وظيفة إلى كينونة بيانات. ويمكن أن تستخدم مثل هذه المصفوفة في أغراض مختلفة بما في ذلك الثلاثة التالية:

1. تعريف اليتامى تحدد أي كينونات بيانات لا تستخدمها أي وظيفة أو أي وظائف لا تستخدم أي كينونات.

2. الكينونات المفقودة في المواقع يستطيع العاملون المشمولون في كل وظيفة الذين يفحصون المصفوفة أن يعرفوا أي الكينونات يمكن أن تكون مفقودة

3. تطور الأولويات إذا كانت الوظيفة معينة أولوية مرتفعة لتطوير النظم (ربما بسبب أنها ترتبط بأهداف تنظيمية هامة) فيكون على ذلك للكينونات التي يستخدمها هذا المجال أولوية مرتفعة أيضاً في تطوير قاعدة البيانات.

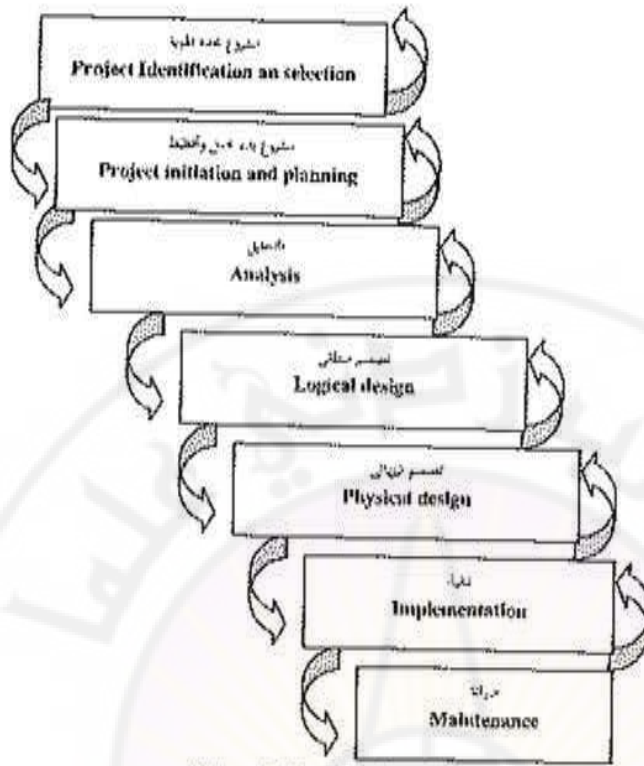
3-7-4- عملية تطوير قاعدة البيانات

تعتبر هندسة المعلومات أحد أهم مصادر مشروعات تطوير نظم المعلومات. عادة تطور المشروعات قواعد بياناتها لتحقيق احتياجات تنظيمية استراتيجية مثل تحسين دعم العملاء، أو إدارة إنتاج ومخزون أفضل، أو تنبؤ

مبيعات أكثر دقة. أكثر المشروعات تخطط من أسفل لأعلى، وفي هذه الحالة تكون المشروعات بسبب طلب مستخدمي نظم المعلومات الذين يروا إلى تحسين إدارة البيانات في المنظمة. ويجري إعداد نموذج بيانات يكون من الأسفل للأعلى لأجل معرفة فيما إذا كانت قواعد البيانات الموجودة توفر البيانات المطلوبة، سواء تم تعريف مشروع تطوير قاعدة البيانات من احتياجات معلومات استراتيجية، أو تشغيلية (عمليات) فعادة ما يتم التركيز على قاعدة بيانات واحدة. وتركز بعض مشروعات قواعد البيانات على تعريف قاعدة البيانات، وتصميمها، وتنفيذها كأساس لتطوير نظم معلومات لاحقة. إلا أنه في أغلب الأحوال تطور قاعدة البيانات، وموظائف تشغيل المعلومات المصاحبة لها مع بعضها بعضاً كجزء من تطوير نظم معلومات شاملة.

3-7-5 دورة حياة تطوير النظم (SDLC)

وهي عبارة عن الطريقة التقليدية المستخدمة في تطوير نظم المعلومات، وصيانتها واستبدالها. ويمثل (SDLC) مجموعة كاملة من الخطوات التي يتبناها فريق من مهني نظم المعلومات، بما فيهم مصمم قاعدة البيانات ومبرمجوها في المنظمة لتحديد نظم المعلومات، وتطويرها، وصيانتها، واستبدالها. نستخدم استعادة المتتالي أو الشلال نظراً لأن كل خطوة تتدفق في الخطوة التالية لها، أي أنه تطور المواصفة الإجمالية لنظم المعلومات في قطع، وتستخدم المخرجات من إحدى القطع كمدخلات للقطع التالية وكما يبين (الشكل 3-7) لا تكون الخطوات خطية تماماً: فنتداخل الخطوات في الوقت (لذلك يمكن تنفيذ الخطوات على التوازي، ومن الممكن العودة للخلف إلى الخطوات السابقة عندما تكون هناك حاجة إلى إعادة النظر في القرارات السابقة ولذلك يمكن أن تصعد المياه لأعلى الشلال)

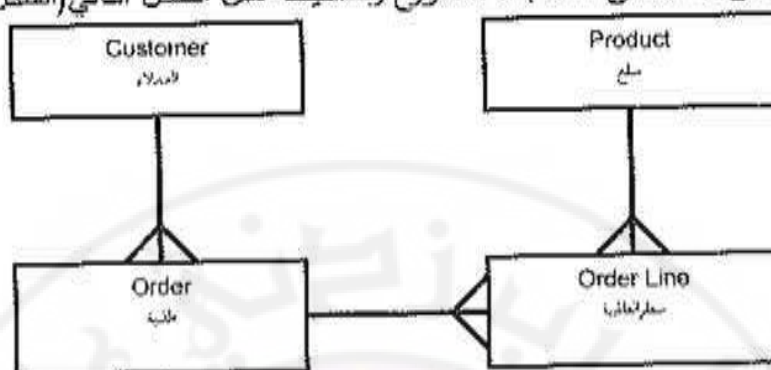


الشكل 3-7، يمثل دورة حياة تطوير النظم

تمثيل المنشأة: تبدأ عملية تطوير قاعدة البيانات بتمثيل المنشأة (أحد أجزاء تعريف المشروع واختياره في (SDLC) لتحديد المدى، وإنتاج محتويات قواعد البيانات التنظيمية. من المعروف يحدث تمثيل المنشأة أثناء تخطيط نظم المعلومات، وأنشطة أخرى حيث يتم تعريف الحاجة إلى تغييرات، وتعزيزات في نظم المعلومات، ويتم تخطيط مدى البيانات التنظيمية.

في هذه المرحلة تراجع خطوات بناء قواعد البيانات ونظم المعلومات الحالية، وهنا لابد من تحليل طبيعة مجال الأعمال التي تكون موضوعاً لمشروع التطوير. هنا تنتقل المشروعات المختارة فقط إلى الخطوة التالية اعتماداً على القيمة المتوقعة من كل مشروع للمنظمة.

تمثيل البيانات مفاهيمياً: يكون تمثيل البيانات مفاهيمياً على مرحلتين:
المرحلة الأعلى أثناء بدء المشروع وتخطيطه مثل الشكل التالي (الشكل 3-8):



الشكل 3-8، تمثيل البيانات مفاهيمياً

وكذلك توثيقاً يمثل تخطيط مدى للبيانات الموجودة حالياً في الاعتبار. ويتم شمول فئات البيانات (الكيونات) والعلاقات الرئيسية مرتفعة المستوى فقط عند هذه النقطة. وفي المرحلة الثانية أثناء مرحلة التحليل من (SDLC) فإننا نحصل على نموذج تفصيلي، يعرف جميع البيانات التنظيمية التي يجب أن تدار لنظام المعلومات هذا.

وهنا نعرف كل خواص البيانات ونسرد كل فئات البيانات. ونمثل كل علاقة أعمال بين كيونات البيانات، وتحديد قواعد السلامة للبيانات. وهنا نختبر خلال مرحلة التحليل هذه نموذج البيانات المفاهيمي أو ما نسميه المخطط المفاهيمي (Conceptual Schema) بالنسبة إلى الاتساق مع أنواع النماذج الأخرى المطورة لشرح أبعاد أخرى لنظام المعلومات المستهدف مثل خطوات تشغيل وقواعد التعامل مع البيانات، وتوقيت الأحداث.

على الرغم من أن نموذج البيانات المفاهيمي المشكل أولاً لأن أنشطة (SDLC) التالية يمكن أن تجد عناصر مفقودة أو أخطاء عند تصميم عمليات جارية وتقارير وعروض، واستفسارات محددة، لذلك يمكن القول أن تمثيل

البيانات مفاهيمياً يحدث في صورة من أعلى لإسفل مستلخساً من الفهم العام لمجال الأعمال، وليس من أنشطة محدد لتشغيل البيانات.

3-7-6- التصميم المنطقي لقاعدة البيانات

يتم التعامل مع قاعدة البيانات أثناء التصميم المنطقي من منظورين:

أولاً : تحويل نموذج البيانات المفاهيمي إلى ترميز نمطي يسمى علاقات، اعتماداً على نظرية قاعدة البيانات العلائقية.

ثانياً : تصميم كل برنامج حاسب في نظام المعلومات، بما في ذلك أشكال المخرجات والمدخلات للبرنامج فإننا ننفذ مراجعة تفصيلية للعمليات الجارية، والتقارير والعروض، والاستفسارات التي تدعمها قاعدة البيانات.

وأثناء التحليل من أسفل لأعلى فإنك تتحقق من صحة البيانات التي يحتفظ بها في قاعدة البيانات، وطبيعة تلك البيانات مع الحاجة لها عند كل عملية جارية، أو تقرير.

حيث يمكن اعتبار كل تقرير وعملية جارية منظراً خاصاً ومحدوداً لكنه شاملاً لقاعدة البيانات.

يمكن تغيير النموذج المفاهيمي، طبقاً للحاجة، مع تحويل كل تقرير وعملية جارية. وبصفة خاصة مع المشروعات الكبيرة، يمكن أن تعمل فرق مختلفة من المحللين ومطوري النظم بصورة مستقلة على البرامج أو مجموعات برامج معينة. ويمكن ألا تكشف تفاصيل كل عملهم حتى الدخول في مرحلة التصميم المنطقي. وفي هذه الحالة يجب أن تدمج، أو تجري تكاملاً، لنموذج البيانات المفاهيمي وكذلك شاشة المستخدمين الفردية هذه في تصميم شامل أثناء مرحلة تصميم قاعدة البيانات.

الخطوة النهائية في التصميم المنطقي لقاعدة البيانات تحويل مواصفات البيانات الموحدة والمجموعة مع بعضها بعضاً في عناصر أساسية، أو فرعية تتبع

قواعد محددة تحديداً جيداً لمواصفات البيانات الهيكلية جيداً. ومع وجود التصميم المنطقي النهائي لقاعدة البيانات يمكننا البدء في تحديد منطق برامج الحاسب، والاستفسارات المحددة اللازمة للاحتفاظ بمحتويات قاعدة البيانات وعمل التقرير منها.

3-7-7- تنفيذ قاعدة البيانات

لتنفيذ قاعدة البيانات يتم وضع البرامج التي تقوم بعملية تشغيل قاعدة البيانات واختبارها وتشبيدها.

وعادة تكتب البرامج بإحدى لغات البرمجة النمطية مثل الكوبول أو C أو الفيجول بيسك، أو بلغات خاصة لتشغيل قاعدة بيانات مثل لغة الاستفسار الهيكلية SQL، أو باستخدام لغات إجرائية للأغراض الخاصة لإنتاج التقارير، وعروض حسب الطلب مع الرسوم البيانية وأثناء مرحلة التنفيذ تستكمل جميع وثائق قاعدة البيانات، وتدريب المستخدمين، وتحديد الإجراءات الداعم المستمر لمستخدمي نظام المعلومات وتكون الخطوة النهائية تحميل البيانات من مصادر المعلومات الموجودة الملفات وقواعد التطبيقات.

وعلى الأغلب يتم تحويل البيانات من ملفات، وقواعد بيانات الموجودة عليه إلى شكل حيادي (مثل ملفات ثنائية أو نصية) عند التحميل كأن تحمل بيانات في قاعدة بيانات جديدة.

توضع قاعدة البيانات وتطبيقاتها المصاحبة لها في الإنتاج لاستخدام مستخدميها الفعليين، وأثناء الإنتاج يتم عمل نسخ احتياطية بصفة دورية لقاعدة البيانات لاستعادة البيانات في حال التلف والتدمير.

3-7-8- صيانة قاعدة البيانات

- أثناء مرحلة الصيانة يحدث تطوير لقاعدة البيانات كأن تضاف خواص لهيكل قاعدة البيانات أو تحذف أو تتغير بغرض تحقيق شروط الأعمال المتغيرة،

أو تصحيح الأخطاء في تصميم قاعدة البيانات، أو تحسين سرعة تشغيل تطبيقات قاعدة البيانات.

- نحتاج إلى الصيانة أيضاً أثناء إعادة بناء قاعدة البيانات إذا تكلفت أو دمرت بسبب أحد البرامج، أو الاستخدام الغير صحيح لنظام الحاسب، وتعد هذه الخطوة من الخطوات التقليدية في تطوير قاعدة البيانات نظراً لأنها تستمر طوال فترة حياة تطور قاعدة البيانات، وتطبيقاتها المصاحبة لها.

ويمكننا أن نرى في كل مرة نطور فيها قاعدة البيانات كعملية مختصرة لتطوير قاعدة البيانات، والتي يحدث فيها تمثيل بيانات مفاهيمي، وتصميم منطقي وطبيعي لقاعدة البيانات، وتنفيذ لقاعدة البيانات للتعامل مع التغيرات المقترحة.

مناهج بديلة لتطوير نظم المعلومات

عادة ما نستخدم دورة حياة تطوير قاعدة البيانات (SDLC) في توجيه تطوير نظم المعلومات، وقواعد البيانات. وتكون (SDLC) منهجاً منظماً ومرتفع الهيكلية يشمل الكثير من التأكيدات، والموازنات لضمان أن كل خطوة تنتج نتائج دقيقة وأن نظام المعلومات الجديد أو الذي يحل محل الحالي يكون متسقاً مع النظم الموجودة التي يجب أن يحدث اتصال بها أو التي يجب أن تتسجم وتعريفاتها للبيانات. عادة (SDLC) يوجه لهذا النظام نقد باستهلاكه وقت طويل حتى يتم الحصول على النظام العاجل، الذي يحدث في نهاية العملية.

ويتزايد استخدام التنظيمات لطرق تطوير التطبيق السريع RAD Rapid Application Development والتي تتبع عملية تداخلية من خطوات التحليل، والتصميم والتنفيذ المتكرر حتى تتم تغطية النظام لاحتياجات المستخدمين كلها. وتعمل طرق RAD أفضل عندما يكون معظم احتياجات قاعدة البيانات موجودة بالفعل،

وبالتالي للنظم التي تسترجع بيانات أساساً بدلاً من تلك التي تجمع قواعد البيانات، ونراجعها.

وأهم طرق RAD الأكثر استخداماً هي عمل النموذج الأولي Prototyping ويكون عمل النموذج الأولي عملية متكررة لتطوير النظم تحول فيها المتطلبات إلى نظام عامل يراجع بصورة مستمرة عبر العمل التعاوني للمحلين المستخدمين وبشكل أساسي يتم عمل محاولة سريعة جداً لتمثيل البيانات مفاهيمياً عندما يتم تعريف مشكلة نظام المعلومات وأثناء تطوير النموذج الأولي لتصميم العروض والتقارير التي يريدها المستخدمون في نفس الوقت، أثناء فهم أي متطلبات جديدة لقاعدة البيانات، وتعريف قاعدة البيانات التي يستخدمها النموذج الأولي. عمل النموذج الأولي: عملية متكررة لتطوير النظم تحول فيها المتطلبات إلى نظام عامل يراجع بصورة مستمرة عبر العمل التعاوني للمحلين والمستخدمين.

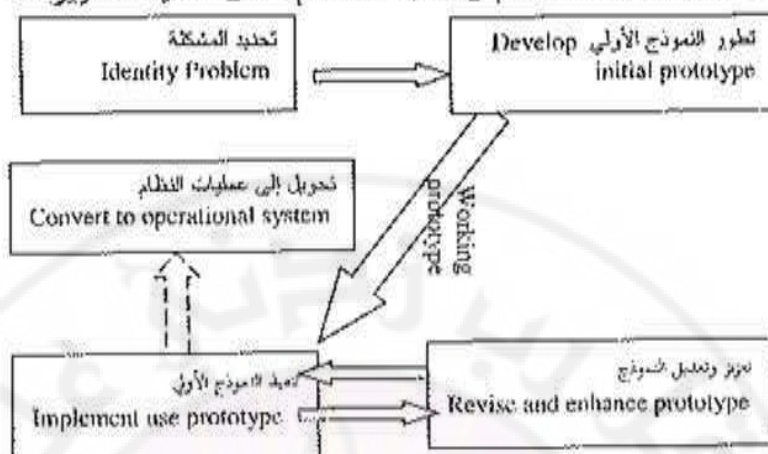
- يفقد هذا النموذج مراقبة السلامة والأمن نظراً لأنه يسعى لإنجاز صيغ النموذج الأولي: المعاملة بأسرع ما يمكن.

- أيضاً حماية التوثيق تكون في نهاية المشروع وهذا التأخير يؤثر على تدريب العاملين.

- وبعد إنتاج النموذج الأولي المقبول يحدد المحلل والمستخدم إذا كان النموذج الأولي أصبح نهائياً، وقاعدة بياناته في الإنتاج وهذا يتحدد فيما إذا كان النظام وقاعدة البيانات كفاء أم لا. ولا سيعاد برمجة النظام وقاعدة البيانات وتنظيمها لتحقيق التوقعات من الأداء.

ومع ازدياد شعبية أدوات البرمجة المرئية مثل البيسك المرئية و C++ ولغات الجيل الرابع حيث أصبح من السهل تعديل السطح البيئي للمستخدم والنظام فقد أصبح عمل النماذج الأولية منهجية تطوير النظم المتتالية. مع عمل النموذج الأولي (الشكل 3-9) يصبح من السهل إعداد تغييرات محتويات وتقارير

وعروض المستخدمين وتخطيطاتها ويصبح من السهل إضافة أو حذف أو تعديل قاعدة البيانات بما يتلاءم ومتطلبات النظام خلال عملية التطوير المتكررة.



الشكل 3-9: يمثل طريقة عمل النموذج الأولي في عملية تطوير قاعدة البيانات

3-7-9- إدارة الأفراد المشمولين في تطوير قاعدة البيانات

نعرف أولاً المشروع: بأنه أداء مخطط لأنشطة مرتبطة بعضها بعضاً للوصول إلى هدف بداية ونهاية. أي يبدأ المشروع بالخطوات الأولى من مرحلة بدء وتخطيطه وينتهي بالخطوات الأخيرة لمرحلة التنفيذ.

ويحدد عادة محلل نظم أو محلل قاعدة بيانات متمرس كقائد للمشروع، والذي يكون مسؤولاً عن إنتاج خطط المشروع التفصيلية وتحديد العاملين في فريق المشروع والإشراف عليهم. يجب أن يتمتع قائد المشروع بمهارات في القيادة والإدارة وعلاقات العملاء والاتصالات وحل المشاكل التقنية وإدارة الخلافات، وبناء الفريق وإدارة المخاطر. يتكون فريق عمل تطوير النظم أو قاعدة البيانات من واحداً أو أكثر مما يلي:

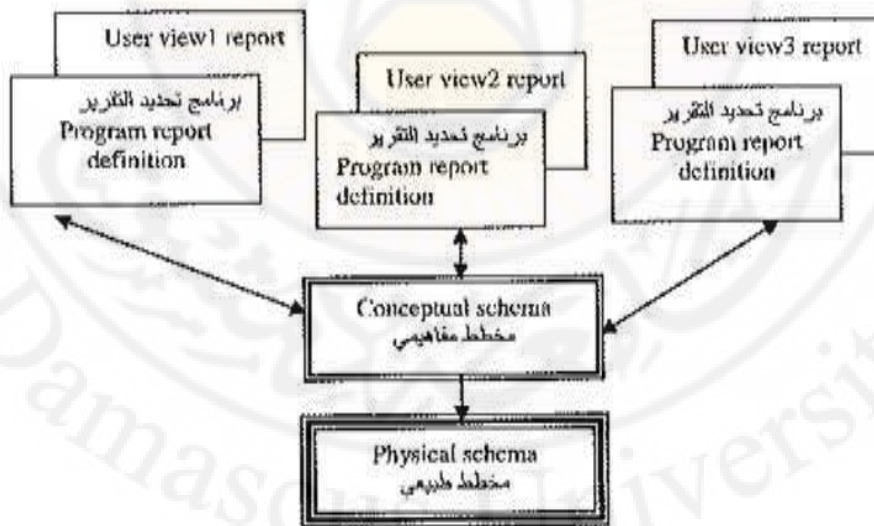
1. محللو نظم التحليل موقف الأعمال، وتعريف الاحتياجات من المعلومات، وخدمات المعلومات لمواجهة مشاكل الأعمال أو فرصها.

2. محللو قاعدة البيانات التركيز على تحديد المتطلبات، وتصميم مكون قاعدة البيانات والنظام والمعلومات.
3. المستخدمون لتوفير تقويم لاحتياجاتهم من المعلومات، ومراقبة أن النظام الذي يطور يحقق هذه الاحتياجات.
4. مبرمجون لتصميم برامج الحاسب، وكتابتها التي توجد في داخلها أوامر صيانة البيانات الموجودة في القاعدة والاتصال بها.
5. إداريو قاعدة بيانات يكونوا مسؤولين عن قواعد البيانات الموجودة والمستقبلية، ويضمنوا اتساق وسلامة قواعد البيانات، وكخبراء في تقنية قاعدة البيانات يقدموا الاستشارات والتدريب لأعضاء الفريق.
6. خبراء تقنيين مثل متخصصين بالشبكات، ونظم التشغيل والاختبار، والتوثيق.

من مسؤولية قائد المشروع أن يختبر كل العاملين كفريق فعال، ويديرهم، يحدث إغلاق للمشروع عندما ينتهي المشروع طبيعياً، أو بصورة غير طبيعية. ويحدث الانتهاء غير الطبيعي عندما يظهر أن المشروع لم تعد له قيمة للأعمال، أو عندما يكون أداء النظام أو فريق العمل غير فعال، أو عندما يتعدى المشروع الوقت المحدد له، أو التمويل الخاص به، أو لا يحق الدعم المأمول منه. يقوم قائد المشروع بإعداد جداول بأنشطة العمل مبين كل نشاط ومن سيقوم به وما هو الزمن اللازم لتنفيذه، وتحديد العلاقات الأولية بين الأنشطة الحرجة. تقسم مشروعات تطوير النظم الناجحة بنقاط مراجعة متكررة عندما يرفع أفراد الفريق تقارير نتائج المشروع حتى تاريخه. عادة ترفع تقارير هذه النتائج إلى أناس من غير فريق المشروع بما في ذلك مستخدمين آخرين، هؤلاء الذين يوفرون التمويل للمشروع. تجرى المراجعة للأسباب التالية:

1. التأكد من صحة تقدم المشروع بطريقه.

2. العودة من تفاصيل الأنشطة اليومية والتحقق من صحة أن كل أجزاء المشروع متفقة مع بعضها بعضاً.
 3. الحصول على تجديد بالتزام كل الأطراف للمشروع.
- الالتزام الخطوي: هو استراتيجية في مشروعات تطوير النظم يراجع فيها المشروع بعد كل مرحلة، ويعاد تبرير المشروع في كل هذه المراجعات.
- 3-8- معمارية الثلاث مخططات لتطوير قاعدة البيانات
- يوجد 3 أنواع من المخططات لبناء قواعد البيانات:
1. المخطط المفاهيمي (أثناء مرحلة التحليل).
 2. المخطط الخارجي، أو شاشة المستخدم (أثناء مرحلتَي التحليل والتصميم).
 3. المخطط الطبيعي أو الداخلي (أثناء مرحلة التصميم الطبيعي) لكل قاعدة بيانات تنظيمية مخطط واحد، ومخطط مفاهيمي واحد، وشاشة مستخدم أو أكثر.
- لذلك، تعرف معمارية الثلاثة مخططات قاعدة بيانات واحدة لها عدة طرق للنظر إلى مجموعة البيانات التي تحتويها (الشكل 3-10).



الشكل 3-10، يمثل معمارية الثلاثة مخططات لقاعدة البيانات

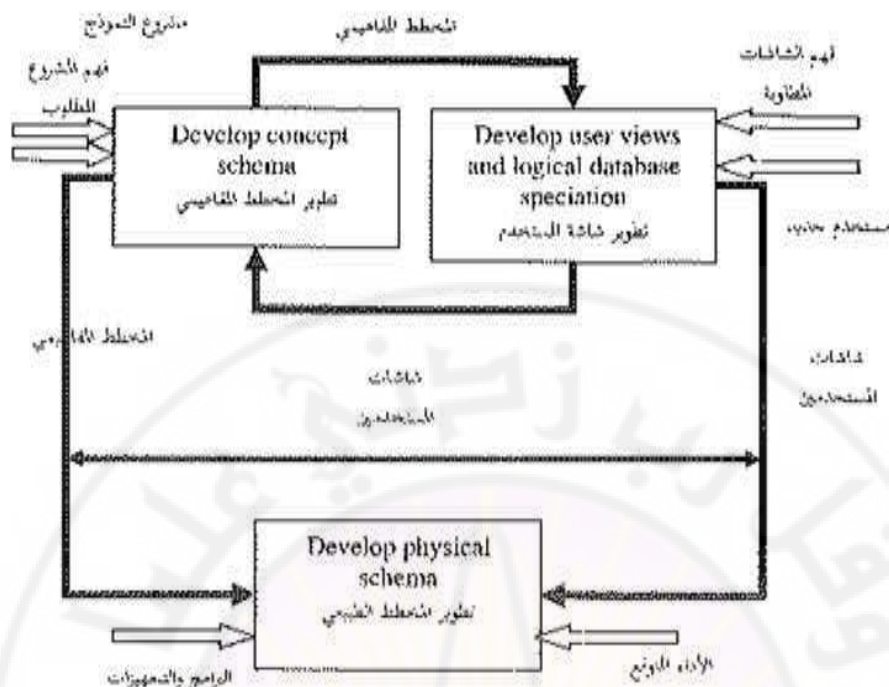
3-8-1- المخطط المفاهيمي Conceptual Schema

يعرض مواصفات تفصيلية تقنية مستقلة لهيكل قاعدة البيانات الشامل. سبق وتم تعريف مناظر المستخدم (شاشة المستخدم): بأنه وصف منطقي لأحد أجزاء قاعدة البيانات الذي يحتاجه مستخدم معين في تنفيذ مهمة معينة. أي أن شاشة المستخدم مستقلة عن تقنية قاعدة البيانات إلا أنها تحتوي تقليدياً على فئة جزئية من المخطط المفاهيمي المصاحب، والمناسب لمستخدم معين أو مجموعة مستخدمين معينين. عادة شاشة المستخدم تكون أكثر اتساقاً مع تكوين لغات البرمجة أو لغة البرنامج العامل.

3-8-2- المخطط الطبيعي Physical schema

يقدم مواصفات عن كيفية تخزين البيانات من المخطط المفاهيمي في التخزين الثانوي للحاسب

عندما تكون مستعداً لتبدأ تطوير قاعدة البيانات وبرامج تطبيقاتها المصاحبة لها فإنك تكذب عند ذلك المواصفات للمخطط الطبيعي المصاحب. وبجانب المخططات المفاهيمية والخارجية فإنك تتناول خواص نظم المكونات، ونظم البرامج وتوقعات المستخدمين لأداء قاعدة البيانات أثناء تصميم قاعدة البيانات الطبيعية مع مخططها الطبيعي المصاحب لها (الشكل 3-11). ومن الممكن عند تصميم قاعدة البيانات الطبيعية أن تواجه عدم اتساق أو موضوعات أخرى مع المخطط المفاهيمي، أو مناظر المستخدمين لذلك فمن الممكن العودة للخلف إلى خطوات التصميم.



الشكل 3-11، يمثل عملية تطوير معمارية الثلاثة مخططات لمشروع قاعدة البيانات

3-8-3- معمارية الثلاث طبقات لمواقع قاعدة البيانات

لقد تعلمنا أن هناك قواعد بيانات حاسبات شخصية، ومجموعات قواعد بيانات الحاسبات الشخصية، وذلك مع تدريب ومساعدة استشارية فقط من مهني قواعد البيانات، إذا احتوت قاعدة البيانات على بيانات تقع في الاهتمام لمستخدمها النهائي فقط، وتستخلص قواعد البيانات الحاسبات الشخصية في بعض الأحيان من قاعدة بيانات مجموعة العمل، أو قاعدة بيانات المنظمة، وعادة ما تطور قواعد بيانات مجموعة العمل والأقسام بواسطة خليط من المستخدمين النهائيين، ومهنيي نظم العاملين في وحدات الأعمال، ومهنيي قواعد البيانات المركزيين.

يلزم خليط من الناس نظراً للمدى الواسع للموضوعات التي يجب موازنتها في تصميم قواعد البيانات المشتركة: سرعة التشغيل، وبسهولة الاستخدام،

والاختلافات في تعريف البيانات، وما شابه ذلك. تميل قواعد بيانات المنظمة وحجمها الموسع إلى أن يطورها مهنيو قواعد بيانات مدربين، وعادة ما يكون هذا في مجموعة تطوير قاعدة بيانات مركزية.

و تكون رؤية قاعدة البيانات، والتي تشمل تواجد قاعدة بيانات على احد هذه المستويات الأربعة بالضبط، مبسطة بعض الشيء للكثير من المنظمات الحديثة. ففي الحقيقة يمكن أن تقيم البيانات لنظام معلومات معين من مواقع متعددة أو طبقات متعددة للحاسب، بغرض موازنة العوامل التقنية والتنظيمية المختلفة.

على الرغم من وجود أربع طبقات (أو أكثر) أي أن البيانات توجد على حاسب مكتبي أو حاسب قمم صقل، و خادم ومجموعة عمل، وخادم القسم والحاسب الكبير للمدشاة.

من الأكثر اعتباراً اخذ طبقات في الحسبان:

1. طبقة العميل Client Tier حاسب مكتبي، يركز على إدارة السطح البيني للمستخدم والنظام، والبيانات المحلية - ويسمى طبقة العرض أيضاً.

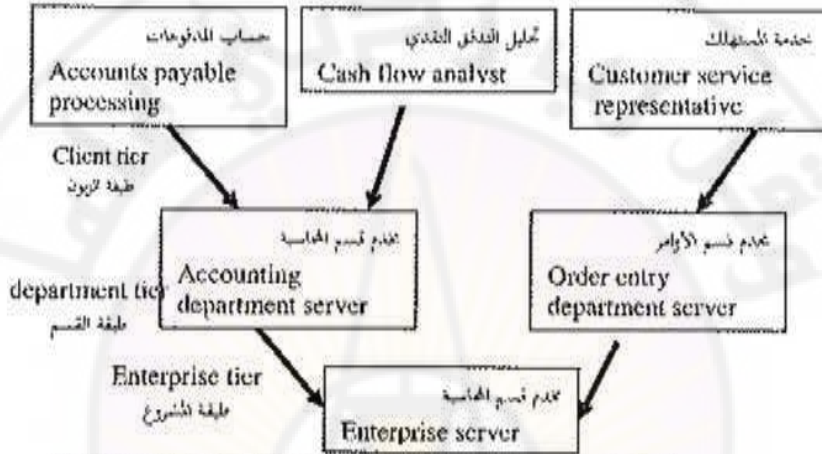
2. طبقة خادم الحاسب الصغير للقسم (أو مجموعة العمل) ينفذ حسابات ويوفر اتصالاً بالبيانات المشتركة في المجموعة - ويسمى طبقة خدمات العملية أيضاً.

3. طبقة خادم المنظمة (حاسب صغير أو كبير) ينفذ الحسابات المعقدة ويدبر دمج البيانات من مصادر متعددة في المنظمة - ويسمى أيضاً طبقة خدمات البيانات.

و تمثل معمارية الثلاثة طبقات هذه وتأخذ نظرة محدودة لمعمارية الخادم والعمل في الاعتبار طبقة العميل، وطبقة الخادم العام.

3-8-4- معمارية الخادم والعميل

بيئة مبنية على شبكة المنطقة المحلية، تنفذ فيها نظم برامج قاعدة البيانات الموجودة على الخادم (والتي تسمى خادم قاعدة البيانات Database Server أو آلة قاعدة البيانات Database Engine) وأوامر قاعدة البيانات التي ترحل إليها من محطات عمل الخادم، وتركز برامج التطبيقات على كل عميل على وظائف السطح البيئي للمستخدم.



الشكل 3-12، يمثل معمارية الثلاثة طبقات الخادم والعميل لقاعدة البيانات

مراجعة للفصل

- (1) عرف كلا من المصطلحات التالية:
بيانات - معلومات - ما بعد البيانات - تطبيق قاعدة بيانات
قاعدة بيانات - مستودع بيانات - قيد
- (2) قارن بين المصطلحات التالية:
- قاعدة البيانات، الملفات التقليدية
- اعتماد البيانات، واستقلال البيانات
- مستودع بيانات، وتعددين بيانات
- بيانات، ومعلومات
- مستودع، وقاعدة بيانات
- كبنوة، ونموذج بيانات المنشأة
- (3) اشرح بإيجاز أربع فئات لقواعد البيانات، واذكر مثالا لكل منها.
- (4) لماذا اتسع تعريف البيانات في البيئة الحالية؟
- (5) اذكر التسع مكونات في بيئة نظام قاعدة البيانات.
- (6) كيف يعبر عن العلاقات بين الجداول في قاعدة البيانات العلائقية؟
- (7) ما الذي يعنيه مصطلح استقلال البيانات، ولماذا يكون هدفا هاما؟
- (8) اذكر ست منافع لمنهج قاعدة البيانات مقارنة مع نظم الملفات التقليدية.
- (9) اذكر خمسة تكاليف أو مخاطر إضافية تصاحب منهج قاعدة البيانات.
- (10) تحدث بالتفصيل عن تطور قواعد البيانات.
- (11) حدد، لكل مما يلي، انواع العلاقات من واحد إلى كثير، أو من كثير إلى كثير. واستخدم بعد ذلك التمثيل المختصر الذي سبق تقديمه في الكتاب، وارسم رسما لكل علاقة من هذه العلاقات.

(أ) STUDENT, COURSE (تسجيل الطلبة للمقررات)

- ب) BOOK، و BOOK COPY (عمل نسخ للكتب)
- ج) COURSE، و SECTION (المقررات مقسمة على أقسام)
- د) SECTION، و ROOM (جدولة الأقسام في القاعات)
- هـ) INSTRUCTOR، و COURSE

12) باستخدام الرموز المختصرة التي سبق تقديمها في هذا الفصل ارسم رسماً فردياً لتمثيل الموقف التالي. البنك BANK واحد بالضبط). ويمكن أن يكون لكل BRANCH عميل واحد أو أكثر CUSTOMERS (لا أن CUSTOMER يحدد له BRANCH واحد فقط). ويمكن أن يمتلك كل CUSTOMER حساباً واحداً أو أكثر Accounts، إلا إن كل ACCOUNT واحد فقط. كما أن كل CUSTOMER يمكن أن يسلم عملية جارية أو أكثر Transactions (لا أن يكون لكل ACCOUNT عملية جارية واحدة أو أكثر TRANSACTIONS، ويمكن أن تكون كل TRANSACTION لأكثر من ACCOUNT واحد.

13) أعد قراءة تعريفات البيانات، وقاعدة البيانات في هذا الفصل. لقد شملت نظم إدارة قواعد البيانات حديثاً فقط إمكانية تخزين، واسترجاع أكثر من بيانات عديدة أو نصية. ما إمكانيات تخزين البيانات، واسترجاعها، وصيانتها الخاصة التي تحتاجها الصور، والصوت، وأنواع البيانات المتقدمة الأخرى والتي لا تكون لازمة أو تكون أبسط مع البيانات العديدة، والنصية؟

14) تحدث عن خواص ما بعد بيانات.

15) في القسم الخاص "بعيوب نظم تشغيل الملفات" قيل أن العيوب لنظم تشغيل الملفات يمكن أن تمثل قيوداً على قواعد البيانات أيضاً اعتماداً على كيف تدير المنظمة قواعد بياناتها. أولاً، لماذا تنتج المنظمات قواعد بيانات متعددة وليست قاعدة بيانات واحدة شاملة كل شيء وتدعم كل احتياجات تشغيل البيانات؟ ثانياً، ما العوامل التنظيمية والشخصية في العمل التي يمكن أن تقود المنظمة إلى أن يكون لديها قواعد

بيانات متعددة وتدار بصورة مستقلة (وبالتالي، لا تتبع منهج قاعدة البيانات بصورة كاملة)؟

16) في القسم " مدى تطبيقات قاعدة البيانات" من هذا الفصل تم تقديم أربع فئات لقواعد البيانات. وتم تخطيط سلسلة من القرارات الرئيسية لكل فئة منها. وسوف نتعلم فيما بعد في هذا الكتاب كيف تتعامل مع هذه القرارات، وغيرها، الا انك يجب ان تكون قادرا على أن تتوقع استجابات جزئية لهذه القرارات من قراءتك هذا الفصل، واعتيادك الشامل على تقنيات الحاسب. بالنسبة الى الفئات والقرارات الرئيسية المسرودة اننا اشرح الاختيار الذي نعتقد أنه يجب أن يحدث، او العوامل التي يجب أن تؤخذ في الحسبان في عمل اختيار في أي منظمة.

أ) قاعدة بيانات الحاسب الشخصي: من المؤول عن دقة البيانات في قاعدة بيانات الحاسب الشخصي ؟

ب) قاعدة بيانات مجموعة العمل: أي عمليات تشغيل قاعدة بيانات يجب أن تنفذ عند محطة العمل، وأيها يجب أن تحدث على الخادم ؟

ج) قاعدة بيانات القسم: كيف يمكن توفير الأمن الكافي للحماية ضد الاقضاء غير المخول به، أو توزيع البيانات الحساسة ؟

د) قاعدة بيانات المنشأة: كيف يمكن أن تطور المنظمة نمطيات خاصة بأسماء البيانات، وتعريفاتها، وأشكالها، والموضوعات المرتبطة بها، وتتولى صيانتها؟

الفصل الرابع

بيئة العمل في الجداول الإلكترونية

4-1- مجموعة البرمجيات المكتبية

تعتبر الحزمة البرمجية مايكروسوفت أوفيس إحدى أكثر المنتوجات البرمجية انتشاراً على الحواسيب الشخصية. ولا يزال نظام التشغيل وندوز مايكروسوفت وندوز هو أكثر نظم التشغيل انتشاراً على الصعيد المحلي، لذلك فإن مجموعة مايكروسوفت أوفيس التي يتم تحميلها على نظام التشغيل وندوز تستحوذ اهتمام عامة المستخدمين.

لكن تجدر الإشارة إلى أنه توجد حزم برمجية أخرى تقوم بالوظائف نفسها، وقد تكون في جوانب متعددة منها أكثر جودة وسهولة مما يتوفر في مجموعة برمجيات أوفيس مايكروسوفت. وبخاصة نشير إلى برمجيات المصادر المفتوحة، وهي تتمثل في نظم التشغيل، وفي حزم خدمية أو ما يسمى مجموعة أوفيس مفتوحة المصدر. إن البرمجيات المفتوحة المصدر بمختلف أصنافها سواء أكانت نظم تشغيل أم برمجيات ملحقة تتفوق في عدة جوانب على برمجيات مايكروسوفت. ونحن في هذا الكتاب إذ ندرس الجداول الإلكترونية بالنظر إلى برنامج الإكسل بشكل رئيسي، فإننا لا نكرس أفضاليتها، وإنما بسبب توفر تلك النظم والاعتماد عليها، وأسلوب الاستخدام متشابه فلا ضير في اعتماد أي منها.

كما أنه لا بد من التنبيه إلى أن مجموعة برمجيات المكتب "أوفيس" هي ليست من ضمن مكونات نظام التشغيل وندوز، وإنما هي مجموعة برمجية مستقلة، ويمكن لأي مستخدم أن يستبدلها بمجموعة أخرى مكافئة لها بحيث تقوم بتأدية الوظائف المماثلة لهذه الاستخدامات. أما في نظم التشغيل المفتوحة

المصدر "لينكس" فإن مجموعة برمجيات المكتب المفتوحة المصدر يتم تضمينها كأحدى مكونات نظام التشغيل.

يمكن الاطلاع على مجموعة البرمجيات مايكروسوفت أوفيس من خلال قائمة البدء في نظام التشغيل وندوز، ضمن بند "كافة البرامج" حيث نجد في هذه القائمة بهذا اسمه Microsoft office ونطالعنا بنود البرامج التي تتوفر من هذه المجموعة (الشكل 4-1).

ويتم دعم البرمجيات المكتبية بمجموعة من الأدوات البرمجية المرافقة، والتي تفيد في عمليات الصيانة وتطوير وتوسيع قدرات البرامج وهي تدرج ضمن البند المتفرع عن المجموعة Microsoft office 2010 Tools.



الشكل 4-1، مجموعة البرمجيات المكتبية، والأدوات المرافقة لها

ولا يتسع المجال لدراسة جميع برمجيات مايكروسوفت المكتتية المتعددة وإنما سيستحوذ على اهتمامنا الرئيسي البند المتعلق بنظام الجداول الإلكترونية إكسل والذي سندرسه كنموذج عن البرمجيات المشابهة له بالوظيفة، وهو برنامج يتم استءاؤه عن طريق البند Microsoft excel.

إن النظام البرمجي مايكروسوفت إكسل هو نظام واسع الإمكانيات جدا وهو يتشعب إلى عدة استخدامات مختلفة الطابع ويقوم بالعديد من الوظائف العلمية والمهنية والخدمية، ومن أهم الوظائف التي يمكنه تأديتها نذكر:

أ- إمكانية التخزين للبيانات بكميات هائلة.
ب- إنشاء العديد من أنواع الملفات: ومنها ملفات البيانات وملفات الحسابات التلقائية، وملفات صفحات الويب وغيرها.
ج- يتضمن عددا كبيرا ومتنوعا من الكائنات النموذجية المختلفة التي تسمح بتصميم واجهات لملفات الإكسل تجعلها شبيهة إلى حد كبير بالبرامج التي يتم إنجازها باستخدام لغات البرمجة المتقدمة.

د- يسمح بإجراء العديد من عمليات التحكم وإدارة الكائنات، وذلك عبر إنشاء الأوامر البرمجية واستخدام محرر الفجوال بيزيك الغني بالفعاليات البرمجية.
هـ- يفيد في معالجة البيانات الرقمية والنصية باستخدام الدالات التطبيقية المختلفة فيه والتي تلبي متطلبات المستخدم من مختلف الاهتمامات والتخصصات كالدالات الإحصائية والرياضية والمالية وغيرها.

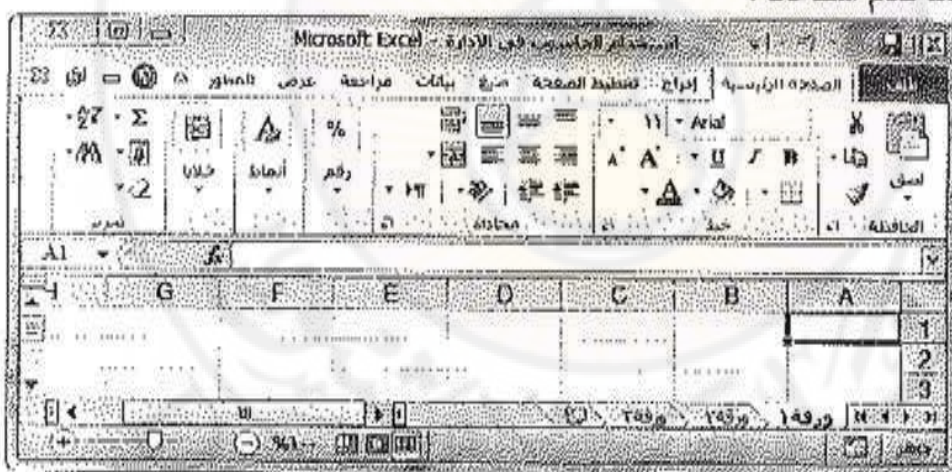
بالنظر لكل ذلك فإنه يمثل أداة طيعة من أجل التعامل مع المسائل اليومية في العمل أو في البحث العلمي. ويمتاز بسهولة الاستخدام في العديد من الوظائف الأساسية، إذ تكون مشابهة بالخصائص والأساليب مع البرمجيات الأخرى كبرنامج محرر النصوص وبرامج إدارة نظام التشغيل، لذلك فإن تعلم المتطلبات الأولية لاستخدامه هو أمر ميسر لعامة مستخدمي الحاسوب.

وعلى التوازي مع ذلك فإن تعلم التقانات المتقدمة فيه تبقى حكرا على شريحة متقدمة علميا ومعلوماتيا. ذلك لأن تلك التقانات تتطلب غالبا إلماما بأكثر من مجال رفيع المستوى من العلوم، فمثلا استخدام الدالات الرياضية والإحصائية المدرجة في إكسل يتطلب من المستخدم أن يكون على إلمام بالخلفية العلمية لوظائف تلك الدالات.

أما استخدام الأوامر البرمجية باستخدام الفيجوال بيزيك فيتطلب من المستخدم إلماما بأساسيات لغات البرمجة المرئية والتي تعد لغة الفيجوال بيزيك واحدة من أهمها.

2-4- واجهة العمل في إكسل

يقصد بواجهة الإكسل ذلك الإطار الذي يتم فتحه عند تشغيل برنامج الإكسل (الشكل 2-4)، نعرض مظهرها مختصرا لواجهة برنامج الإكسل كما يبدو بعد تمام استدعائه.



الشكل 2-4، واجهة العمل في إكسل.

وتجدر الإشارة إلى أنه عند الضغط على المفتاح alt فإن مربعات صغيرة تتضمن حروفا أو أرقاما تظهر على الواجهة (الشكل 3-4). وبفقد هذه المربعات

في التنبيه إلى مفاتيح الاختصار التي تتيح استدعاء القائمة أو الفعالية المطلوبة عن طريق الضغط على المفتاح Alt والحرف المرتبط بالفعالية المطلوبة.

فمثلاً لفتح القائمة ملف نضغط على المفاتيح م + Alt ، علماً أنه بعد استدعاء القائمة "ملف" فإن البنود المنبثقة منها أيضاً تظهر مع الحروف التي تسمح بالوصول السريع لكل منها. فمثلاً لتنفيذ عملية حفظ الملف باسم جديد نضغط توليفة المفاتيح ب + م + Alt فتظهر واجهة تسمح بإعطاء اسم جديد للملف المفتوح. ومفاتيح الاختصار تؤدي الوظيفة المحددة فقط عندما تكون اللغة المحددة للإدخال هي اللغة العربية، وهذه بنظرنا ثغرة في تصميم الاختصارات¹ ، فإذا كانت اللغة المحددة للإدخال هي اللغة الإنكليزية، فلاستخدام مفتاح الاختصار ينبغي على المستخدم أن يتحول للغة العربية Alt + shift ثم يستخدم مفتاح الاختصار، وهذه الثقافة طويلة لا تمثل اختصاراً بل أصبحت أكثر تكلفة من الضغط على قائمة ملف بالزر الأيسر للفأرة ثم الانتقال للبنود المطلوب.



الشكل 3-4، مفاتيح اختصار واجهة العمل في إكسل.

قبل التحقق في استخدامات برنامج الجداول الإلكترونية، سوف نتعرف على بيئة العمل في الإكسل. وسنبداً بسرد المكونات التفصيلية لواجهة العمل ومكونات ملف الجدول الإلكتروني، مع التطرق لوظائف الأزرار ، تقانات الإدخال والتنسيق والتحرير .

¹ : عد للفصل الأول الفقرة 1-5- الثغرات البرمجية والفيروس وبرامج التجسس

4-2-1- شريط العنوان

وهو الشريط الواقع في أعلى الواجهة (بدعى بالنشط إذا كان العمل يجري ضمنه، وغير النشط إذا كان الإطار مفتوحا لكن العمل يجري في إطار آخر).



وهذا الشريط يتضمن المكونات التالية:



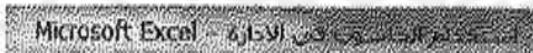
أ- أيقونة البرنامج: وهي أيقونة التحكم

بالبرنامج ولها السلوك نفسه في جميع برمجيات أوفيس ولدى الضغط بمؤشر الفأرة الأيسر عليها تنبثق منها صورة مصغرة عن محتويات قائمتها المنسدلة.

ب- شريط الوصول السريع: وهو يتضمن في الحالة الافتراضية خيارات حفظ الملف الحالي باسمه، وعمليات التراجع والنكوص عن التراجع، التراجع والتكرار وهذان الزران لا يكونان مفعلين إلا بعد إجراء عمليات التحرير والإدخال على محتويات الجدول.



ويمكن إضافة أزرار أخرى إليه حسب رغبة المستخدم وذلك عن طريق السهم الظاهر في طرفيه أو عن طريق البند الخاص به في "خيارات، إكسل".
ج- اسم برنامج الإكسل والملف المفتوح: وهي التسمية الظاهرة في شريط العنوان كما يلي مثلا:

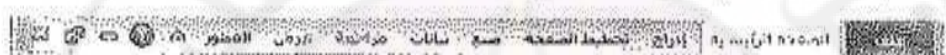


وكما نلاحظ فهي مكونة من جزأين الأول هو تسمية Microsoft excel وهي تظهر دائما في جميع ملفات الإكسل، أما الثانية فهي تسمية الملف الذي يتم التعامل معه. ويجدر بالذكر أن الامتداد في ملفات إكسل هو .xlsx.

د- أزرار التحكم بالإطار: وهي تظهر في مختلف برمجيات مايكروسوفت بالشكل نفسه والوظائف نفسها، فالزرر الموسوم بإشارة الضرب يقوم بإغلاق الإطار المفتوح، والزرر الموسوم بإشارة مربع يتيح التبديل بين طريقتي عرض الإطار على كامل الشاشة أو بشكل جزئي، أما الزرر الموسوم بإشارة بشرطة سفلية يقوم بطي الإطار وتصغيره لينتوضع على شريط المهام.

4-2-2- السنة التبويب الجبهية (شريط القوائم)

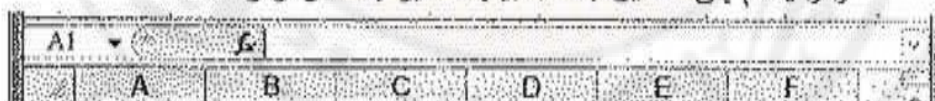
هذه المكونات هي المكونات الأكثر استخداما، فيندرج تحت هذه الألسنة معظم الفعاليات التي يقوم بها برنامج الإكسل.



فكل لسان تبويب يؤدي إلى شريط أزرار يتضمن مجموعة من الأدوات، وكل منها مخصص لوظيفة مفردة أو يوصل إلى خيارات لوظائف متعددة، وقد تكون الوظائف المتعلقة بزر معين متعددة جدا، بحيث إنه لا يمكن حصرها في قائمة بنود منبثقة من الزر، لذلك يمثل الزر ارتباطا مؤديا إلى نافذة جديدة. وأحيانا يتم التحول إلى بيئة جديدة كما هو الحال عندما يتطلب الأمر التعامل مع تقنيات الفيجوال بيزيك.

4-2-3- شريط الصيغة

وهو يقسم إلى قسمين يفصل بينهما حيز يتضمن رمز الدالة:



وعندما يكون المؤشر موجودا في الجزء الأيمن المختص بإدخال الصيغة

فإنه شريط الصيغة يأخذ المظهر الآتي:



وهذا الشريط مخصص لكتابة الدالات والصيغ الرياضية والتي هي متوفرة بشكل واف في الإكسل. وينبغي كتابة إشارة المساواة قبل الصيغة الرياضية وعندئذ يتم حساب ناتج الصيغة وإظهار ناتجها في الجدول، وإلا يتم إظهار النص المكتوب تماما وفق شكله النصي.

A1 + B2 = 9+4						
	A	B	C	D	E	F
1	36					
2						

بمجرد وضع مؤشر الفأرة على خلية ما فإن اسم الخلية يظهر في الجزء الأيسر من شريط الصيغة. إلا إذا تم تسمية الخلية بطريقة أخرى فإن ما يظهر هو الاسم المعطى لها. وتكون الخلية المحددة ذات إطار أسود أكثر سماكة من الخلايا الأخرى، علاوة على أن ترويسة العمود وترويسة السطر الحاويين للخلية تكون أيضا مميزة بلون مختلف.

وأما الجزء الأيمن من شريط الصيغة فإنه يكون في إحدى الحالات الآتية:
أ- خاليا إن كانت الخلية لا تتضمن أية مدخلات.

ب- يتضمن النص المكتوب في الخلية، علما أنه يمكن توسيع شريط الصيغة بحيث يتسع لأكثر من سطر.

ج- يتضمن صيغة مكونة من دالة أو مجموعة من الدالات المعرفة في إكسل. أو يمكن أن تكون الصيغة مؤلفة من عمليات حسابية تجري باستخدام معطيات مباشرة أو باستخدام دلالات مرجعية إلى خلايا الإكسل أو إلى مواقع مختلفة.

أما بالنسبة للحالات التي يمكن أن تقع فيها الخلية فهي:

أ- خالية من أية مدخلات أو مخرجات، وأن لا تكون مستخدمة للإدخال أو الإخراج من قبل أية صيغة.

ب- حاوية من المدخلات والمخرجات ولكنها تستخدم في صيغة أو أكثر كمرجعية للإدخال أو للإخراج. وفي هذه الحالة فإن الخلية تتحدد بإطار ملون يختلف من أجل كل عملية، وذلك فقط عندما تكون الصيغة قيد التحرير في شريط الصيغة.

ج- حاوية لنص من الحروف أو الرموز أو حتى الأرقام، عندها يكون محتوى الخلية ظاهراً في شريط الصيغة كما يكون ظاهراً في الخلية.

د- حاوية لصيغة أو لعمليات حسابية تجري باستخدام معطيات مباشرة أو باستخدام دلالات مرجعية إلى خلايا الإكسل. في هذه الحالة يظهر في الخلية ناتج الصيغة وليس الصيغة، أما في شريط الصيغة فتظهر الصيغة وليس ناتجها. وهنا نشير إلى أن المقصود بتعبير "الصيغة" هو استخدام دالة مفردة من الدالات العديدة المعروفة في إكسل أو صيغة مركبة بشكل صحيح من عدة دلالات وأعداد وعمليات رياضية عليها.

4-2-4- نافذة الجدول

هي شبكة منتظمة من الخلايا تتوضع على عدد محدود من الأعمدة والأسطر، والأعمدة مرقمة بالأحرف باستخدام حروف الأبجدية اللاتينية، وبعد انتهاء الحروف الستة والعشرين يعاد استخدام الحرف الأول وتكرر إلى جواره الأحرف اللاتينية حسب التسلسل، ثم يؤخذ الحرف الثاني ويبدأ العد بإضافة الحروف إليه تباعاً، ثم تؤخذ الحروف لثلاث مراتب وهكذا إلى أن نصل إلى العمود الأخير. أما الأسطر فهي مرقمة بالأعداد الطبيعية ابتداء من الواحد. وباستخدام هذا الترقيم أي رقم العمود المرمز بالحروف ورقم السطر كعدد طبيعي يمكن الإشارة إلى أي خلية في الجدول، وذلك بذكر تسمية العمود الحرفية ومن ثم رقم السطر، والذي هو عدد طبيعي فمثلاً الخلية B21 هي الخلية الواقعة في العمود المعنون بالحرف B والتي تقع على تقاطعه مع السطر 21.

4-2-5- شريط المعلومات

هو شريط يقع أسفل نافذة الجدول وهو يقتصر على عرض بعض رسائل التنبيه المتعلقة بالفعاليات التي تجري على محتويات الجدول، كعرض المجريات الآنية التي تحدث أثناء تحرير محتويات الجدول وحساب الصيغ، لكن تلك الرسائل تدوم غالباً بمرّة قصيرة لا يلحظها المستخدم إلا عندما تستغرق المعالجة فترة طويلة.



كما يتضمن الشريط مزججة تستخدم لتكبير مظهر الجدول أو تصغيره، دون تغيير التنسيق أو حجم الخط. وفي منتصفه تظهر عدة إيقونات تفيد في التحكم بطريقة عرض الورقة.

4-2-6- قائمة ملف

عند استدعاء هذه القائمة يظهر الجزء الأول والرئيسي منها والذي يتضمن مجموعة من البنود التي تنفرع عن هذه القائمة، وهي مألوفة تطابق مع الأزرار المستخدمة في محرر النصوص، وعند فتح هذه القائمة تظهر في الحالة الافتراضية مفعلة على الخيار info "معلومات الملف" (الشكل 4-3).

أما الجزء الثاني من القائمة فيتضمن اسم الملف الذي يتم التعامل معه، وبعض الفعاليات المطبقة عليه من حيث السمات بالفتح والتعديل وغير ذلك. وفي الجزء الثالث تتضمن القائمة استعراضاً للملف المفعّل وبعض الخصائص كالحجم والتاريخ ولوحة عن المستويات، واسم الامتداد.

وأهم بنود القائمة "ملف" هي:

أ- حفظ: يتم تخزين التغييرات التي تم إنجازها على الملف مع الاستبقاء باسم الملف نفسه.



الشكل 4-3، شاشة ملف إكسل

ب- حفظ باسم: يتيح تسمية الملف باسم آخر دون حذف التسمية المابقة، كما يتيح تغيير نوع الملف. ولعل أهم ما تجدر الإشارة إليه هو كثرة الخيارات المتاحة لتخزين الملف (الشكل 4-4)، ومنها:

ب1- حفظ بصيغة الإصدارات السابقة، لكي يتمكن المستخدم من فتح الملف والتعديل عليه باستخدام الإصدارات السابقة مثلاً 2003 .

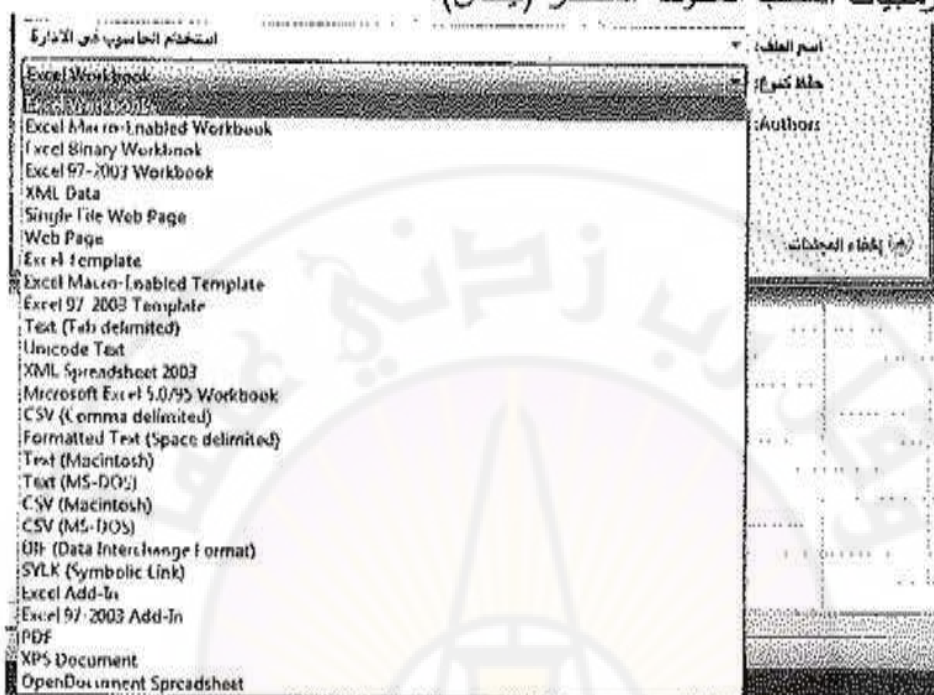
ب-2- حفظ كصفحة ويب: ليكون نوع الملف قابلاً للفتح عبر مستعرض الإنترنت.

ب-3- حفظ كملف PDF: وهذا تطوير هام وجديد في الإصدارات الحديثة (علما أنه متوفر في برمجيات الكتب للمصادر المفتوحة منذ إصدارات سابقة عديدة).

ونلاحظ أن الخيار الأخير في واجهة حفظ الملف هو الحفظ بصيغة

Open document spreadsheet

وهو ملف امتدادده (لاحقته) هي ods وهو نوع الملفات المستخدم في برمجيات المكتب المفتوحة المصدر (لينكس).



الشكل 4-4، خيارات حفظ ملف إكسل.

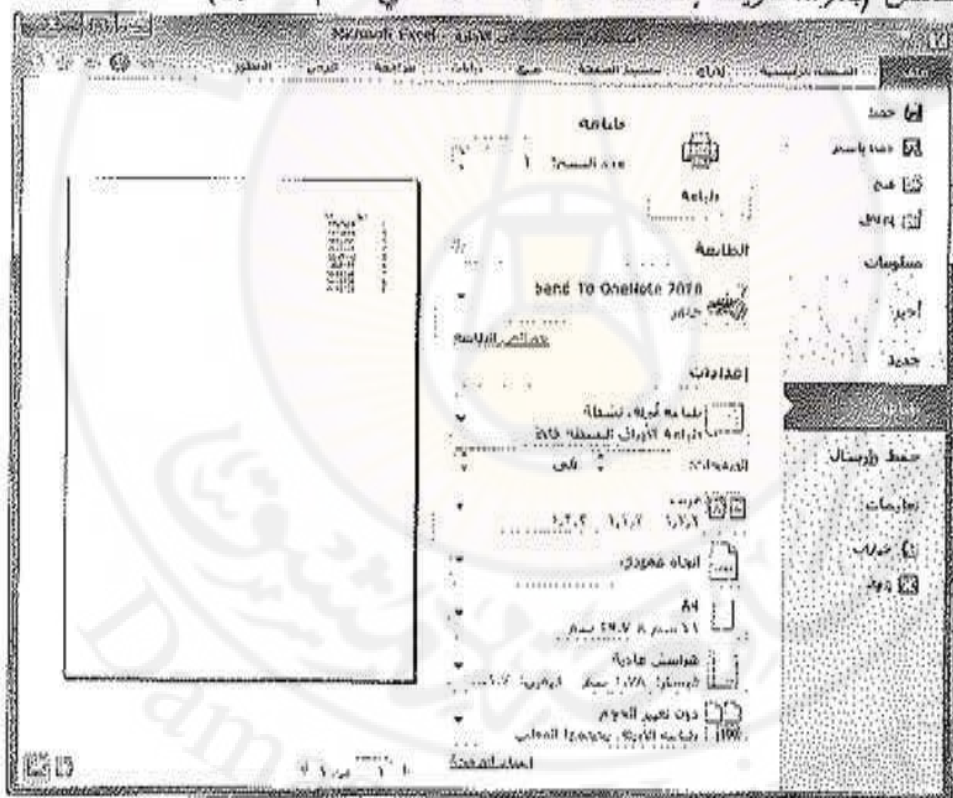
ج-فتح ملف: نتيح فتح ملف موجود على الحاسب أو الشبكة.

د-إغلاق: يتم إغلاق الملف المفتوح مع بقاء برنامج إكسل قيد التشغيل.

هـ-معلومات: وهو بند يوصل إلى مجموعة من أنواع المساعدة المطلوبة فيما يتعلق بالاستخدام أو التحديثات وخيارات اللغة.

و-الملفات الأخيرة: وفي هذا البند تظهر مجموعة من أسماء الملفات، وهي الملفات التي تعامل معها المستخدم مؤخراً، ويمكن تحديد عدد الملفات التي تظهر أسماؤها، في "خيارات الإكسل" ضمن بند "الخيارات المتقدمة".

ط- حفظ وإرسال: ويتيح إرسال الملف عبر الإنترنت للبريد الإلكتروني أو الفاكس (بشرط تعريف إعدادات هذه الاتصالات في نظام التشغيل).



الشكل 4-6: خيارات طباعة الملف

ي-تعليمات: وهو بند يتيح الوصول إلى موقع شركة المايكروسوفت، للتواصل المباشر أو للاطلاع على آخر المستجدات والملاحظات.

ك-خيارات: ويقصد بهذا البند الخيارات التي تطبق على أداء برنامج الإكسل. وكذلك تعديلات المظهر والإضافات (الشكل 4-7).

ومن هذا الخيار يمكن الوصول إلى تحديد مظهر الأرقام، وخيارات اللغة وإضافة تطبيقات متقدمة تلزم المختصين وتفيد في معالجة البيانات بشكل أوسع.

ونلاحظ أن الواجهة الظاهرة تتيح الوصول إلى مجموعة من البنود التي يتفرع عن كل منها مجموعة من الخيارات التي تظهر في الجزء الأيمن من الواجهة.

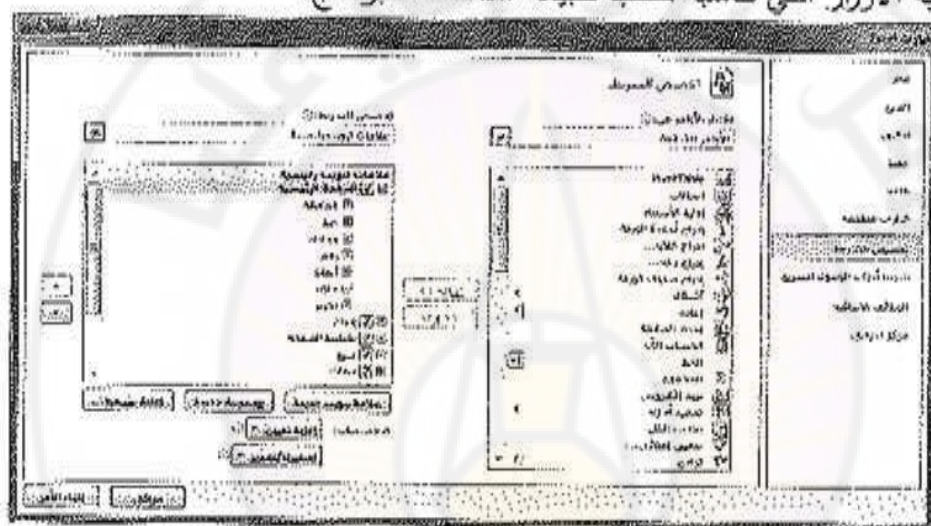


الشكل 4-7، خيارات الإكسل

ومن المفيد أن نشير إلى البند المتعلق بالخيارات المتقدمة والذي يتضمن خيارات متعددة، تتدرج ضمن تصنيفات مختلفة: (تحرير، وعرض، والويب،...).

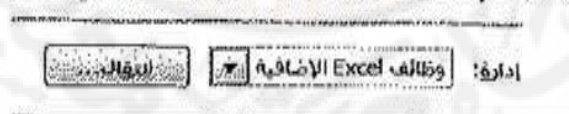
وكذلك البند المتعلق بإجراء تعديلات على مظهر أشرطة الأزرار Customize ribbon، وهو يسمح بتغيير ترتيب القوائم وإظهار أو إخفاء بعضها وغير ذلك (الشكل 4-8).

ويتضمن زرا يساعد في إنشاء شريط أزرار جديد يمكن للمستخدم أن يضع فيه الأزرار التي تناسبه حسب طبيعة استخدامه للبرنامج.



الشكل 4-8، تخصيص أشرطة الأزرار

أما البند إضافات add-ins فهو يتضمن في أسفله زرا Go =انتقال



وهو يقضي إلى واجهة تسمح بإضافة بعض التقنيات المتقدمة في معالجة البيانات، وبعد اختيار الإضافات المرغوبة تظهر الأزرار المتعلقة بها ضمن أشرطة الأزرار المناسبة، وخاصة تظهر الإضافات في شريط الأزرار "بيانات".

ل-إنهاء البرنامج: هذا الخيار يؤدي للخروج من برنامج الإكسل ويتطلب ذلك إغلاق جميع الملفات التي يتم التعامل معها.

4-3-محتويات أسنة التثبيت الجبئية (أشرطة الأزرار)

بغية تسهيل التعامل مع الجدول الإلكتروني، فإنه يتم تزويد واجهة العمل بمجموعة من أزرار الوصول السريع إلى الفعالية المطلوبة. وهذه الأزرار يتم تجميعها ضمن أشرطة أزرار يحدد لكل منها نمط معين بحيث إن الأزرار المضمنة فيه تدرج تحت المسمى نفسه. وأشرطة الأزرار تظهر تحت شريط القوائم وهي متعددة.

ومما يجدر الانتباه إليه هو أن شريط الصيغة يظهر مع جميع هذه الأشرطة، فهو إذن شريط خاص يتميز بدوره وفعالياته عن هذه الأشرطة جميعها. إن أشرطة الأزرار هي عبارة عن مجموعات من الأزرار المرصوفة جنباً إلى جنب والمزودة بصور صغيرة جداً توحى بماهية الفعالية التي يقوم الزر المحدد بإنجازها، وهذه الأزرار تتناغم بالتسمية والوظيفة مع مسميات بنود شريط القوائم (أسنة التثبيت الجبئية).

هذا، وعند تشغيل برنامج الإكسل فإن شريط الصفحة الرئيسية هو الذي يظهر مفعلاً في الحالة الافتراضية. ونلاحظ في شريط الواجهة الرئيسية أن النصف الأول من الأزرار الظاهرة مألوفة من بيئة العمل في نظام برامج محرر النصوص، وورد. ورغم أن بعض مسميات أسنة التثبيت الرئيسية تعتمد المسميات نفسها المعروفة في محرر النصوص، إلا أن الأزرار المضمنة داخل الأشرطة تختلف اختلافاً كبيراً. ونجد بين أشرطة الأزرار في إكسل شريطين جديدين هما شريط أزرار "بيانات" data وشريط أزرار "الصيغ" formulas. علاوة على أنه توجد مجموعة من الأشرطة التي يمكن إضافتها إلى الجداول الإلكترونية، وهي

أشروط خاصة للاستخدامات المتقدمة، وتظهر الاختلافات جلية في تسميتها ومضامينها عن شروط محرر النصوص.

سنستعرض فيما يأتي محتويات السنة التبويبية ودلالات الأزرار المضمنة فيها، مقتصرين على الجزء الأكثر استخداماً منها، إذ يتعذر التطرق بالتفصيل لكل مكونات الشريط وتفرعاته نظراً لكونها كثيرة جداً وتحتاج لحجم وأمثلة كثيرة لا يستوعبها كتاب تدريسي، ومن ثم فإننا لا نجد داعياً لتكرار شرح بعض الفعاليات التي يمكن فهمها بالاستنتاج عن طريق المماثلة لاستخدام أدوات شرحت سابقاً. وبشكل خاص سنعمد إلى الاقتضاب في الشرح عندما يتعلق الأمر بالاستخدامات السهلة، كالبنود المشتركة مع محرر النصوص "وورد". بينما سنتحدث ببعض التفصيل عندما يتعلق الأمر بالبنود ذات الفعاليات الخاصة ببرنامج إكسل والتطبيقات العلمية والإدارية وقواعد البيانات، ونقصد خصيصاً تلك الاستخدامات المتعلقة بالدالات المتوفرة في إكسل، منقنين منها تلك التي يمكن أن تكون ذات فائدة تطبيقية للتوظيف في المشاكل الإدارية ومعالجة المسائل الاقتصادية بشكل عام.

4-3-1- شريط أزرار "الرئيسة" Home

وهو يتضمن ثلة منتخبة من الأزرار التي تؤدي فعاليات كثيرة للزوم من قبل المستخدم العادي. وكما هو مبين فإنه يختص بفعاليات التنسيق التي يحتاج المستخدم تطبيقها على محتويات نافذة الجدول الإلكتروني. وله المظهر التالي:



وهنا ينبغي الإشارة إلى بعض الملاحظات التي تنطبق على جميع شروط الأزرار عموماً.

أ- إن الأزرار بمعظمها ذات حجم صغير وغير متساوية القياس.

ب- عامة الأزرار موسومة بصورة معبرة عن وظائفها إلا أن بعض الأزرار قد يكون مزودا بنص، وبعضها قد يستدعي قائمة بنود منسدة.

ج- تتباين الأزرار بين مظهرين:

ج1- التفعيل enabled: عندما تكون ساطعة المظهر فيدل ذلك على أن وظيفتها قابلة للتطبيق في اللحظة المنظورة، ويكون الزر ساطعا ويتغير شكله ولونه عند مرور مؤشر الفأرة فوقه للدلالة على جهوزيته لإنجاز الفعالية المنوطة به بمجرد الضغط عليه.

ج2- التعطيل disabled: يكون الزر باهت اللون ولا يتأثر بمرور مؤشر الفأرة فوقه، مما يدل على أن وظيفته غير ممكنة التنفيذ، ويستدل من ذلك أنه لا توجد فعالية قابلة للتطبيق باستخدام الزر الباهت. فمثلا بند لصق المحتويات لا يمكن أن يكون مفعلا ما لم تكن قد تمت عبر النسخ أو القص عملية تخزين محتويات معينة في الحافظة (الحافظة هي ذاكرة مؤقتة تتوضع فيها البيانات التي يتم نسخها أو قصها وتتغير كلما أجريت عملية من هذه العمليات).

علما أنه مع وجود عمليات تحرير في نافذة الجدول قد تتغير حالة الزر. مثلا الزر "لصق" يصبح فعالا بعدما يقوم المستخدم بإجراء عملية "نسخ" أو "قص" لشيء ما إلى الحافظة. هذا ونشير إلى حافظة النسخ أو القص يتم الاحتفاظ بها بين برمجيات الوندوز، بحيث أنه يمكن استخدامها في أكثر من برنامج. مثلا ننسخ كلمة معينة من محرر النصوص فيمكن لصقها في خلية من جداول إكسل أو لصقها في محرر لغة البرمجة فيجوال بيزك، وبالعكس.

وضمن شريط الأزرار الواحد يتم تصنيف الأزرار إلى مجموعات بحيث تكون وظائفها متقاطعة، ويوجد بين كل مجموعة من الأزرار خط فاصل يدل على الانتقال بماهية الفعاليات المسندة من الحالية إلى مجموعة الأزرار المجاورة.

كما نشير إلى أنه من أجل جميع أسطرة الأزرار فإننا نلاحظ أن كل بند يمكن أن يتألف من أربعة مكونات هي:

1- الأيقونة المميزة: وهي صورة رمزية صغيرة توحى بالفعالية المناطة بالزر، كصورة المقص للدلالة على أن الزر يقوم بفعالية اقتصاص التحديد.

2- تسمية البند: وهي الفعالية التي يقوم بها البند بإيجاز.

3- بنية اختصارية: للوصول السريع إلى البند وتكون عادة باستخدام لوحة المفاتيح. وقد توجد هذه البنية على شكل مفتاح واحد أو توليفة من المفاتيح وخاصة مفاتيح التحكم و الأحرف.

4- الإشارات التشعبية: وهي إما سهم صغير في طرف البند وإما ثلاث نقط متتالية. وكل بند ينتهي طرفه بسهم صغير يدل ذلك على أنه يتشعب إلى قائمة جانبية من الخيارات. وكل بند تنتهي تسميته بثلاث نقط متتالية يدل على أنه يستدعي إطارا جديدا يتضمن مجموعة من الخيارات.

وعند وضع مؤشر الفأرة على أي زر من محتويات أسطرة الأزرار تظهر رسالة توضيحية. قوله تتضمن: اسم الزر، وظيفته، مفاتيح الاختصار التي تستدعي وظيفته إن وجدت اختصارات، وقد تتضمن أيقونة توضيحية لكيفية تنفيذ لوظيفة المناطة به (الشكل 4-10).



الشكل 4-10، رسائل طالبة توضيحية لوظائف

4-3-2- شريط أزرار: "إدراج" insert

هو شريط غني بالخيارات التي تتيح مجموعة من الفعاليات المصنفة ضمن المجموعات الآتية:



جداول: وهذا الخيار يتيح إدراج جدول يمكن من خلاله التحكم بمحتويات يتم ربطها به. أما جدول التقرير pivot table: فهو يساعد في تصنيف البيانات وعرضها بطريقة انتقائية ومرتبطة مع إظهار لوحة تعرض عليها قوائم البيانات التي يرغب المستخدم بالاطلاع عليها وفقا لطريقة العرض هذه.

رسومات توضيحية: حيث تتوفر مجموعة خاصة من الأشكال الجاهزة لاستخدامها في وضع ملاحظات أو شروحات. كما يتيح هذا البند إمكانية جلب صورة من ملف موجودة على الحاسب أو سحبها عبر الماسح الضوئي أو غير ذلك وإدراجها في جدول الإكسل.

مخططات: يمكن إدراج موقع رسم بياني أو مصلع تكراري أو يمكن إدراج التخطيط بعد تحديد البيانات التي يعتمد عليها لرسم المخطط البياني. ارتباط تشعبي: وهو ارتباط إلى موقع آخر. قد يكون إلى داخل المصنف أو إلى ملف على الحاسب أو على الإنترنت.

حقن نص: يتيح إدراج مربع نص أو ترويسة للصفحة أو تذييل أو إدراج كائن ويمكن أن يكون هذا الكائن مقطع فيديو أو شريحة عرض أو غير ذلك.

رمز: يمكن إدراج رمز من الرموز الرياضية والعلمية غير المتوفرة في عمليات التحرير الطبيعي ومنها مثلا الأبجدية اليونانية وإشارات التعامل مع المجموعات الاحتواء والانتماء وغيرها. ويتيح إدراج معادلات مكتوبة بصيغ رمومية متقدمة.

Page layout 3-3-4 شريط الأزرار عرض الصفحة

ويتضمن التبريبات الأساسية الآتية:



نسيق: يسمح بتغيير مظهر الجدول بشكل عام.

إعداد الصفحة: كالهوامش والحجم والفواصل والخلفية.

خيارات ورقة العمل: تسمح بتغيير اتجاه الصفحة من اليسار لليمين

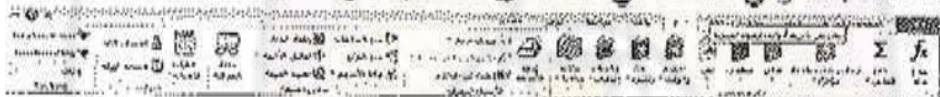
وبالعكس.

ترتيب: تتيح إجراء عمليات المحاذاة وإخفاء خطوط الجدول.

4-3-4 شريط أزرار "صيغ" Formulas

هذا الشريط هو الشريط الأكثر أهمية للعمل في جدول الإكسل. فالدالات

متعددة جداً، وهي مصنفة في هذا الشريط تصنيفاً مرتبطاً بوظائفها.



ويمكن الوصول إلى هذه الدالات عن طريق شريط الصيغة باختيار زر

إدراج الدالة، حيث تظهر واجهة إدراج الدالة (الشكل 4-11). وهي نفس الفعالية

التي يؤديها الزر الأول في هذا الشريط والموسوم برمز الدالة:

f_x

إدراج
دالة

الزر الثاني في الشريط يختص بالدالات البسيطة الكثيرة الاستخدام في

التطبيقات العادية كالمجموع والمتوسط والقيمة الصغرى والكبرى والتعداد.

بعد ذلك تظهر الأزرار المناظرة للخيارات الموجودة في الشكل 4-11.

حيث يخصص زر لكل صنف من أصناف الدالات. يفيد تصميم هذا الشريط بهذه

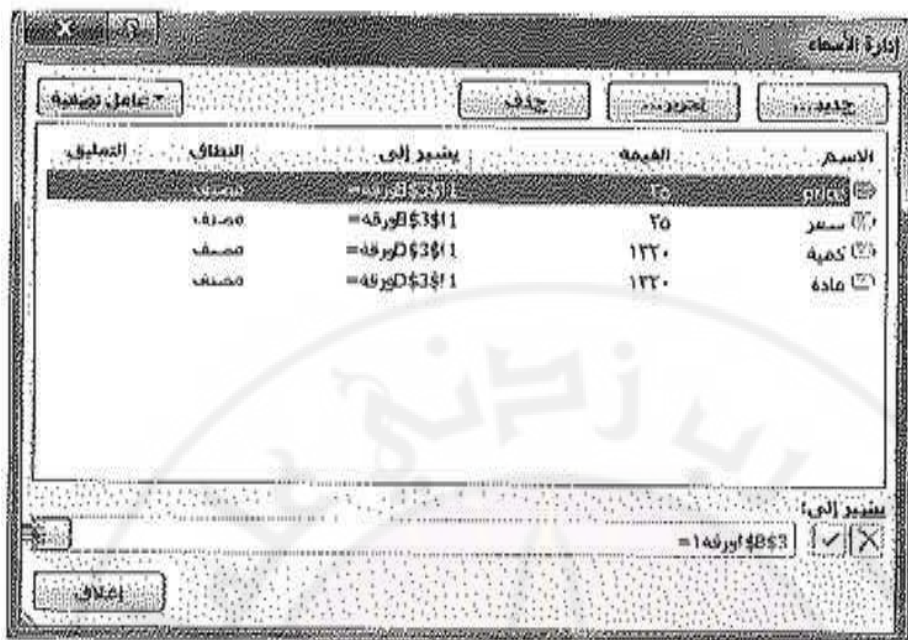
الطريقة في أنه يتيح إمكانية الاطلاع المباشر على الدالات حسب تصنيفها،

فبالضغط على الزر الممثل للصف تظهر قائمة منسدلة تظهر الدالات التي تدرج ضمن التصنيف المطلوب.



الشكل 4-11، واجهة إدراج دالة

أما الزر names -تسميات فإنه يتعلق بالخلايا المميزة بتسميات خاصة. فعند الضغط على هذا الزر تظهر واجهة تبين الخلايا التي تم إطلاق تسمية عليها، والقيم الموضوعية في كل خلية منها (الشكل 4-11)، ونلاحظ أنه يمكن تسمية الخلية باللغة العربية. كما يمكن أن تكون للخلية أكثر من تسمية. ونستقرى من الشكل أن الخلية B3 (في الورقة 1) لها تسميتان الأولى هي "price" والثانية باللغة العربية وهي "سعر"، وأن القيمة المكتوبة في الخلية هي العدد 25. كذلك الخلية D3 لها أيضا تسميتان والقيمة التي ضمنها هي 1320.



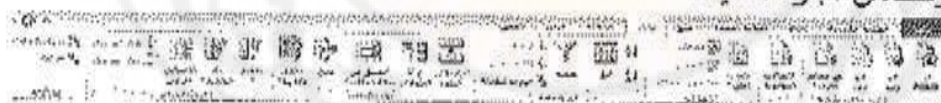
الشكل 11-4، واجهة تسمية الملف: 11-4 عليها

وتنفذ الأزرار الظاهرة على الواجهة 11-4 في إجراء التعديلات على المسميات من حيث إنشاء تسمية جديدة أو حذف تسمية سابقة أو تعديلها.

4-3-5- شريط أزرار "بيانات" Data

وهي القائمة المتخصصة بالتعامل مع البيانات المخزنة في ورقة الإكسل.

وتتضمن البنود التالية:



إحضار بيانات خارجية: يمكن جلب بيانات من ملفات قواعد بيانات مختلفة ووضعها في ورقة إكسل.

فرز: أي ترتيب البيانات تصاعدياً أو تنازلياً مع إمكانية اختيار العمود المناسب لاعتماده معياراً للفرز وتحديد صف رأسي مثبت لا يخضع كالبيانات لشروط الترتيب.

تصفية: وهذه العملية تفيد في البحث عن المجموعات الفرعية للبيانات والعمل معها في نطاق محدد. وبعد إجراء عملية التصفية تعرض في القائمة الصفوف التي تتلاءم مع المعيار المحدد للتصفية التصفية التلقائية وفقا لمعايير بسيطة أو متقدمة تخضع لمعايير أكثر تعقيدا. علما أن التصفية لا تؤدي إلى إعادة ترتيب البيانات في النطاق المحدد وإنما تقوم بإخفاء الصفوف التي لا تلزم. والمعيار يعرض في الخلية المحددة وقد يكون انتقاء العشرة الأوائل أو معيارا انتقائيا.

التحقق من الصحة: وهي عملية التحكم بالمدخلات في الخلية لحصرها ضمن الحيز المحدد من خلال هذه العملية.

النص إلى أعمدة: وهي تقنية مفيدة في تقطيع النص إلى أعمدة حسب مكونات النص مثلا حسب الفواصل أو النقاط.

دمج: ويتم الدمج عبر عدة طرق منها عبر المجموع أو حساب المتوسط والعديد من الطرق المبينة في الشاشة التي تظهر من خلال استدعاء هذه العملية.

تجميع ومخطط تفصيلي: وهي تفيد في اختصار صفوف البيانات أو الأعمدة إلى عدد أقل مع ظهور مؤشرات جانبية للتحكم بطرق التجميع وفك التجميع.

4-3-6 شريط أزرار "مراجعة"

وهذه القائمة تتضمن مجموعة من الفعاليات المتعلقة بإدارة الملف بشكل

عام. وتتضمن البنود التالية:



تدقيق إملائي: ويتم التدقيق في الورقة المفتوحة فقط.

أبحاث: وبفيد في البحث عن مرادفات الكلمات باللغة العربية والإنكليزية.

مشاركة في المصنف: أي مشاركة أكثر من مستخدم في تحرير المصنف وتظهر شاشة ثانوية لخيارات متعددة تتحكم بطرق تحديث الملف والتعديل عليه. وعندئذ لا يمكن عرض وحدات الماكرو في المصنفات المشتركة.

حماية: يمكن حماية محتويات الجدول من التحرير مع إمكانية رؤيتها عبر وضع كلمة مرور. وهناك كلمة مرور أخرى توضع للملف وتمنع من فتحه والاطلاع عليه.

تعليق: التعليق هو ملاحظة مرتبطة بالخلية لا تظهر ضمنها وإنما يذل عليها مثلث ملون في إحدى الزاويتين العلويتين للخلية، ويظهر التعليق عند مرور المؤشر على الخلية.

4-3-7- شريط أزرار "عرض"

وهو يقدم خيارات أخرى في مظهر ورقة العمل وإجراء بعض التأثيرات الجزئية على محتوياتها، ومن الخيارات الموجودة فيه نذكر ما يلي:



عادي: وهي طريقة عرض الجدول بكامله دون فواصل.

معاينة فواصل الصفحات: وعند تطبيق هذا الخيار يظهر الجدول مقسماً إلى مستطيلات توافق قياس الصفحة المحدد في قائمة ملف السابقة.

ملء الشاشة: حيث تلغى جميع الأشرطة والحواشي ليصبح الجدول معروضا على كافة الشاشة. ويتم العودة إلى العرض ضمن النافذة عبر ضغط المفتاح F5.

حقل العرض: يمكن إخفاء شريط الصيغة وترويسة الأسطر والاعمدة وكذلك خطوط شبكة الخلايا.

تكبير/تصغير: يسمح باختيار نسبة التكبير أو التصغير دون أن يؤثر ذلك على الحجم الحقيقي للمدخلات من ناحية حجم الخط أو أبعاد الخلايا.
نافذة جديد: يسمح بتكرار الإطار المفتوح حالياً.
ترتيب الكل: عرض الإطارات المفتوحة كلها في آن واحد.
إخفاء: يمكن إخفاء إطار معين دون أن يعني ذلك إغلاق الملف الحاوي للبيانات.

إظهار: إعادة إظهار الإطار المخفي (يكون مفعلاً فقط عند وجود إطار مخفي).

انقسام: ويتم الانقسام من الموقع الذي طبقت فيه هذه العملية وتصبح ورقة العمل أربعة أقسام يمكن العمل عليها بشكل شبه مستقل وهذه العملية تلزم خصوصاً عندما يحتاج المستخدم للتعامل مع بيانات متشابهة بترتيب المحتويات.
تجميد أجزاء: يمكن تجميد أعمدة أو أسطر، ويمكن تطبيق هذه العملية بعد الانقسام وتصبح بعض الألواح مجمدة، ومعنى تجميد الأسطر مجمدة أنها تبقى في موقعها وعند النزول بال مؤشر للأسفل تستجلب الأسطر التالية لها غير المجمدة.

ماكرو: وهو أمر معين من الفعاليات التي تحتاج لتدخل أدوات مساعدة ويجب أن يكون الحرف الأول في اسم الماكرو حرفاً أبجدياً. ويمكن استدعاؤه عبر وضع مفتاح اختصار له أو عبر استدعاء وحدات الماكرو من نفس البند. ونلاحظ في القائمة التشعبية من هذا البند خيارات مستوى الأمان لأن عمل الماكرو مرتبط بمستوى الأمان المحدد للمصنف ويجب أن يكون مستوى الأمان منخفضاً أو متوسطاً.

4-4- العمل في الجدول الإلكتروني

4-4-1- التعامل مع الخلايا

أثناء العمل ضمن الجدول الإلكتروني ولدى الضغط على الزر الأيمن للفأرة تظهر قائمتان من الخيارات (الشكل 4-12) نتيحان الوصول لفعاليات كثيرة الاستخدام في عملية التحرير .

القائمة الأولى تتضمن مجموعة خيارات الخط والتظليل ورسم الحدود ودمج وبعض التنسيقات.

أما القائمة الثانية فتتضمن الخيارات الأتية:

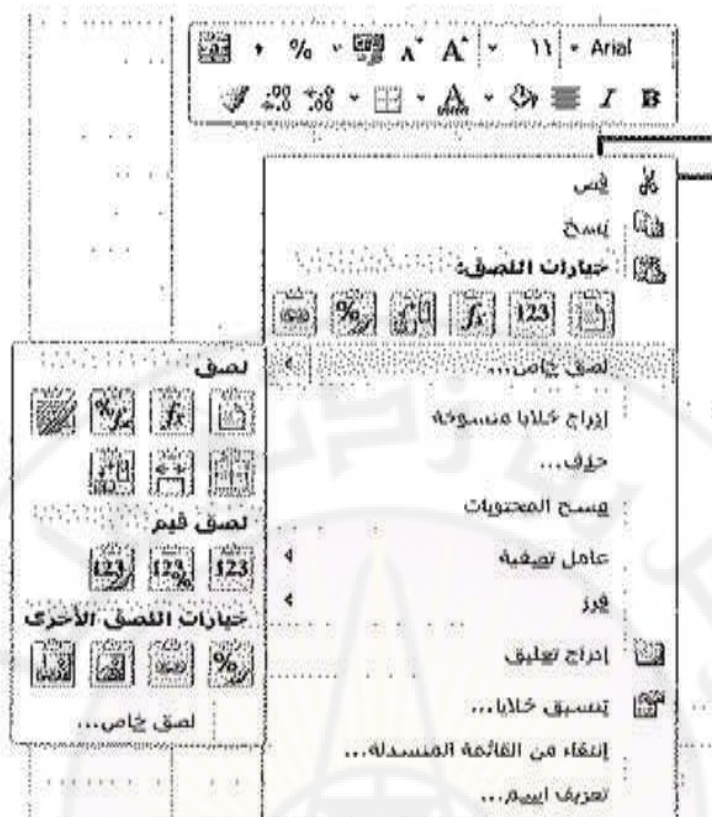
قص: يقوم باقتطاع الحيز المحدد ونسخه إلى الحافظة وعند لصقه في موقع آخر يمحذف من موقعه السابق.

نسخ: يقوم بنسخ الحيز المحدد إلى الحافظة وعند لصقه في موقع آخر فإنه لا يمحذف من موقعه السابق.

خيارات اللصق: تظهر تحت هذا البند عدة خيارات، والخيارات الظاهرة تتعلق بماهية المكونات المنسوخة إلى الحافظة. فعند اللصق العادي يتم وضع المحتويات التي تم نسخها أو اقتطاعها من الجدول أو غيره إلى الموقع المحدد.

أما خيارات اللصق الخاص: فتظهر عدة خيارات للصق، وخاصة فيما يتعلق بالصيغ والأرقام والتنسيقات (الشكل 4-13). ومن المهم معرفة كيفية عمله ووظائفه، وفي الحقيقة فإنه يعرض شاشة من الخيارات لإجراء عملية اللصق. وهذه الخيارات مهمة جداً في تحديد ما سيتم لصقه وفي كيفية تنسيقه.

ومن السهم المجاور للخيار "لصق خاص" تظهر أيقونات تفصيلية للاختيار منها. وهذه الخيارات تلخص الخيارات التي تظهر في الواجهة التي يتم استدعاؤها بالنند نفسه "لصق خاص".



الشكل 4-12، قائمتان تفتتحان عند ضغط الزر الأيمن للفأرة

علما أن شاشة الخيارات هذه تختلف بين أن يكون المنسوخ كائنات أم بيانات أم مجرد معطيات. أما الزر لصق كارتباط تشعبي فهو يتيح الوصول إلى البيانات التي تم لصق الارتباط من أجلها عند نقر موضع لصق الارتباط. كما تجدر الإشارة إلى الخيار transpose فهو يتيح تحويل الأسطر لأعمدة وبالعكس.



الشكل 4-13، خيارات لصق خاص



إدراج: إذا كانت هناك خلايا منسوخة فإن هذا الخيار يظهر باسم "إدراج خلايا منسوخة" وعند تطبيق الخيار بعد السؤال عن كيفية الإدراج كما يلي: مسح: يتم إزالة المحتويات من الحيز المحدد. مع الحفاظ على هيكلية الجدول.



حذف: يتم حذف الخلية أو مجموعة الخلايا المحددة مع انسحاب محتويات الجدول لتحل محل الحيز الذي تم حذفه. ولذلك فإنه قبل إتمام عملية الحذف تظهر رسالة للسؤال عن كيفية إجراء انسحاب الخلايا:

تصفية: يتيح هذا الخيار تطبيق عملية انتقاء

البيانات حسب شروط محددة ويعد إنشاء العملية تظهر أسهم مضمنة داخل

الخلايا ويضغط الزر الأيمن تظهر مجموعة من الخيارات لتطبيقها على البيانات بما في ذلك عملية الترتيب التصاعدي أو التنازلي (الشكل 4-14).



الشكل 4-14، خيارات التصفية

ترتيب: وتتضمن بالإضافة إلى الترتيب التصاعدي أو التنازلي خيارات ترتيب الخلايا حسب اللون أو الخط.

تعليق: وهي في الحالة الافتراضية نافذة صفراء تبدأ باسم المستخدم الذي سجل المنتج باسمه ويمكن كتابة مجموعة من الملاحظات في هذه النافذة حول الخلية التي أدرج التعليق عليها.

تنسيق الخلايا: يفضي إلى الواجهة المعروضة في الشكل 4-10 السابق. إعطاء اسم للخلية: يمكن تسمية الخلية باسم معين دون أن يكون خاضعا للشروط المعروفة في تعريف متحولات لغات البرمجة، فليس من الضروري أن

يكتب اسم الخلية بالأحرف اللاتينية. وبعد تسمية الخلية فإنه يتم الوصول إليها باستخدام التسمية المعطاة لها وتظهر تسميتها في شريط الصيغة. ويمكن رؤية التسمية الأصلية للخلية بضغط زر الفأرة الأيسر عليها والحفاظ عليه مضغوطا فيظهر الاسم الأصلي في شريط الصيغ.

الارتباط تشعبي: هو اختصار يكتب فيه رابط لموقع ملف أو بيانات، يمكن أن يكون الارتباط مشيرا إلى موقع آخر قد يكون إلى داخل الملف أو إلى ملف على الحاسب أو على الإنترنت. وبهذا فهو يختلف عن الارتباط المذكور في حالة "الصق خاص".

4-4-2- الفعاليات على ترويسة الجدول

نتطرق هنا للفعاليات التي يمكن تطبيقها على السطر أو العمود بشكل عام. ففيما يتعلق بالزر الأيسر للفأرة ففعالياته تتمثل في تحديد السطر أو العمود ويمكن تحديد أكثر من سطر باستخدام المفتاح Ctrl مع ضغط الزر الأيسر للفأرة. أما ضغط الزر الأيسر مرتين على الفاصل بين الأعمدة فيؤدي إلى جعل عرض العمود متلائما مع متطلبات محتوياته.

عند وضع مؤشر الفأرة على ترويسة السطر (أو العمود) وضغط الزر الأيمن تظهر قائمتان متشابهتان مع القائمتين المعروضتين في الشكل 4-12، والفرق يتمثل في أن التطبيقات هنا تنفذ على السطر أو العمود.

أما فيما يتعلق بالخيارات الجديدة فهي:

ارتفاع السطر (أو عرض العمود): يمكن أن يكون عددا حقيقيا موجبا وإذا كان صفرا فيتسبب في إخفاء السطر أو العمود.

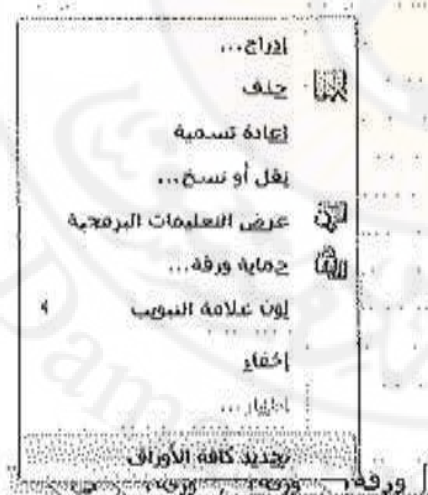
إخفاء/إظهار: هذا البند يسمح بإخفاء السطر أو العمود بالكامل وهذا ما يفيد عندما تكون البيانات كثيرة ويحتاج المستخدم للاطلاع على بيانات يفصل بينها أعمدة أو أسطر غير متعلقة بالمسألة المدروسة.

ملاحظة: عندما يكون المنسوخ سطرًا (أو عمودًا) فعند تطبيق خيار اللصق فإنه يتم إقحام الصف (أو العمود) في الموقع المحدد، مع العلم أن ترقيمات الأسطر لا تتغير. أي أن رقم السطر المقحم هو نفس رقم السطر الذي كان في هذا الموقع. وإذا كان السطر الأخير (أو العمود) في الجدول يحوي بيانات فإن عملية الإدراج تظهر رسالة خطأ.

4-3-4-الفعاليات على السنة ورقات العمل

باستخدام زر الفأرة الأيسر يمكن اختيار ورقة العمل، وعند الضغط بالزر الأيسر على اللسين الخاص بالورقة والسحب يمينا أو يسارا يمكن تغيير موقع الورقة بين الورقات الموجودة.

أما ضغط زر الفأرة الأيمن على لسين الورقة فإنه يعطي الخيارات المبينة في الشكل 4-15، وهي:



الشكل 4-15 الفعاليات الممكنة على ورقات العمل

إدراج: يتيح هذا الخيار إدراج أحد الكائنات التي تظهر في واجهة جديدة ومن الخيارات إدراج ورقة خالية وتأخذ اسما افتراضيا ذا رقم تسلسلي. **حذف ورقة:** يتم حذف الورقة المحددة بكامل ما فيها.

تغيير اسم الورقة: يمكن إعادة تسمية الورقة وإعطائها اسما جديدة حتى لو كانت بياناتها تستخدم من قبل

ورقة أخرى.

نقل ورقة أو نسخها: يمكن من نقل الورقة لتقع في ترتيب آخر بين الأوراق حسبما يتم تحديده من النافذة السفلية (الشكل 4-16)، أو نسخها للاستفادة من البيانات التي عليها وعندئذ ينبغي تحديد مربع الاختيار الظاهر في أسفل الشكل

أو يمكن نقلها أو نسخها إلى ملف إكسل آخر وعندها يجب أن يكون الملف مفتوحا ويتم اختياره من النافذة المميزة بسهم منسدل حيث تظهر الملفات المفتوحة التي يمكن نقل الورقة أو نسخها إليه.



الشكل 4-16 خيارات نقل أو نسخ ورقة عمل

حماية الورقة: تظهر واجهة جديدة يتم اختيار أنواع الحماية التي يرغب المستخدم بتطبيقها على الورقة.

وأما النافذة العليا فهي تتيح إدخال كلمة مرور فإنه يتيح تحديد كلمة مرور يمكن للمستخدم إدخالها فيستطيع عندها التعديل على المحتويات.

إظهار الترميز: وهذا الخيار يؤدي للانتقال إلى بيئة تشابه بيئة العمل في لغة البرمجة فيجوال بيزك، ويتم تطبيق الخيارات على الورقة ككائن برمجي عبر تحديد الكائن وتحديد الخيارات المرغوبة على كل بند من خصائص الكائن المحدد. وللمعودة إلى الورقة يتم إغلاق الإطار.

تلوين لسين الورقة: يمكن تحديد لون خاص بكل ورقة من أوراق العمل.

إخفاء: يتم إخفاء الورقة،

ويمكن العودة لإظهارها عبر ضغط الزر الأيمن مجدداً على لمسة أية ورقة فيظهر خيار إظهار الأوراق المخفية. وإخفاء الورقة يفيد في حالة كثرة الأوراق المضمنة في ملف واحدة وعدم الحاجة للبعض منها في مسألة معينة.

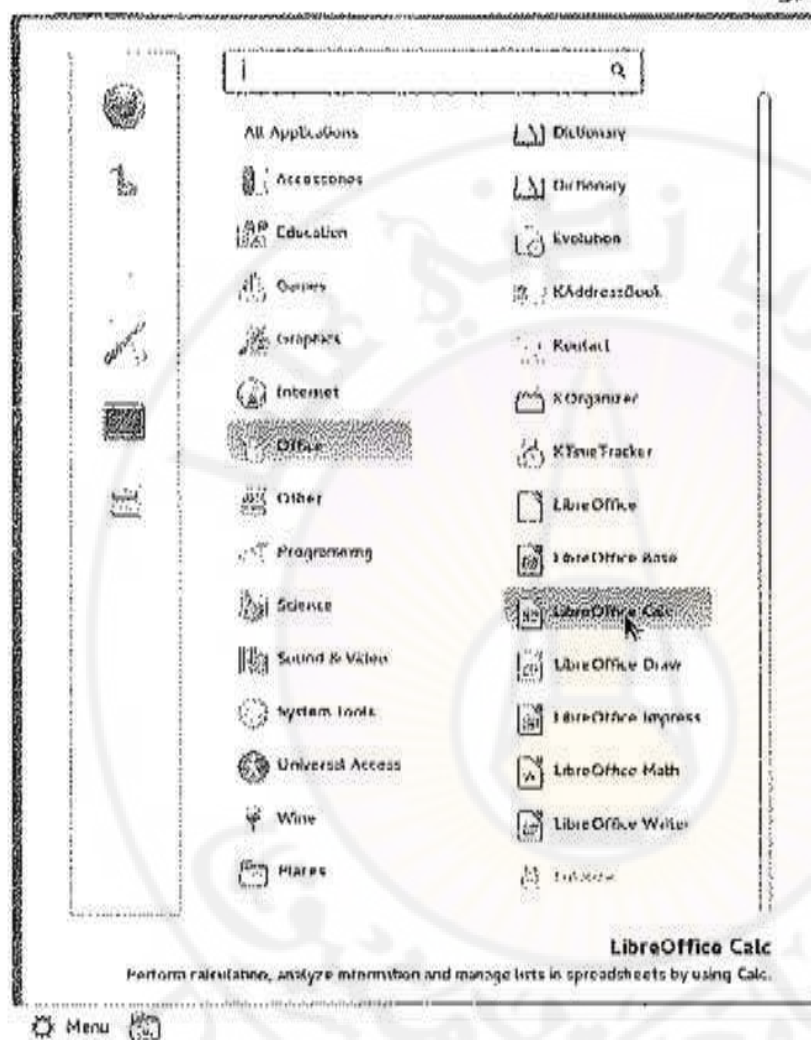


الشكل 4-17 خيارات حماية ورقة عمل

4-5- بيئة العمل في الجداول الإلكترونية مفتوحة المصدر

وهي المجموعة openoffice أو libreoffice والتي تكون عادة مرفقة مع نظام التشغيل لينكس من أي إصدار وفي جميع التوزيعات. كما أنه يمكن تنزيل نسخة منها معدة خصيصاً للتشغيل في بيئة نظام التشغيل وندوز. وهي تتضمن مجموعة من البرمجيات المناظرة لمجموعة مايكروسوفت أوفيس، ويظهر في الشكل 4-18، قائمة بدء العمل في أحد إصدارات لينكس وهو إصدار Linux mint الذي يتميز ببيئة عمل تنتهج طريقة مماثلة لبيئة نظام التشغيل مايكروسوفت وندوز. ومن القائمة نختار البند libreoffice فنجد مجموعة البرمجيات التي تدرج ضمن هذه الحزمة مجموعة البرمجيات المتوفرة. ونجد بينها : Libreoffice writer وهو ما يناظر : حرر النصوص وفيس وورد. Libreoffice calc وهو ما يناظر الجداول الإلكترونية إكسل.

وبقية البرمجيات تتضمن حزمًا مناظرة لـ MS-access و MS-power point ، وللرسام وغيرها.

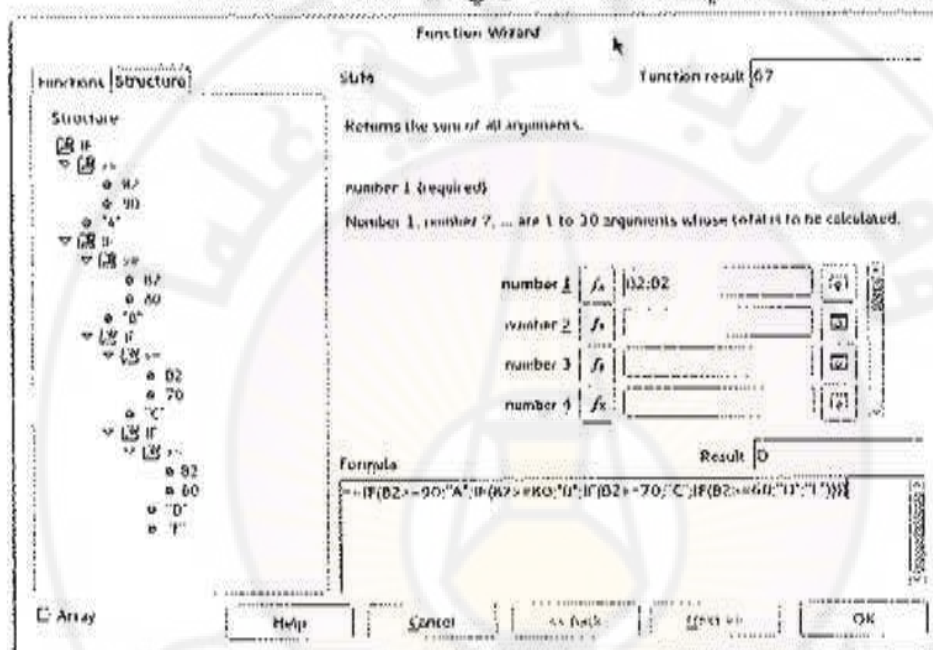


الشكل 4-18 ، قائمة بدء التشغيل في نظام لينكس.

من أجل الاطلاع على المجموعة المناظرة لبرنامج اكسل نختار البند Libreoffice calc فنحصل في الشكل 4-19 على الواجهة الافتراضية للعمل في بيئة الجداول الإلكترونية لبرنامج LibreOffice Calc.

ونلاحظ في أعلى الجدول مجموعة من الأيقونات الأليفة المظهر والشعرة الاستخدام. وهو سهل الاستخدام ويتضمن دالات مناظرة للدالات المألوفة في الجداول الإلكترونية كمثل.

وهناك الكثير من نقاط الالتقاء مع نافذة إدراج الدالة في إكسل، لكن نلاحظ أن المساحة المخصصة لكتابة الدالة تتيح للمستخدم النظر إلى كامل بنية الصيغة. ومن الميزات المهمة في هذا البرنامج أنه يتيح رؤية بنية الدالة المستخدمة عبر لسان التبويب structure فمثلا نعرض في الشكل 4-21 كيفية إظهار بنية إحدى الدالات المركبة والتي نصادفها لاحقا وهي بنية الدالة if المتداخلة.



الشكل 4-21 يظهر في النافذة اليسرى توضيح لبنية الدالة المدرجة

فنلاحظ أن النافذة اليسرى تظهر تسلسل تركيب الدالات المطبقة بشكل متتابع. وهذا التوضيح يمكن أن يكون مفيدا عند استخدام الدالات المركبة من عدة صيغ، فهذا الإظهار يلعب دورا هاما في مراقبة سلامة كتابة المدخلات وتطبيقاتها. عموما فإن الحزم البرمجية المفتوحة المصدر تتمتع بالجودة وتمتلك الكثير من نقاط التفوق، وهي جديرة بالاستكشاف ويتوقع لها النجاح والاستمرارية أكثر من الحزم المغلقة والمحكرة كمنظومة مايكروسوفت.

الفصل الخامس

استخدام دالات الجداول الإلكترونية في معالجة وتحليل البيانات

إن الدالات المضمنة في بنية الجداول الإلكترونية تتميز بمكانة خاصة تتبدى عبر تخصيصها بطرائق متعددة للوصول إليها من مختلف مكونات بيئة النظام، فعند الحاجة لاستخدام دالة ما نجد أن برنامج الإكسل قد خصص عدة مواقع تتيح إمكانية استدعاء الدالة المطلوبة والتعامل معها، ومن ذلك نجد أنه يمكن الوصول إلى الدالة عبر أحد الطرق التالية:

- شريط القوائم قائمة إدراج بند دالة.
- شريط الأزرار وهو يتضمن زرا خاصا لاستدعاء عملية إدراج دالة.
- عن طريق شريط الصيغة وكتابة الصيغة في النافذة اليمنى من شريط الصيغة

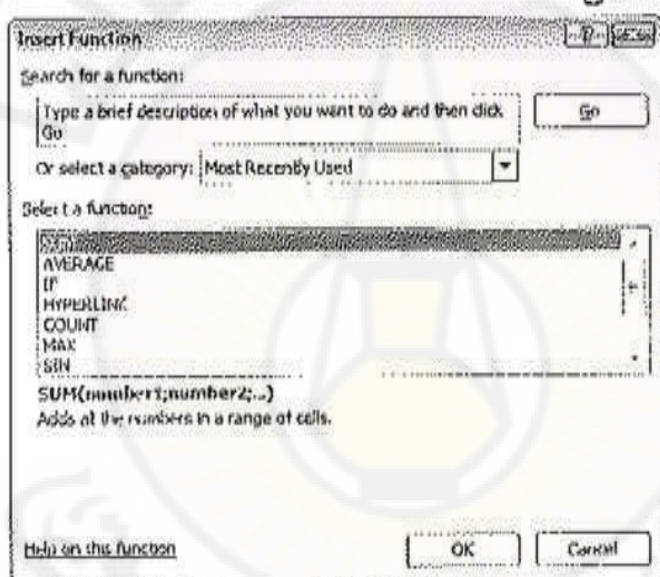
- عن طريق الضغط بزر الفارة على رمز الدالة في شريط الصيغة.

- عن طريق كتابة صيغة الدالة في الخلية نفسها.

والدالات المتوفرة مختلفة الوظائف وتنشعب إلى مختلف التطبيقات الرياضية والإحصائية وغيرها. وهي تعد بالمئات (235 دالة في إصدارات مايكروسوفت أوفيس 2003، بينما بلغت 346 دالة في إصداراته لعام 2007). ولكل دالة خصائص محددة وطرق استخدام وشروط معينة. إن عرض جميع هذه الدالات ووظائفها هو أمر يتعذر تحقيقه في هذا المقرر. لكننا نعتبر أنه عند عرض منهجية التعامل مع مجموعة أساسية منها فإن ذلك يمكن أن يشكل ركيزة تفيد في توضيح سلوك الدالات المتبقية وتعطي فكرة عن كيفية استخدامها.

ورغم أن جميع الدالات مزودة بالأمثلة والشروح المتعلقة بحالات ورودها وشروط استخدامها، إلا أن التعامل مع بعضها لا يخلو من عقبات وتعقيدات تحتاج للتوضيح ولعرض الحالات المختلفة لظهورها.

إن واجهة إدراج الدالة المبينة في الشكل 5-1، تتضمن ما يلي:
نافذة البحث: وتفيد من أجل الوصول السريع لدالة معينة بكتابة اسمها.
نافذة أنواع الدالات: وهي قائمة منسدلة تتضمن بندا لكل نوع من أنواع الدالات المتوفرة في إكسل. وعند تحديد نوع منها فإن النافذة السفلى تظهر فقط دالات النوع المنتقى.



الشكل 5-1، واجهة إدراج دالة

نافذة عرض أسماء الدالات: وهي كما أسلفنا مرتبطة بما ينتقى في النافذة السابقة.

كما أن هذه الواجهة تعرض توضيحا لوظيفة الدالة التي يتم تسليدها في النافذة، حيث يظهر تحت النافذة مباشرة شرح مقتضب تذكيري حول وظيفة الدالة

وكيفية كتابتها وماهية المعطيات التي تطبق عليها. ويمكن الاستزادة من المعلومات المتعلقة بها عبر الضغط على عبارة "تعليمات حول هذه الدالة" الظاهرة في أسفل الإطار وعندما تفتح صفحة التعليمات المتعلقة بالدالة متضمنة شرحا تفصيليا حولها. لكن التعليمات والشروحات المرفقة مع البرنامج قليلة الفائدة بسبب عدم الدقة في التعبير وعدم توضيح المفاهيم العلمية المرتبطة بالدالة توضيحا نظريا أو تطبيقيا، ناهيك عن عدم الدلالات السليمة للأمثلة في حالات متعددة. وسوف نركز على الدالات الأكثر استخداما في التطبيقات العلمية والحياة العملية وكذلك الدالات التي يكثر استخدامها من قبل النظم البرمجية المختلفة.

نشير أولا إلى ملاحظات عامة حول كتابة الصيغ:

- أثناء كتابة صيغ الدالات فإنه لا يتم التمييز بين الحروف الكبيرة والصغيرة، إلا في حالات خاصة، وذلك عندما تكون مسألة الفرق بين الحروف بحد ذاتها مسألة قيد الدراسة كأن تكون مدخلات أو مخرجات للدالة.

- لا بد من كتابة إشارة المساواة لكي يتم حساب قيمة الدالة أو الصيغة المدخلة، وإلا فإنها تظهر كنص يمثل الصيغة الاصطلاحية للدالة. ويمكن أن يتم الاستثناء عن إشارة المساواة في حالة كون الرمز التالي هو إشارة حسابية كالجمع أو الطرح.

- بعض الجداول الإلكترونية تعتمد الفاصلة العادية "," للفصل بين مدخلات الدالة، بينما تعتمد إصدارات أخرى على الفاصلة المنقوطة ".".

- عند استدعاء الدالة عبر كتابتها مباشرة في الخلية أو عبر استدعاء واجهة الإدخال الخاصة تظهر المواقع المخصصة للمدخلات وتكون المدخلات الأساسية مميزة بخط عريض، أما المدخلات غير الأساسية فتكون مكتوبة بخط عادي، والمدخلات غير الأساسية هي مدخلات يمكن عدم إدخالها فتأخذ تلقائيا قيمة افتراضية، ويؤدي الدالة وخليفاتها بناء على ذلك.

ومن المعلوم أن مفهوم الدالة في الرياضيات يعني وجود تطبيق معرف على مجموعة من المدخلات بحيث يكون المخرج هو قيمة واحدة دائما. وفي الحقيقة فإن دالات الجداول الإلكترونية تتضمن تحت هذا المفهوم، فالمخرج يكون دائما مخرج واحد يوضع في الخلية التي كتبت فيها الدالة لكن احتمالات الخرج تختلف باختلاف المدخلات والخلايا التي تتم معالجتها. ونلاحظ أن أية دالة من دالات إكسل تكتب مع وجود قوسين بعدها وقد لا يتضمن القوسان أية مدخلات فيعني ذلك استخدام الدالة بالمدخلات الافتراضية. كما سنجد حالات يكون فيها للدالة مخرجات متعددة فهذا ليس تناقضا لتعريف الدالة الرياضية بل إن هذه الحالة ما هي إلا تطبيق متكرر للدالة في كل مرة إخراج.

ومن أجل دراسة الدالات وجدنا أنه من المفيد البدء بالدالات المألوفة للطالب، ومن ثم الانطلاق إلى الدالات الأخرى التخصصية للمجالات العلمية والتخصصية لنظام الإكسل نفسه. وحيث أننا كنا قد تعرفنا على الدالات المنطقية في بنية الحاسوب، فإننا وجدنا من المناسب أن نبدأ بعرضها، وهي تستخدم هنا مع محافظتها على الخصائص والمواصفات المميزة نفسها.

5-1- مجموعة الدالات المنطقية وقضايا المقارنة

لعل هذه الدالات هي أبسط الدالات المعرفة في إكسل وهي أكثر الدالات انتشارا وأهمية واستخداما في الحاسوب ذلك أنه نظام عمل الحاسوب بكامله يعتمد عليها. وهي نوعان دالات تعبر عن قضايا منطقية ودالات للتعامل مع القضايا المنطقية. وسنعرض أولا الدالات المعبرة عن القيم المنطقية:

5-1-1 الدالة المنطقية TRUE

وظيفتها: تمثل القيمة المنطقية التي توافق حالة الإيجاب. ووظيفة هذه الدالة هي إظهار القيمة المنطقية true في الخلية المحددة.

طريقة الاستخدام: كتابة الدالة تتم عبر وضعها بالشكل التالي (true). ويوضع القوسان للدلالة على أنها دالة، ذلك لأنه كما هو معتمد في الرياضيات وفي لغات البرمجة فإن الدالة يتم احتساب قيمتها بناء على مدخلات. بطريقة أخرى يمكن كتابة true مباشرة في الخلية وتعطي نفس المدلول. وهذه الدالة ذات مخرج واحد وليس لها مدخلات.

5-1-2 الدالة FALSE

وظيفتها: هي القيمة المنطقية التي توافق حالة النفي. ووظيفة هذه الدالة هي إظهار القيمة المنطقية false في الخلية المحددة. طريقة الاستخدام: تتم عبر وضعها بالشكل التالي: false(). أو يمكن كتابة false مباشرة في الخلية وتعطي نفس المدلول. وهذه الدالة ذات مخرج واحد وليس لها مدخلات.

الفائدة من هاتين الدالتين المنطقتين true, false بشكلهما البسيط تتمثل في الاستناد إلى قيمة أي منهما في خطوات لاحقة. فمثلا يمكن استخدامهما لتحديد المواد المتوفرة في المخزن أو المستودع، وفي خطوات لاحقة يمكن تطبيق خطوات معينة مرتبة على حالتها الوجود أو النفي. ومن المعلوم أن مبدأ عمل الحاسوب يستند إلى مركبات هاتين القيمتين فلا غرو في تخصيصهما بدالتين.

تطبيق

لدينا قائمة تتضمن مجموعة مختلفة من أسماء الدول، والمطلوب فرز الدول العربية لتكون في بداية القائمة والدول غير العربية لتكون في الجزء الثاني من القائمة.

الحل: في الشكل 5-2 نبين قائمة من الدول ونحدد إلى جانب كل منها

فيما إذا كانت تنتمي إلى الدول العربية أم لا. وبعدئذ باستخدام الزر  يمكن ترتيبها وفقا للعمود B الحاوي للقيمة المنطقية، ومن ثم يمكننا أن نقوم بإجراءات

أخرى. كما يجب بعض الخصائص لمجموعة الدول العربية (إجمالي مساحة كل مجموعة، إجمالي عدد سكان كل مجموعة) من المجموعتين العربية والأجنبية.

B	A		B	A	
عربية	البلاد	1	عربية	البلاد	1
TRUE	الإمارات العربية	2	TRUE	الإمارات العربية	2
TRUE	الأردن	3	TRUE	الأردن	3
TRUE	الجزائر	4	TRUE	الجزائر	4
TRUE	العراق	5	TRUE	العراق	5
TRUE	المغرب	6	TRUE	المغرب	6
TRUE	اليمن	7	FALSE	المملكة المتحدة	7
FALSE	المملكة المتحدة	8	FALSE	الولايات المتحدة	8
FALSE	الولايات المتحدة	9	FALSE	اليابان	9
FALSE	اليابان	10	TRUE	البرن	10
FALSE	إسبانيا	11	FALSE	إسبانيا	11
FALSE	إيطاليا	12	FALSE	إيطاليا	12

الشكل 5-2، تحديد الدول العربية

3-1-5 الدالة NOT

وتُعرفها: هي دالة أساسية جداً في بنية الحاسب وهي معروفة في جبر المنطق وفي لغات البرمجة وفي عموم الجداول الإلكترونية. وهي دالة ذات مدخل واحد ومخرج واحد، فهي تطبق على قضية منطقية واحدة. وهي تقوم بإظهار عكس القيمة المنطقية المدخلة.

طريقة الاستخدام: تتم عبر كتابتها بالشكل التالي: NOT(logical)

المدخلات: Logical هي قيمة منطقية أو عملية تنتجها قيمة منطقية.

كما أن مدخل هذه الدالة يمكن أن يكون صيغة أخرى أو عدة صيغ شرط أن يكون الناتج النهائي لتلك الصيغ هو قيمة منطقية.

المخرجات: نتيجة الدالة تكون قيمة منطقية. فإذا كانت قيمة logical هي

FALSE، فإن الدالة NOT تقوم بإظهار القيمة true؛ وبالعكس إذا كانت

القيمة المدخلة logical هي true، فإن الدالة NOT تقوم بإظهار false.

حالات خاصة: عند إدخال خلية فارغة يكون الناتج true.

عند إدخال خلية تتضمن عدداً (أي عدد) يكون الناتج false.

عند إدخال خلية تتضمن نصاً يكون الناتج #VALUE!

إذا كان مستوى الخلية المدخلة هو عبارة عن قيمة متغيرة فمرة يكون ناتجها عدداً، ومرة يكون ناتجها نصاً فإنها سلوك الدالة يتبع لقيمة الخلية، حسبما ذكر أعلاه.

إن مدخلات الدالة يمكن أن تكون قضية مقارنة مثل $\text{Not}(3>0)$ والمقارنة ضمن القوسين صحيحة، وبالتالي إذا كتبنا هذه الصيغة في أية خلية من الجدول نجد أن ناتج الدالة يكون False. أو يمكن أن نكتب $\text{Not}(C1=C2)$ وعندئذ تكون نتيجة الدالة خاضعة للمدخلات في الخليتين.

تطبيق

تحقق من أن إدخال درجات الطلاب في الجزء العملي والجزء النظري من نتائج المقررات قد تم بشكل لا تكون فيه درجة الطالب في القسم العملي مع درجته في القسم النظري تتجاوز الدرجة الكاملة أي لا يتجاوز مجموعهما المئة.

الحل:

D	C	B	A	
تحقق من سلامة الإدخال	درجة النظري	درجة العملي	المقر	1
$=\text{Not}(b2+c2)>100$	70	19	اقتصاد	2
$=\text{Not}(b3+c3)>100$	66	18	رياضيات	3
				4

4-1-5 الدالة AND

وظيفتها: هي دالة منطقية تطبق على عدة قضايا منطقية وتكون نتيجتها

true إذا كانت جميع المدخلات true، وفيما عدا ذلك تكون نتيجتها False.

طريقة الاستخدام: تكتب الدالة كما يلي:

AND(logic1; logica2,...)

المدخلات: تطبق هذه الدالة على قضيتين منطقيتين أو أكثر. يمكن أن تكون المدخلات هي معاملات منطقية، أو يمكن أن تكون مأخوذة من خلايا تتضمن مسائل منطقية.

أقل ما يكتب ضمنها هو قضية منطقية واحدة، حيث يمكن أن تطبق على قضية واحدة، وتكون نتيجتها هي القضية نفسها كما يلي:

النتيجة	الصيغة
FALSE	=AND(FALSE)
TRUE	=AND(TRUE)

وكما هو مألوف في الجداول الإلكترونية فإنه بدلا من القيمة المنطقية يمكن وضع صيغة بسيطة أو معقدة بحيث تكون نتيجتها قيمة منطقية. أو يمكن أن نضع نسقا من المعطيات يتضمن قيمة منطقية أو دالات نتائجها منطقية، أو مرجعا إلى خلية تتضمن مدخلات منطقية.

المخرجات: مخرجات هذه الدالة هي إما القيمة true وإما القيمة false. وتكون نتيجة الدالة هي القيمة true في حالة واحدة فقط وهي عندما تكون جميع القضايا المنخلة ضمن الدالة هي ذات القيمة true، أما في الحالات الأخرى أي إذا كانت هناك قيمة واحدة بين القضايا التي تطبق عليها قيمتها false فتكون نتيجة هذه الدالة هي القيمة false.

حالات خاصة: إذا كان أحد الأنساق أو المراجع يحتوي على نص أو خلايا فارغة، فإن الدالة تبقى قابلة للتطبيق حيث تتجاهل هذه القيم وكأنها غير موجودة. لكن إذا لم توجد في جميع المدخلات ضمن الدالة أية قيمة منطقية، فإن هذه الدالة تعطي رسالة خطأ #VALUE!.

أما إذا كانت المدخلات تلقى مباشرة في الدالة وليست مأخوذة من خلايا فإنه إذا كان أحد المدخلات نصا فلا يتم تجاهله بل تظهر رسالة الخطأ #NAME?

5-1-5 الدالة OR

وظيفتها: هي دالة تطبق على مجموعة من القضايا المنطقية، وتكون نتيجتها هي إظهار القيمة true وذلك إذا كانت توجد على الأقل قضية واحدة من القضايا المطبقة عليها تساوي القيمة true. وفيما عدا ذلك يتم إظهار القيمة false أي فقط إذا كانت جميع القضايا الداخلة فيها هي false.

طريقة الاستخدام: تتم كتابة الدالة كما يلي:

OR(logical1,logical2,...)

المدخلات: القيم Logical1, logical2,... هي قضايا منطقية وكل منها هي إما قيمة منطقية وإما صيغة نتيجتها قيمة منطقية. كما يمكن تطبيق هذه الدالة على نسق بحيث يكون حاويا على قيم منطقية وإذا كان أحد الأنساق أو المراجع يحتوي على نص أو خلايا فارغة، فإنه يتم تجاهل هذه القيم. أما إذا لم يتضمن النطاق المحدد على قيم منطقية، فإن الدالة OR تقوم بإظهار قيمة الخطأ #VALUE!

المخرجات: قيمة منطقية واحدة إما true وإما false .

تطبيق

وفي الجدول أدناه، نبين مجموعة من الأمثلة. حيث نستخدم أعدادا عشوائية ونبين الصيغ المطبقة عليها ونتائجها.

نضع في العمود الأول مجموعة من الأعداد وفي العمود الثاني يتم ضرب الأعداد السابقة بعشرة. أما الأعمدة التالية فهي نماذج عن استخدامات هذه الدوال المنطقية حيث نضع في السطر العلوي نموذجا عن الصيغة المكتوبة في السطر الثاني.

F	E	D	C	B	A	
FALSE	TRUE	FALSE	20	89	52	1
TRUE	FALSE	TRUE	93	26	65	2
FALSE	TRUE	FALSE	14	57	16	3
FALSE	TRUE	FALSE	17	37	0	4
TRUE	TRUE	FALSE	53	46	7	5

والصبيغ المستخدمة في الخلايا على التوافق مع الجدول السابق هي:

F	E	D	
=OR(C1>B1;B1<A1)	=NOT(D1)	=AND(C1>B1;B1<A1)	1
=OR(C2>B2;B2<A2)	=NOT(D2)	=AND(C2>B2;B2<A2)	2
=OR(C3>B3;B3<A3)	=NOT(D3)	=AND(C3>B3;B3<A3)	3
=OR(C4>B4;B4<A4)	=NOT(D4)	=AND(C4>B4;B4<A4)	4
=OR(C5>B5;B5<A5)	=NOT(D5)	=AND(C5>B5;B5<A5)	5

IF 6-1-5 الدالة

وظيفتها: هي دالة شرطية تستند إلى قيمة منطقية لكن نتيجتها ليست بالضرورة قيمة منطقية. بل يمكن أن تكون أي نوع من النتائج، والقضية المنطقية التي تطبق عليها هذه الدالة يمكن أن تكون قضية بسيطة أو أن تكون ناتج صيغة معينة. ولها احتمالان للمخرجات، لكن ما ينتج عنها هو مخرج واحد متعلق بالشرط، فالمخرج الأول يظهر إذا كانت القضية المنطقية محققة، المخرج الثاني يظهر في الحالة المغايرة.

طريقة الاستخدام: تكتب هذه الدالة كما يلي:

IF(logical_test,value_if_true,value_if_false)

المدخلات:

Logical_test: هي قضية منطقية اختبارية أو صيغة تكون نتيجتها منطقية.

Value_if_true: القيمة التي ينبغي إظهارها في حالة تحقق القضية المنطقية المختبرة. قد تكون نصاً أو عدداً أو حتى دالة يتم تنفيذها.

Value_if_false: القيمة التي ينبغي إظهارها في الخلية في حالة عدم تحقق القضية. وهي أيضاً قد تكون نصاً أو عدداً أو حتى دالة يتم تنفيذها.

المخرجات: ينتج عند تطبيق الدالة نتيجة واحدة حسب الشرط وتكون إحدى الحالتين:

Value_if_true: في حالة تحقق القضية المختبرة.

Value_if_false: في حالة عدم تحقق القضية المختبرة.

مثال: لنفكر لدينا درجات أحد الطلاب في بعض المقررات ونريد أن نضع في العمود C دالة تظهر نجاح الطالب أم رسوبه حسب الدرجة.

الحل

C	B	A	
النتيجة	الدرجة	المقرر	1
ناجح	88	اقتصاد	2
راسب	44	رياضيات	3
ناجح	66	لغة	4

حيث إن المدخلات في خلايا العمود C هي كما يلي:

النتيجة
=IF(B2>=60;"ناجح";"راسب")
=IF(B3>=60;"ناجح";"راسب")
=IF(B4>=60;"ناجح";"راسب")

حالات متقدمة لاستخدام هذه الدالة

هذه الدالة يمكن أن تستند إلى نتائج الدالة if نفسها وعندئذ تسمى صيغة متداخلة ويمكن حيث أنها تدخل في موقع المخرجين الأول أو الثاني.

وفي موقع المخرجين value_if_true و value_if_false، يمكن وضع نتيجة صيغة أخرى أو دالة أو رسالة نصية أو غير ذلك.

تطبيق

حصل طالب على الدرجات المبينة في العمود B مقابل كل مقرر من المقررات الدراسية المبينة في العمود A. والمطلوب تحديد المستوى الذي حصل عليه في المقرر، علما أنه يتم تعيين مستوى الدرجة باستخدام المعيار الآتي.

إذا كانت النقاط	يتم إظهار
90 فما فوق	A
فوق 80 ودون 90	B
فوق 70 ودون 80	C
فوق 60 ودون 70	D
دون 60	F

الحل:

إن شروط الإظهار متعددة ولذلك يلزم استخدام عدة تداخلات للدالة الشرطية if، فإذا كتبنا في كل خلية من خلايا العمود C صيغة الدالة الشرطية if بالشكل التالي:

C
المستوى
=IF(B2>=90;"A";IF(B2>=80;"B";IF(B2>=70;"C";IF(B2>=60;"D";"F"))))
=IF(B3>=90;"A";IF(B3>=80;"B";IF(B3>=70;"C";IF(B3>=60;"D";"F"))))
=IF(B4>=90;"A";IF(B4>=80;"B";IF(B4>=70;"C";IF(B4>=60;"D";"F"))))

فسوف تظهر مخرجات الدالة في العمود C مبينة المستوى الذي تنتمي إليه الدرجة المحصلة من قبل الطالب كما هو ظاهر في العمود B. وعند إدراج درجات أخرى لمقررات أخرى في الأسطر التالية فإنه يمكن سحب الصيغة إلى الأسفل لتظهر المستويات المقابلة.

C	B	A	
المستوى	الدرجة	المقرر	1
B	88	اقتصاد	2
F	44	رياضيات	3
D	66	لغة	4

في التطبيق السابق، نجد أن عبارة IF الثانية المتداخلة مع الأولى تكون واقعة محل المخرج الثاني value_if_false وذلك بالنسبة لصيغة الدالة IF الأولى. وعلى غرار ذلك نجد أن صيغة الدالة IF الثالثة هي بمثابة المخرج الثاني value_if_false لصيغة الدالة IF الثانية. على سبيل المثال، إذا كانت logical_test الأولى (النقاط >= 90) تساوي TRUE، يتم إظهار "A". إذا كانت logical_test الأولى تساوي FALSE، يتم تقييم عبارة IF الثانية، وهكذا.

علما أن عدد التداخلات لهذه الدالة تطور في الإصدارات المتلاحقة، فقد كانت تسمح بسبعة تداخلات في الصيغة الواحدة، لكن في الإصدارات الأحدث تم توسعة إمكاناتها. وفيما يأتي نعرض مثالا يتضمن أكثر من سبعة تداخلات لهذه الدالة:

=IF(B2>=90;"A";IF(B2>=80;"B";IF(B2>=70;"C";IF(B2>=60;"D";IF(B2>=50;"E";IF(B2>=40;"F";IF(B2>=30;"G";IF(B2>=20;"H";IF(B2>=10;"I";"J"))))))))

ويمكن تطبيق هذه الصيغة في موقع الصيغ السابقة، والجديد فيها أنها تتيح تحديد مستويات الدرجات من أجل مجالات أوسع، فهي تتيح تصنيف كامل مجال الدرجات من الصفر حتى المئة.

وفي المثال السابق نجد أن جميع التداخلات مدرجة في موقع الخيار value_if_false بينما يمكن أن تكون بنية هذه التداخلات بأشكال مختلفة.

5-2 مجموعة الدالات الحسابية والرياضية

نتطرق بداية لمجموعة من الدالات البسيطة والأساسية لمختلف مفاهيم العلوم الرياضية والتي هي. مرتكز العديد من النظريات والعلوم الاقتصادية. وحيث أن بعض هذه الدالات متوفر حتى في الآلات الحاسبة العادية فقد ارتأينا أنه لا بد من تعريف طالب الاقتصاد بخصائصها واستخداماتها السليمة علمياً، خاصة وأنها أيضاً تمثل جزءاً أساسياً من العمل في البحوث والدراسات الاقتصادية.

كما سنستفيد من هذه الدالات البسيطة في الإشارة إلى بعض الملاحظات المتعلقة باستخداماتها وخصائص تطبيق الدالات في الجداول الإلكترونية.

5-2-1 الدالة RAND

وظيفتها: تقوم بتوليد عدد عشوائي حقيقي موجب أقل من الواحد [0,1].
علماً أنه عند وجود هذه الدالة في خلية من خلايا الجدول فإنها تقوم بتوليد عدد عشوائي جديد في كل مرة يتم فيها عملية إدخال أو تحديث لورقة العمل.

طريقة الاستخدام: تتم بكتابة الدالة كما يلي: $RAND()$
المدخلات: لا تحتاج لأي مدخلات.

المخرجات: عدد عشوائي حقيقي موجب وأقل من الواحد.
هذه الدالة تفيد كثيراً من أجل إنشاء جداول بيانات لاستخدامها في الأمثلة أو البحث العلمي أو المحاكاة والتجارب العشوائية وغير ذلك.

تطبيق

اكتب هذه الدالة في الخلية A1 كما يلي: $rand() =$ ثم اضغط مفتاح الإدخال. تجد أنه قد ظهر في الخلية A1 قيمة عشرية موجبة أقل من الواحد.

=RAND()					
A1					
E	D	C	B	A	
				0.481521	1
					2
					3

ونلاحظ أن شريط الصيغة يبين في الجزء الأيسر منه اسم الخلية المفعلة، بينما في الجزء الأيمن منه تظهر الدالة =rand().

والخلية المفعلة يقصد بها الخلية التي يكون إطارها مميزا بإطار أسود غليظ، وتكون ترويسة سطرها وترويسة عمودها أيضا مميزتين بلون مختلف. اضغط على أحد مفاتيح الأسهم وليكن المفتاح المتجه للأسفل فتصبح الخلية المفعلة هي الخلية A2 ويظهر اسمها في الجزء الأيسر من شريط الصيغة بينما يبقى الجزء الأيمن منه فارغا.

لملاحظة كيفية تحديث العدد العشوائي فمع المحافظة على تحديد الخلية A2 اضغط المفتاح Dcl، فتلاحظ أن العدد الذي كان ظاهرا في الخلية A1، قد تغير لكنه بقي ضمن المجال الخاص بالدالة.

بالعودة إلى الخلية A1 وضغط مؤشر الفأرة الأيسر عليها نلاحظ أن شريط الصيغة بقي على حاله يتضمن الدالة =rand().

نلاحظ أن الزاوية اليسرى السفلى من الخلية A1 تتميز عن الزوايا الأخرى بأنها تبرز مربعا أسود صغيرا، وعند وضع مؤشر الفأرة عليه يصبح شكله كما يلي + . حالما يكون في هذه الحالة نضغط الزر الأيسر للفأرة الإلكترونية ونسحب المؤشر (ما يسمى مقبض التعبئة التلقائية) للأسفل حتى الخلية A5. فنلاحظ أن الخلايا A1:A5 قد امتلأت بأعداد عشوائية موجبة أصغر من الواحد. وتكون الأعداد الناتجة في الحالة الافتراضية ذات ستة مراتب يمين الفاصلة (أي بالإضافة إلى الصفر والفاصلة)، وذلك بشرط كون عند قياس

حجم الخط لورقة إكسل المستخدمة هو 11، ونوع الخط هو arial وعرض العمود يساوي 8.

بالمحافظة على التحديد المطبق على الخلايا A1:A5 وبسحب مقبض التعبئة التلقائية (والذي أصبح موقعه الآن في الزاوية السفلى من الخلية A5) حتى الخلية B5. نجد أن الخلايا A1:B5 قد امتلأت أيضا بأعداد حقيقية موجبة أصغر من الواحد.

بعدئذ ضع مؤشر الفأرة على الخط الفاصل بين تسميتي العمودين A,B فيتحول مؤشر الفأرة إلى مزدوجة مؤلفة من سهمين متجهين نحو الجانبين، عندها اضغط الزر الأيسر للفأرة وقم بتغيير عرض العمود فتلاحظ أن المراتب الظاهرة تتغير في الخلية، فتلاحظ أنه يقل عددها عندما يصغر عرض العمود، ويزداد عددها عندما يكبر عرض العمود، لكن عند حد ما لعرض العمود لا تزداد المراتب بل تبقى على حالها فإذا قمت بعد المراتب الظاهرة في حالة عمود عريض يتسع للعدد ويبقى فراغ واضح بعد العدد (للتأكد من عدم اختفاء أي رقم) فإن عدد المراتب العشرية الأقصى الذي تم الحصول عليه هو 15 مرتبة يمين الفاصلة.

ونلاحظ أنه عندما يضيق عرض العمود فإنه يتم تدوير القيم حسب الجزء الذي سيختفي. علما أن القيمة الحقيقية للعدد تبقى كما هي فمثلا إذا كان لدينا في الخلية العدد التالي 0.998 وتم تضيق العمود ليتسع إلى ثلاثة مراتب يمين الفاصلة فإن مظهر هذا العدد يصبح العدد واحد، بينما في الحقيقة قيمته بقيت على حالها.

بالمحافظة على تحديد الخلايا A1:B5 (وإن كنت فقدت التحديد فاعد تحديدها عبر وضع مؤشر الفأرة على الخلية A1، ثم ضغط الزر الأيسر والسحب حتى الخلية B5)، وعند إفلات الزر الأيسر يبقى نسق الخلايا محددا

ومتميزا بلون خفيف عن مجاوراته. بعدئذ نضع مؤشر الفأرة على أي موقع من الحيز المحدد (أي فوق أية نقطة من نسق الخلايا A1:B5)، ونضغط الزر الايمن للفأرة (راجع الشكل 4-12) ونختار من القائمة الظاهرة البند "تنسيق الخلايا"، فتظهر واجهة جديدة (الشكل 5-1). ومنها نختار لسان التبويب "رقم" number ونضع العدد 20 في النافذة المعبرة عن عدد المراتب العشرية ثم نضغط "موافق".



الشكل 5-1، تنسيق الأعداد

فنحصل على شكل الأعداد في الجدول كما يلي:

B	A	
0.73167471023309000000	0.08335503360482520000	1
0.54452507036642300000	0.59965746509974000000	2
0.30689024150488200000	0.10402071490457500000	3
0.09702644501549710000	0.52480174348793600000	4
0.59201305219726600000	0.83907584711555700000	5

لتوليد عدد عشوائي حقيقي يقع في المجال $[100,100] -]$ نكتب في الخلية

$$=RAND() * 100 - RAND() * 100$$

للحصول على عدد حقيقي عشوائي تكون قيمته واقعة بين العددين a و b،

نستخدم الصيغة:

$$RAND() * (b-a) + a$$

تمرين

أنشئ جدولاً يحوي مجموعة من البيانات لتمثل أوزاناً لأشخاص عشوائيين علماً

أن أقل وزن فيهم هو 40 وأكبر وزن هو 150.

الحل

أدنى قيمة $a=40$ ،

مجال تذبذب القيم: $150-40=110$.

نقوم بتوليد أعداد عشوائية بالصيغة الآتية: $RAND() * 110 + 40$

وتطبق ذلك في الجدول يتم بأن نكتب أسماء الأشخاص مثلاً في السطر

الأول. فإذا فرضنا أن اسم الشخص الأول هو أحمد1، والثاني هو أحمد2،....،

وأن عددهم هو سبعة أشخاص، فعندئذ يمكن أن نكتب في الخلية B1 الاسم كما

يلي: أحمد1، ثم نسحب مقبض التعبئة التلقائية حتى الخلية H1.

ولملء الأوزان الافتراضية العشوائية لكل منهم نضع في الخلية B2 الصيغة

$$=RAND() * 110 + 40$$

ونسحب مقبض التعبئة التلقائية حتى الخلية H2، فنحصل على جدول

جاهز يتضمن مجموعة من الأسماء وأوزانهم.

	H	G	F	E	D	C	B	A
1	أحمد7	أحمد6	أحمد5	أحمد4	أحمد3	أحمد2	أحمد1	الاسم
2	139.33	56.58	145.39	69.123	60.51	94.04	111.7	الوزن

لكن نصادف مشكلتين:

المشكلة الأولى: أنه عند كل إدخال تتغير هذه الأرقام العشوائية وبالتالي

لو أردنا إجراء دراسة عليها فلن نتمكن من الثبات على معطيات محددة.

من أجل تثبيت الأعداد في السطر الثاني يمكن أن نقوم بما يلي:

أ- طريقة أولى لتثبيت الأعداد: نحدد الخلية B2 ، ثم نضغط مؤشر الفأرة

الأيسر على الجزء الأيمن من شريط الصيغة، فنحصل على وضع كالآتي:

EXACT		+	(	*	✓	✗	fx	=40+RAND()*110	]	√
C		B		A						
أحمد		أحمد		الاسم						
66.95156956		=40+RAND()*110		الوزن						

وهنا عند الضغط على المفتاح F9 نجد أن العدد العشوائي قد ظهر في

الخلية B2 ولم يعد يتغير أثناء إجراء تعديلات على محتويات الورقة. بينما بقية

الأعداد في السطر الثاني تتغير، ولتثبيت أي منها نجري عليه العملية نفسها.

ب- طريقة ثانية لتثبيت الأعداد: نضع مؤشر الفأرة على الرقم 2 الذي

يمثل ترويسة السطر الثاني وتضغط الزر الأيسر للفأرة عليه، فيتم تحديد محتويات

كامل السطر الثاني. نقوم بعملية النسخ والتي يمكن أن تتم بعدة طرق وليكن مثلاً

بالضغط على المفاتيح $ctrl + C$. ثم نضع مؤشر الفأرة على الرقم 3 الذي

يمثل ترويسة السطر الثالث، نضغط الزر الأيسر للفأرة ونختار البند "لصق

خاص"، ثم نحدد الخيار "القيم" values ثم نضغط "موافق". وهكذا نحصل في

السطر الثالث على القيم العشوائية غير المتغيرة.

والآن يمكن حذف السطر الثاني عن طريق تحديده وضغط زر الفأرة

الأيسر وتطبيق الخيار "حذف" فينتقل السطر الثالث تلقائياً ليصبح هو السطر

الثاني، وهو يتضمن قيماً ثابتة.

المشكلة الثانية: إن المراتب العشرية في الأوزان الناتجة كثيرة، وعادة لا يحتاج المرء لأكثر من مرتبة أو مرتبتين يمين الفاصلة للتعبير عن الوزن، ولحل هذه المشكلة توجد دالات خاصة لتحديد المراتب العشرية أو عدم اعتبارها. وإذا كان العدد المطلوب صحيحاً فإنه يتم اللجوء إلى دالة int التي تقوم بتحويل العدد الحقيقي إلى عدد صحيح.

5-2-2- الدالة INT

وظيفةها: تعطي العدد الصحيح الأقرب بالقيمة الأدنى من الأسفل للعدد الحقيقي المضمن داخلها، دون أن تتيح أية فعاليات أخرى على الجزء الكسري. طريقة الاستخدام: أن تكتب الدالة كما يلي: INT(number). المدخلات: Number هو عدد حقيقي لتؤخذ القيمة الصحيحة منه. المخرجات: عدد صحيح حكماً وهو أصغر تماماً من العدد المدخل ضمن الدالة إلا إذا كان الجزء الكسري من العدد المدخل هو الصفر. تطبيق

طبق هذه الدالة على مخرجات أوزان الأشخاص في الجدول السابق لتحصل على أوزان الأشخاص كأعداد صحيحة.

الجواب:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	الاسم	أحمد1	أحمد2	أحمد3	أحمد4	أحمد5	أحمد6	أحمد7
2	الوزن	111.7	94.04	60.51	69.123	145.39	56.58	139.33
3	Int	111	94	60	69	145	56	139

والصيغة المكتوبة في الخلية B3 مثلاً هي كما يلي: =int(B2)، وعلى غرار ذلك في بقية خلايا السطر الثالث.

لكن البيانات في الجدول كلها موجبة ولتوضيح سلوك الدالة مع القيم السالبة ندرس مثلاً آخر.

مثال

يعمل أحمد في سوق الأوراق المالية، وبالطبع فإن أسعار الأسهم تتغير ارتفاعاً وانخفاضاً، بين افتتاح السوق وإقفاله، ويتم تسجيل الاختلاف يوميا كما في الجدول أدناه.

وبالطبع فإن أحمد يأخذ بعين الاعتبار أقل حالات الربح وأقصى حالات الخسارة، على أنه يريد أن يتذكرها كأعداد صحيحة.

	G	F	E	D	C	B	A
1	6 سهم	5 سهم	4 سهم	3 سهم	2 سهم	1 سهم	
2	296.65	481.86	806.83	931.53	858.53	934.98	متوسط
3	330.83	547.55	879.94	958.71	876.83	983.31	افتتاح
4	379.1	543.36	846.44	1014.3	934.01	966.13	إقفال
5	48.27	-4.19	-33.5	55.57	57.18	-17.18	الفرق
6	48	-5	-34	55	57	-18	int

وهكذا فإنه يحسب فرق السعيرين ويقوم بتطبيق الدالة int على الفرق فيحصل على القيم في السطر 6.

5-2-3 الدالة RANBETWEEN

وظيفتها: توليد عدد عشوائي صحيح، وعند وجود هذه الدالة في خلية من خلايا الجدول فإنها تقوم بتوليد عدد عشوائي جديد في كل مرة يتم فيها عملية إدخال أو تحديث لورقة العمل.

طريقة الاستخدام: هي بكتابة الدالة كما يلي: $RANBETWEEN(a,b)$

المدخلات: تحتاج لإدخال عددين صحيحين $a, b \in \mathbb{Z}$, $a \leq b$.

المخرجات: عدد عشوائي صحيح يقع بين العددين المدخلين ولا يساوي الحد العلوي.

هذه الدالة تفيد من أجل إنشاء جداول بيانات صحيحة لاستخدامها في الأمثلة أو البحث العلمي أو المحاكاة والتجارب العشوائية وغير ذلك، يمكن التعبير عن هذه الدالة بوساطة الدالة INT كما يلي:

$$randbetween(a,b) = a + int(rand() * (b - a)) + 1$$

تطبيق

حدد في السطر الثاني الحد الأدنى، وفي السطر الثالث الحد الأعلى، واكتب في الخلية B4 صيغة هذه الدالة كما يلي:

$$A4 = randbetween(A2, A3)$$

ثم اسحب مقبض التعبئة التلقائية حتى الخلية G4، تجد أنه قد ظهر في السطر الرابع قيمًا عشوائية تقع قيمة كل منهما بين الحدين.

G	F	E	D	C	B	A	
6	5	4	3	2	1		1
73	14	40	100.1	-65	52	حد أدنى	2
ق	8	40	7	-49	59	حد أعلى	3
#VALUE!	#NUM!	40	#NUM!	-59	56	عشوائي	4

5-2-4 الدالة TRUNC

وظيفتها: تقوم باقتصاص العدد الحقيقي حسب المراتب المحددة، دون الاهتمام بالقسم المتبقي بعد المرتبة المحددة.

طريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي

$$TRUNC(number, num_digits)$$

المدخلات: Number هو العدد الذي تطبق الدالة عليه.

Num_digits (عدد المراتب) وهو يحدد مراتب الاقتصاص. وإذا لم يتم

إدخال عدد المراتب فإنها تأخذ قيمة افتراضية لـ num_digits هي الصفر، أي:

$$\text{trunc}(x;0) = \text{trunc}(x)$$

المخرجات: عدد حقيقي أصغر بالقيمة المطلقة من العدد الذي تطبق الدالة عليه.

ملاحظات

هناك اختلاف بين الدالتين TRUNC و INT من حيث أن الدالة int تحتاج لمدخل واحد هو العدد الحقيقي، أما الدالة trunc فتحتاج لمدخلين، لكن المدخل الثاني يمكن الاستغناء عنه، وعندئذ يمكن أن نكتب:

$$x > 0 \Rightarrow \text{trunc}(x;0) = \text{trunc}(x) = \text{int}(x)$$

أما في حالة تطبيق الدالتين على أعداد حقيقية سالبة فإنهما تعطيان نتائج مختلفة.

مثال

نريد حل مسألة استثمار أحمد في سوق الأوراق المالية، وذلك بفرض أن أحمد يريد معرفة العدد الصحيح الأقل في الربح والأقل في الخسارة.

	G	F	E	D	C	B	A	
1	6 سهم	5 سهم	4 سهم	3 سهم	2 سهم	1 سهم		
2	571.68	976.32	388.66	751.96	977.54	896.57	افتتاح	
3	526.71	947.35	368.82	748.75	966.56	902.82	إقفال	
4	-44.97	-28.97	-19.84	-3.21	-10.98	6.25	الفرق	
5	-45	-29	-20	-4	-11	6	int	
6	-44	-28	-19	-3	-10	6	trunc	

نجد النتائج في السطر السادس حيث تم تطبيق الدالة $\text{trunc}(x)$ للأعداد التي تقع في السطر الرابع.

ونلاحظ أن الدالتين تعطيان النتيجة نفسها عندما تكون القيمة المدخلة موجبة بينما تكون مختلفة عندما تكون القيمة المدخلة سالبة، ويتحقق:

$\text{trunc}(x) - 1 = \text{int}(x)$ وذلك بشرط وجود جزء كسري للعدد المضمن في الدالة.

تطبيق

للتعمق في خصائص هذه الدالة تبعا للمدخلات، نقوم بتوليد مجموعة من الأعداد الحقيقية في السطر الأول ونبين كيفية تطبيق الدالة في الأسطر اللاحقة من الجدول حسبما هو مبين في بداية كل سطر.

E	D	C	B	A	
-3986.456	-7358.918	2597.993	558.82264	x	1
-3900	-7300	2500	500	$\text{trunc}(x;-2)$	2
-3980	-7350	2590	550	$\text{trunc}(x;-1)$	3
-3986	-7358	2597	558	$\text{trunc}(x;0)$	4
-3986.4	-7358.9	2597.9	558.8	$\text{trunc}(x;1)$	5
-3986.45	-7358.91	2597.99	558.82	$\text{trunc}(x;2)$	6

حيث نلاحظ أنه عندما تكون قيمة المدخل الثاني سالبة فإن التقريب يجري في الأرقام الواقعة يسار الفاصلة.

5-2-5 الدالة ROUND

تدوير العدد معناه تقريبه إلى الأعلى أو الأدنى بالنظر إلى قيمة الجزء المهمل، فإذا كان العدد الأيسر من الجزء المقطوع (الواقع في أعلى مرتبة مهمة أو الأول من جهة اليسار بالنظر للمراتب المهمة) يساوي خمسة أو أكثر فإنه يتم إضافة العدد واحد إلى الجزء الأيسر من العدد الناتج. وإلا فإنه يتم إهمال ذلك الجزء المقطوع ولا يتم إدراجه في العدد الناتج. وظيفتها: تقوم بتدوير العدد المعطى ضمنها مع الأخذ بعين الاعتبار عدد الخانات المطلوبة للتدوير.

طريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

ROUND(number,num_digits)

المدخلات: Number عدد حقيقي.

Num_digits عدد الخانات التي يطلب تدوير العدد وفقها.

المخرجات: عدد حقيقي أكبر أو أصغر من العدد المدخل وذلك حسب

المرتبة التي يتم التدوير وفقها، وحسب قيمة الجزء الواقع ثانياً لموقع مرتبة التدوير.

ملاحظات:

إذا كان العدد num_digits أكبر من الصفر، يتم الاحتفاظ بالجزء

الكسري من العدد حسب عدد الخانات المحددة في num_digits المنازل العشرية.

إذا كان num_digits صفراً، فيتم تقريب العدد إلى أقرب عدد صحيح.

إذا كان num_digits عدداً صحيحاً سالباً فيتم تقريب العدد في المنازل

المسبوحة يسار الفاصلة العشرية.

تطبيق

سوف نلجس مجموعة من الأمثلة بالنظر إلى مدخلات مختلفة وعدد مراتب

بيدئ من مرتبتين يسار الفاصلة حتى مرتبتين يمين الفاصلة.

E	D	C	B	A	
-3148.15	-1075.886	8080.653	862.94852	x	1
-3100	-1100	8100	900	round(x;-2)	2
-3150	-1080	8080	860	round(x;-1)	3
-3148	-1076	8081	863	round(x;0)	4
-3148.2	-1075.9	8080.7	862.9	round(x;1)	5
-3148.15	-1075.89	8080.65	862.95	round(x;2)	6

نلاحظ مثلاً في السطر الثاني أنه تم تحديد عدد المراتب قيمة سالبة

وبالتالي ننظر للعدد بمرتبتين يسار الفاصلة ونجري عملية التدوير.

5-2-6- الدالة ROUNDDOWN

وظيفتها: وهي تعمل بنفس طريقة الدالة السابقة لكنها لا تحتفظ بالجزء الكسري حتى لو كان الرقم الأول فيه أكبر من خمسة. وإنما يتم تقريب العدد لما هو أصغر منه بحسب المراتب المحددة.

طريقة الاستخدام: مشابهة لشروط الدالة round وتكتب كما يلي:

ROUNDDOWN(number,num_digits)

المدخلات:

العدد Number (العدد) هو العدد الذي يتم تدويره للقيمة الأصغر.

Num_digits هو عدد المراتب التي سيتم اعتمادها للعدد.

المخرجات: عدد حقيقي أصغر بالقيمة المطلقة من العدد المدخل.

ملاحظات:

إذا كان العدد الصحيح num_digits أكبر من الصفر، يتم الاحتفاظ بالمراتب العشرية حسب ما هو محدد في هذا العدد.

إذا كان num_digits صفراً، فيتم التقريب إلى العدد الصحيح الأقرب.

إذا كان num_digits عدداً صحيحاً سالباً فيتم تقريب العدد إلى يسار النقطة العشرية.

تطبيق

نبين فيما يأتي كيفية تطبيق الدالة على مجموعة من القيم الحقيقية العشوائية الموجبة والسالبة من أجل مراتب مختلفة.

E	D	C	B	A	
-2879.292	-8141.482	4029.264	730.66377	x	1
-2800	-8100	4000	700	rounddown(x;-2)	2
-2870	-8140	4020	730	rounddown(x;-1)	3
-2879	-8141	4029	730	rounddown(x;0)	4
-2879.2	-8141.4	4029.2	730.6	rounddown(x;1)	5
-2879.29	-8141.48	4029.26	730.66	rounddown(x;2)	6

5-2-7- الدالة ROUNDUP

وهي تسلك نفس سلوك الدالة السابقة ROUNDDOWN لكنها لا تهمل أي جزء يتبقى بعد المرتبة المحددة من الخانات عند تدوير العدد. وتُظهِرُها: نقوم بإضافة الواحد إلى المرتبة الأولى من اليمين التي تتلو المرتبة المحددة في الدالة وذلك مهما كانت قيمة الجزء الواقع في المراتب المحددة للتدوير وفقها.

طريقة الاستخدام: أيضا على غرار الدالتين السابقتين ونفس شروط الدالة السابقة فتكتب الدالة كما يلي:

ROUNDUP(number,num_digits)
المدخلات:

Number (العدد) هو أي عدد حقيقي تريد تقريبه لأعلى.
Num_digits عدد الخانات التي تريد تقريب العدد إليها.
المخرجات: عدد حقيقي.

تطبيق

E	D	C	B	A	
-4288.5415	-8093.3905	7554.637	497.4877	x	1
-4300	-8100	7600	500	roundup(x;-2)	2
-4290	-8100	7560	500	roundup(x;-1)	3
-4289	-8094	7555	498	roundup(x;0)	4
-4288.6	-8093.4	7554.7	497.5	roundup(x;1)	5
-4288.55	-8093.4	7554.64	497.49	roundup(x;2)	6

5-2-8- الدالة SIGN

وتُظهِرُها: إظهار إشارة العدد المعطى ضمنها.
طريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي: SIGN(number),
المدخلات: حيث Number هو عدد حقيقي.

المخرجات: وتكون نتيجة الدالة هي إظهار الإشارة على شكل إظهار العدد 1 إذا كان العدد المدخل موجباً، وإظهار الصفر (0) إذا كان العدد المدخل هو الصفر، وإظهار (-1) إذا كان العدد المدخل سالباً.

تطبيق

H	G	F	E	D	C	B	A	
285.5	0	-225.21	-209.9	42.64	341.74	252.2	x	1
1	0	-1	-1	1	1	1	sign(x)	2

ونلاحظ أن تطبيق هذه الدالة على العدد صفر يعطي صفراً.

5-2-9- الدالة ABS

تعريف: وهي دالة بسيطة تطبق على مدخل واحد وبالطبع فهو مدخل عددي صحيح أو حقيقي ووظيفتها إظهار القيمة المطلقة للعدد المدخل. والقيمة المطلقة لأي رقم هي قيمة موجبة ويكتب العدد بدون الإشارة الموجبة أو السالبة. طريقة الاستخدام: نتلخص في وضع العدد المطلوب ضمن الدالة كما يلي ABS(number).

المدخلات: إن المدخل Number هو عدد حقيقي موجب أو سالب. ويمكن أن يكون مدخلها مرجعاً أي خلية من الجدول أو دالة يكون مخرجها عدد حقيقي.

المخرجات: القيمة المطلقة للعدد المدخل.

حالات خاصة:

عندما لا يكون مدخل الدالة عدداً فإنها تعطي النتيجة #VALUE!.

عندما تكون الخلية المحددة فارغة تظهر النتيجة صفر.

H	G	F	E	D	C	B	A	
1		false	true	4.6	-56	-0.53	x	1
#VALUE!	0	0	1	4.6	56	0.53	abs(x)	2

5-2-10- الدالة SQRT

وظيفتها: وهي تقوم بإظهار الجذر التربيعي الموجب للعدد المعطى.

طريقة الاستخدام: كما يلي: $SQRT(number)$

المدخلات: Number هو الرقم الذي يطلب حساب الجذر التربيعي له.

وإذا كان العدد المعطى سالباً، فإن الدالة ترجع قيمة الخطأ #NUM!

المخرجات: الجذر التربيعي للعدد المدخل مأخوذاً بالقيمة الموجبة.

تطبيق

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	x	512	-738.4	733.95	144	40.91		
2	sqrt(x)	22.627	#NUM!	27.0915	12	6.396	0	#VALUE!

5-2-11- الدالة MOD

وظيفتها: إظهار باقي قسمة عدد على عدد آخر.

وطريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

$MOD(number,divisor)$

المدخلات:

Number هو العدد الذي تريد إيجاد باقي قسمته على العدد الآخر.

Divisor العدد الذي تتم القسمة عليه. وإذا كان هذا العدد مساوياً للصفر

فإن MOD تعطي قيمة الخطأ #DIV/O!

المخرجات: عدد صحيح أصغر من العدد المدخل divisor.

نلاحظ في عملية الحساب العلاقة الآتية :

$$Number=divisor*result+mod$$

والقيمة result هي الجزء الصحيح من ناتج عملية القسمة أي هو:

$$result = int\left(\frac{number}{divisor}\right)$$

وبالتالي يمكن التعبير عن وظيفة الدالة MOD باستخدام الدالة INT كما

يلي:

$$\text{mod} = \text{number} - \text{divisor} * \text{int}\left(\frac{\text{number}}{\text{divisor}}\right)$$

تطبيق

K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
31	102	53	21	34	57	89	84	29	0	number	1
0	8	4	8	3	5	1	8	9	0	divisor	2
#DIV/0!	6	1	5	1	2	0	4	2	#DIV/0!	mod	3

5-2-12- الدالة FACT

تعريف: هي تعطي قيمة الدالة عاملي المعروف في العلوم الرياضية. وتستخدم هذه الدالة في مسائل التوافيق ومنشور ثنائي الحدين ومسائل الاحتمالات والإحصاء. ويمكن أن تحسب من أجل الأعداد الصحيحة الموجبة ونتيجتها تكون هي جداء العدد مع الأعداد التي تسبقه حتى الواحد.

أو يمكن حساب قيمة الدالة عاملي لعدد معين بعمل الجداءات ابتداء من الواحد تصاعدياً كما يلي $1 * 2 * 3 \dots$ لغاية العدد نفسه.

طريقة الاستخدام تكتب الدالة كما يلي: FACT(number)

الملاحظات: الدالة معرفة على مجموعة الأعداد الطبيعية، وهي غير معرفة على الأعداد السالبة ولا تأخذ بعين الاعتبار الجزء الكسري يمين الفاصلة. فإذا لم يكن الرقم عدداً صحيحاً، يتم أخذ الجزء الصحيح، أو يمكن إدراج خلية مرجعية واحدة أو دالة يكون ناتجها عدد موجب.

المخرجات: عدد صحيح موجب أكبر أو يساوي الواحد. وقيمتها من أجل العدد صفر تساوي الواحد وكذلك قيمتها عند الواحد هي الواحد.

تطبيق

C	B	A	
الصيغ المطبقة في العمود B	عاملي	العدد	1
=FACT(A2)	6	3	2
=FACT(A3)	#VALUE!	y	3
=FACT(A4)	40320	8	4
=FACT(A5)	3628800	10	5
=FACT(A6)	#NUM!	-6	6
=FACT(A7)	1	0	7
=FACT(A8)	1	1	8
=FACT(A8)	24	4.9	9

حالات خاصة:

عندما يكون المدخل نصا يكون المخرج #VALUE!.

عندما يكون المدخل سالبا تعطي المخرج #NUM!

عندما يكون المدخل عددا حقيقيا تحسب بشكل سليم للجزء الصحيح فقط.

3-2-13- الدالة COMBIN

تعريف: هي دالة التوافيق وهي مهمة جدا من أجل العديد من الحسابات الرياضية، وخاصة صيغة حساب منشور ثنائي الحدين، كما أنها تلزم في حساب التوزيعات الاحتمالية للتوزيع الثنائي (بينوميال).

وتفيد الدالة في أنها تعطي العدد المعبر عن التوافيق لعدد معين من العناصر فيما لو تم أخذ العناصر من ذلك العدد على شكل مجموعات جزئية ذات حجم ثابت، والتوافيق كمفهوم رياضي تؤخذ لعددتين من العناصر لمعرفة عدد المجموعات الجزئية ذات الحجم الثابت التي يمكن تشكيلها من العناصر، بغض النظر عن ترتيبها الداخلي.

طريقة الاستخدام: نكتب الدالة كما يلي:

COMBIN(number,number_chosen)

المدخلات:

Number : عدد عناصر المجموعة الكلية، وهو عدد صحيح موجب. وفي

حال تقييم أعداد حقيقية موجبة فإنه يتم اقتطاع الجزء الصحيح فقط.

Number_chosen : عدد العناصر في المجموعة الجزئية، وينبغي أن

يكون هذا العدد الثاني أصغر أو يساوي العدد السابق Number.

المخرجات: يكون ناتجها عدد صحيح موجب، وهو حكما أكبر من الصفر،

ولا يمكن أن يساوي الصفر.

حالات خاصة: إذا تم إدخال مدخلات غير رقمية، أو إذا كان أحد العددين

سالبا، أو كان الثاني أكبر من الأول، فإن مخرج الدالة يكون هو رسالة الخطأ

#VALUE!

وصيغة الحساب الرياضية التي تعتمد عليها هذه الدالة لها الشكل التالي:

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

حيث

$n = number$: عدد صحيح موجب.

$k = number_chosen$: عدد صحيح موجب أصغر من العدد السابق

.n

يمكن التعبير عن هذه الدالة تماما بوساطة الدالة fact كما يأتي:

$$Combin(n,k) = \frac{fact(n)}{fact(k) * fact(n-k)}$$

مسألة:

ما هو عدد الحالات الممكنة لتشكيل وفد مؤلف من ثلاثة طلاب من بين

ضمن مجموعة طلاب الشعبة الدراسية البالغ عددهم عشرون طالبا.

الحل:

هذه المسألة تحل بحساب توافيق ثلاثة من عشرين.
فإما أن نجري الحسابات اليدوية وفقا للصيغة الرياضية أو أن نضع الدالة بهذه المدخلات في إحدى خلايا الجداول الإلكترونية، كما يأتي:

B	A	
20	عدد الطلاب في الشعبة	1
3	عدد الطلاب المحدد في الوفد	2
1140	عدد الحالات الممكنة لتشكيل الوفد	3

حيث أنه تم إدراج الدالة في الخلية B3 كما يلي:

=COMBIN(B1;B2)

والفائدة من ذلك أنه يمكننا الآن حل أية مسألة من هذا القبيل بمجرد تغيير المدخلات في الخليتين B1، B2.

أما إذا تم إدراج الدالة في الخلية B3 كما يلي:

=COMBIN(20;3)

فإنها تعطي نتيجة ثابتة خاصة بالمسألة المعطاة ولنغيير المخرجات ينبغي إعادة إدخال الدالة بعد تغيير المدخلات في الدالة وليس في الخلايا.

تمرين

أوجد قيم الدالة $combin(n,m)$ من أجل $n=5..8$ ، $m=2..7$.

الحل:

نكتب قيم n في السطر الأول من ورقة الجدول الإلكتروني ابتداءً من B1=5 حتى نصل إلى E1=8، ونكتب قيم m في العمود الأول من جدول إكسل ابتداءً من A2 حتى نصل إلى A7.

والآن ندخل في كل الخلية B2 من الجدول الصيغة
 $=combin(B1,A2)$ ، فنحصل في الخلية B2 على القيمة 10 والتي
 هي عبارة عن

$$=combin(5,2) = \frac{5!}{2!(5-2)!} = \frac{120}{2*6} = 10$$

ونكرر العملية نفسها من أجل كل خلية مع الأخذ بعين الاعتبار تغيير
 المدخلات حسب الخلية.

لكن، هذه العملية ستتغرق وقتاً وجهداً، لذلك فإن الجداول الإلكترونية تتيح
 عملية استنساخ الصيغة وفق شروط محددة.

اختصاراً لكل ذلك يمكن أن نكتب في الخلية B2 الصيغة نفسها بالشكل
 التالي: $=combin(B\$1,\$A2)$

ومعنى ذلك تثبيت القيم في السطر الأول لأنها مسبقة بالرمز \$ ، وتثبيت
 القيم في العمود الأول بحيث لا تتمسحب عند نسخ الصيغ أو سحب مقبض
 التعبئة التلقائية. وهكذا، نضع مؤشر الفأرة عند الزاوية السفلى اليسرى من
 الخلية B2 حيث يصبح لوزة كإشارة + ، عندها نضغط الزر الأيسر للفأرة
 ونسحب إلى الأسفل حتى نصل إلى الخلية B7. فنجد أن الخلايا التي تم
 المرور فوقها عند سحب المؤشر قد امتلأت بنتائج الصيغة محسوبة حسب
 عمليات كل خلية.

E	D	C	B	A	
8	7	6	5	n/m	1
			10	2	2
				3	3

في الخطوة التالية نترك الخلايا B2:B7 محددة (أي مظلمة بالأزرق السماوي
 كما يكون عادة عند التحديد)، ثم ننقل إلى الزاوية السفلى اليسرى من الخلية

B7 حتى يصبح شكل مؤشر الفأرة الإلكترونية كما يلي $\pm$ ، ونضغط على الزر الأيسر ونسحب المؤشر إلى الخلية E7، ثم نقلت الضغط عن المؤشر فتمتلئ خلايا الجدول بالصيغ المناسبة التي تحسب قيمة الدالة $combin(n,m)$ من أجل المدخل الأول وهو العدد في رأس العمود والمدخل الثاني هو العدد في أول السطر على التوافق لأجل كل خلية.

ونحصل على النتائج الآتية:

E	D	C	B	A	
8	7	6	5	n/m	1
28	21	15	10	2	2
56	35	20	10	3	3
70	35	15	5	4	4
56	21	6	1	5	5
28	7	1	#NUM!	6	6
8	1	#NUM!	#NUM!	7	7

ملاحظة 1: لا يظهر مقبض التعبئة الذاتية ما لم تكن الخلية محددة.

ملاحظة 2: عند وضع مؤشر الفأرة على الزاوية السفلى اليسرى للخلية B2 يمكن ببساطة النقر على المقبض مرتين فيتم حساب الصيغ في الخلايا التالية إلى عند آخر خلية من الخلايا المجاورة في العمود A من تلك التي تتضمن قيمة وهي الخلية A7.

ملاحظة 3: عندما يكون انتهاء الورقة من اليسار لليمين يكون موقع مقبض التعبئة الذاتية وإقما في الزاوية السفلى اليمنى من الخلية المحددة.

ملاحظة 4: عند وجود صيغ مدرجة في خلايا الجدول فإنه يمكن المبادلة بين مؤشر الجدول بشكليين الأول عبر إظهار كيفية كتابة الصيغ في كل خلية والثاني إظهار القيم التي تمثل نواتج الصيغ. يتم ذلك عبر الضغط على

المفتاحين الأتيين: $\sim + ctrl$ معا (أو من زر إظهار الصيغ-شريط أزرار "الصيغ"). وفيما يأتي نبين مظهر العمودين الأولين من الجدول السابق لدى ضغط مفاتيح إظهار الصيغ $\sim + ctrl$:

C	B	A	
6	5	n/m	1
=COMBIN(C\$1;\$A2)	=COMBIN(B\$1;\$A2)	2	2
=COMBIN(C\$1;\$A3)	=COMBIN(B\$1;\$A3)	3	3
=COMBIN(C\$1;\$A4)	=COMBIN(B\$1;\$A4)	4	4
=COMBIN(C\$1;\$A5)	=COMBIN(B\$1;\$A5)	5	5
=COMBIN(C\$1;\$A6)	=COMBIN(B\$1;\$A6)	6	6
=COMBIN(C\$1;\$A7)	=COMBIN(B\$1;\$A7)	7	7

5-2-14- الدالة PI

من المفيد أن نتطرق لبعض المفاهيم المثلثية كونها مفاهيم أساسية ترد في مختلف المسائل العلمية وهي مدرجة في الآلات الحاسبة اليدوية فلا بأس بتوضيح بعض خصائصها، وسنبدأ بالتعريف بالقيمة الشهيرة التي نسبة طول قوس الدائرة إلى قطرها.

تعريف: $PI()$ هي قيمة ثابتة ولا تحتاج لمدخلات ووظيفتها إظهار الرقم 3.14159265358979، وهو الثابت الرياضي π ، ويتم إظهار المراتب بعد الفاصلة بدقة إلى 15 رقماً.

واستخداماتها متعددة منها ما يتعلق بحسابات المساحة ومنها ما يتعلق بالدالات المثلثية. ومداولها هو أن طول القوس الذي يمكن رسمه حول نقطة يساوي ضعف القطر عدداً من المرات يساوي 3.14.

طريقة الاستخدام: يتم إدخالها في الجدول تتم بكتابة الدالة كما يلي: $PI()$ المدخلات: لا تحتاج لمدخلات.

المخرجات: قيمة ثابت التناسب الدائري 3.14159265358979.

5-2-15- الدالة DEGREES

تعريف: وهي تفيد في تحويل قيمة الزاوية المعطاة بالتقدير الحقيقي إلى درجات.

وتستخدم للعب دور الوساطة بين الحسابات عند تقدير الزوايا بالدرجات والحسابات بالنظام العددي العشري، وذلك عند إيجاد قيم الدالات المثلثية.

طريقة الاستخدام: تتم بكتابتها كما يلي: $DEGREES(angle)$

المدخلات: العدد Angle يعبر عن الزاوية كعدد حقيقي وليس كدرجات أما ناتج الدالة فهو يظهرها مقدرة بالدرجات. والمدخل هو عدد حقيقي موجب أو سالب، ويمثل زاوية مقدرة بالنظام العشري.

المخرجات: عدد حقيقي موجب أو سالب، ويكون العدد الناتج هو قيمة الزاوية مقدرة بالدرجات. ويحسب العدد وفقا للتناسب الآتي:

$$\frac{angle}{\pi} = \frac{DEGREES(angle)}{180}$$

وبالتالي فإن الدالة DEGREES ما هي إلا اختصار لعملية بسيطة تمثل ناتج ضرب العدد المدخل بالقيمة $\frac{180}{\pi}$ ، كما يلي:

$$DEGREES(angle) = \frac{180}{\pi} angle$$

مثال

نعرض هنا تطبيق الدالة على بعض القيم الحقيقية خارج المجال $[-\pi, \pi]$

B	A	
degrees(x)	x	1
-57296	-1000	2
611.2	10.67	3
1222	21.33	4
1833	32	5

تطبيق

أبين في الجدول الآتي الزوايا المعروفة بالشهيرة والتي يعبرها عنها بأجزاء

العدد π أي $\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{3}, \dots$

D	C	B	A	
التحويل لدرجات	القيمة الحقيقية x	π/i	i	1
DEGREES(x)				
180	3.141592654	=PI()/1	1	2
90	1.570796327	=PI()/2	2	3
60	1.047197551	=PI()/3	3	4
45	0.785398163	=PI()/4	4	5
36	0.628318531	=PI()/5	5	6
30	0.523598776	=PI()/6	6	7

16-2-5 الدالة RADIANS

وظيفةها: هي تحويل الأعداد المقدرة بالدرجات إلى التقدير بالنظام الحقيقي.

طريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

RADIANS(angle)

المعطيات: العدد Angle هو العدد الذي يعبر عن الزاوية معطاة بالدرجات والتي يلزم تحويلها إلى الشكل الحقيقي. وهذه القيمة الحقيقية للزاوية هي القيمة التي تعتمد في الدالات الرياضية والحسابات العددية. المخرجات: قيم عددية حقيقية مقدرة وفقاً للنظام العشري.

وبالتالي فإن الدالتين متعاكستين بمعنى أن:

$$\text{RADIANS}(\text{DEGREES}(\pi)) = \pi.$$

$$\text{DEGREES}(\text{RADIANS}(180)) = 180.$$

لكن المهم هنا هو الانتباه إلى طبيعة المدخلات التي تناسب كل دالة منهما.
والصيغة التي تحسب وفقها هي:

$$\text{Radians}(\text{angle}) = \frac{\pi}{180} \text{angle}$$

تعرين: أعد التطبيق المتعلق بالدالة DEGREES مستخدماً الدالة
RADIANS لإظهار القيم الحقيقية المعبرة عن الزوايا الشهيرة.

5-2-17- الدالة المثلثية COS

تدخل الدالات المثلثية في مسائل الاقتصاد والنماذج الرياضية والتتابع
الاقتصادية، وإن كانت ليست الأكثر استخداماً في المسائل الاقتصادية لكن نرى
أنه من الضروري التعريف بخصائص استخدام الدالات المثلثية في الجداول
الإلكترونية، خصوصاً وأن أنها تعتمد طريقة للحساب تحتاج لبعض التوضيح.
تعريف: الدالة المثلثية COS تعطي جيب التمام للزاوية المعطاة، أو ما
يسمى جيب الزاوية.

طريقة الاستخدام: هي أن نكتب الصيغة كما يلي: COS(number).
المدخلات: تجدر الإشارة إلى أن العدد Number يمثل قيمة الزاوية
مقدرة وفق التقدير الحقيقي المعتمد في مجموعة الأعداد الحقيقية في نظام العد
العشري وليس في نظام الدرجات المعتمد لقياس الزوايا.

أي لحساب جيب تمام الزاوية المنبسطة "180 فإنه بدلاً من أن نكتب
COS(180)، ينبغي أن نكتب π بقيمتها الحقيقية في النظام العشري وهي
3.141592654. وهذه القيمة يمكن الحصول عليها من خلال الدالة: PI()

فإذا كانت الزاوية معطاة بالدرجات فإنه ينبغي ضرب القيمة المعطاة

بالعدد $\frac{\pi}{180}$ أي وفقاً لمعطيات الجداول الإلكترونية كما يلي: PI()/180

أو يمكن استخدام الدالة radians لتحويلها إلى التقدير الحقيقي.
المخرجات: ناتج الدالة هو عدد حقيقي ينتمي إلى المجال $[-1, 1]$.
تطبيق

أوجد القيم الحقيقية المقابلة للزوايا الشهيرة واحسب جيب النمام لكل منها.
الحل:

	A	B	C	D
1	الزاوية بالدرجات a	$a \cdot \pi() / 180$	القيمة الحقيقية	قيمة جيب النمام
2	20	0.349066	3.141593	0.9396926
3	30	0.523599	1.570796	0.8660254
4	40	0.698132	1.047198	0.7660444
5	45	0.785398	0.785398	0.7071068
6	60	1.047198	0.628319	0.5
7	70	1.22173	0.523599	0.3420201
8	80	1.396263	0.628319	0.1736482
9	90	1.570796	0.523599	6.126E-17

وهنا نشير إلى ملاحظة هامة وهي أن $\cos(90)$ لم ينتج صفراً، والسبب هو أن قيمة الدالة $\pi()$ المستخدمة في العمود الثاني تقريبية، ومن بعد ذلك، فعند القسمة على 180 يحدث تقريب آخر، وهكذا نحصل على عدد قريب من الصفر وهو ذلك العدد الناتج (وهو ممثل بالفاصلة العائمة كما هو دأب لغات البرمجة):
 6.126×10^{-17}

5-2-18- الدالة SIN

وظيفتها: وهي دالة تظهر قيمة جيب الزاوية المعطاة.
طريقة الاستخدام هي أن نكتب كما يلي: $\sin(\text{number})$

المدخلات: إن العدد Number هو العدد الذي يعبر عن الزاوية مقدرة بالنظام الحقيقي (الراديان).

وتتعلق عليها نفس الملاحظات المتعلقة بالدالة cos. فإذا كان العدد معطى بالدرجات، فلكي نحوله إلى قيمة حقيقية يتم ضرب الزاوية بالقيمة $PI()/180$ ، لكي نحصل على العدد المناسب للإدخال في الدالة، أو يمكن استخدام الدالة RADIANS لتحويل الزاوية المعطاة بالدرجات إلى النظام العددي الحقيقي.

المخرجات: عدد حقيقي ينتمي إلى المجال $[-1, 1]$.

تمرين

قسم الدائرة إلى أجزاء متساوية وحدد القيمة الحقيقية المقابلة للجزء الناتج، ثم أوجد قيمة الزاوية مقدرة بالدرجات، ثم احسب جيب كل زاوية.

الحل

إن الزاوية التي تعبر عن قوس الدائرة هي الزاوية 2π وفيما يأتي سنقسم هذه القيمة على العدد i المحدد في العمود A، فنحصل على الزاوية بالتقدير الحقيقي، ثم نحسب ما يقابل الزاوية الناتجة بالدرجات، ثم نحسب قيمة الجيب.

D	C	B	A	
قيمة جيب الزاوية	الزاوية بالدرجات	$2*pi()/i$	i	
-2.4503E-16	360	6.283185	1	2
1.22515E-16	180	3.141593	2	3
0.866025404	120	2.094395	3	4
1	90	1.570796	4	5
0.866025404	60	1.047198	6	6
0.707106781	45	0.785398	8	7
0.5	30	0.523599	12	8

ويمكنك التحقق من قيمة جيب الزاوية 60 أو الزاوية 120 من خلال حسابها عبر القيمة $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ، وكذلك التحقق من قيمة جيب الزاوية 30 من خلال حسابها عبر القيمة $\frac{\sqrt{2}}{2}$.

ومن جهة أخرى فهذا أيضا نجد الملاحظة السابقة نفسها في أن جيب الزاوية 360 لم يكن صفرا تماما.

5-2-19- الدالة TAN

وظيفتها: إظهار قيمة ظل الزاوية المعطاة.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

TAN(angle)

المدخلات: إن القيمة angle تمثل العدد المعبر عن الزاوية بالتقدير

الحقيقي.

المخرجات: ظل الزاوية المحددة وهو يمكن أن يكون أي عدد حقيقي R.

ملاحظة: يمكن حساب قيمتها عن طريق قسمة ناتج الدالتين السابقتين:

$$\tan(\text{angle}) = \frac{\sin(\text{angle})}{\cos(\text{angle})}$$

مع استثناء القيمة صفر من المقام.

5-2-20- الدالة EXP

يستخدم هذا الرمز للتعبير عن الدالة الأسية الهامة جدا $f(x) = e^x$ ،

وهذا الرمز نفسه معتمد في معظم لغات البرمجة.

وظيفتها: إظهار قيمة العدد النيبيري e مرفوعا إلى الأس المعطى ضمن

الدالة. والعدد النيبيري e هو عدد ثابت قيمته تساوي 2.71828182845904 ،

وهو الذي يعتمد كأساس للوغاريتم الطبيعي.

طريقة الاستخدام: هي أن تكتب الدالة كما يلي: EXP(number)
 المدخلات: إن العدد Number هو العدد الذي يحبر عن الأس المطبق
 على الأساس e . وينبغي أن يكون الأس عددا حقيقيا وهو يمكن أن يكون موجبا
 أو سالبا أو صفرا.

المخرجات: عدد حقيقي موجب أكبر تماما من الصفر R^{*+} .
 ملاحظة: إن ناتج الدالة لا يمكن أن يكون إلا ضمن مجموعة الأعداد
 الحقيقية الموجبة R^{+} متضمنة الصفر. مع ملاحظة أن ناتج الدالة يكون محصورا
 بين الصفر والواحد عندما يكون المدخل (الأس) عددا سالبا.

تطبيق

أوجد قيمة العدد النيلي مرفوعا لقوة حقيقية حسيما هو محدد في العمود
 A من الجدول الآتي.

الحل:

D	B	A	
القيمة المحسوبة	EXP(i)	x	1
$1/e^2$	0.135335	-2	2
$1/e$	0.367879	-1	3
e^0	1	0	4
$\sqrt{e}$	1.648721	0.5	5
e^1	2.718282	1	6
e^2	7.389056	2	7

تمرين: أوجد قيم الدالة الأسية $f(x) = e^{x-3}$ وذلك في المجال
 العددي $[-5, 5]$ متخذا خطوة ثابتة بين القيم مقدارها الواحد.
 الحل: ننشئ الجدول الآتي.

D	B	A	
$\text{EXP}((x-5)/7)$	$(x-5)/7$	x	1
		-5	2
		-4	3

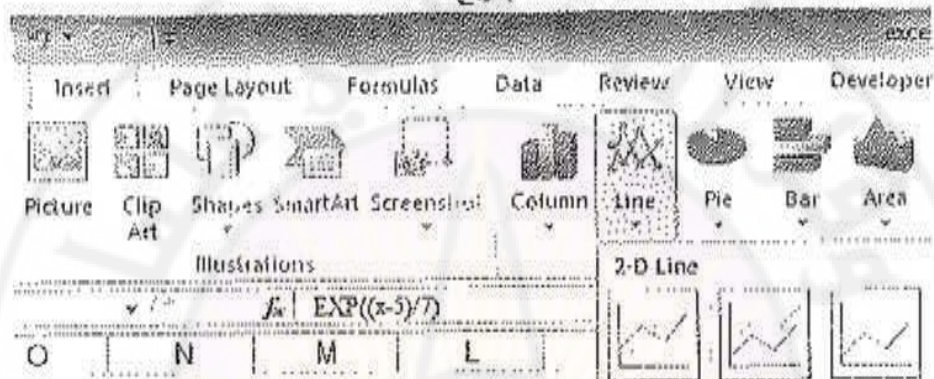
نحدد الخليتين A2:A3 فنجد مقبض التعبئة التلقائية ظاهرا في الزاوية السفلى اليسرى من الخلية A3 ، نضغط مؤشر الفأرة عليه ونسحبه حتى الخلية A12، فنجد القيم المتسلسلة من -5 حتى 5.

نكتب في الخلية B2 العلاقة الآتية: $(A2 - 3) / 7$ وهكذا نحصل على القوة من أجل كل قيمة ل x. نحدد الخلية B2 فيظهر مقبض التعبئة التلقائية في الزاوية السفلى اليسرى، وبالنقر مرتين تمتلئ الخلايا حتى B12 . نضع في الخلية C2 الصيغة الآتية $\text{exp}(B2)$ ونجري عملية التعبئة التلقائية فنحصل على الجدول الآتي:

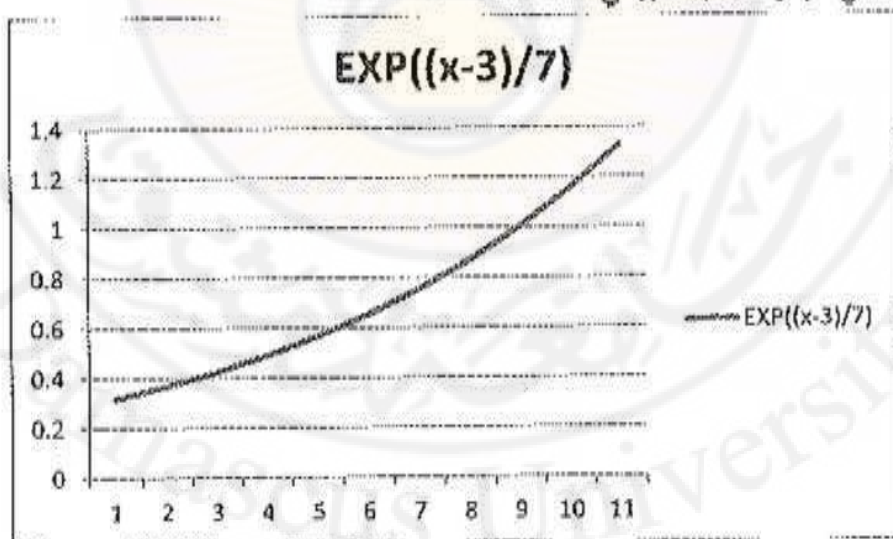
C	B	A	
$\text{EXP}((x-5)/7)$	$(x-3)/7$	x	1
0.318906557	-1.14285714	-5	2
0.367879441	-1	-4	3
0.424372846	-0.85714286	-3	4
0.48954166	-0.71428571	-2	5
0.564718122	-0.57142857	-1	6
0.651439058	-0.42857143	0	7
0.751477293	-0.28571429	1	8
0.8668779	-0.14285714	2	9
1	0	3	10
1.153564995	0.142857143	4	11
1.330712197	0.285714286	5	12

ملاحظة: يمكن مباشرة أن نضع في الخلية C2 صيغة الدالة بالكامل كما يلي: $C2 = \exp((A2 - 3) / 7)$ دونما الحاجة لإجراء الحسابات الوسيطة المنجزة في العمود B.

نحدد الخلية C1 ونضغط على مؤشر الفأرة الأيسر ونسحب المؤشر حتى الخلية C12، ثم ننقل إلى شريط القوائم للجدول الإلكترونية ونختار الزر المسمى line والموجود عادة ضمن القائمة "إدراج" insert=



ومن الخيارات المعروضة نختار الأسلوب الأول فنحصل على الشكل الآتي، وهو التمثيل البياني للدالة المعطاة.



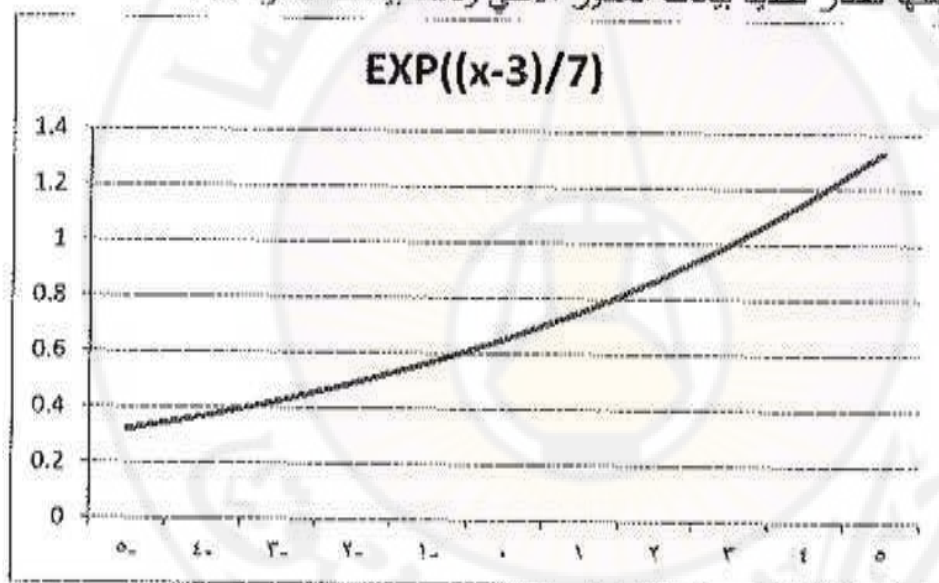
تنبيه: لسلامة التمثيل البياني يجب أن تكون الخطوة بين قيم x عددا ثابتا.

وفيما يلي سوف نجري بعض التطويرات عليه.

نحدد وسيلة الإيضاح الظاهرة في الجزء الأيمن من الشكل ونضغط الزر Δ فنحذفها فهي لا تلزمنا نظرا لأنه لا يوجد لدينا سوى منحن واحد فيكفي للدلالة عليه التسمية الموجودة في أعلى الشكل والتي تسمى عنوان التخطيط.

تعديل آخر يتمثل في إظهار قيم المتحول x ، على المحور الأفقي فالأعداد الظاهرة على المخطط ليست هي بقيم المتحول.

نضع المؤشر على التخطيط ونضغط الزر الأيمن للفأرة ونختار "تحديد البيانات" ومنها نختار تحديد بيانات المحور الأفقي ونأخذ بيانات العمود A.



بعد ذلك ضع مؤشر الفأرة على الخط البياني وانقر على الزر الأيمن، اختر إضافة خط اتجاه، ثم اختر التمثيل الأسّي، ومن نفس الواجهة اختر إظهار المعادلة وإظهار معامل الارتباط ثم اضغط الزر موافق، ستظهر على المخطط

المعادلة الآتية: $y = 0.2765e^{0.1429x}$ ، وكذلك $R^2 = 1$ ، مما يدل على أن

$$f(x) = e^{\frac{x-3}{7}}$$

هذه الدالة تنطبق على الدالة التي قمنا بدراستها

(حاول إثبات ذلك بإجراء الحسابات الرياضية اللازمة).

ملاحظة: يمكن تغيير عدد المراتب العشرية الظاهرة في معادلة خط الاتجاه.

5-2-21- الدالة LN

وهي دالة اللوغاريتم الطبيعي $f(x) = \ln(x)$ وهي الدالة العكسية للدالة الأسية exp.

وظيفتها: إظهار اللوغاريتم الطبيعي للعدد المعطى داخلها. يستند اللوغاريتم الطبيعي إلى العدد النيبيري الثابت $e \{2.718281845904\}$.

طريقة الاستخدام: هي بكتابة الدالة في الخلية كما يلي: $\ln(\text{number})$.

المدخلات: إن العدد Number هو عدد حقيقي موجب لا يساوي الصفر.

إن مدخلات الدالة LN لا يمكن أن تكون إلا عددا حقيقيا موجبا لا يساوي الصفر.

المخرجات: ناتج هذه الدالة يمكن أن يكون أي عدد حقيقي.

الدالة LN معرفة على مجموعة الأعداد الحقيقية الموجبة غير الحاوية للصفر ، وتأخذ قيمها في مجموعة الأعداد الحقيقية .

وفيما يأتي نبين مجموعة التعريف ومجموعة القيم لهاتين الدالتين:

اسم الدالة	صيغة الدالة	المدخلات الممكنة (مجموعة التعريف)	المخرجات الممكنة (مجموعة القيم)
الأسية	Exp	R	R^{*+}
اللوغاريتمية	Ln	R^{*+}	R

ملاحظة: عندما يكون العدد المدخل محصورا بين الصفر والواحد تكون مخرجات الدالة LN سالبة.

الدالة	مجال المدخلات	مجال المخرجات
Exp	$]0, \infty[$	$[1, \infty[$
Exp	$] - \infty, 0]$	$]0, 1]$
Ln	$[1, \infty[$	$[0, \infty[$
Ln	$]0, 1]$	$] - \infty, 0]$

وبالتالي يمكن أن نكتب :

$$x = \exp(\ln(x))$$

لكن هنا تكون قيم المدخلات (والتي تساوي المخرجات) ضمن المجال الآتي:

$$x \in]0, \infty[$$

أو يمكن أن نكتب:

$$x = \ln(\exp(x))$$

لكن هنا تكون قيمة المدخلات والتي تساوي المخرجات ضمن المجال الآتي:

$$x \in] - \infty, \infty[$$

تطبيق

في الجدول الآتي نوجد قيم الدالة اللغاريتمية $f(x) = \ln(x)$ من أجل مجموعة القيم المدرجة في خلايا العمود A.

وقد اخترنا مجموعة من القيم المختلفة لإظهار كيفية سلوك الدالة من أجل مختلف القيم، فوضعنا حالة العدد السالب، وحالة الخلية الفارغة حيث تظهر رسالة الخطأ الموافقة. ونلاحظ أن ناتج الدالة يكون سالبا إذا كان العدد المدخل أصغر من الواحد وموجبا إذا كان العدد المدخل أكبر من الواحد.

B	A	
LN(i)	i	1
#NUM!	-1	2
#NUM!	0	3
-6.907755	0.001	4
-4.60517	0.01	5
-2.302585	0.1	6
-0.693147	0.5	7
0	1	8
0.693147	2	9
1	2.71828	10
#NUM!		11
2.302585	10	12

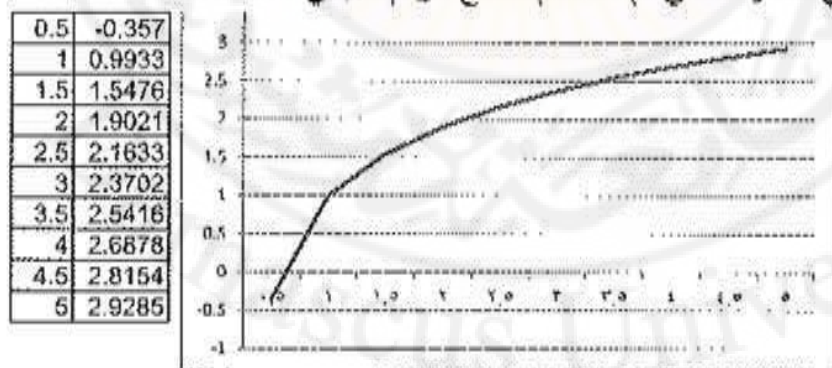
ونلاحظ أنه كلما كان العدد قريباً من الصفر كلما اقترب ناتج الدالة من اللانهاية السالبة.

تمرين

أوجد قيم الدالة $y = \ln(4x - 1.3)$ في المجال $[0.5, 3]$ بفواصل بين القيم مقداره 0.5 وارسم المنحني البياني لها. وأوجد خط الاتجاه اللغاريتمي الموافق ومعادلته.

الحل

نأخذ مجموعة متتالية من قيم المتحول في العمود الأول ونحسب قيم الدالة الموافقة في العمود الثاني ثم نستخدم معالج الرسم البياني "مخططات".



LOG-22-2-5 الدالة

تعريف: هي تفيد في إظهار لوغاريتم عدد بناء على أساس تم تحديده.
طريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

LOG(number, base)

المدخلات: إن العدد Number هو عدد حقيقي موجب يتم حساب اللوغاريتم له، والعدد Base (الأساس) وهو العدد الذي يمثل أساس اللوغاريتم. إذا لم يكتب الأساس فإنه يعتبر في الحالة الافتراضية بأنه هو القيمة 10.
المخرجات: عدد حقيقي.

تطبيق

نبين فيما يأتي نتائج تطبيق الدالة Log بالنظر إلى الأساس المعطى في

العمود

D	C	B	A	
اللغاريتم	العدد	الاساس	i	1
4	10000	10	1	2
3	8	2	2	3
#NUM!	100	-10	3	4
#NUM!	0	3	4	5
0	1	3	5	6
0.5	2	4	6	7
-1	2	0.5	7	8
#VALUE!	100	1	8	9
1	2	2	9	10
0	1	2.718281828	10	11

LOG10-23-2-5 الدالة

وظيفتها: هي تفيد في إظهار اللوغاريتم العشري للعدد المعطى ضمنها
طريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

LOG10(number)

المدخلات: إن العدد Number هو عدد حقيقي موجب يتم حساب اللوغاريتم العشري له. وهي حالة خاصة من الدالة Log. المخرجات: عدد حقيقي موجب أو سالب.

تطبيق

نسجل مجموعة من الأعداد في العمود B، ثم نطبق الدالة في العمود C.

C	B	A	
اللغاريتم	العدد	i	1
4	10000	1	2
0.90309	8	2	3
2	100	3	4
#NUM!	0	4	5
0	1	5	6
1.30103	20	6	7
#VALUE!	y	7	8
-1	0.1	8	9

2-2-24- الدالة POWER

وظيفتها: حساب قيمة عدد مرفوعاً إلى أس محدد.

طريقة الاستخدام كما يلي:

POWER(number,power)

المدخلات: Number هو العدد الذي يمثل الأساس ويمكن أن يكون أي

رقم حقيقي. والعدد Power هو الأس (القوة) الذي يرفع إليه الأساس.

المخرجات: عدد حقيقي.

ملاحظة: يمكن استخدام الرمز " ^ " بدلا من هذه الدالة وذلك سواء عند التعامل مع الأعداد بشكل صريح أم عند التعامل مع محتويات الخلايا. نلاحظ أن هذه الدالة هي الدالة العكسية للدالة LOG. فإذا كان لدينا :

$$y = a^x \quad \text{فهذا يكتب وفقا لهذه الدالة كما يلي} \quad y = \text{power}(a, x)$$

$$x = \log(y, a) \quad \text{وبالتالي فإن}$$

تطبيق

نضع في العمود C صيغة الدالة مطبقة على مدخلات العمودين الأولين كما يلي، من أجل الخلية C2 مثلا: C2=POWER(A2;B2) وهكذا:

C	B	A	
	الرفع إلى قوة	العدد	1
10000	2	100	2
4	0.5	16	3
1.584893192	0.1	100	4
0	2	0	5
0.0625	-2	4	6
31.6227766	1.5	10	7
#VALUE!	4	y	8
10	-1	0.1	9

25-2-5 الدالة SUM

وظيفتها: تقوم بجمع كافة الأرقام في نطاق من الخلايا المحددة ضمنها. وطريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

SUM(number1,number2,...)

المدخلات: Number1, number2... (الرقم 1، الرقم 2،...). أعداد

حقيقية.

المخرجات: عدد حقيقي واحد.

ملاحظة: إذا كانت إحدى المدخلات هي نسق أو مرجع، فيتم فقط حساب القيم العددية في ذلك النسق أو المرجع. يتم تجاهل الخلايا الفارغة أو القيم المنطقية أو النص أو قيم الأخطاء في النسق أو المرجع.

تطبيق

ليكن لدينا جدول مستحقات الموظفين المبين أدناه:

	A	B	C	D	E	F	G
1		الراتب	تعويض	عائلي	مكافآت	حسومات	المجموع
2	موظف 1	10960	1600	2500	TRUE	-4500	15060
3	موظف 2	10750	800	2000	4000	FALSE	17550
4	موظف 3	10960		2500	3000	-3500	16460
5	موظف 4	10960	1900	3000	5000	-2000	20860
6	موظف 5	10260	1600	3000	3000	معفى	17860

حيث وضعنا في الخلية G2 دالة المجموع $G2 = \text{sum}(B2:F2)$

ثم وضعنا مؤشر الفأرة على مقبض التعبئة وضغطنا الزر الأيسر مرتين، فتم إنجاز العملية لكافة الموظفين حسب مدخلات كل سطر.

ونلاحظ أن الدالة أنجزت عمليات الجمع رغم الملاحظات الآتية:

الموظف 1، يوجد في حقل المكافآت دالة TRUE ولم تؤثر على عمل

الدالة ولا على نتائجها.

الموظف 2، يوجد في حقل الحسومات عليه دالة FALSE ولم تؤثر على

عمل الدالة ولا على نتائجها.

الموظف4، لم يوضع له تعويض وبقي الخلية المخصصة لهذا الحقل فارغة، ولم يؤثر ذلك على عمل الدالة ولا على نتائجها.
الموظف5، يوجد في حقل الحسومات عليه كلمة "معفى"، ولم يؤثر على عمل الدالة ولا على نتائجها.

ملاحظة

$SUM("2";7;TRUE)=10.$

بمعنى أن العدد 2 رغم أنه ضمن علامة التصنيف فقد تم احتساب قيمته في عملية الجمع، وأن القيمة TRUE قد اعتبرت على أنها العدد واحد. وهذا يحدث فقط في حالة الإدخال المباشر.

5-2-26- الدالة PRODUCT

وظيفتها: هي تعطي ناتج ضرب كافة الأرقام المعطاة داخلها.

طريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

$PRODUCT(number1,number2,...)$

المدخلات: الأعداد $Number1, number2, ...$ يمكن أن تكون أعداداً

صريحة أو قيماً منطقية أو صيغاً نواتجها رقمية.

المخرجات: عدد حقيقي.

ملاحظة: في حال كون المدخلات مدرجة ضمن نسق من الخلايا فيؤخذ

بعين الاعتبار القيم العددية بينما يتم تجاهل الخلايا الفارغة أو القيم المنطقية أو النصية أو القيم المكتوبة بشكل خاطئ في النسق أو المرجع.

تطبيق

يستلم المعتمد المالي لإحدى المؤسسات رواتب الموظفين بشكل دوري من المصرف، فإذا فرضنا أن تصنيفات الموظفين محددة في العمود A ، وعدد الموظفين لكل صنف في العمود B ، والراتب في العمود C ، وعدد الأشهر التي

سيتم استلام الرواتب لأجلها في العمود D . فإن مجمل الرواتب الذي يستلمه المعتمد المالي لكل صنف من الموظفين يكون كما يلي:
نحسب إجمالي الرواتب من أجل المدراء بأن نضع في الخلية E2 صيغة الجداء كما يلي:

$$E2=PRODUCT(B2:D2)$$

ثم نضغط مقبض التعبئة النلقائية للخلية E2 ونحصل على الإجمالي لبقية الأصناف.

فإذا فرضنا أن الحسومات المطبقة على كل تصنيف من تصنيفات الموظفين موحدة ومبينة في العمود F فإنه يتم حساب إجمالي الحسم لكل صنف بإحدى الطرق التالية:

طريقة 1 لحساب الحسومات: نكتب في الخلية الخلية E2 صيغة جداء الإجمالي بمعدل الحسم على كل صنف كما يلي:

$$G2=E2*F2$$

ثم نضغط مقبض التعبئة النلقائية للخلية E2 فنحصل على الحسومات لبقية الأصناف. لكن نلاحظ أن الصنف "إداري" قد كان إجمالي الحسومات عليه هو الصفر، نظرا لأننا أدرجنا الدالة FALSE في العمود F مكان معدل الحسم. أما من أجل الصنف مؤقت فإن السومات لم تحسب لأن الخلية المتعلقة بمعدل الحسم كانت تتضمن نصا، فلم يتم إنجاز الجداء

$$G6=E6*F6$$

بل ظهرت الرسالة #VALUE!.

وإذا وضعنا في الخلية G7 الصيغة الآتية:

$$G7=sum(G2*G6)$$

فإن ناتجها يكون أيضا هو الرسالة #VALUE!.

وكذلك إذا وضعنا في الخلية G7 الصيغة الآتية:

$$G7=H2+H3+H4+H5+H6$$

فإن ناتجها يكون أيضا هو الرسالة #VALUE!.

G	F	E	D	C	B	A	
مبلغ خصم	معدل خصم	الإجمالي	الاشهر	الراتب	العدد		1
33600	0.07	480000	2	20000	12	مدير	2
43500	0.05	870000	3	10000	29	فني	3
0	FALSE	510000	3	10000	17	إداري	4
5040	0.02	252000	6	7000	6	مستخدم	5
#VALUE!	معنى	384000	4	8000	12	موقت	6
#VALUE!		2496000					7

وهكذا لم يعد بوسعنا التوصل إلى النتيجة النهائية التي تمثل المبلغ النهائي الذي سيستلمه المعتمد المالي، لذلك نلجأ لطريقة أخرى.
طريقة 2 لحساب الحسومات: نكتب في الخلية G2 صيغة حساب المستحقات لكل صنف كما يلي:

$$G2=PRODUCT(E2*F2)$$

وننجز عملية التعبئة التلقائية فنجد أن المشكلة لا زالت قائمة ولا يتم الحسومات المصنف "موقت".

طريقة 3 لحساب الحسومات: في الحقيقة فإن حل المشكلة ظاهر وواضح وهو أن نكتب بدلا من كلمة "معنى" الدالة المنطقية FALSE. وعندئذ تكون جميع الطرق المذكورة قابلة للتطبيق ويكون إجمالي الحسومات للصنف "موقت" هو الصفر، (كما هو الحال من أجل الصنف "مستخدم").

وفي الخلية G7 نكتب الصيغة الآتية:

$$G7=SUM(G11:G15)$$

وفي الخلية G8 نكتب الصيغة الآتية:

$$G8=F7-G7$$

فنتحصل في الخلية G8 على المبلغ الذي يستلمه المعتمد المالي محسوبا بشكل سليم.

	A	B	C	D	E	F	G
1		العدد	الراتب	الأشهر	الإجمالي	معدل خصم	مبلغ خصم
2	مدير	12	20000	2	480000	0.07	33600
3	فني	29	10000	3	870000	0.05	43500
4	إداري	17	10000	3	510000	0.05	25500
5	مستخدم	6	7000	6	252000	FALSE	0
6	موقت	12	8000	4	384000	FALSE	0
7					2496000		102600
8							2393400

ملاحظة: إذا تركنا الخلية F7 فارغة يكون ناتج الضرب بها أيضا هو الصفر.
ملاحظة: هذه الطرق مختلفة باستخدام أدوات إكسل وليس كطرق رياضية.

27-2-5 الدالة SUMPRODUCT

وظيفةها: تقوم بضرب نسقين أو أكثر من المعطيات وإظهار مجموع الجداءات.

طريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

SUMPRODUCT(array1,array2,array3,...)

المدخلات: Array1,array2,array3,...

المخرجات: عدد حقيقي.

ملاحظات: ينبغي أن يكون لسلاسل المدخلات نفس الطول وإلا فإنه يتم

إظهار قيمة الخطأ #VALUE!.

إذا وجدت خلايا غير عددية فإنها تعامل على أنها أصفار.

تطبيق

لنعد إلى جدول المبالغ التي يستلمها المعتمد المالي، لننجز الحسابات اللازمة بمساعدة هذه الدالة، على فرض أن البيانات المتعلقة بالموظفين في الشركة كانت على الشكل التالي:

E	D	C	B	A	
معدل حسم	الأشهر	الراتب	العدد		1
0.07	2	20000	12	مدير	2
0.05	3	10000	29	فني	3
0.05	3	10000	17	إداري	4
0	6	7000	6	مستخدم	5
0	4	8000	12	موقت	6

ونلاحظ أننا اختصرنا الأعمدة المتعلقة بالحسابات التفصيلية.

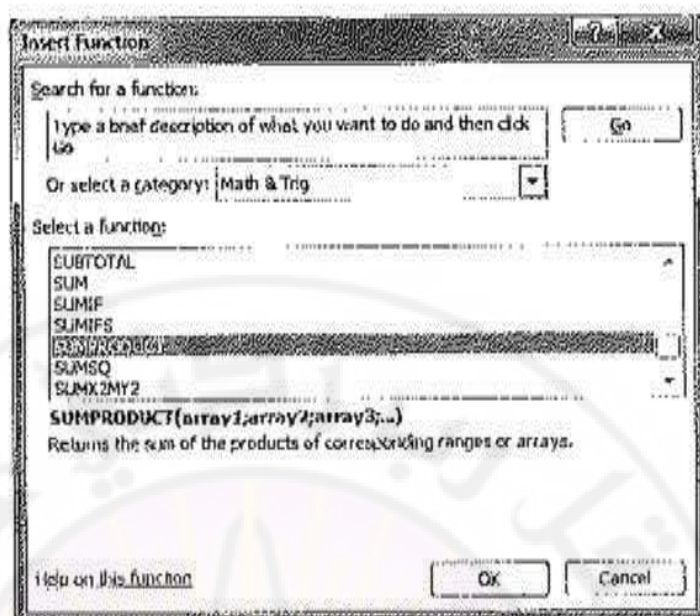
الحل:

نجهز الشروح المعبرة عن النتائج المنجزة ونضعها في الأسطر: 9،8،7 من العمود الأول، كما يلي:

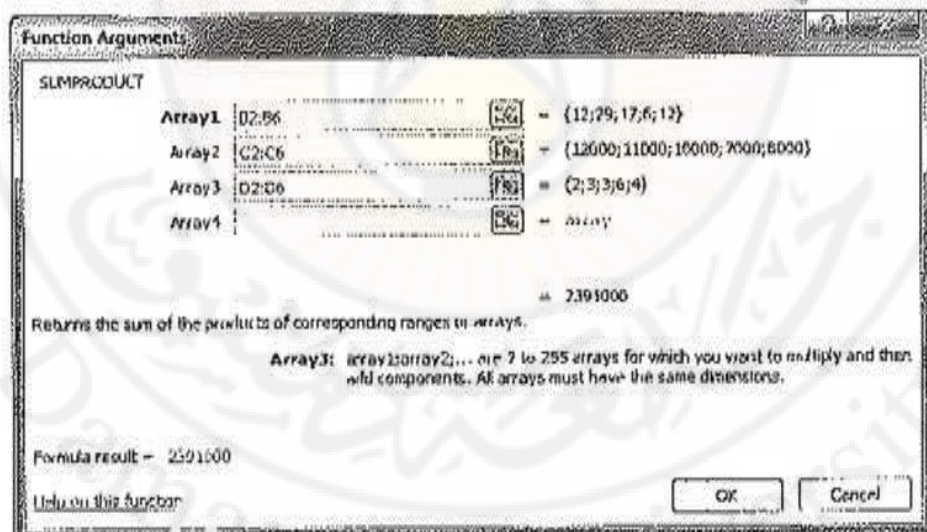
F	D	C	B	A	
				إجمالي المستحقات	7
				إجمالي الحسومات	8
				الإجمالي الصافي	9

ضع مؤشر الفأرة على الخلية B8 واضغط زر إدراج دالة الموجود في وسط شريط الصيغة. فتظهر واجهة إدخال الدالة.

نقوم باختيار الدالات الرياضية والمثلثية، ثم نختار الدالة SUMPRODUCT ونضغط "موافق".

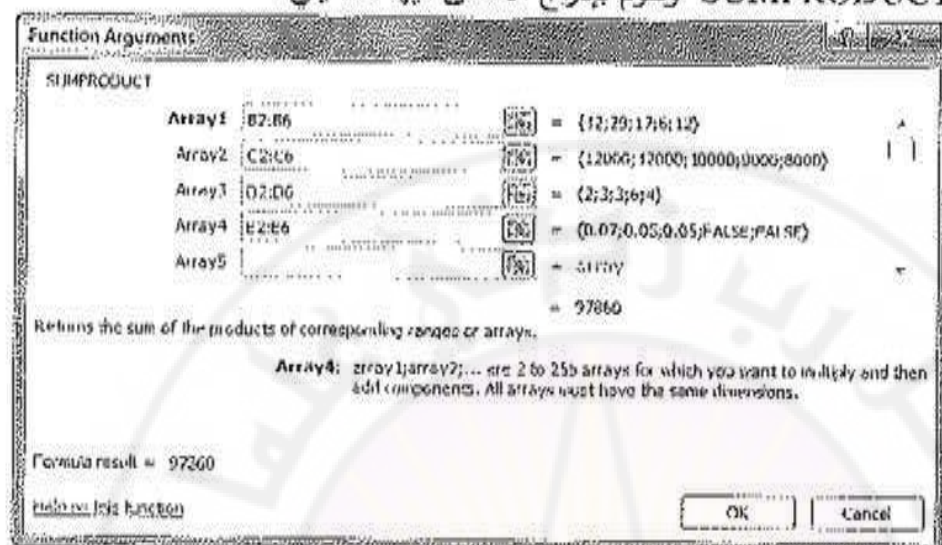


تتطلب واجهة إدخال البيانات. ونقوم بإدراج الأنماط ضمن النوافذ المخصصة كما هو مبين في الشكل.



وبالضغط على الزر موافق تنجز الحسابات ويظهر الناتج في الخلية B7.

تاليا نحدد الخلية B8 ونضغط زر إدراج دالة، ونختار الدالة SUMPRODUCT ونقوم بإدراج الأنساق فيها كما يلي:



ثم نضغط الزر موافق، فنحصل على النتائج في الخلية B8.

ننقل إلى الخلية B9 ونكتب ضمنها: $B9=B7-B8$

فنحصل على المبلغ الإجمالي الصافي الذي يتم تسليمه للمعتمد المالي.

ملاحظة: كل هذه العمليات يمكن حسابها بخطوة واحدة، يكفي من أجل

ذلك أن نكتب في الخلية B10 الصيغة الآتية:

$B10=SUMPRODUCT(B2:B6;C2:C6;D2:D6)-$
 $SUMPRODUCT(B2:B6;C2:C6;D2:D6;E2:E6)$

فنحصل على الناتج نفسه المحصل في الخلية B9.

وهذا هو مغزى وجود عدة أشكال لإجراء حسابات واحدة.

تمرين

يسجل بائع المخزن مبيعاته في جدول يتضمن اسم المادة والكمية المباعة

وسعر الوحدة. والمطلوب حساب الغلة في نهاية فترة العمل.

الحل

نفرض أن بيانات عملية البيع مسجلة في جدول وفقا لما يلي: العمود الأول يتضمن اسم المادة، الثاني: عدد الوحدات، الثالث سعر الوحدة.

	D	C	B	A	
1	حصولية البيع	سعر الوحدة	عدد الوحدات		
2	3150	70	45	خبز	
3	1360	40	34	تمر	
4	210	70	3	سكر	
5	180	30	6	شاي	
6	480	30	16	قهوة	

نكتب في الخلية D2 عملية الضرب التالية $=B2*C2$ ، ونسحب مقبض التعبئة النلقائية حتى الخلية D6.

والآن لكي نحس الغلة نضع التحديد على الخلية D6 ، وننتقل إلى الزر Σ AutoSum الموجود في القائمة الرئيسية وبالضغط عليه يظهر إطار منقط يحيط بالخلايا D2:D6، وتظهر الصيغة $=SUM(D2:D6)$ وبالضغط على مفتاح الإدخال نحصل على المجموع.

	D	C	B	A	
1	حصولية البيع	سعر الوحدة	عدد الوحدات		
2	3150	70	45	خبز	
3	1360	40	34	تمر	
4	210	70	3	سكر	
5	180	30	6	شاي	
6	480	30	16	قهوة	
7	$=SUM(D2:D6)$				الغلة
8	SUM(number1; [number2]; ...)				
9					

بطريقة أخرى يمكن حساب جداءات العمودين B, C باستخدام الدالة SUM كما يلي:

نكتب في الخلية B7 الصيغة الآتية: =SUM(B2:B6*C2:C6).
ومع المحافظة على التفعيل في حالة تحرير الصيغة وبعد تمام كتابتها نضغط المفاتيح الآتية معاً: CTRL+SHIFT+ENTER، فيظهر في الخلية الناتج نفسه المحصل في الخلية D7. وإذا وضعت مؤشر الفأرة على الخلية B7 ونظرنا إلى شكل الكتابة في شريط الصيغة نجد أنها على الشكل الآتي.

B7 {=SUM(B2:B6*C2:C6)}

فلاحظ أن الصيغة محاطة بقوسين كبيرين.

فإذا عدت إلى تحرير الصيغة ولم تنجز شيئاً سوى ضغط مفتاح الإدخال فإن محتوى الخلية يصبح #VALUE! (لا بد من إعادة الإدخال بالتوليفة السابقة).

نستنتج أن هذا الشكل من الإدخال للصيغة SUM يكافئ الصيغة
SUMPRODUCT(B2:B6;C2:C6)

28-2-5 الدالة SUMSQ

وظيفتها: تعطي مجموع مربعات الخلايا المدخلة.

طريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

SUMSQ(number1,number2,...)

تطبيق

أوجد مجموع مربعات القيم المدرجة في السطر الأول:

K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
0.2	-4	hi	FALSE	2	-8	-1.8		3	21	TRUE	1
										537.28	2

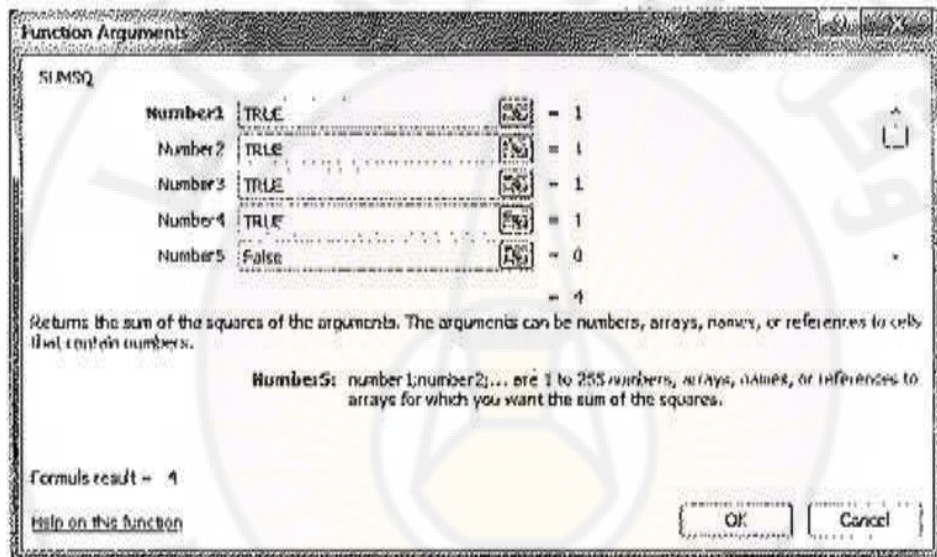
الحل: نكتب في الخلية A2 صيغة مجموع المربعات كما يلي:

=SUMSQ(A1:K1)

فلتحصل على مجموع المربعات مع العلم أن الكلمة hi قد تم تجاهلها وكذلك الخلية الفارغة D1 والقيم المنطقية.

ملاحظة:

حدد خلية فارغة من الجدول الإلكتروني واضغط زر إدراج دالة ومن بين الدالات الرياضية اختر الدالة SUMSQ فتظهر واجهة الإدخال الخاصة بها، وقم بإدراج مجموعة من القيم المنطقية (مثلاً 4 مرات TRUE ومرة FALSE) في النوافذ المختصة بإدخال الأعداد.



وتلاحظ ظهور شريط تمرير جانبي في الواجهة لإتاحة إظهار نوافذ إدخال جديدة ثم اضغط الزر موافق فتحصل على النتيجة 4. إذا فلم يتم تجاهل القيمة المنطقية TRUE في هذه الطريقة من الإدخال.

مسألة

لدينا الدالة $F(x) = \frac{8}{x}$ ، لدينا مجموعتان من القيم المجموعة الأولى data1، والمجموعة الثانية data2. ونريد أن نعرف أيهما أكثر قرباً لقيم الدالة.

الحل

يتم تحديد المجموعة الأكثر قرباً إلى قيم الدالة عبر إيجاد مربعات الفروق بين قيم الدالة وقيم كل من المجموعتين. والمجموعة التي يكون مجموع مربعات الفروقات لأجلها هو الأقل تكون هي الأقرب للدالة.

نضع قيم المتحول من 1 حتى 10 في العمود A.

نحسب قيم الدالة في العمود B باستخدام صيغة الدالة، نكتب في الخلية B2 صيغة الدالة كما يلي $=8/A2$ ثم نسحب مقبض التعبئة النقطية حتى الخلية B11. ثم نضع مجموعة القيم الأولى data1 في العمود C، ونضع مجموعة القيم الثانية data2 في العمود D.

أما في العمود E فنضع الفروقات بين المجموعة data1 وبين قيم الدالة، وفي العمود F نضع الفروقات بين المجموعة data2 وبين قيم الدالة.

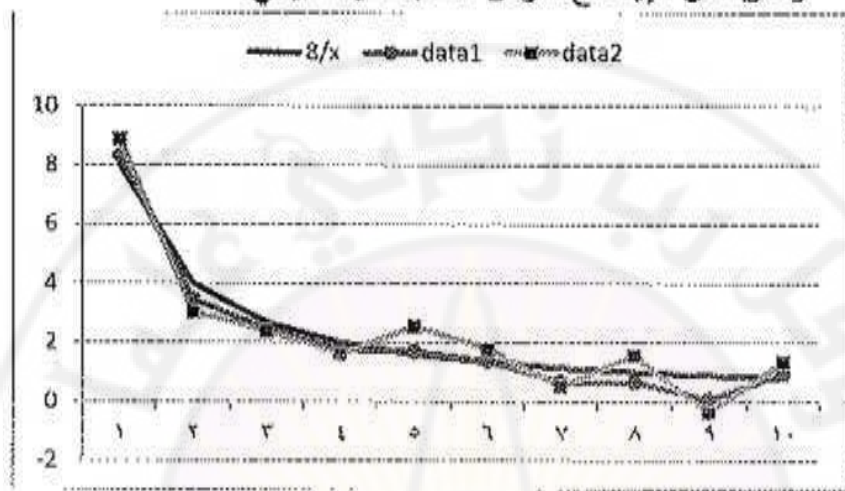
أما استخدام الدالة SUMSQ فيتم بأن نكتب في الخلية E12 الصيغة الآتية: $=SUMSQ(E2:E11)$

وكذلك نكتب في الخلية F12 الصيغة الآتية: $=SUMSQ(F2:F11)$

F	E	D	C	B	A	
dif2	dif1	data2	data1	8/x	x	1
0.864	0.32	8.864	8.322	8	1	2
-0.98	-0.5	3.024	3.469	4	2	3
-0.26	-0.2	2.408	2.453	2.67	3	4
-0.38	-0.2	1.622	1.761	2	4	5
0.939	0.1	2.539	1.695	1.6	5	6
0.455	0.04	1.788	1.375	1.33	6	7
-0.63	-0.5	0.512	0.672	1.14	7	8
0.558	-0.3	1.558	0.665	1	8	5
-1.25	-0.8	-0.36	0.082	0.89	9	6
0.553	0.14	1.353	0.936	0.8	10	7
5.567	1.5					8

ونلاحظ أن مجموع مربعات الفروقات للمجموعة data1 أصغر من مجموع مربعات الفروقات للمجموعة data2 وبالتالي نقول أنها الأقرب إلى قيم الدالة.

وللمزيد من الإيضاح نعرض ذلك بالتمثيل البياني:



طريقة أخرى لحساب مجموع مربعات الفروق: على شريط الصيغة SUMSQ ، يمكن حساب مجموع مربعات العناصر في E2:E10 باستخدام الصيغة =SUM(E2:E10^2) والضغط فوق توليفة المفاتيح الأتية معا: CTRL+SHIFT+ENTER، ونحصل على النتائج نفسها. وعلى شريط ذلك يمكن حساب مجموع مربعات العناصر في F2:F10 باستخدام الصيغة =SUM(F2:F10^2) والضغط فوق توليفة المفاتيح معا: CTRL+SHIFT+ENTER، ونحصل على النتائج نفسها.

29-2-5 الدالة SUMX2MY2

وظيفتها: تقوم بإظهار مجموع فروق المربعات للقيم المتناظرة في نسقين.

طريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي

SUMX2MY2(array_x,array_y)

المدخلات:

Array_x (نسق x) النسق أو نطاق القيم الأول.

Array_y (نسق y) النسق أو نطاق القيم الثاني.

ولا تسمح هذه الدالة بحساب الناتج لأكثر من سلسلتين من القيم على أن تكون متساوية الطول.

ينبغي أن يكون عدد القيم في array_x مساوياً لعدد القيم في array_y، وإلا فإن الدالة SUMX2MY2 تقوم بإظهار قيمة الخطأ #N/A. كما ينبغي أن تكون المدخلات أعداداً أو مراجع تحتوي على أعداد. وأما إذا احتوى النسق أو المرجع على نص أو قيم منطقية أو خلايا فارغة فيتم تجاهل تلك القيم؛ علماً أنه يتم تضمين الخلايا التي تحتوي على قيمة الصفر.

المخرجات: عدد حقيقي.

تمرين

أوجد الفرق بين مربعات الأعداد الزوجية والفردية المولفة من مرتبة واحدة مرتبة تصاعدياً.

الحل

نضع القيم الزوجية في العمود A، والفردية في العمود B.

D	C	B	A	
		فردى	زوجى	1
45	SUMX2MY2(B2:B6;A2:A6)	1	0	2
-45	SUMX2MY2(A2:A6;B2:B6)	3	2	3
		5	4	4
		7	6	5
		9	8	6

نطبق الصيغة مرة بوضع النسق الفردي أولاً ومرة بتبديل المواقع فنجد أن نتائج التطبيق تعطي قيمتين متعاكستين.

تطبيق

لإيجاد مجموع الفروق بين مربعات مجموعتين من الأعداد المعطاة بشكل أعداد ثابتة، دون الحاجة لتخصيص خلايا لإدخالها، نكتب الأعداد في مجموعتين ونحصر كل منهما بين قوسين كبيرين كما يلي:

$$=SUMX2MY2(\{-1,9,-9,-3,-7,-1,4\},\{-2,2,4,-3,1,-3,-2\})$$

وبمجرد ضغط مفتاح الإدخال نحصل على النتيجة وهي 191.

وفيما يأتي ننجز الصيغة بمعطيات أخرى.

$$=SUMX2MY2(\{-1,9,-9,-3,-7,-1,4\},\{-7,8,4,-3,6,-8,0\})$$

ونتيجة هذه الصيغة الأخيرة هي الصفر. وبالتالي إذا كان ناتج هذه الدالة صفراً فلا يعني أن السلسلتين من الأعداد متطابقتين.

وفيما يأتي أمثلة أخرى:

SUMX2MY2({TRUE,TRUE,-2,-1,2},{-2,1,1,TRUE,FALSE})	3
SUMX2MY2({TRUE,TRUE,TRUE,1},{TRUE,TRUE,TRUE,2})	-3
SUMX2MY2({TRUE,TRUE,TRUE},{TRUE,TRUE,TRUE})	#DIV/0!
SUMX2MY2({"4","3","2"},{"3","2","1"})	#DIV/0!
SUMX2MY2({4,3,2},{3,2,1})	15
SUMX2MY2(\{-1,9,-9,-3,-7,-1,4\},\{-2,2,4,-3,1,-3,-2\})	191

وفيما يأتي تفصيل حسابات الصيغة الأولى:

$$SUMX2MY2(\{TRUE,TRUE,-2,-1,2\},\{-2,1,1,TRUE,FALSE\})= \\ TRUE+TRUE+4+1+4-1-1-TRUE-FALSE=3$$

30-2-5 الدالة SUMX2PY2

وظيفتها: تقوم بحساب مجموع مربعات نسقين من القيم.

طريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي

$$SUMX2PY2(array_x,array_y)$$

المدخلات تعرف كما يلي:

Array_x (نسق ×) النسق أو نطاق القيم الأول.

Array_y (نسق y) النسق أو نطاق القيم الثاني.

لا تتيح إجراء الحسابات لأكثر من سلسلتين من البيانات شرط أن نكون متساويتي الطول.

المفترجات: عدد حقيقي.

وجميع المدخلات يجب أن تكون إما أعدادا أو أسماء أو أنساق أو مراجع تحتوي على أرقام. وإذا احتوت الخلايا على نص أو قيم منطقية أو خلايا فارغة فيتم تجاهل تلك القيم. إذا كان عدد القيم في array_x يختلف عنه في array_y، يتم إظهار قيمة الخطأ #N/A.

تمرين

أوجد مجموع مربعات الأعداد الزوجية والأعداد الفردية المولفة من مرتبة واحدة. الحل: نضع الأعداد في العمودين الأولين كما يلي:

D	C	B	A	
		فردى	زوجى	1
285	SUMX2PY2(B2:B6;A2:A6)	1	0	2
285	SUMX2PY2(A2:A6;B2:B6)	3	2	3
285	SUMSQ(A2:B6)	5	4	4
		7	6	5
		9	8	6

ونلاحظ أن الدالة قد أعطت النتيجة نفسها عند تبديل مواقع التسميتين، كما أن الدالة SUMSQ أيضا قد أعطت النتيجة نفسها.

وفيما نأتي نبين مثالا لإدخال البيانات دونما الحاجة لتسجيلها في الخلايا:

SUMX2PY2({TRUE,TRUE,-2,-1,2},{-2,1,1,TRUE,FALSE})	5
SUMX2PY2({TRUE,TRUE,TRUE,1},{TRUE,TRUE,TRUE,2})	5
SUMX2PY2({TRUE,TRUE,TRUE},{TRUE,TRUE,TRUE})	#DIV/0!
SUMX2PY2({"4","3","2";{"3","2","1"})	#DIV/0!
SUMX2PY2({4,3,2},{3,2,1})	43
SUMX2PY2({-1,9,-9,3,-7,-1,4},{-2,2,4,-3,1,3,-2})	285

فلاحظ في السطر الأول أن الصيغة قد تجاهلت المدخل الذي يكون قرينه في السلسلة الثانية مدخلا غير عددي.

وفي السطر الثاني تجاهلت المدخلات المنطقية.

في السطر الثالث والرابع لم تقم بإنجاز العملية.

وبغية المقارنة نبين سلوك الدالة SUMSQ باستخدام المدخلات نفسها:

sumsq({-1,9,-9,-3,-7,-1,4};{-2,2,4,-3,1,-3,-2})	285
sumsq({true,true,-2,-1,2};{-2,1,1,true,false})	15
sumsq({true,true,true,1};{true,true,true,2})	5
sumsq({true,true,true};{true,true,true})	0
sumsq({"4","3","2"};{"3","2","1"})	0
sumsq({4,3,2};{3,2,1})	43

31-2-5 الدالة SUMXMY2

وظيفتها: حساب مجموع مربعات الفروق بين القيم المتناظرة في نسقين.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

SUMXMY2(array_x,array_y)

المدخلات: تعرف كما يلي:

Array_x (نسق x) النسق أو نطاق القيم الأول.

Array_y (نسق y) النسق أو نطاق القيم الثاني.

وشروط المدخلات تشبه الدالة SUMX2MY2.

المخرجات: عدد حقيقي.

تمرين

أوجد مجموع مربعات الفروق بين الأعداد الزوجية والأعداد الفردية المؤلفة

من مرتبة واحدة مرتبة تصاعديا.

الحل: ندخل الأعداد في العمودين الأوليين:

D	C	B	A	
		فردي	زوجي	1
5	SUMXMY2(B2:B6;A2:A6)	1	0	2
5	SUMXMY2(A2:A6;B2:B6)	3	2	3
		5	4	4
		7	6	5
		9	8	6

ونلاحظ أن قيمة الدالة تبقى نفسها عند تبديل مواقع النسقين في مدخلات

الدالة.

5-2-32- الدالة SUMIF

وظيفتها: وهي دالة تقوم بجمع الأعداد في الخلايا المحددة وفقا لشرط محدد فيها. وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

SUMIF(range_to_Check,criteria,range_to_sum)

المدخلات:

range_to_Check هو نطاق الخلايا التي يتم فحص القيم فيها والتحقق

فيها إذا كانت تحقق الشرط وهذا المجال قد يكون نسقا أو أكثر.

المدخل Criteria يتضمن الشرط الذي ينبغي تحقيقه ويمكن أن يكون

عددا أو نصا محددا أو أكبر أو أصغر من قيمة محددة.

أما نطاق الخلايا التي ستخضع محتوياتها لعملية الجمع فهو النطاق

range_to_sum ومن بين هذه القيم يتم فقط جمع القيم التي تكون القيمة

المحاذية لها على السطر هي قيمة تحقق الشرط المحدد Criteria.

وإذا لم يوضع الشرط sum_range، فإنه يتم جمع الخلايا في النطاق.

المخرجات: عدد حقيقي.

مسألة

يقوم بائع مقهى بتسجيل عدد طلبات الزبائن وأسعار الخدمة المقدمة في جدول يتضمن اسم المادة، وعدد الطلبات، وسعر كل منها. ويريد في نهاية العمل أن يعرف عدد الطلبات و الغلة المحصلة من مبيعات كل صنف من الأصناف التي يقدمها.

الحل

لنكن قائمة الحساب النهائي كما يلي:

1	A	B	C	D
المادة	الكمية	سعر	إجمالي	
قهوة	2	30	60	2
شاي	6	30	180	3
عصير	4	75	300	4
قهوة	5	30	150	5
موالح	3	40	120	6
كاتو	7	70	490	7
شاي	3	30	90	8
شاي	4	30	120	9
قهوة	4	30	120	10
موالح	4	40	160	11
كاتو	7	70	490	12
شاي	3	30	90	13
عصير	6	75	450	14
قهوة	4	30	120	15
موالح	7	40	280	16
كاتو	2	70	140	17
شاي	4	30	120	18
عصير	1	75	75	19
شاي	4	30	120	20
موالح	5	40	200	21
إجمالي عام	85		3875	22

ونريد أن نحسب من العمود B مجموع الكميات المباعة من كل صنف، وكذلك من العمود C السعر المقابل للطلبية الواحدة.

نفرض أننا سنجزر الحل على خلايا الأعمدة التالية للجدول ابتداء من العمود F. ننشئ جدولاً يتضمن أسماء المواد التي تباع في المقهى العمود F، ونخصص حقلاً لمجموع مبيعات كل صنف العمود G، وحقلاً لمجموع مبيعات كل صنف العمود H.

نكتب في الخلية G2 الصيغة الآتية:

=SUMIF(A2:A21;F2;B2:B21)

والتي يكون معناها كما يلي:

انظر إلى محتويات الخلايا A2:A21 فإذا كان محتوى الخلية مطابقاً للقيمة الموجودة في الخلية F2 فعندئذ خذ العدد الموجود على السطر نفسه من العمود B2:B21 واجمعه مع الأعداد التالية التي تحقق الشرط نفسه.

نكتب الصيغة نفسها في الخلية G3 كما يلي:

=SUMIF(A2:A21;F3;B2:B21)

نكتفي فقط بأن نضع خلية الشرط هي F3 بدلاً من F2.

وفي الخلايا الأخرى نكرر العملية كما يلي:

G4=SUMIF(A2:A21;F4;B2:B21)

G5=SUMIF(A2:A21;F5;B2:B21)

G6=SUMIF(A2:A21;F6;B2:B21)

وهكذا نحصل في العمود G على إجمالي الكميات المباعة من كل صنف.

ملاحظة: بما أن الصيغ السابقة كلها تتضمن قيمة ثابتة لنسق الشرط A2:A21 ولنسق الجمع B2:B21 فإنه كان بإمكاننا تثبيت هذين النسقين في صيغة الخلية G2 كما يلي:

G2=SUMIF(\$A\$2:\$A\$21;F2;\$B\$2:\$B\$21)

ثم نسحب مقبض التعبئة الثلاثية حتى G6. ونحصل على نفس النتيجة.

إجمالي الغلة لكل صنف:

نكتب في الخلية H2 الصيغة الآتية:

=SUMIF(\$A\$2:\$A\$21;F2;\$D\$2:\$D\$21)

ونسحب مقبض التعبئة الثلاثية حتى الخلية H6 فنحصل على إجمالي الغلة لكل صنف في العمود H .

إذا جمعنا محتويات العمود G نجد أنها تساوي مجموع محتويات العمود B.

إذا جمعنا محتويات العمود H نجد أنها تساوي مجموع محتويات العمود C.

H	G	F	E	
إجمالي الغلة	إجمالي الكمية	المادة		1
760	19	سوالح		2
825	11	عصير		3
450	15	قهوة		4
720	24	شاي		5
1120	16	كافور		6
3875	85	إجمالي عام		7

3-5 مجموعة دالات البحث والمراجع

1-3-5 الدالة COLUMN

وظيفتها: إظهار رقم عمود المرجع المعطى.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

COLUMN(reference)

حيث Reference (المرجع) الخلية أو نطاق الخلايا الذي يطلب رقم

العمود له.

إذا لم يتم إدخال مرجع، يعتبر في الحالة الافتراضية المرجع هو الخلية

التي تكتب فيها الدالة COLUMN.

المدخلات: نسق من الخلايا المتصلة أو خلية واحدة.

المخرجات: عدد صحيح موجب مغاير للصفر.

حالة خاصة: إذا كان المدخل نطاقاً متصلاً من الخلايا، وإذا تم إدخال

COLUMN كنسق أفقي، تقوم COLUMN بإظهار أرقام أعمدة المراجع

كنسق أفقي، ولا يمكن أن يشير المرجع إلى نواح متعددة (أي أنساق غير متصلة).

هذه الدالة تفيد في معرفة رقم عمود معين، وخاصة أن الأعمدة مرقمة ببساطة

الأحرف اللاتينية وبصعب معرفة رقم العمود من التسمية.

تطبيق

اكتب في الخلية C7 الدالة Column() - تجد أن الناتج هو العدد 3 - .

انسخ الخلية إلى أي خلية أخرى تجد أن الناتج هو رقم العمود الذي تقع فيه

الخلية.

تطبيق

لنفرض أننا نعمل في ورقة عمل إلكترونية وقد وصلنا لإخراج نتائج عملية

جرد محتويات أحد المخازن إلى الأعمدة AL, AM, AN ونريد أن نعرف رقم

كل عمود من هذه الأعمدة.

من أجل ذلك ضع مؤشر الفأرة على الخلية AL6 واسحبه حتى AN6،

فتلاحظ أن النسق المحدد من الخلايا قد تم تمييزه بلون مخالف لجواره. وأنه قد

تمت إحاطته بإطار غليظ الخط. ونلاحظ أن الخلية AL6 تقع ضمن الإطار

لكنها غير ملونة، مما يدل على أن عملية التحديد قد انطلقت منها. كما نلاحظ أن

تسميتها هي التي تظهر في شريط الصيغة.

AL6		
AN	AM	AL
الكمية المباعة	العدد المتبقي	المائة
1242	4356	مادة ١
423	532	مادة ٢
...	...	...
رقم العمود AL: رقم العمود AM: رقم العمود AN		

محافظا على الخلايا في وضع التحديد انتقل إلى شريط الصيغة وأكتب فيه:
=COLUMN(AL2:AN2)

ثم اضغط توليفة مفاتيح الإخراج المتعدد CTRL+SHIFT+ENTER

فتجد أن الأرقام الآتية قد ظهرت في الخلايا المحددة.

ملاحظة: إذا لم تضغط توليفة المفاتيح فإن النتيجة تكون ظهور العدد 38 في الخلية AL6، ويبقى التحديد قائما على الخلايا الأخرى.

AN	AM	AL	E	
				5
40	39	38		6

ملاحظة: لو قمنا بتحديد نسق الخلايا ابتداء من الخلية AN6 فإن اسم هذه الخلية هو الذي كان سيظهر في شريط الصيغة، وهي التي ستكون غير ملونة. وعند تطبيق الإدخال المتعدد تظهر النتائج نفسها. لكن إذا قمنا بمجرد ضغط مفتاح الإدخال دون القيام بضغط توليفة الإخراج المتعدد فإن النتيجة ستكون ظهور العدد 38 في الخلية AN6. أي لا يظهر رقم العمود الذي تقع فيه الخلية التي انطلق منها التحديد بل رقم عمود الخلية التي هي أول التحديد.

2-3-5 الدالة COLUMNS

وظيفتها: إظهار عدد الأعمدة في. نسق أو مرجع.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي: COLUMNS(array)
المدخلات: Array نسق أو مرجع لنطاق من الخلايا المتصلة الذي نريد معرفة عدد الأعمدة فيه.

المخرجات: عدد صحيح موجب.

تطبيق

اكتب في أية خلية من الجدول:

=COLUMNS(A2:AN6)

تجد أن الناتج هو العدد اربعون.

تطبيق

إن ناتج الصيغة الآتية

=COLUMNS({11,12,13;14,15,16})

هو العدد ثلاثة.

COLUMNS({1,2,3,4;1,42;4,52,62,32,34})=5.

5-3-4-- الدالة ROW

وظائفها: تقوم بإظهار رقم سطر المرجع. وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة

الصيغة كما يلي: ROW(reference)

المدخلات: Reference هو الخلية أو نطاق الخلايا الذي يتم حساب رقم

السطر لأجله.

المخرجات: عدد صحيح موجب مغاير للصفر.

إذا تم تجاهل المرجع، يفترض أن يكون مرجع الخلية نفسه. ولا يمكن أن يشير

المرجع إلى نواح غير متصلة.

إذا تم إدخال نطاق من الخلايا المتصلة، وتم إدخال ROW

عمودي، تُرجع ROW أعداداً تمثل رقم كل سطر من أسطر "نطاق المحدد".

وعندئذ يجب إدخال الصيغة بطريقة الإخراج المحددة في تحديد النطاق

المطلوب للإخراج كنسق مساو لعدد الأسطر المحدد. ثم ينبغي ندخل الدالة ونحدد النطاق ومن ثم نضغط CTRL+SHIFT+ENTER.

إذا لم يتم إدخال الصيغة كصيغة نسق، تكون النتيجة مفردة.
إذا كان النطاق المحدد من المدخلات يتضمن أسطراً يزيد عن عدد الخلايا المحددة للإخراج فلا يظهر نتائج إلا في النطاق المحدد.
تطبيق

حدد الخلايا G1:G3 ثم اكتب في شريط الصيغة مايلي:
=ROW(A13:D19)

تجد أن المخرجات في الخلايا هي كما يلي

G	
13	1
14	2
15	3

5-3-5 الدالة ROWS

وظيفتها: إظهار عدد الأسطر في المرجع أو النسق.

وطريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي

ROWS(array)

المدخلات: Array هو نسق من الخلايا، أو مرجع إلى نطاق من الخلايا الذي يلزم حساب عدد الأسطر فيه.

المخرجات: عدد صحيح موجب.

تمرين

أنجز تطبيقاً مماثلاً للتطبيق المنجز في الدالة COLUMNS.

5-3-6 الدالة HYPERLINK

وظيفتها: إنشاء اختصار أو ارتباط يفتح مستنداً مخزناً على ملفم شبكة اتصال، أو إنتراد أو إنترنت.

طريقة استخدام الدالة: تتم بكتابة الصيغة كما يلي

HYPERLINK(link_location,friendly_name)

المدخلات: **Link_location** (موقع الارتباط) مسار واسم الملف للمستند

الذي يتم فتحه كنص. يمكن أن يشير إلى مكان ما في الملف أو خلية معينة أو نطاق مسمى في ورقة عمل، أو إلى إشارة مرجعية في مستند نصي. أو لملف مخزن على محرك الأقراص الثابتة.

Friendly_name (الاسم الظاهر للارتباط) هو نص الارتباط أو

التسمية التي تعرض في الخلية. يتم عرضه افتراضياً باللون الأزرق وتحت سطر. إذا لم يتم إدخاله فإن الخلية تظهر **Link_location** كنص الارتباط.

المخرجات: يظهر في الخلية التسمية **Friendly_name** وعند الضغط على

هذا الرابط يتم الوصول إلى الموقع المشار إليه في الرابط **Link_location**.

إذا كان الارتباط المعين في **Link_location** غير موجود أو لا يمكن التنقل فيه، فيظهر خطأ عند النقر فوق الخلية.

أمثلة

يفتح التطبيق التالي موقع جامعة دمشق على الإنترنت ويعرض النص

"Damascus University" في الخلية التي كتب فيها الرابط:

=HYPERLINK("http://www.damascusuniversity.edu.sy";

"Damascus University")

5-3-7 الدالة LOOKUP

وظيفتها: تعطي لها قيمة معينة فتبحث عنها في عمود معطى من الخلايا

وتقوم بإيجاد القيمة المقابلة لها على السطر نفسه من عمود آخر مدخل ضمن الصيغة.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

LOOKUP(lookup_value,lookup_vector,result_vector)

المدخلات:

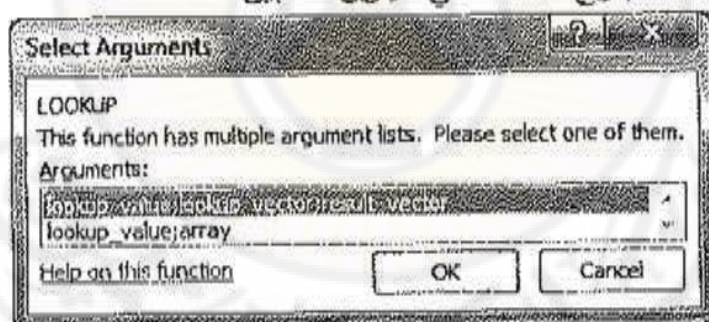
Lookup_value: القيمة المبحوث عن مقابلها، وهي القيمة التي يتم البحث عنها في النسق lookup_vector. يمكن أن تكون رقماً أو نصاً أو قيمة منطقية أو اسماً أو خلية أو مرجعاً يشير إلى قيمة.

Lookup_vector: نطاق يحتوي فقط على صف واحد أو عمود واحد. يمكن أن تكون القيم نصاً أو أرقاماً أو قيماً منطقية، ويجب أن تكون مرتبة تصاعدياً.

Result_vector: نطاق يحتوي فقط على صف أو عمود واحد. يجب أن يكون عدد الخلايا فيه تساوي مع عدد الخلايا في lookup_vector. المخرجات: قيمة واحدة ويكون نوعها مرتبط بمكونات العمود الثاني lookup_vector.

ملاحظات:

أ- عند إدراج الدالة تعطي خيارين للتطبيق



والخيار الثاني لا يتم فيه إدراج نسق ثاني للبحث فيه، فعندئذ يتم البحث عن القيمة المحددة النسق المدخل نفسه. يتم اللجوء إلى هذا الأسلوب عند الحاجة لتحديد النطاق الذي يحتوي على القيم المراد مطابقتها.

- ب- إذا لم تتمكن LOOKUP من العثور على lookup_value، فإنها تبحث عن أكبر قيمة في lookup_vector أقل من lookup_value.
- ج- إذا كانت lookup_value أصغر من القيمة الصغرى في lookup_vector، تعطي LOOKUP قيمة الخطأ #N/A.

تطبيق

أدرج في أية خلية الصيغة التالية:

=LOOKUP("Syria"; {"c",2003;"D",2004;"R",2005;"T",2006})

لاحظ أن المدخلات المحرفية «رتبة تصاعدياً» وكذلك الأعداد.

إن ناتج تطبيق هذه الدالة يعطي 2005 لأن الدالة لم تجد الكلمة المبحوث عنها Syria لذلك تبحث عن أكبر قيمة تسبق القيمة Syria وهي القيمة R وتأخذ القيمة المقابلة لها وهي 2005.

مسألة

يبيع أحمد في مخزن أغذية ويسجل في كل ساعة عدد الأغراض المباعة من كل صنف ويخزنها في جدول إلكتروني يتضمن في العمود الأول الساعة من اليوم وفي السطر الأول اسم الغرض المرصود، وسنكتفي بعرض ثلاثة أعمدة من سجلات هذا المخزن تتضمن ثلاثة أصناف من الخبز.

وحيث أن الجدول ضخم جداً بالنظر إلى كثرة الأنواع في المخزن فإن البحث عن مبيعات غرض معين في ساعة معينة يستغرق جهداً ويحتاج للانتباه عند استخراجها، لذلك استخدم أحمد دالة LOOKUP لتستخرج القيمة الموافقة من مبيعات الغرض المطلوب ترصده في ساعة معينة.

الحل

ننشئ جدولاً جديداً يتضمن حقلاً مخصصاً للوقت، وحقلاً للغرض الذي يتم ترقب عدد مبيعاته في تلك الساعة وإتكن لدينا ثلاثة أغراض نريد ترقبها.

	A	B	C	D	E	F
1	الوقت	اسم	سباحي	عادي	غرض 4	غرض 5
2	7	11	9	9	...	...
3	8	6	5	4	...	...
4	9	6	6	7	...	...
5	10	8	3	6	...	...
6	11	5	5	7	...	...
7	12	7	5	6	...	...
8	13	3	8	9	...	...
9	14	3	6	8	...	...
10	15	5	8	8	...	...
11	16	9	3	6	...	...
12	17	6	4	8	...	...
13	18	8	6	5	...	...
14	19	4	4	9	...	...
15	20	5	4	4	...	...

ولنفرض أننا ننشئ جدول المراقبة اعتباراً من السطر 7 في الورقة نفسها.

نكتب في الخلية A18 الساعة التي يتم ترقب نشاط السبحر فيها.

ونقوم بإدراج الدالة في الخلايا B18, C18, D18 على التوالي كما يلي:

=LOOKUP(A18;A2:A15;B2:B15)

=LOOKUP(A18;A2:A15;C2:C15)

=LOOKUP(A18;A2:A15;D2:D15)

	A	B	C	D
16				
17	الوقت	اسم	سباحي	عادي
18	12	7	5	6

وعندئذ كلما وضعنا في الخلية A18 رقم الساعة المرصودة ظهرت في الخلايا

المجاورة البيانات المتعلقة بمبيعات المواد في تلك الساعة.

تمرين

يتم تسجيل نتائج امتحانات طلاب كلية الاقتصاد ضمن ملف إكسل، في أربعة أوراق عمل class1, class2, class3, class4 وترتب كل ورقة منها كما يلي:

العمود الأول يتضمن الرقم الامتحاني، والثاني اسم الطالب، والثالث ما يليه أسماء المقررات، على أن المقررات ذات الأرقام من 1-10 هي للسنة الأولى، ومن 11-20 للسنة الثانية، الخ.

والمطلوب في الورقة 5 أن نتجز جدولنا بعطينا نتائج الطالب ذي الرقم الامتحاني المحدد في الخلية B1.

الورقة class1

	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
1	رقم	اسم	مقرر 1	مقرر 2	مقرر 3	مقرر 4	مقرر 5	مقرر 6	مقرر 7	مقرر 8	مقرر 9	مقرر 10
2	1	أحمد 1	93	90	90	91	82	86	98	97	68	87
3	2	أحمد 2	99	69	83	66	68	88	65	65	81	78
4	3	أحمد 3	78	67	77	71	62	75	99	60	74	89

الورقة class2

	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
1	رقم	اسم	مقرر 11	مقرر 12	مقرر 13	مقرر 14	مقرر 15	مقرر 16	مقرر 17	مقرر 18	مقرر 19	مقرر 20
2	1	أحمد 1	84	75	94	84	83	76	76	68	99	76
3	2	أحمد 2	72	81	61	91	99	69	76	84	86	90
4	3	أحمد 3	85	90	99	87	61	88	80	91	98	94

الورقة class3

	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
1	رقم	اسم	مقرر 21	مقرر 22	مقرر 23	مقرر 24	مقرر 25	مقرر 26	مقرر 27	مقرر 28	مقرر 29	مقرر 30
2	1	أحمد 1	88	65	61	91	81	64	77	88	73	83
3	2	أحمد 2	76	79	63	74	67	77	86	71	68	74
4	3	أحمد 3	99	85	69	67	86	60	77	64	69	73

الورقة class4

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	إمام	أحمد	مقرر 1	مقرر 2	مقرر 3	مقرر 4	مقرر 5	مقرر 6	مقرر 7	مقرر 8	مقرر 9	مقرر 10
2	1	أحمد 1	89	64	92	83	67	60	96	84	66	64
3	2	أحمد 2	61	73	67	87	71	71	78	94	75	68
4	3	أحمد 3	66	83	86	94	82	82	70	67	81	63

الورقة std

	A	B	C	D	E	F
1	الرقم الامتصاصي	2				
2	نتائج الطالب	أحمد 2				
3	السنة الأولى	المقرر 1	المقرر 2	المقرر 3	...	...
4	الدرجة	99	69	83	...	...
5	السنة الثانية	المقرر 1	المقرر 2	المقرر 3	...	...
6	الدرجة	72	81	61	...	...
7	السنة الثالثة	المقرر 1	المقرر 2	المقرر 3	...	...
8	الدرجة	76	79	63	...	...
9	السنة الرابعة	المقرر 1	المقرر 2	المقرر 3	...	...
10	الدرجة	61	73	67	...	...

وفيما يلي نبين الصيغ المكتوبة في الورقة std والتي تم الحساب بموجبها:

الصيغة المكتوبة في الخلية B2 هي

=LOOKUP(\$B\$1;class1!\$A:\$A;class1!B:B)

أما الصيغ المكتوبة في العمودين C,D فهي:

	C	D
1		
2		
3	=snh1!C1	=snh1!D1
4	=LOOKUP(B1;snh1!A:A;snh1!C:C)	=LOOKUP(B1;snh1!A:A;snh1!D:D)
5	=snh2!C1	=snh2!D1
6	=LOOKUP(B1;snh2!A:A;snh2!C:C)	=LOOKUP(B1;snh2!A:A;snh2!D:D)
7	=snh3!C1	=snh3!D1
8	=LOOKUP(B1;snh3!A:A;snh3!C:C)	=LOOKUP(B1;snh3!A:A;snh3!D:D)
9	=snh4!C1	=snh4!D1
10	=LOOKUP(B1;snh4!A:A;snh4!C:C)	=LOOKUP(B1;snh4!A:A;snh4!D:D)

وعلى شراهما الصيغة المكتوبة في العمود C وبؤة الأعمدة التي تكمل عملية إظهار نتائج الطالب.

لكن في الحقيقة من الأفضل أن نثبت الخلايا التي تتكرر في الحسابات ونعتمد نكتب صيغة واحدة فقط. ونستوّد بقية الصيغ بالتعبئة النلقائية، نكتب في العمود C

الصيغ الآتية

	B	A	C
1	الرقم الامتحاني	1	
2	النتائج المطاب	أحمد	=Snh1!C1
3	السنة الأولى	المقر	=LOOKUP(\$B\$1:'snh1'!\$A:\$A;'snh1'!C:C)
4	الدرجة		=snh2!C1
5	السنة الثانية	المقر	=LOOKUP(\$B\$1:'snh2'!\$A:\$A;'snh2'!C:C)
6	الدرجة		=snh3!C1
7	السنة الثالثة	المقر	=LOOKUP(\$B\$1:'snh3'!\$A:\$A;'snh3'!C:C)
8	الدرجة		=snh4!C1
9	السنة الرابعة	المقر	=LOOKUP(\$B\$1:'snh4'!\$A:\$A;'snh4'!C:C)
10	الدرجة		=snh1!C1

ونسحبها بالتعبئة النلقائية حتى العمود L فنحصل على كامل نتائج الطالب. لاحظ أنه تم تثبيت الخلية المرجعية \$B\$1 التي تتضمن الرقم الامتحاني للطالب. وتم تثبيت عمود الأرقام الامتحانية في كل ورقة لكيلا نتسحب أثناء إجراء عملية التعبئة.

تمرين

تصدر نتائج الطلاب عادة بشكل رقمي وموضحة بشكل كتابي والمطلوب إعداد ورقة جدول إلكتروني تظهر الدرجة المسحقة بشكل كتابي بمجرد إدراجها مقابل اسم الطالب.

الحل: نجهز ورقة تتضمن الأعداد ابتداء من صفر حتى مئة في العمود A كأعداد وفي العمود B كسميات للأعداد، ونسمي الورقة tafceet.

الدرجة	رقم الطالب
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

ننتقل إلى ورقة أخرى وليكن اسمها marks ونكتب رقم الطالب في العمود A، واسم الطالب في العمود B، والدرجة المستحقة في العمود C، وكتابة الدرجة في العمود D. ونقوم بإدراج الدالة LOOKUP في العمود D كما وتكون الصيغة في الخلية D2 كما يلي:

`D2=LOOKUP(C2;tafqeeet!A:A;tafqeeet!B:B)`

ويمكن سحب مقبض التعبئة حتى نهاية الجدول. وعندئذ يمكن أن نكتب الدرجة في خلية من العمود C تظهر كتابتها في الخلية المقابلة من العمود D.

ملاحظة: يمكن أن نكتب الدالة بشكل آخر كما يلي:

`=LOOKUP(C2;tafqeeet!A1:A101;tafqeeet!B1:B101)`

وإن عندها يلزم تثبيت المراجع كما يلي:

`=LOOKUP(C2;tafqeeet!$A$1:$A$101;tafqeeet!$B$1:$B$101)`

وفي هذه الحالة فعند التعبئة التلقائية تتغير خلايا العمود C دون أن تتسحب خلايا مطابقة الأعداد مع المسميات الموجودة في الورقة tafqeeet.

ملاحظة: تتسوق الخلايا في العمود D بوضع للورقة marks وليس للتسويق المطبق على الورقة tafqeeet.

ملاحظة: يمكنك أن تخصص الأسطر الأولى لكتابة تروية محددة كورقة رسمية لإصدار النتائج، ثم اختر القائمة "عرض" view ومنها اضغط الزر page layout فربما يصبح شكل الورقة ظاهراً بشكل إجمالي مع الهوامش.

أو يمكنك اختيار الزر "page break preview" عرض فواصل الصفحات،
 فتظهر في الجدول فقط الصفحة المنجزة، ولا تظهر المساحة الخالية في الورقة.

Ctrl + Shift + Page Down

الاسم	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة
أحمد	85	75	65	55	45
بدر	75	65	55	45	35
جابر	65	55	45	35	25
دعا	55	45	35	25	15
هنا	45	35	25	15	5

Ctrl + Shift + Page Down

5-3-8- الدالة VLOOKUP

وتُطبقها: تأقم لها قيمة معينة فتبحث عنها في عمود أول من نطاق
 محدد، فإن وجدتتها تعرض القيمة المقابلة لها على السطر نفسه من عمود مناظر
 للعمود الأول موجود ضمن حيز من الأعمدة ويشار إلى العمود برقمه في الحيز
 المحدد.

طريقة لاستخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

VLOOKUP(lookup_value, table_array, col_index_num,
 [range_lookup])

المدخلات:

Lookup_value: القيمة المبحوث عن مقابلها، يمكن أن تكون رقماً أو
 نصاً أو قيمة منطقية أو اسماً أو خلية أو مرجعاً يشير إلى قيمة.
table_array: نطاق يحتوي مجموعة من الأعمدة والصفوف.
col_index_num: رقم العمود الذي تستخرج القيمة منه.

range_lookup: عند إعطاء قيمتها بالصفر FALSE فذلك يعني عدم إعطاء نتيجة إلا في حالة مطابقة القيمة المبحوث عنها **Lookup_value** مع القيمة الملقمة. وإذا كانت الواحد TRUE فيعني البحث عن أقرب قيمة من الأدنى للقيمة السلقمة.

المخرجات: قيمة واحدة ويكون نوعها مرتبط بمكونات العمود المنفرد لاستخراج القيمة منه.

تمرين

يسجل المخزن مبيعاته بجدول يتضمن التاريخ في السطر الأول واسم المادة في العمود الأول. ونريد معرفة مبيعات كل يوم من السكر والشاي لكل يوم.

الحل

ليكن الجدول الآتي لسجل المبيعات، وقد وضعنا قائمة المواد في السطر الثالث للتنبيه إلى أن الرقم المستخدم في الدالة لا علاقة له برقم العمود في الجدول.

	I	H	G	F	E	D	C	B	A
1		يوم 6	يوم 5	يوم 4	يوم 3	يوم 2	يوم 1	المادة	
2		...	8	15	16	14	19	رز	
3		...	19	7	8	8	18	تمر	
4			18	4	6	5	7	سكر	
5			17	19	8	6	10	قهوة	
6			15	9	10	18	18	خبز	
7			11	4	12	10	8	شاي	

وانشئ جدول البحث عن مبيعات مواد معينة كما يلي:

نكتب في العمود A المواضيع التي نستقصي عنها، وكل ما عدا ذلك نستخرجه استخراجا، بما في ذلك مسميات السطر الأول، وهذا أفضل لكيلا يحدث خطأ

إدخال. ويفترض أننا نريد جدولاً خاصاً بالمادتين سكر وشاي فقط، فإننا نكتبهما في العمود الأول (اخترنا العمود الأول لتبنيان عدم ارتباط عمود المخرجات بموقع عمود المدخلات).

وفترض أننا نريد معرفة مبيعات مائتين المادتين فقط في الأيام ذات التاريخ الفردي، فإننا نكتب في الخلايا المجاورة المسميات المدخلة صيغة VLOOKUP اعتباراً من الخلية B9 كما يلي:

D	C	B
=VLOOKUP(A9:C1:H7;6;0)	=VLOOKUP(A9:C1:H7;4;0)	=VLOOKUP(A9:C1:H7;2;0)
=VLOOKUP(A10:C1:H7;6;1)	=VLOOKUP(A10:C1:H7;4;1)	=VLOOKUP(A10:C1:H7;2;1)
=VLOOKUP(A11:C1:H7;6;1)	=VLOOKUP(A11:C1:H7;4;1)	=VLOOKUP(A11:C1:H7;2;1)
=SUM(D10:D11)	=SUM(C10:C11)	=SUM(B10:B11)

حيث أن بعض الدالات قُرئت بالمطابقة التامة بين الكلمة المبحوث عنها والمقومة، أما في السطر 11 فحسبنا المجموع.

F	E	D	C	B	A	
		يوم 5	يوم 3	يوم 1	المادة	9
		11	12	8	شاي	10
		18	6	7	سكر	11
						12

5-3-9- الدالة HLOOKUP

وتُليفتها: نلقم لها قيمة معينة فتبحث عنها في سطر أول من نطاق محدد، فإن وجدتتها تعرض القيمة المقابلة لها على العمود نفسه من سطر متاخر للسطر الأول موجود ضمن حيز من الأعمدة ويشار إلى السطر برقمه في الحيز المحدد.

طريقة لاستخدام الدالة نكتب الصيغة كما يلي:

HLOOKUP(lookup_value, table_array, row_index_num, [range_lookup])

المدخلات:

lookup_value: القيمة المبحوث عن مقابلها، يمكن أن تكون رقماً أو نصاً أو قيمة منطقية أو اسماً أو خلية أو مرجعاً يشير إلى قيمة.

table_array: نطاق يحتوي مجموعة من الأعمدة والصفوف.

row_index_num: رقم العمود الذي تستخرج القيمة منه.

range_lookup: عند إعطاء قيمتها بالصفر FALSE فذلك يعني

عدم إعطاء نتيجة إلا في حالة مطابقة القيمة المبحوث عنها **Lookup_value** مع القيمة الملقمة. وإذا كانت الواحد TRUE فيعني البحث عن أقرب قيمة من الأدنى للقيمة الملقمة.

المخرجات: قيمة واحدة ويكون نوعها مرتبط بمكونات السطر المنطقي لاستخراج القيمة منه.

تمرين

بالعودة إلى تمرين مبيعات المخزن يمكن الإشارة إلى كيفية استخدام الدالة **HLOOKUP** بفرض أن المسألة تتطلب معرفة مبيعات يوم محدد. فلنكن قائمة المبيعات مسجلة كما يلي:

	F	E	D	C	B	A	
1	...	يوم 4	يوم 3	يوم 2	يوم 1	السادة	
2	...	14	18	12	4	رز	
3	...	4	3	4	15	تمر	
4	...	8	5	18	12	شاي	
5	...	6	4	4	5	قهوة	

لاستخدام الدالة **HLOOKUP** نحدد المدخلات في السطر الأول ونحدد نطاق البحث وهو كامل النطاق **A1:E5** فنكتب اسم اليوم المطلوب ونوجد مبيعات المادة المطلوبة فيه.

نكتب أسماء المواد في العمود G ويكون H1 هو اسم اليوم الذي منبهت عن مبيعات كل مادة فيه.

نكتب في الخلية H2 الصيغة الآتية:

=HLOOKUP(H1;A1:E5;ROW();1)

ومعناها خذ اسم اليوم المحدد في الخلية H1 وابحث عنه في السطر الأول من النطاق A1:E5 وعندما تجده خذ القيمة الواقعة على تقاطع العمود نفسه الذي وجدت فيه هذه القيمة.

السطر ذي الرقم ROW() (وهو السطر الذي نكتب فيه الصيغة).

أما دلالة العدد واحد (أي true) في نهاية الدالة فمعناه أنه إن لم تجد الكلمة المنبهت عنها تمام فخذ القيمة الأقرب إليها من الأسفل.

وفيما يلي النتائج:

J	I	H	G	B	A	
...	يوم 3	يوم 1	المادة	...	المادة	1
...	18	4	رز	...	رز	2
...	3	15	نسر	...	تمر	3
...	5	12	شاي	...	شاي	4
...			قهوة	...	قهوة	5
						6

وفيما يلي الصيغ المستخدمة :

I	H	G
يوم 3	المادة يوم 1	1
=HLOOKUP(\$I\$1:\$A\$1:\$F\$5;ROW();1)	=HLOOKUP(H1:A1:E5;ROW();1)	=A2 2
=HLOOKUP(\$I\$1:\$A\$1:\$F\$5;ROW();1)	=HLOOKUP(H1:A1:E5;ROW();1)	=A3 3
=HLOOKUP(\$I\$1:\$A\$1:\$F\$5;ROW();1)	=HLOOKUP(H1:A1:E5;ROW();1)	=A4 4

لاحظ أننا في العمود A قمنا بتثبيت المراجع التي تمثل الخلية \$1\$1 وكذلك النطاق \$A\$1:\$E\$5 الذي يتم البحث فيه لكي نحري عملية التعبئة للأسفل، وتركنا الدالة row() مدفوعة حسب سطر إدخال الدالة.

TRANSPOSE الدالة 10-3-5

وطريقتها: تحويل نطاق خلايا عمودي إلى نطاق أفقي، أو بالعكس.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

TRANSPOSE(array)

المدخلات: Array نسق أو نطاق من الخلايا هو النطاق الذي سيتم تبديل أسطوره لأعمدة.

المخرجات: نطاق من الخلايا تتضمن القيم نفسها التي كانت في النطاق المدخل لكن يتم إنشاء النسق الأول للمخرجات باستخدام الصف الأول للمدخلات على أنه العمود الأول للنسق الجديد، والصف الثاني للنسق على أنه العمود الثاني للنسق الجديد، وهكذا.

ملاحظة: يجب إدخال الدالة TRANSPOSE كصيغة نسق بطريقة الإخراج المتعدد، بحيث يكون نطاق المخرجا يتضمن عدد الصفوف والأعمدة، على الترتيب، مثل نسق الأعمدة والصفوف الخاصة به.

عند استخدام صيغة الإخراج المتعدد فإنه لا يسمح بتغيير محتويات الخلايا، وإذا أعيد موضع المؤشر إلى شريط الصيغة، فإن الصيغة تظهر بين قوسين كبيرين: {=TRANSPOSE(A1:C3)}، وعند العودة للعمل في الجدول لا يجوز ضغط مفتاح الإدخال لوحده، وإنما تضغط التوايفه من جديد أو تستخدم مفتاح Esc.

تمرين

أثناء عملية إيجاد مقلوب مصفوفة نحتاج لتدوير مصفوفة المصفوفات، فإذا فرضنا أن المصفوفة المطلوب تدويرها مسجلة في الخلايا A1:C3 فإننا من أجل تدويرها نحدد نطاق الخلايا E1:G3 ونقوم بإدراج الدالة TRANSPOSE في شريط الصيغة كما يلي:

TRANSPOSE(A1:C3)

ثم نضغط توليفة الإخراج المتعدد

CTRL+SHIFT+ENTER

ف نحصل في الخلايا E1:G3 على مدور المصفوفة A1:C3 كما يلي:

G	F	E	D	C	B	A	
9	-5	12		-2	4	12	1
-4	-4	4		0	-4	-5	2
-4	0	-2		-4	-4	9	3

تمرين

تمنح الشهادات الدراسية بشكل تسرد فيه المواد أفقياً وتوضع تحتها الدرجات المستحقة للطلاب. ثم اردت أن من الأفضل أن تسرد المقررات بشكل عمودي بهدف ذكر الدرجة المستحقة كتابة. وبالتالي يتطلب تحويل الجدول الأفقي إلى جدول عمودي.

الحل

لدينا جدول الدرجات الآتي وهو مؤلف من أربعة أسطر وتسعة أعمدة، وهو

يقع ضمن النطاق A1:I4.

I	H	G	F	E	D	C	B	A	
المجموع	الدين	علوم	رياضيات	اجتماعيات	فرنسي	إنكليزي	عربي	المادة	1
310	20	40	60	60	30	40	60	درجة كاسلة	2
252	14	34	46	34	30	40	54	درجة الطالب	3
81%	70%	85%	77%	57%	100%	100%	90%	النسبة المئوية	4

من أجل عملية التحويل نحدد نطاقا يتألف من أربعة أعمدة وتمسحة أسطر وليكن هو النطاق: K1:N9 ، ومع المحافظة عليه قيد التحديد ننقل إلى شريط الصيغة ونكتب فيه الصيغة الآتية:

=TRANSPOSE(A1:I4)

ثم نضغط توليفة الإخراج المتعدد

CTRL+SHIFT+ENTER

فنهصل في الخلايا K1:N9 على جدول جديد يتضمن محتويات الجدول السابق متوضعة بشكل عمودي.

N	M	I	K	...	
النسبة المئوية	درجة الطالب	الدرجة الكاملة	المادة		1
90%	54	60	عربي		2
100%	40	40	إنكليزي		3
100%	30	30	فرنسي		4
57%	34	60	اجتماعيات		5
77%	46	60	رياضيات		6
85%	34	40	علوم		7
70%	14	20	دين		8
81%	252	310	مجموع		9

5-4-4- مجموعة الدالات الزمنية للتاريخ والوقت

5-4-4-1- مبدأ التعامل مع التاريخ

من الضروري اعتماد نقطة ابتداء للتاريخ، وقد اختير العام 1900 على أنه البداية للتاريخ المعتمد في الحاسب. ويعمل نظام الأعوام كما يلي:

الإدخال النظامي: يكون الإدخال نظاميا إذا كان العدد المدخل للدلالة على العام يقع ضمن المجال [1900-9999]، فمثلا: DATE(1995,10,10)

هو اليوم العشر من الشهر العاشر من العام 1995.

الإدخال المختصر: اعتادت الدوائر الإدارية على اختصار التاريخ بمرتبة أو مرتبتين، وهذا مقبول في الجداول الإلكترونية فإذا كان العام المدخل عددا صحيحا موجبا أقل من 1900 فإنه ينظر إليه على أنه بعد 1900 بمقدار يساوي القيمة المدخلة، فمثلا عندما يتم إدخال التاريخ كما يلي $\text{=DATE}(96,1,1)$

فإنه ينظر إليه على أنه اليوم الأول من العام 1996.

الإدخال الخاطئ: إذا كان العام سالبا أو أكثر من أربعة مراتب تظهر قسمة الخطأ //NUM! .

ملاحظة 1: يستخدم Excel لماكنشوش نظام تاريخ 1904 بدلا من 1900.

ملاحظة 2: جميع القيم التي يتم إظهارها بواسطة دالات التاريخ تعتمد التقويم "الميلادي" بغض النظر عن تنسيق العرض لقيمة التاريخ المعطى. غشيتي أو كان تنسيق العرض للتاريخ المعطى هو التقويم الهجري، فإن القيم التي يتم إظهارها بالنسبة لدالات التاريخ سوف تكون قيم مقترنة بالتاريخ "الميلادي" المكافئ له.

5-4-2 الدالة DATE

وظيفتها: إظهار الرقم التسلسلي المقابل لتاريخ محدد.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

$\text{DATE}(\text{year}, \text{month}, \text{day})$

المدخلات: year, month, day - أعداد صحيحة موجبة.

المخرجات: تظهر النتيجة على شكل تاريخ بالعام والشهر واليوم، تفصلها

شرطة مائلة، ويصبح تنسيق الخلية "تاريخ".

ملاحظة: اكتب في أية خلية ما يلي: 1-1-1990 بدون إشارة مساواة تجد أن

شكل الخلية يصبح كما يلي: 01/01/1990

قم بإدراج الدالة في الخلية A1 كما يلي:



ثم اسحب مقبض التعبئة النلقائية حتى الخلية A10 وكرر سحب خلايا العمود A حتى العمود F فتحصل على العديد من التواريخ العشوائية.

من المهم أن نلاحظ أنه مهما كثرت التواريخ الظاهرة فلن يذبح فيها تاريخ غير سليم، فإذا صودف أن كانت المدخلات العشوائية هي كما يلي

=DATE(2012;2;31

فإن الظاهر في الخلية سيكون 02/03/2012.

3-4-5 الدالة DATEVALUE

وظيفتها: إظهار الرقم التسلسلي للتاريخ الذي يمثلته date_text.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

DATEVALUE(date_text)

المدخلات: Date_text نص يمثل تاريخاً، على أن يكون مدرجاً ضمن

علامتي اقتباس مزدوجتين.

المخرجات: عدد صحيح موجب يمثل عدد الأيام المنقضية اعتباراً من 1-1-

1900 حتى التاريخ المدخل في الدالة.

تطبيق:

أدخل الصيغة الآتية في أية خلية:

=DATEVALUE("21/3/1964")

تجد نتيجتها 23457 وهو عدد الأيام منذ بداية العشرين لغاية اليوم المحدد.

تطبيق: نتيجة الصيغة الآتية:

=DATEVALUE("1/1/1901")

هو العدد 367.

5-4-4-دالة التعامل مع الأعوام YEAR

وظيفتها: إظهار السنة المقابلة لتاريخ محدد.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

YEAR(serial_number)

المدخلات: Serial_number هو تاريخ السنة الذي تريد البحث عنه.

المخرجات: عدد صحيح يقع في المجال [1900;9999].

ملاحظة: يجب إدخال التواريخ باستخدام الدالة DATE، أو كنتائج لصيغ أو

دالات أخرى.

مثال إن ناتج الصيغة الآتية (=YEAR("2000/9/11")) هو العدد 2000.

5-4-5 الدالة MONTH

وظيفتها: إظهار الشهر من تاريخ معطى.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

MONTH(serial_number)

المدخلات: Serial_number التاريخ الذي سيؤخذ منه رقم الشهر.

المخرجات: عدد صحيح موجب أصغر أو يساوي 12.

ملاحظات: إذا كانت قيمة المدخل month أكبر من 12، فإنه يتم

إضافة عام واحد للسنة ويحذف العدد 12 من العدد المدخل.

مثال: إن ناتج الصيغة الآتية: =MONTH("2000/9/11") هو العدد 9.

5-4-6 الدالة DAY

وظيفةها: إظهار العدد الذي يمثل رقم الشهر في التاريخ المدخل.

طريقة استخدام الدالة: DAY(serial_number)

المدخلات: serial_number التاريخ الذي سيؤخذ منه رقم اليوم.

المخرجات: عدد صحيح موجب أقل أو يساوي 31.

إذا كانت العدد المدخل أكبر من عدد أيام الشهر المعين، فإنه يتم إضافة شهر للتاريخ المحدد ويؤخذ العدد المتبقى.

مثال: إن ناتج الصيغة الآتية: =DAY("2000/9/11") هو العدد 11.

5-4-7 الدالة WEEKDAY

وظيفةها: إظهار يوم الأسبوع الموافق للتاريخ المدخل.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

WEEKDAY(serial_number,return_type)

المدخلات: Serial_number تاريخ اليوم الذي تطبق عليه الدالة.

Return_type طريقة ترقيم الأيام فإذا لم يتم إدخاله فإن الترقيم الافتراضي يكون كما يلي: 1-الأحد، حتى 7-السبت.

المخرجات:

عدد صحيح يتراوح بين 1 و 7.

تطبيق

لنضع مجموعة من التواريخ العشوائية في العمود A باستخدام الدالة DATE.

ونضع في العمود B الدالة =YEAR(A2)

وفي العمود C نضع الدالة =MONTH(A2)

وفي العمود D نضع الدالة =DAY(A2)

وفي العمود E نضع الدالة =WEEKDAY(A2)

E	D	C	B	A	
WEEKDAY	DAY	MONTH	YEAR	DATE	1
7	10	5	1947	10/05/1947	2
7	23	7	1949	23/07/1949	3
1	14	10	2012	14/10/2012	4
5	30	5	2002	30/05/2002	5
2	22	2	1971	22/02/1971	6
6	3	7	1931	03/07/1931	7
1	20	10	2019	20/10/2019	8
4	29	9	1926	29/09/1926	9

5-4-8 الدالة TODAY

وظيفتها: إظهار تاريخ اليوم الحالي

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

=TODAY()

المدخلات : لا تحتاج لمدخلات، وتأخذ قيمتها من معلومات الحاسب. وبالتالي إذا

كان التاريخ على الحاسب خاطئاً فإن نتيجتها تكون خاطئة.

المخرجات: تاريخ اليوم وهو يتغير كلما تغير التاريخ على الحاسب.

بعد تطبيق الدالة يتم تنسيق النتيجة كتاريخ.

5-4-9 الدالة TIME

وظيفتها: إظهار الوقت.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

TIME(hour,minute,second)

المدخلات:

Hour عدد بين الصفر و 24، إذا كانت القيمة أكبر من 24 يتم قسمتها على 24 والباقي سيتم معاملته كقيمة الساعة.

Minute عدد بين الصفر و 59.

second عدد بين الصفر و 59.

المخرجات: تظهر نتيجة الدالة على شكل توقيت الشائع الساعات والدقائق.

والثواني.

ملاحظة: إذا كان تنسيق الخلية عاما قبل إدخال الدالة، فبعد تطبيقها يتم تنسيق الخلية "وقت".

ملاحظة: إن ناتج الدالة TIME هو عدد عشري ضمن المجال 0 ، 1 وهو ما يوافق الأوقات من 0:00:00 (12:00:00 ص) إلى 23:59:59 (11:59:59 م).

ملاحظة: إن جميع دالات الوقت والتاريخ تتمحور حول اليوم بحيث يعتبر هو الوحدة المعيارية وتحسب الأشهر والسنوات كمضاعفات له، أما دالات الوقت فتحسب كجزئيات منه. وبالتالي فإن كل دالات الوقت تعطي قيما محصورة في المجال 0، 1.

تطبيق

نضع في العمود A قيما عشوائية لتمثيل الثواني وبالتالي ندخل الدالة:
=RANDBETWEEN(0;59)

وفي العمود B نولد قيما عشوائية لتعبر عن الدقائق عبر دالة مماثلة:
=RANDBETWEEN(0;59)

وفي العمود C قيما عشوائية لتعبر عن ساعات اليوم وبالتالي ندخل الدالة:
=RANDBETWEEN(0;23)

لقد تم استثناء العدد 60 من الدالة لأن ظهوره ممكن عند تطبيقها ولما بحاجة لإدخال كهذا نظرا لأن العدد 60 في الثواني والدقائق ينطبق على موضع الصفر.

وكذلك فإن ظهور العدد 24 بنتيجة هذه الدالة تدل على حالة الحصول على العدد صفر.

لحساب الوقت الممثل بهذه المدخلات، نضع في العمود D صيغة الدالة TIME بحيث تكون مدخلاتها هي البيانات المحصلة في الأعمدة الثلاثة السابقة، على التوافق مع تعريفها. وقد وضعنا في أول خلية من العمود Time_dec للدلالة على أننا نضع فيه نتيجة تطبيق الدالة TIME بتنسيق العدد، وبالتالي تكون النتيجة هي عدد كسري موجب أصغر من الواحد.

أما العمود E فقد وضعنا في الخلية الأولى من Time_HMS للدلالة على أن النتيجة فيه تظهر مخرجات الدالة TIME بتنسيق الوقت، وبالتالي تكون مظهرة بشكل الساعة والدقيقة والثانية.

f1	D	C	B	A	
Time_HMS	Time_dec	hour	minute	second	1
12:34 من	0.0242245	24	34	53	2
11:42 من	0.4875463	11	42	4	3
08:27 م	0.8521528	20	27	6	4
11:37 من	0.4846875	11	37	57	5
05:28 من	0.2278125	5	28	3	6
01:01 م	0.5429745	13	1	53	7
03:58 م	0.6658912	15	58	53	8
03:50 من	0.1603704	3	50	56	9
01:19 من	0.0555208	1	19	57	10
08:22 من	0.3487731	8	22	14	11
05:41 من	0.2371181	5	41	27	12

نلاحظ أن أية قيمة في العمود Time_dec ما هي إلا مجموع الثواني في الأعمدة الثلاثة مقسوما على عدد الثواني في يوم واحد. نؤكد من ذلك بتطبيق العلاقة الآتية على أي سطر من أسطره.

$$Time_Dec = \frac{sec + minute * 60 + hour * 60 * 60}{60 * 60 * 34}$$

5-4-10 الدالة TIMEVALUE

وظيفتها: إظهار الوقت كعدد حقيقي.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

TIMEVALUE(time_text)

المدخلات: Time_text: الوقت ممثلاً بتنسيق الساعة والدقيقة والثانية.

المخرجات: عدد حقيقي، ويكون عدداً كسرياً ضمن المجال: [0,1].

ملاحظات: يتم تجاهل معلومات التاريخ في time_text.

مثال:

TIMEVALUE(12:00:00)=0.5

وهي واضحة الدلالة فالساعة الثانية عشرة تمثل نصف اليوم. وكذلك:

TIMEVALUE(06:00:00)=0.25

TIMEVALUE(18:00:00)=0.75

5-4-11 الدالة HOUR

وظيفتها: إظهار الساعة من قيمة زمنية.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

HOUR(serial_number)

المدخلات: Serial_number: الوقت المدخل بتنسيق ساعة:دقيقة:ثانية.

ويمكن إدخاله كأرقام عشرية أو كنتائج صيغ أخرى أو دالات، على سبيل المثال:

TIMEVALUE("8:15 م").

المخرجات: تكون نتيجة الدالة عدداً صحيحاً، يتراوح من 0 (أي ما يقابل

الوقت 12:00 ص) إلى 23 (ما يقابل الوقت 1:00 م).

مثال:

HOUR(12:52:14)=12.

5-4-12 الدالة MINUTE

وظيفتها: إظهار عدد الدقائق في الوقت المعطى.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

MINUTE(serial_number)

المدخلات: Serial_number: صيغة الوقت بتنسيق ساعة:دقيقة:ثانية.

يمكن إدخال الأوقات كسلاسل نصية في علامات اقتباس (مثلاً، "6:45 م")، أو كأرقام عشرية (مثلاً، 0.78125، الذي يمثل 6:45 م)، أو كنتائج لصيغ أو دالات أخرى مثلاً:

TIMEVALUE("6:45 م")

المخرجات: عدد صحيح موجب أصغر من 60

مثال:

MINUTE(12:52:14)=52.

5-4-13 الدالة SECOND

وظيفتها: وهي لإظهار الثواني الخاصة بقيمة وقت ما. تقدم الثانية كعدد

صحيح في النطاق من 0 (صفر) إلى 59.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

SECOND(serial_number)

المدخلات: Serial_number: صيغة الوقت بتنسيق ساعة:دقيقة:ثانية،

يمكن إدخال الوقت كأعداد عشرية، أو كنتائج صيغ أو دالات.

المخرجات: عدد صحيح موجب أصغر من 60

مثال:

SECOND(12:52:14)=14.

5-4-14 الدالة NOW

وظيفتها: إظهار التاريخ والوقت الحالي بتنسيق كامل. ولظهور النتيجة

بصيغة التاريخ النظامية.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي: NOW()

المدخلات: تؤخذ من الحاسوب، وبالتالي إذا كانت معطيات الحاسوب غير صحيحة فإن ناتجها يكون خاطئاً.

المخرجات: عدد حقيقي موجب، يكون الجزء العشري معبراً عن الوقت، والجزء الصحيح يعبر عن التاريخ بالأيام.
ملاحظة: تتغير نتيجة الدالة NOW فقط عند تحديث ورقة العمل أو عند تفريز مأكرو يحتوي على الدالة، ولا يتم تحديثها مع تغير الوقت بالتوالي أو الدقائق.

5-5- مجموعة دالات التعامل مع المحارف والنصوص

5-5-1 الدالة CHAR

وظيفتها: إظهار المحرف المحدد بواسطة رقم معطى لكل محرف أولي من محارف الحاسوب.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

CHAR (Number)

المدخلات: عدد موجب صحيح ضمن المجال [0,255].

المخرجات: محرف من المحارف الأساسية لعمل الحاسوب حسب نظام الترميز المعمود.

5-5-2 الدالة CODE

وظيفتها: إظهار الرقم المقابل لكل محرف من المحارف الأساسية المعرفة في نظام الترميز.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

CODE(character)

المدخلات: character رمز واحد حرف أو رقم أو أحد رموز الحاسوب.

المخرجات: عدد صحيح ضمن المجال [0,255].

تطبيق (الدالة char)

لنظهر المحارف التي أرقامها ضمن المجال العددي [40,79]

H	G	F	E	D	C	B	A	
Char(N)	N	Char(N)	N	Char(N)	N	Char(N)	N	1
F	70	<	60	2	50	(	40	2
G	71	=	61	3	51	)	41	3
H	72	>	62	4	52	*	42	4
I	73	?	63	5	53	+	43	5
J	74	@	64	6	54	,	44	6
K	75	A	65	7	55	-	45	7
L	76	B	66	8	56	.	46	8
M	77	C	67	9	57	/	47	9
N	78	D	68	:	58	0	48	10
O	79	E	69	;	59	1	49	11

تطبيق (الدالة ord)

أوجد أرقام المحارف التي تشكل اسم "أحمد"

B	A	
Code	الحرف	1
195	أ	2
205	ح	3
227	م	4
207	د	5

3-5-5 الدالة CLEAN

وظيفتها: إزالة كافة الأحرف غير القابلة للطباعة من النص.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

CLEAN(text)

المدخلات: نص بدون شروط.

المخرجات: نص مشابه للنص المدخل لكنه يخالف من المخرجات غير المعرفة وغير المرئية.

تفيد هذه الدالة خاصة عند جلب نصوص من تطبيقات أخرى كصفحات الإنترنت أو بعض البرامج.

والمقصود بالمخرجات غير القابلة للطباعة هي مخرجات أرقامها أقل من 32 وهي مخصصة لعمليات. فإذا قست بحساب قيمة الدالة $\text{char}(N)$ حيث $N \in [1, 31]$ فإن هذه الدالة لا تظهر مخرجات عادية معرفة.

5-5-4 الدالة CONCATENATE

وظيفةها: وصل سلاسل نصية متعددة في سلسلة نصية واحدة.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

CONCATENATE (text1, text2, ...)

المخرجات: Text1, text2, ... نصوص أو خلايا تتضمن نصوص.

المخرجات: نص واحد يمثل النصوص المتصلة.

يمكن استخدام الرمز "&" لأداء الوظيفة نفسها.

مثال:

لدينا قوائم تتضمن مجموعة من البيانات الشخصية، والمطلوب إخراجها على شكل عبارة مكتملة.

D	C	B	A	
عام	الجنسية	الأب	الاسم	1
1992	مسعود	محمد	أحمد	2
				3
				4

الحل باستخدام "&":

نكتب في الخلية A3 الصيغة الآتية:

=A2&" "&B2&" "&C2&CHAR(32)&"مواليد"&CHAR(32)&D2

فنجد أنها تخرج النص التالي:

أحمد محمد محمود مواليد 1992

ملاحظة: وضعنا الفاصل " " لكيلا يظهر الاسم متصلا مع النص اللاحق،

وهذا الفاصل هو نفسه أيضا CHAR(32) الذي وضعناه في الأجزاء اللاحقة.

الحل باستخدام CONCATENATE :

نكتب في الخلية A4 الصيغة الآتية:

=CONCATENATE(A2;" ";B2;" ";C2;" مواليد ";D2)

فنجد أن ناتجها سيكون :

أحمد محمد محمود مواليد 1992

5-5-5 الدالة EXACT

وظيفتها: فحص المطابقة بين خليتين أو نصين.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

EXACT(text1;text2)

المدخلات: Text1 (نص 1) السلسلة النصية الأولى.

Text2 (نص 2) السلسلة النصية الثانية.

المخرجات: قيمة منطقية TRUE أو FALSE.

تطبيق

C	B	A	
Exact	text2	text1	1
TRUE	محمد	محمد	2
FALSE	أحمد	أحمد	3
FALSE	محمود	محمود	4
FALSE	أحمد	أحمد	5

5-5-6 الدالة FIXED

وظيفةها: تقريب رقم إلى عدد المنازل العشرية المعين، وتنسيق الرقم في تنسيق عشري باستخدام نقطة وفواصل، وإظهار النتيجة على أنها نص. وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي
`FIXED(number, decimals, no_commas)`
المدخلات:

Number العدد الذي يتم تقريبه وتحويله إلى نص.
Decimals عدد المراتب إلى يمين الفاصلة العشرية.
No_commas قيمة منطقية، إن كانت TRUE، تمنع FIXED من الاشتغال على فواصل في النص الذي تم إظهاره. وعند عدم إدخالها تعتبر FALSE. ومعناها فرز العدد عبر فواصل لكل ثلاثة مراتب.
إذا كان الرقم بعد العلامة العشرية سالباً، يتم تقريب الرقم الموجود إلى يسار العلامة العشرية.

المخرجات: العدد المدخل نفسه لكن يعامل على أنه نص.
ملاحظات:

- أقصى عدد للمراتب الصحيحة هو 15 مرتبة، أما المنازل العشرية فيمكن أن تصل إلى 127 مرتبة.

- عند عدم إدخال عدد المراتب العشرية، تفترض أنها 2.

- الفرق بين تنسيق خلية باستخدام "تنسيق الخلية" واستخدام الدالة FIXED أن الدالة FIXED تقوم بتحويل الناتج إلى نص. وبالتالي لا يمكن استخدامه من أجل عمليات حسابية وإذا استخدم من قبل بعض الدالات التي تتجاهل النص فإنه يتم تجاهله. علماً أنه يمكن إعادة تحويله إلى عدد باستخدام دالات أخرى مثل الدالة value.

C	B	A	
Fixed(number)	Fixed(number)	number	1
=FIXED(A2;4;0)	92,599,177.4677	92599177.4676552	2
=FIXED(A3;2;0)	19,917,308.92	19917308.9178174	3
=FIXED(A4;1;0)	69,861,169.7	69861169.7398314	4
=FIXED(A5;4;1)	99826744.8281	99826744.8281143	5
=FIXED(A6;5;1)	20072769.28381	20072769.2838104	6
=FIXED(A7;-2;0)	42,157,700	42157654.1200181	7
=FIXED(A8;-4;0)	63,390,000	63389952.7138857	8
=FIXED(A9;-3;1)	94975000	94975065.4491598	9
=FIXED(A10;1;)	14,320,354.4	14320354.3543895	10
sum	0	517120196.9	11

لاحظ أن مجموع العمود B هو الصفر لأنها الأعداد اعتبرت نصوصيا.

5-7-5- الدالة LEN

وظيفتها: تقوم بإظهار عدد الرموز في السلسلة النصية.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

LEN(text)

المدخلات: نص أو خلية.

المخرجات: عدد صحيح موجب.

B	A	
Len(a2);text		1
22	بسم الله الرحمن الرحيم	2

لاحظ أنه يتم عد المسافات.

أما الدالة LENB فتستخدم من أجل التعامل مع بعض الحروف التي تحتاج

أكثر من بايت لتخزينها كالأحرف الآسيوية الشرقية، فبالنسبة للدالة len فهي

تهتم بعدد الحروف أما الدالة LENB فتحتسب عدد البايتات.

5-5-8- الدالة LEFT

وظيفتها: تقوم بإظهار عدد من الرموز الأولى في سلسلة نصية ابتداء من أولها.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

LEFT(text,num_chars)

المدخلات:

Text سلسلة نصية.

Num_chars عدد الحروف أو الرموز التي نريد استخراجها وهو عدد

موجب صحيح.

ملاحظة: إذا كانت num_chars أكبر من طول النص، يتم إظهار النص.

إذا لم يتم إدخال num_chars، يفترض أن تكون 1.

أما الدالة LEFTB(text,num_bytes)

فهي تقوم بالوظيفة نفسها لكن تقوم بإظهار الجزء الأول من السلسلة النصية حسب

عدد البايت Num_bytes.

تطبيق

C	B	A	
LEFT	LEFT	text	1
=LEFT(A2)	ك	كلية الاقتصاد	2
=LEFT(A3)	F	Faculty of economy	3
=LEFT(A4:4)	جامع	جامعة دمشق	4
=LEFT(A5:4)	univ	university of Damascus	5
=LEFT(A6:11)	قسم الإدارة	قسم الإدارة	6

نلاحظ أنه عندما يكون النص مكتوباً بلغة تقرأ من اليمين لليسار فإن ناتج الدالة

يكون أول حرف في النص.

5-5-9 الدالة RIGHT

وظيفتها: إظهار الرموز الأخيرة في سلسلة نصية، استناداً إلى عدد الأحرف التي تقوم بتحديددها.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

RIGHT(text,num_chars)

المدخلات: Text: سلسلة نصية.

Num_chars: تحدد عدد الأحرف التي تريد استخراجها.

ملاحظات

Num_chars يجب أن تكون أكبر من أو تساوي صفر.

إذا كانت num_chars أكبر من طول النص، تُرجع RIGHT كافة النص.

إذا تم تجاهل num_chars، يفترض أن تكون 1.

تطبيق على (RIGHT)

C	B	A	
RIGHT	LEFT	text	1
=RIGHT(A2)		كلية الاقتصاد	2
=RIGHT(A3)	y	Faculty of economy	3
=RIGHT(A4;4)	دمشق	جامعة دمشق	4
=RIGHT(A5;4)	scus	university of Damascus	5
=RIGHT(A6;11)	قسم الإدارة	قسم الإدارة	6

الدالة RIGHTB

وهي مماثلة للدالة RIGHT لكن العدد المدخل يعبر عن عدد مساحات

التخزين البايت، وهي تعطي النتيجة نفسها عند التطبيق على محارف عادية

كالأحرف اللاتينية أو العربية.

MID الدالة 10-5-5

وظيفتها: تقوم بإظهار عدد معين من الأحرف من سلسلة نصية، بداية من الموقع الذي تحدده.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

MID(text,start_num,num_chars)

المدخلات:

Text سلسلة نصية.

Start_num هو موضع الحرف الأول الذي تريد استخراجه من النص. يحتوي الحرف الأول في النص على 1 start_num، وهكذا.

Num_chars تحديد عدد الأحرف التي تريد MID أن تقوم بإظهارها من النص.

المخرجات: نص جزئي من المدخلات.

ملاحظات:

إذا كانت start_num أكبر من طول النص، تقوم MID بإظهار "" (نص فارغ).
إذا كانت start_num أقل من طول النص، لكن start_num بالإضافة إلى num_chars يتعديان طول النص، تقوم MID بإظهار الأحرف حتى نهاية النص.

إذا كانت start_num أقل من 0، تقوم MID بإظهار قيمة الخطأ #VALUE!

إذا كانت num_chars سالبة، تقوم MID بإظهار قيمة الخطأ #VALUE!.

إذا كان num_bytes سالباً، ترجع MIDB قيمة الخطأ #VALUE!.

أما الدالة MIDB فهي تماثل الدالة MID لكنها تعتمد معيار البايت في عد الجزء المقطوع.

تطبیق

C	B	A	
MID	MID	text	1
=MID(A2;5;4)	ال	كلية الاقتصاد	2
=MID(A3;4;5)	ulty	Faculty of economy	3
=MID(A4;3;8)	جامعة دمشق	جامعة دمشق	4
=MID(A5;15;5)	Damas	university of Damascus	5
=MID(A6;5;7)	الإدارة	قسم الإدارة	6

EXCPT ٥١١-٥-٥

وتلخيصها: تكرار النص المنطوق فيمنعها نداء من المراتب ممتدا فيها أيضا.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

REPT(text,number times)

المداخلات :

Text نص یا یاد تکرار

Number times عدد مرات تكرار الشخص، وهذا العدد

بہدیشی اُن پکون اقل من 32,767 دریا، او مقام REF پانچہار #VALUE!

تطبيق

B RIET كلية الاقتصاد Faculty جامعة دمشق university قسم الإدارة	A text كلية الاقتصاد Faculty of economy جامعة دمشق university of Damascus قسم الإدارة
---	---

وفيما يأتي نبين المصنف المطبقة في العمود ٤٣.

B	A
REPT "A"	1
=REPT("A";3)&A2&REPT("A";3)	2
=REPT("A";3)&LEFT(A3;8)&REPT("A";3)	3
=REPT("A";3)&A4&REPT("A";3)	4
=REPT("A";3)&MID(A5;1;10)&REPT("A";3)	5
=REPT("A";8)&A6&REPT("A";8)	6

ملاحظات

إذا كانت number_times صفراً، تُرجع REPT نصاً خالياً.

إذا لم تكن number_times عدداً صحيحاً، يتم اقتصاصها.

5-12-الدالة TEXT

وظيفتها: تحويل عدد إلى نص خاضع لتنسيق رقم محدد.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

TEXT(value,format_text)

المدخلات: Value عدد أو خلية تحتوي على عدد.

Format_text تنسيق العدد كنص، والخيارات هي نفسها المتاحة في مربع

الحوار تنسيق خلايا.

المخرجات: العدد بتنسيق نص.

الفرق بين تطبيق الدالة TEXT على العدد وتنسيق الخلية بوساطة الخيار

المطبوع من خلال الواجهة "تنسيق خلايا"، هو أن تغيير التنسيق يغير الشكل فقط،

أما استخدام الدالة TEXT فنقوم بتحويل العدد إلى نص، ولا يمكن أداء العمليات

الحسابية عليه.

الفصل السادس

تطبيقات استخدام الحاسوب في التعاملات المالية والاختبارات الإحصائية

تتميز التعاملات المالية بأنها محور أساسي في نجاح إدارة المؤسسة، ومن هنا تتبدى أهمية استخدام الحاسوب في تنظيمها ومراقبتها وضمان سيرورتها في حدود الضوابط والحسابات السليمة. لذلك تتوفر في الجداول الإلكترونية مجموعة من الدالات الجاهزة والمفيدة في إجراء مختلف العمليات المالية. كما تخصص مجموعة أخرى من الدالات لمعالجة مسائل حساب معاملات استيفاء البيانات والمعالجة الإحصائية كونها تلعب دوراً أساسياً في التنبؤ والتخطيط. وسوف نتطرق إلى شرح كيفية الاستفادة من هذه الدالات لحل المسائل مع توضيح المفاهيم المتعلقة بها رياضياً.

6-1- الصيغ الرياضية لدالات التعاملات المالية

لا بد من معرفة الصيغ الرياضية التي يتم الحساب وفقها في الدالات المالية والإحصائية، لذلك نستعرض الصيغ الرياضية جنباً إلى جنب مع الدالة الموافقة لها في برامج الجداول الإلكترونية. وفي غضون ذلك نبين كيف أن الحسابات بوساطة الصيغة الرياضية تعطي القيمة نفسها التي تنتج بوساطة دالة إكسل الموافقة.

أثناء التعاملات المالية تتكرر مجموعة من المفاهيم الأساسية التي نستخدمها أثناء كتابة الصيغ ومدخلات الدالات نبين أهمها فيما يأتي:

Rate معدل الفائدة خلال مدة زمنية محددة.

$Nper$ عدد الفترات الزمنية أو عدد الدفعات المتساوية التي تنفذ خلال كل فترة زمنية.

Pmt قيمة الدفعة الثابتة المستحق دفعها كل مدة.

ينبغي الانتباه إلى كون $Nper, Rate$ مقاسة بمقياس موحد. فإذا كانت $Nper$ تعبر عن عدد السنوات فينبغي أن تكون $Rate$ تعبر عن معدل نمو المال في السنة. وإذا كانت $Nper$ تعبر عن عدد الأشهر وكانت $Rate$ معطاة كمعدل نمو المال في السنة، فإما أن نحول الأشهر $Nper$ إلى سنوات بالقسمة على 12. وإما أن نقوم $Rate$ على 12 لتصبح معدل الفائدة الشهري.

6-1-1- الصيغ الرياضية للقيمة المستقبلية لجملة دفعات دورية متساوية بالفائدة المركبة

وهي تنسلف إلى صنفين :

أولاً: القيمة المستقبلية لجملة الدفعات العادية التي تسدد أقساطها في نهاية كل فترة زمنية.

ويعبر عنها بالصيغة الرياضية الآتية:

$$Fv_0 = pmt \left[\frac{(1 + rate)^{nper} - 1}{rate} \right]$$

صيغة حساب قيمة الدفعة الواحدة PMT :

من الصيغة السابقة نجد:

$$pmt = \frac{fv_0 * rate}{(1 + rate)^{nper} - 1}$$

صيغة حساب عدد الفترات الزمنية:

لحساب NPER نكتب الصيغة السابقة كما يلي:

$$\frac{Fv_0 * rate}{pmt} + 1 = (1 + rate)^{nper}$$

نأخذ لـ $\ln$ الطرفين:

$$\ln\left[\frac{Fv_0 * rate}{pmt} + 1\right] = nper * \ln(1 + rate)$$

فندخل على العلاقة الرياضية لحساب عدد الفترات الزمنية:

$$nper = \frac{\ln\left[\frac{Fv_0 * rate}{pmt} + 1\right]}{\ln(1 + rate)}$$

صيغة حساب المعدل

نلاحظ أن المعدل Rate يدخل في الصيغة بشكل أكثر تعقيدا وهو يحتاج لمعاملات متعددة لذلك نكتفي بالإشارة إلى أنه يحسب بطرق التقريبات المتتالية ولذلك فإن الدالات الموافقة له في الجداول الإلكترونية كانت تتطلب تليمها قيمة تقريبية للانطلاق منها في حساب التقريبات، ثم تم حل هذه المشكلة في الإصدارات اللاحقة.

ثانيا: جملة الدفعات الفورية التي تسدد أقساطها في بداية كل فترة زمنية.

ويعبر عنها بالصيغة الرياضية الآتية:

$$Fv_1 = (1 + rate)pmt \left[\frac{(1 + rate)^{nper} - 1}{rate} \right]$$

وبالنظر إلى صيغة FV_0 نجد أنه يمكننا أن نكتب:

$$FV_1 = (1 + rate)FV_0$$

وبالتالي فمن أجل حساب المعاملات $nper$ و PMT يكفي أن نعوض في الصيغة السابقة قيمة FV_0 بدلالة FV_1 كما يلي:

$$FV_0 = \frac{FV_1}{(1 + rate)}$$

2-1-6- الدالات الرياضية للقيمة الحالية لدفعات دورية متساوية بالفائدة المركبة

وهي أيضا تقسم إلى نوعين:

أولا : القيمة الحالية لدفعات دورية عادية متساوية بالفائدة المركبة، أي الدفعات التي يتم تأديتها في نهاية الفترة الزمنية الدورية، ولها الصيغة الآتية:

$$Pv_0 = pmt \left[\frac{1 - (1 + rate)^{-nper}}{rate} \right]$$

ومنها نجد صيغة حساب قيمة الدفعة الواحدة PMT :

$$pmt = \frac{rate * Pv_0}{1 - (1 + rate)^{-nper}}$$

أما لإيجاد صيغة حساب عدد الفترات فنكتب الصيغة السابقة كما يلي:

$$(1 + rate)^{-nper} = 1 - \frac{rate * Pv_0}{pmt}$$

وبأخذ لogar يتم الطرفين نحصل على:

$$-nper * \ln(1 + rate) = \ln\left(1 - \frac{rate * Pv_0}{pmt}\right)$$

وتكون صيغة حساب عدد الفترات الزمنية كما يلي:

$$nper = \frac{-\ln\left(1 - \frac{rate * Pv_0}{pmt}\right)}{\ln(1 + rate)}$$

أما صيغة حساب المعدل Rate فتحتاج لمعالجة رياضية نعرض عنها تجنباً للاستقاضة. وعلى العمود فهي أيضاً كانت في الإصدارات السابقة تحسب بالطرق التكرارية، ويتم تخطي هذه العقبة.

ثانياً : القيمة الحالية لدفعات دورية فورية متساوية بالفائدة المركبة، أي الدفعات التي يتم تأديتها في نهاية الفترة الزمنية الدورية، ولها الصيغة الآتية:

$$Pv_0 = Pmt(1 + rate) \left[\frac{1 - (1 + rate)^{-nper}}{rate} \right]$$

وبملاحظة صيغة القيمة الحالية لجملة الدفعات الدورية المتساوية نجد أن:

$$Pv_0 = Pv_0(1 + rate)$$

وبالتالي فكل المعاملات يمكن أن تحسب بالطريقة السابقة نفسها مع إجراء التعويض في جميع الصيغ السابقة بما يلي:

$$Pv_0 = \frac{Pv_1}{(1 + rate)}$$

ولا بد من أجل فهم الدالات المستخدمة في الجداول الإلكترونية من معرفة الصيغ الرياضية الموافقة لها وشروط تطبيقها ودلالات المعاملات المدخلة فيها. إن هذه الصيغ تساعد في توضيح الحسابات المنجزة بوساطة دالات الجداول الإلكترونية،

يمكن التحقق من وظيفة كل دالة من دالات الجداول الإلكترونية عبر حساب كل منها بالاستناد إلى الصيغ المنجزة وإجراء الحسابات بواسطة الصيغ الرياضية الموافقة لكل دالة. مع التنبيه إلى أنه من أجل الحصول على إجابات متطابقة ينبغي الأخذ بعين الاعتبار ما يلي:

- تعتبر PV مساوية للصفر عند التعامل مع الدالة FV والدوال المستتبطة منها.
- تعتبر FV مساوية للصفر عند التعامل مع الدال PV والدوال المستتبطة منها.

6-2- مجموعة دالات التعاملات المالية في الجداول الإلكترونية

سنهائم بالدالات الأساسية في التعاملات المالية التي تتعلق بحسابات الدفعات الدورية المختلفة، والتي تنفرع عنها مجموعة من الدالات العكسية التي تقوم بحساب المعاملات بدلالة المعطيات الأخرى.

ف نجد في الجداول الإلكترونية دالتين أساسيتين لحساب الدفعات الدورية، وهما :
دالة القيمة المستقبلية لجملة دفعات دورية متساوية بالفائدة المركبة:

$FV(RATE, NPER, PMT, PV, TYPE)$

وهي تتيح حساب القيمة المستقبلية لجملة الدفعات الدورية المتساوية بالفائدة المركبة من أجل حالتين:

الأولى حالة الدفعات العادية، وذلك عندما يتم إدخال المعامل $TYPE=0$.

الثانية: حالة الدفعات الفورية، وذلك عندما يتم إدخال المعامل $TYPE=1$.

دالة القيمة الحالية لجملة دفعات دورية متساوية بالفائدة المركبة:

$PV(RATE, NPER, PMT, PV, TYPE)$

وهي تتيح حساب القيمة الحالية لجملة الدفعات الدورية المتساوية بالفائدة المركبة من أجل حالتين:

الأولى حالة الدفعات العادية، وذلك عندما يتم إدخال المعامل $TYPE=0$.

الثانية: حالة الدفعات الفورية، وذلك عندما يتم إدخال المعامل TYPE=1. وهنا يجدر التنبيه إلى أن تسلسل المدخلات في هاتين الدالتين والدالات المستتبطة منها يخضع للترتيب التالي:

RATE , NPER , PMT , PV , FV , TYPE

وهكذا فمن أجل الدالات المالية التي تستخدم هذه المعاملات فإن المعامل الذي نريد حسابه نخرجه من التسلسل ونضع البقية داخل قوسين
فمثلاً إذا أردنا حساب قيمة الدالة PV فإننا نخرجها من التسلسل ونترك المعاملات على ترتيبها، كما يلي:

PV (RATE , NPER , PMT , FV , TYPE)

وعلى غرار ذلك من أجل الدالتين RATE و NPER فنتم كتابتهما كما يلي:

RATE (NPER , PMT , PV , FV , TYPE)

NPER (RATE , PMT , PV , FV , TYPE)

وفيما يلي نستعرض استخدامات الدالات المالية في الجداول الإلكترونية.

6-2-1- الدالة FV

وظيفتها: حساب القيمة المستقبلية لاستثمار يستند إلى دفعات دورية ثابتة ومعدل فائدة ثابتة.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

FV(rate,nper,pmt,pv,type)

المدخلات: Rate معدل الفائدة خلال المدة الزمنية الدورية، وهو عدد حقيقي

ينبغي أن يكون في الحالة العامة منتمياً إلى المجال [0,1]

Nper - عدد الدفعات، هو العدد الإجمالي لمرات دفعات المداد في القسط

السوي، وهو عدد حقيقي أكبر من الصفر (من المفروض في الحالة العامة أن يكون صحيحاً، لكن الدالة تقوم بالحسابات إذا تم إدخاله كعدد حقيقي).

Pmt - قيمة الدفعة المستحقة كل مدة، وهي قيمة ثابتة يعبر عنها بعدد حقيقي يمثل المبلغ المادي الذي يتم دفعه دوريا.

Pv - عندما تكون من مدخلات الدالة **FV** يقصد بها الدفعة التي تقدم مباشرة، عدد حقيقي يمكن أن يكون موجبا أو سالبا حسب شروط الحالة المدروسة.

Type - نوع الدفعات ويحدد بالعدد صفر أو الواحد، ويشير إلى نوع الدفعات، فإذا كانت قيمته الصفر، فإن الدالة تنجز الحسابات من أجل الدفعات العادية. وإذا كانت مساوية للواحد فإنها تعطي الحسابات من أجل الدفعات الفورية. وفي حالة عدم إدخالها فإنها تأخذ القيمة الافتراضية الصفر.

المخرجات: عدد حقيقي.

Type	وقت
0 أو غير مدخلة	في نهاية كل فترة زمنية أو ما يسمى بدفعات عادية
1	في بداية كل فترة زمنية أو ما يسمى بدفعات فورية

ملاحظة 1: ينبغي الانتباه إلى كون **rate** و **nper** مأخوذة لنفس المعيار الزمني.

ملاحظة 2: عند عدم إدخال **pmt**، تعتبر صفرا وينبغي عندئذ إدخال قيمة للمعامل **pv**، وعند عدم إدخال **pv**، فسيقتضئ أنها مساوية للصفر، وعندئذ ينبغي تقديم قيمة للمعامل **pmt**.

ملاحظة 3: في النتائج يتم تمثيل النقد الذي تقوم بدفعه، مثل إيداع المدخرات، بنتائج سالبة. ويتمثل النقد المستلم، بنتائج موجبة.

ملاحظة 4: إن طول الفترة الزمنية سواء كانت شهرا أم عدة أشهر أم سنة أم سنة أم غير ذلك لا يهم في شيء، إلا من أجل تحديد معدل الفائدة المعتمد بين الدفعة والتي تليها.

ملاحظة 5: الدالات المالية تقوم بالحسابات حتى لو كانت المدخلات غير سليمة لذلك فهي تحتاج لإنتقان كيفية استخدامها وبخاصة بإجراء المطابقة بين عمل الدالة والصيغة الرياضية إلى أن يتمكن المستخدم من معرفة خصائصها بالمقارنة مع نتائج الصيغ الرياضية.

مسألة

يوفر أحمد شهريا مبلغا ماديا كل فترة، ويقوم في كل شهر بإيداع مبلغ مقداره 5000 في المصرف. فيحتسب له على أنه استثمار لهذا المبلغ بمعدل سنوي مقداره 9%. فإذا قدم أحمد عشرة دفعات فالمطلوب:

أولا: ما هو المبلغ الذي يمثل القيمة المستقبلية لإجمالي الدفعات التي قدمها، بفرض أن تسليم كل دفعة نقدية يتم في نهاية كل شهر.

ثانيا: ما هي القيمة المستقبلية للدفعات التي قدمها بفرض أن تسليم كل دفعة نقدية يتم في بداية كل شهر.

ثالثا: أوجد الفرق بين أن يقدم هذه الدفعات بصفة عادية أو فورية.

رابعا: بفرض أن أحمد أعطى مباشرة مبلغا ماديا مقداره 12000 فما هو مقدار القيمة المستقبلية للدفعات في حالة الدفعات العادية والدفعات المباشرة.

الحل

نلاحظ أولا أن معدل الاستثمار المحتسب معطى على أنه معدل سنوي بينما يقوم أحمد بأداء الدفعات بشكل شهري، لذلك نحتسب معدل الاستثمار الشهري والذي سيكون هو المعدل السنوي مقسوما على 12، أي $rate = \frac{0.09}{12} = 0.0075$ وبقية المعطيات يمكن استخدامها على حالتها، وبناء على معطيات المسألة، تكون لدينا المدخلات الآتية:

E	D	C	B	A	
Type	Pv	PMT	Nper	Rate	1
0	0	5000	10	0.0075	2
1	0	5000	10	0.0075	3

حيث نضع معطيات الطلب الأول في السطر الثاني، ومعطيات الطلب الثاني في السطر الثالث، وفيما يأتي نبين الصيغ المستخدمة في الحسابات:

G	F
Math	Excel
$=C2*((1+A2)^(B2)-1)/A2$	$=FV(A2;B2;C2;D2;E2)$
$=C3*((1+A3)^*(1+A3)^(B3)-1)/A3$	$=FV(A3;B3;C3;D3;E3)$

لاحظ أن الصيغة المدخلة في الخلية G2 هي تطبيق الصيغة الرياضية الآتية:

$$Fv_0 = pmt \left[\frac{(1 + rate)^{nper} - 1}{rate} \right]$$

لاحظ أن الدالة FV تعطي النتيجة بإشارة سالبة في الخلية F2 للمدخلات نفسها المستخدمة في الصيغة الرياضية والتي تظهر نتائجها في الخلية G2. ذلك أن دالات الإكسل تتعامل مع الاموال الخارجة بصفة الإشارة السالبة. وفي العمود F نجري الحسابات بواسطة الصيغة الجاهزة في الجداول الإلكترونية.

أما في العمود G فنجري الحسابات حسب الصيغة الرياضية. ونلاحظ أن الصيغة المدخلة في الخلية G3 هي تطبيق الصيغة الرياضية الآتية:

$$Fv_1 = (1 + rate)pmt \left[\frac{(1 + rate)^{nper} - 1}{rate} \right]$$

في العمود H نطبق الدالة Exact على الناتجين فنجد أنهما متطابقين رغم أن مظهرهما في التنسيق مختلف.

في العمود I نجري عملية الطرح لنجد أن القيمتين متطابقتين في الخليتين المحسوبيتين كل منهما بطريقة مختلفة.

في السطر الثالث نبين كيف أن قيمة الدفعات الدورية الفورية تزيد عن قيمة الدفعات العادية كما هو مبين في السطر الرابع الذي يبين الفرق بين الحالتين (وهذا جواب الطلب الثالث في المسألة). وفيما يلي نتائج الصيغ المطبقة:

I	H	G	F
Verify	EXACT	Math	Excel
ل.س. 0.00	TRUE	-51721.69698	ل.س. -51,721.70
ل.س. 0.00	TRUE	-52109.60971	ل.س. -52,109.61
ل.س. 0.00	FALSE	ل.س. 387.91	ل.س. 387.91

هل الطلب الرابع: هذا الطلب يستدعي حل المسألة بكاملها من جديد لأن المدخلات تغيرت بوضع $PV=12000$ فكل الحسابات سوف تحسب من جديد. أما بالنسبة لدالات إكسل فلا يحدث أي تغيير بل بمجرد إدراج القيمة في الخلية المخصص لقيمة PV يتم حساب إجمالي الدفعات.

أما بالنسبة للحسابات الرياضية فإننا نصادف المسألة الآتية وهي أن أحمد يستحق على هذا المبلغ PV نسبة مئوية خلال كل الفترة وكأنه استثمار ثابت لمدة 10 أشهر بمعدل 0.075 وبالتالي فإن استثمار هذا المبلغ يحسب بالصيغة الآتية:

$$Pv_n = Pv(1 + rate)^{nper}$$

والقيمة الناتجة تضاف للمبلغ الناتج من إجمالي الدفعات الدورية.

وفيما يلي الصيغ المدخلة في الخلايا فهي بالنسبة للعمود F على حاله السابقة، وأما الصيغ المدخلة في العمود G فهي كما يلي:

G
Math
=C2*((1+A2)^(B2)-1)/A2+D2*(1+A2)^B2
=C3*((1+A3)^((1+A3)^(B3)-1)/A3)+D2*(1+A2)^B2
=G2-G3

ونائج تطبيق العمليات المطلوبة:

I	H	G	F
Verify	EXACT	Math	Excel
ل.س. 0.00	TRUE	64652.68753	-64,652.69 ل.س.
ل.س. 0.00	TRUE	65040.60025	-65,040.60 ل.س.
ل.س. -0.00	FALSE	-387.9127274	387.91 ل.س.

ونلاحظ أن الخلية التي يتم استخدام الدالات المالية فيها تتقلب ثلثاها إلى تنسيق خاص بإظهار العملة.

6-2-2- الدالة PMT

وظيفتها: تحسب قيمة الدفعة الواحدة من عملية تسديد عدد محدد من الدفعات الثابتة بمعدل فائدة ثابت.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

PMT(rate,nper,pv,fv,type)

المدخلات:

Rate معدل الفائدة وهو عدد حقيقي يكون عادة ضمن المجال [0,1].

Nper عدد الدفعات، وهو إجمالي عدد الدفعات المقدمة، يعطى كعدد

حقيقي.

Pv تمثل الدفعة الابتدائية، عدد حقيقي.

Fv تمثل القيمة المستقبلية، أي إجمالي المبلغ الذي يتم إحراره بعد إتمام

دفعة السداد الأخير، عدد حقيقي.

Type: نوع الدفعات: فورية تقابل الواحد، أو عادية تقابل الصفر.

المخرجات: عدد حقيقي.

ملاحظة: إذا لم يتم إدخال fv، فغنها تؤخذ كقيمة افتراضية هي الصفر.
ملاحظة: ينبغي التأكد من استخدام الوحدات المنسجمة لتعيين المعاملات rate و nper. فمثلاً لتقديم دفعات شهرية لقرض مدته أربع سنوات بمعدل فائدة سنوية قدره 9%، ينبغي أن نعتبر $rate = \frac{0.09}{12} = 0.075$ وتكون $nper = 4 * 12 = 48$. أما من أجل دفعات سنوية على نفس القرض، فنستخدم $rate = 0.09$ و $nper = 4$ ، أما دفعات يتم تقديمها كل سنتين فإننا نعتبر $rate = 0.18$ و $nper = 2$.

مسألة

اشترى أحمد بيتاً بمبلغ مليون و.ن. على أن يقوم بتسديد ثمنه خلال 15 سنة بدفعات شهرية، فإذا علمت أن معدل الفائدة السنوي يحسب على أنه 20% فما هي قيمة الدفعة الشهرية المطلوبة.

الحل

إن الدفعات شهرية والفائدة معطاة كمعدل سنوي وبالتالي نحسب الفائدة

$$rate = \frac{0.2}{12} = 0.1667$$

كما أن الفترة معطاة بالسنوات والمدخل المطلوب للدالة هو عدد الدفعات

$$nper = 12 * 15 = 180$$

وبالتالي تصبح المدخلات كما يلي:

E	D	C	B	A	
Type	FV	PV	Nper	Rate	1
0	1000000	0	180	0.01667	2
1	1000000	0	180	0.01667	3

وفيما يأتي ندخل الدالات اللازمة لحساب الدفعة:

G	F
Math	Excel
$= (D2 * A2) / ((1 + A2)^{B2} - 1)$	$= PMT(A2; B2; C2; D2; E2)$
$= G2 / (1 + A3)$	$= PMT(A3; B3; C3; D3; E3)$
$= G2 - G3$	$= I^2 - F3$

وتكون نتائج الحسابات كما يلي:

H	G	F
Verify	Math	Excel
0.00 ل.س.	896.298364	-896.30 ل.س.
0.00 ل.س.	881.6049482	-881.60 ل.س.
0.00 ل.س.	14.6934158	-14.69 ل.س.

6-2-3- الدالة NPER

وظيفتها: حساب عدد فترات الاستثمار استناداً إلى دفعات دورية ثابتة،

ومعدل فائدة ثابت.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

$NPER(rate, pmt, pv, fv, type)$

المدخلات:

Rate هو معدل الفائدة خلال الفترة زمنية التي تمثل الفواصل بين

الدفعات.

Pmt قيمة الدفعة الثابتة التي يتم سدادها في كل فترة.

Pv هي القيمة الابتدائية المسددة.

Fv إجمالي القيمة المستقبلية للدفعات.

Type نوع الدفعات فورية تقابل الواحد، أو عادية تقابل الصفر.

المخرجات: عدد حقيقي.

ملاحظة: إذا لم يتم إدخال fv تأخذ القيمة الافتراضية الصفر.

مسألة

اشترى أحمد أثاثاً لمنزله بالتقسيط فكان إجمالي المبلغ المطلوب تحصيله
بنهاية فترة السداد يبلغ مئة ألف و.ن. وقد أعلن أحمد أنه يستطيع دفع مبلغ عشرة
آلاف كل ثلاثة أشهر، فإذا اعتبر معدل الفائدة 10% فما هي الفترة الزمنية لسداد
المبلغ المطلوب.

الحل

إن معدل الفائدة معطى كمعدل سنوي والفترة الزمنية هي ربع سنة وبالتالي
فإن الفائدة خلال الفترة الزمنية تكون $rate = 0.1/4 = 0.025$

E	D	C	B	A	
Type	FV	PV	pmt	Rate	1
0	100000	0	10000	0.025	2

والدالات اللازمة لحساب عدد الدفعات هي:

G	F
Math	Excel
$=LN(1-(D2*A2)/B2)/LN(1+A2)$	$=NPER(A2;B2;C2;D2;E2)$

والنتائج تكون كما يلي:

G	F
Math	Excel
9.036854666	9.036854666

أي أن الفترة الزمنية هي: $9*3=27$ سبعة وعشرون شهراً.

يمكننا التحقق من صحة الحساب بإعادة حساب القيمة المستقبلية لجملة

دفعات دورية فنجد الناتج مقارباً للنتيجة مع بعض الاختلاف نظراً للتقريب.

ملاحظة: أدخلنا pv بقيمة سالبة لأنها معرفة سالبة في الدالات.

ملاحظة: في الخلية G2 استخدمنا الصيغة الآتية

$$nper = \frac{\ln\left[\frac{FV_0 * rate}{pmt} + 1\right]}{\ln(1 + rate)}$$

وقد ظهرت إشارة الناقص في الخلية نظرا لأن PV معطاة كسالبة بينما هي في الصيغة الرياضية موجبة.

التحقق من صحة حل المسألة

نضع المدخلات كما يلي:

E	D	C	B	A	
Type	Pv	PMT	Nper	Rate	1
0	0	10000	9	0.025	2

والدالات اللازمة لحساب القيمة المستقبلية هي

G	F
Math	Excel
=C2*(1-(1+A2)^(B2))/A2	=FV(A2;B2;C2;D2;E2)

والنتائج تكون كما يلي:

G	F
Math	Excel
-99545.18798	ل.س. -99,545.19

وهي مقارنة لمعطيات المسألة، وسبب الاختلاف الطفيف هو التقريب.

6-2-4- الدالة RATE

وظيفتها: حساب معدل الفائدة المعتمد للفترة الزمنية الدورية المحددة

كفاصل بين عملية تسديد الدفعات.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

RATE(nper,pmt,pv,fv,type)

المدخلات:

Nper هو العدد الإجمالي لمرات السداد، عدد حقيقي.

Pmt هي القيمة الثابتة للدفعة التي يتم سدادها كل فترة زمنية.

PV هي القيمة الابتدائية.

FV هي القيمة النهائية.

Type (النوع) هو الرقم 0 أو 1 ويشير إلى موعد استحقاق المدفوعات.

إذا لم يتم إدخال pmt، فينبغي إدخال قيمة للمعامل fv.

إذا لم يتم إدخال fv، فيفترض أنها الصفر.

المخرجات: عدد حقيقي يعبر عن نسبة مئوية يفترض غالباً أن يكون في

المجال [0,1].

ملاحظة: يتم حساب RATE عبر صيغة رياضية غير بسيطة ويتم

الوصول إلى قيمة الحل بالطرق التكرارية. إذا كانت نتائج RATE المتتالية لا

تصل إلى قيمة تقريبية تكون نتيجة RATE هي الخطأ #NUM!.

وقد كانت هذه الدالة في الإصدارات السابقة تتطلب مدخلا إضافيا يسمى

Guess (تخمين) وهو التوقع عن قيمة تقريبية للمعدل RATE، فكان المدخل

Guess يمثل النقطة الابتدائية لاعتمادها في إنجاز التقريبات المتتالية.

مسألة

يودع أحمد مبلغاً من المال في المصرف كل شهر بدفعة شهرية مقدارها

5000، وبعد 18 شهراً أراد استعادة أمواله فحصل على مئة ألف فما هو معدل

الفائدة السنوي الذي احتسب على المدفوعات.

الحل نضع المدخلات بالشكل الآتي

E	D	C	B	A	
Type	FV	PV	pmt	Nper	1
0	-100000	0	5000	18	2

وبإدراج صيغة حساب النسبة المئوية في الخلية F2 كما يلي:

F
Excel
=RATE(A2;B2;C2;D2;E2)

نحصل على ناتجها وهو :

F'
Excel
0.0122

وبالتالي فإن معدل الفائدة السنوي يبلغ :

$$rate = 0.0122 * 12 = 0.1464$$

وللتأكد من صحة الجواب نحري الحساب بالمعطيات نفسها لنرى فيما إذا كانت الدفعات المحددة بالقيمة 5000 خلال 18 شهرا بالفائدة المحسوبة تعطي قيمة مستقبلية مقدارها مئة ألف. فنجد المدخلات الآتية:

E	D	C	B	A	
Type	Pv	PMT	Nper	Rate	1
0	0	5000	18	0.0122	2

وبتطبيق دالة الإكسل أو الصيغة الرياضية نجد:

G	F'
Math	Excel
=C2*((1+A2)^(B2)-1)/A2	=FV(A2:B2;C2;D2;F2)

وتكون نتيجة هذه الصيغ كما يلي:

G	F
Math	Excel
99969.02434	-99,969.02 ل.س.

قد ظهر الاختلاف نتيجة التقريب.

6-2-5- الدالة IPMT

وظيفتها: أيجاد قيمة مبلغ الفائدة المستحقة على دفعة محددة من الدفعات.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

$$IPMT(rate,per,nper,pv,fv,type)$$

Rate - هو معدل الفائدة كل فترة زمنية.

Per - هي الفترة التي تريد إيجاد الفائدة لها ويجب أن تكون في النطاق 1 إلى nper.

Nper العدد الإجمالي لفترات دفعات السداد في القسط السنوي.

PV - القيمة الابتدائية.

FV - القيمة المستقبلية.

Type - إما الصفر أو الواحد، دفعات عادية أو فورية. إذا لم يتم إدخاله يفترض صفراً.

إذا لم يتم إدخال FV، تفترض صفراً،
المخرجات: عدد حقيقي .

مسألة

استثمر أحمد أمواله في مصرف يعطي فائدة سنوية مقدارها 9%. على مدى أربع سنوات بدفعة شهرية مقدارها 7000.

1- المداوب كم بلغت قيمة استثمار أحمد في نهاية الفترة.

2- ما هو المبلغ الذي استحقه كفائدة عند الدفعة ذات الرقم 9.

الحل

نحدد أولاً معدل الفائدة خلال الفترة بين الدفعات (الشهري):

$$rate = 0.09 / 12 = 0.0075$$

نحسب إجمالي المبلغ الذي يمثل القيمة المستقبلية لكل الدفعات فندخل المعطيات كما يلي:

E	D	C	B	A	
Type	PV	pmt	Nper	Rate	1
0	0	7000	48	0.0075	2

وبنتيجة الحساب نحصل على:

G	F
صافي الحساب	FV
=FV(A2;B2;C2;D2;E2)	ل.س. -402,644.98

وهي قيمة مجمل الاستثمار في نهاية الفترة.

لحساب المبلغ الذي استحقه كفائدة على عدد الدفعة التاسعة ندخل الدالة ipmt وفق المعلومات الآتية:

F	E	D	C	B	A	
Type	FV	PV	Nper	per	Rate	1
0	-402645	0	48	9	0.0075	2

أما الدالة IPMT فندرجها في الخلية G2 كما يلي:

G
IPMT
=IPMT(A2;B2;C2;D2;E2;F2)

وهي تعطي النتيجة الآتية:

G
IPMT
ل.س. -431.19

وللتأكد من ذلك نحسب قيمة FV من أجل الدفعة 8 ، فنضع في الخلية

H2 قيمة الدفعة الواحدة وندرج الدالة FV في الخلية فنجد I2 كما يلي:

$$=FV(A2;B2-1;H2;D2;F2)$$

لاحظ أننا أخذنا القيمة B2-1 الدفعة السابقة للسنة التي نحسب مبلغ الفائدة

لأجلها. فنحصل على :

G	H
Fv(per-1)	PMT
ل.س. -57,492.26	7000

نحسب جملة هذا المبلغ مع الفائدة في لحظة استحقاق الدفعة اللاحقة فنحصل على:

$$FV(per) = FV(per-1) [1 + rate] = -57,923.45 \text{ ل.س.}$$

والآن نحسب الفائدة المستحقة على هذا المبلغ وهي:

$$IPMT = FV(per) - FV(per-1) = 57,923.45 - 57,492.26 = 431.19$$

وهي القيمة المحصلة سابقا بواسطة الدالة IPMT.

6-2-6- الدالة PV

وظيفتها: إظهار القيمة الحالية للاستثمار. القيمة الحالية هي القيمة الإجمالية التي تساويها سلسلة دفعات السداد المستقبلية الآن. على سبيل المثال، عندما نقوم باقتراض مال، تكون قيمة القرض هي القيمة الحالية للمقرض.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

$$PV(rate, nper, pmt, fv, type)$$

Rate معدل الفائدة خلال الفترة الزمنية.

Nper عدد فترات السداد.

Pmt قيم الدفعة التي يتم سدادها كل فترة زمنية

Fv هي القيمة المستقبلية.

Type إما الصفر أو الواحد، دفعات عادية أو فورية. إذا لم يتم إدخاله

يفترض صفراً.

إذا لم يتم إدخال fv، فتُفترض أنها الصفر.

إذا لم يتم إدخال pmt، فيجب تضمين قيمة fv. وكذلك إذا لم يتم إدخال fv،

فيجب تضمين pmt.

مسألة

سجل أحمد في مدرسة خاصة لمدة ثمانية أشهر على أن يدفع في بداية

أو نهاية كل شهر مبلغاً مقداره خمسة آلاف ليرة سورية. أو أن يدفع مباشرة مبلغاً

مقدارة 37 ألف ليرة سورية، فما هو التصرف الأفضل بفرض أن الفائدة السنوية تجري بمعدل 21%.

الحل

نحدد أولاً معدل الفائدة خلال الفترة بين الدفعات (الشهري):

$$rate = 0.21/12 = 0.0175$$

ثم ندخل البيانات في جدول إلكتروني على الشكل التالي:

E	D	C	B	A	
Type	Fv	PMT	Nper	Rate	1
0	0	5000	8	0.0175	2
1	0	5000	8	0.0175	3

ونجري الحسابات في الأعمدة الملاحقة كما يلي:

G	F
PV-Math	PV-Excel
=C2*(1-(1+A2)^(-B2))/A2	=PV(A2;B2;C2;D2;E2)
=C3*(1+A3)*(1-(1+A3)^(-B3))/A3	=PV(A3;B3;C3;D3;E3)
=G2-G3	=F2-F3

حيث أن الخلية G2 تم حسابها بالصيغة الآتية:

$$Pv_0 = pmt \left[\frac{1 - (1 + rate)^{-nper}}{rate} \right]$$

وأما الخلية G3 فتم حسابها بالصيغة الآتية:

$$Pv1 = Pmt(1 + rate) \left[\frac{1 - (1 + rate)^{-nper}}{rate} \right]$$

فنحصل على النتائج الآتية:

G	F
PV-Math	PV-Excel
37025.26483	ل.س. -37,025.26
37673.20697	ل.س. -37,673.21
-647.9421345	647.9421345

ونلاحظ أن أفضل الخيارات لأحمد هي كما يلي:
 الخيار الأفضل أن يدفع مباشرة مبلغا مقداره 37 ألف ليرة سورية.
 الخيار الثاني من حيث الأفضلية: أن يدفع في نهاية كل شهر مبلغا مقداره خمسة آلاف ليرة سورية.
 الخيار الثالث وهو أكثرها تكلفة أن يدفع في بداية كل شهر مبلغا مقداره خمسة آلاف ليرة سورية.

6-2-7-تتمات

يتم حساب المعاملات بدلالة Pv بالطريقة نفسها المدروسة من أجل Fv حيث يتم إدخال قيمة Pv في المدخلات وتهمل قيمة Fv ، والمناقشة تتم على غرار ما مر من أجل الدالة Fv .

تمرين

دفعات شهرية لمدة عام واحد تجري بشروط معدل فائدة سنوي مقداره 21%، والمطلوب حساب ما يلي:

القيمة الحالية لها باعتبارها دفعات عادية.

القيمة الحالية لها باعتبارها دفعات فورية.

القيمة المستقبلية لها باعتبارها دفعات عادية.

القيمة المستقبلية لها باعتبارها دفعات فورية.

الحل: باعتبار الدفعات شهرية نحدد أولا معدل الفائدة خلال الفترة بين الدفعات

$$\text{فنجد: } rate = 0.21/12 = 0.0175$$

ندخل المعطيات في جدول إلكتروني كما يلي:

E	D	C	B	A	
Type	Fv	PMT	Nper	Rate	1
0	0	5000	12	0.0175	2
1	0	5000	12	0.0175	3

وفي العمودين F,G ننفذ الحسابات المتعلقة بالقيمة الحالية فنكتب الصيغ الآتية:

G	F
PV-Math	PV-Excel
=C2*(1-(1+A2)^(-B2))/A2	=PV(A2;B2;C2;D2;E2)
=C3*(1+A3)*(1-(1+A3)^(-B3))/A3	=PV(A3;B3;C3;D3;E3)
=G2-G3	=F2-F3
Verify	EXACT
=G2+F2	=EXACT(-F2;G2)
=G3+F3	=EXACT(-F3;G3)
=G4+F4	=EXACT(-F4;G4)

حيث استخدمنا الأسطر الثلاثة الأخيرة للتحقق من مطابقة النتائج. ونحصل على النتائج التالية:

G	F
PV-Math	PV-Excel
53697.74844	ل.س. -53,697.75
54637.45904	ل.س. -54,637.46
-939.7105977	939.7105977
Verify	EXACT
0.00 ل.س.	TRUE
0.00 ل.س.	TRUE
0.00 ل.س.	FALSE

ومن أجل تطبيق الصيغ المتعلقة بالقيمة المستقبلية نضع الصيغ اللازمة للحسابات في العمودين H,I كما يلي:

G	F
Fv-Math	Fv-Excel
=C2*((1+A2)^(B2)-1)/A2	=FV(A2;B2;C2;D2;E2)
=C3*((1+A3)*((1+A3)^(B3)-1)/A3)	=FV(A3;B3;C3;D3;E3)
=I2-I3	=H2-H3
Verify	EXACT
=I2+H2	=EXACT(-H2;I2)
=I3+H3	=EXACT(-H3;I3)
=I4+H4	=EXACT(-H4;I4)

وتكون نتائج المصيف كما يلي:

I	H
Fv-Math	Fv-Excel
66125.51856	ل.س. -66,125.52
67282.71513	ل.س. -67,282.72
ل.س. -1,157.20	ل.س. 1,157.20
Verify	EXACT
ل.س. 0.00	TRUE
ل.س. 0.00	TRUE
ل.س. 0.00	TRUE

والآن نضع قيمة الدفعات الثابتة والتي تساوي قيمة الدفعة مضروبة بعدد الدفعات
ف نحصل على القيمة الاسمية للدفعات، وسوف نعرض هذه القيمة من نتائج الدفعات
المختلفة، وننجز ذلك في الأعمدة J, K, L كما يلي:

L	K	J
Pv-Real	FV-Real	PMT*Nper
=G2-J2	=I2-J2	=B2*C2
=G3-J3	=I3-J3	=B3*C3

وفيما يلي نبين نتائج المقارنة:

L	K	J
Pv-Real	FV-Real	PMT*Nper
-6302.251558	6125.518556	60000
-5362.54096	7282.71513	60000

وفيها يتبين أن الفروق مرتبة حسب الأكبر بالقيمة المطلقة هي كما يلي:

- 1- الفرق بين القيمة الاسمية والقيمة المستقبلية لدفعات فورية.
- 2- الفرق بين القيمة الاسمية والقيمة الحالية لدفعات عادية.
- 3- الفرق بين القيمة الاسمية والقيمة المستقبلية لدفعات عادية.
- 4- الفرق بين القيمة الاسمية والقيمة الحالية لدفعات فورية.

6-3 مجموعة الدالات الإحصائية

وهي مجموعة من الدالات التي تستخدم في علوم الإحصاء ومسائل الاحتمالات والتوزيعات الاحتمالية والاختبارات الإحصائية، ولفهم وظائف هذه الدالات ينبغي أن يكون لدى الطالب قاعدة معرفية حول المجالات التي تستخدم فيها وخصائصها في علم الإحصاء والاحتمالات. وسوف نتطرق لأكثرها استخداماً.

6-3-1 الدالة AVERAGE

وظيفتها: حساب متوسط الأعداد.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

AVERAGE(number1,number2,...)

المدخلات: اعداد حقيقية.

المخرجات: عدد حقيقي.

ملاحظات: يتم تضمين الخلايا التي تحتوي على قيمة الصفر.

مع الانتباه إلى أن الخلايا الفارغة لا تعد بينما التي تحوي الصفر تعد.

وإذا احتوت الخلية أو الدسوق أو مرجع على نص أو خلايا فارغة يتم

تجاهل تلك القيم؛

يمكن إلغاء تحديد خانة الاختيار قيم الصفر، ضمن علامة التبويب

عرض- الأمر خيارات، القائمة أدوات - لا يتم حساب الخلايا الفارغة في حين يتم

حساب قيم الصفر.

لا يتم احتساب القيم المنطقية ويوجد دالة أخرى هي الدالة AVERAGEA

وهي نفس الدالة السابقة لكن هنا يتم تضمين النص والقيم المنطقية. TRUE

وFALSE في الحساب.

مثال

لدينا قائمة بأسماء الطلاب مع المقررات التي نجحوا بها، والمطلوب حساب المعدل الوسطي لكل منهم في مجمل المقررات.

الحل

	H	G	F	E	D	C	B	A	
1	AVERAGE	مقرر 6	مقرر 5	مقرر 4	مقرر 3	مقرر 2	مقرر 1	الاسم	
2	83.6667	87	90	93	81	65	86	1 أحمد	
3	79.8333	78	88	93	63	86	71	2 أحمد	
4	83.1667	89	70	74	78	94	94	3 أحمد	
5	88.8333	92	90	86	94	93	78	4 أحمد	
6	81.5	96	68	99	61	78	87	5 أحمد	
7	76.8333	70	72	95	83	72	69	6 أحمد	
8	80.8333	60	90	82	85	81	87	7 أحمد	
9	68.5	75	62	62	61	72	79	8 أحمد	

2-3-6 الدالة MAX

وظيفتها: إظهار أكبر قيمة في مجموعة قيم.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

MAX(number1,number2,...)

المدخلات:

Number1, number2,... أعداد حقيقية. يمكن أن تكون مسجلة في نطاق

من الخلايا ويمكن إدخال أعداد إضافية لنطاقات الخلايا، أو خلايا فارغة أو قيم منطقية أو صيغ تكون مخرجاتها عددية.

إذا كان أحد المدخلات قيمة خطأ أو نصاً تظهر رسالة خطأ. بينما يتم تجاهل الخلايا الفارغة أو القيم المنطقية أو النص في النسق أو المرجع. وإذا لم تحتو المدخلات على أرقام، تقوم الدالة MAX بإظهار الصفر.

المخرجات: عدد يمثل أكبر قيمة بين المدخلات.

تطبيق

لدينا قائمة بأسماء الطلاب مع المقررات التي نجحوا بها، والمطلوب حساب أكبر درجة حصل عليها كل طالب بين المقررات، وحساب أكبر معدل من معدلات الطلاب في جميع المواد .

I	II	G	F	E	D	C	B	A	
MAX	AVERAGE	مقرر 6	مقرر 5	مقرر 4	مقرر 3	مقرر 2	مقرر 1	الاسم	1
75	64.6667	60	60	62	68	75	63	أحمد 1	2
86	73.6667	69	66	60	80	81	86	أحمد 2	3
95	78.6667	94	71	76	95	64	72	أحمد 3	4
94	79.8333	74	73	67	90	81	94	أحمد 4	5
96	78.6667	63	77	78	93	96	65	أحمد 5	6
97	82.5	97	97	83	92	63	63	أحمد 6	7
95	78.6667	95	81	87	68	65	76	أحمد 7	8
72	68.3333	70	67	71	62	68	72	أحمد 8	9
97	82.5	=MAX							10

3-3-6 الدالة MAXA

وتقوم بإظهار أكبر قيمة في المدخلات. لكن هنا نقيم النصوص والقيم المنطقية.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

MAXA(value1,value2,...)

المدخلات Value1, value2, ... أعداد حقيقية وقيم منطقية.

المخرجات: أكبر قيمة ضمن المدخلات.

إذا كانت إحدى الوسائط عبارة عن نسق أو مرجع، يتم استخدام القيم فقط في ذلك

النسق أو المرجع. يتم تجاهل الخلايا الفارغة والقيم النصية في النسق أو المرجع.

يمكنك تعيين المدخلات كأرقام أو خلايا فارغة أو قيم منطقية أو نصوص تمثل

أرقاماً. تتسبب الوسائط التي تكون قيم خطأ في أخطاء.

الفرق بين هذه الدالة والدالة Max هو أن الدالة maxa تقيم الوسائط التي تحتوي على دالة TRUE بأنها تساوي 1؛ والوسائط التي تحتوي على نص أو دالة FALSE بأنها تساوي الصفر.

مثال

سجلت البورصة انخفاضاً عاماً للأسهم في عدة ساعات من ساعات النهار، وكان الانخفاض محدوداً بجزء النقطة، ويقوم المراقب بتتبع القيم فيسجل الانخفاض خلال الساعات المارة. ويسجل false إن لم يكن السهم قد افتتح التداول. ويسجل true إن كان توقف ويعاود النشاط. و"مغلق" عند توقفه عن التداول.

G	F	E	D	C	B	A	
MAX	MAXA	12 ساعة	11 ساعة	10 ساعة	9 ساعة		1
-0.09	0	مغلق	-0.09	-0.26	-0.465	1 سهم	2
-0.38	1	TRUE	-0.87	-0.62	-0.383	2 سهم	3
-0.28	0	-0.28	-0.32	-0.97	FALSE	3 سهم	4
-0.18	-0.18	-0.68		-0.32	-0.254	4 سهم	5

ونريد معرفة الانخفاض الأقل الذي حدث خلال هذه العملية.

فنتطبق في العمود F الدالة MAXA وفي العمود G الدالة MAX. نلاحظ أن الدالة أخذت قيمة الصفر في السطر الأول الذي يتضمن الكلمة "مغلق"، وأخذت الصفر في السطر الذي يتضمن القيمة المنطقية false. وأخذت الواحدة في السطر الذي يتضمن القيمة TRUE. بينما أخذت قيمة انخفاض السهم في السطر الرابع الذي لا يحوي أيًا من هذه المدخلات.

أما الدالة MAX فقد تجاهلت القيم غير العددية واستخرجت القيمة العظمى.

كما نلاحظ أن الدالتين تجاهلتا الخلية الفارغة D5.

4-3-6 الدالة MIN

وظيفتها: إيجاد أصغر عدد في مجموعة من القيم.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

MIN(number1,number2,...)

المدخلات: number1, number2,... أعداد حقيقية.

المخرجات: أصغر عدد حقيقي بين المدخلات.

وتنطبق عليها خصائص الدالة max.

أما الدالة MINA فهي تحتسب المدخلات النصية على أنها أصفار وتحتسب المدخلات المنطقية حسب قيمتها. وتتشابه في الخصائص مع الدالة maxa.

تطبيق

صدرت نتائج الطلاب لامتحانات الفصل الأول ونريد معرفة أدنى درجة حصل عليها الطالب في المقررات، لأجل ذلك ننظر كيفية سلوك الدالتين على البيانات المحسلة.

	I	H	G	F	E	D	C	B	A
1	الاسم	مقرر 1	مقرر 2	مقرر 3	مقرر 4	مقرر 5	مقرر 6	MIN	MINA
2	أحمد 1	93	95	44	91	شعب	86	44	0
3	أحمد 2	67	78	45	84	74	81	45	45
4	أحمد 3	90	71	63	FALSE	82	60	60	0
5	أحمد 4	98	58	46	97		71	46	46
6	أحمد 5	93	80	89	83	72	93	72	72
7	أحمد 6	56	42	62	72	TRUE	71	42	1
8	أحمد 7	57	49	98	74	88	90	49	49
9	أحمد 8	81	70	85	69	95	93	69	69

فلاحظ أن الدالة MIN أنجزت الحسابات متجاهلة القيم غير العددية. أما الدالة

MINA فأعطت القيمة صفر في حالة وجود نص أو FALSE وأعطت القيمة

1 في السطر المتضمن للقيمة TRUE.

5-3-6 الدالة LARGE

وظيفتها: إيجاد القيمة العددية ذات المرتبة K من حيث الكبر في

مجموعة بيانات.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي LARGE(array,k)

المدخلات: Array نسق أو نطاق من الخلايا يتضمن قيما عددية.
K ترتيب القيمة المبحوث عنها بين البيانات باعتبارها مرتبة تنازليا.
المخرجات: العدد ذو الترتيب K من حيث الكبر.

ملاحظة: إذا كانت array فارغة، أو إذا كان $k \leq 0$ أو k أكبر من عدد نقاط البيانات تقوم LARGE بإظهار قيمة الخطأ #NUM!.
تطبيق

لدى أحمد مبلغ 25 ألف ليرة سورية وقد استفسر عن أسعار الحواسيب في السوق فحصل على مجموعة من الأسعار التي تتراوح حول هذا المبلغ، ويريد أن يرتب أسعار الحواسيب تنازليا ليستثني ما هو خارج إمكاناته المادية، ويختار من المجموعة المتبقية.

من أجل ذلك نضع مجموعة البيانات العددية في العمود A ونريد أن نرتبها بشكل تنازلي في العمود B. من أجل ذلك نستخدم الدالة large كما يلي:

C	B	A	
=LARGE(\$A\$1:\$A\$10;ROW())	35	27	1
=LARGE(\$A\$1:\$A\$10;ROW())	33	35	2
=LARGE(\$A\$1:\$A\$10;ROW())	31	20	3
=LARGE(\$A\$1:\$A\$10;ROW())	29	29	4
=LARGE(\$A\$1:\$A\$10;ROW())	27	31	5
=LARGE(\$A\$1:\$A\$10;ROW())	26	22	6
=LARGE(\$A\$1:\$A\$10;ROW())	25	33	7
=LARGE(\$A\$1:\$A\$10;ROW())	23	26	8
=LARGE(\$A\$1:\$A\$10;ROW())	22	23	9
=LARGE(\$A\$1:\$A\$10;ROW())	20	25	10

6-3-6 الدالة SMALL

وظيفتها: إظهار القيمة الصغرى ذات الترتيب من حيث الصغر k.
وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

SMALL(array,k)

المدخلات:

Array نسق أو نطاق خلايا يتضمن أعدادا حقيقية.

K ترتيب العنصر المطلوب ابتداء من الأصغر.

المخرجات: عدد حقيقي هو ذو التسلسل K عند ترتيب البيانات تصاعديا.

تتشابه هذه الدالة في الخصائص مع الدالة large

تطبيق

لنكن لدينا مجموعة الأعداد العشوائية في العمود A ونبين في العمودين B,C كيفية ترتيبها بشكل متناقص أو بشكل متزايد.

	C	B	A	
1	متزايد	متناقص	عشوائية	
2	70.64	86.64	83.33	
3	73.87	84.33	77.43	
4	74.23	83.33	74.23	
5	74.7	77.43	84.33	
6	77.43	74.7	73.87	
7	83.33	74.23	70.64	
8	84.33	73.87	74.7	
9	86.64	70.64	86.64	

وفيما يأتي نبين الصيغ المستخدمة لتحقيق هذا الترتيب باستخدام الدالة SMALL نفسها.

فمن أجل العمود B نكتب الصيغة في الخلية B2 كما يلي :

	B	A	
1	عشوائية	متناقص	
2	=SMALL(\$A\$2:\$A\$9;COUNT(\$A\$2:\$A\$9)-ROW()+2)	83.33	

ثم نحري التعبئة التلقائية.

ومن أجل هذه العملية كان بالإمكان استخدام الدالة large بطريقة أسهل لكن عرض هذه الطريقة تهدف لتعليم الطالب المناورة باستخدام الدالات.

ومن أجل العمود C نكتب الصيغة في الخلية B2 كما يلي :

	C	B	A	
1		متزايد	عشوائية	
2	=SMALL(\$A\$2:\$A\$9;ROW()-1)		83.33	

ثم نجري التعبئة التلقائية.

6-3-7 الدالة MEDIAN

وظيفتها: إيجاد العدد الذي يعبر عن الوسيط بين مجموعة من الأعداد. والوسيط هو العدد الواقع في الوسط، بمعنى أن نصف الأرقام تحتوي على قيم أكبر من الوسيط، والنصف الآخر يحتوي على قيم أقل.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

MEDIAN(number1,number2,...)

المدخلات: Number1, number2,... أعداد حقيقية، إذا كانت عدد القيم المدخلة زوجياً فإن الدالة تأخذ القيمة الوسطى بين العددين الواقعين في المنتصف.

المخرجات: عدد حقيقي.

ملاحظة: يجب أن تكون المدخلات أو أنماطاً أو مراجع تحتوي على أعداد. تتجاهل الدالة النص والقيم المنطقية و الخلايا الفارغة. أما الصفر فهو يحسب.

تطبيق

لدينا مجموعة نتائج الطلاب في عدة مقررات، ونريد أن نعرف في كل مقرر القيمة التي تشكل الوسيط لدرجات الطلاب في كل مقرر.

الحل

نكتب في الخلية B10 صيغة حساب الوسيط. كما يلي:

=MEDIAN(B2:B9)

ثم نجري التعبئة التلقائية إلى آخر البيانات المدرجة في السطر التاسع.

فنحصل على قيمة الوسيط لدرجات الطلاب في كل مقرر.

وفي السطر الحادي عشر قمنا بحساب المتوسط الحسابي لتبيان أن هذين

المفهومين غير متطابقين، كما هو واضح من نتائجهما. والصيغة المدرجة في

الخلية B11 هي كما يلي:

$$=AVERAGE(B2:B9)$$

ونلاحظ أنه قد صنف في العمود G أن كانت قيمة الوسيط متساوية مع

قيمة المتوسط الحسابي، ولا مانع من ذلك، لكن الحالة الأكثر حدوثاً هي عدم

تساويهما.

	A	B	C	D	E	F	G
1	الاسم	مقرر 1	مقرر 2	مقرر 3	مقرر 4	مقرر 5	مقرر 6
2	أحمد 1	97	57	64	59	48	57
3	أحمد 2	69	75	54	75	81	73
4	أحمد 3	49	71	99	67	56	81
5	أحمد 4	50	74	44	94	52	97
6	أحمد 5	75	71	53	53	95	98
7	أحمد 6	99	70	71	45	97	91
8	أحمد 7	51	68	70	64	81	76
9	أحمد 8	88	87	93	55	65	55
10	MEDIAN	72	71	67	61.5	73	78.5
11	AVERAGE	72.3	71.6	68.5	64	71.9	78.5

6-3-8- الدالة MODE المنوال

وظيفتها: تقوم بإيجاد القيم الأكثر تكراراً في مجموعة من القيم.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

$$MODE(number1,number2,...)$$

المدخلات: Number1, number2,... هي أعداد حقيقية.

المخرجات: عدد صحيح موجب يمثل عدد التكرارات.

ملاحظات: إذا احتوت المدخلات على نص أو قيم منطقية أو خلايا فارغة يتم تجاهل تلك القيم. أما الخلايا التي تحتوي على قيمة الصفر فتحتسب.
إذا لم تحتو مجموعة البيانات على نقاط بيانات متكررة، تقوم MODE بإظهار قيمة الخطأ #N/A.

مسألة

يوجد في بعض المقررات الدراسية جزء عملي وجزء نظري. ونريد أن نقارن بين نسبة الدرجة الأكثر تكراراً في كل منهما إلى الدرجة التامة لكل قسم.
(قد تكون المقارنة ذات دلالة مفيدة عند ترصد تكرارات معينة للدرجات، لكن لا تعطي دلالات واضحة عن الفروق بين الدرجات، ولتطبيق مقارنات مماثلة يمكن حساب المتوسطات).

الحل

نفرض أن درجات القسم العملي للطلاب مدرجة في الجدول الآتي لكل مقرر. والدرجة التامة هي 20.

	G	F	E	D	C	B	A	
1	مقرر 6	مقرر 5	مقرر 4	مقرر 3	مقرر 2	مقرر 1	العملي	
2	17	19	16	16	17	17	أحمد 1	
3	17	18	13	13	12	18	أحمد 2	
4	15	17	15	18	13	16	أحمد 3	
5	13	15	19	17	15	16	أحمد 4	
6	19	12	17	13	18	14	أحمد 5	
7	15	19	19	15	17	14	أحمد 6	
8	15	15	12	16	12	16	أحمد 7	
9	18	19	15	18	14	16	أحمد 8	
10	15	19	15	16	17	16	المنوال	
11	0.75	0.95	0.75	0.8	0.85	0.8	النسبة	

وأن درجات القسم النظري للطلاب مدرجة في الجدول الآتي لكل مقرر والدرجة التامة هي 80.

G	F	E	D	C	B	A	
مقرر 6	مقرر 5	مقرر 4	مقرر 3	مقرر 2	مقرر 1	النظري	1
79	78	76	79	79	76	أحمد 1	2
79	75	78	72	76	70	أحمد 2	3
71	76	75	77	78	72	أحمد 3	4
78	80	79	80	71	74	أحمد 4	5
77	74	79	70	79	75	أحمد 5	6
79	74	71	74	77	72	أحمد 6	7
71	79	76	74	70	80	أحمد 7	8
71	73	79	76	72	78	أحمد 8	9
79	74	79	74	79	72	الموالت	10
0.99	0.93	0.99	0.93	0.99	0.9	النسبة	11

5-3-9 الدالة VAR

وظيفتها: تقدير التباين للعينة.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

VAR(number1,number2,...)

المدخلات: Number1, number2,... أعداد حقيقية.

المخرجات: عدد حقيقي موجب.

صيغة الحساب التي تعتمد عليها الدالة هي:

$$\text{var} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

ملاحظة: يتم تجاهل القيم المنطقية مثل TRUE و FALSE والقيم النصية.

أما الدالة VARA فهي مشابهة للدالة VAR لكن هنا لا يتم تجاهل القيم

المنطقية وتعتبر النص صفراً.

وأما الدالة VARP فهي تؤدي وظيفة VAR لكن هنا فإن البيانات تمثل

المجتمع بالكامل، وصيغة الحساب هي كما يلي:

$$\text{var } p = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

تطبيق

لنكن لدينا نتائج القسم العملي للطلاب في ستة مقررات وسوف نقوم بحساب قيمة التباين لهذه الدرجات.
نعرض سجل الدرجات كما يلي:

	G	F	E	D	C	B	A	
1	مقرر 6	مقرر 5	مقرر 4	مقرر 3	مقرر 2	مقرر 1	العملي	
2	15	12	14	19	13	12	أحمد 1	
3	15	15	19	15	12	15	أحمد 2	
4	17	12	16	12	18	12	أحمد 3	
5	15	15	14	19	13	19	أحمد 4	
6	16	17	15	19	12	13	أحمد 5	
7	13	14	17	19	14	15	أحمد 6	
8	19	16	15	19	14	19	أحمد 7	
9	16	14	18	14	15	14	أحمد 8	

وفي الاعمدة التالية سنحسب التباين بوساطة الصيغة فحسب أولاً الوسط الحسابي في العمود H :

H	
AVERAGE	
=AVERAGE(B2:G2)	
=AVERAGE(B3:G3)	14.1667
=AVERAGE(B4:G4)	15.1667
=AVERAGE(B5:G5)	14.5
=AVERAGE(B6:G6)	15.8333
=AVERAGE(B7:G7)	15.3333
=AVERAGE(B8:G8)	15.3333
=AVERAGE(B9:G9)	17

ومن ثم نحسب فروق القيم عن الوسط الحسابي

(ثبتنا الحرف H لإجراء السحب الأفقي).

N	M	L	K	J	I
فرق 6	فرق 5	فرق 4	فرق 3	فرق 2	فرق 1
=G2-\$H2	=F2-\$H2	=E2-\$H2	=D2-\$H2	=C2-\$H2	=B2-\$H2
=G3-\$H3	=F3-\$H3	=E3-\$H3	=D3-\$H3	=C3-\$H3	=B3-\$H3
=G4-\$H4	=F4-\$H4	=E4-\$H4	=D4-\$H4	=C4-\$H4	=B4-\$H4
=G5-\$H5	=F5-\$H5	=E5-\$H5	=D5-\$H5	=C5-\$H5	=B5-\$H5
=G6-\$H6	=F6-\$H6	=E6-\$H6	=D6-\$H6	=C6-\$H6	=B6-\$H6
=G7-\$H7	=F7-\$H7	=E7-\$H7	=D7-\$H7	=C7-\$H7	=B7-\$H7
=G8-\$H8	=F8-\$H8	=E8-\$H8	=D8-\$H8	=C8-\$H8	=B8-\$H8
=G9-\$H9	=F9-\$H9	=E9-\$H9	=D9-\$H9	=C9-\$H9	=B9-\$H9

والنتائج تكون كما يلي:

N	M	L	K	J	I
فرق 6	فرق 5	فرق 4	فرق 3	فرق 2	فرق 1
0.83	-2.2	-0.2	4.83	-1.2	-2.2
-0.2	-0.2	3.83	-0.2	-3.2	-0.2
2.5	-2.5	1.5	-2.5	3.5	-2.5
-0.8	-0.8	-1.8	3.17	-2.8	3.17
0.67	1.67	-0.3	3.67	-3.3	-2.3
-2.3	-1.3	1.67	3.67	-1.3	-0.3
2	-1	-2	2	-3	2
0.83	-1.2	2.83	-1.2	-0.2	-1.2

وفي العمود O نحسب التباين بواسطة الدالة sumsq كما يلي:

O	O
تباين	تباين
6.967	=SUMSQ(I2:N2)/(COUNT(B2:G2)-1)
4.967	=SUMSQ(I3:N3)/(COUNT(B3:G3)-1)
7.9	=SUMSQ(I4:N4)/(COUNT(B4:G4)-1)
6.567	=SUMSQ(I5:N5)/(COUNT(B5:G5)-1)
6.667	=SUMSQ(I6:N6)/(COUNT(B6:G6)-1)
5.067	=SUMSQ(I7:N7)/(COUNT(B7:G7)-1)
5.2	=SUMSQ(I8:N8)/(COUNT(B8:G8)-1)
2.567	=SUMSQ(I9:N9)/(COUNT(B9:G9)-1)

وهكذا حصلنا على التباين لدرجات كل طالب.

والآن نجري الحسابات بواسطة الدالة المتوفرة في الجداول الإلكترونية: فنكتب الدالة في العمود P ، وفي العمود Q نضع دالة المطابقة بين النتيجة، وفي العمود R نحسب الفرق بين النتيجة كما في الصيغ الآتية:

R	Q	P
اختلاف	EXACT	var
=O2-P2	=EXACT(O2;P2)	=VAR(B2;G2)
=O3-P3	=EXACT(O3;P3)	=VAR(B3;G3)
=O4-P4	=EXACT(O4;P4)	=VAR(B4;G4)
=O5-P5	=EXACT(O5;P5)	=VAR(B5;G5)
=O6-P6	=EXACT(O6;P6)	=VAR(B6;G6)
=O7-P7	=EXACT(O7;P7)	=VAR(B7;G7)
=O8-P8	=EXACT(O8;P8)	=VAR(B8;G8)
=O9-P9	=EXACT(O9;P9)	=VAR(B9;G9)

والنتائج هي كما يلي:

R	Q	P
اختلاف	EXACT	var
1.5099E-14	FALSE	6.967
1.5099E-14	FALSE	4.967
0	TRUE	7.9
1.4211E-14	FALSE	6.567
1.4211E-14	FALSE	6.667
1.5099E-14	FALSE	5.067
0	TRUE	5.2
0	TRUE	2.567

ونلاحظ أن الاختلاف هو من مرتبة طفيفة جداً، بينما المطابقة تامة في بعض الحسابات.

6-3-10 الدالة STDEV

وظيفةها: حساب الانحراف المعياري للعينة.
وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

STDEV(number1,number2,...)

المدخلات: Number1, number2,... أعداد حقيقية.

المخرجات: عدد حقيقي موجب.

يتم حساب الانحراف المعياري في هذه الدالة مع الأخذ بعين الاعتبار الصيغة الآتية.

$$stdev = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

أما الدالة STDEVA فلها نفس وظيفة STDEV لكن لا يتم تجاهل القيم المنطقية مثل TRUE و FALSE والقيم النصية.

6-3-11 الدالة STDEVP

إن الدالة STDEV تفترض أن المدخلات هي عينة من كامل المجتمع. أما إذا كانت البيانات تمثل المجتمع بأكمله، فحينئذ يتم حساب الانحراف المعياري باستخدام الدالة STDEVP.

$$stdevp = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

تطبيق

بالعودة إلى المثال السابق يكفي أن نأخذ القيم المحصلة في العمود O، وأن نضع في العمود P صيغة stdev بدلاً من var .

6-3-12 الدالة COUNT

وظيفتها: حساب عدد الخلايا التي تحتوي على أعداد.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

COUNT(value1,value2,...)

المدخلات: Value1, value2,... نطاق من الخلايا وأية مدخلات عددية أو نصية، وذلك حتى لو لم توضع المدخلات النصية بين علامات التنصيص. ويمكن أن تشير إلى أشكال مختلفة من أنواع البيانات، لكن يتم حساب الأرقام فقط. علما أنه تدخل في الحساب الأرقام أو التواريخ أو البدائل النصية للأرقام؛ وتهمل قيم الخطأ أو النصية التي لا يمكن ترجمتها إلى أرقام. إذا كانت إحدى الوسائط عبارة عن نسق أو مرجع، يتم حساب الأرقام الموجودة في هذا النسق أو المرجع فقط. ويتم تجاهل الخلايا الفارغة أو القيم المنطقية أو النص أو قيم الخطأ الموجودة في النسق أو المرجع.

المخرجات: عدد موجب صحيح يعبر عن عدد الخلايا أو المدخلات التي تحتوي على أرقام.

6-3-13 الدالة COUNTA

وظيفتها: وهي تقوم بحساب عدد الخلايا غير الفارغة والقيم الموجودة في قائمة الوسائط.

وهذه الدالة تفيد في حالة الحاجة لحساب القيم المنطقية أو النص أو قيم الخطأ، وتستخدم لحساب عدد الخلايا التي تحتوي على بيانات في نطاق أو نسق. وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

COUNTA(value1,value2,...)

المدخلات: Value1, value2,... أي نوع من المدخلات، ويتم احتساب القيمة المدخلة في التعداد إذا كانت تتضمن أي نوع من المدخلات، بما في ذلك النص الفارغ (" ") لكن لا تحسب الخلايا الفارغة. إذا كانت إحدى الوسائط عبارة عن نسق أو مرجع، لا تدخل في التعداد الخلايا الفارغة الموجودة داخل النسق أو المرجع.

المخرجات: عدد موجب صحيح.

مثال

تتضمن العديد من المقررات الدراسية جزءاً عملياً وجزءاً نظرياً وعند إصدار النتائج قد ينال الطالب درجة النجاح بأحد الجزأين رغم عدم إدراج الدرجة المتعلقة بالجزء الآخر، فمثلاً في المقررات التي تقسم إلى حلقة بحث خصص لها عشرون درجة، وامتحان نظري خصص له ثمانون درجة يمكن أن يحصل الطالب في الامتحان النظري على درجة النجاح. وبالتالي فعند تدقيق النتائج لا يكفي مراجعة أسماء الراسبين مثلاً. ولذلك ننجز دالات التحقق من سلامة الإدخال كما يلي:

1	A	B	C	D	E	F
1	الاسم	عملي	نظري	مجموع	عدد خلايا النطاق	24
2	أحمد1	13	46	59	عدد المدخلات العددية	22
3	أحمد2	10	56	56	عدد المدخلات الكلي	23
4	أحمد3	10	48	58		
5	أحمد4	13	39	52		
6	أحمد5	10	40	50		
7	أحمد6	15	32	47		
8	أحمد7		77	77		
9	أحمد8	12	43	55		

نلاحظ أن عدد المدخلات الكلي أقل من عدد خلايا النطاق المخصص للإدخال والممثل في جداء عدد الأعمدة 3 بعدد الأسطر 8 والذي يساوي 24. وبالتالي هناك خلية فارغة.

من جهة أخرى فعدد المدخلات العددية أقل من عدد خلايا النطاق بالقيمة اثنين وبالتالي هناك خليتين لا تحويان أعداداً. وحيث أنه يوجد خلية واحدة فارغة وبالتالي يوجد خلية تتضمن مدخلاً غير عددي والمفترض أن تكون المدخلات كلها عددية. وهنا نبحت عن الخلية الفارغة، وعن الخلية التي تحوي

مدخلا غير عددي، وهي الخلية B3 حيث تم إدخال العدد عشرة بشكل خاطئ (الحرف اللاتيني O بدلا من الصفر، علما أن مفتاحي إدخالهما متجاورين على لوحة المفاتيح).

يجدر بنا الإشارة هنا إلى أن عملية الجمع في العمود D أنجزت بواسطة الدالة: =SUM(B2:C2)

ولو أنها أنجزت بواسطة العملية: D2:=B2+C2

لكانت ظهرت نتيجة الخطأ في الخلية D3 كما يلي #VALUE!

أما الدالات المستخدمة لتدقيق المدخلات فهي كما يلي:

F	E
=8*3	عدد خلايا النطاق
=COUNT(B2:D9)	عدد المدخلات العددية
=COUNTA(B2:D9)	عدد المدخلات الكلي

6-3-14 - الدالة COUNTBLANK

وظيفتها: حساب عدد الخلايا الفارغة في نطاق معين من الخلايا.

وطريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي

COUNTBLANK(range)

المدخلات: Range هو النطاق الذي يتم حساب عدد الخلايا الفارغة فيه.

تعد فارغة تلك الخلايا التي تتضمن صيغا مخرجاتها خاوية أو تقوم بإظهار "

" (نص فارغ). ولا تعتبر خالية تلك الخلايا التي تحتوي على قيم الصفر.

المخرجات: عدد موجب صحيح.

تطبيق

عند تفريغ البيانات المتعلقة بالاستبيانات واستقصاءات الرأي كثيرا ما

تحدث حالات الخطأ في الإدخال أو تجاوز خلية أو كتابة حرف بدل المدخلات

ويكون نطاق المدخلات واسعا بحيث يصعب التدقيق في كل خلية والتركيز عليها

والتأكد من سلامة المدخلات فيها. لذلك يأتي دور الدالات التي يمكنها التحقق من سلامة الإدخال وتدقيق المدخلات.

ففي جدول تفريغ البيانات الآتي نجد أننا طبقنا الدالات لتعداد الخلايا الحاوية لأرقام والحاوية لمدخلات

J	I
=8*6	عدد خلايا النطاق
=COUNT(B2:G9)	عدد المدخلات العددية
=COUNTA(B2:G9)	عدد المدخلات الكلي

فتبين عدم التطابق:

J	I
48	عدد خلايا النطاق
45	عدد المدخلات العددية
47	عدد المدخلات الكلي

وحيث أن الجدول يكون عادة مؤلفا من عشرات الأسطر والأعمدة فإن البحث فيه يكون مستصعبا لذلك قمنا بتقليص الحيز المشكوك فيه فطبقنا الدالات على الأسطر من جهة وعلى الأعمدة من جهة أخرى.

H	G	F	E	D	C	B	A	
COUNT	س6	س5	س4	س3	س2	س1		1
6	2	5	4	3	4	4	ش1	2
5	3	1		3	4	2	ش2	3
6	2	1	2	5	4	4	ش3	4
6	2	4	1	2	4	4	ش4	5
5	4	4	4	2	5	1	ش5	6
6	2	4	3	4	5	1	ش6	7
5	5	2	1	5	4	4	ش7	8
6	1	2	4	4	4	4	ش8	9
	8	8	6	8	8	7	COUNT	10

وهنا أصبح العثور على المدخل الخطأ أكثر يسرا.

ومن أهم الخطوات التي يمكن تطبيقها للعثور على الخلايا غير السليمة الإدخال نحدد العمود المنقوص ونرتب محتوياته تصاعدياً أو تنازلياً فتكون الخلايا الشاذة على الأطراف. والمدخلات الخطأ في الجدول الحالي هو استخدام الحرف I بدلاً من الواحد. وعند الترتيب التنازلي مثلاً يظهر هذا الحرف في بداية العمود فنقوم بتصحيح الإدخال.

6-3-15- الدالة COUNTIF

وظيفةها: حساب عدد الخلايا داخل نطاق بحيث تحقق شروطاً محددة.
طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي:
COUNTIF(range,criteria)
المدخلات: Range نطاق الخلايا.
Criteria الشروط الموجودة على شكل رقم أو تعبير أو نص يحدد الخلايا التي يتم حسابها.

المخرجات: عدد موجب صحيح.

مثال

يمكن أن نستفيد من خصائص هذه الدالة بشكل كبير في عملية معالجة وتحليل الاستبيانات. وذلك على صعيد تدقيق المدخلات وكذلك على صعيد إجراء الحسابات المتعلقة بعملية التحليل وإيجاد التكرارات والنسب المئوية.

M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
س12	س11	س10	س9	س8	س7	س6	س5	س4	س3	س2	س1		1
4	3	3	5	3	5	4	4	2	3	2	3	س1	2
5	1	5	1	3	1	4	2	5	3	3	2	س2	3
1	2	5	1	4	5	3	4	2	3	2	3	س3	4
4	1	2	4	2	2	4	2	3	5	5	4	س4	5
5	5	5	4	1	3	4	5	2	2	4	3	س5	6
5	5	1	5	3	5	2	4	3	3	4	5	س6	7
4	2	2	3	5	5	3	5	3	2	5	2	س7	8
2	3	4	5	5	3	4	4	2	5	5	1	س8	9

أولا -التدقيق:

يجب ألا يكون هناك مدخل أقل من واحد ولا أكبر من خمسة.

للتحقق من ذلك اكتب في الخلية B10 الصيغة الآتية:

=OR(COUNTIF(B2:B9;">5")>0;COUNTIF(B2:B9;"<1")>0)

وهي تفحص محتويات العمود B2:B9 وتتحقق من أن كل مدخل فيه

ليس أكبر من العدد خمسة، وكذلك ليس أصغر من العدد واحد. فإن لم تجد تظهر

القيمة false ولا أظهرت القيمة true وعندئذ نعلم أن العمود بحاجة للمراجعة

والتصحيح. كما ينبغي استخدام الدالات count, countblank للتأكد من ملء

الخلايا. وقد تلزم طرق أخرى للتدقيق حسب الحالة.

ثانيا المعالجة:

ندخل الصيغ الآتية في الخلايا المحددة:

N2=COUNTIF(B2:M2;1)	عد مرات تكرار العدد واحد
O2=COUNTIF(B2:M2;2)	عد مرات تكرار العدد اثنين
P2=COUNTIF(B2:M2;3)	عد مرات تكرار العدد ثلاثة
Q2=COUNTIF(B2:M2;4)	عد مرات تكرار العدد أربعة
R2=COUNTIF(B2:M2;5)	عد مرات تكرار العدد خمسة

ومن ثم يتم سحب الصيغ للأسفل للحصول على بقية الحسابات.

أما العمود S فيتضمن عدد الاستثمارات.

S	R	Q	P	O	N	
sum	count5	count4	count3	count2	count1	1
12	4	4	0	3	1	2
12	3	2	4	0	3	3
12	2	1	2	3	4	4
12	6	0	2	1	3	5
12	5	1	2	3	1	6
12	2	3	4	0	3	7
12	2	4	2	3	1	8
12	1	3	1	5	2	9

والطريقة المعتادة لمعالجة البيانات تتمثل في تقليل كل مجموع من هذه المجاميع.
فنضرب عدد مرات تكرار الواحد بالواحد. ونضرب عدد مرات تكرار العد اثنين
بائتين وهكذا كما يلي:

X	W	V	U	T	
mult5	mult4	mult3	mult2	mult1	1
=R2*5	=Q2*4	=P2*3	=O2*2	=N2	2
=R3*5	=Q3*4	=P3*3	=O3*2	=N3	3
=R4*5	=Q4*4	=P4*3	=O4*2	=N4	4
=R5*5	=Q5*4	=P5*3	=O5*2	=N5	5
=R6*5	=Q6*4	=P6*3	=O6*2	=N6	6
=R7*5	=Q7*4	=P7*3	=O7*2	=N7	7

فالحاصل على ما يلي:

X	W	V	U	T	
mult5	mult4	mult3	mult2	mult1	1
20	4	6	4	3	2
5	4	6	4	6	3
5	4	12	8	2	4
5	12	12	4	2	5
5	16	9	8	0	6
15	16	6	4	1	7

Z	Y
per	sum
=Y2/(S2*5)	=SUM(T2:X2)
=Y3/(S3*5)	=SUM(T3:X3)
=Y4/(S4*5)	=SUM(T4:X4)
=Y5/(S5*5)	=SUM(T5:X5)
=Y6/(S6*5)	=SUM(T6:X6)
=Y7/(S7*5)	=SUM(T7:X7)
=Y8/(S8*5)	=SUM(T8:X8)
=Y9/(S9*5)	=SUM(T9:X9)

وفي العمودين Y نقوم بجمع القيم المنقولة.
والحصول على النسبة المئوية لتحقيق كل مؤشر
نقسم المجموع على القيمة القصوى والتي هي عدد
الاستمارات مضروبة بالدرجة القصوى:

وتكون النتائج كما يلي:

Z	Y		
per	sum		1
0.616667	37		2
0.416667	25		3
0.516667	31		4
0.583333	35		5
0.633333	38		6
0.7	42		7
0.45	27		8
0.566667	34		9

ومنها نلاحظ أن أكثر المؤشرات بروزاً هو المؤشر في السطر 7 والذي حاز على معدل قدره 70%، يتلوه المؤشر في السطر السادس بمعدل قدره 63% ومكذا. بعد ذلك يمكن حساب الانحراف المعياري وإجراء اختبارات أخرى إن لزم .

6-3-16- الدالة pearson

وظيفتها: حساب معامل الارتباط بين مجموعتين من البيانات.

طريقة استخدام الدالة تتم بكتابة الصيغة كما يلي:

PEARSON(array1,array2)

المدخلات: Array1 النسق أو نطاق البيانات الأول وهي أعداد حقيقية.

وArray2 النسق أو نطاق البيانات الثاني وهي أعداد حقيقية.

المخرجات: عدد حقيقي ينتمي إلى المجال [-1,1].

ملاحظة: إذا احتوت المدخلات على نص أو قيم منطقية أو خلايا فارغة يتم تجاهلها؛ بينما تحسب الخلايا التي تحتوي على قيمة الصفر.

يعبر العدد الناتج عن الارتباط بين البيانات في السلسلتين المعطيتين، وهو

رياضياً يحسب بالصيغة الآتية:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

تطبيق

فيما يلي نطبق هذه الدالة على بيانات العمودين الأولين.

D	C	B	A	
yi-Avr(y)	xi-Avr(x)	Y(i)	X(i)	1
-25	-4	0	1	2
-20	-3	5	2	3
-14	-2	11	3	4
-6	-1	19	4	5
0	0	25	5	6
7	1	32	6	7
14	2	39	7	8
18	3	43	8	9
26	4	51	9	10

فإنحصل على النتيجة الآتية:

PEARSON(A2:A10;B2:B10)= 0.99883

وفي العمودين C,D نجري الحسابات التفصيلية ثم نوجد قيمة البسط في الصيغة الرياضية للمعامل فنجد:

SUMPRODUCT(C2:C10;D2:D10)=387.

وقيمة المقام تحسب كما يلي:

SQRT(SUMSQ(C2:C10)*SUMSQ(D2:D10))= 387.45322.

ومن هنا نحصل على قيمة المعامل والتي ستكون القيمة المحصلة بالدالة

$$p = \frac{387}{387.4522} = 0.99883 \text{ نفسها.}$$

6-4- حساب معاملات معادلة الانحدار الخطي وتطبيقها على الإكسل

6-4-1- مقدمة حول علاقات الانحدار الخطي

نخرج أولاً على كيفية الوصول إلى صيغة مستقيم الانحدار الممثل لارتباط

مجموعة نقاط $X(i)$ مع مجموعة قيم $Y(i)$ ولحساب هذا الارتباط نتبع طريقة

المربعات الصغرى (Least squares method (LSM) نقوم بما يلي:

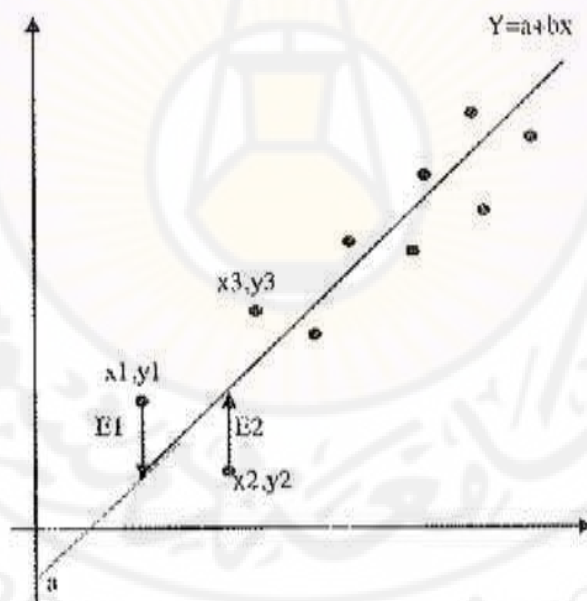
نفترض أن المستقيم الذي نرغب بالحصول على قيم معاملاته يمثل بالعلاقة

التالية: $Y=a+bx$

نرمز للفرق بين كل نقطة والمستقيم المفترض بالرمز: E_i

فتكون كل نقطة محققة لعلاقة المستقيم

$$E_i = Y_i - (a + bX_i)$$



هذا هو الفرق بين كل نقطة والمستقيم المفترض لاستيفاء البيانات (إيجاد المستقيم الأقرب للبيانات).

نربع الطرفين (لأن التربيع قبل الجمع يؤدي لتفاني قيم النقاط المتعاكسة بالنسبة للمستقيم)

$$(E_i)^2 = [Y_i - (a+bX_i)]^2$$

نأخذ مجموع الفروق

$$\sum e_i^2 = \sum [Y_i - (a+bX_i)]^2$$

وهو المجموع الذي نريد أن نجعله أصغريا. ويتم ذلك بإيجاد المشتق الجزئي بالنسبة لكل من المتحولين a, b ومساواته بالصفر. ويحل العلاقات نحصل على قيمة كل من هذين المعاملين:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i * y_i - y_m \sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - x_m \sum_{i=1}^n x_i}$$

أو بشكل مكافئ:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_m)(y_i - y_m)}{\sum_{i=1}^n (x_i - x_m)^2}$$

أما المعامل الثابت فقيمه تعطى كما يلي:

$$a = y_m - bx_m$$

6-4-2- الحساب التفصيلي لمعاملات الانحدار

وفيما يلي نبين تطبيق هذه الصيغ باستخدام الدالات البسيطة في الجداول الإلكترونية.

في البداية نقوم بإدخال البيانات في العمودين الأوليين كما يلي:

العمود A يتضمن عشرة قيم لـ X_i

العمود B يتضمن عشرة قيم لـ Y_i

نحسب أولا المتوسطات ونضعها في الخلايا الآتية

G	F		
Ym	Xm		1
6.6	5.5		2

وهي تتضمن الصيغ الآتية:

G	F		
Ym	Xm		1
=AVERAGE(B2:B11)	=AVERAGE(A2:A11)		2

نحسب في العمود C الفروق : $X_i - X_m$

ونحسب في العمود D الفروق : $Y_i - Y_m$

والصيغ المستخدمة مبينة في العمودين المكررين:

D	C	D	C	B	A	
$Y_i - Y_m$	$X_i - X_m$	$Y_i - Y_m$	$X_i - X_m$	Y_i	X_i	1
=B2-\$G\$2	=A2-\$F\$2	-4.6	-4.5	2	1	2
=B3-\$G\$2	=A3-\$F\$2	-3.6	-3.5	3	2	3
=B4-\$G\$2	=A4-\$F\$2	-3.6	-2.5	3	3	4
=B5-\$G\$2	=A5-\$F\$2	-0.6	-1.5	6	4	5
=B6-\$G\$2	=A6-\$F\$2	-0.6	-0.5	6	5	6
=B7-\$G\$2	=A7-\$F\$2	0.4	0.5	7	6	7
=B8-\$G\$2	=A8-\$F\$2	0.4	1.5	7	7	8
=B9-\$G\$2	=A9-\$F\$2	2.4	2.5	9	8	9
=B10-\$G\$2	=A10-\$F\$2	4.4	3.5	11	9	10
=B11-\$G\$2	=A11-\$F\$2	5.4	4.5	12	10	11

وفي العمودين F,G نستكمل الحسابات كما يلي:

G	F	
Ym	Xm	1
=AVERAGE(B2:B11)	=AVERAGE(A2:A11)	2
SUM(D2:D11*C2:C11)	SUMSQ(C2:C11)	3
=SUMPRODUCT(D2:D11;C2:C11)	=SUMSQ(C2:C11)	4
b	a	5
=G8-F6*F8	=G4/I*4	6

وفيما يلي نحصل على قيمة المعاملات:

G	F	
Ym	Xm	1
6.6	5.5	2
SUM(D2:D11*C2:C11)	SUMSQ(C2:C11)	3
90	82.5	4
b	a	5
-0.590082645	1.090909091	6

6-4-3- دالات خاصة بمعاملات الانحدار - الدالة: Intercept

وظيفتها: حساب الثابت في معادلة الانحدار الخطي البسيط ، وهو الذي رمزنا له

بالرمز a ، أو المعامل الذي معادلته هي: $a = y_m - bx_m$

طريقة الاستخدام: نكتب الدالة كما يلي

INTERCEPT(array1;array2)

المدخلات: سلسلتين من الأعداد الحقيقية.

المخرجات: عدد حقيقي يمثل الثابت في معادلة الانحدار .

لتطبيق الدالة، تحتاج إلى استخدام سلسلتين من البيانات يتم إدخالهما كما يلي:

Function Arguments

INTERCEPT

Known_y's: {B2:B11} = {2;3;3;6;6;7;7;9;11;12}

Known_x's: {A2:A11} = {1;2;3;4;5;6;7;8;9;10}

= 0.6

Calculates the point at which a line will intersect the y-axis by using a best fit regression line plotted through the known x-values and y-values.

Known_y's is the dependent set of observations or data and can be numbers or names, arrays, or references that contain numbers.

Formula result = 0.6

OK Cancel

والعدد الناتج يمثل ثابت المعادلة.

4-4-6- دالات خاصة بمعاملات الانحدار - الدالة: SLOPE

وظيفتها: حساب أمثال المنحول في معادلة الانحدار الخطي البسيط ، وهو الذي رمزنا له بالرمز b ، أو ما يعبر عنه رياضيا بميل معادلة خط الانحدار . وهو المعامل الذي صيغته الرياضية هي:

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_m)(y_i - y_m)}{\sum_{i=1}^n (x_i - x_m)^2}$$

طريقة الاستخدام: تكتب كما يلي

SLOPE (array1;array2)

المدخلات: سلسلتين من الأعداد الحقيقية.

المخرجات: عدد حقيقي يمثل ميل معادلة الانحدار.

لتطبيق الدالة، تحتاج إلى استخدام سلسلتين من البيانات يتم إدخالهما كما يلي:

Function Arguments

SLOPE

Known_y's: B2:B11 = {2;3;3;6;6;7;7;9;11;12}

Known_x's: A2:A11 = {1;2;3;4;5;6;7;8;9;10}

Result: 1.090909091

Returns the slope of the linear regression line through the given data points.

Known_x's is the set of independent data points and can be numbers or names, arrays, or references that contain numbers.

Formula result = 1.090909091

OK Cancel

وينتج عدد يمثل أمثال المتحول في معادلة الانحدار الخطي.

5-4-6- دالات خاصة بمعاملات الانحدار-الدالة: Linest

وظيفةها: حساب الثابتين المتعلقين بمعادلة الانحدار الخطي البسيط ، أي

المعاملان اللذان رمزنا لهما بالرمزين a,b .

طريقة الاستخدام: نكتب كما يلي

Linest(array1;array2)

المدخلات: سلسلتين من الأعداد الحقيقية.

المخرجات: عددين حقيقيان.

لتطبيق الدالة، نحدد خليتين للإخراج المتعدد فيهما.

ونقوم بإدخال سلسلتين من البيانات حيث يمكن إدخالهما في الواجهة المخصصة

لمدخلات الدالة. كما يلي:



ثم نضغط توليفة الإخراج المتعدد، فنحصل في الخليتين المحددتين على المعاملين بالترتيب، فتعطي كلا من المعاملين المطلوبين في معادلة الانحدار الخطية. ملاحظة يمكن استخدام توليفة الإدخال المتعدد مباشرة بعد إدخال السلسلتين من البيانات. فمكّن أثناء الوصول إلى الوضع كما هو مبين في الشكل أن نضغط

المفاتيح الثلاثة **Ctrl + shift + Enter**

فيظهر المعاملان في الخليتين المحددتين.

6-4-6 الدالة FORECAST

وظيفتها: تقوم بالتنبؤ لقيم جديدة.

كيفية استخدامها: **FORECAST(x, known_y's, known_x's)**

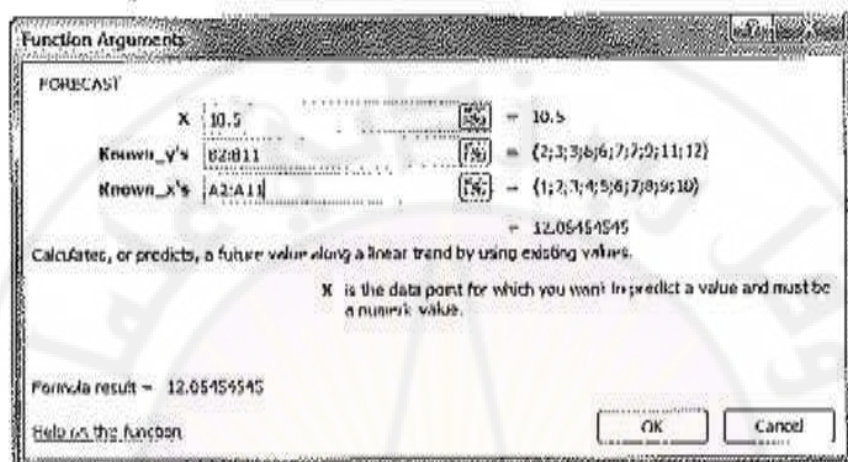
المدخلات: القيمة **x** وهي قيمة مختارة نريد معرفة التنبؤ من أجلها بالنظر

لاستيفاء سلسلتي البيانات المدخلتين.

known_y's المدخلات التي تمثل قيم التابع وهي أعداد حقيقية.

Known_x's المدخلات التي تمثل قيم المتحول وهي أعداد حقيقية.

المخرجات: عدد حقيقي يفترض أن يكون مقارباً للقيم known_y's .
 تلقم هذه الدالة القيمة x لكي تحسب من أجلها القيمة الموافقة حسب
 معادلة الانحدار الناتجة من سلسلة البيانات.
 ويجب أن تلقم هذه الدالة سلسلة المتغيرات والقيم الموافقة كما يلي:



فنجصل على القيمة التي يتوقع حصولها.

7-4-6- الدالة Trend

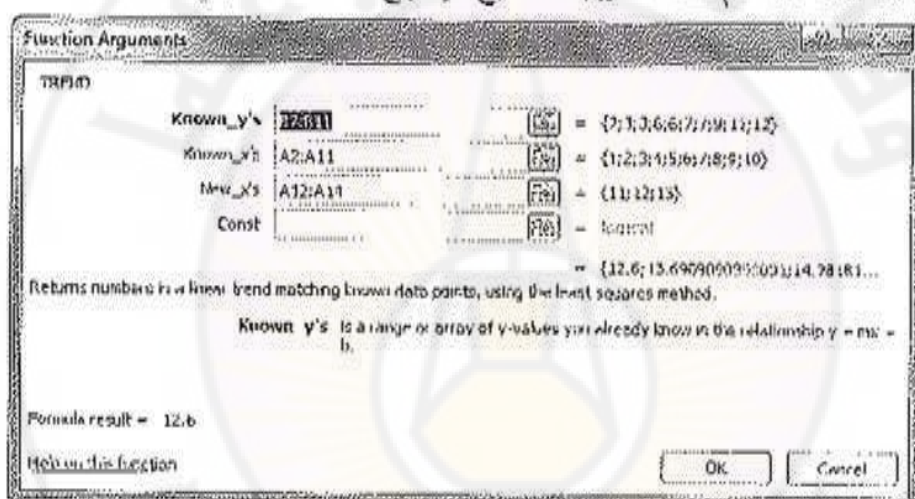
وظيفتها: هذه الدالة تعطي القيمة التتابعية للتابع المستوفى حسب معادلة
 الانحدار وذلك مع الأخذ بعين الاعتبار أن هذه الدالة تطبق على قيم تمثل
 استمرارية معينة للقيم التي تم استيفائها أثناء الحصول على المعادلة.
 طريقة الاستخدام:

TREND(known_y's, [known_x's], [new_x's], [const])

المدخلات:

known_y's المدخلات التي تمثل قيم التابع وهي أعداد حقيقية.
 Known_x's المدخلات التي تمثل قيم المتحول وهي أعداد حقيقية.

new_x's سلسلة من القيم، يمكن أن تكون قيم استمرارية للقيم
 Known_x's ونحسب من أجلها كيفية استمرارية القيم الموافقة لها.
 const قيمة مطلقة تتيح حساب التنبؤ وفق المعطيات عند عدم
 إدخالها، أو الحساب بالنظر لمستقيم انحدار يمر بمبدأ الإدائيات.
 المخرجات: عدد حقيقي يفترض أن يكون مقاربا للقيم known_y's .
 وكتطبيق على ذلك نحدد ثلاث خلايا متتالية وندخل new_x's مثلا القيم
 11، 12، 13 ثم نضغط توليفة مفاتيح الإخراج المتعدد كما يلي:



فانحصل على ثلاثة قيم ل Y_i المقابلة لهذه القيم المدخلة وتكون النتيجة كما يلي:

B	A	
Y_i	X_i	1
...	...	...
11	9	10
12	10	11
12.6	11	12
13.6909	12	13
14.7818	13	14

6-5- تطبيقات استخدام بعض الدالات في اختبار الإشارة

يطبق اختبار الإشارة لدراسة الفرق بين قيم معينة ومقارنتها بالحالة السابقة لها قبل التغيير، لمعرفة تأثير البيانات بظروف محددة.

مثال:

لنكن لدينا بيانات حول درجات الطالب في امتحان مقرر محدد، وذلك أولا قبل العطلة وثانيا بعد العطلة كما هو مبين في العمودين B, C:

	F	D	C	B	A	
1					طالب	
2	+	16	84	100	طالب 1	
3	+	12	70	82	طالب 2	
4	+	30	70	100	طالب 3	
5	+	21	72	93	طالب 4	
6	-	-37	98	61	طالب 5	
7	-	-13	94	81	طالب 6	
8	+	9	90	99	طالب 7	
9	+	21	78	99	طالب 8	
10	+	11	68	79	طالب 9	
11	+	4	78	82	طالب 10	
12	+	14	72	86	طالب 11	
13	+	9	86	95	طالب 12	
14	-	-20	90	70	طالب 13	
15	+	16	73	89	طالب 14	
16	-	-8	94	86	طالب 15	
17	+	2	75	77	طالب 16	
18	+	4	86	90	طالب 17	
	+	6	61	67	طالب 18	

وقد أوجدنا الفرق بين القيمتين في العمود D بالطرح المباشر أما في العمود E فقد أوجدنا الإشارة، وببساطة يمكن استخدام الدالة: $E2=SIGN(D2)$ لتحديد

الإشارة وإظهارها في العمود E على شكل قيم 1، -1 ، أما من أجل إظهار الإشارة فيمكن استخدام الدالة الآتية :

=IF(B2<C2;"-";IF(B2>C2;"+";""))

وسوف نجري خطوات تفصيلية لتطبيق اختبار الإشارة على هذه البيانات:

I	H	G
عدد العينة الابتدائي	$n_0 =$	18
عدد الإشارات السالبة	$S_- =$	4
عدد الإشارات الموجبة	$S_+ =$	14
عدد الأصفار	$S_0 =$	0
عدد الإشارات = العينة الجديدة	$n =$	18
القيمة المتوقعة للاختبار = الصغرى	S	4

والصغى المستخدمة في الخلايا هي كما يلي:

I	H	G
عدد العينة الابتدائي	$n_0 =$	=COUNT(B2:B47)
عدد الإشارات السالبة	$S_- =$	=COUNTIF(D2:D36;"<0")
عدد الإشارات الموجبة	$S_+ =$	=COUNTIF(D2:D36;">0")
عدد الأصفار	$S_0 =$	=G1-G2-G3
عدد الإشارات = العينة الجديدة	$n =$	=G2+G3
القيمة المتوقعة للاختبار = الصغرى	S	=MIN(\$G\$2:\$G\$3)

نضع خيارات الفرضية المختبرة في خلايا الجدول نفسه كما يلي:

I	H	G
عدد الإشارات السالبة يساوي عدد الإشارات الموجبة	$S_- = S_+$	هل 8
عدد الإشارات السالبة لا يساوي عدد الإشارات الموجبة	$S_- \neq S_+$	أم أن 9

والآن ننجز جدول المقارنة وإخراج نتائج الاختبار:

نناقش حسب مستوى الدلالة المعطى

K	J	I	H	G	
الشرح	النتيجة	S	Sa	α	Il
عدد الإشارات السالبة يساوي عدد الإشارات الموجبة	$S > S_a$	4	3	0.02	12
عدد الإشارات السالبة لا يساوي عدد الإشارات الموجبة	$S = S_a$	4	4	0.04	13
عدد الإشارات السالبة لا يساوي عدد الإشارات الموجبة	$S = S_a$	4	4	0.05	14
عدد الإشارات السالبة لا يساوي عدد الإشارات الموجبة	$S < S_a$	4	5	0.1	15
عدد الإشارات السالبة لا يساوي عدد الإشارات الموجبة	$S < S_a$	4	6	0.2	16

والصيف المستخدمة في الجدول هي كما يلي:

العمود G هو مدخلات مختارة حسب متطلبات الباحث الذي يحدد مستوى دلالة لقبول فرضية العدم أو الفرضية البديلة.

العمود H هو مدخلات تؤخذ من الجداول المتعلقة باختبار الإشارة، وقد سجلنا هذا الجدول في الورقة sigtbl كما يلي:

اسم الورقة sigtbl

F	E	D	C	B	A	
0.2	0.1	0.05	0.04	0.02	n	1
0					3	2
0					4	3
0	0				5	4
1	0	0			6	5
1	1	0	0		7	6
1	1	0	0	0	8	7
2	1	1	1	0	9	8
2	1	1	1	0	10	9
3	2	1	1	0	11	10
3	2	2	2	1	12	11
3	3	2	2	1	13	12
...	...	...	...	...	...	...
19	17	16	16	14	48	47
19	18	17	17	15	49	48
20	18	17	17	15	50	49

ولكي نستخرج القيمة اللازمة من جدول القيم المعيارية نستخدم الدالة الآتية:

H	
Sa	11
=LOOKUP(\$G\$5;signtbl!\$A\$2:\$A\$49;signtbl!\$B\$2:\$B\$49)	12
=LOOKUP(\$G\$5;signtbl!\$A\$2:\$A\$49;signtbl!\$C\$2:\$C\$49)	13
=LOOKUP(\$G\$5;signtbl!\$A\$2:\$A\$49;signtbl!\$D\$2:\$D\$49)	14
=LOOKUP(\$G\$5;signtbl!\$A\$2:\$A\$49;signtbl!\$E\$2:\$E\$49)	15
=LOOKUP(\$G\$5;signtbl!\$A\$2:\$A\$49;signtbl!\$F\$2:\$F\$49)	16

أما العمود 1 فنحسب قيمه بالدالة الآتية:

I	
S	11
=MIN(\$G\$2:\$G\$3)	12
=MIN(\$G\$2:\$G\$3)	13
=MIN(\$G\$2:\$G\$3)	14
=MIN(\$G\$2:\$G\$3)	15
=MIN(\$G\$2:\$G\$3)	16

فحسب تعريف اختبار الإشارة تعتمد القيمة الأصغر بين عدد الإشارات.

وأما الصيغ المدخلة في العمودين k, j فهي كما يلي:

K	J	
الشرح	النتيجة	
=IF(I12>H12;\$I\$8;\$I\$9)	=IF(I12<H12;"S<Sa";IF(I12=H12;"S=Sa";"S>Sa"))	12
=IF(I13>H13;\$I\$8;\$I\$9)	=IF(I13<H13;"S<Sa";IF(I13=H13;"S=Sa";"S>Sa"))	13
=IF(I14>H14;\$I\$8;\$I\$9)	=IF(I14<H14;"S<Sa";IF(I14=H14;"S=Sa";"S>Sa"))	14
=IF(I15>H15;\$I\$8;\$I\$9)	=IF(I15<H15;"S<Sa";IF(I15=H15;"S=Sa";"S>Sa"))	15
=IF(I16>H16;\$I\$8;\$I\$9)	=IF(I16<H16;"S<Sa";IF(I16=H16;"S=Sa";"S>Sa"))	16

وهذا التحليل المنجز يمكننا استخدامه من أجل أية مسألة من مسائل اختبار الإشارة.

فبمجرد إدراج المدخلات السابقة والمستجدة في العمودين B,C نحصل على نتيجة الاختبار في العمودين J12:J16, K12:K16 حسب مستوى الدلالة الذي نختاره ونضعه في العمود G12:G16.

6-6- تطبيق اختبار إشارة الرتب (ولكوكسن) للعينات الصغيرة

حيث تعتبر العينة غير كبيرة عندما نقل مفرداتها عن خمسين مفردة .
ومبدأ الاختبار يتمثل بالآتي:

نأخذ بيانات العينة في الحالة "قبل" و الحالة "بعد"، ونحدد الفرضيات:
فرضية العدم: الحالة المدروسة لم تشهد تغييرا ملحوظا عند مستوى الدلالة المحدد.
الفرضية البديلة: الحالة المدروسة شهدت تغييرا عند مستوى الدلالة المحدد.
نوجد الفروق كما يلي (قبل - بعد).

نأخذ القيمة المطلقة لكل ناتج من الفروق.

ثم نرقم من أصغر الفروق (بالقيمة المطلقة) حتى الأكبر .

إذا وجدت قيمتان أو أكثر متساويتان نعطي كل منها الوسط الحسابي لمجموع الرتب.

نجمع قيمة كل من الرتب السالبة لوحدها والرتب الموجبة لوحدها ثم نحري المقارنة.

مثال

يعمل لدى احمد عشرون عاملا في مبيعات المتجر ، ويبلغ متوسط عدد القطع المباعة يوميا 83 قطعة. وقد قدم لهم حوافز معينة ثم أجرى إحصائية من جديد لمتوسط عدد المبيعات لدى كل منهم. ويريد أن يعرف فيما إذا كانت الحوافز قد أثرت على أدائهم عند مستوى دلالة محدد.

الحل

نكتب بيانات كل عامل بعد الحوافز في العمود B ونضع العدد الذي يمثل متوسط المبيعات السابق في العمود C.

نحسب الفرق في العمود D ، والفرق بالقيمة المطلقة في العمود E .

علما أننا نستخدم صيغة تساعد في التعبئة المشروطة للعمود D بحيث لا تظهر فيه أية قيم إن لم تكن هناك مدخلات في العمودين السابقين، من أجل ذلك نكتب فيه الصيغة الآتية:

$$D2=IF(AND(COUNT(B2:C2)=2;B2<>C2);(B2-C2);"")$$

كما أن إن هذه الصيغة لا تظهر في العمود D أية مخرجات إذا كان العددين المدخلان متطابقين .

أما العمود E فندرج فيه الصيغة الآتية:

$$E2=IF(AND(COUNT(B2:C2)=2;B2<>C2);ABS(B2-C2);"")$$

وهذه الصيغة أيضا لا تظهر أية مخرجات إن لم تكن المدخلات متوفرة ومختلفة (إن من شروط أخذ القيم في اختبار إشارة الرتب ألا تكون الفروق أصفارا).
أما الصيغة المستخدمة لإيجاد رتبة كل قيمة فهي كما يلي:

=IF(ISNUMBER(E2);AVERAGE(RANK(E2; E\$2:E\$30; 1);
1+COUNT(E\$2:E\$30)-RANK(E2; E\$2:E\$30; 0)));"")

ونجد فيها الدالة ISNUMBER(E2) والتي تعني أنه إذا كان محتوى الخلية E2 هو قيمة عددية فعندئذ أوجد رتبة القيمة الموجودة في الخلية E2 . وإلا لا تظهر شيئاً.

H	G	F	E	D	C	B	A	
رتب (-)	رتب (+)	الرتبة	بالمطلقة	الفرق	وسط	قيم	عامل	1
	8.5	8.5	10	10	83	93	عامل 1	2
16.5		16.5	17	-17	83	66	عامل 2	3
2		2	4	-4	83	79	عامل 3	4
6		6	7	-7	83	76	عامل 4	5
10		10	11	-11	83	72	عامل 5	6
	6	6	7	7	83	90	عامل 6	7
13		13	14	-14	83	69	عامل 7	8
18.5		18.5	22	-22	83	61	عامل 8	9
15		15	15	-15	83	68	عامل 9	10
	8.5	8.5	10	10	83	93	عامل 10	11
3.5		3.5	5	-5	83	78	عامل 11	12
	13	13	14	14	83	97	عامل 12	13
	11	11	12	12	83	95	عامل 13	14
1		1	1	-1	83	82	عامل 14	15
20		20	23	-23	83	60	عامل 15	16
13		13	14	-14	83	69	عامل 16	17
	3.5	3.5	5	5	83	88	عامل 17	18
18.5		18.5	22	-22	83	61	عامل 18	19
16.5		16.5	17	-17	83	66	عامل 19	20
	6	6	7	7	83	90	عامل 20	21

والخطوة التالية في العمودين G, H هي فرز الرتب الموجبة في عمود والسالبة في عمود آخر ويمكن مثلاً أن نستخدم الصيغ الآتية:

H	G
رتب (-)	رتب (+)
=IF(B2<C2;F2;"")	=IF(B2>C2;F2;"")

وننتقل الآن إلى إعداد صيغ الحل.

نضع أولاً الفرضية الصفرية والبدلية.

	K	J
1	أداء العمال لم يشهد تغييراً ملحوظاً	فرضية العدم
2	أداء العمال شهد تغييراً للأحسن	الفرضية البديلة

ثم نشكل جدول المعلومات والإحصائيات الآتي:

	L	K	J
		n0=	20
		t(0)=	0
	الفروق التي ليس لها إشارة (الصفرية)	t(-)=	154
	مجموع رتب الفروق ذات الإشارة السالبة	t(+)=	56.5
	مجموع رتب الفروق ذات الإشارة الموجبة	t(+)=	56.5
	القيمة المحسوبة	t(+)=	56.5
	القيمة المحسوبة	n=	20

والصيغ المستخدمة في العمود J هي:

K	J
n=	=J8+J4
t(0)=	=COUNT(B2:B30)-COUNT(F2:F30)
t(-)=	=SUM(H2:H30)
t(+)=	=SUM(G2:G30)
t(+)=	=J6
n=	=COUNT(E2:E30)

ولإجراء اختبار إشارة الرتب نأخذ القيمة النظرية الموافقة لـ $t(+)$ من جدول القيم

النظرية المعيارية لاختبار الرتب المؤشرة حسب مستوى الدلالة المعطى.

وندرس من أجل عدة قيم لمستوى الدلالة.

نعطي القيم التي نريد إجراء الاختبار بالنظر لمستوى الدلالة في العمود J.

أما في العمود K فنوجد القيمة النظرية الموافقة للقيمة المحصلة مع الأخذ بعين الاعتبار عدد عناصر العينة المدروسة.

فإذا فرضنا أن القيم النظرية لاختبار إشارة الرتب مخزنة في ورقة عمل اسمها wlxntbl فإن صيغة استخراج القيمة النظرية في الخلية K10 تكون كما يلي:

$k10=lookup(j8;wlxntbl!\$a\$4:\$a\$100;wlxntbl!\$h\$4:\$h\$100)$

أما العمود L فهو يتضمن القيمة المحسوبة وهي القيمة الموجودة في الخلية $J\$7$ = لذلك نثبت هذه القيمة وندرجها في خلايا العمود L.

وفي العمود M نجد نتيجة عملية المقارنة والتي تتم بوساطة الصيغة الآتية:

M	
النتيجة	9
$=IF(L10<K10;"t(+)<t(a)";IF(L10=K10;"t(+)=t(a)";"t(+)>t(a)"))$	10
$=IF(L11<K11;"t(+)<t(a)";IF(L11=K11;"t(+)=t(a)";"t(+)>t(a)"))$	11
$=IF(L12<K12;"t(+)<t(a)";IF(L12=K12;"t(+)=t(a)";"t(+)>t(a)"))$	12
$=IF(L13<K13;"t(+)<t(a)";IF(L13=K13;"t(+)=t(a)";"t(+)>t(a)"))$	13
$=IF(L14<K14;"t(+)<t(a)";IF(L14=K14;"t(+)=t(a)";"t(+)>t(a)"))$	14

أما في العمود N فيتم توضيح الفرضية المحققة، وذلك باستخدام الصيغة الآتية.

N	
الشرح	9
$=IF(\$J\$7<K10;"K\$1";"K\$2")$	10
$=IF(\$J\$7<K11;"K\$1";"K\$2")$	11
$=IF(\$J\$7<K12;"K\$1";"K\$2")$	12
$=IF(\$J\$7<K13;"K\$1";"K\$2")$	13
$=IF(\$J\$7<K14;"K\$1";"K\$2")$	14

وخلاصة النتائج تظهر فيما يأتي:

N	M	L	K	J	
الشرح	النتيجة	t(+)	t(α)	α	9
أداء العمال شهد تغييرا للأحسن	$t(+)>t(\alpha)$	56.5	21	0.001	10
أداء العمال شهد تغييرا للأحسن	$t(+)>t(\alpha)$	56.5	32	0.005	11
أداء العمال شهد تغييرا للأحسن	$t(+)>t(\alpha)$	56.5	37	0.01	12
أداء العمال شهد تغييرا للأحسن	$t(+)>t(\alpha)$	56.5	43	0.02	13
أداء العمال شهد تغييرا للأحسن	$t(+)>t(\alpha)$	56.5	52	0.05	14

الفصل السابع

تمثيل البيانات بيانياً ورسم خط الانحدار والتنبؤ

7-1- تقنيات الرسم البياني

7-1-1- ما هو الرسم البياني أو التخطيط؟

يلخص الرسم البياني أو التخطيط Chart كم كبير من البيانات ليصورها بشكل منظم ومبسط وقابل للمقارنة ومرئي، وهذا ما يجعله أسلوباً محبوباً للأفراد، حيث تمكنهم من فهم الحقائق والعلاقات بين المتغيرات وإجراء المقارنات بينها بشكل سهل وسريع، فمثلاً يمكن وبظرة واحدة معرفة العلاقة بين انخفاض سعر المنتج وارتفاع قيمة المبيعات، أو مقارنة كمية المبيعات الفعلية بكمية المبيعات المخططة... الخ. ويوفر إكسل أنواع كثيرة من الرسوم البيانية (يطلق عليها إكسل "تخطيطات")، تلبي احتياجات المديرين وصناع القرار وتتناسب أنماطهم الفكرية المختلفة.

7-1-2- خطوات إنشاء رسم بياني في إكسل

أسرع طريقة لإنشاء رسم بياني (أو تخطيط) هي تحديد البيانات أو النقر في أحد خلايا البيانات ثم النقر على المفتاح الوظيفي F11 ، وهنا يتم إنشاء التخطيط في ورقة عمل جديدة وبالشكل الافتراضي دون سؤالك عن نوع التخطيط. ولإنشاء تخطيط من نوع محدد ترغبه ويتسق معين عليك أولاً تحديد البيانات التي تريد رسمها بيانياً، ثم استخدام "معالج التخطيطات" Chart Wizard الموجود كزر في شريط الأدوات قياسي ، أو كأمر "تخطيط" في قائمة إدراج، ويقوم "معالج التخطيطات" بإنشاء التخطيط من خلال أربع خطوات متسلسلة، وداخل تلك الخطوات يوجد العديد من الخيارات التي يتوجب عليك تحديد أنسبها من وجهة نظرك، وفيما يلي مثال يبين ذلك:

مثال:

صنفت إحدى الشركات بيانات قيمة مبيعاتها وفقاً لمجموعة العميل ومنطقته

الجغرافية كما في الجدول التالي:

	E	D	C	B	A	
1	المبيعات وفقاً لمجموعة العميل والمنطقة					
2						
3	العميل	جنوب	شرق	شمال	غرب	
4	عميل مفضل	12828	8000	7033	12607	
5	عميل منتظم	1734	6476	2500	6634	

ولرسم تلك البيانات بيانياً انقر مؤشر الفأرة في خلية من جدول البيانات، ثم انقر زر "معالج التخطيطات" في شريط الأدوات قياسي، فتظهر الخطوة الأولى من خطوات "معالج التخطيطات" كما في الشكل التالي:

الخطوة الأولى من معالج التخطيطة: تظهر لنا في هذه الخطوة نافذة في أعلاها علامتي تبويب وهما [أنواع مخصصة] [أنواع قياسية] (كما في الشكل التالي)، يتم تحديد نوع التخطيطة ثم النوع الثانوي للتخطيطة Chart Sub-types من علامة تبويب أنواع قياسية Standard types، كما يمكن تحديد نوع تخطيطة مخصص من علامة تبويب أنواع مخصصة Custom types

لنفرض أننا حددنا نوع التخطيطة "عمودي" Column، والنوع الثانوي للتخطيطة "أعمدة متفاوتة المسافات" كما في الشكل المجاور، ثم نقرنا على زر التالي Next، فتظهر الخطوة الثانية من معالج التخطيطة.

وفيما يلي بيان مختصر بوظيفة كل منها:

- **عناوين Titles:** لكتابة عناوين اختيارية للتخطيط، ولمحور الفئات (س) ، ولمحور القيم (ص)
- **محاور Axes:** لعرض المحاور الأساسية للتخطيط أو إخفائها.
- **خطوط الشبكة Gridlines:** لإضافة خطوط شبكة (رئيسية و ثانوية) لأي من محاور القيم (ص) أو الفئات (س)، وتساعد تلك الخطوط في مقارنة قيم السلاسل المختلفة وفقا للفئات المختلفة وداخل الفئة الواحدة.
- **وسيلة إيضاح Legend :** لتحديد فيما إذا كنت تريد وسيلة إيضاح أم لا، ولتحديد موقعها (يسمين، يسار... التخطيط).
- **عناوين البيانات Data Labels:** لتحديد فيما إذا كنت تريد عرض عناوين للبيانات، وما هو نوع تلك العناوين.
- **جدول البيانات Data Table:** لتحديد فيما إذا كنت تريد عرض جدول البيانات مرفقا مع التخطيط أم لا.

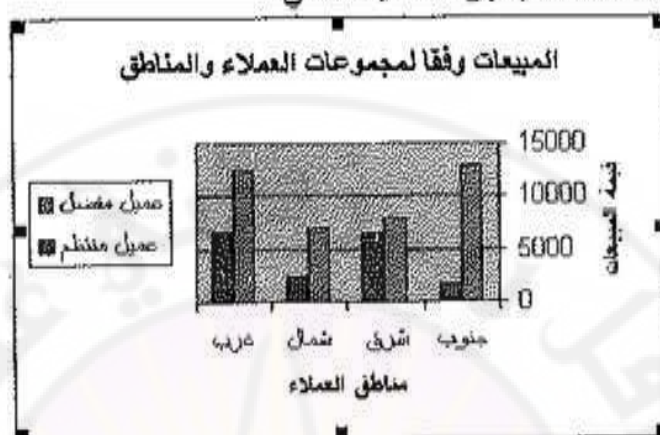
ملاحظة: حاول تجربة تلك الخيارات وراقب أثرها المباشر على التخطيط.

عنوان التخطيط:
المبيعات وفقا لمجموعة العميل
محور (س) للفئة:
مناطق العملاء
محور (ص) للقيمة:
قيمة المبيعات

ولنفترض فتحنا علامة التبويب عناوين Titles، ثم كتبنا في عنوان التخطيط "المبيعات وفقا لمجموعات العملاء والمناطق"، وكتبنا العناوين الأخرى كما تظهر في الشكل المجاور، ثم نقرنا على زر التالي لتظهر نافذة الخطوة الرابعة والأخيرة.

الخطوة الرابعة من معالج التخطيط:

في هذه الخطوة يتم سؤالك فيما إذا كنت تريد وضع التخطيط في ورقة عمل مستقلة أم في نفس ورقة العمل التي فيها البيانات، ويفرض اخترانا الخيار الثاني، ثم نقرنا زر إنهاء Finish يظهر التخطيط التالي:

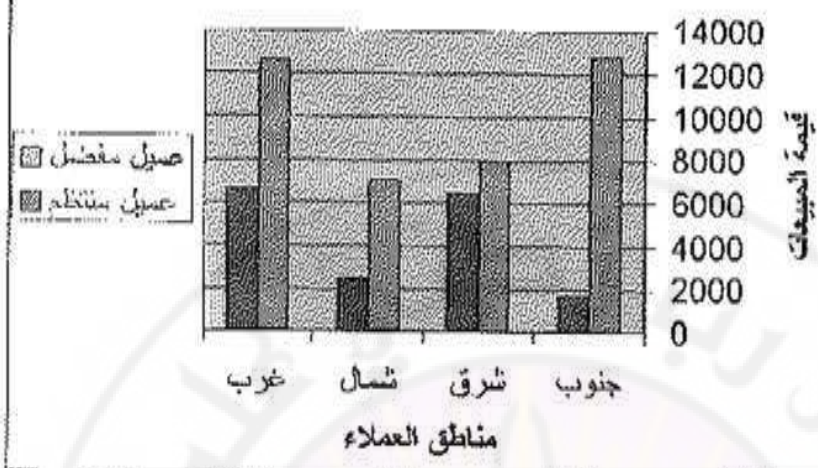


يعرض التخطيط أعلاه قيمة مبيعات العملاء المفضلين والمنظمين على شكل أعمدة بنفسجية وخمرية على التوالي، وهي أعمدة متفاوتة المسافات (الأطوال) يتم عرضها عند كل منطقة جغرافية (فئة)، بالإضافة لعنوان التخطيط في الأعلى، وعنوان محور الفئات الأفقي (مناطق العملاء) في الأسفل، وعنوان محور القيم (قيم المبيعات) في اليمين، ووسيلة إيضاح (توضح مدلول الألوان) في اليسار، ويمكنك من خلال ذلك التخطيط مقارنة قيم مبيعات العملاء المختلفين (مفضلين، منظمين) بين الفئات المختلفة (المناطق الجغرافية) وداخل الفئة الواحدة.

7-2- تعديل التخطيط وطباعته

إذا أردنا رؤية التخطيط السابق قبل الطباعة فما علينا إلا النقر على أي جزء من التخطيط، ثم النقر على زر معاينة قبل الطباعة، ليظهر الشكل، كما يلي:

المبيعات وفقاً لمجموعات العملاء والمناطق



لاحظ في الشكل السابق أن تقسيمات قيمة المبيعات أصبحت أكثر تفصيلاً مما وجدناه في التخطيط الموجود في ورقة العمل، حيث كانت التقسيمات (0)، 5000، 10000، 15000، كما أن حجم التخطيط أكبر، وهذا هو شكل التخطيط الذي سيتم طباعته بمجرد النقر على زر طباعة في نافذة المعاينة قبل الطباعة.

وإذا أردنا تعديل التخطيط قبل طباعته، فيمكن إجراء تعديلات سريعة على شكل التخطيط ونوعه وخياراته وموقعه من خلال استخدام الزر اليميني للفأرة، أو قائمة تخطيط، أو شريط الأدوات تخطيط، وفيما يلي توضيح ذلك:

7-2-1- تعديل موقع وحجم التخطيط:

لتعديل موقع التخطيط أو أي جزء منه في نفس ورقة العمل، انقر وأسحب التخطيط بأكمله أو الجزء المراد تغيير موقعه إلى المكان الذي تريده، أما إذا أردت تغيير موقع التخطيط إلى ورقة عمل أخرى، فاستخدم أمر "الموقع" من قائمة الزر الأيمن للفأرة أو من قائمة تخطيط. ولتغيير حجم التخطيط أو أي جزء منه حدد التخطيط أو الجزء المراد تغيير حجمه بالنقر عليه، ثم بالوقوف على مقابض ذلك

الجزء يتحول شكل المؤشر إلى سهم باتجاهين، وعندها انقر واسحب لتحصل على الحجم المطلوب.

مثال: لتغيير حجم وسيلة الإيضاح، حدد تلك الوسيلة بالنقر عليها ، فتظهر مقابض السحب كما في الشكل المجاور، قف على أي مقبض ليتحول مؤشر الفأرة إلى سهم باتجاهين، وعندها انقر واسحب لتحصل على الحجم المطلوب.

ملاحظة: للمحافظة على ثبات مركز التخطيط استخدم مفتاح Ctrl أثناء سحب أحد مقابض التخطيط، وللمحافظة على التناسب في طول وعرض التخطيط، استخدم مفتاح Shift أثناء سحب أحد المقابض الموجودة في زوايا التخطيط¹.

7-2-2- تعديل شكل (أو تنسيق) التخطيط:

حدد أي جزء تريد إعادة تنسيقه بالنقر المزدوج عليه (أو بالنقر عليه بالزر الأيمن للفأرة واختيار أمر تنسيق)

مثال: لإعادة تنسيق متسلسلة البيانات (عميل مفضل) نقر نقرا مزدوجا على أي عمود من أعمدة العميل المفضل، فتظهر شاشة تنسيق متسلسلة البيانات، وفيها علامات التبويب التالي:

خيارات | تنسيق المتسلسلات | عناوين البيانات | ملاحظات خطا | محور | نقش

ومن علامات التبويب تلك يمكن إعادة تنسيق متسلسلة البيانات فمثلا يمكن

تغيير لون أعمدة العميل المفضل من علامات التبويب "نقش".

ملاحظة: تظهر مع كل جزء من أجزاء التخطيط علامات تبويب مختلفة عند

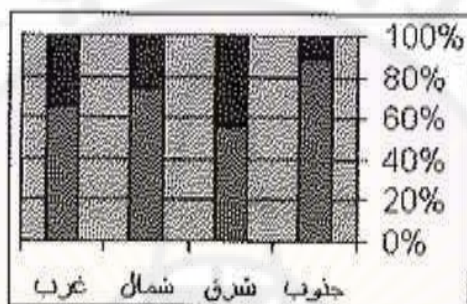
اختيار أمر تنسيق، فمثلا عند اختيار أمر تنسيق لوسيلة الإيضاح تظهر علامات

التبويب المجاورة موضع | خط | نقش

¹ Stinson Craig & Dodge M. (2004). Microsoft Office Excel 2003. USA, Washington; Microsoft Corporation. p. 618
365

7-2-3- تعديل نوع التخطيط:

لتغيير نوع التخطيط انقر على التخطيط بالزر اليميني للفأرة (أو على قائمة تخطيط) ثم اختر أمر نوع التخطيط المطلوب.
مثال: لتعديل نوع تخطيط " المبيعات " وفقا لمجموعات العملاء والمناطق انقر على التخطيط بالزر اليميني للفأرة (أو على قائمة تخطيط) ثم اختر نوع التخطيط "عمودي" والنوع الثانوي للتخطيط "أعمدة مرصوفة 100% "، ليصبح التخطيط كما في الشكل التالي.



7-2-4- تعديل نطاق مصدر بيانات التخطيط:

لتغيير نطاق مصدر بيانات التخطيط، انقر على التخطيط بالزر اليميني للفأرة أو من قائمة تخطيط ثم اختر أمر "البيانات المصدر" ثم عدل نطاق البيانات كما هو مشروح في فقرة الخطوة الثانية من معالج التخطيط.

7-2-5- تعديل خيارات التخطيط:

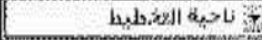
لتغيير خيارات التخطيط انقر على التخطيط بالزر اليميني للفأرة ثم اختر أمر "خيارات التخطيط"، أو من قائمة تخطيط اختر أمر خيارات التخطيط، ثم عدل تلك الخيارات كما هو مشروح في فقرة الخطوة الثالثة من معالج التخطيط.

7-2-6- تعديل التخطيط من شريط التخطيط:

يمكن إجراء تعديلات على التخطيط أو أي جزء منه بشكل سريع من شريط الأدوات "تخطيط" الذي يأخذ الشكل الآتي:



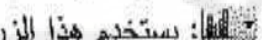
يوجد في شريط الأدوات "تخطيط"

• قائمة منسدلة  أقصى يسار الشريط: تعرض كائن

التخطيط الجاهز للتعديل، وبالنقر على سهم القائمة  تتسدل القائمة لاختيار كائن آخر من كائنات التخطيط.

• زر تنسيق كائن التخطيط المحدد : إلى يمين القائمة السابقة، ويعمل هذا

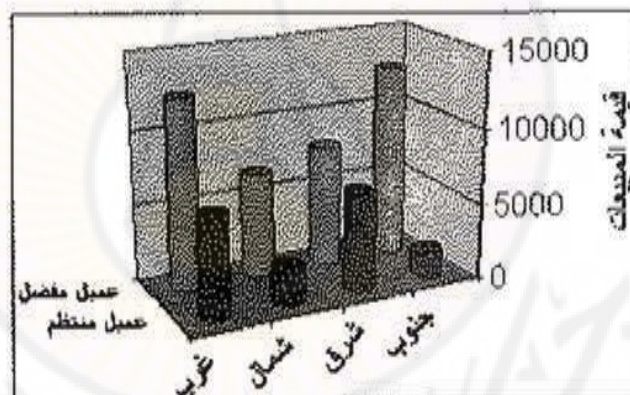
الزر كما هو مبين في فقرة تعديل شكل (أو تنسيق) التخطيط السابقة.

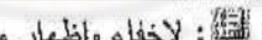
• زر نوع التخطيط : يستخدم هذا الزر للتعديل السريع لنوع التخطيط، فمثلا

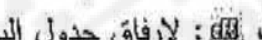
لتعديل نوع تخطيط "المبيعات" وفقا لمجموعات العملاء والمناطق ننقر على

التخطيط ثم ننقر على سهم قائمة نوع التخطيط، ونختار أمر تخطيط

اسطواني ثلاثي الأبعاد ، ليصبح التخطيط كما يلي:



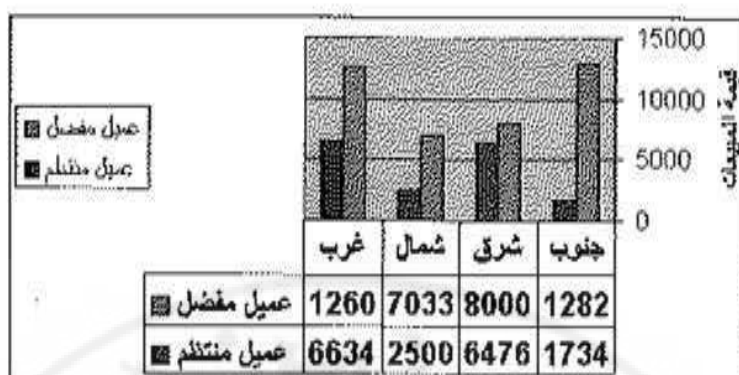
• زر وسيلة إيضاح : لإخفاء وإظهار وسيلة الإيضاح

• زر جدول البيانات : لإرفاق جدول البيانات بالتخطيط، أو إخفائه.

مثال:

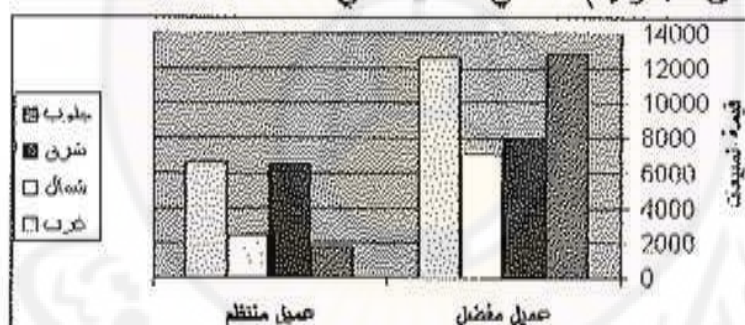
لإرفاق جدول البيانات بالتخطيط، انقر على التخطيط، ثم انقر على زر "جدول

البيانات" فيصبح التخطيط كما يلي.



• زر حسب العمود وزر حسب الصف:

عند نقر زر حسب الصف [icon] يتم رسم عمود لكل عنوان صف من صفوف البيانات (عميل مفضل، وعميل منتظم) كما في الشكل السابق، أي يتم مقارنة مبيعات مجموعتي العملاء (سلسلتي البيانات) في كل منطقة جغرافية (فئة) وعند نقر زر حسب العمود [icon] يتم رسم عمود لكل عنوان عمود من أعمدة البيانات (المناطق الجغرافية) كما في الشكل التالي:



وفي الشكل السابق يتم مقارنة سلاسل البيانات (مبيعات المناطق الجغرافية المختلفة) داخل كل فئة (مجموعة عملاء) وبين الفئات (عميل مفضل، عميل منتظم).

• زر زاوية باتجاه ويعكس اتجاه حركة عقارب الساعة:

يقوم زر زاوية باتجاه حركة عقارب الساعة بتدوير عنوان محدد من عناوين التخطيط بزاوية مائلة باتجاه حركة عقارب الساعة، في حين يقوم زر زاوية عكس اتجاه حركة عقارب الساعة بتدوير العنوان بالاتجاه المعاكس.

مثال: لتدوير عناوين المحور س (محور الفئات)، نقوم بتحديد ذلك المحور بالنقر عليه، ثم ننقر زر زاوية باتجاه حركة عقارب الساعة لنحصل على العناوين بالشكل التالي:

الزمن
الزمن
الزمن
الزمن

أو ننقر زر "زاوية عكس اتجاه حركة عقارب الساعة" لنحصل على العناوين بالشكل التالي:

الزمن
الزمن
الزمن
الزمن

7-3- مخطط انتشار البيانات:

7-3-1- رسم مخطط انتشار البيانات:

B	A	
المبيعات	الزمن	1
3000	1991	2
6000	1992	3
12000	1993	4
16000	1994	5
17000	1995	6
18000	1996	7
19000	1997	8
19900	1998	9
20700	1999	10
21200	2000	11

يستخدم مخطط انتشار البيانات لاستطلاع نوع العلاقة (خطية، لوغاريتمية، الخ) بين متغير مستقل و متغير التابع، حيث يتم تمثيل البيانات على مخطط بمحورين (س و ص) بناء على إحداثيات كل نقطة.

مثال: إذا كان لدى إحدى الشركات بيانات عن مبيعاتها السنوية كما في الجدول المجاور:

وتريد رسم مخطط انتشار تلك البيانات.

التنفيذ:

لرسم شكل انتشار تلك البيانات ننقر على أي خلية من

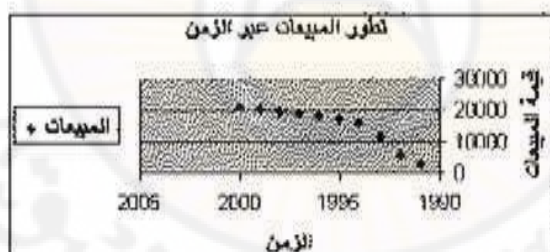
خلايا جدول البيانات ثم ننقر أمر تخطيط من قائمة إدراج، فيظهر "معالج التخطيطات"،

- في الخطوة الأولى من "معالج التخطيطات": نختار نوع التخطيط "س و ص مبعثر"، والنوع الثانوي للتخطيط "مبعثر"، مقارنة بين أزواج من القيم، ثم ننقر زر التالي.

- في الخطوة الثانية من "معالج التخطيطات": نحدد نطاق البيانات المراد تحليلها بما فيها العناوين أي نختار النطاق $A\$1:B\11 ، ثم نحدد أن المتسلسلة في أعمدة، ثم ننقر زر التالي.

- في الخطوة الثالثة من "معالج التخطيطات": نكتب عنوان التخطيط (تطور المبيعات عبر الزمن مثلا)، وعنوان المحور س (الزمن مثلا) وعنوان المحور ص (قيمة المبيعات مثلا) ثم ننقر زر التالي.

- في الخطوة الرابعة من "معالج التخطيطات": نحدد أن المخطط في نفس ورقة العمل ثم ننقر زر إنهاء فيظهر مخطط انتشار بيانات المبيعات عبر الزمن كما يلي:

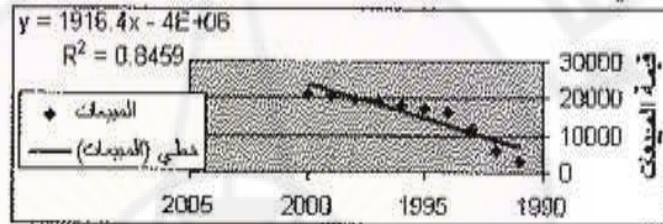


7-3-2- إضافة خط اتجاه لمخطط انتشار البيانات:

يستخدم خط الاتجاه (أو خط الانحدار) في التنبؤ بقيمة متغير تابع عند تغير قيمة المتغير المستقل، ويتم رسم خط الاتجاه من دالة الانحدار المحسوبة من البيانات التاريخية الفعلية، ثم يتم تمديد ذلك الخط للتنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغير التابع.

مثال: ترغب الشركة المذكورة في المثال السابق إضافة خط اتجاه لمخطط انتشار البيانات السابق فكيف يتم ذلك.

الحل: لإضافة خط اتجاه لمخطط انتشار البيانات السابق ننقر على المخطط ثم من قائمة تخطيط ننقر أمر إضافة خط اتجاه، فنظهر نافذة فيها علامتي تبويب النوع ، من علامة تبويب النوع، اختر نوع الاتجاه أو الانحدار من الأنواع المتاحة (خطي، لوغاريتمي، متعدد الحدود، الخ)، ولنفرض أننا اخترنا النوع "خطي" ومن علامة تبويب خيارات حددنا خيارات عرض معادلة دالة الانحدار وقيمة الجذر التربيعي على التخطيط، ثم نقرنا على زر موافق، فنحصل على الشكل التالي:

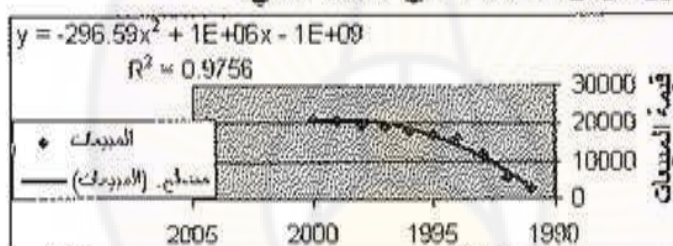


نلاحظ من الشكل السابق أن الدالة الرياضية التي تعبر عن خط الاتجاه هي $y = 1916.4x - 4E+06$ ، وتدل قيمة الجذر التربيعي (معامل التحديد R^2) على نسبة تفسير المتغير المستقل للمتغير التابع، وفي مثالنا بلغت قيمة معامل التحديد $R^2 = 0.8459$ ، أي أن متغير الزمن (في هذا المثال) يفسر حوالي 85% من تغيرات متغير المبيعات.

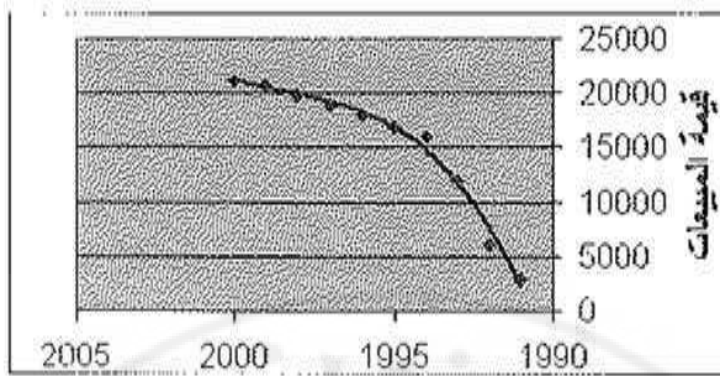
7-3-3- اعتمادية خط الاتجاه:

يمكن الاعتماد على خط الاتجاه عندما تكون قيمة الجذر التربيعي تساوي أو تقترب من 1، وكلما كان معامل التحديد قريب من الواحد كلما دل ذلك على تطابق القيم النظرية لخط الاتجاه مع القيم الفعلية للبيانات. وفي مثالنا السابق تم اختيار نوع خط الاتجاه أو الانحدار "خطي"، وبلغت قيمة معامل التحديد

$R^2 = 0.8459$ ، والسؤال الذي يطرح نفسه هو: هل العلاقة الخطية هي العلاقة الأمثل لتمثيل البيانات في مثالنا؟ ويمكن الإجابة على هذا السؤال من خلال النظر إلى مخطط انتشار البيانات، وتجربة أنواع أخرى من خطوط الاتجاه. وتجربة أنواع أخرى من خطوط الاتجاه، ننقر بالزر اليمين للفارة على خط الاتجاه ثم نختار أمر تنسيق خط اتجاه، فتظهر نافذة تنسيق خط اتجاه وفيها ثلاث علامات تبويب | عبارات | النوع | نفس | ، ومن علامة تبويب النوع، نختار نوع خط الاتجاه "لوغاريتمي" ثم موافق، لتنتج معادلة الانحدار التالية $y = 4E+06 \ln(x) - 3E+07$ ، ويزداد معامل التحديد (الجذر التربيعي) قليلا ليصبح $R^2 = 0.8464$ ، نجرب بنفس الطريقة نوع خط الاتجاه "متعدد الحدود" ، وهنا علينا تحديد أعلى قيمة للأس في مربع الترتيب $\frac{3}{2}$ ، وبفرض حددنا تلك القيمة بـ 2 ، ونقرنا زر موافق، نحصل على الشكل التالي:



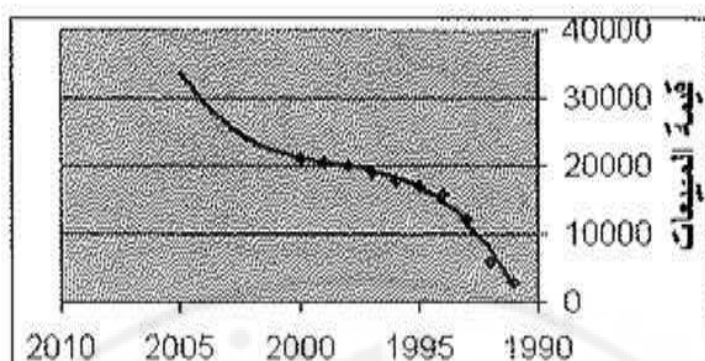
نلاحظ أن اعتمادية خط الاتجاه تحسنت، حيث بلغت أكثر من 97% ، إلا أن خط الاتجاه السابق سوف ينحدر للأسفل كما كان يرتفع وفقا لهذه المعادلة لأنها من الدرجة الثانية، وإذا جربنا نفس نوع خط الاتجاه "متعدد الحدود" ، وحددنا أعلى قيمة للأس بـ 3 في مربع الترتيب $\frac{3}{2}$ ، ونقرنا زر موافق نتنتج معادلة الانحدار التالية $y = 34.402x^3 - 206242x^2 + 4E+08x - 3E+11$ ، وتتحسن اعتمادية خط الاتجاه لتبلغ $R^2 = 0.9858$ ، ويكون شكل خط الاتجاه أو الانحدار كما في الشكل التالي:



ونلاحظ من خط الانحدار السابق أن قيمة المبيعات تزداد بمعدل متناقص منذ سنة 1994 إلى سنة 98، ثم تتجه للتزايد بمعدل متزايد بعد ذلك، وإذا كانت الشركة تقوم بتنشيط المبيعات بأسلوب ما (تغيير شكل المنتج، أو عمل حملة إعلانية واسعة) فإن دالة كثير الحدود من الدرجة الثالثة قد تكون هي الدالة الأنسب لتمثيل البيانات الفعلية.

7-3-4- التنبؤ المستقبلي بتمديد خط الاتجاه:

بعد الاستقرار على نوع خط الاتجاه (أو الانحدار) الأنسب، يمكن تمديد ذلك الخط للتنبؤ بالقيم المستقبلية للمتغير التابع، وبفرض أن دالة كثير الحدود من الدرجة الثالثة هي الدالة الأنسب لتمثيل البيانات الفعلية فإننا يمكننا تنفيذ تمديد خط الاتجاه، بالنقر بواسطة الزر اليمين للفأرة على خط الاتجاه ثم نختار أمر تنسيق خط اتجاه، فتظهر نافذة تنسيق خط اتجاه وفيها ثلاث علامات تبويب [خيارات] [نوع] [نقش]، ومن علامة تبويب خيارات، نحدد مقدار التمديد بـ 5 وحدات (سنوات) في المربع أسفل خيارات التنبؤ السابق الأمامية: [3] وحدات، ثم ننقر زر موافق، لنحصل على الشكل التالي:



نلاحظ من خط الانحدار في الشكل السابق أن قيمة المبيعات سوف تزداد بمعدل متزايد حتى سنة 2005 ، وإذا كانت الشركة تنوي تنشيط المبيعات بأسلوب ما في الأجل القريب فإن دالة كثير الحدود من الدرجة الثالثة قد تكون هي الدالة الأنسب للتنبؤ بالمبيعات المستقبلية بعد ذلك التنشيط.

الفصل الثامن

إنشاء واستخدام قواعد البيانات في إكسل

إن تطبيقات الحاسوب في إدارة الأعمال هي عبارة عن برمجيات حاسوبية (أو أجزاء منها) تساعد المديرين بشكل رئيسي في ممارسة وظائفهم الإدارية ودعم صناعة القرار، ومن أهم تلك التطبيقات برمجيات قواعد البيانات، وبرمجيات إدارة المشروع، وبرمجيات الحل الأمثل، وبرمجيات الإحصاء والتقيب في البيانات، وبرمجيات جداول أو صفحات الانتشار عامة الاستخدام، وفيما يلي موجز عن كل منها.

8-1- تطبيق قاعدة البيانات

إن تطبيق قاعدة البيانات Database Application هو برنامج (أو مجموعة مترابطة من البرامج التطبيقية) يتم استخدامه لتنفيذ سلسلة من أنشطة قاعدة البيانات (تخزين البيانات، وتحديثها، واسترجاعها، ومعالجتها، الخ) لتزويد المستخدمين بالمعلومات المناسبة وبالوقت المناسب. وتوجد برمجيات تجارية قوية تناسب الشركات الكبيرة (مثل قواعد بيانات SAP و Oracle و DB2 و MS SQL Server)، إلى جانب البرمجيات المجانية أو شبه المجانية (مثل MySQL و PostgreSQL)، التي تلبي احتياجات الشركات المتوسطة والصغيرة وأحياناً الكبيرة، ووفقاً لJeffery Hoffer et al فإن المنظمات من كل الأحجام تنظر وبشكل متزايد لنظم إدارة قواعد البيانات المجانية أو شبه المجانية كبديل جيد.

¹Hoffer, Jeffery A., Prescott, M. R., & Mcfadden, P. R. (2005). Modern Database Management. (7th ed). New Jersey: Pearson Education, Inc. p. 503

ومن قواعد البيانات الفردية أو التي تخدم عدد قليل من المستخدمين قاعدة بيانات MS Access، كما يمكن تنفيذ أنشطة قواعد البيانات الفردية من خلال برنامج Excel.

8-2- تطبيقات إدارة المشروع

تساعد تطبيقات إدارة المشروع Project management مديري المشروع في تخطيط وجدولة ومراقبة المشاريع الضخمة والمعقدة من خلال بعض الأساليب الكمية مثل أسلوب تقييم ومتابعة البرنامج Program Evaluation And Review Technique (PERT)، وأسلوب المسار الحرج Critical Path Method (CPM)، ويمكن ربط تلك الأساليب بالتكاليف لمعرفة المصروفات اللازمة لأنشطة المشروع المختلفة من بداية المشروع حتى نهايته، لكي يؤمن المدير المالي الأموال اللازمة في الوقت المناسب ويتتلى له الرقابة على المصروفات.

ومن أشهر البرامج المتخصصة في هذا المجال SAP R/3، و Primavera، و MS Project، كما يمكن استخدام برنامج Excel عام الاستخدام في هذا المجال بشكل مباشر أو من خلال برامج تضاف إليه مثل برنامج Excel OM. ولمزيد من التفصيل يمكن الرجوع إلى Harold Kerzner²

8-3- تطبيقات الحل الأمثل

تهدف برمجيات الحل الأمثل إلى التوصل إلى حل يحقق أكبر ربح أو منفعة أو تدفق، الخ، أو أقل تكلفة أو زمن أو مسافة، الخ، ويمكن تقسيم نماذج الحل الأمثل من حيث درجة التأكد إلى نوعين رئيسيين: نماذج تفترض وجود حالة

²Kerzner, Harold (2003) Project Management- A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, Lighth Edition [E-book] USA, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc. CH12

التأكد (مثل نماذج البرمجة الخطية)، ونماذج تتعامل مع مستويات مختلفة من درجة التأكد (مثل نماذج نظرية القرار).

ومن أهم البرمجيات التجارية التي تدعم المشكلات كبيرة الحجم بالنماذج: برامج الحل الأمثل لشركة Lindo، كما يمكن استخدام برنامج Excel عام الاستخدام في هذا المجال بشكل مباشر (للمشكلات الصغيرة) أو من خلال برامج تضاف إليه مثل برامج شركة Frontline Systems³

8-4- تطبيقات الإحصاء والتقيب في البيانات

تساعد برمجيات الإحصاء في وصف وتلخيص البيانات باستخدام أساليب الإحصاء الوصفي⁴ Descriptive Statistics، والاستدلال على معلمات المجتمع من خلال تحليل بيانات عينة منه باستخدام أساليب الإحصاء الاستدلالي⁵ inferential Statistics.

بينما تقوم برمجيات التقيب في البيانات Data Mining باستطلاع وتحليل كميات كبيرة من البيانات لاكتشاف علاقات وقواعد ذات معنى بين المتغيرات، أي أنها تساعد في اكتشاف معارف جديدة، وتعتمد برامج التقيب في البيانات على نماذج وخوارزميات مستمدة من علم الإحصاء، وعلوم الحاسب، وبحوث تعلم الآلة⁶.

14 مكوناً برمجياً للحل الأمثل، يمكن إضافة أي منهم إلى برنامج إكسل Frontline Systems³ تقدم شركة فينستينغ التعامل مع نماذج الحل الأمثل كبيرة الحجم، ويمكن التسجيل والحصول على نسخة مؤقتة من العنوان <http://www.solver.com/register.htm> التالي:

أساليب الإحصاء الوصفي: هي أساليب لوصف وتلخيص البيانات (مثل التكرارات، الوسط الحسابي، الوسط، الانحراف المعياري، الأنواء، الخ) وعرضها بيانياً (مثل شكل الانتشار، المدرج التكراري، الخ) أساليب الإحصاء الاستدلالي: هي أساليب للاستدلال على معلمات المجتمع وتعميم النتائج عليه من خلال تحليل الخ، ANOVA، وتحليل التباين⁵ بيانات عينة منه، ومن تلك الأساليب اختبار

⁶Berry, Michael J. A., & Linoff, G. S. (2004). *Data Mining Techniques For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management* (2d ed.). USA, Indiana, Indianapolis: Wiley Publishing, Inc. p. 7

ومن أهم أساليب التنقيب في البيانات: أساليب تحليل المجموعة المتجانسة Cluster Analysis ، وأسلوب شجرة القرار Decision Tree ، وأسلوب الشبكات العصبية Neural networks ، وأساليب اختبار الفروض ، وفيما يلي موجز عن تلك الأساليب:

• أساليب تحليل المجموعة المتجانسة: وهي اسم لمجموعة من أساليب التحليل متعددة المتغيرات التي تهدف لتصنيف كمية كبيرة من بيانات الأشياء أو الأشخاص أو الحالات في مجموعات معينة أقل (يُحدد المستخدم عددها)، بحيث يتم تعظيم التجانس داخل كل مجموعة، وتعظيم التباين بين المجموعات المختلفة.⁷

• أسلوب شجرة القرار: يقوم هذا الأسلوب بتجزئة كمية كبيرة من بيانات مجموعة من الأشياء أو الأشخاص أو الحالات إلى مجموعات رئيسية ومجموعات متفرعة منها، وتجزئة المجموعات الفرعية إلى مجموعات أصغر وهكذا لتأخذ شكل الشجرة وأغصانها، ويستخدم هذا الأسلوب بهدف التصنيف أو التنبؤ، وفي كلا الحالتين يتم تشكيل عدة شجرات محتملة للتصنيف أو التنبؤ، ويتم اختيار الشجرة التي تحقق نتيجة تجانس مثلى (في حالة التصنيف)، ودرجة تفسير أو تنبؤ مثلى (في حالة التنبؤ).⁸

• أسلوب الشبكة العصبية: يقوم هذا الأسلوب على أساس التعلم من بيانات المتغيرات الفعلية السابقة لتكوين نموذج يستطيع التصنيف أو التنبؤ بدقة، ويتعامل هذا الأسلوب مع المتغيرات الكمية والتصنيفية ذات العلاقات الخطية أو غير الخطية.

⁷Hair, Joseph F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). *Multivariate Data Analysis* (5th ed.). UK, London: Prentice-Hall International, Inc. p. 473

⁸Siciliano, Roberta, & Conversano, C. (2006). Decision Tree Induction. In J. Wang (Ed.), *Encyclopedia of Data Warehousing and Mining*. USA, Hershey: Idea Group Inc. p. 353

• أساليب اختبار الفروض: هي أساليب تستخدم لتحليل الإحصاءات المعلمية (كالمتوسط والانحراف المعياري) أو الامعلمية (كالوسيط والتكرارات) للكشف عن وجود أو عدم وجود فروق أو علاقات أو تأثيرات معنوية إحصائياً، ومن تلك الأساليب اختبار T، وتحليل التباين ANOVA ، الخ.

ومن أمثلة برامج الإحصاء: برنامج MINITAB وبرنامج SPSS وبرنامج STATISTICA (الذي يحتوي على غالبية أساليب التققيب في البيانات فضلاً عن أساليب الإحصاء)، وللاطلاع على معلومات تفصيلية عن الأساليب الإحصائية وأساليب التققيب في البيانات يمكن الرجوع (إلى الكتاب الإلكتروني الشامل الموجود على العنوان التالي:

<http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html>

5-8- تطبيقات صفحات الانتشار عامة الاستخدام:

تعد جداول أوصفحات الانتشار الإلكترونية Electronic Spreadsheet (ES) أداة نمذجة عامة الاستخدام، حيث يمكن إعدادها وتكيفها لتصميم معظم التطبيقات الإدارية والمحاسبية والإحصائية والهندسية، الخ. ومن أهم تلك البرمجيات: برنامج لوتس 1-2-3 Lotus ، وبرنامج Excel الموجود في مجموعة البرامج المكتبية Microsoft Office وذو الواجهة العربية سهلة الامتخدام.

وتتكون ورقة العمل في برنامج Excel 2003 من (65536) صف، و (256) عمود، أي (16777216) خلية إلكترونية في الورقة الواحدة، وإذا فتحنا 255 ورقة عمل في مصنف جديد، ينتج عدد 4,278 مليار خلية تقريباً يمكن كتابة نص أو رقم أو معادلة في أي منها، ويمكن ربطهم ببعض، بحيث أي تغيير في خلية ما تتغير جميع الخلايا المرتبطة بها.

وكما لاحظنا في الفقرات السابقة إن برنامج Excel يمكن استخدامه كتطبيق فردي بديل عن معظم التطبيقات الإدارية سابقة الذكر في كافة المجالات

الوظيفية، فمثلا يمكن استخدامه في التطبيقات الصغيرة لحل مشكلات الحل الأمثل والتحليلات الإحصائية وإدارة المشروع وقواعد البيانات، وتحليلات التمويل والاستثمار، كما يمكن استخدامه في التطبيقات الكبيرة بعد إضافة برمجيات عليه، وبهذا يمكن اعتباره نظام دعم قرار عام الاستخدام وبواجهة عربية.

وتتيح نظم الجداول الإلكترونية معظم إمكانيات قواعد البيانات، مثل الفرز والتصفية والاستعلام والحصول على تقارير تفاعلية مشابهة لتقارير أداة المعالجة التحليلية الفورية (On-Line Analytical Processing (OLAP الموجودة في مستودعات وقواعد البيانات متعددة الأبعاد، وتعرض تلك التقارير البيانات (كالمبيعات) من زوايا (أبعاد) مختلفة (كبعد المنطقة الجغرافية، وبعد الزمن، وبعد العميل، الخ)، كم تتيح تمثيل تلك البيانات في رسوم ومخططات بيانية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد.

والشيء المهم في جداول الانتشار الإلكترونية، هو أن المستخدمين لا يحتاجون لانتظار بناء التطبيقات، من قبل المتخصصين في نظم المعلومات، والتي كانت تأخذ وقتاً طويلاً، بل يمكنهم بنائها باستخدام الجداول الإلكترونية بأنفسهم، أو بمساعدة طفيفة من المتخصصين، وبسرعة كبيرة وتكلفة بسيطة، لاسيما أن أغلب هذه البرامج لها إصدارات بواجهة عربية، ويمكن استخدامها في كل أنواع المنظمات وفي كل المجالات الوظيفية.

ولمزيد من التفصيل عن صفحات الانتشار يمكن الرجوع لـ⁹ Malhotra

8-5-1 مفهوم قاعدة البيانات في إكسيل

يمكن تعريف قاعدة البيانات بأنها: تجمع منظم لكمية من البيانات، المترابطة مع بعضها البعض، كما يمكن تعريف نظام إدارة قاعدة البيانات أنه: برنامج

⁹Malhotra, T. (2001), Computer Applications in Business. India, New Delhi: Kalyani publishers, P. 101

يستخدم لإنشاء وصيانة ورقابة قواعد البيانات، واسترجاع البيانات والمعلومات المستعلم عنها.

ويمكن إنشاء قائمة List (أو قاعدة بيانات فردية) من خلال برنامج إكسل عن طريق بناء جدول، ويحتوي كل جدول (قاعدة بيانات) على مجموعة من السجلات Records (الأسطر) وكل سجل يحتوي على مجموعة من الحقول Fields، وكل عمود من الحقول له عنوان فريد في الصف الأول من الجدول، ويتيح برنامج إكسل معظم أنشطة قاعدة البيانات كتخزين البيانات وتحديثها وفرزها (تصنيفها)، كما يمكن من البحث والاستعلام واستخراج تقارير تفاعلية مشابهة لتقارير أداة المعالجة التحليلية الفورية (On-Line Analytical Processing (OLAP الموجودة في مستودعات وقواعد البيانات متعددة الأبعاد، وهو بذلك يزيد المستخدم بالمعلومات المناسبة وبمستوى التفصيل والتلخيص المناسب فور حاجته لها، وعلى الرغم من قوة برنامج أكسس في حفظ البيانات واسترجاعها، إلا أن في برنامج إكسل إمكانيات تحليلية أكبر لتلك البيانات.

8-5-2- كيف يتم التخطيط لقاعدة بيانات إكسيل؟

قبل البدء في بناء قاعدة البيانات لا بد من التخطيط لها، وللتخطيط لقاعدة البيانات في إكسل ينبغي معرفة ما يحتاجه المستفيد (أو المستفيدون) من تلك القاعدة، وكيف يمكن تلبية احتياجاتهم في ظل إمكانيات إكسل وطريقة عمله، فمثلاً في قاعدة بيانات الموظفين إذا كان من المتوقع أن يُرتب المستخدمون سجلات الموظفين وفقاً للاسم الأول تارة، وللإسم الثاني تارة أخرى فيجب تخصيص حقل مستقل للاسم الأول وحقل آخر للاسم الثاني. كما يجب أن يكون عدد موظفي الشركة لا يتجاوز عدد أسطر إكسل ناقص سطر عناوين الحقول (65536 - 1 = 65535 في إكسل 2003)، ولا تتجاوز عناوين الحقول عن عدد أعمدة إكسل (256).

8-5-3 كيف يتم إنشاء قاعدة بيانات في إكسيل؟

بعد التخطيط لقاعدة البيانات يتم إنشاؤها بسهولة في ورقة عمل إكسيل، وذلك بتسمية الحقول في السطر الأول من الجدول ثم إدخال البيانات في السطر التالي مباشرة.

مثال: ترغب إحدى الشركات الصغيرة أو المتوسطة في تصميم قاعدة بيانات للموظفين لديها على برنامج إكسيل، بحيث تحتوي على اسم الموظف وكنيته، وتاريخ ميلاده، وسنوات دراسته، ونوع وظيفته، وراتبه الحالي وراتبه في بداية التعيين، وسنة التعيين، والخبرة بالأشهر.

ولإنشاء تلك القاعدة يتم تسمية الحقول في السطر الأول من الجدول ثم إدخال البيانات في السطر التالي مباشرة، كما هو مبين في الشكل التالي:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
الترتيب	الاسم	الكنية	اللقب	تاريخ الميلاد	الدراسة	الوظيفة	الوظيفة	مجال	الراتب	الراتب	الخبرة	الاسم والكنية
1	أحمد	صالح	ذكر	1952 - 2 - 3	15	مدير	إنتاج	14,280	6,750	90	144	أحمد صالح
2	محمود	المصري	ذكر	1958 - 5 - 23	16	مندوب	تسويق	10,050	4,688	98	36	محمود المصري
3	آية	سليمان	أنثى	1938 - 4 - 28	12	مكتوب	تسويق	7,500	4,125	86	228	آية سليمان
4	محمد	علواني	ذكر	1947 - 6 - 7	12	مهندس	مشتريات	8,700	3,525	94	240	محمد علواني
5	رعد	المحمد	ذكر	1958 - 8 - 16	15	عامل	إنتاج	8,700	4,125	84	93	رعد المحمد
6	أمينة	معدات	أنثى	1982 - 1 - 23	16	كاتب	مشتريات	8,700	3,638	93	8	أمينة سعدات
7	سمية	محمد	أنثى	1981 - 8 - 29	16	مكتوب	تسويق	12,750	4,800	83	22	سمية محمد
8	فاطمة	الكحل	أنثى	1968 - 3 - 12	12	عامل	إنتاج	6,076	2,738	93	5	فاطمة الكحل
9	جمال	عثمان	ذكر	1962 - 2 - 10	19	مهندس	مشتريات	18,128	7,185	82	10	جمال عثمان
10	محمود	علواني	ذكر	1981 - 6 - 24	19	مدير	تسويق	17,188	6,870	92	8	محمود علواني
11	علاش	الطويل	أنثى	1938 - 2 - 27	8	عامل	إنتاج	4,050	2,438	92	0	علاش الطويل
12	ماجد	درغام	ذكر	1948 - 6 - 21	12	مهندس	تسويق	7,588	3,750	91	240	ماجد درغام
13	ثامر	المحمد	ذكر	1959 - 10 - 6	16	مدير	تسويق	13,719	6,870	80	68	ثامر المحمد
14	سامي	الغرابي	ذكر	1981 - 8 - 26	14	عامل	إنتاج	9,450	4,125	90	60	سامي الغرابي
15	سميرة	المحجوب	أنثى	1964 - 9 - 20	12	مكتوب	تسويق	6,938	3,000	87	11	سميرة المحجوب
16	فاطمة	خالد	أنثى	1961 - 1 - 13	16	مندوب	تسويق	8,263	3,188	87	123	فاطمة خالد
17	ولاء	سليمان	أنثى	18,867	16	مدير	تسويق	16,800	11,873	86	160	ولاء سليمان
18	باسمة	قروي	أنثى	1940 - 8 - 21	12	مكتوب	مشتريات	4,313	2,550	82	358	باسمة قروي
19	إسماعيل	أمجد	ذكر	1934 - 2 - 4	18	مندوب	تسويق	5,826	3,750	82	371	إسماعيل أمجد
20	محمد	عروض	ذكر	1966 - 1 - 8	18	مدير	إنتاج	10,050	5,250	81	3	محمد عروض

يبين الشكل السابق قاعدة بيانات الموظفين المطلوبة وفيها بيانات 20 موظف، ويمكن إظهار سطر عناوين الحقول بشكل دائم (مهما نزلنا لأسفل) من خلال وضع مؤشر الفأرة في أول خلية من أول سجل بيانات ثم من قائمة إطار

ننقر على أمر "تجميد الألواح". ولفك التجميد، ننقر على فك تجميد الألواح في قائمة إطار.

8-5-4- ما هي الخصائص الواجب توافرها في قاعدة بيانات إكسيل؟

لتأدية عمليات قواعد البيانات (إضافة، حذف، تغيير، بحث، ترتيب، فرز، تصفية، عمليات حسابية أخرى) على جدول إكسل (قاعدة بيانات إكسيل) لا بد من توافر الخصائص التالية في ذلك الجدول:

- يجب تخصيص السطر الأول من قاعدة بيانات إكسل لأسماء الحقول، ويجب أن يكون كل اسم مميز ومختلف عن الأسماء الأخرى.
 - يجب أن يحتوي كل عمود في قاعدة البيانات على نفس النوع من البيانات، فمثلاً يتم كتابة كنية الموظف فقط في كافة حقول عمود "الكنية" وليس شيء آخر (كالاسم الأول، أو الثاني، الخ)
 - يجب تخصيص عمود مستقل لكل نوع من المعلومات تريد أن تفرز البيانات وفقاً لها أو تبحث فيها، .
 - يجب عدم ترك أعمدة أو أسطر فارغة ضمن قاعدة بيانات إكسيل.
 - من المفضل تخصيص ورقة مستقلة لقاعدة البيانات، وإذا تعثر ذلك فيجب فصل القاعدة عن البيانات الأخرى الموجودة في نفس الصفحة بترك سطر وعمود فارغ بينهما على الأقل.
 - من المفضل إنشاء قاعدة بيانات إكسل بدأ من أول خلية في ورقة عمل إكسيل، كما يفضل تجميد السطر الأول من قاعدة بيانات إكسل (الذي فيه أسماء الحقول) والأعمدة الأولى (التي فيها الاسم والكنية).
- 1} إدخال البيانات إلى قاعدة البيانات:

يمكن إدخال البيانات إلى قاعدة بيانات إكسل بشكل مباشر، أو من خلال مربع حوار نموذج Form ، أو من خلال عمل قائمة منسدلة لإدخال البيانات، أو

من خلال استخدام الصيغ لتعبئة الأعمدة المحسوبة في قاعدة البيانات، وفيما يلي بيان ذلك.

أ- إدخال البيانات مباشرة: لإدخال سجلين جديدين إلى قاعدة البيانات السابقة ننقر على الخلية A22 ثم ننقر زر الفأرة ونسحب إلى اليسار ولأسفل حتى تضاء الخلايا من A22 إلى M23 كما في الشكل التالي:



وبعد ذلك نكتب مدخلات الخلية A22 (الخلية البيضاء) ثم ننقر المفتاح Tab إذا أردنا تعبئة الخلية التالية في نفس السطر أو المفتاح Enter إذا أردنا تعبئة الخلية التالية في نفس العمود، وللرجوع إلى الخلية السابقة في نفس السطر ننقر على المفتاحين Shift+Tab وفي نفس العمود Shift+Enter، وعند الانتهاء من كتابة السجل الجديد الأول والنقر على المفتاح Tab تصبح أول خلية في السجل الثاني جاهزة للتعبئة.

ملاحظة: إذا كانت بعض قيم الحقول تتكرر مثل بيانات مجال الوظيفة (إنتاج، تسويق، مشتريات) فإن إكسل يوفر إمكانية الإكمال التلقائي AutoComplete، فمثلاً عند كتابة حرف ت في الخلية H21 فإنه يكمل تلقائياً كلمة تسويق، وهنا ننقر المفتاح Enter أو Tab في لوحة المفاتيح للموافقة على الإكمال التلقائي، أو نكمل كتابة كلمة أخرى في حال عدم الموافقة.

ب- إدخال وتعديل البيانات من خلال مربع حوار نموذج:

لإدخال بيانات من خلال مربع حوار نموذج Form ننقر في أي خلية من قاعدة البيانات ثم من قائمة بيانات ننقر على نموذج فيظهر مربع الحوار التالي:

Employee database

الاسم	1
اللقب	
الجنس	
الجنس	ذكر
تاريخ الميلاد	01/02/1962
سنوات الدراسة	15
الوظيفة	
مجال الوظيفة	المدرسة
الراتب	14250
مخانة السكن	6750
سنة التخرج	98
الشيرة بالشهر	144

أضف
حذف
استعادة
بحث عن السابق
بحث عن التالي
إلغاء
إغلاق

لإضافة سجل جديد نقر على زر جديد، ثم نملئ النموذج وننقر المفتاح Enter أو الزر "إغلاق" (لإدخال البيانات إلى قاعدة البيانات) ولتعديل سجل موجود نظهر السجل المراد تعديله بالبحث عن التالي أو السابق ثم نعدل الحقول المراد تعديلها، وإذا أردت التراجع عن تلك التعديلات انقر زر استعادة قبل إغلاق مربع الحوار. ولحذف سجل موجود أظهِر السجل ثم انقر على زر حذف.

ج- عمل قائمة منسدلة لإدخال البيانات:

يمكن عمل قائمة منسدلة لإدخال البيانات في أحد أعمدة قاعدة البيانات وذلك بتحديد ذلك العمود ثم من خلال أمر "التحقق من الصحة" Validating في قائمة بيانات.

مثال:

لعمل قائمة منسدلة لإدخال البيانات في عمود مجال الوظيفة من قاعدة بيانات الموظفين، حدد ذلك العمود ثم انقر على أمر "التحقق من الصحة" في قائمة بيانات، فيظهر مربع حوار "التحقق من صحة البيانات" التالي:

نقله إلى الخطأ رسالة لإخطار إعدادات

مجاور التحقق من الصحة

السماح:

قائمة ☒ تجاهل الفراغ ☒ قائمة منسدة في الخلية

بيانات

المصدر

إنتاج وتسويق؛ مشتريات

☐ ينطبق هذه التغييرات على كافة الخلايا الأخرى ذات الإعدادات المشابهة

مستحسن لكل موافق إلغاء الأمر

السماح:

قائمة
أية قيمة
عدد صحيح
عدد عشري
قائمة
تاريخ
وقت
طول النص
مخصص

اختر "قائمة" في مربع "السماح" (كما في الشكل المجاور)، ثم اكتب في مربع "المصدر" القيم المراد وضعها في القائمة المنسدلة مفصولة بفاصلة منقوطة، اكتب في هذا المثال: إنتاج؛ تسويق؛ مشتريات، ثم موافق، فيظهر مربع (فيه سهم أسود للأسفل) يسار الخلية المراد إدخال البيانات فيها .

مجال
الوظيفة
التاج
تسويق
مشتريات

وبالنقر على السهم تظهر القائمة المنسدلة (الشكل المجاور) لاختار منها إنتاج أو تسويق أو مشتريات عند إدخال بيانات جديدة.

ملاحظات:

- بدلاً من كتابة قيم القائمة مفصولة بفاصلة منقوطة في مربع المصدر، يمكن استخدام مراجع الخلايا كما يلي: نكتب بعيداً عن قاعدة البيانات (في المجال Q2:Q4) القيم المراد وضعها في القائمة المنسدلة، وفي أعلاها عنوانها -



مجال الوظيفة-، كما في الشكل المجاور، ثم ونحن في مربع المصدر ننقر ونسحب في المجال Q2:Q4 ثم موافق.

• إذا كنا قد سمينا المجال Q2:Q4 باسم مجال الوظيفة،

فيمكننا استخدام ذلك الاسم في مربع المصدر بدلاً من

الطرق السابقة بكتابة الصيغة التالية: مجال الوظيفة= ، ثم موافق.



ولتسمية المجال Q2:Q4 نحدد ذلك المجال بالنقر

والسحب ثم نكتب في مربع الاسم (في شريط الصيغة)

اسم المجال "مجال الوظيفة مثلاً" كما في الشكل المجاور.

كما يمكن تسمية المجال Q2:Q4 من خلال تحديد المجال



Q1:Q4 (أي بما فيه العنوان)، ثم من قائمة

"إدراج" افتح القائمة الفرعية "الاسم" ثم انقر الأمر

"إنشاء" فتظهر مربع الحوار المجاور، ضع إشارة

صح بجانب خيار "الصف العلوي" كما في الشكل

المجاور، ثم موافق.

8-5-5- استخدام الصيغ لتعبئة الأعمدة

المحسوبة في قاعدة البيانات:

بالرغم من فصل الاسم عن الكنية في عمودين مستقلين (في قاعدة بيانات

الموظفين سابقة الذكر) فإنه بالإمكان جمعهما بسهولة في عمود واحد بواسطة

الصيغة التالية: "&D2" "&C2" ، والتي يتم كتابتها في الخلية M2 ثم يتم

سحبها لأسفل.

ملاحظة: تم كتابة فراغ بين إشارتي الاقتباس في الصيغة السابقة لكي يتم فصل الاسم عن الكنية بفراغ.

كما يمكن وصل سلسلة نصية متفرقة في سلسلة نصية واحدة بطريقة أخرى من خلال دالة الوصل التعاقبي **CONCATENATE** ، وتأخذ تلك الدالة الشكل العام التالي:

=CONCATENATE (text1;text2;...)

Text1, text2, ... من 1 إلى 30 عناصر نصية لوصلها في سلسلة نصية واحدة ويمكن أن تكون العناصر النصية سلاسل نصية أو أرقاماً أو مراجع خلايا مفردة.

فمثلاً يمكن كتابة الاسم والكنية بالشكل الاسم أحمد صباح بواسطة الصيغة التالية:

=CONCATENATE("الاسم";B2;" ";C2) ، التي يتم كتابتها في الخلية N2 مثلاً ثم يتم سحبها لأسفل.

ومن جهة أخرى يمكن حساب سن الموظف من خلال الصيغة التالية:

=INT((TODAY()-E:E)/365.25)

التي يتم كتابتها في أول سجل من قاعدة البيانات ثم يتم سحبها لأسفل. ويتم في تلك الصيغة استخدام الدالتين **INT** و **TODAY**، وترجع الدالة **INT** الرقم الحقيقي إلى الرقم الصحيح الأدنى، في حين تعطي الدالة **TODAY** تاريخ اليوم، ويتم في الصيغة السابقة طرح تاريخ ميلاد الموظف الموجود في العمود **E** (**E:E**) من التاريخ الحالي (تاريخ اليوم) وقسمة الناتج على 365.25 (عدد أيام السنة)، ثم إرجاع الرقم الناتج إلى الرقم الصحيح الأدنى لينتج سن الموظف بالسنين الصحيحة.

ملاحظة: يعامل إكسل التواريخ كبيانات رقمية، وتبدأ السلسلة التاريخية من تاريخ 1900/1/1 (التي تأخذ الرقم 1)، وتنتهي في 9999/12/31
 8-5-6-التحقق من صحة إدخال البيانات:

يمكن تقييد البيانات (نوعاً، وقيمة) التي يمكن إدخالها في خلية أو أكثر من خلال أمر "التحقق من الصحة" Validating في قائمة بيانات.
 مثال:

إذا أردت تقييد نوع بيانات عمود "تاريخ الميلاد" في قاعدة بيانات الموظفين بالقيم التاريخية التي تبدأ من 1-1-1920 و تنتهي في 31-12-2000 ، قم بتحديد ذلك العمود ثم انقر على أمر "التحقق من الصحة" في قائمة بيانات، فيظهر مربع حوار "التحقق من صحة البيانات" التالي:

اختر من قائمة السماح المنسدلة "تاريخ" كنوع للبيانات المراد إدخالها ، ثم اختر من قائمة بيانات المنسدلة "بين" ، ثم حدد أدنى وأعلى تاريخين مقبولين (كما في الشكل السابق)، ثم انقر على زر موافق.

ملاحظة: إذا أردت منع إدخال القيم الفارغة (الخالية)، اسمح إشارة صحائب "تجاهل الفراغ".

8-5-7- إظهار رسالة تنبيه إلى الخطأ عند إدخال بيانات غير صالحة:

لإظهار رسالة تنبيه إلى الخطأ عند إدخال بيانات غير صالحة في عمود "تاريخ الميلاد" مثلاً، حدد أدنى وأعلى تاريخين مقبولين كما في الفقرة السابقة، ثم انقر علامة التبويب "تنبيه إلى الخطأ"، فيظهر مربع الحوار التالي:

اكتب عنوان للخطأ مثلاً "خطأ تاريخ"، ومحتوى رسالة الخطأ مثلاً: "التاريخ غير صالح"، كما في الشكل السابق

ملاحظة: اختر في مربع "النمط" خيار "إيقاف" إذا أردت المنع المطلق لإدخال قيم غير صالحة، أو "تحذير" إذا أردت تنبيه المستخدم وإعطاءه خيار السماح أو عدم السماح لتلك القيم.

8-5-8- إظهار رسالة إرشادية عند إدخال البيانات:

لعرض رسالة إرشادية عند إدخال البيانات فيعمود "تاريخ الميلاد" مثلاً، قم بتحديد ذلك العمود ثم انقر على أمر "التحقق من الصحة" Validating في قائمة بيانات، فيظهر مربع حوار "التحقق من صحة البيانات" سابق الذكر، انقر فوق علامة التبويب "رسالة إدخال"، يظهر مربع الحوار المجاور، تأكد من تحديد خانة الاختيار "إظهار رسالة الإدخال عند تحديد الخلية"، ثم اكتب عنوان الرسالة

الإرشادية "مجال تاريخ الميلاد"، ونص الرسالة "يبدأ تاريخ الميلاد الموظفين من 1-1-1920 و ينتهي في 31-12-2000"، كما في الشكل السابق ثم "موافق".

إعدادات	رسالة لإدخال	تدريج إلى الخطأ
☒ إظهار رسالة الإدخال عند تحديد الخلية إظهار رسالة الإدخال هذه عند تحديد الخلية:		
(اختياري) مجال تاريخ الميلاد		
رسالة لإدخال: يبدأ تاريخ ميلاد الموظفين من 1-1-1920 وينتهي في 31-12-2000		

8-6- فرز قاعدة بيانات إكسيل:

إن قاعدة بيانات الموظفين المذكورة في بداية هذا الفصل مرتبة تصاعدياً حسب عمود رقم التسلسل، وفي بعض الأحيان يرغب المستخدم في ترتيبها وفقاً لعمود آخر، ولترتيب قاعدة بيانات الموظفين وفقاً للاسم الأول مثلاً انقر في أي حقل من حقول الاسم الأول ثم انقر على زر فرز تصاعدي  (إذا أردت الترتيب تصاعدياً) أو زر فرز تنازلي  (إذا أردت الترتيب تنازلياً)، وذلك من شريط الأدوات القياسي".

وإذا أردت ترتيب قاعدة بيانات الموظفين وفقاً لأكثر من عمود (مجال الوظيفة أولاً، ثم الوظيفة ثانياً، ثم النوع ثالثاً، ثم التسلسل رابعاً، فإن إكسل من الناحية العملية يُمكن من الفرز وفقاً لأربع أعمدة كحد أقصى كما يلي:

- افرز تصاعدياً وفقاً للعمود المراد فرزه رابعاً (التسلسل)، وذلك بوضع مؤشر الفأرة في أي خلية من عمود التسلسل ثم انقر على أيقونة فرز تصاعدي في شريط الأدوات القياسي.
- انقر في أي خلية من قاعدة بيانات الموظفين ثم من قائمة بيانات Data انقر على أمر فرز فيظهر مربع الحوار التالي:

- انقر في المربع الأول (تحت "فرز حسب") على أيقونة  لتظهر القائمة المنسدلة وإختر مجال الوظيفة، وحدد الخيار "تصاعدي"
- اختر الوظيفة والنوع في المربع الثاني والثالث على التوالي بنفس الطريقة السابقة (إظهار القائمة المنسدلة بالنقر على زر. ) وتحديد الخيار "تصاعدي"
- حدد دائرة "يحتوي صف رأس" ليتم فرز السجلات الواقعة أسفل صف الرأس فقط، ثم انقر على زر موافق، فيتم ترتيب قاعدة البيانات كما في الشكل:

الاسم	اللقب	الكنية	التاريخ الميلاد	الخدمة	الوظيفة	المجال	الراتب	المرتبة	سنة	الجهة	الاسم والكنية
8	2	فاطمة	1968	12	3	عامل	6,075	2,730	93	البحرين	فاطمة الخليل
11	3	عائشة	1938	8	2	عامل	4,050	2,438	92	البحرين	عائشة الخليل
5	4	رحمة	1958	16	9	عامل	8,700	4,128	94	البحرين	رحمة الخليل
14	5	مها	1961	14	6	عامل	9,450	4,128	90	البحرين	مها الخليل
1	6	احمد	1952	15	3	مدير	14,250	6,760	98	البحرين	احمد صباغ
20	7	محمد	1966	16	9	مدير	10,050	5,250	81	البحرين	محمد عوش
12	8	ماجد	1948	12	6	مدير	7,088	3,750	91	البحرين	ماجد درغام
17	9	يوسف	1967	15		مدير	16,500	11,073	85	البحرين	يوسف سليمان
10	10	سامر	1964	19	6	مدير	6,070	6,070	92	البحرين	سامر علواني
13	11	كثير	1959	16	10	مدير	6,870	6,870	90	البحرين	كثير الصمد
3	12	آية	1938	12	4	مدير	7,500	4,125	95	البحرين	آية سليمان
7	13	سميرة	1981	16	6	مدير	4,500	4,500	93	البحرين	سميرة محمد
15	14	سميرة	1964	12	9	مدير	3,000	3,000	87	البحرين	سميرة العجوب
16	15	فاطمة	1964	16	13	مدير	3,188	3,188	93	البحرين	فاطمة خالد
2	16	مها	1958	16	23	مدير	4,688	4,688	88	البحرين	مها المصري
19	17	امام علي	1934	15	2	مدير	5,626	3,760	82	البحرين	امام علي احمد
4	18	محمد	1947	12	7	مدير	7,688	3,525	94	البحرين	محمد علواني
6	19	امانة	1962	16	23	مدير	3,638	3,638	93	البحرين	امانة سعدات
18	20	ياسمين	1940	12	21	مدير	4,313	2,550	82	البحرين	ياسمين فادي
8	21	جمال	1962	13	10	مدير	7,185	3,185	92	البحرين	جمال عثمان

لاحظ في الشكل السابق انه تم ترتيب قاعدة البيانات تصاعدياً وفقاً للمجال الوظيفي أولاً ("إنتاج" قبل التسويق)، ثم وفقاً للوظيفة ثانياً (عامل قبل مدير داخل مجموعة موظفي الإنتاج)، ثم وفقاً للزوج ثالثاً ("أنثى" قبل "ذكر" داخل مجموعة عمال الإنتاج)، ثم وفقاً للتسلسل رابعاً (8 قبل 11 داخل مجموعة الإناث العاملات في وظيفة الإنتاج).

ملاحظات:

- يجب الانتباه إلى أن الخلايا التي تحتوي على صيغ مرتبطة بنفس السطر تبقى صحيحة أما المرتبطة بأسطر أخرى فقد تصبح غير صحيحة.
- في الطريقة السابقة يتم ترتيب السجلات (الأسطر)، ولترتيب الأعمدة (وهذا الفرز غير مفضل في قواعد البيانات) بدلاً من الأسطر انقر على "خيارات" في مربع الحوار "فرز" السابق، فتظهر مربع الحوار "خيارات الفرز" التالي:



اختر "الفرز من اليمين لليسار" (تحت الاتجاه)، ثم انقر على موافق وتابع عملية الفرز .

8-7- إضافة مجاميع فرعية لقاعدة بيانات إكسل وإزالتها:

إذا احتوت قاعدة بيانات الموظفين (سابقة الذكر) على أعمدة فيها بيانات رقمية (مثل الراتب) وأخرى فيها بيانات تصنيفية (مثل مجال الوظيفة)، فيمكن حساب المجاميع الفرعية لعمود البيانات الرقمية وفقاً لكل مجموعة تصنيفية، فمثلاً يمكن حساب المجموع الفرعي لراتب الموظفين في كل مجال وظيفي، والمجموع الكلي لرواتب كل الموظفين في المجالات الوظيفية كما يلي:

- فرز البيانات وفقاً لعمود البيانات التصنيفية (المجال الوظيفي في مثالنا)
- ثم انقر في أي خلية من قاعدة البيانات، ثم من قائمة بيانات انقر على مجاميع فرعية فيظهر مربع الحوار "الإجمالي الفرعي" التالي:

- اختر "مجال الوظيفة" من قائمة "عند كل تغيير في"، و "مجموع" من قائمة "استخدام دالة"، وضع إشارة صح على "الراتب" تحت "إضافة مجموع فرعي إلى"، وبشكل افتراضي يكون مُعلم إشارة صح على "استبدال المجموع الفرعية الحالية" و"التلخيص أسفل البيانات"، ثم انقر على "موافق" فتظهر المجاميع الفرعية والمجاميع الكلية للرواتب وفقاً للمجال الوظيفي (كما في الشكل التالي).

ملاحظات:

- يمكن إضافة مجموع فرعي لأكثر من عمود يحتوي على بيانات كمية، فمثلاً يمكن إضافة مجموع فرعي لعمود الراتب وبداية الراتب الخ.
- في حالة عدم اختيار "التلخيص أسفل البيانات" يتم إظهار الإجمالي الكلي أعلى البيانات.
- ولإزالة المجاميع الفرعية انقر في أي خلية من قاعدة البيانات، ثم من قائمة بيانات انقر على مجاميع فرعية فيظهر مربع الحوار "الإجمالي الفرعي" (سابق الذكر)، ومنه انقر على زر إزالة الكل .

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
الترتيب	الاسم	اللقب	الجنس	التاريخ	الوظيفة	الراتب	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة	الدرجة
1	أحمد	أحمد	ذكر	1962-2-3	مدير	14,250	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
2	أحمد	أحمد	ذكر	1953-9-16	مدير	8,700	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
3	أحمد	أحمد	ذكر	1958-3-12	مدير	6,075	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
4	أحمد	أحمد	ذكر	1958-2-27	مدير	4,080	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
5	أحمد	أحمد	ذكر	1964-8-14	مدير	9,450	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
6	أحمد	أحمد	ذكر	1965-1-9	مدير	10,050	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
7	أحمد	أحمد	ذكر		مدير	52,575																			
8	أحمد	أحمد	ذكر	1958-5-23	مدير	10,080	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
9	أحمد	أحمد	ذكر	1958-4-24	مدير	7,500	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
10	أحمد	أحمد	ذكر	1961-8-25	مدير	12,760	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
11	أحمد	أحمد	ذكر	1961-6-24	مدير	17,185	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
12	أحمد	أحمد	ذكر	1940-6-21	مدير	7,688	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
13	أحمد	أحمد	ذكر	1958-10-16	مدير	13,719	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
14	أحمد	أحمد	ذكر	1964-8-20	مدير	6,938	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
15	أحمد	أحمد	ذكر	1951-1-13	مدير	6,263	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
16	أحمد	أحمد	ذكر	1957-10-16	مدير	10,500	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
17	أحمد	أحمد	ذكر	1934-2-4	مدير	5,625	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
18	أحمد	أحمد	ذكر		مدير	104,210																			
19	أحمد	أحمد	ذكر	1947-6-7	مدير	7,688	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
20	أحمد	أحمد	ذكر	1962-1-23	مدير	8,700	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
21	أحمد	أحمد	ذكر	1902-10-19	مدير	10,125	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
22	أحمد	أحمد	ذكر	1940-8-21	مدير	4,313	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
23	أحمد	أحمد	ذكر		مدير	38,825																			
24	أحمد	أحمد	ذكر		مدير	195,819																			

أ- إضافة مجاميع فرعية وفقاً لأكثر من عمود:

لما كان بالإمكان فرز قاعدة بيانات إكسل وفقاً لأربع أعمدة على الأكثر، فإنها بالإمكان (من الناحية العملية) عمل مجاميع فرعية وفقاً لكل الأعمدة التصنيفية التي تم فرزها¹⁰ كما يلي:

- افرز وفقاً لأربع أعمدة تصنيفية، فمثلاً افرز وفقاً لمجال الوظيفة أولاً، ثم الوظيفة ثانياً، ثم النوع ثالثاً، ثم التسلسل رابعاً (انظر فقرة "فرز قاعدة بيانات إكسل").

- أضف مجاميع فرعية للراتب وفقاً لمجال الوظيفة كما تم فعله في الفقرة السابقة.

¹⁰ لعمل مجاميع فرعية وفقاً: لأكثر من أربع أعمدة تصنيفية يتم فرز البيانات في أي برنامج يمكن من الفرز وفقاً (، ثم يتم نسخ تلك البيانات المفروزة إلى ورقة عمل إكسل، ويتم عمل المجاميع لـ SPSS لأكثر من أربع أعمدة (مثال) الفرعية المطلوبة وفقاً لكل ما تم فرزه.

• أضف مجاميع فرعية للتراتب وفقاً للوظيفة، مع حذف إشارة صح عند "استبدال المجاميع الفرعية الحالية"، و"التلخيص أسفل البيانات" من أجل عدم حذف المجاميع الفرعية السابقة.

• أضف مجاميع فرعية للتراتب وفقاً للنوع، مع حذف إشارة صح عند "استبدال المجاميع الفرعية الحالية"، و"التلخيص أسفل البيانات".

• أضف مجاميع فرعية للتراتب وفقاً للتسلسل (مع حذف إشارة صح عند "استبدال المجاميع الفرعية الحالية"، و"التلخيص أسفل البيانات".

ب- استخدام دوال غير دالة مجموع في دالة المجاميع الفرعية:

تحدثنا في الفقرات السابقة عن المجاميع الفرعية باستخدام دالة مجموع، وبالإمكان استخدام دوال أخرى من خلال إسداد القائمة الموجودة "أسفل استخدام دالة:" في مربع الحوار "الإجمالي الفرعي" (سابقة الذكر)، كما في الشكل التالي:

استخدام دالة:	مجموع
عدد	
متوسط	
الأقصى	
الأدنى	
حاصل ضرب	
عدد الأرقام	
الاحرف المعيارى	
الاحرف المعيارى للمحتوى	
التبليغ	
رقم المحتوى	

وهنا ما عليك سوى اختيار الدالة المطلوبة من القائمة المنسدلة كما تم فعله في المجاميع الفرعية للمرتبات وفقاً لمجال الوظيفة. وهناك طريقة أخرى لاستخدام دوال غير دالة مجموع وهي: تعديل رقم الدالة في دالة المجاميع الفرعية SUBTOTAL، فبالرجوع لمخرجات المجاميع الفرعية (سابقة الذكر)، نجد أنه يتم كتابة دالة في الخلايا 15 و 11 و 14 للمجاميع الفرعية و 15 للإجمالي الكلي، وتأخذ تلك الدالة الشكل العام التالي:

SUBTOTAL(function_num; ref1; [ref2]; ...)

حيث:

• ... ref2; ref1 هي المراجع من 1 إلى 29، ويمكن الاستعاضة عنها بنطاق من الخلايا (مثلاً I2:I4 بالنسبة للمجموع الفرعي لمرتبات الموظفين في قسم الإنتاج).

• Function_num (رقم الدالة) يحدد الدالة التي يتم استخدامها في حساب المجاميع الفرعية داخل القائمة (قاعدة البيانات)، وتجدر الملاحظة أن أرقام الدوال المستخدمة (بشكل افتراضي) في دالة المجاميع الفرعية هي من 1 إلى 11 (أي التي لا تتجاهل قيم الصفوف المخفية بواسطة الأمر "إخفاء" تحت القائمة الفرعية "صف" في القائمة "تنسيق")، وبالتالي تبقى قيم المجاميع الفرعية نفسها في حالة إخفاء بعض السطور أو إظهارها.

مثال: لحساب متوسط مرتبات كل مجال وظيفي، قم بتعديل رقم الدالة في دالة المجاميع الفرعية للمرتبات وفقاً لمجال الوظيفة، من الرقم 9 (رقم دالة مجموع) إلى الرقم 1 (رقم دالة متوسط) أي من =SUBTOTAL(9;I2:I4) (بالنسبة لدالة المجاميع الفرعية لموظفي قسم الإنتاج) إلى =SUBTOTAL(1;I2:I4) ، وعدل دوال المجاميع الفرعية بالنسبة لقسم التسويق والمشتريات والإجمالي الكلي بنفس الطريقة السابقة.

ومن جهة أخرى يوجد أرقام دوال أخرى تتجاهل قيم الصفوف المخفية بواسطة الأمر "إخفاء"، وتأخذ الأرقام من 101 إلى 111 ، وهذه الأرقام هي أرقام مناظرة لأرقام الدوال التي لا تتجاهل الصفوف المخفية¹¹ (1 إلى 11)، وفيما يلي جدول يبين اختصار أرقام تلك الدوال وما تقدمه كل منها:

يمكن تعديل أرقام الدوال الافتراضية (بعد الحصول على النتائج) إلى الأرقام التي تتجاهل القيم المخفية وذلك باستبدال رقم الدالة الافتراضي بنظيره الذي يتجاهل القيم المخفية.

دالة التلخيص	Function_num		وظيفة الدالة في المجاميع الفرعية SUBTOTAL
	تجاهل القيم المفقودة	يما في ذلك القيم المفقودة	
AVERAGE متوسط	101	1	تقوم هذه الدالة بحساب متوسط القيم الكمية (المرتبات مثلا) لكل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلا).
COUNT Nums عدد الأرقام	102	2	تقوم هذه الدالة بجمع عدد الحقول التي فيها أرقام فقط في عمود معين في كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلا)، وتعمل هذه الدالة نفس عملة دالة COUNT ورقة العمل
COUNT عدد	103	3	تقوم هذه الدالة بجمع عدد الحقول غير الفارغة (رقمية أو غير رقمية) في عمود معين (مثلا عدد الموظفين في كل مجال وظيفي) وتعمل هذه الدالة نفس عمل دالة ورقة العمل COUNTA
MAX الأكبر	104	4	تقوم بإظهار أقصى قيمة (في عمود المرتب مثلا) في كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلا).
MIN الأدنى	105	5	تقوم بإظهار أدنى قيمة (في عمود المرتب مثلا) في كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلا).
PRODUCT حاصل الضرب	106	6	تقوم بحساب حاصل ضرب القيم (المرتبات مثلا) في كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلا).
STDEV الانحراف المعياري (للعينة)	107	7	تقوم هذه الدالة بحساب الانحراف المعياري للقيم الكمية (المرتبات مثلا)، داخل كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلا)، وهنا يتم استخدام دالة حساب الانحراف المعياري الخاصة بعينة ممثلة للمجتمع (عينة من الموظفين من كل مجال وظيفي).
STDEVP الانحراف المعياري للمحتوى (للمجتمع) (ع)	108	8	تقوم هذه الدالة بحساب الانحراف المعياري للقيم الكمية (المرتبات مثلا) داخل كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلا) وهنا يتم استخدام دالة حساب الانحراف المعياري الخاصة بالمجتمع (عند الحصر الشامل لجميع الموظفين في كل المجالات الوظيفية).
SUM مجموع	109	9	تقوم هذه الدالة بحساب المجاميع الفرعية لعمود القيم الكمية (المرتبات مثلا) وفي كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلا).
VAR التباين (للعينة)	110	10	تقوم هذه الدالة بحساب التباين (مربع الانحراف المعياري) للقيم الكمية (المرتبات مثلا)، داخل كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلا) لعينة ممثلة للمجتمع (عينة من الموظفين من كل مجال وظيفي).
VARP التباين (للمجتمع)	111	11	تقوم هذه الدالة بحساب التباين (مربع الانحراف المعياري) للقيم الكمية (المرتبات مثلا)، داخل كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلا) للمجتمع (الحصر الشامل لجميع الموظفين في كل المجالات الوظيفية).

المستوى الثاني، ثم يتفرع المستوى الثالث من المستوى الثاني، ثم يتفرع المستوى الرابع من المستوى الثالث، ثم يتفرع المستوى الخامس والأخير (مستوى التفصيلات) من المستوى الرابع، تماماً كما تتفرع ساق الشجرة إلى أغصان كبيرة ثم تتفرع الأغصان الكبيرة إلى أغصان صغيرة وهكذا حتى الوصول إلى الأوراق النهائية. ولمزيد من التفصيل عن قواعد بيانات إكسل يمكن الرجوع لـ John Walkenbach¹²

البحث داخل قاعدة بيانات إكسل:

يمكن البحث عن سجل أو مجموعة من السجلات التي تشترك في صفة واحدة من خلال مربع حوار "بحث واستبدال"، كما يمكن البحث عن سجل أو مجموعة من السجلات التي تشترك في صفة واحدة أو أكثر من خلال مربع حوار "نموذج"، وذلك بتحديد معيار أو معايير البحث (32 معيار كحد أقصى)، وفيما يلي بيان ذلك:

8-8- البحث داخل قاعدة البيانات من خلال نافذة بحث واستبدال:

يمكن البحث عن سجل أو مجموعة من السجلات التي تشترك في صفة واحدة ضمن كاملة ورقة العمل من خلال نافذة بحث واستبدال، والتي يمكن إظهارها من قائمة تحرير ثم بحث (أو Ctrl+F)، أو استبدال (أو Ctrl+H)، والنافذة التالية مفتوحة على علامة تبويب "استبدال" وهي تشبه علامة تبويب "بحث" التي لا يظهر فيها سطر "استبدال ب" ولا زرا استبدال واستبدال الكل. مثال: للبحث في قاعدة بيانات الموظفين (المذكورة في بداية هذا الفصل) عن الخلايا التي تحتوي كلمة محمد، انقر زرا Ctrl+H فيظهر مربع الحوار التالي:

¹²Walkenbach, John (2003). Microsoft Office Excel 2003 Bible. USA, Indiana : Wiley Publishing, Inc. p. 437

• خيار البحث في الصيغ يبحث في كل ورقة العمل (صيغ وغير صيغ)، ولكن عندما يبحث في الخلايا التي فيها صيغة مثل صيغة $\text{CONCATENATE}(\text{"الاسم"}; \text{"B2"}; \text{"C2})$ فإنه يبحث في داخل الصيغة السابقة وليس في مخرجات تلك الصيغة، فمثلاً عند البحث عن كلمة **CONCATENATE** في قاعدة بيانات الموظفين تظهر في نتيجة البحث جميع الخلايا التي فيها دالة الرّوصل التعاقبي¹³ **CONCATENATE**، وهذه الميزة تمكن من البحث عن الخلايا التي فيها صيغة معينة واستبدالها بصيغة أخرى.

بحث في:	قيم
بحث في:	صيغ
بحث في:	تعليقات

• لو أردت البحث عن محمد في قيم الخلايا وليس في صيغها، اختر قيم من القائمة المنسدلة "بحث في": (كما في الشكل المجاور).

وهنا يعثر إكسل على خلايا أخرى فيها محمد¹⁴ (من عمود الاسم والكنية المحسوب)، ولو أردنا البحث في التعليقات فقط اختر تعليقات، وهنا تظهر رسالة تبين تعذر العثور على البيانات المطلوبة، وهذا طبيعي لأنه لم يتم إدراج أي تعليق في أي من خلايا قاعدة البيانات.

البحث عن:	مندوب
استبدال بـ:	مندوب مبيعات

• لو أردنا استبدال كلمة ما بكلمة أخرى، اكتب الكلمة المراد استبدالها (مندوب مثلاً) في مربع "البحث عن:"

والكلمة الجديدة (مندوب مبيعات مثلاً) في مربع "استبدال بـ:" (كما في الشكل المجاور).

¹³ بشرط عدم وضع إشارة صح في مربع تطابق كافة مكونات الخلية.

¹⁴ بشرط عدم وضع إشارة صح في مربع تطابق كافة مكونات الخلية.

8-8-1- البحث داخل قاعدة البيانات من خلال نافذة نموذج:

يمكن البحث عن سجل أو مجموعة من السجلات التي تشترك في صفة أو أكثر من خلال نافذة نموذج، وذلك بتحديد معيار أو معايير البحث (32 معيار كحد أقصى)

مثال: للبحث في قاعدة بيانات الموظفين (المذكورة في بداية هذا الفصل) عن موظف اسمه محمد ويعمل في قسم المشتريات، انقر في أي خلية من قاعدة البيانات ثم من قائمة بيانات Data انقر على أمر "نموذج"، ثم في تلك النافذة انقر على زر "معيار" ليظهر مربع الحوار التالي:

الاسم	الوظيفة	الجنس	تاريخ الميلاد	سنوات الدراسة	الوظيفة	مجال الوظيفة	الراتب
محمد							

اكتب معايير البحث (محمد في حقل "الاسم" و مشتريات في حقل "مجال الوظيفة") ثم انقر على زر "بحث عن التالي" فتظهر بيانات محمد علواني كاملة، ولو كتبت محمد في حقل الاسم و مدير في حقل الوظيفة ثم نقرت على زر "بحث عن التالي" لظهر موظف آخر اسمه محمد عوض في قسم الإنتاج.

8-8-2- التصفية في قاعدة بيانات إكسيل:

تم في الفقرات السابقة تناول كيفية البحث عن سجل أو سجلات بواسطة زر معيار في نافذة نموذج، والبحث السابق يعرض نتيجة البحث سجل بعد سجل، وأحياناً يريد المستخدم عرض جميع السجلات الناتجة من البحث في نطاق واحد،

ولعمل ذلك يمكن استخدام أمر تصفية تلقائية، أو تصفية تلقائية مخصصة، أو تصفية متقدمة، وفيما يلي بيان ذلك:

10/1) التصفية التلقائية:

مجال الوظيفة

فرز تصاعدي
فرز تنازلي

(الكل)
(أفضل 10...)
(مخصصة...)
نتائج
تسوية

لعمل تصفية تلقائية **AutoFilter** انقر في أي خلية من قاعدة البيانات، ثم افتح قائمة بيانات ومنها افتح القائمة الفرعية تصفية، وانقر على أمر تصفية تلقائية، فتظهر سهم التصفية التلقائية ☒ إلى يسار تسميات الأعمدة في النطاق الذي تتم تصفيته، ولعرض الموظفين العاملين في قسم المشتريات (معياري التصفية) فقط انقر على السهم الذي على يسار مجال الوظيفة، فتظهر قائمة منسدلة (الشكل المجاور)، انقر فيها على مشتريات. فتختفي جميع سجلات قاعدة البيانات ماعدا السجلات التي ينطبق عليها معيار التصفية (موظفي المشتريات) كما في الشكل التالي:

M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
الاسم	الجنس	الراتب	المرتبة	الوظيفة	مجال الوظيفة	الوظيفة	التاريخ	المرتبة	الاسم	الجنس	المرتبة	الاسم
محمد	ذكر	3,525	7,688	مشتريات	مشتريات	مشتريات	12-7-6-1947	12	محمد	ذكر	3,525	7,688
أحمد	ذكر	3,638	8,700	مشتريات	مشتريات	مشتريات	16-23-1-1962	16	أحمد	ذكر	3,638	8,700
عبدالله	ذكر	7,105	18,125	مشتريات	مشتريات	مشتريات	19-10-2-1962	19	عبدالله	ذكر	7,105	18,125
عبدالله	ذكر	2,650	4,313	مشتريات	مشتريات	مشتريات	12-21-0-1940	12	عبدالله	ذكر	2,650	4,313

ولإظهار جميع السجلات انقر على أمر (الكل) في القائمة المنسدلة السابقة يسار عمود مجال الوظيفة، أو ألغى التصفية التلقائية وذلك بالنقر في أي خلية من قاعدة البيانات، ثم افتح قائمة بيانات ومنها افتح القائمة الفرعية تصفية، وانقر على أمر "تصفية تلقائية".

3-8-8- التصفية التلقائية المخصصة:

يمكن استخدام التصفية التلقائية المخصصة لوضع معياري تصفية لأحد الأعمدة مرتبطين بـ "و" (AND) أو "أو" (OR).

مثال: لعرض الموظفين (في قاعدة بيانات الموظفين المذكورة في بداية هذا الفصل) الذين رواتبهم أكبر من 10000 ل.س وأصغر من 15000 ل.س ، قم بإظهار نافذة تصفية تلقائية مخصصة (كما في مربع الحوار التالي) من خلال النقر على أمر "مخصصة" في القائمة المنسدلة للتصفية لعمود الراتب.

ثم في نافذة التصفية التلقائية المخصصة حدد المعيار الأول (اختر في المربع تحت الراتب "أكبر من"، واكتب 10000 في المربع المجاور)، وانتقل لكتابة المعيار الثاني الواجب تحقيقه أيضاً (اختر ) ، ثم في المربع الأسفل اختر "أصغر من"، واكتب في المربع المجاور 15000)، كما في مربع الحوار السابق، ثم بالنقر على موافق تظهر سجلات الموظفين التالية:

الاسم والكنية	الاسم	الكنية	الجنس	تاريخ الميلاد	الرقم الوظيفي	مجال الوظيفة	الراتب	خانة عمود	التمكين	الفترة	الاسم والكنية
1	أحمد	صديق	ذكر	1952-2-3	15	مدير	14,250	6,750	98	144	أحمد صديق
2	سليمان	المسعودي	ذكر	1958-5-23	16	موظف	10,050	4,688	98	36	سليمان المسعودي
7	سليمان	الحمد	ذكر	1901-5-25	16	موظف	12,750	4,500	93	22	سليمان الحمد
13	نادر	الدجندج	ذكر	1959-10-6	16	مدير	13,719	6,870	90	68	نادر الدجندج
20	محمد	عيسى	ذكر	1965-1-9	18	مدير	10,050	5,250	81	3	محمد عيسى

ملاحظات:

- يمكن إجراء التصفية التلقائية في أكثر من عمود، فمثلاً وبعد إجراء التصفية التلقائية المخصصة على عمود الراتب (جدول نتيجة التصفية السابق)، يمكن إجراء التصفية التلقائية على عمود مجال الوظيفة من الجدول السابق، فمثلاً من القائمة المنسدلة يسار عمود مجال الوظيفة انقر على تمويق، إذا أردت عرض

سجلات موظفي التسويق فقط والذين تزيد مرتباتهم عن 10000 و تقل عن 15000 ، وهنا يتعرض ثلاث سجلات من السجلات السابقة (الخاصة بموظفي التسويق فقط).

- يمكن استخدام الرمز الشاملان للتصفية وهما نجمة (*) وإشارة استفهام (?) ، فمثلاً عندما تريد عرض السجلات التي اسم موظفها يبدأ بـ "سا" ، قم بإظهار نافذة تصفية تلقائية مخصصة (سابق الذكر) ، من خلال النقر على "مخصصة" في القائمة المنسدلة للتصفية التلقائية يسار عمود الاسم ، ثم في نافذة "تصفية تلقائية مخصصة" حدد معيار التصفية (اختر في المربع تحت الاسم "يساوي" ، واكتب "سا * " في المربع المجاور له) ، كما في مربع حوار التالي:

وهنا تظهر نتيجة التصفية وفيها ثلاث موظفين (اثنين اسمهما سامر ، وواحد اسمه سامي) ، أي أن الرمز الشامل نجمة * يحل محل أي أحرف أو رموز أو أرقام غير معلومة تلي جزء النص " سا " ، كما أن الرمز الشامل " ؟ " يحل محل حرف أو رمز أو رقم مجهول واحد فقط.

- يمكن عرض السجلات صاحبة أعلى أو أدنى رواتب موظفين من خلال النقر على "أفضل عشرة" في القائمة المنسدلة للتصفية التلقائية (يسار عمود الراتب) ، فنظهر النافذة التالية:

اختر "أعلى" أو "أدنى" من المربع اليميني، واكتب عدد السجلات المطلوبة (أعلى 500 سجل كحد أقصى) في المربع الأوسط، واختر "عناصر" من المربع الأيسر. كما يمكن اختيار "بالمائة" بدلا من "عناصر"، وهنا تكون النتيجة 10% من سجلات الموظفين ذوي المرتبات الأعلى.

ملاحظة: في حالة تساوي مرتب أو أكثر مع آخر مرتب ضمن مجموعة الرواتب العشرة الأعلى (أو آخر مرتب ضمن الـ 10% من السجلات المطلوب عرضها)، يتم عرض جميع تلك السجلات المتساوية مع تلك المجموعة.

8-8-4-التصفية المتقدمة:

يعمل أمر التصفية المتقدمة على تصفية قاعدة البيانات في موضعها أو بعيدا عن قاعدة البيانات، وذلك من خلال كتابة معايير التصفية¹⁵ (التي تريد التصفية وفقا لها) في نطاق معايير منفصل، ويسمح نطاق المعايير بالتصفية على أساس معايير أكثر تعقيدا (أكثر من معيارين ولأكثر من عمود)، وفيما يلي أمثلة لمعايير تصفية مختلفة:

8-8-5-أكثر من معيار تصفية في عمود واحد مرتبطتين ب OR:

Q	2
الاسم	3
محمد	4
عناصر	

إذا كان هناك أكثر من معيار تصفية في عمود مفرد مرتبطتين ب OR، اكتب المعايير مباشرة تحت بعضها البعض في صفوف منفصلة. على سبيل المثال، يعرض نطاق المعايير المجاور

الصفوف التي تتضمن في عمود الاسم "محمد"، أو "سامي"، وللحصول على نتيجة التصفية بعيدا عن قاعدة البيانات قم بنقر المؤشر في أي خلية من قاعدة البيانات، ثم من قائمة بيانات اذهب إلى "تصفية" ومنها إلى "تصفية متقدمة" فتظهر النافذة "تصفية متقدمة" التالية:

¹⁵ التصفية: هي شروط تقوم بتحديد ما لنقود السجلات التي سيتم تضمينها في مجموعة نتائج تصفية معينة. معايير

نطاق الخلية

لنقل:

☐ تصفية القائمة في نفس الموقع

☒ النسخ إلى موقع آخر

نطاق القائمة: \$A\$1:\$M\$21

نطاق المعيار: \$Q\$2:\$Q\$4

نسخ إلى: \$V\$1

☐ البيانات المفردة فقط

موافق إلغاء الأمر

ومنها اختر:

- "النسخ إلى موقع آخر"
- إلى جانب "نطاق القائمة"، بتحدد تلقائياً نطاق قاعدة البيانات (\$A\$1:\$M\$21).
- إلى جانب "نطاق المعيار"، حدد الخلايا من \$Q\$2:\$Q\$4 (المكتوبة سابقاً)
- وإلى جانب "النسخ إلى"، حدد الخلية التي تريد أن يبدأ النسخ إليها (في مثالنا هي: \$V\$1)

ثم انقر على موافق فتظهر السجلات المطلوبة كما في الشكل التالي:

AN	AG	AF	AE	AD	AC	AB	AA	Z	Y	X	W	V
الاسم والكنية	سنة التخرج	المرتب	الراتب	مجال الوظيفة	معلومات الدراسة	تاريخ الميلاد	النوع	الكنية	الاسم	التسلسل		
سليمان السعدي	36	98	4,088	10,050	مدرّب	16	23 - 5 - 1958	ذكر	عبدالله السعدي	2		
عبدالله السعدي	240	84	3,525	7,688	مدرّب	12	7 - 15 - 1947	ذكر	محمد السعدي	4		
عبدالله السعدي	8	92	6,670	17,188	مدرّب	19	24 - 15 - 1981	ذكر	عبدالله السعدي	10		
عبدالله السعدي	8	81	6,250	10,050	مدرّب	15	9 - 1 - 1986	ذكر	محمد السعدي	20		

ملاحظة: يمكن اختيار تصفية القائمة في نفس الموقع، وهذا لا حاجة لتحديد

مكان النسخ إلى، ولإعادة إظهار جميع محتويات قاعدة البيانات قم بالنقر في إي خلية من خلايا قاعدة البيانات ثم من قائمة بيانات اذهب إلى "تصفية" ومنها انقر على إظهار الكل.

8-8-6 أكثر من معيار تصفية في عمودين أو أكثر مرتبطتين بـ OR:

R	Q
الكنية	الاسم
علواني	محمد

للبحث عن بيانات تفي بشرط في عمود ما أو بشرط في عمود آخر، أدخل المعايير في صفوف مختلفة من نطاق المعايير. فنطاق المعايير المجاور مثلاً يعرض كافة الصفوف التي تحتوي على "محمد" في عمود "الاسم" أو "علواني" في عمود "الكنية". وتكون نتيجة التصفية جميع سجلات الموظفين الذين أسمهم محمد، وجميع الموظفين الذين كنيتهم علواني (أي نفس نتيجة تصفية المثال السابق ماعدا سجل سامر المصري).

8-8-7 أكثر من معيار تصفية في عمودين أو أكثر مرتبطتين بـ AND:

R	Q
الخبرة بالشهور	الاسم
>200	محمد

للبحث عن بيانات تفي بشرطين في عمودين مرتبطتين بـ AND، أدخل كافة المعايير في نفس صف نطاق المعايير. فنطاق المعايير التالي مثلاً يعرض كافة الصفوف التي تحتوي على "محمد" في عمود "الاسم" بشرط أن تزيد خبرتهم عن 200 شهر في عمود "الخبرة بالشهور". وتكون نتيجة التصفية سجل محمد علواني (الذي يحقق المعيارين معاً).

8-8-8 أكثر من معيار تصفية في عمودين مرتبطتين بـ AND و OR:

للبحث عن صفوف تفي بإحدى مجموعتين من الشروط على الأقل، حيث تحتوي كل مجموعة على شرطين في عمودين مرتبطتين بـ AND،

اكتب مجموعتي المعايير (المرتبطة بـ OR) في صفوف منفصلة، واكتب المعايير المرتبطة بـ AND (داخل كل مجموعة) في نفس السطر. فنطاق المعايير المجاور مثلاً يعرض كافة الصفوف التي تحتوي على أي من "محمد" أو "سامر" في

عمود "الاسم" بشرط أن تكون خبرتهم أقل من 100 شهر (أي نفس نتيجة تصفية

R	D
الخبرة بالشهور	الاسم
<100	محمد
<100	ساهر

المثال 1/3/2 ماعدا سجل محمد علواني)

8-8-8- أكثر من معياري تصفية في عمود واحد مرتبطين بـ AND و

:OR

R	D
الراتب	الراتب
>17000	<20000
	<=5000

للبحث عن صفوف بقي بإحدى مجموعتين من

الشروط على الأقل في عمود واحد، قم بتضمين عدة

أعمدة لها نفس عنوان العمود، ثم اكتب مجموعتي

المعايير (المرتبطة بـ OR) في صفوف منفصلة، واكتب المعايير المرتبطة بـ

AND (داخل كل مجموعة) في نفس السطر. على سبيل المثال، يعرض نطاق

المعايير المجاور للموظفين الذين رواتبهم أكبر من 17000 وأصغر من 20000 ،

بالإضافة إلى الذين رواتبهم أقل من أو تساوي 5000.

8-8-9- معيار معتمد على نتيجة صيغة:

يمكنك استخدام قيمة محتسبة عبارة عن ناتج لصيغة كمعيار. وعندما تستخدم

صيغة لإنشاء معيار، لا تستخدم تسمية أعمدة قاعدة البيانات في تسمية معايير

Q
الراتب الأسير من المتوسط
=I2<AVERAGE(\$I\$2:\$I\$21)

التصفية؛ فإما أن تترك تسمية المعايير فارغة أو

تستخدم تسمية ليست تسمية عمود في نطاق

قاعدة البيانات. على سبيل المثال، يعرض نطاق

المعيار المجاور الصفوف التي لها قيمة في عمود المرتبات (العمود I) أكبر من

قيمة متوسط مرتبات جميع الموظفين (المجال \$I\$2:\$I\$21).

ملاحظات:

• يجب أن تكون كافة مراجع الصيغة الداخلية (داخل قاعدة البيانات) مراجع نسبية، ما لم يعود المرجع لكل العمود، وحينها يجوز أن يكون المرجع مطلق، كما يجب أن يكون في الصيغة التي تستخدمها كمعيار مرجع نسبي للإشارة إلى تسمية العمود، فمثلاً يتم الإشارة في الصيغة السابقة إلى عمود الراتب بواسطة المرجع النسبي (I2)، وهو مرجع لأول خلية في عمود الراتب.

• يجب أن تكون كافة المراجع الخارجية (خارج قاعدة البيانات) للصيغة مراجع مطلقة، فمثلاً إذا تم حساب متوسط رواتب الموظفين خارج قاعدة البيانات (الخلية I23)، فصيغة التصفية الصحيحة هي $=\$23<2=$ ، وليست $=23<2=$ ، لأن المرجع I23 يقع خارج قاعدة البيانات.

• يجب أن تكون قيمة الصيغة (المستخدمة كمعيار) TRUE أو FALSE، إلا عند استخدام تسمية عمود في الصيغة عوضاً عن مرجع خلية نسبي أو نطاق أسماء. وعندها يعرض Microsoft Excel قيمة خطأ مثل #NAME? أو #VALUE! في الخلية التي تحتوي على المعيار، ويمكنك تجاهل هذا الخطأ لأنه لا يؤثر على طريقة تصفية النطاق.

ولمزيد من التفصيل عن إدارة قواعد بيانات إكسل يمكن الرجوع لـ Stinson & Dodge¹⁶

¹⁶Stinson Craig & Dodge M. (2004). Microsoft Office Excel 2003. USA, Washington: Microsoft Corporation. P. 699



المراجع

أولاً: مراجع باللغة العربية

- 1-محمد كبية و مروان رشيد. استخدام الحاسوب في العلوم المالية والمصرفية. سوريا، حلب: منشورات جامعة حلب- كلية الاقتصاد، 2006.
- 2-موصلي، بشر Excel2002 في إدارة الأعمال والحسابات المالية. سوريا، حلب: شعاع للنشر والعلوم 2002.
- 3-عدنان ماجد عبد الرحمن بري و محمود محمد إبراهيم هندي، مبادئ الإحصاء والاحتمالات مع حل الأمثلة باستخدام ميكروسوفت إكسل، 1424، الناشر مكتبة الشقري بالرياض.

ثانياً: مراجع باللغة الإنكليزية

- 1-Accessing and Analyzing Data with Microsoft Excel, 2003, Paul Cornell, Microsoft Press
- 2-Data Analysis Using Microsoft Excel, 2000, Michael R. Middleton, Duxbury
- 3-Excel 2002 Formulas, 2001, John Walkenbach, M & T Books
- 4-Microsoft Excel Help
- 5-Hoffer, Jeffery A., Prescott, M. B., & Mcfadden, F. R. (2005). Modern Database Management. (7th ed). New Jersey: Pearson Education, Inc.

6-Kerzner, Harold (2003) Project Management- A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling, Eighth Edition [E-book] USA, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

7-Hair, Joseph F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). Multivariate Data Analysis (5th ed.). UK, London: Prentice-Hall International, Inc.

8-Siciliano, Roberta, & Conversano, C. (2006). Decision Tree Induction. In J. Wang (Ed.), Encyclopedia of Data Warehousing and Mining. USA, Hershey: Idea Group Inc.

9-Winston, Wayne L. (2004). Microsoft Excel Data Analysis and Business Modeling [E-book] USA, Washington : Microsoft Corporation

10-Walkenbach, John (2003). Microsoft Office Excel 2003 Bible. USA, Indiana : Wiley Publishing, Inc.

11-Stinson Craig & Dodge M. (2004). Microsoft Office Excel 2003. USA, Washington: Microsoft Corporation.

12-Malhotra, T.D. (2002). Computer Applications in Business. India, New Delhi: Kalyani publishers.

13-Berry, Michael J. A., & Linoff, G. S. (2004). Data Mining Techniques For Marketing, Sales, and Customer

Relationship Management (2d ed.). USA, Indiana, Indianapolis: Wiley Publishing, Inc.

14-Cornell, Paul (2003). Accessing and Analyzing Data with Microsoft Excel 2003. USA, Washington: Microsoft Corporation

ثالثاً: مواقع أنترنت

1-www.linuxac.org (مجتمع جنو/لينوكس العربي).

2-www.linux-ar.org (منتدى جنو/لينوكس العرب).

3-http://appnr.com

4-http://linux.softpedia.com/progDownload/Wine-Download-148.htm

5-http://www.brothersoft.com/skype-for-linux-download-51180.html

6-http://www.skype.com/intl/ar/get-skype/on-your-computer/linux/

7-http://linux.softpedia.com/get/Multimedia/Video/SMPlayer-Ricardo-24511.shtml

8-http://linux.softpedia.com/get/Multimedia/Audio/Audacious-11801.shtml

9-http://www.brothersoft.com/stardict-download-132475.html

10-http://tarot.freeshell.org/leafpad

11-<http://linux.softpedia.com/progDownload/Yahoo-Messenger-Download-2.html>

12-<http://linux.softpedia.com/progDownload/Adobe-Flash-Player-for-Linux-Download-18853.html>

13-<http://www.google.com/chrome/cula.html?platform=linux&hl=en>

14-<http://www.pidgin.im/download/source/>



مصطلحات في استخدام الحاسوب

Addition	جمع
Accumulator	المجمع
And " gate "	بوابة " و "
Accessories	الملحقات
Algorithm	خوارزمية
Access	توصل
ASCII	نظام الترميز الأمريكي المعياري للمعلومات
Base	قاعدة أساس
basic	لغة بيسك
Binary	ثنائي
Bit	خانة، ثنائية
Block	هيكل
Byte	بايت
binary system	النظام الثنائي
Binary representation	تمثيل ثنائي للمعلومات
Boolean algebra	جبر بول
Boolean expression	صيغة منطقية " بوليانية "
Boolean function	تابع منطقي " بولياني "
Compression	التحويل
Calculator	الآلة الحاسبة
Computer software	الكيان البرمجي للحاسب، برامج الحاسب
Central processing unit	وحدة المعالجة المركزية
Calculate and store	عمليات حسابية وتخزين
Compiler	مترجم
Computer engineers	مهندسو الحاسب
Cell	خلية
Computer hardware	الكيان الصلب للحاسب
Control unit	وحدة السيطرة
Condition	شرط
Constants	ثوابت
Data	بيانات، معطيات
Data field	حقل بيانات ومعطيات
Data record	سجل البيانات والمعطيات
Direct access	وصول مباشر

Data processing	معالجة البيانات " المعملات "
Digital computers	الحاسبات الرقمية
Digital	رقمي
Digits	أرقام
Density	كثافة
Direct access	الوصول المباشر
Double click	نقر مزدوج
Drag	سحب
Drop	إفلات
Decoder	مفكك ترميز
Exclusive NOR	تابع التماثل
Editor	محرر نصوص
Event	حدث
Error message	رسالة خطأ
Exponentiation	رفع إلى أس
Equal sign (=)	إشارة المساواة
Expansion from	الشكل " الصيغة " الموسع
EDVAC	إدخال
Format	صيغة - قهيئة
Formula	صيغة رياضية
Flow line	اتجاه سبيد البرنامج
File processing	معالجة الملفات
First generation	الجيل الأول
Fourth generation	الجيل الرابع
Half adder	الجامع النصفى
Hexadecimal system	النظام السداسشري
Hard ware	الكيان المادي
Icon	أيقونة
Instruction	تعليمات، جمل، تعابير
Input unit	وحدة الإدخال
Information	المعلومات
Input	مدخلات
Initial value	قيمة ابتدائية
Invalid	غير صحيح
Instruction code	شفرة التعليم
Keyboard	لوحة المفاتيح

Logical record	السجل المنطقي
Logical circuit	دارة منطقية
Logic analysis	تحليل منطقي
Logical algebra	الجبر المنطقي
Library function	اقتارات مكتبية
Monitor	الشاشة
Multiplexer	ناخب
Menu	قائمة خيارات
Multi tasking	تعددية المهام
Memory unit	وحدة الذاكرة
Number	عدد
Numbering system	النظام العددي
Numerical constants	ثوابت عددية
Variables	متغيرات عددية
Not gate	بوابة النفي
Nor gate	بوابة نفي الخيار
Nand gate	بوابة نفي العطف
Notepad	المفكرة
Result	إصدار النتائج
Options	خيارات
Ok	موافق
Or gate	بوابة أو
Paste	لصق
Product	ضرب
Properties	خصائص
Program	برنامج
Programmer	مبرمج
Parameters	معاملات
Print	اطبع
Reverse	عكسي
Read only memory	الذاكرة الدائمة
Run	تشغيل
Start menu	قائمة ابدأ
Settings	إعدادات
Sub menu	قائمة فرعية
Save	حفظ

Seek area	منطقة البحث
Seek time	زمن البحث
Sequential access	وصول متتابع
Source program	برنامج المصدر
Second generation	الجيل الثاني
Software	الكيان البرمجي
System analysis	تحليل النظم
Storage	تخزين
Sequential file	ملف متتابع
Statements	إيعازات
Text	نص
Terminal	شاشة
Truth table	جدول الحقيقة "التيقن"
Task bar	شريط المهام
Title bar	شريط العنوان
Windows	نوافذ
Windows Explorer	مستكشف ويندوز
Word	كلمة
User	مستخدم الحاسوب
Zone	منطقة
THE DATABASE ENVIRONMENT	بيئة قاعدة البيانات
Data Base Management systems	نظم إدارة قواعد البيانات
The Database Approach	منهج قاعدة البيانات
Evolution of Database	تطور نظم قواعد البيانات
Information Systems Architecture	معمارية نظم المعلومات
Information Engineering	هندسة المعلومات
Database Development Process	عملية تطوير قاعدة البيانات
System development life cycle SDLC	دورة حياة تطوير النظم
The Database Approach	منهج قاعدة البيانات
Enterprise Databases	قواعد بيانات المنشأة

اللجنة العلمية:

د. خالد الخنيفس

د. جمال اليوسف

د. عثمان نقار

المدقق اللغوي:

د. خالد الحلبوني

حقوق الطبع والترجمة والنشر محفوظة لمديرية الكتب والمطبوعات

