الجامعة الافتراضية السورية
SYRIAN VIRTUAL UNIVERSITY

تطبيقات حاسوبية في الإدارة

الأستاذ المهندس الدكتور سمير جعفر

CC BY ND

ISSN: 2617-989X

Books & Refrences

تطبيقات حاسوبية في الإدارة

الأستاذ المهندس الدكتور سمير جعفر

من منشورات الجامعة الافتراضية السورية

الجمهورية العربية السورية 2021

هذا الكتاب منشور تحت رخصة المشاع المبدع – النسب للمؤلف – حظر الاشتقاق (CC– BY– ND 4.0)

https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode.ar

يحق للمستخدم بموجب هذه الرخصة نسخ هذا الكتاب ومشاركته وإعادة نشره أو توزيعه بأية صيغة وبأية وسيلة للنشر ولأية غاية تجارية أو غير تجارية، وذلك شريطة عدم التعديل على الكتاب وعدم الاشتقاق منه وعلى أن ينسب للمؤلف الأصلي على الشكل الآتي حصراً:

أ.م. سمير جعفر، الإجازة في علوم الإدارة، من منشورات الجامعة الافتراضية السورية، الجمهورية العربية السورية، 2021

متوفر للتحميل من موسوعة الجامعة https://pedia.svuonline.org/

Computer Applications in Management

Prof. Eng. Samir Jafar

Publications of the Syrian Virtual University (SVU)

Syrian Arab Republic, 2021

Published under the license:

Creative Commons Attributions- NoDerivatives 4.0

International (CC-BY-ND 4.0)

https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/legalcode

Available for download at: https://pedia.svuonline.org/

الفهرس

الفصل الأول: مدخل إلى الحاسوب *Introduction to Computer*..... 5

1-1 مقدمة..... 6

1-2 ما هو الحاسوب؟..... 6

1-3 أهمية الحواسيب..... 7

1-4 تصنيف الحواسيب..... 8

1-5 معمارية نظام الحاسوب..... 11

1-6 الحواسيب في إدارة الأعمال:..... 12

1-7 المهن المتعلقة بالحاسوب..... 14

1-8 أتمتة المكاتب..... 16

1-9 مكونات نظام الحاسوب:..... 17

1-10 تصنيف البرمجيات:..... 18

المراجع المستخدمة في الفصل..... 19

أسئلة الفصل..... 20

الفصل الثاني: حزم برامج الحاسوب الشخصي *PC SOFTWARE PACKAGES*..... - 22 -

2-1 مقدمة..... - 24 -

2-2 ما هي الحزمة البرمجية؟..... - 25 -

2-3 أنواع الحزم البرمجية..... - 25 -

المراجع المستخدمة في الفصل..... - 38 -

أسئلة الفصل..... - 39 -

الفصل الثالث: برمجيات الجداول الإلكترونية *SPREADSHEET SOFTWARE*..... - 42 -

3-1 مقدمة..... - 43 -

3-2 مفهوم برامج جداول البيانات..... - 44 -

3-3 لمحة تاريخية..... - 45 -

3-4 أهمية برنامج *Excel* كتطبيق بديل عن معظم التطبيقات الإدارية..... - 46 -

3-5 الدوال المالية في *Excel*..... - 47 -

3-6 إنشاء قاعدة بيانات في *Excel* وصيانتها..... - 62 -

3-7 تحليل البيانات بتقارير الجداول المحورية..... - 86 -

3-8 مخطط انتشار البيانات وخط الانحدار في *Excel*..... - 93 -

3-9 تصميم نماذج الحل الأمثل في *Excel* ..... - 99 -

المراجع المستخدمة في الفصل..... - 111 -

أسئلة الفصل..... - 112 -

الفصل الرابع: نظم إدارة قواعد البيانات *DATABASE MANAGEMMENT SYSTEMS*..... - 115 -

4-1 مقدمة..... - 117 -

4-2 نظام قاعدة البيانات..... - 119 -

4-3 مكونات نظام المعلومات المؤتمت..... - 120 -

4-4 معمارية نظام قاعدة البيانات ..... - 128 -

4-5 مزايا نظم إدارة قواعد البيانات ..... - 131 -

4-6 قواعد البيانات الترابطية (العلائقية) ..... - 134 -

4-7 تقنيات تصميم قواعد البيانات ..... - 145 -

المراجع المستخدمة في الفصل..... - 161 -

أسئلة الفصل..... - 162 -

الفصل الخامس: إنشاء قاعدة بيانات *Access Access Database an Access Create*..... – 164 –

5–1 مقدمة..... – 165 –

5–2 إنشاء جدول..... – 166 –

5–3 إنشاء العلاقات بين الجداول..... – 177 –

5–4 الاستعلام من قاعدة البيانات..... – 182 –

5–5 النماذج *FORMS*..... – 200 –

5–6 التقارير *REPORTS*..... – 213 –

المراجع المستخدمة في الفصل..... – 223 –

أسئلة الفصل..... – 224 –

المراجع والمصادر..... – 226 –

الفصل الأول: مدخل إلى الحاسوب

Introduction to Computer

كلمات مفتاحية:

الحاسوب، وحدة الحساب والمنطق، الذاكرة، البيانات، المعلومات، نظام الحاسوب، برمجيات النظام، برمجيات التطبيقات، المهن الحاسوبية.

ملخص الفصل:

جهاز الحاسوب عبارة عن جهاز إلكتروني يمكنه تنفيذ مجموعة متنوعة من العمليات وفقًا للتعليمات التي يقدمها المبرمج/المستخدم ويوفر المعلومات المطلوبة كإخراج. أجهزة الحواسيب سريعة ودقيقة ومثابرة ولها ذاكرة عالية ولكن لا يوجد ذكاء. يتم تصنيف أجهزة الحواسيب على أنها أغراض عامة أو أجهزة حواسيب ذات أغراض خاصة وفقًا للغرض من متطلباتها. وفقًا للتكنولوجيا المستخدمة، يتم تصنيف أجهزة الحواسيب على أنها تماثلية تستخدم للتطبيقات العلمية والهندسية، وهي رقمية تعتبر أجهزة الحواسيب للأغراض العامة أو أجهزة مختلطة. والتي تتضمن تكنولوجيا أجهزة الحواسيب التناظرية والرقمية. وفقًا لحجمها، يمكن تصنيف الحاسوب على أنه جهاز فائق، كبير، صغير. المكونات الرئيسية للحاسوب هي وحدات الإدخال / الإخراج ووحدة المعالجة المركزية ووحدة الذاكرة. يتم استخدام وحدة الإدخال لإدخال البيانات والتعليمات في جهاز الحاسوب. تقوم وحدة المعالجة المركزية (*CPU*) بكل معالجة بيانات الإدخال: يتم استخدام الذاكرة لتخزين البيانات والتعليمات والمعلومات قبل وأثناء المعالجة بواسطة *ALU*. تتيح وحدة الإخراج إظهار المعلومات (البيانات المعالجة) للمستخدمين. يتم استخدام أجهزة الحواسيب في الأعمال التجارية من أجل التقاط البيانات في وضع الاتصال المباشر وغير المباشر، لتخزين المعلومات واسترجاعها، وللإخراج والإرسال. هناك حاجة إلى أن تكون المكاتب مؤتمتة لتقليل تكلفة المصروفات الإدارية وزيادة كفاءة المهام المكتبية والموظفين. برامج الحاسوب المصنفة كبرامج نظام مطلوبة للتحكم في عمل الأجهزة والبرامج المطلوبة للتطبيقات ذات الأغراض العامة والخاصة.

المخرجات والأهداف التعليمية:

بعد دراسة هذا الفصل، يجب أن يكون الطالب قادر على:

1. تعريف الحاسوب وأجزاءه المختلفة.
2. تصنيف الحاسوب حسب الغرض والتقنية المستخدمة والحجم والسعة.
3. وصف خصائص الحاسوب المختلفة.

1-1 مقدمة

ما من شيء أحدث ثورة في الحياة الحديثة كما حدث مع التقدم السريع لأجهزة الحاسوب. نحو الأفضل أو الأسوأ، تسللت أجهزة الحاسوب إلى كل جانب من جوانب مجتمعنا. اليوم، تقوم أجهزة الحاسوب بأكثر من مجرد حساب: يقومون بحجز تذاكر شركات الطيران أو السكك الحديدية والتدريس عبر الإنترنت؛ تقوم بعض الماسحات الضوئية للمتاجر الكبرى بحساب الفواتير الخاصة بنا مع الاحتفاظ بمخزون المتجر؛ لقد أدى الانتقال للهاتف المحوسب إلى تحسين نظام الهاتف إلى حد كبير، كما تتيح لنا أجهزة الصراف الآلي (*ATM*) إجراء المعاملات المصرفية من أي مكان في العالم تقريبًا.

1-2 ما هو الحاسوب؟

بالنسبة للإنسان العادي، يعد الحاسوب جهاز حساب سريع يمكنه إجراء العمليات الحسابية. على الرغم من أن الحاسوب قد تم اختراعه في الأساس لإجراء حسابات عالية السرعة ودقيقة، إلا أنه ليس مجرد جهاز حساب عادي. يمكن للحاسوب تنفيذ أي نوع من الأعمال التي تنطوي على العمليات الحسابية والمنطقية على البيانات حيث يحصل على البيانات من خلال جهاز إدخال، ويعالجها وفقًا للتعليمات المقدمة ويعطي المعلومات كخرج. وبالتالي يمكننا تعريف الحاسوب على النحو الآتي:

تعريف: الحاسوب عبارة عن جهاز إلكتروني سريع يعالج بيانات الإدخال وفقًا للتعليمات التي يقدمها المبرمج أو المستخدم ويوفر المعلومات المطلوبة كخرج.

يلخص الجدول 1-1 التاي، المصطلحات المستخدمة في تعريف الحاسوب أعلاه.

المصطلح	المعنى
البيانات *Data*	**مجموعة من الحقائق والكيانات الأساسية التي ليس لها معنى في حد ذاتها**
المعلومات *Information*	**البيانات التي لها معنى أو قيمة**
تعليمة *Instruction*	**عبارة تعطى للحاسوب لأداء مهمة**
دخل *Input*	**البيانات والتعليمات المعطاة للحاسوب**
معالجة *process*	**معالجة البيانات**
خرج *Output*	**المعلومات التي نحصل عليها بعد معالجة البيانات**

الجدول 1-1: المصطلحات المستخدمة في تعريف الحاسوب

1-3 أهمية الحواسيب

تلعب أجهزة الحواسيب دوراً حيوياً لمعالجة البيانات في المؤسسة. الحاسوب يساعد في معالجة كميات كبيرة من البيانات بكفاءة ودقة في وقت قصير. يتميز الحاسوب بالخصائص التالية التي تجعله مهماُ جداً لأي مؤسسة:

السرعة: جهاز الحاسوب سريع جداً بحيث يمكنه أداء المهمة المعينة (الحسابية أو المنطقية) في بضع ثوانٍ مقارنةً بالإنسان الذي يمكنه قضاء عدة أشهر للقيام بالمهمة نفسها. يمكن للحاسوب معالجة ملايين التعليمات في الثانية الواحدة.

الدقة: أثناء إجراء العمليات الحسابية، يكون الحاسوب أكثر دقة من الإنسان الذي يرتكب أخطاء في الحسابات، لكن الحاسوب لا يرتكب أخطاء إذا تم توفير تعليمات دقيقة.

الاجتهاد: الحاسوب لا يعاني من صفات التعب والإرهاق البشرية. بينما الإنسان سيكون مرهقاً وضجراً أثناء إجراء الملايين

من الحسابات، لكن الحاسوب، كونه آلة، يقوم بهذه المهمة بكفاءة عالية وبدون أي تعب أو ضجر.

الذاكرة الكبيرة: يحتوي الكمبيوتر على ذاكرة أو سعة تخزين أكبر بكثير من ذاكرة الإنسان. يمكنه تخزين الملايين من البيانات والتعليمات، والتي يمكن استرجاعها بشكل متكرر حتى بعد عدة سنوات. طبعاً هذا غير ممكن في حالة الدماغ البشري.

عدم الذكاء: الحاسوب آلة وليس لديه ذكاء خاص به. يجب إعطاء كل التعليمات لجهاز الحاسوب للقيام بمهمة ما. الإنسان لديه ذكاء وهو الذي اخترع الحاسوب ويعطيه كل التعليمات اللازمة لإنجاز العمل. لا يمكن للحاسوب اتخاذ قرارات بمفرده وهو العيب الرئيسي له.

1-4 تصنيف الحواسيب

يعتمد تصنيف أجهزة الحواسيب على المعايير الثلاثة الآتية: تصنيف من حيث النوع (تناظرية – رقمية – مختلطة) وتصنيف من حيث الحجم (عملاقة – كبيرة – صغيرة – دقيقة) وتصنيف من حيث الغرض من الاستخدام (عامة الأغراض ومتخصصة الأغراض).

التصنيف من حيث النوع:

a) **الحواسيب التناظرية ANALOG COMPUTER:** تقوم الحواسيب التناظرية بقياس التغيرات في الظواهر الطبيعية وتحويلها إلى قيم عديدة مناظرة. وذلك مثل أجهزة قياس دقات القلب وقياس درجات الحرارة والرطوبة.

b) **الحواسيب الرقمية DIGTITAL COMPUTER:** وهي أكثر الحواسيب استخداماً وتقوم بتنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية ويمكنها تشغيل البيانات العددية والأبجدية، لأنها تقوم بتمثيل جميع الحروف بطريقة

رقمية ثم تقوم بمعالجة هذه البيانات تبعاً لأوامر برنامج معين، وتستخدم هذه الحواسيب في جميع المجالات والتطبيقات الهندسية والصناعية والعملية والتجارية والإجتماعية.

c) **الحواسيب المختلطة HYPRID COMPUTER:** تجمع هذه الحواسيب بين خصائص الحواسيب التناظرية والحواسيب الرقمية فيمكنها استقبال البيانات بشكل متصل مثل الحواسيب التناظرية كما يمكنها استقبال البيانات بشكل منفصل وتشغيلها بطريقة عددية مثل الحواسيب الرقمية وتستخدم هذه الحواسيب في التطبيقات المتطورة كالطب والفضاء.

التصنيف من حيث الحجم:

a) **الحواسيب العملاقة SUPER COMPUTER:** تعتبر أكبر الحواسيب حجماً وذات سعة تخزين كبير وقد صممت لمعالجة التطبيقات المعقدة والتي تحتاج إلى سرعة ودقة عالية في تنفيذ العمليات الحسابية وأشهر حواسيب هذا النوع الحاسوب العملاق كيري Cray.

b) **الحواسيب الكبيرة MAINFRAME COMPUTER:** تعتبر أكثر الحواسيب إستخداماً في المنشآت الحكومية والشركات الكبرى ومراكز المعلومات والجامعات وبعض البنوك وشركات الطيران وهي ذات سعة تخزين كبيرة وسرعة عالية في تنفيذ العمليات.

c) **الحواسيب الصغيرة MINI COMPUTER:** هي حواسيب أقل في الحجم وسعة التخزين والسرعة من الحواسيب الكبيرة كما إنها أقل تكلفة وتستخدم في المشاريع والمؤسسات المتوسطة كما تستخدم في الكليات والمعاهد. وأكثر الحواسيب الصغيرة انتشاراً هو الحاسوب الشخصي Personal Computer الذي يمكن

استخدامه في كل مكان وفي العديد من التطبيقات حيث يتميز بسهولة استخدامه وتكلفته المعتدلة التي تناسب الجميع، وسمي بالحاسوب الشخصي لاستخدامه بواسطة شخص واحد فقط عند تشغيله.

d) **الحاسبات الدقيقة MICTO COMPUTER:** أدى التطور الكبير في صناعة الإلكترونيات الدقيقة ورقائق السيلكون Silicon Chips التي يوضع عليها آلاف الدوائر المتكاملة Integrated Circuits - IC إلى تطور الدوائر المسؤولة عن عملية التخزين وبالتالي زادت السرعة ودرجة الاعتمادية وسعة التخزين كما قل الحجم وانخفض الثمن.

التصنيف من حيث الغرض في الاستخدام:

a) **الحواسيب عامة الأغراض:** هي تلك الحواسيب التي صممت لتشغيل مجموعات كبيرة ومتنوعة من التطبيقات وقد تكون هذه التطبيقات علمية أو تجارية، فيمكن استخدام هذه الحواسيب لاستخدام شيكات الرواتب أو إيصالات الكهرباء كذلك يمكن استخدامها في تسجيل الطلاب والمخازن والبنوك. وتعتبر الحواسيب الرقمية الحواسيب عامة الأغراض

b) **الحواسيب خاصة الأغراض:** يتم تصميم هذه الحواسيب لاستخدامها في تطبيق واحد معين حيث يمكنها تنفيذ مجموعة محددة من الوظائف. تستخدم هذه الحواسيب عادة في المجالات الآتية:

i. توجيه وقيادة الطائرات.

ii. توجيه الصواريخ والأقمار الصناعية.

iii. مراقبة عمليات التصنيع.

iv. مراقبة شبكات اتصالات البيانات.

v. مراقبة حركات الملاحة البحرية والممرات المائية الهامة.

1-5 معمارية نظام الحاسوب

رأينا في الفقرة السابقة أن هناك عدة نماذج للحواسيب وبالتالي يختلف التصميم المعماري الداخلي للحاسوب من نموذج إلى آخر، وعلى الرغم من ذلك لا تزال المكونات الأساسية للحاسوب هي نفسها لجميع النماذج.

ندعو بالتعريف التثبيت الكامل للحاسوب بما في ذلك وحدة المعالجة المركزية، والأجهزة الطرفية مثل محركات الأقراص الصلبة، ومحركات الأقراص المرنة، والشاشة، والطابعة، والماوس، ونظام التشغيل، المصممة للعمل والتفاعل مع بعضها البعض ومع المستخدم بنظام الحاسوب.

يتألف نظام الحاسوب من ثلاثة مكونات رئيسية: (أ) وحدة الإدخال/الإخراج (ب) وحدة المعالجة المركزية (ج) وحدة الذاكرة.

وحدة الإدخال / الإخراج: نعلم أن الحاسوب عبارة عن جهاز يقوم بمعالجة البيانات المدخلة وفقاً لمجموعة معينة من التعليمات ويعطي المعلومات كمخرجات. قبل أن يبدأ الحاسوب بالمعالجة، يجب إعطاؤه البيانات والتعليمات. وبعد المعالجة، يجب عرض النتائج المخرجة أو طباعتها. تُعرف الوحدة المستخدمة لإدخال البيانات والتعليمات إلى الحاسوب وعرض أو طباعة المخرجات بوحدة الإدخال / الإخراج (*I/O Unit*). هناك العديد من الأجهزة الطرفية التي تستخدم كوحدات إدخال / إخراج للحاسوب. يُعرف الشكل الأكثر شيوعاً لجهاز الإدخال باسم الطرفية. تحتوي الوحدة الطرفية على آلة كاتبة إلكترونية مثل جهاز يسمى لوحة المفاتيح مع شاشة عرض تسمى وحدة العرض المرئي *(VDU)* أو جهاز عرض. لوحة المفاتيح هي جهاز الإدخال الرئيسي بينما يمكن اعتبار الشاشة كجهاز إدخال أو إخراج. هناك بعض أجهزة الإدخال الشائعة الأخرى مثل الماوس، والبطاقة المثقبة، والشريط، وعصا التحكم، والماسح الضوئي، والمودم ...إلخ.

وحدة المعالجة المركزية: وحدة المعالجة المركزية (*CPU*) هي المكون الرئيسي أو "الدماغ" للحاسوب، والتي تقوم بمعالجة جميع بيانات الإدخال. وتتمثل مهمتها في جلب وفحص وتنفيذ التعليمات المخزنة في الذاكرة الرئيسية للحاسوب. في الحواسيب الصغيرة، يتم بناء وحدة المعالجة المركزية على شريحة واحدة أو دائرة متكاملة (*IC*) ويطلق عليها المعالج الدقيق. تتكون وحدة المعالجة المركزية من عدة أجزاء مختلفة: وحدة الحساب والمنطق *(ALU)* ووحدة التحكم *(CU)* والمسجلات (*Registers)* والنواقل (*Buses)* والساعة *(Clock)*.

وحدة الذاكرة: هي ذلك المكون من نظام الحاسوب الذي يستخدم لتخزين البيانات والتعليمات والمعلومات قبل وأثناء وبعد المعالجة بواسطة وحدة الحساب والمنطق *ALU*. إنها في الواقع منطقة عمل (فعلياً مجموعة من الدارات المتكاملة) داخل الحاسوب، حيث تخزن فيها وحدة المعالجة المركزية البيانات والتعليمات. تُعرف أيضاً باسم الذاكرة الرئيسية / الأساسية / الداخلية. وهي تتكون من ثلاثة أنواع: ذاكرة القراءة فقط *(ROM)* وذاكرة الوصول العشوائي *(RAM)* والذاكرة المكملة *(COMS)*.

6-1 الحواسيب في إدارة الأعمال:

غيرت أجهزة الحواسيب هيكلية الأعمال تماماً، حيث أعادت تشكيل أساسيات العمل: خدمة العملاء، والعمليات، واستراتيجيات المنتج والتسويق، والتوزيع بشكل كبير، أو في بعض الأحيان بشكل كامل، أصبحت تعتمد على التطبيقات الممكّنة بواسطة الحاسوب. يمكن العثور على أجهزة الحواسيب التي تدعم هذه الوظائف على المكتب، في المتجر، حتى في المخازن. لقد أصبحت أجهزة الحواسيب جزءاً يومياً من الحياة التجارية. تقوم أنظمة الحاسوب بأداء ثلاثة أدوار حيوية في أي نوع من المنظمات: دعم العمليات التجارية. ودعم اتخاذ القرارات الإدارية. ودعم الميزة التنافسية الاستراتيجية.

لنأخذ متجر بيع بالتجزئة كمثال لتوضيح هذه الأدوار المهمة: كمستهلك، يتعين علينا التعامل بانتظام مع نظم المعلومات الحاسوبية التي تدعم العمليات التجارية في العديد من متاجر البيع بالتجزئة حيث نتسوق. على سبيل المثال، تستخدم معظم متاجر البيع بالتجزئة أنظمة المعلومات الحاسوبية لمساعدتها على تسجيل مشتريات العملاء، تتبع المخزون، ودفع رواتب للموظفين، وشراء سلع جديدة، وتقييم اتجاهات البيع.

تساعد نظم المعلومات الحاسوبية أيضاً مدراء المتاجر على اتخاذ قرارات أفضل ومحاولة اكتساب ميزة تنافسية استراتيجية. على سبيل المثال، عادةً ما يتم اتخاذ القرارات بشأن أنواع البضائع التي يجب إضافتها أو إيقافها، أو أي نوع من الاستثمار الذي تتطلبه، بعد التحليل الذي توفره نظم المعلومات الحاسوبية التي لا تدعم فقط اتخاذ القرار لمدراء المتاجر، ولكنها تساعدهم أيضاً في البحث عن طرق لاكتساب ميزة على تجار التجزئة الآخرين في المنافسة على العملاء.

يتطلب اكتساب ميزة استراتيجية على المنافسين استخداماً مبتكراً لأجهزة الحواسيب وتكنولوجيا المعلومات. على سبيل المثال، قد يتخذ مديرو المتاجر قراراً بتثبيت أنظمة طلب محوسبة بشاشة لمس في جميع متاجرهم، بالإضافة لأنظمة الطلب بالهاتف والطلب عن طريق الإنترنت (التسوق الإلكتروني). قد تجذب هذه الخطوة عملاء جدد ويجذب العملاء بعيدًا عن المتاجر المنافسة بسبب سهولة الطلب التي توفرها أنظمة المعلومات المبتكرة هذه. وبالتالي، يمكن لنظم المعلومات الحاسوبية أن تساعد في توفير المنتجات والخدمات الاستراتيجية التي تمنح منظمة الأعمال ميزة تنافسية على منافسيها.

1-7 المهن المتعلقة بالحاسوب

تزداد شعبية أجهزة الحواسيب بسرعة كبيرة حيث تقوم هذه الأجهزة بعمل كل شيء يمكننا التفكير فيه تقريباً من تنظيم السجلات إلى توجيه حركة المرور. كذلك فإن صناعة تكنولوجيا المعلومات *(IT)* تنمو بمعدل لا يصدق، إن تأثير أجهزة الحواسيب على حياتنا اليومية هائل، على الرغم من أنه أمر مسلم به.

في كل مرة نقوم فيها بإيداع مصرفي، أو شراء على بطاقة ائتمان، أو دفع قسط تأمين أو استئجار فيلم فيديو، فإن عمليات الحاسوب لا حصر لها. إن تحقيق كل هذه العمليات، وراء الكواليس، هو عمل مجموعة واسعة من المحترفين: مبرمجي الحاسوب، ومحللي البرامج، ومحللي الأنظمة، ومهندسي الأجهزة والبرمجيات، ومدراء قواعد البيانات...إلخ. عندما يصبح مجتمعنا أكثر حوسبة وأكثر تعقيداً من الناحية التكنولوجية، تزداد الحاجة إلى مهنيي الحاسوب ذوي المهارات العالية وفقاً لذلك. تشمل صناعة تكنولوجيا الحاسوب العديد من مجالات المشاركة المهنية. بشكل عام، فيما يلي بعض الخيارات المهنية التي يمكن للمرء أن يأخذها في الاعتبار:

وظائف علوم الحاسوب: يشارك الاختصاصين في علوم الحاسوب في تصميم أنظمة الحاسوب وفي البحث عن طرق لتعزيز التطبيقات العملية لهذه التصميمات، ويعالجوا المشاكل النظرية والمعقدة للغاية المرتبطة بجعل التكنولوجيا الجديدة مفيدة لجميع شرائح المجتمع: الأوساط الأكاديمية والعسكرية والمدنية والشركات والمستهلكين من المستخدمين النهائيين...إلخ. وتضم هذه المجموعة مهندسي الحاسوب ومسؤولي قواعد البيانات ومحللي الدعم وغيرهم من المتخصصين تقنيًا.

وظائف تطوير النظم: يقوم الأشخاص العاملون في هذا المجال بتحليل الاحتياجات المعلوماتية داخل المنظمة والطرق التي يجب أن ترتبط بها الأنظمة الحاسوبية المختلفة ببعضها البعض بشكل صحيح لتعزيز التشغيل العام للمؤسسة. يضمن محللو

الأنظمة أن المجالات الوظيفية للمؤسسة (المحاسبة والتسويق والمبيعات...إلخ) تتواصل بشكل صحيح مع بعضها البعض، لإنجاز هذه المهمة، يقوم محللو النظم بدراسة وتعديل قدرات أجهزة الحواسيب والبرامج لتلبية الطلبات المتغيرة لمنظمة متطورة.

وظائف مراقبة المعالجة الإلكترونية للبيانات: تعد هذه الوظيفة خياراً مهنياً صعباً للمهنيين الذين لديهم اهتمامات ومهارات جيدة في أجهزة الحاسوب وكذلك في المحاسبة والتمويل. الهدف الأساسي من تدقيق المعالجة الإلكترونية للبيانات (*EDP*) هو ضمان دقة وكفاءة ونزاهة النظام الحاسوبي للشركة، والذي هو في صميم كل عملياتها التجارية. يهتم مدققو*EDP* ، جزئياً، بدقة إدخال وإخراج الحاسوب لأن هذه الدقة تتعلق بإمكانية ارتكاب أخطاء مالية أو تسريبات أمنية أو احتيال. إلى جانب المعرفة بأنظمة الحاسوب ولغات البرمجة والتطبيقات المختلفة، يحتاج مدققو *EDP* إلى فهم جيد لإدارة الأعمال والإدارة المالية. في الواقع، يحمل العديد من مدققي *EDP* شهادات ماجستير في إدارة الأعمال.

وظائف استشارية: يمكن للشخص الذي يطمح إلى أن يصبح مستشار حاسوب أن يتبع عدداً من المسارات الوظيفية حيث يتم تحفيز بعض مستشاري الحاسوب باستخدام غرائز ريادة الأعمال القوية، بعد عدة سنوات من الخبرة في هذا المجال، يختار بعض المستشارون طريق الاستشارات المستقلة، وغالباً ما تكون بمثابة نقطة انطلاق لبدء شركاتهم الخاصة في سوق الحاسوب. الشباب الموهوبين يسعون أيضاً للعمل مع شركات الممارسة المشتركة، مثل الشركات الاستشارية المرموقة، أو مع كبار موردي الأجهزة / البرامج، أو مع الشركات الاستشارية الدولية التي تقدم استشارات الحاسوب كجزء من خدمات الأعمال الجاهزة. تشمل وظائف الحاسوب الأخرى المجزية دعم المبيعات / التسويق والكتابة الفنية والتعليمات وضمان الجودة وهندسة الشبكات وأنظمة المعلومات الإدارية ...إلخ.

حتى إذا لم نرغب في أن نصبح محترفين في الحاسوب، فمن الضروري أن يكون لدينا معرفة أساسية بأجهزة الحواسيب

والتطبيقات شائعة الاستخدام، لأنه في عصر المعلومات حيث تحتل أجهزة الحواسيب مركز الصدارة فإن إتقان العمل على الحاسوب أمر ضروري لبقائنا ونجاحنا.

8-1 أتمتة المكاتب

على الرغم من أن كل عمل في مكتب صغير أو كبير يمكن إجراؤه يدوياً، إلا أنه من الصعب جداً أو حتى من المستحيل اليوم على أي مؤسسة التنافس في السوق بدون أتمتة المكاتب. هناك العديد من المتطلبات الأساسية لبيئة المكتب اليوم:

- تقليل تكلفة المصروفات الإدارية.
- زيادة كفاءة المهام المكتبية.
- تقديم خدمة أفضل للعملاء.
- توفير معلومات دقيقة للإدارة.
- تقديم أفضل وأسرع طريقة للاتصال.

في الحقيقة، لا يمكن تحقيق المتطلبات المذكورة أعلاه بدون استخدام أحدث التقنيات، وبالتالي هناك حاجة ماسة إلى أتمتة المكاتب في المؤسسة. يتم تنفيذ العديد من أنواع الوظائف في المكتب، والوظائف الأساسية التي نحتاجها لأتمتة أي مكتب:

إنشاء المستندات: في جميع المكاتب، يلزم إعداد العديد من المستندات وكتابتها وطباعتها. تستخدم الآلات الكاتبة وأجهزة الحواسيب والطابعات على نطاق واسع في أتمتة هذه المهمة الروتينية للمكاتب.

معالجة المستندات: هناك حاجة أيضاً إلى معالجة المستندات لاستخراج المعلومات المفيدة المطلوبة لنظام المعلومات الإدارية ولأغراض رسمية أخرى. يتم استخدام العديد من أدوات أتمتة المكاتب مثل معالجة النصوص والنشر المكتبي وما

إلى ذلك لتنفيذ هذه المهمة.

توزيع المستندات: تتطلب جميع المكاتب نظام توزيع إلكتروني لنقل المستندات والبيانات داخل وخارج المنظمة. أتمتة المكاتب الرئيسية لتوزيع المستندات هي آلات التصوير والفاكس.

الأرشفة: هناك حاجة أيضاً إلى تخزين مستندات المكتب لفترة طويلة، بحيث يمكن استرجاعها عند الحاجة. يتم تحقيق هذه المهمة باستخدام أجهزة تخزين مختلفة مثل الأقراص وما إلى ذلك. لتحقيق الوظائف الأساسية للمكتب، يتم استخدام أنواع مختلفة من أنظمة أتمتة المكاتب ويمكن تصنيف هذه الأنظمة في أربعة أنواع:

1. **أنظمة إدارة المستندات:** تتضمن هذه الأنظمة أدوات محوسبة لإنشاء المستندات وتخزينها ومعالجتها وتوزيعها.
2. **أنظمة الاتصالات:** تستخدم هذه الأنظمة لإرسال الرسائل والمستندات والبيانات داخل وخارج المنظمة.
3. **أنظمة المؤتمرات عن بعد:** يتم تحقيق وسيلة الاتصال الإلكترونية لإجراء الندوات والبرامج التدريبية في المؤسسة من خلال أنظمة المؤتمرات المختلفة عن بعد.
4. **أنظمة الدعم:** بالإضافة إلى أنظمة أتمتة المكاتب الرئيسية المذكورة أعلاه، يتم استخدام بعض أنظمة الدعم لإدارة أنشطة مجموعات العمل في بعض المكاتب.

9-1 مكونات نظام الحاسوب:

يمكن تقسيم مكونات الحاسوب على نطاق واسع إلى فئتين: الأجهزة والبرامج. تشير الأجهزة إلى أي مكون مادي للحاسوب. على سبيل المثال، وحدة المعالجة المركزية، الشاشة، لوحة المفاتيح، القرص الصلب، القرص المرن هي مكونات مادية، وبالتالي فهي أجهزة. يشير البرنامج إلى البرامج المطلوبة لتشغيل الحاسوب. على سبيل المثال، *DOS* (نظام تشغيل القرص)،

BASIC، *COBOL*، *dBase*، برنامج محاسبة...إلخ.

10-1 تصنيف البرمجيات:

يتم تصنيف البرمجيات (البرامج) الحاسوبية على نطاق واسع إلى نوعين: برمجيات النظام وبرمجيات التطبيقات. تسمى البرمجيات المطلوبة للتحكم في عمل الأجهزة والمساعدة في التنفيذ الفعال لتطبيقات المستخدم العام، برمجيات النظام. تؤدي هذه البرامج مجموعة متنوعة من الوظائف مثل تحرير الملفات، وإدارة التخزين، وحسابات الموارد، وإدارة الإدخال / الإخراج، وإدارة قواعد البيانات، وما إلى ذلك. بعض أمثلة برامج النظام هي *DOS* (نظام تشغيل الأقراص) و *Windows*و *BASIC* و *COBOL*وأدوات الحاسوب. ويتم تطوير هذه البرامج من قبل مبرمجي النظام. وبشكل عام، يمكن تصنيف برمجيات النظام إلى ثلاثة أنواع:

1. برامج إدارة النظام مثل نظم التشغيل وبيئات التشغيل.
2. برامج تطوير النظام مثل المترجمات ومولدات التطبيقات.
3. أدوات برمجيات النظام.

تسمى البرامج المطلوبة للتطبيقات ذات الأغراض العامة والخاصة مثل إدارة قواعد البيانات ومعالجة الكلمات والمحاسبة برامج تطبيقية. بعض أمثلة البرامج التطبيقية هي *dBase* و *MS Word*و *Tally*، ويتم تطوير برنامج التطبيق باستخدام برنامج النظام بواسطة مبرمجي التطبيقات.

وتعد برامج حزم إدارة قواعد البيانات ومعالجات النصوص وجداول البيانات وحزم أتمتة المكاتب من البرامج التطبيقية ذات الأغراض العامة. أما برامج النشر المكتبي والوسائط المتعددة وتطبيقات الأعمال فتعتبر من البرامج التطبيقية ذات الأغراض الخاصة.

المراجع المستخدمة في الفصل

1. *G. David Garson, (1999). Information Technology and Computer Applications in Public Administration: Issues and Trends. ISBN 1878289527, 9781878289520.*

2. *Withal, Sreeramana, (2016). Study Material on Computer Applications in Management for MBA (MU).*

3. *De Macro, tom,(1999). Structured Analysis and System Specification Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, P. 64-65.*

4. *Romney, Marshall B,(2006). Accounting information systems, 10th Edition, Prentice-Hall, Inc.*

5. *Perry, James and Schneider, Gary,(2003). Building Accounting Systems Using Access 2002, Thomson.*

6. *Howard R. Turner (1997), Science in Medieval Islam: An Illustrated Introduction, p. 184, University of Texas Press, ISBN 0-292-78149-0*

7. *↑ Donald Routledge Hill,(1991). "Mechanical Engineering in the Medieval Near East", Scientific American, pp. 64-9 (compare Donald Routledge Hill, Mechanical Engineering).*

8. *Verma, G., Mielke, N. (1988). "Reliability performance of ETOX based flash memories". IEEE International Reliability Physics Symposium.*

9. *Meuer, Hans, (2006). "Architectures Share Over Time". Strohmaier, Erich; Simon, Horst; Dongarra, Jack. TOP500.*

10. *Stokes, Jon (2007). Inside the Machine: An Illustrated Introduction to Microprocessors and Computer Architecture. San Francisco: No Starch Press. ISBN 978-1-59327-104-6.*

11. *Freedman, K., Liu, M. (1996). The importance of computer experience, learning processes, and communication patterns in multicultural networking. ETR&D 44, 43–59.*

12. *Bowers, C.A. (1988).The cultural dimensions of computers: Understanding the non-neutrality of technology. New York: Teachers College Press.*

13. *Canada, K., & Brusca, F. (1991). The technological gender gap: Evidence and recommendations for educators and computer-based instruction designers. Educational Technology Research and Development, 39(2), 43–51.*

أسئلة الفصل

1) أسئلة صح / خطأ *True/False*

السؤال	صح	خطأ
1 الحواسيب الصغيرة أصغر من الحاسوب الشخصي		✓
2 يعتبر الحاسوب آلة ذكية.		✓
3 يقصد بالتثبيت الكامل للحاسوب، وضعه على طاولة المكتب بشكل ثابت.		✓
4 يعتبر الماسح الضوئي من أجهزة الإدخال.	✓	
5 وحدة التحكم، جزء من وحدة الحساب والمنطق.		✓

2) أسئلة خيارات متعددة *Multiple Choices*

1. الهدف الأساس لعمل مدققي *EDP* هو:

أ) مراجعة الحسابات
ب) ضمان دقة وكفاءة ونزاهة النظام الحاسوبي
ج) تدقيق ومراجعة ساعات عمل الموظفين
د) تعديل قدرات البرامج الحاسوبية

2. من أنظمة اتمتة المكاتب:

أ) أنظمة الاتصالات
ب) أنظمة المؤتمرات عن بعد
ج) أنظمة الدعم
د) جميع الأجوبة صحيحة

3. من المتطلبات الأساسية لبيئة المكتب:

أ) تقليل المصاريف الإدارية
ب) زيادة كفاءة المهام المكتبية
ج) توفير معلومات دقيقة للإدارة
د) جميع الأجوبة صحيحة

3) أسئلة \ قضايا للمناقشة

السؤال (*1*) أهمية الحاسوب.

اشرح باختصار الخصائص التي يتميز بها الحاسوب بحيث تجعله هاماً لأي منظمة.

{مدة الإجابة: 15 دقيقة. الدرجات من 100: 15. توجيه للإجابة: الفقرة 1–3}

السؤال (*2*) بعض التعاريف. عرّف المصطلحات الآتية بما لا يتجاوز ثلاثة أسطر:

البيانات، المعلومات، التعليمات، المعالجة.

{مدة الإجابة: 10 دقائق. الدرجات من 100: 10. (توجيه للإجابة: الفقرة 1–2}

السؤال (*3*) أتمتة المكاتب.

اشرح باختصار الأنواع الأربعة المستخدمة لأنظمة أتمتة المكاتب.

{مدة الإجابة: 15 دقيقة. الدرجات من 100: 15. (توجيه للإجابة: الفقرة 1–8)

الفصل الثاني: حزم برامج الحاسوب الشخصي

PC SOFTWARE PACKAGES

كلمات مفتاحية:

الحزمة البرمجية، برامج النظام، برامج التطبيق، نظام التشغيل، مترجم، مفسر، المجمع، الأدوات الملحقة، التطبيقات العامة، التطبيقات الخاصة.

ملخص الفصل:

الحزمة البرمجية أو البرمجيات عبارة عن برنامج أو مجموعة من التعليمات الإلكترونية المرتبة منطقياً والتي توجه الحاسوب لإنجاز مهام معينة. عندما يستخدم الحاسوب برنامجاً معيناً، يشار إليه على أنه تشغيل أو تنفيذ لهذا البرنامج. تتحكم مجموعة كاملة من البرامج والإجراءات والمستندات ذات الصلة المرتبطة بنظام الحاسوب في تشغيل الحاسوب والتي تتميز وتختلف عن المكونات المادية للحاسوب. الحزمة البرمجية هي طريقة خاصة لتوزيع البرامج وتثبيتها على أنظمة الحاسوب. والحزمة هي برنامج يحتوي على الملفات المرتبطة به، يتم أرشفته وضغطه في ملف واحد إلى جانب أي نصوص أو معلومات ضرورية للمساعدة في إدارة عملية تثبيت هذه الملفات وترقيتها وإزالتها. وتقسم الحزم البرمجية إلى نوعين: حزم برامج النظام، وحزم برامج التطبيقات. حزم برامج النظام هي لمتطلبات خاصة مثل التحكم أو الإشراف على نظام الحاسوب وتشمل نظام التشغيل ومترجمات اللغات والأدوات المساعدة. يخبر نظام التشغيل الحاسوب عن كيفية التفاعل مع المستخدم وكيفية استخدام الأجهزة المتصلة بالحاسوب. تقوم مترجمات اللغات بتحويل البرامج المكتوبة بلغة برمجة عالية المستوى إلى لغة الآلة. الأدوات المساعدة هي البرامج التي تدعم إدارة الموارد والمستخدمين للنظام الحاسوبي من خلال توفير مجموعة متنوعة من خدمات الدعم. يتم تطوير حزم البرامج التطبيقية لتلبية المتطلبات المحددة للمستخدم أو المنظمة. تتكون حزم البرامج التطبيقية بشكل رئيسي من نوعين: البرامج ذات الأغراض العامة وبرامج ذات أغراض خاصة أو محددة. تتضمن برامج الأغراض العامة معالجات النصوص والجداول الإلكترونية وبرامج إدارة قواعد البيانات. يُعرف هذا النوع من حزم البرامج أيضاً بالأدوات الإنتاجية للبرنامج لأنه بدون القيام بأي عملية برمجة ومن خلال الأوامر البسيطة فقط، يمكن للمستخدمين تنفيذ المهام المطلوبة.

المخرجات والأهداف التعليمية:

يهدف هذا الفصل إلى عرض مقدمة عن حزم برامج الحاسوب الشخصي، وفي هذا الإطار نناقش المفاهيم الرئيسة للبرمجيات الحاسوبية والأنواع المختلفة من الحزم البرمجية. بعد دراسة هذا الفصل، يجب أن يكون الطالب قادر على:

1. وصف مفهوم البرمجيات.
2. شرح أنواع حزم البرامج.
3. التفريق بين المترجم والمفسر.
4. وصف الأشكال المختلفة لحزم برامج النظام ولحزم برامج التطبيق.
5. وصف بعض مزايا وعيوب الأنواع المختلفة لحزم البرامج.

2-1 مقدمة

البرمجيات عبارة عن مجموعة من البرامج والوثائق والإجراءات المرتبطة بتشغيل نظام الحاسوب ومخصصة لتطبيق محدد أو مهمة محددة. إنها المكمل الأساسي لأجهزة الحواسيب. تشير البرمجيات عادة إلى مجموعة من النماذج الحاسوبية المتقدمة التي تسمح للمستخدم بتخطيط الاستطلاعات الفعالة، وتنظيم بيانات الملاحة عبر الأقمار الصناعية والحصول عليها، والتحقق من البيانات وتحميلها، ومعالجة القياسات وتحليلها، وإجراء تعديلات على الشبكة، والإبلاغ عن النتائج النهائية وأرشفتها. البرمجيات هي الأوامر المبرمجة التي تخبر الحاسوب بالمهام التي يجب القيام بها. اكتسب مصطلح البرمجيات عدة معاني في أدبيات الحاسوب، ولكنه يصف بشكل أساسي الجزء "المرن" من عملية تنصيب الحاسوب، أي برامج الحاسوب، والتي عند تشغيلها تقوم بتشغيل الجهاز. على سبيل المثال، يعد كل من: *Word* و*Excel* و*Photoshop* و*Easy Picture* و *Photo Deluxe*، برمجيات.

البرنامج عبارة عن سلسلة من التعليمات التي يمكن تنفيذها بواسطة الحاسوب (*CPU*) الذي يقوم بمهمة معينة يريدها المبرمج. يتم تعريف الإجراءات داخل البرنامج والتي يجب تنفيذها بواسطة الحاسوب. يتم وضع هذه الإجراءات بترتيب محدد سلفاً (المسار المنطقي).

قد يُشار أيضاً إلى البرمجيات على أنها مجموعة محددة من التعليمات والبرامج والإجراءات والقواعد وأي وثائق مرتبطة بها تتعلق بتشغيل نظام ما، تخبر المكونات المادية للحاسوب بدقة بما يجب القيام به. تتحكم مجموعة كاملة من البرامج والإجراءات والمستندات ذات الصلة المرتبطة بنظام الحاسوب في تشغيل الحاسوب والتي تختلف تماماً عن المكونات المادية الفعلية للحاسوب. وبالتالي، فإن سلسلة من التعليمات (الأوامر) للحاسوب التي تقوم بمهمة معينة تسمى البرمجيات.

الآن، يمكننا تعريف البرمجيات على النحو الآتي: البرمجيات هي إجراء أو مجموعة من التعليمات المنطقية التي عند إدخالها إلى ذاكرة الحاسوب، تمكن المكونات المادية للحاسوب من أداء المهمة التي يريدها المستخدم.

2-2 ما هي الحزمة البرمجية؟

الحزمة البرمجية هي طريقة خاصة لتوزيع البرامج تنصيبها على أنظمة الحاسوب. هي البرامج أو الإجراءات أو القواعد المكتوبة والوثائق المرفقة المتعلقة بتشغيل نظام الحاسوب والتي يتم تخزينها في ذاكرة القراءة/الكتابة. وبكلمات بسيطة، الحزمة البرمجية عبارة عن برنامج يحتوي على الملفات المرتبطة به، ويتم أرشفته وضغطه في ملف واحد إلى جانب أي نصوص أو معلومات ضرورية للمساعدة في إدارة عملية تنصيب هذه الملفات وترقيتها وإزالتها.

2-3 أنواع الحزم البرمجية

تنقسم الحزم البرمجية غالباً إلى فئتين رئيسيتين: حزم برامج النظام وحزم برامج التطبيقات.

1. حزم برامج النظام:

حزمة برامج النظام هي مجموعة من البرامج المصممة للعمل والتحكم وتوسيع قدرات المعالجة للحاسوب نفسه. تقوم هذه البرامج بتشغيل الحاسوب نفسه وتتكون من برامج التحكم. تجهز حزم برامج النظام اليوم بشكل عام من قبل الشركات المصنعة للحواسيب ومن قبل موردي البرامج المستقلين. بعض حزم برامج النظام الهامة الموجودة في جميع عمليات تنصيب الحاسوب تقريباً هي نظام التشغيل وجميع البرامج الملحقة التي تدير موارد الحاسوب على مستوى منخفض. والبعض الآخر يمثل المترجمات والمفسرات والمجمعات.

حزمة برامج النظام مطلوبة لدعم إنتاج أو تنفيذ البرامج التطبيقية ولكنها ليست خاصة بأي تطبيق معين بحد ذاته. من أمثلة حزمة برامج النظام: نظام التشغيل، والمترجمات، والمصححات *(debuggers)*، ومحررات النصوص، وبرامج الفرز وجميع الأدوات المساعدة الأخرى التي تمكن الحاسوب من العمل.

يمكن تصنيف حزمة برامج النظام على النحو التالي:

- نظام التشغيل *Operating System*
- مترجمات اللغات *Language Translators*
- الأدوات المساعدة (الملحقة) *Utilities*

نظام التشغيل

نظام التشغيل هو أهم برنامج يعمل على الحاسوب، هو عبارة عن مجموعة منظمة من البرامج التي تتحكم في العمليات العامة لجهاز الحاسوب وتوفر البيئة المناسبة لتنفيذ البرامج عليه. يعمل نظام التشغيل كواجهة بين المستخدم والمكونات المادية للحاسوب.

يجب أن يملك كل جهاز حاسوب مخصص للأغراض العامة، حزمة برامج النظام السابقة والتي تعتبر ضرورية وهامة لتشغيل برامج أخرى. يسمح نظام التشغيل للحاسوب بالإشراف على موارده وإدارتها حيث يقوم بتنفيذ المهام الأساسية، مثل التعرف على الإدخال من لوحة المفاتيح، وإرسال الإخراج إلى شاشة العرض، وتتبع الملفات والأدلة الموجودة على القرص، والتحكم في الأجهزة الطرفية مثل محركات الأقراص والطابعات. نظام التشغيل يستدعي البرامج التطبيقية، ويترجم برامج الخدمات الخاصة ويدير البيانات اللازمة لإنتاج الخرج حسب رغبة المستخدم، حيث لا يهتم المستخدم بشأن عمل المكونات

المادية التي يعتني بها نظام التشغيل بصمت.

بالنسبة للأنظمة الحاسوبية الكبيرة، يتمتع نظام التشغيل بمسؤوليات وسلطات أكبر، ويمكن تشبيهه بمنظم المرور حيث يتأكد من أن البرامج المختلفة والمستخدمين الذين يعملون في الوقت نفسه لا يتداخلون مع بعضهم البعض. نظام التشغيل مسؤول أيضاً عن الأمان، مما يضمن عدم وصول المستخدمين غير المصرح لهم إلى النظام الحاسوبي.

بالنسبة للحواسيب الشخصية، فإن أنظمة التشغيل الأكثر شيوعاً هي *DOS* و*OS/2* و*Windows*، وهناك أنظمة تشغيل أخرى متوفرة، مثل *Linux*.

يتفاعل المستخدم عادةً مع نظام التشغيل من خلال مجموعة من الأوامر. على سبيل المثال، يحتوي نظام التشغيل *DOS* على أوامر مثل *COPY* و*RENAME* لنسخ الملفات وتغيير أسماء الملفات، على الترتيب. يتم قبول الأوامر وتنفيذها بواسطة جزء من نظام التشغيل يسمى معالج الأوامر أو مفسر سطر الأوامر. وتسمح واجهات المستخدم الرسومية (البيانية) بإدخال الأوامر عن طريق التأشير والنقر على الكائنات التي تظهر على الشاشة.

مترجمات اللغات

مترجمات اللغات هي أدوات برمجية تقوم بترجمة البرامج المكتوبة بلغات برمجة مختلفة إلى لغة الآلة. إن مترجمات اللغات هي طريقة "تحويل" شفرة المصدر (البرنامج المكتوب بلغة برمجة عالية المستوى) إلى لغة مفهومة للحاسوب، وذلك نظراً لأن البرامج المكتوبة بلغة برمجة عالية المستوى لا تفهمها أجهزة الحواسيب مباشرة، وبالتالي فإنها تحتاج إلى أداة برمجية لتحويل هذه البرامج إلى لغة على مستوى جهاز الحاسوب. إن حزم البرامج المتاحة لهذا الغرض مثل مترجم *COBOL*، ومترجم *C*، تتكون بشكل رئيسي من ثلاثة أنواع: المفسر والمترجم والمجمع.

المفسر هو أقدم نوع من برامج الحاسوب التي تنفذ التعليمات المكتوبة على شكل برنامج. يقوم المفسر بتحميل شفرة المصدر (البرنامج) ينقل التعليمات إلى لغة الآلة القابلة للتنفيذ تعليمة تلو التعليمة. ويقوم بذلك مراراً وتكراراً في كل مرة يتم فيها تشغيل هذا البرنامج.

المترجم هو برنامج حاسوبي ينقل شفرة المصدر (البرنامج) المكتوبة بلغة برمجة عالية المستوى إلى لغة الآلة. يتم أولاً قراءة التعليمات البرمجية في شفرة المصدر في الذاكرة ثم يتم ترجمتها إلى مقابلاتها من التعليمات البرمجية الهدف (غالباً لغة الآلة). يقوم المترجم بإنشاء برنامج جديد يسمى البرنامج الكائن، أي بمجرد ترجمة برنامج مصدر، لن تكون هناك حاجة إلى هذا البرنامج المصدر لأنه يمكن الحصول على خرج البرنامج المصدر عن طريق تنفيذ البرنامج الكائن. لكل لغة برمجة عالية المستوى، تحتاج الآلة (الحاسوب) إلى مترجم منفصل ومخصص لتلك اللغة.

في الحقيقة، المترجمات والمفسرات تنجز الوظيفة الأساسية نفسها، والفرق الأساسي هو أن المترجم يوفر برنامج كائن منفصل، والمفسر لا يفعل ذلك. في حالة المفسر، في كل مرة تكون شفرة المصدر مطلوبة لتنفيذ البرنامج بينما يستخدم المترجم برنامج الكائن الذي تم تطويره من خلال عملية ترجمة شفرة المصدر. يوجد فرق آخر هو أن المفسر يحول تعليمات البرنامج المصدر تعليمة تعليمة، أي أنه لن يبدأ بتحويل التعليمة التالية إلا إذا لم يكن هناك خطأ في التعليمة الأولى، ولكن المترجم يحول البرنامج المصدر بأكمله في وقت واحد وينتج عن ذلك برنامج الكائن الذي يتم تنفيذه مباشرة على الحاسوب.

المجمع هو برنامج يحول البرنامج المكتوب لغة الأسمبلي (تعليمات رمزية) إلى ما يعادلها بلغة الآلة. باستخدام لغة الأسمبلي، لن يكون المبرمج مضطراً للعمل مع الواحدات والأصفار التي تشكل لغة الآلة، حيث أصبح بإمكانه استخدام الرموز (مثل *STO = store*) بدلاً عنها. تسمى هذه الرموز فن الاستذكار وكل رمز مخصص لتعليمات آلة واحدة. ومع ذلك، يجب على

المجمع أن يأخذ تعليمات اللغة غير الآلية (تعليمات رمزية) التي يعدها المبرمج وتحويلها إلى لغة الآلة.

الأدوات المساعدة

تقوم برمجيات الأدوات المساعدة (المعروفة أيضاً باسم الأدوات الملحقة) بمهام محددة جداً، عادةً ما تتعلق بإدارة موارد النظام. تحتوي أنظمة التشغيل على عدد من الأدوات المساعدة لإدارة محركات الأقراص والطابعات والأجهزة الأخرى. ويمكن اعتبار برنامج الأداة المساعدة بمثابة برنامج نظام يستخدم في كثير من الأحيان في تطوير البرامج وكتابتها وتصحيحها وتوثيقها. وهو يختلف عن البرامج التطبيقية في الغالب من حيث الحجم والتعقيد والوظيفة. على سبيل المثال، تعتبر محررات النصوص وبرامج الجداول الإلكترونية وتطبيقات قواعد البيانات برامج تطبيقية لأنها برامج كبيرة تؤدي مجموعة متنوعة من الوظائف التي لا تتعلق مباشرة بإدارة موارد الحاسوب.

بتعبير آخر، تدعم برمجيات الأدوات المساعدة عمليات نظام الحاسوب وإدارته ومستخدميه من خلال توفير مجموعة متنوعة من خدمات الدعم. يتم تثبيت هذ البرمجيات أحياناً كبرنامج مقيم في الذاكرة وقد يتضمن تحويل الملفات وضغط البيانات وأداة نقل البيانات ومحرر النصوص وأداة الوقت الحقيقي وما إلى ذلك. في الحقيقة، تم تطوير برنامج الأداة المساعدة لإجراء العمليات على الملفات التي تحتوي على البيانات واستخدامها لنقل البيانات من جهاز تخزين إلى آخر.

يمكن تقسيم الأدوات المساعدة إلى قسمين: أولاً، أدوات إدارة الملفات التي هي جزء من نظام التشغيل ومساعدة المبرمجين في نسخ وطباعة وحذف وإعادة تسمية الملفات. وثانياً، أدوات تطوير البرامج لمساعدة المستخدمين في كتابة البرامج واختبارها. فيما يلي بعض البرامج الملحقة (الأدوات المساعدة):

- **محرر النصوص *(Editor)*:** هي برامج تفاعلية تسمح للمبرمجين بإدخال وتعديل وتخزين برنامج مصدر.
- **مدير الملفات *(File Manager)*:** تسمح هذه البرامج للمبرمجين بإنشاء نسخ أو تحديث أو حذف الملفات على جهاز التخزين.
- **محمل *(Loader)*:** يقوم هذا البرنامج بتحميل شيفرة الآلة لبرنامج في ذاكرة نظام الحاسوب.
- **محدد الموقع *(Locator)*:** يقوم هذا البرنامج بتخصيص عناوين ذاكرة محددة لأي شيفرة آلة لبرنامج يتم تحميله في ذاكرة النظام.
- **رابط *(Linker)*:** يربط هذا البرنامج بين البرامج الصغيرة (تدعى وحدات) لتشكيل برنامج واحد.

2. حزم البرامج التطبيقية

تتضمن حزمة البرامج التطبيقية برامج تساعد الأشخاص على إنجاز مهام محددة. تم تصميم هذه الحزم لجميع أنواع التطبيقات مثل تطبيقات إدارة الأعمال والتطبيقات المنزلية والتصميمات الهندسية والوسائل التعليمية وما إلى ذلك. إذا كان المستخدم النهائي الذي يتحكم في مهمة معينة يرغب في استخدام برنامج تطبيقي، فيجب عليه تحديد متطلباته الخاصة التي قد يتم تطوير البرنامج التطبيقي من أجلها لتحقيق النتائج المطلوبة والمحددة. يمكن تصنيف حزم البرامج التطبيقية إلى: حزم برامج التطبيقات ذات الأغراض العامة وحزم برامج التطبيقات ذات الأغراض المحددة.

a) حزم برامج التطبيقات ذات الأغراض العامة

تساعد هذه الحزم في زيادة إنتاجية الحاسوب وتستخدم بشكل شائع في العمليات اليومية التي يقوم بها المستخدمون النهائيون. لذلك يُعرف هذا النوع من البرامج التطبيقية أيضاً باسم الحزم الإنتاجية. بعض حزم البرامج التطبيقية ذات الأغراض العامة والتي تمكن المستخدم من استخدام الحاسوب بشكل فعال هي:

- برنامج معالج النصوص *Word Processing Software*
- برنامج النشر المكتبي *Desktop Publishing Software*
- برنامج الجداول الإلكترونية *Spreadsheet Software*
- برنامج إدارة قواعد البيانات *Database Management Software*

برنامج معالج النصوص

من بين جميع تطبيقات الحاسوب، تعد معالجة النصوص الأكثر شيوعاً. يمكّن معالج النصوص، المستخدم من إنشاء مستند وتخزينه إلكترونياً على قرص وعرضه على شاشة وتعديله عن طريق إدخال أوامر محارف من لوحة المفاتيح وطباعته على طابعة. على عكس معالجة البيانات التي يكون فيها التركيز على البيانات العددية بشكل عام، فإن الاهتمام الرئيسي في معالجة النصوص يكون على النص وتحسين الإنتاجية الرئيسي يأتي من سهولة وسرعة تعديل المستند.

تم تصميم معالج النصوص لتمكين المستخدم من إنشاء المستندات وتحريرها وطباعتها بشكل ملائم باستخدام جهاز الحاسوب بدلاً من استخدام الآلة الكاتبة. لذا فإن الميزة الأهم لمعالج النصوص مقارنة باستخدام الآلة الكاتبة هي أنه يمكن للمستخدم إجراء تغييرات دون إعادة كتابة المستند بالكامل. ويمكن للمستخدم تصحيح الأخطاء وحذف فقرة دون ترك أي أثر وإدراج كلمة أو جملة أو فقرة في منتصف المستند.

تعمل معالجات *Word* أيضاً على تسهيل نقل فقرات النص من مكان إلى آخر داخل المستند، أو بين المستندات. ويمكن للمستخدم إرسال الملف مع جميع التغييرات التي تم إجراؤها إلى الطابعة للحصول على نسخة مطبوعة أو يمكن حفظ الملف على جهاز تخزين.

برنامج النشر المكتبي

يتغير الخط الذي يفصل بين معالجات النصوص وأنظمة النشر المكتبي باستمرار. على الرغم من ذلك، تدعم تطبيقات النشر المكتبي تحكماً أدق في التخطيط والكثير من الدعم للمستندات بالألوان الكاملة.

يجمع برنامج النشر المكتبي بين وظائف معالج النصوص التقليدي وفن التخطيط، ويدمج مخرجات معالج النصوص مع برامج الرسومات لإنتاج صفحات ذات مظهر احترافي جاهزة للطابعة. على الرغم من أن العديد من برامج معالجة النصوص يمكنها القيام بذلك إلى حد ما، إلا أن برامج النشر المكتبي لها العديد من الميزات الأكثر تعقيدًا حيث تستخدمها الشركات لإنشاء الإعلانات وتسويق المبيعات ويستخدمها الناشرون لتنضيد وإخراج الصحف والنشرات والمجلات والكتب وما إلى ذلك. من أمثلتها برنامج *Microsoft Publisher*.

برنامج الجداول الإلكترونية

جدول البيانات هو ببساطة ورقة تحتوي على صفوف وأعمدة يمكن إدخال البيانات فيها على شكل أرقام وصيغ ونص قابلة للتحليل. في برنامج الجداول الإلكترونية، يتم استخدام الشاشة بدلاً من الورق. تطبيقات الجداول الإلكترونية (يشار إليها أحياناً باسم جداول البيانات أو صفحات الانتشار) هي برامج حاسوبية تعرض شبكة كبيرة من الصفوف والأعمدة وتسمح للمستخدمين بإنشاء البيانات المنظمة في جداول ومعالجتها وتحليلها بسرعة.

برامج الجداول الإلكترونية مفيدة للغاية من أجل الحسابات المجدولة والكبيرة. في تطبيق الجداول الإلكترونية، يتم ترتيب جدول القيم في صفوف وأعمدة ويمكن أن يكون لكل قيمة علاقة محددة مسبقاً مرتبطة بالقيم الأخرى. وتوضع كل قيمة في خلية. ويمكن للمستخدم تحديد نوع البيانات في كل خلية وكيفية اعتماد الخلايا المختلفة على بعضها البعض. ندعو العلاقات

بين الخلايا بالصيغ وأسماء الخلايا تسمى مراجع أو عناوين. يمكن للمستخدم أيضاً تعديل القيم المدخلة أو المحددة لمعرفة كيف تتغير القيم الأخرى المرتبطة معها بعلاقات وفقاً لذلك التغيير. وهذا يتيح للمستخدم دراسة سيناريوهات مختلفة لتحليل ماذا–لو. تُستخدم برامج الجداول الإلكترونية على نطاق واسع في المحاسبة والمبيعات ومراقبة المخزون وعدد كبير من المشكلات في إدارة الأعمال. هناك عدد من تطبيقات الجداول الإلكترونية في السوق، ومن أشهرها تطبيقات لوتس 1–2–3، وبرنامج *Excel*. تعد ميزة الرسم التي تدعمها تطبيقات الجداول الإلكترونية، الميزة الأكثر قوة والتي تمكن المستخدم من إنتاج الرسوم البيانية والمخططات من البيانات بهدف إظهار العلاقات بين الأرقام بشكل أكثر وضوحاً. معظم تطبيقات الجداول الإلكترونية متعددة الأبعاد، مما يعني أنه يمكن للمستخدم ربط جدول إلكتروني بآخر وبالتالي الحصول على جدول ثلاثي الأبعاد، على سبيل المثال، كومة من الجداول الإلكترونية المرتبطة جميعها بالصيغ. ويؤثر التغيير الذي يتم إجراؤه في أحد جداول تلقائياً على الجداول الأخرى.

برنامج إدارة قواعد البيانات

تم تطوير هذا البرنامج للتعامل مع مشاكل تكامل كميات كبيرة من البيانات على أجهزة الحواسيب والحفاظ عليها. حيث يوسع برنامج قواعد البيانات القدرة على تنظيم مجموعات البيانات المخزنة في الحاسوب ويوفر الميزات التي تساعد في العثور على مجموعات جزئية من البيانات من خلال معايير محددة. برامج إدارة قواعد البيانات ليست سوى مجموعة من البيانات مقترنة ببرنامج إدارة متطور لاسترداد ومعالجة كل هذه البيانات بهدف تقديم معلومات للمستخدمين. برنامج إدارة قاعدة البيانات *Data Base Management Software* (*DBMS*) هو مجموعة من البرامج التي تمكن المستخدم من تخزين المعلومات وتعديلها واستخراجها من قاعدة البيانات. ويوفر نظام إدارة قواعد البيانات (*DBMS*) واجهة ذات لغة عالية المستوى عبر

موجه الأوامر.

يساعد نظام إدارة قواعد البيانات (*DBMS*) في إجراء الاستعلامات عن طريق تنظيم البيانات أو ترتيبها بترتيب منطقي (أبجدياً حسب الاسم) وإنشاء التقارير استناداً إلى ملفات البيانات. هناك العديد من الأنواع المختلفة لنظم إدارة قواعد البيانات، بدءاً من الأنظمة الصغيرة التي تعمل على أجهزة الحواسيب الشخصية إلى الأنظمة الضخمة التي تعمل على أجهزة الحواسيب المركزية. من الأمثلة على تطبيقات قواعد البيانات: أنظمة المكتبات المؤتمتة، وآلات الصراف الآلي، وأنظمة حجز الرحلات، ...إلخ.

من وجهة نظر تقنية، يمكن أن تختلف نظم إدارة قواعد البيانات بشكل كبير. تشير المصطلحات العلائقية والشبكية والهرمية إلى طريقة التنظيم الداخلي للبيانات في نظام إدارة قواعد البيانات. حيث يمكن للتنظيم الداخلي للبيانات أن يؤثر على سرعة ومرونة المستخدم في استخراج المعلومات.

يتم طلب المعلومات من قاعدة بيانات على شكل استعلام، وهو سؤال منسق. على سبيل المثال،

```
SELECT ALL WHERE NAME = "KINAN" AND AGE > 35;
```

يطلب هذا الاستعلام جميع السجلات التي يكون فيها حقل الاسم *NAME* هو *KINAN* وحقل العمر *AGE* أكبر من 35 عام. وتُعرف مجموعة القواعد الخاصة بإنشاء الاستعلامات بلغة الاستعلام.

تدعم الأنظمة المختلفة لإدارة قواعد البيانات لغات استعلام مختلفة، على الرغم من وجود لغة استعلام شبه قياسية تسمى لغة الاستعلام البنيوية *(structured query language)* واختصاراً لغة *SQL*. وتسمى اللغات المتطورة لإدارة نظم قواعد البيانات، لغات الجيل الرابع أو باختصار *4GLs*.

يمكن عرض المعلومات من قاعدة البيانات بأشكال متنوعة. حيث تتضمن معظم نظم إدارة قواعد البيانات برنامج معالج تقرير يمكّن المستخدم من استخراج البيانات على شكل تقرير. كما تحتوي العديد من نظم إدارة قواعد البيانات أيضاً على برنامج خاص بالرسم يتيح للمستخدم استخراج المعلومات من قاعدة البيانات على شكل رسوم بيانية ومخططات.

b) حزم برامج التطبيقات ذات الأغراض الخاصة

حزم برامج التطبيقات ذات الأغراض الخاصة ليست معممة ولكنها مخصصة فقط لأداء التطبيقات غير المألوفة. يمكن تصنيف هذه الحزم كما يأتي:

- برامج تطبيقات إدارة الأعمال.
- برامج التطبيقات العلمية.
- برامج التطبيقات عبر الانترنت.
- برامج التطبيقات المخصصة.

برامج تطبيقات إدارة الأعمال

هذه البرامج ليست سوى حزم برمجية مصممة لغرض معين مثل حسابات القبض والفواتير ومراقبة المخزون وما إلى ذلك. هذه الحزم مكتوبة بشكل عام بلغة برمجة عالية المستوى لتلبية احتياجات المستخدمين الخاصة. فيما يلي بعض الحزم الخاصة بتطبيقات إدارة الأعمال:

Payroll: برنامج تم تصميمه لحساب الأجور والرواتب. إن المعلومات الإضافية المقدمة مثل العلاقة بين إجمالي تكاليف الأجور للعمل التي في متناول اليد، والتكاليف الإجمالية حتى الآن، وتكاليف الوظائف الفردية ...إلخ، تجعل من السهل

على الإدارة تحسين كفاءتها في العمل.

نظام المعلومات الإدارية: يوفر نظام المعلومات الإدارية *MIS*: *Management Information System* معلومات شاملة ومحدثة للإدارة. بمساعدة هذا البرنامج، تصبح عملية اتخاذ القرار سهلة وأكثر موثوقية. ويساعد التنبؤ المسبق صانع القرار على تخطيط أنشطته وفقاً لذلك.

نظام إدارة المكتبة: يحتفظ بقائمة الكتب، والكتب المستعارة، والوافدين الجدد، والكتب المتأخرة وما إلى ذلك. كما أنه مفيد في تصنيف الكتب لسهولة الرجوع إليها.

برامج التطبيقات العلمية

هذه الحزمة خاصة فقط بالأغراض العلمية، حيث يسهل هذا النوع من البرامج تصميم وصياغة صور معقدة وتحليل البيانات. من أمثلة هذه الحزم البرمجية: التصميم بمساعدة الحاسوب والتصنيع بمساعدة الحاسوب (*CAD/CAM*)، والحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (*SPSS*)، وبرنامج التحليل الإحصائي (*SAS*).

برامج التطبيقات عبر الانترنت

في تطبيق عبر الإنترنت، يتم إرسال البيانات مباشرة من نقطة المنشأ إلى الحاسوب عبر الانترنت، ويتم إرسال النتائج مباشرة إلى الموقع المطلوب. يمكن تحديد وقت استجابة الحاسوب بمدة معينة ولا يوجد حاجة لإعداد البيانات الوسيطة أو خطوات لنقل البيانات. يمكن البرنامج التطبيقي عبر الإنترنت المستخدمين المختلفين الموجودين في مواقع مختلفة من استخدام نفس الحاسوب وسوف يستجيب هذا الحاسوب لجميع الاستفسارات ويجيب عنها على الفور. من أمثلة التطبيقات عبر الإنترنت هي الاتصالات عبر الأقمار الصناعية وأنظمة حجز الخطوط الجوية وما إلى ذلك.

برامج التطبيقات المخصصة

عندما لا تلبي البرامج التطبيقية الجاهزة والمطورة مسبقاً بعض المتطلبات المحددة للمستخدم، سواء بشكل جزئي أو كلي، يصبح من الضروري جداً تطوير حزمة برامج مخصصة لتلبية الاحتياجات الخاصة والمطلوبة من المستخدم. يتم تطوير هذه الأنواع من البرامج من قبل المستخدمين بشكل فردي أو عن طريق تقديم طلب إلى بعض المنظمات المهنية المتخصصة.

المراجع المستخدمة في الفصل

1. *G. David Garson, (1999). Information Technology and Computer Applications in Public Administration: Issues and Trends. ISBN 1878289527, 9781878289520.*
2. *Withal, Sreeramana, (2016). Study Material on Computer Applications in Management for MBA (MU).*
3. *De Macro, tom,(1999). Structured Analysis and System Specification Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, P. 64-65.*
4. *Romney, Marshall B,(2006). Accounting information systems, 10th Edition, Prentice-Hall, Inc.*
5. *Perry, James and Schneider, Gary,(2003). Building Accounting Systems Using Access 2002, Thomson.*
6. *E. Loukis, G. Chondrocoukis. (2002) Factors affecting the computerization of small industrial enterprises. Journal of Information and Optimization Sciences 23:3, pages 621-640.*

   James Y.L. Thong, Chee-Sing Yap, K.S. Raman. (1994). Engagement of External Expertise in Information Systems Implementation. Journal of Management Information Systems 11:2, pages 209-231.
7. *J. Heikkilä Helsinki Finland (2017). Success of software packages in small businesses: an exploratory study. Pages 159-170.*
8. *Jadhav A.S., Sonar R.M.(2009).Evaluating and selecting software packages: A review Information and Software Technology, Volume 51.*
9. *Kolisch R., Padman R.(2001). An integrated survey of deterministic project scheduling Omega, Volume 29.*

أسئلة الفصل

1) أسئلة صح / خطأ *True/False*

السؤال	صح	خطأ
1 يعتبر برنامج محدد الموقع من برامج الأدوات المساعدة.		✓
2 إن الوظيفة الأساسية لبرنامج محدد الموقع، هي تحديد موقع المستخدم.		✓
3 المجمع برنامج يحول شفيرة برمجة مكتوبة بلغة الآلة إلى لغة الأسمبلي.		✓
4 يعتبر المترجم من برامج النظام.		✓
5 المترجم أفضل من المفسر بالنسبة للذاكرة.		✓
6 يمكن الاستغناء عن نظام التشغيل خلال العمل على الحاسوب.		✓
7 يعتبر نظام التشغيل من أهم البرامج التطبيقية.		✓
8 يصنف برنامج النشر المكتبي على أنه من البرامج التطبيقية ذات الأغراض الخاصة.		✓
9 لا تعتبر برامج الجداول الإلكترونية من البرامج التطبيقية ذات الأغراض العامة.		✓
10 مصطلح قاعدة البيانات ومصطلح نظام قاعدة البيانات يعبران عن الشيء نفسه.		✓

2) أسئلة خيارات متعددة *Multiple Choices*

1. أي مما يلي ليس من البرامج الملحقة؟

أ) محرر النصوص ب) مدير الملفات

ج) محدد الموقع د) المترجم

2. أي مما يلي ليس من البرامج التطبيقية ذات الأغراض العامة؟

أ) نظام التشغيل ب) برنامج *SPSS*

ج) برنامج الجداول الإلكترونية د) برنامج إدارة قواعد البيانات

3. أي من البرامج الآتية، يمكن اعتباره من التطبيقات ذات الاستخدامات الخاصة؟

أ) برنامج *Payroll* ب) برنامج *SPSS*

ج) برنامج *SAS* د) كل مما سبق.

4. أي مما يأتي، لا يمكن اعتباره من حزم برامج التطبيقات ذات الأغراض الخاصة؟

أ) برامج تطبيقات إدارة الأعمال. ب) برامج التطبيقات العلمية.

ج) برامج التطبيقات عبر الانترنت. د) كل مما سبق خاطئ.

3) أسئلة \ قضايا للمناقشة

السؤال (*1*) أنواع الحزم البرمجية.

اشرح باختصار الأنواع الرئيسة للحزم البرمجية المخصصة للحاسوب الشخصي.

{مدة الإجابة: 10 دقائق. الدرجات من 100: 10. (توجيه للإجابة: الفقرة 2–3}

السؤال (*2*) بعض التعاريف. عرّف المصطلحات الآتية بما لا يتجاوز ثلاثة أسطر:

المترجم، المفسر، المجمع.

{مدة الإجابة: 15 دقيقة. الدرجات من 100: 15. (توجيه للإجابة: الفقرة 2–3)

السؤال (*3*) أتمتة المكاتب.

عدد مع الشرح أربعة من حزم برامج التطبيقات ذات الأغراض العامة.

{مدة الإجابة: 20 دقيقة. الدرجات من 100: 20. (توجيه للإجابة: الفقرة 2–3)

الفصل الثالث: برمجيات الجداول الإلكترونية

SPREADSHEET SOFTWARE

كلمات مفتاحية:

ورقة عمل، خلية، مرجع، صيغة، دالة جاهزة، قاعدة بيانات *Excel*، الرسم البياني، خط الانحدار، الجدول المحوري، الحل الأمثل، الأداة *Solver*، دالة الاستهداف، تحليل ماذا–لو، إدارة السيناريو.

ملخص الفصل:

تساهم جدول البيانات في تسهيل عرض المعلومات، ويمكن للمستخدم إدراج الصيغ للتعامل مع البيانات. تعتمد جداول البيانات على أنواع مختلفة من الموضوعات. وعلى الرغم من أن جداول البيانات الإلكترونية مفيدة في العديد من مجالات الأعمال، إلا أنها ليست مفيدة في أي مكان أكثر من التحليل المالي، أو التنبؤ، الذي يحدد هوامش الربح والمبيعات والاستراتيجيات طويلة الأجل. إن سبب التأثير الكبير لجدول البيانات الإلكتروني فمجال إدارة الأعمال هو قدرته على الإجابة على استفسارات "ماذا لو؟" على البيانات المتاحة، وكذلك المساعدة الكبيرة المقدمة من خلال الصيغ والدوال حيث يمكن للمستخدم أن يضع علاقات معقدة بين العناصر الفردية (بيانات الخلايا) في الجدول. يستخدم برنامج جداول البيانات الإلكترونية قدرة ذاكرة الحاسوب في حل المشكلات الرياضية الموجهة. باستخدام برنامج جداول البيانات الإلكترونية، يمكن إعداد الأعمدة الرقمية لتتبع الأموال أو الأشياء. يتم تخزين هذه العناصر في مكان يعرف بالخلايا حيث يمكن للمستخدم إعداد العلاقات ورؤية تأثير تحول الكميات المستقلة. مع توفر سرعة حسابات عالية في الحواسيب الرقمية، يمكن نمذجة المشاكل المعقدة على الحاسوب، ويمكن تجربة خيارات مختلفة. يمكن أيضاً فرز البيانات وتصفيتها.

المخرجات والأهداف التعليمية:

يهدف هذا الفصل إلى تمكين الطالب من استثمار برنامج *Excel* من حيث تصميم قاعدة بيانات فردية وتحليل ومعالجة البيانات من خلال عمليات الفرز والبحث والجداول المحورية والرسوم البيانية واستخدام الدوال الجاهزة. كذلك بناء نماذج لمسائل الحل الأمثل وحلها. بعد دراسة هذا الفصل، يجب أن يكون الطالب قادر على أن:

1. يستنتج أهمية برنامجُ *Excel* كتطبيق بديل عن معظم التطبيقات الحاسوبية في الإدارة.
2. يستثمر برنامج *Excel* ويصمم قاعدة بيانات فردية ويدخل بياناتها.
3. يحلل ويعالج بيانات قاعدة بيانات *Excel*.
4. يجري عمليات الفرز والبحث والتصفية.
5. يستخدم تقارير الجداول المحورية.
6. يضيف مجاميع فرعية ويصمم الرسوم البيانية ويفهمها.
7. يتذكر نماذج الحل الأمثل ويصممها ويحلها.

3-1 مقدمة

على الرغم من أنه يمكن معالجة معظم الحسابات المتعلقة بالأعمال من خلال برامج المحاسبة العامة، غالباً ما تكون هناك حاجة إلى حسابات أكثر تعقيداً لمساعدة الشركات على اتخاذ قرارات استثمارية حكيمة. يساعد الحاسوب رجال الأعمال في أداء هذه المهام الرياضية المعقدة. وربما يكون الاستخدام الأكثر شيوعاً للحاسوب في التحليل المالي هو الذي ينطوي على استخدام جداول البيانات الإلكترونية لتصميم حلول للحسابات المعقدة.

جدول البيانات هو عبارة عن شبكة تنظم البيانات في أعمدة وصفوف. وتساهم هذه الجداول في تسهيل عرض المعلومات، ويمكن للمستخدم إدراج الصيغ للتعامل مع البيانات. نستخدم برامج جداول البيانات الإلكترونية للتعرف على أنواع مختلفة من الأشياء، واتخاذ القرارات. وتعتمد جداول البيانات على أنواع مختلفة من الموضوعات.

وعلى الرغم من أن جداول البيانات الإلكترونية مفيدة في العديد من مجالات الأعمال، إلا أنها ليست مفيدة في أي مكان أكثر من التحليل المالي، أو التنبؤ، الذي يحدد هوامش الربح والمبيعات والاستراتيجيات طويلة الأجل.

إن سبب التأثير الكبير لجدول البيانات الإلكتروني في هذا المجال (مجال إدارة الأعمال) هو قدرته على الإجابة على استفسارات "ماذا لو؟" على البيانات المتاحة، وكذلك المساعدة الكبيرة المقدمة من خلال الصيغ والدوال حيث يمكن للمستخدم أن يضع بذكاء علاقات معقدة بين العناصر الفردية (بيانات الخلايا) في الجدول.

يستخدم برنامج جداول البيانات الإلكترونية قدرة ذاكرة الحاسوب في حل المشكلات الرياضية الموجهة. باستخدام برنامج جداول البيانات الإلكترونية، يمكن إعداد الأعمدة الرقمية لتتبع الأموال أو الأشياء. يتم تخزين هذه العناصر في مكان يعرف بالخلايا حيث يمكن للمستخدم إعداد العلاقات ورؤية تأثير تحول الكميات المستقلة.

مع توفر سرعة حسابات عالية في الحواسيب الرقمية، يمكن نمذجة المشاكل المعقدة على الحاسوب ويمكن تجربة خيارات مختلفة. على سبيل المثال، هناك رمز معين يحوي على صيغة لحساب مجموع الأرقام المعطاة. هذا الرمز يسمى المجموع التلقائي. يمكن أيضاً فرز البيانات وتصفيتها.

سنقدم في هذا الفصل نظرة متقدمة على برنامج الجداول الإلكترونية *(Excel 2016)* ونسلط الضوء على استخدام جداول البيانات من خلال تطبيقاتها.

2-3 مفهوم برامج جداول البيانات

تطبيق جدول البيانات هو حزمة برامج قوية للغاية وسهلة الاستخدام، والتي يتم استخدامها بشكل شائع هذه الأيام. وهي في الأساس حزمة تطبيق للمستخدم النهائي. تعمل بشكل جيد للغاية مع الأرقام وحساباتها المعقدة. تساعد جداول البيانات على إعداد البيانات بطريقة منظمة ومرتبة وذات مغزى. وتعد المساهمة الرئيسة لجداول البيانات إنشاء التقارير واستخدام الصيغ وإجراء العمليات الحسابية. وهو الأنسب للتحليل العلمي والإحصائي. ويمكن استخدام جداول البيانات أيضاً لإعداد حسابات الربح والخسارة والميزانية العمومية وكشوف الضرائب الأخرى.

تعمل جداول البيانات بشكل جيد من أجل الأرقام البسيطة والمعقدة ويمكن استخدامها لإعداد التقارير التحليلية بما في ذلك التحليل الإحصائي والتنبؤ وتحليل الانحدار. كما يمكن إنشاء مخططات بيانية جيدة المظهر وجذابة تصور البيانات بطريقة أوضح وذات مغزى. يمكن استخدام جدول البيانات أيضاً لإنشاء علاقات بين أنواع مختلفة من البيانات. ويمكن لجدول البيانات القيام بجميع أعمال معالج النصوص ولكنه يفتقر إلى الميزات المتقدمة للنشر المكتبي. كما أنه يدعم الميزات عالية المستوى لربط الكائنات وتضمينها مما يعني أنه يمكن وضع البيانات من معالج النصوص بأمان وسهولة وربطها بالبيانات

في جدول البيانات والعكس صحيح أيضاً.

3-3 لمحة تاريخية

في هذه الفقرة، نقدم لمحة تاريخية عن التطور الحاصل على الجداول الإلكترونية من عام 1961 وحتى عام 2001.

- 1961 – البروفيسور *Richard Mattessich* أول من طور جدول بيانات إلكتروني.
- 1978 – اخترع *Robert Frankston* و*Dan Bricklin* ، برنامج *VisiCalc* وهو أول برنامج لجداول البيانات الإلكترونية. ظهر مع الحاسوب *Apple II*. قام *VisiCalc* بعمل جيد جداً في عامه الأول لأنه يعمل على أجهزة الحواسيب الشخصية ويمكن أن يؤدي صيغ حسابية بسيطة تعطي نتائج فورية.
- 1980 – تم تطوير تنسيقات *DIF*. حيث أصبحت البيانات محمولة بشكل أكبر ويمكن مشاركتها مع برامج أخرى.
- 1980-1983 – ظهرت إصدارات جديدة من *DIF* و*SuperCalc* وبعض البرامج الأخرى.
- 1983 – تم تطوير برنامج لوتس *123* الذي سمح للمستخدمين بعمل مخططات بيانية وتحديد الخلايا، على سبيل المثال الخلية *A1*.
- 1987 – تم تقديم برامج جديدة لجداول البيانات مثل *Excel* و*Quattro Pro Corel*. سمحت هذه البرامج بإضافة رسومات بيانية وكانت هي مختلفة عن سابقاتها لأنها تحتوي على إمكانات رسومية.
- 2001 – أصبح برنامج *Excel* من أكثر برامج الجداول الإلكترونية انتشاراً حيث أصبح برنامج عام الاستخدام.

يمكننا تعريف جدول البيانات بالشكل التالي: جدول البيانات هو أداة برمجية لإدخال وحساب ومعالجة وتحليل مجموعات من البيانات (أرقام – نصوص). جدول البيانات الإلكتروني عبارة عن شبكة علائقية من الأعمدة والصفوف تُستخدم لتخزين

المعلومات الرقمية ومعالجتها عن طريق الحاسوب. تظهر الشبكة على شاشة العرض، ويتم تخزين البيانات في ذاكرة الحاسوب. لقد رأينا من التطور التاريخي العديد من برامج جداول البيانات، وسوف تقتصر دراستنا هنا على برنامج *Microsoft Excel* فقط، كونه الأكثر شيوعاً بين المستخدمين.

4-3 أهمية برنامج *Excel* كتطبيق بديل عن معظم التطبيقات الإدارية

إن برنامج *Excel* يمكن استخدامه كتطبيق فردي بديل عن معظم التطبيقات الإدارية سابقة الذكر في كافة المجالات الوظيفية، فيمكن 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 بعض إمكانيات قواعد البيانات، مثل الفرز والتصفية والاستعلام والحصول على تقارير تفصيلية أو ملخصة. ويمكن أن تكون تلك التقارير مصنفة وفقًا لأكثر من مجموعة. مثلاً يمكن عرض بيانات المبيعات، وفقًا للمنطقة وللمنَتج وللشهر ولمندوب المبيعات في نفس الوقت. كما تتيح تمثيل تلك البيانات في رسوم، ومخططات بيانية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد.

والأمر المهم في جداول البيانات الإلكترونية، هو أن المستخدمون لا يحتاجون لانتظار بناء التطبيقات، من قبل المتخصصين في نظم المعلومات، والتي كانت تأخذ وقت طويل، 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.

5-3 الدوال المالية في *Excel*

يملك برنامج *Excel* عدداً كبيراً من الدوال الجاهزة والتي يستطيع المستخدم استثمارها بسهولة وتشمل المجالات الرياضية والإحصائية والمالية ومجالات أخرى كما درسنا سابقاً في مقرر مهارات الحاسوب. ويمكن كتابة دالة إما يدويا إذا كنا نعرفها أو باستخدام أزرار إدراج الدوال أو زر الجمع التلقائي الخاص بالدالات الأساسية.

وسطاء الدالة: دائماً تحتوي الدالة على وسطاء تكتب بين قوسين بعد اسم الدالة وعند وجود أكثر من وسيط فيفصل بينها فاصلة منقوطة. لذلك تكون صيغة الدالة على الشكل التالي:

=اسم الدالة(وسيط أول; وسيط ثاني; ....)

سنكتفي في هذا الكتاب بذكر بعض الدوال المالية فقط حيث تم التطرق للأنواع الأخرى من الدوال الجاهزة في مقرر مهارات الحاسوب:

1) **الدالة *PV*:** تعتبر دالة القيمة الحالية *PV* من أهم دوال تقييم الاستثمارات، يتم استخدام هذه الدالة لتحديد مدى جدوى استثمار طويل الأجل، وتحسب القيمة الحالية للتدفقات النقدية من بديل استثماري معين، والقيمة الحالية هي القيمة الإجمالية التي تساويها سلسلة دفعات السداد المستقبلية الآن ويكون الاستثمار جيد عندما تكون القيمة الحالية أكبر من تكلفة الاستثمار، وتأخذ الدالة *PV* الشكل العام التالي:

=PV(rate;nper;pmt;fv;type)

حيث:

- *Rate*: المعدل، هو معدل الفائدة أو معدل الخصم، كل زمنية فترة.

- *Nper*: عدد الدفعات أو العوائد الدورية من الاستثمار.
- *Pmt*: هي قيمة العائد أو الدفعة الدورية، و إذا تم حذف *pmt* (لوجود دفعة واحدة فقط في نهاية الفترة). يجب تضمين الوسيط *fv*.
- *Fv*: القيمة المستقبلية، هي قيمة الاستثمار في نهاية الفترة، و إذا تم حذف *fv* يتم افتراضها صفر، وعندها يجب تضمين وسيط العائد *pmt*.
- *Type*: الشكل، وهو شكل استحقاق الدفعة أو العائد، ويأخذ القيمة *0*، عندما يكون الاستحقاق في نهاية الفترة الزمنية، والقيمة *1* عندما يكون الاستحقاق في بداية الفترة، وإذا لم نضع هذا الوسيط يتم اعتباره *0*.

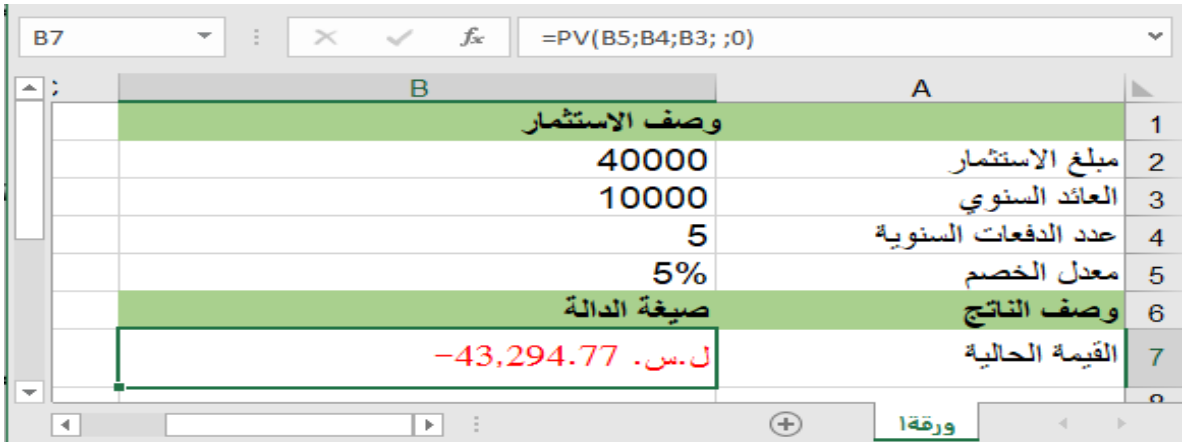
عند استخدام دالة القيمة الحالية *PV*، يجب التأكد من استخدام نفس الوحدات لتعيين الوسيطين *rate* و *nper* بشكل متناسق، على سبيل المثال إذا قمنا بعمل دفعات شهرية لقرض على أربع سنوات بفائدة سنوية بنسبة *12* بالمائة، عندها *rate = 12% / 12* و *nper = 12 × 4*.

يتم في دوال الاستثمار في *Excel* تمثيل القيم التي نقوم بدفعها (مثل وديعة الإدخار) بأعداد سالبة وتظهر باللون الأحمر. والقيم التي نتلقاها (مثل العائد السنوي) بأعداد موجبة. على سبيل المثال، وديعة مبلغ *100000* في البنك تمثل بالقيمة *100000-* بالنسبة للمودع وبالقيمة *100000* بالنسبة للبنك.

مثال: لحساب القيمة الحالية لاستثمار تكلفته *40000*، ويقدم عائد مقداره *100000* في كل سنة بمعدل خصم قدره *5%* ولمدة خمس سنوات، نكتب الدالة *PV* في الخلية *B7* على النحو التالي (انظر **الشكل 3-1**):

=PV(B5;B4;B3; ;0)

فينتج الرقم *43294.77-*.



الشكل 3-1: استخدام الدالة PV

تدل الإشارة السالبة للقيمة الحالية في **الشكل 3-1** على تدفقات خارجة من المستثمر، أي أن المستثمر مستعد لإنفاق مبلغ 43294.77 للحصول على عائد مقداره 10000 في كل سنة لمدة خمس سنوات أي 50000.

2) **الدالة *NPV***: تستخدم دالة صافي القيمة الحالية *NPV* لحساب ربحية استثمار معين باستخدام معدل الخصم أو التخفيض (*rate*) وسلسلة مكونة من الدفعات المستقبلية (قيم سالبة) ومن الإيرادات (قيم موجبة). ويعد الاستثمار مربحاً عندما تكون صافي القيمة الحالية له أكبر من الصفر، وتأخذ دالة صافي القيمة الحالية الشكل العام التالي:

=NPV(rate;value1;value2; ...)

حيث:

- ***rate*** : يمثل معدل الخصم أو التخفيض في فترة زمنية واحدة.
- **value1;value2; ...**: تمثل الدفعات والإيرادات في كل فترة زمنية، ويمكن أن يصل عدد هذه الوسطاء إلى *255* وسيط، ويجب أن تكون القيم **value1;value2; ...** على فترات متساوية من الوقت وتحدث في نهاية كل فترة.

تستخدم دالة صافي القيمة الحالية *NPV*، الترتيب **value1;value2; ...** لتعكس ترتيب السيولة النقدية، لذلك يجب

التأكد من إدخال قيم دفعات وإيرادات الفترات الزمنية في التسلسل الصحيح.

مثال: إذا كنا نفكر في استثمار تكلفته الأولية *300000*، وكنا نتوقع أن يخسر في السنة الأولى *75000*، ويربح في السنة الثانية *100000*، ويربح في السنة الثالثة *150000*، ويربح في السنة الرابعة *200000*، مع العلم أن معدل الخصم هو *8%*. فهل هذا الاستثمار مربح؟ وكم يصبح صافي القيمة الحالية عندما يتم دفع تكلفة الاستثمار الأولية في نهاية السنة الأولى بدلاً من دفعها في بدايتها.

الحل: بنقل بيانات المسألة إلى ورقة عمل *Excel*، كما في الشكل 3-2. تدل مخرجات دالة صافي القيمة الحالية (في الخلية *A9*) أن هذا الاستثمار يحقق خسارة قدرها *17629.75* (كون الإشارة سالبة).

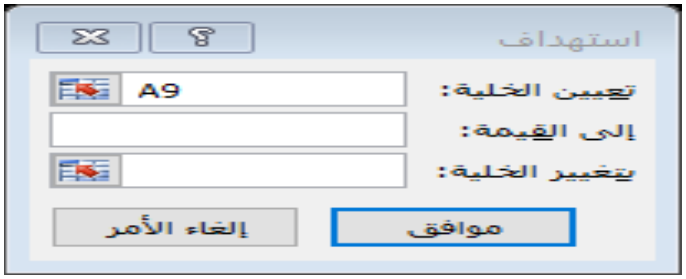
	A	B
1	**البيانات**	**الوصف**
2	8%=	معدل الخصم السنوي
3	300000	التكلفة الأولية للإستثمار
4	-75000	خسارة السنة الأولى
5	100000	العائد من السنة الثانية
6	150000	العائد من السنة الثالثة
7	200000	العائد من السنة الرابعة
8	**الصيغ**	**وصف النتائج**
9	=NPV(A2;A4;A5;A6;A7)-A3	صافي القيمة الحالية لهذا الإستثمار -١٧٦٢٩,٧٦
10	=NPV(A2;(-A3+A4);A5;A6;A7)	صافي القيمة الحالية مع دفع التكلفة الأولية للإستثمار في نهاية السنة الأولى ٤٥٩٢,٤٧

ورقة1

الشكل 3-2: استخدام الدالة *NPV*

استخدام أداة الاستهداف مع الدالة *NPV*:

يمكن استخدام أداة الاستهداف[1] *Goal Seek* مع دالة صافي القيمة الحالية *NPV* لتحديد مقدار تكلفة الاستثمار أو معدل الخصم الذي يجعل الاستثمار مربحاً (صافي القيمة الحالية للاستثمار أكبر من الصفر). ولتحديد مقدار تكلفة الاستثمار التي تجعل صافي القيمة الحالية يساوي *1* مثلاً، ننقر على الخلية التي تحوي صيغة الدالة *NPV*، هنا الخلية *A9* ثم من قائمة بيانات نختار تحليل ماذا–لو، ثم استهداف فيظهر مربع الحوار المبين في الشكل 3–3.



الشكل 3–3: استخدام الاستهداف

نحدد في الخانة الموجودة أمام عبارة تعيين الخلية عنوان الخلية المراد جعلها مساوية للقيمة المستهدفة، ويجب وجود صيغة في الخلية المراد تعيينها، ثم نكتب في المربع الأوسط الرقم *1* (القيمة المستهدفة)، ثم نحدد في المربع السفلي الخلية *$A$3* المراد تغييرها لتحقيق الهدف، ثم ننقر على موافق. عندها يتغير محتوى الخلية *A3* من *300000* إلى *282.369* وتصبح قيمة دالة صافي القيمة الحالية *1* كما استهدفنا. وهذا يعني أنه لو كانت تكلفة الاستثمار *282.369* لكان الاستثمار مربحاً أي قيمة صافي القيمة الحالية أكبر من الصفر. وبنفس الطريقة يتم تحديد معدل الخصم الذي يجعل الاستثمار مربحاً وذلك بتغيير الخلية *A2* بدلاً من الخلية *A3*.

[1] يعد"الاستهداف جزء من مجموعة من أوامر تسمى أحياناً أدوات تحليل ماذا–لو . أثناء إجراء عملية الاستهداف ، يقوم *Excel* بتغيير القيمة في خلية واحدة معينة حتى تقوم صيغة تابعة لتلك الخلية بإرجاع الناتج المستهدف.

3) الدالة FV: تحسب هذه الدالة القيمة المستقبلية لاستثمار ما، يستند إلى دفعات دورية ثابتة ومعدل فائدة ثابت، وهي بعكس دالة القيمة الحالية، وتأخذ الدالة الشكل العام التالي:

=FV(rate;nper;pmt;pv;type)

حيث:

- *Rate*: المعدل، هو معدل الفائدة أو معدل الخصم، كل زمنية فترة.
- *Nper*: عدد الدفعات الدورية.
- *Pmt*: هي قيمة الدفعة الدورية (حال الدفعات المتساوية)، ويتم استخدامها لحساب القيمة المستقبلية لسلسلة من الدفعات المتساوية.
- *PV*: القيمة الحالية، ويتم استخدامها لحساب القيمة المستقبلية لدفعة واحدة كبيرة في بداية الفترة، أو لدفعة أولية مختلفة عن الدفعات الدورية.
- *Type*: الشكل، وهو شكل استحقاق الدفعة أو العائد، ويأخذ القيمة *0* عندما يكون الاستحقاق في نهاية الفترة الزمنية، والقيمة *1* عندما يكون الاستحقاق في بداية الفترة وإذا لم يتم وضع هذا الوسيط يتم اعتباره *0*.

مثال: يفكر أحد العمال بالاشتراك في صندوق تعويض نهاية الخدمة بأن يدفع *2000* ل.س مع بداية كل سنة، فكم سيصبح تعويضه بعد إتمام *35* سنة؟ علماً بأن معدل الفائدة سنوياً هو *6%*، وكم سيصبح ذلك التعويض إذا افترضنا أن المشترك سيدفع مبلغ *7500*ل.س دفعة أولى لمرة واحدة إضافة للقسط السنوي؟

الحل:

أ. في حالة عدم وجود دفعة أولى:

ندخل بيانات المسألة في ورقة عمل *Excel* كما هو مبين في **الشكل 3-4**، ثم نكتب دالة القيمة المستقبلية *FV* في الخلية *A8* على النحو التالي:

= FV(A2;A3;A4; ;A6)

	A	B	C
1	البيانات	الوصف	البيانات
2	6%	معدل الفائدة السنوية	6%
3	35	عدد مرات الدفع	35
4	2,000-	مقدار الدفعة	2,000-
5		القيمة الحالية	7,500-
6	1	الدفع مستحق عند بداية الفترة	1
7	الصيغة	الوصف (الناتج)	الصيغة
8	236,242	القيمة المستقبلية للاستثمار	293,887

الشكل 3-4: استخدام الدالة FV

ونلاحظ من الشكل السابق (**الشكل 3-4**) أنه تم وضع إشارة سالبة لمبلغ الاشتراك لأنه سيخرج من المشترك، وضع *1* كقيمة للوسيط *type* لأن الدفع يتم مع بداية كل سنة، كما ترك مكان الوسيط pv فارغاً لعدم وجود دفعة أولى مختلفة عن الاشتراك السنوي.

ب. في حالة وجود دفعة أولى:

نقوم بعمل الحسابات السابقة نفسها في العمود *C* مع افتراض أن المشترك سيدفع مبلغ *7500* ل.س كدفعة أولى لمرة واحدة إضافة للاشتراك السنوي. لذلك نكتب الدالة *FV* في الخلية *C8* على النحو التالي:

= FV(A2;A3;A4; ;A6)

عندها تكون نتيجة القيمة المستقبلية للاستثمار *293887* ل.س كما هو موضح في الشكل 3-15 السابق.

4) الدالة *ACCRINT* : تُرجع هذه الدالة الفائدة المستحقة لورقة مالية يتم سداد فائدة دورية عنها، وتأخذ الدالة الشكل العام التالي:

=ACCRINT(issue, first_interest, settlement, rate, par, frequency, [basis], [calc_method])

حيث،

- **Issue** : تاريخ إصدار الورقة المالية.
- **First_interest**: تاريخ أول فائدة للورقة المالية.
- **Settlement**: تاريخ تسوية الورقة المالية، يمثل تاريخ تسوية الورقة المالية التاريخ الذي يعقب تاريخ الإصدار عند منح الورقة المالية للمشتري.
- **Rate**: السعر السنوي لفائدة القسيمة الخاصة بالورقة المالية.
- **Par**: وهي قيمة سعر التداول للورقة المالية. إذا تم إهمال سعر التداول، فستستخدم الدالة ACCRINT القيمة 1000.
- **Frequency**: عدد مدفوعات القسيمة في السنة. بالنسبة إلى المدفوعات السنوية، frequency = 1؛ والمدفوعات نصف السنوية، frequency = 2؛ والمدفوعات ربع السنوية، frequency = 4.
- **Basis**: نوع أساس حساب عدد الأيام المطلوب استخدامه.
- ***Calc_method*** :وسيط اختياري يمثل قيمة منطقية تحدد طريقة حساب الفائدة المستحقة الإجمالية عند تأخر تاريخ التسوية عن تاريخ *first_interest.* تُرجع قيمة *TRUE (1)* الفائدة المستحقة الإجمالية من الإصدار إلى التسوية. وتُرجع قيمة *FALSE (0)* الفائدة المستحقة من *first_interest* إلى التسوية. إذا لم تُدخل قيمة هذا الوسيط، فسيتم تعيينها بشكلٍ افتراضي إلى *TRUE*.

الشكل 3-5 التالي يوضح مثالاً على استخدام الدالة ***ACCRINT***.

	A	B	C
1	**البيانات**	**الوصف**	
2	39508	تاريخ الإصدار	
3	39691	تاريخ الفائدة الأول	
4	39569	تاريخ التسوية	
5	0,1	نسبة القسيمة	
6	1000	القيمة الأسمية	
7	2	التكرار نصف سنوي	
8	0	الأساس ٣٠/٣٦٠	
9	**الصيغة**	**الوصف**	**النتيجة**
10	=ACCRINT(A2,A3,A4,A5,A6,A7,A8)	الفائدة المستحقة لسند الخزانة بالشروط الواردة أعلاه.	6,666,667
11	=ACCRINT(DATE(2008,3,5),A3,A4,A5,A6,A7,A8, FALSE)	الفائدة المستحقة بالشروط الواردة أعلاه، فيما عدا أن تاريخ الإصدار هو ٥ آذار ٢٠٠٨.	5,555,556
12	=ACCRINT(DATE(2008, 4, 5), A3, A4, A5, A6, A7, A8, TRUE)	الفائدة المستحقة بالشروط الواردة أعلاه فيما عدا أن تاريخ الإصدار هو ٥ نيسان ٢٠٠٨ ويتم حساب الفائدة المستحقة من first_interest حتى تاريخ التسوية.	722,222

الشكل 3-5: استخدام الدالة ACCRINT

5) الدالة *COUPDAYBS*: تُرجع هذه الدالة عدد الأيام من بداية فترة القسيمة وحتى تاريخ التسوية الخاص بها.

والشكل العام لها هو:

= COUPDAYBS (settlement, maturity, frequency, [basis])

حيث،

- **Settlement**: تاريخ تسوية الورقة المالية، يمثل تاريخ تسوية الورقة المالية التاريخ الذي يعقب تاريخ الإصدار عند منح الورقة المالية للمشتري.
- **Maturity**: تاريخ استحقاق الورقة المالية، يمثل تاريخ الاستحقاق تاريخ انتهاء صلاحية الورقة المالية.

- **Frequency**: عدد مدفوعات القسيمة في السنة. بالنسبة إلى المدفوعات السنوية، frequency = 1؛ والمدفوعات نصف السنوية، frequency = 2؛ والمدفوعات ربع السنوية، frequency = 4.
- **Basis**: وسيط اختياري وهو نوع أساس حساب عدد الأيام المطلوب استخدامه.

الشكل 3-6 التالي يوضح مثالاً على استخدام الدالة COUPDAYBS.

	A	B	C
1	**البيانات**	**الوصف**	
2	25/01/2011	تاريخ التسوية	
3	15/11/2011	تاريخ الاستحقاق	
4	2	قسيمة نصف سنوية	
5	1	الأساس فعلي/فعلي	
6	**الصيغة**	**الوصف**	**النتيجة**
7	=COUPDAYBS(A2,A3,A4,A5)	عدد الأيام من بداية فترة القسيمة حتى تاريخ التسوية بالشروط الموضحة أعلاه	71

الشكل 3-6: استخدام الدالة COUPDAYBS

6) الدالة ***CUMIPMT***: تُرجع هذه الدالة الفائدة التراكمية المدفوعة لقرض بين فترتين *end_period* و*start_period*.

ولها الشكل العام التالي:

=CUMIPMT(rate, nper, pv, start_period, end_period, type)

حيث،

- **Rate**: معدل الفائدة.
- **Nper**: العدد الإجمالي لفترات دفعات السداد.

- **Pv**: القيمة الحالية.
- **Start_period**: الفترة الأولى في الحساب، حيث يتم ترقيم فترات دفعات السداد بدءاً من 1.
- **End_period**: الفترة الأخيرة في الحساب.
- **Type**: الشكل، وهو شكل استحقاق الدفعة أو العائد، ويأخذ القيمة *0*، عندما يكون الاستحقاق في نهاية الفترة الزمنية، والقيمة *1* عندما يكون الاستحقاق في بداية الفترة.

الشكل 3-7 التالي يوضح مثالاً على استخدام الدالة ***CUMIPMT***.

	A	B	C
1	**البيانات**	**الوصف**	
2	0,09	معدل الفائدة السنوية	
3	30	عدد سنوات القرض	
4	125000	القيمة الحالية	
5	**الصيغة**	**الوصف**	**النتيجة**
6	=CUMIPMT(A2/12,A3*12,A4,13,24,0)	إجمالي الفائدة المدفوعة في السنة الثانية من دفعات السداد، أي الفترات من ١٣ إلى ٢٤	-11135,23213
7	=CUMIPMT(A2/12,A3*12,A4,1,1,0)	الفائدة المدفوعة في دفعة سداد واحدة في الشهر الأول	-937,5

***CUMIPMT* مثال 3-7 يوضح استخدام الدالة**

7) **الدالة *CUMPRINC*:** تُرجع هذه الدالة رأس المال التراكمي المدفوع لقرض بين فترتين *start_period* و*end_period*. وتأخذ هذه الدالة الشكل العام التالي:

= CUMPRINC(rate, nper, pv, start_period, end_period, type)

حيث،

- **Rate**: معدل الفائدة.
- **Nper**: العدد الإجمالي لفترات دفعات السداد.
- **Pv**: القيمة الحالية.
- **Start_period**: الفترة الأولى في الحساب. يتم ترقيم فترات دفعات السداد بدءاً من 1.
- **End_period**: الفترة الأخيرة في الحساب.
- **Type**:الشكل، وهو شكل استحقاق الدفعة أو العائد، ويأخذ القيمة *0*، عندما يكون الاستحقاق في نهاية الفترة الزمنية، والقيمة *1* عندما يكون الاستحقاق في بداية الفترة.

الشكل 3-7 التالي يوضح مثالاً على استخدام الدالة ***CUMPRINC***.

	A	B	C
1	**البيانات**	**الوصف**	
2	0,09	معدل الفائدة في السنة	
3	30	الفترة بالسنوات	
4	125000	القيمة الحالية	
5	**الصيغة**	**الوصف**	**النتيجة**
6	=CUMPRINC(A2/12,A3*12,A4,13,24,0)	إجمالي المبلغ المدفوع في السنة الثانية من الدفعات، الفترات من ١٣ حتى ٢٤	-934,1071234
7	=CUMPRINC(A2/12,A3*12,A4,1,1,0)	المبلغ المدفوع في دفعة واحدة في الشهر الأول (-68,27827)	-68,27827118

مثال توضيحي 3-7 يبين طريقة عمل CUMPRINC

8) الدالة DB: تُرجع هذه الدالة إهتلاك أصول لفترة معينة باستخدام أسلوب الرصيد المتناقص الثابت. وتأخذ الشكل

العام التالي:

= DB(cost, salvage, life, period, [month])

حيث،

- **Cost**: التكلفة الأولية للأصول.
- **Salvage**: القيمة عند نهاية الإهتلاك (تسمى في بعض الأحيان العمر الإنتاجي للأصل).
- **Life**: عدد الفترات التي يتم فيها إهتلاك الأصل.
- **Period**: الفترة التي تريد حساب الإهتلاك فيها. يجب أن يستخدم الوسيط Period الوحدات نفسها التي يستخدمها الوسيط life .
- **Month**: عدد الأشهر في السنة الأولى. في حال حذف الوسيط month، يفترض أنها تساوي 12.

الشكل 3-8 التالي يوضح مثالاً على استخدام الدالة ***DB***.

	A	B	C
1	**البيانات**	**الوصف**	
2	1000000	التكلفة الأولية	
3	100000	القيمة الباقية	
4	6	مدة البقاء بالسنوات	
5	**الصيغة**	**الوصف**	**النتيجة**
6	=DB(A2,A3,A4,1,7)	الإهتلاك في السنة الأولى، مع احتساب ٧ أشهر فقط	186083,33
7	=DB(A2,A3,A4,2,7)	الإهتلاك في السنة الثانية	25963,42
8	=DB(A2,A3,A4,3,7)	الإهتلاك في السنة الثالثة	176814,44
9	=DB(A2,A3,A4,4,7)	الإهتلاك في السنة الرابعة	120410,64
10	=DB(A2,A3,A4,5,7)	الإهتلاك في السنة الخامسة	81999,64
11	=DB(A2,A3,A4,6,7)	الإهتلاك في السنة السادسة	55841,76

الشكل 3-8 مثال على استخدام الدالة DB

9) الدالة *EFFECT*: تُرجع هذه الدالة معدل الفائدة السنوي الساري المفعول، بالنظر إلى معدل الفائدة السنوي الاسمي وعدد الفترات المركبة في السنة. وتأخذ الشكل العام التالي:

= EFFECT(nominal_rate, npery)

حيث،

- **Nominal_rate:** معدل الفائدة الاسمي.
- **Npery:** عدد الفترات المركبة كل سنة.

الشكل 3-9 التالي يوضح مثالاً على استخدام الدالة EFFECT.

	A	B	C
1	**البيانات**	**الوصف**	
2	0,0525	معدل الفائدة الاسمية	
3	4	عدد الفترات المركبة في السنة	
4	**الصيغة**	**الوصف**	**النتيجة**
5	=EFFECT(A2,A3)	معدل الفائدة الفعلي بما يستوفي الشروط الواردة أعلاه	0,0535427

شكل 3-9: مثال على استخدام الدالة EFFECT

10) الدالة *PPMT*: تُرجع هذه الدالة الدفعة لرأس المال لفترة استثمار معينة استناداً إلى دفعات دورية ثابتة ومعدل فائدة ثابت. وتأخذ الشكل العام التالي:

= PPMT (rate, per, nper, pv, [fv], [type])

حيث،

- **Rate**: معدل الفائدة لكل فترة زمنية.
- **Per**: تحدد الفترة ويجب أن تقع في النطاق بين 1 وقيمة nper
- **Nper**: العدد الإجمالي لفترات الدفعات في مرتب دوري.
- **Pv**: القيمة الحالية، أو المبلغ الإجمالي الذي تساويه سلسلة الدفعات المستقبلية الآن.
- **Fv**: وسيط اختياري يمثل القيمة المستقبلية أو الميزانية النقدية التي تريد تحقيقها بعد إتمام الدفعة الأخيرة. إذا تم حذفfv ، فسيفترض أنها 0 (صفر)، أي أن القيمة المستقبلية لقرض مثلاً تساوي صفر.
- **Type**: وسيط اختياري، وهو شكل استحقاق الدفعة أو العائد، ويأخذ القيمة *0*، عندما يكون الاستحقاق في نهاية الفترة الزمنية، والقيمة *1* عندما يكون الاستحقاق في بداية الفترة.

الشكل 3-10 التالي يوضح مثالاً على استخدام الدالة EFFECT.

	A	B	C
1	**البيانات**	**الوصف**	
2	10%	معدل الفائدة السنوية	
3	2	عدد سنوات مدة القرض	
4	200000	مقدار القرض	
5	**الصيغة**	**الوصف**	**النتيجة**
6	=PPMT(A2/12, 1, A3*12, A4)	الدفعة الرئيسية للشهر ١ من مدة القرض	(75,62)

مثال 3-10 يوضح طريقة عمل PPMT

6-3 إنشاء قاعدة بيانات في *Excel* وصيانتها

يمكن تعريف قاعدة البيانات بأنها تجمع منظم لكمية من البيانات المترابطة مع بعضها البعض. كما يمكن تعريف نظام إدارة قاعدة البيانات بأنه برنامج يستخدم لإنشاء وصيانة ورقابة قواعد البيانات، وكذلك استرجاع البيانات والمعلومات المستعلم عنها. يمكن بناء قائمة *(list)* أو قاعدة بيانات فردية، من خلال برنامج *Excel* عن طريق بناء جدول ويمكن أن نجري على الجدول عمليات البحث والفرز والتصفية ...إلخ. ويحتوي كل جدول (قاعدة بيانات) على مجموعة من السجلات *Records* (أسطر الجدول)، وكل سجل يحتوي على مجموعة من الحقول *Fields*، وكل عمود من الحقول له عنوان فريد في السطر الأول من الجدول.

التخطيط لقاعدة بيانات *Excel*

قبل البدء في بناء قاعدة البيانات لا بد من التخطيط لها، وللتخطيط لقاعدة البيانات في *Excel* ينبغي معرفة ما يحتاجه المستخدمين أو المستفيدين من هذه القاعدة، وكيف يمكن تلبية احتياجاتهم في ظل إمكانيات *Excel* وطريقة عمله. على سبيل المثال، إذا كان من المتوقع أن يرتب المستخدمون سجلات الموظفين وفقاً للاسم الأول تارة، وللاسم الثاني تارة أخرى فيجب تخصيص حقل مستقل للاسم الأول وحقل آخر للاسم الثاني. كما يجب أن يكون عدد موظفي الشركة لا يتجاوز عدد أسطر ورقة عمل *Excel* ناقص سطر عناوين الحقول، ولا تتجاوز عناوين الحقول عن عدد ورقة عمل *Excel*.

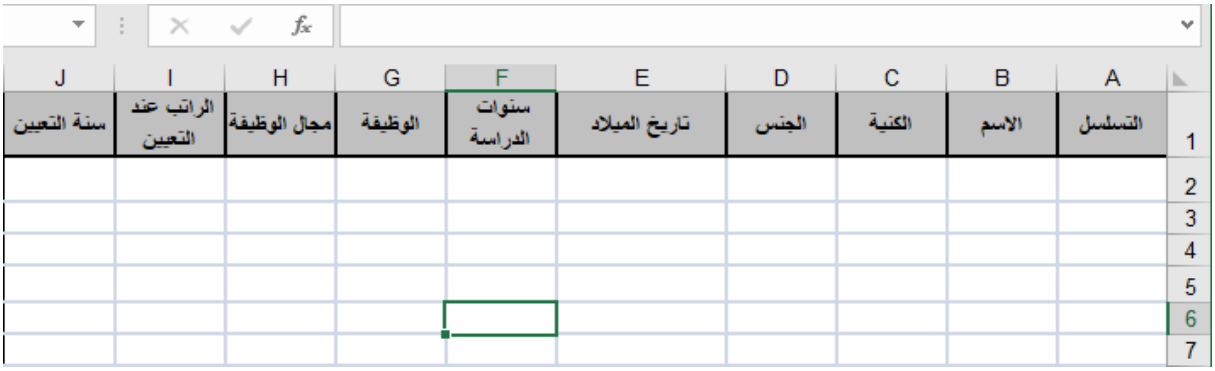
إنشاء قاعدة بيانات في *Excel*

بعد التخطيط لقاعدة البيانات يتم إنشائها بسهولة في ورقة عمل *Excel*، وذلك بتسمية الحقول في السطر الأول من

الجدول ثم إدخال البيانات اعتباراً من السطر التالي مباشرة.

مثال: ترغب إحدى الشركات الصغيرة أو المتوسطة في تصميم قاعدة بيانات للموظفين لديها على برنامج *Excel*، بحيث تحتوي على اسم الموظف وكنيته، وتاريخ ميلاده، وسنوات دراسته، ونوع وظيفته، وراتبه الحالي، وراتبه في بداية التعيين، وسنة التعيين، والخبرة بالأشهر.

الحل: لإنشاء قاعدة البيانات المطلوبة نقوم أولاً بفتح ورقة عمل *Excel* جديدة ثم وضع عناوين الحقول في السطر الأول من الجدول كما هو مبين في **الشكل 3-11**.



الشكل 3-11: قاعدة بيانات فارغة

ثم نقوم بإدخال البيانات في الجدول السابق اعتباراً من السطر الثاني مباشرة.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	التسلسل	الاسم	الكنية	الجنس	تاريخ الميلاد	سنوات الدراسة	الوظيفة	مجال الوظيفة	الراتب عند التعيين	سنة التعيين
2	1	أحمد	صباغ	ذكر	02/03/1962	15	مدير	التاج	34250	2008
3	2	سامر	مصري	ذكر	23/05/1968	16	مندوب	تسويق	30050	2008
4	3	آية	سليمان	انثى	24/04/1948	12	مندوب	تسويق	27500	2005
5	4	محمد	علواني	ذكر	06/07/1957	12	أمين صندوق	مشتريات	27687	2004
6	5	رعد	المحمد	ذكر	16/09/1968	15	عامل	التاج	28700	2004
7	6	آمنة	سعدات	انثى	23/01/1972	16	كاتب	مشتريات	28700	2003
8	7	سمية	محمد	انثى	25/05/1971	16	مندوب	تسويق	32750	2003
9	8	فاطمة	الكحيل	انثى	03/12/1978	12	عامل	التاج	26075	2003
10	9	جمال	عثمان	ذكر	02/10/1972	19	مدير	مشتريات	38125	2002
11	10	سامر	علواني	ذكر	26/06/1981	19	مدير	تسويق	37187	2010

الشكل 3-12: جدول قاعدة بيانات

يبين **الشكل 3-12**، قاعدة بيانات الموظفين المطلوبة في المثال السابق وفيها بيانات 10 موظفين، ويمكن إظهار سطر عناوين الحقول بشكل دائم (مهما نزلنا إلى أسطر للأسفل) من خلال النقر على السطر التالي للسطر المراد إظهاره ثم من قائمة عرض نختار تجميد أجزاء ثم تجميد الصف العلوي.

الخصائص الواجب توافرها في قاعدة بيانات *Excel*

لتأدية وظائف قواعد البيانات[2] على جدول *Excel* (قاعدة بيانات *Excel*)، لا بد من توافر الخصائص التالية في ذلك الجدول:

- يجب تخصيص السطر الأول من قاعدة بيانات *Excel* لأسماء الحقول، ويجب أن يكون كل اسم مميز ومختلف

[2] إضافة، حذف، تغيير، بحث، ترتيب، فرز، تصفية، عمليات حسابية

عن الأسماء الأخرى.

- يجب أن يحتوي كل عمود في قاعدة البيانات على نفس النوع من البيانات.
- يجب تخصيص عمود مستقل لكل نوع من المعلومات نريد أن تفرز البيانات وفقًا لها أو نبحث فيها.
- يجب عدم ترك أعمدة أو أسطر فارغة ضمن قاعدة بيانات *Excel*.
- من المفضل تخصيص ورقة مستقلة لقاعدة البيانات، وإذا تعثر ذلك فيجب فصل القاعدة عن البيانات الأخرى الموجودة في نفس الورقة، بترك سطر فارغ وعمود فارغ بينهما.

إدخال البيانات إلى قاعدة بيانات *Excel*

يمكن إدخال البيانات إلى قاعدة بيانات *Excel* بشكل مباشر عن طريق لوحة المفاتيح، أو من خلال نافذة نموذج *Form*، أو من خلال عمل قائمة منسدلة لإدخال البيانات، أو من خلال استخدام الصيغ لتعبئة الأعمدة المحسوبة في قاعدة البيانات.

1. إدخال البيانات مباشرة:

لإدخال سجلين جديدين إلى قاعدة البيانات السابقة **(الشكل 3-12)** ننقر على الخلية *A12* ثم ننقر زر الفأرة ونسحب إلى اليسار ولأسفل حتى تضاء الخلايا من *A12* حتى *J13* كما في **الشكل 3-13:**

	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
1	سنة التعيين	الراتب عند التعيين	مجال الوظيفة	الوظيفة	سنوات الدراسة	تاريخ الميلاد	الجنس	الكنية	الاسم	التسلسل
7	2003	28700	مشتريات	كاتب	16	23/01/1972	انثى	سعدات	آمنة	6
8	2003	32750	تسويق	مندوب	16	25/05/1971	انثى	محمد	سمية	7
9	2003	26075	انتاج	عامل	12	03/12/1978	انثى	الكحيل	فاطمة	8
10	2002	38125	مشتريات	مدير	19	02/10/1972	ذكر	عثمان	جمال	9
11	2010	37187	تسويق	مدير	19	26/06/1981	ذكر	علواني	سامر	10
12										
13										
14										

الشكل 3-13: إدخال البيانات مباشرة

وبعد ذلك نكتب مدخلات الخلية الفارغة *A12* ثم مفتاح الإدخال *Enter* إذا أردنا تعبئة الخلية التالية في نفس العمود، أو مفتاح *Tab* إذا أردنا تعبئة الخلية التالية في نفس السطر، وللرجوع إلى الخلية السابقة في نفس العمود ننقر على *Shift+Enter*، وفي نفس السطر *Shift+Tab*.

2. إدخال وتعديل نافذة البيانات من خلال نموذج *Form*

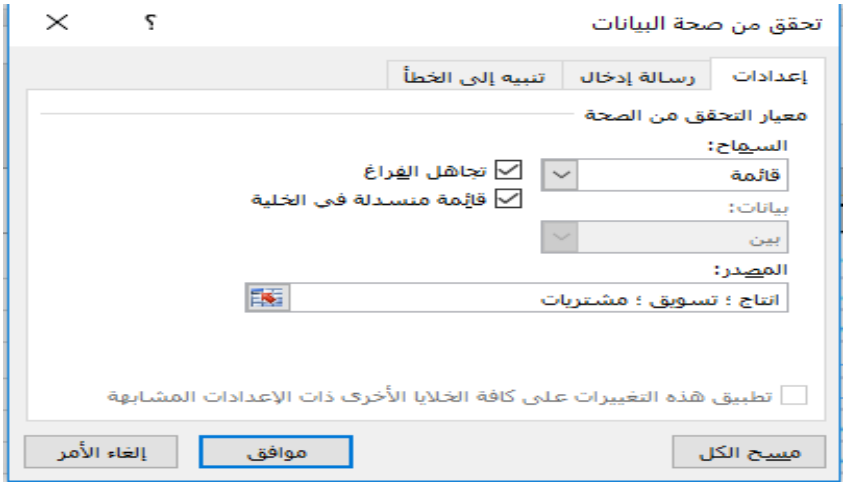
لإدخال بيانات من خلال نافذة نموذج ننقر في أي خلية من جدول قاعدة البيانات **(الشكل 3-12)**، ثم من شريط أدوات الوصول السريع ننقر على نموذج فتظهر نافذة النموذج كما في **الشكل 3-14**.

الشكل 3-14: نافذة نموذج

لإضافة سجل جديد ننقر على زر جديد، ولتعديل سجل موجود نظهر السجل المراد تعديله بالبحث عن التالي أو السابق ثم نعدل الحقول المراد تعديلها، وإذا أردنا التراجع عن تلك التعديلات ننقر زر استعادة قبل إغلاق النافذة. ولحذف سجل موجود نظهر السجل ثم ننقر على زر حذف.

3. إنشاء قائمة منسدلة لإدخال البيانات

لعمل قائمة منسدلة لإدخال البيانات في عمود مجال الوظيفة من قاعدة بيانات الموظفين (**الشكل 3-12**)، نفعل الخلية *H2*، ثم نذهب إلى قائمة بيانات ثم التحقق من صحة البيانات ثم تبويب إعدادات ثم نختار قائمة في مربع السماح ثم نكتب في مربع المصدر القيم المراد وضعها في القائمة المنسدلة بينها فواصل منقوطة كما هو مبين في **الشكل 3-15**.



الشكل 3-15: إنشاء قائمة منسدلة

وأخيراً نختار أمر موافق، فيظهر مربع (فيه سهم أسود للأسفل) على يسار الخلية المراد إدخال البيانات فيها. وبالنقر عليه تظهر القائمة المنسدلة (الشكل المجاور) لنختار منها إنتاج أو تسويق أو مشتريات عند إدخال بيانات جديدة.

4. استخدام الصيغ لتعبئة الأعمدة المحسوبة في قاعدة البيانات

على الرغم من فصل الاسم عن الكنية في جدول قاعدة البيانات (**الشكل 3-12**) ووضعهما في عمودين مستقلين فإنه يمكننا جمعهما بسهولة في عمود واحد بواسطة صياغة الدالة التالية: *B2&" "&C2* = . كما يمكن وصل سلسلة نصية متفرقة في سلسلة نصية واحدة بطريقة أخرى من خلال دالة الوصل التعاقبي *CONCATENAT*، وتأخذ هذه الدالة الشكل العام التالي:

=CONCATENATE (text1;text2;...)

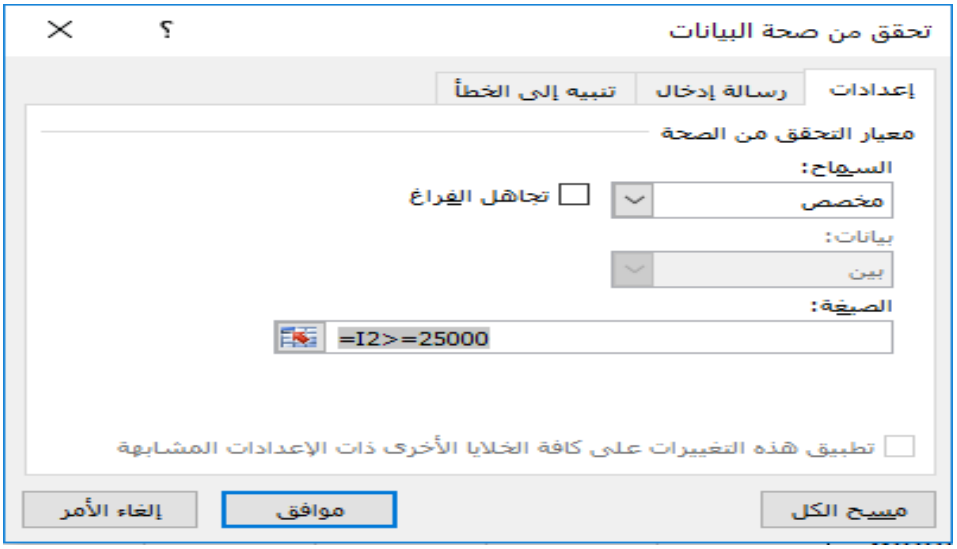
ومن جهة أخرى يمكن حساب عمر الموظف بالسنوات من خلال الصيغة التالية:

=INT ((TODAY( ) – E1)/365.25)

وهنا استخدمنا الدالة *INT* التي ترجع الرقم إلى أدنى قيمة صحيحة، والدالة *TODAY* التي تعطي تاريخ اليوم الحالي، والتي طرحنا منها تاريخ ميلاد الموظف وقسمنا الناتج على عدد أيام السنة لينتج سن الموظف بالسنوات.

التحقق من صحة إدخال البيانات

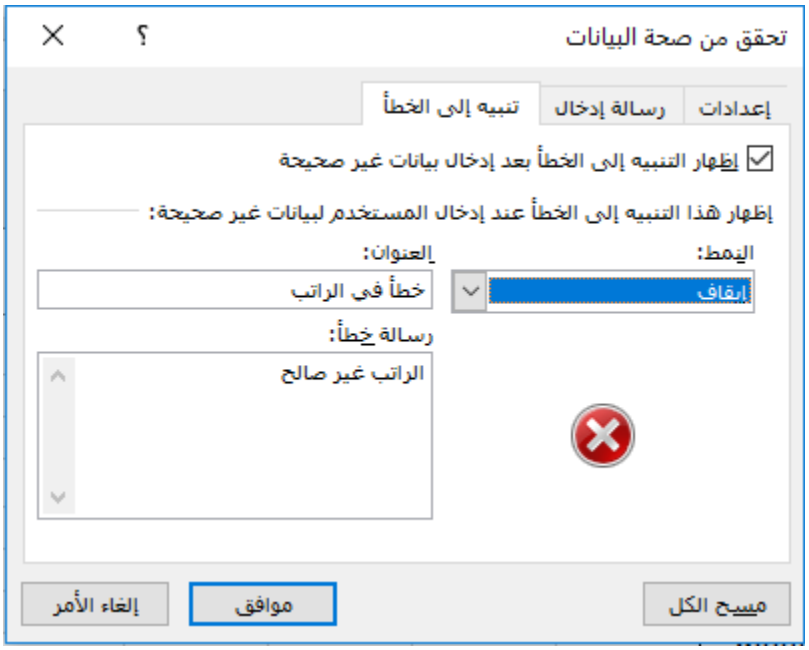
يمكن تقييد البيانات (نوعاً، وقيمة) التي يمكن إدخالها في خلية أو أكثر من خلال أمر التحقق من صحة البيانات في قائمة بيانات. على سبيل المثال، إذا أردنا تقيد البيانات في حقل الراتب عند التعيين لقاعدة البيانات المبينة في **الشكل 3–12**، نذهب إلى التحقق من صحة البيانات ونضع في مربع السماح، الخيار مخصص، ثم نكتب في مربع الصيغة *=I2>=25000* ، ثم نختار موافق كما هو موضح في **الشكل 3–16**. وبذلك نكون قد قيدنا الراتب عند التعيين بقيمة أكبر أو تساوي *25000* (الحد الأدنى للراتب مثلاً).



الشكل 3–16: التحقق من صحة البيانات

إظهار رسالة تنبيه إلى الخطأ عند إدخال بيانات غير صالحة

لإظهار رسالة تنبيه إلى الخطأ عند إدخال بيانات غير صالحة، ننقر علامة التبويب تنبيه إلى الخطأ، فتظهر النافذة التالية **(الشكل 3-17)**، نكتب عنوان للخطأ مثلاً: "خطأ في الراتب" ومحتوى رسالة الخطأ، مثلاً : "الراتب غير صالح"، ثم نختار موافق.

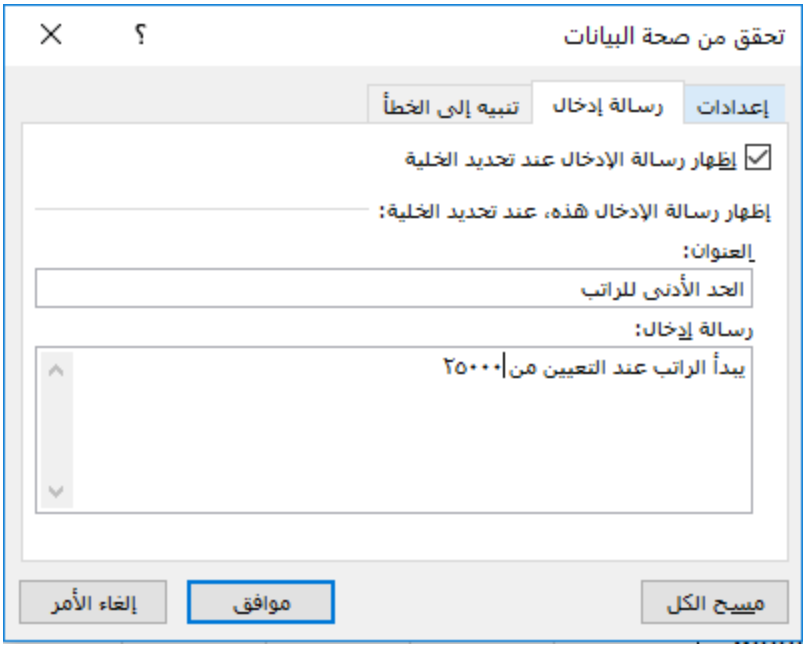


الشكل 3-17: التنبيه إلى خطأ

ملاحظة: نختار في مربع النمط "إيقاف" إذا أردنا المنع المطلق لإدخال قيم غير صالحة، أو "تحذير" إذا أردنا تنبيه المستخدم وإعطاءه خيار السماح أو عدم السماح لتلك القيم.

إظهار رسالة إرشادية عند إدخال البيانات

لعرض رسالة إرشادية عند إدخال البيانات في خلية أو عمود ما، ننقر فوق علامة التبويب، "رسالة إدخال"، ثم نتأكد من تحديد خانة الاختيار، "إظهار رسالة الإدخال عند تحديد الخلية"، ثم نكتب في مربع العنوان مثلاً: "الحد الأدنى للراتب"، وفي مربع نص الرسالة نكتب مثلاً: "يبدأ الراتب عند التعيين من *25000*"، ثم نختار موافق كما هو مبين في **الشكل 3-18**.



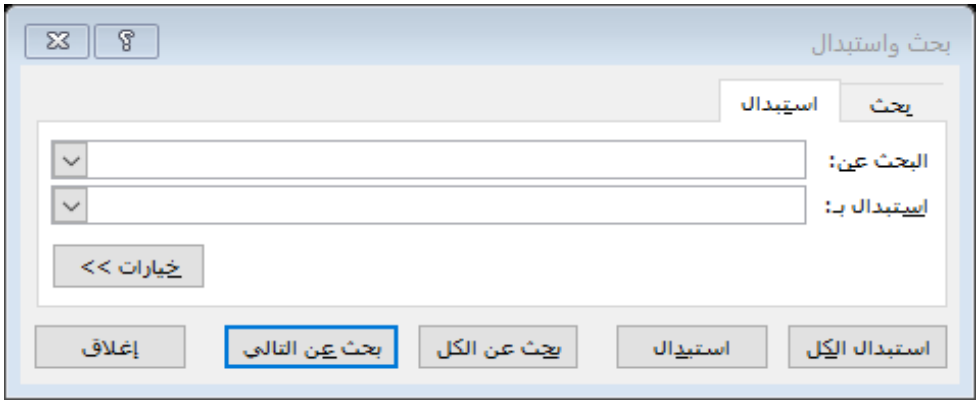
الشكل 3-18: رسالة إدخال

البحث داخل قاعدة بيانات *Excel*

يمكن إجراء عمليات البحث داخل قاعدة بيانات *Excel* عن سجل أو مجموعة من السجلات من خلال نافذة البحث والاستبدال أو عن طريق نافذة نموذج.

البحث داخل قاعدة البيانات من خلال نافذة بحث واستبدال:

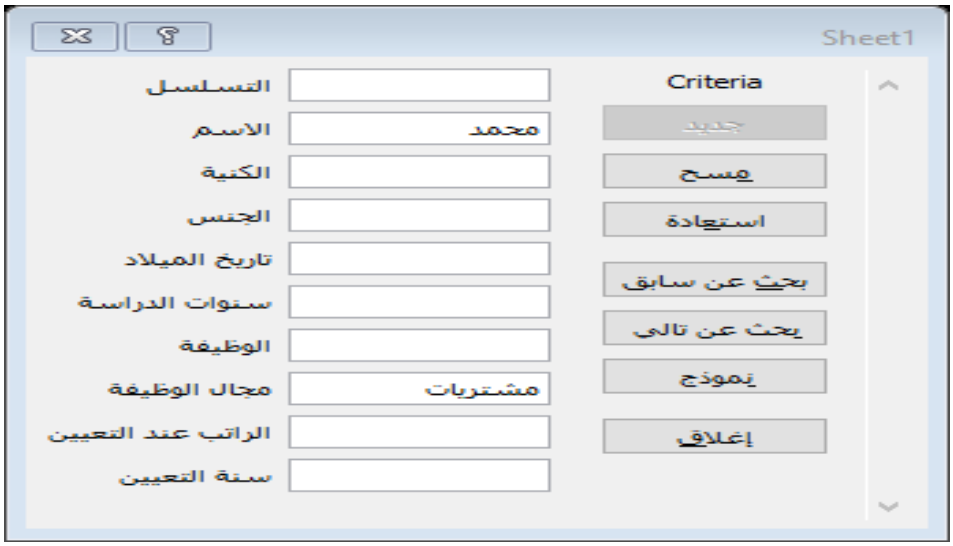
يمكن البحث عن سجل أو مجموعة من السجلات التي تشترك في صفة واحدة ضمن كامل ورقة العمل من خلال نافذة "بحث واستبدال ". والتي يمكن إظهارها من قائمة تحرير ثم بحث أو (*Ctrl+F*) أو استبدال، أو (*Ctrl+H*). والنافذة التالية (**الشكل 3-19**) مفتوحة على علامة تبويب "استبدال" وهي تشبه علامة تبويب "بحث" التي لا يظهر فيها سطر استبدال.



الشكل 3-19: نافذة بحث واستبدال

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. على سبيل المثال، للبحث في قاعدة بيانات الموظفين **(الشكل 3-12)** عن موظف اسمه محمد ويعمل في قسم المشتريات، ننقر على أمر "نموذج" في شريط الأدوات ثم في تلك النافذة ننقر على زر"معيار"، فيظهر لنا الشكل 3-20 التالي:



الشكل 3-20: بحث من نموذج

نكتب معايير البحث (محمد في حقل الاسم و مشتريات في حقل مجال الوظيفة) ثم ننقر على زر "بحث عن التالي" فتظهر بيانات الموظف محمد علواني كاملة.

التصفية في قاعدة بيانات *Excel*

أحياناً يريد المستخدم عرض جميع السجلات الناتجة من البحث في نطاق واحد، ولعمل ذلك يمكن استخدام أوامر التصفية. نبين فيما يآتي الأنواع المختلفة للتصفية.

التصفية التلقائية:

لعمل تصفية تلقائية *AutoFilter* ننقر في أي خلية من قاعدة البيانات، ثم نفتح قائمة بيانات ومنها نفتح القائمة الفرعية تصفية، وننقر على أمر تصفية تلقائية، عندها تظهر أسهم التصفية التلقائية إلى يسار تسميات الأعمدة في النطاق الذي تتم تصفيته، ولعرض الموظفين العاملين في قسم المشتريات (معيار التصفية)، فقط ننقر على السهم الذي على يسار مجال الوظيفة، فتظهر قائمة منسدلة. ننقر فيها على مشتريات، فتختفي جميع سجلات قاعدة البيانات ما عدا السجلات التي ينطبق عليها معيار التصفية (موظفي المشتريات) كما في **الشكل 3-21**:

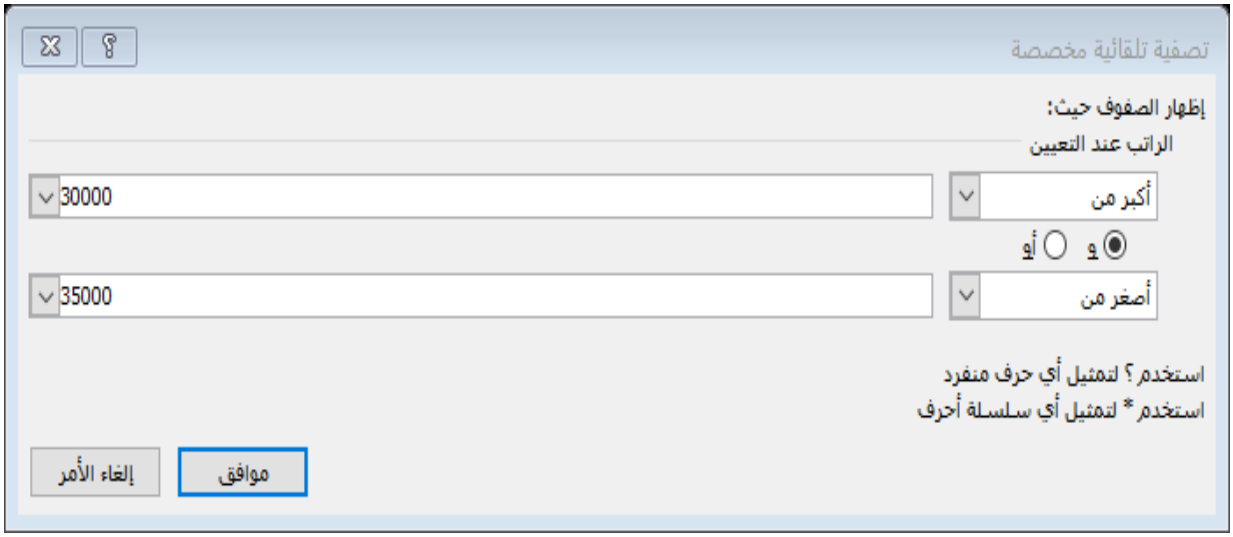
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	التسلسل	الاسم	الكنية	الجنس	تاريخ الميلاد	سنوات الدراسة	الوظيفة	مجال الوظيفة	الراتب عند التعيين	سنة التعيين
5	4	محمد	علواني	ذكر	06/07/1957	12	أمين صندوق	مشتريات	27687	2004
7	6	آمنة	سعدات	انثى	23/01/1972	16	كاتب	مشتريات	28700	2003
10	9	جمال	عثمان	ذكر	02/10/1972	19	مدير	مشتريات	38125	2002
12										

الشكل 3-21: تصفية تلقائية

ولإظهار جميع السجلات من جديد، ننقر على أمر (الكل) في القائمة المنسدلة السابقة يسار عمود مجال الوظيفة، أو نلغي التصفية التلقائية وذلك بالنقر في أي خلية من قاعدة البيانات، ثم نفتح قائمة بيانات ومنها نفتح القائمة الفرعية تصفية، وننقر على أمر تصفية تلقائية.

التصفية التلقائية المخصصة

يمكن استخدام التصفية التلقائية المخصصة لوضع معياري تصفية لأحد الأعمدة. على سبيل المثال، لعرض الموظفين في قاعدة بيانات الموظفين (الشكل 3-12) الذين رواتبهم أكبر من *30000* وأصغر من *35000*، نقوم بإظهار نافذة تصفية تلقائية مخصصة كما في **الشكل 3-22**، من خلال النقر على عوامل تصفية الأرقام ثم مخصصة في القائمة المنسدلة للتصفية التلقائية يسار عمود الراتب.



الشكل 3-22: تصفية تلقائية مخصصة

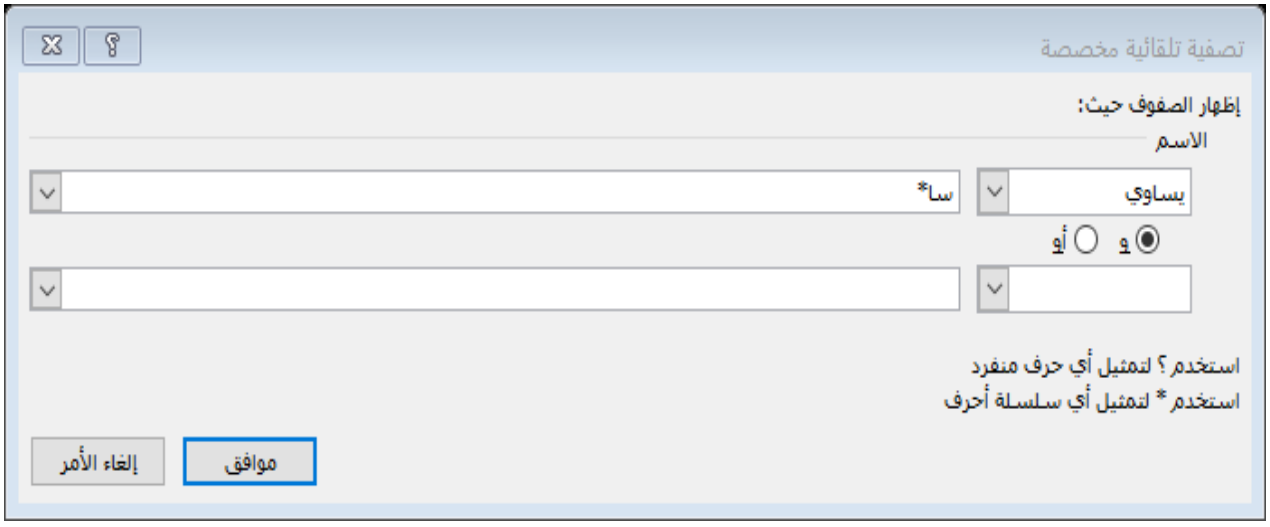
ثم في نافذة التصفية التلقائية المخصصة نحدد المعيار الأول (نختار في المربع تحت الراتب " أكبر من" ونكتب *30000* في المربع المجاور)، وننتقل لكتابة المعيار الثاني الواجب تحققه أيضاً (نختار "و" ثم في المربع الأسفل نختار أصغر

من، ونكتب *35000* في المربع المجاور)، كما هو موضح في **الشكل 3-22** السابق، ثم بالنقر على موافق تظهر سجلات الموظفين التالية (المبينة في الشكل 3-23):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	التسلسل	الاسم	الكنية	الجنس	تاريخ الميلاد	سنوات الدراسة	الوظيفة	مجال الوظيفة	الراتب عند التعيين	سنة التعيين
2	1	أحمد	صباغ	ذكر	02/03/1962	15	مدير	انتاج	34250	2008
3	2	سامر	مصري	ذكر	23/05/1968	16	مندوب	تسويق	30050	2008
8	7	سمية	محمد	انثى	25/05/1971	16	مندوب	تسويق	32750	2003

الشكل 3-23: نتائج التصفية التلقائية المخصصة

يمكن استخدام الرمزان الشاملان للتصفية وهما النجمة (*) وإشارة الاستفهام (?)، فمثلاً عندما نريد عرض السجلات التي اسم موظفها يبدأ بـ **سا** ، نقوم بإظهار نافذة تصفية تلقائية مخصصة ثم نحدد معيار التصفية (نختار في المربع تحت الاسم "يساوي" ونكتب "**سا** *" في المربع المجاور له)، كما في **الشكل 3-24**.



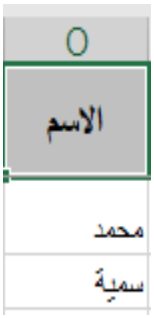
الشكل 3-24: استخدام الرمزان الشاملان للتصفية

وهنا تظهر نتيجة التصفية وفيها موظفين اثنين اسمهما سامر (أي أن الرمز الشامل نجمة * يحل محل أي أحرف أو رموز أو أرقام غير معلومة تلي جزء النص "سا"). كما أن الرمز الشامل؟ فقط يحل محل حرف أو رمز أو رقم مجهول واحد.

التصفية المتقدمة:

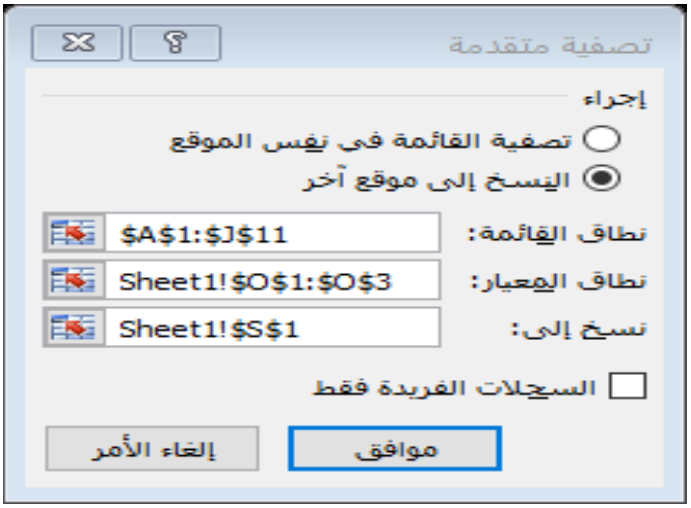
يمكن للأمر تصفية متقدمة تصفية قاعدة البيانات في موضعها الحالي في الجدول أو بعيداً عنها، و ذلك من خلال المعايير[3] التي نريد التصفية وفقاً لها في نطاق معايير منفصل، ويسمح نطاق المعايير بالتصفية على أساس معايير أكثر تعقيداً (أكثر من معيارين ولأكثر من عمود). وفيما يلي بعض الأمثلة لمعايير تصفية مختلفة:

- **أكثر من معيار تصفية في عمود مرتبطين بالعملية المنطقية أو *(OR)*:**



إذا كان هناك أكثر من معيار تصفية في عمود مفرد مرتبطين بـ *OR*، نكتب المعايير مباشرة تحت بعضها البعض في أسطر منفصلة. على سبيل المثال، يعرض نطاق المعايير المجاور الأسطر التي تتضمن في عمود الاسم "محمد" أو "سمية". وللحصول على نتيجة التصفية بعيداً عن قاعدة البيانات نقوم بنقر المؤشر في أي خلية من قاعدة البيانات، ثم من قائمة بيانات نذهب إلى تصفية ومنها إلى تصفية متقدمة فتظهر النافذة "تصفية متقدمة" الموضحة في **الشكل 3-25**.

[3] المعايير: هي شروط نقوم بتحديدها لتقييد السجلات التي سيتم تضمينها في مجموعة نتائج لاستعلام أو لعامل تصفية.



الشكل 3-25: تصفية متقدمة

وفي هذه النافذة نختار:

- النسخ إلى موقع آخر.
- إلى جانب نطاق القائمة، يتحدد تلقائياً نطاق قاعدة بيانات الموظفين (*$A$1:$J$11*).
- إلى جانب نطاق المعيار، نحدد الخلايا *(Sheet1!$O$1:$O$3)* المكتوبة سابقاً.
- وإلى جانب النسخ إلى، نحدد الخلية التي نريد أن يبدأ النسخ إليها (في مثالنا هي *Sheet1!$S$1*).

ثم ننقر على موافق فتظهر السجلات المطلوبة كما في **الشكل 3-26**.

S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
التسلسل	الاسم	الكنية	الجنس	تاريخ الميلاد	سنوات الدراسة	الوظيفة	مجال الوظيفة	الراتب عند التعيين	سنة التعيين
4	محمد	علواني	ذكر	06/07/1957	12	أمين صندوق	مشتريات	27687	2004
7	سمية	محمد	انثى	25/05/1971	16	مندوب	تسويق	32750	2003

الشكل 3-26: نتائج التصفية المتقدمة

كما يمكن اختيار تصفية القائمة في نفس الموقع، وهنا لا حاجة لتحديد مكان النسخ إلى، ولإعادة إظهار جميع محتويات قاعدة البيانات نقوم بالنقر على أي خلية من خلايا قاعدة البيانات ثم من قائمة بيانات نذهب إلى تصفية ومنها ننقر على إظهار الكل.

- **أكثر من معيار تصفية في عمودين أو أكثر مرتبطين بالعملية المنطقية أو *(OR)*:**

للبحث عن بيانات تحقق شرط في عمود ما أو شرط في عمود آخر، ندخل المعايير في أسطر مختلفة من نطاق المعايير. نطاق المعايير المجاور يعرض كافة الأسطر التي تحتوي على "محمد" في عمود" الاسم" أو "علواني" في عمود "الكنية". وتكون نتيجة التصفية جميع سجلات الموظفين الذين أسماؤهم محمد، وجميع الموظفين الذين كنيتهم علواني).

- **أكثر من معيار تصفية في عمودين أو أكثر مرتبطين بالعملية المنطقية و *(AND)*:**

للبحث عن بيانات تحقق شرطين في عمودين مرتبطين بـ *AND*، ندخل كافة المعايير في نفس سطر نطاق المعايير. نطاق المعايير المجاور مثلاً يعرض كافة الأسطر التي تحتوي على "محمد" في عمود الاسم بشرط أن تزيد سنوات دراستهم عن *10* سنوات في عمود سنوات الدراسة. وتكون نتيجة التصفية سجل الموظف محمد علواني (الذي يحقق المعيارين معاً).

- **أكثر من معياري تصفية عمودين في مرتبطين بـ *AND* و*OR*:**

للبحث عن أسطر تفي بإحدى مجموعتين من الشروط على الأقل، حيث تحتوي كل مجموعة

على شرطين في عمودين مرتبطين بـ *AND*، نكتب مجموعتي المعايير (المرتبطة بـ *OR*) في أسطر منفصلة، ونكتب مجموعة المعايير المرتبطة بـ *AND* (داخل كل مجموعة) في نفس السطر. نطاق المعايير المجاور يعرض كافة الأسطر التي تحتوي على أي من "محمد" أو "سامر" في عمود الاسم بشرط أن يكون عدد سنوات الدراسة أكبر من *10*.

O	P
الاسم	سنوات الدراسة
محمد	> 10
سامر	> 10

- **أكثر من معياري تصفية في عمود واحد مرتبطين بـ *AND* و*OR*:**

للبحث عن أسطر تفي بإحدى مجموعتين من الشروط واحد على الأقل في عمود واحد، نقوم بتضمين عدة أعمدة لها نفس عنوان العمود، ثم نكتب مجموعتي المعايير (المرتبطة بـ *OR*) في أسطر منفصلة، ونكتب مجموعة المعايير المرتبطة بـ *AND* (داخل كل مجموعة) في السطر نفسه. على سبيل المثال، يعرض نطاق المعايير المجاور الموظفين الذين رواتبهم أكبر من *37000* وأصغر من *40000*، بالإضافة إلى الذين رواتبهم أصغر أو تساوي *27000*.

O	P
الراتب	الراتب
< 40000	> 37000
<= 27000	

- **معيار معتمد على صيغة نتيجة:**

يمكننا استخدام قيمة محسوبة (عبارة عن ناتج لصيغة) كمعيار للتصفية. عندما نستخدم صيغة لإنشاء معيار، لا نستخدم عنوان أعمدة قاعدة البيانات في تسمية معايير التصفية، فإما أن نترك تسمية المعايير فارغة أو نستخدم تسمية أخرى غير تسمية عمود في نطاق قاعدة البيانات. على سبيل المثال، يعرض نطاق المعيار المجاور، الأسطر التي لها قيمة حقل الراتب فيها أكبر من المتوسط الحسابي لرواتب الموظفين.

O
الرواتب الأكبر من المتوسط الحسابي لرواتب الموظفين
=I2>=AVERAGE(I2:I11)

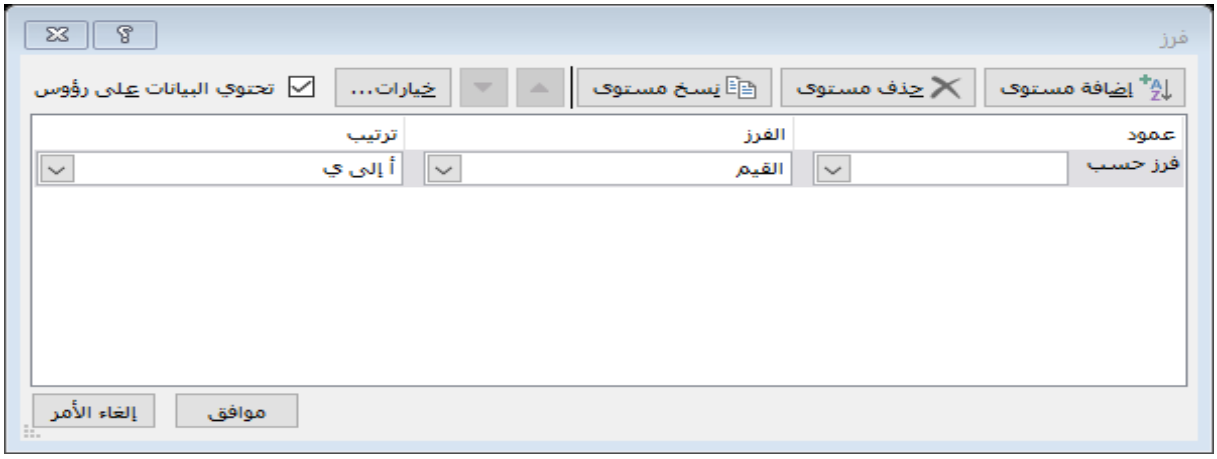
وأخيراً تجدر الإشارة إلى الملاحظات التالية:

- يجب أن تكون كافة المراجع الداخلية (داخل قاعدة البيانات) للصيغة، مراجع نسبية ما لم يعود المرجع لكل العمود، ويجب أن يكون في الصيغة التي نستخدمها كمعيار، مرجع نسبي للإشارة إلى تسمية العمود (مثلاً الراتب) أو الحقل المناظر في السجل الأول (*I2* في مثالنا السابق).
- يجب أن تكون كافة المراجع الخارجية (خارج قاعدة البيانات) للصيغة، مراجع مطلقة.
- 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، و عندها يعرض *Microsoft Excel* قيمة خطأ مثل *#NAME?* أو *#VALUE!* في الخلية التي تحتوي على المعيار، و يمكننا تجاهل هذا الخطأ لأنه لا يؤثر على طريقة تصفية النطاق.

فرز قاعدة بيانات *Excel*

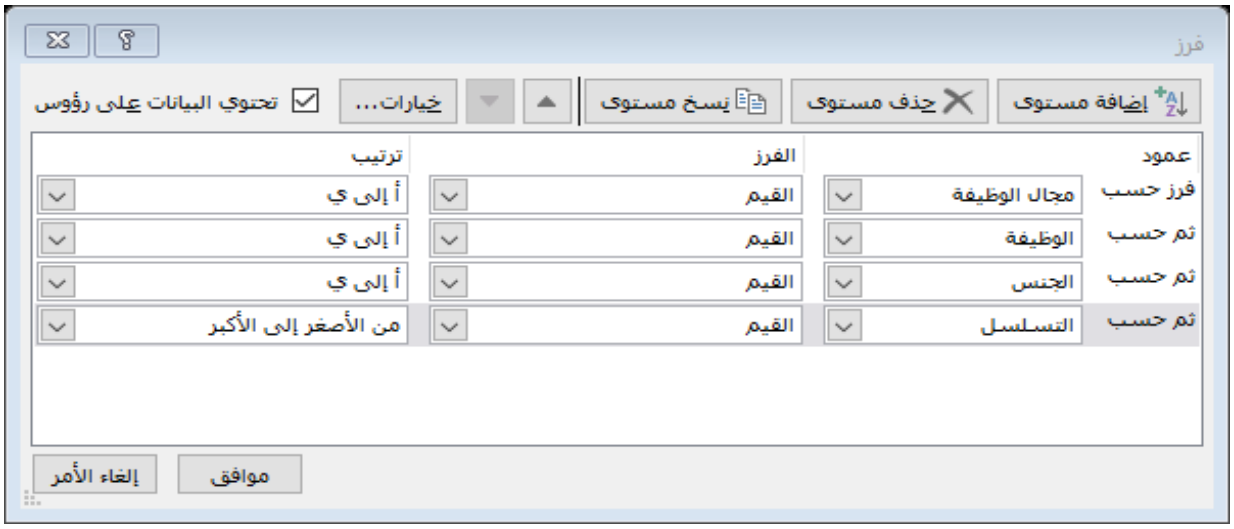
إن قاعدة بيانات الموظفين (**الشكل 3-12**) مرتبة تصاعدياً حسب عمود رقم التسلسل، وفي بعض الأحيان يرغب المستخدم في ترتيبها وفقاً لعمود آخر. ولترتيب قاعدة بيانات الموظفين وفقًا للاسم الأول مثلاً ننقر في أي حقل من حقول الاسم الأول ثم ننقر على زر فرز تصاعدي (إذا أردنا الترتيب تصاعدياً) أو زر فرز تنازلي (إذا أردنا الترتيب تنازلياً) وذلك من قائمة بيانات ثم فرز. وإذا أردنا ترتيب قاعدة بيانات الموظفين وفقًا لأكثر من عمود (مجال الوظيفة أولاً، ثم الوظيفة ثانياً، ثم الجنس ثالثاً ثم التسلسل رابعاً)، فإن *Excel* يمكّن من الفرز وفقاً لأربع أعمدة كما يلي:

ننقر في أي خلية من قاعدة بيانات الموظفين ثم من قائمة بيانات ننقر على أمر فرز فتظهر النافذة التالية (**الشكل 3-27**):



الشكل 3-27: فرز قاعدة بيانات *Excel*

نقوم بوضع "مجال الوظيفة" في المربع **فرز حسب**، ثم نقوم بإضافة مستوى جديد من أجل "الوظيفة"، ثم من أجل "الجنس"، ثم من أجل "التسلسل"، كما هو موضح في **الشكل 3-28**.



الشكل 3-28: تحديد مستويات فرز قاعدة بيانات

ثم ننقر على زر موافق، فيتم ترتيب قاعدة البيانات كما في **الشكل 3-29** التالي:

J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
سنة التعيين	الراتب عند التعيين	مجال الوظيفة	الوظيفة	سنوات الدراسة	تاريخ الميلاد	الجنس	الكنية	الاسم	التسلسل	1
2003	26075	انتاج	عامل	12	28827	انثى	الكحيل	فاطمة	8	2
2004	28700	انتاج	عامل	15	25097	ذكر	المحمد	رعد	5	3
2008	34250	انتاج	مدير	15	22707	ذكر	صباغ	أحمد	1	4
2010	37187	تسويق	مدير	19	29763	ذكر	علواني	سامر	10	5
2005	27500	تسويق	مندوب	12	17647	انثى	سليمان	آية	3	6
2003	32750	تسويق	مندوب	16	26078	انثى	محمد	سمية	7	7
2008	30050	تسويق	مندوب	16	24981	ذكر	مصري	سامر	2	8
2004	27687	مشتريات	أمين صندوق	12	21007	ذكر	علواني	محمد	4	9
2003	28700	مشتريات	كاتب	16	26321	انثى	سعدات	آمنة	6	10
2002	38125	مشتريات	مدير	19	26574	ذكر	عثمان	جمال	9	11

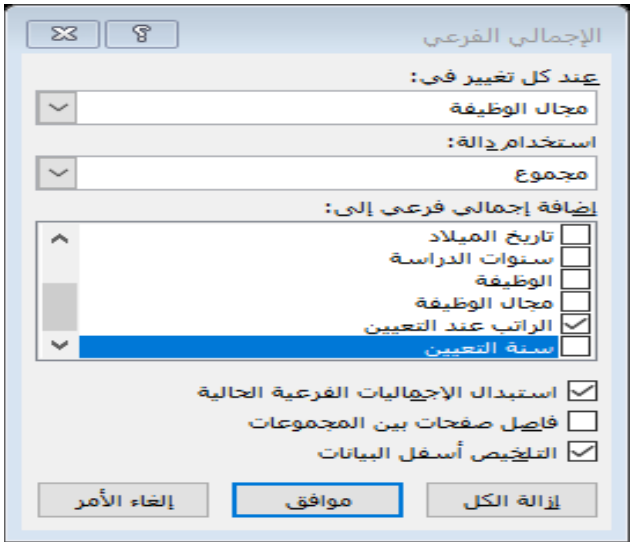
الشكل 3-29: نتائج فرز قاعدة البيانات

نلاحظ من الشكل السابق أنه تم ترتيب قاعدة البيانات بشكل تصاعدي وفقاً للمجال الوظيفي أولاً (إنتاج)، ثم وفقاً للوظيفة ثانياً، ثم وفقاً للجنس ثالثاً، ثم وفقاً للتسلسل رابعاً.

إضافة مجاميع فرعية لقاعدة بيانات *Excel* وإزالتها

إذا احتوت قاعدة بيانات *Excel* على أعمدة فيها بيانات رقمية وأخرى فيها بيانات تصنيفية، عندها يمكن حساب المجاميع الفرعية لعمود البيانات الرقمية وفقاً لكل مجموعة تصنيفية. على سبيل المثال، يمكن حساب المجموع الفرعي لرواتب الموظفين في كل مجال وظيفي، والمجموع الكلي لرواتب جميع الموظفين في المجالات الوظيفية كما يلي:

1) نفرز البيانات وفقاً لعمود البيانات التصنيفية (المجال الوظيفي في مثالنا).
2) ننقر في أي خلية من قاعدة البيانات، ثم من قائمة بيانات ننقر على الإجمالي الفرعي، فتظهر نافذة الإجمالي الفرعي التالية (**الشكل 3-30**):



الشكل 3-30: الإجمالي الفرعي

نختار "مجال الوظيفة " من قائمة **عند كل تغيير في** و "مجموع" من قائمة **استخدام دالة**، ونضع إشارة صح على "الراتب" من **إضافة إجمالي فرعي إلى**، وبشكل افتراضي تكون إشارة صح على **استبدال الإجماليات الفرعية الحالية** و **التلخيص أسفل البيانات**، ثم ننقر على موافق، فتظهر الإجماليات الفرعية والإجمالي الكلي للرواتب وفقاً للمجال الوظيفي)، كما في الشكل 3-31.

	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
1	سنة التعيين	الراتب عند التعيين	مجال الوظيفة	الوظيفة	سنوات الدراسة	تاريخ الميلاد	الجنس	الكنية	الاسم	التسلسل
2	2004	28700	انتاج	عامل	15	16/09/1968	ذكر	المحمد	رعد	5
3	2003	26075	انتاج	عامل	12	03/12/1978	انثى	الكحيل	فاطمة	8
4	2008	34250	انتاج	مدير	15	02/03/1962	ذكر	صباغ	أحمد	1
5		89025	**انتاج**							
6	2008	30050	تسويق	مندوب	16	23/05/1968	ذكر	مصري	سامر	2
7	2005	27500	تسويق	مندوب	12	24/04/1948	انثى	سليمان	آية	3
8	2003	32750	تسويق	مندوب	16	25/05/1971	انثى	محمد	سمية	7
9	2010	37187	تسويق	مدير	19	26/06/1981	ذكر	علواني	سامر	10
10		127487	**تسويق**							
11	2004	27687	مشتريات	أمين صندوق	12	06/07/1957	ذكر	علواني	محمد	4
12	2003	28700	مشتريات	كاتب	16	23/01/1972	انثى	سعدات	آمنة	6
13	2002	38125	مشتريات	مدير	19	02/10/1972	ذكر	عثمان	جمال	9
14		94512	**مشتريات**							
15		311024	**الإجمالي**							

الشكل 3-31: إضافة إجمالي فرعي للرواتب

ولإزالة المجاميع الفرعية ننقر في أي خلية من قاعدة البيانات، ثم من قائمة بيانات ننقر على الإجمالي الفرعي، فتظهر نافذة الإجمالي الفرعي (سابقة الذكر) ومنها نختار أمر **إزالة الكل**.

استخدام دوال غير دالة مجموع في دالة المجاميع الفرعية

تحدثنا في الفقرات السابقة عن الإجمالي الفرعي باستخدام دالة مجموع، ولكن يمكننا استخدام دوال أخرى من خلال إسدال القائمة الموجودة أسفل **استخدام دالة**. في نافذة الإجمالي الفرعي (**الشكل 3-31**)، ما علينا سوى اختيار الدالة المطلوبة من القائمة المنسدلة (الشكل المجاور) كما فعلنا في الإجمالي الفرعي للرواتب وفقاً لمجال الوظيفة.

هناك طريقة أخرى لاستخدام دوال غير دالة مجموع وهي تعديل رقم الدالة في دالة الإجمالي الفرعي SUBTOTAL، بالرجوع لمخرجات المجاميع الفرعية السابقة نجد أنه يتم كتابة دالة للمجاميع الفرعية و للإجمالي الكلي في الخلايا: I5 , وI10 وI14 وI15 ، وتأخذ تلك الدالة الشكل العام التالي: =SUBTOTAL(function_num[4];ref1;[ref2];...)

وتجدر الإشارة إلى أن أرقام الدوال المستخدمة (بشكل افتراضي) في دالة المجاميع الفرعية هي من 1إلى 11[5]، وبالتالي تبقى قيم المجاميع الفرعية نفسها في حالة إخفاء بعض السطور أو إظهارها. يمكن تعديل أرقام الدوال الافتراضية (بعد الحصول على النتائج) إلى الأرقام التي تتجاهل القيم المخفية وذلك باستبدال رقم الدالة الافتراضي بنظيره (يزيد عنه بـ 100) الذي يتجاهل القيم المخفية. يوضح الجدول 3-2، قائمة بالدوال التي يمكن استخدامها في الإجمالي الفرعي.

---

[4] رقم الدالة: يحدد الدالة التي يتم استخدامها في حساب الاجمالي الفرعي داخل القائمة (البيانات قاعدة).

[5] أي التي لا تتجاهل قيم الصفوف المخفية بواسطة الأمر "إخفاء".

وظيفة الدالة في المجاميع الفرعية SUBTOTAL	Function_num		دالة التلخيص
	بما في ذلك القيم المخفية	تجاهل القيم المخفية	
تقوم هذه الدالة بحساب متوسط القيم الكمية (المرتبات مثلاً) لكل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلاً).	1	101	AVERAGE متوسط
تقوم هذه الدالة بجمع عدد الحقول التي فيها أرقام فقط في عمود معين في كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلاً)، وتعمل هذه الدالة نفس عملة دالة ورقة العمل COUNT.	2	102	COUNT Nums عدد الأرقام
تقوم هذه الدالة بجمع عدد السجلات في كل مجال تصنيفي (مثلاً عدد الموظفين في كل مجال وظيفية) وتعمل هذه الدالة نفس عملة دالة ورقة العمل COUNTA.	3	103	COUNT عدد
تقوم بإظهار أقصى قيمة (في عمود المرتب مثلاً) في كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلاً).	4	104	MAX الأقصى
تقوم بإظهار أدنى قيمة (في عمود المرتب مثلاً) في كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلاً).	5	105	MIN الأدنى
تقوم بحساب حاصل ضرب القيم (المرتبات مثلاً) في كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلاً).	6	106	PRODUCT حاصل الضرب
تقوم هذه الدالة بحساب الانحراف المعياري للقيم الكمية (المرتبات مثلاً)، داخل كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلاً) لعينة ممثلة للمجتمع (عينة من الموظفين من كل مجال وظيفي).	7	107	STDEV الانحراف المعياري (للعينة)
تقوم هذه الدالة بحساب الانحراف المعياري للقيم الكمية (المرتبات مثلاً) داخل كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلاً) ولجميع عناصر المجتمع (الحصر الشامل لجميع الموظفين في كل المجالات الوظيفية).	8	108	STDEVP الانحراف المعياري للمحتوى (للمجتمع)
تقوم هذه الدالة بحساب المجاميع الفرعية لعمود القيم الكمية (المرتبات مثلاً) وفي كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلاً).	9	109	SUM مجموع
تقوم هذه الدالة بحساب التباين (مربع الانحراف المعياري) للقيم الكمية (المرتبات مثلاً)، داخل كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلاً) لعينة ممثلة للمجتمع (عينة من الموظفين من كل مجال وظيفي).	10	110	VAR التباين (للعينة)
تقوم هذه الدالة بحساب التباين (مربع الانحراف المعياري) للقيم الكمية (المرتبات مثلاً)، داخل كل مجموعة تصنيفية (مجال الوظيفة مثلاً) للمجتمع (الحصر الشامل لجميع الموظفين في كل المجالات الوظيفية).	11	111	VARP التباين (للمجتمع)

الجدول 3-2: دوال الإجمالي الفرعي

إخفاء البيانات المجمعة وإعادة إظهارها

يظهر على يمين نافذة الإجمالي الفرعي السابقة (الشكل 3-31) إشارات مقابل كل إجمالي فرعي. وبالنقر على هذه الإشارات، تختفي البيانات التفصيلية وتتحول الإشارة إلى إشارة ، كما هو موضح في **الشكل 3-32**.

J	I	H	G	F	E	D	C	B	A
سنة التعيين	الراتب عند التعيين	مجال الوظيفة	الوظيفة	سنوات الدراسة	تاريخ الميلاد	الجنس	الكنية	الاسم	التسلسل
	89025	انتاج							
	127487	تسويق الإجمالي							
	94512	مشتريات الإجمالي							
	311024	الإجمالي							

الشكل 3-32: إخفاء البيانات المجمعة

ولإعادة إظهار التفصيلات، نقوم بالنقر على إشارة .

3-7 تحليل البيانات بتقارير الجداول المحورية

تقدم تقارير الجداول المحورية *PivotTable* للمستخدم معلومات ملخصة لحقول محددة من بيانات مصدر معين (مثل قاعدة بيانات محددة). كما تمكنه من تدوير صفوف وأعمدة الجدول المحوري، لمشاهدة ملخصات مختلفة لبيانات المصدر من زوايا مختلفة، بالإضافة لإظهار تفصيلات معينة أو إخفائها. كل ذلك يتم بمرونة وسهولة كبيرة، الأمر الذي يمنح هذه الأداة قوة كبيرة في تحليل البيانات الخام واستخراج تقارير تفاعلية مفيدة للمستخدم (لاسيما متخذ القرار).

خطوات إنشاء تقرير الجدول المحوري

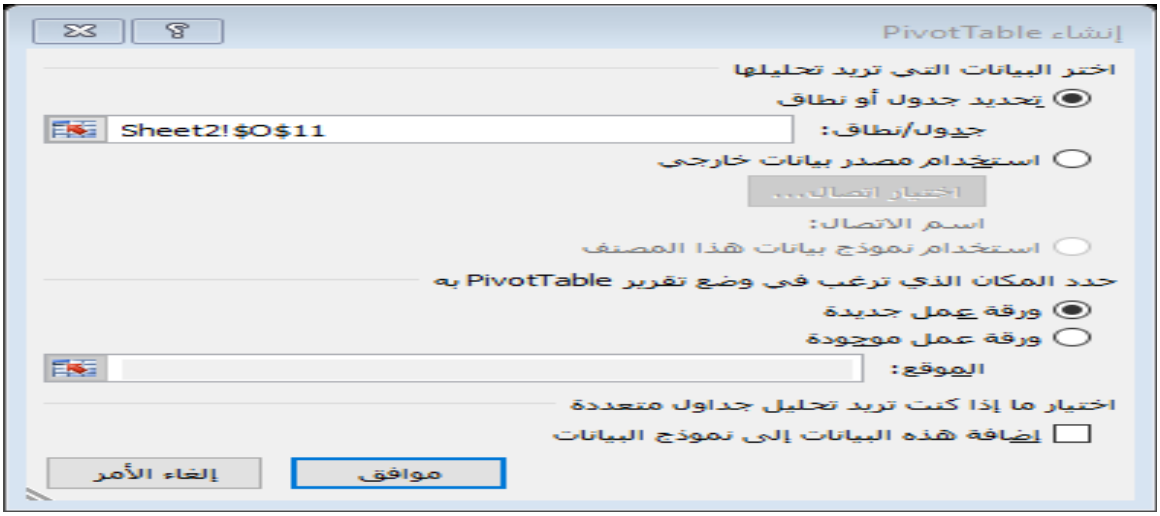
يتم إنشاء تقرير الجدول المحوري بواسطة معالج تقرير الجدول المحوري والمخطط المحوري (*PivotTable*) (*PivotChart*) ذو الثلاث خطوات وفيما يلي مثال يوضح ذلك.

مثال: يعرض **الشكل 3-33** التالي قاعدة بيانات صغيرة لمبيعات إحدى الشركات، وتريد الشركة تحليل تلك البيانات باستخدام معالج تقرير الجدول المحوري.

	A	B	C	D	E	F
1	الرقم المتسلسل	تصنيف العميل	المبيعات	زمن إتمام البيع بالدقائق	المنطقة	الصناعة
2	1	منتظم	3787	2-4	عربية	حكومية
3	2	منتظم	1734	2-4	جنوبية	تجارية
4	3	مفضل	2126	2-4	عربية	حكومية
5	4	مفضل	2459	2-4	عربية	تجارية
6	5	مفضل	1587	اكثر من ٤	شمالية	حكومية
7	6	منتظم	1000	اكثر من ٤	عربية	أكاديمية
8	7	مفضل	1838	اكثر من ٤	جنوبية	حكومية
9	8	منتظم	1847	اكثر من ٤	عربية	حكومية
10	9	منتظم	1714	1-2	شرقية	أكاديمية
11	10	مفضل	1718	اكثر من ٤	جنوبية	أكاديمية
12	11	مفضل	4388	أقل من ١	عربية	حكومية
13	12	مفضل	3155	أقل من ١	شمالية	تجارية
14	13	مفضل	3834	اكثر من ٤	عربية	حكومية
15	14	مفضل	2291	اكثر من ٤	شمالية	تجارية
16	15	مفضل	4140	1-2	جنوبية	تجارية
17	16	مفضل	2194	1-2	جنوبية	أكاديمية
18	17	مفضل	2938	1-2	جنوبية	حكومية
19	18	منتظم	3313	اكثر من ٤	شرقية	تجارية
20	19	مفضل	3327	اكثر من ٤	شرقية	أكاديمية
21	20	منتظم	1449	1-2	شرقية	حكومية

الشكل 3-33: بيانات الشركة

لعمل تقرير الجدول المحوري ننقر في أي خلية من قاعدة البيانات **(الشكل 3-33)**، ثم من قائمة إدراج نختار أمر *PivotTable*، فتظهر أولى خطوات معالج الجدول المحوري *PivotTable* كما في **الشكل 3-34**. في هذه الخطوة يتم تحديد البيانات التي نريد تحليلها المكان الذي نرغب بوضع الجدول المحوري فيه، ثم نختار موافق فنحصل على النافذة الموضحة في **الشكل 3-35** والتي من خلالها نستطيع تصميم هيكل الجدول المحوري وفقاً لمخطط التقرير الموجود.



الشكل 3-34: نافذة إنشاء تقرير محوري

الشكل 3-35: نافذة تصميم تقرير محوري

لنقوم الآن بتصميم الجدول المحوري كما يلي:

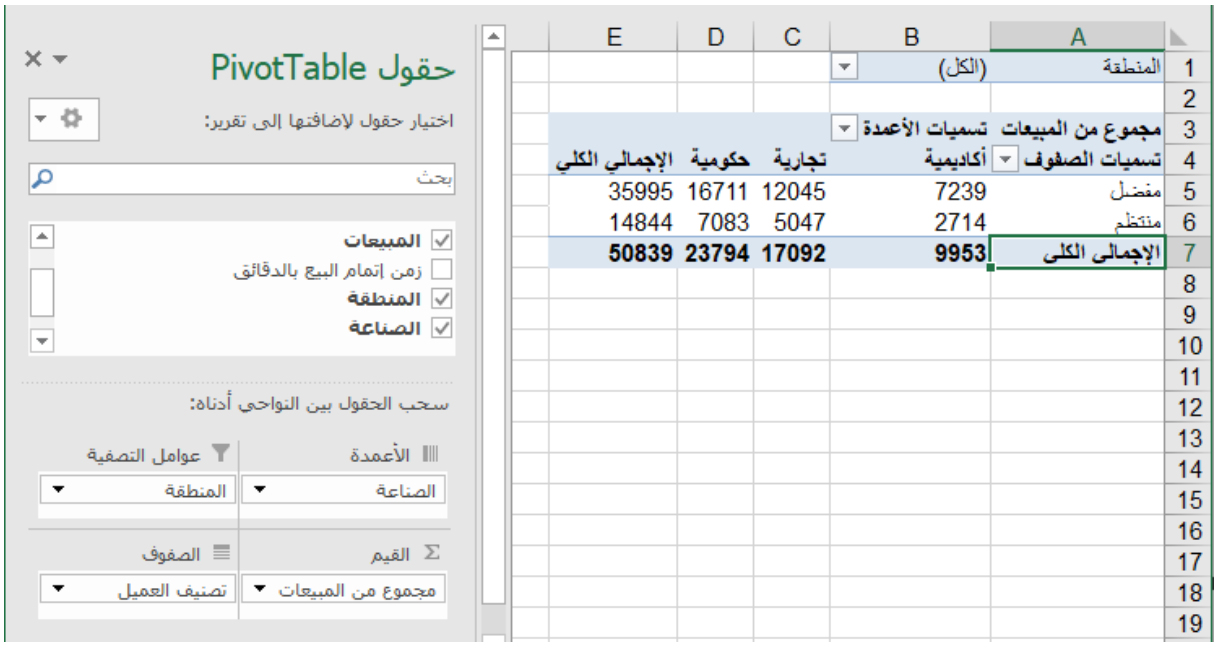
1) نسحب أحد الحقول التصنيفية الموجودة على يمين النافذة (مثل المنطقة) ونلقيه على منطقة **عوامل التصفية** من مخطط التقرير.

2) نسحب حقل تصنيفي آخر من الحقول الموجودة على يمين النافذة (مثل تصنيف العميل) ونلقيه على منطقة **الصفوف** من مخطط التقرير.

3) نسحب حقل تصنيفي آخر من الحقول الموجودة على يمين النافذة (مثل الصناعة) ونلقيه على منطقة **الأعمدة** من مخطط التقرير.

4) نسحب حقل فيه بيانات كمية من الحقول الموجودة على يمين النافذة (مثل المبيعات) ونلقيه على منطقة **القيم** من مخطط التقرير.

عندها نحصل على الجدول المحوري التالي (الشكل 3-36):



	A	B	C	D	E
1	المنطقة	(الكل)			
2					
3	مجموع من المبيعات	تسميات الأعمدة			
4	تسميات الصفوف	أكاديمية	تجارية	حكومية	الإجمالي الكلي
5	مفضل	7239	12045	16711	35995
6	منتظم	2714	5047	7083	14844
7	**الإجمالي الكلي**	**9953**	**17092**	**23794**	**50839**
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					

الشكل 3-36: التقرير المحوري

لنحاول الآن تفسير محتويات تقرير الجول المحوري السابق: نلاحظ في الخلية *A3* من الجدول المحوري وجود جملة **مجموع من المبيعات**، أي أن البيانات في النطاق *B5:D6* تمثل مجموع قيم المبيعات وفقاً لتصنيف العميل (مفضل، منتظم) ونوع صناعته (حكومية، أكاديمية، تجارية) وفي كل المناطق (انظر الخلية *B1*). كما يوجد عمود للإجمالي

الكلي لقيم مبيعات كل من العملاء المفضلين والمنتظمين، ويوجد سطر للإجمالي الكلي لقيم مبيعات كل صناعة، وتمثل نقطة تقاطع سطر الإجمالي الكلي مع عمود الإجمالي الكلي قيمة الإجمالي الكلي لمبيعات الشركة. وعلى ذلك يمكن تفسير القيمة الموجودة في الخلية *C5* بأنها تمثل مجموع قيم مبيعات الشركة لعملائها المفضلين التجاريين في كل المناطق.

تعديل أو تخصيص الجدول المحوري

بعد إنشاء تقرير الجدول المحوري، يمكننا تعديله أو تخصيصه للحصول على المعلومات التي تريدها. على سبيل المثال، يمكن تصفية تقرير الجدول المحوري لعرض البيانات الخاصة بتصنيف مفرد (منطقة أو عميل محدد)، أو تغيير تخطيط الجدول[6] أو إظهار بعض التفاصيل أو إخفائها، أو تغيير دالة التلخيص (متوسط، عدد، ...إلخ)، أو إجراء حسابات مخصصة متقدمة، أو تغيير تنسيق الجدول المحوري.

1) تصفية تقرير الجدول المحوري:

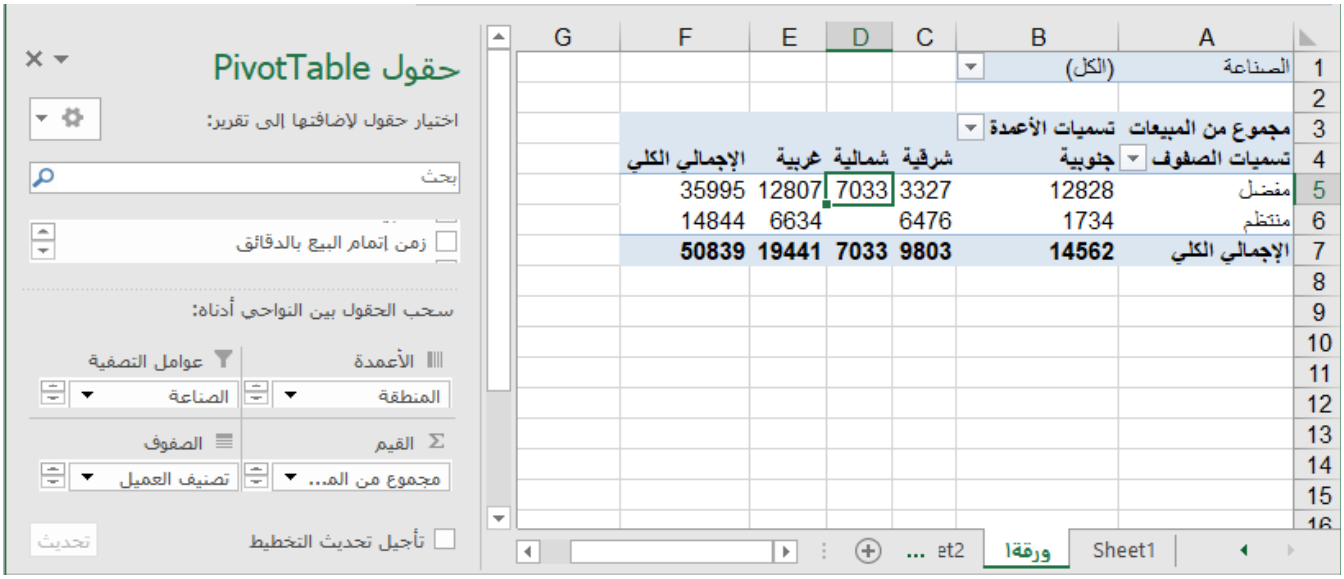
بالنقر على سهم حقل "المنطقة" (الخلية *B1* من الجدول المحوري في الشكل 3-36) تظهر قائمة منسدلة، حيث يسمح لنا هذا الحقل بتصفية تقرير *PivotTable* بالكامل لعرض البيانات الخاصة بتصنيف مفرد (جنوبية، أو شرقية، أو شمالية، أو غربية) أو لكافة العناصر (الكل). كذلك بالنقر على سهم حقل "تسميات الصفوف" (الخلية*A4* من الجدول المحوري السابق)، تظهر لنا قائمة منسدلة، وهنا يمكن الاقتصار على إظهار بعض أنواع العملاء أو كلهم، ثم ننقر على موافق.

[6] تغيير أماكن حقول الجدول وإضافة حقول أو حذف حقول.

2) تغيير تصميم الجدول المحوري:

يمكن وبسهولة تعديل تصميم (تخطيط) الجدول المحوري في أي وقت نريد، على سبيل المثال، يمكن وضع حقل الصناعة مكان حقل المنطقة والعكس بالعكس، ولعمل ماسبق نقوم بما يلي:

- نحرك المؤشر إلى حقل المنطقة الموجود في عوامل التصفية من التقرير السابق، وعندما تحول شكل المؤشر إلى سهم أبيض يمسك بأسهم متعامدة سوداء نسحب ذلك الحقل ونلقيه في منطقة الأعمدة (أي النطاق *B3:E4* في مثالنا) من التقرير السابق.
- نسحب حقل الصناعة (الموجود في منطقة الأعمدة من التقرير) ونلقيه فوق منطقة عوامل التصفية من التقرير السابق (أي النطاق *A1:E1* في مثالنا). فينتج التقرير المحوري التالي (الشكل 3-37):



الشكل 3-37: تغير تصميم تقرير جدول محوري

3) إظهار بعض التفاصيل أو إخفائها:

يقدم تقرير الجدول المحوري ملخص عن كم كبير من بيانات قاعدة البيانات، ويمكن بسهولة إظهار بعض التفاصيل أو إخفائها. ولإظهار تفصيلات خلية معينة من الجدول المحوري مثل الخلية *C6* في الشكل 3-37، ننقر

على تلك الخلية بالماوس اليسار ثم ننقر على زر إظهار التفاصيل. كما يمكن أيضاً إظهار تلك التفصيلات، بالنقر المزدوج على الخلية فتظهر التفاصيل في ورقة جديدة، كما هو موضح في الشكل 3-38:

	A	B	C	D	E	F
1	الرقم المتسلسل	تصنيف العميل	المبيعات	زمن إتمام البيع بالدقائق	المنطقة	الصناعة
2	18	منتظم	3313	أكثر من ٤	شرقية	تجارية
3	2	منتظم	1734	2-4	جنوبية	تجارية

الشكل 3-38: إظهار تفاصيل في تقرير محوري

ومن جهة أخرى يمكن إخفاء بعض التفاصيل (إن وجدت في الجدول المحوري). على سبيل المثال، لنقوم بإضافة حقل البيع زمن إتمام على يسار حقل تصنيف العميل في منطقة الصفوف، عندها ظهرت تفاصيل جديدة عن زمن إتمام البيع، أضيفت لكل نوع من العملاء (مفضل، منتظم) كما هو مبين في **الشكل 3-39**. ولإخفاء تلك التفاصيل، ننقر على إشارة ⊟ إلى يمين تصنيف العميل.

	A	B	C	D	E
1	المنطقة	(الكل)			
2					
3	مجموع من المبيعات	تسميات الأعمدة			
4	تسميات الصفوف	أكاديمية	تجارية	حكومية	الإجمالي الكلي
5	⊟ مفضل	**7239**	**12045**	**16711**	**35995**
6	1-2	2194	4140	2938	9272
7	2-4		2459	2126	4585
8	أقل من ١		3155	4388	7543
9	أكثر من ٤	5045	2291	7259	14595
10	⊟ منتظم	**2714**	**5047**	**7083**	**14844**
11	1-2	1714		1449	3163
12	2-4		1734	3787	5521
13	أكثر من ٤	1000	3313	1847	6160
14	الإجمالي الكلي	**9953**	**17092**	**23794**	**50839**

الشكل 3-39: إخفاء التفاصيل في جدول محوري

4) تغيير دالة التلخيص:

لتغيير دالة التلخيص الافتراضية (مجموع)، ننقر بزر الماوس اليميني على "مجموع من المبيعات" في الجدول المحوري السابق، فتظهر قائمة منسدلة، **نختار تلخيص القيم حسب**، ومنها يمكن تحديد دوال تلخيص أخرى مثل متوسط أو عدد أو الحد الأدنى أو الحد الأقصى...إلخ.

5) إجراء حسابات متقدمة مخصصة:

ناقشنا في الفقرة السابقة كيفية تغيير دالة التلخيص العادية. تتوافر بالإضافة لتلك الدوال التلخيصية العادية، دوال متقدمة لإجراء حسابات مخصصة. لاستخدام هذه الدوال، ننقر بالماوس اليميني على "مجموع من المبيعات" في الجدول المحوري السابق، فتظهر قائمة منسدلة، **نختار إظهار القيم ك**. تقوم هذه الدوال بتلخيص القيم في ناحية البيانات في تقرير الجدول المحوري باستخدام القيم الموجودة في خلايا ناحية البيانات الأخرى من الجدول. على سبيل المثال، يمكن عرض قيم الجدول المحوري على صورة نسب مئوية من قيم حقل معين، أو من القيم الإجمالية في نفس الصف أو في نفس العمود، أو على المستوى الكلي، ...إلخ.

8-3 مخطط انتشار البيانات وخط الانحدار في *Excel*

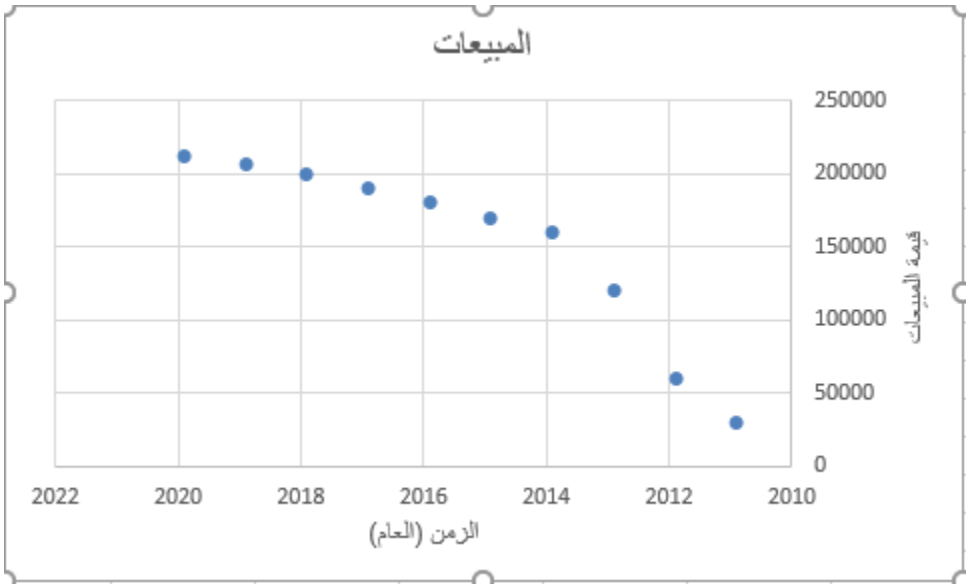
يُستخدم مخطط انتشار البيانات لاستطلاع نوع العلاقة (خطية، لوغاريتمية، ...إلخ) بين متغير مستقل ومتغير التابع، حيث يتم تمثيل البيانات على مخطط بمحورين (س وص) بناء على إحداثيات كل نقطة.

مثال: إذا كان لدى إحدى الشركات بيانات عن مبيعاتها السنوية كما في الجدول المعطى بالشكل 3-40، ونريد رسم مخطط انتشار تلك البيانات.

	A	B
1	الزمن (العام)	المبيعات
2	2011	30000
3	2012	60000
4	2013	120000
5	2014	160000
6	2015	170000
7	2016	180000
8	2017	190000
9	2018	199000
10	2019	207000
11	2020	212000

الشكل 3-40: مبيعات الشركة

الحل: لرسم شكل انتشار بيانات الجدول السابق، ننقر على أي خلية من خلايا جدول البيانات ثم ننقر أمر إدراج مخطط مبعثر من قائمة إدراج، عندها يظهر رسم بياني (**الشكل 3-41**) يمثل مخطط انتشار البيانات المطلوب.



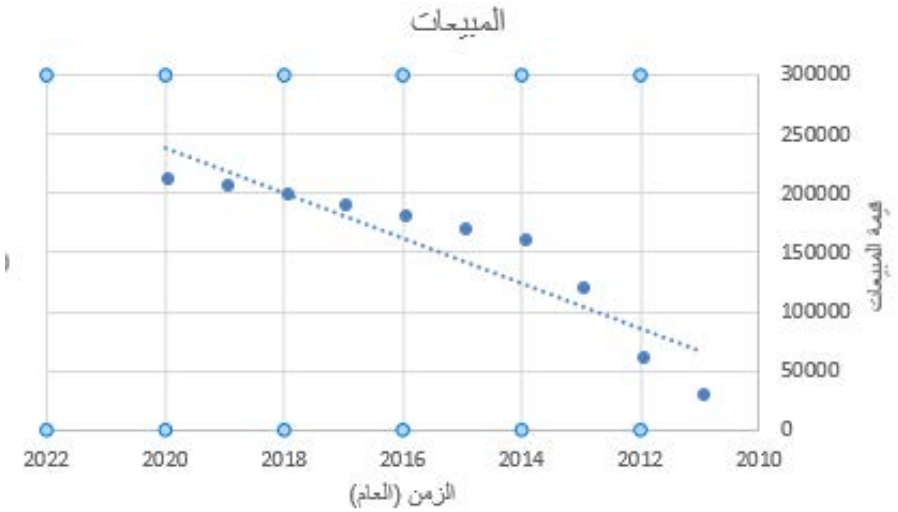
الشكل 3-41: مخطط انتشار مبيعات الشركة

إضافة خط اتجاه لمخطط انتشار البيانات

يستخدم خط الاتجاه (أو خط الانحدار) في التنبؤ بقيم 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 **(الشكل 3-41)**، ننقر على المخطط ثم من قائمة أدوات المخطط نختار **تصميم**، ثم نختار إضافة عنصر المخطط، ثم **خط الاتجاه**، ثم نحدد نوع الاتجاه أو الانحدار من الأنواع المتاحة (خطي، أسي، ...إلخ)، ولنفرض أننا اخترنا النوع "**خطي**". عندها يظهر لنا خط الاتجاه كما هو مبين في الشكل 3-42 التالي.



الشكل 3-42: خط الاتجاه (الانحدار)

يمكن أيضاً عرض معادلة دالة الانحدار وقيمة الجذر التربيعي على مخطط الانتشار، باتباع ما يلي:

1. ننقر على خط الاتجاه في المخطط

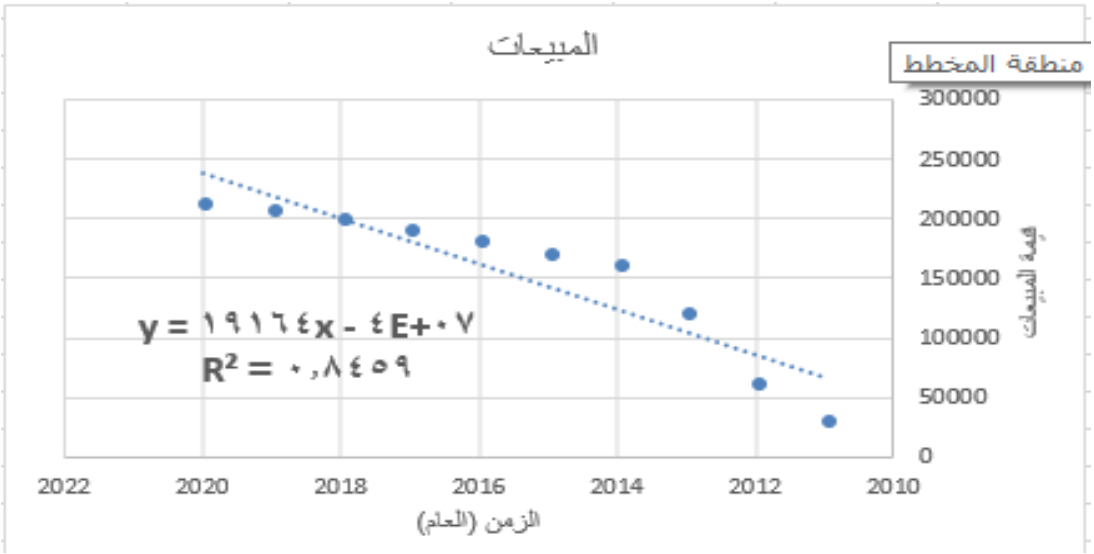
2. نذهب إلى إشارة الجمع + في الزاوية العلوية اليسارية للمخطط.

3. نحدد خط الاتجاه، ثم مزيد من الخيارات.

4. نحدد مربع عرض المعادلة في التخطيط.

5. نحدد مربع عرض قيم الجذر التربيعي في التخطيط.

عندها نحصل على المطلوب، كما هو موضح في الشكل 3-43 الآتي.

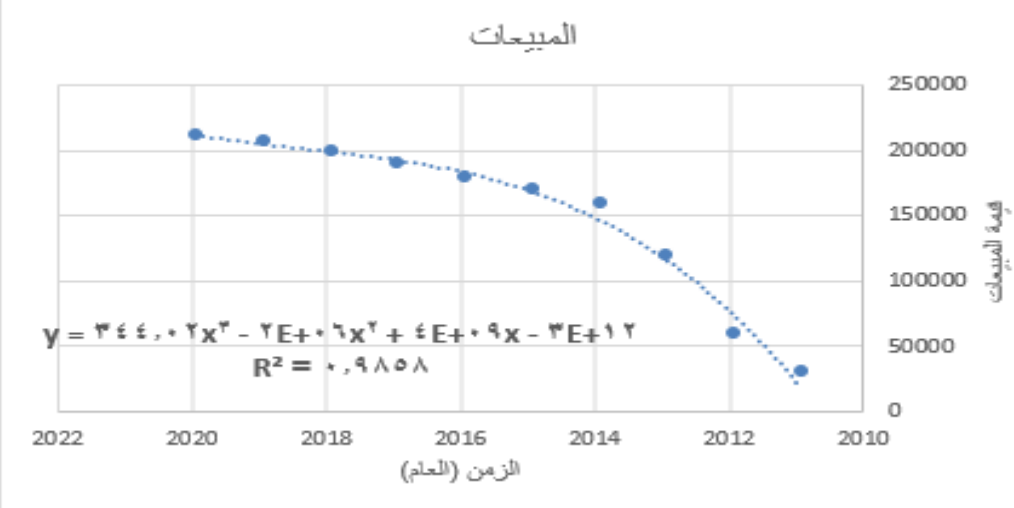


الشكل 3-43: عرض المعادلة والجذر التربيعي

نلاحظ من الشكل السابق (الشكل 3-43) أن الدالة الرياضية التي تعبر عن خط الاتجاه هي $y = 19164x - 4E + 07$، 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 ***84.59%*** من تغيرات متغير المبيعات.

اعتمادية خط الاتجاه

يمكن الاعتماد على خط الاتجاه عندما تكون قيمة الجذر التربيعي تساوي أو تقترب من الواحد، وكلما كان معامل التحديد قريب من الواحد، كلما دل ذلك على تطابق القيم النظرية لخط الاتجاه مع القيم الفعلية للبيانات. في 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؟ يمكن الإجابة على هذا السؤال بسهولة من خلال النظر إلى مخطط انتشار البيانات، وتجربة أنواع أخرى من خطوط الاتجاه. لنجرب خط الاتجاه من نوع حدودية من الدرجة الثالثة على مخطط انتشار البيانات في مثالنا (الشكل 3-44).

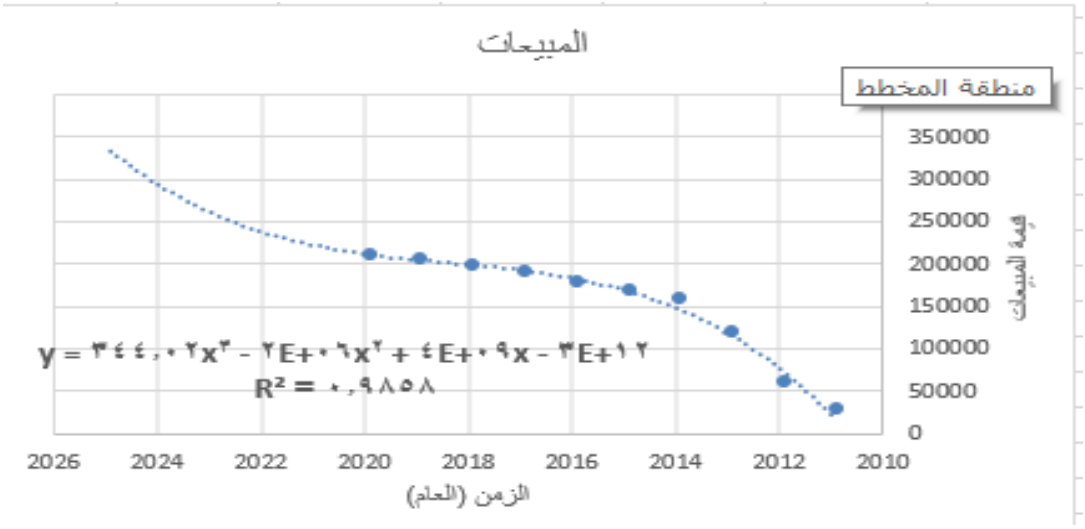


الشكل 3-44: خط الاتجاه من نوع حدودية من الدرجة الثالثة

نلاحظ من الشكل 3-44 السابق، تحسن اعتمادية خط الاتجاه لتبلغ $R^2 = 0.9858$، أي نسبة التمثيل أصبحت أكثر من *98%*. ونلاحظ من خط الانحدار السابق أن قيمة المبيعات تزداد بمعدل متناقص منذ عام *2014* إلى عام *2018*، 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.

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، فإنه يمكننا تنفيذ تمديد خط الاتجاه بالنقر بواسطة الزر اليمين للفأرة على خط الاتجاه ثم نختار أمر تنسيق خط اتجاه، فتظهر نافذة تنسيق خط الاتجاه، نذهب إلى **التنبؤ**، ثم نكتب في المربع المخصص **للأمام** قيمة التمديد المرغوبة، *5* نقاط (أعوام) على سبيل المثال، فنحصل على الشكل 3-45 التالي:



الشكل 3-45: تمديد خط الاتجاه إلى الأمام (التنبؤ)

نلاحظ من خط الانحدار في الشكل 3-45 السابق، أن قيمة المبيعات سوف تزداد بمعدل متزايد حتى سنة 2025، 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.

9-3 تصميم نماذج الحل الأمثل في *Excel*

تهدف نماذج الحل الأمثل *Optimization* إلى التوصل إلى حل يحقق أكبر ربح أو منفعة أو تدفق ...إلخ، أو أقل تكلفة أو مسافة أو زمن ...إلخ. ويمكن تقسيم تلك النماذج من حيث درجة التأكد إلى نوعين رئيسين: نماذج تفترض وجود حالة التأكد، ونماذج تتعامل مع مستويات مختلفة من درجة التأكد.

ا. نماذج تفترض وجود حالة التأكد

وهي نماذج تفترض وجود حالة من التأكد *Certainty* في جميع بيانات النموذج، وهنا يتم اختيار البديل الأمثل[7] مع مراعاة القيود الموجودة، ومن أمثلة تلك القيود، قيود الموارد المحدودة، قيود سعر السوق والحصة السوقية والتكلفة المستهدفة، قيود تحقيق أهداف الأطراف المختلفة،...إلخ، ومن أمثلة تلك النماذج:

- النموذج الذي يحدد تشكيلة المنتجات التي تعظم الربح الصافي.
- النموذج الذي يخفض تكلفة نقل أو زمن نقل منتج معين من مصادر توريده أو تخزينه إلى مراكز تصنيعه أو توزيعه.
- النموذج الذي يحدد كمية الشراء الاقتصادية التي تقلل التكلفة الكلية للمشتريات، ويستخدم في حالة وجود تكاليف متعارضة[8].
- النموذج الذي يحدد ترتيب أوامر الإنتاج بحيث يتم تخفيض زمن إنتاجها على خط إنتاج.

---

[7] الذي يحقق أعلى عائد أو أقل تكلفة،...الخ

[8] تكلفة تزداد وأخرى تنقص مع زيادة كمية الشراء.

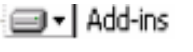
- النموذج الذي يحدد أنشطة المسار الأطول للمشروع (المسار الحرج *CPM*)، والذي يستخدم في تخطيط وجدولة ومتابعة ورقابة الأنشطة اللازمة لتنفيذ المشروعات أو العمليات.

ولحل هذه النماذج يتم أولاً تصميم النموذج في ورقة عمل *Excel*، ثم يتم استخدام أداة *Solver* الموجودة في برنامج *Excel* لحل النماذج المذكورة.

استخدام أداة *Solver* لحل نماذج التأكد

يتم استخدام أداة Solver لحل النماذج في حالة التأكد، حيث تتوصل إلى قيمة مثلى (عظمى أو صغرى) لصيغة في خلية من خلايا ورقة العمل (تسمى خلية الهدف)، وذلك بتغيير قيم الخلايا المرتبطة بصيغة الهدف (قيم متغيرات دالة الهدف) مع مراعاة القيود المحددة، وقد يتم ربط الخلايا القابلة للتغيير بشكل مباشر أو غير مباشر بصيغة الهدف.

ويتم استخدام تلك الأداة من قائمة بيانات ثم اختيار أمر Solver، وفي حال عدم وجود هذا الأمر يتم إضافته من وظائف إضافية في قائمة ملف وذلك بوضع علامة صح جانب أداة *Solver*، أو إضافته من قرص

مايكروسوفت أوفيس وذلك من الوظائف الإضافية 

الموجودة تحت بند مايكروسوفت إكسل.

مثال: بفرض أن شركة لتصنيع الزيوت والسمنة تنتج ثلاثة أنواع من المنتجات (سمنة نوع أول وسمنة نوع ثاني وزيت)، باستخدام مزيج من الزيوت (أولين أصلي وأولين عادي وذرة وصويا)، وتريد الشركة تحديد المزيج الإنتاجي (كمية كل منتج بالطن) الذي يعظم الربح الصافي، علماً أن ربح الوحدة الواحدة من المنتج يتناقص كلما زادت كمية المبيعات منه حسب قانون تناقص الغلة.

الحل: سنقوم بحل المسألة على ثلاث مراحل كما يلي:

ا. تصميم نموذج المزيج الإنتاجي الأمثل في ورقة عمل *Excel*، كما في **الشكل 3-46**.

	A	B	C	D	E	F	G
8							
9		سمنة نوع أول	سمنة نوع ثاني	زيت			
10	كمية الانتاج بالطن	1	1	1			
11	الزيت الخام				المستخدم	المخزون	أس
12	أولين أصلي	0.25	0.35	0.12	0.72	250	وحدة
13	أولين عادي	0.5	0.4	0.13	1.03	300	التخفيض
14	ذرة	0.12	0.12	0.25	0.49	300	0.95
15	صويا	0.18	0.13	0.5	0.81	450	
16	الربح	10	8	9			
17	الربح الاجمالي	27					

الشكل 3-46: تصميم نموذج حالة التأكد

ويحوي الشكل السابق على الأجزاء الرئيسة التالية:

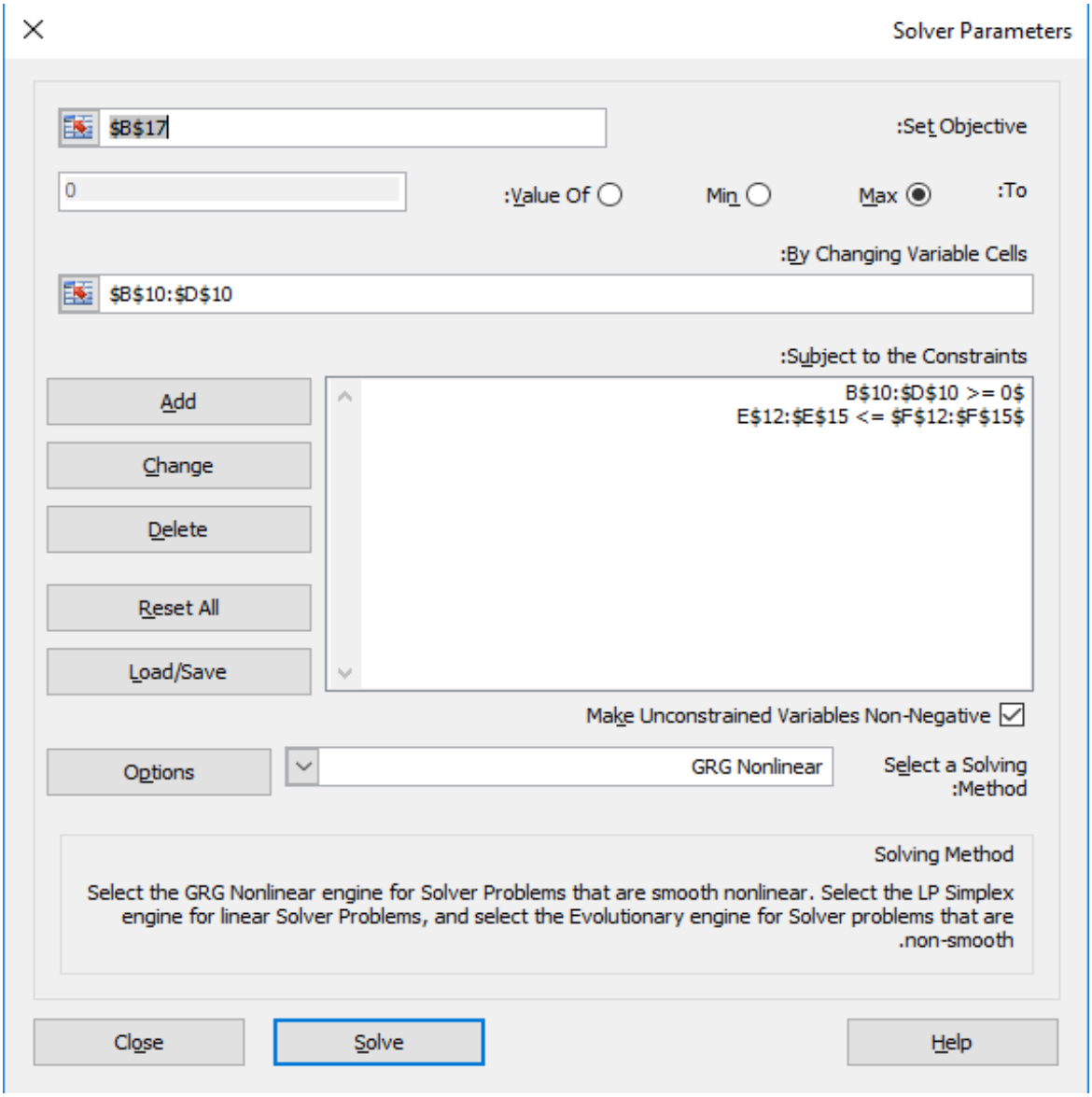
- **الخلايا التي سيتم تغييرها (B10:D10)**: وتحتوي متغيرات القرار، أي كميات الإنتاج من كل منتج، ونضع فيها أي قيمة أكبر أو تساوي الصفر.
- **خلية أس تخفيض ربح الوحدة مع زيادة المبيعات (G15)**: وتحتوي على قيمة أس تخفيض ربح الوحدة الواحدة مع زيادة المبيعات، حيث يتناقص ربح الوحدة الواحدة من المنتج كلما زادت كمية المبيعات منه، وقد تم افتراض قيمة ذلك الأس *0.95*.
- **خلايا حساب ربح كل** منتج (B16:D16): وتحتوي كل منها على صيغة تحسب حاصل ضرب الربح (بالآلاف) من كل طن (10 للسمنة نوع أول، و8 للسمنة نوع ثاني، و9 للزيت)، بكمية الإنتاج بالطن (الخلايا التي سيتم تغييرها) مرفوعة إلى أس تخفيض ربح الوحدة مع زيادة المبيعات، الموجود في الخلية G15.

- **خلية الهدف (B17):** وتحتوي على صيغة تحسب الربح الكلي من جمع ربح كل منتج، علماً أنه تم حساب ربح كل منتج في الخلايا (B16:D16).
- **خلايا معلمات متغيرات القيود (B12:D15):** وتحتوي كل خلية على كمية المادة الخام (بالطن) المقابلة في نفس السطر واللازمة لإنتاج وحدة واحدة (طن) من المنتج المقابل في نفس العمود، على سبيل المثال يلزم إنتاج طن من الزيت ربع طن من زيت الأولين الأصلي وربع طن من زيت الذرة ونصف طن من زيت الصويا.
- **خلايا حساب كمية المستخدم من المواد الخام (E12:E15):** وتحتوي على صيغ تحسب كل منها حاصل ضرب معلمات متغيرات القيود (المقابلة في نفس السطر) بكميات الإنتاج من كل منتج B10:D10 (المقابلة في نفس العمود).
- **خلايا كمية المخزون المتوافر من الزيوت (F12:F15):** وتحتوي كل منها على كمية المخزون (بالطن) المتوافر من الزيت الخام المقابل في نفس السطر، وسيتم استخدام هذه الخلايا في صياغة قيود عدم تجاوز كمية الخام المستخدم من المواد عن الكمية المتوافرة.

II. استدعاء أداة *Solver* وإعداد نموذج الحل فيه

في هذه الخطوة يتم استدعاء أداة *Solver*، ثم إعداد نموذج الحل فيه، وذلك بتحديد خلية الهدف والخلايا القابلة للتغيير، وصياغة القيود، ...إلخ. ولاستدعاء أداة *Solver*، نحدد خلية الهدف (B17) ثم ننقر على أمر *Solver* من قائمة بيانات فتظهر نافذة وسطاء *Solver* (الشكل 3-47). يتم من خلال هذه النافذة، تجهيز إعدادات نموذج الحل الأمثل (كالمزيج الإنتاجي الأمثل): تحديد خلية الهدف، ثم تحديد الغاية المنشودة لقيمة خلية الهدف (تعظيم أو تقليل أو قيمة ثابتة)، بعد ذلك نحدد الخلايا التي يجب تغييرها بغية الوصول إلى الغاية المنشودة لخلية الهدف،

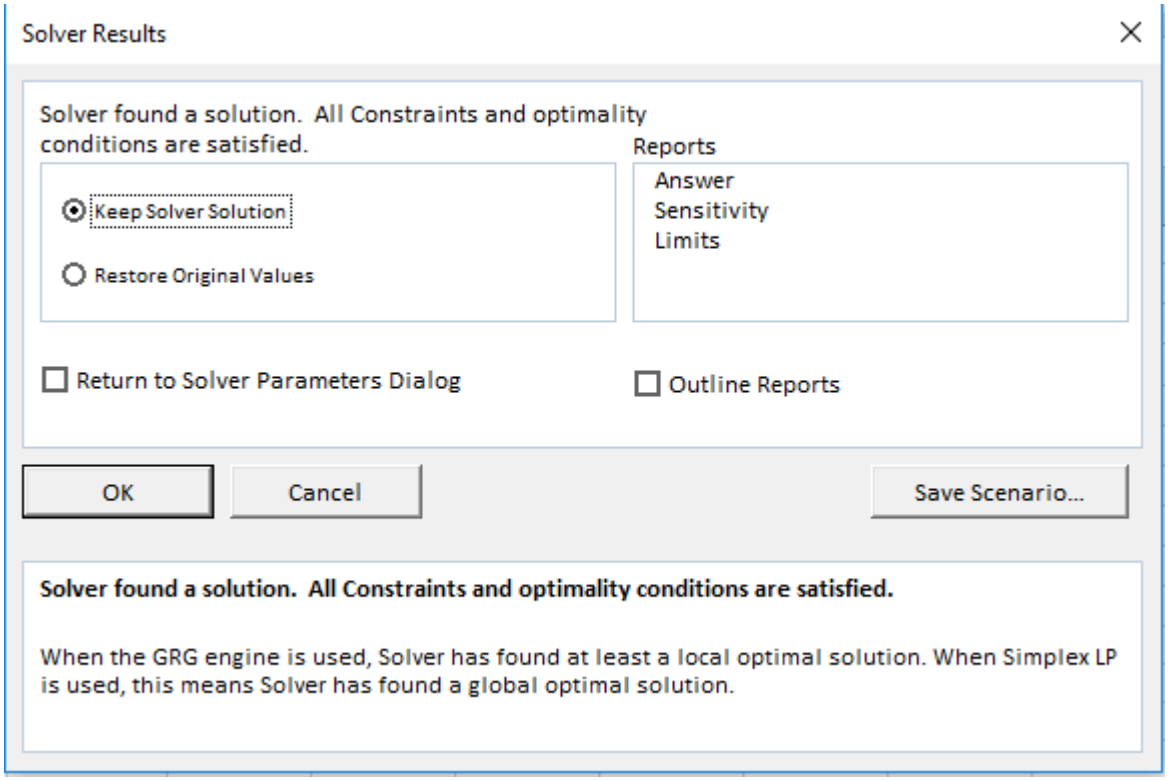
ثم نعيين القيود (مجموعة الشروط) التي يجب احترامها وعدم تجاوزها في الحساب.



الشكل 3-47: نافذة وسطاء *Solver*

III. حل النموذج:

بالنقر على زر في نافذة وسطاء الأداة *Solver* (الشكل 3-47)، تقوم أداة *Solver* بتغيير خلايا متغيرات القرار حتى تجد حل أمثل يحقق جميع القيود، أو تفشل في التوصل إلى حل أمثل وتعطي رسالة بذلك، وفي مثالنا تظهر النافذة المبينة في الشكل 3-48 التالي:



الشكل 3-48: نافذة نتائج *Solver*

وتظهر في النافذة السابقة رسالة تخبر بتوصل أداة *Solver* لحل أمثل لا ينتهك القيود، وخيارات لعرض نتائج الحل، وللإبقاء على نتائج الحل في نفس نموذج ورقة العمل نختار الخيار Keep Solver Solution ولاستعادة قيم النموذج الأصلية نختار الخيار Restore Original Values ولعرض تقارير النتائج والحساسية والحدود في صفحة جديدة نحدد على التقارير المطلوبة، كما يمكن حفظ جميع قيم الحل في وحدة سيناريو لإعادة استخدامه في Save Scenario...

أداة إدارة السيناريو (يمكن عرض تلك الأداة من أمر وحدات سيناريو في قائمة بيانات – تحليل ماذا–إذا) وبفرض أننا اخترنا إبقاء نتائج *Solver* ثم موافق يصبح النموذج كما في الشكل 3–49 التالي:

	A	B	C	D	E	F	G
8							
9		سمنة نوع أول	سمنة نوع ثاني	زيت			
10	كمية الانتاج بالطن	178.048468	279.378575	763.26412			
11	الزيت الخام				المستخدم	المخزون	أس
12	أولين أصلي	0.25	0.35	0.12	233.8863	250	وحدة
13	أولين عادي	0.5	0.4	0.13	300	300	التخفيض
14	ذرة	0.12	0.12	0.25	245.7073	300	0.95
15	صويا	0.18	0.13	0.5	450	450	
16	الربح	1374.07782	1686.44985	4929.2814			
17	الربح الاجمالي	7989.80911					

الشكل 3–49: الحل الأمثل للنموذج

يتضح من الشكل السابق أن قيم كميات الإنتاج المثلى الموجودة في النطاق B10:D10 تحقق ربحاً أمثل يبلغ 7989.8.

كما أن الكميات المستخدمة من المواد الخام، لا تتجاوز الكميات المتاحة من المخزون.

إجراء تحليل ماذا-إذا (تحليل ماذا-لو)

من التحليلات التي تساعد متخذ القرار في تقييم بدائل الحل المختلفة لاختيار الحل الأنسب تحليل ماذا–إذا (what–if)، ويتم في هذا التحليل حل النموذج وفقاً لسيناريوهات معينة، حيث يتم إجراء تعديلات محددة على متغيرات النموذج وفقاً لكل سيناريو ويعاد حله من جديد، كما يمكن حفظ كل سيناريو لإعادة استخدامه في أداة إدارة السيناريو.

مثال: ما هو المزيج الإنتاجي (في المثال السابق) الذي يعظم الربح الكلي لو كان أس تخفيض الربح يساوي 1 ؟

الحل: لنعود إلى بيانات الجدول في الشكل 3–46، ونجعل أس تخفيض الربح الخلية (G15) يساوي 1، ثم من

خيارات Solver، نفترض أن النموذج خطي، ثم نعيد حل النموذج من جديد، وعند ظهور نافذة نتائج Solver، نختار تقرير الإجابة Answer فتظهر (في صفحة جديدة) نتائج لخلية الهدف، وللخلايا القابلة للتعديل وللقيود كما يلي:

- **نتائج تعظيم الربح الإجمالي (خلية الهدف):**

Objective Cell (Max)

Cell	Name	Original Value	Final Value
$B$17	الربح الاجمالي سمنة نوع أول	27	10905.89091

يظهر عمود القيمة النهائية (في الجدول السابق)، أن الربح الإجمالي هو 10905.9، وقد كان 7989.8 عندما افترضنا أن أس تخفيض الربح هو 0.95.

- **نتائج متغيرات القرار (الخلايا القابلة للتعديل):**

Variable Cells

Cell	Name	Original Value	Final Value	Integer
$B$10:$D$10				
$B$10	كمية الانتاج بالطن سمنة نوع أول	1	92.21818182	Contin
$C$10	كمية الانتاج بالطن سمنة نوع ثاني	1	385.6	Contin
$D$10	كمية الانتاج بالطن زيت	1	766.5454545	Contin

يظهر عمود القيمة النهائية (في الجدول السابق)، المزيج الإنتاجي الأمثل (*92.21818182* طن سمنة نوع أول، *385.6* طن سمنة نوع ثاني، *766.5454* طن زيت).

♦ **نتائج القيود:**

Constraints

Cell	Name	Cell Value	Formula	Status	Slack
$E$12:$E$15 <= $F$12:$F$15					
$E$12	أولين أصلي المستخدم	250	$E$12<=$F$12	Binding	0
$E$13	أولين عادي المستخدم	300	$E$13<=$F$13	Binding	0
$E$14	ذرة المستخدم	248.9745455	$E$14<=$F$14	Not Binding	51.02545455
$E$15	صويا المستخدم	450	$E$15<=$F$15	Binding	0
$B$10:$D$10 >= 0					

يظهر عمود الصيغة *Formula* (في الجدول السابق)، صيغ قيود عدم تجاوز الكميات المستخدمة عن الكميات المتاحة، إضافة لقيود عدم سلبية كميات الإنتاج من المنتجات المختلفة، ويظهر عمود الحالة *Status* حالة القيد فيما إذا كان مقيد *Binding* أو غير مقيد *Not Binding* للحل، كما يظهر عمود الفائض *Slack* الفرق بين كميات المواد الخام المتاحة والكميات المستخدمة منها.

إجراء تحليل حساسية الحل

يقدم تحليل الحساسية *Analysis Sensitivity* معلومات عن مدى حساسية الحل عند إحداث تغيرات طفيفة في بعض متغيرات النموذج (زيادة السعر أو كمية المخزون المتاح بوحدة واحدة)، أو يقدم الحدود الدنيا والعليا لتلك التغيرات التي يحافظ فيها على أمثليته.

مثال: حلل حساسية الحل السابق (أس تخفيض الربح يساوي *1*)، من خلال تقرير الحساسية الذي يقدمه برنامج *Excel*.

الحل: عند حل النموذج السابق وظهور نافذة نتائج *Solver*، نختار تقرير الحساسية *Sensitivity*، فتظهر (في صفحة جديدة) نتائج تحليل حساسية الحل الأمثل لتغيرات الخلايا القابلة للتعديل، ولتغيرات خلايا كمية المخزون المتاح (القيود)، كما هو موضح في الشكل 3-50 أدناه.

Microsoft Excel 16.0 Sensitivity Report
Worksheet: [SOLVER.xlsx]Sheet1
Report Created: 13/05/2020 06:21:04 م

Variable Cells

Cell	Name	Final Value	Reduced Cost	Objective Coefficient	Allowable Increase	Allowable Decrease
$B$10:$D$10						
$B$10	كمية الانتاج بالطن بمدة نوع أول	92.2181818	0	10	0.24467504	3.08845671
$C$10	كمية الانتاج بالطن بمدة نوع ثاني	385.6	0	8	4.76112186	0.19770521
$D$10	كمية الانتاج بالطن زيت	766.545455	0	9	16.1409836	6.4

Constraints

Cell	Name	Final Value	Shadow Price	Constraint R.H. Side	Allowable Increase	Allowable Decrease
$E$12:$E$15 <= $F$12:$F$15						
$E$12	أولين أصلي المستخدم	250	1.30327273	250	17.3129437	58.4951456
$E$13	أولين عادي المستخدم	300	14.3214545	300	128.191489	19.8870765
$E$14	ذرة المستخدم	248.974545	0	300	1E+30	51.0254545
$E$15	صويا المستخدم	450	13.9636364	450	111.365079	351.333333

الشكل 3-50 : تقرير الحساسية

II. النماذج التي تتعامل مع مستويات مختلفة من درجة التأكد

تقدم هذه النماذج حلاً أمثلاً في ظل ظروف مختلفة (*Uncertainty* عدم التأكد، *Risk* المخاطرة، *Certainty* التأكد)، من خلال استخدام نظرية القرار *Decision theory*، وتتم المفاضلة بين الحلول البديلة في حالة عدم التأكد من خلال معايير مثل: معيار أفضل الأحسن *Maximum* (حالة التفاؤل)، ومعيار أعلى الأقل أو أقل الأعلى أو معيار الندم (حالة التشاؤم)، ومعيار هيروز الذي يعكس مدى اتجاهات متخذ القرار (متفائل جداً إلى متشائم جداً)، ويتراوح ذلك المدى بين الصفر (100% متشائم) والواحد (100% متفائل).

كما يتم استخدام اسلوب القيمة المتوقعة في حالة المخاطرة (يوجد احتمالات محددة)، واختيار البديل الأمثل (الذي يحقق

أعلى عائد أو أقل تكلفة، ...إلخ) في حالة التأكد، ويتم اختيار أحد تلك المعايير أو الأساليب حسب ظروف المنظمة وأهدافها. ولحل تلك النماذج يتم تصميم النموذج في ورقة عمل *Excel* باستخدام صيغ قد تحتوي بعض الدوال الجاهزة (مثل دالة *Max* أو *Min* أو *Sumproduct*) وفيما يلي مثال، يبين ذلك.

مثال: شركة ألبان وأجبان تريد فتح مصنع جديد لإنتاج السمن الحيواني، وقد حدد صانع القرار بدائل حل المشكلة في: إنشاء مصنع كبير أو إنشاء مصنع صغير أو عدم إنشاء أي مصنع، كما يواجه صانع القرار حالة عدم التأكد بخصوص حالة الطبيعة أو الطلب (جيد، سيئ) على هذا المنتج حيث لا يتوفر له أي معلومات عن احتمالات تحقق حالات الطبيعة، وتتم المفاضلة بين الحلول البديلة في هذه الحالة حسب درجة تحفظ متخذ القرار واتجاهاته من خلال عدة معايير، وبفرض أن متخذ القرار اختار معيار الواقعية *Criterion of realism* (معيار هورويز) للتقييم والمفاضلة بين البدائل تلك.

الحل: قام صانع القرار بإتباع خطوات صناعة القرار وفقاً لمنهج نظرية القرار كما يلي:

1) تحديد مشكلة القرار (تصنيع منتج جديد).
2) البدائل الممكنة (إنشاء مصنع كبير أو إنشاء مصنع صغير أو عدم إنشاء أي مصنع).
3) حالات الطبيعة (طلب جيد، طلب سيئ) وطبيعة الظروف المحيطة بالقرار (عدم التأكد).
4) حساب العائد من كل بديل عند كل حالة طبيعة محتملة (كما يظهر في الشكل 3-57).
5) اختيار معيار التقييم الأنسب لهذه المشكلة (معيار الواقعية) وتحديد معامل درجة التفاؤل ($\alpha = 0.70$)، ويتم حساب المتوسط المرجح رياضياً كما يلي:

المتوسط المرجح = (أعلى قيمة في السطر) α + (أدنى قيمة في السطر) $(1-\alpha)$

6) تطبيق النموذج الأنسب (نموذج القرار في حالة عدم التأكد واستخدام معيار الواقعية) والوصول إلى الحل الأمثل التالي كما هو موضح في الشكل 3-51 التالي:

	A	B	C	D	E
2		حالة الطبيعة			معامل درجةالتفاؤل(α)
3	البديل	طلب سيء	طلب جيد	المتوسط المرجح	0.70
4	انشاء مصنع كبير	-500000	2500000	1600000	
5	انشاء مصنع صغير	500000	1000000	850000	
6	عدم انشاء مصنع	0	0	0	
7	البديل الامثل max			1600000	

الشكل 3-51: الحل الأمثل للنموذج الأنسب

نلاحظ من الشكل السابق أنه في حالة تحقق طلب سيئ فإن بديل إنشاء مصنع كبير يحقق خسارة للشركة بمقدار 500 ألف. في حين يحقق بديل إنشاء مصنع صغير ربح بمقدار 500 ألف، أما إذا تحقق طلب جيد فإن بديل إنشاء مصنع كبير سيحقق لها ربح بمقدار 2.5 مليون، في حين يحقق بديل إنشاء مصنع صغير ربحاً بمقدار 1 مليون. والبديل الأمثل وفقاً لمعيار الواقعية هو إنشاء مصنع كبير، حيث يحقق هذا البديل أعلى قيمة للمتوسط المرجح (1600000).

المراجع المستخدمة في الفصل

1. *Joan Lambert and Curtis Frye, (2016). Microsoft Office 2016 Step-by-Step, Published by Microsoft Press a division of Microsoft Corporation One Microsoft Way Redmond, Washington 98052-6399.ISBN: 978-0-7356-9923-6.*
2. *Withal, Sreeramana, (2016). Study Material on Computer Applications in Management for MBA (MU).*
3. *Dictionary.com Unabridged (2016)."Spreadsheet". Random House, Inc. Retrieved 23 June 2016.*
4. *Vaughan-Nichols, Steven J. (2013). "Goodbye, Lotus 1-2-3". zdnet.com. CBS Interactive.*
5. *Perry, James and Schneider, Gary,(2003). Building Accounting Systems Using Access 2002, Thomson.*
6. *Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.(2011). A software interface consisting of an interactive grid made up of cells in which data or formulas are entered for analysis or presentation. American Heritage Dictionary of the English Language (5th ed.).*
7. *Higgins, Hannah (2009). The Grid Book. MIT Press. ISBN 9780262512404.*
8. *Charles Babcock(2006)."What's The Greatest Software Ever Written?", Information Week, 11 Aug 2006.*
9. *Power, D. J. (2004). "A Brief History of Spreadsheets". DSSResources.COM (3.6 ed.).*
10. *Mattessich, Richard (1961). "Budgeting Models and System Simulation". The Accounting Review. 36 (3): 384–39.*
11. *Brian Walsh (1996). "Business Computer Language". IT-Directors.com.*
12. *Liebowitz, Stan; Margolis, Stephen (2001). "6". In Ellig, Jerome (ed.). Dynamic Competition and Public Policy: Technology, Innovation, and Antitrust Issues. Cambridge: Cambridge University Press. p. 171. ISBN 978-0-521-78250-0.*
13. *Burnett, Margaret; Atwood, J.; Walpole Djang, R.; Reichwein, J.; Gottfried, H.; Yang, S. (2001). "Forms/3: A first-order visual language to explore the boundaries of the spreadsheet paradigm". Journal of Functional Programming. 11 (2): 155–206.*
14. *G. David Garson, (1999). Information Technology and Computer Applications in Public Administration: Issues and Trends. ISBN 1878289527, 9781878289520.*

أسئلة الفصل

1. أسئلة صح / خطأ *True/False*

	السؤال	صح	خطأ
1	في ورقة عمل من برنامج *Excel*، الخلية الواقعة في السطر الثاني والعمود الثالث عنوانها هو *B3.*.		✓
2	في *Excel*، يمكن الاعتماد على خط الاتجاه عندما تكون قيمة الجذر التربيعي قريبة من الصفر.		✓
3	تطبيق قاعدة البيانات هو مجموعة مترابطة من البرامج التطبيقية يتم استخدامه لتنفيذ سلسلة من أنشطة قاعدة بيانات.	✓	
4	من قواعد البيانات الفردية أو التي تخدم عدد قليل من المستخدمين، قاعدة بيانات*Excel.* .	✓	
5	إن إجراء تحليل (ماذا–لو) يساعد متخذ القرار في تقييم بدائل الحل المختلفة لاختيار الحل الأنسب.	✓	
6	لا يمكن استخدام برنامج إكسل في مجال إدارة المشروع بشكل مباشر.		✓
7	لإضافة زر تغير لون الخط على نافذة برنامج *Excel 2003* نذهب إلى شريط الأدوات القياسي.	✓	
8	تهدف برمجيات الحل الأمثل في الإدارة إلى مراقبة المشاريع الضخمة والمعقدة من خلال التخطيط والجدولة.		✓
9	جميع الشركات بغض النظر عن حجمها تطلب بشكل متزايد نظم إدارة قواعد البيانات التجارية القوية.		✓
10	إن القيمة الافتراضية لخيار عدد تكرارات الحل في الأداة *Solver* هو *1000* دورة.	✓	

2. أسئلة خيارات متعددة ***Multiple Choices***

1. من الخصائص الواجب توافرها في قاعدة بيانات *Excel*:

أ) يجب تخصيص السطر الأول من قاعدة بيانات إكسل لأسماء الحقول، ويجب أن يكون كل أسم مميز ومختلف عن الأسماء الأخرى.

ب) يجب أن يحتوي كل عمود في قاعدة البيانات على نفس النوع من البيانات.

ج) يجب عدم ترك أعمدة أو أسطر فارغة

د) كل ما سبق صحيح

2.جميع الدوال في برنامج اكسل تبدأ بالعناصر الثلاثة التالية وبالترتيب:

أ) اشارة المساواة ثم اسم الدالة ثم القوس.

ب) اشارة المساواة ثم القوس ثم معدل الخصم.

ج) اشارة المساواة ثم معدل الخصم ثم اسم الدالة.

د) اشارة المساواة ثم عدد سنوات الاستثمار ثم القوس

3. الـ ___ هو (هي) عملية إظهار لجميع الأسطر الموافقة لمعيار نقوم بتحديده وإخفاء للأسطر غير الموافقة للمعيار .

أ) التصفية Filter

ب) الفرز Sort

ج) التنسيق Format

د) البحث Search

4. أي عنوان خلية سيتغير إذا نسخنا الصيغة التالية *=A1+$A$2* إلى مكان آخر من ورقة عمل؟

أ) A1

ب) *$A$2*

ج) كل من *A1* و *$A$2*

د) لا *A1* ولا *$A$2*

5. أي من أجزاء نافذة *Excel* تعرض محتوى الخلية النشطة؟

أ) مربع الاسم *Name box*

ب) شريط الصيغ *Formula bar*

ج) بوابة الورقة *Sheet tab*　　د) شريط المعلومات *Status bar*

4) أسئلة \ قضايا للمناقشة

السؤال (*1*) أهمية برنامج *Excel*.

اشرح أهمية برنامج *Excel* كتطبيق بديل عن معظم التطبيقات الإدارية.

{مدة الإجابة: 20 دقيقة. الدرجات من 100: 20. (توجيه للإجابة: الفقرة 3-4)

السؤال (*2*) بعض التعاريف. عرّف المصطلحات الآتية بما لا يتجاوز ثلاثة أسطر:

المرجع النسبي، المرجع المطلق، المرجع المختلط، الصيغة.

{مدة الإجابة: 10 دقائق. الدرجات من 100: 10. (توجيه للإجابة: الفقرة 3-9)

السؤال (*3*) تصميم نماذج الحل الأمثل.

اشرح كيف يمكن تصميم نموذج حل أمثل في ورقة عمل *Excel* وكيفية حله.

{مدة الإجابة: 20 دقيقة. الدرجات من 100: 20. (توجيه للإجابة: الفقرة 3-15)

الفصل الرابع: نظم إدارة قواعد البيانات

DATABASE MANAGEMMENT SYSTEMS

كلمات مفتاحية:

قواعد البيانات العلائقية، الجداول، العلاقات، المفاتيح، السجلات، الحقول، التكامل المرجعي، الاستعلام، النموذج، التقرير، التصميم المنطقي، التصميم المادي، لغة الاستعلام البنيوية *SQL*، نموذج الكيان–العلاقة *ERD*، نموذج المورد–الحدث–الوكيل *REA*.

ملخص الفصل:

يتم تصميم وتشغيل معظم نظم المعلومات الحالية في المنظمات باستخدام نظم إدارة قواعد البيانات. يعود السبب في ذلك إلى مجموعة من المزايا التي يؤمنها استخدام نظم إدارة قواعد البيانات في تشغيل النظام المطور (مثل المرونة والاستقلالية والتكامل) والتي تعجز أساليب البرمجة التقليدية، المتمثلة باستخدام لغات البرمجة، عن تحقيقها. تشكل نظم إدارة قواعد البيانات أهم وأكثر تقنية مستخدمة في بناء نظم المعلومات وتشغيلها، يعود السبب في ذلك إلى مجموعة من المزايا التي يؤمنها استخدام نظم إدارة قواعد البيانات في تشغيل النظام المطور، والتي يصعب تحقيقها في ظل البرمجة التقليدية، المتمثلة باستخدام لغات البرمجة، عن تحقيقها، مثل: والتكامل المرونة والاستقلالية. من بين مختلف أشكال نظم إدارة قواعد البيانات تشكل نظم إدارة قواعد البيانات الترابطية أو العلائقية أكثر الأنظمة استخداماً وانتشاراً في تطوير نظم المعلومات، لما تتمتع به النظم الترابطية من إمكانيات غير محدودة في تقويم مخزون البيانات وبساطة منطقها في عرض البيانات المخزنة بالنسبة للمستخدم.

المخرجات والأهداف التعليمية:

يهدف هذا الفصل إلى تعريف الطالب بالمفاهيم الأساسية لنظم إدارة قواعد بيانات، وشرح كيفية تصميم قواعد البيانات العلائقية وتطويرها، وفهم آليات تصميم قواعد البيانات بشكل عام. بعد دراسة هذا الفصل، يجب أن يكون الطالب قادر على أن:

1. يتذكر المفاهيم الأساسية لنظم إدارة قواعد البيانات.
2. يفهم آليات تصميم قواعد البيانات ويطبقها.
3. يتذكر مكونات نظام المعلومات المؤتمت
4. يفهم معمارية نظام قاعدة البيانات
5. يتذكر مزايا نظم إدارة قواعد البيانات
6. يفهم قواعد البيانات الترابطية (العلائقية)

4-1 مقدمة

تلعب نظم إدارة قواعد البيانات (*Database Management Systems*) والمعروفة اختصاراً باسم *DBMS* دوراً مسيطراً في بناء نظم المعلومات الحديثة، حيث يتم تصميم وتشغيل معظم نظم المعلومات الحالية في المنظمات باستخدام نظم إدارة قواعد البيانات. يعود السبب في ذلك إلى مجموعة من المزايا التي يؤمنها استخدام نظم إدارة قواعد البيانات في تشغيل النظام المطور (مثل المرونة والاستقلالية والتكامل) والتي تعجز أساليب البرمجة التقليدية، المتمثلة باستخدام لغات البرمجة، عن تحقيقها. تشكل نظم إدارة قواعد البيانات أهم وأكثر تقنية مستخدمة في بناء نظم المعلومات وتشغيلها، يعود السبب في ذلك إلى مجموعة من المزايا التي يؤمنها استخدام نظم إدارة قواعد البيانات في تشغيل النظام المطور، والتي يصعب تحقيقها في ظل البرمجة التقليدية، المتمثلة باستخدام لغات البرمجة، عن تحقيقها، مثل: والتكامل المرونة والاستقلالية. من بين مختلف أشكال نظم إدارة قواعد البيانات تشكل نظم إدارة قواعد البيانات الترابطية أو العلائقية *(Relational Database Management Systems)* أكثر الأنظمة استخداماً وانتشاراً في تطوير نظم المعلومات، لما تتمتع به النظم الترابطية من إمكانيات غير محدودة في تقويم مخزون البيانات وبساطة منطقها في عرض البيانات المخزنة بالنسبة للمستخدم.

يوجد في التداول مجموعة كبيرة من نظم إدارة قواعد البيانات الترابطية مثل *(Oracle, Access, Ingres, FoxPro)*. سوف نستخدم نظام (*Microsoft Access 2016*) في هذا الكتاب لتوضيح كيفية بناء نظم المعلومات الإدارية الترابطية (العلائقية) في ظل قواعد البيانات.

سنقوم في البداية بالتعريف بمكونات قاعدة البيانات، ثم التعرض بعد ذلك إلى النواحي الفنية والتقنية في قواعد البيانات

من ناحية إنشاء قاعدة البيانات وإدخال البيانات إليها والحصول على المعلومات من قاعدة البيانات...إلخ. نظام قاعدة البيانات هو بشكل مبدئي حفظ السجلات بواسطة الحاسوب. وقاعدة البيانات بحد ذاتها هي عبارة عن مستودع إلكتروني لحفظ السجلات والملفات. ويمكن للمستخدم تنفيذ عدد من العمليات على الملفات مثل:

- إضافة ملف جديد إلى بنك المعلومات.
- إضافة بيانات جديدة إلى الملفات الموجودة.
- استرجاع البيانات من الملفات الموجودة.
- تحديث البيانات في الملفات الموجودة.
- حذف البيانات من الملفات الموجودة.
- حذف بعض الملفات الموجودة من بنك المعلومات مثل الملفات الفارغة.

في الشكل 4-1، قاعدة بيانات صغيرة جداً تتكون من ملف واحد (*Customer*)، تتضمن على البيانات المتعلقة بالعملاء في إحدى الشركات:

custNr	Name	Credit-Limit	City	TelNr
100	West Company	20000.00	Paris	5563215
110	Eastern Connection	14000.00	London	3952010
120	Inter Trade Company	5000.00	Amman	4412020
130	Home Service Company	8000.00	Damascus	2125683
140	LG Company	6000.00	Amman	4142050
150	Digital Company	12000.00	London	4785201
160	Modern Company	9000.00	Paris	9920142
170	Arabia Company	3000.00	Amman	5502147
180	Brada Company	7500.00	Damascus	3954280
190	Center City Company	10000.00	New York	1582014
200	Nora Company	15000.00	New York	8546377

الشكل 4-1: قاعدة بيانات العملاء

من خلال المثال المعروض في الشكل السابق، يمكننا توضيح ما يلي:

1) للتبسيط نطلق على الملفات المحوسبة مثل ملف العملاء اسم جدول أو جدول ترابطي *(Relational Table)*.
2) يمكن النظر إلى أسطر الجدول على أنها سجلات (*Records*) والأعمدة على أنها حقول (*Fields*) ضمن السجلات.
3) نلاحظ أن بعض حقول الجدول تتضمن بيانات من النوع المحرفي مثل اسم العميل والمدينة والبعض الآخر بيانات رقمية مثل مستوى الائتمان ورقم الهاتف.
4) العمود رقم العميل يعد مفتاح رئيسي (*Primary Key*) لجدول العملاء أي أنه لا يوجد عميلين لهما الرقم نفسه.
5) العمليات البسيطة مثل (*Select, Update*) التي تتم عادةً على قاعدة البيانات، تتم من خلال استخدام لغة *SQL (Structured Query Language)* وهي عبارة عن لغة قياسية للتعامل مع قواعد البيانات الترابطية (العلائقية).

4-2 نظام قاعدة البيانات

نظام إدارة قواعد البيانات، هو عبارة عن حزمة برمجية جاهزة، تمكن المصمم من إنشاء قاعدة البيانات، وإجراء التعديلات عليها ومعالجة البيانات المخزنة في قاعدة البيانات من أجل الوصول إلى المعلومات المطلوبة من قبل المستخدمين. الغرض الرئيس لنظام قاعدة البيانات المحوسب هو تخزين البيانات والسماح للمستخدم باسترجاعها وتحديثها حسب حاجته. يمكن النظر بشكل مبسط إلى قاعدة البيانات على أنها نظام لحفظ السجلات بواسطة الحاسوب أو أنظمة الملفات الإلكترونية، إنها عبارة عن مستودع لمجموعة من الملفات المخزنة في الحاسوب، ويزود المستخدم بمجموعة

من التسهيلات من أجل تنفيذ عدد كبير ومتنوع من العمليات على هذه الملفات.

4-3 مكونات نظام المعلومات المؤتمت

يتكون نظام المعلومات المؤتمت، باستخدام نظم إدارة قواعد البيانات، من المكونات التالية: قاعدة البيانات، والبرمجيات أو نظام إدارة قواعد البيانات، والتجهيزات المادية، والمستخدمين.

1) قاعدة البيانات:

يمكن تعريف قاعدة البيانات بأنها مجموعة من البيانات أو المعلومات المتصلة، ذات العلاقات المتبادلة فيما بينها والمخزنة بطريقة نموذجية ودون تكرار، إنها التجميع المستمر للبيانات التي يتم استخدامها من قبل التطبيقات المختلفة في منظمة محددة. إن نظام المعلومات يتكون من مجموعة مدخلات يتم تخزينها داخل النظام لتعالج وفق أساليب محددة من أجل الوصول إلى المعلومات المطلوبة مع تأمين الرقابة الكافية على أصول المنظمة.

تتكون قاعدة البيانات من بيانات حول موارد المنظمة (موظفين، مواد أولية، منتجات، عملاء، موردين...إلخ)، والعمليات (الأحداث، بيع، شراء، استلام، تسليم، نقل...إلخ) التي تؤثر على موارد هذه المنظمة، حيث يمكن النظر للنظام على أنه مجموعة بيانات حول هذه الموارد والأحداث.

تقوم فكرة قاعدة البيانات على تخزين الصفات الهامة المتعلقة بالأحداث والموارد على شكل جدول، وبفرض أننا نريد تجميع البيانات حول المنتجات، والعملاء، والفواتير...إلخ، يمكننا وضع هذه البيانات في جداول.

ضمن مفاهيم قواعد البيانات الترابطية:

- يطلق على هذه الجداول اسم رابطة (*Relation*)، وبالتالي فإن قاعدة البيانات السابقة تتضمن رابطة العملاء

ورابطة المنتجات ورابطة الفواتير ورابطة المبيعات.

- تتضمن كل رابطة مجموعة من الأسطر يطلق على الواحد منها سجل (*Record*). يتكون السجل بدوره من مجموعة حقول (*Fields*). على سبيل المثال، الحقول المكونة لسجل المنتجات هي (رقم المنتج، التوصيف، مستوى إعادة الطلب، كمية المخزون، تكلفة الوحدة).

إن من أهم ما يميز تنظيم قواعد البيانات هو أنها تؤمن التكامل بين البيانات المخزنة والتشارك في استخدام البيانات المخزنة.

- يقصد بالتكامل (*Integrated*): توزيع بيانات النظام على عدة ملفات والمحافظة على الترابط بين البيانات مع أقل تكرار وحشو في البيانات، وعلى الرغم من توزيع بيانات المبيعات على عدة جداول، فإنه يمكن ربط هذه الجداول والوصول إلى المعلومة المطلوبة. على سبيل المثال، يمكن الوصول إلى عدد الوحدات التي اشتراها أحد العملاء من المنتج "غسالة".
- ونعني بالتشارك (*Shared*): أن عنصر البيانات الواحد يمكن أن يستخدم من قبل عدة مستخدمين. بمعنى أن كل واحد من المستخدمين يملك القدرة على الوصول إلى البيانات المخزنة في الوقت نفسه. ويقتضي هذا التشارك أن مستخدماً معيناً يكون عادةً مربوط مع جزء صغير من قاعدة البيانات، وهو الجزء اللازم للمستخدم لإنجاز عمله. على سبيل المثال، يمكن لموظف المبيعات وأمين المستودع والمحاسب التعامل مع قاعدة البيانات السابقة، مع اختلاف الحقول التي يحتاجونها، إن حقل مثل مستوى إعادة الطلب يهم أمين المستودع ولا يهم المحاسب وحقل السعر يهم موظف المبيعات...إلخ.

2) نظام إدارة قاعدة البيانات:

نظم إدارة قواعد البيانات، هي مجموعة من البرامج المصممة بشكل يمكن مصمم النظم من تنظيم ملفات البيانات وإدخال البيانات إلى الملفات، بالإضافة إلى احتوائها على مجموعة من البرامج التي تمكن المستخدم من تصميم التقارير والنماذج والاستعلامات وكتابة التطبيقات. يتمكن المستخدم بسهولة من الحصول على المعلومات المطلوبة من البيانات المخزنة في قاعدة البيانات، من دون أن يحتاج إلى معرفة التفاصيل الدقيقة حول آلية تخزين البيانات على وسائط التخزين، ويتم تحقيق ذلك عبر طبقات من البرامج تدعى واجهات (*Interfaces*)، تتولى مهمة الفصل بين المستخدم وبين شكل تخزين البيانات على وسائط التخزين. يتضمن نظام إدارة قواعد البيانات مجموعة من البرامج، التي تقوم بأداء عدد من الوظائف التي تسمح بإنشاء قاعدة البيانات وإدخال التعديلات عليها، وتحديث البيانات، وتوفير الإمكانية للمستخدم لإعداد التطبيقات التي تتناسب وحاجته للمعلومات. ومن أهم وظائف نظم إدارة قواعد البيانات: تعريف الروابط، ومعالجة البيانات، والاستعلام من قاعدة البيانات، وضمان حماية البيانات ونزاهتها، وضمان استعادة البيانات وعدم إزدواجية الاستخدام، وقاموس البيانات. وسوف نقدم فيما يلي لمحة عن هذه الوظائف.

لغة تعريف البيانات

يحتوي نظام إدارة قواعد البيانات على مجموعة برامج يطلق عليها المترجم (*Compiler*)، تهدف إلى تمكين المستخدم من تعريف الروابط الخاصة بقاعدة البيانات، أي تحديد السجلات التي تنتمي إلى رابطة معينة، والحقول المكونة للسجل. تستخدم لهذا الغرض لغة تعريف البيانات (*Data Description Language*) والتي تعرف اختصاراً بـ (*DDL*)، وتستخدم لتعريف وتوصيف الملفات والسجلات المكونة للملفات ضمن قاعدة البيانات من وجهة نظر المستخدم. تتضمن لغة تعريف البيانات الوظائف التالية:

- توصيف ملفات النظام والسجلات والحقول المكونة للملفات.

- توصيف العلاقات بين الملفات.
- توصيف شروط وقواعد التكامل.
- توصيف أشكال التقارير التي تصدر عن النظام.

لغة معالجة البيانات

يجب أن يكون نظام إدارة قواعد البيانات قادراً على تنفيذ طلبات المستخدمين باسترجاع المعلومات من قاعدة البيانات وتحديثها وإضافة سجلات جديدة إلى قاعدة البيانات، باختصار يجب أن يكون النظام قادراً على معالجة البيانات المخزنة في قاعدة البيانات. يضاف مترجم آخر لنظام إدارة قاعدة البيانات يتولى تلقي طلبات المعالجة وترجمتها وتنفيذها، هذا المترجم هو مترجم لغة معالجة البيانات (*Data Manipulation Language*) واختصاراً (*DML*). وهي عبارة عن لغة تنظيمية تستخدم في معالجة البيانات المخزنة ضمن قاعدة البيانات. ومن الأمثلة على الوظائف التي يمكن أن تقوم بها لغة معالجة البيانات (*DML*):

- إضافة سجلات جديدة إلى ملف موجود.
- فتح ملف معين موجود ضمن قاعدة البيانات.
- إغلاق ملف مفتوح مسبقاً.
- قراءة بعض أو كل السجلات الموجودة ضمن ملف معين.
- تغيير محتويات الحقول الموجودة في سجل معين.
- دمج الملفات وإجراء الربط بين الملفات.
- مسح سجل أو مجموعة سجلات من أحد الملفات.

- صياغة البرامج التي تسمح بإجراء عمليات المعالجة على البيانات مثل العمليات الحسابية والمنطقية وعمليات الفهرسة وفرز السجلات في الروابط (الجداول).

لغة الاستعلام

تستخدم لطلب معلومات من قاعدة البيانات، وحيث تستخدم لغة معالجة البيانات لتغيير محتويات قاعدة البيانات، فإن لغة الاستعلام تقوم باسترجاع وتصنيف وترتيب وتحضير مجموعات فرعية من قاعدة البيانات للإجابة على استعلام المستخدم. معظم أنظمة لغات الاستعلام تحتوي على حيادية وعدالة كبيرتين، بالإضافة إلى سهولة الاستخدام في الوقت نفسه. تتضمن العديد من أنظمة إدارة قواعد البيانات نظام لإعداد التقارير وهو عبارة عن لغة مبسطة لإنشاء تقرير وبشكل نموذجي. إن المستخدمين الذين يحتاجون بعض عناصر البيانات يمكنهم كتابة التقرير وتحديد كيفية تنسيقه ويقوم بعدها معالج التقارير بالبحث في البيانات وفك ضغط عناصر بيانات محددة وطباعتها كمخرجات حسب التنسيق الخاص الذي طلبه المستخدم.

في العادة كافة المستخدمين يستطيعون الوصول إلى كل من لغة استعلام البيانات ومعالج التقارير، ولكن يجب تقييد الوصول إلى لغتي التوصيف والمعالجة للبيانات للمستخدمين العاديين وحصرها فقط بمدير قاعدة البيانات والمبرمجين مما يساعد على تحديد عدد الأشخاص الذين يستطيعون تغيير قاعدة البيانات.

ضمان حماية البيانات وسلامتها

يقدم نظام إدارة قاعدة البيانات من خلال لغة معالجة البيانات الإمكانية لتعريف وتصميم قواعد لضمان أمن البيانات (*Data security*) المخزنة في قاعدة البيانات، كما يقدم نظام إدارة قاعدة البيانات الإمكانية لضمان سلامة البيانات

.(*Data Integrity*)

- ♦ يقصد بأمن البيانات، حماية البيانات من الوصول غير المشروع إليها ويتم ذلك من خلال تحديد صلاحيات مستخدمي بنك المعلومات في الوصول إلى البيانات وتحديد نوع العمليات التي يسمح لهم بإجرائها على البيانات. على سبيل المثال، لا يسمح لموظف المستودع بتعديل البيانات المتعلقة بأسطر الفاتورة في قاعدة بيانات المبيعات السابقة.
- ♦ يقصد بسلامة البيانات، أن البيانات المخزنة يجب أن تكون صحيحة وخالية من التناقض في كل وقت من الأوقات وذلك من خلال:
  - o الرقابة على المدخلات من أجل منع تسجيل بيانات غير صحيحة أو متناقضة.
  - o ضمان أمن الملفات من الضياع أو التلف أو التزوير والتلاعب.
  - o حماية البيانات المخزنة من الوصول غير المشروع إليها عن طريق تعريف حقوق الوصول إلى البيانات.

على سبيل المثال، عندما يرغب أحد المستخدمين بإدخال فاتورة جديدة إلى قاعدة بيانات المبيعات في جدول الفواتير، يجب أن يدخل رقم العميل، بالرغم من عدم وجود رقم العميل المدخل في جدول العملاء، ففي مثل هذه الحالة تكون البيانات غير نزيهة، إذ كيف يمكن أن يوجد رقم لعميل في جدول الفواتير من دون أن تكون البيانات المتعلقة بهذا العميل موجودة في جدول العملاء.

ضمان استعادة البيانات وعدم التداخل في التحديث

بما أن المنظمة تضع معظم بياناتها في قاعدة البيانات، لذلك يقدم نظام إدارة قاعدة البيانات الوسائل الضرورية من أجل إعادة إنتاج البيانات (*Data Recovery*) المتضررة في حال حدوث خطأ ما، من قبل المستخدمين أو عطل في المكونات المادية للنظام بأقل عدد ممكن من العمليات، كذلك يقدم الإمكانية لتوليد نسخ احتياطية من الملفات لاستخدامها في حالات الطوارئ.

تنشأ مشكلة التداخل (*Concurrency*) كون نظم إدارة قواعد البيانات تسمح لعدة مستخدمين أو برامج بالوصل إلى عنصر البيانات واستخدامه في الوقت نفسه، وفي مثل هذه الحالة تنشأ الحاجة إلى وجود آلية للرقابة على هذا التداخل، بحيث لا تحول عملية معينة تتم على البيانات من قبل مستخدم من إتمام العملية المطلوبة من قبل مستخدم آخر.

قاموس البيانات

يحتوي نظام إدارة قواعد البيانات على وظيفة قاموس البيانات (*Data Dictionary*)، الذي يمكن أن يفهم على أنه قاعدة بيانات خاصة بالنظام وليست بالمستخدم، تتضمن بيانات حول البيانات المخزنة في قاعدة البيانات، لذلك يطلق عليه اسم البيانات التحتية (*Metadata*)، إن هذه الوظيفة تمكن من تخزين مواصفات كل حقل من حقول قاعدة البيانات الأساسية مثل (اسم الحقل، نوع البيانات، حجم الحقل، فهرسة الحقل، شروط التحقق الخاصة بالحقل، والتطبيقات التي يحق لها أن تتعامل مع هذا الحقل وحدود هذا التعامل، والربط بين الحقل في هذا الجدول والجداول الأخرى وشروط هذا الربط...إلخ).

1) المكونات المادية

يقصد بالمكونات المادية (*Hardware*)، التجهيزات الضرورية لبناء واستخدام بنك المعلومات وتتلخص المكونات الضرورية لبناء وتشغيل بنوك المعلومات بالمكونات التالية:

- الحواسب بمختلف أنواعها من الحواسب الكبيرة إلى الحواسب الشخصية.
- وسائط التخزين المباشرة المناسبة مثل الأقراص المدمجة والأقراص الصلبة والأقراص المرنة...إلخ.
- الأجهزة الطرفية (*Terminal*)، المربوطة بالحاسوب مثل الشاشات ولوحات المفاتيح والآلات الطابعة من أجل إدخال البيانات إلى بنك المعلومات واسترجاع المعلومات منه.
- قنوات الاتصال بين حواسيب الشبكة وهي الوسائط التي تستخدم في نقل البيانات بين المكونات المادية للنظام.

2) المستخدمون

نميز بين ثلاثة أنماط من مستخدمي قاعدة البيانات:

I) **مدير قاعدة البيانات (*Database Administrator*)**: بما أنه من غير المسموح أن توجه قواعد البيانات إلى إيفاء المتطلبات لمستخدم معين فقط من بين المستخدمين، وإنما يجب أن يخدم الجميع بالدرجة نفسها، لذلك يقوم مدير قاعدة البيانات بوظيفة تحقيق التوافق بين متطلبات المستخدمين والاستغلال الأمثل لطاقات وإمكانيات النظام. تشمل مهام مدير قاعدة البيانات الوظائف التالية:

- تحديد متطلبات قواعد البيانات المطلوبة من برمجيات وتجهيزات.
- إدامة النظام والتنسيق بين متطلبات المستخدمين عند استخدام قواعد البيانات.
- توفير الأمن والحماية لقواعد البيانات.
- إعادة تنظيم قاعدة البيانات عند الحاجة وتأمين إعادة البيانات (*Recovery*) إلى وضعها الطبيعي في حال حدوث خطأ ما في العمليات.
- تحديد صلاحيات المستخدمين في الوصول إلى قاعدة البيانات وإجراء العمليات عليها.

- الرقابة وضبط أداء النظام ضمن مقياس عمل مثالي.

//) مبرمجي التطبيقات *(Applications programmers)*: يقوم مبرمجو التطبيقات بإعداد البرامج التي تقوم بمعالجة البيانات المخزنة في قاعدة البيانات من أجل أن تقدم الإمكانية للمستخدم النهائي لإضافة البيانات وتعديلها واسترجاعها. يقوم مبرمجو التطبيقات بكتابة هذه البرامج بإحدى لغات البرمجة التي عادة ما تكون مربوطة مع لغة معالجة البيانات (*DML*)، ويتم عادةً من خلال هذه البرنامج تصميم النوافذ والبرامج الحوارية بين المستخدم والحاسوب. تشمل مهام مبرمجي التطبيقات ما يأتي:

- تحويل وترجمة تصميم قاعدة البيانات إلى قاعدة بيانات فعلية باستخدام إحدى اللغات المناسبة.
- تنفيذ الأنظمة والبرمجيات والتأكد من صحتها وخلوها من التناقض.
- صياغة نوافذ التخاطب والإدخال والإخراج التي تحتاجها نظم قواعد البيانات وتنفيذها.
- صياغة أنواع وأشكال النماذج والتقارير المطلوبة وتنفيذها.

///) المستخدمين النهائيين *(End Users)*: هم الذين يتحاورون مع النظام من خلال الأجهزة الطرفية إما بواسطة برنامج التطبيقات الوارد في الفقرة السابقة أو بواسطة اللغات الموجودة في نظام إدارة بنك المعلومات مثل (*SQL*) التي تقدم بعض الأوامر البسيطة، مثل *(SELECT, INSERT,UPDATE,DELETE)* ليتمكن المستخدم النهائي من التعامل المباشر مع قاعدة البيانات.

4-4 معمارية نظام قاعدة البيانات

إحدى المزايا الهامة لنظم إدارة قواعد البيانات هي فصلها بين ثلاث مشاهد (*Views*) لقاعدة البيانات: المشهد الخارجي (*External Level*) والمشهد المنطقي (*Conceptual Level*) والمشهد الداخلي (*Internal Level*). يمكن هذا الفصل،

مستخدم قاعدة البيانات من تصميم التطبيق الخاص به من دون الحاجة إلى معرفة كيفية تخزين البيانات على وسائط التخزين المختلفة.

1) المستوى الخارجي

هو مستوى المستخدم المفرد مثل المستخدم النهائي أو مبرمج التطبيقات. وبما أن كل مستخدم مهتم فقط بمقطع من قاعدة البيانات الكلية، وهذا المقطع يمثل وجهة نظر المستخدم على قاعدة البيانات، لذلك يقوم كل مستخدم من المستخدمين بتحديد المعطيات الضرورية ليصل إلى النتائج المرغوبة عبر القيام بمجموعة من العمليات الحسابية والمنطقية والإدخال والإخراج وبالتالي فإن إجراء هذه العمليات يتطلب وجود لغة تمكن من إجراء العمليات على ملفات قاعدة البيانات، هذه اللغة هي لغة معالجة البيانات (*DML*) بالنسبة لمبرمجي التطبيقات أو (*SQL*).

2) المستوى المنطقي

يتم في هذا المستوى توصيف الملفات من حيث البنية المنطقية. حيث يتم في هذه المرحلة تحديد الملفات الضرورية لبناء قاعدة البيانات وتحديد السجلات التي تتكون منها هذه الملفات من حيث حقول السجل والبيانات التي سوف تخزن في حقول السجل، وذلك باستخدام لغة توصيف البيانات (*DDL*) ويتم وضع هذا التوصيف للملفات بغض النظر عن أشكال تخزينها على وسائط التخزين وبغض النظر عن المستخدم الذي سوف يستخدم هذه الملفات. وبالتالي المستوى المنطقي هو بناء الجداول التي تنسجم مع حاجات كافة مستخدمي النظام بشكل إجمالي وليس حسب حاجة كل مستخدم بشكل مستقل. كما تعد هذه المرحلة من أهم المراحل عند بناء قاعدة البيانات إذ أنها تتضمن الفعاليات التالية:

- تحليل المشكلة وتحديد الحاجة إلى المعلومات وجريان البيانات والمعلومات ضمن المنظمة.
- تحديد البيانات التي يجب أن تخزن في قاعدة البيانات من أجل الوصول إلى المعلومات المطلوبة من أجل إشباع حاجة الإدارة إلى المعلومات.

- تحديد العلاقات بين الملفات التي سوف يتم تخزينها في قاعدة البيانات.
- تعريف التوافق المنطقي بين البيانات من اجل ضمان خلو البيانات المخزنة في قاعدة البيانات من التناقض.
- تعريف الأشخاص أو الوحدات ضمن المنظمة التي تملك حق الوصول والإطلاع على البيانات المخزنة ضمن قاعدة البيانات.

3) المستوى الداخلي

هو مستوى البناء المادي أو الفيزيائي للملفات حيث يوجد العديد من أساليب تخزين البيانات على وسائط التخزين. ويقصد بآلية تخزين البيانات على وسائط التخزين، كيفية تخزين السجلات المكونة لأحد الملفات على وسيط التخزين من أجل الوصول إلى أفضل أداء لقاعدة البيانات واستخدام أفضل حيز تخزين واستخدام أنواع البيانات المناسبة بالإضافة إلى توفير آليات التواصل مع نظم التشغيل من أجل تخزين البيانات والسجلات واسترجاعها من وإلى مواقع تخزينها. ويوجد العديد من أساليب تخزين البيانات على وسائط التخزين مثل الملفات المفهرسة والملفات المباشرة. ويمكن تلخيص وظائف هذا المستوى بما يلي:

- تحديد أماكن التخزين والفهارس للبيانات.
- وصف السجلات لغايات التخزين وتحديد حجمها.
- حفظ البيانات وتشفيرها.
- تحديد الأنواع الداخلية للبيانات وهياكلها.

تقوم فلسفة بنوك المعلومات على تحرير المستخدم من هذه المهام عن طريق قيام نظام إدارة قواعد البيانات بأداء وظيفة

تخزين بيانات الملفات على وسائط التخزين المختلفة، ومن أجل تحقيق وتنفيذ نظام المعلومات بالطريقة السابقة يحتاج المستخدم إلى نظام بنك معلومات ذو إمكانيات كبيرة وكذلك إلى لغة معالجة بيانات يسهل استخدامها على غير المختصين في الحاسوب مثل العاملين في أقسام المحاسبة والأقسام المالية وذلك من اجل أن يتمكنوا من استخدام قاعدة البيانات لحل المشاكل التي تواجههم والحصول على المعلومات التي يرغبون بالوصول إليها.

4-5 مزايا نظم إدارة قواعد البيانات

إن استخدام الأساليب التقليدية لمعالجة المعلومات (التي ندعوها بنظم الملفات) في تشغيل نظم المعلومات الإدارية في المنظمات نتج عنه مجموعة من السلبيات، أهمها:

- يقوم كل تطبيق بإدارة وتكوين ملفاته الخاصة: وبما أن التطبيقات مرتبطة ببعضها فإن ذلك يؤدي إلى تخزين نفس البيانات في العديد من الملفات العائدة للتطبيقات المختلفة، مما يؤدي إلى نشوء حشو وتكرار في تخزين عناصر البيانات نفسها في عدة ملفات، مما يعيق عمليات التحديث ويجعلها طويلة.
- إن الملفات تكون مصممة من قبل برنامج التطبيق وبما يتلاءم مع احتياجات التطبيق وبالتالي فإن البرنامج هو الذي يحدد هيكلية الملفات وتفاصيلها، وبالتالي فإن أي تعديل في بنية هذه الملفات سوف يتطلب تعديل البرنامج وكذلك فإن التعديل في البرنامج قد يتطلب تعديل الملفات وتابعية الملفات للبرامج.
- إن خطوات المعالجة الضرورية لحل مشكلة معينة (الخوارزمية) أو الوصول إلى معلومات، معينة يتم تحديدها بعد ظهور المشكلة أو بنشوء الحاجة إلى المعلومة المطلوبة، وبالتالي فإن الوصول إلى تلك المعلومة يتطلب إعداد الخوارزمية وكتابة البرنامج الذي سوف يقوم بأداء هذه المهمة وذلك يتطلب وقتاً مما يعني التأخير في

حل المشكلة المطلوبة.

- إن الرقابة على صحة ونوعية البيانات المعالجة والمدخلة هي من اختصاص برامج التطبيقات نفسها: والمبرمجون عادةً يحددون نوع ودرجة الرقابة المنطقية التي يؤديها البرنامج. إن ذلك قد يكون كاف في ذاته من وجهة نظر واعتبارات التطبيق، أما بالنسبة لنظام المعلومات بشكل خاص في المنظمة فإن ذلك يعتبر غير كافي. لذلك لابد من وجود وسائل وخطوات رقابية إضافية لضمان صحة البيانات بحيث تكون البيانات المخزنة في عدة ملفات خالية من التناقض فيما بينها وتعبر عن الواقع الفعلي للمنظمة.
- إن وضع تطبيقات جديدة على الملفات الموجودة في النظام هو أمر مكلف على الأغلب إذ أن ذلك يتطلب إعادة هيكلة الملفات الموجودة أو إنشاء ملفات جديدة تتلاءم والتطبيق الجديد.

إن استخدام نظم إدارة قواعد البيانات في تطوير نظم المعلومات يحقق في النظام المطور المزايا التالية:

1) استقلالية البرامج عن البيانات: بحيث أن التعديلات في تصميم الملفات لا تقود إلى تعديلات في البرامج وكذلك فإن التعديلات في البرامج لا تقود بالضرورة إلى تعديلات على الملفات القائمة.
2) البيانات غير تابعة وغير مرتبطة ببرامج التطبيقات: مما يمكن من إعداد برامج تقويم لمخزون البيانات من وجهات نظر متعددة وبالتالي وجود إمكانية لوضع حلول للمشاكل والوصول إلى معلومات تكون غير مخطط لها أو متوقعة عند تصميم وبناء قاعدة البيانات.
3) كون قاعدة البيانات تسمح بالتشاركية في استخدام البيانات المخزنة، فإنه يمكن تصميم وتخزين قاعدة البيانات على أساس احتياجات المنظمة بشكل كامل، مما يؤدي إلى التقليل في تكرار تخزين البيانات وبالتالي يقلل من

حجم البيانات الواجب تخزينها وتوثيقها.

4) إن تصميم قاعدة البيانات بشكل موحد حسب احتياجات المنظمة بشكل كامل يؤدي إلى وجود ضوابط رقابية واحدة لكل البيانات المخزنة في قاعدة البيانات، مما يعني عدم وجود تناقض بين الملفات المخزنة في قاعدة البيانات.

5) يقدم نظام إدارة قاعدة البيانات من خلال لغة معالجة البيانات الإمكانية لتعريف وتصميم قواعد لضمان أمن البيانات المخزنة في قاعدة البيانات، ويقصد بأمن البيانات حماية البيانات من الوصول غير المشروع إليها ويتم ذلك من خلال تحديد أدوار مستخدمي بنك المعلومات في الوصول إلى البيانات وتحديد نوع العمليات التي يسمح لهم إجراؤها على البيانات.

6) يقدم نظام إدارة قاعدة البيانات الإمكانية لضمان سلامة البيانات *Data Integrity*، أي أن البيانات المخزنة يجب أن تكون صحيحة وخالية من التناقض في كل وقت من الأوقات.

7) استعادة البيانات وإنشاء نسخ احتياطية من الملفات الموجودة في قاعدة البيانات، بما أن المنظمة تضع معظم بياناتها في قاعدة البيانات، لذلك يقدم نظام إدارة بنك المعلومات الوسائل الضرورية من أجل إعادة إنتاج البيانات المتضررة في حال حدوث خطأ من قبل المستخدمين أو عطل في المكونات المادية للنظام. كذلك يقدم الإمكانية لتوليد نسخ احتياطية من الملفات لاستخدامها في حالات الطوارئ.

4-6 قواعد البيانات الترابطية (العلائقية)

يوجد في الواقع العملي ثلاثة أنواع من نظم إدارة قواعد البيانات:

- نظم قواعد البيانات الهرمية (*Hierarchical Database Systems*).
- نظم قواعد البيانات الشبكية (*Network Database Systems*).
- نظم قواعد البيانات الترابطية (*Relational Database Systems*).

سنكتفي في هذا الكتاب بالتطرق إلى نظم قواعد البيانات الترابطية فقط، نظراً لانتشار استخدامها. في الحقيقة، معظم النظم المقدمة في السوق تدعم هذا الشكل من تراكيب البيانات بالإضافة إلى عدة مزايا أخرى يتمتع بها هذا النوع من نظم بنوك المعلومات مثل البساطة والمرونة وسهولة العرض.

إن نظام قواعد البيانات الترابطي أو اختصاراً النظام الترابطي هو نظام يتضمن على الأقل فهم ما يلي:

- بالنسبة للمستخدم، البيانات هي على شكل جداول وليس أي شيء آخر غير الجداول.
- وجود بعض العمليات المعرفة التي تمكن المستخدم من إجراء بعض المعالجات على البيانات الموجودة في الجداول مثل استرجاع البيانات أو توليد جداول جديدة من جداول قديمة.

إمكانيات النظم الترابطية

1) إن تعريف النظام الترابطي وتصميمه يحتاج لأن تفهم قاعدة البيانات على مستوى المستخدم، على أنها جداول، وبالتالي فإن الجداول هي التراكيب المنطقية للبيانات، في النظم الترابطية، ولكن هذا لا يعني أن البيانات سوف تخزن على شكل جداول على وسائط التخزين، فهذه الجداول يمكن أن تخزن على وسائط التخزين وفق مختلف

أساليب التخزين (تتابعي، مفهرس، مباشر). إن هذا التخزين هو مهمة النظام، وكل ما في الأمر أن نظام إدارة قواعد البيانات يملك القدرة على تحويل البيانات المخزنة في الملفات وتقديمها إلى المستخدم على شكل جداول، وبالتالي يحرر المستخدم من ضرورة معرفة تفاصيل تخزين البيانات على وسائط التخزين عند التعامل معها.

2) إن قواعد البيانات الترابطية لها خاصية جيدة وهي أن المعلومات الكاملة التي تشكل محتوى قاعدة البيانات تقدم وفق طريقة واحدة ومباشرة على شكل قيم واضحة ومحددة.

3) إن قيم كل عناصر البيانات الموجودة في الجدول هي قيم أحادية أي أننا لا نستطيع إدخال أكثر من قيمة واحد في الحقل ضمن السطر الواحد ولا يمكن وضع مجموعة من القيم.

المفاتيح في النموذج الترابطي

تعد المفاتيح من أهم خصائص نموذج البيانات الترابطي ومقوماته وخصوصاً في تطوير الروابط وتحديد العلاقات بين الروابط وهناك عدة أنواع من المفاتيح:

1) المفتاح الرئيسي (*Primary Key*).
2) المفاتيح المرشحة (*Candidate Keys*).
3) المفتاح الأجنبي (*Foreign Key*).

المفتاح الرئيسي

من بين الصفات (الحقول) الموجودة في الرابطة (الجدول) يتم اختيار صفة أو مجموعة صفات تستخدم للتعرف على أسطر الرابطة وتمييزها عن بعضها البعض. هذه الصفة أو مجموعة الصفات يطلق عليها اسم المفتاح الرئيسي للرابطة.

هذه الصفة أو مجموعة الصفات يجب أن تتمتع بخاصتين حتى نتمكن من استخدامها كمفتاح رئيسي للرابطة وهما:

1) عدم التساوي: أي أن الصفة التي ستستخدم كمفتاح رئيسي للرابطة لا يمكن أن تأخذ القيمة نفسها مرتين في الرابطة الواحدة، وبالتالي فإن استخدام هذه الصفة سوف يقود إلى الوصول للسطر المطلوب تماماً.
2) عدم القدرة على الاختزال: عندما يكون المفتاح الرئيسي مجموعة من الصفات كما هو الحال في روابط العلاقات فإنه لا يمكن إلغاء أي صفة من هذه الصفات دون التأثير في آلية الوصول إلى أسطر الرابطة.

لا يجوز أن يترك المفتاح الرئيسي للرابطة فارغاً بدون أي قيمة (*Null Value*). كون المفتاح الرئيسي وحيد، يجعله سطر مميز عن غيره من الأسطر في الجدول ولجعل هذه الميزة حقيقية يجب أن لا تحتوي أي قيمة من قيم المفناح الرئيسي على قيمة فارغة وذلك من أجل جعل السطر مميزاً عن غيره. كما يساعد ذلك على استرجاع السطر من البيانات المخزنة، ومع عدم وجود قيمة فارغة للمفتاح الرئيسي فإن ذلك يعني أن الكائن موجود ويمكن تميزه عن غيره من خلال إرجاعه إلى قيمة المفتاح الرئيسي وهذا ما يشار إليه بقاعدة الكيان المتكامل، لأنه يجب التأكد من أن جميع الأسطر في كافة العلاقات يجب أن تمثل البيانات المتعلقة بكائن محدد في الواقع الفعلي.

يستخدم المفتاح الرئيسي من أجل التعرف على سجل محدد من بين السجلات المكونة للرابطة وبالتالي يوجد في كل سجل حقل واحد أو مجموعة حقول يكون الهدف منها التعرف أو الوصول إلى السجل المطلوب، وتكون قيمة هذا الحقل مختلفة من سجل إلى آخر ضمن الملف ولا يمكن تغيير قيم هذا الحقل طوال فترة حياة الرابطة (الجدول).

المفاتيح المرشحة

وهي مجموعة الصفات المرشحة أن تلعب دور المفتاح الرئيسي لرابطة يتم اختيارها في مرحلة تصميم الرابطة (الجدول). ثم عند مرحلة التنفيذ وإدخال البيانات للجدول، إذا تبين أن بعض قيم هذه الصفة هي (*Null*)، عندها نستثني هذا الحقل من أن يصبح المفتاح الرئيسي للجدول. عندما يوجد في رابطة معينة أكثر من حقل أو مجموعة حقول كل منها يمكن أن يكون المفتاح الرئيسي للجدول نطلق عليها اسم المفاتيح المرشحة.

المفتاح الأجنبي

لأسباب تتعلق بالرغبة في الإقلال من التكرار في البيانات المخزنة ولأنه يستحيل تمثيل كل النظام من خلال رابطة واحدة، لذلك يتم تجزئة الرابطة إلى عدة روابط مع المحافظة على العلاقات بين هذه الروابط. لذلك نجد في كثير من الأحيان أن المفتاح الرئيسي لإحدى الروابط يظهر في رابطة أخرى. عندما يكون المفتاح الرئيسي لرابطة معينة، أحد الحقول في رابطة أخرى فإن هذا الحقل في هذه الرابطة يهدف إلى التعرف إلى سجل موجود في رابطة أخرى ويطلق عليه المفتاح الأجنبي.

الخواص الرئيسة للرابطة

الرابطة هي عبارة عن مجموعة تتضمن مجموعة من الأسطر(السجلات). بناءً على ذلك، تتصف الرابطة بالمواصفات التالية:

- لا يجوز تكرار أحد الأسطر ضمن الرابطة: كون الرابطة هي مجموعة من الأسطر لذلك، وفق نظرية المجموعات الرياضية لا يجوز أن تحتوي المجموعة عناصر مكررة. يترتب على هذه الخاصية، أن لكل سطر من أسطر الرابطة مفتاح رئيسي مختلف عن السطر الآخر.

- أسطر الرابطة هي أسطر غير مرتبة: كون أسطر الرابطة تشكل مجموعة في المفهوم الرياضي و بما أن المجموعة هي عدد من العناصر غير المرتبة فإن تغيير ترتيب العناصر ضمن المجموعة لا يغير من طبيعة المجموعة، ومنه فإن تغيير ترتيب الأسطر ضمن الرابطة لا يغير من طبيعة الرابطة.
- الصفات المكونة للرابطة هي صفات غير مرتبة: يمكن اشتقاق هذه الخاصية من أن عناوين أعمدة الرابطة هي عبارة عن مجموعة من الصفات، ومنه فإن تغيير ترتيب الصفات ضمن الرابطة لا يقود إلى نشوء رابطة جديدة، لأنه يتم الرجوع إلى الصفات من خلال اسم الصفة وليس من خلال موقعها في الرابطة.
- إن قيم الصفات هي قيم أحادية أي أنه لا يجوز أن تأخذ الصفة أكثر من قيمة.
- درجة الرابطة: هي عدد الأعمدة أو الصفات المكونة للرابطة.

العلاقات بين الروابط

العلاقات (*Relationships*): هي عبارة عن الإرتباطات المنطقية بين الجداول (الروابط). مثل العلاقة بين جدول العميل و جدول المنتج، هذه العلاقة هي عبارة عن عملية البيع. إن العلاقات والجداول يمكن أن تحتوي على صفات تأخذ قيماً محددة والعلاقات تنشأ بين الجدوال من خلال هذه الصفات. يمكن تصنيف العلاقات بين الجداول في ثلاثة أنواع:

- علاقات من نمط **واحد لواحد** وتكتب بالشكل *(1:1)*.
- علاقات من نمط **واحد لمتعدد** وتكتب بالشكل *(1: N)*.
- علاقات من نمط **متعدد لمتعدد** وتكتب بالشكل *(N:M)*.

العلاقة من نمط واحد لواحد *(1:1)*

تنشأ هذه العلاقة بين جدولين عندما يرتبط عنصر من الجدول الأول مع عنصر واحد فقط من الجدول الثاني. على سبيل المثال، العلاقة بين الجدول *Customer* والجدول *Account* (الشكل 4–2)، وتفسر هذه العلاقة على أن لكل عميل حساب واحد فقط كما إن الحساب الواحد عائد لعميل واحد.

Account

CustNr	Name	TelphonNr
10	Jamal	3345195
11	Razan	6689011
12	Rami	5579010

Customer

AccNr	AccType	Custnr
123	Saving	11
124	Current	10
125	Saving	12

الشكل 4-2: العلاقة *(1:1)*

يوضح الشكل 4-2 أن لكل عميل حساب واحد وأن الحساب عائد لعميل واحد فقط وأنه تم إضافة مفتاح أجنبي هو رقم العميل في جدول الحسابات وهو المفتاح الرئيسي في جدول العملاء، أما إذا كان هناك جدولين لهما نفس المفتاح الرئيسي فيمكن دمجهما في جدول واحد.

العلاقة من نمط واحد لمتعدد *(1:N)*

تنشأ هذه العلاقة بين جدولين عندما يرتبط عنصر من الجدول الأول مع أكثر من عنصر (*N* عنصر) من الجدول الثاني. العلاقة بين الجدول *Department* والجدول *Employer* (الشكل 4-3)، وتفسر هذه العلاقة على أن القسم الواحد يضم عدد من العاملين أما العامل فينتمي إلى قسم واحد فقط.

Department

DepNr	Description	Director
D1	Production	Hadad
D2	Marketing	Lora
D3	Finance	Radi

Employer

EmpNr	Name	DepNr
1	Maher	D1
2	Sami	D2
3	Jamal	D1
4	Ali	D3
5	Rania	D3

الشكل 4-3: العلاقة *(1:N)*

يظهر من **الشكل 4-3**، أنه تم إضافة رقم القسم إلى الجدول *Employer* للإشارة إلى القسم الذي يعمل فيه العامل ونلاحظ وجود عدة عمال في القسم الواحد.

العلاقة من نمط متعدد لمتعدد *(N:M)*

تنشأ هذه العلاقة عندما يرتبط عنصر من الجدول الأول مع عدة عناصر من الجدول الثاني، كما يرتبط عنصر من الجدول الثاني مع عدة عناصر من الجدول الأول. على سبيل المثال، العلاقة بين الجدول *Student* و جدول *Subject* (الشكل 4–4). وتفسر هذه العلاقة على أن الطالب يسجل أكثر من مقرر وأن المقرر الواحد يسجل فيه أكثر من طالب.

Student

StNr	Name
1	Ahmed
2	Mona
3	Ashraf
4	Nor

Subject

SubjectNr	Name
S1	Accounting1
S2	Managment1
S3	Mathematics
S4	Economy

Result

StNr	SubjectNr	Mark
1	S1	60
1	S3	50
2	S2	42
2	S3	86
2	S4	95
3	S2	47
4	S1	36
4	S3	55

الشكل 4–4: العلاقة *(N:M)*

نلاحظ من الشكل 4–4، أن تحقيق العلاقة من نوع متعدد إلى متعدد يحتاج إلى جدول إضافي من أجل إمكانية تسجيل نتائج الطلاب.

العمليات على الروابط (الجداول)

بالنسبة للعمليات التي يمكن القيام بها على الروابط فهي جميع العمليات التي يمكن القيام بها على المجموعات (اجتماع وتقاطع وفرق) كون الروابط معرفة على أنها مجموعة من الأسطر، بالإضافة إلى بعض العمليات الأخرى الخاصة بالروابط (وصل وإنتقاء وإسقاط).

1) عملية الاجتماع (*UNION*):

بفرض وجود رابطتين *A* و*B* تحتوي كل منهما على مجموعة من الأسطر، فإن عملية الاجتماع تؤدي إلى نشوء رابطة جديدة تحتوي الأسطر المشتركة بين الرابطتين وبقية أسطر الرابطة الأولى والثانية، وذلك بشرط أن تملك الرابطتين الأعمدة نفسها. **الشكل 4-5**، يوضح عملية الاجتماع.

***Relation* A**

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Maher	20	London
S4	Sami	20	London

***Relation* B**

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Maher	20	London
S2	Hani	10	Paris

A *UNION* B

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Maher	20	London
S4	Sami	20	London
S2	Hani	10	Paris

الشكل 4-5: مثال على عملية الاجتماع

2) عملية التقاطع (*INTERSECTION*):

بفرض وجود رابطتين *A* و*B* لهما الأعمدة نفسها وتحتوي كل منهما على مجموعة من الأسطر، فإن عملية التقاطع تؤدي إلى نشوء رابطة جديدة تحتوي الأسطر المشتركة بين الرابطتين. الشكل 4-6، يوضح عملية التقاطع.

Relation A

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Maher	20	London
S4	Sami	20	London

Relation B

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Maher	20	London
S2	Hani	10	Paris

A *INTRESUCT* B

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Maher	20	London

الشكل 4–6: مثال على عملية التقاطع

3) عملية الفرق (*DIFFERENCE*):

بفرض وجود رابطتين *A* و *B* لهما الأعمدة نفسها وتحتوي كل منهما على مجموعة من الأسطر، فإن عملية الفرق *A-B* تؤدي إلى نشوء رابطة جديدة تحتوي الأسطر الموجودة في *A* وغير موجودة في *B*. أما عملية الفرق *B-A* فتؤدي إلى نشوء رابطة جديدة تحتوي الأسطر الموجودة في *B* وغير موجودة في *A*. **الشكل 4–7**، يوضح عملية الفرق.

Relation A

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Maher	20	London
S4	Sami	20	London

Relation B

S#	SNAME	STATUS	CITY
S1	Maher	20	London
S2	Hani	10	Paris

A *DIFFERANCE* B

S#	SNAME	STATUS	CITY
S4	Sami	20	London

B *DIFFERANCE* A

S#	SNAME	STATUS	CITY
S2	Hani	10	Paris

الشكل 4–7: مثال على عملية الفرق

4) عملية الوصل (Join)

إذا كان لدينا رابطتين *A* و*B* تحويان عموداً مشتركاً بينهما، فإنه يمكن إنشاء رابطة جديدة تحتوي على كل أو بعض أعمدة الرابطتين، وتدعى هذه العملية بوصل الرابطتين. الشكل 4–8، يمثل عملية وصل بين رابطتين.

Customer Relation

CUS#	SNAME	CITY	TEL#
12	Sami	Amman	338091
13	Maher	Irbid	450128

Account-Receivable Relation

CUS#	SALES	PAYMENT	BALANCE
12	5000	4000	1000
13	2400	800	1600

Customer *JOIN* account on CUS#

CUS#	SNAME	CITY	TEL#	SALES	PAYMENT	BALANCE
12	Sami	Amman	338091	5000	4000	1000
13	Maher	Irbid	450128	2400	800	1600

الشكل 4–8: مثال على عملية الوصل

5) عملية الإنتقاء (PRESTRICTION)

وهي عبارة عن عملية إنتقاء رابطة جديدة *a* من رابطة موجودة *A*، وتتم عملية الإنتقاء هذه وفق شرط معين بحيث تظهر كل الأسطر التي تحقق شرط الإنتقاء والموجودة في الرابطة *A* ضمن الرابطة *a*. الشكل 4–9، يوضح عملية الإنتقاء من رابطة.

ID	NAME	CITY	TEL	BALANCE
1	Sami	Damascus	2323423	450000
2	Adel	Homs	265454	560000
3	Kinan	Swieda	311247	240000
4	Rayan	Damascus	2897654	324000

نتيجة عملية الإنتقاء وفق الشرط *CITY = Damascus*، هي:

ID	NAME	CITY	TEL	BALANCE
1	Sami	Damascus	2323423	450000
4	Rayan	Damascus	2897654	324000

الشكل 4–9: مثال على عملية الإنتقاء

6) عملية الإسقاط (PROJECTION)

تقوم عملية الإسقاط على إختزال الرابطة *A* التي تحتوي على مجموعة من الأعمدة تحتوي الصفات *X,Y,..Z* والتي تأخذ القيم *x,y,z*، إلى رابطة جديدة *a* تحتوي على الأعمدة المرغوب في بقائها أما بقية أعمدة الرابطة *A*، فيتم إسقاطها من الرابطة *a*. الشكل 4-10، يعرض عملية الإسقاط للرابطة المبينة بناء على العمود الذي يحتوي اسم المدينة *CITY*. ويلاحظ أن الرابطة الأساسية تحتوي على أربعة أسطر أما الرابطة الجديدة فإنها تحتوي على سطرين لأنه تم حذف الأسطر التي يتكرر فيها اسم مدينة *Damascus*.

ID	NAME	CITY	TEL	BALANCE
1	Sami	Damascus	2323423	450000
2	Adel	Homs	265454	560000
3	Kinan	Swieda	311247	240000
4	Rayan	Damascus	2897654	324000

city
Damascus
Homs
Swieda

الشكل 4-10: مثال على عملية الإسقاط

7-4 تقنيات تصميم قواعد البيانات

تهدف قاعدة البيانات إلى تجميع البيانات عن الواقع في منظمة ما أو نظام ما وتخزينها باستخدام نظم إدارة قواعد البيانات من أجل ضمان الوصول إلى البيانات بسرعة وإجراء عمليات المعالجة عليها وتقديم المعلومات إلى المستخدمين. لذلك لابد من التطرق في هذه الفقرة إلى آليات تصميم قواعد البيانات، حيث يعد التصميم الجيد لقاعدة البيانات بمثابة حجر الأساس لإنشاء قاعدة بيانات على الحاسوب تنفِّذ تماماً المراد منها بكفاءة ودقة وفاعلية. تعد عملية تحليل وتصميم قاعدة البيانات وتوثيقها من العناصر الهامة داخل النظم، وبشكل خاص النظم التي تحتوي على كم هائل من البيانات مثل نظم المعلومات المحاسبية والإدارية وذلك لكثرة عمليات التحديث والتعديل المستمرة التي تخضع لها البيانات المخزنة، لذلك فقد تطورت تقنيات خاصة من أجل تحليل وتوثيق البيانات وتراكيبها داخل النظام، فقد تحولت البيانات من عنصر تابع للبرامج لتصبح أحد عناصر النظام المستقلة. تمر عملية تصميم قاعدة البيانات بعدة مراحل ويمكن التمييز بين مرحلتين أساسيتين هما، التصميم المنطقي (*Logical Design*) التصميم المادي (*Physical Design*)، يتم في مرحلة التصميم المنطقي نقل المصطلحات السائدة في مجال المشكلة المعالجة إلى مصطلحات ومفاهيم لتوصيف تراكيب البيانات باستخدام أدوات التصميم المساعدة أي أننا نقوم في هذه المرحلة بنقل الواقع الفعلي وتصويره على شكل تراكيب بيانات شكلية، أما في مرحلة التصميم المادي فيتم تحويل تراكيب البيانات من نموذج البيانات (*Data Model*) إلى ملفات باستخدام لغة توصيف البيانات (*Data Description Language*).

إن حقائق المنظمة (الأحداث والموجودات داخل المنظمة)، ذات طبيعة متنوعة فالمنظمة تحتوي على أشخاص (العاملين، العملاء، الموردين)، وأشياء (الآلات، الأبنية، المنتجات، المواد الأولية)، وأحداث (المدفوعات، المقبوضات، البيع

والشراء)، وعلاقات (توزيع العاملين على أقسام المنظمة، توزيع المنتجات على المخازن، توزيع التكاليف على مراكز التكلفة).

يطلق على هذه العناصر اسم كيانات (*Entities*)، وكل هذه الكيانات يجب تصويرها من خلال تراكيب البيانات. وهذه الكيانات يتم إعادة عكسها من خلال مجموعة من الصفات المرتبطة بهذه الكيانات. ويجب التمييز بين الكيان المفرد (*individual entity*) مثل العامل الواحد أو المنتج الواحد والكيان (*Entity*) الذي هو عبارة عن مفهوم يستطيع أن يشمل توصيفه كل الكيانات المفردة التي تنتمي إلى هذا الكيان.

تعريف الكيان: هو عبارة عن الأشياء المادية أو المجردة التي لها أهمية بالنسبة للمنظمة مثل (العميل، المنتج، العامل، الحساب ...إلخ)

والكيان هو عبارة عن شيء له وجود موضوعي أو شخصي في الواقع الفعلي أو في تصورنا. لذلك يستخدم هذا المصطلح للتعبير عن كافة العناصر الموجودة ضمن المنظمة. وعند النظر إلى مجموعة من الكيانات مثل العملاء أو العاملين فيطلق عليها عندئذ نموذج الكيان (*Entity-Type*) الذي تشكل الكيانات مفرداته.

إن نموذج الكيان العميل هو عبارة عن مجموعة الكيانات العملاء وبالتالي يمكن من خلال هذا النموذج عكس كافة عملاء المنظمة.

العلاقات (*Relationships*): هي عبارة عن الروابط المنطقية بين نماذج الكيانات. مثل العلاقة بين نموذج الكيان العميل ونموذج الكيان المنتج هذه العلاقة هي عبارة عن عملية البيع.

الصفات (*Attributes*): هي عبارة عن مجموعة الخواص التي يمكن من خلالها توصيف الكيان مثل: رقم العميل واسم العميل والعنوان والرصيد ومن بين الصفات يوجد هناك صفة بسيطة بالنسبة للكيان مثل رقم العميل هي صفة مفتاحية. أي أن استخدام هذه الصفة سوف يقودنا إلى الوصول إلى عميل واحد محدد من عملاء المنظمة. أما الصفة المفتاحية للعلاقة فهي صفة مركبة تحتوي على أكثر من صفة، فمن أجل الوصول إلى الكمية المباعة من منتج معين لابد من أن يحتوي المفتاح على صفتين هما رقم العميل ورقم المنتج.

الظاهرة (*Domain*): يمكن تعريف مجموعة من القيم التي تأخذها صفة معينة على شكل ظاهرة، وبالتالي يتم تعريف نموذج خاص من البيانات يتضمن مجموعة القيم التي يمكن لعنصر بيانات أن يأخذها والمقتبسة من نماذج بيانات سابقة. مما يؤدي أثناء عمليات الإدخال والمعالجة إلى اكتشاف عمليات إعطاء قيم غير مسموح بها، أي قيم خارج مجال الظاهرة المعرفة.

إن بناء تراكيب البيانات يتضمن خطوتين أساسيتين هما:

- تحديد الكيانات المفردة التي يجب أن تنتمي إلى كيان معين مثل في أي كيان يمكن التعرف والوصول إلى كيان مفرد مثل محرك أو خالد أو سيارة...إلخ.
- تحديد صفات الكيان، التي تعيد عكس الكيان مثل الرقم والاسم والكمية ومكان التخزين والسعر...إلخ.

في الحقيقة إن كل كيان له مجموعة غير منتهية من الصفات، لذلك تتم في هذه الخطوة عملية اختيار الصفات التي تساهم في قيام النظام في أداء وظائفه في تقديم المعلومات التي تفيد المستخدمين في عملية اتخاذ القرار ويتعلق تحديد الصفات بالمشكلة المعالجة، مثلاً عند بناء بنك معلومات لإحصاء السكان تكون صفة مساحة المسكن من البيانات الهامة

أما عند بناء بنك معلومات للمحاسبة فإن هذه الصفة ليس لها أي قيمة تذكر. ومن المهم أيضاً التمييز بين الصفات التعريفية وهي الصفة التي يقود استخدامها إلى تمييز الكيان المفرد عن غيره ضمن الكيان مثل رقم العامل ورقم الآلة ورقم الحساب وبين الصفات الثانوية التي يكون الغرض منها توصيف الكيان بما يفيد المستخدمين ومن الأمثلة على هذه الصفات في كيان مثل (المنتج)، اسم المنتج والسعر ومكان التخزين وحدة القياس والكمية.

في الحقيقة، يجب إتباع اتجاهين عند تصوير الواقع الفعلي من خلال تراكيب البيانات: التصميم وبناء النموذج.

التصميم

عند تصميم تراكيب البيانات يتم استخدام عمليات التصميم بهدف بناء كيانات جديدة معقدة من خلال الكيانات البسيطة المستخدمة في المجال أو الموضوع المعالج وذلك يعني أنه عند تصميم تراكيب البيانات لنظم المعلومات المحاسبية فإن الفهم الموضوعي للمفاهيم المحاسبية ضرورة لابد منها خلال جميع إجراءات التصميم. إن العكس الدائم لحقائق المنظمة تحت اعتبارات بناء تراكيب البيانات لها يقود إما إلى إعادة تصميم هذه الحقائق من خلال وجهة نظر جديدة أو إلى اكتساب علاقات جديدة بين حقائق المنظمة وبالتالي فإنه يتم الاعتماد على الحقائق التخصصية أثناء جميع الإجراءات التصميمية.

بناء النماذج

عند بناء النماذج لتراكيب البيانات فإن الوقائع تكون موجودة وجاهزة وبالتالي فإن المطلوب هو إما تفكيك الكيانات القائمة المعقدة لتصبح تراكيب أبسط أو ما يسمى الإعادة إلى الشكل الطبيعي أو تجميع التراكيب أي بناء تراكيب جديدة من خلال دمج مجموعة من التراكيب البسيطة.

بشكل عام يمكن القول إن **عملية بناء تراكيب البيانات يجب أن تحقق مجموعة من الأهداف**، وهي:

- **الخلو من الحشو والتكرار**: بمعنى أن المعطى الواحد يجب أن يخزن مرة واحدة في قاعدة البيانات طالما أن ذلك ممكن، ويؤدي هذا الهدف إلى رفع فعالية استخدام وسائط التخزين وإلى خلق توافق بين البيانات المخزنة ضمن قاعدة البيانات.
- **التوافق:** بمعنى خلو البيانات المخزنة في قاعدة البيانات في كل وقت من التناقض وأن تكون هذه البيانات عبارة عن صورة حقيقة لواقع المنظمة. وهذا الهدف لايمكن تحقيقه إلا بالوصول إلى قاعدة بيانات خالية من التكرار والحشو.
- **التكامل:** بمعنى أن البيانات المخزنة في قاعدة البيانات يجب أن تصمم بحيث يمكن استخدامها من قبل جميع الأنظمة الفرعية ضمن المنظمة وتحقيق هذا الهدف يتطلب تحقيق الهدف الثاني.
- **الاستقلالية:** وتعني عدم وجود تأثير للنظم الفرعية التي يحتويها النظام والبرامج على تراكيب البيانات أي أن التعديلات في الاستخدامات والبرامج يجب أن لا يؤدي إلى تغيير في تراكيب البيانات.

لذلك يتوجب قبل تخزين البيانات داخل بنك المعلومات تحديد البناء المنطقي لبنك المعلومات (قاعدة البيانات) من خلال بناء النماذج.

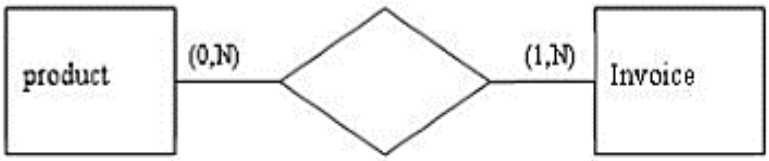
نموذج الكيان–العلاقة

هناك مجموعة من التقنيات التي تستخدم في تصميم وتوثيق قواعد البيانات ومن أهم هذه التقنيات وأقدمها، تقنية نموذج الكيان–العلاقة (*Entity-Relationship-Model*) والمعروفة اختصاراً في أدبيات النظم باسم (*ERM*). وتستخدم في

تصميم البناء المنطقي لقاعدة البيانات وذلك من خلال استخدام مجموعة من الرموز الرسومية يقصد بها تمثيل مكونات الواقع المذكورة.

يعد نموذج (الكيان–العلاقة) أحد الأدوات الهامة المستخدمة في نقل واقع معين إلى تراكيب بيانات منطقية يقوم هذا النموذج بافتراض أن الواقع يتكون من مجموعة من الكيانات والصفات والعلاقات.

- ❖ الكيانات: يتم تمثيل الكيان وفق هذا النموذج على شكل مستطيل يوضع اسم الكيان داخله.
- ❖ الصفات: مثل رقم العميل، واسم العميل، والعنوان والرصيد. فتمثل على شكل بيضوي ويكتب أسم الصفات داخل الشكل البيضوي، وإذا كانت الصفة هي مفتاح الكيان فيوضع تحتها خط.
- ❖ العلاقات: هي عبارة عن الروابط المنطقية بين نماذج الكيانات مثل العلاقة بين نموذج الكيان (الفاتورة) ونموذج الكيان (المنتج)، هذه العلاقة هي عبارة عن البيع عملية. يوضح الشكل الرموز المستخدمة في التعبير عن الكيان والعلاقة والصفة، ويتم تمثيل العلاقة على شكل معين وإذا كانت هناك ضرورة لفهم العلاقة على أنها كيان جديد فإنه يتم وضع المعين الذي يمثل العلاقة ضمن مستطيل.



الشكل 4–11: تمثيل العلاقة

تشكل هذه الكيانات والعلاقات فيما بينها موضع نظام المعلومات، حيث يجب أن تحدد الصفات الخاصة بكل كيان ينتمي إلى أحد الأنماط المذكورة، والتي سوف يحتاجه المستخدمون لاحقاً من أجل الحصول على المعلومات التي تساعدهم

في عمليات التخطيط والرقابة. إن العلاقات والكيانات يمكن أن تحتوي على صفات تأخذ قيماً ويجب تسجيل نوع العلاقة بين الكيانات المختلفة على المخططات. تتضمن عملية إثبات العلاقة على المخطط أيضاً، إثبات درجة العلاقة، ويقصد بذلك تحديد الحد الأدنى والحد الأقصى للعلاقة بين كيانين.

1) الحد الأدنى لدرجة العلاقة:

هو أقل عدد ممكن من العناصر في كيان معين مرتبطة بعنصر محدد في الكيان الثاني، وهي كما يظهر من الشكل السابق إما أن تكون *0* أو *1*. عندما يكون الحد الأدنى من درجة العلاقة ***0***، فهذا يعني وجود عنصر من الكيان يمكن ألا يرتبط بأي عنصر من الكيان الأخر مثل العلاقة بين الكيان الفاتورة والكيان منتج، إذ أنه من المحتمل وجود منتجات لم تباع بعد. عندما يكون الحد الأدنى من درجة العلاقة ***1***، فهذا يعني أن كل عنصر من الكيان الأول مرتبط على الأقل بعنصر من الكيان الثاني فكل فاتورة يجب أن يكون مرتبط بمنتج واحد على الأقل من جدول المنتجات.

2) الحد الأعلى لدرجة العلاقة:

هو العدد الأعلى من العناصر في كيان معين والتي يمكن أن تكون مرتبطة بعنصر محدد من الكيان الثاني، وهي إما أن تكون *1* أو *N*. عند النظر إلى العلاقة بين الحساب والعميل نجد أن الحساب الواحد لا يمكن أن يكون تابعاً لأكثر من عميل واحد، وكذلك الأمر بالنسبة لعلاقة الكيان عميل مع الكيان الحساب، فالعميل لا يمكن أن يكون له أكثر من حساب وبالتالي فإن التعددية القصوى هي *1*. أما بالنسبة لعلاقة كيان أمر البيع مع الكيان فاتورة فإن التعددية القصوى هي *N*، أي أن أمر البيع الواحد يمكن أن ينفذ على عدة مراحل وبالتالي تعد له أكثر من فاتورة، وبالتالي توجد أكثر من فاتورة تخص أمر بيع واحد.

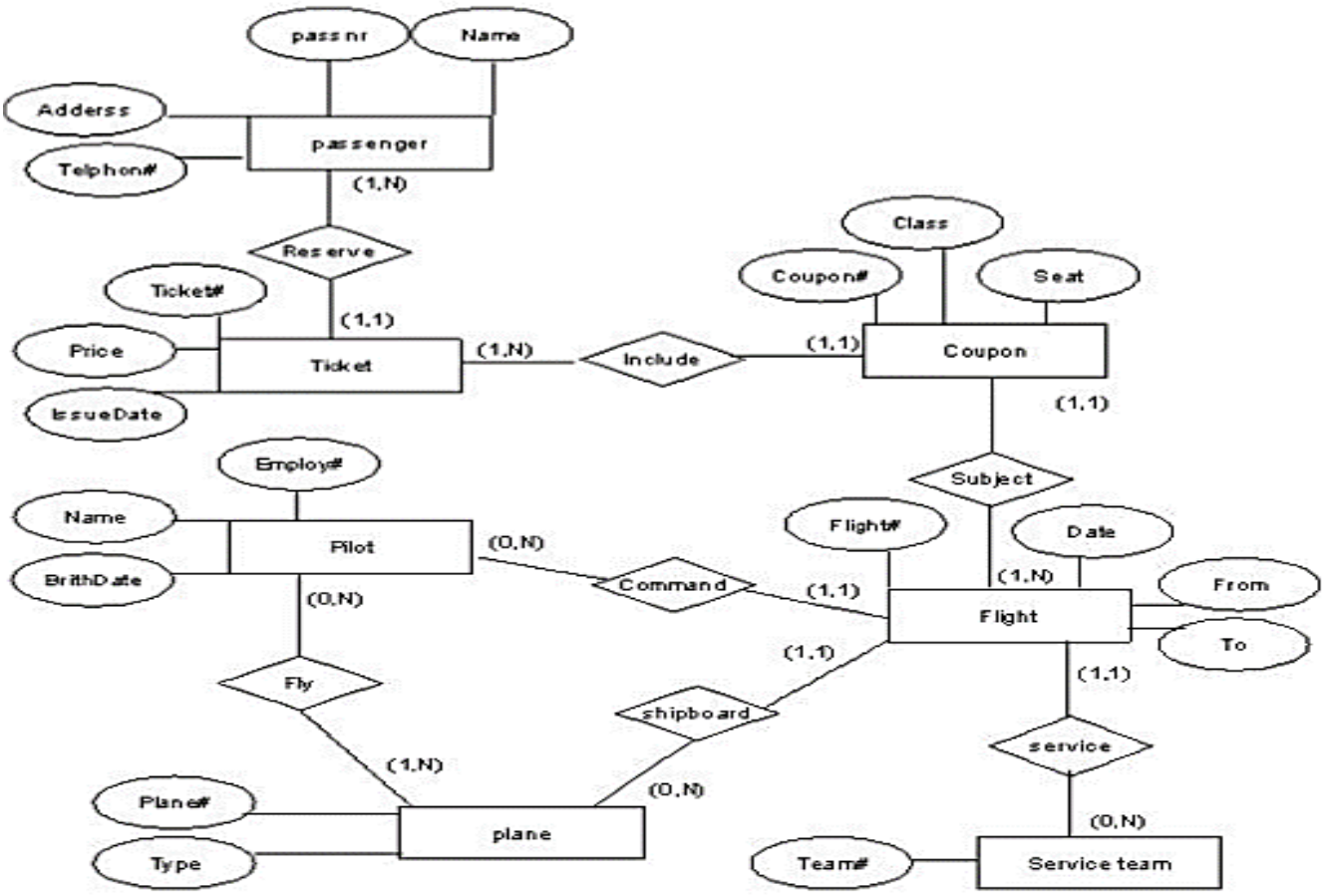
الأبعاد التنظيمية لدرجة العلاقات

إن عملية تحديد درجة العلاقة ليست عملية عشوائية، وبالوقت نفسه ليست نمطية، إنها تعكس حقائق حول المنظمة التي تتم نمذجتها وحول نظام العمليات في المنظمة. لذلك فتحديد درجة العلاقة يمدنا بمعلومات حول سياسات المنظمة. توضح العلاقة بين الكيان عميل والكيان أوامر البيع والتي هي (*0:N*)، أن الشركة تحتفظ بسجلات للعملاء المتحملين الذين لم يقوموا بأي عمليات شراء. كما يتضح من العلاقة أنه يتم إعداد عدة أوامر بيع لنفس العميل.

مثال تطبيقي: سنقوم بتوضيح استخدام نموذج الكيان–العلاقة من خلال بيانات شركة طيران، وذلك من خلال استعراض الكيانات والعلاقات والصفات:

- يمكن للمسافر أن يحجز عدة تذاكر بالوقت نفسه، أما التذكرة فإنها تخص مسافر واحد فقط.
- التذكرة الواحدة تتضمن عدة قسائم عند وجود رحلة متعددة المراحل(ترانزيت).
- القسائم تتبع رحلة محددة دون غيرها وتكون الرحلة عادة على متن طائرة محددة.
- طاقم الرحلة عادةً ما يقوم بخدمة عدة رحلات، أما الرحلة الواحدة فلا تخدم إلا من طاقم واحد.
- إن الطيار يكون مرخصاً لقيادة طائرة معينة أو يمكن أن يقود عدة طائرات.
- أما الطائرة الواحدة فيمكن أن تقاد من عدة طيارين.
- أما العلاقة بين الطيار والرحلة، فإن الرحلة الواحدة يقودها طيار واحد، أما الطيار فيمكن أن يقود عدة رحلات.

وبالتالي يمكن استنتاج مخطط الكيان–العلاقة الذي يمثل العلاقات السابقة، كما هو موضح في الشكل 4–12.



الشكل 4-12: مخطط *ERD* لشركة الطيران

نموذج الموارد-الأحداث-الوكلاء

يعرف هذا النموذج اختصاراً باسم (*REA*)، وينظر هذا النموذج إلى المنظمة على أنها مكونة من:

1) الكيانات، وتتكون من ثلاثة أنماط:

   a. الموارد *(RECOURSES)*

   b. الأحداث (*EVENTS*)

c. الوكلاء *(AGENTS)*

2) العلاقات (*Relationships*).

الكيانات

- **الموارد:** هي الأشياء التي لها قيمة اقتصادية (مثل المخزون النقدية الآلات...إلخ) بالنسبة للمنظمة، والتي يجب أن تسجل بيانات عنها ضمن قاعدة البيانات.
- **الأحداث:** هي عبارة عن أنشطة المنظمة المختلفة، والتي ترغب إدارة المنظمة تجميع بيانات عنها، تستخدمها لأغراض التخطيط والرقابة. هناك بعض الأحداث التي تؤثر مباشرة (مثل حدث البيع النقدي، سيؤدي إلى نقص المخزون وزيادة النقدية) على كمية أو مقدار الموارد. وأحداث أخرى لا تؤثر (مثل نشاط تلقي طلبات الزبائن) على موارد المنظمة، ولكنها نشاطات ضرورية تؤثر على الأحداث التي لها تأثير مباشر على المصادر. وبالفعل، فإن تلقي طلبات الزبائن تقدم معلومات هامة تستطيع الإدارة استخدامها في التخطيط لنشاطات أخرى مثل المشتريات والإنتاج. وعلى هذا الأساس يجب أن يصمم نظام المعلومات المحاسبي من أجل تجميع البيانات حول الأنشطة المختلفة التي تتم في المنظمة وتخزينها، وهذه المعلومات تغير مباشرة كميات ومقادير الموارد، وأيضا معلومات عن الأحداث مثل تلقي طلبات الزبائن والتي تؤثر بطريقة غير مباشرة على الموارد.
- **الوكلاء:** هم الأشخاص والمنظمات (مثل العمال والموزعين والزبائن والموردين... إلخ) الذين يشتركون في صناعة الأحداث، والتي تعد البيانات عنهم ضرورية لغايات التخطيط، والرقابة وتقييم الأداء.

العلاقات

إن الأنواع الثلاثة السابقة من الكيانات (مصادر، ووكلاءء، وأحداث) تكون على علاقة بعضها البعض. الوكيل الداخلي، هو الموظف المسؤول عن المصادر التي تأثرت بحدث ما. أما الوكيل الخارجي، هو الطرف الخارجي المشترك بالحدث نفسه. يمكن تصنيف وهيكلة العلاقات بين هذه الكيانات وفق القواعد الثلاث التالية:

- ❖ القاعدة الأولى: كل حدث يجب أن يتصل بعلاقة مع مورد واحد على الأقل.
- ❖ القاعدة الثانية: كل حدث يجب أن يتصل بعلاقة مع حدث واحد على الأقل.
- ❖ القاعدة الثالثة: كل حدث يجب أن يتصل بعلاقة مع وكلين على الأقل.

من أجل تصميم تراكيب البيانات لنظام ما يجب أن نصمم في البداية تراكيب البيانات لكل نظام من أنظمة العمليات، ثم يجب بعد ذلك دمج هذه التراكيب مع بعضها ونكاملها لكي نصل إلى تراكيب بيانات للمنظمة بشكل شامل، يتضمن وضع مخطط نموذج الموارد الأحداث الوكلاء (*REA*) لكل دورة عمليات الخطوات التالية:

- ♦ التعرف إلى الأحداث التي ترغب الإدارة بتجميع بيانات حولها.
- ♦ التعرف إلى الموارد التي تتأثر بكل حدث من الأحداث والأشخاص الذين يشاركون في أداء ذلك الحدث.
- ♦ تحديد درجات العلاقات التي تنشأ ضمن المخطط.

التعرف إلى الأحداث الملائمة

الخطوة الأولى في تصميم مخطط *(ERA)* لدورة عمليات معينة هو تحديد الأحداث، التي للإدارة مصلحة في تجميع بيانات حولها. يوجد في كل دورة عمليات، نوعين من الأحداث:

1) أحداث مالية وهي التي تؤدي إما إلى زيادة مورد مثل استلام النقدية من العميل، أو النقص في مورد مثل بيع بضاعة إلى عميل.
2) أحداث غير مالية يجب تجميع بيانات عنها لأغراض التخطيط والرقابة وتقييم الأداء مثل استلام طلب العميل أو إعداد طلب شراء...إلخ.

على سبيل المثال، عند تصميم مخطط *(ERA)* لدورة الإيرادات، نجد أن الأحداث الأساسية التي تتم في هذه الدورة هي الأحداث التالية: استلام طلب العميل، وإعداد أمر البيع، وإعداد الفاتورة، واستلام النقدية.

- **تحليل الحدث الأول (استلام طلب العميل):** يتضح أنه حدث لا يؤدي إلى أي تأثير على موارد المنظمة، ولكنه يمكن أن يؤدي في المستقبل إلى تسليم جزء من المخزون إلى العميل واستلام النقدية من العميل.
- **تحليل الحدث الثاني (إعداد أمر البيع):** الحدث يؤدي إلى نقص المخزون لأن هناك بضاعة ستسلم إلى العميل.
- **تحليل الحدث الثالث (إعداد الفاتورة):** الحدث يتضمن تبادل معلومات مع طرف خارجي هو العميل ولكنه لايؤدي بشكل مباشر إلى زيادة أو إنقاص كمية أي موارد لدى المنظمة.
- **تحليل الحدث الرابع (النقدية استلام):** الحدث يؤدي إلى زيادة مورد النقدية ويتم من قبل العميل.

وبالنتيجة، نجد أن هناك حدثين ماليين هما حدث إعداد أمر البيع (عملية البيع) وحدث استلام النقدية (حدث القبض).

بعد التعرف على الأحداث المالية في كل دورة عمليات، يجب تحديد الأنشطة التي يجب أن تظهر كأحداث ضمن مخطط (*ERA*). وهذا يتطلب فهم على ماذا يتوقف كل نشاط من الأنشطة، لأن الأنشطة التي يجب أن تظهر ضمن المخطط هي

فقط الأنشطة التي يطلب معلومات حولها. على سبيل المثال، يجب وضع أنشطة استلام طلب العميل في المخطط، لأن الإدارة تريد أن تعرف ما هي الطلبات التي لم تنفذ بعد. كم أن حدث مثل إعداد الفاتورة يمكن أن يتم الاستغناء عنه، فهو حدث لا يؤدي بشكل مباشر إلى التأثير على الموارد، فالفاتورة تستخدم بشكل أساسي لإبلاغ العميل بالمبلغ الواجب الدفع، وهذا ما يمكن أن يحل بدلاً عنه أمر البيع، وحتى عندما يكون البيع على الحساب فإن ما يثبت عملية البيع هو استلام البضاعة من العميل وليس إعداد الفاتورة.

التعرف إلى الموارد والوكلاء

بعد تصنيف الأحداث الهامة والملائمة للمنظمة، يتم التعرف إلى الموارد التي تتأثر بهذه الأحداث ويتم ذلك بالإجابة على التساؤلات التالية:

- ❖ أي مورد اقتصادي سوف ينقص نتيجة أحداث(معطي)؟
- ❖ أي مورد اقتصادي سوف يزداد نتيجة أحداث (آخذ)؟
- ❖ أي موارد اقتصادية هي على علاقة بالأحداث غير المالية؟

يساعد الفهم للعمليات ضمن المنظمة في الإجابة على هذه التساؤلات، فحدث البيع يتم بتسليم البضاعة إلى العميل، وهذا ما يؤدي إلى نقص المخزون، وحدث استلام النقدية يؤدي إلى زيادة النقدية، لذلك يجب تضمين المخطط كيان المخزون وربطه بحدث البيع، وكيان النقدية وربطه بحدث استلام النقدية.

بعد تعيين الموارد التي تتأثر بكل حدث من الأحداث، لابد من التعرف على الوكلاء (الأشخاص) المشاركين في تنفيذ أنشطة الأحداث، دوماً يوجد على الأقل وكيل داخلي واحد (العامل) وفي معظم الأحداث وكيل خارجي واحد (المورد أو

الزبون). يتمثل الوكيل الداخلي في حدث البيع بموظف المبيعات والوكيل الخارجي بالزبون. أما في حدث استلام النقدية، الوكيل الداخلي هو أمين الصندوق، والوكيل الخارجي هو الزبون، لذلك يجب إضافة هذه الكيانات إلى المخطط وربطها بعلاقات مع الأحداث.

تحديد درجة العلاقات

بعد تحديد الأحداث والموارد والوكلاء المشاركين في كل دورة من دورات العمليات لابد من تحديد العلاقات بين هذه الكيانات.

العلاقة بين الوكيل والحدث هي دوماً من نوع *(1:N)* حيث أن لكل حدث موظف يؤديه وزبون أو مورد يتم تبادل الحدث معه. كما أن الوكيل يمكن أن ينفذ عدة أحداث، وبما أن الحدث الواحد يستحيل أن ينفذ من قبل أكثر من موظف أو أن يتم مع أكثر من عميل، لذلك تأخذ العلاقة هذا الشكل، أما بالنسبة لدرجة العلاقة الدنيا والعظمى فكل طلب عميل ينفذ من قبل موظف واحد على الأقل لذلك فإن الدرجة الدنيا للعلاقة هي *1*، وكذلك فإن طلب البيع لا يستلم إلا من قبل موظف واحد على الأكثر لذلك فإن الدرجة للعظمى للعلاقة هي *N*.

أما العلاقة بين عنصر من كيان الموظف وكيان طلب البيع فهي *(0:N)* لأنه من الممكن وجود موظف لم يقم باستلام أي طلب بيع لذلك فإن الدرجة الدنيا للعلاقة *0*، ولأنه يمكن للموظف الواحد أن يقوم باستلام أكثر من طلب بيع لذلك فإن الدرجة العظمى للعلاقة *N*.

العلاقة بين كيان المخزون (مورد) وكيان طلب العميل (حدث) هي من نوع (*N:M*)، حيث أن طلب البيع يمكن أن يتضمن عدة أصناف من المخزون، والصنف الواحد قد يتم طلبه في عدة طلبات بيع، أما بالنسبة لدرجة العلاقة الدنيا

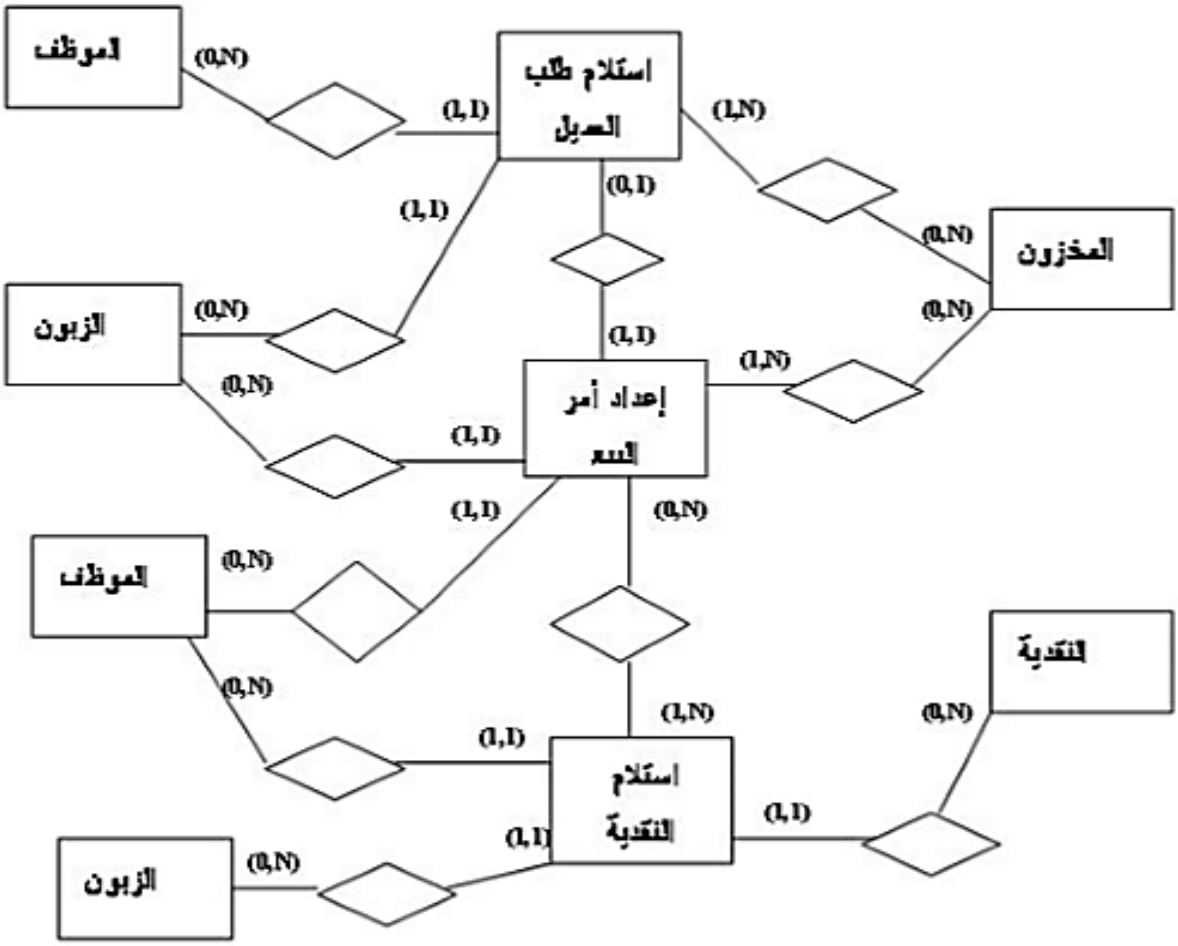
والعظمى فكل طلب عميل يتضمن صنف واحد من مورد المخزون على الأقل لذلك الدرجة الدنيا للعلاقة هي *1*، وكذلك فإن طلب البيع الواحد يمكن أن يتضمن عدة أصناف لذلك الدرجة للعظمى للعلاقة هي ***N***.

أما العلاقة بين عنصر من كيان المخزون وكيان طلب البيع فهي ***(N:0)*** لأنه من الممكن وجود صنف في المخزون لم يتم أي طلب بيع له لذلك الدرجة الدنيا للعلاقة *0*، ولأنه يمكن للصنف الواحد أن يتم طلبه في أكثر من طلب بيع لذلك الدرجة العظمى للعلاقة هي ***N***. وهكذا الأمر بالنسبة لبقية الكيانات من نوع مورد مع بقية الكيانات من نوع حدث.

العلاقات بين الأحداث هي علاقات لا يمكن تنميطها، لأنها تتعلق بسياسات المنظمة، فالعلاقة بين كيان طلب البيع وكيان أمر البيع من نوع ***(1:1)***، أي أنه يعد لكل طلب بيع أمر بيع مستقل وكذلك لا يمكن أن يشتمل أمر البيع على عدة طلبات بيع، نلاحظ أن الوضع كان سيختلف لو أن الشركة قررت تجميع عدة طلبات لنفس العميل في أمر بيع واحد. أما بالنسبة لدرجة العلاقة الدنيا والعظمى فكل أمر بيع يتم إعداده بناء على طلب واحد على الأقل، لذلك الدرجة الدنيا للعلاقة هي *1*، وأمر البيع لايمكن أن يتضمن أكثر من طلب بيع، لذلك الدرجة للعظمى للعلاقة هي *1*.

بالنسبة لدرجة العلاقة بين عنصر من كيان طلب البيع وكيان أمر البيع فهي ***(1:0)***، لأنه من الممكن وجود طلب بيع لم تتم الموافقة عليه وبالتالي لايوجد له أمر بيع. لذلك الدرجة الدنيا للعلاقة *0*، ولأنه يتم إعداد أمر بيع لكل طلب بيع فإن الدرجة للعظمى للعلاقة هي *1*.

بعد التعرف على الموارد والوكلاء والأحداث والعلاقات، يمكننا الآن رسم مخطط ***ERA*** لدورة العمليات كما هو موضح في الشكل 4-13 الآتي.



الشكل 4-13: مخطط *ERA*

المراجع المستخدمة في الفصل

1. *G. David Garson, (1999). Information Technology and Computer Applications in Public Ad*
2. *Withal, Sreeramana, (2016). Study Material on Computer Applications in Management for MBA (MU).*
3. *Date, C. J.(2000). An Introduction to Database Systems, Seven Edition, Addison-Wesley Publishing Company.*
4. *Romney, Marshall B.(2003), Accounting information systems, 10th Edition, Prentice-Hall, Inc. 2006.*
5. *Beynon-Davies, Paul (2003). Database Systems (3rd ed.). Palgrave Macmillan. ISBN 978-1403916013.*
6. *Chapple, Mike (2005). "SQL Fundamentals". Databases. About.com.*
7. *Connolly, Thomas M.; Begg, Carolyn E. (2014). Database Systems – A Practical Approach to Design Implementation and Management (6th ed.). Pearson. ISBN 978-1292061184.*
8. *Halder, Raju; Cortesi, Agostino (2011). "Abstract Interpretation of Database Query Languages". Computer Languages, Systems & Structures. **38** (2): 123–157.ISSN 1477-8424.*
9. *Nelson, Anne Fulcher; Nelson, William Harris Morehead (2001). Building Electronic Commerce: With Web Database Constructions. Prentice Hall. ISBN 978-0201741308.*
10. *North, Ken (2010). "Sets, Data Models and Data Independence".*
11. *Ullman, Jeffrey; Widom, Jennifer (1997). A First Course in Database Systems. Prentice–Hall. ISBN 978-0138613372.*

أسئلة الفصل

1) أسئلة صح / خطأ *True/False*

	السؤال	صح	خطأ
1	يتم تصنيف الكيانات في النموذج *REA* إلى: الموارد والأحداث والوكلاء.	✓	
2	في مرحلة التصميم المنطقي لقواعد البيانات، تحويل تراكيب البيانات (جداول البيانات) إلى ملفات باستخدام لغة توصيف البيانات.		✓
3	يتم في التصميم المنطقي لقاعدة البيانات تمثيل الواقع الفعلي على شكل تراكيب بيانات شكلية.	✓	
4	لا يحافظ اختيار "تتالي تحديث الحقول المرتبطة"، على سلامة التكامل المرجعي في قاعدة البيانات.		✓

2) أسئلة خيارات متعددة *Multiple Choices*

1. يسمح المفتاح الرئيسي بتمييز:

أ) عمود ب) جدول

ج) سطر د) جميع الإجابات السابقة

2. يعتبر DBMS نظام برمجي يتضمن أدوات لتحقيق:

أ) معالجة المعطيات ب) إنشاء وتوصيف قاعدة المعطيات

ج) إدارة المعطيات د) جميع الإجابات السابقة

3. يعتمد النموذج العلائقي لقواعد البيانات على مفهوم:

أ) الجدول ب) العلاقة

ج) الجدول والعلاقة　　د) غير ذلك

4. يتكون النموذج REA من:

أ) الموارد　　ب) الأحداث

ج) الوكلاء　　د) كل ما سبق

3) أسئلة \ قضايا للمناقشة

السؤال (1) قواعد البيانات الترابطية.

اشرح بشكل مختصر المفاهيم الأساسية لقواعد البيانات الترابطية.

{مدة الإجابة: 20 دقيقة. الدرجات من 100: 20. (توجيه للإجابة: الفقرة 3-4)

السؤال (2) بعض التعاريف. عرّف المصطلحات الآتية بما لا يتجاوز ثلاثة أسطر:

قاعدة البيانات الترابطية، المفتاح الأجنبي، المفتاح الرئيسي، المفتاح المرشح.

{مدة الإجابة: 10 دقائق. الدرجات من 100: 10. (توجيه للإجابة: الفقرة 3-9)

السؤال (3) تصميم قواعد البيانات.

اشرح بشكل مختصر عن أساسيات تصميم قواعد البيانات وأدواتها.

{مدة الإجابة: 20 دقيقة. الدرجات من 100: 20. (توجيه للإجابة: الفقرة 3-15)

الفصل الخامس: إنشاء قاعدة بيانات *Access*

Create an Access Database Access

كلمات مفتاحية: الجدول، الحقل، خصائص الحقل، الاستعلام، الاستعلام الفرعي، النموذج، النموذج الفرعي، التقرير، لغة *SQL*.

ملخص الفصل:

قاعدة البيانات هي مجموعة من المعلومات ذات الصلة. حيث يسمح لنا برنامج *Access* بإدارة المعلومات في ملف قاعدة بيانات واحد، ويوجد في *Access* أربعة كائنات رئيسية: الجداول والاستعلامات والنماذج والتقارير. تخزن الجداول البيانات في قاعدة البيانات الخاصة بنا. وتسأل الاستفسارات أسئلة حول المعلومات المخزنة في جداول قاعدة البيانات. وتتيح لنا النماذج عرض البيانات المخزنة في جداول قاعدة البيانات بأشكال مختلفة حسب الحاجة. كما تسمح لنا التقارير بطباعة البيانات بناءً على الاستعلامات أو الجداول التي قمنا بإنشائها في قاعدة البيانات.

المخرجات والأهداف التعليمية:

يهدف هذا الفصل إلى تعريف الطالب إلى كيفية تصميم قواعد البيانات العلائقية في برنامج *Access*، وانشاء الجداول والعلاقات، والاستعلامات (بلغة *SQL*)، والنماذج، والتقارير. بعد دراسة هذا الفصل، يجب أن يكون الطالب قادر على أن:

1. يطبق آليات تصميم قواعد البيانات في *Access*.
2. يمتلك المهارة في استخدام نظام إدارة قواعد البيانات لإنشاء قاعدة بيانات في *Access*
3. يستخدم *Access* للحصول على المعلومات (استعلامات وتقارير ونماذج) التي تساعد في صنع القرار.

5-1 مقدمة

عندما تنشئ قاعدة بيانات Access، يتم تخزين البيانات في جداول قوائم مستندة إلى موضوع معين تحتوي على صفوف وأعمدة. على سبيل المثال، يمكننا إنشاء جدول "جهات اتصال" لتخزين قائمة بالأسماء والعناوين وأرقام الهواتف أو جدول "منتجات" لتخزين معلومات حول المنتجات. سنقوم في هذه الفقرة بشرح كيفية إنشاء جدول وإضافة حقول إلى جدول وتعيين مفتاح رئيسي لجدول، وكيفية تعيين خصائص جدول وحقل. وقبل ذلك سنقدم بعض المفاهيم الأساسية.

تُعد الجداول كائنات أساسية في قاعدة بيانات لأنها تتضمّن كل البيانات أو المعلومات. وبما أن عناصر قاعدة البيانات الأخرى تعتمد كثيراً على الجداول، يجب أن نبدأ دائماً تصميم قاعدة البيانات بإنشاء كل الجداول الخاصة بها، ثم إنشاء أي عناصر أخرى. قبل إنشاء الجداول، يجب مراجعة المتطلبات بعناية وتحديد كافة الجداول التي نحتاج إليها (سنقدم لاحقاُ في هذا الفصل لمحة عن أساسيات تصميم قواعد البيانات).

تضم قاعدة بيانات ترابطية مثل *Access* في العادة، عدداً من الجداول ذات الصلة. في قاعدة بيانات جيدة التصميم، تخزّن البيانات حول موضوع معين في جدول مستقل، كالموظفين أو المنتجات مثلاً. يحتوي الجدول على سجلات (صفوف) وحقول (أعمدة). تحتوي الحقول على أنواع مختلفة من البيانات، مثل النصوص والأرقام والتواريخ والارتباطات التشعبية.

في قاعدة بيانات Access، تعد خصائص الجدول بمثابة سماته، وهي تؤثر على مظهر الجدول أو سلوكه ككل. ويتم تعيين خصائص الجدول في ورقة خصائص الجدول، في طريقة عرض "التصميم". على سبيل المثال، يمكننا تعيين الخاصية **طريقة العرض الافتراضية** الخاصة بالجدول لتحديد كيفية عرض الجدول بشكلٍ افتراضي.

تنطبق خاصية الحقل على حقل معين في جدول وتعرّف إحدى سماته أو أحد ملامح سلوكه .ويمكننا تعيين بعض خصائص الحقل في طريقة عرض ورقة البيانات. يمكننا أيضاً تعيين أية خاصية حقل في طريقة عرض "التصميم" باستخدام الجزء **خصائص الحقل**

يتميز كل حقل بنوع بيانات خاص به. يشير نوع بيانات الحقل إلى نوع البيانات التي يخزنها الحقل، مثل الكميات الكبيرة من النصوص أو الملفات المرفقة. يمثّل نوع البيانات خاصية حقل، ولكنها تختلف عن خصائص الحقول الأخرى:

- يمكننا تعيين نوع بيانات لحقل في شبكة تصميم الجدول، وليس في الجزء **خصائص الحقل**.
- يحدد نوع بيانات الحقل الخصائص الأخرى للحقل.
- عند إنشاء الحقل، يجب تعيين نوع بياناته.

يمكننا إنشاء حقل جديد في Access بإدخال بيانات في عمود جديد في طريقة عرض "ورقة البيانات". عند إنشاء حقل بإدخال بيانات في طريقة عرض "ورقة البيانات"، يقوم Access تلقائياً بتعيين نوع بيانات للحقل، وفقاً للقيمة التي نقوم بإدخالها. إذا لم يتضمن الإدخال أي نوع بيانات آخر، فسيعيّن Access نوع البيانات إلى "نص". ويمكننا تغيير نوع البيانات، إذا لزم الأمر.

2-5 إنشاء جدول

يمكننا إنشاء جدول بإنشاء قاعدة بيانات جديدة، أو إدراج جدول في قاعدة بيانات موجودة، أو استيراد جدول أو ربطه من مصدر بيانات آخر. على سبيل المثال، مصنف *Microsoft Excel* أو مستند *Microsoft Word* أو ملف نصي أو قاعدة

بيانات أخرى. عند إنشاء قاعدة بيانات جديدة فارغة، يتم إدراج جدول جديد فارغ تلقائياً. يمكننا بعد ذلك إدخال بيانات في الجدول لبدء تعريف الحقول.

❖ **لإنشاء جدول جديد في قاعدة بيانات جديدة:**

1. نقر فوق **ملف** <**جديد**، ثم نحدد **قاعدة بيانات سطح مكتب فارغة.**
2. في مربع **اسم الملف**، نكتب اسم ملف لقاعدة البيانات الجديدة.
3. للاستعراض وصولاً إلى مكان مختلف وحفظ قاعدة البيانات فيه، نقر فوق أيقونة المجلد.
4. نقر فوق **إنشاء**.

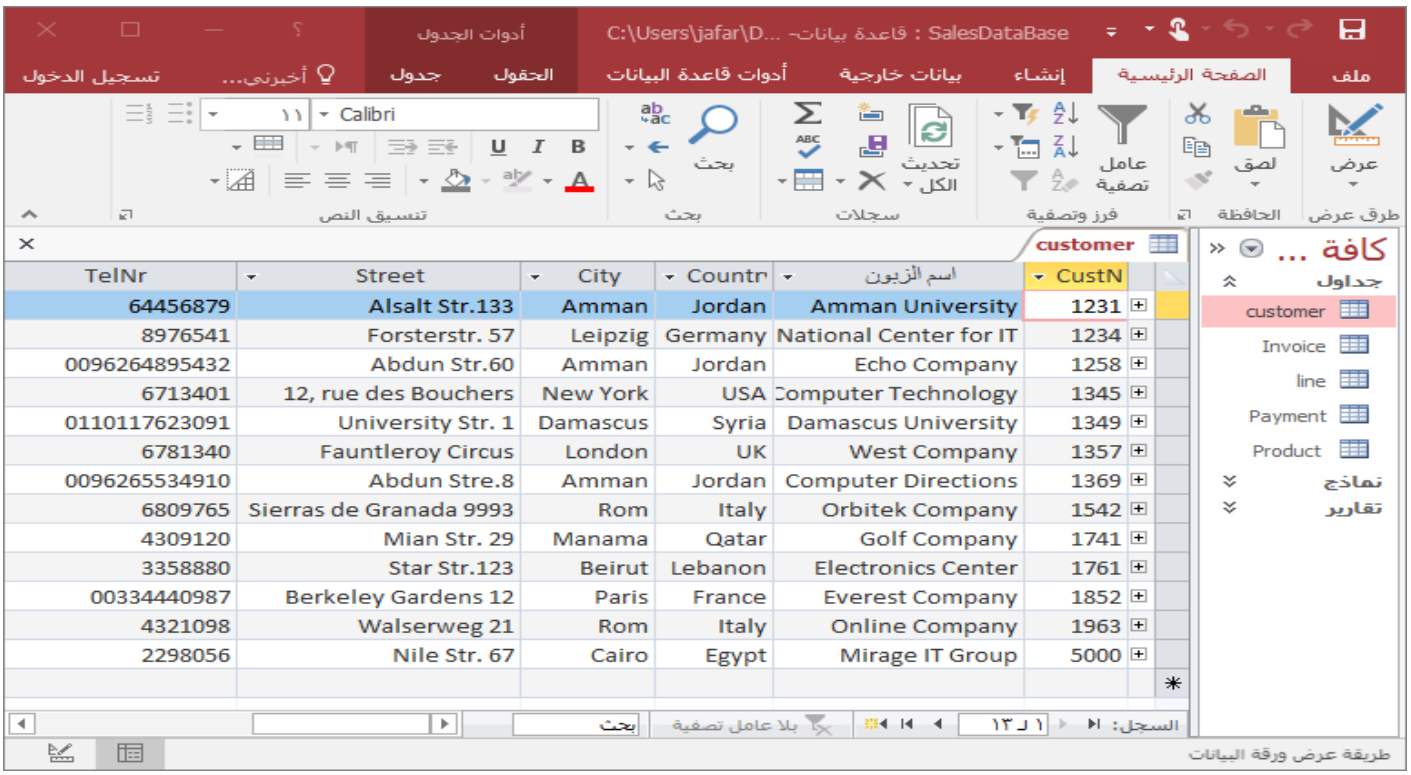
عندها يتم فتح قاعدة البيانات الجديدة، ويتم إنشاء جدول جديد باسم "الجدول 1" وفتحه في طريقة عرض "ورقة البيانات."

- **لإنشاء جدول جديد في قاعدة بيانات موجودة:**

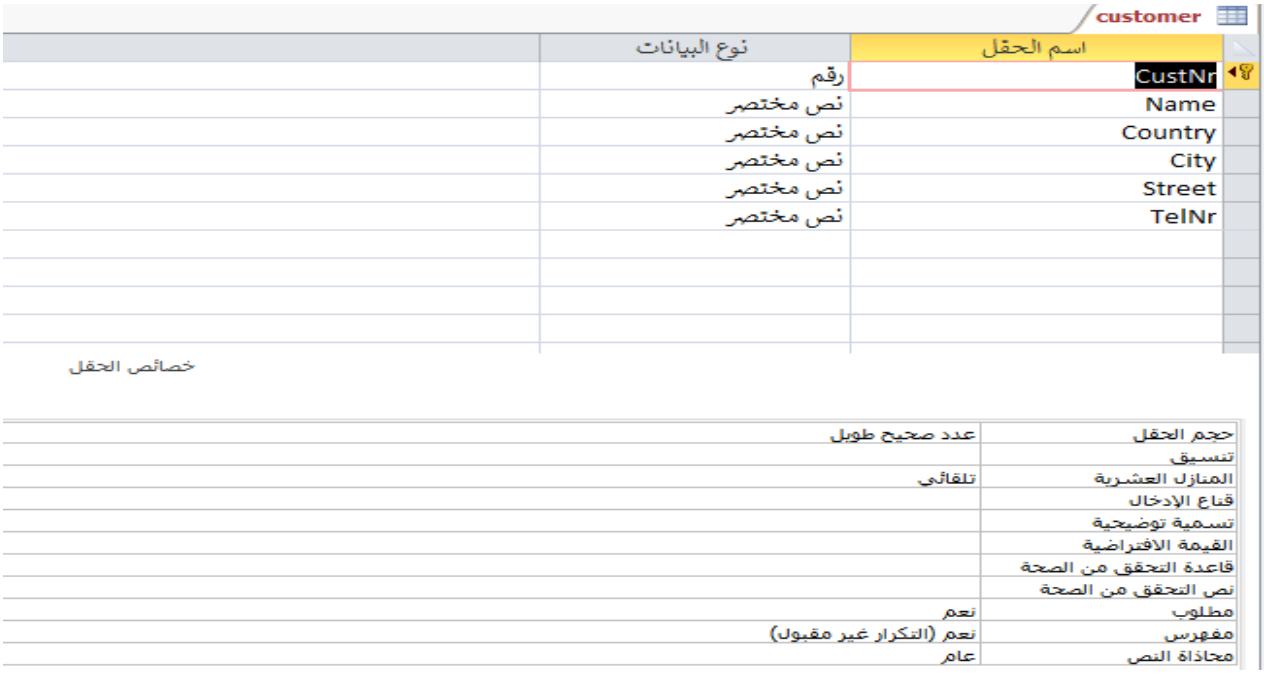
1. ننقر فوق **ملف** <**فتح**، وننقر فوق قاعدة البيانات إذا كانت مدرجة ضمن **العناصر الأخيرة**، وإذا لم يتم إدراجها، نحدد أحد خيارات المستعرض لتحديد موقع قاعدة البيانات.
2. في مربع الحوار **فتح**، نحدد قاعدة البيانات المطلوب فتحها، ثم ننقر فوق **فتح**.
3. على علامة التبويب **إنشاء**، في المجموعة **جداول**، ننقر فوق **جدول**.

عندها يتم إدراج جدول جديد في قاعدة البيانات ويتم فتحه في طريقة عرض "ورقة البيانات."

مثال: سنقوم في هذا المثال بإنشاء قاعدة بيانات لنظام مبيعات نسميها SalesDataBase، تظم مبدئياً جدولاً جديداً للعملاء Customer الذي يحوي على البيانات الشخصية لعملاء المنظمة، وذلك باتباع الخطوات السابقة كما هو موضح في الشكلين 5-1 و 5-2.



الشكل 5-1: إنشاء جدول جديد



الشكل 5-2: حقول الجدول Customer وخصائصها

يمكننا أيضاً إنشاء جدول باستيراد بيانات مخزنة في مكان آخر أو إنشاء ارتباط لها. ويمكننا استيراد بيانات موجودة في ورقة عمل Excel وقائمة SharePoint وملف XML، وقاعدة بيانات Access أخرى ومجلد Microsoft Outlook ، أو إنشاء ارتباط لها. عند استيراد بيانات، يتم إنشاء نسخة من البيانات في جدول جديد في قاعدة البيانات الحالية. ولن يكون للتغييرات اللاحقة التي ندخلها على البيانات المصدر أي تأثير في البيانات المستوردة، كما أن التغييرات التي ندخلها على البيانات المستوردة لن تؤثر في البيانات المصدر. بعد الاتصال بمصدر البيانات واستيراد البيانات الموجودة فيه، يمكننا استخدام البيانات المستوردة دون الاتصال بالمصدر. كذلك يمكننا تغيير تصميم أي جدول قمنا باستيراده.

عند إنشاء ارتباط ببيانات، يتم إنشاء جدول مرتبط في قاعدة البيانات الحالية يمثل ارتباطاً مباشراً بالمعلومات الموجودة والمخزنة في مكان آخر. عندما نغيّر البيانات في جدول مرتبط، فإننا تغيّرها في المصدر. وكلما تغيّرت البيانات في المصدر، سيظهر هذا التغيير أيضاً في الجدول المرتبط. يجب أن نتمكّن من الاتصال بمصدر البيانات كلما استخدمنا جدولاً مرتبطاً، ولا يمكننا تغيير تصميم أي جدول مرتبط.

- **ولإنشاء جدول جديد باستيراد بيانات خارجية أو إنشاء ارتباط بها:**

1. ننقر فوق **ملف** < **فتح**.
2. في مربع الحوار **فتح**، نحدد قاعدة البيانات التي نريد إنشاء جدول جديد فيها ونفتحها.
3. في علامة التبويب **بيانات خارجية**، في المجموعة **استيراد وربط**، ننقر فوق أحد مصادر البيانات المتوفرة .
4. نتبع الإرشادات الموجودة في مربعات الحوار التي تظهر في كل خطوة. عندها ينشئ Access الجدول الجديد ويعرضه في جزء التنقل.

تعيين خصائص الجدول

بالإضافة إلى تعيين خصائص الحقول، يمكننا أيضاً تعيين خصائص تنطبق على جدول بأكمله أو سجلات بأكملها:

1) نحدد الجدول الذي نريد تعيين خصائصه.
2) على علامة التبويب الشريط الرئيسي، في المجموعة طرق العرض، ننقر فوق طريقة العرض، ثم فوق طريقة عرض التصميم.

3) على علامة التبويب تصميم، في المجموعة إظهار/إخفاء، ننقر فوق ورقة الخصائص.

4) في ورقة الخصائص، ننقر فوق علامة التبويب عام.

5) ننقر فوق المربع الموجود إلى يمين الخاصية المطلوب تعيينها، ثم ندخل إعداداً للخاصية.

حفظ جدول

بعد إنشاء جدول أو تعديله، يجب حفظ تصميمه. وعندما نحفظ الجدول للمرة الأولى، يجب أن نعطيه اسماً يصف البيانات التي يحتوي عليها. يمكننا استخدام ما يصل إلى 64 حرفاً أبجدياً ورقمياً، بما في ذلك المسافات. يتيح لنا Access الكثير من المرونة عندما يتعلق الأمر بتسمية الجداول؛ ومع ذلك، هناك بعض القيود يجب أن نعلمها: قد يتألف اسم جدول من 64 حرفاً، ويمكن أن يتضمن أي تركيبة من الأحرف والأرقام والمسافات والأحرف الخاصة باستثناء النقطة (.) أو علامة التعجب (!) أو القوسين المربعين ([]) أو مسافة بادئة أو علامة التساوي (=) أو الأحرف غير القابلة للطباعة مثل حرف الإرجاع. ولا يمكن أن يحتوي الاسم أيضاً على أي من الأحرف التالي:

:` / \ : ; * ? " ' < > | # <TAB> { } % ~ &

تعيين مفتاح أساسي (رئيسي) لجدول

يتوجب تحديد مفتاح أساسي للجدول، ما لم يكن لدينا سبب معين لعدم القيام بذلك. يقوم *Access* تلقائياً بإنشاء فهرس للمفتاح الأساسي، من شأنه أن يساعد على تحسين أداء قاعدة البيانات. ويتأكد *Access* أيضاً من أن كل سجل يحتوي على قيمة في حقل المفتاح الأساسي، ومن أن القيمة فريدة في كل الأوقات. تعد القيم الفريدة هامة جداً، وإلا لن تكون هناك طريقة للتمييز بين سجل معين والسجلات الأخرى على نحو موثوق. عند إنشاء جدول جديد في طريقة عرض "ورقة البيانات"،

ينشئ *Access* تلقائياً مفتاحاً أساسياً ويعين له اسم الحقل "المعرّف" ونوع البيانات "ترقيم تلقائي." في طريقة عرض "التصميم"، يمكننا تغيير المفتاح الأساسي أو إزالته، أو تعيين المفتاح الأساسي لجدول لم يتم تعيين مفتاح أساسي له سابقاً.

ولتعيين المفتاح الأساسي أو تغييره:

1. نحدد الجدول الذي تريد تعيين المفتاح الأساسي الخاص به أو تغييره.
2. على علامة التبويب **الشريط الرئيسي**، في المجموعة **طرق العرض**، ننقر فوق **طريقة العرض**، ثم فوق **طريقة عرض التصميم**.
3. في شبكة تصميم الجدول، نحدد الحقل أو الحقول التي تريد استخدامها كمفتاح أساسي. لتحديد حقل واحد، ننقر فوق محدد الصف للحقل الذي نريده. لتحديد أكثر من حقل واحد، نضغط باستمرار على *CTRL* ثم ننقر فوق محدد الصف لكل حقل.
4. من علامة التبويب **تصميم**، في المجموعة **أدوات**، ننقر فوق **مفتاح أساسي**. عندها يظهر مؤشر مفتاح إلى يمين الحقل أو الحقول التي حددناها كمفتاح أساسي.

إضافة حقول لجدول

لتخزين جزء جديد من البيانات المتعلقة بشيء ما، نحتفظ بجدول *Access* له. يمكننا إضافة حقل إلى الجدول. على سبيل المثال، لنفترض أننا نحتفظ بجدول يخزّن اسم العائلة والاسم الأول وعنوان البريد الإلكتروني ورقم الهاتف وعنوان المراسلة لجميع العملاء. إذا أردنا بدء تعقب أسلوب الاتصال المفضّل لدى كل عميل، يمكننا إضافة حقل جديد لتخزين هذه البيانات.

يتم تخزين كل جزء من البيانات التي نريد تعقبها في حقل.

على سبيل المثال، في جدول جهات اتصال، سنقوم بإنشاء الحقول "اسم العائلة" و"الاسم الأول" و"رقم الهاتف" و"العنوان".

أما في جدول المنتجات، فسنقوم بإنشاء الحقول "اسم المنتج" و"معرف المنتج" و"السعر." يتميّز كل حقل بصفات أساسية معيّنة، مثل اسم يعرّف الحقل بشكل فريد داخل الجدول، ونوع البيانات الذي يعرّف طبيعة البيانات، والعمليات التي يمكن تنفيذها على البيانات، بالإضافة إلى مساحة التخزين التي يجب تعيينها لكل قيمة.

قبل إنشاء حقول، يجب تقسيم البيانات إلى أصغر الأجزاء المفيدة. حيث إن جمع البيانات فيما بعد سيكون أسهل بكثير من تقسيمها. على سبيل المثال، بدلاً من حقل واحد لعنصر "الاسم الكامل"، نقوم بإنشاء حقلين منفصلين لكل من "اسم العائلة" و"الاسم الأول". بعد ذلك، يمكننا البحث بسهولة باستخدام "الاسم الأول" أو "اسم العائلة" أو بكليهما وكذلك إجراء الفرز حسب أي منهما. وإذا كنا تخطط لإعداد تقرير أو إجراء فرز أو بحث أو حساب وفقاً لعنصر بيانات ما، يجب وضع هذا العنصر في حقل بمفرده. بعد إنشاء حقل، يمكننا أيضاً تعيين خصائص الحقل للتحكم في مظهره وسلوكه. على سبيل المثال، تعرّف الخاصية **تنسيق** طريقة ظهور البيانات في ورقة البيانات أو النموذج الذي يحتوي على هذا الحقل.

- **إضافة حقل بإدخال بيانات:**

عند إنشاء جدول جديد أو فتح جدول موجود في طريقة عرض ورقة البيانات، يمكننا إضافة حقل إلى الجدول بإدخال بيانات في العمود **إضافة حقل جديد** الخاص بورقة البيانات. يقوم Access تلقائياً بتعيين نوع بيانات للحقل استناداً إلى القيمة التي ندخلها. إذا لم يتضمن الإدخال أي نوع بيانات آخر، يقوم Access بتعيين نوع البيانات إلى "نص". لإدخال بيانات في العمود **إضافة حقل جديد**:

1. إنشاء جدول أو فتحه في طريقة عرض ورقة البيانات من خلال النقر بزر الماوس الأيمن فوق الجدول الذي نريده في "جزء التنقل"، ثم النقر فوق **طريقة عرض ورقة البيانات** من القائمة المختصرة.

2. في العمود **إضافة حقل جديد**، ندخل اسم الحقل الذي نريد إنشاءه. (نستخدم اسماً وصفياً لإضفاء المزيد من السهولة على تعريف الحقل) .
3. ندخل البيانات في الحقل الجديد.

إضافة حقل باستخدام قالب حقل:

في بعض الأحيان، يكون من الأسهل اختيار قائمة حقول معرّفة مسبقاً تلائم الاحتياجات بدلاً من إنشاء حقل يدوياً. يمكننا استخدام القائمة **حقول إضافية** للاختيار من قائمة قوالب الحقول. يُعد قالب الحقل مجموعة معرّفة مسبقاً من السمات والخصائص التي تصف حقلاً. ويتضمّن تعريف قالب الحقل اسم الحقل ونوع البيانات وإعداداً لخاصية **تنسيق** الخاصة بالحقل، إلى جانب خصائص الحقل الأخرى.

1) على علامة التبويب **الشريط الرئيسية**، في المجموعة **طرق العرض**، ننقر فوق **طريقة عرض**، ثم فوق **طريقة عرض ورقة البيانات**.
2) في علامة التبويب **حقول**، في مجموعة **إضافة وحذف**، ننقر فوق **حقول إضافية**.
3) نحدد حقلاً في قائمة **حقول إضافية** لإدراج العمود الجديد. يقوم *Access* بوضع الحقل إلى يسار العمود حيث يوجد المؤشر في الوقت الحالي. إذا اخترنا أحد خيارات الحقل أسفل عنوان "البدء السريع"، مثل العنوان، يقوم *Access* بإنشاء حقول متعددة في الجدول لاحتواء الأجزاء المختلفة من أحد العناوين.

تعيين خصائص الحقل

بعد إنشاء حقل، يمكننا تعيين خصائص الحقل للتحكم في مظهره وسلوكه. على سبيل المثال، بواسطة تعيين خصائص الحقل، يمكننا التحكم في مظهر البيانات في الحقل، والمساعدة على منع إدخال البيانات بشكل غير صحيح في الحقل، وتحديد قيم افتراضية للحقل، والمساعدة على زيادة سرعة البحث والفرز في الحقل. كذلك يمكن تعيين بعض خصائص الحقل

المتوفرة أثناء العمل في طريقة عرض ورقة البيانات ومع ذلك، للوصول إلى قائمة خصائص الحقل بأكملها وتعيينها، يجب استخدام طريقة عرض التصميم. وتعتمد الخصائص التي يمكن تعيينها على نوع بيانات الحقل.

- تعيين خصائص الحقل في طريقة عرض ورقة البيانات: يمكن إعادة تسمية حقل، وتغيير نوع البيانات الخاص به، وتغيير الخاصية **تنسيق** له، وتغيير بعض خصائص الحقل الأخرى أثناء العمل في طريقة عرض ورقة البيانات:

  1. في "جزء التنقل"، ننقر بزر الماوس الأيمن فوق الجدول المراد فتحه.
  2. في القائمة المختصرة، ننقر فوق **طريقة عرض ورقة البيانات**.

- تعيين خصائص الحقل في طريقة عرض "التصميم": يمكن تعيين أية خاصية حقل أثناء العمل على جدول في طريقة عرض "التصميم". في طريقة عرض "التصميم"، تستطيع تعيين نوع بيانات الحقل في شبكة تصميم الجدول، كما تستطيع تعيين خصائص أخرى في الجزء **خصائص الحقل**:

  1. في "جزء التنقل"، ننقر بزر الماوس الأيمن فوق الجدول.
  2. في القائمة المختصرة، ننقر فوق **طريقة عرض التصميم**.

أنواع البيانات في قواعد بيانات *Access*

عند إنشاء الجداول في *Access* ، عليك تحديد نوع البيانات لكل عمود بيانات. يُعد نوع البيانات "نص مختصر" خياراً شائعاً لأنه يتيح إدخال أي محرف (حرف أو رمز أو رقم). غير أن التحديد الدقيق لأنواع البيانات قد يساعد على الاستفادة من ميزات *Access* (مثل التحقق من صحة البيانات والدوال)، ويحسّن دقة المعلومات التي نخزّنها. يعطي الجدول 5-1 نظرة عامة على أنواع البيانات المتوفرة في قواعد بيانات *Access*.

نوع البيانات	الاستخدام	الحجم
نص مختصر (معروف سابقاً بالاسم "نص")	البيانات الأبجدية الرقمية (الأسماء والعناوين، إلخ)	حتى 255 حرفاً كحدٍ أقصى.
نص طويل (معروف سابقاً بالاسم "مذكرة")	كميات كبيرة من البيانات الأبجدية الرقمية: الجمل والفقرات.	حتى 1 غيغابايت*(GB)* ، ولكن تقتصر الضوابط لعرض نص طويل على أول 64000 حرف.
رقم	بيانات رقمية.	*1*أو 2 أو 4 أو 8 أو 16 بايت.
رقم كبير	بيانات رقمية .	*8*بايت.
تاريخ/وقت	تواريخ وأوقات.	*8*بايت.
عملة	بيانات نقدية، مخزّنة بدقة تصل إلى 4 منازل عشرية.	*8*بايت.
ترقيم تلقائي	قيمة فريدة يقوم *Access* بإنشائها لكل سجل جديد.	*4*بايت
نعم/لا	بيانات منطقية، يخزّن *Access* القيمة الرقمية صفر (0) للخطأ، و–1 للصواب.	*1*بايت.
كائن*OLE*	الصور أو الرسومات أو كائنات *ActiveX*	حتى حوالى 2 غيغابايت.
ارتباط تشعبي	عنوان ارتباط إلى مستند أو ملف على الإنترنت أو على إنترانت أو على شبكة اتصال محلية *(LAN)* أو على الكمبيوتر المحلي.	حتى 8192 (يمكن أن يحتوي كل جزء من نوع البيانات "ارتباط تشعبي" على ما يصل إلى 2048 حرفاً).
مُرفق	يمكن إرفاق ملفات مثل الصور أو المستندات أو جداول البيانات أو المخططات.	حتى حوالى 2 غيغابايت.

محسوب	يمكن إنشاء تعبير يستخدم بيانات من حقل واحد أو أكثر.	يعتمد على نوع البيانات للخاصية "نوع النتيجة".
معالج البحث	عند اختيار هذا الإدخال، يتم بدء تشغيل معالج	يعتمد على نوع البيانات في حقل البحث.

الجدول 5-1: أنواع البيانات في *Access*

5-3 إنشاء العلاقات بين الجداول

على الرغم من أن كل جدول يقوم بتخزين بيانات حول موضوع مختلف، إلا أن الجداول الموجودة في قاعدة بيانات *Access* تقوم عادةً بتخزين بيانات حول مواضيع مرتبطة ببعضها. على سبيل المثال، قد تحتوي قاعدة البيانات على:

- جدول عملاء يسرد عملاء الشركة وعناوينهم.
- جدول منتجات يسرد المنتجات التي تبيعها الشركة، بما في ذلك أسعارها وصور لكل منتج.
- جدول طلبات يتعقب طلبات العملاء.

وبما أننا تقوم بتخزين بيانات حول مواضيع مختلفة في جداول منفصلة، سنحتاج إلى طريقة لربط البيانات معاً لتتمكن من جمع البيانات المرتبطة ببعضها بسهولة من هذه الجداول المنفصلة. لتوصيل البيانات المخزنة في الجداول المختلفة، يمكن إنشاء علاقات بين الجداول. العلاقة هي اتصال منطقي بين جدولين يحدد الحقول المشتركة بينهما.

إن التناظر القيم بين حقول المفاتيح هو الأساس لعلاقة الجدول. يمكن استخدام علاقة الجدول لجمع بيانات من جداول مرتبطة. على سبيل المثال، بفرض أنه لدينا جدول "العملاء" وجدول "الفواتير". في جدول "العملاء"، يتم تعريف كل سجل بحقل المفتاح الأساسي؛ ألا وهو "المعرِّف". لإقران كل فاتورة بعميل، يمكن إضافة حقل مفتاح أجنبي إلى جدول "الفواتير"

المناظر لحقل المعرِّف في جدول "العملاء"، ثم إنشاء علاقة بين المفتاحين. عند إضافة سجل إلى جدول "الفواتير"، يمكن استخدام قيمة لمعرِّف العميل الآتي من جدول "العملاء". وعندما نريد عرض أية معلومات حول عميل صاحب فاتورة ما، يمكن استخدام العلاقة لتعريف البيانات الموجودة في جدول "العملاء" والمناظرة مع سجلات معينة في جدول "الفواتير".

التكامل المرجعي

عند تصميم قاعدة بيانات، نقوم بتقسيم معلومات قاعدة بيانات إلى جداول متعددة تستند إلى موضوع معين لتقليل تكرار البيانات. بعد ذلك، سنتيح لبرنامج *Access* تجميع البيانات المقسمة معاً مرة أخرى بوضع حقول مشتركة في الجداول المرتبطة. على سبيل المثال، لتمثيل علاقة واحد لمتعدد، نستخدم المفتاح الرئيسي الموجود في الجدول الأول ونقوم بإضافته كحقل إضافي إلى الجدول الثاني لتجميع البيانات معاً مرة أخرى، يأخذ *Access* القيمة الموجودة في الجدول الثاني ويبحث عن القيمة المطابقة لها في الجدول الأول.

بفرض أنه لدينا علاقة من نوع واحد لمتعدد بين الجدولين "شركات الشحن" و"الطلبات"، وأردنا أن تحذف إحدى شركات الشحن. إذا كانت شركة الشحن التي نريد حذفها لها طلبات في جدول "الطلبات"، ستصبح هذه الطلبات "معزولة" عندما نحذف سجل "شركة الشحن". وسيبقى "معرّف شركة الشحن" موجوداً في الطلبات، ولكنه لن يعود صالحاً، لأن السجل الذي يشير إليه لم يعد موجوداً.

وبالتالي فإن الهدف من التكامل المرجعي هو منع السجلات المعزولة والحفاظ على تزامن المراجع بحيث لا يحدث هذا الموقف الافتراضي مرة أخرى أبداً. يمكن فرض التكامل المرجعي من خلال تمكينه لعلاقة الجدول. وبعد فرضه، يرفض *Access*أية عملية تنتهك التكامل المرجعي لعلاقة الجدول هذه. وذلك يعني أن *Access* سيرفض كل التحديثات التي

ستغير هدف المرجع وكل عمليات الحذف التي تزيل هدف المرجع.

في الواقع، من المحتمل أن نواجه حاجة صحيحة تستوجب تغيير المفتاح الرئيسي لشركة شحن لها طلبات في جدول "الطلبات". بالنسبة إلى حالات من هذا النوع، نحتاج في الواقع أن يقوم *Access* بتحديث كافة الصفوف المتأثرة تلقائياً كجزء من عملية واحدة. وبهذه الطريقة، يضمن *Access* إكمال التحديث بشكل تام بحيث لا تُترك قاعدة البيانات في حالة عدم تناسق، حيث توجد صفوف محدّثة وصفوف أخرى غير محدّثة. لهذا السبب، يعتمد *Access* الخيار **تتالي تحديث الحقول المرتبطة** .عندما نفرض التكامل المرجعي ونحدد الخيار **تتالي تحديث الحقول المرتبطة**، ثم تقوم بتحديث المفتاح الرئيسي، يقوم *Access* تلقائياً بتحديث كافة الحقول التي تشير إلى المفتاح الرئيسي.

ومن المحتمل أيضاً أن نواجه حالة صحيحة تستوجب حذف صف وكافة السجلات المرتبطة به. على سبيل المثال، سجل "شركة شحن" وكافة الطلبات المرتبطة الخاصة بشركة الشحن هذه. لهذا السبب، يعتمد *Access* الخيار **تتالي حذف السجلات المرتبطة** .عندما نفرض التكامل المرجعي ونحدد الخيار **تتالي حذف السجلات المرتبطة**، ثم تحذف سجلاً في جانب المفتاح الرئيسي من العلاقة، يحذف *Access* تلقائياً كافة السجلات التي تشير إلى المفتاح الرئيسي.

عرض علاقات الجداول

لعرض علاقات الجداول، ننقر فوق **علاقات** على علامة تبويب **أدوات قاعدة البيانات**. عندها تفتح نافذة "العلاقات" وتعرض أية علاقات موجودة. إذا لم يتم تعريف أية علاقات بعد وكنا تفتح نافذة "العلاقات" للمرة الأولى، يطالب *Access* بإضافة جدول أو استعلام إلى النافذة. لفتح نافذة "العلاقات" في قاعدة بيانات Access:

1. ننقر فوق **ملف**، ثم فوق **فتح**.
2. نحدد قاعدة البيانات ونفتحها.

3. على علامة تبويب **أدوات قاعدة البيانات**، في المجموعة **علاقات**، ننقر فوق **علاقات**. عندها تظهر نافذة "العلاقات"، إذا احتوت قاعدة البيانات على علاقات. وإذا لم تكن قاعدة البيانات تحتوي على أية علاقات وكانت هذه هي المرة الأولى التي تفتح فيها نافذة "العلاقات"، يظهر مربع الحوار **إظهار جدول**.
4. على علامة التبويب **تصميم**، في المجموعة **علاقات**، ننقر فوق **كافة العلاقات**. يؤدي ذلك إلى عرض كل العلاقات المعرّفة في قاعدة البيانات. تجدر الإشارة إلى أنه لن يتم عرض الجداول المخفية (الجداول المحددة لها خانة الاختيار **مخفي** في مربع الحوار **خصائص**) والعلاقات الخاصة بها إذا لم يكن الخيار **إظهار الكائنات المخفية** محدداً في مربع الحوار **خيارات التنقل**.

يتم تمثيل علاقة الجدول باستخدام خط علاقة يتم رسمه بين جدولين في نافذة "العلاقات". تظهر العلاقة التي لا تفرض التكامل المرجعي كخط رفيع بين الحقول المشتركة التي تعتمد هذه العلاقة. وعندما نحدد العلاقة بواسطة النقر فوق الخط الخاص بها، يظهر هذا الخط بشكل أكثر سمكاً للإشارة إلى أنه محدد. أما إذا فرض التكامل المرجعي لهذه العلاقة، سيظهر هذا الخط بشكل أكثر سمكاً عند كل نهاية. بالإضافة إلى ذلك، يظهر الرقم **1** فوق الجزء السميك من الخط على أحد جانبي العلاقة، ويظهر رمز اللانهاية (∞) فوق الجزء السميك على الجانب الآخر من الخط. عندما تكون نافذة "العلاقات" نشطة، يمكن الاختيار من الأوامر التالية الموجودة على الشريط:

- على علامة التبويب **تصميم**، في المجموعة **أدوات**:

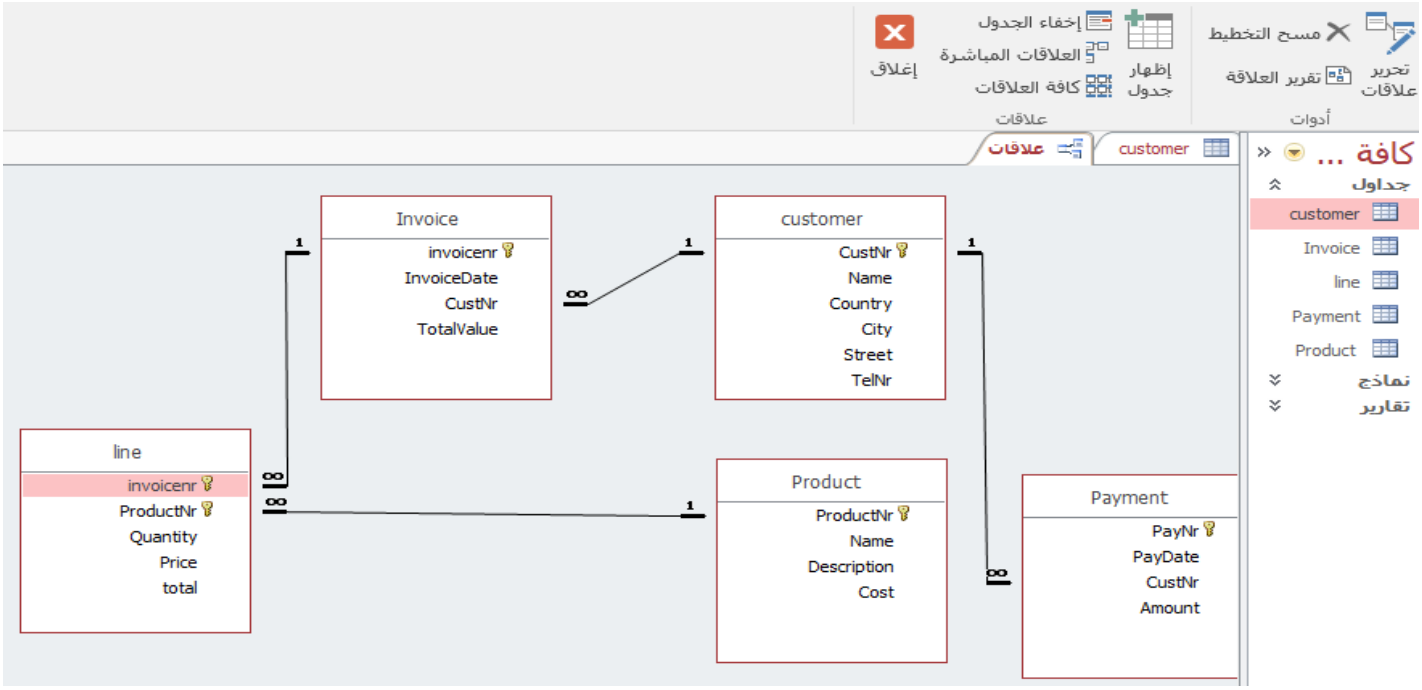
  - **تحرير علاقات:** يفتح مربع الحوار **تحرير علاقات** .عندما نحدد خط علاقة، يمكن النقر فوق **تحرير علاقات** لتغيير علاقة الجدول. يمكن أيضاً النقر نقراً مزدوجاً فوق خط العلاقة.
  - **مسح التخطيط:** يقوم بإزالة كافة الجداول والعلاقات من العرض في نافذة "العلاقات". تجدر الإشارة إلى أن هذا الأمر يخفي الجداول والعلاقات فقط، ولا يحذفها.

- **تقرير العلاقة:** ينشئ تقريراً يعرض الجداول والعلاقات في قاعدة البيانات. يعرض التقرير الجداول والعلاقات غير المخفية فقط في نافذة "العلاقات".

- على علامة التبويب **تصميم**، في المجموعة **علاقات:**

- **إظهار جدول:** يفتح مربع الحوار **إظهار جدول** بحيث يمكن تحديد الجداول والاستعلامات المطلوب عرضها في نافذة "العلاقات".
- **إخفاء الجدول:** يخفي الجدول المحدد في نافذة "العلاقات".
- **العلاقات المباشرة:** يعرض كافة العلاقات والجداول المرتبطة للجدول المحدد في نافذة "العلاقات"، إذا لم تكن معروضة بالفعل.
- **كافة العلاقات:** يعرض كافة العلاقات والجداول المرتبطة في قاعدة البيانات في نافذة "العلاقات". تجدر الإشارة إلى أنه لن يتم عرض الجداول المخفية (الجداول المحددة لها خانة الاختيار **مخفي** في مربع الحوار **خصائص)** والعلاقات الخاصة بها إذا لم يكن الخيار "إظهار الكائنات المخفية" محدداً في مربع الحوار "خيارات التنقل".
- **إغلاق:** يغلق نافذة "العلاقات"، إذا قمنا بإجراء أي تغييرات على تخطيط نافذة "العلاقات"، سيتم السؤال عما إذا كنا تريد حفظ هذه التغييرات أم لا.

مثال: باتباع الخطوات السابقة، يمكن عرض العلاقات بين جداول قاعدة البيانات SalesDataBase (الشكل 5-1) بعد إضافة جداول جديدة إليها: جدول الفواتير Invoice وجدول الدفعات Payment وجدول أسطر الفاتورة Line وجدول المنتجات Product، كما هو موضح في الشكل 5-3 التالي:



الشكل 5-3: عرض العلاقات في قاعدة بيانات

5-4 الاستعلام من قاعدة البيانات

الاستعلامات هي أدوات تحليل للبيانات المخزنة في قاعدة البيانات، تستخدم الاستعلامات لتلخيص بيانات نموذج محدد من البيانات أو القيام بتعديلات على البيانات المخزنة في قاعدة البيانات مثل إضافة سجل إلى قاعدة البيانات أو حذف سجل أو تحديث سجلات في جدول ...إلخ. تستخدم الاستعلامات لعرض وتغيير وتحليل البيانات بطرق مختلفة، يمكن أيضاً استخدام الاستعلامات كمصدر سجلات للنماذج والتقارير وصفحات بيانات *Access*. يوجد طريقتان لإنشاء الاستعلامات، إما بطريقة عرض التصميم (*Design View*) أو باستخدام لغة الإسترجاع البنيوية (*Structured Query Language*) والمعروفة اختصاراً باسم *SQL*.

تعد لغة الإسترجاع البنيوية *SQL*، اللغة الأكثر اعتماداً في معظم تطبيقات قواعد البيانات، بحيث أنها أصبحت اللغة

المعيارية في تصميم وبناء قواعد البيانات الترابطية. يمكن استخدام مباشرة للتخاطب مع قواعد البيانات، كما يمكن أن تستخدم ضمن التطبيقات المختلفة المطورة بإحدى لغات البرمجة عالية المستوى. وتكمن قوة *SQL* في قدرتها على استرجاع معلومات كبيرة بطريقة سهلة، وبأن المستخدم غير مضطر لأن يفهم الكيفية التي تتم بها هذه العملية. تتضمن لغة *SQL* على أوامر يمكن أن تصنف إلى:

- أوامر تعريف قواعد البيانات: ومن خلال هذه الأوامر يمكن تعريف الجداول والعلاقات والجداول الافتراضية وأنواع المفاتيح المختلفة وطرق تنظيم الجداول من خلال تعريف الفهارس وحذف الجداول وإعادة هيكلتها.
- أوامر معالجة واسترجاع البيانات: ومن خلالها يمكن الحصول على معلومات من جدول معين أو عدة جداول، كما يمكن للمستخدم التعديل على البيانات المخزنة في الجداول.

في قاعدة بيانات مصممة بشكل صحيح، غالباً ما تتواجد البيانات التي تريد عرضها عبر نموذج أو تقرير في جداول متعددة. ويمكن للاستعلام أن يسحب المعلومات من جداول متعددة ويجمعها لعرضها في النموذج أو التقرير. قد يكون الاستعلام طلباً للحصول على نتائج بيانات من قاعدة البيانات أو لتنفيذ إجراء على البيانات، أو كليهما. ويمكن للاستعلام تقديم إجابة عن سؤال بسيط، أو إجراء حسابات، أو جمع بيانات من جداول مختلفة، أو إضافة بيانات أو تغييرها أو حذفها من قاعدة بيانات. نظراً لتعدد استخدامات الاستعلامات، ثمة أنواع متعددة منها:

- استعلامات التحديد: تستخدم لاستعادة بيانات من جدول أو إجراء حسابات.
- استعلامات إجرائية: تستخدم لإضافة او تغيير او حذف البيانات.

استخدام "معالج الاستعلامات" لإنشاء استعلام تحديد

1. على علامة التبويب **إنشاء**، في المجموعة **استعلامات**، ننقر فوق **معالج الاستعلامات** .

2. في مربع الحوار **استعلام جديد**، نقر فوق **معالج الاستعلامات البسيطة**، ثم نقر فوق **موافق**.

3. بعد ذلك، نضيف الحقول. يمكن إضافة حقول يصل عددها إلى 255 حقلاً من جداول أو استعلامات يصل عددها إلى 32 استعلاماً.. لكل حقل، ننفّذ الخطوتين:

   a. ضمن **جداول/استعلامات**، نقر فوق الجدول أو الاستعلام الذي يحتوي على الحقل.

   b. ضمن **الحقول المتوفرة**، ننقر نقراً مزدوجاً فوق الحقل لإضافته إلى القائمة **الحقول المحددة**. .إذا أردنا إضافة كل الحقول إلى الاستعلام، ننقر فوق الزر "السهمين المزدوجين لليسار.*(<<)* "

   c. بعد الانتهاء من إضافة كل الحقول التي نريدها، ننقر فوق **التالي**.

4. إذا لم نضيف أي حقول رقمية، يمكن الانتقال إلى الخطوة 9. إذا أضفنا أي حقول رقمية، سيسأل المعالج إذا كنا نريد إرجاع التفاصيل أم بيانات الملخص. نقوم بأحد الإجراءات التالية:

   a. إذا أردنا عرض السجلات الفردية، ننقر فوق **التفاصيل**، ثم ننقر فوق **التالي**. ثم ننتقل إلى الخطوة 9.

   b. إذا أردنا رؤية بيانات رقمية ملخصة، مثل المتوسطات، ننقر فوق **الملخص**، ثم ننقر فوق **خيارات الملخص**.

5. في مربع الحوار **خيارات الملخص**، نحدد الحقول التي نريد تلخيصها وطريقة تلخيص البيانات. يتم سرد الحقول الرقمية فقط. لكل حقل رقمي، نختار إحدى الدالات التالية:

a. ***Sum*** يُرجع الاستعلام مجموع جميع قيم الحقل.

b. ***Avg*** يُرجع الاستعلام متوسط جميع قيم الحقل.

c. ***Min*** يُرجع الاستعلام أصغر قيم الحقل.

d. ***Max*** يُرجع الاستعلام أكبر قيم الحقل.

6. إذا أردنا أن تتضمن نتائج الاستعلام عدد السجلات في مصدر بيانات، نحدد خانة الاختيار المناسبة **عدد السجلات في اسم مصدر البيانات.**

7. ننقر فوق **موافق** لإغلاق مربع الحوار **خيارات الملخص.**

8. إذا لم نضف حقل تاريخ/وقت للاستعلام، يمكن الانتقال إلى الخطوة 9. إذا أضفنا حقل تاريخ ووقت إلى الاستعلام، سيسأل "معالج الاستعلامات" كيف نريد تجميع قيم التاريخ. على سبيل المثال، بفرض أضفنا حقل رقم ("السعر") وحقل "تاريخ/وقت *("Transaction Time")* "إلى الاستعلام، ثم في مربع الحوار **خيارات الملخص** نحدد أننا نريد رؤية قيمة متوسط الحقل الرقمي "السعر". ولأننا أضفنا حقل تاريخ/وقت، يمكن حساب قيم الملخص لكل قيمة تاريخ/وقت فريدة، لكل يوم أو لكل شهر أو لكل ربع سنة أو لكل سنة.. نحدد الفترة الزمنية التي نريد استخدامها لتجميع قيم التاريخ/الوقت ثم ننقر فوق **التالي.**.

9. في الصفحة الأخيرة من المعالج، نعطي الاستعلام عنواناً ونحدد إذا كنا نريد فتح الاستعلام أو تعديله ثم ننقر فوق **إنهاء.** إذا اخترنا فتح الاستعلام، سيعرض البيانات المحددة في طريقة عرض "ورقة البيانات"، أما إذا اخترنا تعديل الاستعلام، سيفتح في طريقة عرض "التصميم."

استخدام لغة *SQL* لإنشاء استعلام تحديد

استعلام التحديد هو الاستعلام الأكثر شيوعاً، حيث يسترد البيانات من جدول واحد أو أكثر ويعرض النتائج في صفحة البيانات في المكان الذي يمكن تحديث السجلات فيه مع بعض القيود. يمكن أيضاً استخدام استعلام التحديد لتجميع السجلات ولحساب المجموع، الأعداد، المعدلات، والأنواع الأخرى من الحسابات والملخصات. يأخذ استعلام التحديد البنية الرئيسة التالية التي يمكن كتابتها في صفحة الاستعلام، **طريقة عرض *SQL*:**

```
SELECT اسم الحقل الأول , اسم الحقل الثاني , ...
FROM اسم الجدول
```

حيث يبدأ استعلام التحديد دوماً بالعبارة *select* يتبعها أسماء الحقول التي نرغب بإظهارها في نتيجة الاستعلام، يفصل بينها الفاصلة العادية، وبعد ذلك تأتي العبارة *From* ويذكر بعدها اسم الجدول الذي سوف نحصل على المعلومات منه. وفي نهاية كل استعلام توضع الفاصلة المنقوطة كمؤشر على نهاية الاستعلام.

على سبيل المثال، لعرض بعض المعلومات فقط عن العملاء (من الجدول *Customer* الشكل 5–1) مثل اسم العميل *(Name)* ورقم هاتفه *(TelNr)*، نكتب الاستعلام بالشكل التالي:

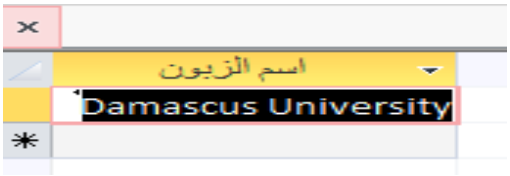
```
SELECT Name , TelNr
FROM Customer:
```

كما يمكن من خلال استعلام التحديد استعادة بعض أسطر جدول محدد، وهي الأسطر التي تتفق مع معيار (بسيط أو مركب باستخدام عوامل التشغيل المنطقية *(AND , OR)*) يأتي بعد عبارة *WHERE*. على سبيل المثال، عند الرغبة بعرض أسماء العملاء (من الجدول *Customer*) في مدينة دمشق، نكتب:

```
SELECT Name
FROM Customer
WHERE City="Damascus";
```

يمكن الإستعاضة عن ذكر أسماء كل الحقول عند الرغبة في إظهار جميع الحقول الموجودة في الجدول وذلك بوضع الرمز * بعد عبارة *SELECT*.

وعند تشغيل الاستعلام السابق نحصل على النتائج الموضحة في الشكل 5-4 الآتي:



الشكل 5-4: نتائج الاستعلام عن العملاء من دمشق

من أجل تجنب ظهور القيم المتكررة في نتائج الاستعلام، يجب استخدام التعليمة *DISTINCT* بعد عبارة *SELECT* حيث يقوم التعبير بحذف النتائج المتكررة من البيانات في الجدول.

كما يمكن استخدام عبارة *ORDER BY* في الاستعلام للحصول على ترتيب السجلات وفق معيار يتم تحديده بعد العبارة *ORDER BY*، فالنظام يعرض السجلات عادةً بحسب تسلسل المفتاح الرئيسي، أما عند استخدام *ORDER BY* ، يتم ترتيب السجلات بحسب المعيار الوارد بعدها. على سبيل المثال، عند الرغبة بعرض أسماء العملاء (من الجدول *Customer*) في مدينة دمشق مرتبة تصاعدياً حسب الترتيب الأبجدي لأسماء العملاء، نكتب:

```
SELECT  Name
FROM  Customer
WHERE City=”Damascus”
ORDER BY Name;
```

يمكننا إجراء العديد من العمليات الحسابية في استعلام بلغة *SQL* من خلال استخدام الدوال الجاهزة المتوفرة (الجدول 4-3). على سبيل المثال، حساب مجموع أو متوسط القيم في حقل واحد، أو ضرب القيم في حقلين، أو حساب التاريخ لمدة

ثلاثة أشهر من التاريخ الحالي. وتجدر الملاحظة إلى أنه عند عرض نتائج عملية حسابية في حقل، لا يتم تخزين النتائج فعلياً في الجدول المصدر، وإنما يعيد *Microsoft Access* تشغيل العملية الحسابية في كل مرة يتم فيها تشغيل الاستعلام حتى تكون النتائج مستندة دائماً إلى أحدث البيانات الحالية في قاعدة البيانات.

اسم الدالة	الوظيفة التي تؤديها	نماذج البيانات التي تتعامل معها
Sum	"إجمالي" القيم في أحد الحقول.	"رقم"، "تاريخ/وقت"، "عملة"، و"رقم تلقائي".
Avg	متوسط القيم في أحد الحقول.	"رقم"، "تاريخ/وقت"، "عملة"، و"رقم تلقائي".
Min	أقل قيمة في أحد الحقول.	"نص"، "رقم"، "تاريخ/وقت"، "عملة"، و"رقم تلقائي".
Max	أكبر قيمة في أحد الحقول.	"نص"، "رقم"، "تاريخ/وقت"، "عملة"، و"رقم تلقائي".
Count	عدد القيم في حقل، وليس من ضمنها القيم الخالية (Null).	"تاريخ/وقت"، "عملة"، "رقم تلقائي"، "نعم/لا" ، و"كائن OLE".
StDev	الانحراف المعياري للقيم الموجودة في أحد الحقول.	"رقم"، "تاريخ/وقت"، "عملة"، و"رقم تلقائي".
Var	تباين القيم في أحد الحقول.	"رقم"، "تاريخ/وقت"، "عملة"، و"رقم تلقائي".

الجدول 5-2: الدوال الحسابية الجاهزة في *SQL*

لإيجاد أكبر دفعة *(Amount)* تم إستلامها من العملاء، علماً أن الدفعات موجودة في الجدول *Payment*. نكتب:

```
SELECT MAX(Amount)
FROM Payment;
```

يمكن استخدام العبارة *GROUP BY* مع الدوال الحسابية من أجل حساب القيم في حقل معين بناء على معيار موجود في حقل آخر ويقوم بضم السجلات ذات القيم المتماثلة في قائمة الحقول المحددة ضمن سجل واحد. ويتم إنشاء قيمة

```
SELECT ProductNr, SUM(Quantity)
FROM Line
GROUP BY ProductNr;
```

تلخيص لكل سجل إذا قمنا بتضمين دالة تجميع في *SQL* مثل *Sum* أو *Count* في عبارة *SELECT*. على سبيل المثال، إذا أردنا عرض كشف برقم المنتج *(ProductNr)* وعدد الوحدات المباعة منه *(Quantity)* من أجل كل المنتجات المباعة علماً أنها موجودة في الجدول *Line*. نكتب الاستعلام التالي:

من العبارات الأخرى التي يمكن استخدامها مع استعلامات التحديد عبارة *HAVING* التي تحدد السجلات المجمعة المعروضة في عبارة *SELECT* بواسطة *GROUP BY* .وبعد قيام *GROUP BY* بدمج السجلات، يعرض *HAVING* السجلات المجمعة بواسطة *GROUP BY* التي تحقق شروط *HAVING*. على سبيل المثال، إذا أردنا عرض كشف برقم المنتج *(ProductNr)* وعدد الوحدات المباعة منه *(Quantity)* من أجل كل المنتجات التي بيع منها أكثر من *50* وحدة،

```
SELECT  ProductNr, SUM(Quantity)
FROM  Line
GROUP BY ProductNr
HAVING SUM(Quantity)  > 50
```

علماً أنها موجودة في الجدول *Line*. نكتب الاستعلام التالي:

عوامل التشغيل

هناك بعض العبارات التي تستخدم مع استعلامات التحديد والتي تقوم بأداء وظائف محددة. سوف نستعرض أهمها هذا الفصل:

- **عامل التشغيل (*Between...And*)**: يحدد ما إذا كانت قيمة التعبير تقع ضمن نطاق محدد من القيم. على سبيل المثال، لعرض الدفعات (من الجدول *Payment*) المستلمة خلال الفترة من *1/1/2020* وحتى *29/2/2020*. نكتب:

```
SELECT *
FROM Payment
WHERE Paydate BETWEEN #1/1/2020# AND #29/2/2020# ;
```

❖ **عامل التشغيل *LIKE*:** يقارن سلسلة محارف بعامل بحث في تعبير *SQL*. على سبيل المثال، لعرض أسماء العملاء *(Name)* من الجدول *Customer* والذين تبدأ أسمائهم بحرف *C*، نكتب:

```
SELECT Name
FROM Customer
WHERE Name LIKE "C*";
```

❖ **عامل التشغيل *IN*:** يحدد ما إذا كانت قيمة التعبير مساوية لأي قيمة من القيم المتعددة في قائمة محددة. على سبيل المثال، لعرض بيانات العملاء من الجدول *Customer* والمقيمين في مدينة دمشق أو حمص، نكتب:

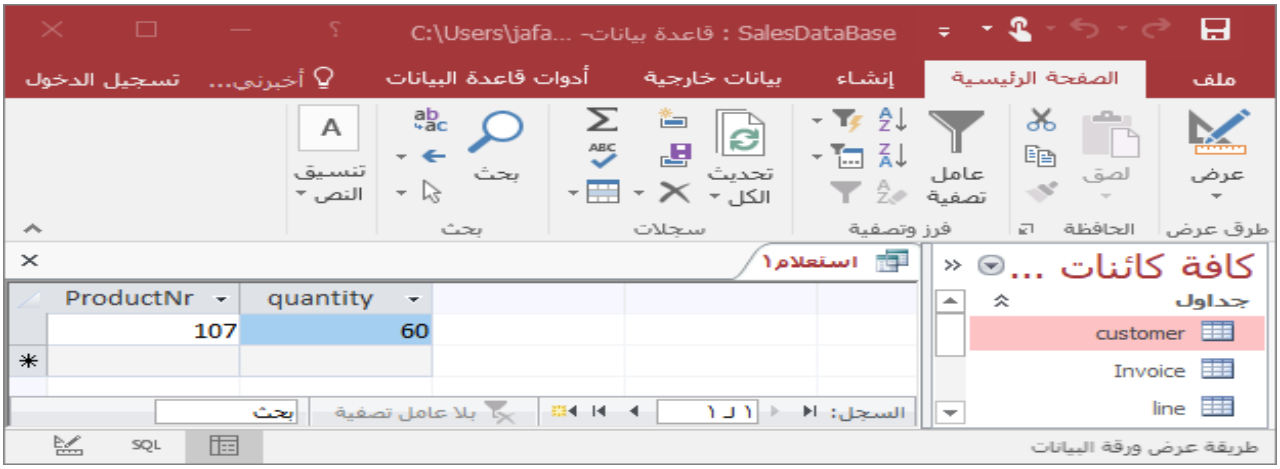
```
SELECT *
FROM Customer
WHERE City IN ("Damascus" , "Homs");
```

الاستعلامات الفرعية

يتكون الاستعلام الفرعي من عبارة *SELECT* داخل استعلام تحديد أو أي استعلام إجرائي آخر مما يؤدي إلى أن نتائج الاستعلام الرئيسي تتعلق بنتيجة الاستعلام الفرعي، أي أنه يتم تنفيذ الاستعلام الفرعي أولاً، ثم ينفذ الاستعلام الرئيسي. على سبيل المثال، إذا أردنا معرفة رقم المنتج *(ProductNr)* الأكثر مبيعاً من بين المنتجات المباعة في الجدول *Line*. نكتب الاستعلام على الشكل التالي:

```
SELECT  ProductNr, Quantity
FROM  Line
WHERE Quantity = (SELECT MAX(QUNTITY) FROM Line) ;
```

وعند تشغيل الاستعلام نحصل على النتائج الموضحة في الشكل 5-5 الآتي:



الشكل 5-5: نتائج الاستعلام الفرعي

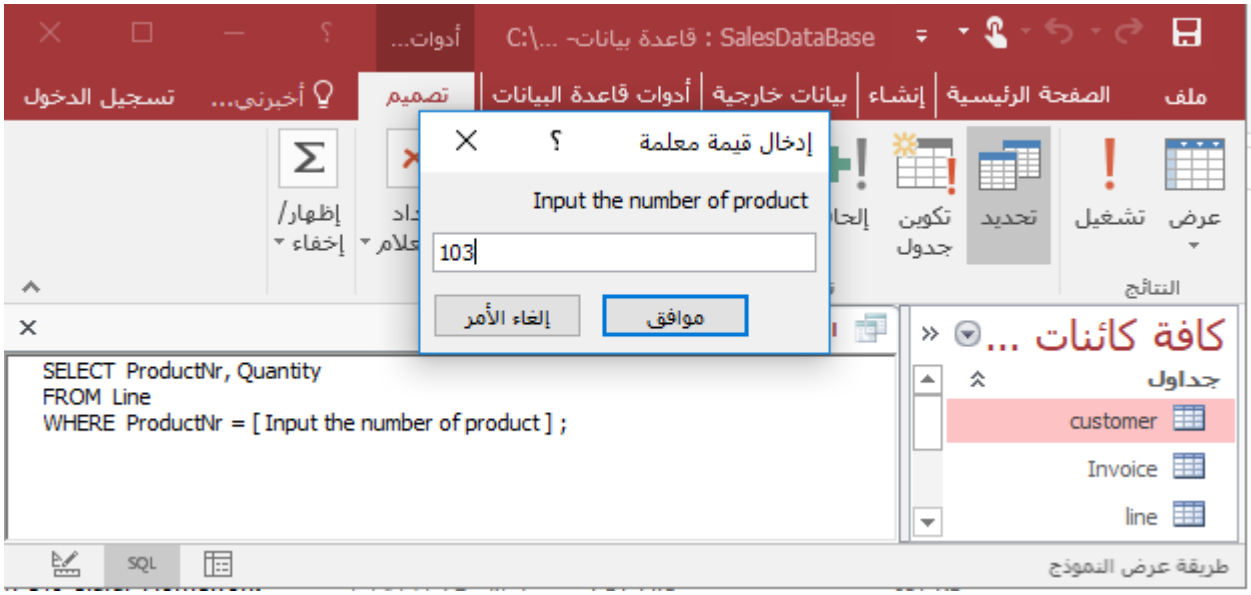
ويمكن أن يكون الاستعلام الفرعي متعدد المستويات (أكثر من عبارتي *SELECT* متداخلة) بحيث يتم العودة إلى عدة جداول من أجل الوصول إلى المعلومات المطلوبة.

استعلام المعلمات

استعلام المعلمات هو استعلام يعرض عند تشغيله مربع الحوار الخاص به، ليطالب المستخدم بمعلومات تعامل على أنها معايير لاسترداد سجلات أو قيمة نريد إدراجها في حقل. يمكن تصميم الاستعلام ليطالب بأكثر من معلومة. على سبيل المثال، يمكن تصميمه ليطالب بتاريخين. في هذه الحالة يسترد *Microsoft Access* كافة السجلات التي تقع بين هذين التاريخين. تعد استعلامات المعلمات مناسبة جداً عند استخدامها كأساس لنموذج أو تقرير. على سبيل المثال، إذا أردنا عرض الكمية المباعة من منتج معين يتم إدخال رقمه من خلال الحوار بين الاستعلام وبين المستخدم، نكتب:

```
SELECT  ProductNr, Quantity
FROM  Line
WHERE  ProductNr = [ Input the number of product ] ;
```

وعند تشغيل الاستعلام السابق تظهر نافذة لإدخال رقم المنتج المطلوب، ندخل الرقم 103، كما هو موضح في الشكل 5-6 الآتي:



الشكل 5-6: نافذة استعلام المعلمات

يتيح استعلام المعلمات الفرصة للمستخدم للحصول على معلومات عن مختلف المنتجات دون الحاجة إلى إجراء أي تعديل على نص الاستعلام. إذ يكفي أن نعدل المدخلات عند تشغيل الاستعلام لنحصل على المعلومات المطلوبة. أي أنه يمنح مرونة أكبر في تقويم مخزون البيانات.

الاستعلامات الإجرائية

الاستعلام الإجرائي هو استعلام يُجري تغييرات على العديد من السجلات في عملية واحدة فقط. توجد عدة أنواع من الاستعلامات الإجرائية هي استعلامات: الحذف والإضافة والتحديث.

1) **استعلام الحذف:** يحذف مجموعة من السجلات من جدول واحد أو أكثر. على سبيل المثال، يمكن استخدام استعلام الحذف لإزالة منتجات توقف إنتاجها أو لم تعد متوفرة. بواسطة استعلامات الحذف، يمكن دائماً حذف سجلات بأكملها، وليس فقط حقول محددة داخل سجلات. إذا أردنا حذف سجلات العملاء الذين اسمهم أحمد من الجدول *Customer* نكتب:

```
DELETE *
FROM  Customer
WHERE  Name = "Ahmad" ;
```

2) **استعلام الإضافة:** يُضيف مجموعة من السجلات من جدول واحد أو أكثر إلى نهاية جدول واحد أو أكثر. تفيد استعلامات الإضافة في إلحاق حقول مسندة إلى معايير، وإلحاق السجلات عندما تكون بعض الحقول في جدول غير موجودة في جدول آخر. على سبيل المثال، إذا أردنا إضافة فاتورة جديدة رقمها *200* وتاريخها *12/5/2020* وعائدة للعميل رقم *1234*، إلى الجدول *Invoice*. نكتب استعلام الإضافة التالي:

```
INSERT INTO Invoice (InvoiceNr, InvoiceDate, CustNr)
VALUES (200, #12/5/2020, 1234) ;
```

3) **استعلام التحديث:** يُجري تغييرات (تعديلات) على مجموعة من السجلات في جدول واحد أو أكثر. على سبيل المثال، يمكن زيادة الأسعار بنسبة *10%* لكافة منتجات شركة. باستخدام استعلام تحديث يمكن تغيير البيانات في جداول موجودة. كما يمكن وضع تحديث البيانات بناء على بعض الشروط التي يمكن أن تأتي بعد عبارة *WHERE*. استعلام التحديث التالي:

```
UPDATE Customer
SET TelNr = "011" & TelNr
WHERE City = "Damascus" ;
```

يقوم بتحديث رقم الهاتف للعملاء من مدينة دمشق بإضافة النداء الهاتفي لمدينة دمشق.

إنشاء الجداول الافتراضية

الجدول الافتراضي هو عبارة عن جدول وهمي حيث أنه لا يحتوي على بيانات بل مسميات للدلالة على البيانات وخطة استرجاع تقود إلى الجداول الأصلية التي تشكل مصادر البيانات، وتوفر الجداول الافتراضية فوائد كثيرة من أهمها:

- إعادة هيكلية الجداول إذا لزم الأمر من دون أن يؤدي ذلك إلى تغيير الجداول الأصلية.
- توفر قدر من الأمن والسرية لأنها لا تتضمن بيانات فعلية فيتم عرضها على المستخدمين كبيانات مسترجعة من الجداول من دون أن يتمكن المستخدم من تعديل البيانات أو حذفها.
- توفر الجداول الافتراضية وسيلة سهلة لتغيير مسميات الأعمدة بصورة افتراضية وليست حقيقة مما يسهل على المستخدمين فهم قاعدة البيانات حسب البيئة التي يعملون بها.
- توفر الجداول الافتراضية وسيلة لتحقيق التجانس والتكامل بين قواعد البيانات غير المتجانسة، لأنه ومن خلالها نستطيع إعادة تصميم وتغيير المسميات لتحقيق نوع من التجانس بين الأسماء المختلفة.

على سبيل المثال، بفرض أننا نريد إنشاء جدول افتراضي يتضمن أسماء العملاء والمدن التي يعملون بها من الجدول *Customer*. نكتب الاستعلام التالي:

```
CREATE VIEW CustomerLocal (Name, City)
AS
SELECT Customer.Name , Customer.City
FROM Customer ;
```

الاستعلامات من أكثر من مصدر

تقوم قواعد البيانات على فكرتي التحليل والتركيب وقد لاحظنا عند إنشاء الجداول كيف قمنا عبر عملية التحليل بتوزيع البيانات على عدة جداول، وذلك بغرض الوصول إلى عرض واضح للبيانات خال من التكرار قدر الإمكان، سهل التعديل، مع بساطة عمليات الإضافة والحذف، مما يمكننا من الاحتفاظ بالبيانات خالية من التناقض، ولكن البيانات ضمن جدول عادةً ما تكون غير كافية للحصول على المعلومات التي يطلبها المستخدم، على سبيل المثال، نلاحظ أن المستخدم لا يكتفي برقم العميل الذي سدد الدفعة وإنما هو بحاجة لأن يعرف اسم العميل وعنوانه، مما يستدعي العودة إلى جدول العملاء والحصول على المعلومات المطلوبة بدلالة المعلومات الموجودة في جدول الدفعات النقدية. تكمن قوة الاستعلامات في قدرتها على إحضار البيانات معاً وتنفيذ إجراءات على البيانات من أكثر من جدول أو استعلام واحد. عندما نضيف أكثر من جدول إلى استعلام، نحن بحاجة إلى التأكد من أن قوائم الحقول الخاصة بها متصلة ببعضها البعض بواسطة سطر الوصل، حيث يعرف *Access* كيفية توصيل المعلومات في المصدرين مع بعضها. إذا لم تكن الجداول في استعلام متصلة ببعضها البعض، سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، لا يعرف *Microsoft Access* السجلات التي ترفق ببعضها، لذلك لابد من ربط مصادر بيانات الاستعلامات مع بعضها عند تعددها وهناك ثلاثة أنواع من طرق وصل المصادر مع بعضها:

1) الوصل الداخلي للمصادر باستخدام *INNER JOIN*

تقوم بتوحيد سجلات من جدولين عندما يكون هناك قيم متطابقة في الحقل المشترك. وتأخذ هذه العملية الصيغة التالية:

```
FROM جدول1 INNER JOIN جدول2 ON جدول1.حقل1 = جدول2.حقل1
```

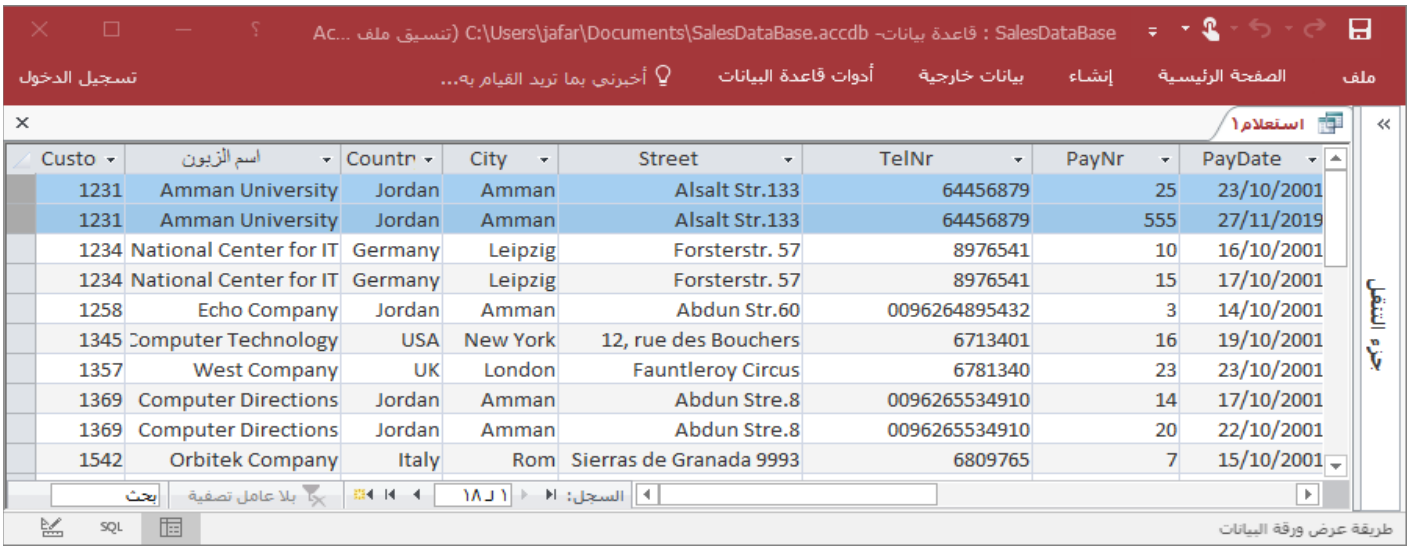
يمكن استخدام *INNER JOIN* بعد العبارة *From* وذلك من أجل وصل مصدرين للبيانات ببعضهما، وهي تقوم بتوحيد السجلات من جدولين عند وجود قيم متطابقة في حقل الوصل فقط. تخبر الرابطة الافتراضية (تسمى هذه الرابطة الداخلية في مصطلحات قاعدة البيانات) الاستعلام بأن يتحقق من القيم المتطابقة في حقول الربط. عندما يعثر الاستعلام على

تطابقات، فإنه يضم هذين السجلين ويعرضهما كسجل واحد في نتائج الاستعلام. إذا لم يتضمن جدول واحد أو استعلام سجل متطابق في الجدول أو الاستعلام الآخر، لا يظهر أي سجل في نتائج الاستعلام. على سبيل المثال، إذا أردنا أن ربط السجلات في جدول العملاء *Customer* مع السجلات في جدول الدفعات *Payment* بحيث تظهر جانب سجل كل

```
SELECT *
FROM Customer INNER JOIN  Payment  ON  Customer.CustNr = Payment.CustNr ;
```

دفعة سجل العميل الذي سددها فإننا نلجأ إلى استخدام *Inner Join* على النحو التالي:

نلاحظ أنه يجب أن يسبق اسم الحقل اسم الجدول الذي ينتمي إليه الحقل يفصل بينهما النقطة أينما ورد في الاستعلام ولا يجوز ترك أي فراغ بين اسم الجدول واسم الحقل. عند تشغيل الاستعلام السابق نحصل على النتائج الموضحة في الشكل 5-7 الآتي:



Custo	اسم الزبون	Countr	City	Street	TelNr	PayNr	PayDate
1231	Amman University	Jordan	Amman	Alsalt Str.133	64456879	25	23/10/2001
1231	Amman University	Jordan	Amman	Alsalt Str.133	64456879	555	27/11/2019
1234	National Center for IT	Germany	Leipzig	Forsterstr. 57	8976541	10	16/10/2001
1234	National Center for IT	Germany	Leipzig	Forsterstr. 57	8976541	15	17/10/2001
1258	Echo Company	Jordan	Amman	Abdun Str.60	0096264895432	3	14/10/2001
1345	Computer Technology	USA	New York	12, rue des Bouchers	6713401	16	19/10/2001
1357	West Company	UK	London	Fauntleroy Circus	6781340	23	23/10/2001
1369	Computer Directions	Jordan	Amman	Abdun Stre.8	0096265534910	14	17/10/2001
1369	Computer Directions	Jordan	Amman	Abdun Stre.8	0096265534910	20	22/10/2001
1542	Orbitek Company	Italy	Rom	Sierras de Granada 9993	6809765	7	15/10/2001

الشكل 5-7: الوصل الداخلي لجدولين

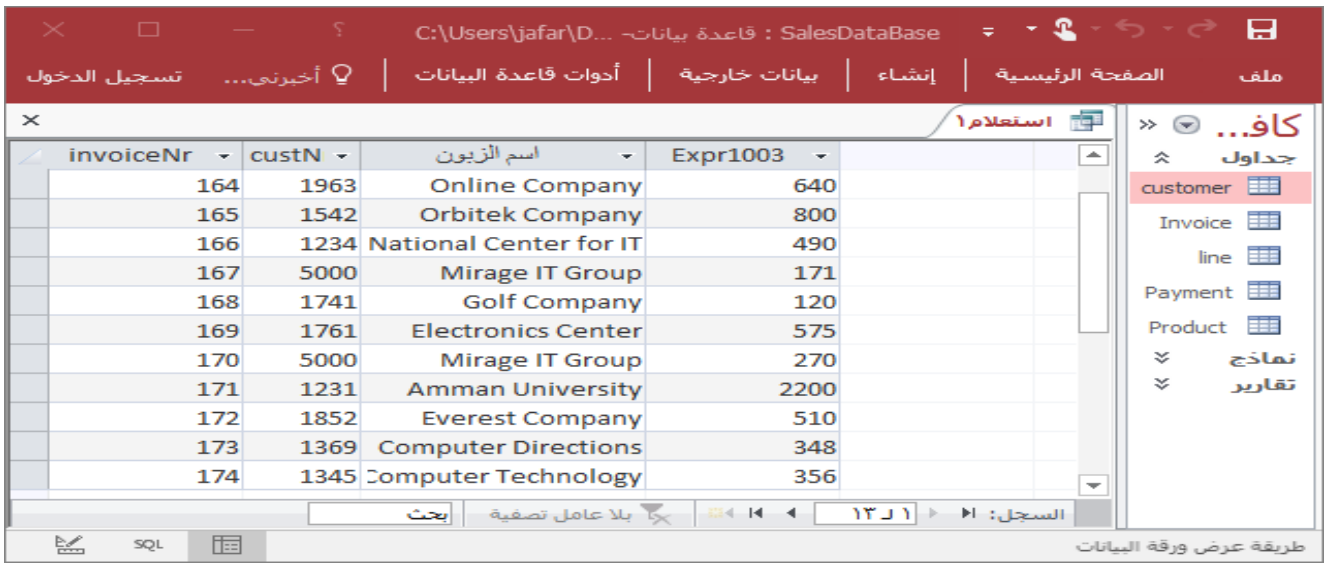
2) الربط عبر جدول وسيط (ربط أكثر من جدولين):

في بعض الأحوال لا تتضمن الجداول التي تضيفها إلى الاستعلام أية حقول يمكن ربطها. في هذه الحالة، يجب إضافة جدول أو استعلام أو أكثر ليعمل بمفرده كمعبر بين الجداول التي نريد استخدام بياناتها. على سبيل المثال، إذا أضفنا الجدولين (العملاء) و (أسطر الفاتورة) إلى استعلام، لن يكون بينهما سطر صلة لأنه لا يوجد بينهما أية حقول يمكن ربطها في حين يرتبط جدول (الفواتير) بكل من الجدولين ولهذا يمكم تضمينه في الاستعلام لتوفير اتصال بين الجدولين الآخرين.

الاستعلام التالي يعرض كشف يتضمن رقم الفاتورة ورقم العميل واسم العميل وقيمة الفاتورة الإجمالية.

```
SELECT invoice.invoiceNr, customer.custNr, Customer.name,
  sum(line.quantity*line.price)
FROM Customer INNER JOIN
(Invoice INNER JOIN Line ON Invoice.InvoiceNr = Line.InvoiceNr)    ON
Customer.CustNR = Invoice.Custnr
GROUP BY invoice.invoiceNr, customer.custNr, Customer.name;
```

بتشغيل الاستعلام السابق نحصل على الكشف المطلوب كما هو موضح في الشكل 5-8 الآتي:



الشكل 5-8: الربط عبر جدول وسيط

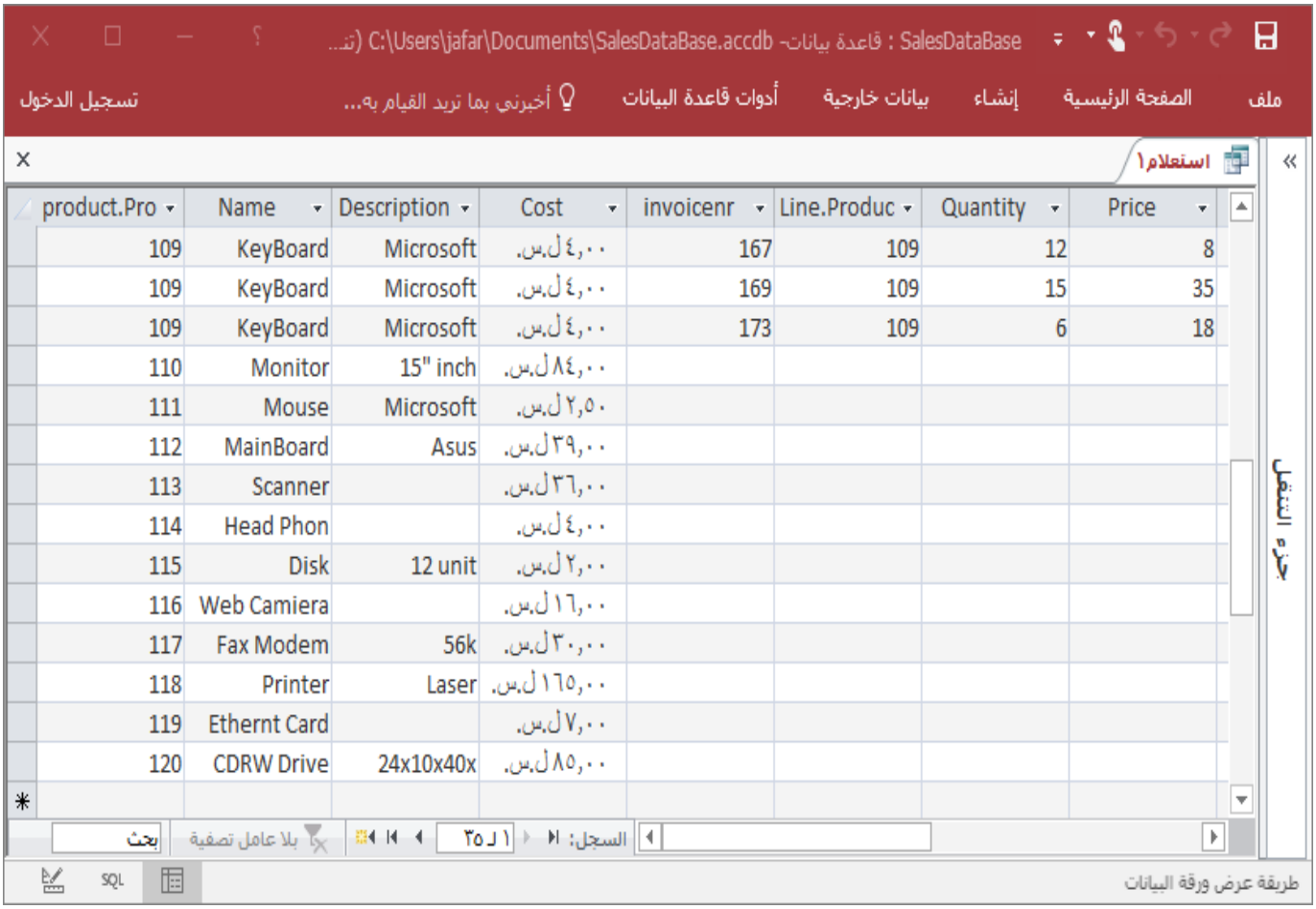
3) الوصل باستخدام *LEFT JOIN* أو *RIGHT JOIN*:

يتم الوصل بواسطة *INNER JOIN* عند الرغبة في الحصول على السجلات المتطابقة بين جدولين. أما في حالة وجود سجلات في أحد الجداول لا يوجد لها قيم مطابقة في الحقل المستخدم في الربط في الجدول الثاني فإن هذه السجلات لا تظهر نتيجة عملية الربط. أما عند الرغبة في الحصول على كل السجلات الموجودة في الجدول الأول والسجلات المطابقة في الجدول الثاني فإننا نلجأ إلى استخدام *Left Join* . وعند الرغبة في إظهار كل السجلات في الجدول الثاني والسجلات المطابقة في الجدول الأول، نستخدم *Right Join*.

على سبيل المثال، لعرض سجلات المنتجات من الجدول *Product* التي لم يتم البيع منها (من جداول أسطر الفاتورة *Line*) في نتائج الاستعلام فإننا نلجأ إلى صياغة الاستعلام على النحو التالي:

```
SELECT *
FROM product LEFT JOIN Line ON product.ProductNr = Line.ProductNr;
```

عند تشغيل الاستعلام السابق سوف نحصل على جميع سجلات جدول المنتجات وما يرتبط بها فقط من سجلات الجدول *Line*، وبالتالي فإن سجلات جدول المنتجات التي ليس لها سجلات مرتبطة معها من جدول أسطر الفاتورة، تمثل المنتجات التي لم يتم البيع منها بعد، كما هو موضح في الشكل 5-9 الآتي:



product.Pro	Name	Description	Cost	invoicenr	Line.Produc	Quantity	Price
109	KeyBoard	Microsoft	٤,٠٠ ل.س.	167	109	12	8
109	KeyBoard	Microsoft	٤,٠٠ ل.س.	169	109	15	35
109	KeyBoard	Microsoft	٤,٠٠ ل.س.	173	109	6	18
110	Monitor	15" inch	٨٤,٠٠ ل.س.				
111	Mouse	Microsoft	٢,٥٠ ل.س.				
112	MainBoard	Asus	٣٩,٠٠ ل.س.				
113	Scanner		٣٦,٠٠ ل.س.				
114	Head Phon		٤,٠٠ ل.س.				
115	Disk	12 unit	٢,٠٠ ل.س.				
116	Web Camiera		١٦,٠٠ ل.س.				
117	Fax Modem	56k	٣٠,٠٠ ل.س.				
118	Printer	Laser	١٦٥,٠٠ ل.س.				
119	Ethernt Card		٧,٠٠ ل.س.				
120	CDRW Drive	24x10x40x	٨٥,٠٠ ل.س.				

الشكل 5-9: المنتجات التي لم تباع بعد

استعلامات التوحيد *Union Queries*

يضم استعلام التوحيد حقولاً من جدولين أو استعلامين أو أكثر في حقل واحد في نتائج الاستعلام، وبالتالي يقوم هذا النوع من الاستعلامات بالدمج بين سجلات الجدول الأول وسجلات الجدول الثاني وذلك عند تناظر سجلات الجدولين.

على سبيل المثال، بفرض وجود جدولين، واحد للزبائن *Customer* وواحد للموردين *Vendor* ونريد دمج سجلات الجدولين في نتائج الاستعلام عندئذ نستخدم استعلام التوحيد كما يلي:

```
SELECT custnr, name, city, "customer" As relatinship
FROM Customer
Union
SELECT vendornr, name, city, "supplier" As relationship
FROM venedor
ORDER BY city ;
```

إن آلية عمل استعلام التوحيد السابق هي:

- تُرجع عبارة *SELECT* الأولى ثلاثة حقول من جدول *Customer*.
- تُرجع عبارة *SELECT* الأولى ثلاثة حقول مناظرة من جدول *Vendor*.
- تضم القيم في الحقول المناظرة من كلا الجدولين في جدول واحد.

5-5 النماذج *FORMS*

النموذج في Access عبارة عن عنصر قاعدة بيانات يمكن استخدامه لإنشاء واجهة مستخدم لتطبيق قاعدة بيانات. النموذج "المرتبط" هو نموذج متصل بشكل مباشر بمصدر بيانات مثل جدول أو استعلام، ويمكن استخدامه لإدخال بيانات أو تحريرها أو عرضها من مصدر البيانات هذا. بدلاً من ذلك، يمكن إنشاء نموذج "غير مرتبط" لا يرتبط مباشرةً بمصدر بيانات، لكنه يحتوي على أزرار أوامر أو أوصاف أو عناصر تحكم أخرى نحتاجها لتشغيل التطبيق.

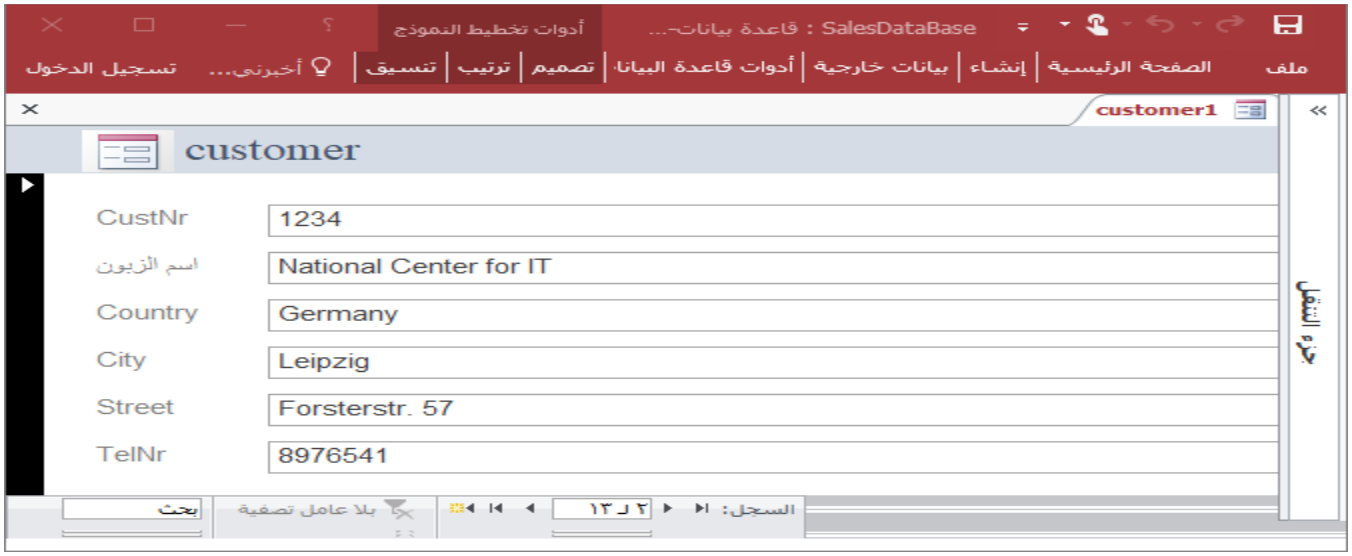
سنهتم هنا بشكل أساسي بالنماذج المرتبطة. يمكن استخدام النماذج المرتبطة للتحكم في الوصول إلى البيانات، مثل تحديد الحقول أو صفوف البيانات التي يتم عرضها.

على سبيل المثال، قد يحتاج بعض المستخدمين للاطلاع على عدة حقول فقط في جدول يحتوي على عدد كبير من الحقول. توفير نموذج يحتوي على هذه الحقول فقط لهؤلاء المستخدمين يجعل من السهل عليهم استخدام قاعدة البيانات. يمكن أيضاً إضافة أزرار أوامر وميزات أخرى إلى نموذج لأتمتة الإجراءات التي يتم تنفيذها بشكل متكرر. يمكننا التفكير في النماذج المرتبطة باعتبارها نوافذ يقوم الأشخاص باستخدامها لعرض قاعدة البيانات والوصول إليها.

يقوم النموذج الفعال بتسريع استخدام قاعدة البيانات، حيث لا يحتاج الأشخاص إلى البحث عما يحتاجونه. يساعد وجود نموذج جذاب مرئي على جعل استخدام قاعدة البيانات أفضل وأكثر فعالية، كما يمكن أن يساعد على منع إدخال بيانات غير صحيحة.

إنشاء نموذج باستخدام الأداة "نموذج"

يمكن استخدام الأداة "نموذج" لإنشاء نموذج بنقرة واحدة بالماوس. عند استخدام هذه الأداة، يتم وضع كل الحقول من مصدر البيانات الأساسية في النموذج .يمكن البدء باستخدام النموذج الجديد مباشرةً، أو يمكنك تعديله في طريقة عرض التخطيط أو عرض التصميم لكي يناسب الاحتياجات بطريقة أفضل. الشكل 5–10 يعرض نموذج لجدول العملاء Customer عن طريق النقر على الأداة "نموذج" في القائمة إنشاء فقط.



الشكل 5-10: إنشاء نموذج جديد لجدول العملاء

استخدام الأداة "نموذج" لإنشاء نموذج جديد

1. في "جزء التنقل"، نقر فوق الجدول أو الاستعلام الذي يحتوي على البيانات التي نريد رؤيتها في النموذج.
2. من علامة التبويب **إنشاء**، في مجموعة **نماذج**، ننقر فوق **نموذج**.

ينشئ Access النموذج ويعرضه في طريقة عرض التخطيط. في طريقة عرض التخطيط، يمكن إجراء تغييرات على تصميم النموذج أثناء عرضه للبيانات. على سبيل المثال، يمكن تعديل حجم مربعات النصوص، عند الحاجة، لتلائم البيانات. إذا عثر Access على جدول واحد يحتوي على علاقة واحد لمتعدد مع الجدول أو الاستعلام الذي تم استخدمه لإنشاء النموذج، فسيضيف ورقة بيانات إلى النموذج الذي يستند إلى الجدول المرتبط أو الاستعلام. على سبيل المثال، إذا أنشأنا نموذجاً بسيطاً يستند إلى جدول "الموظفون"، وهناك علاقة واحد لمتعدد تم تعريفها بين جدول "الموظفون" وجدول "الطلبات"، فستعرض

ورقة البيانات جميع السجلات في جدول "الطلبات" المتصلة بسجل "الموظف" الحالي. يمكن حذف ورقة البيانات من النموذج إذا لم يكن لها حاجة. إذا كان هناك أكثر من جدول واحد يحتوي على علاقة واحد لمتعدد مع الجدول المستخدم لإنشاء النموذج، فلن يضيف Access أي أوراق بيانات إلى النموذج.

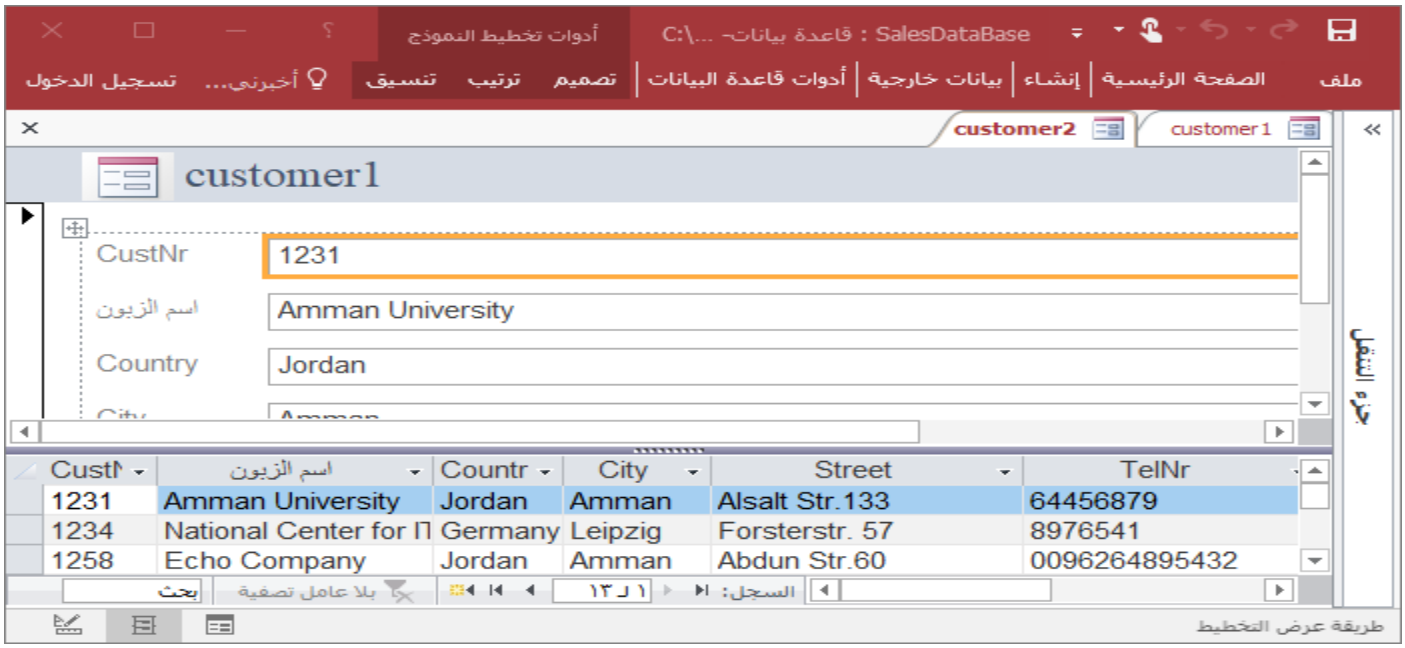
إنشاء نموذج منقسم باستخدام الأداة "نموذج منقسم"

يمنح النموذج المنقسم طريقتي عرض للبيانات في الوقت نفسه، وهما طريقة عرض النموذج وطريقة عرض ورقة البيانات. يختلف النموذج المنقسم عن تركيبة النموذج/النموذج الفرعي في أن طريقتي العرض متصلتان بمصدر البيانات نفسه كما تتم مزامنة أحدهما بالأخر في كل الأوقات. يؤدي تحديد حقل في جزء واحد من النموذج إلى تحديد الحقل نفسه في الجزء الآخر من النموذج. يمكن إضافة البيانات أو تحريرها أو حذفها من أحد الجزأين (شرط أن يكون مصدر السجلات قابلاً للتحديث وألا نكون قد قمنا بتكوين النموذج لمنع هذه الإجراءات).

يوفر استخدام نماذج منقسمة فوائد نوعي النماذج في نموذج واحد. على سبيل المثال، يمكن استخدام جزء ورقة البيانات في النموذج لتحديد موقع أحد السجلات سريعاً، ثم استخدام جزء النموذج لعرض السجل أو تحريره. لإنشاء نموذج منقسم باستخدام الأداة "نموذج منقسم":

1. في "جزء التنقل"، ننقر فوق الجدول أو الاستعلام الذي يحتوي على البيانات التي نريدها في النموذج، أو نفتح الجدول أو الاستعلام في طريقة عرض ورقة البيانات.
2. من علامة التبويب **إنشاء**، في مجموعة **نماذج**، ننقر فوق **مزيد من النماذج**، ثم ننقر فوق **نموذج منقسم**.

عندها ينشئ Access النموذج ويعرضه في طريقة عرض التخطيط. وفي طريقة عرض التخطيط، يمكن إجراء تغييرات على تصميم النموذج أثناء عرضه للبيانات. على سبيل المثال، يمكن تعديل حجم مربعات النصوص، عند الحاجة، لتلائم البيانات. الشكل 5-11 يعرض نموذج منقسم لجدول العملاء.



الشكل 5-11: نموذج منقسم لجدول العملاء.

إنشاء نموذج يعرض سجلات متعددة باستخدام الأداة "عناصر متعددة"

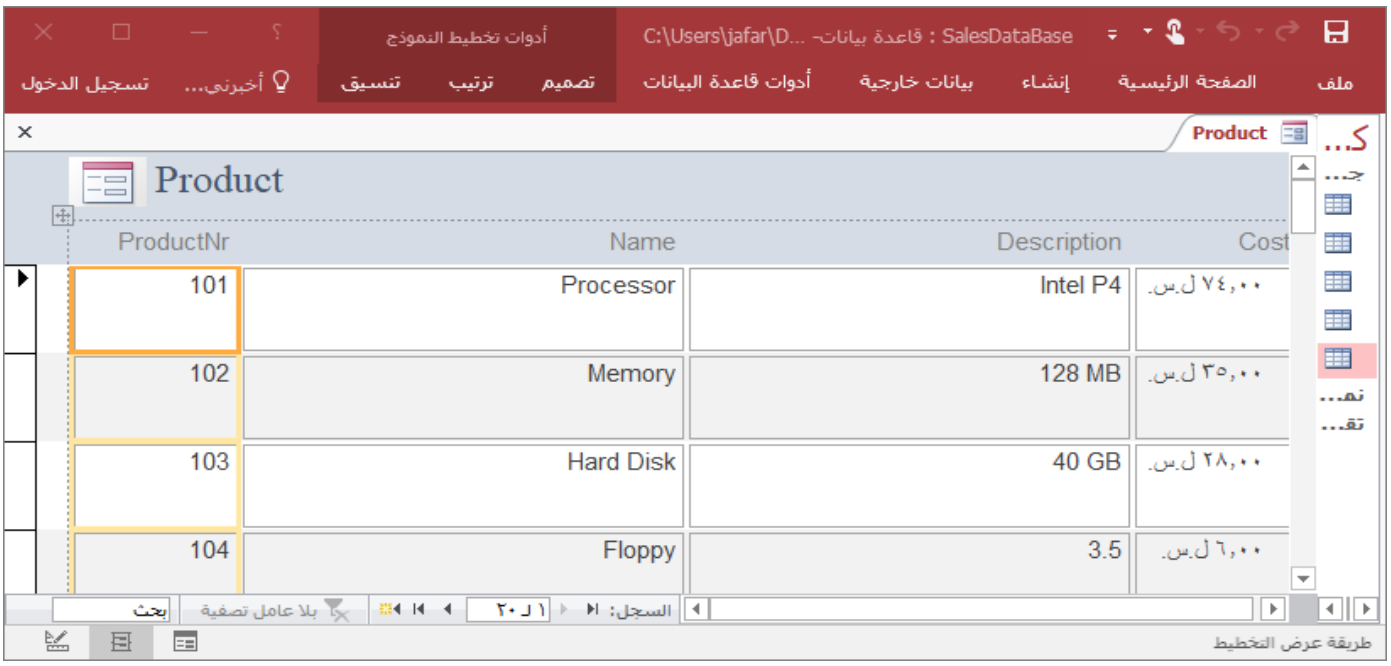
عندما تقوم بإنشاء نموذج باستخدام الأداة "نموذج"، فسيعرض النموذج الذي ينشئه Access سجلاً واحداً في كل مرة. إذا أردنا نموذجاً يعرض سجلات متعددة، ولكن أكثر تخصيصاً من ورقة بيانات، يمكن استخدام الأداة "عناصر متعددة."

1. في "جزء التنقل"، ننقر فوق الجدول أو الاستعلام الذي يحتوي على البيانات التي نريد رؤيتها في النموذج.

2. من علامة التبويب **إنشاء**، في مجموعة **نماذج**، ننقر فوق **مزيد من النماذج**، ثم ننقر فوق **عناصر متعددة**.

عندها ينشئ Access النموذج ويعرضه في طريقة عرض التخطيط. وفي طريقة عرض التخطيط، يمكن إجراء تغييرات على تصميم النموذج أثناء عرضه للبيانات.

عند استخدام الأداة "عناصر متعددة"، سيصبح النموذج الذي ينشئه Access مشابهاً لورقة بيانات. سيتم ترتيب البيانات في صفوف وأعمدة وسنرى أكثر من سجل واحد في كل مرة. ولكن يوفر نموذج "عناصر متعددة" خيارات تخصيص أكثر مما توفره ورقة بيانات، مثل القدرة على إضافة العناصر الرسومية والأزرار وعناصر التحكم الأخرى. الشكل 5-12 يعرض نموذج عناصر متعددة لجدول المنتجات Product من قاعدة البيانات SalesDataBase باتباع الخطوات السابقة.



الشكل 5-12: نموذج عناصر متعددة

إنشاء نموذج باستخدام معالج النماذج

لنكون أكثر تحديداُ حول الحقول التي نريد إظهارها في النموذج، يمكن استخدام "معالج النماذج" بدلاً من الأدوات المتعدد المُنشئة للنماذج التي سبق ذكرها. يمكن أيضاً تعريف كيفية تجميع البيانات وفرزها، كما يمكن استخدام الحقول من أكثر من جدول أو استعلام، طالما أن العلاقات بين الجداول والاستعلامات محددة مسبقاً.

1. من علامة التبويب **إنشاء**، في مجموعة **نماذج**، ننقر فوق **معالج النماذج**.
2. نتبع الإرشادات في صفحات "معالج النماذج."

ملاحظة: إذا أردنا تضمين حقول من جداول واستعلامات متعددة في النموذج، فلا ننقر فوق **التالي** أو فوق **إنهاء** بعد تحديد الحقول من الجدول أو الاستعلام الأول في الصفحة الأولى من "معالج النماذج". بدلاً من ذلك، نكرر الخطوات لتحديد جدول أو استعلام، ثم ننقر فوق أي حقول إضافية تريد تضمينها في النموذج. بعد ذلك، ننقر فوق **التالي** أو **إنهاء** للمتابعة.

3. في صفحة المعالج الأخيرة، ننقر فوق **إنهاء**.

إنشاء نموذج باستخدام الأداة "نموذج فارغ"

إذا كان المعالج أو أدوات إنشاء النماذج لا تلبي احتياجاتنا، يمكن استخدام الأداة "نموذج فارغ" لإنشاء نموذج. يمكن أن تكون هذه طريقة سريعة جداً لإنشاء نموذج، لا سيما إذا كنا تخطط لوضع القليل من الحقول فقط في التقرير. من علامة

التبويب **إنشاء**، في مجموعة **نماذج**، ننقر فوق **نموذج فارغ**. عندها يفتح Access نموذجاً فارغاً في طريقة عرض التخطيط، ويعرض جزء **قائمة الحقول:**

1. في جزء **قائمة الحقول**، ننقر فوق علامة الجمع (+) بجوار الجدول أو الجداول التي تحتوي على الحقول التي نريد مشاهدتها في النموذج.
2. لإضافة حقل إلى النموذج، ننقر نقراً مزدوجاً فوقه أو نسحبه إلى النموذج.
   - بعد إضافة الحقل الأول، يمكن إضافة عدة حقول في الوقت نفسه من خلال الضغط باستمرار على المفتاح CTRL والنقر فوق عدة حقول، ثم سحبها إلى النموذج في الوقت نفسه.
   - قد يتغيّر ترتيب الجداول في جزء **قائمة الحقول**، تبعاً للجزء المحدد حالياً من النموذج. إذا لم يكن الحقل الذي نريد إضافته مرئياً، نحاول تحديد جزء مختلف من النموذج ثم نحاول إضافة الحقل مرة أخرى.
3. نستخدم الأدوات في مجموعة **رأس/تذييل** ضمن علامة التبويب **تصميم** لإضافة شعار أو عنوان أو التاريخ والوقت إلى التقرير.
4. نستخدم الأدوات في مجموعة **عناصر التحكم** من علامة التبويب **تصميم** لإضافة مجموعة كبيرة من عناصر التحكم إلى النموذج.

للحصول على مجموعة أكبر قليلاً من عناصر التحكم، نقوم بالتبديل إلى عرض التصميم بالنقر بزر الماوس الأيمن فوق النموذج، ثم النقر فوق **عرض التصميم**.

التعرف على طريقة عرض التخطيط وعرض التصميم

- **طريقة عرض التخطيط:** تُعد طريقة عرض التخطيط الأكثر بديهية للاستخدام من أجل تعديل النماذج، ويمكن استخدامها تقريباً لكل التغييرات التي نريد إجراءها على نموذج في Access. في طريقة عرض التخطيط، يتم تشغيل النموذج فعلياً. لذلك يمكن رؤية البيانات كما ستظهر عند استخدام النموذج. يمكن أيضاً تغيير تصميم النموذج في طريقة العرض هذه، لأنه يمكن رؤية البيانات بينما نقوم بتعديل النموذج. طريقة العرض هذه مفيدة جداً لتعيين حجم عناصر التحكم أو لتنفيذ أي مهمة أخرى تؤثر على مظهر النموذج وإمكانية استخدامه.
- **طريقة عرض التصميم:** توفر طريقة عرض التصميم طريقة عرض أكثر تفصيلاً لبنية النموذج. يمكن الاطلاع على مقاطع الرأس والتفصيل والتذييل للنموذج. لا يتم تشغيل النموذج فعلياً عندما يتم عرضه في طريقة عرض التصميم، لذلك لا يمكن رؤية البيانات الأساسية أثناء إجراء تغييرات على التصميم. وتوجد بعض المهام التي يمكن تنفيذها بسهولة أكبر في عرض التصميم من طريقة عرض التخطيط. حيث يمكن تنفيذ ما يلي:

  - أضافة مجموعة كبيرة من عناصر التحكم إلى النموذج، مثل إطارات العناصر المحددة وفواصل الصفحات والمخططات.
  - نقوم بتحرير مصادر عنصر التحكم لمربع نص في مربعات النص نفسها بدون استخدام ورقة الخصائص.
  - نقوم بتغيير حجم مقاطع النموذج، مثل "رأس النموذج" أو "مقطع التفاصيل".
  - نقوم بتغيير بعض خصائص النموذج التي لا يمكن تغييرها في طريقة عرض التخطيط.

ضبط النموذج في طريقة عرض التخطيط

بعد إنشاء نموذج، يمكن بسهولة ضبط تصميمه من خلال استخدام طريقة عرض التخطيط. حيث يمكن استخدام بيانات النموذج الفعلي كدليل، كما يمكن إعادة ترتيب عناصر التحكم وضبط أحجامها. ويمكن وضع حقول جديدة في النموذج وتعيين خصائص النموذج وعناصر تحكمه. للتبديل إلى طريقة عرض التخطيط، ننقر بزر الماوس الأيمن فوق اسم النموذج داخل "جزء التنقل"، ثم ننقر فوق **طريقة عرض التخطيط**.، عندها يعرض Access النموذج في طريقة عرض التخطيط. يمكن استخدام صفحة الخصائص لتغيير خصائص النموذج وعناصر تحكمه ومقاطعه. لعرض صفحة الخصائص، نضغط على F4. كذلك يمكن استخدام جزء **قائمة الحقول** لإضافة الحقول من الجدول أو الاستعلام الأساسي إلى تصميم النموذج.

لعرض جزء **قائمة الحقول**:

- من علامة التبويب **تصميم**، في مجموعة **أدوات**، ننقر فوق **إضافة حقول موجودة** أو نستخدم اختصار لوحة المفاتيح من خلال الضغط على ALT+F8. يمكن عندئذٍ سحب الحقول مباشرةً من جزء **قائمة الحقول** إلى النموذج.

- لإضافة حقل واحد، ننقر فوقه نقراً مزدوجاً أو نسحبه من جزء **قائمة الحقول** إلى المقطع في النموذج حيث نريد ظهوره.
- لإضافة عدة حقول دفعة واحدة، نضغط باستمرار على المفتاح CTRL ثم ننقر فوق الحقول التي نريد إضافتها. بعد ذلك، نسحب الحقول المحددة إلى النموذج.

ضبط النموذج في عرض التصميم

يمكن أيضاً ضبط تصميم النموذج من خلال استخدام عرض التصميم. حيث يمكن إضافة حقول وعناصر تحكم جديدة إلى النموذج من خلال إضافتها إلى شبكة التصميم. تتيح لنا ورقة الخصائص إمكانية الوصول إلى عدد كبير من الخصائص التي يمكن تعيينها لتخصيص النموذج. للتبديل إلى طريقة عرض التصميم، ننقر بزر الماوس الأيمن فوق اسم النموذج داخل "جزء التنقل"، ثم ننقر فوق **طريقة عرض التصميم**. عندها يعرض Access النموذج في طريقة عرض التصميم.

النماذج الفرعية

النموذج الفرعي عبارة عن نموذج مدرج في نموذج آخر. يسمى النموذج الأساسي "النموذج الرئيسي"، ويسمى النموذج المُضمن في نموذج آخر "النموذج الفرعي". في بعض الأحيان يشار إلى تركيبة النموذج/النموذج الفرعي بالنموذج الهيكلي أو النموذج الرئيسي/التفصيلي أو النموذج الأصلي/الفرعي. تُعد النماذج الفرعية فعالة بشكل خاص عندما نريد إظهار البيانات من الجداول أو الاستعلامات ذات علاقة واحد لمتعدد. على سبيل المثال، يمكن إنشاء نموذج يعرض بيانات الموظف، ويحتوي على نموذج فرعي يعرض كل طلبات الموظف. تمثّل البيانات في جدول "الموظفين" الجانب "واحد" من العلاقة. وتمثّل البيانات في جدول "الطلبات" الجانب "متعدد" من العلاقة — يمكن أن يحصل كل موظف على أكثر من طلب واحد.

إنشاء نموذج يحتوي على نموذج فرعي باستخدام معالج النماذج

ينشئ هذا الإجراء تركيبة جديدة من النموذج والنموذج الفرعي باستخدام معالج النماذج. كما أنه يُعد الطريقة الأسرع للبدء إذا لم نكن قد أنشأنا بعد النماذج التي نريد استخدامها كنموذج فرعي أو نموذج رئيسي.

1. من علامة التبويب **إنشاء**، في مجموعة **نماذج**، ننقر فوق **معالج النماذج** .
2. في الصفحة الأولى من المعالج، من القائمة المنسدلة **جداول/استعلامات**، نحدد جدولاً أو استعلاماً.

3. ننقر نقراً مزدوجاً فوق الحقول التي تريد تضمينها من هذا الجدول أو الاستعلام.

4. في صفحة المعالج نفسها، من القائمة المنسدلة **جداول/استعلامات**، نحدد جدولاً أو استعلاماً آخر من القائمة.

5. ننقر نقراً مزدوجاً فوق الحقول التي نريد تضمينها من هذا الجدول أو الاستعلام.

6. عند النقر فوق **التالي**، مع افتراض أننا قمنا بإعداد العلاقات بشكل صحيح قبل بدء المعالج، يسأل المعالج **ما هي الطريقة التي تريد بها عرض البيانات؟** أي حسب أي جدول أو استعلام. نحدد الجدول الموجود في الجانب "واحد" من علاقة واحد لمتعدد. يعرض المعالج رسماً تخطيطياً صغيراً للنموذج.

7. في أسفل صفحة المعالج، نحدد الخيار **نموذج يتضمن نماذج فرعية**، ثم ننقر فوق **التالي**.

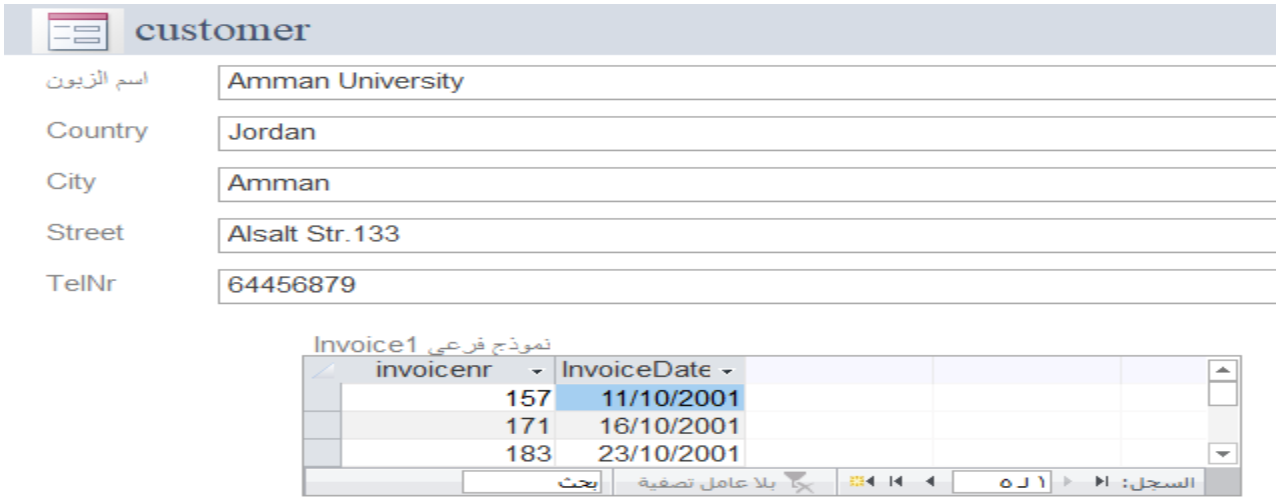
8. على الصفحة **ما هو التخطيط الذي نريده لكل نموذج فرعي؟** ننقر فوق خيار التخطيط الذي نريده، ثم ننقر فوق **التالي** .يقوم كل من نمطي التخطيط بترتيب البيانات في صفوف وأعمدة، ولكن التخطيط الجدولي أكثر قابلية للتخصيص. يمكن إضافة ألوان ورسومات وعناصر تنسيق أخرى إلى نموذج فرعي جدولي، في حين أن ورقة البيانات تكون مضغوطة أكثر، مثل طريقة عرض ورقة بيانات لجدول.

9. على الصفحة التالية من المعالج، نحدد نمط تنسيق للنموذج، ثم ننقر فوق **التالي** .إذا اخترنا **جدولي** على الصفحة السابقة، فسيتم أيضا تطبيق نمط التنسيق الذي نختاره على النموذج الفرعي.

10. في الصفحة الأخيرة من المعالج، نكتب العناوين التي تريدها للنماذج. يسمي *Access* النماذج استناداً إلى العناوين التي نكتبها، كما يحدد التسميات الخاصة بالنموذج الفرعي استناداً إلى العنوان الذي نكتبه للنموذج الفرعي.

11. نحدد ما إذا كنا نريد فتح النموذج في طريقة عرض النموذج، بحيث يمكن عرض المعلومات أو إدخالها، أو في عرض التصميم، بحيث يمكن تعديل تصميمها، ثم ننقر فوق **إنهاء**.

عندها ينشئ *access* نموذجين، أحدهما للنموذج الرئيسي الذي يحتوي على عنصر تحكم نموذج فرعي، والآخر للنموذج الفرعي نفسه. الشكل 5–13 نموذج لجدول العملاء يتضمن نموذج فرعي لفواتير كل منهم.



الشكل 5–13: النموذج الفرعي

إضافة نموذج فرعي واحد أو أكثر إلى نموذج موجود باستخدام معالج النماذج الفرعية

نستخدم هذا الإجراء لإضافة نموذج فرعي واحد أو أكثر إلى نموذج موجود. لكل نموذج فرعي، يمكن أن تختار بين قيام *Access* بإنشاء نموذج جديد أو استخدام نموذج موجود كنموذج فرعي.

1. ننقر بزر الماوس الأيمن فوق النموذج الموجود في جزء التنقل، ثم ننقر فوق **عرض التصميم**.
2. على علامة التبويب **تصميم**، في المجموعة **عناصر التحكم**، ننقر فوق السهم المتجه لأسفل لعرض معرض **عناصر التحكم**، ثم نتأكد من تحديد الخيار **استخدام معالجات عناصر التحكم**.
3. على علامة التبويب **تصميم**، في مجموعة **عناصر التحكم**، ننقر فوق زر **نموذج فرعي/تقرير فرعي**.
4. ننقر فوق النموذج الذي نريد وضع النموذج الفرعي فيه.
5. نتبع الإرشادات الموجودة في المعالج.

عندما ننقر فوق **إنهاء**، يضيف *Access* عنصر تحكم نموذج فرعي إلى النموذج. إذا اخترنا أن يقوم *Access* بإنشاء نموذج جديد للنموذج الفرعي بدلاً من استخدام نموذج موجود، فسينشئ *Access* عنصر النموذج الجديد ويضيفه إلى جزء التنقل.

6-5 التقارير *REPORTS*

توفر التقارير طريقة لعرض البيانات في قاعدة بيانات *Microsoft Access* وتنسيقها وتلخيصها. على سبيل المثال، يمكن إنشاء تقرير بسيط لأرقام الهواتف الخاصة بكل جهات الاتصال، أو تقرير ملخّص حول المبيعات الإجمالية عبر مناطق وفترات زمنية مختلفة. في هذه الفقرة، سنقدم نظرة عامة حول التقارير في *Access*. كما سنتعرّف على المبادئ الأساسية لإنشاء تقرير، واستخدام خيارات مثل فرز البيانات وتجميعها وتلخيصها، وكيفية معاينة التقرير وطباعته.

إن التقرير عبارة عن كائن قاعدة بيانات يسهل علينا استخدامه تقديم المعلومات في قاعدة بياناتك لأي من الاستخدامات التالية: عرض ملخّص بيانات أو توزيعه، وأرشفة لقطات البيانات، وتوفير تفاصيل حول سجلات فردية، وإنشاء تسميات.

أجزاء التقرير

على الرغم من إمكانية إنشاء تقارير "غير منضمة" لا تعرض البيانات، سنفترض هنا أن التقرير منضم لمصدر بيانات كجدول أو استعلام. يتم تقسيم تصميم التقرير إلى مقاطع يمكن عرضها في طريقة عرض التصميم. من شأن فهم كيفية عمل كل مقطع أن يساعد على إنشاء تقارير أفضل .على سبيل المثال، يحدد المقطع الذي نختاره لوضع عنصر تحكم محسوب كيفية حساب *Access* للنتائج. الجدول 5-4 التالي، يعرض ملخّص لأنواع المقاطع واستخداماتها.

المقطع	كيف يظهر المقطع عند طباعته	أين يمكن استخدام المقطع
رأس التقرير	في بداية التقرير.	استخدم رأس التقرير للمعلومات التي قد تظهر عادةً على غلاف الصفحة، كشعار أو عنوان أو تاريخ. عندما نضع عنصر تحكم محسوب يستخدم الدالة *Sum* التجميعية في رأس التقرير، يكون المجموع المحسوب للتقرير بأكمله.
رأس الصفحة	في أعلى كل صفحة.	يستخدم رأس الصفحة لتكرار عنوان التقرير في كل صفحة.
رأس المجموعة	في بداية كل مجموعة جديدة من السجلات.	يستخدم رأس المجموعة لطباعة اسم المجموعة. على سبيل المثال، في تقرير تم تجميعه حسب المنتج، يستخدم رأس المجموعة لطباعة اسم المنتج. عندما نضع عنصر تحكم محسوب يستخدم الدالة *Sum* التجميعية في رأس المجموعة، يكون المجموع للمجموعة الحالية.
تفصيل	يظهر مرة واحدة لكل صف في مصدر السجلات.	هو المكان الذي نضع فيه عناصر التحكم التي تشكّل البناء الأساسي للتقرير.
تذييل المجموعة	في نهاية كل مجموعة من السجلات.	يستخدم تذييل المجموعة لطباعة معلومات تلخيصية لمجموعة .قد يتضمّن التقرير مقاطع تذييلات مجموعات متعددة، وفقاً لعدد مستويات التجميع التي أضفناها.
تذييل الصفحة	في نهاية كل صفحة.	يستخدم تذييل الصفحة لطباعة أرقام الصفحات أو معلومات لكل صفحة.
تذييل التقرير	في نهاية التقرير.	يستخدم تذييل التقرير لطباعة إجماليات التقرير أو معلومات تلخيصية أخرى للتقرير بكامله.

الجدول 5-4: أنواع مقاطع (أجزاء) التقرير

إنشاء تقرير في *Access*

يمكن إنشاء التقارير لقاعدة بيانات في *Access* باتباع الخطوات التالية:

1) **اختيار مصدر سجلات:** يمكن أن يكون مصدر سجلات التقرير جدولاً، أو استعلاماً مسمى، أو استعلاماً مضمناً. ويجب أن يحتوي مصدر السجلات على كافة صفوف وأعمدة البيانات التي نريد عرضها في التقرير.
2) **اختيار أداة تقرير:** توجد أدوات التقرير في علامة التبويب **إنشاء** بالشريط، في مجموعة **التقارير**. الجدول 5-5، يصف الخيارات الممكنة:

الأداة	الوصف
تقرير	إنشاء تقرير جدولي بسيط يحتوي على كافة الحقول الموجودة في مصدر السجلات الذي تم تحديده في جزء التنقل.
تصميم التقرير	فتح تقرير فارغ في طريقة عرض التصميم، يمكن إضافة الحقول وعناصر التحكم المطلوبة إليه.
تقرير فارغ	فتح نموذج فارغ في طريقة عرض التخطيط، وعرض قائمة الحقول التي يمكن أن نضيف منها حقولاً إلى التقرير.
معالج التقارير	عرض معالج مكون من عدة خطوات يسمح بتحديد الحقول، ومستويات التجميع/الفرز، وخيارات التخطيط.
التسميات	عرض معالج يسمح بتحديد أحجام تسميات قياسية أو مخصصة، بالإضافة إلى الحقول التي نريد عرضها، والطريقة التي نريد استخدامها لفرزها.

الجدول 5-5: مجموعة التقارير

3) **إنشاء التقرير:**

1. ننقر فوق الزر الخاص بالأداة التي نريد استخدامها. إذا ظهر معالج، نتبع الخطوات الواردة في المعالج وننقر فوق **إنهاء** في الصفحة الأخيرة. عندها يعرض *Access* التقرير في طريقة عرض التخطيط.

2. ننسّق التقرير بحيث يتّخذ الشكل الذي نريده:

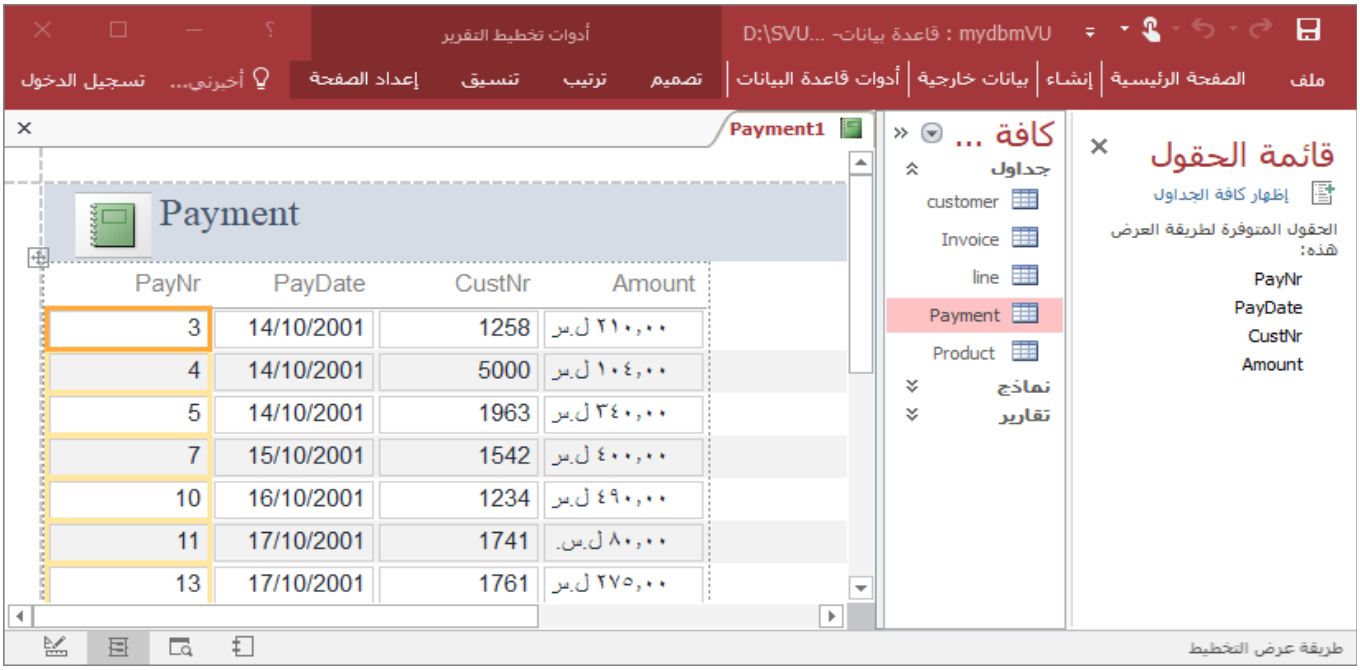
- نغيّر حجم الحقول والتسميات بتحديدها ثم نسحب الحواف حتى تصل إلى الحجم المطلوب.
- ننقل الحقل بتحديده (وكذلك تسميته، إن وجدت)، ثم نسحبه إلى الموقع الجديد.
- ننقر بزر الماوس الأيمن فوق حقل ونستخدم أوامر القائمة المختصرة لدمج الخلايا أو تقسيمها، وحذف الحقول أو تحديدها، والقيام بمهام التنسيق الأخرى.

إضافة تجميع أو فرز أو إجماليات للتقرير

إن أسرع طريقة لإضافة تجميع أو فرز أو إجماليات إلى تقرير قاعدة بيانات *Access*، هي النقر بزر الماوس الأيمن فوق الحقل الذي نريد تطبيق التجميع أو الفرز أو الإجماليات عليه، ثم النقر فوق الأمر المطلوب من القائمة المختصرة. كما يمكن إضافة تجميع أو فرز أو إجماليات باستخدام جزء "**التجميع والفرز والإجمالي**" أثناء فتح التقرير في طريقة عرض التخطيط أو التصميم.:

1) إذا لم يكن جزء "التجميع والفرز والإجمالي" مفتوحاً، على علامة التبويب **تصميم**، في المجموعة **التجميع والإجمالي** ننقر فوق **تجميع وفرز**.
2) ننقر فوق **إضافة تجميع** أو **إضافة فرز**، ثم نحدد الحقل الذي نريد استخدامه لإجراء التجميع أو الفرز.
3) ننقر فوق **المزيد** في سطر تجميع أو فرز لتعيين المزيد من الخيارات وإضافة الإجمالي.

الشكل 5–14 يوضح تقرير لدفعات العملاء في قاعدة البيانات *SalesDataBase* (الشكل 5–1) وذلك باتباع الخطوات السابقة لعمل تقرير.



الشكل 5–14: تقرير باستخدام الأداة تقرير

معاينة تقرير

لمعاينة تقرير قبل الطباعة:

1. ننقر بزر الماوس الأيمن فوق التقرير في جزء التنقل، ثم ننقر فوق **معاينة الطباعة** .ويمكن استخدام الأوامر الموجودة في علامة التبويب **معاينة الطباعة** لتنفيذ أي إجراء مما يلي:
   - طباعة التقرير
   - ضبط حجم الصفحة أو تخطيطها
   - التكبير أو التصغير، أو عرض عدة صفحات على حدة
   - تحديث البيانات الموجودة بالتقرير
   - تصدير التقرير إلى تنسيق ملف آخر.
2. ننقر فوق **إغلاق معاينة الطباعة.**

طباعة تقرير

لطباعة تقرير دون معاينته، ننقر بزر الماوس الأيمن فوق التقرير في جزء التنقل، ثم ننقر فوق **طباعة** .يتم إرسال التقرير إلى الطابعة الافتراضية. إذا حددنا التقرير في جزء التنقل، وحددنا **طباعة** من علامة التبويب **ملف**، فيمكن تحديد خيارات طباعة إضافية مثل عدد الصفحات والنُسَخ، ويمكنك تحديد طابعة.

عناصر التحكم

يوجد أنواع مختلفة من عناصر التحكم المتوفرة في *Access*، عناصر التحكم هي أجزاء النموذج أو التقرير التي نستخدمها لإدخال البيانات أو تحريرها أو عرضها. الجدول 5-6 التالي، يسرد أنواع عناصر التحكم التي يمكن استخدامها في قاعدة بيانات .*Access*:

نوع عنصر التحكم	الملاحظات
مربع نص	يستخدم عنصر تحكم مربع النص لعرض النص والأرقام والتواريخ والأوقات وحقول المذكرة. يمكن ربط مربع نص بأحد الحقول الموجودة في جدول أو استعلام أساسي.
تسمية	يتم استخدام عناصر تحكم التسميات التي تحتوي على نص ثابت. بشكل افتراضي، يتم إرفاق عنصر التحكم بالتسميات التي يمكن عرضها في البيانات تلقائياً.
زر أمر	يستخدم عنصر تحكم زر الأمر لتنشيط ماكرو أو اجراء *Visual Basic.* يمكن أيضاً تحديد عنوان ارتباط تشعبي يقوم *Access* بفتحه عند قيام المستخدم بالنقر فوق الزر.
عنصر تحكم علامة التبويب	تستخدم عناصر تحكم علامات الجدولة لإنشاء سلسله من صفحات علامات الجدولة في النموذج. يمكن ان تحتوي كل صفحه على عدد من عناصر التحكم الأخرى لعرض المعلومات. يعمل عنصر تحكم علامة التبويب بطريقة مماثلة للعديد من مربعات حوار الخيارات أو نوافذ ورقة الخصائص في *Access* عند قيام المستخدم بالنقر فوق علامة تبويب مختلفة ، يعرض *Access* عناصر التحكم الموجودة في علامة التبويب هذه.

ارتباط	يستخدم الخيار ارتباط/ارتباط تشعبي لأضافه ارتباط تشعبي في عنصر تحكم التسمية إلى شبكة تصميم النموذج.
مستعرض ويب	يمكن استخدام عنصر تحكم مستعرض ويب لعرض محتوي صفحات ويب مباشره داخل نموذج.
التنقل	يستخدم عنصر تحكم التنقل لتوفير طريقه سهلة للانتقال إلى نماذج وتقارير مختلفة في قاعدة البيانات.
مجموعة الخيارات	تستخدم عناصر تحكم مجموعة الخيارات لتحتوي على زر تبديل واحد أو أكثر أو أزرار خيارات أو خانات اختيار. يمكن تعيين قيمة رقمية منفصلة لكل زر أو خانة اختيار نقوم بتضمينها في المجموعة.
فاصل صفحات	يستخدم فاصل صفحات للفصل بين صفحات النماذج متعددة الصفحات.
مربع التحرير والسرد	يستخدم عنصر تحكم مربع تحرير وسرد لتحتوي على قائمة بالقيم المحتملة لعنصر التحكم ومربع نص قابل للتحرير. لإنشاء القائمة، يمكن إدخال قيم لخاصية مصدر الصف لمربع التحرير والسرد. يمكن أيضاً تحديد جدول أو استعلام كمصدر القيم الموجودة في القائمة.
سطر	يستخدم عنصر تحكم الخط لإضافة خطوط إلى نموذج أو تقرير لتحسين مظهره.
زر التبديل	يمكن استخدام عناصر تحكم زر التبديل للاحتفاظ بتشغيل/إيقاف التشغيل أو القيمة *true/false* أو "نعم/لا"
مستطيل	يستخدم عنصر تحكم مستطيل لإضافة مستطيلات معبئة أو فارغة إلى نموذج لتحسين مظهره. يمكن استخدام عنصر التحكم هذا ، علي سبيل المثال ، لتجميع عناصر تحكم مختلفة معاً.
خانة الاختيار	يمكن استخدام عنصر تحكم خانة اختيار للاحتفاظ بتشغيل/إيقاف التشغيل أو صواب/خطا أو قيمة نعم/لا. عند تحديد خانة اختيار، تصبح قيمتها 1 (لتمثيلها في صواب أو نعم)، وتظهر علامة اختيار في المربع .إذا حددنا خانة الاختيار مره أخرى تصبح قيمتها 0 (لتمثيل الخروج، أو *false* ، أو لا) ، وتختفي علامة الاختيار من المربع.
اطار كائن غير منضم	يستخدم اطار كائن غير منضم لإضافة كائن من تطبيق آخر يعتمد ارتباطات الكائنات وتضمينها *(OLE)* . يصبح العنصر جزءاً من النموذج، وليس جزءاً من البيانات من الجدول أو الاستعلام الأساسي. يمكنك

	أضافه الصور أو الأصوات أو المخططات أو الشرائح لتحسين النموذج. عندما يكون العنصر عبارة عن مخطط ، يمكن تحديد استعلام كمصدر بيانات للمخطط.
مرفق	يستخدم عنصر تحكم مرفق لربطه بحقل مرفق في البيانات الاساسية. يمكن استخدام عنصر التحكم هذا، على سبيل المثال، لعرض صوره أو لإرفاق ملفات أخرى.
زر الخيار	يستخدم عنصر تحكم زر خيار (يسمي أحياناً عنصر تحكم زر تبادلي) للاحتفاظ بتشغيل/إيقاف التشغيل أو القيمة *true/false* أو "نعم/لا ." عند تحديد زر خيار، تصبح قيمته−1 لتمثيل التشغيل أو *true* أو نعم وتظهر دائرة معبئة في وسط الزر.
نموذج فرعي/تقرير فرعي	يستخدم عنصر تحكم النموذج الفرعي/التقرير الفرعي لتضمين نموذج أو تقرير آخر في النموذج الحالي. يمكن استخدام النموذج الفرعي أو التقرير الفرعي لإظهار البيانات من جدول أو استعلام ذو صلة بالبيانات الموجودة في النموذج الرئيسي. يحافظ *Access* علي الارتباط الموجود بين النموذج الرئيسي ، والنموذج الفرعي أو التقرير الفرعي.
صورة	يستخدم عنصر تحكم الصورة لوضع صوره ثابتة في النموذج. لا يمكن تحرير الصورة في النموذج ، ولكن يقوم *Access* بتخزينها بتنسيق فعال جداً.
مخطط	يستخدم عنصر تحكم المخطط لإضافة مخطط على شبكة النموذج .يؤدي النقر فوق هذا الزر ثم وضع عنصر التحكم في النموذج إلى بدء معالج المخطط ، الذي يرشد عبر الخطوات اللازمة لإنشاء مخطط.
ActiveX	يستخدم زر عنصر التحكم *ActiveX* لفتح مربع حوار يعرض كل عناصر تحكم *ActiveX* التي تم تثبيتها على النظام. يمكن تحديد أحد عناصر التحكم، ثم النقر فوق موافق لإضافة عنصر التحكم إلى شبكة تصميم النموذج.

الجدول 5−6: عناصر التحكم

الربط بعناصر التحكم

يمكن ان تكون عناصر التحكم منضمة أو غير منضمة أو محسوبة:

- **عنصر تحكم منضم:** عنصر التحكم الذي يمثل مصدر بياناته حقل في جدول أو استعلام يسمي عنصر تحكم منضم. يمكن استخدام عناصر تحكم منضمة لعرض القيم التي تأتي من حقول في قاعده البيانات .يمكن أن تتمثل القيم في نصوص أو تواريخ أو أرقام أو قيم نعم/لا أو صور أو رسومات بيانية. على سبيل المثال، قد يحصل مربع النص الذي يعرض اسم العائلة للموظف على هذه المعلومات من الحقل "اسم العائلة" في جدول "الموظفون".
- **عنصر تحكم غير منضم:** عنصر التحكم الذي لا يحتوي على مصدر بيانات (كحقل أو تعبير) يسمى عنصر تحكم غير منضم .يمكن استخدام عناصر تحكم غير منضمة لعرض المعلومات أو الصور أو الخطوط أو المستطيلات. على سبيل المثال، التسمية التي تعرض عنوان النموذج عبارة عن عنصر تحكم غير منضم.
- **عنصر تحكم محسوب:** يسمى عنصر التحكم الذي يكون مصدر بياناته تعبيراً، بدلاً من حقل، هو عنصر تحكم محسوب. يمكن تحديد القيمة التي نريد استخدامها كمصدر البيانات في عنصر التحكم عن طريق تعريف *تعبير*. وبإمكان التعبير استخدام بيانات من حقل في الجدول أو الاستعلام الأساسي أو التقرير أو البيانات من عنصر تحكم آخر في النموذج أو التقرير.

ملاحظة: يمكن أيضاً إجراء العمليات الحسابية في الجداول عن طريق أضافة حقل محسوب، أو في الاستعلامات بإدخال تعبير في صف الحقل في شبكة الاستعلام. يمكن بعد ذلك ربط النماذج والتقارير بتلك الجداول أو الاستعلامات، وتظهر العمليات الحسابية في النماذج أو التقارير دون الحاجة إلى إنشاء عنصر تحكم محسوب.

عندما تنشئ نموذجاً أو تقريراً، من المحتمل أن نضيف كل عناصر التحكم المنضمة وترتبها أولاً، خاصة إذا كانت تقوم بمعظم عناصر التحكم الموجودة في الكائن. يمكن بعد ذلك أضافة عناصر التحكم غير المرتبطة والمحسوبة التي تقوم بإكمال التصميم باستخدام الأدوات الموجودة في المجموعة **عناصر التحكم** ضمن علامة التبويب **تصميم** في طريقة عرض التخطيط أو طريقه عرض التصميم.

يمكن ربط عنصر تحكم بالحقل عن طريق تحديد الحقل الذي يحصل منه عنصر التحكم على بياناته. يمكن إنشاء عنصر تحكم منضم إلى الحقل المحدد عن طريق سحب الحقل من الجزء **قائمة الحقول** إلى النموذج أو التقرير. يعرض جزء **قائمة الحقول**، الحقول الخاصة بالاستعلام أو الجدول الأساسي للنموذج. لعرض الجزء **قائمة الحقول**، نفتح الكائن في طريقة عرض التخطيط أو طريقة عرض التصميم، ثم ضمن علامة التبويب **تصميم**، في المجموعة **أدوات**، ننقر فوق **أضافة حقول موجودة**. عند النقر نقراً مزدوجاً فوق حقل في جزء **قائمة الحقول**، يقوم *Access* بإضافة نوع عنصر التحكم المناسب لهذا الحقل إلى العنصر.

وبطريقة أخرى، يمكن ربط حقل بعنصر تحكم عن طريق كتابة اسم الحقل في عنصر التحكم نفسه (إذا كان العنصر مفتوحاً في طريقة عرض التصميم)، أو في مربع الخاصية **مصدر عنصر التحكم** في صفحة خصائص عنصر التحكم. تُعرّف ورقة الخصائص خصائص عنصر التحكم، مثل اسمه ومصدر بياناته وتنسيقه، ولعرض ورقة الخصائص أو إخفائها، نضغط على *F4*.

تجدر الإشارة إلى أن أفضل طريقه لإنشاء عنصر تحكم منضم، هي باستخدام جزء **قائمة الحقول**، وذلك لسببين:

- يقوم *Access* تلقائياً بتعبئة التسمية المرفقة في عنصر التحكم باسم الحقل (أو التسمية التوضيحية المعرفة لهذا الحقل في الجدول أو الاستعلام الأساسي)، بحيث لا نحتاج إلى كتابة تسمية عنصر التحكم.
- يعين *Access* تلقائياً العديد من خصائص عنصر التحكم إلى القيم المناسبة وفقاً لخصائص الحقل في الجدول أو الاستعلام الأساسي (مثل التنسيق والمنازل العشرية وخصائص **قناع الإدخال**).

المراجع المستخدمة في الفصل

1. *Joan Lambert and Curtis Frye, (2016). Microsoft Office 2016 Step-by-Step, Published by Microsoft Press a division of Microsoft Corporation One Microsoft Way Redmond, Washington 98052-6399.ISBN: 978-0-7356-9923-6.*
2. *Pamphlet, (2016). Access 2016 Introduction Quick Reference Guide - Windows Version.*
3. *Date, C. J.(2000). An Introduction to Database Systems, Seven Edition, Addison-Wesley Publishing Company.*
4. *G. David Garson, (1999). Information Technology and Computer Applications in Public Administration: Issues and Trends. ISBN 1878289527, 9781878289520.*
5. *Withal, Sreeramana, (2016). Study Material on Computer Applications in Management for MBA (MU).*

أسئلة الفصل

1) أسئلة صح / خطأ *True/False*

	السؤال	صح	خطأ
1	لا يمكن الاستعلام من جدولين لا يوجد بينهما حقل مشترك		✓
2	يعرض النموذج المنقسم فقط الحقول التي نختارها من الجدول		✓
3	يمكن إدخال البيانات إلى جدول افتراضي عن طريق استعلام	✓	
4	يعرض الاستعلام التالي، قائمة بالمدن City الموجودة في الجدول Customer بدون تكرار SELECT distinct City FROM Customer;	✓	

2) أسئلة خيارات متعددة *Multiple Choices*

1) عند إنشاء حقل في جدول يجب:

أ) تسميته ب) تحديد نوع بياناته

ج) تحديد حجمه د) جميع الإجابات السابقة

2) الخاصية التي تعطي الاسم الظاهر للحقل هي:

أ) caption ب) label

ج) name د) جميع الإجابات السابقة خاطئة

3) يستخدم النموذج في Access :

أ) لعرض بيانات الجدول بشكل مرتب ب) لإدخال بيانات إلى الجدول

ج) كل من أ و ب د) غير ذلك

4) عند استخدام استعلام فرعي فإن

أ) نتائج الاستعلام الفرعي تعتمد على الاستعلام الأساسي

ب) نتائج الاستعلام الأساسي تعتمد على الفرعي

ج) لا علاقة للنتائج ببعضها

د) جميع الإجابات خاطئة

3) أسئلة \ قضايا للمناقشة

السؤال (*1*) إنشاء قاعدة بيانات.

انشئ قاعدة بيانات *Access* لإدارة مكتبة. يجب تحديد الجداول والحقول في كل منها والعلاقات بين الجداول.

{مدة الإجابة: 30 دقيقة. الدرجات من 100: 30)

السؤال (*2*) بعض التعاريف. عرّف المصطلحات الآتية بما لا يتجاوز ثلاثة أسطر:

الاستعلامات الإجرائية، الجداول الافتراضية، النموذج الفرعي، استعلام التوحيد.

{مدة الإجابة: 10 دقائق. الدرجات من 100: 10)

المراجع والمصادر

1. *G. David Garson, (1999). Information Technology and Computer Applications in Public Administration: Issues and Trends. ISBN 1878289527, 9781878289520.*

2. *Withal, Sreeramana, (2016). Study Material on Computer Applications in Management for MBA (MU).*

3. *De Macro, tom,(1999). Structured Analysis and System Specification Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, P. 64-65.*

4. *Romney, Marshall B,(2006). Accounting information systems, 10th Edition, Prentice-Hall, Inc.*

5. *Perry, James and Schneider, Gary,(2003). Building Accounting Systems Using Access 2002, Thomson.*

6. *Howard R. Turner (1997), Science in Medieval Islam: An Illustrated Introduction, p. 184, University of Texas Press, ISBN 0-292-78149-0*

7. *↑ Donald Routledge Hill,(1991). "Mechanical Engineering in the Medieval Near East", Scientific American, pp. 64-9 (compare Donald Routledge Hill, Mechanical Engineering).*

8. *Verma, G., Mielke, N. (1988). "Reliability performance of ETOX based flash memories". IEEE International Reliability Physics Symposium.*

9. *Meuer, Hans, (2006). "Architectures Share Over Time". Strohmaier, Erich; Simon, Horst; Dongarra, Jack. TOP500.*

10. *Stokes, Jon (2007). Inside the Machine: An Illustrated Introduction to Microprocessors and Computer Architecture. San Francisco: No Starch Press. ISBN 978-1-59327-104-6.*

11. *Freedman, K., Liu, M. (1996). The importance of computer experience, learning processes, and communication patterns in multicultural networking. ETR&D 44, 43–59.*

12. *Bowers, C.A. (1988).The cultural dimensions of computers: Understanding the non-neutrality of technology. New York: Teachers College Press.*

13. *Canada, K., & Brusca, F. (1991). The technological gender gap: Evidence and recommendations for educators and computer-based instruction designers. Educational Technology Research and Development, 39(2), 43–51.*

14. G. David Garson, (1999). Information Technology and Computer Applications in Public Administration: Issues and Trends. ISBN 1878289527, 9781878289520.
15. De Macro, tom,(1999). Structured Analysis and System Specification Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, P. 64-65.
16. Romney, Marshall B,(2006). Accounting information systems, 10th Edition, Prentice-Hall, Inc.
17. Perry, James and Schneider, Gary,(2003). Building Accounting Systems Using Access 2002, Thomson.
18. E. Loukis, G. Chondrocoukis. (2002) Factors affecting the computerization of small industrial enterprises. Journal of Information and Optimization Sciences 23:3, pages 621-640.

    James Y.L. Thong, Chee-Sing Yap, K.S. Raman. (1994). Engagement of External Expertise in Information Systems Implementation. Journal of Management Information Systems 11:2, pages 209-231.
19. J. Heikkilä Helsinki Finland (2017). Success of software packages in small businesses: an exploratory study. Pages 159-170.
20. Jadhav A.S., Sonar R.M.(2009).Evaluating and selecting software packages: A review Information and Software Technology, Volume 51.
21. Kolisch R., Padman R.(2001). An integrated survey of deterministic project scheduling Omega, Volume 29.
22. Joan Lambert and Curtis Frye, (2016). Microsoft Office 2016 Step-by-Step, Published by Microsoft Press a division of Microsoft Corporation One Microsoft Way Redmond, Washington 98052-6399.ISBN: 978-0-7356-9923-6.
23. Withal, Sreeramana, (2016). Study Material on Computer Applications in Management for MBA (MU).
24. Dictionary.com Unabridged (2016)."Spreadsheet". Random House, Inc. Retrieved 23 June 2016.
25. Vaughan-Nichols, Steven J. (2013). "Goodbye, Lotus 1-2-3". zdnet.com. CBS Interactive.
26. Perry, James and Schneider, Gary,(2003). Building Accounting Systems Using Access 2002, Thomson.
27. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.(2011). A software interface consisting of an interactive grid made up of cells in which data or formulas are entered for analysis or

presentation. American Heritage Dictionary of the English Language (5th ed.).

28. *Higgins, Hannah (2009). The Grid Book. MIT Press. ISBN 9780262512404.*
29. *Charles Babcock(2006)."What's The Greatest Software Ever Written?", Information Week, 11 Aug 2006.*
30. *Power, D. J. (2004). "A Brief History of Spreadsheets". DSSResources.COM (3.6 ed.).*
31. *Brian Walsh (1996). "Business Computer Language". IT-Directors.com.*
32. *Liebowitz, Stan; Margolis, Stephen (2001). "6". In Ellig, Jerome (ed.). Dynamic Competition and Public Policy: Technology, Innovation, and Antitrust Issues. Cambridge: Cambridge University Press. p. 171. ISBN 978-0-521-78250-0.*
33. *Burnett, Margaret; Atwood, J.; Walpole Djang, R.; Reichwein, J.; Gottfried, H.; Yang, S. (2001). "Forms/3: A first-order visual language to explore the boundaries of the spreadsheet paradigm". Journal of Functional Programming. 11 (2): 155–206.*
34. *G. David Garson, (1999). Information Technology and Computer Applications in Public Administration: Issues and Trends. ISBN 1878289527, 9781878289520.*
35. *Date, C. J.(2000). An Introduction to Database Systems, Seven Edition, Addison-Wesley Publishing Company.*
36. *Romney, Marshall B.(2003), Accounting information systems, 10th Edition, Prentice-Hall, Inc. 2006.*
37. *Beynon-Davies, Paul (2003). Database Systems (3rd ed.). Palgrave Macmillan. ISBN 978-1403916013.*
38. *Chapple, Mike (2005). "SQL Fundamentals". Databases. About.com.*
39. *Connolly, Thomas M.; Begg, Carolyn E. (2014). Database Systems – A Practical Approach to Design Implementation and Management (6th ed.). Pearson. ISBN 978-1292061184.*
40. *Halder, Raju; Cortesi, Agostino (2011). "Abstract Interpretation of Database Query Languages". Computer Languages, Systems & Structures. **38** (2): 123–157.ISSN 1477-8424.*
41. *Nelson, Anne Fulcher; Nelson, William Harris Morehead (2001). Building Electronic Commerce: With Web Database Constructions. Prentice Hall. ISBN 978-0201741308.*
42. *North, Ken (2010). "Sets, Data Models and Data Independence".*
43. *Tsitchizris, Dionysios C.; Lochovsky, Fred H. (1982). Data Models. Prentice–Hall. ISBN 978-0131964280.*
44. *Ullman, Jeffrey; Widom, Jennifer (1997). A First Course in Database Systems. Prentice–Hall. ISBN 978-0138613372.*