Syrian Arab Republic
Ministry of Higher Education
Syrian Virtual University

الجُمهورية العربيَّة السـوريَّة
وزارة التَعليـــم العَـــــالِي
الجامعَة الافتراضيَّة السوريَّة

الجامعَـة الافتراضيَّـة السوريَّـة
SYRIAN VIRTUAL UNIVERSITY

# تطوير نظام E-CRM لشركة تدريب الكترونية

Developing an E-CRM system for a training E-company

**بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في تقانات الويب**

**إعداد الطالب**

محمد كـــــــايد صنديد

Mohammed_86460

**بإشراف الدكتورة**

د. سيرا استور

# كلمة شكر

في البداية أشكر الله عزّ و جل الذي وفقني في إتمام هذا البحث العلمي, والذي ألهمني الصحة والعافية والعزيمة والتوفيق. فالحمد والشـــكر لله دائماً وأبداً على نعمه التي لا تعد ولا تحصى.

أتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى الدكتورة المشرفة "د. سيرا استور" على كل ما قدمته من توجيهات ومعلومات قيّمة ساهمت في إثراء موضوع البحث من جوانبه المختلفة, حفظها الله وأطال في عمرها, ولها منّي كل الاحترام والتقدير على نصائحها المثمرة وجهودها المبذولة في الإشراف على هذا المشروع.

كما أحب أن أتوجه بجزيل الشكر إلى أعضاء لجنة الدفاع الموقرين, لقبولهم حضور جلسة مناقشة هذا البحث, حفظهم الله لهم منّي كل الامتنان والتقديـــــر على جهودهم المبذولة. أشكر أيضاً كافة الدكاترة الموقرين اللذين قدموا لنا كل ما نحتاجه من معلومات مفيدة في الماجستير.

كما أوجه شكر كبير وخاص للدكتور "د. خليل العجمي" رئيس الجامعة الافتراضية السورية, على كل ما قدمه ومازال يقدمه في سبيل تطوير العملية التدريسية في الجامعة. له كل المحبة والامتنان على كافة التوجيهـات والقرارات التي تقع في مصلحة الطـــلاب والجامعة دائماً.

وفي النهاية أحب أن أشكر كادر الجامعة الافتراضية السورية من دكاترة ومدرسين وموظفين, على كافة الجهود التي تبذل بشكل دائم من أجل مصلحة الطلاب وتسهيل خدماتهم وتوفيرها بأقصى سرعة ممكنة, وتوفير كافة السبل والوسائل الحديثة لضمان وجود حوار دائم بين الطلاب والجامعة دون أي عوائق أو قيود. لهم جزيل الشكر على كل هذه الخدمات المميزة.

# إهداء

إلى من وضعتني على طريق الحياة, إلى من أُفضِّلها على نفسي. إلى من سهرت عليي الليالي صاحبة القلب الصافي, التي أنارت دربي, ودعواتها سر نجاحي. إلى من وضع المولى سبحانه وتعالى الجنة تحت أقدامها, ووقَّرها في كتابه العزيز "أمي الحبيبة" أطال الله عمرها.

**أمي الغالية "بشرى"**

إلى صاحب السيرة العطرة, والفكر المُستنير, صاحب القلب الطيب والأفعال الحسنة, فلقد كان له الفضل الأوَّل في بلوغي الدراسات العليا وتحقيق المزيد من النجاح "والدي الحبيب".

**أبي الغالي "كايد"**

إلى من أضاءت لي شمعة الحب في طريقي, ورسمت الإبتسامة على وجهي, وسلكت الطريق إلى قلبي. إلى من آمنت بكل أفكاري وأحلامي, ووثقت بخطتي وبطموحي, ودعمتني خطوة بخطوة لتحقيقها دون كلل أو ملل "خطيبتي الجميلة" التي أرى من عيونها جمال المســتقبل.

**خطيبتي الغالية "سالي"**

إلى من كان لهم بالغ الأثر في كثير من العقبات والصعاب, إلى من نسير سويةً في دروب الحياة, فلقد آمنوا بقدراتي وكانوا أكبر الداعمين لي في مسيرتي التعليمية "أخوتي الأحباء".

**أخوتي الأعزاء "وتين" و "بشار" و "رانسي"**

إلى من علّمني حرفاً وكنتُ له عبداً مطيعاً, إلى كل شخص علمني في حياتي, سواء في المدرسة أو الجامعة أو أي مكان آخر. لقد أنارت لي عقولكم طريقي نحو النجاح والتفوق دائماً, أكن لهم كل مشــاعر المحبة والامتنان, فهم قدوتي في الحيـــــاة "أساتذتي الأعزاء".

إلى من رافقني في طريقي, وتشابكت طرقنا في فترة من الفترات. إلى من أثق بأفكارهم ودعمهم المستمر, فلقد كانو موجودين عند كل محنة وديق, فهم يفضلوا دائماً أن يروني أفضل منهم دون مشاعر مزيفة أو أحقاد خفية. إلى الأخوة التي لم تلدهم لي أمي "أصدقائي الأعزاء".

# فهرس العناوين

**الباب الأول**..... 13
المقدمة..... 14
المشكلة العلمية ومبررات مشروع البحث ..... 15
الهدف من المشروع..... 16
النتائج التطبيقية المتوقعة من البحث والجهات المستفيدة منه..... 16
**الباب الثاني**..... 17
الفصل الأول..... 18
تعريف نظام إدارة علاقات العملاء ..... 18
أهمية أنظمة إدارة علاقات العملاء ..... 19
مجالات استخدام أنظمة إدارة علاقات العملاء ..... 20
أنواع أنظمة إدارة علاقات العملاء..... 20
تأثير أنظمة إدارة علاقات العملاء ..... 23
دراسات حالة لآثار أنظمة إدارة علاقات العملاء الإيجابي والسلبي .... 24
المكونات الرئيسية لأنظمة إدارة علاقات العملاء..... 26
الفصل الثاني ..... 29
تعريف نظام إدارة علاقات العملاء الإلكترونية..... 29
ألية عمل أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية..... 29
فوائد أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية..... 30
الفرق بين أنظمة (CRM) وأنظمة (E-CRM)..... 31
مقارنة الاختلافات بين أنظمة (CRM) وأنظمة (E-CRM) ..... 32

الخاتمة..... 33
الفصل الثالث ..... 34
الدراسة المرجعية الأولى..... 34
الدراسة المرجعية الثانية..... 34
الدراسة المرجعية الثالثة..... 35
**الباب الثالث**..... 36
الفصل الأول..... 37
تعريف الذكاء الصنعي (AI) ..... 37
أهمية الذكاء الصنعي (AI) ..... 38
آلية عمل الذكاء الصنعي (AI) ..... 38
مزايا وعيوب الذكاء الصنعي (AI)..... 39
أنواع الذكاء الصنعي (AI)..... 40
مشاكل الذكاء الصنعي (AI)..... 41
أبحاث لحل مشاكل الذكاء الصنعي (AI) ..... 42
أدوات بحث الذكاء الصنعي (AI)..... 43
المصنفات وطرق التعلم الإحصائي..... 43
الذكاء الصنعي (AI) وإدارة علاقات العملاء (CRM)..... 44
الفصل الثاني ..... 47
مفهوم الشبكات العصبونية (Neural Networks) ..... 47
أنواع الشبكات العصبونية ..... 48
آلية عمل الشبكات العصبونية..... 49

حالات تطبيق الشبكات العصبونية ..... 49
الشبكات العصبونية والذكاء الصنعي (AI)..... 50
الفصل الثالث ..... 51
مفهوم خوارزمية (K-NN) ..... 51
آلية عمل خوارزمية (K-NN)..... 51
مزايا وعيوب خوارزمية (K-NN) ..... 52
الخاتمة..... 53
**الباب الرابع**..... 54
الفصل الأول..... 55
مفهوم معمارية البرمجة (MVC) ..... 55
مكونات معمارية نمط (MVC)..... 56
آلية عمل معمارية (MVC) ..... 56
الفصل الثاني ..... 57
مفهوم إطار عمل (Laravel)..... 57
اسباب استخدام إطار عمل (Laravel) ..... 57
نقاط قوة إطار عمل (Laravel) ..... 58
اختيار إطار عمل (Laravel) لتطوير نظام (E-CRM) ..... 58
الفصل الثالث ..... 59
مفهوم مكتبة (RUBIX ML) ..... 59
مزايا مكتبة (RUBIX ML) ..... 59
اختيار مكتبة (RUBIXML) لتطوير نظام (E-CRM) ..... 59

**الباب الخامس** ..... 60
الفصل الأول ..... 61
الدراسة التحليلية للنظام المقترح ..... 61
مخطط حالة الاستخدام (Use Case Diagram) ..... 61
توصيف حالات الاستخدام للنظام المقترح ..... 63
مخطط الكيانات المفاهيمي للنظام المقترح ..... 65
توصيف الكيانات للنظام المقترح ..... 65
الفصل الثاني ..... 66
تصميم جداول قاعدة البيانات ..... 66
مخطط جداول قاعدة البيانات ..... 69
**الباب السادس** ..... 70
الفصل الأول ..... 71
تثبيت XAMPP ..... 71
الفصل الثاني ..... 82
تثبيت حزمة Composer ..... 82
التحقق من تثبيت حزمة (Composer) ..... 87
الفصل الثالث ..... 88
تثبيت Laravel ..... 88
الفصل الرابع ..... 90
تثبيت مكتبة RUBIX ML ..... 90
**الباب السابع** ..... 92

بناء التطبيق..... 92
الفصل السابع..... 92
بناء التطبيق..... 92
بناء تطبيق (Laravel)..... 93
فتح المشروع الجديد..... 95
بناء قاعدة البيانات على نظام (MySQL)..... 97
بناء شاشات الاستخدام الخاصة بالتطبيق..... 100
إضافة خوارزمية الذكاء الصنعي (K-NN) إلى النظام..... 102
بناء واجهات التطبيق..... 105
**الباب الثامن** ..... 118
الخلاصة ..... 119
الآفاق المستقبلية..... 120
المراجع ..... 120

## فهرس الأشكال

الشكل 1 : المفهوم الرئيسي لنظام إدارة علاقات العملاء (CRM).....18
الشكل 2 : تقنية الذكاء الصنعي (AI) .....37
الشكل 3 : أنواع الذكاء الصنعي (AI) .....41
الشكل 4 : علاقة الذكاء الصنعي (AI) بإنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM)46
الشكل 5 : مكونات الشبكات العصبونية .....47
الشكل 6 : شبكات (Perceptron) العصبونية.....48
الشكل 7 : معمارية برمجة نمط (MVC) .....55

الشكل 8 : شعار إطار عمل (Laravel) .....57
الشكل 9 : مخطط حالات الاستخدام الخاصة بالمدير .....61
الشكل 10 : مخطط حالات الاستخدام الخاصة بالمدرس .....62
الشكل 11 : مخطط حالات الاستخدام الخاصة بالطالب .....62
الشكل 12 : مخطط الكيانات المفاهيمي.....65
الشكل 13 : مخطط جداول قاعدة البيانات للنظام المقترح.....69
الشكل 14 : الموقع الرسمي لتحميل تطبيق (XAMPP).....71
الشكل 15 : مكان تحميل ملف تثبيت (XAMPP).....71
الشكل 16 : الخطوة الأولى من تثبيت تطبيق (XAMPP) .....72
الشكل 17 : الخطوة الثانية من تثبيت تطبيق (XAMPP) .....72
الشكل 18 : الخطوة الثالثة من تثبيت تطبيق (XAMPP) .....73
الشكل 19 : الخطوة الرابعة من تثبيت تطبيق (XAMPP).....73
الشكل 20 : الخطوة الخامسة من تثبيت تطبيق (XAMPP) .....74
الشكل 21 : الخطوة السادسة من تثبيت تطبيق (XAMPP).....74
الشكل 22 : عملية انتظار تثبيت تطبيق (XAMPP).....75
الشكل 23 : انتظار تثبيت تطبيق (XAMPP).....75
الشكل 24 : الانتهاء من عملية تثبيت تطبيق (XAMPP).....76
الشكل 25 : الواجهة الرئيسية من تطبيق (XAMPP) .....76
الشكل 26 : تشغيل خدمة (Apache) ضمن تطبيق (XAMPP).....77
الشكل 27 : إعطاء صلاحيات جدار الحماية لقبول الوصول إلى خدمة
(Apache).....77
الشكل 28 : الدخول إلى لوحة إدارة خدمة (Apache) .....78
الشكل 29 : لوحة إدارة خدمة (Apache).....78
الشكل 30 : تشغيل خدمة (MySQL) ضمن تطبيق (XAMPP) .....79
الشكل 31 : إعطاء صلاحيات جدار الحماية لقبول الوصول إلى خدمة
(MySQL) .....79
الشكل 32 : الدخول إلى لوحة إدارة خدمة (MySQL).....80

الشكل 33 : لوحة إدارة (phpMyAdmin).....80
الشكل 34 : تشغيل خدمات تطبيق (XAMPP) وتجهيزه للعمل.....81
الشكل 35 : الموقع الرسمي لتحميل حزمة (Composer).....82
الشكل 36 : الخطوة الأولى لتثبيت حزمة (Composer).....82
الشكل 37 : الخطوة الثانية لتثبيت حزمة (Composer).....83
الشكل 38 : الخطوة الثالثة لتثبيت حزمة (Composer).....83
الشكل 39 : الخطوة الرابعة لتثبيت حزمة (Composer) .....84
الشكل 40 : الخطوة الخامسة لتثبيت حزمة (Composer).....84
الشكل 41 : الخطوة السادسة لتثبيت حزمة (Composer) .....85
الشكل 42 : الخطوة السابعة لتثبيت حزمة (Composer) .....85
الشكل 43 : الخطوة الثامنة لتثبيت حزمة (Composer) .....86
الشكل 44 : الخطوة التاسعة لتثبيت حزمة (Composer) .....86
الشكل 45 : فتح تطبيق (CMD) .....87
الشكل 46 : التحقق من نسخة PHP من خلال موجه الأوامر (CMD).....87
الشكل 47 : الموقع الرسمي لإطار عمل (Laravel).....88
الشكل 48 : طريقة تثبيت (Laravel).....88
الشكل 49 : أمر تثبيت إطار عمل (Laravel) .....89
الشكل 50 : انتهاء تثبيت إطار عمل (Laravel).....89
الشكل 51 : الموقع الرسمي لمكتبة (RUBIX ML) .....90
الشكل 52 : أمر تثبيت مكتبة (RUBIX ML) .....90
الشكل 53 : عملية تثبيت مكتبة (RUBIX ML).....91
الشكل 54 : انتهاء تثبيت مكتبة (RUBIX ML).....91
الشكل 55 : بناء تطبيق جديد باسم (sunded_crm) ضمن (Laravel) .....93
الشكل 56 : عملية بناء تطبيق جديد ضمن (Laravel) .....93
الشكل 57 : انتظار عملية بناء تطبيق جديد ضمن (Laravel).....94
الشكل 58 : استكمال عملية بناء تطبيق جديد ضمن (Laravel) .....94
الشكل 59 : موقع ملفات المشروع الجديد.....95

الشكل 60 : فتح ملفات المشروع الجديد ضمن محرر الأكواد (VSC).....95
الشكل 61 : تشغيل المشروع الجديد من خلال (CMD).....96
الشكل 62 : فتح المشروع الجديد من خلال المتصفح.....96
الشكل 63 : لوحة إدارة (phpMyAdmin).....97
الشكل 64 : إنشاء قاعدة بيانات جديدة.....97
الشكل 65 : قاعدة بيانات جديدة باسم (sunded_crm) .....98
الشكل 66 : جداول قاعدة بيانات الخاصة بالنظام الجديد .....98
الشكل 67 : اتصال النظام مع جداول قاعدة البيانات.....99
الشكل 68 : تصميم البنية الرئيسية لشاشات الاستخدام.....100
الشكل 69 : التصميم الرئيسية لشاشات الاستخدام .....100
الشكل 70 : تصميم صفحة تسجيل الدخول .....101
الشكل 71 : ملف (web.php) .....101
الشكل 72 : استدعاء خوارزمية (K-NN) من مكتبة (RUBIX ML) .....102
الشكل 73 : إنشاء مصفوفتين لتشغيل الخوارزمية.....102
الشكل 74 : تعئبة عناصر المصفوفات من قاعدة البيانات.....103
الشكل 75 : تدريب الخوارزمية من خلال (estimator).....103
الشكل 76 : استعلام الكورسات المناسبة لك.....104
الشكل 77 : صفحة الكورسات المناسبة لك.....104
الشكل 78 : واجهة تسجيل الدخول.....105
الشكل 79 : واجهة تسجيل حساب جديد.....106
الشكل 80 : واجهة لوحة الإدارة.....107
الشكل 81 : واجهة إضافة مستخدم.....108
الشكل 82 : واجهة جدول المستخدمين .....109
الشكل 83 : واجهة الملف الشخصي.....110
الشكل 84 : واجهة الصفحة الرئيسية.....111
الشكل 85 : واجهة إضافة دورة جديدة.....112
الشكل 86 : واجهة جدول الكورسات.....112

الشكل 87 : واجهة اختر كورس لإضافة درس جديد .....113
الشكل 88 : واجهة جدول الدروس.....113
الشكل 89 : واجهة جدول الدروس.....114
الشكل 90 : واجهة جميع الكورسات.....115
الشكل 91 : واجهة الكورسات المسجل بها .....116
الشكل 92 : واجهة الكورسات المناسبة لك .....117

## فهرس الجداول

الجدول 1 : مقارنة الاختلافات بين أنظمة (CRM) وأنظمة (E-CRM).....32
الجدول 2 : مقارنة مزايا وعيوب الذكاء الصنعي (AI).....39
الجدول 3 : توصيف حالات استخدام النظام المقترح.....65
الجدول 4 : جدول المستخدمين.....66
الجدول 5 : جدول أنواع المستخدمين.....67
الجدول 6 : جدول الدورات التدريبية .....67
الجدول 7 : جدول طلاب الدورة.....68
الجدول 8 : جدول الدروس .....68

# الباب الأول

## المقدمة

## المقدمة :

في السنوات الأخيرة, بالتزامن مع التطورات الكبيرة في تقنيات المعلومات والاتصالات, والإنتشار الواسع للانترنت والشبكات الحاسوبية, تُخلق مفاهيم جديدة للعولمة والحرية وزيادة الإبتكار والتقليل المستمر من الجهود التي تبذل في كافة مجالات الحياة. من أفضل المفاهيم التي أبصرت النور في الفترة الماضية هي أنظمة (CRM) التي تعد اختصاراً إلى إدارة علاقات العملاء. تم تطوير هذه الأنظمة كعنوان في نهج الأعمال التي تهدف إلى العودة إلى عصر التسويق الشخصي. لقد ساعدت أنظمة (CRM) في عملية التركيز على علاقات المؤسسات مع الأفراد, بما في ذلك العملاء أو مستخدمي الخدمة أو الزملاء أو الموردين, طوال دورة حياة المؤسسة معهم, بما في ذلك العثور على عملاء جدد والفوز بأعمالهم وتقديم الدعم والخدمات الإضافية طوال العلاقة.

إن أنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM) قادرة على تقليل الفجوة بين العملاء والمؤسسات من خلال ولاء العملاء والخدمة المتفوقة وجمع المعلومات بشكل أفضل والتعلم التنظيمي والتعزيز التنظيمي وغيرها. كان الهدف الرئيسي من وجود أنظمة (CRM) هو فهم سلوك العملاء بشكل أفضل من أجل زيادة الولاء والفوائد, بالإضافة إلى تعظيم رضا العملاء من خلال عملية استراتيجية تعمل على تشكيل تفاعل دائم بين الشركات والعملاء.

تساعد أنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM) المؤسسات على زيادة قدرتها على التفاعل مع عملائها. لا يؤدي هذا إلى تحسين الجودة فحسب, بل يؤدي أيضًا إلى زيادة سرعة الاستجابة لاحتياجات العملاء, وإزالة هذا القلق الموجود عند المديرين التنفيذيين للشركات. يتوقع العملاء اليوم أن الشركات الأخرى لا تحبهم, وإنطلاقاً من هذه النقطة ساهمت أنظمة (CRM) على تلاشي مثل هذه المخاوف لدى العملاء يوماً بعد يوم, لأن وجود استجابة لاحتياجات العملاء هي إحدى الميزات التنافسية للشركة التي يجب أن تتفاعل وتهتم بقضية إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM). تشمل أنظمة (E-CRM) عمليات جمع البيانات وتجميعها وتفاعل العملاء معها. مقارنةً بأنظمة (CRM) التقليدية يمكن أن تكون المعلومات المتكاملة للتعاون داخل المنظمة أكثر كفاءة للتواصل مع العملاء. هذا ما يزيد نظام (E-CRM) الفعال من كفاءة العمليات بالإضافة إلى تحسين التفاعلات مع العملاء ويمكّن الشركات من تخصيص المنتجات والخدمات التي تلبي احتياجات العملاء الفردية.

ولقد تم تنظيم هذا البحث على النحو التالي, بحيث يعرض الفصل الأول المقدمة, من ثم الفصل الثاني الدراسة النظرية, بعدها يناقش الفصل الثالث الدراسات المرجعية. أما الفصل الرابع يعرض الدراسة التحليلية للنظام الذي تم تطويره, وفي الفصل الخامس يقدم خطوات تنفيذ النظام المقترح, أما الفصل السادس يصور التنفيذ العملي والنتائج, ويقدم الفصل السابع إضافات البحث والمقارنة بأعمال الآخرين وأخيراً الخاتمة والآفاق المستقبلية.

## المشكلة العلمية ومبررات مشروع البحث :

الحصول على مساعد افتراضي من خلال تطبيق تقانات الذكاء الصنعي, حيث أن نظام ادارة علاقات العملاء (CRM) المدعم بتقانات الذكاء الصنعي سيسهل على فريق الإنتاج والموظفين أن يكونوا أكثر انتاجية وفعالية حيث يمكن أن يساعدهم في تحديد الأعمال على الرزنامة واجراء الاتصالات الهاتفية وتسجيل الملاحظات ومتابعة الأعمال ومساعدتهم في كل العمليات الروتينية.

تصنيف العملاء وتسجيل أسمائهم, فمن خلال خوارزميات التصنيف والذكاء الصنعي يمكن تلقائياً للنظام أن يصنف العملاء بحسب الطبيعة السكانية أو الفئة العمرية, ومتابعة سلوكهم بواسطة اقتناء المنتجات المرغوبة ومتابعة سجلات الإعجابات والتصفح وما إلى هنالك.

تحسين عملية استقطاب العملاء والحفاظ عليهم, حيث أن تقنيات الذكاء الصنعي تمكن العملاء من الشعور بالتخصيص حيث أن النظام يمكن أن يتفاعل مع العميل بشكل يبدو أنه مصمم خصيصاً له بناءً على بياناته وتصرفاته وسلوكياته, كما حتى يمكن تطويره ليلائم حالته العاطفية سواء كان سعيداً أم مستاءً.

تخشى العديد من الشركات أن يكون الانتقال إلى أنظمة الويب باهظ الثمن ومخلاً بالأمان, والحقيقة هي أن هناك إيجابيات أكثر من السلبيات تبرر تطوير نظام (CRM) خاص بالشركة.

ومن أهم الإيجابيات التي تبرر تطوير هذا النظام هي عدم الحاجة لشراء أجهزة مكلفة في بداية المشروع. كما يتم تنفيذ التحديثات والإصلاحات من قبل مخدم الاستضافة. بالإضافة إلى تقليل مسؤوليات الخدمة والصيانة بقسم تكنولوجيا المعلومات الخاص بالشركة. ومن الإيجابيات أيضاً أن هذا النظام يعمل على تطوير بنية الشركة الأساسية كلما زادت توسعها في الأسواق الأخرى, وتخزين بيانات الشركة والعملاء في قواعد بيانات خاصة وآمنة تجعلها أقل عرضة للكوارث التي ممكن أن تحدث ضمن الموقع الأساسي للشركة. وأخيراً تقوم بمنح فريق العمل القدرة على عرض نفس معلومات العميل والوصل إليها ومشاركتها بسرعة في الوقت الفعلي عبر قنوات عرض مختلفة, ودون أي قيود أو مشاكل.

ومن أكثر السلبيات التي ممكن أن نواجهها بعد تطوير هذا النظام هي التكاليف الغير متوقعة التي ممكن أن تتزايد عند توسيع وتزايد أعمال الشركة, بالإضافة إلى التعقيدات التي ممكن أن تظهر والحاجة إلى نقل البيانات المتاحة إلى السحابة عند العمل مع أنظمة مختلفة. كما يمكن أن يتم الاعتماد على مخدم استضافة مخصص للتحديثات أو إصلاحات النظام.

وبناءً عليه يمكن القول أن مشكلة التكاليف والتعقيدات التي يمكن مواجهتها لا تحتاج إلى الكثير من الخبرة لتجاوزها, ويمكن لفريق العمل اجتنابها من خلال بعض التدابير التي يمكن أن تأخذ بعين الاعتبار بشكل دوري ومستمر على النظام, إما من خلال الصيانة أو من خلال حماية بيانات العملاء بأحد الطرق المتاحة على النظام.

## الهدف من المشروع :

يهدف المشروع إلى تطوير تطبيق ويب ذكي يعمل كنظام (E-CRM) لشركة تدريب الكترونية تقوم بتقديم دورات تعليمية وورشات تدريبية في العديد من الاختصاصات, حيث يتبع النظام من خلاله سلوكيات المستخدمين (العملاء) ويقدم نصائح لأصحاب القرار لانتقاء وتنظيم الدورات الأكثر طلباً من قبل العملاء وإظهار الدورات التي يرغب بها العميل في قسم التوصيات الخاصة به. هذا ما سيسهل من عملية عرض أو تسويق الدورات الجديدة على الشركة واقتناء عملاء محددين لدورات مخصصة حسب رغباتهم الشخصية.

يساهم هذا النظام في دعم مجال الشركات الإلكترونية وتطوير عملها, ويعمل على كسب رضا العملاء بشكل كبير وواسع من خلال دراسة سلوكياتهم الشخصية وتحليلها, ومعرفة أنواع الدورات التي يفضلها كل عميل من العملاء الموجودين في الشركة, وبالتالي موائمة احتياجاتهم عبر عرض دورات تدريبية مناسبة لهم بشكل شخصي ومحدد.

## النتائج التطبيقية المتوقعة من البحث والجهات المستفيدة منه :

يتوقع الحصول على نظام (E-CRM) يعطي فريق إدارة الشركة نظرة عامة على العملاء, بالإضافة إلى مساعدتهم في تحديد فرص التسجيل على دورات جديدة تم إطلاقها على موقع الشركة, كما يجب أن يقدم هذا النظام أيضاً خيارات تساعد فريق الإدارة على مشاركة أداء الدورة والمقاييس الرئيسية مع فريق العمل, والتعرف على العملاء المتميزين والاشتراك معهم لتطوير عملية إدارة الدورات. بالإضافة لذلك معرفة الخطوات التي يجب اتخاذها أثناء كل خطوة من عملية الدورات من وقت افتتاحها على النظام إلى حين انتهائها من خلال استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.

كما يقدم نظام (E-CRM) لقسم خدمة العملاء المساعدة في إبراز العلامة التجارية والثبات عند توقعات خدمة العملاء, حتى تتولد لديهم الرغبة في القيام بأعمال أخرى, وكما يمنحوا الشركة المزيد من الثقة. كما تتيح أنظمة (E-CRM) أيضاً الاشتراك مع العملاء على قناتهم أو جهازهم المفضل, واستخدام البيانات والمعلومات الشخصية للتعرف على كيفية تقديم خدمة أفضل بأقل تكلفة, كما تقدم رؤية شاملة للعميل تساعد الوكلاء على تقديم خدمات مخصصة.

سوف يقدم نظام (E-CRM) لقسم خدمات الإنتاج أيضاً خدمات متصلة واحتياطية تساعد الفنيين على تقديم تجارب واقعية إيجابية للعملاء. حيث سيتم توفير العديد من الأدوات التي تساعد الفنيين على تحسين الخدمة وإعطاء دقة في المواعيد وبالتالي كسب ثقة العميل. كما ستعمل هذه الأدوات على أتمتة الجدولة حتى تتوافق مع مجموعة المهارات التي يتميز بها الفني مع طالب الخدمة, وتعمل أيضاً على تزويد العملاء بمدخل خدمة ذاتية سهل الاستخدام لتتبع الفنيين أو الحصول على التوصيات المناسبة على نظام (E-CRM) الخاص بالشركة.

# الباب الثاني

## الدراسة النظرية

# الفصل الأول

## أنظمة إدارة علاقات العملاء

### تعريف نظام إدارة علاقات العملاء :

نظام إدارة علاقات العملاء (CRM) هو نهج لإدارة تفاعل الشركة مع العملاء الحاليين والمستقبليين. يعمل هذا النهج على تحليل بيانات تاريخ العملاء مع الشركة من أجل تحسين أفضل علاقات تجارية مع العملاء, مع التركيز بشكل خاص على الاحتفاظ بالعملاء, من أجل دفع نمو المبيعات. وأحد الجوانب الهامة للنهج هو أنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM) التي تقوم بتجميع المعلومات من مجموعة واسعة من قنوات مختلفة, بما في ذلك موقع الشركة والهاتف والبريد الإلكتروني والدردشة الحية والمواد التسويقية ووسائل الإعلام الاجتماعية وغيرها. من خلال نهج إدارة علاقات العملاء والنظم المستخدمة لتسهيله تحظى الشركات بتعلم المزيد عن جماهيرها المستهدفة وكيفية تقديم أفضل تلبية لاحتياجاتهم. ومع ذلك, فإن اعتماد نهج إدارة علاقات العملاء قد يؤدي في بعض الأحيان إلى المحسوبية داخل جمهور المستهلكين, مما يؤدي إلى عدم الرضا بين العملاء وعدم تحقيق الغرض من النهج إجمالا.

*الشكل 1 : المفهوم الرئيسي لنظام إدارة علاقات العملاء (CRM)*

يعد نظام إدارة علاقات العملاء (Customer Relationship Management) إحدى أدوات علم التسويق الحديث وأعمدته التي تقوم عليها الأنشطة الترويجية الخاصة بالشركة أو العلامة التجارية ككل. يتعامل الخبراء معه كونه المرساة التي تساعد على بقاء الشركات واستمرارها, وتتعامل معه الشركات كونه الخبير فيما يتعلق بتفضيلات العميل وتوجهاته. يمكننا تعريف نظام (CRM) على أنه العملية التي تدير فيها شركة أو مؤسسة أخرى تفاعلاتها مع العملاء, وذلك بهدف تحسين العلاقات التجارية وتنمية عمل الشركة. كما يساعد نظام (CRM) على البقاء على اتصال مع العملاء وتبسيط العمليات وتحسين الربحية, وعادةً ما تستخدم تحليل البيانات لدراسة كميات كبيرة من المعلومات.

## أهمية أنظمة إدارة علاقات العملاء :

يمكن وصف نهج إدارة العلاقات بكونه قاموسًا شاملًا يضم كل ما يتعلق ببيانات العملاء, بحيث يسهل الرجوع إليه عند الاستعانة به في تأسيس الحملات الدعائية, أو عند صياغة الرسائل الدعائية التي ترغب الشركة في إرسالها. فخبراء التسويق عادة ما ينظرون إلى هذا النهج كونه العنصر الفعال في العملية التسويقية ككل. إذا صح هذا العنصر, صحت معه جميع النتائج المترتبة عليه. إذا فشل هذا العنصر, فشلت معه جميع الوسائل التسويقية المساعدة.

تكتسب إدارة العلاقات أهميتها من كونها وسيلة الشركات في محاصرة العميل وإبعاده عن أي رسائل تشتيته منافسة. فبفضل هذه الأنظمة تستطيع الشركة أن تضع العميل في بؤرة الاهتمام, بحيث تحيطه بالرسائل التي يرغب حقًا في تلقيها, وتمنحه القيمة التي يبحث عنها.

تكمن أهمية إدارة العلاقات في كونها وسيلة سهلة يمكن عن طريقها قياس صورة الشركة ومكانتها في ذهن العميل. فـ عن طريقها يتم :

- قياس مستوى رضا العميل عن التجارب الشرائية التي يقوم بها.
- مستوى اقتناعه بالخدمات المقدمة.
- المشاكل والإحباطات التي يرغب في حلها.
- المزايا التي يرغب في تطويرها.
- التطلعات التي يرغب في أن يجدها مع هذه الشركة.

هذه المعلومات لا تسهم في مساعدة القائمين على هذا القسم في تطوير علاقتهم مع الجمهور فحسب, بل يتم الاستعانة بها كبيانات يتم استخدامها في الأنشطة الدعائية, بحيث تعمل على جذب مزيد من العملاء المستهدفين, وتوطيد العلاقة مع العملاء الحاليين.

بتطبيق نهج أنظمة (CRM) وترجمته إلى معلومات يتم الاستفادة منها في الأنشطة التسويقية الأخرى, تستطيع الشركات التنبؤ بحجم المعاملات المتوقعة, والتجهيز لها بميزانية مبدئية تعمل على زيادة الإنتاج. فلا يستيقظ مدير الشركة صباح يوم, ليجد آلاف الطلبات من العملاء الجدد, التي لا يستطيع خط الإنتاج تلبيتها.

تساعد أنظمة إدارة العلاقات أيضًا على منح الشركة تقريرًا وافٍ عن الوسائل التي يفضلها العميل في التواصل, وكذلك الطريقة المثلى في إقناعه. فعن طريق تسجيل المعاملات التي تتم بين الشركة والعميل, واختياره للأدوات التي يرغب في أن تصل إليه أخبار الشركة من خلالها, يمكن تكوين ملف شخصي لكل عميل, ومخاطبته بالطريقة الأكثر فعالية له.

## مجالات استخدام أنظمة إدارة علاقات العملاء :

نظام إدارة علاقات العملاء (CRM) هو نهج يتم استخدامه من قبل القسم التسويقي بالشركات, من أجل إدارة العلاقة بين العلامة التجارية والعملاء الحاليين والمستهدفين. قد يقصد بالعملاء الأفراد على اختلاف خصائصهم, وقد يقصد بهم الشركات التي يتم التعامل معها على أساس شخصياتها الاعتبارية. يمكن الإشارة إلى إدارة العلاقات أيضًا, بكونها الأنظمة الآلية التي تعمل على تحليل أنشطة الجمهور التسويقية وعلاقتها بالعلامة التجارية. في الحالتين, فإن المفهوم البشري والآلي يشتركان في مهمة واحدة, وهي تحسين أسلوب التواصل مع العميل المستهدف ومنحه أفضل تجربة شرائية ممكنة.

تعمل أنظمة إدارة العلاقات على تجميع كل صغيرة وكبيرة تتعلق بالعملاء, بداية من بياناتهم الشخصية كالعمر والمستوى الاجتماعي والمادي, وصولًا إلى دراسة خصائصهم النفسية وتفاعلاتهم المختلفة مع الرسائل التي توجه إليهم. تعمل هذه المعلومات كحجر الأساس التي تقوم عليه الأنشطة التسويقية ككل, فبدونها لن تستطيع الحملات التسويقية تحقيق أهدافها بالكفاءة المطلوبة, وبدونها أيضًا لا تستطيع الشركة التواصل مع جمهورها الحالي أو جذب المزيد من الجمهور المستهدف.

قبل حقبة التسعينات, لم يكن هناك نظام واضح لإدارة هذه العلاقات. فكانت مهمة فهم العميل تقع على عائق الموظفين المختصين في إدارة العلاقات العامة. لكن مع ظهور الإنترنت وتوسع الشركات على المستوى الإقليمي والدولي, أصبحت مهمة إدارة العلاقات مسؤولية تتولها تطبيقات (CRM) الحديثة, بحيث تنظم العلاقة بين الشركات وجمهورها المتشعب, وتوضح الطرق الأكثر فعالية في التأثير على تفضيلاتهم وميولهم الغير متجانسة.

## أنواع أنظمة إدارة علاقات العملاء :

تتنوع أنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM) طبقاً للهدف منها, فمنها ما هو :

- **تشغيلي :**

يركز نظام إدارة العلاقات التشغيلي على دمج البيانات البيعية والتسويقية حول العميل وعرضها في لوحة واحدة تظهر العلاقات بين هذه البيانات وتترجمها في شكل معلومات ذات مغزى وهدف.

تنقسم هذه العملية إلى ثلاثة مراحل يخدم كل منهم على الأخر :

- منها ما يركز على الجانب البيعي في تجميع معلومات العميل الشرائية, بداية من لحظة التفاوض معه, وصولًا إلى تحويله إلى عميل محتمل (Lead), ثم النجاح في إقناعه إلى التحول إلى عميل فعلي (Client). وهنا تعمل الأنظمة على تجميع المعلومات حول جهود مندوبي المبيعات والوسائل التسويقية التي أثبتت فعاليتها,

بالإضافة إلى العوامل التي أثرت في اتخاذ قرار العميل الشرائي سواء من حيث السرعة أو ما إذا أخذ وقتًا في التفكير.

- منها ما يركز على الجانب التسويقي في علاقة الشركة بالجمهور, حيث تركز العلامة التجارية على التواصل بشكل دائم مع الجمهور الحالي مما يعمل على تدعيم ولائه, وبالتوازي تقوم باستخدام وسائل جذب فعالة لاستهداف شريحة جديدة من الجمهور. ومن أجل تحقيق هذه الغاية, تعمل الشركات على استخدام جميع الوسائل التسويقية التي تناسب جمهورها ورسالتها, بداية من الرسائل الإلكترونية وصفحات التواصل الاجتماعي والمواقع الإلكترونية, وصولًا إلى الإعلانات المتلفزة والحضور في البرامج المسائية والمشاركة في الفعاليات المتنوعة.
- منها ما يركز على الجانب الخدمي, بحيث يعتمد على تطوير الخدمات التي يتم تقديمها للجمهور عن طريق مراقبة تفاعله معها, والاستجابة إلى الشكاوى التي يتم تقديمها, بالإضافة إلى اللجوء إلى التكنولوجيا في منح قيم إضافية للجمهور, كتحسين خدمة ما بعد البيع مع العملاء, أو توفير ردود سريعة لأكثر المشاكل الشائعة التي تواجه الجمهور, أو تحويل العميل إلى قناة اتصال مباشرة لحل أي مشكلة تواجه.

إن الهدف الأساسي من أنظمة إدارة علاقات العملاء هو دمج وأتمتة المبيعات والتسويق ودعم العملاء. وبالتالي, فإن هذه النظم عادة ما يكون لها لوحة قيادة (Dashboard), والتي تعطي نظرة شاملة للأنظمة الثلاثة على صفحة واحدة لكل عميل للشركة. توفر لوحة القيادة عادة معلومات العميل ومشترياته وجهود التسويق السابقة وأكثر من ذلك, حيث يلخص كل العلاقات بين العملاء والشركة. يتكون نظام إدارة علاقات العملاء التشغيلي من ثلاثة عناصر رئيسية هي : أتمتة قوى البيع, وأتمتة التسويق, وأتمتة الخدمات.

يعمل نظام أتمتة قوى البيع مع جميع مراحل دورة المبيعات, من إدخال معلومات العقد الابتدائي حتى تحويل العملاء المحتملين إلى عملاء فعليين. على سبيل المثال, في أغسطس من عام 2000 أصدرت أوراكل حزمة برمجيات إدارة علاقات العملاء (CRM) ضمن عنوان الويب (OracleSalesOnline.com), والذي يعمل على إنشاء قوائم الاتصال والجداول الزمنية وتتبع الأداء على شبكة الإنترنت بحيث يمكن الوصول لمعلومات العملاء بسهولة لجميع العاملين سواء في المكتب أو عن بعد.

تقوم أنظمة أتمتة قوى البيع بتحليل ترويج المبيعات, وتؤتمت عملية تتبع تاريخ حساب العميل سواء العميل المتكرر أو المستقبلي وينسق بين المبيعات والتسويق ومراكز الاتصال, ومنافذ البيع بالتجزئة. إلى جانب ذلك تمنع تشتت مجهودات مندوبي مبيعات والعملاء و ترصد كذلك مسارات كافة الاتصالات والمتابعة بين الطرفين بشكل آلي. يركز نظام أتمتة التسويق على تسهيل عملية التسويق الشاملة لجعلها أكثر فعالية وكفاءة. على سبيل المثال, عندما يقوم النظام برصد سلوك العملاء, فيقوم نظام قوى البيع عبر سحابة التسويق إتاحة الفرصة لشركات

الأعمال لتشكيل حملات تسويقية تبين تفاعل العملاء مع الشركة. إن أدوات نظام إدارة علاقات العملاء مع نظام أتمتة التسويق يمكن لها أتمتة المهام المتكررة, على سبيل المثال, إرسال رسائل البريد الإلكتروني والتسويق الآلي في أوقات معينة للعملاء, أو نشر المعلومات التسويقية على وسائل الاعلام الاجتماعية. الهدف من أتمتة التسويق هو تحويل العميل "المستهدف" إلى عميل "كامل". تتجه أنظمة إدارة علاقات العملاء اليوم أيضا على إشراك العملاء من خلال وسائل الاعلام الاجتماعية. أتمتة الخدمة هو جزء من نظام إدارة علاقات العملاء التي تركز على التكنولوجيا لخدمة العملاء مباشرة. من خلال أتمتة الخدمات يتم دعم العملاء من خلال قنوات متعددة مثل الهاتف والبريد الإلكتروني وقواعد المعرفة وبوابات التذاكر وأسئلة وأجوبة, وغيرها. على سبيل المثال, برنامج إدارة علاقات العملاء (Dynamics CRM Software) التابع لشركة (Microsoft) يتابع أوقات الزيارات الترويجية والنهائية وأكثر من أجل تحسين كفاءة خدمة العملاء ضمن الأعمال التجارية.

- **تحليلي :**

لأنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM) جانب تحليلي أيضًا, وهو ما أشرنا إليه سابقًا في دورها في جمع المعلومات حول العملاء وتقديمها لمتخذي القرار في الحملات التسويقية والبيعية. فيمكن لملاحظة صغيرة أشارت إليها هذه الأنظمة أن تؤثر بشكل كبير على حركة البيع والشراء الخاصة بالمنتجات, بالإضافة إلى طبيعة تفاعل الجمهور المستهدف مع المنتجات المعروضة.

إن دور أنظمة إدارة علاقات العملاء التحليلية هو تحليل بيانات العملاء التي تم جمعها من خلال مصادر متعددة, وتقديمها بحيث يمكن لمديري الأعمال اتخاذ قرارات أكثر وثوقيه. تستخدم نظم إدارة علاقات العملاء التحليلية تقنيات مثل التنقيب عن البيانات, والارتباط والتعرف على الأنماط لتحليل بيانات العملاء. هذه التحليلات تساعد على تحسين خدمة العملاء من خلال إيجاد المشاكل الصغيرة التي لا يمكن حلها من خلال التسويق لأجزاء مختلفة من جمهور المستهلكين بشكل مختلف. على سبيل المثال, من خلال تحليل سلوك الشراء عند قاعدة العملاء, ربما تجد الشركة أن عملائها لم يقوموا بشراء الكثير من المنتجات في الآونة الأخيرة. بعد المسح من خلال هذه البيانات, قد تفكر الشركة بإعادة تسويق بضائعها لهذه المجموعة الفرعية من المستهلكين بشكل مختلف, وذلك بتواصل أفضل يوضح لهذه المجموعة كيف أن منتجات هذه الشركة تفيد المجموعة على وجه التحديد.

- **تعاوني :**

يتقاطع دور إدارة العلاقات التحليلي مع الدور التعاوني. فكونها تعمل في الأساس على الوصول إلى نتائج تدعم غيرها من القطاعات التسويقية, فهي بذلك تؤدي دورًا داعمًا لزيادة حركة المبيعات في الشركة. فإذا اكتفت هذه الأنظمة بدورها التحليلي فقط بدون أن تعمل على تحويل هذه النتائج إلى معلومات يستفاد منها الأقسام الأخرى, فهي بذلك قد أدت دورها النظري فقط, ولم يستفد أحد بتأثيرها الفعال في نمو وتطوير الشركة.

الهدف الأساسي الثالث لأنظمة إدارة علاقات العملاء هو دمج أصحاب المصلحة الخارجيين مثل الموردين والبائعين والموزعين, وتبادل معلومات العملاء عبر المنظمات. على سبيل المثال, التغذية الراجعة التي يمكن جمعها من زيارات فرق الدعم الفني و يمكن لها أن تساعد في توجيه تسويق المنتجات والخدمات لهذا العميل في المستقبل.

## تأثير أنظمة إدارة علاقات العملاء :

كما قال بيل جيتس " آلية جمعك للمعلومات وطريقة إدارتها هو ما يحدد إذا كنت ستفوز أم ستخسر". هذا باختصار هو تأثير أنظمة إدارة العلاقات في أي شركة, فطبقًا للمنهج الذي تعمل الشركة على تسخيره في إدارة هذه الاستراتيجية, إما إن تفوز أو تخسر في كسب ود عملائها. حيث أن من الممكن أن تتعرض لأحد التأثيرين التاليين : (الإيجابي أو السلبي).

- **التأثير الإيجابي :**

تساعد استراتيجيات إدارة العلاقات سواء تلك المبنية على الجهود الشخصية لقسم العلاقات العامة أو تلك الناتجة عن استخدام التطبيقات وأدوات التحليل الحديثة إلى:

- تحسين تجربة العميل الشرائية عبر تحويل أماله وتطلعاته إلى حقيقة يختبرها عند كل تعاون يتم بينه وبين الشركة.
- المساعدة في تحسين أداء الشركة عبر فهم الإحباطات التي تقابل العملاء والعمل على حلها.
- العمل على تدعيم العلاقة بين الشركة والجمهور بحيث يتحول العميل من عميل حالي, إلى عميل دائم ووفي للشركة.
- العمل على جذب المزيد من العملاء المستهدفين عبر التوصيات التي نتجت من التعرض لتجارب شرائية مُرضية.

- المساعدة في تحسين الأنشطة الاتصالية والترويجية للشركة.
- مساعدة الشركة في الاستعداد للتغيرات التي تحدث في ذوق الجمهور وتفضيلاته.
- الكشف عن مواطن القوة في الوسائل التي يتم استخدامها في إقناع العملاء, والعمل على تحسينها وتطويرها.
- الكشف على مواطن القصور في الوسائل الدعائية والعمل على معالجتها.
- التواصل مع العملاء بطريقة شخصية استنادًا للمعلومات التي ساهمت في تشكيل صورة شاملة حولهم.
- الحد من شكاوى العملاء.
- زيادة التقييمات الإيجابية لأداء الشركة وخدماتها.

- **التأثير السلبي :**

أما التأثير السلبي لهذه الأنظمة فيقع بسبب التنفيذ الخاطئ لهذه الآلية. كأن تقوم شركة بمنح الشريحة (س) من جمهورها بعض العروض التخفيضية المغرية مقارنة بالشريحة (ص) التي أهملت ذكرها تمامًا في أي عرض. كأن يتم منح العملاء الجدد تخفيضات, وإهمال العملاء القدامى تمامًا. هذه الطريقة في الدعاية لن تسبب في خسارة الشريحة الأخيرة فحسب, بل من الممكن أن تجبر المجموعة (ص) إلى الإساءة إلى سمعة العلامة التجارية والتشهير بها, مما سيضر من مكانة الشركة وسمعتها في السوق التجاري.

## دراسات حالة لآثار أنظمة إدارة علاقات العملاء الإيجابي والسلبي :

- **دراسة حالة "للتأثير الإيجابي" :**

عانت شركة (Dell EMC) إحدى الشركات التابعة لمجموعة (Dell Technologies) المتخصصة في الخدمات السحابية والأمنية, من ضعف أنشطتها التسويقية مع عملائها, مما أدى إلى انخفاض معدل رد الشركات على رسائلهم الإلكترونية بنسبة 43%, وأصبحت 70% من جهات الاتصال التي تتعامل معهم غير نشطة.

لحل هذه المعضلة لجأت شركة (Dell EMC) إلى استراتيجية تسويقية تقوم على تدعيم العلاقات مع العملاء, مما يساعد في إعادة حركة البيع وزيادة الأرباح. ففي سبيل تحقيق هذا الهدف قامت بالآتي :

- قامت العلامة التجارية باللجوء إلى خدمات المنصة التسويقية (Epsilon) في الوصول إلى أكبر شريحة من الجمهور المستهدف.
- استفادت العلامة التجارية (Dell EMC) من الخدمات الاستشارية والتسويقية لمنصة (Epsilon) في إعادة فرض نفسها على الساحة كمنافس قوي له ثقله.
- قامت (Dell EMC) بنشر محتوى متعدد في مختلف وسائل التواصل الإلكتروني, بحيث تدعم علاقتها بالجمهور بمختلف الطرق.
- قامت بتحسين التصفح على موقعها الإلكتروني, كما عملت على تحسين خدماتها وتهيئتها بحيث تصبح سريعة الاستجابة من الأجهزة المختلفة.
- قامت بتقديم هدايا وخصومات مغرية إلى عملائها كبادرة صادقة لإعادة العلاقات مرة أخرى.
- قامت بإطلاق منصة تدوين خاصة للعملاء, بحيث يمكنهم التعبير عن تجاربهم الشرائية, والاستفادة منها في تحسين الخدمات المقدمة.

بتطبيق كل هذه الخطوات, تمكنت شركة (Dell EMC) من :

- زيادة معدل التحويل في منصتها الإلكترونية بنسبة 32.6% .
- زيادة معدلات النقر بمعدل 3,5 مرة ضعف.
- زيادة المعاملات الشرائية للمشتري الواحد بمعدل 5% .
- زيادة الإيرادات بنسبة 6% .
- زيادة هوامش الربح بنسبة 8% .

- **دراسة حالة للتأثير السلبي :**

كما ذكرنا سابقًا فإن لإدارة العلاقات تأثيرًا سلبيًا أيضًا إذا لم يتم تطبيقها بطريقة جيدة, لذلك لم يكن غريبًا أن تتعرض شركة (Amazon) العالمية لأزمة كبرى عندما اكتشف عملاءها أن هناك تسعيرًا مختلفا يتم تخصيصه لبعض العملاء. بمجرد انتشار هذا الخبر شعر عدد كبير من المستهلكين بعدم الرضا, مما أدى إلى فقدان الثقة عند التعامل مع العلامة التجارية. وهو بدوره ما كلف الشركة الكثير حتى تتمكن من استعادة ثقة العملاء مرة أخرى.

## المكونات الرئيسية لأنظمة إدارة علاقات العملاء :

المكونات الرئيسية لإدارة علاقات العملاء (CRM) تشمل بناء وإدارة العلاقات مع العملاء من خلال التسويق, ومراقبة العلاقات التي تنضج خلال مراحل متميزة, وإدارة هذه العلاقات في كل مرحلة مع الإدراك بأن توزيع قيمة علاقة إلى الشركة ليست متجانسة. عند بناء وإدارة العلاقات مع العملاء من خلال التسويق قد تستفيد الشركات من استخدام مجموعة متنوعة من الأدوات للمساعدة في تصميم الهيكل التنظيمي, خطط الحوافز وهياكل منافذ العملاء, وغيرها, للوصول إلى أعلى عائد من حملاتها التسويقية. من خلال الاطلاع على التطورات الواضحة لإدارة علاقات العملاء, حيث تكون الشركات قادرة على الاستفادة من رؤية تفاعل العلاقات المتعددة كأعمال تجارية مرتبطة. عندما تقوم إدارة الشركات بإدارة هذه العلاقات من خلال مراحلها المختلفة, فإنها تكتسب معلومات استخباراتية مهمة, على سبيل المثال, المنتجات التي لديها أعلى احتمال الشراء. والعامل الأخير من إدارة علاقات العملاء يسلط الضوء على أهمية إدارة علاقات العملاء من خلال محاسبة الربحية الناتجة عن علاقات العملاء. من خلال دراسة عادات إنفاق معينة من العملاء, قد تكون شركة قادرة على تخصيص موارد واهتمامات مختلفة لأنواع مختلفة من المستهلكين.

أهم المكونات الرئيسية لأنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM) هي :

### الذكاء العلائقي (Relational Intelligence) :

هو الوعي بمجموعة متنوعة من العلاقات التي يمكن أن يقيمها العميل مع الشركة وقدرة الشركة على تعزيز أو تغيير تلك الاتصالات, وهو عنصر مهم في المراحل الرئيسية لإدارة علاقات العملاء. قد تكون الشركات جيدة في التقاط البيانات الديموغرافية مثل الجنس والعمر والدخل والتعليم, وربطها بمعلومات الشراء لتصنيف العملاء إلى مستويات الربحية, ولكن هذه ليست سوى وجهة نظر الشركة الصناعية للعلاقات مع العملاء. يعد الافتقار إلى الذكاء العلائقي علامة على أن الشركات لا تزال تنظر إلى العملاء على أنهم موارد يمكن استخدامها في فرص البيع الإضافي أو البيع التكميلي, بدلاً من الأشخاص الذين يبحثون عن تفاعلات شيقة وشخصية.

### خدمة العملاء (customers service) :

يجمع هذا القسم معلومات العملاء وبياناتهم وأنماط شرائهم بالإضافة إلى مشاركة البيانات ذات الصلة مع الإدارات المعنية, وهذا يساعدهم على اتخاذ خطوات لتطوير وعيهم وفهمهم لاحتياجات العملاء وكذلك الشكاوى.

**إدارة الموارد البشرية (Human Resource Management) :**

تُعتبر إدارة الموارد البشرية هي الإدارة الفعالة واستخدام الموارد البشرية والمهارات في المواقف المختلفة عبر المنظمة, يُعدُّ هذا مكوناً مهماً لأيّ مؤسسة وذلك لأنّ الموظفين هم أهم أصولهم, حيثُ يساعد في تبني استراتيجية فعّالة للناس وتحليل مهاراتهم لتطوير وتنفيذ استراتيجيات النمو والتنمية, حيثُ تنطوي إدارة الموارد البشرية على الاستخدام الفعال والصحيح للموارد والمهارات البشرية في اللحظة والموقف المحددين, وهذا يتطلب التأكد من تطابق المهارات والمستويات الفكرية للمهنيين مع المهام التي يقومون بها وفقًا لملفاتهم الوظيفية حيث تُعتبر إدارة الموارد البشرية مُكّون أساسي ليس فقط للشركات الكبيرة ولكن للصناعات المتوسطة أيضاً, وهو ينطوي على اعتماد استراتيجية فعالة للناس ودراسة المهارات أو القوى العاملة والنمو الذي يتم إنشاؤه وبالتالي تصميم وتنفيذ الاستراتيجيات اللازمة وفقًا لذلك بهدف تحقيق التنمية.

**أتمتة قوة المبيعات (Salesforce Automation) :**

تُعّد أتمتة قوة المبيعات أنّها مُكّون أساسي يتضمن التنبؤ بالمبيعات وتسجيل معالجة المبيعات وتتبع التفاعلات المحتملة, حيثُ يبرز فرص توليد الإيرادات ويساعد على تحليل توقعات المبيعات والأداء من قبل القوى العاملة.

**إدارة العملاء المحتملين (Lead management) :**

تشير إدارة العملاء المحتملين, إلى تتبع العملاء المتوقعين للمبيعات بالإضافة إلى توزيعها, إنّ الأعمال التي تستفيد من إدارة العملاء المحتملين في نظام إدارة علاقات العملاء (CRM) هي صناعات المبيعات وشركات التسويق والمراكز التنفيذية للعملاء, حيثُ ينطوي على إدارة فعّالة للحملات, وتصميم نماذج مخصصة ووضع اللمسات الأخيرة على القوائم البريدية وعدة عناصر أخرى, حيثُ أنّهُ تساعد الدراسة المكثفة لأنماط الشراء للعملاء وكذلك العملاء المحتملين للمبيعات على التقاط أكبر عدد ممكن من العملاء المحتملين لتحسين المبيعات.

**التسويق (Marketing) :**

تساعد أنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM) في عملية التسويق من خلال تعزيز فعالية الاستراتيجيات المستخدمة في التسويق والترويج, حيثُ أنّهُ هناك العديد من العناصر الفرعية مثل إدارة القوائم وإدارة الحملات وإدارة النشاط وإدارة المستندات وإدارة المكالمات ورسائل البريد الإلكتروني الجماعية, وما إلى ذلك.

**أتمتة سير العمل (Automate workflow) :**

تساعد أنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM) على أتمتة وتبسيط العمليات المختلفة وتحسين الكفاءة العامة, حيثُ أنّهُ لا يُقلّل من النفقات الزائدة فحسب, بل يمنع أيضاً تكرار المهام, يعد تقليل الأعمال الورقية والتكرار أحد الأغراض الرئيسية لنظام إدارة علاقة العملاء (CRM).

**التحليلات (Analytics) :**

تقوم التحليلات (Analytics) على تحليل وتقديم البيانات المُجمّعة بحيث يمكن اشتقاق التعلم المهم واتخاذ القرارات, لذلك فإنّهُ من المهم جداً إنشاء تمثيلات رسومية للبيانات في شكل رسوم بيانية من البيانات الحالية بالإضافة إلى الاتجاهات السابقة, لذلك تُوفّر التحليلات (Analytics) المعلومات اللازمة لنمو الأعمال والازدهار.

**إعداد التقارير (Reports preparation) :**

إنّ نظام إدارة علاقات العملاء (CRM) مسؤول عن تقديم تقارير مختلفة عن الأعمال, يجب أن يتمتع بالمرونة لإنشاء أنواع مختلفة من التقارير التي تكون دقيقة, فهو يساعد في التنبؤ والقدرة على تصدير تقارير الأعمال على أنظمة أخرى هو مطلب رئيسي لأيّ نظام لإدارة علاقات العملاء (CRM).

تشمل أنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM) أيضاً :

**تقنية مخازن البيانات (Data Warehouse Technology) :**

تُستخدم لتجميع معلومات المعاملات, ولدمج المعلومات مع منتجات (CRM), ولتوفير مؤشرات الأداء الرئيسية.

**تقنية إدارة الفرص (Opportunity Management Technology) :**

التي تساعد الشركة على إدارة النمو والطلب غير المتوقعين, وتنفيذ نموذج تنبؤ جيد لدمج سجل المبيعات مع توقعات المبيعات.

**تقنية التعقب (Tracking Technology) :**

أنظمة (CRM) التي تتعقب وتقيس الحملات التسويقية عبر شبكات متعددة, وتتبع تحليل العملاء من خلال نقرات العملاء والمبيعات.

# الفصل الثاني

## أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية

### تعريف نظام إدارة علاقات العملاء الإلكترونية :

إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM) هي تطبيق للتقنيات المستندة إلى الإنترنت مثل رسائل البريد الإلكتروني ومواقع الويب وغرف الدردشة والمنتديات والقنوات الأخرى لتحقيق أهداف إدارة علاقات العملاء. إنها عملية جيدة التنظيم ومنسقة لإدارة علاقات العملاء تقوم بأتمتة العمليات في التسويق والمبيعات وخدمة العملاء. كما يزيد نظام (E-CRM) الفعال من كفاءة العمليات بالإضافة إلى تحسين التفاعلات مع العملاء ويمكّن الشركات من تخصيص المنتجات والخدمات التي تلبي احتياجات العملاء الفردية.

تتضمن أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM) عمليات دمج قنوات الويب في الإستراتيجية الشاملة لإدارة علاقات العملاء للمؤسسة بهدف تحقيق الاتساق داخل جميع القنوات المتعلقة بالمبيعات وخدمة العملاء ودعم (CSS) والمبادرات التسويقية. يمكن أن يدعم تجربة عملاء سلسة ويزيد من رضا العملاء وولاء العملاء وإيراداتهم. وتشمل أيضاً أنظمة (E-CRM) جميع وظائف (CRM) القياسية باستخدام بيئة الشبكة, أي الإنترانت والإكسترانت والإنترنت. بالإضافة إلى عمليات جمع وتجميع البيانات وتفاعل العملاء. مقارنةً بأنظمة (CRM) التقليدية, يمكن أن تكون المعلومات المتكاملة للتعاون داخل المنظمة التي تعمل على نظام (E-CRM) أكثر كفاءة للتواصل مع العملاء. ذلك لأنه يتعلق بجميع أشكال إدارة العلاقات مع العملاء من خلال استخدام تقنيات تكنولوجيا المعلومات (IT).

### ألية عمل أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية :

توفر أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM) وسيلة للتفاعل بين الأعمال التجارية وعملائها وموظفيها من خلال التقنيات المستندة إلى الويب. تجمع العملية بين البرامج والأجهزة والعمليات والتزامات الإدارة الموجهة نحو دعم استراتيجيات أعمال (CRM) على مستوى المؤسسة. كما يتم تحفيز أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM) من خلال الوصول السهل إلى الإنترنت من خلال العديد من المنصات والأجهزة مثل أجهزة الكمبيوتر المحمولة وأجهزة الكمبيوتر المكتبية وأجهزة الهواتف الذكية. ومع ذلك فهي ليست برمجيات بل هي استخدام التقنيات المستندة إلى الويب للتفاعل وفهم وضمان رضا العملاء.

يتتبع نظام (E-CRM) الفعال تاريخ العميل من خلال قنوات متعددة في الوقت الفعلي, وينشئ ويحافظ على قاعدة بيانات تحليلية, ويحسن علاقة العميل في الجوانب الثلاثة للجذب والتوسع والصيانة. حيث تتضمن إستراتيجية (E-CRM) النموذجية جمع معلومات العميل وسجل المعاملات ومعلومات المنتج والنقر فوق معلومات التدفق والمحتويات. ثم يقوم بتحليل خصائص العميل لإعطاء تحليل للمعاملات يتكون من ملف تعريف العميل وسجل المعاملات, وتحليل نشاط يتكون من أنشطة استكشافية تُظهر تنقل العميل ونمط تسوقه والمزيد أيضاً.

## فوائد أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية :

تقدم أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (CRM) العديد من الفوائد الهامة, ومنها :

**تحسينات على مستوى الخدمة (Service level improvements) :**

استخدام قاعدة بيانات متكاملة لتقديم استجابات متسقة ومحسنة للعملاء

**نمو الإيرادات (Revenue growth) :**

خفض التكاليف من خلال التركيز على الاحتفاظ بالعملاء واستخدام أدوات الخدمة التفاعلية لبيع منتجات إضافية.

**الإنتاجية (Productivity) :**

إجراءات مبيعات وخدمة متسقة لإنشاء عمليات عمل فعالة.

**رضا العملاء (Customer satisfaction) :**

سيضمن تتبع العملاء التلقائي والكشف تلبية الاستفسارات وإدارة المشكلات. سيؤدي ذلك إلى تحسين تجربة العميل الإجمالية في التعامل مع المنظمة.

**الأتمتة (Automation) :**

تساعد إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM) في أتمتة الحملات بما في ذلك :

- التسويق عبر الهاتف.
- المبيعات عبر الهاتف.
- البريد المباشر.
- تتبع الرصاص والاستجابة.
- إدارة الفرص.
- عروض الأسعار وتكوين النظام.

## الفرق بين أنظمة (CRM) وأنظمة (E-CRM) :

أنظمة (E-CRM) مشتقة من تقنيات (CRM) التي استفادت من مركز الاتصال وتكنولوجيا التسويق المباشر لتسويق السلع والخدمات المنتجة بكميات كبيرة لشريحة فرعية من السوق الصغيرة. نظام (E-CRM) هو أساسًا تكيف (CRM) في بيئة التجارة الإلكترونية ويساعد في بناء علاقة العملاء والحفاظ عليها باستخدام الشبكة. إنها استراتيجية عمل قائمة على الشبكة وتتطلب تطوير مجموعة من تطبيقات البرامج المتكاملة للتعامل مع جميع جوانب تفاعل العملاء مثل المبيعات والدعم الميداني للتسويق وخدمة العملاء. سوف تركز ممارسة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM) من خلال البريد على اكتساب عملاء جدد يعزز الربحية للعملاء الحاليين ذوي القيمة العالية ويزيد من القيمة الحقيقية للحياة للعميل المربح.

أما بالنسبة لأنظمة (CRM) يمكن اعتبارها إستراتيجية عمل لاكتساب العميل المناسب والحفاظ عليه على المدى الطويل ضمن هذا الإطار, يوجد عدد من القنوات للتفاعل مع العملاء, إحدى هذه القنوات إلكترونية وقد تم تصنيفها على أنها تجارة إلكترونية أو أعمال إلكترونية. هذه القناة الإلكترونية لا تحل محل فريق المبيعات أو مركز الاتصال أو الفاكس إنه مجرد امتداد آخر.

الفرق بين (CRM) و (E-CRM) حساس للغاية ولكنه مهم. إنها تتعلق بالتكنولوجيا الأساسية وواجهاتها مع المستخدمين والأنظمة الأخرى. على سبيل المثال توفر العديد من أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM) للعميل نافذة قائمة على مستعرض الخدمة الذاتية لوضع طلب التحقق من حالة الطلب, وطلب سجل الشراء معلومات إضافية حول المنتجات التي ترسل بريدًا إلكترونيًا والانخراط في مجموعة من الأنشطة الأخرى. توفر هذه القدرات للعملاء الحرية من حيث المكان والزمان. لم يعد العميل مقيدًا بالاتصال بإحدى المؤسسات خلال ساعات العمل العادية ولا يتعين على المؤسسة توفير جهة اتصال مباشرة على الطرف الآخر لاستفسارات العملاء وطلبهم.

أما بالنسبة لتقنيات خدمات عملاء مستخدمي نظام (CRM) التقليدي حيث يتم تشغيل جميع المبرمجين والتطبيقات على خادم مركزي واحد أو أكثر. تشغيل الواجهة الأمامية لواجهة النظام مع عملية النهاية الخلفية من خلال نظام (ERP) التقليدي. لا يستخدم النظام مستودع البيانات أو مجموعات البيانات. بينما يعمل نظام تخطيط موارد المؤسسات (ERP) كمستودعات للبيانات ويلتقط البيانات من كل من العمليات الأمامية والخلفية. نقاط اتصال العملاء المعتادة هي متجر البيع بالتجزئة وخدمات عملاء المؤسسات ومركز الدعم, على سبيل المثال الاتصالات الشخصية من خلال البيع بالتجزئة السماح للهاتف والفاكس. ولكن باستخدام (E-CRM) لا تكون الواجهة بين عملية الواجهة الأمامية والخلفية من خلال تخطيط موارد المؤسسات فحسب, بل تستخدم أيضًا مستودع البيانات وسوق البيانات. مستودع البيانات هو المجموعة المنطقية للمعلومات التي تم جمعها من عدة قواعد بيانات تشغيلية.

## مقارنة الاختلافات بين أنظمة (CRM) وأنظمة (E-CRM) :

| الاختلاف | CRM | E-CRM |
|---|---|---|
| **اتصالات العملاء** | الاتصال بالعميل من خلال متجر البيع بالتجزئة والهاتف والفاكس | تُستخدم جميع الطرق التقليدية بالإضافة إلى الإنترنت والبريد الإلكتروني واللاسلكي وتقنيات المساعد الرقمي الشخصي |
| **واجهة النظام** | ينفذ استخدام أنظمة تخطيط موارد المؤسسات (ERP) وينصب التركيز على النهاية الخلفية | موجه بشكل أكبر نحو الواجهة الأمامية والذي يتفاعل مع النهاية الخلفية من خلال استخدام أنظمة (ERP) ومستودعات البيانات وسوق البيانات |
| **تطبيقات النظام** | يجب على العميل تنزيل العديد من التطبيقات لعرض التطبيقات التي تدعم الويب. يجب إعادة كتابتها لمنصة مختلفة | لا يحتوي على هذه المتطلبات لأن العميل يستخدم المتصفح |
| **التخصيص وإضفاء الطابع الشخصي على المعلومات** | تختلف طرق العرض بناءً على الجمهور ولا تتوفر طرق العرض المخصصة. يتطلب التخصيص الفردي تغييرات البرنامج | العروض الفردية المخصصة بناءً على سجل الشراء والتفضيلات. الفرد لديه القدرة على تخصيص العرض |
| **تركيز النظام** | نظام (تم إنشاؤه للاستخدام الداخلي) مصمم بناءً على وظيفة العمل والمنتجات. تطبيقات الويب المصممة لقسم واحد أو وحدة أعمال | نظام (تم إنشاؤه للاستخدام الخارجي) مصمم بناءً على احتياجات العملاء. تطبيق ويب مصمم للاستخدام على مستوى المؤسسة |
| **صيانة النظام وتعديله** | مزيد من الوقت الذي يستغرقه التنفيذ والصيانة يكون أكثر تكلفة لأن النظام موجود في مواقع مختلفة وعلى خوادم مختلفة | تقليل الوقت والتكلفة. يمكن أن يتم التنفيذ والصيانة في مكان واحد وعلى خادم واحد |

*الجدول 1 : مقارنة الاختلافات بين أنظمة (CRM) وأنظمة (E-CRM)*

## الخاتمة :

يمكن الاستنتاج أن تأثير الميزات السطحية لرضا مستخدم الموقع يعتمد على ولاء المستخدم. لن تكون العملية الشاملة للتوظيف والعلاقة مع العملاء عبر الإنترنت بالكامل فعالة ما لم تكن المنظمات النشطة في مجال إرضاء المستخدمين وولائهم تدرك أهمية وضرورة تصميم الويب والسمات الأخرى والخطوات المهمة والفعالة للالتزام بها. كما نلاحظ في الآونة الأخيرة أن ثورة الإنترنت تدور حقًا حول الأشخاص والعملاء والتحول الأساسي لقوة السوق من البائع إلى المشتري. إن إدراك أن العملاء هم مفتاح الربحية لنجاح الأعمال قد دفع بالحاجة إلى إنشاء منظمة مركز العملاء للعمل بنظرة واحدة سلسة للعميل من أجل تقوية ورعاية علاقة طويلة الأمد على الشبكة بشكل مستمر, فالمنافســة هي في الحقيقة مجرد النقر بالماوس بعيدًا. تحتاج الشركات إلى نهج جديد لإدارة علاقات العملاء الإلكترونية للاستفادة من القوة الفريدة للإنترنت لجذب العملاء. تطبيق (CRM) مكلف ويستغرق وقتًا طويلاً من ناحية أخرى, ولكن نظام (E-CRM) سريع جدًا مع تكلفة تشغيل أقل.

في النهاية نجد أن نظام (E-CRM) له نفس المعنى العام والمفهوم مثل نظام (CRM) التقليدي, حيث تعد إدارة علاقات العملاء جزءًا من إستراتيجية الشركة لتقوية العلاقات بين المستهلكين والشركات من خلال التفاعل الذي يفيد كلا الطرفين ويزيد من القيمة أو القيمة المضافة. بالإضافة إلى ذلك فإن إدارة علاقات العملاء هي العملية الكاملة لبناء والحفاظ على علاقات عملاء مربحة يمكن أن تقدم القيمة والرضا للعملاء. يعد نظام (CRM) نهج تجاري في فهم سلوك المستهلك والتأثير عليه من خلال التواصل الهادف لزيادة اكتساب العملاء والاحتفاظ بهم وولائهم وربحيتهم. كما يعتمد إلحاح (CRM) على احتياجات الموظفين أو الشركات الداخلية للتواصل أو إجراء اتصال مباشر مع المستهلكين لتلبية احتياجات ورغبات المستهلك.

باختصار تشمل أنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM) العمليات والأنظمة التي تمكن الأعمال من تشكيل وإدارة وتتبع العلاقات والاتصالات مع عملائها من أجل نمو الأعمال التجارية, بالرغم من أن نظام (CRM) يعتمد على نظام تقليدي مثل الاتصال بالعميل القائم على الويب ومتجر البيع بالتجزئة أو الهاتف أو الفاكس في إدارة علاقات العملاء طبيعة العلاقة بسيطة وثابتة. بينما يعد نظام إدارة العلاقات الإلكترونية (E-CRM) خطوة تسبق أنظمة (CRM) التقليدية, حيث تعتبر تكيف أنظمة (CRM) في بيئة التجارة الإلكترونية وعبر الانترنت. ضمن أنظمة (E-CRM) يحدث كل اتصال عبر الإنترنت مثل الحصول على دعم العملاء للشراء عبر الإنترنت, وإدارة علاقات العملاء إلى ملاحظات العملاء أو جمع الاقتراحات, نجد أن كل شيء في إدارة علاقات العملاء الإلكترونية تكون طبيعة العلاقة معقدة وديناميكية.

# الفصل الثالث

## الدراسة المرجعية

### الدراسة المرجعية الأولى :

***The Evolution of Customer Relationship Management System***

***(Dorota Jelonek, 2015)***

ناقش الباحث في هذه الورقة تطور أنظمة إدارة علاقات العملاء, وألقى الضوء على العديد من الحلول الكلاسيكية التي ساهمت في تطويرها. وأهمها حلول أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM), وحلول إدارة علاقات العملاء الاجتماعية. كان الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو إثبات أن أنظمة (CRM) هي عبارة عن دعم فعال في إدارة العلاقات مع العملاء, وخاصة في مجالات إدارة معلومات العملاء والتواصل مع العملاء.

كما أطلعنا الباحث على أن نظام إدارة علاقات العملاء (CRM) هو بمثابة استراتيجية عمل ونظام معلومات يزيد من فعالية تنفيذ هذه الاستراتيجية. وبّين الباحث كيف استفادت الشركات من أحدث إنجازات تكنولوجيا المعلومات في تطوير علاقاتها طويلة الأمد مع العملاء.

قام الباحث من خلال هذه الورقة بتحديد جوهر ووظائف أنظمة (CRM), حيث وضّح أنه عبارة عن نموذج متغير المهام والوظائف, يتغير مع تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات, وخاصة مع تطور الإنترنت أيضاً. كما سلّط الضوء أيضاً على أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM) واعتبرها بمثابة أنشطة لإدارة علاقات العملاء باستخدام الإنترنت أو متصفحات الويب أو غيرها من نقاط اللمس الإلكترونية, وهدفها استدامة التفاعل بين العملاء والشركة.

### الدراسة المرجعية الثانية :

***E-CRM: A Critical Analysis by Developing an Effective Model***

***(Suman Kumar Dawn, Anindya Guha, 2010)***

أشار الباحث من خلال هذه الدراسة على أن إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM) هي عملية متكاملة تتمحور حول المستهلك وتحقق أرباحًا وإيرادات وكفاءة تشغيلية محسّنة من خلال فهم أفضل للعلاقة بين العميل والشركة. كما وصفها بأنها نهج شامل يوفر تكاملًا سلسًا لكل مجال من مجالات الأعمال التي تمس العميل, أي التسويق والمبيعات وخدمة العملاء والدعم الميداني من خلال دمج الأشخاص والعمليات والتكنولوجيا.

بيّنت هذه الدراسة كيف استفادت أنظمة (E-CRM) من التأثير الثوري للإنترنت, وأنشأت علاقة منفعة متبادلة بين جميع العملاء, من خلال تكامل نقاط اتصال العملاء كجزء من عملية الأعمال. حيث أوضح الكاتب كيف أدركت الشركات في عصرنا الحديث أن قدرتها على المنافسة ضمن هذه البيئة التسويقية المتنافسة تعتمد فقط على بناء علاقاتها مع عملائها المستهدفين والحفاظ عليها من خلال الإنترنت. قدمت هذه الدراسة عملية إجراء محاولة لتطوير نموذج شامل لنظام (E-CRM) والذي سيكون مفيدًا للشركات العالمية.

## الدراسة المرجعية الثالثة :

***The Effect of e-CRM on Customer Satisfaction: An Empirical Study of Online Shopping***

***(Gurmeet Singh Sain, Sushil Kumar, 2015)***

أوضحت هذه الدراسة أن أحد أهم التطورات الرئيسية في التسويق هو ظهور أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM), وبيّن الباحث أن تم تصميم هذه الأنظمة لإنشاء وإدارة علاقات طويلة الأمد مع العملاء. وسلّط الضوء للشركات عن أهمية هذه الأنظمة من خلال عدة توجيهات, حيث قال : "لكي تظل قادرًا على المنافسة في هذه البيئة القائمة على الإنترنت من الضروري جذب عملاء جدد وزيادة الاحتفاظ بالعملاء ولتحقيق هذه الأهداف من الضروري تنفيذ إدارة علاقات العملاء الإلكترونية".

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على تأثير استراتيجيات إدارة علاقات العملاء الإلكترونية على رضا العملاء في سياق التسوق عبر الإنترنت. حيث استندت هذه الدراسة إلى 150 مستجيباً, حيث أكد تحليل النموذج المفاهيمي بأن الراحة والثقة والأمن لها تأثير كبير على رضا العملاء. تمكن هذه الدراسة المديرين والمسوقين من تنفيذ نظام إدارة علاقات العملاء الإلكتروني (E-CRM) بأفضل شكل ومطابقته مع احتياجات ومتطلبات المستهلكين الحالية. تشير استنتاجات هذه الدراسة إلى أنه إذا كانت المؤسسات ترغب في تحقيق أقصى استفادة من تطبيقات إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM) الخاصة بها, فإنها تحتاج إلى إعادة النظر في المبادئ العامة لقابلية الاستخدام والمقاومة التي يجب تطبيقها بشكل كامل ومتسق.

# الباب الثالث

## تقنيات الذكاء الصنعي

# الفصل الأول

## الذكاء الصنعي

### تعريف الذكاء الصنعي (AI) :

الذكاء الاصطناعي (AI) هو محاكاة عمليات الذكاء البشري بواسطة الآلات وخاصة أنظمة الكمبيوتر. يمكن تعريفه على أنه ذكاء تظهره الآلات على عكس الذكاء الطبيعي الذي يظهره الإنسان أو الحيوانات. يعد فرع واسع النطاق لعلوم الكمبيوتر يهتم ببناء آلات ذكية قادرة على أداء المهام التي تتطلب عادةً ذكاءً بشريًا.

تشمل التطبيقات المحددة للذكاء الاصطناعي الأنظمة الخبيرة ومعالجة اللغة الطبيعية والتعرف على الكلام ورؤية الآلة, ومن أبرز تلك التطبيقات هي محركات بحث الويب المتقدمة مثل (Google), وأنظمة التوصية المستخدمة بواسطة موقع (YouTube) ومتجر (Amazon) وتطبيق (Netflix), بالإضافة إلى فهم الكلام البشري مثل (Siri) أو (Alexa), والسيارات ذاتية القيادة مثل (Tesla), والمنافسة على أعلى مستوى في أنظمة الألعاب الاستراتيجية مثل (الشطرنج). مع تزايد قدرة الآلات غالبًا ما يتم حذف المهام التي تتطلب "ذكاء" من تعريف الذكاء الاصطناعي, وهي ظاهرة تُعرف باسم تأثير الذكاء الاصطناعي. على سبيل المثال كثيرًا ما يتم استبعاد التعرف البصري على الأحرف من الأشياء التي تعتبر الذكاء الاصطناعي بعد أن أصبحت تقنية روتينية.

*الشكل 2 : تقنية الذكاء الصنعي (AI)*

تتركز المجالات الفرعية المختلفة لأبحاث الذكاء الاصطناعي حول أهداف معينة واستخدام أدوات معينة. تشمل الأهداف التقليدية لأبحاث الذكاء الاصطناعي التفكير, وتمثيل المعرفة والتخطيط والتعلم ومعالجة اللغة الطبيعية والإدراك والقدرة على تحريك الأشياء ومعالجتها. الذكاء العام (القدرة على حل مشكلة عشوائية) هو من بين المجالات الطويلة في هذا المجال أهداف المدى. لحل هذه المشكلات يستخدم باحثو الذكاء الاصطناعي إصدارات من البحث والتحسين الرياضي والمنطق الرسمي والشبكات العصبونية الاصطناعية والأساليب القائمة على الإحصائيات والاحتمالات والاقتصاد. حيث يعتمد الذكاء الاصطناعي أيضًا على علوم الكمبيوتر وعلم النفس واللغويات والفلسفة والعديد من المجالات الأخرى.

## أهمية الذكاء الصنعي (AI) :

يعد الذكاء الاصطناعي مهمًا لأنه يمكن أن يمنح المؤسسات رؤى حول عملياتها ربما لم يكونوا على دراية بها من قبل, ولأنه في بعض الحالات يمكن للذكاء الاصطناعي أداء المهام بشكل أفضل من البشر. خاصة عندما يتعلق الأمر بالمهام المتكررة والموجهة نحو التفاصيل مثل تحليل أعداد كبيرة من المستندات القانونية لضمان ملء الحقول ذات الصلة بشكل صحيح, غالبًا ما تكمل أدوات الذكاء الاصطناعي المهام بسرعة وبأخطاء قليلة نسبيًا. وقد ساعد هذا في إحداث انفجار في الكفاءة وفتح الباب أمام فرص عمل جديدة تمامًا لبعض الشركات الكبرى. قبل الموجة الحالية من الذكاء الاصطناعي كان من الصعب تخيل استخدام برامج الكمبيوتر لربط الركاب بسيارات الأجرة, ولكن اليوم أصبحت (Uber) واحدة من أكبر الشركات في العالم التي تقوم بذلك. يستخدم خوارزميات التعلم الآلي المتطورة للتنبؤ بالوقت الذي من المحتمل أن يحتاج فيه الناس إلى ركوب في مناطق معينة, مما يساعد بشكل استباقي في جعل السائقين على الطريق قبل الحاجة. كمثال آخر أصبحت (Google) واحدة من أكبر اللاعبين لمجموعة من الخدمات عبر الإنترنت باستخدام التعلم الآلي لفهم كيفية استخدام الأشخاص لخدماتهم ثم تحسينها. في عام 2017 أعلن الرئيس التنفيذي للشركة أن (Google) ستعمل كشركة (AI) الأولى في العالم, واليوم تم استخدام (AI) في أكبر المؤسسات وأكثرها نجاحًا, وذلك لتحسين عملياتها واكتساب ميزة على منافسيها.

## آلية عمل الذكاء الصنعي (AI) :

مع تسارع الضجة حول الذكاء الاصطناعي, كان البائعون يتدافعون للترويج لكيفية استخدام منتجاتهم وخدماتهم للذكاء الاصطناعي. غالبًا ما يُشار إلى الذكاء الاصطناعي باعتباره أحد مكونات الذكاء الاصطناعي مثل التعلم الآلي. يتطلب الذكاء الاصطناعي أساسًا من الأجهزة والبرامج المتخصصة لكتابة وتدريب خوارزميات التعلم الآلي. لا توجد لغة برمجة واحدة مرادفة للذكاء الاصطناعي لكن القليل منها, بما في ذلك Python و R و Java من اللغات الشائعة. بشكل عام تعمل أنظمة الذكاء الاصطناعي من خلال استيعاب كميات كبيرة من بيانات التدريب المسمى, وتحليل البيانات من أجل الارتباطات والأنماط واستخدام هذه الأنماط لعمل تنبؤات حول الحالات المستقبلية. بهذه الطريقة يمكن أن يتعلم روبوت المحادثة الذي يتم تغذيته بأمثلة من الدردشات النصية كيفية إجراء تبادلات واقعية مع الأشخاص أو يمكن لأداة التعرف على الصور أن تتعلم تحديد الكائنات في الصور ووصفها من خلال مراجعة ملايين الأمثلة. تركز برمجة الذكاء الاصطناعي على ثلاث مهارات معرفية وهي التعلم والاستدلال والتصحيح الذاتي.

- عمليات التعلم (Learning processes) :

يركز جانب التعلم من برمجة الذكاء الاصطناعي على الحصول على البيانات وإنشاء قواعد لكيفية تحويل البيانات إلى معلومات قابلة للتنفيذ. بالإضافة إلى توفر القواعد التي تسمى الخوارزميات لأجهزة الحوسبة إرشادات خطوة بخطوة حول كيفية إكمال مهمة معينة.

- عمليات الاستدلال (Reasoning processes) :

يركز هذا الجانب من برمجة الذكاء الاصطناعي على اختيار الخوارزمية الصحيحة للوصول إلى النتيجة المرجوة.

- عمليات التصحيح الذاتي (Self-correction processes) :

تم تصميم هذا الجانب من برمجة الذكاء الاصطناعي لضبط الخوارزميات باستمرار والتأكد من أنها توفر أدق النتائج الممكنة.

## مزايا وعيوب الذكاء الصنعي (AI) :

تتطور الشبكات العصبونية الاصطناعية وتقنيات الذكاء الاصطناعي للتعلم العميق بشكل سريع, ويرجع ذلك أساسًا إلى أن الذكاء الاصطناعي يعالج كميات كبيرة من البيانات بشكل أسرع ويجعل التنبؤات أكثر دقة مما يمكن للإنسان. في حين أن الحجم الهائل من البيانات التي يتم إنشاؤها على أساس يومي من شأنه أن يدفن الباحث البشري, يمكن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تستخدم التعلم الآلي أن تأخذ تلك البيانات وتحولها بسرعة إلى معلومات قابلة للتنفيذ. فإن العيب الأساسي لاستخدام الذكاء الاصطناعي هو أنه من المكلف معالجة الكميات الكبيرة من البيانات التي تتطلبها برمجة الذكاء الاصطناعي.

| مزايا | عيوب |
|---|---|
| ○ جيد في الوظائف الموجهة نحو التفاصيل.<br>○ تقليل وقت المهام المليئة بالبيانات.<br>○ يقدم نتائج متسقة.<br>○ توفر دائمًا الوكلاء الافتراضيون المدعومون بالذكاء الاصطناعي. | ○ مكلفة.<br>○ يتطلب خبرة فنية عميقة.<br>○ محدودية المعروض من العمال المؤهلين لبناء أدوات الذكاء الاصطناعي.<br>○ يعرف فقط ما تم عرضه.<br>○ عدم القدرة على التعميم من مهمة إلى أخرى. |

*الجدول 2 : مقارنة مزايا وعيوب الذكاء الصنعي (AI)*

## أنواع الذكاء الصنعي (AI) :

أوضح "AREND HINTZE" الأستاذ المساعد في علم الأحياء التكاملي وعلوم الكمبيوتر والهندسة في جامعة ولاية ميتشيغان, أنه يمكن تصنيف الذكاء الاصطناعي إلى أربعة أنواع بدءًا من الأنظمة الذكية الخاصة بالمهام المستخدمة على نطاق واسع اليوم والتقدم إلى الأنظمة الواعية. التي لم توجد بعد. الفئات هي كما يلي :

- **النوع الأول : آلات رد الفعل (Reactive machines).**

أنظمة الذكاء الاصطناعي هذه ليس لها ذاكرة وتتضمن مهمة محددة. أكبر مثال على ذلك (Deep Blue), برنامج الشطرنج IBM الذي تغلب على "Garry Kasparov" في التسعينيات. يمكن لـ (Deep Blue) تحديد القطع الموجودة على رقعة الشطرنج والتنبؤات, ولكن نظرًا لعدم وجود ذاكرة لها لا يمكنها استخدام الخبرات السابقة لإبلاغ الخبرات المستقبلية.

- **النوع الثاني : ذاكرة محدودة (Limited memory).**

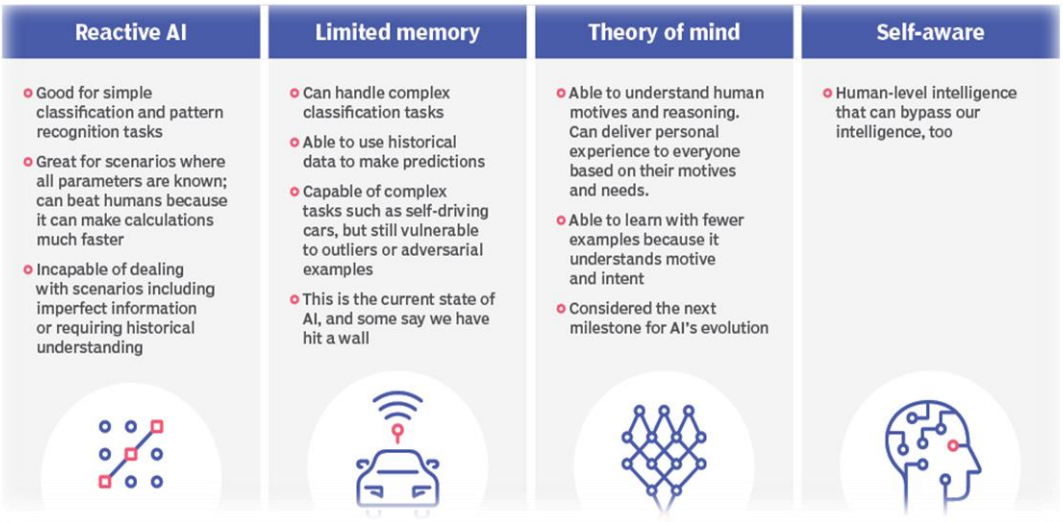
تتمتع أنظمة الذكاء الاصطناعي هذه بذاكرة لذا يمكنها استخدام الخبرات السابقة لإبلاغ القرارات المستقبلية. تم تصميم بعض وظائف اتخاذ القرار في السيارات ذاتية القيادة بهذه الطريقة.

- **النوع الثالث : نظرية العقل (Theory of mind).**

نظرية العقل هي مصطلح في علم النفس. عند تطبيقه على الذكاء الاصطناعي, فهذا يعني أن النظام سيكون لديه الذكاء الاجتماعي لفهم المشاعر. سيكون هذا النوع من الذكاء الاصطناعي قادرًا على استنتاج النوايا البشرية والتنبؤ بالسلوك, وهي مهارة ضرورية لأنظمة الذكاء الاصطناعي لتصبح أعضاء لا يتجزأ من الفرق البشرية.

- **النوع الرابع : الوعي الذاتي (Self-awareness).**

في هذه النوع تمتلك أنظمة الذكاء الاصطناعي إحساسًا بالذات, مما يمنحها الوعي. الآلات ذات الوعي الذاتي تفهم حالتها الحالية. هذا النوع من الذكاء الاصطناعي غير موجود بعد.




*الشكل 3 : أنواع الذكاء الصنعي (AI)*

## مشاكل الذكاء الصنعي (AI) :

انقسمت مشكلة محاكاة (أو خلق) الذكاء إلى عدد من المشاكل الفرعية المحددة. وتتكون هذه من سمات أو قدرات معينة يود الباحثون أن يجسدها نظام ذكي. تلقت الملامح المذكورة أدناه أكبر قدر من الاهتمام.

(الاستنتاج - التفكير المنطقي - المقدرة على حل المشكلات)

وضع الباحثون الأوائل في علم الذكاء الاصطناعي الخوارزميات التي تحاكي التفكير المنطقي المتسلسل الذي يقوم به البشر عند حل الألغاز, ولعب الطاولة أو الاستنتاجات المنطقية. وفى الثمانينيات والتسعينيات, أدت أبحاث الذكاء الاصطناعي إلى التوصل لوسائل ناجحة للغاية للتعامل مع المعلومات غير المؤكدة أو غير الكاملة, مستخدمة في ذلك مفاهيم من الاحتمالية والاقتصاد. بالنسبة للمشاكل الصعبة, تتطلب معظم هذه الخوارزميات موارد حسابية هائلة مما يؤدى إلى "انفجار اندماجي", أي يصبح مقدار الذاكرة أو الوقت اللازم للحواسيب فلكي عندما تتجاوز المشكلة حجما معينا. البحث عن خوارزميات أكثر قدرة على حل المشكلات هو أولوية قصوى لأبحاث الذكاء الاصطناعي.

يحل البشر معظم مشاكلهم باستخدام أحكام سريعة بديهية وليست واعية, عن طريق الاستنتاج التدريجي الذي تمكن الباحثون الأوائل في علم الذكاء الاصطناعي من محاكاته آلياً. حققت أبحاث الذكاء الاصطناعي بعض التقدم في تقليد هذا النوع "الرمزي الفرعي" من مهارات حل المشاكل, والمناهج المتضمنة في ذلك تأكد أهمية المهارات الحسية الحركية للتفكير الأرقى, ويحاول البحث في مجال الشبكات العصبونية محاكاة الهياكل داخل مخ الإنسان والحيوان التي تؤدي إلى ظهور هذه المهارة.

## أبحاث لحل مشاكل الذكاء الصنعي (AI) :

### تمثيل المعرفة (Representation of Knowledge) :

أو ما يسمى بـ هندسة المعرفة, وهي تعد محور أبحاث الذكاء الاصطناعي. كثير من المشاكل التي يتوقع أن تحلها الآلات سوف تتطلب معرفة واسعة بالعالم. من بين الأمور التي تحتاج أن يمثلها الذكاء الاصطناعي مثل الأشياء والخواص والمجموعات التصنيفية والعلاقات بين الأشياء و المواقف والأحداث والدول والزمن والأسباب والنتائج, معرفة المعرفة (ما نعرفه عما يعرفه الناس) وغيرها من المجالات الكثيرة التي لم تلق القدر الكافي من البحث. يسمى التمثيل الكامل "لما هو موجود" أنطولوجية (وجودية).

### تعلم الآلة (Machine Learning) :

كان تعلم الآلة محوريا في أبحاث الذكاء الاصطناعي منذ البداية. التعلم بدون إشراف هو القدرة على إيجاد أنماط في عدد كبير من المدخلات. التعلم تحت الإشراف يشمل كلا من التصنيف (القدرة على تحديد إلى أي فئة ينتمي شيء ما, بعد رؤية عددا من النماذج لعدة أشياء من فئات عدة), والتراجع (اكتشاف الية مستمرة من شأنها أن تولد نواتج من المدخلات, في ضوء مجموعة من المدخلات والمخرجات العددية من الأمثلة). في التعلم التقويمي يكافئ العامل على الاستجابة الحسنة ويعاقب على الاستجابة السيئة. يمكن تحليل هذه الاستجابات من حيث نظرية القرار, وذلك باستخدام مفاهيم مثل المنفعة. التحليل الرياضي لخوارزميات تعلم الآلة وأدائها هو فرع من علوم الكمبيوتر النظرية المعروفة باسم نظرية التعلم الحسابية.

### المعالجة الطبيعية للغة (Natural Language Processing) :

تعطي الآلات القدرة على قراءة وفهم اللغات التي يتحدثها البشر. يأمل كثير من الباحثين أن يكون نظام معالجة اللغة الطبيعية قويا بما يكفي لاكتساب المعرفة من تلقاء نفسه, من خلال قراءة النص الحالي المتاح عبر الإنترنت. بعض التطبيقات المباشرة لمعالجة اللغة الطبيعية, تشمل استرجاع المعلومات (أو تحليل النصوص), والترجمة الآلية.

### تصور الآلة (Machine Visualization) :

هو القدرة على استخدام مدخلات من أجهزة الاستشعار (مثل الكاميرات والميكروفونات وغيرها) لاستخلاص جوانب من العالم. رؤية الحواسيب هي القدرة على التحليل البصري, ومن المشاكل الفرعية القليلة التعرف على الكلام التعرف على الوجوه والتعرف على الأشياء.

### مجال الروبوتات (Field of Robotics) :

هو ذو صلة وثيقة بالذكاء الاصطناعي. تلزم الذكاء لتكون قادرة على التعامل مع مهام مثل تغيير الأشياء والملاحة, في ظل مشاكل الفرعية الخاصة بتحديد المكان (أن تعلم أين أنت), ورسم الخرائط (أن تعلم ما حولك), وتخطيط الحركة (أن تعرف كيف تصل إلى هناك).

## أدوات بحث الذكاء الصنعي (AI) :

خلال خمسين سنة من البحوث, صمم الذكاء الاصطناعي عددا كبيرا من الوسائل لحل أصعب المشاكل في علوم الكمبيوتر. ومن أهم هذه الوسائل هي وسائل البحث والتحسين, حيث حلت العديد من مشاكل الذكاء الاصطناعي من الناحية النظرية بالبحث الذكي في العديد من الحلول الممكنة, كما يمكن أن يختزل التفكير المنطقي إلى إجراء البحث. على سبيل المثال يمكن اعتبار الدليل المنطقي بحثا عن مسار ينطلق من افتراضات إلى نتائج, حيث كل خطوة هي تطبيق لقاعدة الاستدلال. تبحث الخوارزميات التخطيطية خلال تفريعات من الأهداف الرئيسية والفرعية, في محاولة لإيجاد الطريق إلى الهدف, وهي عملية تسمى تحليل الوسائل والغايات. تستخدم الخوارزميات الروبوتية محركات بحث محلية لتحريك الأطراف واستيعاب الأشياء في مساحة التكوين. كما أن العديد من خوارزميات التعلم تستخدم خوارزميات البحث على أساس قابلية التحسين.

## المصنفات وطرق التعلم الإحصائي :

الذكاء الاصطناعي أبسط تطبيقاته يمكن تقسيمها إلى نوعين هي المصنفات ("إذا كانت براقة فهي ماس"), وحدات التحكم ("إذا كانت لامعة, فالتقطها"). ولكن أدوات التحكم تصنف الشروط قبل أن نستنتج الأعمال, ولذلك يشكل أنواع التصنيف جزءا أساسيا من العديد من نظم الذكاء الاصطناعي.

المصنفات من المهام التي تستخدم نمط المطابقة لتحديد أقرب مطابقة. يمكن ضبطها وفقا لنماذج وجعلها جذابة جدا للاستخدام في الذكاء الاصطناعي. تعرف هذه الأمثلة بالملاحظات أو الأنماط. في التعليم تحت إشراف ينتمي كل نمط إلى فئة معينة محددة سلفا. يمكن اعتبار هذه الفئة قرارا يجب أن يتخذ. تعرف جميع الملاحظات مع علامات فئاتها باسم مجموعة من البيانات.

عندما ترد ملاحظة جديدة, تصنف هذه الملاحظة على أساس الخبرة السابقة. يمكن تدريب المصنفات بطرق مختلفة, فهناك العديد من المناهج الإحصائية ومناهج تعليم الآلة.

وهناك مجموعة واسعة من المصنفين متاحة, ولكل منها نقاط قوتها ونقاط ضعفها. ويعتمد أداء المصنف بشكل كبير على خصائص البيانات المراد تصنيفها. لا يوجد تصنيف واحد يعمل على النحو الأفضل في كل المشاكل وهو ما يشار إليه بنظرية "لا توجد وجبة غذاء مجانية". أجريت اختبارات تجريبية مختلفة للمقارنة بين أداء المصنفات وللعثور على خصائص البيانات التي تحدد تصنيف الأداء. بالرغم من ذلك, يعتبر تحديد المصنف المناسب لمشكلة معينة فنا أكثر من كونه علما.

## الذكاء الصنعي (AI) وإدارة علاقات العملاء (CRM) :

غيّر الذكاء الاصطناعي أساليب التعامل مع العملاء بصورة جذرية, وهذا ما أحدث تطورًا كبيرًا في علاقات الشركات بعملائها في جميع القطاعات تقريبًا, وكشف عن فرص كان تخيل وجودها أمرًا مستحيلًا. وصُمِمَت أنظمة الذكاء الاصطناعي الضيق كي تؤدي مهمةً واحدة فقط بكفاءة, ويعد ذلك النوع الوحيد من الذكاء الاصطناعي الذي نجح البشر في إنتاجه حتى الآن.

تمثّل إدارة علاقات العملاء (CRM) أولى القطاعات التي استُخدِم فيها الذكاء الاصطناعي, وتهدف هذه الإدارة إلى تحسين العلاقات التجارية بين الشركة وعملائها والمحافظة على ولائهم. ويحلل الذكاء الاصطناعي البيانات أفضل من البشر فيصل إلى مؤشرات ونتائج مهمة دون الحاجة إلى أعدادٍ كبيرة من الموظفين. ويعدّ أبرز مثال على ذلك نظام (Salesforce Einstein) الذي يعمل على تحليل بيانات المبيعات ونشاط التجارة الإلكترونية والرسائل الإلكترونية والبيانات الناتجة عن إنترنت الأشياء ومواقع الإعلام الاجتماعي كي يقدم التوصيات إلى الشركة.

يستطيع الذكاء الاصطناعي العمل في قطاعات محددة, مثل تسهيل التسويق الموجه عبر أتمتة المهام الاعتيادية التي تستغرق وقتًا طويلًا. ويعد برنامج (Growbots) مثالًا آخر على هذه البرمجيات, فهو يفحص البيانات التي يقدمها العملاء كي ينتج قوائم من الفرص التجارية المدروسة ويخطط للحملات الترويجية ويرسل رسائل إلكترونية لمتابعة العملاء في الأوقات المناسبة. ويستخدم هذا البرنامج معالجة اللغات الطبيعية لتحليل الردود وتجميع الآراء ويقدمها لفريق المبيعات. ويشير إلى ذلك الموقع الإلكتروني لهذا البرنامج بقوله يتساوى ما قدمه الذكاء الاصطناعي لموظفي المبيعات مع ما قدمه المحرك البخاري للعمال.

تستطيع روبوتات الدردشة (Chatbots) أن تحل محل الموظفين في التعامل مباشرةً مع العملاء. ويساعد إجراء هذه الروبوتات للمحادثات مع العملاء في توفير الوقت لموظفي خدمة العملاء للتعامل مع الأمور الأهم والأكثر تعقيدًا بصورة أسرع. وتعد (AMELIA) مثالًا على روبوتات الدردشة تلك, وهي تتعلم من التعاملات السابقة للإجابة على أسئلة العملاء, ونجحت في ذلك بنسبة 55%. وإذا تعرض الروبوت للهجوم أو فشل في الإجابة فإنه يحول العميل إلى موظف بشري.

تحسن هذه التقنية التعامل مع العملاء ويؤدي ذلك إلى جذب عملاء جدد والاحتفاظ بالعملاء الحاليين. ويوفر الذكاء الاصطناعي (AI) وسيلة للتعامل مع هذا الكم الهائل من المعلومات التي توفرت في القرن الحادي والعشرين, ويوفر أيضًا وسيلة لجني ثمار زيادة الطلب على المنتجات والخدمات التي تواجهها الشركات بصورة مطّردة. وأدى ذلك إلى منفعةً متبادلة بين الشركات والعملاء بسبب سرعة الاتصال وتقديم الخدمة.

كما تحسنت أيضًا جوانب أخرى من الأعمال التجارية بفضل استخدام الذكاء الاصطناعي. وطُورَ برنامج يسمى (Mia) لجعل عملية التوظيف أسرع, فهو يستبعد المرشحين غير المناسبين, وينظم مواعيد المقابلات الشخصية, ويطلب مزيدًا من المعلومات من المرشحين المحتملين. وبدأ استخدام الذكاء الاصطناعي في متاجر البيع بالتجزئة أيضًا, ويعد متجر أمازون مثالاً على ذلك حيث يجري محاسبة الزبائن آليًا بمجرد مغادرتهم المتجر, ويزيل ذلك معاناة الطوابير الطويلة من عملية التسوق.

أعرب العديد من العلماء البارزين, ومنهم "Stephen Hawking", عن مخاوفهم من تدمير تطبيقات الذكاء الاصطناعي لسوق العمل وفقدان الملايين لوظائفهم. لكن "Muneer Luis", مؤسس محرك البحث (AltaVista), يرى أن الذكاء الاصطناعي يمثل نوعًا آخر من التقنيات التي تؤدي المهام التي لا يفضلها الموظفون البشريون والتي يحتاجها العمل ويضيف إن هذا يشبه ما فعلناه في المزارع من تحويل المحراث اليدوي إلى محراث آلي.

أعلنت (Salesforce) الشركة العالمية الريادية في مجال حلول إدارة علاقات العملاء, عن دراسة جديدة من المؤسسة الاستشارية العالمية المستقلة (IDC) تتناول بشكل مفصّل التأثير الاقتصادي للذكاء الاصطناعي في مجال إدارة علاقات العملاء. ووفقاً للدراسة المستفيضة المذكورة فإن أنشطة إدارة علاقات العملاء (CRM) المرتكزة على الذكاء الاصطناعي (AI) ستحقق كفاءات جديدة في كيفية بيع الشركات لمنتجاتها, وتقديمها لخدماتها, وتسويقها لكل ما سبق, وفي نهاية المطاف من المتوقع أن يقود ذلك إلى استحداث أكثر من 1.1 تريليون دولار من حيث تأثّر الناتج المحلي الإجمالي حول العالم, ونحو 800 ألف وظيفة جديدة بحلول العام 2021, وما يفوق الوظائف التي فُقدت بسبب الأتمتة.

ويقول الخبراء إن الذكاء الاصطناعي قد أثّر في كل جانب من جوانب حياتنا الاستهلاكية, وأعاد تعريف كيفية تفاعُل المستهلكين مع التقنية ومع بعضهم البعض. وبتقارُب دور الحوسبة المتزايد والبيانات الضخمة (Big Data), والاختراقات المتحققة على صعيد التعلُّم الآلي, من المتوقع أن يحدث الذكاء الاصطناعي تحولاً فارقاً في كيفية عمل الأشخاص. وفي حين يتوقع بعض الباحثين أن الأتمتة المرتكزة على الذكاء الاصطناعي يمكن أن تؤثر في قرابة 49 في المئة من أنشطة الوظائف وتزيل الحاجة إلى قرابة 5 في المئة من الوظائف, تشير بيانات جديدة نشرتها (IDC) إلى أن الذكاء الاصطناعي (AI) يمكن أيضاً أن يعزّز ويزيد إنتاجية الموظفين, لاسيما في الأنشطة وثيقة الصلة بإدارة علاقات العملاء. ويمكن أن يزوّد الذكاء الاصطناعي الموظفين كافة بالأدوات اللازمة لتعزيز إنتاجيتهم وتوفير تجربة عملاء ذكية وشخصية بشكل أفضل, ومن أمثلة ذلك أدوات تحديد أهمية المبيعات التنبؤية المحتملة وتطبيقات الدردشة الروبوتية وحملات التسويق الشخصية وغيرها.

ووفقاً للدراسة الجديدة الصادرة عن (IDC) والتي نُفّذت بتكليف من (Salesforce), فإن عام 2018 كان عاماً مفصلياً في اعتماد الذكاء الاصطناعي. وقالت أكثر من 40 في المئة من الشركات المستطلعة آراؤها إنها ستتبنى الذكاء الاصطناعي في غضون السنتين المقبلتين. وفي واقع الأمر, وكما توقعت (IDC) أنه بحلول عام 2018 ستكون نسبة قدرها 75 في المئة من الشركات الكبرى ومورّدي البرمجيات المستقلين قد تبنت الذكاء الاصطناعي أو وظيفة من وظائف التعلُّم الآلي ضمن تطبيق واحد على أقل تقدير. وستشمل أنشطة إدارة علاقات العملاء المرتكزة على الذكاء الاصطناعي طيفاً عريضاً من حالات الاستخدام, وستؤثر في جميع أوجه أعمال الشركات الكبرى, مثل تسريع دورات المبيعات, وتحسين جذب العملاء المحتملين, وشخصنة حملات التسويق, وتقليص تكلفة مكالمات الدعم.

*الشكل 4 : علاقة الذكاء الصنعي (AI) بإنظمة إدارة علاقات العملاء (CRM)*

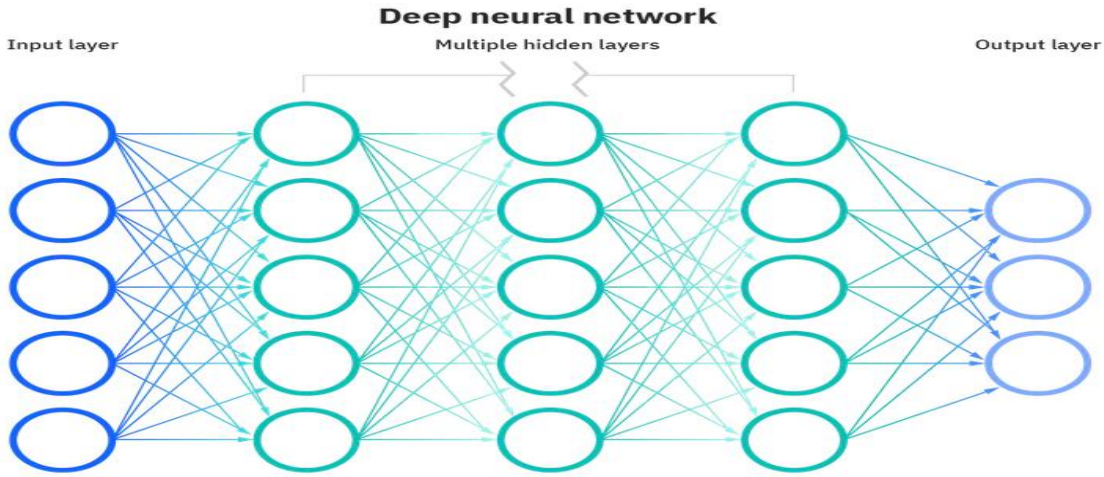
وتعقيباً على الدراسة المنشورة, قال (Keith G. Block), نائب رئيس مجلس الإدارة وكبير مديري العمليات لدى (Salesforce), "الذكاء الاصطناعي له تأثير كبير في كافة قطاعات الاقتصاد وكافة فئات الشركات. وبالنسبة لسوق حلول إدارة علاقات العملاء, وهي الفئة الأسرع نمواً ضمن البرمجيات المؤسسية, فإن تأثير الذكاء الاصطناعي سيكون عميقاً, وسيمهّد لمستويات جديدة من الإنتاجية للموظفين, وسيمكّن الشركات من تحقيق تجارب أفضل لعملائها". وتابع قائلاً : "وبالنسبة للشركات التي قررت تبني الذكاء الاصطناعي فإنه من المهم للغاية أن تستحدث برامج جديد لتطوير موظفيها بما يضمن أن يكون الموظفون مستعدين ومؤهلين للموجة التالية من الابتكار".

# الفصل الثاني

## الشبكة العصبونية

### مفهوم الشبكات العصبونية (Neural Networks) :

الشبكة العصبونية هي سلسلة من الخوارزميات التي تسعى إلى التعرف على العلاقات الأساسية في مجموعة من البيانات من خلال عملية تحاكي الطريقة التي يعمل بها الدماغ البشري. بهذا المعنى تشير الشبكات العصبية إلى أنظمة الخلايا العصبية, سواء كانت عضوية أو اصطناعية بطبيعتها. يمكن أن تتكيف الشبكات العصبية مع المدخلات المتغيرة, لذا فإن الشبكة العصبونية تحقق أفضل نتيجة ممكنة دون الحاجة إلى إعادة تصميم معايير الإخراج.
يكتسب مفهوم الشبكات العصبية الذي يعود جذوره إلى الذكاء الاصطناعي شعبية كبيرة في تطوير أنظمة التداول. حيث تعكس الشبكات العصبية سلوك الدماغ البشري, مما يسمح لبرامج الكمبيوتر بالتعرف على الأنماط وحل المشكلات الشائعة في مجالات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي والتعلم العميق.




*الشكل 5 : مكونات الشبكات العصبونية*

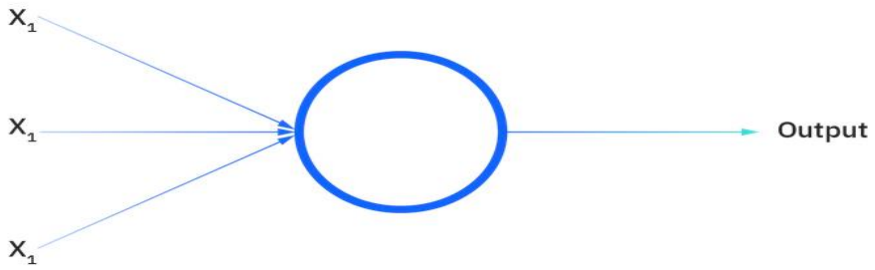
يمكن تلخصيص الشبكات العصبونية, والمعروفة أيضًا باسم الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) بأنها مجموعة فرعية من التعلم الآلي وتقع في قلب خوارزميات التعلم العميق. اسمها وبنيتها مستوحاة من الدماغ البشري, مما يحاكي الطريقة التي تشير بها الخلايا العصبية البيولوجية إلى بعضها البعض. تتكون الشبكات العصبية الاصطناعية (ANNs) من طبقات عقدة تحتوي على طبقة إدخال وطبقة مخفية واحدة أو أكثر, وطبقة إخراج. كل عقدة أو خلية عصبية اصطناعية تتصل بأخرى ولها وزن وعتبة مرتبطة. إذا كان ناتج أي عقدة فردية أعلى من قيمة العتبة المحددة يتم تنشيط تلك العقدة وإرسال البيانات إلى الطبقة التالية من الشبكة. وإلا فلن يتم تمرير أي بيانات إلى الطبقة التالية من الشبكة.

## أنواع الشبكات العصبونية :

يمكن تصنيف الشبكات العصبية إلى أنواع مختلفة, والتي تستخدم لأغراض مختلفة. وهذه قائمة بالأنواع الأكثر شيوعاً للشبكات العصبونية التي تكون موجودة في أكثر حالات الاستخدام الشائعة :

- **شبكات (Perceptron) العصبونية :**

هي أقدم شبكة عصبية أنشأها "Frank Rosenblatt" في عام 1958. حيث تحتوي على خلية عصبية واحدة وهي أبسط شكل من أشكال الشبكة العصبونية.




*الشكل 6 : شبكات (Perceptron) العصبونية*

- **الشبكات العصبونية المغذية (Feedforward Neural Networks) :**

هذا النوع من الشبكات يمكن أن يسمى بـ الإدراك متعدد الطبقات (MLPs), وهي شبكات تتألف من طبقة إدخال أو طبقات مخفية وطبقة إخراج. بينما يُشار أيضًا إلى هذه الشبكات العصبية بشكل شائع باسم (MLPs), من المهم ملاحظة أنها تتكون في الواقع من الخلايا العصبية السينية وليس الإدراك الحسي, لأن معظم مشاكل العالم الحقيقي غير خطية. عادةً ما يتم إدخال البيانات في هذه النماذج لتدريبها وهي الأساس لرؤية الكمبيوتر ومعالجة اللغة الطبيعية والشبكات العصبية الأخرى.

- **الشبكات العصبونية التلافيفية (Convolutional Neural networks) :**

تشبه الشبكات العصبونية التلافيفية (CNN) الشبكات المغذية, ولكنها تُستخدم عادةً للتعرف على الصور أو التعرف على الأنماط أو رؤية الكمبيوتر. حيث تستفيد هذه الشبكات من مبادئ الجبر الخطي, ولا سيما ضرب المصفوفة لتحديد الأنماط داخل الصورة.

- **الشبكات العصبونية المتكررة (Recurrent Neural Networks) :**

يتم تحديد الشبكات العصبية المتكررة (RNNs) من خلال حلقات التغذية الراجعة الخاصة بهم. يتم الاستفادة من خوارزميات التعلم هذه بشكل أساسي عند استخدام بيانات السلاسل الزمنية لعمل تنبؤات حول النتائج المستقبلية, مثل تنبؤات سوق الأوراق المالية أو التنبؤ بالمبيعات.

## آلية عمل الشبكات العصبونية :

تساعد الشبكات العصبية ضمن عالم التمويل في تطوير عملية مثل التنبؤ بالسلاسل الزمنية والتداول الحسابي وتصنيف الأوراق المالية ونمذجة مخاطر الائتمان وإنشاء مؤشرات الملكية ومشتقات الأسعار.

تعمل الشبكة العصبونية بشكل مشابه للشبكة العصبية للدماغ البشري. "الخلايا العصبية" في الشبكة العصبية هي وظيفة رياضية تجمع وتصنف المعلومات وفقًا لبنية معينة. تحمل الشبكة تشابهًا قويًا مع الأساليب الإحصائية مثل ملاءمة المنحنى وتحليل الانحدار. حيث تحتوي الشبكة العصبية على طبقات من العقد المترابطة, كل عقدة هي مدرك وتشبه الانحدار الخطي المتعدد. يغذي المستشعر البصري الإشارة الناتجة عن الانحدار الخطي المتعدد إلى وظيفة التنشيط التي قد تكون غير خطية. في الإدراك متعدد الطبقات (MLP) يتم ترتيب الإدراك الحسي في طبقات مترابطة. تجمع طبقة الإدخال أنماط الإدخال. حيث تحتوي طبقة الإخراج على تصنيفات أو إشارات خرج قد يتم تعيين أنماط الإدخال إليها. على سبيل المثال قد تشتمل الأنماط على قائمة كميات المؤشرات الفنية حول ورقة مالية, يمكن أن تكون المخرجات المحتملة "شراء" أو "عقد" أو "بيع". تعمل الطبقات المخفية على ضبط أوزان المدخلات بدقة حتى يصبح هامش خطأ الشبكة العصبية في حده الأدنى. من المفترض أن الطبقات المخفية تستقرئ السمات البارزة في بيانات الإدخال التي لها قوة تنبؤية فيما يتعلق بالمخرجات. يصف هذا استخراج الميزات والذي يحقق أداة مساعدة مشابهة للتقنيات الإحصائية مثل تحليل المكون الرئيسي.

## حالات تطبيق الشبكات العصبونية :

تُستخدم الشبكات العصبية على نطاق واسع مع تطبيقات للعمليات المالية وتخطيط المؤسسات والتجارة وتحليلات الأعمال وصيانة المنتج. اكتسبت الشبكات العصبية أيضًا اعتمادًا واسع النطاق في تطبيقات الأعمال مثل حلول أبحاث التنبؤ والتسويق واكتشاف الاحتيال وتقييم المخاطر. تقوم الشبكة العصبونية بتقييم بيانات الأسعار وتكشف عن فرص اتخاذ القرارات التجارية بناءً على تحليل البيانات. يمكن للشبكات أن تميز الترابط غير الخطي الدقيق والأنماط الأخرى التي لا تستطيع طرق التحليل الفني الأخرى القيام بها. وفقًا للبحث تختلف دقة الشبكات العصبية في عمل تنبؤات أسعار الأسهم. تتنبأ بعض النماذج بأسعار الأسهم الصحيحة بنسبة 50 إلى 60 في المائة من الوقت بينما يتسم البعض الآخر بالدقة في 70 في المائة من جميع الحالات. افترض البعض أن تحسين الكفاءة بنسبة 10 في المائة هو كل ما يمكن للمستثمر أن يطلبه من الشبكة العصبية ستكون هناك دائمًا مجموعات بيانات وفئات مهام يتم تحليلها بشكل أفضل باستخدام خوارزميات مطورة مسبقًا. ليست الخوارزمية هي المهمة, إن بيانات الإدخال المعدة جيدًا على المؤشر المستهدف هي التي تحدد في النهاية مستوى نجاح الشبكة العصبية.

## الشبكات العصبونية والذكاء الصنعي (AI) :

في السنوات العشر الماضية, نتجت أفضل أنظمة الذكاء الاصطناعي أداءً مثل أدوات التعرف على الكلام على الهواتف الذكية أو أحدث مترجم آلي من (Google) عن تقنية تسمى "التعلم العميق". التعلم العميق هو في الواقع اسم جديد لمقاربة للذكاء الاصطناعي تسمى الشبكات العصبونية, التي تحدثنا عنها قبل قليل, والتي كانت مستمرة في الموضة وخارجها لأكثر من 70 عامًا. كانت الشبكات العصبونية مجالًا رئيسيًا للبحث في كل من علم الأعصاب وعلوم الكمبيوتر حتى عام 1969 وفقًا لتقاليد علوم الكمبيوتر.

الشبكات العصبية هي وسيلة للقيام بالتعلم الآلي حيث يتعلم الكمبيوتر أداء بعض المهام من خلال تحليل أمثلة التدريب. عادة تم تسمية الأمثلة يدويًا مسبقًا. يمكن لنظام التعرف على الأشياء على سبيل المثال, أن يتم تغذيته بآلاف الصور ذات العلامات للسيارات والمنازل وأكواب القهوة وما إلى ذلك, وسيجد أنماطًا مرئية في الصور ترتبط باستمرار بملصقات معينة.

تتكون الشبكة العصبونية, المصممة بشكل فضفاض على دماغ الإنسان من آلاف أو حتى ملايين من عقد المعالجة البسيطة المترابطة بكثافة. يتم تنظيم معظم الشبكات العصبية اليوم في طبقات من العقد وهي "تغذية للأمام", مما يعني أن البيانات تتحرك من خلالها في اتجاه واحد فقط. قد تكون العقدة الفردية متصلة بعدة عقد في الطبقة التي تحتها والتي تتلقى منها البيانات والعديد من العقد في الطبقة التي فوقها والتي ترسل البيانات إليها.

ستخصص العقدة رقمًا يُعرف باسم "الوزن" لكل من اتصالاتها الواردة. عندما تكون الشبكة نشطة تتلقى العقدة عنصر بيانات مختلف (رقم مختلف) عبر كل اتصال من اتصالاتها وتضربه بالوزن المرتبط. ثم يجمع النواتج الناتجة معًا مما ينتج عنه رقم واحد. إذا كان هذا الرقم أقل من قيمة العتبة, فلن تمرر العقدة أي بيانات إلى الطبقة التالية. إذا تجاوز الرقم قيمة العتبة, فإن العقدة "تشتغل", والتي تعني عمومًا في الشبكات العصبية اليوم إرسال الرقم (مجموع المدخلات الموزونة) على طول جميع اتصالاتها الصادرة .

عندما يتم تدريب شبكة عصبية, يتم في البداية ضبط جميع أوزانها وحدودها على قيم عشوائية. يتم تغذية بيانات التدريب إلى الطبقة السفلية (طبقة الإدخال) وتمر عبر الطبقات التالية, وتتضاعف وتُضاف معًا بطرق معقدة, حتى تصل أخيرًا, وتتحول جذريًا إلى طبقة المخرجات. أثناء التدريب يتم تعديل الأوزان والعتبات باستمرار حتى تسفر بيانات التدريب بنفس التسميات عن مخرجات مماثلة باستمرار.

# الفصل الثالث

## خوارزمية K-NN

## k-nearest neighbors' algorithm

### مفهوم خوارزمية (K-NN) :

هي نوع من أنواع خوارزميات التصنيف, حيث يتم تقريب الوظيفة محليًا فقط ويتم تأجيل جميع العمليات الحسابية حتى تقييم الوظيفة. نظرًا لأن هذه الخوارزمية تعتمد على المسافة من أجل التصنيف, إذا كانت الميزات تمثل وحدات مادية مختلفة أو تأتي في مقاييس مختلفة تمامًا فإن تطبيع بيانات التدريب يمكن أن يحسن دقتها بشكل كبير. تعد خوارزمية (K-NN) طريقة تصنيف غير معلمية تم تطويرها لأول مرة بواسطة "Evelyn Fix" و " Joseph Hodges" في عام 1951, وتم توسيعها لاحقاً بواسطة "Thomas Cover". يتم استخدامها للتصنيف والانحدار, وفي كلتا الحالتين يتكون الإدخال من أمثلة التدريب الأقرب لـ (K) ضمن مجموعة البيانات. حيث يعتمد الإخراج على استخدام (K-NN) للتصنيف أو الانحدار.

في تصنيف (K-NN) يكون الإخراج عبارة عن عضوية فئة. يتم تصنيف الكائن عن طريق التصويت الجماعي لجيرانه, مع تخصيص الكائن للفئة الأكثر شيوعًا بين أقرب جيرانه (K) ويكون (K) عبارة عن عدد صحيح موجب, صغير عادةً. إذا كان (K=1), فسيتم تعيين الكائن ببساطة إلى فئة ذلك الجار الفردي الأقرب. أما بالنسبة لإنحدار (K-NN) يكون الناتج هو قيمة خاصية الكائن, وهذه القيمة هي متوسط قيم (K) الأقرب جيران.

### آلية عمل خوارزمية (K-NN) :

تعد خوارزمية (K-NN) واحدة من أبسط خوارزميات التعلم الآلي القائمة على تقنية التعلم الخاضع للإشراف. تفترض خوارزمية (K-NN) التشابه بين الحالة أو البيانات الجديدة والحالات المتاحة وتضع الحالة الجديدة في الفئة الأكثر تشابهًا مع الفئات المتاحة. تقوم خوارزمية (K-NN) بتخزين جميع البيانات المتاحة وتصنيف نقطة بيانات جديدة بناءً على التشابه. هذا يعني أنه عند ظهور بيانات جديدة يمكن تصنيفها بسهولة إلى فئة مجموعة جيدة باستخدام خوارزمية (K-NN), يمكن استخدام خوارزمية (K-NN) للانحدار وكذلك للتصنيف ولكن في الغالب يتم استخدامه لمشاكل التصنيف.

تعتبر (K-NN) خوارزمية غير معلمية, مما يعني أنها لا تقوم بأي افتراض على البيانات الأساسية. يُطلق عليها أيضًا خوارزمية المتعلم الكسول لأنها لا تتعلم من مجموعة التدريب على الفور بدلاً من ذلك تقوم بتخزين مجموعة البيانات وفي وقت التصنيف, تقوم بتنفيذ إجراء على مجموعة البيانات. تقوم خوارزمية (K-NN) في مرحلة التدريب فقط بتخزين مجموعة البيانات وعندما تحصل على بيانات جديدة, فإنها تصنف تلك البيانات في فئة تشبه إلى حد كبير البيانات الجديدة. لنفترض أن لدينا صورة لمخلوق يشبه القط والكلب, لكننا نريد أن نعرف إما أنه قطة أو كلب. لذلك من أجل هذا التعريف يمكننا استخدام خوارزمية (KNN), لأنها تعمل على مقياس التشابه. سيجد نموذج (K-NN) الميزات المماثلة لمجموعة البيانات الجديدة لصور القطط والكلاب واستنادًا إلى الميزات الأكثر تشابهًا فإنه سيضعها في فئة القطط أو الكلاب. هذا ما يجعلها حساسة للبنية المحلية للبيانات أثناء عملها.

يمكن شرح آلية عمل (K-NN) على أساس الخوارزمية التالية :

**الخطوة الأولى :** تحديد عدد (K) من الجيران.

**الخطوة الثانية :** حساب المسافة الإقليدية لعدد (K) من الجيران.

**الخطوة الثالثة :** أخذ أقرب جيران (K) وفقًا للمسافة الإقليدية المحسوبة.

**الخطوة الرابعة :** من بين هؤلاء الجيران (K) يجب حساب عدد نقاط البيانات في كل فئة.

**الخطوة الخامسة :** تعيين نقاط البيانات الجديدة إلى تلك الفئة التي يكون عدد الجار فيها الحد الأقصى.

**الخطوة السادسة :** الحصول على نموذجاً جاهز.

## مزايا وعيوب خوارزمية (K-NN) :

**المزايا :**

- إنها سهلة التنفيذ.
- إنها قوية لبيانات التدريب الصاخبة.
- يمكن أن تكون أكثر فعالية إذا كانت بيانات التدريب كبيرة.

**العيوب :**

- يحتاج دائمًا إلى تحديد قيمة (K) والتي قد تكون معقدة بعض الوقت.
- تكلفة الحساب عالية بسبب حساب المسافة بين نقاط البيانات لجميع عينات التدريب.

## الخاتمة :

نستنتج أن الذكاء الاصطناعي (AI) هو قدرة الكمبيوتر الرقمي أو الروبوت الذي يتم التحكم فيه عن طريق الكمبيوتر على أداء المهام المرتبطة بشكل شائع بالكائنات الذكية. يتم تطبيق المصطلح بشكل متكرر على مشروع تطوير الأنظمة التي تتمتع بالعمليات الفكرية المميزة للإنسان, مثل القدرة على التفكير أو اكتشاف المعنى أو التعميم أو التعلم من التجارب السابقة.

وجدنا أن منذ تطوير الكمبيوتر الرقمي في الأربعينيات من القرن الماضي, تم إثبات أنه يمكن برمجة أجهزة الكمبيوتر للقيام بمهام معقدة للغاية على سبيل المثال, اكتشاف البراهين للنظريات الرياضية أو لعب الشطرنج بإتقان كبير. ومع ذلك على الرغم من التقدم المستمر في سرعة معالجة الكمبيوتر وسعة الذاكرة, لا توجد حتى الآن برامج يمكن أن تضاهي المرونة البشرية في مجالات أوسع أو في المهام التي تتطلب الكثير من المعرفة اليومية. من ناحية أخرى, حققت بعض البرامج مستويات أداء الخبراء والمهنيين البشريين في أداء مهام معينة محددة, بحيث يوجد الذكاء الاصطناعي بهذا المعنى المحدود في تطبيقات متنوعة مثل التشخيص الطبي ومحركات البحث على الكمبيوتر والتعرف على الصوت أو الكتابة اليدوية.

نستنتج أيضاً فائدة نماذج الشبكات العصبونية ضمن مجال الذكاء الاصطناعي (AI), حيث تكمن هذه الفائدة في استخدامها لاستنتاج وظيفة من الملاحظات واستخدامها أيضًا. يمكن أيضًا استخدام الشبكات العصبية غير الخاضعة للإشراف لمعرفة تمثيلات المدخلات التي تلتقط الخصائص البارزة لتوزيع المدخلات. بالإضافة إلى استخدام خوارزميات التعلم العميق, والتي يمكن أن تتعلم ضمنيًا وظيفة التوزيع الخاصة بـ البيانات المرصودة. يعد التعلم في الشبكات العصبونية مفيدًا بشكل خاص في التطبيقات حيث يجعل تعقيد البيانات أو المهمة تصميم هذه الوظائف يدويًا غير عملي.

وجدنا أيضاً أن خوارزمية (K-NN) تندرج ضمن فئة التعلم الخاضع للإشراف وتستخدم للتصنيف (الأكثر شيوعًا) والانحدار. حيث إنها خوارزمية متعددة الاستخدامات تُستخدم أيضًا لحساب القيم المفقودة وإعادة تشكيل مجموعات البيانات. كما يوحي اسم هذه الخوارزمية (K-Nearest Neighbour) بأنه يعتبر (K) أقرب الجيران (نقاط البيانات) للتنبؤ بالفئة أو القيمة المستمرة لنقطة البيانات الجديدة. حيث تعد خوارزمية (K-NN) بديهة للفهم ويسهل تنفيذ الخوارزمية بكل سلاسة دون تعقيد. مما سهّل على المبتدئين إتقان هذه الخوارزمية حتى في المراحل الأولى من دراسات التعلم الآلي الخاصة بهم.

# الباب الرابع

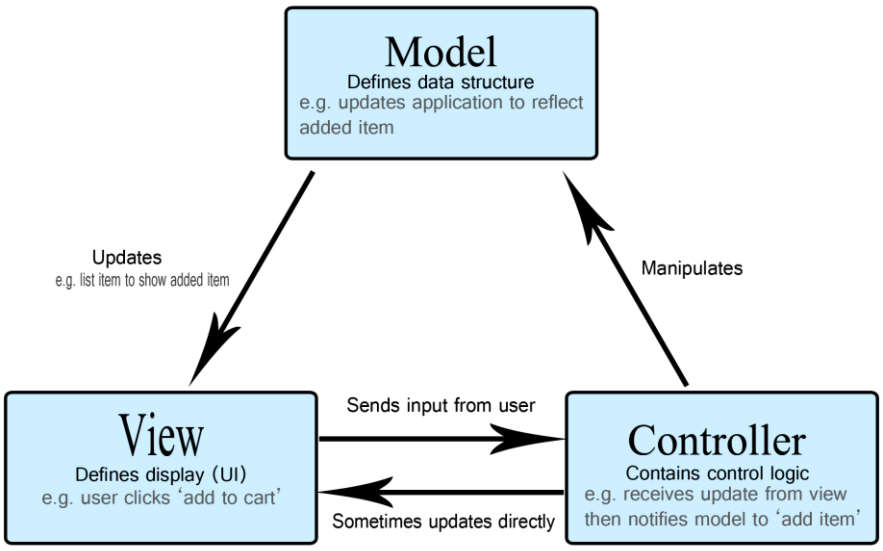
## تحليل وتصميم نظام إدارة علاقات العملاء لشركة تدريب الكترونية

# الفصل الأول

## معمارية البرمجة MVC

### مفهوم معمارية البرمجة (MVC) :

هو نمط تصميم برمجيات شائع الاستخدام لتطوير واجهات المستخدم والبيانات ومنطق التحكم, يعود اختصاره إلى (Model–view–controller) حيث يؤكد على الفصل بين منطق عمل البرنامج والعرض. يتم ذلك لفصل التمثيلات الداخلية للمعلومات عن طرق تقديم المعلومات إلى المستخدم وقبولها منه, وبالتالي يوفر هذا النوع من الفصل تقسيماً أفضل للعمل وتحسين الصيانة للتطبيقات.




*الشكل 7 : معمارية برمجة نمط (MVC)*

يعد (MVC) نمطًا معماريًا يفصل التطبيق إلى ثلاثة مكونات منطقية رئيسية وهي النموذج والعرض ووحدة التحكم. تم تصميم كل مكون من هذه المكونات للتعامل مع جوانب تطوير محددة للتطبيق, كما يعد (MVC) أحد أكثر أطر تطوير الويب القياسية المستخدمة في الصناعة لإنشاء مشاريع قابلة للتوسع وقابلة للتوسيع. يستخدم هذا النمط تقليديا لواجهات المستخدم الرسومية لسطح المكتب (GUI) وقد أصبح هذا النمط شائعًا لتصميم تطبيقات الويب. كما باتت لغات البرمجة الشائعة تحتوي على أطر عمل (MVC) تسهل تنفيذ النمط.

## مكونات معمارية نمط (MVC) :

- **النموذج (The Model) :**

يحدد النموذج البيانات التي يجب أن يحتوي عليها التطبيق. إذا تغيرت حالة هذه البيانات, فسيقوم النموذج عادةً بإخطار العرض (بحيث يمكن تغيير العرض حسب الحاجة) وأحيانًا وحدة التحكم (إذا كانت هناك حاجة إلى منطق مختلف للتحكم في العرض المحدث). يتوافق مكون النموذج مع كل المنطق المتعلق بالبيانات الذي يعمل به المستخدم. يمكن أن يمثل هذا إما البيانات التي يتم نقلها بين مكونات العرض والتحكم أو أي بيانات أخرى متعلقة بمنطق العمل. على سبيل المثال سيقوم كائن العميل باسترداد معلومات العميل من قاعدة البيانات ومعالجتها وتحديث بياناتها مرة أخرى إلى قاعدة البيانات أو استخدامها لتقديم البيانات.

- **العرض (The View) :**

يتم استخدام مكون العرض لجميع منطق واجهة المستخدم للتطبيق. على سبيل المثال ستتضمن طريقة عرض العميل جميع مكونات واجهة المستخدم مثل مربعات النص والقوائم المنسدلة وما إلى ذلك التي يتفاعل معها المستخدم النهائي.

- **وحدة التحكم (The Controller) :**

تعمل وحدات التحكم كواجهة بين مكونات النموذج والعرض لمعالجة جميع منطق الأعمال والطلبات الواردة, ومعالجة البيانات باستخدام مكون النموذج والتفاعل مع طرق العرض لتقديم الإخراج النهائي. على سبيل المثال ستتعامل وحدة التحكم في العميل مع جميع التفاعلات والمدخلات من عرض العميل وتحديث قاعدة البيانات باستخدام نموذج العميل. سيتم استخدام نفس وحدة التحكم لعرض بيانات العميل.

## آلية عمل معمارية (MVC) :

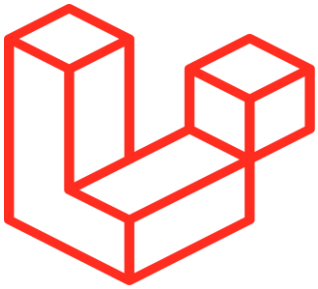
- النموذج مسؤول عن إدارة بيانات التطبيق. حيث يعمل على تلقي مدخلات المستخدم من وحدة التحكم .
- يعرض العرض عرض النموذج بتنسيق معين.
- تستجيب وحدة التحكم لإدخال المستخدم وتقوم بالتفاعلات على كائنات نموذج البيانات. تستقبل وحدة التحكم المدخلات, وتتحقق من صحتها اختياريًا ثم تقوم بتمرير الإدخال إلى النموذج.

# الفصل الثاني

## إطار عمل Laravel

### مفهوم إطار عمل (Laravel) :

هو عبارة عن إطار عمل ويب مستند إلى لغة (PHP), وهو إطار عمل مجاني ومفتوح المصدر, تم إنشاؤه بواسطة "TAYLOR OTWELL" بهدف تطوير تطبيقات الويب وفقًا للنموذج المعماري للتحكم في النموذج (MVC) التي قمنا بذكره قبل قليل, بالإضافة إلى أساس نظام (Symfony) الشهير. تقدم (Laravel) العديد من الميزات أهمها توفير نظام تجميع معياري مع مدير تبعية مخصص له, وتوفير طرق مختلفة للوصول إلى قواعد البيانات العلائقية, وتوفير المرافق التي تساعد في نشر التطبيق وصيانته, وغيرها الكثير.



*الشكل 8 : شعار إطار عمل (Laravel)*

### اسباب استخدام إطار عمل (Laravel) :

- إطار عمل (Laravel) مناسب لتطوير التطبيقات ذات المتطلبات الخلفية المعقدة, سواء كانت صغيرة أو كبيرة. لقد أصبح تثبيت (Laravel) سهلًا للغاية بعد تقديم (Homestead) وهي حزمة مُجهزة مسبقًا متعددة الإمكانات.
- إطار عمل (Laravel) مُزوّد بميزات ستساعدك على تخصيص (customize) التطبيقات المعقدة. من بين تلك الميزات هي الترحيل السلس للبيانات, دعم بنية (MVC), والأمن والتوجيه ومحرك قوالب العرض (view template engine) والاستيثاق, إضافة إلى ميزات أخرى كثيرة.
- إطار عمل (Laravel) واضح للغاية, وترقى سرعته وأمانه إلى توقعات مطوري تطبيقات الويب الحديثة. بالنسبة للمطورين الذين يرغبون في بناء مواقع B2B (زبون لزبون), أو مواقع تجارية تتطور مع تغيُّر اتجاهات الويب, فإنّ إطار عمل (Laravel) هو الخيار الأنسب.

## نقاط قوة إطار عمل (Laravel) :

لعل نقطة قوة إطار عمل (Laravel) هي تواضعه واستلهامه أفكاراً جميلة وإبداعية عند إطارات العمل المنافسة, فلقد أخذ نظام (Routing) الخاص بنظام (Symfony) وقام بالتعديل عليه ليصنع نظاما خاصا به سهل الاستعمال مقارنة بنظام (Symfony) بالنسبة للمبتدئين, مع الحفاظ على نقاط القوة الأخيرة. إطار عمل (Laravel) يعتمد أيضا على مكتبة (Symfony/Console) القوية الخاصة بكتابة سطور الأوامر (Command Lines), بالإضافة إلى مكتبة (Swift Mailer) لإرسال والتعامل مع الإيميلات.

فريق عمل (Laravel) فهموا أن لا جدوى من إعادة اختراع ما سبق, ولكن عوضا عن ذلك استفادوا من الموجود, مع إضافة بعض اللمسات الخاصة بالفريق وهذا ما خلق الفارق.

كخلاصة, إطار عمل (Laravel) يقدم لنا مجموعة من الإمكانيات, وأهمها :

- نظام لإرسال الإيميلات.
- نظام قوالب قوي (Blade).
- نظام التعامل مع الروابط (Routing System) فعال وقوي.
- وحدة تجريد والتعامل مع قواعد البيانات (Eloquent ORM) فعالة وسهلة جدا في الاستعمال.
- نظام للإثبات الهوية (Authentication System) جميل ومتطور.

بالإضافة إلى الكثير والكثير من الإمكانيات المتميزة والمتطورة.

## اختيار إطار عمل (Laravel) لتطوير نظام (E-CRM) الخاص بالبحث :

سنعتمد في عملنا على إطار العمل (Laravel) بناءً على الوصف المذكور بالأعلى يبدو أنه الأكثر ملائمة لموضوع بحثنا, كما أن إطار العمل (Laravel) مدعوم وموثق بصورة مثيرة للإعجاب. عند حصول مشكلة, يكفي أن يتم البحث عبر محرك بحث (Google) لإيجاد حل لها, وسوف يتم العثور على عشرات النتائج والأجوبة عن التساؤلات المطروحة, وهذه نقطة محورية في نجاح أو فشل أي مشروع مفتوح المصدر على الإنترنت. بالإضافة لذلك نلاحظ أن إطار عمل (Laravel) هو الأكثر متابعة على منصة (GitHub) من بين جميع أقرانه. وكذلك يتميز بسهولته كتابة وتعلماً, فيكفي أن تقارن بينه وبين (Symfony) مثلا لتجد أن الأخير أكثر تعقيدا ومن الصعب على المبتدأ الخوض فيه دون فترة إعدادية لا بأس بها.

# الفصل الثالث

## مكتبة RUBIX ML

### مفهوم مكتبة (RUBIX ML) :

هي عبارة عن مكتبة عالية المستوى للتعلم الآلي والتعلم العميق للغة (PHP) والتي تتضمن تطبيقات للعديد من خوارزميات التعلم الآلي, بحيث يمكنك تحديد كائن نموذج في سطر واحد أو بضعة أسطر من التعليمات البرمجية ثم استخدامها لتلائم مجموعة من النقاط أو توقع قيمة. حيث إنها مكتبة مفتوحة المصدر ومجانية للاستخدام التجاري.

### مزايا مكتبة (RUBIX ML) :

- توفر المكتبة أدوات لدورة حياة التعلم الآلي بأكملها من (ETL), أي عملية استخراج البيانات وتحويلها وتحميلها ومعالجتها وتلخيصها, إلى التدريب والتحقق من الصحة والإنتاج مع أكثر من 40 خوارزمية تعلم خاضعة للإشراف وغير خاضعة للإشراف. بالإضافة لذلك تدعم عدد كبير من الخوارزميات في المكتبة التعلم العميق بما في ذلك المصنف متعدد الطبقات (Perceptron) و (MLP Regressor).
- توفر مكتبة (RUBIX ML) أيضاً, ملحق مكتبة (Tensor) لتسريع الأداء والخادم لنشر نماذج التدريب في الإنتاج. بالإضافة لذلك تعالج المشاكل الصعبة مثل تكوين شبكات عصبية متعددة الطبقات لمهام التعلم العميق المعقدة مثل معالجة اللغة الطبيعية (NLP).

### اختيار مكتبة (RUBIXML) لتطوير نظام (E-CRM) الخاص بالبحث :

تجعل مكتبة (RUBIX ML) من السهل على المستخدم تعلم الآلة باستخدام لغة برمجة (PHP), حيث توفر أدوات لدورة حياة تعلم الآلة بأكملها من (ETL) إلى التدريب والتحقق من الصحة والإنتاج. بالإضافة إلى احتوائها على الكثير من خوارزميات التعلم العميق, وأهمها خوارزمية التصنيف (K-NN) التي سوف نعمل على تطبيقها ضمن نظام إدارة علاقات العملاء الإلكتروني (E-CRM) الخاص بالبحث. وهذا ما نحتاجه في نظامنا الذي نعمل على تطويره لهذا البحث.

# الباب الخامس

## النظام المقترح

# الفصل الأول

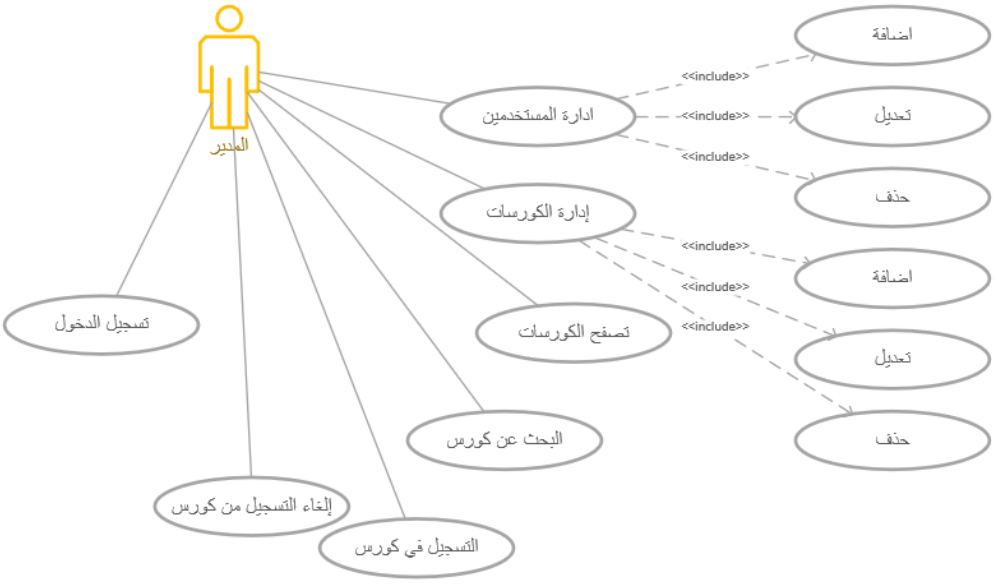
## الدراسة التحليلية

### الدراسة التحليلية للنظام المقترح :

تم خلال الدارسة التحليلية والتصميمية الاعتماد على بعض مخططات لغة النمذجة الموحدة (UML) لتمثيل مكونات النظام وطريقة ترابطها وتصوير العمليات الأساسية التي من الممكن أن يقوم بها ولاعتبارها لغة قياسية تساعد في تحديد وتصور وبناء وتوثيق الأعمال لبرمجيات الأنظمة، وغيرها من النظم المختلفة عن البرمجيات. حيث تُمثل لغة النمذجة الموحدة (UML) مجموعة من أفضل التطبيقات الهندسية التي ثبت نجاحها في نمذجة النظم الضخمة والمعقدة، فهي تستخدم الرموز الرسومية للتعبير عن تصميم البرامج. ويساعد ذلك في استكشاف إمكانات النظام، والتحقق من صحة التصميم الهندسي للبرنامج.

### مخطط حالة الاستخدام (Use Case Diagram) :

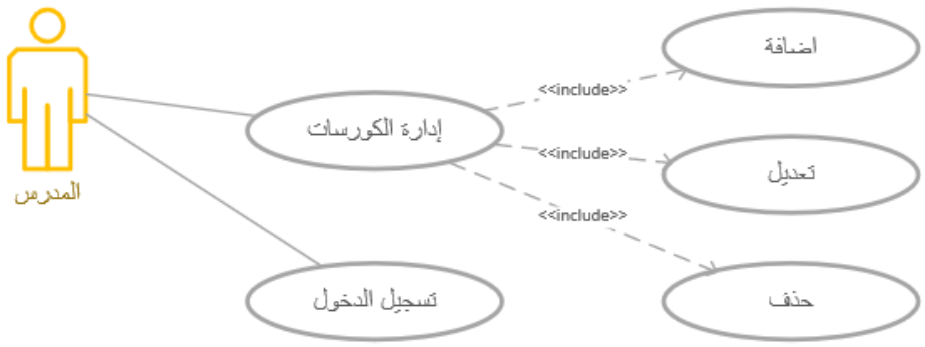
- **مخطط حالة الاستخدام الخاص بالعمليات الأساسية للمدير :**




*الشكل 9 : مخطط حالات الاستخدام الخاصة بالمدير*

حيث يظهر مخطط حالات الاستخدام السابق, العمليات الأساسية التي يمكن للمدير القيام بها عند استخدام هذا النظام.

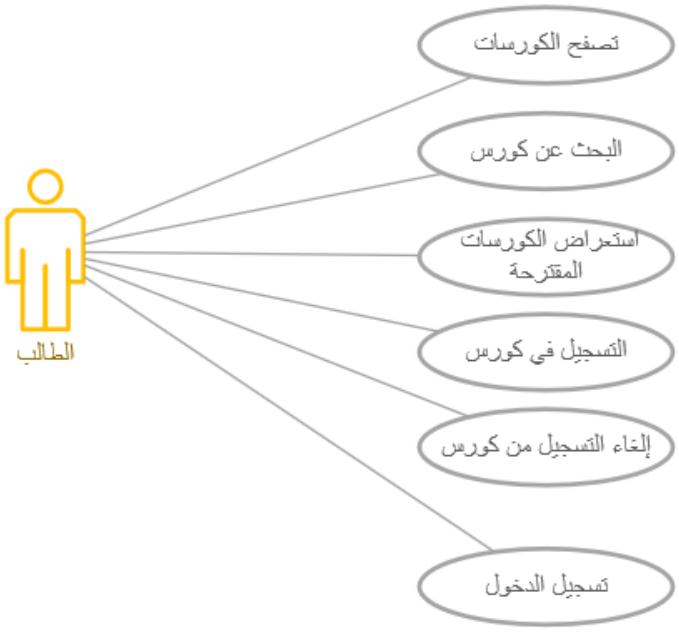
- **مخطط حالة الاستخدام الخاص بالعمليات الأساسية للمدرس :**




*الشكل 10 : مخطط حالات الاستخدام الخاصة بالمدرس*

حيث يظهر مخطط حالات الاستخدام السابق, العمليات الأساسية التي يمكن للمدرس القيام بها عند استخدام هذا النظام.

- **مخطط حالة الاستخدام الخاص بالعمليات الأساسية للطالب :**




*الشكل 11 : مخطط حالات الاستخدام الخاصة بالطالب*

حيث يظهر مخطط حالات الاستخدام السابق, العمليات الأساسية التي يمكن للطالب القيام بها عند استخدام هذا النظام.

## توصيف حالات الاستخدام للنظام المقترح :

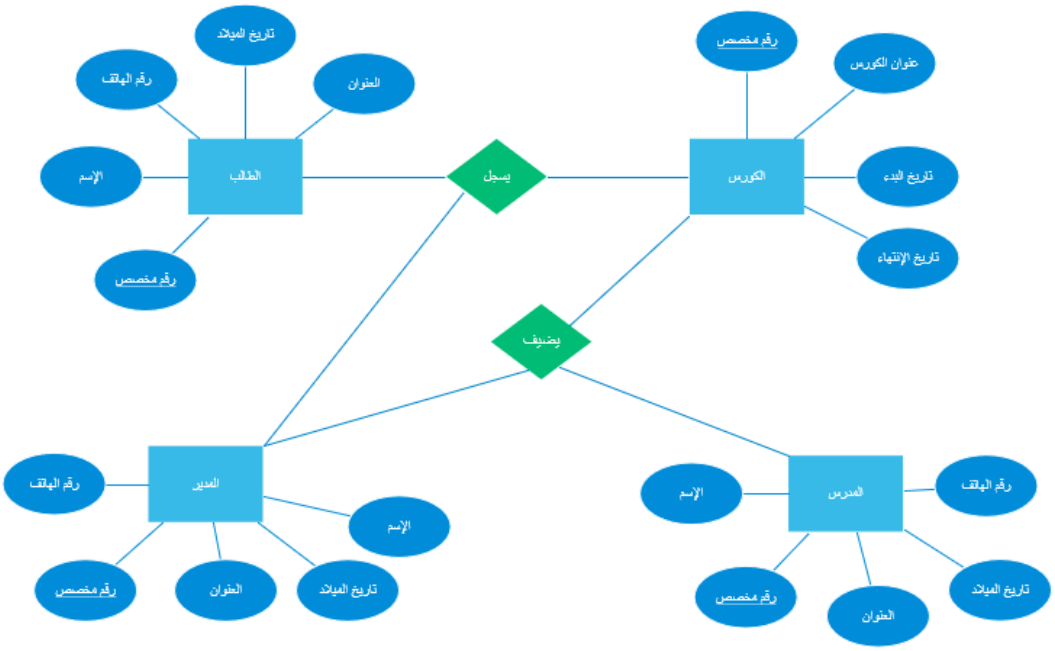
| حالة الاستخدام | الفاعلين | الشرح |
|---|---|---|
| **تسجيل الدخول** | المدير / رئيسي<br>المدرس / رئيسي<br>الطالب / رئيسي | يدخل المستخدم معلوماته (اسم المستخدم – كلمة المرور) ويضغط تسجيل الدخول فيقوم النظام بالتحقق من الصلاحيات وفي حال نجاح العملية يتم تحويله إلى صفحة الإدارة المخصص بحسب نوع وصلاحيات المستخدم |
| **اضافة مستخدم جديد** | المدير / رئيسي | يختار المدير إضافة مستخدم جديد من قائمة التنقل, ثم يدخل معلومات المستخدم ويضغط على زر الحفظ ليتم انشاء مستخدم جديد وحفظه في قاعدة البيانات |
| **تعديل مستخدم** | المدير / رئيسي | يختار المدير مستخدم من جدول المستخدمين ليتم تعديل معلوماته يتم اظهار نموذج بمعلومات المستخدم ويمكن للمدير تعديل ما يرغب به ثم يضغط على زر الحفظ ليتم حفظ التغييرات في قاعدة البيانات |
| **حذف مستخدم** | المدير / رئيسي | يختار المدير مستخدم من الجدول ليتم حذفه، تظهر رسالة تأكيد بالحذف، في حال تم التأكيد يتم حذف سجل المستخدم من قاعدة البيانات |
| **اضافة كورس** | المدير / رئيسي<br>المدرس / رئيسي | يختار المستخدم إضافة كورس جديد من قائمة التنقل، ثم يدخل معلومات الكورس ويضغط على زر الحفظ ليتم انشاء كورس جديد وحفظه في قاعدة البيانات |

| | | |
|---|---|---|
| **تعديل كورس** | المدير / رئيسي<br>المدرس / رئيسي | يختار المستخدم كورس من جدول الكورسات ليتم تعديل معلوماته يتم اظهار نموذج بمعلومات الكورس ويمكن للمدير تعديل ما يرغب به ثم يضغط على زر الحفظ ليتم حفظ التغييرات في قاعدة البيانات |
| **حذف كورس** | المدير / رئيسي<br>المدرس / رئيسي | يختار المستخدم كورس من الجدول ليتم حذفه، تظهر رسالة تأكيد بالحذف، في حال تم التأكيد يتم حذف سجل الكورس من قاعدة البيانات |
| **تصفح الكورسات** | المدير / رئيسي<br>الطالب / رئيسي | يختار المستخدم نافذة تصفح الكورسات من قائمة التنقل، تظهر أمام المستخدم جميع الكورسات مرتبة بحسب تاريخ الكورس. |
| **البحث عن كورس** | المدير / رئيسي<br>الطالب / رئيسي | في مربع البحث يمكن للمستخدم كتابة أي معلومة للبحث عن الكورسات المناسبة لكلمة البحث. |
| **استعراض الكورسات المقترحة** | المدير / رئيسي<br>الطالب / رئيسي | يختار المستخدم استعراض الكورسات المقترحة لك من قائمة التنقل, يقوم النظام بتهيئة قائمة الكورسات المناسبة بحسب تفاصيل حسابه والمستخدمين المسجلين مسبقاً بالكورسات وتظهر قائمة بالكورسات المناسبة له. |
| **التسجيل في كورس** | المدير / رئيسي<br>الطالب / رئيسي | عند تحديد كورس محدد من قائمة الكورسات سواء من خلال البحث أو استعراض جميع الكورسات أو استعراض الكورسات المقترحة, يمكن للمستخدم الانضمام للكورس وتصفح دورسه من خلال زر "الإنضمام للكورس" |

| | | |
|---|---|---|
| **إلغاء التسجيل من كورس** | المدير / رئيسي<br>الطالب / رئيسي | من نافذه "الكورسات المسجل بها" في قائمة التنقل, يمكن للمستخدم الغاء متابعة أي كورس بالضغط على زر "إلغاء التسجيل في الكورس" |

*الجدول 3 : توصيف حالات استخدام النظام المقترح*

## مخطط الكيانات المفاهيمي للنظام المقترح :




*الشكل 12 : مخطط الكيانات المفاهيمي*

## توصيف الكيانات للنظام المقترح :

كيان الطالب, وهو يمثل الطالب الذي يقوم بالتسجيل في الكورسات ويتم تخزين معلوماته بالتفصيل.

كيان المدرس, ويمثل المدرسين الذين يضيفون الكورسات ويقدموها.

كيان المدير, وهو المستخدم الذي يملك كامل الصلاحيات على الموقع.

كيان الكورس, وهو الكيان الأساسي للكورسات بحيث يتم تسجيل بيانات الكورس بالتفصيل.

# الفصل الثاني

## الدراسة التصميمية

### تصميم جداول قاعدة البيانات :

تتألف قاعدة البيانات من خمسة جداول لتخزين بيانات المستخدمين وأنواعها والدورات والدورس الخاصة بهذه الدورات.

### جدول المستخدمين (Users) :

| Column Name | Datatype |
|---|---|
| id | int |
| full_name | varchar |
| email | varchar |
| gender | int |
| phone | varchar |
| birth_date | date |
| address | varchar |
| user_name | varchar |
| Password | varchar |
| user_type | int |

*الجدول 4 : جدول المستخدمين*

يقوم جدول المستخدمين (Users) بتخزين كافة بيانات مستخدمي الموقع ( المدير – المدرس – الطالب), حيث يتم التفريق بين نوع المستخدم من خلال حقل (user_type) المرتبط بجدول (user_Types).

## جدول المستخدمين (user_Types) :

| Column Name | Datatype |
|---|---|
| id | int |
| the_type | varchar |

*الجدول 5 : جدول أنواع المستخدمين*

يقوم جدول المستخدمين (Users) بتخزين قيم أنواع المستخدمين, من أجل اعطاء صلاحيات كل مستخدم عند دخوله إلى النظام حسب نوعه.

## جدول الدورات التدريبية (Courses) :

| Column Name | Datatype |
|---|---|
| id | int |
| tutor_id | int |
| course_name | varchar |
| course_type | varchar |
| image | varchar |
| start_date | date |
| end_date | date |

*الجدول 6 : جدول الدورات التدريبية*

يقوم جدول الدورات التدريبية (Courses) بتخزين كافة بيانات الدورات التدريبية التي يتم إضافتها من خلال المدرسين على النظام.

## جدول طلاب الدورة (Course_students) :

| Column Name | Datatype |
|---|---|
| id | int |
| user_id | int |
| course_id | int |
| sign_date | date |

*الجدول 7 : جدول طلاب الدورة*

يقوم جدول طلاب الدورة (Course_students) بتخزين بيانات الطلاب المسجلين في الدورة بحيث يمكن للطالب الواحد التسجيل بأكثر من كورس, وكل كورس يمكنه استيعاب أكثر من طالب.

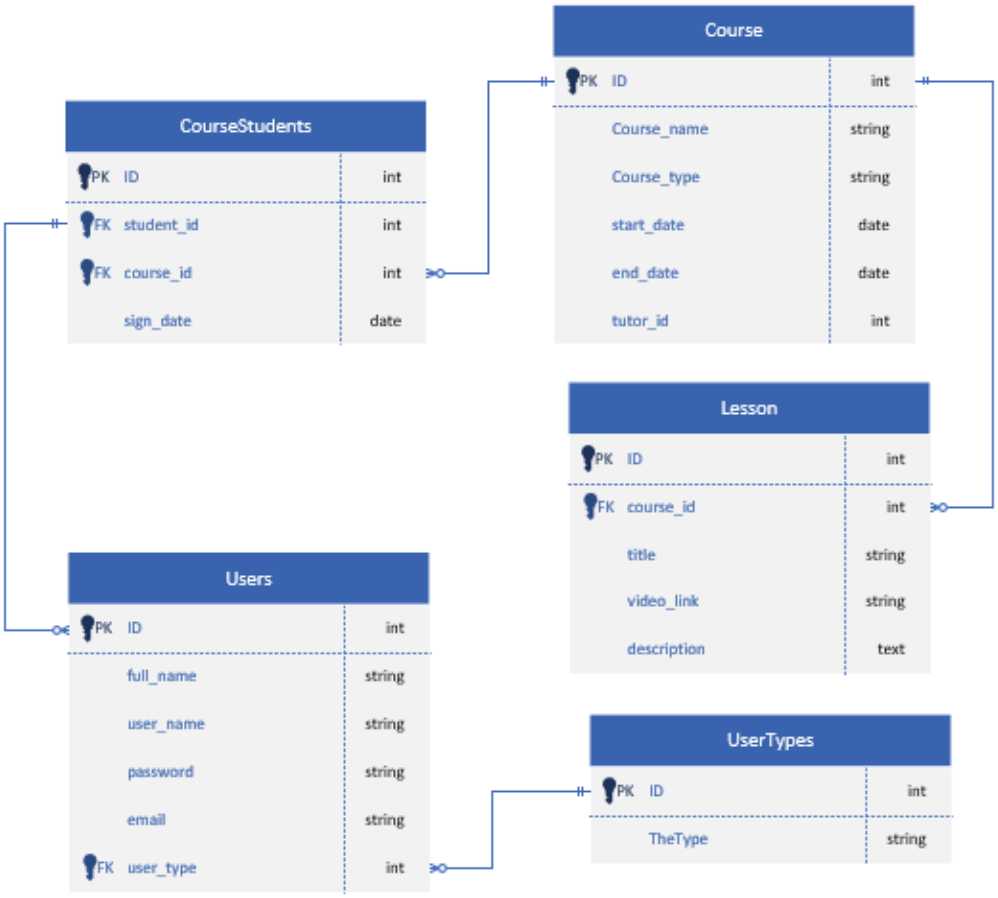
## جدول الدروس (lessons) :

| Column Name | Datatype |
|---|---|
| id | int |
| course_id | int |
| lesson_title | varchar |
| video_link | varchar |
| lesson_desc | text |

*الجدول 8 : جدول الدروس*

يقوم جدول الدروس (lessons) بتخزين معلومات دورس الدورات, ولكل دورة يمكن تسجيل درس واحد أو أكثر من درس.

## مخطط جداول قاعدة البيانات :




*الشكل 13 : مخطط جداول قاعدة البيانات للنظام المقترح*

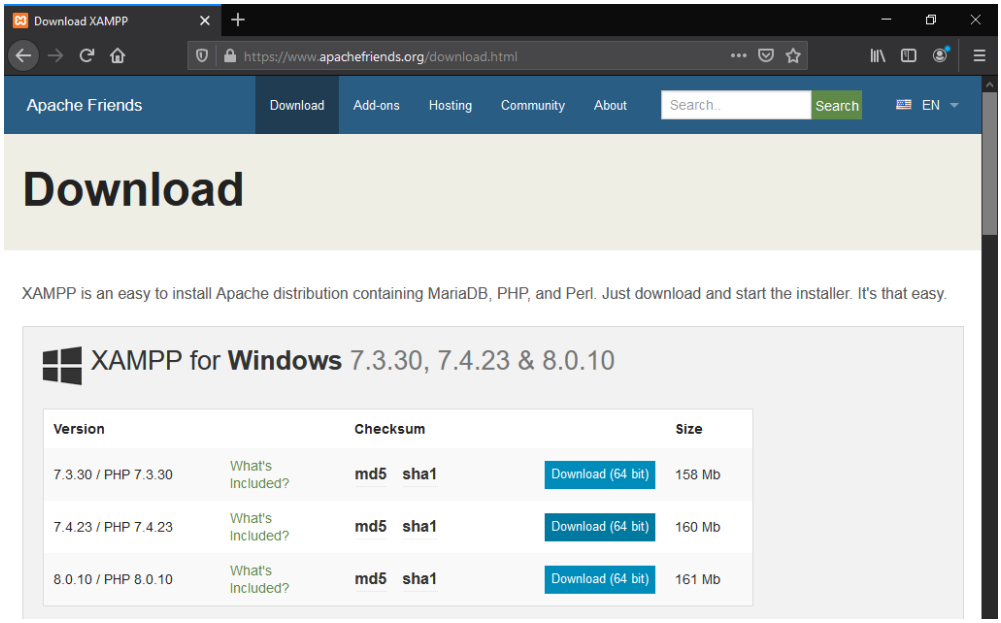
# الباب السادس

## تجهيز بيئة العمل

# الفصل الأول

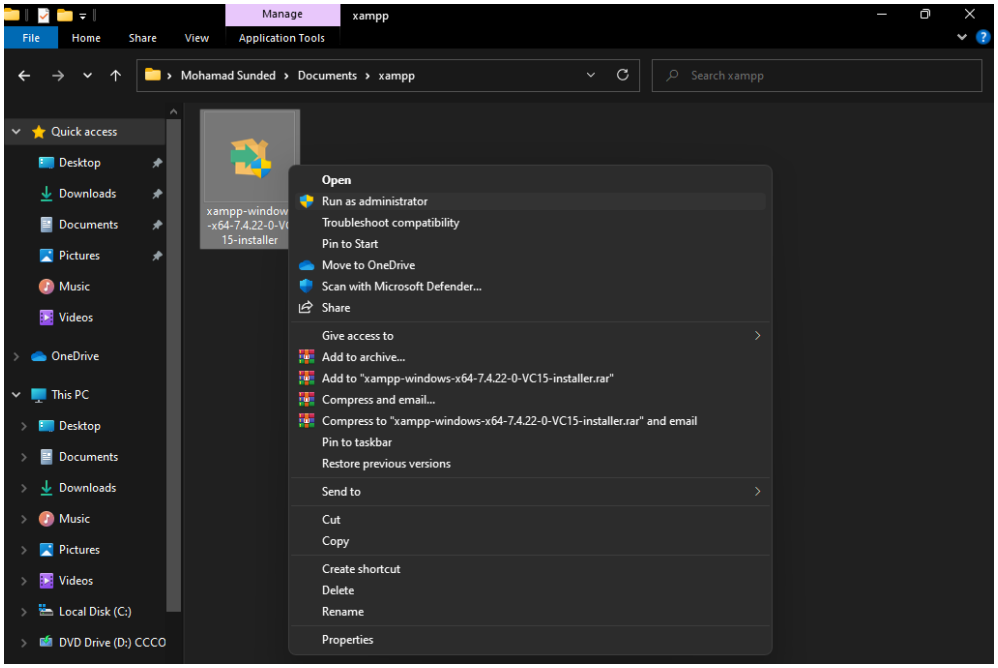
## تثبيت XAMPP

ندخل إلى الموقع الرسمي لتحميل تطبيق (XAMPP) :



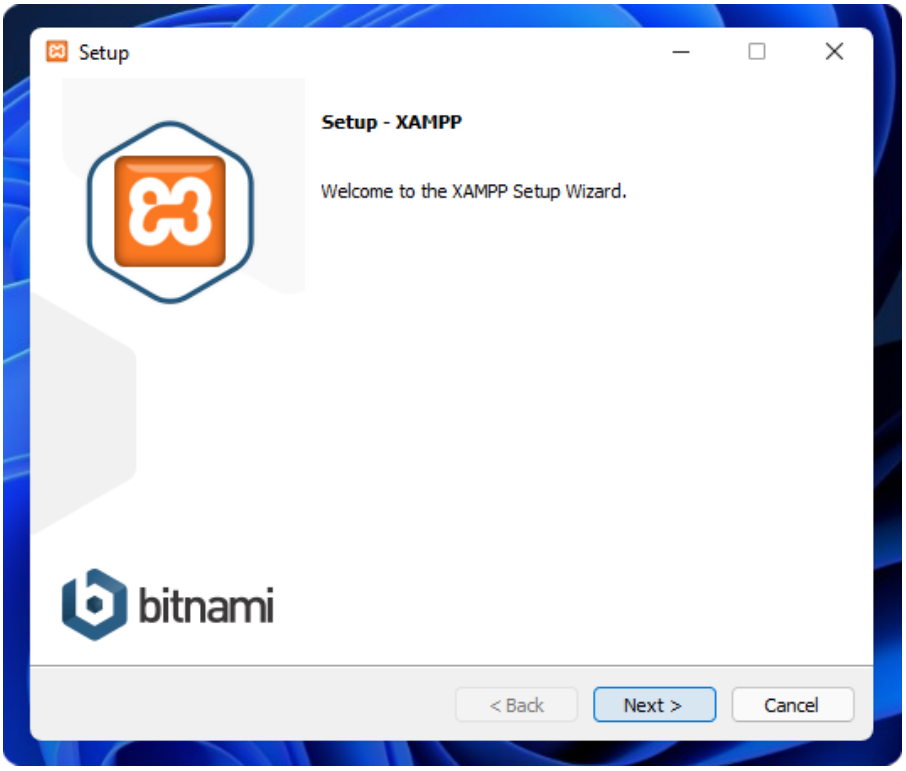

*الشكل 14 : الموقع الرسمي لتحميل تطبيق (XAMPP)*

نختار النسخة (7.4.23 / php), ثم نضغط على زر (Download) لبدء التحميل.



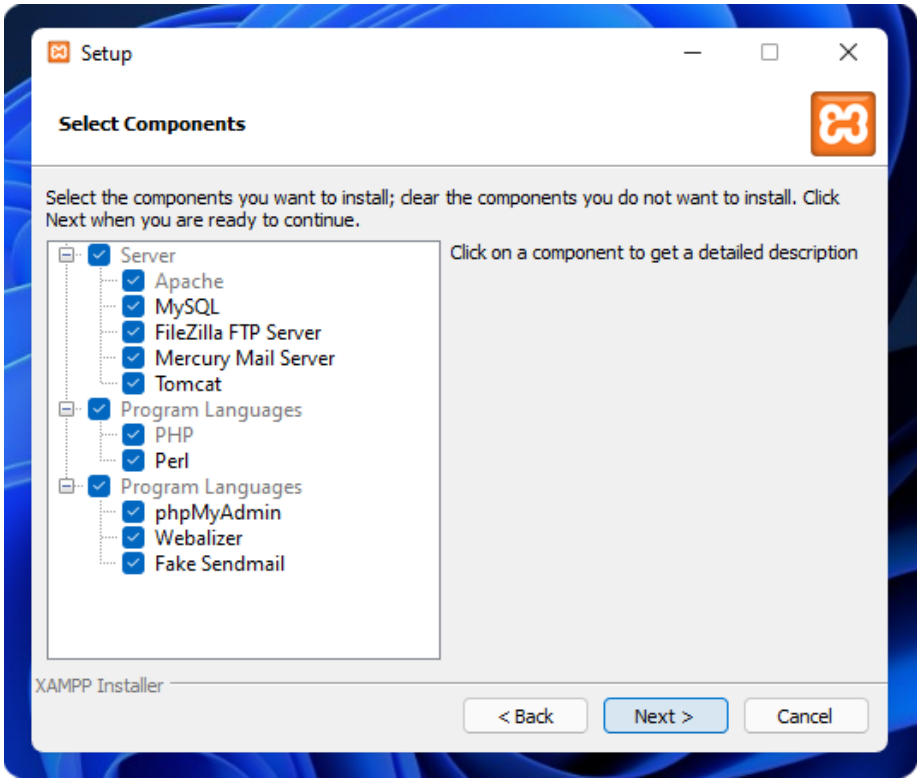

*الشكل 15 : مكان تحميل ملف تثبيت (XAMPP)*

بعد تحميل النسخة على جهاز الكومبيوتر, ندخل إلى مكان التحميل, ونفتح ملف التثبيت.



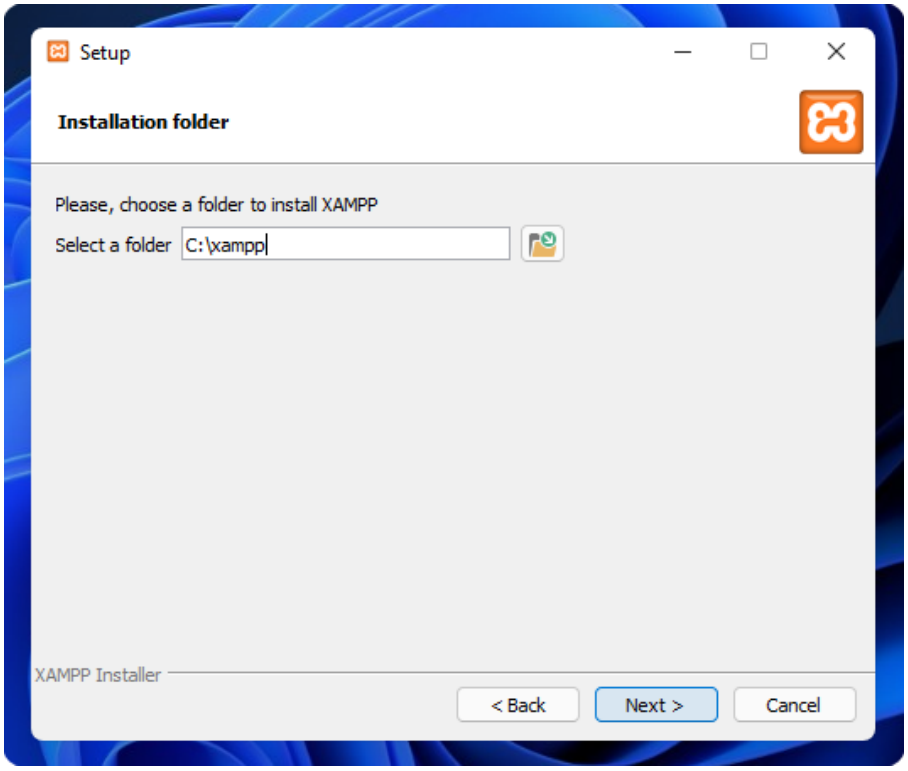

*الشكل 16 : الخطوة الأولى من تثبيت تطبيق (XAMPP)*

نضغط على زر (Next) لمتابعة عملية التثبيت.



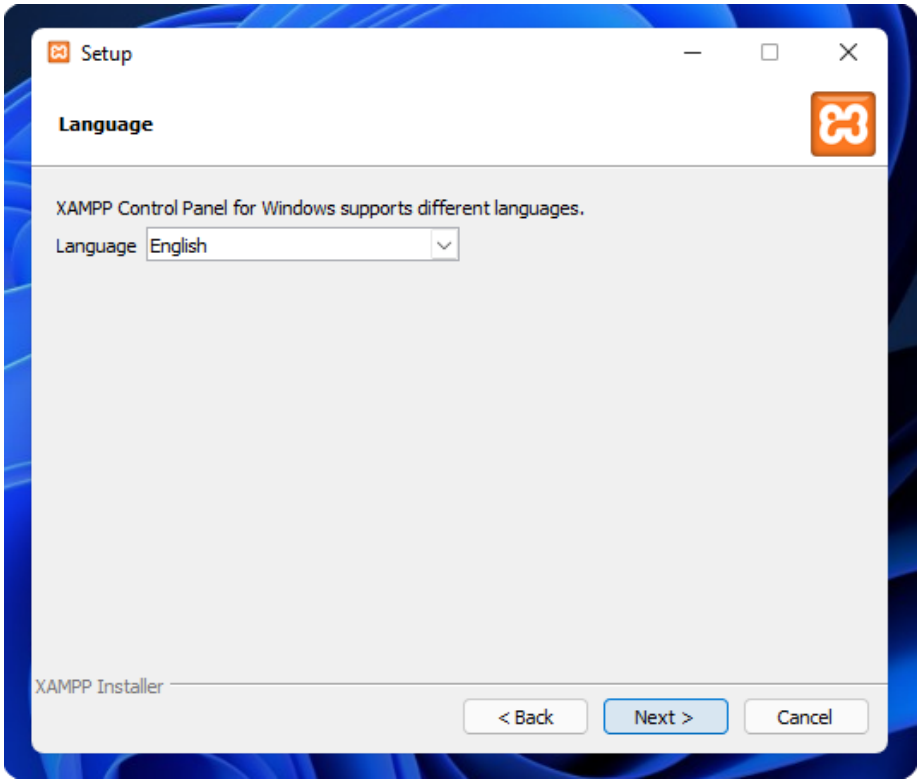

*الشكل 17 : الخطوة الثانية من تثبيت تطبيق (XAMPP)*

نضغط على زر (Next) لمتابعة عملية التثبيت.



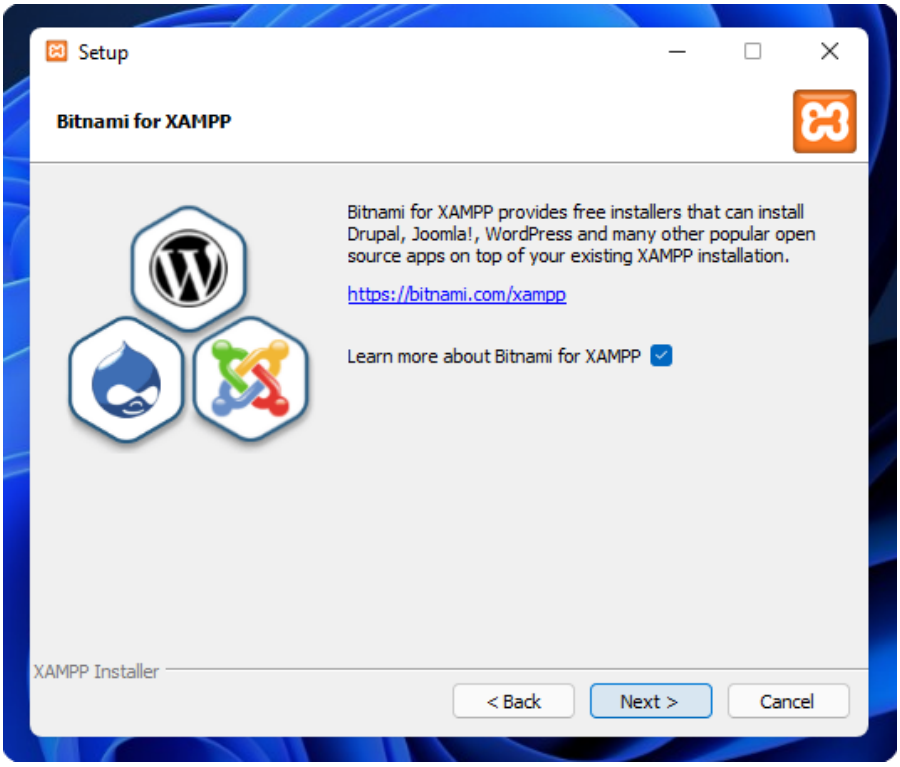

*الشكل 18 : الخطوة الثالثة من تثبيت تطبيق (XAMPP)*

نحدد مسار التثبيت, ثم نضغط على زر (Next) لمتابعة عملية التثبيت.



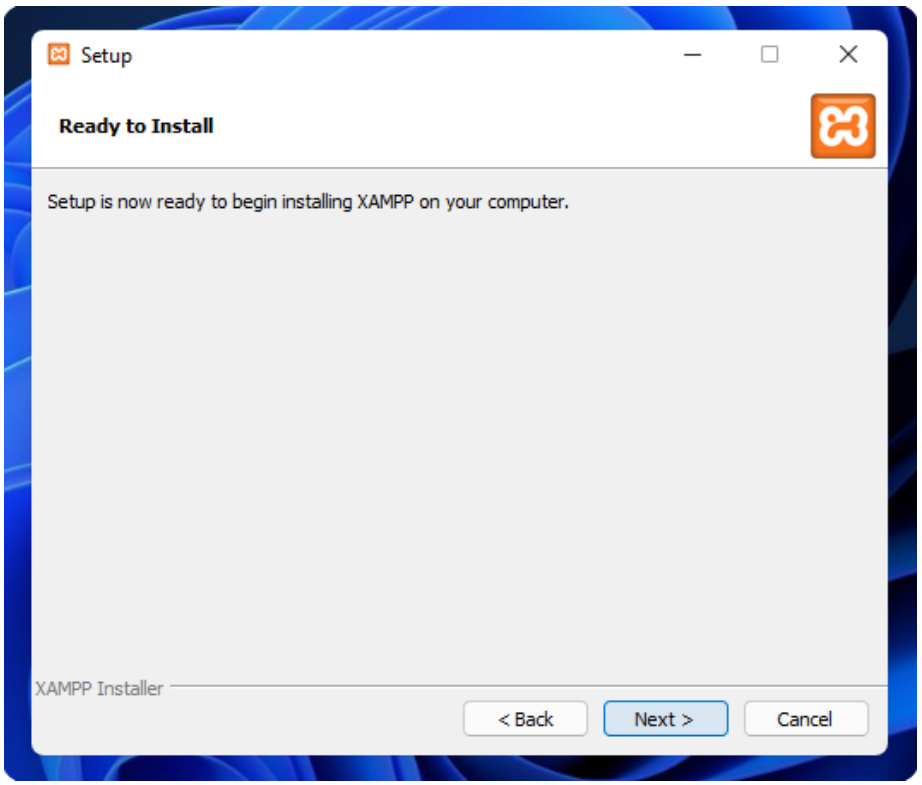

*الشكل 19 : الخطوة الرابعة من تثبيت تطبيق (XAMPP)*

نحدد لغة التطبيق, ثم نضغط على زر (Next) لمتابعة عملية التثبيت.




*الشكل 20 : الخطوة الخامسة من تثبيت تطبيق (XAMPP)*

نضغط على زر (Next) لمتابعة عملية التثبيت.




*الشكل 21 : الخطوة السادسة من تثبيت تطبيق (XAMPP)*

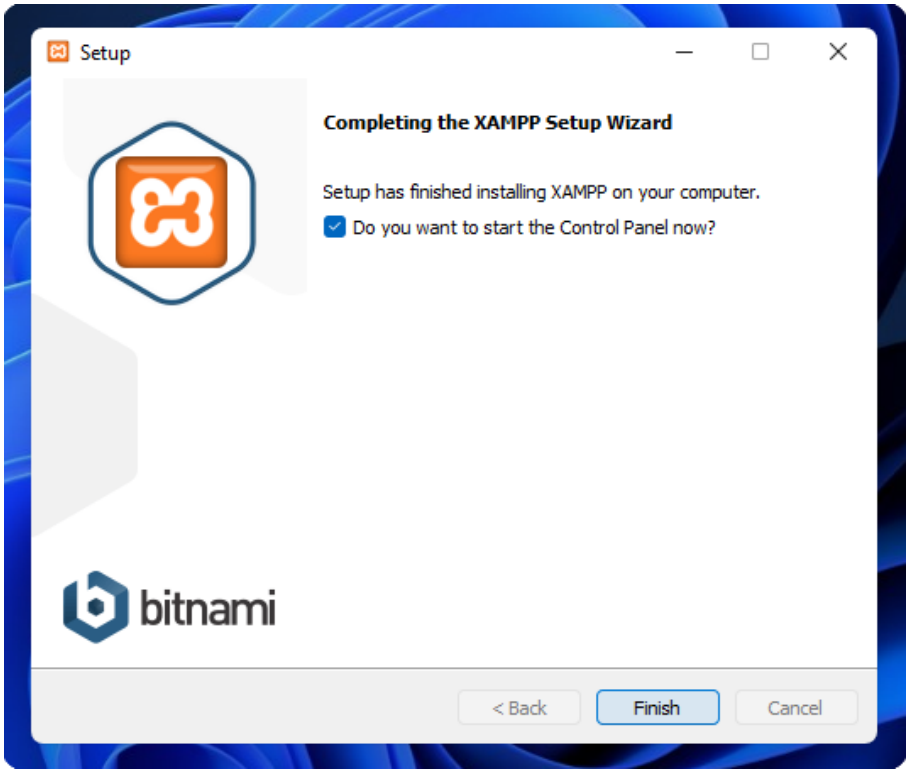
نضغط على زر (Next) لمتابعة عملية التثبيت.

*الشكل 22 : عملية انتظار تثبيت تطبيق (XAMPP)*

ننتظر إلى أن يتم تثبيت تطبيق (XAMPP).

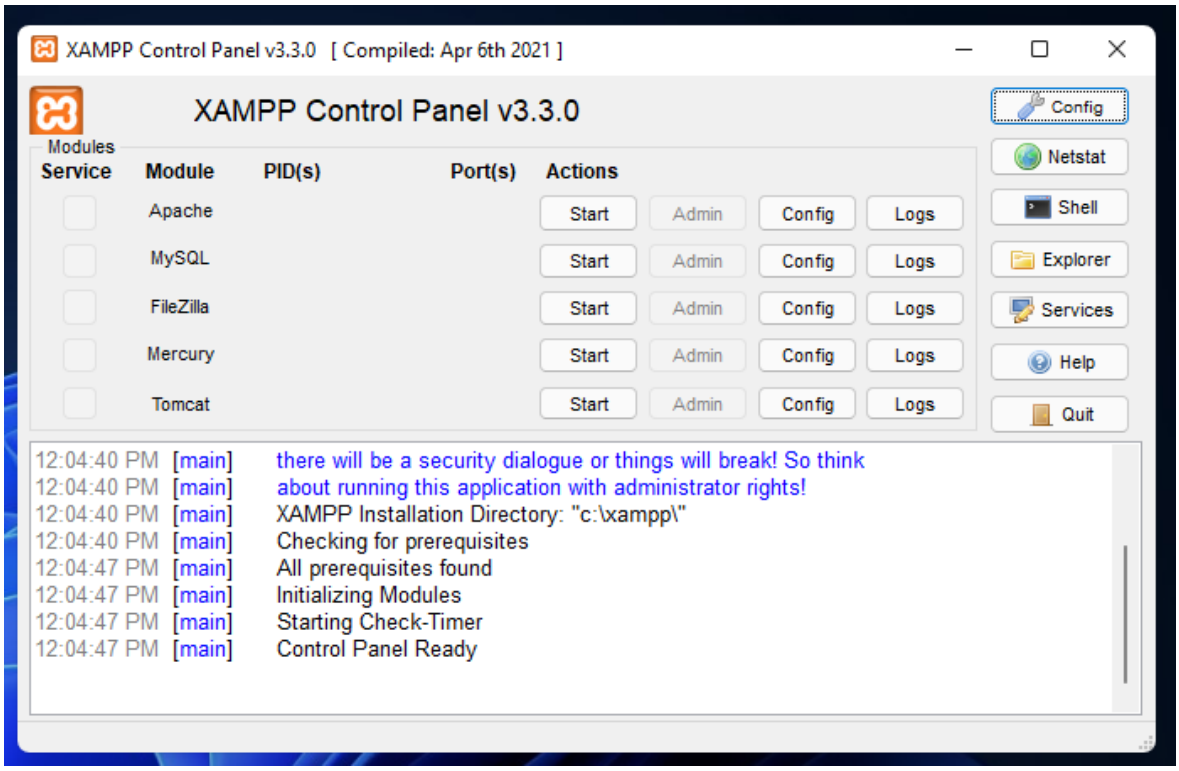
*الشكل 23 : انتظار تثبيت تطبيق (XAMPP)*

ننتظر إلى أن يتم تثبيت تطبيق (XAMPP).




*الشكل 24 : الانتهاء من عملية تثبيت تطبيق (XAMPP)*

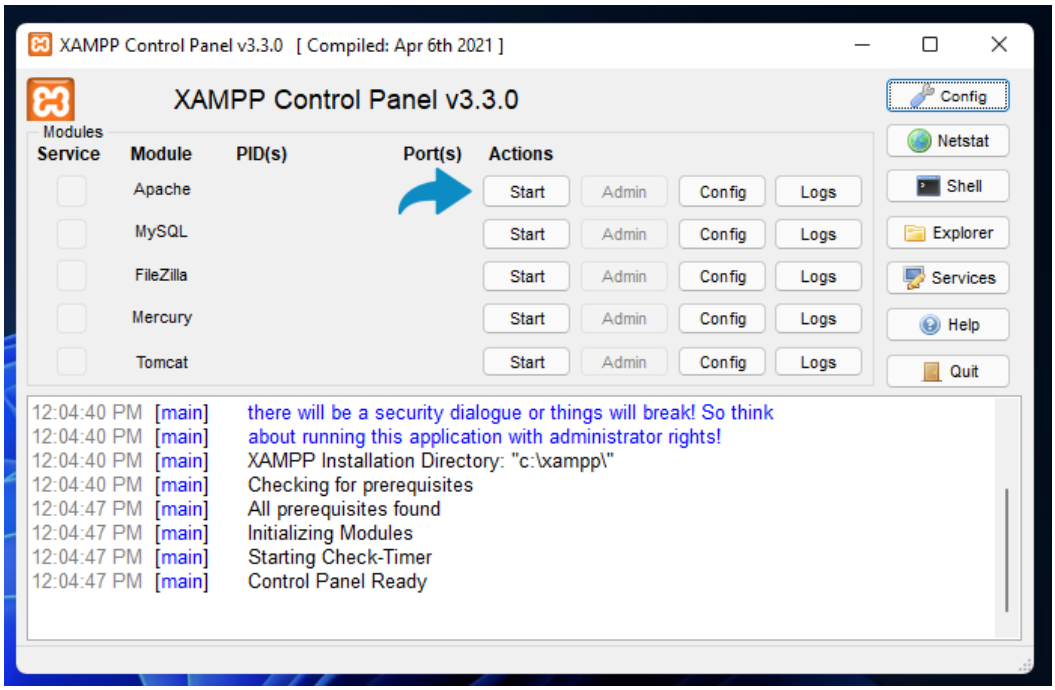
تم الانتهاء من عملية تثبيت تطبيق (XAMPP), نضغط على زر (Finish) للإنهاء.




*الشكل 25 : الواجهة الرئيسية من تطبيق (XAMPP)*

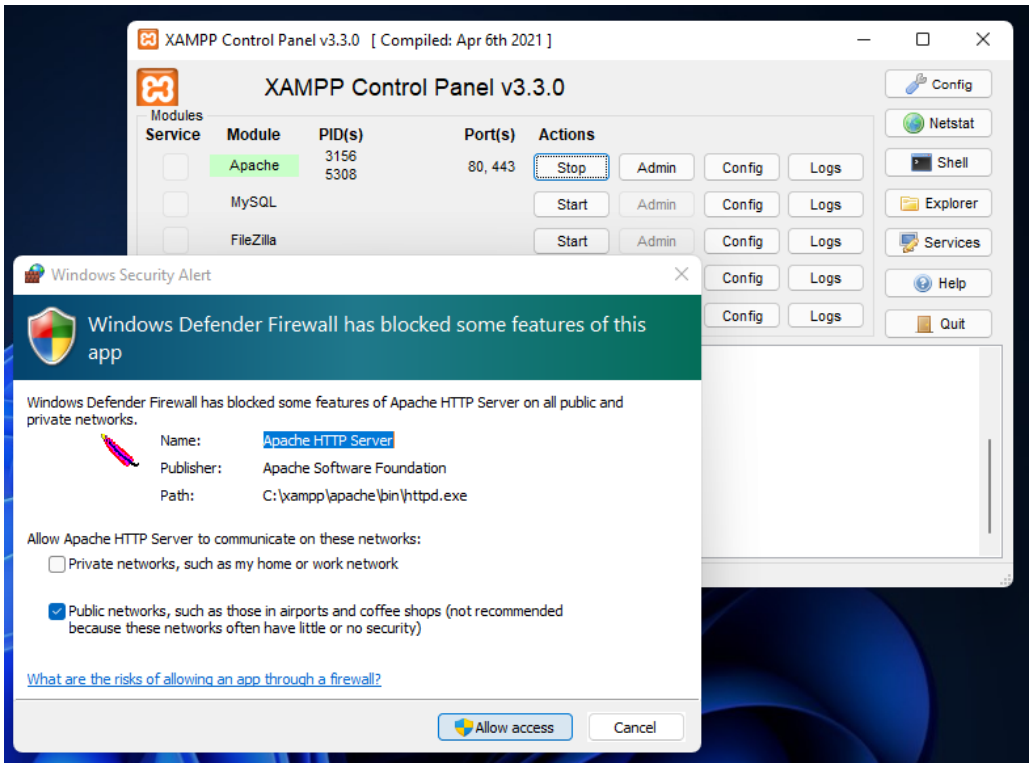
تظهر الواجهة الرئيسية لتطبيق (XAMPP).

## اختبار تطبيق (XAMPP) :



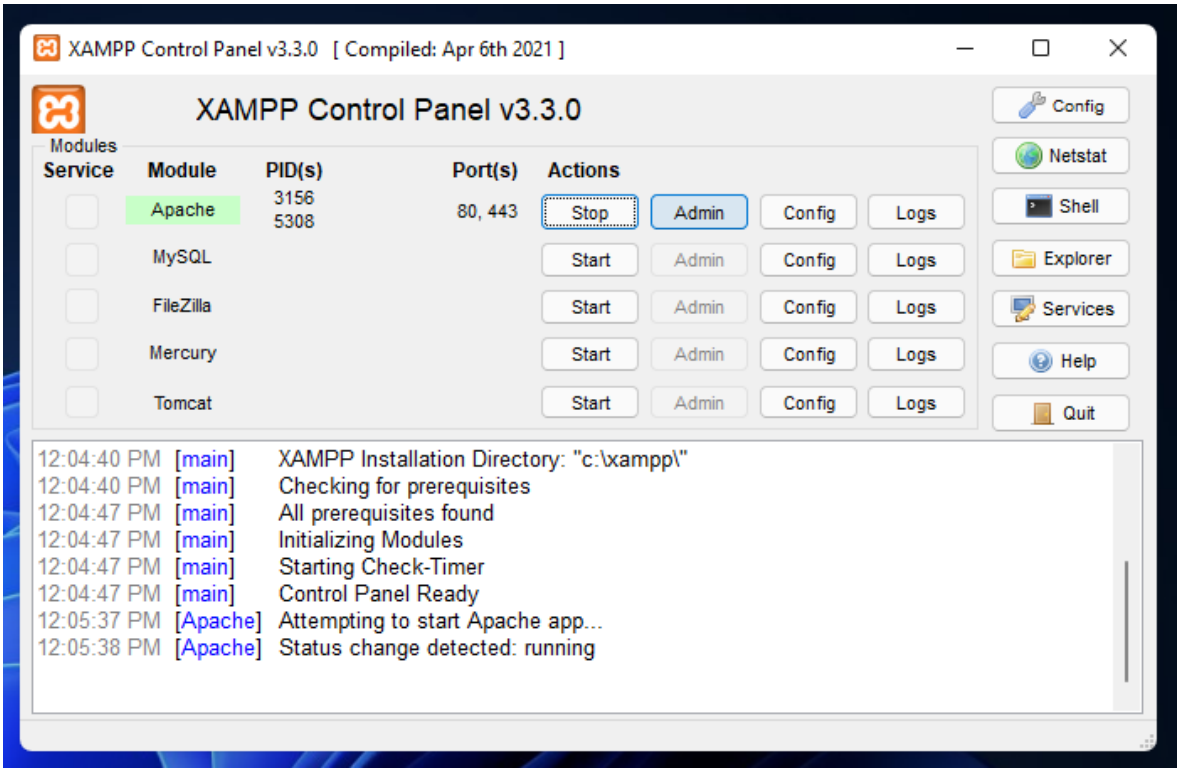

*الشكل 26 : تشغيل خدمة (Apache) ضمن تطبيق (XAMPP)*

نضغط على زر (Start) المقابل لخدمة (Apache), لبدء تشغيلها على الجهاز.




*الشكل 27 : إعطاء صلاحيات جدار الحماية لقبول الوصول إلى خدمة (Apache)*

نضغط على زر (Allow Access) للموافقة على صلاحية الوصول إلى (Apache).

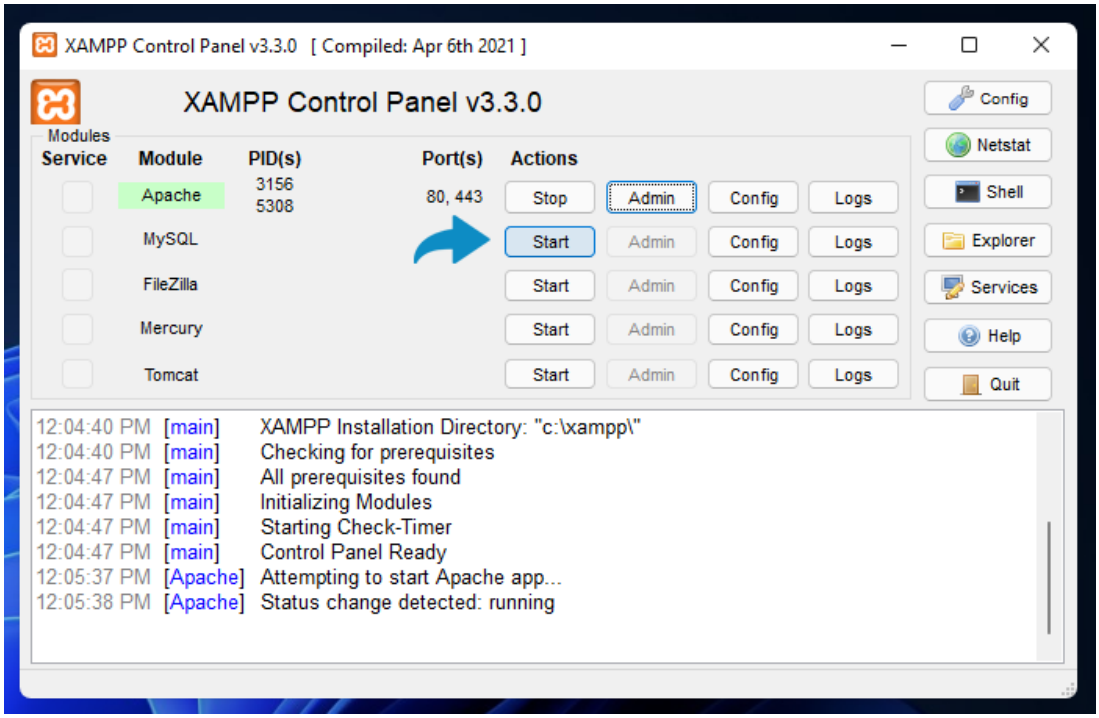



*الشكل 28 : الدخول إلى لوحة إدارة خدمة (Apache)*

نضغط على زر (admin) المقابل لخدمة (Apache), للدخول إلى لوحة الإدارة للخدمة.

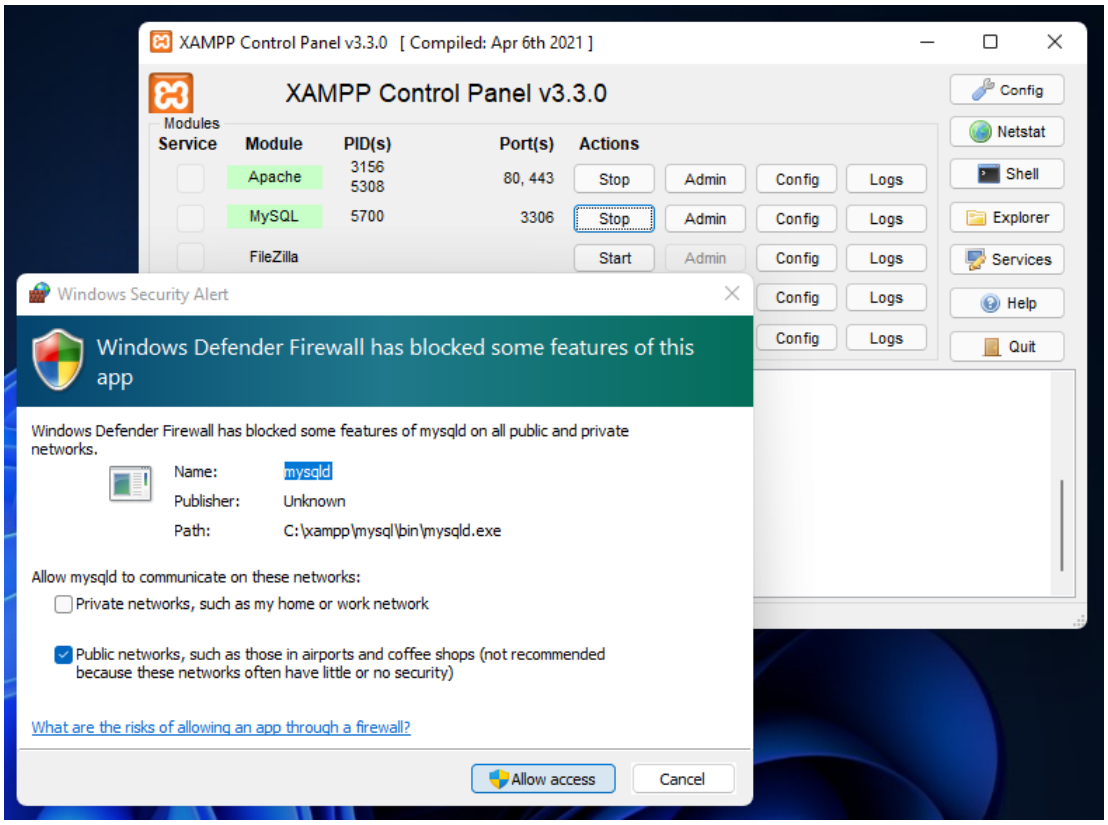
*الشكل 29 : لوحة إدارة خدمة (Apache)*

تم الدخول إلى واجهة لوحة الإدارة الخاصة بخدمة (Apache) ضمن تطبيق (XAMPP).



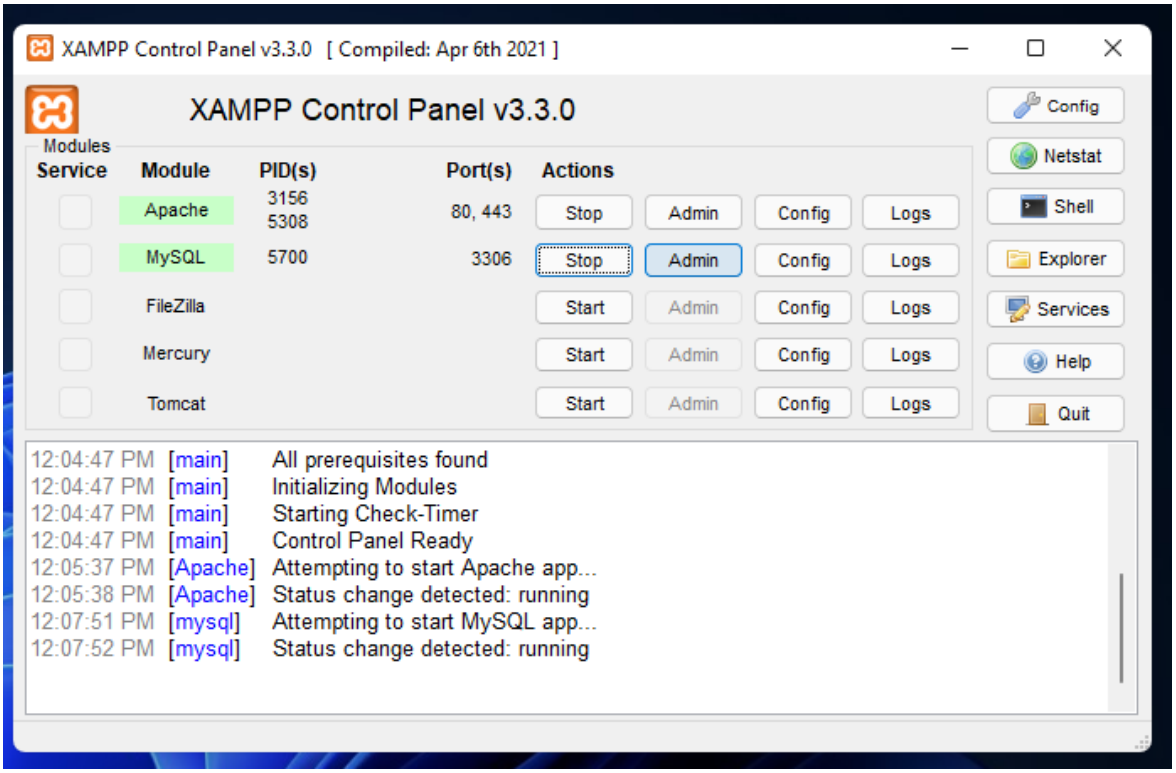

*الشكل 30 : تشغيل خدمة (MySQL) ضمن تطبيق (XAMPP)*

نضغط على زر (Start) المقابل لخدمة (MySQL), لبدء تشغيلها على الجهاز.



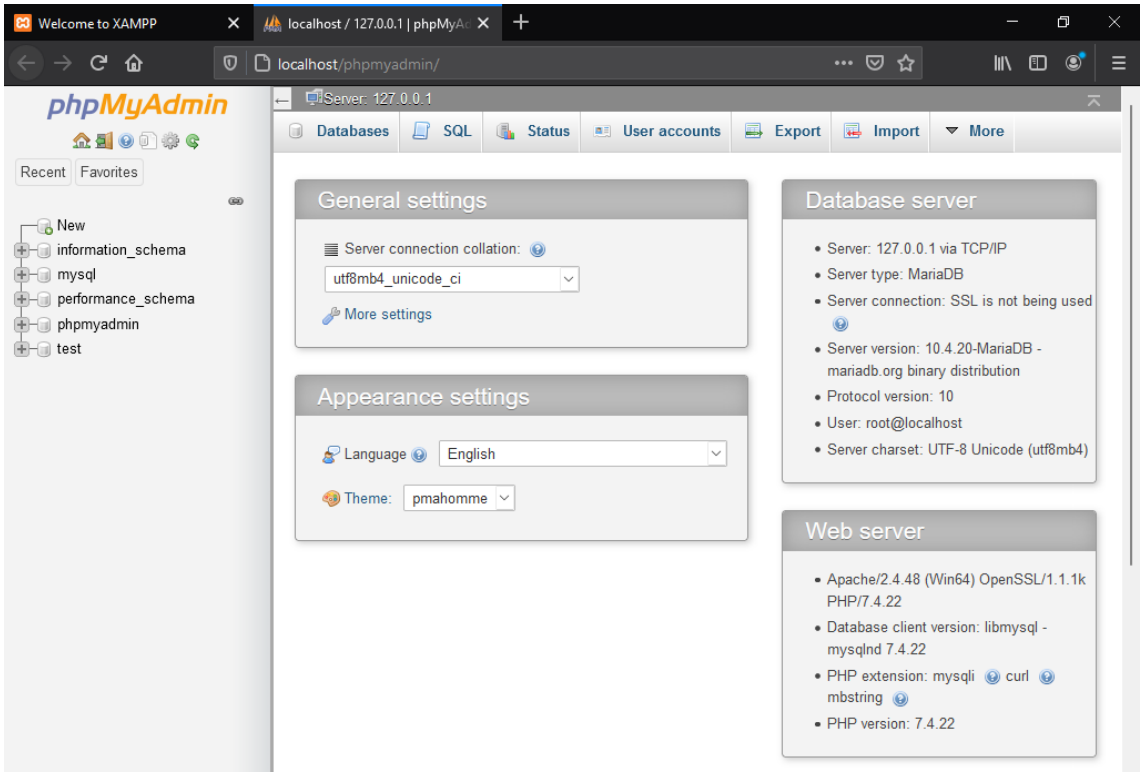

*الشكل 31 : إعطاء صلاحيات جدار الحماية لقبول الوصول إلى خدمة (MySQL)*

نضغط على زر (Allow Access) للموافقة على صلاحية الوصول إلى (MySQL).



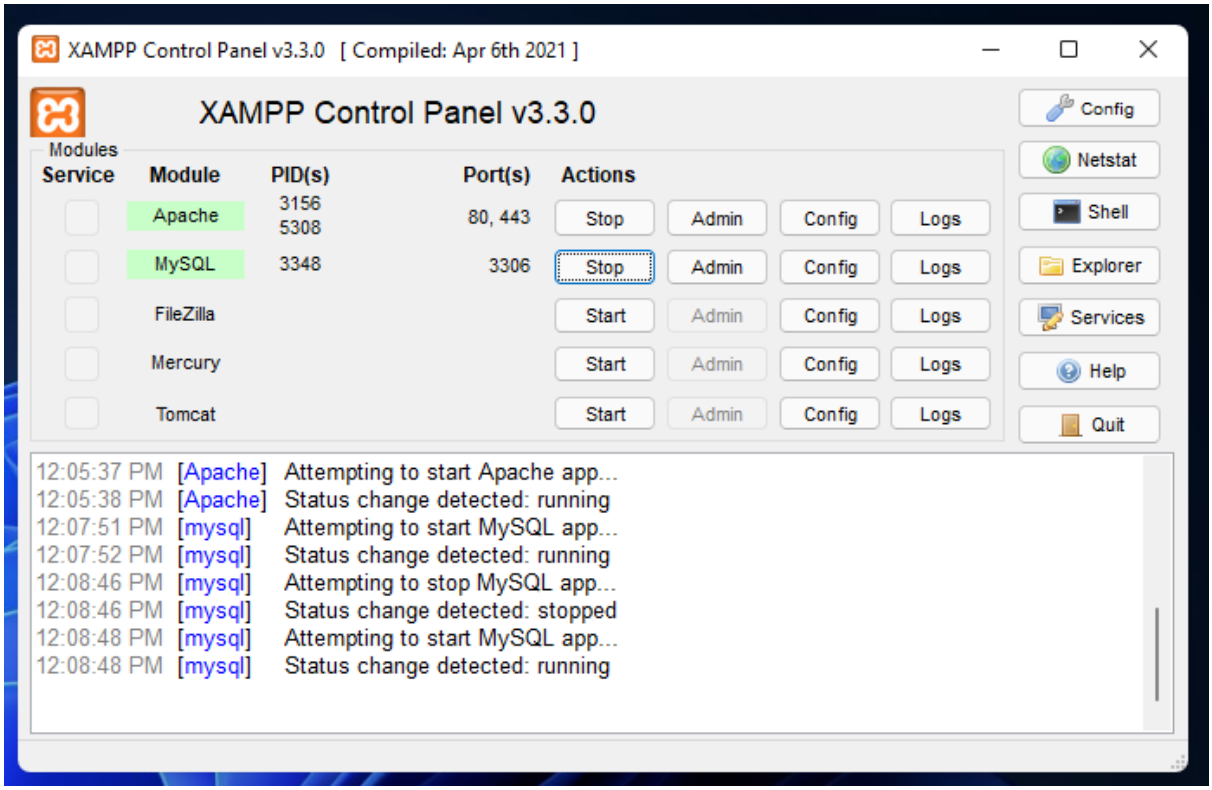

*الشكل 32 : الدخول إلى لوحة إدارة خدمة (MySQL)*

نضغط على زر (admin) المقابل لخدمة (MySQL), للدخول إلى لوحة الإدارة للخدمة.




*الشكل 33 : لوحة إدارة (phpMyAdmin)*

تم الدخول إلى واجهة لوحة الإدارة الخاصة بخدمة (MySQL) ضمن تطبيق (XAMPP).




*الشكل 34 : تشغيل خدمات تطبيق (XAMPP) وتجهيزه للعمل*

تم تثبيت وتجهيز تطبيق (XAMPP) بالكامل.

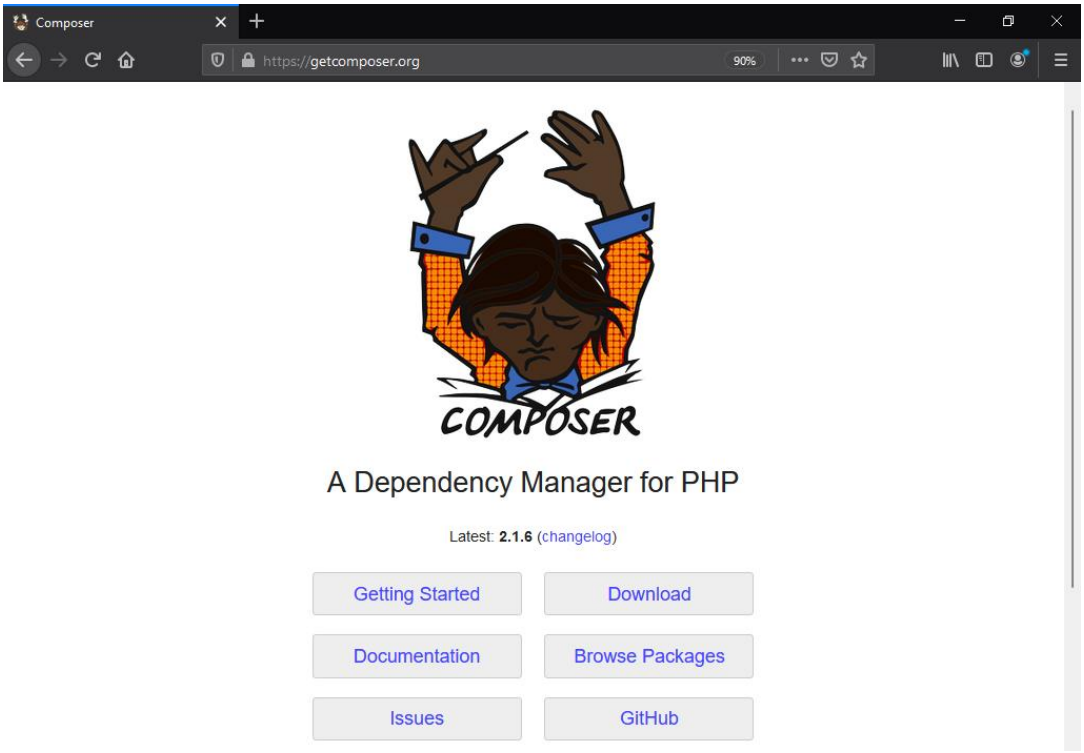
وكما هو موضح بالشكل رقم (32), تم تشغيل خدمة (Apache) على المنفذ 80 ليعمل الجهاز الحالي كـ مخدم. بالإضافة إلى خدمة (MySQL) التي تم تشغيلها على المنفذ 3306 لكي تعمل على تشغيل اتصال مع قواعد البيانات الموجودة على الجهاز لتخزين المعلومات أو استخراجها منها حسب الحاجة.

الآن أصبح تطبيق (XAMMP) جاهز للعمل بنجاح.

# الفصل الثاني

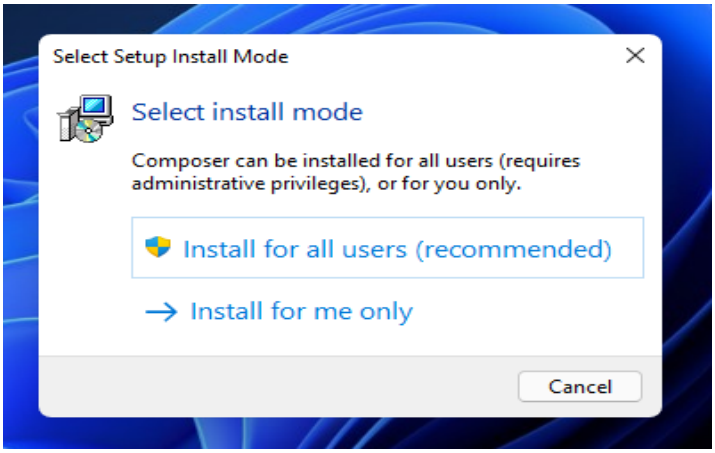
## تثبيت حزمة Composer

ندخل إلى الموقع الرسمي لتحميل حزمة (Composer) :



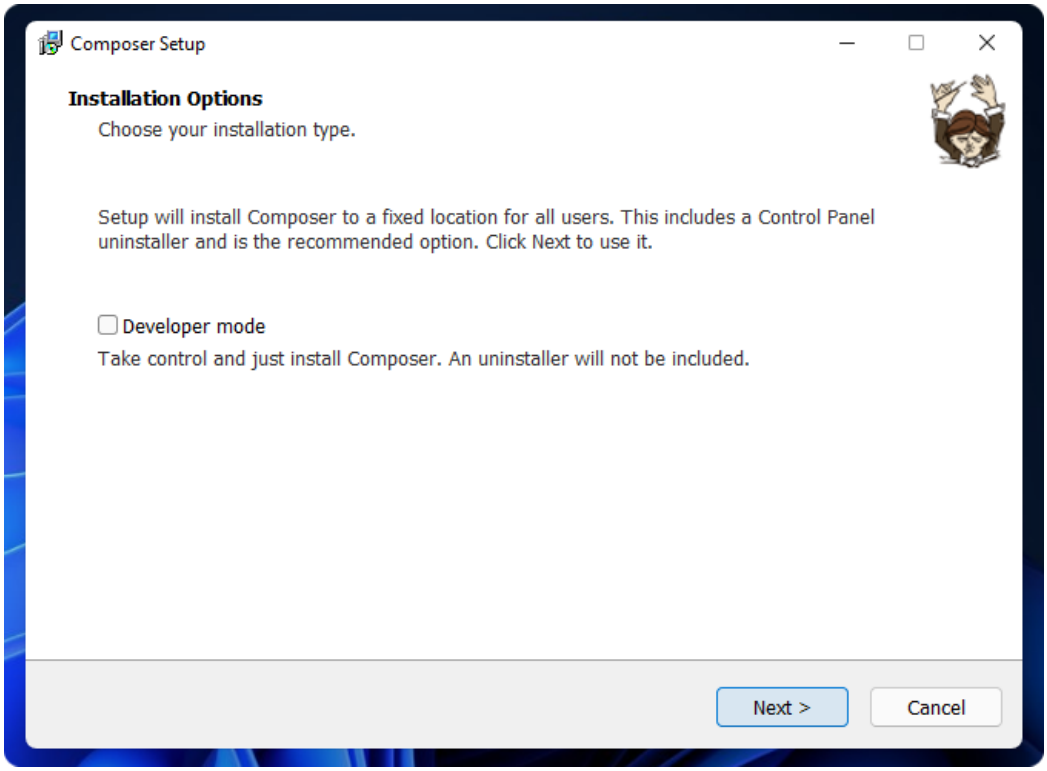

*الشكل 35 : الموقع الرسمي لتحميل حزمة (Composer)*

بعد تحميلها نقوم بفتح ملف التثبيت :



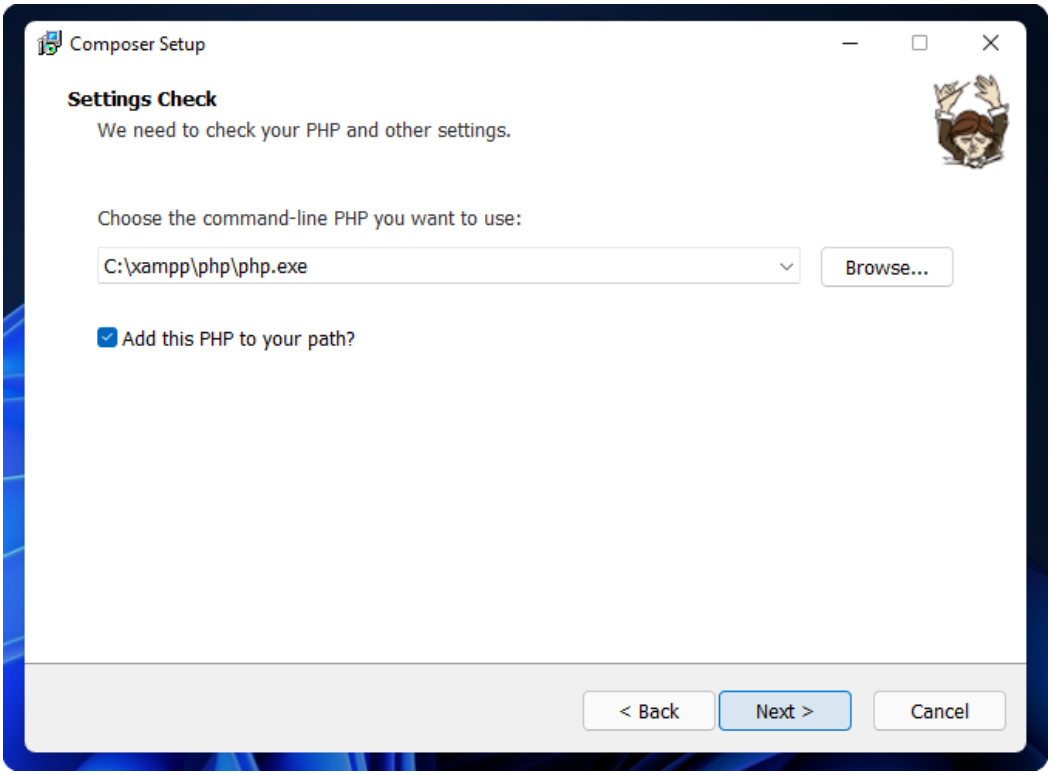

*الشكل 36 : الخطوة الأولى لتثبيت حزمة (Composer)*

نضغط على (Install for all users).



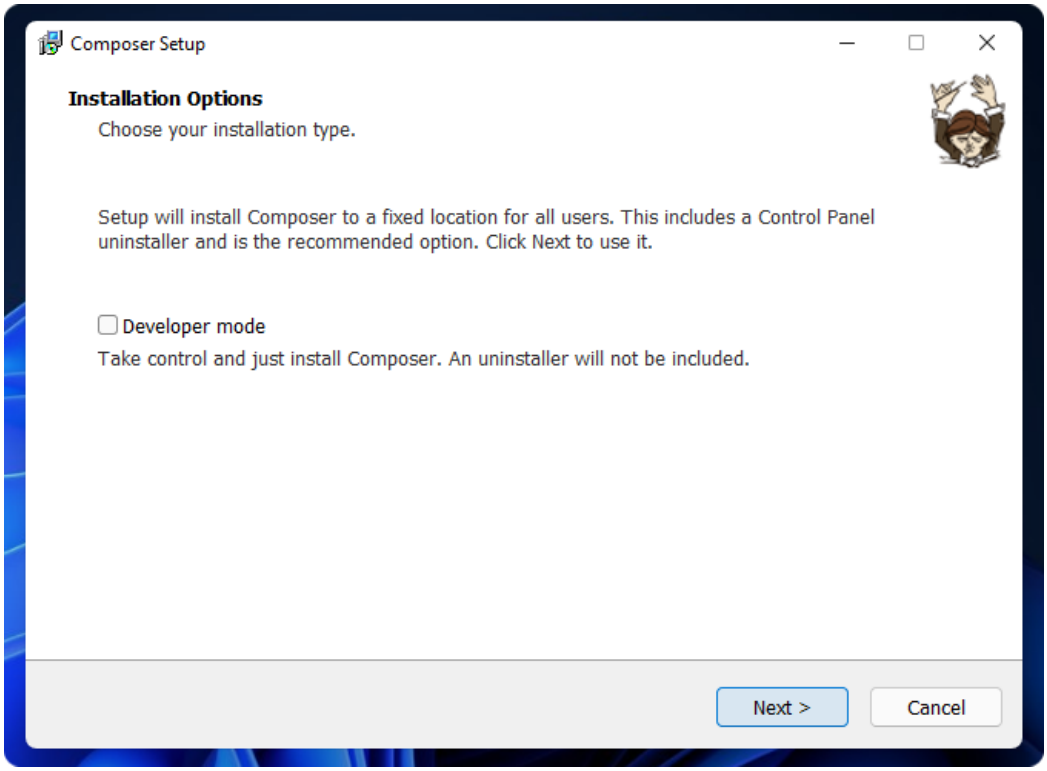

*الشكل 37 : الخطوة الثانية لتثبيت حزمة (Composer)*

نضغط على زر (Next) للمتابعة.



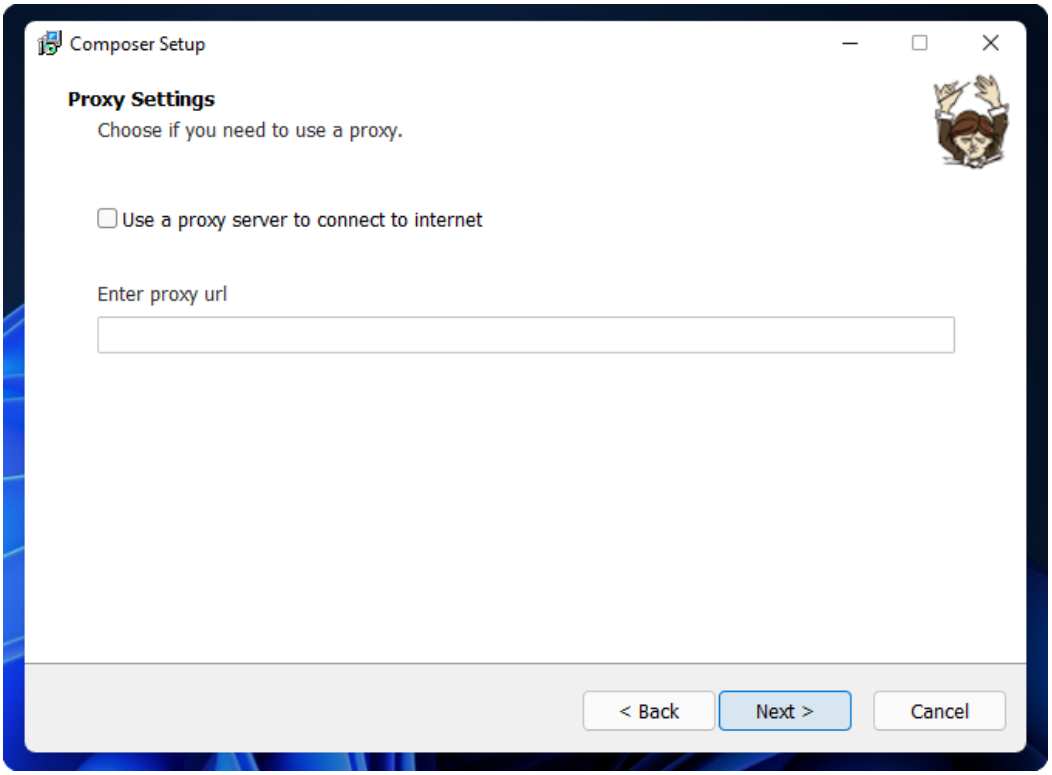

*الشكل 38 : الخطوة الثالثة لتثبيت حزمة (Composer)*

نحدد مسار التثبيت, ثم نضغط على زر (Next) للمتابعة.



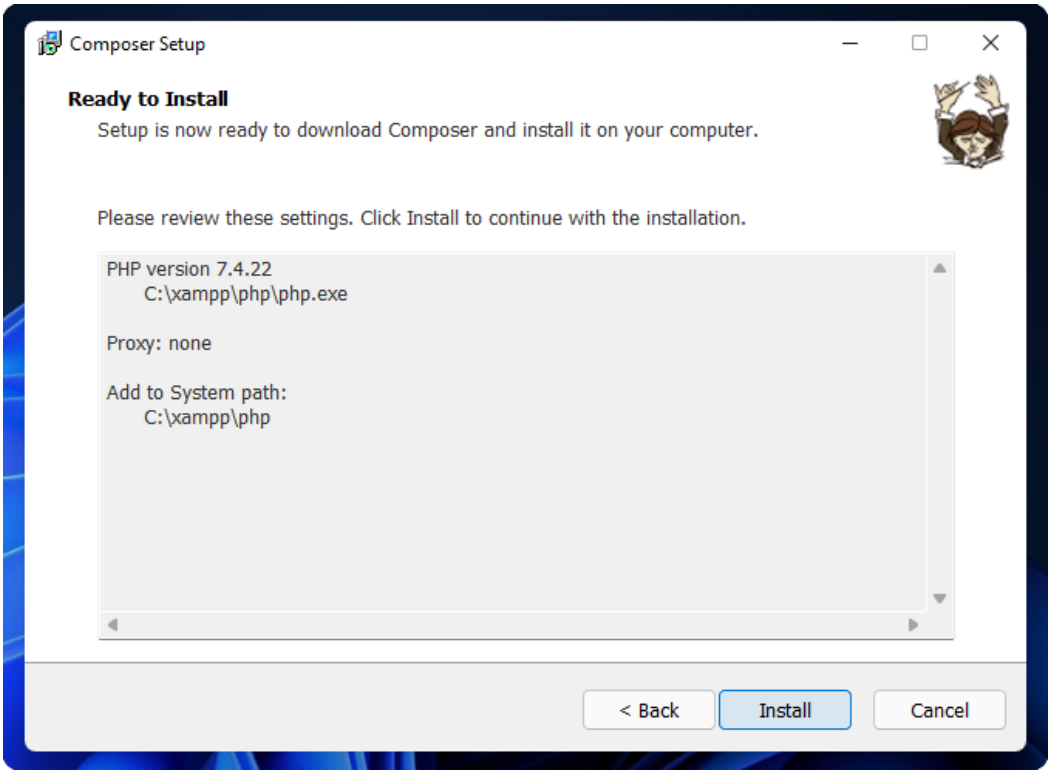

*الشكل 39 : الخطوة الرابعة لتثبيت حزمة (Composer)*

نضغط على زر (Next) للمتابعة.



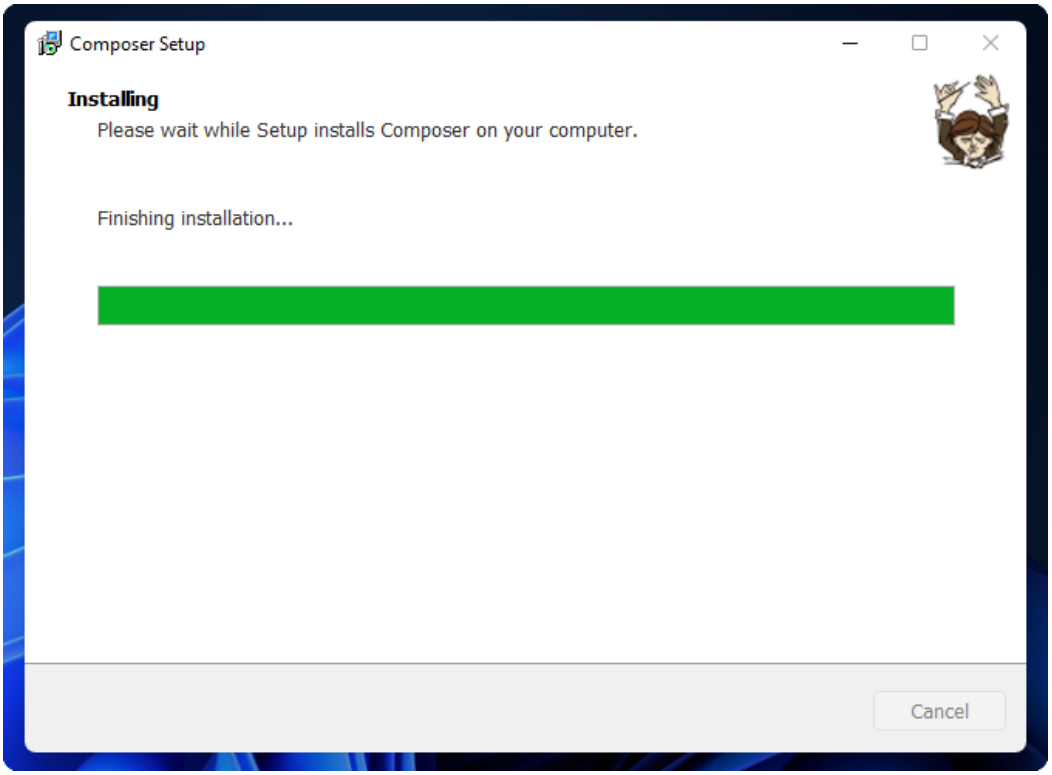

*الشكل 40 : الخطوة الخامسة لتثبيت حزمة (Composer)*

ثم نضغط على زر (Next) للمتابعة.



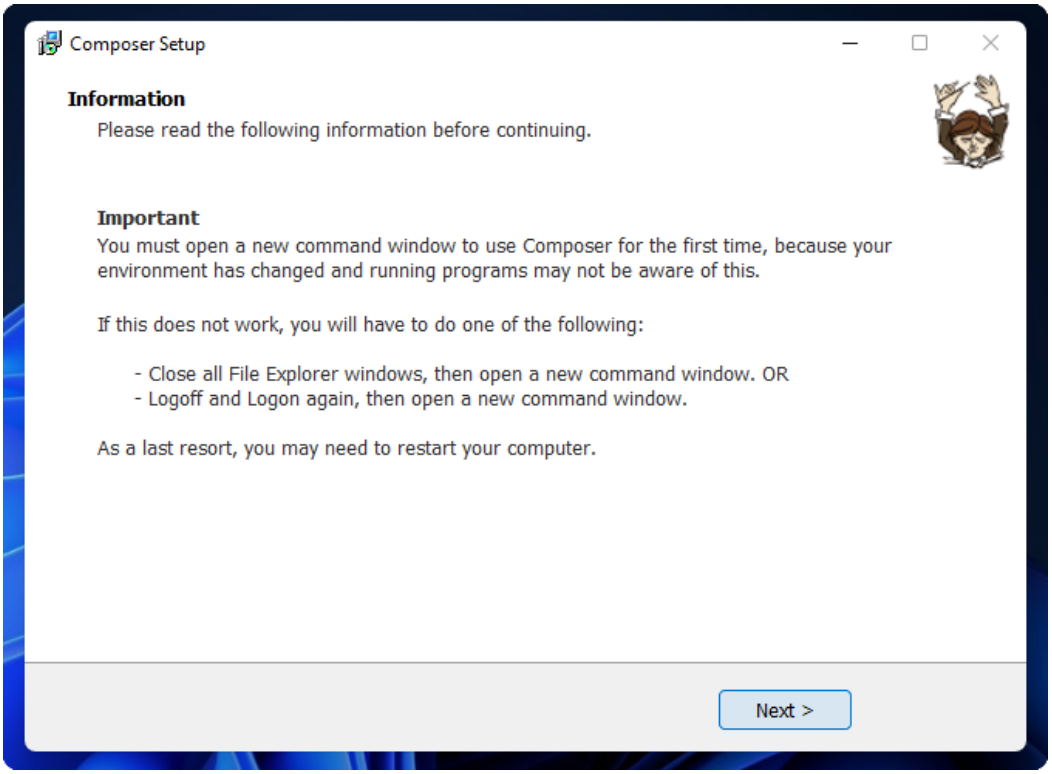

*الشكل 41 : الخطوة السادسة لتثبيت حزمة (Composer)*

نضغط على زر (Install) لبدء التثبيت.



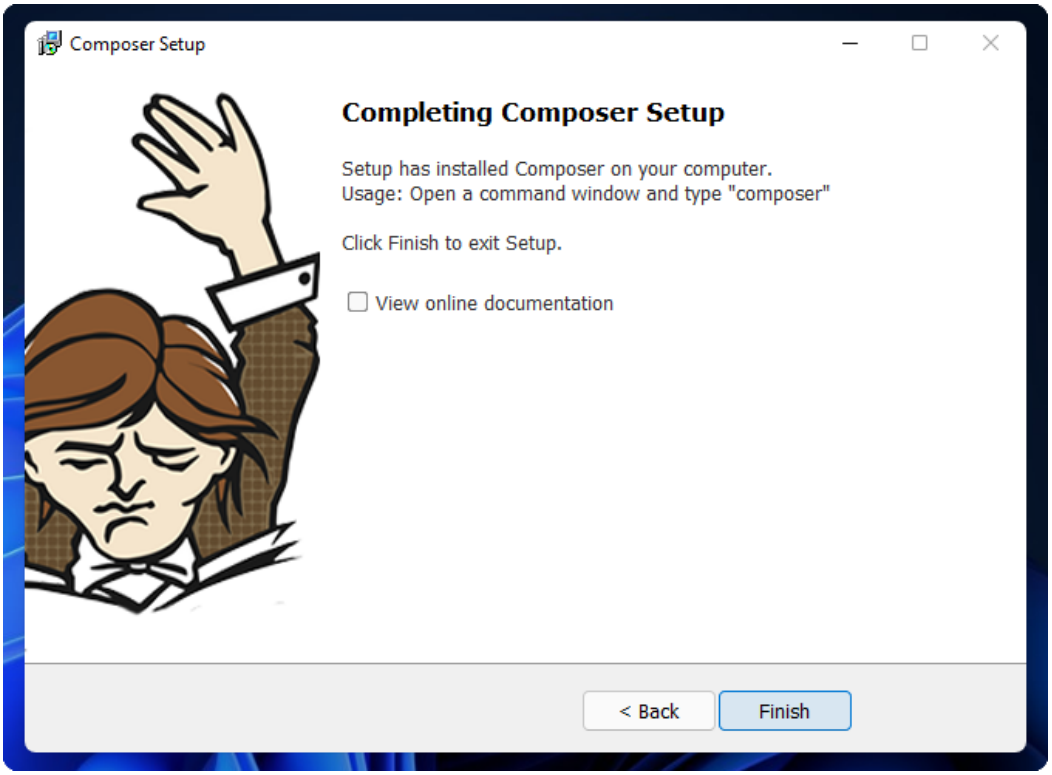

*الشكل 42 : الخطوة السابعة لتثبيت حزمة (Composer)*

ننتظر إلى حين اكتمال عملية التثبيت.




*الشكل 43 : الخطوة الثامنة لتثبيت حزمة (Composer)*

نضغط على زر (Next) لاستكمال التثبيت.



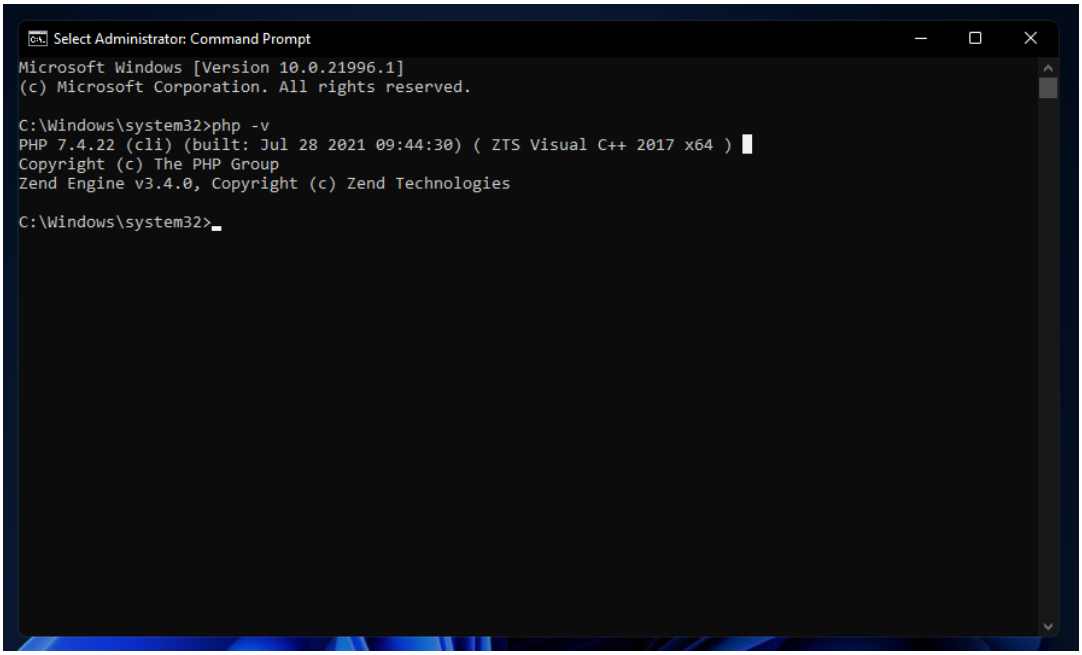

*الشكل 44 : الخطوة التاسعة لتثبيت حزمة (Composer)*

نضغط على زر (Finish) لإنهاء عملية التثبيت.

## التحقق من تثبيت حزمة (Composer) :

*الشكل 45 : فتح تطبيق (CMD)*

نفتح موجه الأوامر (CMD) وندخل التعليمة التالية (php -v) :



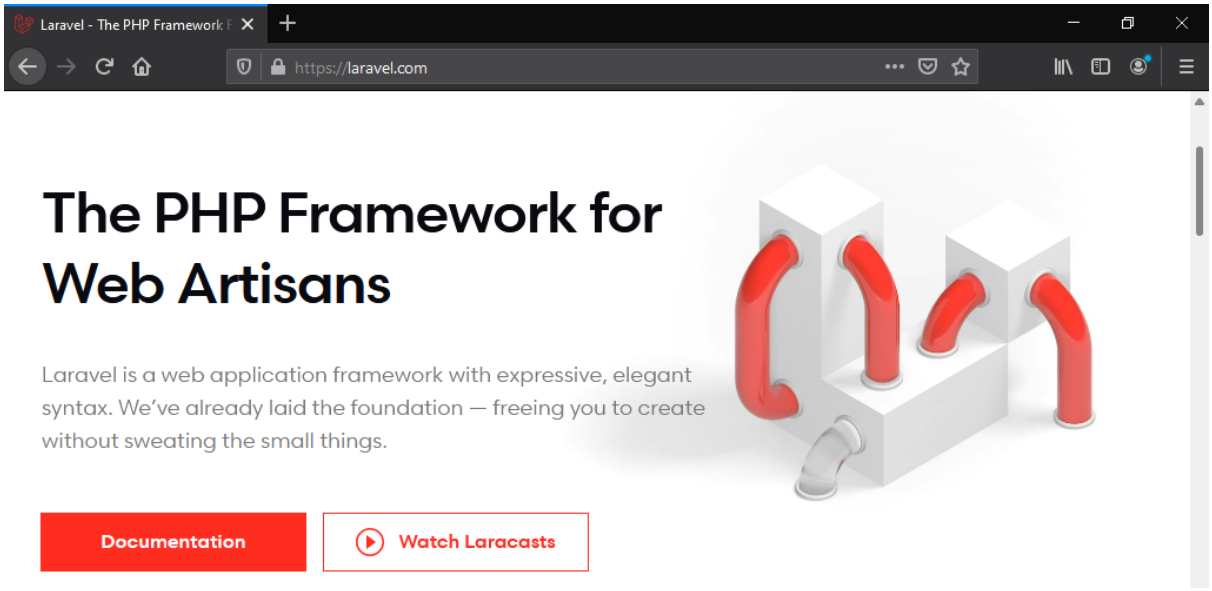

*الشكل 46 : التحقق من نسخة PHP من خلال موجه الأوامر (CMD)*

نجد أن تم تثبيت حزمة (PHP 7.4.22) من خلال (Composer) على الجهاز بنجاح.

# الفصل الثالث

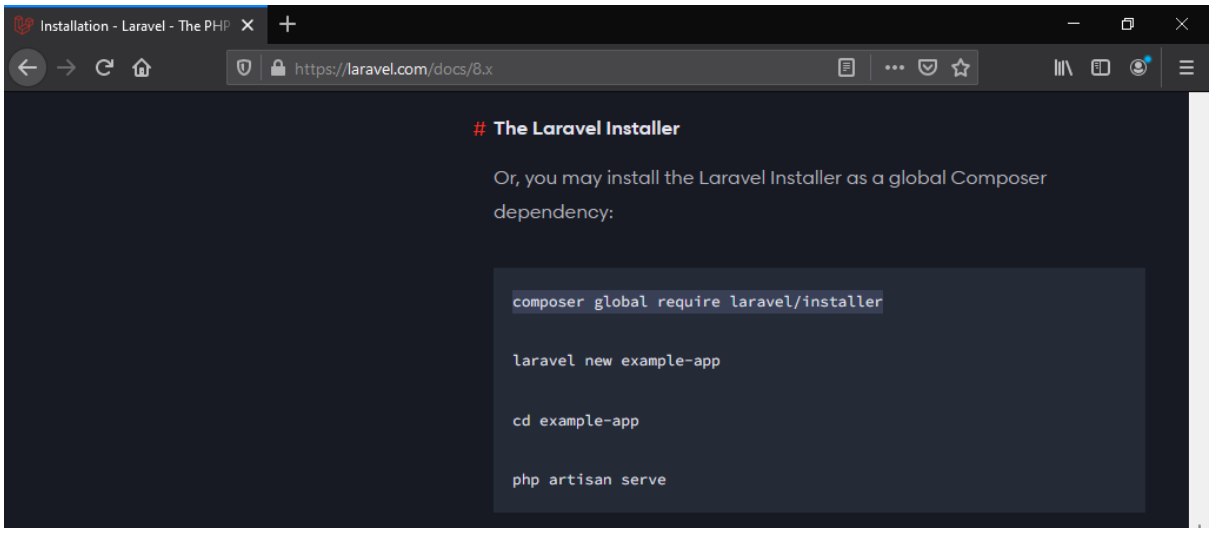
## تثبيت Laravel

ندخل إلى الموقع الرسمي لإطار عمل (Laravel) :



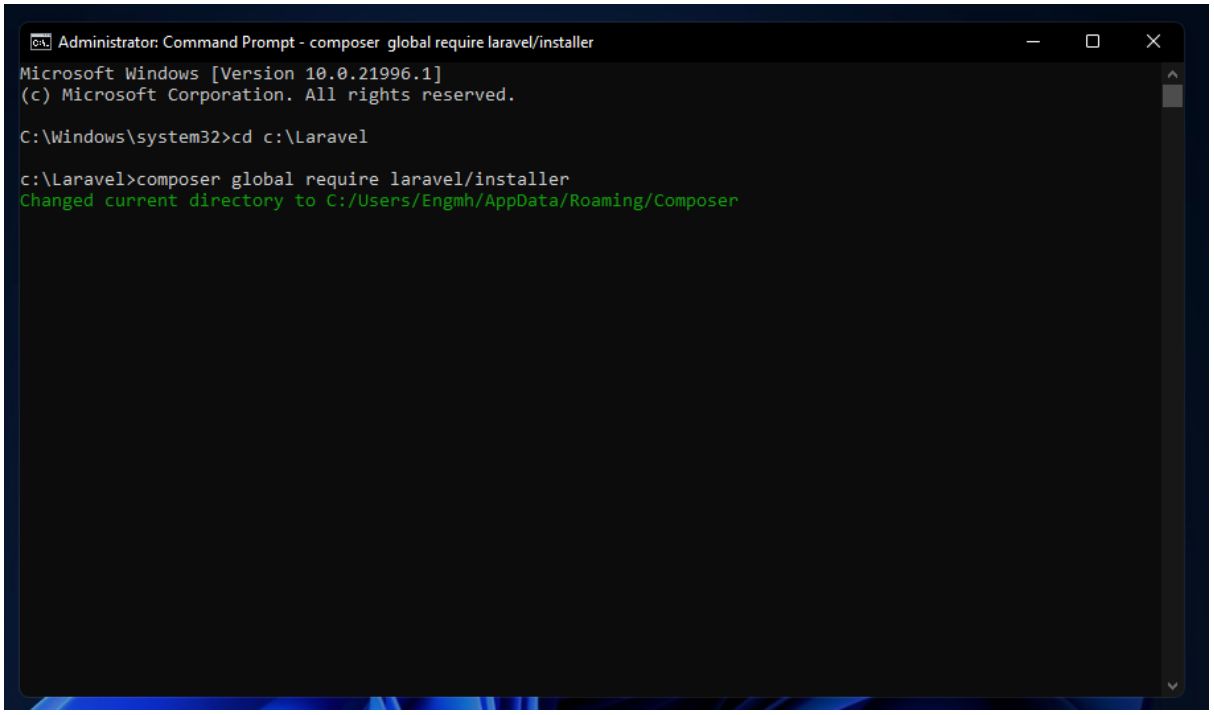

*الشكل 47 : الموقع الرسمي لإطار عمل (Laravel)*

نضغط على زر (Documentation) لرؤية آلية تثبيت المكونات الأساسية لإطار عمل (Laravel) على الجهاز.



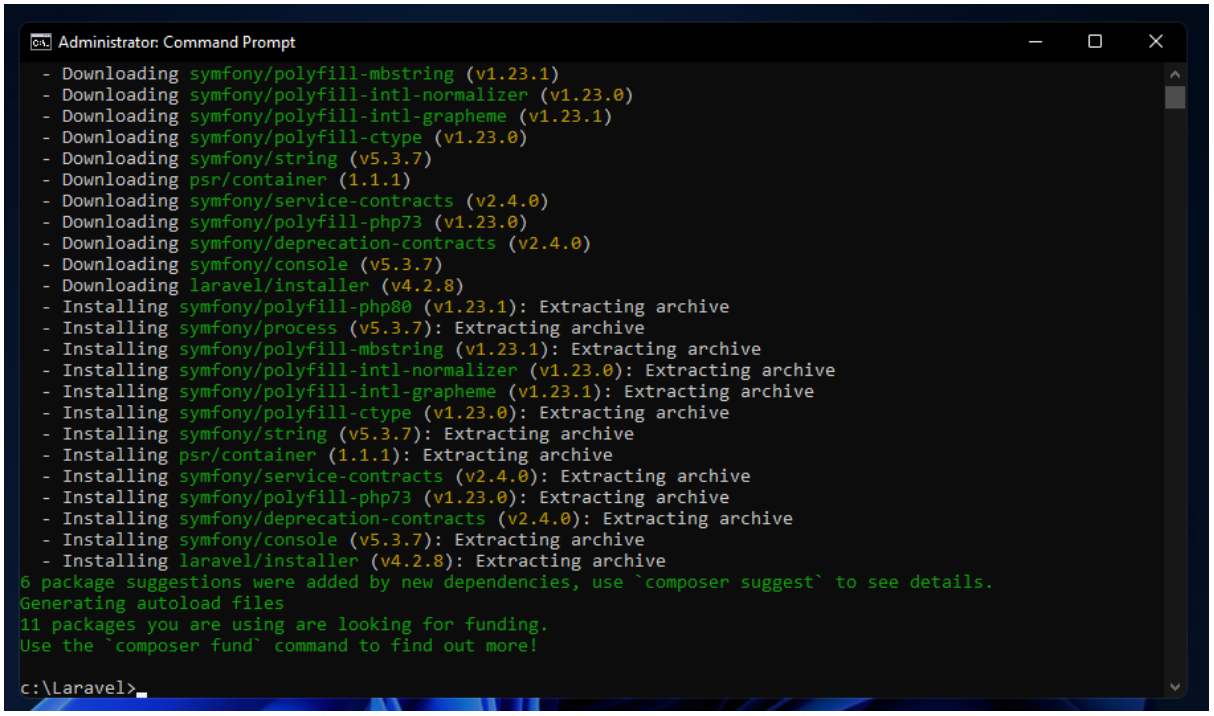

*الشكل 48 : طريقة تثبيت (Laravel)*

نستخدم التعليمة : composer global require Laravel/installer من خلال تطبيق (CMD) لتثبيت إطار عمل (Laravel) على الجهاز.




*الشكل 49 : أمر تثبيت إطار عمل (Laravel)*

ندخل تعليمة تثبيت (Laravel) ضمن موجه الأوامر (CMD) وننتظر إلى حين استكمال عملية التثبيت.



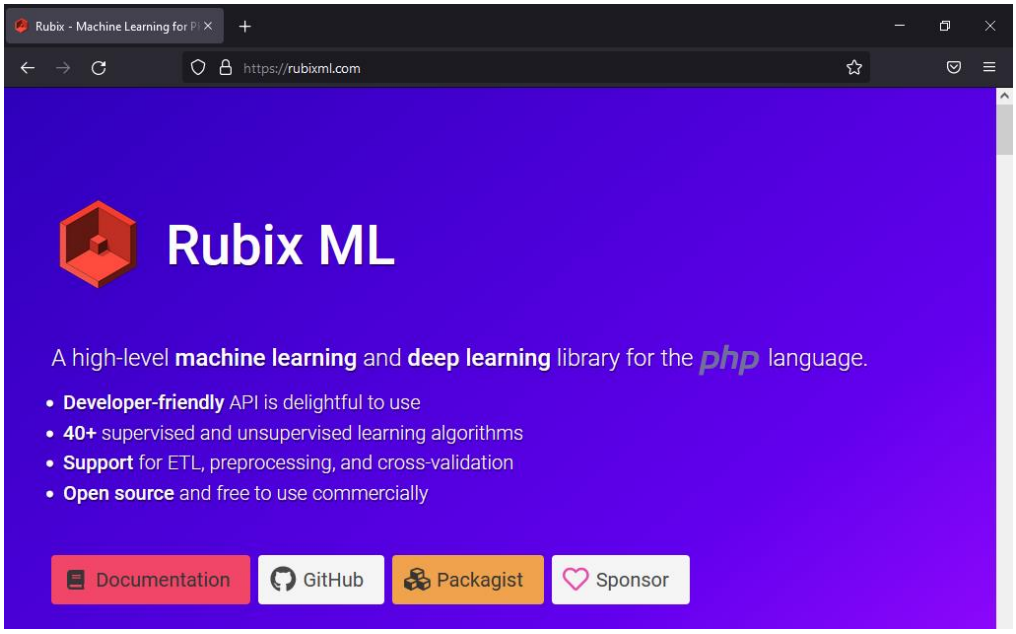

*الشكل 50 : انتهاء تثبيت إطار عمل (Laravel)*

تم تثبيت المكونات الأساسية لإطار عمل (Laravel) على الجهاز بنجاح, وأصبحت بيئة العمل جاهزة لإنشاء التطبيق المقترح عليه.

# الفصل الرابع

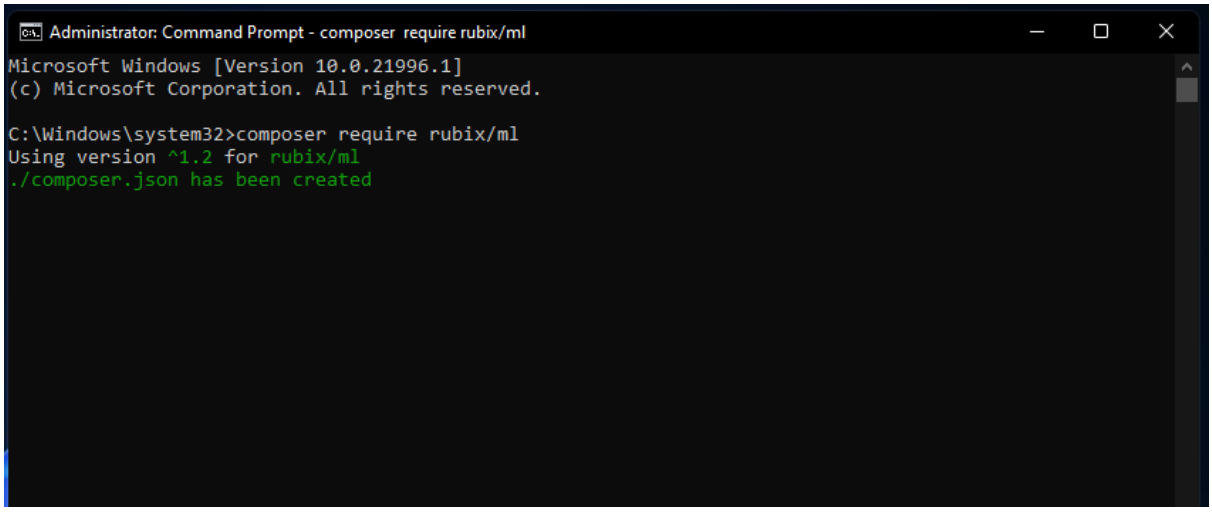
## تثبيت مكتبة RUBIX ML

ندخل إلى الموقع الرسمي لمكتبة (RUBIX ML) :



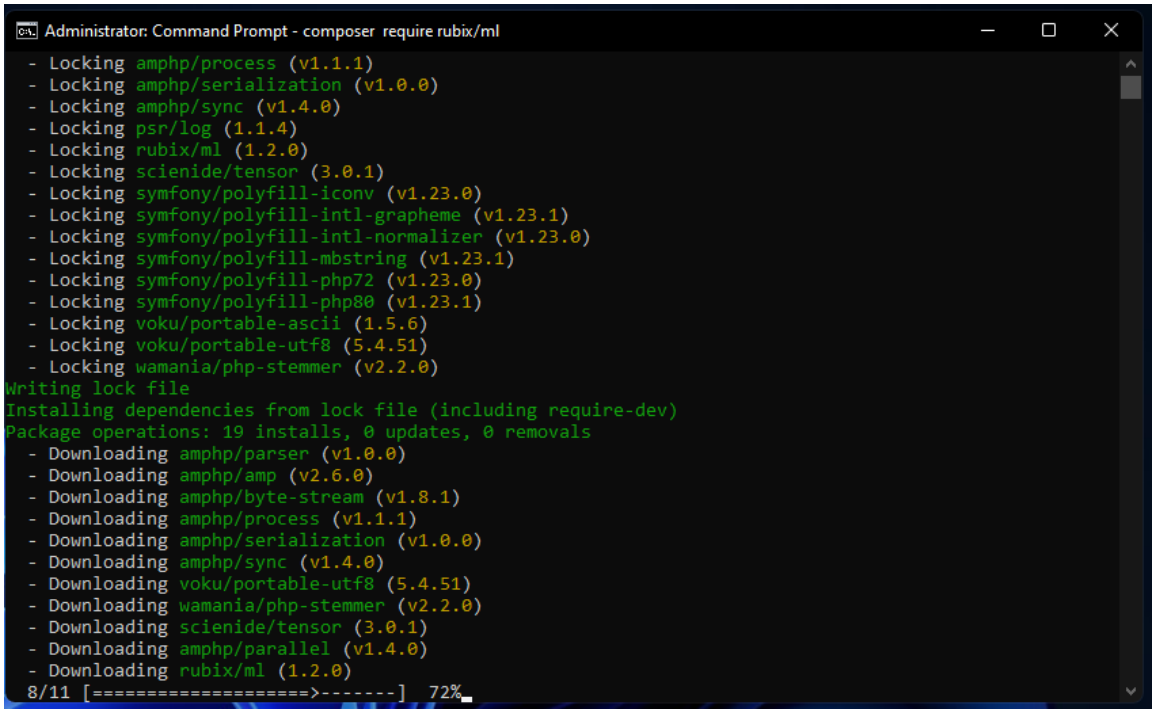

*الشكل 51 : الموقع الرسمي لمكتبة (RUBIX ML)*

نضغط على زر (Documentation) لرؤية آلية تثبيت المكونات الأساسية لمكتبة (RUBIX ML) على الجهاز.



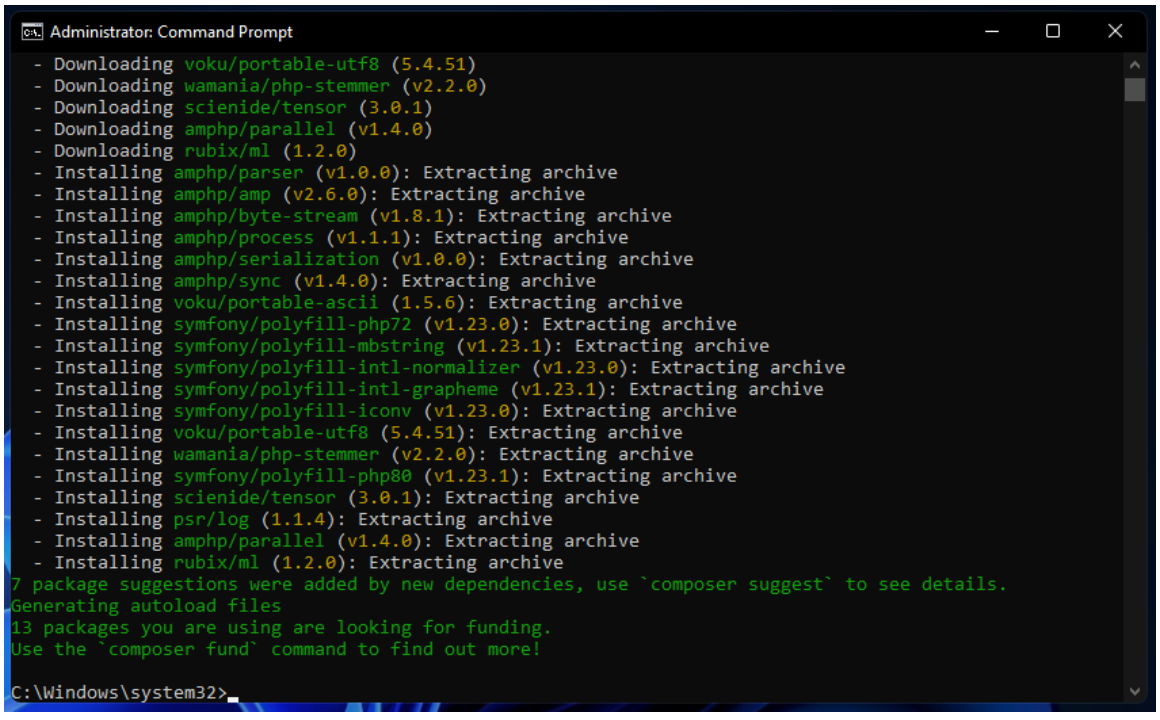

*الشكل 52 : أمر تثبيت مكتبة (RUBIX ML)*

نستخدم التعليمة : composer global require rubix/ml من خلال تطبيق (CMD) لتثبيت إطار عمل (Laravel) على الجهاز.




*الشكل 53 : عملية تثبيت مكتبة (RUBIX ML)*

ننتظر إلى حين استكمال عملية التثبيت.




*الشكل 54 : انتهاء تثبيت مكتبة (RUBIX ML)*

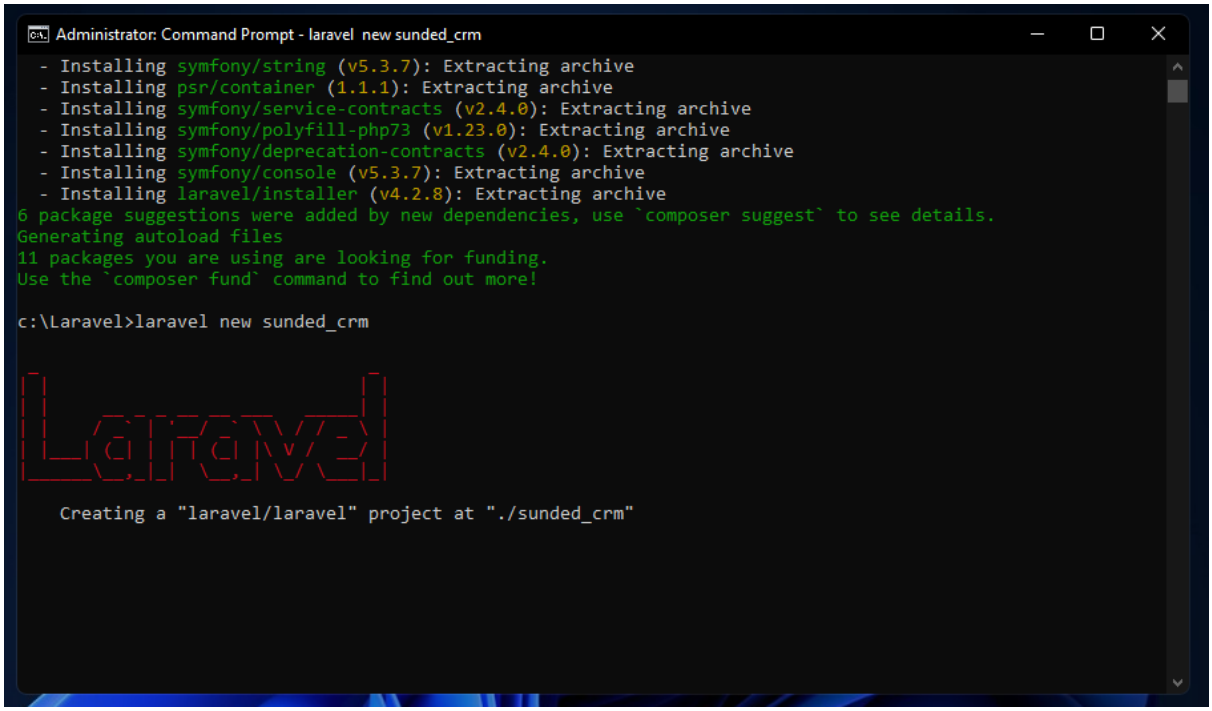
تم تثبيت المكونات الأساسية لمكتبة (RUBIX ML) على الجهاز بنجاح, وأصبح كل شيء جاهز للبدء في العمل.

# الباب السابع

## بناء التطبيق

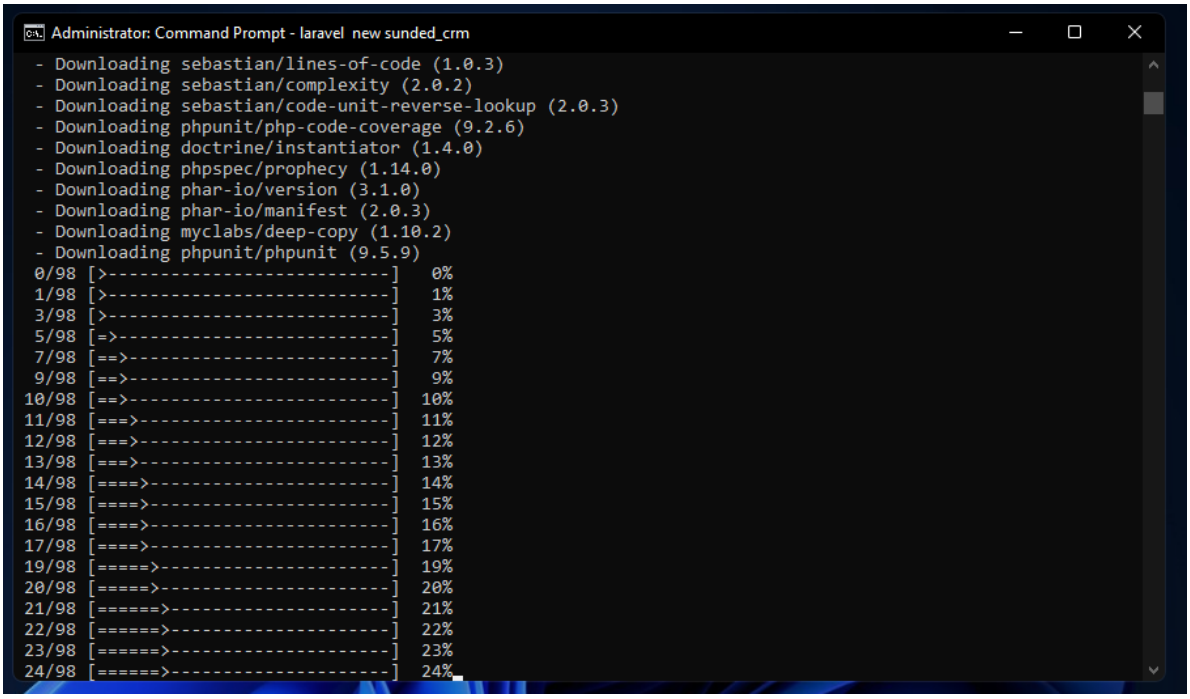
## بناء تطبيق (Laravel) :

من خلال موجه الأوامر ندخل التعليمة التالية (laravel new sunded_crm) :

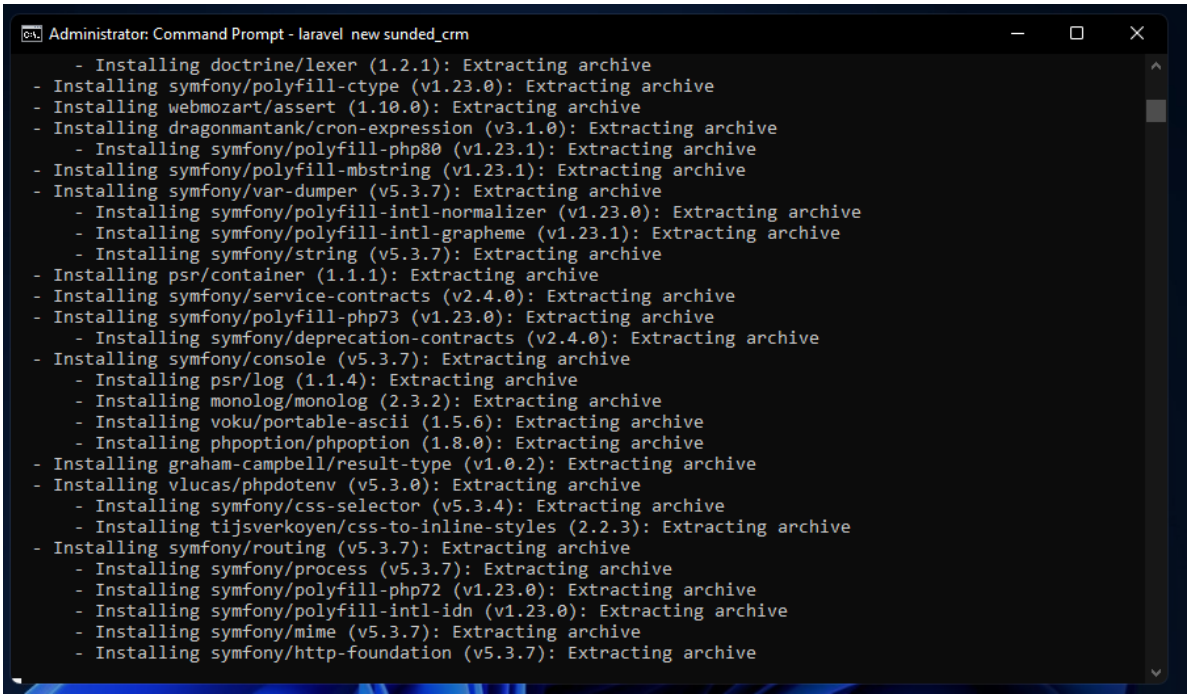



*الشكل 55 : بناء تطبيق جديد باسم (sunded_crm) ضمن (Laravel)*

بدأ بإنشاء تطبيق اسمه (sunded_crm) ضمن إطار عمل (Laravel), ننتظر إلى أن تنتهي العملية.

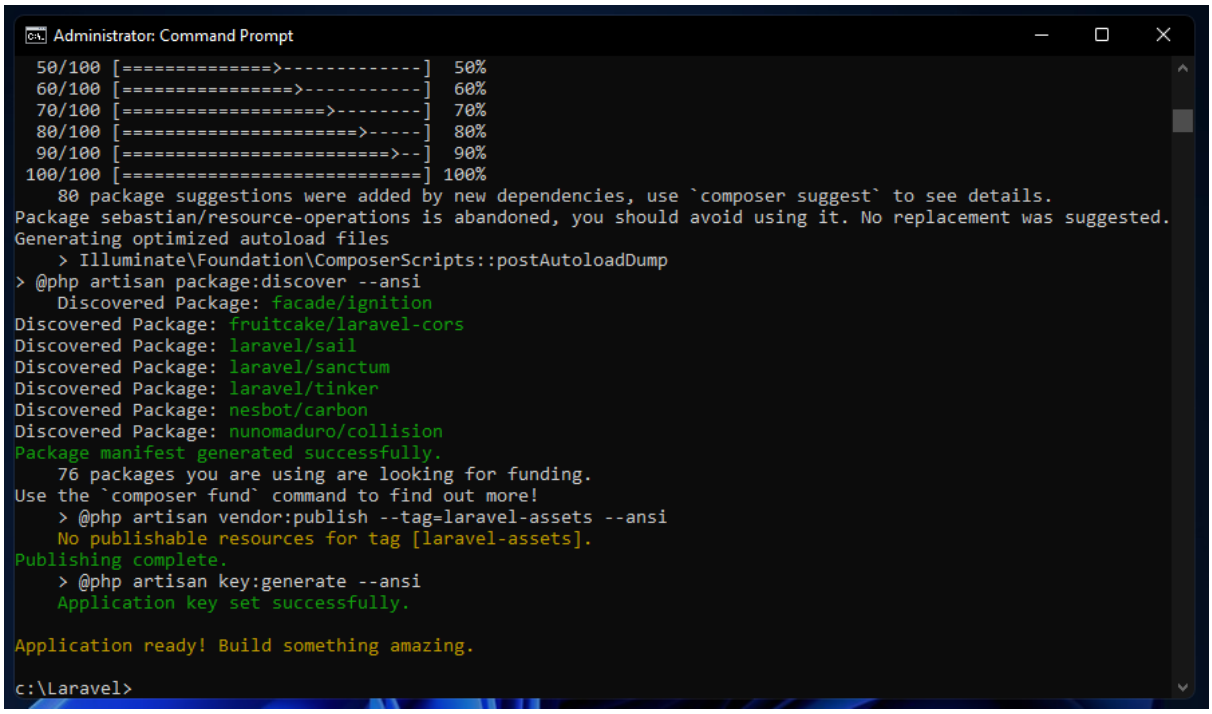



*الشكل 56 : عملية بناء تطبيق جديد ضمن (Laravel)*




*الشكل 57 : انتظار عملية بناء تطبيق جديد ضمن (Laravel)*

ننتظر حتى انتهاء عملية بناء المشروع.

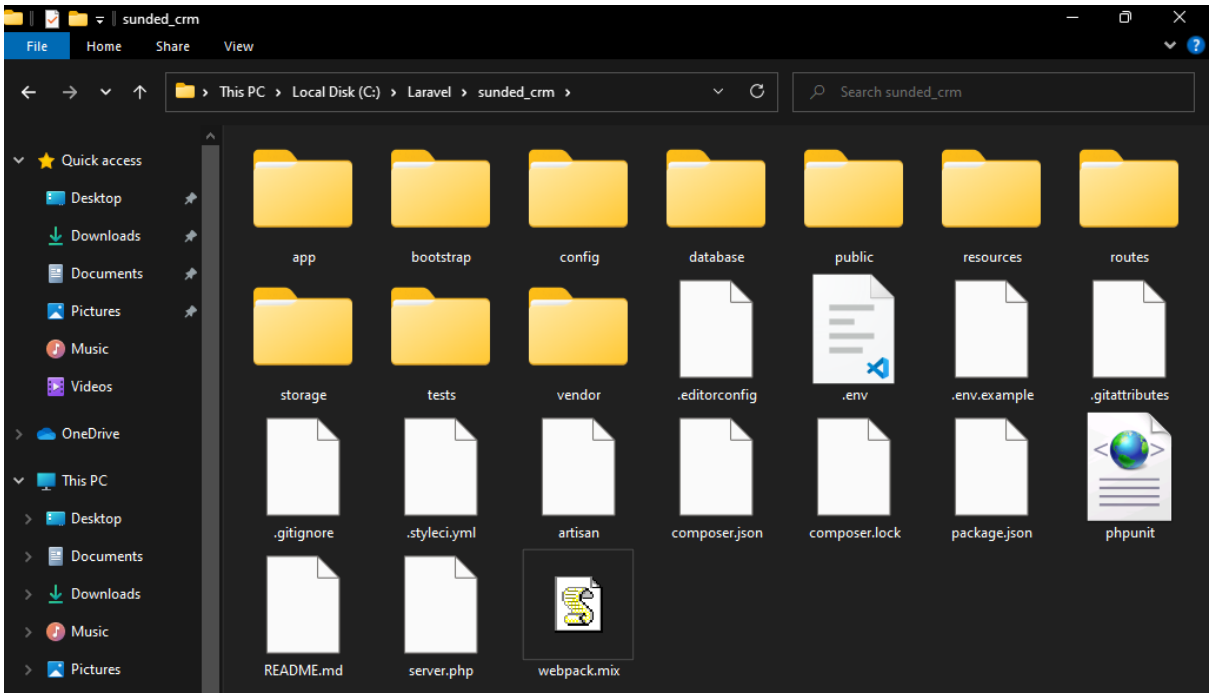



*الشكل 58 : استكمال عملية بناء تطبيق جديد ضمن (Laravel)*

تم استكمال بناء مشروع جديد ضمن (Laravel) بنجاح.

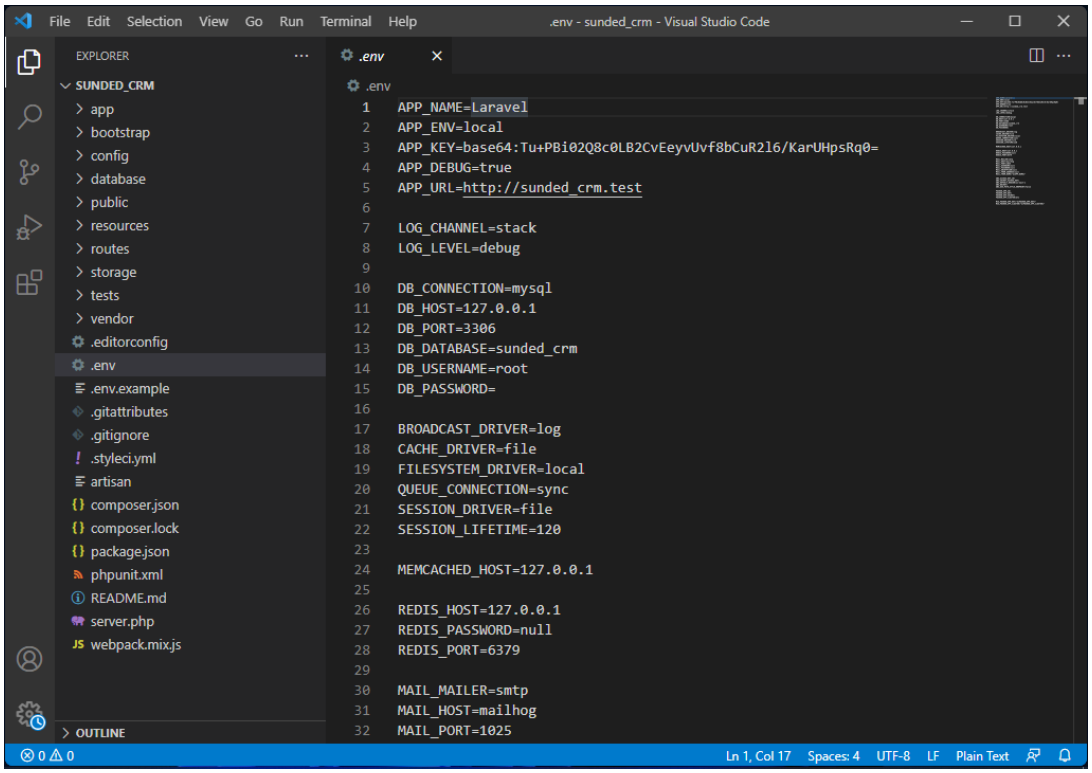
## فتح المشروع الجديد :

ندخل إلى مجلد المشروع ضمن مساحة تخزين الجهاز, ونفتحه :



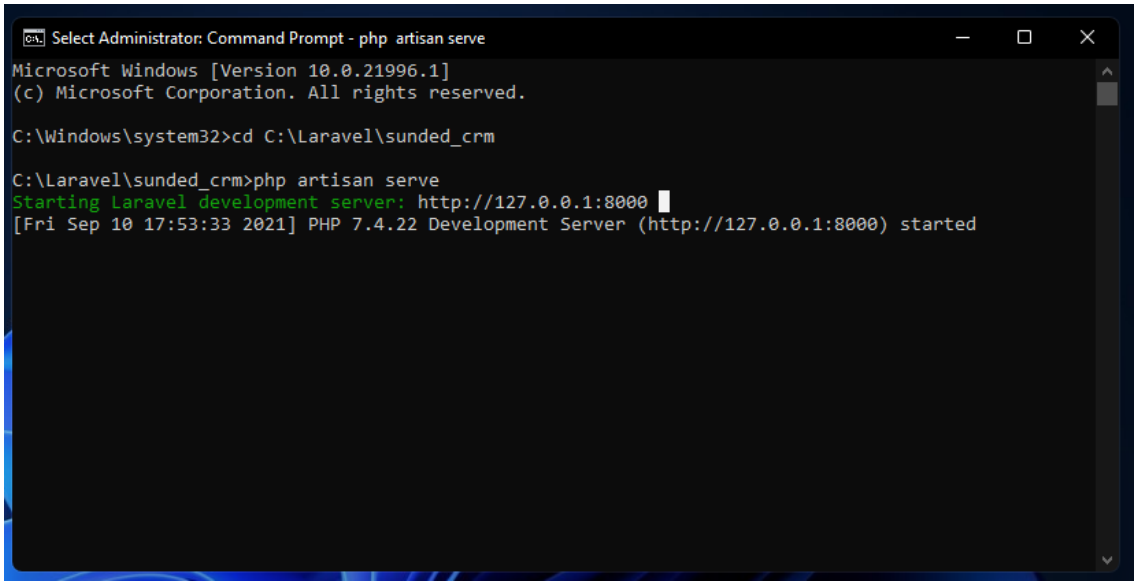

*الشكل 59 : موقع ملفات المشروع الجديد*

نفتح ملفات المشروع الجديد من خلال محرر الأكواد :



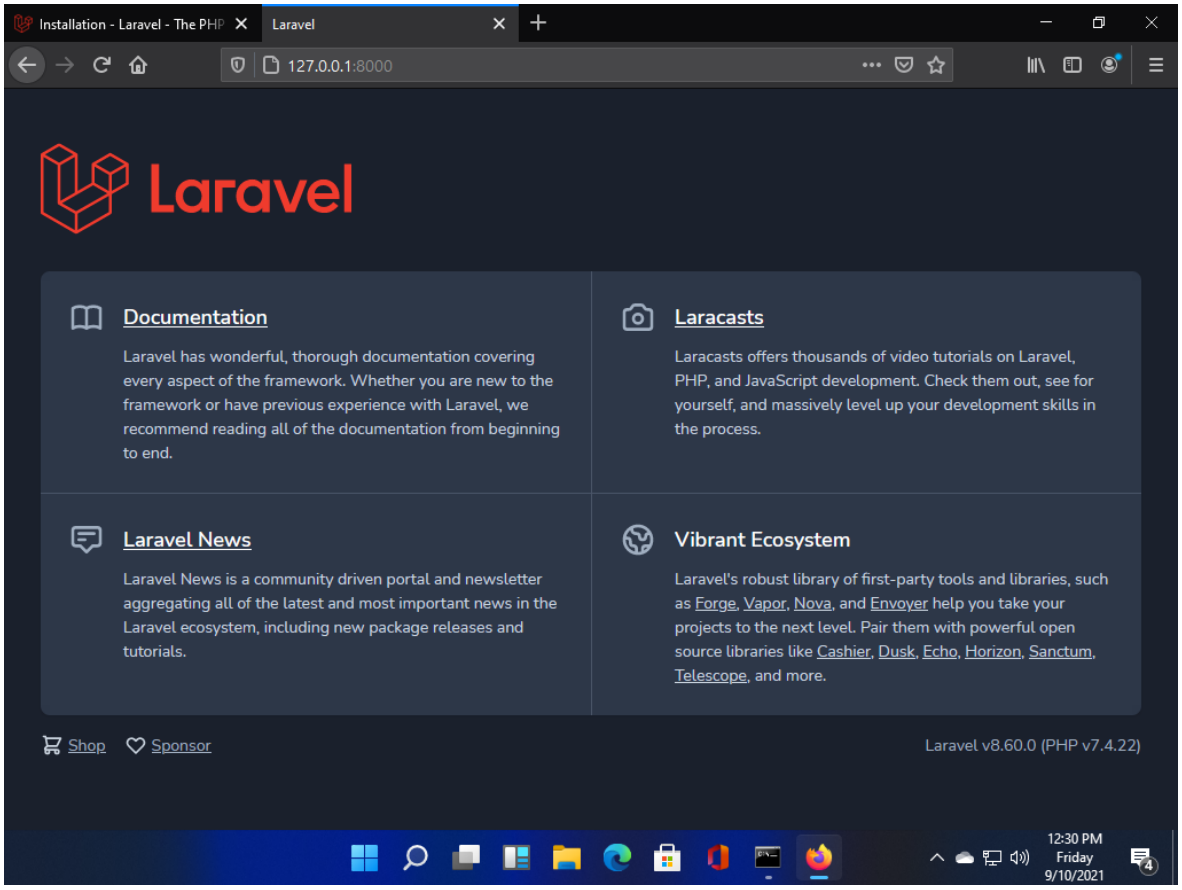

*الشكل 60 : فتح ملفات المشروع الجديد ضمن محرر الأكواد (VSC)*

نذهب إلى موجه الأوامر (CMD) لتشغيل المشروع الجديد :




*الشكل 61 : تشغيل المشروع الجديد من خلال (CMD)*

نحصل على (URL) خاص بالتطبيق الجديد, ننسخه ونفتحه من خلال المتصفح :

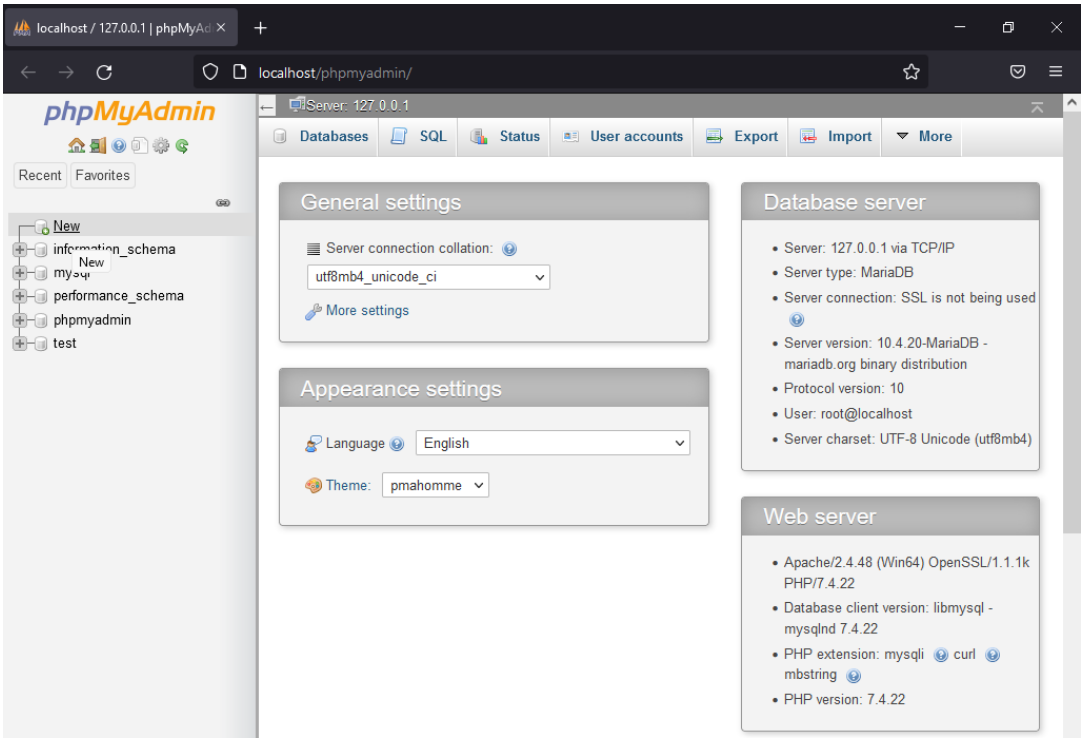



*الشكل 62 : فتح المشروع الجديد من خلال المتصفح*

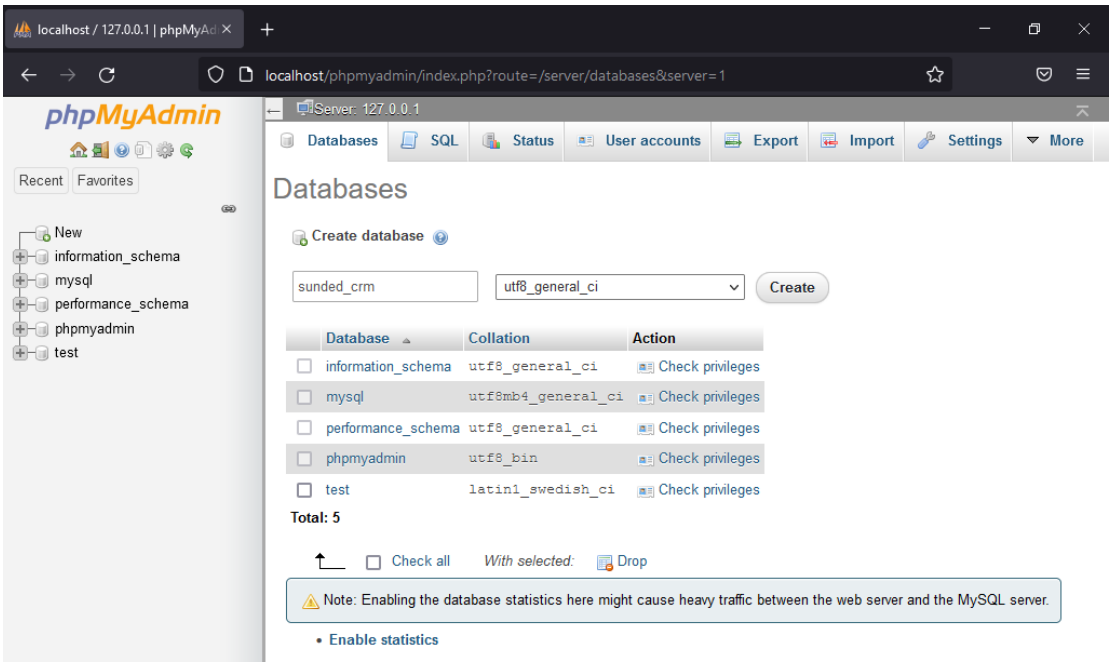
أصبح المشروع الجديد (sunded_crm) جاهز للعمل ضمن إطار عمل (Laravel).

## بناء قاعدة البيانات على نظام (MySQL) :

ندخل إلى نظام الإدارة (phpMyAdmin) الخاص بخدمة (MySQL) :

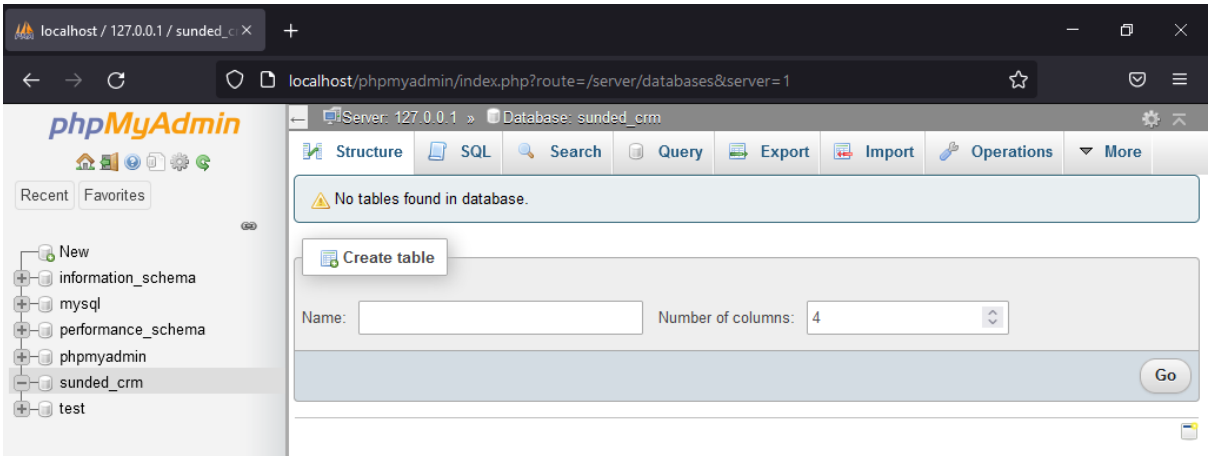



*الشكل 63 : لوحة إدارة (phpMyAdmin)*



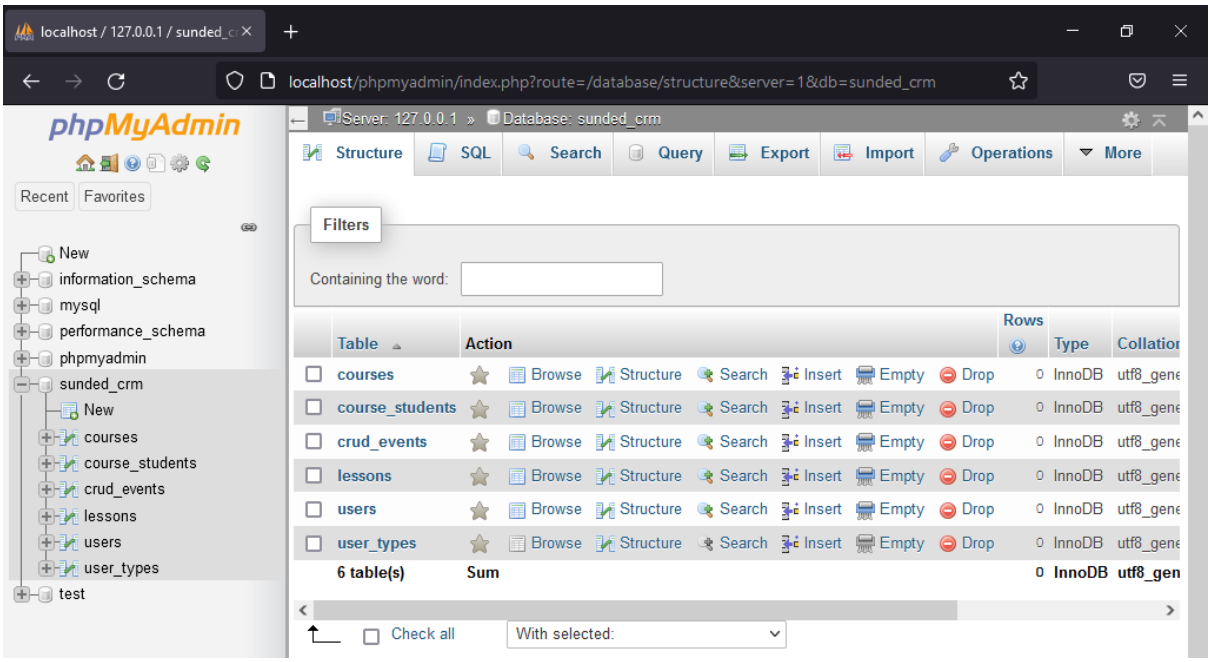

*الشكل 64 : إنشاء قاعدة بيانات جديدة*

نأخذ خيار (New) لإنشاء قاعدة بيانات جديدة وندخل اسمها (sunded_crm) ونختار نوعها (utf8_general_ci), ثم نضغط على زر (Create) لإنشائها.




*الشكل 65 : قاعدة بيانات جديدة باسم (sunded_crm)*

نضغط على زر (Create table) لإنشاء الجداول التي تم تخطيطها خلال المرحلة التصميمية, وبعد إنشاء كافة الجداول المطلوبة تصبح قاعدة البيانات على الشكل التالي :

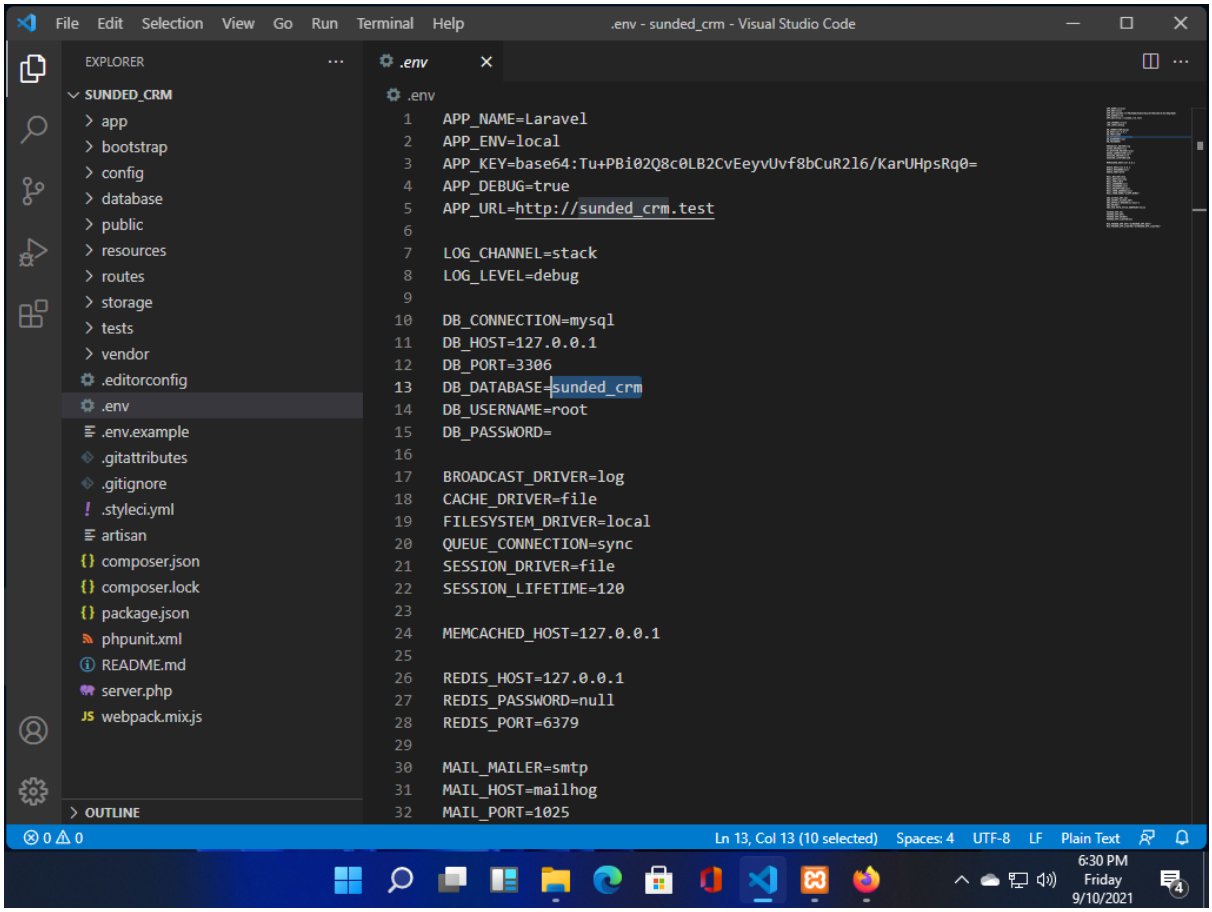



*الشكل 66 : جداول قاعدة بيانات الخاصة بالنظام الجديد*

كما نلاحظ أن تم إنشاء كافة الجداول المطلوبة, مثل :

- جدول المستخدمين (users).
- جدول أنواع المستخدمين (user_types).
- جدول الدورات (courses).
- جدول طلاب الدورة (course_students).
- جدول الدروس (lessons).

اتصال نظام (E-CRM) الجديد بقاعدة البيانات :



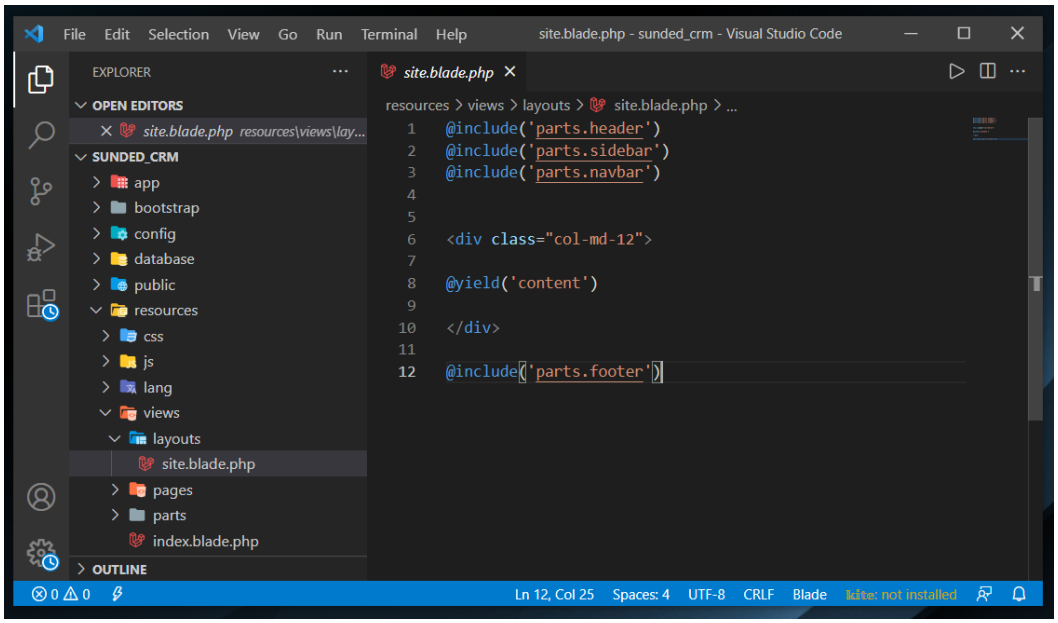

*الشكل 67 : اتصال النظام مع جداول قاعدة البيانات*

ندخل اسم قاعدة البيانات (sunded_crm) ضمن خيار (DB_DATABASE) في ملف (.env) الخاص بالتطبيق.

وبهذه الحالة أصبح هناك اتصال مباشرة بين قاعدة البيانات (sunded_crm) والتطبيق الجديد (sunded_crm) بنجاح.

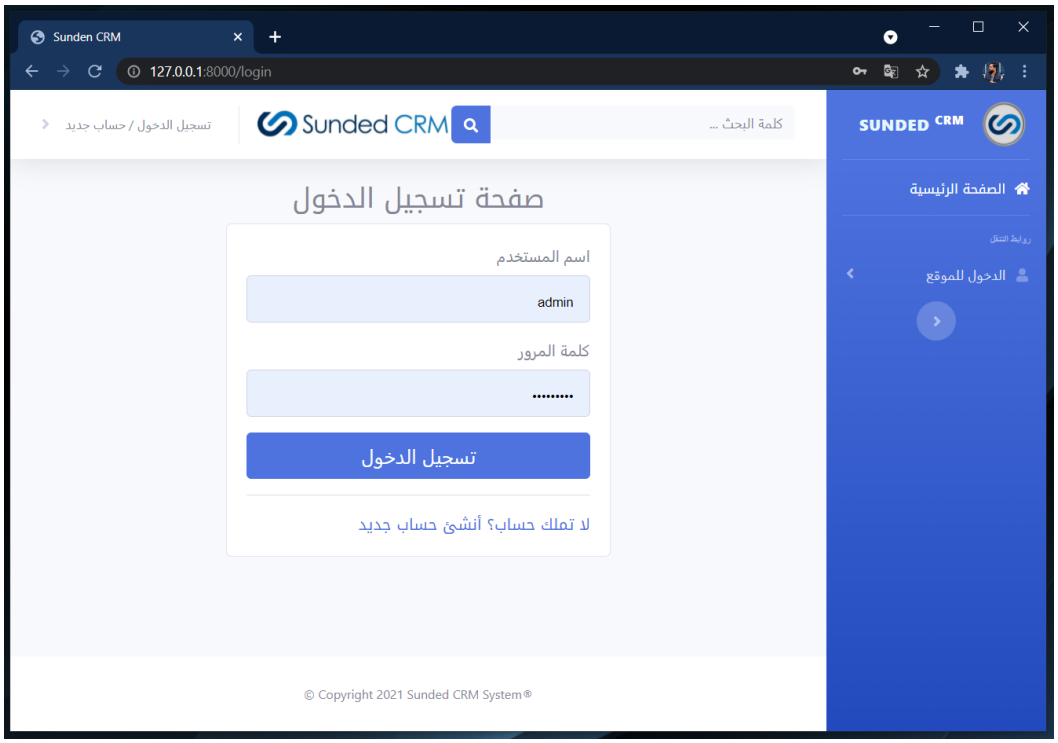
## بناء شاشات الاستخدام الخاصة بالتطبيق :

بالبداية نعمل على تصميم قالب موحد لجميع شاشات الاستخدام ضمن التطبيق, من خلال الصفحة (site.blade.php) الموجودة ضمن المجلد (layouts) :



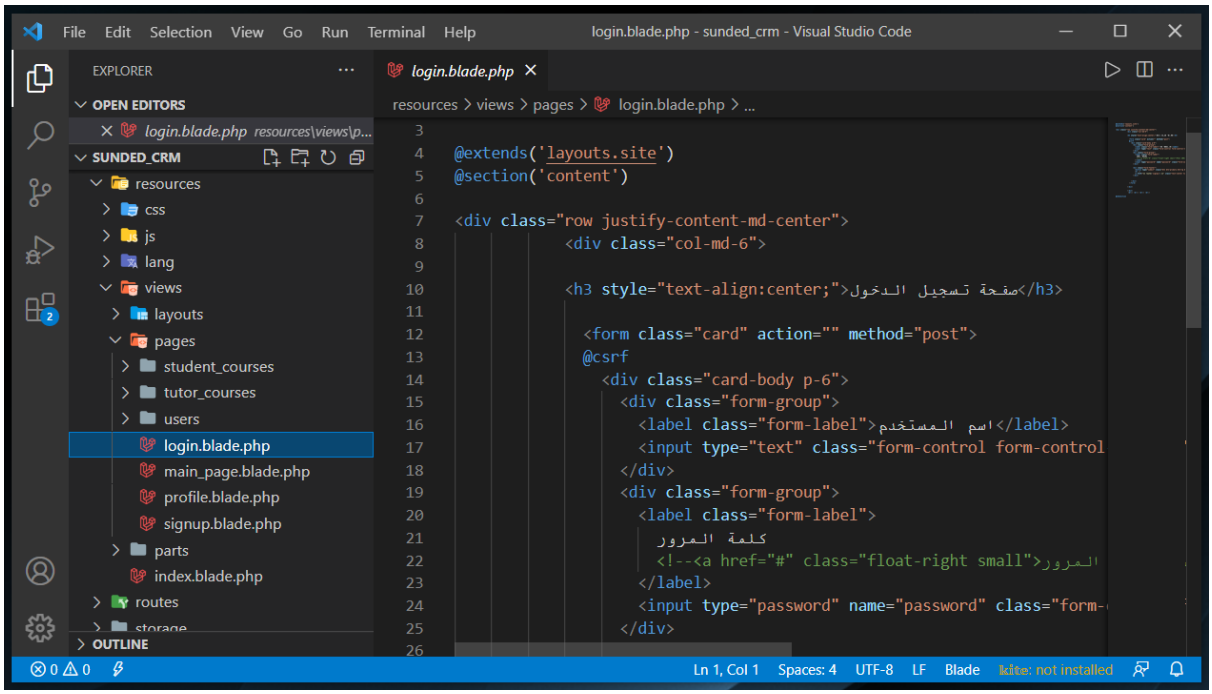

*الشكل 68 : تصميم البنية الرئيسية لشاشات الاستخدام*

لقد تم تصميم ترويسة موحدة لكافة صفحات التطبيق, بالإضافة إلى شريط جانبي موحد, وشريط تنقل. وأخيراً تذييل موحد لكل الصفحات.



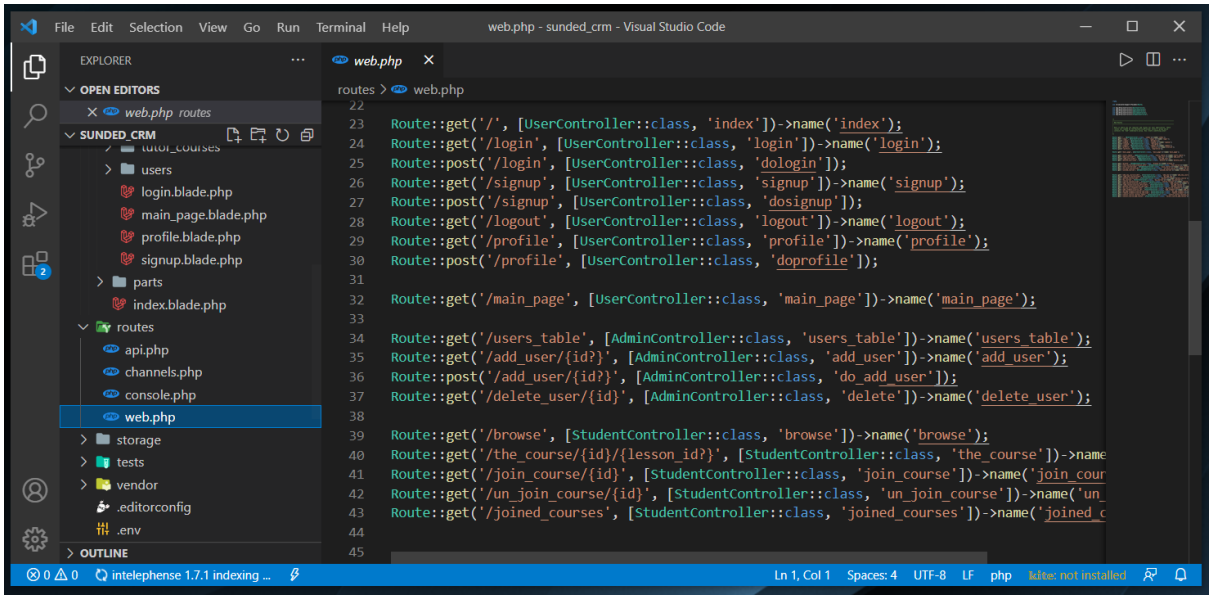

*الشكل 69 : التصميم الرئيسية لشاشات الاستخدام*

بعد أن قمنا بتصميم البنية الرئيسية لصفحات المستخدم, سوف نصمم صفحات الاستخدام واحدة تلو الأخرى :




*الشكل 70 : تصميم صفحة تسجيل الدخول*

بعد الإنتهاء من بناء جميع شاشات المستخدم, يجب أن نربط تلك الصفحات ونوجهها من خلال ملف (web.php) ضمن مجلد (routes) :

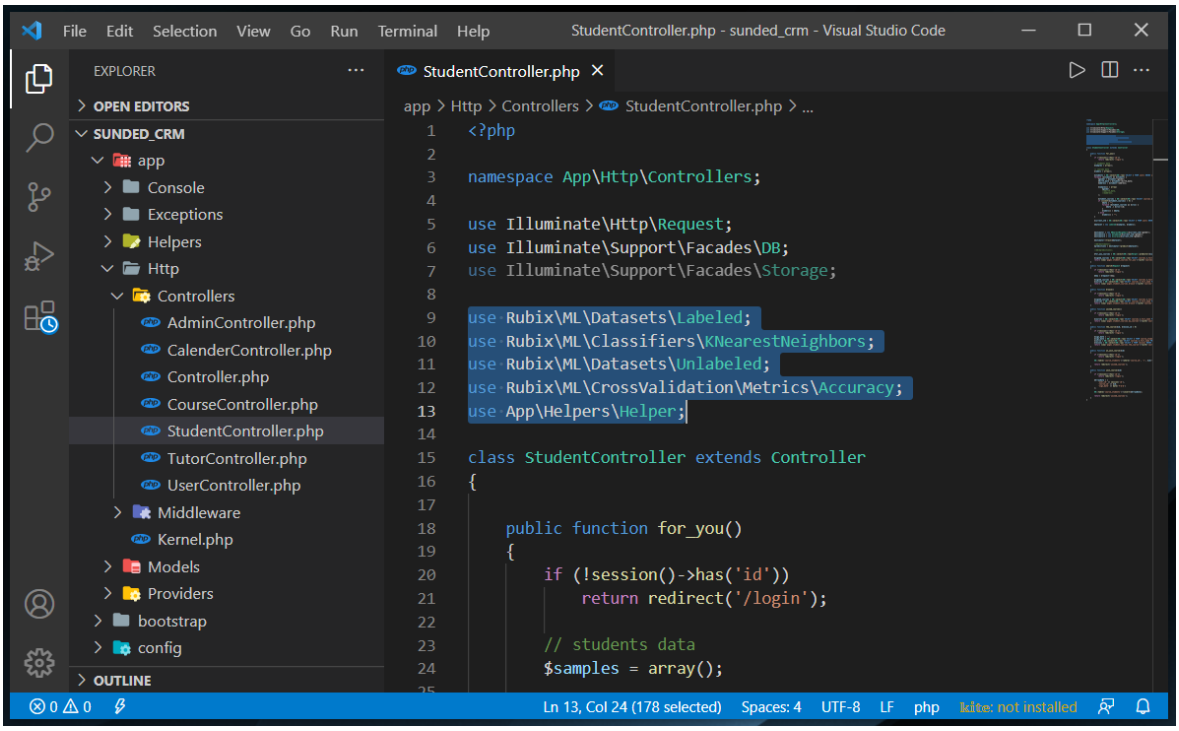



*الشكل 71 : ملف (web.php)*

الآن أصبحت كافة صفحات المستخدم مربوطة مع قاعدة البيانات ضمن هذا الملف, وسوف يتم التعامل معها بشكل مباشر.

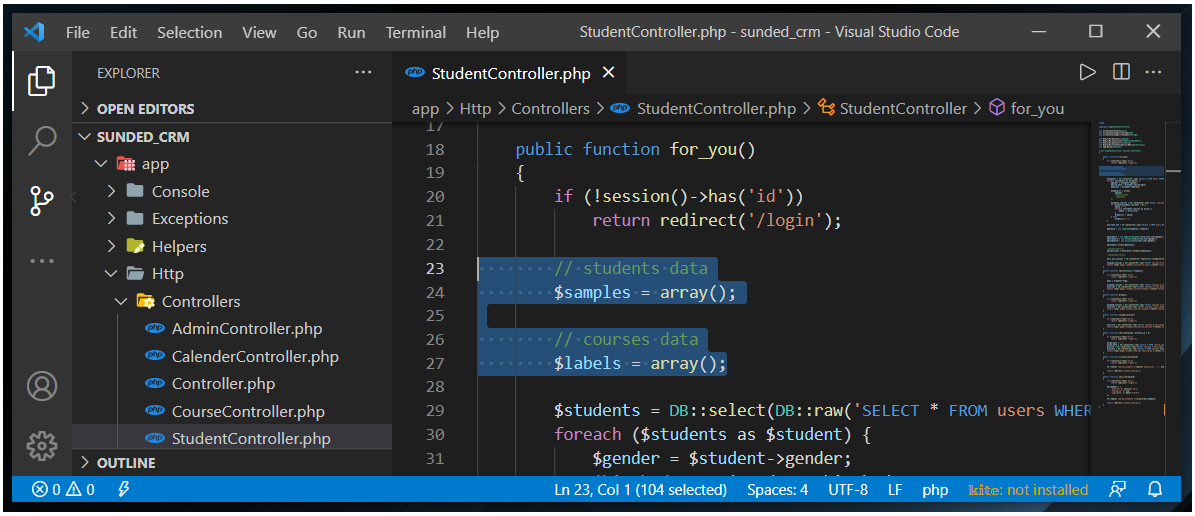
## إضافة خوارزمية الذكاء الصنعي (K-NN) إلى النظام :

ندخل إلى ملف (StudentController.php) الموجود ضمن مجلد (Controllers) لاستدعاء خوارزميات الذكاء الصنعي المطلوبة ضمن النظام :



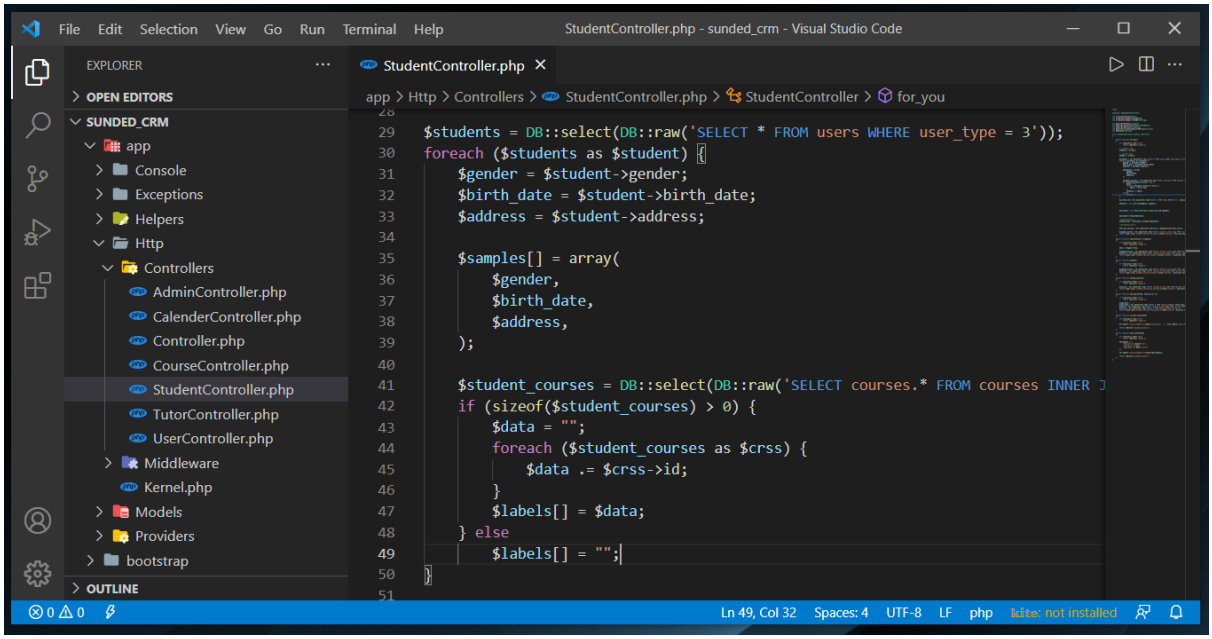

*الشكل 72 : استدعاء خوارزمية (K-NN) من مكتبة (RUBIX ML)*

قمنا باستدعاء خوارزمية التصنيف (KNearsestNeighbor), تتطلب هذه الخوارزمية مصفوفتين لكي تعمل على تصنيف البيانات واستخراج الاقتراحات المناسبة. لذلك سنقوم بإنشاء مصفوفتين هنا, مصفوفة للبيانات ومصفوفة للتسميات, ليتم تصنيف الدورات حسب الطلاب المسجلين بها, والبدء بإظهار الاقتراحات للطلاب حسب تدريب هذه الخوارزمية.




*الشكل 73 : إنشاء مصفوفتين لتشغيل الخوارزمية*

بعد إنشاء المصفوفات, نملئهم بالبيانات عن طريق قاعدة البيانات :




*الشكل 74 : تعئبة عناصر المصفوفات من قاعدة البيانات*

بعد ذلك نقوم بإنشاء (dataset) و (estimator), ثم نقوم بتدريب (estimator) على بيانات (dataset) التي حصلنا عليها من قاعدة البيانات.

يتم ذلك من خلال التكويد التالي :

*الشكل 75 : تدريب الخوارزمية من خلال (estimator)*

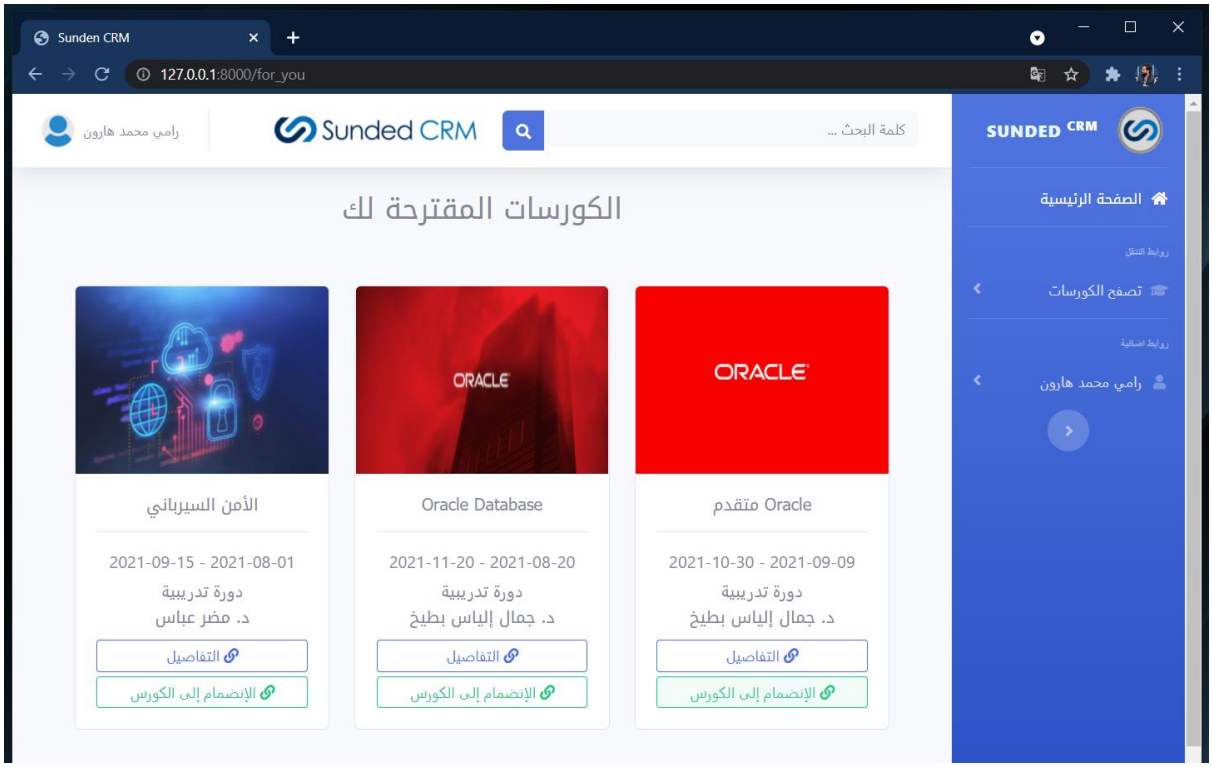
بعد ذلك, سوف نقوم باستخراج البيانات لإظهار الدورات المناسبة لكل طالب من الطلاب حسب التدريبات التي قامت بها هذه الخوارزمية. وسوف تظهر النتائج والمقترحات ضمن صفحة (الكورسات المناسبة لك).

حيث يتم جلب الكورسات المناسبة للطالب من خلال تنفيذ الإستعلام التالي :

```
StudentController.php
app > Http > Controllers > StudentController.php > StudentController > for_you
71
72    // Courses for you By K-NN
73
74    $for_you_courses = DB::select(DB::raw(Helper::predoctor($current_std)));
75
```

*الشكل 76 : استعلام الكورسات المناسبة لك*

عند الدخول إلى صفحة الكورسات المناسبة لك لطالب لا على التعيين, نلاحظ أن تم اقتراح عدة دورات له تناسب اختياراته واهتماماته, مع اخذ بعين الاعتبار عمره وجنسه وعنوانه أيضاً.

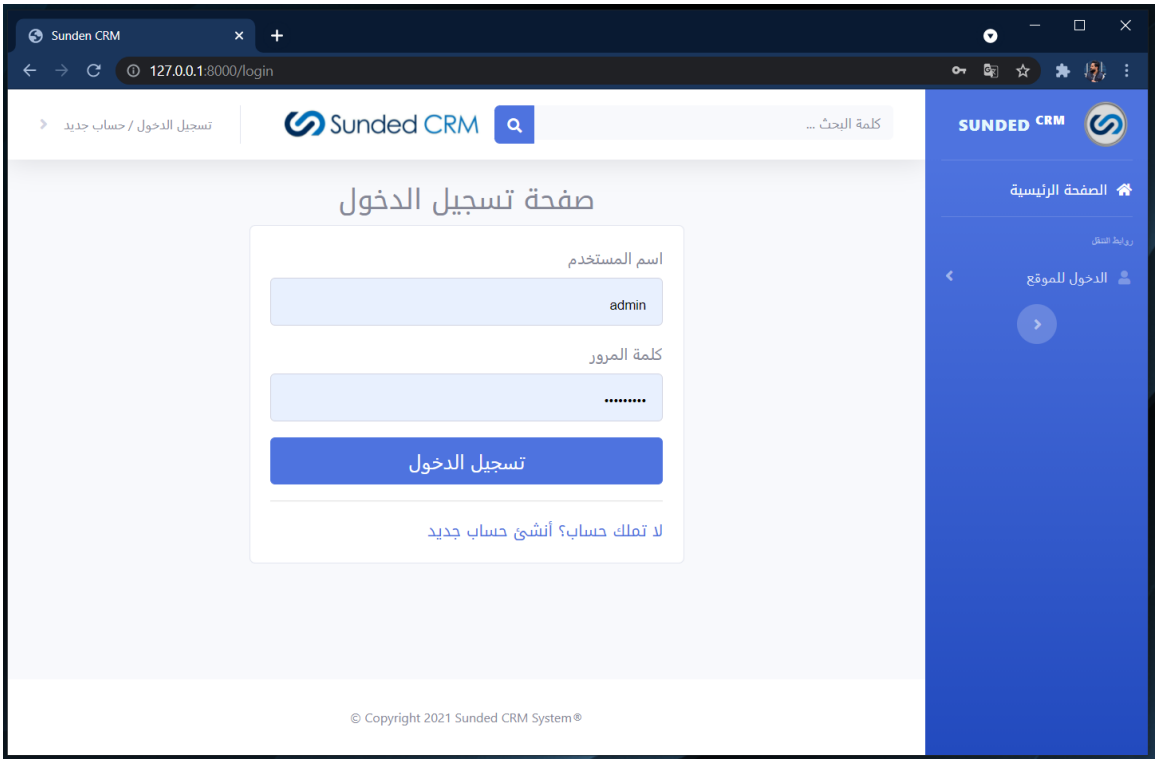



*الشكل 77 : صفحة الكورسات المناسبة لك*

وعند الدخول إلى حساب طالب آخر, يظهر نتائج مغايرة تماماً لهذه النتائج. لكنها تناسب الطالب الآخر, وهكذا تكون عملية برمجة خوارزمية التصنيف (K-NN) أصبحت جاهزة.

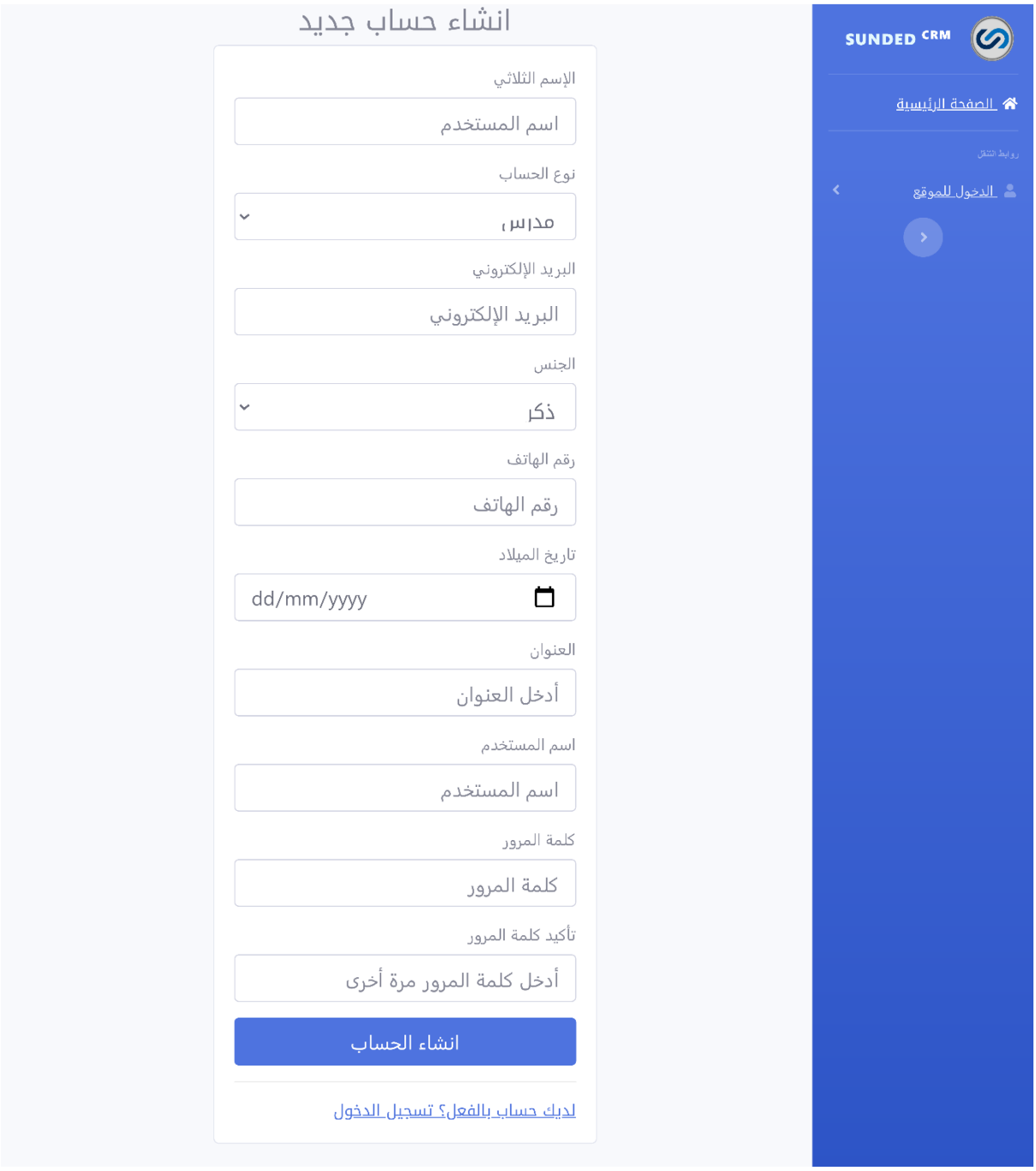
# بناء واجهات التطبيق :

## واجهة تسجيل الدخول (login) :




*الشكل 78 : واجهة تسجيل الدخول*

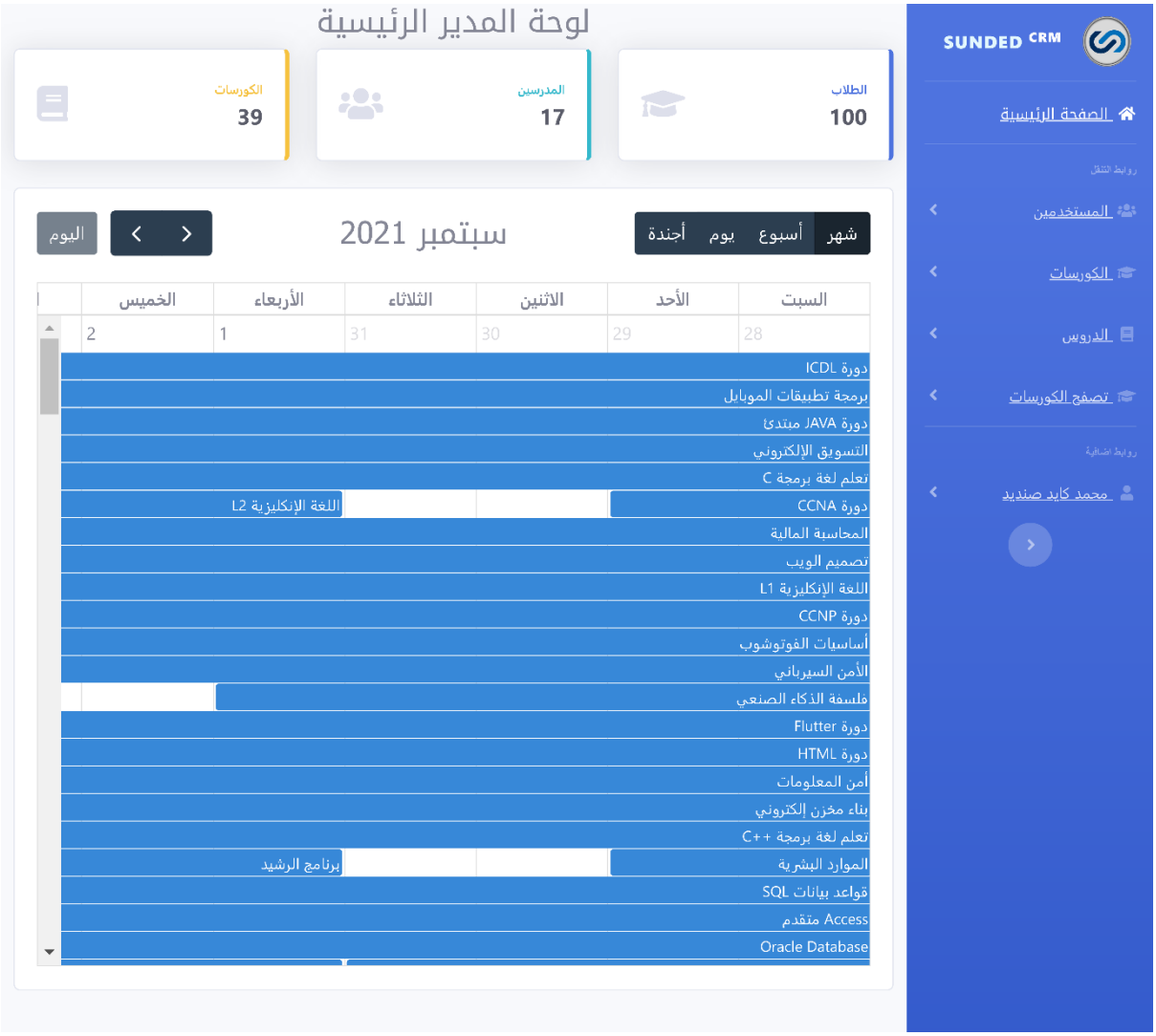
## واجهة تسجيل حساب جديد (signup) :




*الشكل 79 : واجهة تسجيل حساب جديد*

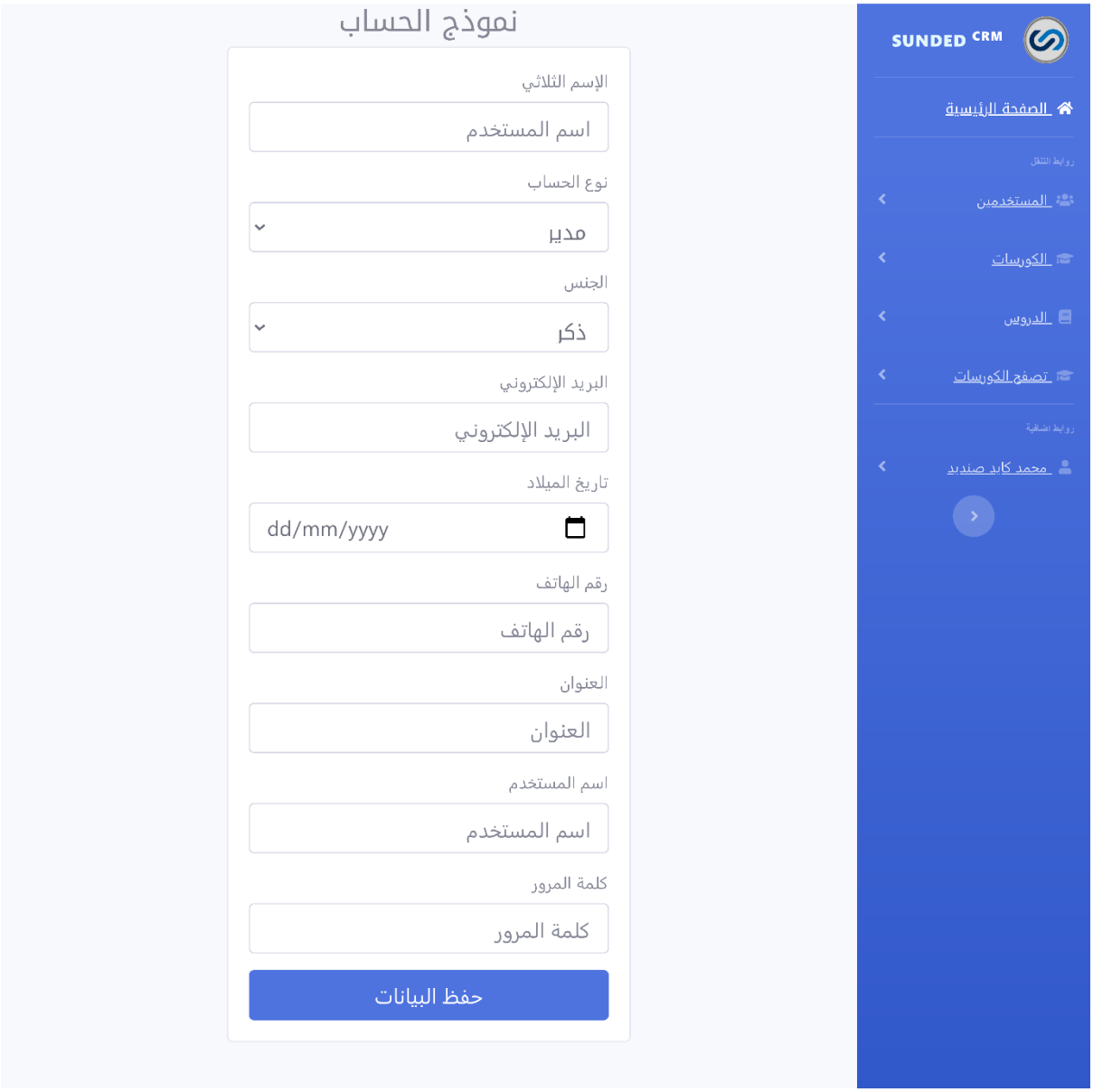
## واجهات الإدارة :

- واجهة لوحة الإدارة الرئيسية (admin_page) :




*الشكل 80 : واجهة لوحة الإدارة*

- واجهة إضافة مستخدم (add_user) :

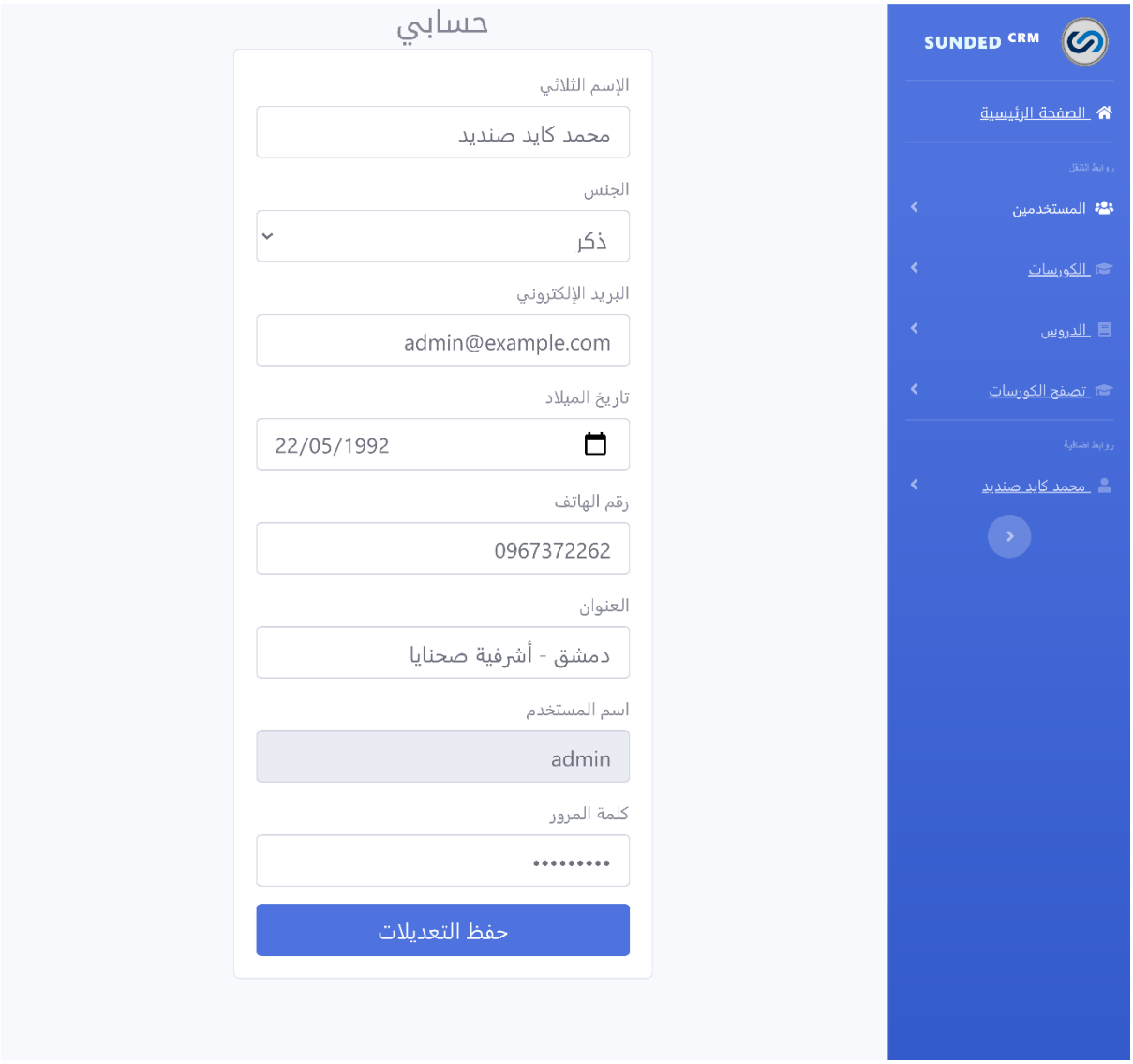



*الشكل 81 : واجهة إضافة مستخدم*

- واجهة جدول مستخدم (users_table) :

*الشكل 82 : واجهة جدول المستخدمين*

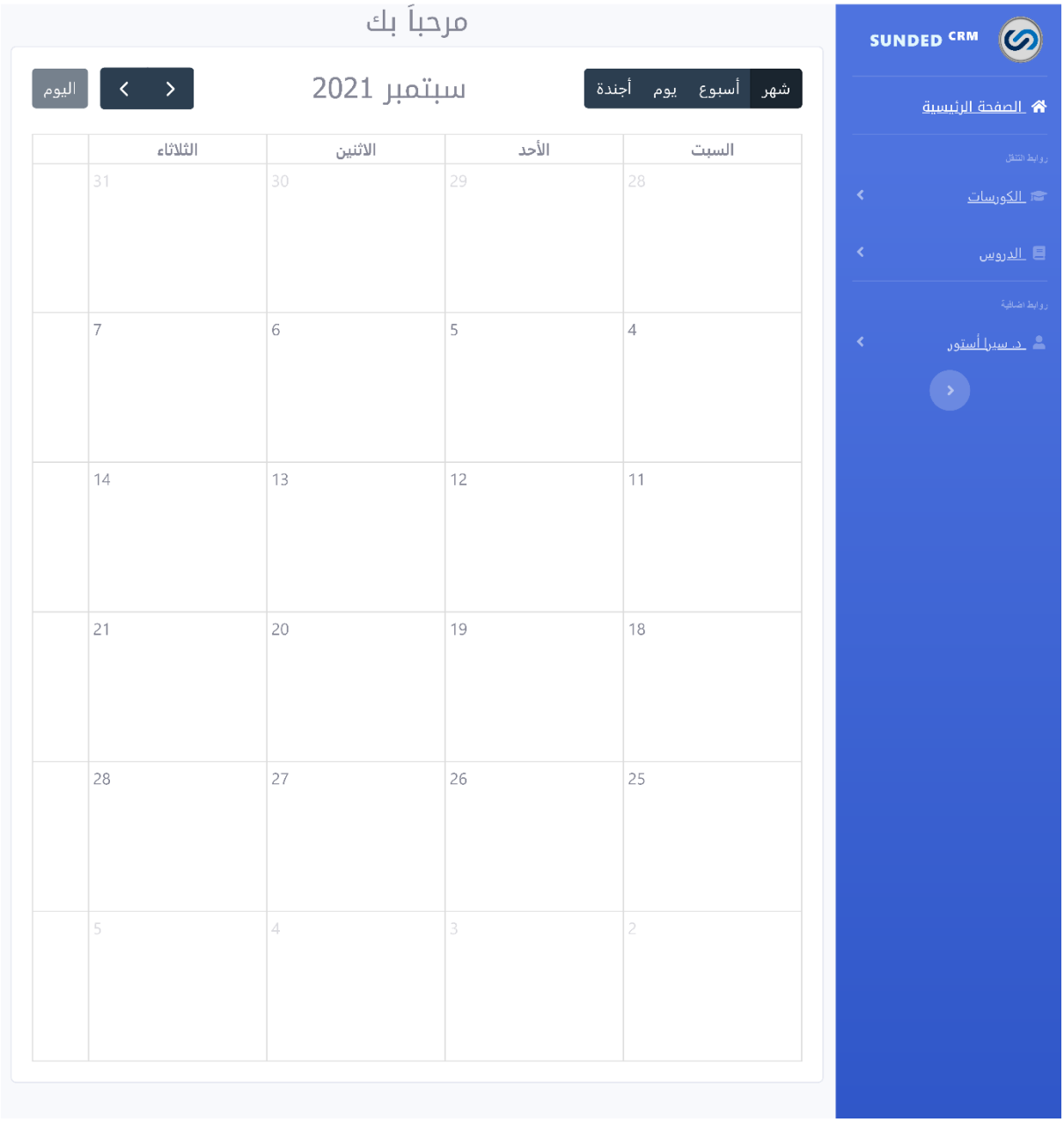
- واجهة الملف الشخصي (profile) :




*الشكل 83 : واجهة الملف الشخصي*

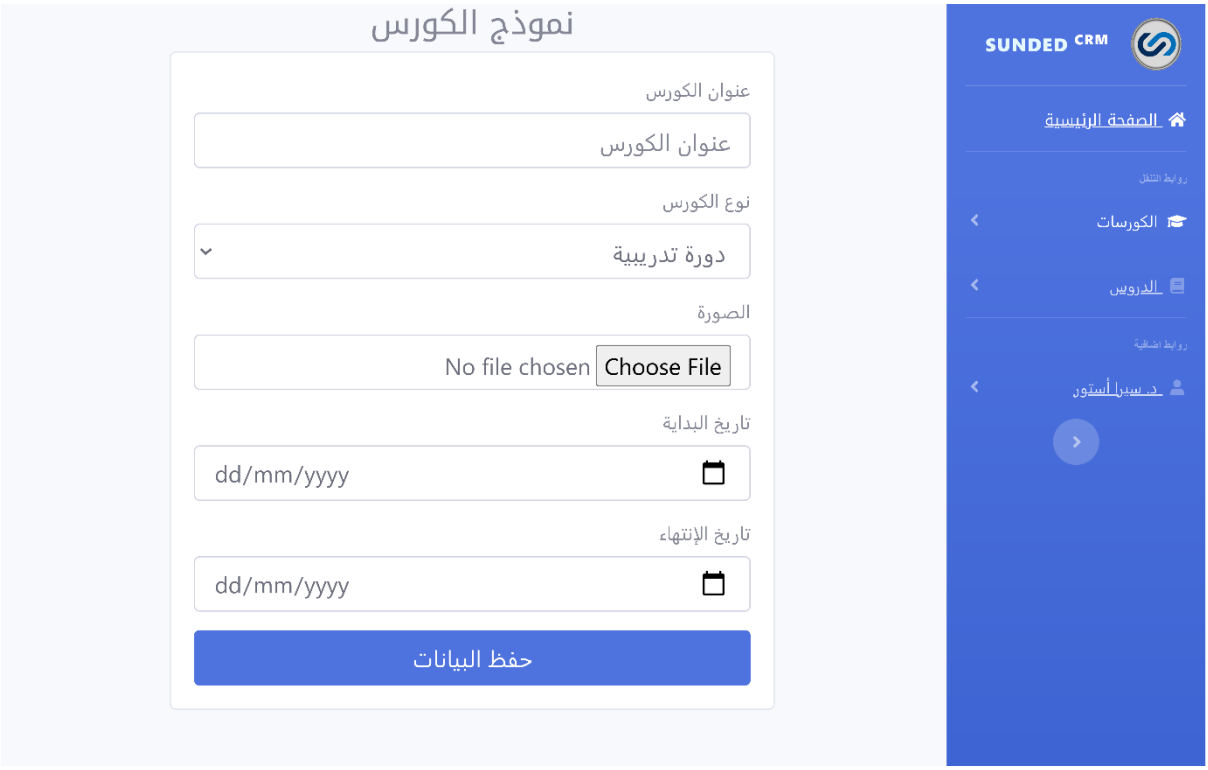
## واجهات المدرس :

- واجهة الصفحة الرئيسية (main_page) :




*الشكل 84 : واجهة الصفحة الرئيسية*

- واجهة إضافة دورة جديدة (add_new_course) :




*الشكل 85 : واجهة إضافة دورة جديدة*

- واجهة جدول الكورسات (my_courses) :

*الشكل 86 : واجهة جدول الكورسات*

- واجهة اختر كورس لإضافة درس (select_course_add_lesson) :

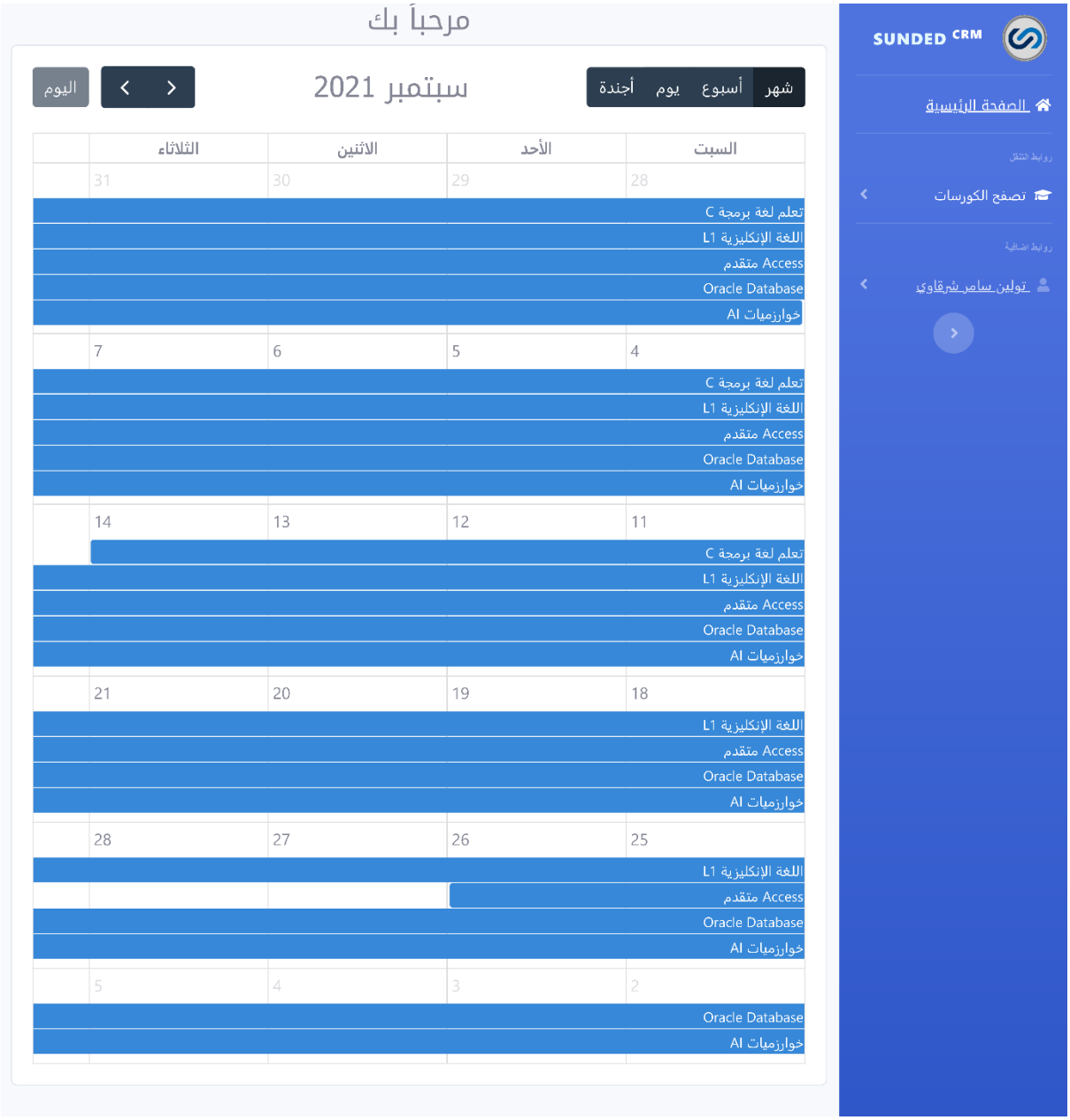
*الشكل 87 : واجهة اختر كورس لإضافة درس جديد*

- واجهة جدول الدروس (course_lessons) :

*الشكل 88 : واجهة جدول الدروس*

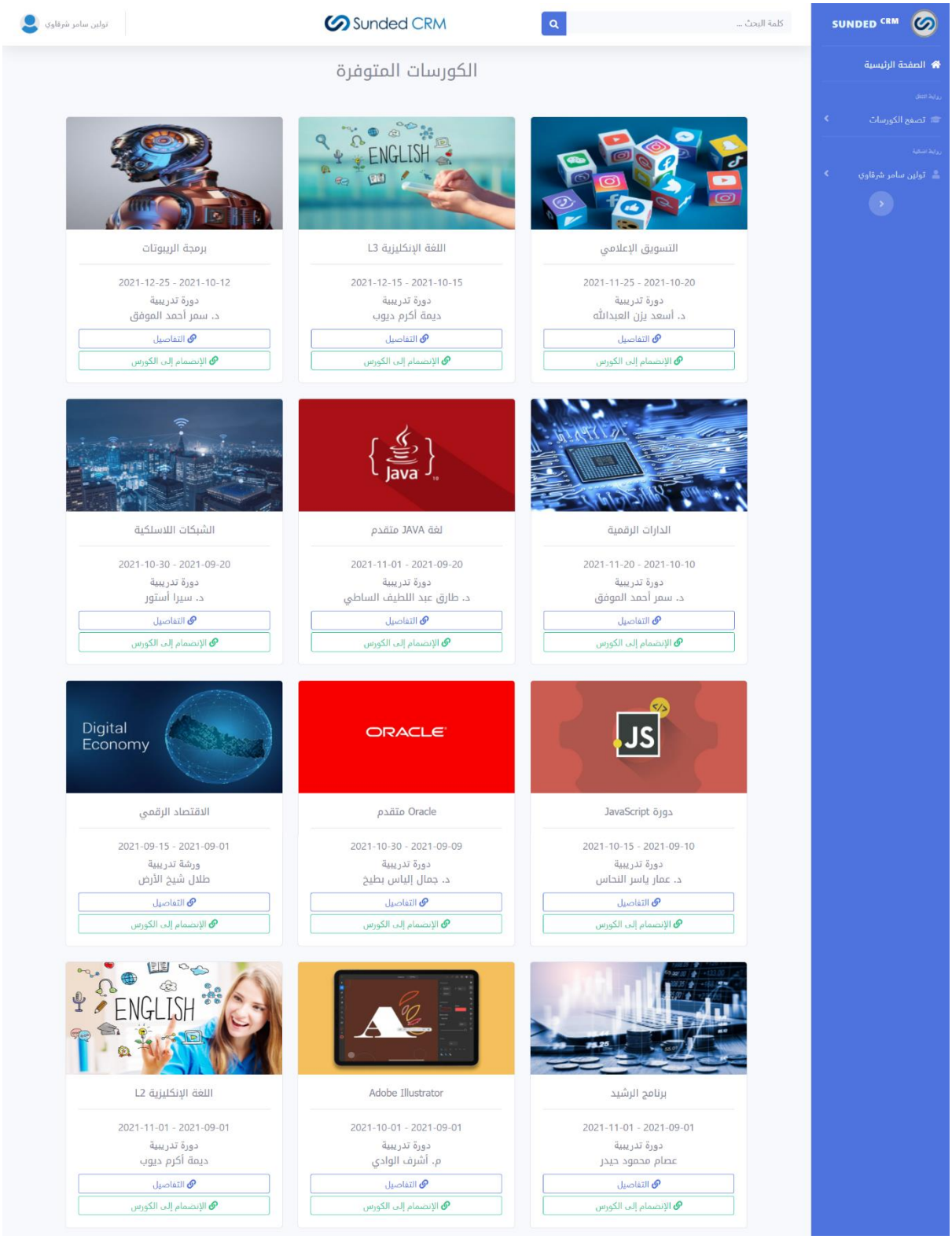
## واجهات الطالب :

- واجهة الصفحة الرئيسية (main_page) :



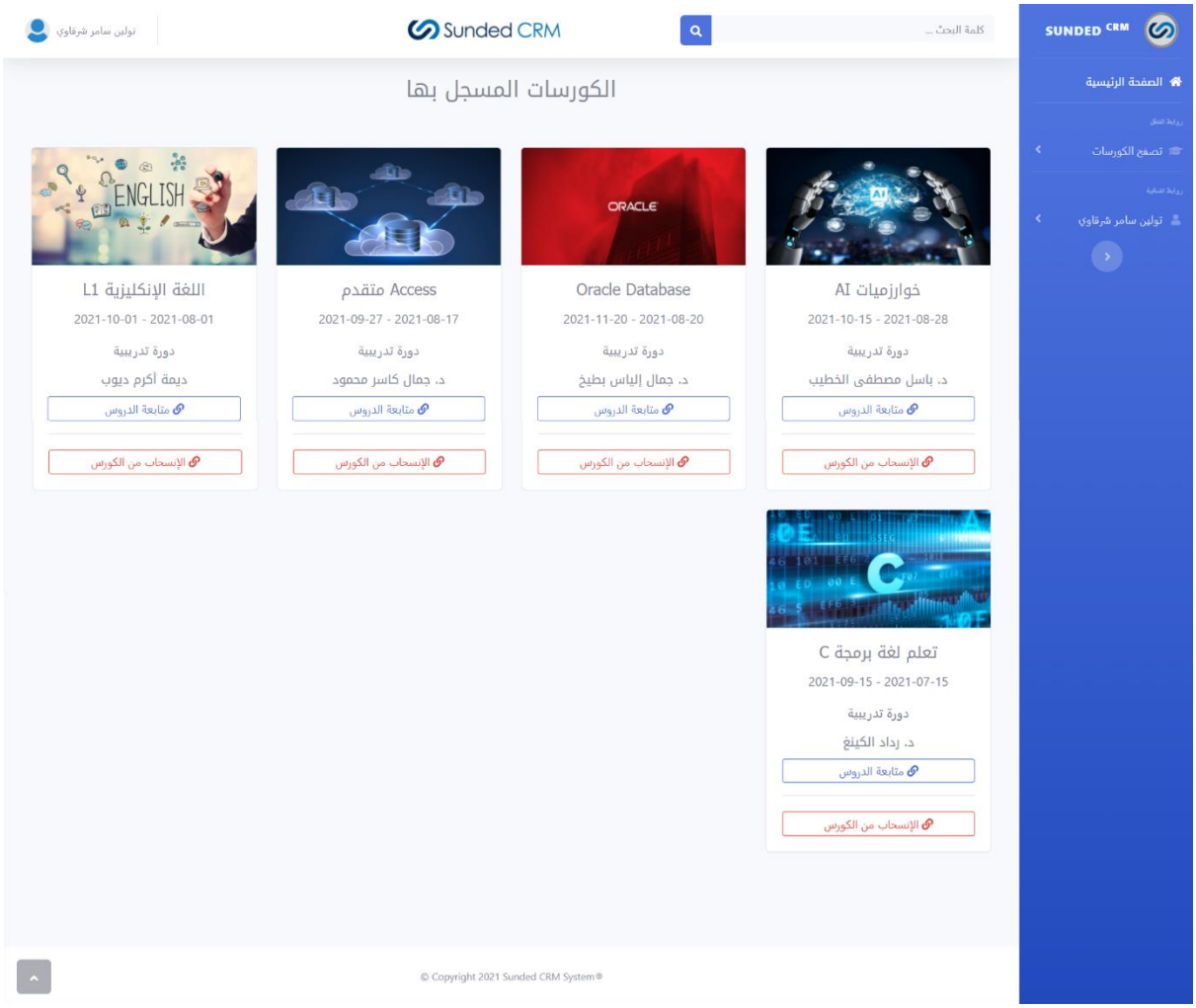

*الشكل 89 : واجهة جدول الدروس*

- واجهة جميع الكورسات (browse) :



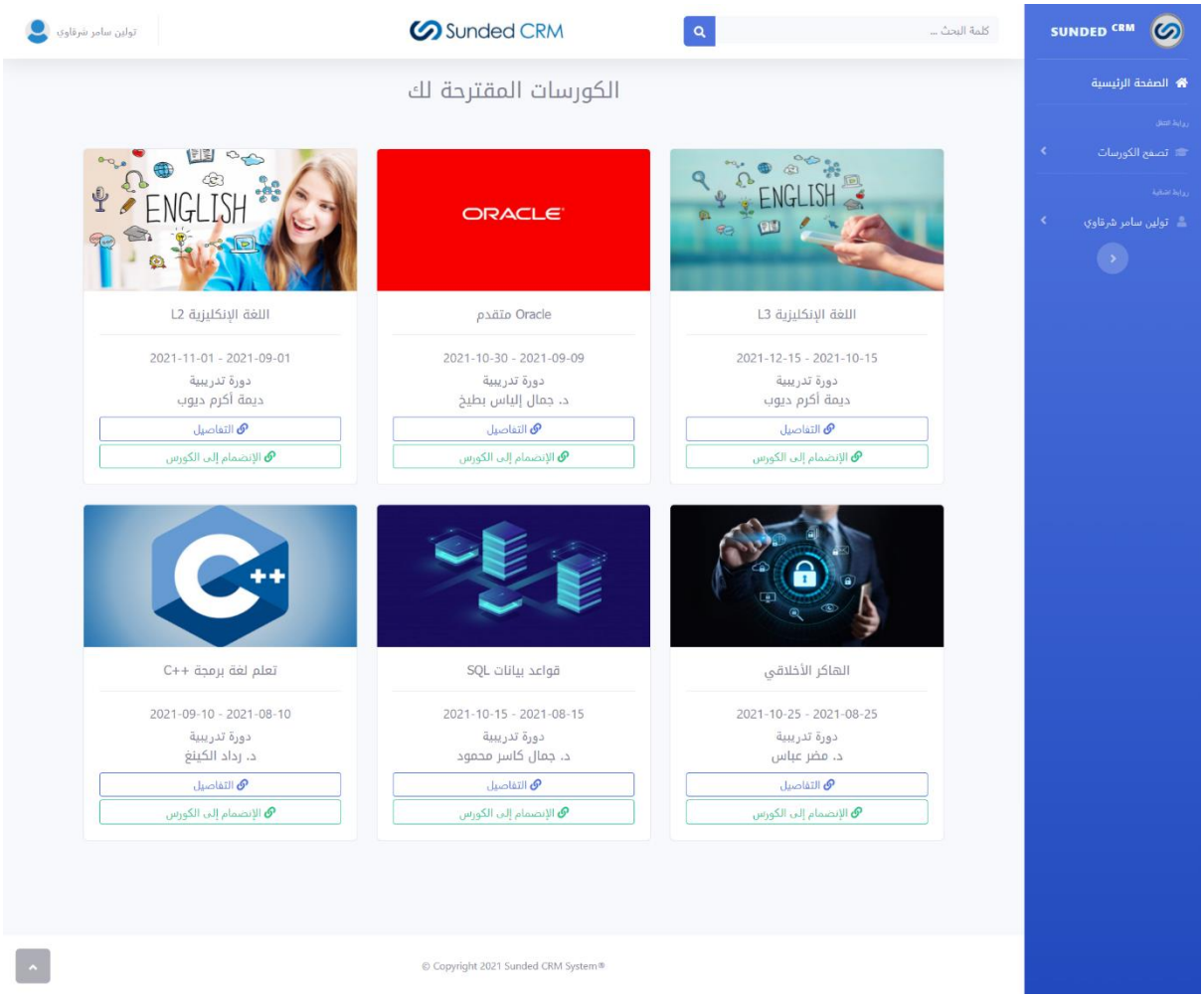

*الشكل 90 : واجهة جميع الكورسات*

- واجهة الكورسات المسجل بها (joined_courses) :




*الشكل 91 : واجهة الكورسات المسجل بها*

- واجهة الكورسات المناسبة لك (for_you) :




*الشكل 92 : واجهة الكورسات المناسبة لك*

# الباب الثامن

## الخاتمة والآفاق المستقبلية

## الخلاصة :

انتهت هذه الدراسة على أن أنظمة إدارة علاقات العملاء الإلكترونية (E-CRM) غيرت نموذج الأعمال التقليدي للمنظمات, وخلقت العديد من الصناعات الجديدة, وأجبرت المنظمات على تبني هذه التغييرات التنظيمية والتشغيلية. من خلال هذه الدراسة وجدنا ان الهدف الرئيسي لأنظمة (CRM) هي مساعدة المؤسسات في وظائف التسويق وإدارة المبيعات, والخدمة والدعم.

ناقشت هذه الدراسة أيضاً تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI), ولاحظنا أنها قدرة الكمبيوتر الرقمي أو الروبوت الذي يتم التحكم فيه عن طريق الكمبيوتر على أداء المهام المرتبطة بشكل شائع بالكائنات الذكية. حيث يتم تطبيق المصطلح بشكل متكرر على مشروع تطوير الأنظمة التي تتمتع بالعمليات الفكرية المميزة للإنسان مثل القدرة على التفكير أو اكتشاف المعنى أو التعميم أو التعلم من التجارب السابقة. لاحظنا أيضاً أن تم إثبات أنه يمكن برمجة أجهزة الكمبيوتر للقيام بمهام معقدة للغاية, على الرغم من التقدم المستمر في سرعة معالجة الكمبيوتر وسعة الذاكرة, لا توجد حتى الآن برامج يمكن أن تضاهي المرونة البشرية في مجالات أوسع أو في المهام التي تتطلب الكثير من المعرفة اليومية. من ناحية أخرى حققت بعض البرامج مستويات أداء الخبراء والمهنيين البشريين في أداء مهام معينة محددة بحيث يوجد الذكاء الاصطناعي بهذا المعنى المحدود في تطبيقات متنوعة مثل التشخيص الطبي ومحركات البحث على الكمبيوتر والتعرف على الصوت أو الكتابة اليدوية.

تم تطوير نظام إدارة علاقات العملاء إلكتروني (E-CRM) لشركة تدريب, تم من خلالها تصنيف بيانات الطلاب وفلترتها من خلال خوارزمية التصنيف (K-NN) لإظهار الاقتراحات المناسبة للطلاب حسب اهتمامات وبيانات كل طالب منهم. ووجدنا أهمية الشبكة العصبونية الاصطناعية في استنتاج وظيفة من الملاحظات واستخدامها أيضاً.

## الآفاق المستقبلية :

الآفاق المستقبلية لهذا النظام :

1) تطوير تطبيق موبايل متعدد المنصات (Android & iOS), وربطه من خدمات النظام.
2) إضافة خوارزمة ذكاء صنعي تعمل على تقديم اقتراحات للمدرسين أيضاً.
3) تطوير منصة تعليمية تعمل على إعطاء الدروس بالوقت الحقيقي بدلاً من المحاضرات المسجلة.

## المراجع :


[1] BroadPoint Technologies, L. (2019, 07 26). *Artificial Intelligence and CRM*. Retrieved from crmsoftwareblog.com: https://www.crmsoftwareblog.com/2017/08/artificial-intelligence-crm/

[2] Chipman, S. (2019, 07 26). *What is CRM artificial intelligence and what can it do for my business?* Retrieved from crmswitch.com: https://www.crmswitch.com/crm-features/crm-artificial-intelligence/

[3] Emerson, S. (2019, 07 26). *5 REASONS TO MAKE ARTIFICIAL INTELLIGENCE YOUR CRM'S PARTNER IN CRIME*. Retrieved from chetu.com: https://www.chetu.com/blogs/technical-perspectives/crm-and-ai-integration.php

[4] Hopkinson, P. J. (2019). *Exploring the use of AI to manage customers' relationships.* researchgate.net.

[5] Walker, J. (2019, 07 26). *CRM Artificial Intelligence Trends Across Salesforce, Oracle, SAP, and More*. Retrieved from emerj.com: https://emerj.com/ai-sector-overviews/crm-artificial-intelligence-trends-across-salesforce-oracle-sap/

[6] wikipedia. (2019, 07 26). *Customer relationship management*. Retrieved from en.wikipedia.org: https://en.wikipedia.org/wiki/Customer_relationship_management

[7] Zoltan Baracskai, P. (2018). *Intelligent Customer Relationship Management (iCRM) by eFlow.* Tehnical University of Budapest, Hungary: eFlow Intelligent Portal.

[8] Chen, I., & Popovich, K. (2003). Understanding Customer Relationship Management. Business Process Management Journal, 9(5), 672-688.

[9] Croteau, Anne-Marie, & Li, P. (2003). Critical Success Factors of CRM Technological Initiatives. Canadian Journal of Administrative Sciences, 20(1), 21-34.

[10] Greenberg, P. (2001). CRM at the Speed of Light: Capturing and Keeping Customers in Internet Real Time. New York: Osborne/McGraw-Hill.

[11] Haag, S., Cummings, M., & McCubbrey, D. J. (2004). Management Information Systems for the Information Age (4th ed.). New York: McGraw Hill.

[12] Hammer, M., Champy, J. (1993). Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution, New York: HarperBusiness.

[13] Handen, L. (2000). Putting CRM to Work: the rise of the relationship. In Stanley A. Brown (Ed.), Customer Relationship Management: A Strategic Imperative in the World of e-Business. New York: John Wiley & Sons. p. 8.

[14] Massey, A.P., Montoya-Weiss M., & Holcom, Kent. (2001). Reengineering the Customer Relationships: leveraging Knowledge Assets at IBM. Decision Support Systems. 23. 155-170.

[15] Peppers, D., Rogers, M., & Dorf, B. (1999). Is Your Company Ready for One-to-One Marketing? Harvard Business Review. 77. 151-160.