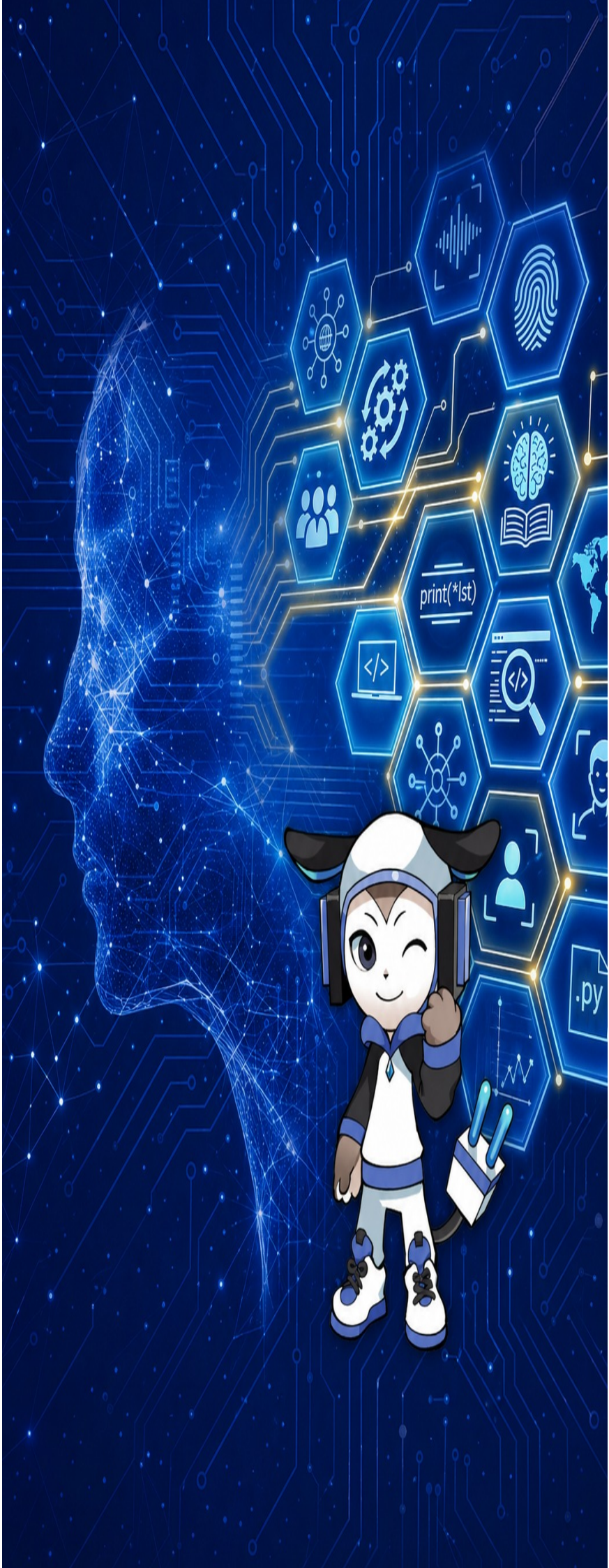


البرمجة والذكاء الاصطناعي

الصف الثاني بكالوريا

الجزء الاول

11

SPRIX

Programming and Artificial Intelligence

Egyptian Baccalaureate

2nd Year

The International Baccalaureate™

has reviewed the pedagogical and assessment approaches underpinning this textbook.

© 2026 Ministry of Education and Technical Education

All rights reserved.

Copyrights and accountability for the content of this textbook remain with the Ministry of Education and Technical Education.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system,

or transmitted in any form or by any means - electronic, mechanical, photocopying, recording,

or otherwise - without the prior written permission of the copyright holders.

Ministry of Education and Technical Education

New Administrative Capital

Cairo, Egypt

مقدمة

في ضوء **رؤية مصر 2030**، واستمرار جهود الدولة لتطوير التعليم، تولي وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني اهتمامًا كبيرًا بتحديث المناهج الدراسية، ولا سيما مجالات البرمجة والذكاء الاصطناعي وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ لما لها من دور أساسي في تنمية التفكير النقدي، والقدرة على حل المشكلات، وفهم العالم الرقمي المتغير.

نُظّم محتوى هذا الكتاب بصورة متدرجة ومنهجية تساعد الطالب على الانتقال بسلاسة من المفاهيم الأساسية إلى التطبيقات الأكثر تقدمًا. ويربط الكتاب المعرفة التقنية بمواقف من الحياة اليومية، ويعتمد أنشطة عملية، ومناقشات، ومهامًا تعاونية تجعل التعلم أكثر فاعلية ومتعة.

وقد روعي في إعداد المحتوى الإفادة من الخبرات والممارسات التعليمية الدولية الناجحة، مع الحفاظ على الهوية المصرية، وتنمية الاستخدام المسؤول والآمن للتكنولوجيا. لذلك يجمع الكتاب بين الفهم العلمي، والتطبيق العملي، والتحقق من المعلومات، واحترام الخصوصية والأمان الرقمي.

يمثل هذا الكتاب خطوة ضمن خطة متكاملة لتطوير مناهج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عبر المراحل الدراسية، بما يهيئ الطلاب للتعامل الواعي مع البرمجة والبيانات والذكاء الاصطناعي، ويمنحهم أساسًا يمكن البناء عليه في الدراسة والعمل.

وتؤمن وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني بأن تطوير التعليم استثمار حقيقي في مستقبل الوطن، وأن تحديث المناهج وسيلة لبناء جيل واعٍ ومبدع، قادر على مواكبة التغيرات العلمية والتكنولوجية والمشاركة الإيجابية في المجتمع الرقمي.

المحتويات

1 تكنولوجيا المعلومات والمجتمع 4

1-1 تطور تكنولوجيا المعلومات والتحول الاجتماعي 4

1-2 كيف يعمل الذكاء الاصطناعي 12

1-3 الذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية والصناعة 18

1-4 القضايا الأخلاقية للذكاء الاصطناعي 24

2 الأمن السيبراني 31

2-1 تقنيات التشفير والمصادقة 31

2-2 تصميم أمن الشبكات 38

2-3 الاستجابة للحوادث وإدارة المخاطر 44

3 تطبيقات الويب 50

3-1 البنية العامة لتطبيقات الويب 50

3-2 طرق الاتصال في تطبيقات الويب 56

3-3 أساسيات تكنولوجيا الواجهة الأمامية 62

4 تصميم الويب والوسائط 68

4-1 أنواع الوسائط وخصائصها 68

4-2 تصميم المعلومات وتجربة المستخدم للمواقع 74

4-3 أساليب تقييم المواقع الإلكترونية 81

4-4 عملية التحسين التكراري للمواقع 87



الدرس 1-1

تطور تكنولوجيا المعلومات والتحول الاجتماعي

أهداف التعلم

- اشرح المراحل الرئيسية في تطور تكنولوجيا المعلومات وأثرها في المجتمع.
- اذكر أمثلة على التغيرات الاجتماعية والتقنيات الناشئة التي أحدثتها تكنولوجيا المعلومات، واشرح خصائصها.
- حلّل أثر إحدى تقنيات المعلومات في فئات مختلفة من المجتمع، وبرّر قرارًا مستندًا إلى الأدلة.

أثناء اليوم يمكن أن يقرأ الطالب في مصر رسائله على أحد تطبيقات التواصل الاجتماعي، ويدفع ثمن إفطاره إلكترونيًا باستخدام تطبيق للدفع غير النقدي، وينضم إلى درس عبر الإنترنت، ويطلب كتابًا من متجر إلكتروني. قبل ثلاثين عامًا، لم تكن معظم هذه الخدمات منتشرة أو متاحة بالصورة التي نعرفها اليوم. مرت تكنولوجيا المعلومات بسلسلة من المراحل المتتابعة، من الحواسيب الأولى إلى الإنترنت والحوسبة السحابية، وغيّرت في كل مرحلة طريقة تواصل الناس وعملهم وتعلمهم ودفعهم.

؟ السؤال الرئيسي: كيف تطورت تكنولوجيا المعلومات عبر مراحلها الرئيسية، وكيف غيّرت كل مرحلة المجتمع؟

المفهوم: التغيير · **المحتوى:** الحواسب، الشبكات، الذكاء الاصطناعي · **السياق:** اجتماعي واقتصادي · **ATL (Approaches to Learning):** البحث، التفكير

↻ مسار التعلم

- في هذا القسم، ستتعلم كيف تطورت تكنولوجيا المعلومات عبر الزمن وكيف غيّرت المجتمع.
- في القسم التالي (1-2)، ستتعلم كيف يعمل الذكاء الاصطناعي، وهو من أهم تقنيات عصرنا.

✎ استكشف (في ثنائيّات)

مع زميلك، انظرا إلى الفترات الزمنية الخمس في الجدول أدناه قبل أن تكملا القراءة. ولكل فترة، اذكرا جهازًا أو خدمة واحدة من تلك الحقبة ما زلتما تستخدمانها أو تسمعان عنها اليوم. ثم اتفقا على المرحلة التي تعتقدان أنها غيّرت الحياة اليومية أكثر من غيرها، وسجّلا سببًا واحدًا يدعم اختياركما.

📌 ملحوظة مهمّة

1. تاريخ تكنولوجيا المعلومات (IT)



تطورت تقنيات المعلومات عبر مراحل متتابعة، وأصبحت الأجهزة أصغر حجمًا وأكثر ترابطًا.

(1) يُلخِّص الجدول أدناه المراحل الرئيسية في تطور تكنولوجيا المعلومات.

الفترة الزمنية	التقنيات والأحداث الرئيسية	التأثير على المجتمع
الأربعينيات-الستينيات	ظهور الحواسيب الإلكترونية (ومنها ENIAC) واستخدام الصمامات المفرغة	استُخدم أساسًا للأغراض العسكرية والحسابات العلمية

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

في كل مرحلة أضافت تكنولوجيا المعلومات جهازًا جديدًا، وغيّرت معه طريقة تواصل المجتمع وعمله وتجارته.

المفاهيم الأساسية:

- قانون مور
- شبكات التواصل الاجتماعي (SNS)
- التجارة الإلكترونية
- العمل عن بُعد
- التعلم عبر الإنترنت
- الدفع غير النقدي
- الحوسبة الطرفية
- القيادة الذاتية
- الواقع المعزز / الواقع الافتراضي
- الحوسبة الكمومية

الفترة الزمنية	التقنيات والأحداث الرئيسية	التأثير على المجتمع
السبعينيات- الثمانينيات	انتشار الحواسب الشخصية (PCs)	بداية استخدام الأفراد للحاسب
التسعينيات	إتاحة الإنترنت للاستخدام التجاري؛ ظهور الويب	انتشار الوصول العالمي إلى المعلومات والبريد الإلكتروني
العقد الأول من الألفية	ظهور الهواتف الذكية (آيفون وغيره)	انتشار سريع وواسع للإنترنت عبر الهواتف المحمولة
من العقد الثاني من الألفية فصاعدًا	انتشار الحوسبة السحابية	تحليل البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي؛ انتشار تقديم موارد تكنولوجيا المعلومات في صورة خدمات عبر الإنترنت



كانت الحواسب الأولى تملأ غرفة بأكملها.

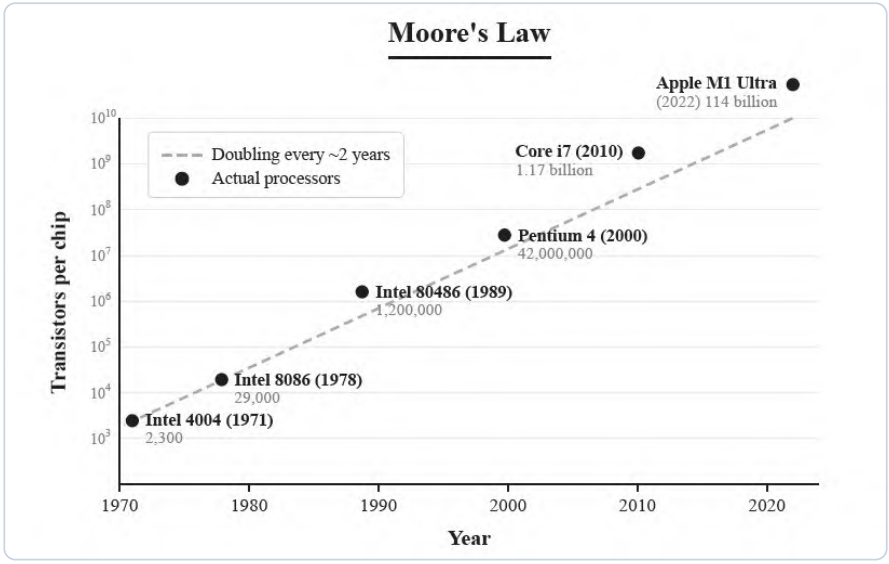
(2) **(قانون مور)**... يصف اتجاهًا تاريخيًا لازدياد عدد الترانزستورات في الدوائر المتكاملة بمعدل يقارب الضعف كل عامين، وهو ليس قانونًا فيزيائيًا ثابتًا.

استمر هذا الاتجاه عقودًا، وأسهم في زيادة قدرات الحوسبة وتحسين أداء المعالجات.

لكن استمرار تصغير مكوّنات الدوائر يواجه تحديات هندسية وفيزيائية، منها ازدياد تيارات التسرب وتأثيرات كمومية مثل النفق الكمومي. لذلك يعتمد تحسين الأداء أيضًا على تعدد الأنوية والمعالجة المتوازية وتصميمات متخصصة. أما الحوسبة الكمومية فهي نهج مختلف قد يفيد في فئات محددة من المسائل، وليست بديلًا عامًا لكل الحواسيب التقليدية.

مصطلحات أساسية

قانون مور – الملاحظة القائلة إن عدد الترانزستورات في الشريحة يتضاعف تقريبًا كل عامين.



الشكل 1.1.1 – قانون مور: عدد الترانزستورات عبر الزمن



هذه هي "السحابة" – أجهزة حقيقية في مكان حقيقي.

2. التغيرات الاجتماعية الناتجة عن تكنولوجيا المعلومات

(1) **(شبكات التواصل الاجتماعي - SNS)**... منصات تتيح للمستخدمين التواصل ونشر المحتوى ومشاركته بسرعة.

(2) **(التجارة الإلكترونية - E-commerce)**... بيع السلع والخدمات وشراؤها عبر الإنترنت.
مثال: متاجر إلكترونية مثل أمازون وإيباي.

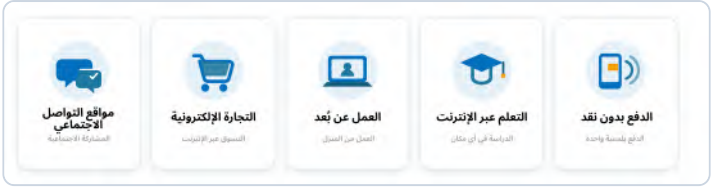
(3) **(العمل عن بُعد - Remote Work)**... نمط عمل يؤدي فيه الشخص مهامه من المنزل أو من موقع آخر بعيد باستخدام الإنترنت.

(4) **(التعلّم عبر الإنترنت - Online Learning)**... نمط تعليمي تُقدَّم فيه الدروس والمواد التعليمية عبر الإنترنت.

(5) **(الدفع غير النقدي - Cashless Payment)**... دفع قيمة السلع أو الخدمات بوسائل غير نقدية، مثل البطاقات المصرفية أو تطبيقات الهاتف أو رموز QR.

توقّف وفكّر

من بين هذه التغيرات الخمسة، أيها سيكون الأصعب في التخلي عنه، ولماذا؟



خمسة تحولات مجتمعية أحدثتها تكنولوجيا المعلومات.

3. تقنيات ناشئة بارزة

(1) **(القيادة الذاتية)**... تقنية تستخدم الذكاء الاصطناعي للمساعدة على قيادة المركبة. تستخدم المركبة كاميرات ومستشعرات لإدراك محيطها، ثم يعالج النظام البيانات لاتخاذ قرارات القيادة والتحكم فيها. ولأن التأخير في معالجة بيانات القيادة قد يؤثر في السلامة، تُعالج بعض البيانات محليًا بالحوسبة الطرفية لتقليل زمن الاستجابة.

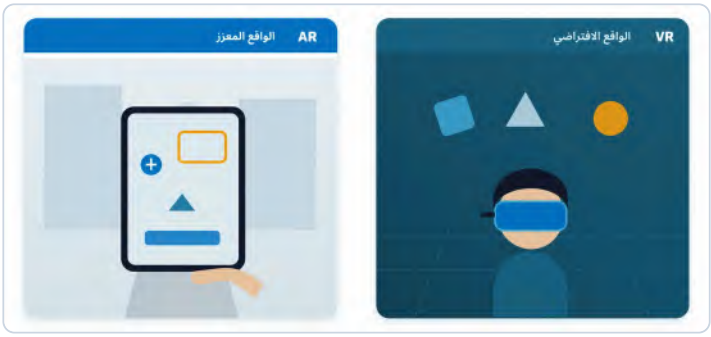


تتخذ السيارة ذاتية القيادة قرارها على متنها (الحوسبة الطرفية)، دون انتظار السحابة.

(2) الواقع المعزز/ الواقع الافتراضي

① **(الواقع المعزز - AR - Augmented Reality)**... تقنية تضيف عناصر أو معلومات رقمية إلى مشهد من العالم الحقيقي.

② **(الواقع الافتراضي - VR - Virtual Reality)**... تقنية تضع المستخدم داخل بيئة افتراضية مولَّدة حاسوبيًا.



يضيف الواقع المعزز عناصر رقمية إلى العالم الحقيقي، بينما يضع الواقع الافتراضي المستخدم داخل بيئة رقمية كاملة.

(3) **(الحوسبة الكمومية - Quantum Computing)**... نهج حوسبي يستخدم خصائص ميكانيكا الكم لمعالجة المعلومات، وقد يوفر تفوقًا في فئات محددة من المسائل، لكنه لا يسرّع جميع أنواع الحسابات.

مصطلحات أساسية

الحوسبة الطرفية – معالجة البيانات على الجهاز نفسه، فورًا، بدلًا من إرسالها إلى السحابة.

توقّف وفكّر

في القيادة الذاتية، لماذا يكون من الضروري معالجة البيانات فورًا على المركبة نفسها بالحوسبة الطرفية، بدلًا من إرسالها إلى السحابة لاتخاذ القرار؟ اشرح إجابتك.



يحمل البت التقليدي حالة واحدة، أما الكيوبت (qubit) فيستخدم مبدأ التراكب الكمومي.

الفكرة الرئيسة

في كل مرحلة أضافت تكنولوجيا المعلومات جهازًا جديدًا، وغيّرت معه طريقة تواصل المجتمع وعمله وتجارته.

مصطلحات أساسية

قانون مور – عدد الترانزستورات في الشريحة يتضاعف تقريبًا كل عامين.

الحوسبة الطرفية – معالجة البيانات على الجهاز نفسه، فورًا.

✎ مثال محلول

(1) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يُرتّب مراحل تطور تكنولوجيا المعلومات (IT) بالترتيب الزمني الصحيح.

أ بداية ظهور الحاسب ← ظهور الهواتف الذكية ← تسويق الإنترنت تجاريًا ← انتشار الحوسبة السحابية

ب بداية ظهور الحاسب ← تسويق الإنترنت تجاريًا ← ظهور الهواتف الذكية ← انتشار الحوسبة السحابية

جـ تسويق الإنترنت تجاريًا ← بداية ظهور الحاسب ← انتشار الحوسبة السحابية ← ظهور الهواتف الذكية

د ظهور الهواتف الذكية ← تسويق الإنترنت تجاريًا ← ظهور الحاسب ← انتشار الحوسبة السحابية

(2) ضع أمام كل عبارة (أ - د) علامة ○ إذا كانت صحيحة أو × إذا كانت خاطئة.

أ قانون مور هو الملاحظة التجريبية القائلة إن "عدد الترانزستورات في الدائرة المتكاملة يتضاعف تقريبًا كل عامين."

ب يواجه استمرار تصغير مكوّنات الدوائر تحديات هندسية وفيزيائية تُبطئ الاتجاه الذي وصفه قانون مور.

جـ شبكات التواصل الاجتماعي فعّالة جدًا في نشر المعلومات بسرعة.

د التجارة الإلكترونية تعني شراء السلع من المتاجر الفعلية باستخدام النقد.

(3) طابق كل وصف (1 - 3) مع التقنية الأنسب من الخيارات أدناه (أ - جـ).

1 تقنية تُضيف معلومات رقمية فوق صور من العالم الحقيقي

2 تقنية تستخدم الذكاء الاصطناعي لقيادة مركبة بأقل تدخل بشري بحسب مستوى الأتمتة

3 تقنية تتيح للمستخدمين الانغماس في فضاء افتراضي يولّده الحاسب

[الخيارات] أ القيادة الذاتية ب الواقع المعزز جـ الواقع الافتراضي

✓ الحلّ

(1) الترتيب الصحيح هو "بداية ظهور الحاسب (الأربعينيات-الستينيات) ← تسويق الإنترنت تجاريًا (التسعينيات) ← ظهور الهواتف الذكية (العقد الأول من الألفية) ← انتشار الحوسبة السحابية (من العقد الثاني من الألفية فصاعدًا)." وبالتالي، **ب**.

(2)

أ تعريف صحيح لقانون مور. وبالتالي، ○.

ب يواجه استمرار تصغير المكوّنات تحديات هندسية وفيزيائية (مثل تيارات التسرب والتأثيرات الكمومية) تُبطئ هذا الاتجاه. وبالتالي، ○.

جـ شبكات التواصل الاجتماعي خدمات فعّالة جدًا في نشر المعلومات بسرعة. وبالتالي، ○.

د التجارة الإلكترونية تعني البيع والشراء عبر الإنترنت، وليس الشراء في المتاجر الفعلية باستخدام النقد. وبالتالي، ×.

(3)

1: إضافة معلومات رقمية فوق صور من العالم الحقيقي هو الواقع المعزز (AR). **ب**

2: قيادة مركبة بأقل تدخل بشري بحسب مستوى الأتمتة هي القيادة الذاتية. **أ**

3: الانغماس في فضاء افتراضي هو الواقع الافتراضي (VR). **جـ**

📝 سؤال على نمط الامتحان

حلّل كيف غيّر انتشار الحوسبة السحابية (من العقد الثاني من الألفية فصاعدًا) طريقة استخدام تكنولوجيا المعلومات. **[6 درجات]**

في إجابتك، أشِر إلى: تحليل البيانات الضخمة، والذكاء الاصطناعي، و"تكنولوجيا المعلومات كخدمة".

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما اسم الملاحظة التجريبية القائلة إن "عدد الترانزستورات في الدائرة المتكاملة يتضاعف تقريبًا كل عامين"؟
2. ما المصطلح الذي يشير إلى بيع السلع والخدمات وشرائها عبر الإنترنت؟
3. ما المصطلح الذي يصف أداء الشخص عمله من المنزل أو من موقع بعيد عبر الإنترنت؟
4. ما المصطلح الذي يشير إلى نظام إجراء المدفوعات بالنقود الإلكترونية ورموز QR وغيرها، دون استخدام النقد؟
5. ما المصطلح الذي يشير إلى التقنية التي تستخدم الذكاء الاصطناعي لقيادة مركبة بأقل تدخل بشري بحسب مستوى الأتمتة؟

مصطلحات أساسية

العمل عن بُعد – العمل من المنزل أو من موقع بعيد آخر عبر الإنترنت.

التعلم عبر الإنترنت – تقديم الدروس والمواد عبر الإنترنت.

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) صنّف كل مثال من (1 - 4) ضمن الفئة الأنسب: **أ** تغيرات في الحياة اليومية، **ب** تغيرات في الصناعة والاقتصاد، **جـ** تغيرات في الرعاية الصحية والتعليم. ثم فسّر اختيارًا واحدًا.

1 شراء منتجات عبر التسوق الإلكتروني.

2 الدفع مقابل المشتريات بتطبيق دفع على الهاتف الذكي.

3 مشاركة الصور مع الأصدقاء على شبكات التواصل الاجتماعي.

4 شركة تُطبّق نظام العمل من المنزل.

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي لا يُعد وصفًا مناسبًا لتقنية ناشئة.

أ القيادة الذاتية تستخدم الذكاء الاصطناعي للمساعدة على قيادة المركبة، ويتفاوت مقدار التدخل البشري بحسب مستوى الأتمتة.

ب الواقع المعزز تقنية تُضيف معلومات رقمية فوق صور من العالم الحقيقي.

جـ الواقع الافتراضي تقنية تُحسّن بشكل كبير سرعة معالجة الحاسب.

د يُتوقع أن تسرّع الحوسبة الكمومية الحسابات الصعبة على الحواسب التقليدية.

💡 توقّف وفكّر

ينتشر الدفع غير النقدي في دول كثيرة. فلو تحقّق مجتمع خالٍ تمامًا من النقد، فاختر ميزة واحدة ومصدر قلق واحدًا محتملًا، واشرح باختصار سبب كل منهما.

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

ابدأ من الميزة ومصدر القلق اللذين ذكرتهما في ملاحظة "توقّف وفكّر"، ثم استقصِ أكثر واتخذ قرارك.

1 · **اجمع البيانات.** اسأل عشرة من زملائك في الصف: هل يدفعون عادةً نقدًا أم بطريقة غير نقدية (بطاقة، أو تطبيق على الهاتف المحمول، أو رمز QR)؟ سجّل النتائج في جدول وحدّد الإجابة الأكثر شيوعًا.

2 · حلّل أصحاب المصلحة. استنادًا إلى نتائج الاستطلاع ورأيك، اذكر لكل مجموعة أدناه فائدة واحدة وتحديًا واحدًا لمجتمع يعتمد بدرجة كبيرة على الدفع غير النقدي.

المجموعة	الفائدة	العيب
عميل يدفع		
صاحب متجر صغير		
شخص ليس لديه بطاقة بنكية أو هاتف ذكي		

3 · **اتخذ قرارًا.** بالاستناد إلى استطلاعك وجدولك، قرّر: هل ينبغي أن يتجه مجتمعك نحو الدفع غير النقدي؟ أوصِ بخطوة واحدة واذكر سببين.

تلميح: ابدأ من احتياجات العميل؛ فسرعة الدفع فائدة محتملة، والحاجة إلى بطاقة أو هاتف تحدٍّ محتمل.

🌍 طبّق ما تعلمته

قرية لم يكن فيها اتصال بالإنترنت من قبل، ثم اتصلت بالإنترنت عالي السرعة وأصبحت خدمات الدفع غير النقدي متاحة فيها. توقّع تغيرين قد يطرآن على الحياة اليومية، وحدد تحديًا جديدًا محتملًا، وفسّر إجابتك.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

تناول السؤال الرئيسي تطور تكنولوجيا المعلومات وأثر كل مرحلة في المجتمع. مرت تكنولوجيا المعلومات بسلسلة من المراحل المتتابعة، ولم يقتصر أثرها على أجهزة أسرع أو أصغر؛ بل امتد إلى طرق الوصول إلى المعلومات والتواصل والعمل والتعلّم والدفع. ومع انتشار الإنترنت والهواتف الذكية والحوسبة السحابية، أصبحت خدمات رقمية كثيرة جزءًا من الحياة اليومية، وظهرت تحديات جديدة تتعلق بالأمان والإنصاف وإتاحة الوصول. لذلك يرتبط تطور التقنية دائمًا بتغيرات اجتماعية واقتصادية تحتاج إلى فهم وتقييم.

مصطلحات أساسية

الحوسبة السحابية – تكنولوجيا المعلومات المقدَّمة كخدمة عبر الإنترنت.

التجارة الإلكترونية – البيع والشراء عبر الإنترنت.

⭐ الخلاصة

تذكّر:

تطورت تكنولوجيا المعلومات عبر مراحل – الحواسب، والإنترنت، والهواتف الذكية، والحوسبة السحابية. وفي كل مرحلة أضافت جهازًا جديدًا، وغيّرت معه طريقة تواصل المجتمع وعمله وتعلمه وسداده لمدفوعاته.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

ظهرت الحواسيب الإلكترونية في أربعينيات القرن العشرين، واستُخدمت أولًا في أغراض عسكرية وحسابات علمية. ثم انتشرت **(1)** _____ في السبعينيات والثمانينيات، فبدأ استخدامها على نطاق أوسع بين الأفراد. وفي التسعينيات أُتيح **(2)** _____ للاستخدام التجاري وانتشر الويب، فتوسع الوصول العالمي إلى المعلومات. وفي العقد الأول من الألفية ظهرت **(3)** _____، فانتشر الإنترنت عبر الهواتف المحمولة بسرعة.

1. املأ الفراغات (1 - 3).
2. ما التقنية التي انتشرت من العقد الثاني من الألفية فصاعدًا، والتي تدعم تحليل البيانات الضخمة واستخدام الذكاء الاصطناعي؟
3. ما اسم الملاحظة التجريبية القائلة إن "عدد الترانزستورات في الدائرة المتكاملة يتضاعف تقريبًا كل عامين"؟

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من بين الخيارات التالية (أ - و)، اختر كل ما يُعد من التقنيات الناشئة.

أ البريد الإلكتروني ب القيادة الذاتية جـ الحواسب الشخصية د الواقع المعزز ه الواقع الافتراضي و الحوسبة الكمومية

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف بشكل أنسب خصائص شبكات التواصل الاجتماعي.

أ خدمة تتيح للمستخدمين التواصل فيما بينهم ونشر المعلومات ومشاركتها، وهي فعّالة جدًا في نشر المعلومات بسرعة.

ب خدمة لبيع السلع والخدمات وشرائها عبر الإنترنت.

جـ أسلوب يعمل فيه الشخص من المنزل أو من مواقع بعيدة أخرى.

د نظام لإجراء المدفوعات بالنقود الإلكترونية أو رموز QR دون استخدام النقد.

⭐ فكّر وتحدَّ نفسك

تأمّل: أي مرحلة من مراحل تكنولوجيا المعلومات تعتقد أنها ستكون الأهم في السنوات العشر القادمة؟ اذكر سببًا واحدًا. هل كان توقعك في بداية الدرس صحيحًا؟ ما الذي غيّر رأيك؟

تحدَّ: اختر تقنية ناشئة واحدة من هذا الدرس (القيادة الذاتية، الواقع المعزز، الواقع الافتراضي، أو الحوسبة الكمومية). اقترح طريقة واحدة يمكن أن تساعد بها في حل مشكلة حقيقية، واذكر خطرًا واحدًا.

مصطلحات أساسية

شبكات التواصل الاجتماعي – تربط المستخدمين لنشر المعلومات ومشاركتها.

الدفع غير النقدي – الدفع دون استخدام النقد (نقود إلكترونية، رموز QR).



الدرس 1-2

كيف يعمل الذكاء الاصطناعي

أهداف التعلم

- عرّف الذكاء الاصطناعي، وميّز بين التعلم الآلي والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي.
- اشرح العلاقة بين هذه المفاهيم باستخدام أمثلة مناسبة.
- قيّم خطر الهلوسة وحدد إجراءً مناسبًا للتحقق من مخرجات الذكاء الاصطناعي التوليدي.

عندما تستخدم هاتفك أو حاسوبك، قد يعمل الذكاء الاصطناعي في الخلفية دون أن تلاحظه؛ فيصنف رسائل البريد المزعجة، أو يوصي بمنتجات، أو يترجم نصًا. وقد تتفاعل معه مباشرة من خلال أدوات تولّد نصوصًا أو صورًا استجابةً لطلب المستخدم. هذه كلها تطبيقات للذكاء الاصطناعي، لكنها تعتمد على أساليب مختلفة. يُعد التعلّم الآلي فرعًا من الذكاء الاصطناعي، ويُعد التعلم العميق أسلوبًا من أساليب التعلّم الآلي، وتعتمد غالبية أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي الحديثة على التعلم العميق.

؟ السؤال الرئيسي: ما هو الذكاء الاصطناعي، وكيف يرتبط التعلّم الآلي والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي ببعضهم البعض؟

المفهوم: الأنظمة · **المحتوى:** الذكاء الاصطناعي · **السياق:** علمي وتكنولوجي · **ATL (Approaches to Learning):** التفكير، التواصل

↻ مسار التعلّم

- في القسم السابق (1-1)، تعلمت كيف تطورت تكنولوجيا المعلومات وغيّرت المجتمع.
- في هذا القسم، ستتعلم ما هو الذكاء الاصطناعي وكيف يرتبط التعلّم الآلي والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي ببعضهم البعض.
- في القسم التالي (1-3)، ستتعلم كيف تُستخدم تقنيات الذكاء الاصطناعي هذه في المجتمع الواقعي.

✎ استكشف (في ثنائيّات)

مع زميل لك، اذكرا ثلاث مهام يقوم بها الهاتف أو الحاسوب من أجلك وتبدو وكأنها تحتاج إلى "ذكاء" (مثل تصنيف الرسائل المزعجة، أو التوصية بفيديو، أو ترجمة نص). ثم توقّعا: هل يتبع الحاسوب قواعد ثابتة، أم يتعلم من الأمثلة؟ اذكرا سببًا واحدًا.

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

الذكاء الاصطناعي مجال واسع، ويُعد التعلّم الآلي والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي مفاهيم مترابطة داخله.

المفاهيم الأساسية:

- الذكاء الاصطناعي (AI)
- التعلّم الآلي (ML)
- التعلم العميق (DL)
- الشبكات العصبية
- الذكاء الاصطناعي التوليدي (Generative AI - GenAI)
- الهلوسة

📌 ملحوظة مهمّة

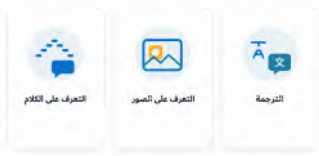
1. ماهية الذكاء الاصطناعي (AI)

(1) **(الذكاء الاصطناعي - AI)**... مجال يضم أنظمة حاسوبية تستطيع تنفيذ مهام مثل التعلم من البيانات، والتنبؤ، والتعرف، وتوليد المحتوى، واتخاذ القرارات أو دعمها. *أمثلة: التعرف على الكلام والصور، والترجمة.*

2. العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتعلّم الآلي



القواعد المبرمجة صراحةً مقابل الأنماط التي يتعلمها النموذج من البيانات.



ثلاثة أمثلة يومية على الذكاء الاصطناعي: التعرف على الكلام، والصور، والترجمة.

💡 توقّف وفكّر

مرشحات الرسائل المزعجة وتوصيات المنتجات كلاهما مثالان على التعلّم الآلي، لكن المهام التي يؤديانها مختلفة تمامًا. من منظور كيفية عمل الذكاء الاصطناعي، اشرح ما تشترك فيه هاتان الأداتان.

(1) يوضح الشكل علاقة مبسطة بين المفاهيم: التعلّم الآلي فرع من الذكاء الاصطناعي، والتعلم العميق أسلوب ضمن التعلّم الآلي، وتعتمد غالبية تطبيقات الذكاء الاصطناعي التوليدي الحديثة على نماذج التعلم العميق. وهذه علاقة تعليمية مبسطة، فلا ينبغي فهمها على أنها تسلسل احتواء صارم في كل حالة.

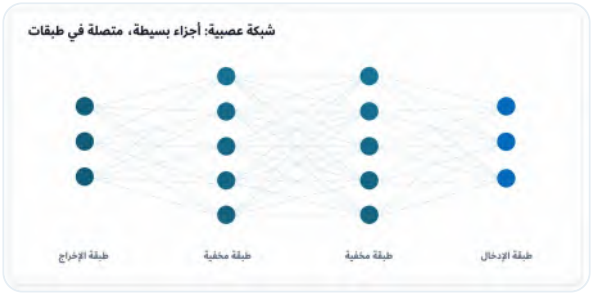


الشكل 1.2.1 - علاقة مبسطة بين الذكاء الاصطناعي والتعلّم الآلي والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي.

(2) **(التعلّم الآلي - Machine Learning)**... فرع من الذكاء الاصطناعي تتعلم فيه النماذج أنماطًا من البيانات لإجراء تنبؤات أو تصنيفات أو دعم قرارات، بدلًا من برمجة كل قاعدة صراحةً. *أمثلة: تصنيف الرسائل المزعجة، وتوصية المنتجات.*

(3) **(التعلم العميق - Deep Learning)**... أسلوب من أساليب التعلّم الآلي يعتمد على شبكات عصبية متعددة الطبقات، ويمكنه تعلم تمثيلات وأنماط معقدة من البيانات. *أمثلة: تحليل الصور، والتعرف على الكلام.*

(4) **(الشبكة العصبية الاصطناعية - Artificial Neural Network - ANN)**... نموذج حاسوبي مستوحى بصورة مبسطة من فكرة ترابط العصبونات، ويتكون من وحدات مترابطة تتغير أوزانها أثناء التدريب لتتعلم أنماطًا من البيانات.



تربط الشبكة العصبية بين العديد من المكونات البسيطة.

(5) **(الذكاء الاصطناعي التوليدي - GenAI)**... أنظمة تُنشئ محتوى جديدًا، مثل النصوص والصور والصوت والبرمجيات، اعتمادًا على الأنماط التي تعلمتها من بيانات التدريب. وتعتمد غالبية أنظمته الحديثة على نماذج التعلم العميق. *أمثلة: ChatGPT وأدوات توليد الصور.*



يُنشئ الذكاء الاصطناعي التوليدي نصوصًا وصورًا ومقاطع صوتية جديدة.



معظم أنظمة الذكاء الاصطناعي الحالية ضيقة النطاق، وتُصمم لأداء مهمة محددة أو مجموعة محدودة من المهام.

توقّف وفكّر

كثيرًا ما يعتمد التعلم العميق على بيانات كبيرة نسبيًا كي يتعلم أنماطًا موثوقة. لماذا قد يواجه الذكاء الاصطناعي صعوبة مع شيء نادرًا ما رآه في بياناته؟

مصطلحات أساسية

الشبكة العصبية – نموذج حاسوبي مستوحى بصورة مبسطة من فكرة ترابط العصبونات، يُستخدم للتعلم من البيانات وإصدار أحكام معقدة.

مصطلحات أساسية

الذكاء الاصطناعي التوليدي – ذكاء اصطناعي يستخدم التعلم العميق لتوليد بيانات جديدة مثل النصوص والصور والصوت.

الفكرة الرئيسة

الذكاء الاصطناعي مجال واسع يضم التعلّم الآلي والتعلم العميق كفئات متداخلة، وتعتمد غالبية أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي الحالية على التعلم العميق – من الفكرة الأوسع (الذكاء الاصطناعي) إلى الأكثر تخصصًا (الذكاء الاصطناعي التوليدي). وهذه علاقة تعليمية مبسطة لا تسلسل احتواء صارم في كل حالة.

مصطلحات أساسية

التعلّم الآلي – يتعلم الأنماط من البيانات.

التعلم العميق – يستخدم الشبكات العصبية، وكثيرًا ما يعتمد على بيانات كبيرة نسبيًا.

✎ مثال محلول

(1) ضع أمام كل عبارة (أ - د) علامة ○ إذا كانت صحيحة أو × إذا كانت خاطئة.

أ التعلّم الآلي هو إحدى التقنيات التي تجعل الذكاء الاصطناعي يعمل.

ب التعلم العميق تقنية مختلفة تمامًا عن التعلّم الآلي.

جـ الذكاء الاصطناعي التوليدي تقنية تستخدم التعلم العميق لتوليد بيانات جديدة.

د الذكاء الاصطناعي والتعلّم الآلي لهما المعنى نفسه.

(2) طابق كل وصف (1 - 3) مع المصطلح الأنسب من الخيارات أدناه (أ - جـ).

1 تقنية تتعلم الأنماط من البيانات لإجراء التنبؤات وإصدار الأحكام

2 تقنية تستخدم الشبكات العصبية لتعلم أنماط معقدة

3 تقنية ذكاء اصطناعي تولّد بيانات جديدة مثل النصوص والصور

[الخيارات] أ التعلّم الآلي ب التعلم العميق جـ الذكاء الاصطناعي التوليدي

✓ الحلّ

(1)

أ التعلّم الآلي هو إحدى تقنيات التعلم التي تجعل الذكاء الاصطناعي يعمل. وبالتالي، ○.

ب التعلم العميق نوع من التعلّم الآلي (تقنية متقدمة ضمن التعلّم الآلي). وبالتالي، ×.

جـ وصف صحيح للذكاء الاصطناعي التوليدي. وبالتالي، ○.

د الذكاء الاصطناعي مفهوم واسع، والتعلّم الآلي إحدى التقنيات ضمنه. وليس لهما المعنى نفسه. وبالتالي، ×.

(2)

1: تعلّم الأنماط من البيانات هو التعلّم الآلي. **أ**

2: استخدام الشبكات العصبية هو التعلم العميق. **ب**

3: توليد بيانات جديدة هو الذكاء الاصطناعي التوليدي. **جـ**

📝 سؤال على نمط الامتحان

حلّل العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتعلّم الآلي والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي. **[6 درجات]**

في إجابتك: استخدم فكرة الفئات المتداخلة، واذكر مثالًا واحدًا على كل منها.

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما المصطلح العام للأنظمة الحاسوبية القادرة على أداء مهام مثل التعلم والتعرف والتنبؤ وتوليد المحتوى؟
2. ما المصطلح الذي يصف فرع الذكاء الاصطناعي الذي تتعلم فيه النماذج أنماطًا من البيانات؟
3. ما المصطلح الذي يصف أسلوب التعلّم الآلي المعتمد على شبكات عصبية متعددة الطبقات؟
4. ما المصطلح الذي يصف أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تنشئ محتوى جديدًا؟

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف بشكل صحيح العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتعلّم الآلي والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي.

أ الذكاء الاصطناعي > التعلم العميق > التعلّم الآلي > الذكاء الاصطناعي التوليدي

ب التعلّم الآلي > الذكاء الاصطناعي > الذكاء الاصطناعي التوليدي > التعلم العميق

ج الذكاء الاصطناعي > التعلّم الآلي > التعلم العميق > الذكاء الاصطناعي التوليدي

د الذكاء الاصطناعي التوليدي > التعلم العميق > التعلّم الآلي > الذكاء الاصطناعي

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي لا يُعد مثالًا مناسبًا على الذكاء الاصطناعي التوليدي.

أ ChatGPT

ب الذكاء الاصطناعي لتوليد الصور

ج مرشح الرسائل المزعجة

د الذكاء الاصطناعي لتوليد الصوت

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

انطلاقًا من ملاحظة "توقّف وفكّر" حول الهلوسة، استقصِ أكثر واتخذ قرارك.

1 · **استقصِ.** ابحث عن مثال موثّق واحد قدّم فيه ذكاء اصطناعي توليدي إجابة بدت صحيحة لكنها كانت خاطئة في الواقع ("هلوسة"). سجّل مصدره – مقال إخباري، أو تقرير رسمي، أو طلب اختبرته بنفسك مع لقطة شاشة – واذكر أين وجدته. لا تعتمد على مثال تسترجعه من الذاكرة دون مصدر.

2 · **قيّم الأمر.** اذكر فائدة واحدة ومخاطرة واحدة لاستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في كتابة تقرير مدرسي – للطالب وللمعلم.

3 · **اتخذ قرارًا.** هل ينبغي السماح باستخدام الذكاء الاصطناعي التوليدي في الواجبات المدرسية بمدرستك؟ أوصِ بقاعدة واحدة واذكر سببين.

تلميح: من الفوائد المحتملة السرعة، ومن المخاطر احتمال الحصول على معلومات غير صحيحة أو غير مدعومة؛ لذلك يجب التحقق من المخرجات ومصادرها.

🌍 طبّق ما تعلمته

يريد مزارع استخدام نظام ذكاء اصطناعي للتمييز بين صور المحاصيل السليمة والمصابة بالأمراض. اشرح نوع البيانات التي يحتاجها النظام للتدريب، وحدد عاملًا واحدًا قد يجعل تنبؤه خاطئًا.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

تناول السؤال الرئيسي معنى الذكاء الاصطناعي والعلاقة بين التعلّم الآلي والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي. الذكاء الاصطناعي مجال واسع يضم أنظمة تنفذ مهام مثل التعرف والتنبؤ وتوليد المحتوى. التعلّم الآلي فرع يتعلم الأنماط من البيانات، والتعلم العميق أسلوب منه يعتمد على شبكات عصبية متعددة الطبقات، وتعتمد غالبية أنظمة الذكاء الاصطناعي التوليدي الحديثة على هذه النماذج. هذه مفاهيم مترابطة داخل مجال واحد، ولا ينبغي فهمها على أنها تقنيات منفصلة تمامًا أو تسلسل صارم في كل الحالات.

💡 توقّف وفكّر

يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي إنتاج نص يبدو معقولًا لكنه غير صحيح واقعيًا ("هلوسة"). اشرح لماذا من الخطر استخدام هذا الناتج كإجابة لتقرير مدرسي كما هو، واذكر ما ينبغي على المتعلمين فعله بدلًا من ذلك.

مصطلحات أساسية

التعلم العميق – يستخدم الشبكات العصبية لتعلم أنماط معقدة.

الذكاء الاصطناعي التوليدي – يستخدم التعلم العميق لتوليد بيانات جديدة.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

المجال العام الذي يضم أنظمة حاسوبية تنفذ مهام مثل التعلم والتنبؤ والتعرف هو (1). والفرع الذي تتعلم فيه النماذج أنماطًا من البيانات هو (2). ومن أساليبه المعتمدة على شبكات عصبية متعددة الطبقات (3). أما الأنظمة التي تنشئ محتوى جديدًا اعتمادًا على الأنماط المتعلمة فتسمى (4).

1. املأ الفراغات (1) - (4).

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) صنّف كل مثال من (1 - 4) ضمن الفئة الأنسب: **أ** التعلّم الآلي، **ب** التعلم العميق، **ج** الذكاء الاصطناعي التوليدي. ثم فسّر اختيارًا واحدًا.

1. تصنيف الرسائل المزعجة تلقائيًا
2. التعرف على المشاة على الطريق في القيادة الذاتية
3. توليد صور جديدة تلقائيًا من نص
4. التوصية بمنتجات بناءً على سجل مشتريات المستخدم

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف بشكل أنسب العلاقة بين الذكاء الاصطناعي والتعلّم الآلي والتعلم العميق والذكاء الاصطناعي التوليدي.

أ التعلّم الآلي نوع من الذكاء الاصطناعي، والتعلم العميق نوع من التعلّم الآلي.

ب الذكاء الاصطناعي نوع من التعلّم الآلي، والذكاء الاصطناعي التوليدي نوع من الذكاء الاصطناعي.

جـ التعلم العميق والتعلّم الآلي تقنيتان مختلفتان تمامًا.

د الذكاء الاصطناعي التوليدي تقنية تولّد بيانات دون استخدام التعلّم الآلي.

⭐ فكّر وتحدَّ نفسك

تأمّل: قبل هذا الدرس، هل كنت تعتقد أن الذكاء الاصطناعي تقنية واحدة؟ كيف تغيّرت فكرتك؟ أي من الأربعة – الذكاء الاصطناعي، التعلّم الآلي، التعلم العميق، الذكاء الاصطناعي التوليدي – كان الأصعب في التمييز بينه وبين غيره، ولماذا؟

تحدَّ: يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي إنشاء نصوص وصور وأصوات. اقترح استخدامًا واحدًا مفيدًا وسوء استخدام واحد محتمل، واذكر كيف يمكن الحد من سوء الاستخدام هذا.

⭐ الخلاصة

تذكّر:

الذكاء الاصطناعي هو المجال الواسع؛ ويقع التعلّم الآلي ضمنه، ويقع التعلم العميق ضمن التعلّم الآلي، والذكاء الاصطناعي التوليدي الحالي مبني على التعلم العميق – من الفكرة الأوسع إلى الأكثر تخصصًا.



الدرس 1-3

الذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية والصناعة

أهداف التعلم

- إعطاء أمثلة على كيفية استخدام الذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية ومختلف الصناعات.
- شرح ما يبرع فيه الذكاء الاصطناعي وما يتطلب الحذر عند استخدامه.
- قيّم استخدامًا للذكاء الاصطناعي في سياق محدد، وبرّر الحاجة إلى الإشراف البشري عندما يكون أثر الخطأ أو القرار مرتفعًا.

أصبح الذكاء الاصطناعي جزءًا من خدمات يومية كثيرة؛ فقد تقترح منصة فيديو مقاطع تناسب اهتماماتك، ويجيب مساعد صوتي عن أسئلتك، وتترجم أداة نصًا إلى لغة أخرى. وفي الصناعة، يمكن استخدامه لتحليل الصور الطبية، والتنبؤ بأعطال الآلات، وتحسين مسارات التوصيل. يجيد الذكاء الاصطناعي اكتشاف الأنماط في البيانات، لكنه قد يخطئ أو ينتج نتائج متحيزة؛ لذلك يجب التحقق من مخرجاته، خصوصًا في الاستخدامات التي تؤثر في حياة الأشخاص وحقوقهم.

؟ السؤال الرئيسي: أين يُستخدم الذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية والصناعة، وما الذي يبرع فيه، وما الذي يتطلب الحذر؟

المفهوم: الأنظمة، القوة · **المحتوى:** الذكاء الاصطناعي · **السياق:** اقتصادي واجتماعي · **ATL:** التفكير، البحث

↻ مسار التعلّم

- في القسم السابق (1-2)، تعلمت ما هو الذكاء الاصطناعي وكيف يرتبط التعلم الآلي، والتعلم العميق، والذكاء الاصطناعي التوليدي ببعضهم البعض.
- في هذا القسم، ستتعلم أين تُستخدم هذه التقنيات في الحياة اليومية والصناعة.
- في القسم التالي (1-4)، ستتعلم عن القضايا الأخلاقية التي تنشأ مع انتشار الذكاء الاصطناعي في المجتمع.

✎ استكشف (في ثنائيّات)

مع زميل، اذكرا ثلاث خدمات تم استخدامها هذا الأسبوع تعتقدان أنها استخدمت الذكاء الاصطناعي (مثل توصية فيديو، أو مساعد صوتي، أو ترجمة). لكل واحدة، توقّعا ما البيانات التي احتاجها الذكاء الاصطناعي لأداء مهمته. ثم قرّرا معًا: أي واحدة ستكون الأهم إذا ارتكبت خطأً؟

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

الذكاء الاصطناعي بارع في إيجاد الأنماط في البيانات، لكن الحكم البشري لا يزال ضروريًا عندما يتعلق الأمر بالأخلاق والخصوصية والمسؤولية.

المفاهيم الأساسية:

- نظام التوصية
- المساعد الصوتي
- الترجمة الآلية
- التعرف على الوجه
- الذكاء الاصطناعي للتشخيص بالصور
- الصيانة التنبؤية
- مشكلة الصندوق الأسود
- الهلوسة

مصطلحات أساسية

نظام التوصية – نظام يتنبأ بالتفضيلات من بيانات السلوك السابق ويعرض التوصيات.

📌 ملحوظة مهمّة

1. استخدام الذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية

(1) العديد من تقنيات الذكاء الاصطناعي مستخدمة بالفعل من حولنا.



تستخدم أنظمة التوصية بيانات السلوك السابق لتقدير ما قد يهم المستخدم.

الخدمة	دور الذكاء الاصطناعي	أمثلة
أنظمة التوصية	التنبؤ بالتفضيلات من بيانات السلوك السابق وعرض التوصيات.	يوتيوب، أمازون، سبوتيفاي، وغيرها.

الخدمة	دور الذكاء الاصطناعي	أمثلة
المساعدات الصوتية	التعرف على الصوت، وفهم الأوامر، وتنفيذها.	سيري (Siri)، مساعد جوجل، وغيرهما.
الترجمة الآلية	ترجمة النص تلقائيًا إلى لغات مختلفة.	Google Translate، DeepL، وغيرهما.
التعرف على الوجه	الكشف عن وجوه الأشخاص في الصور والتعرف عليها تلقائيًا.	فتح الهاتف الذكي، وغيره.



أربع خدمات للذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية

2. استخدام الذكاء الاصطناعي في الصناعة

(1) يجري أيضًا إدخال تقنيات الذكاء الاصطناعي في مختلف الصناعات.

الصناعة	أمثلة على استخدام الذكاء الاصطناعي
الرعاية الصحية	الذكاء الاصطناعي للتشخيص بالصور (الكشف عن الأمراض من صور الأشعة السينية والتصوير المقطعي)، ودعم اكتشاف الأدوية
الزراعة	التنبؤ بموعد الحصاد، والكشف عن الآفات والأمراض
التصنيع	أتمتة فحص جودة المنتج، والصيانة التنبؤية
الخدمات اللوجستية	تحسين مسارات التوصيل



أربعة قطاعات صناعية يُستخدم فيها الذكاء الاصطناعي

3. خصائص الذكاء الاصطناعي واحتياطات الاستخدام

(1) ما يبرع فيه الذكاء الاصطناعي

- إيجاد وتصنيف الأنماط في البيانات المعقدة مثل الصور والنصوص
- التعرف على الصور والأصوات والنصوص، وتوليد بعض أنواع المحتوى
- الاستدلال الاحتمالي والتنبؤ استنادًا إلى البيانات

(2) ما يتطلب الحذر عند استخدام الذكاء الاصطناعي

- القرارات ذات البعد الأخلاقي التي قد تؤدي إلى تمييز أو تحيز
- التعامل مع المعلومات الشخصية والبيانات الحساسة
- القرارات عالية الأثر وتحديد المسؤولية عن نتائجها

توقّف وفكّر

يفكر مستشفى في استخدام الذكاء الاصطناعي للتشخيص بالصور للكشف عن الأمراض من صور الأشعة السينية. اشرح لماذا ينبغي أن يؤكد التشخيص النهائي طبيب بشري بدلًا من تركه للذكاء الاصطناعي وحده.



في الصناعة، يكشف الذكاء الاصطناعي ما قد يفوت على البشر ملاحظته.

توقّف وفكّر

غالبًا ما تستخدم خدمات الذكاء الاصطناعي بياناتك الشخصية – ما تشاهده، تشتريه، أو تقوله. لماذا يثير هذا مخاوف بشأن الخصوصية، ومن ينبغي أن يقرر كيفية استخدام بياناتك؟

- دقة النتائج عندما تكون بيانات التدريب غير كافية أو غير ممثلة أو متحيزة
- توليد معلومات غير صحيحة أو غير مدعومة تبدو مقنعة (الهلوسة)
- قضايا الحقوق عند استخدام أعمال محمية بحقوق المؤلف كبيانات تدريب
- فقدان الوضوح حول كيفية اتخاذ الحكم (مشكلة الصندوق الأسود)

مصطلحات أساسية

مشكلة الصندوق الأسود – عندما يكون من غير الواضح كيف توصل الذكاء الاصطناعي إلى حكمه.

الفكرة الرئيسة

الذكاء الاصطناعي بارع في إيجاد الأنماط في البيانات، لكن الحكم البشري لا يزال ضروريًا عندما يتعلق الأمر بالأخلاق والخصوصية والمسؤولية.

✎ مثال محلول

(1) لكل من 1 - 4، طابق تقنية الذكاء الاصطناعي المستخدمة في الخدمة مع أنسب مصطلح من الخيارات أدناه (أ - د).

1. يوتيوب يوصي بمقاطع فيديو تناسب تفضيلات المستخدم
2. التحدث إلى هاتف ذكي للتحقق من الطقس
3. ترجمة موقع إلكتروني بلغة أجنبية إلى اللغة الأم
4. كاميرا الهاتف الذكي تكتشف وجه الشخص تلقائيًا

[الخيارات] أ نظام التوصية ب المساعد الصوتي ج الترجمة الآلية د التعرف على الوجه

(2) ضع علامة ○ إذا كانت العبارة صحيحة أو × إذا كانت خاطئة لكل من (أ - د).

أ الذكاء الاصطناعي بارع في الاستدلال الاحتمالي والتنبؤ استنادًا إلى البيانات.

ب الذكاء الاصطناعي بارع في التعرف على الصور والصوت.

ج لا بأس بترك الأحكام الأخلاقية بالكامل للذكاء الاصطناعي.

د يمكن أن تصبح أحكام الذكاء الاصطناعي غير دقيقة عندما تكون بيانات التدريب متحيزة.

✓ الحلّ

(1)

1: التوصيات المطابقة للتفضيلات تأتي من نظام توصية. **أ**

2: التشغيل عن طريق التحدث هو مساعد صوتي. **ب**

3: ترجمة لغة أجنبية إلى اللغة الأم هي ترجمة آلية. **ج**

4: الكشف عن وجه شخص هو تعرف على الوجه. **د**

(2)

أ الذكاء الاصطناعي بارع في الاستدلال الاحتمالي والتنبؤ استنادًا إلى البيانات. لذلك، ○.

ب الذكاء الاصطناعي بارع في التعرف على الصور والصوت والنص. لذلك، ○.

ج يمكن أن تؤدي أحكام الذكاء الاصطناعي إلى التمييز أو التحيز. لذا لا ينبغي ترك الأحكام الأخلاقية بالكامل للذكاء الاصطناعي. لذلك، ×.

د التحيز في بيانات التدريب يؤثر على دقة أحكام الذكاء الاصطناعي. لذلك، ○.

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما هو المصطلح الخاص بالنظام الذي يتنبأ بالتفضيلات من بيانات السلوك السابق ويعرض التوصيات؟
2. ما هو المصطلح الخاص بتقنية الذكاء الاصطناعي التي تتعرف على الصوت، وتفهم الأوامر، وتنفذها؟

3. في أي صناعة تستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي للتشخيص بالصور؟
4. في التصنيع، ما المصطلح الذي يصف استخدام البيانات للتنبؤ بأعطال الآلات أو المعدات قبل وقوعها؟

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي لا ينتمي إلى "ما يتطلب الحذر عند استخدام الذكاء الاصطناعي."

- **أ** الأحكام الأخلاقية
- **ب** إيجاد الأنماط وتصنيفها
- **جـ** الأحكام التي تشمل المعلومات الشخصية أو الخصوصية
- **د** اتخاذ القرار النهائي

(2) لكل مثال من أمثلة استخدام الذكاء الاصطناعي (1 - 4)، حدد الصناعة الأكثر ارتباطًا: **أ** الرعاية الصحية، **ب** الزراعة، **جـ** التصنيع، **د** الخدمات اللوجستية.

1. تحسين مسارات التوصيل
2. الكشف عن الأمراض من صور الأشعة السينية
3. الكشف عن الآفات والأمراض
4. أتمتة فحص جودة المنتج

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

لقد ناقشت للتو الزراعة في ملاحظة "توقّف وفكّر". الآن استقصِ صناعة مختلفة وقرّر.

1 · **استقصِ.** اختر صناعة واحدة من الدرس غير الزراعة – الرعاية الصحية، أو التصنيع، أو الخدمات اللوجستية. ابحث عن مثال حقيقي وموثّق واحد لاستخدام الذكاء الاصطناعي فيها، وسجّل المصدر الذي استخدمته.

2 · **وازِن.** دوّن فائدة واحدة واحتياطًا واحدًا لاستخدام الذكاء الاصطناعي في تلك الصناعة، مستخدمًا أفكار ما يبرع فيه الذكاء الاصطناعي وما يتطلب الحذر.

3 · قرّر. هل ينبغي الاعتماد على النظام وحده، أم يجب أن تتضمن العملية مراجعة بشرية؟ أوصِ بنهج واحد وقدّم سببين.

تلميح: يجيد الذكاء الاصطناعي اكتشاف الأنماط بسرعة، وتزداد الحاجة إلى إشراف بشري كلما ارتفع أثر الخطأ أو خطورة القرار.

🌍 طبّق ما تعلمته

ترغب مكتبة مدرسية في استخدام الذكاء الاصطناعي للتوصية بكتب للطلاب بناءً على ما استعاروه سابقًا. باستخدام ما تعلمته عن أنظمة التوصية وما يبرع فيه الذكاء الاصطناعي، اشرح كيف سيعمل الذكاء الاصطناعي، وحدد احتياطًا واحدًا ينبغي أن تراعيه المدرسة.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

يُستخدم الذكاء الاصطناعي في أنظمة التوصية والمساعدات الصوتية والترجمة والتعرف على الوجه، وفي قطاعات مثل الرعاية الصحية والزراعة والتصنيع والخدمات اللوجستية. وهو يجيد اكتشاف الأنماط والتعرف والتنبؤ استنادًا إلى البيانات، لكنه لا يضمن صحة النتيجة أو عدالتها. لذلك تزداد أهمية التحقق البشري كلما كان القرار أعلى أثرًا، مع مراعاة الخصوصية وجودة البيانات والتحيز ووضوح المسؤولية عن النتيجة.

📝 سؤال على نمط الامتحان

حلّل لماذا يناسب الذكاء الاصطناعي بعض المهام بينما يتطلب الحذر في مهام أخرى. **[6 درجات]**

في إجابتك: أشر إلى ما يبرع فيه الذكاء الاصطناعي (إيجاد الأنماط، التعرف، التنبؤ) وإلى ما يتطلب الحذر (الأحكام الأخلاقية، الخصوصية، اتخاذ القرار النهائي).

💡 توقّف وفكّر

في الزراعة، اذكر ميزة واقعية واحدة لإدخال الذكاء الاصطناعي ومصدر قلق واحد ينبغي مراعاته قبل الإدخال، واشرح باختصار السبب لكل منهما.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) اختر كل الخيارات التي يبرع فيها الذكاء الاصطناعي.

- **أ** الأحكام الأخلاقية
- **ب** إيجاد السمات في الصور والنصوص وتصنيفها
- **ج** الأحكام التي تشمل المعلومات الشخصية
- **د** الاستدلال الاحتمالي والتنبؤ استنادًا إلى البيانات
- **ه** اتخاذ القرار الذي يتحمل مسؤولية النتائج
- **و** التعرف على الصور والصوت والنص وتوليدها

(2) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي ليس وصفًا مناسبًا للخدمات التي تستخدم الذكاء الاصطناعي.

- **أ** نظام التوصية يتنبأ بالتفضيلات من بيانات السلوك السابق ويعرض التوصيات.
- **ب** المساعد الصوتي يتعرف على الصوت، ويفهم الأوامر، وينفذها.
- **ج** الترجمة الآلية هي نظام يترجم فيه البشر اللغات الأجنبية يدويًا.
- **د** التعرف على الوجه يكتشف وجوه الأشخاص في الصور ويتعرف عليها تلقائيًا.

3 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

يُستخدم الذكاء الاصطناعي على نطاق واسع في حياتنا اليومية. على سبيل المثال، توصيات مقاطع الفيديو التي تناسب تفضيلات المرء على موقع فيديو تأتي من نظام (1). كذلك، تُستخدم تقنية الذكاء الاصطناعي في (2)، التي يمكن للمرء من خلالها التحدث إلى هاتف ذكي لتشغيله، وفي (3)، التي تحوّل نصًا بلغة أجنبية إلى اللغة الأم.

1. املأ الفراغات (1) - (3).

(2) من بين (1 - 4) التالية، اختر كل ما يتطلب الحذر عند استخدام الذكاء الاصطناعي.

1. المعالجة عالية السرعة لكميات كبيرة من البيانات
2. الأحكام الأخلاقية
3. الأحكام التي تشمل المعلومات الشخصية أو الخصوصية
4. التعرف على الصور والصوت

⭐ فكّر وتحدَّ نفسك

تأمّل: أي استخدام للذكاء الاصطناعي في هذا الدرس فاجأك أكثر؟ أين في حياتك الخاصة تعتقد أن الذكاء الاصطناعي يتخذ قرارات بشأنك؟

تحدٍّ: اختر مهمة واحدة يتطلب فيها الذكاء الاصطناعي الحذر (الأخلاق، أو الخصوصية، أو القرارات النهائية). اقترح قاعدة واحدة من شأنها أن تجعل استخدام الذكاء الاصطناعي لتلك المهمة أكثر أمانًا.

⭐ الخلاصة

تذكّر:

الذكاء الاصطناعي بارع في إيجاد الأنماط في البيانات وتصنيفها – التوصيات، والصوت، والترجمة، والتعرف على الوجه، والعديد من مهام الصناعة – لكن الحكم البشري لا يزال ضروريًا عندما يتعلق الأمر بالأخلاق والخصوصية والمسؤولية.



الدرس 1-4

القضايا الأخلاقية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي

أهداف التعلم

- شرح ماهية التحيز الخوارزمي ووصف أسبابه الرئيسية.
- ربط المبادئ الأساسية لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي (العدالة، والشفافية، وحماية الخصوصية، والمساءلة) بمواقف محددة.
- قيّم موقفًا أخلاقيًا يتعلق بالذكاء الاصطناعي، وبرّر قاعدة للاستخدام المسؤول وحدد الأطراف ذات المسؤولية.

يساعد الذكاء الاصطناعي اليوم في قرارات تؤثر في الأشخاص، مثل فرز طلبات التوظيف والتعرف على الأفراد وتحليل البيانات الشخصية. وقد تنتج عنه نتائج غير عادلة إذا كانت البيانات أو طريقة تصميم النظام أو استخدامه منحازة، وقد يصعب تفسير الأساس الذي بُني عليه بعض مخرجاته أو قراراته. لذلك يثير انتشار الذكاء الاصطناعي أسئلة عن العدالة والشفافية والخصوصية والمساءلة، وعن مسؤولية كل طرف عن النتائج.

؟ السؤال الرئيسي: ما القضايا الأخلاقية التي تنشأ مع انتشار الذكاء الاصطناعي، وما المبادئ التي ينبغي أن توجه كيفية استخدامنا له؟

المفهوم: القيم والأخلاق، القوة · **المحتوى:** الذكاء الاصطناعي · **السياق:** اجتماعي وسياسي · **ATL:** التفكير، التواصل

↻ مسار التعلّم

- في القسم السابق (1-3)، تعلمت كيف يُستخدم الذكاء الاصطناعي في الحياة اليومية والصناعة.
- في هذا القسم، ستتعلم عن القضايا الأخلاقية التي تنشأ مع تزايد انتشار الذكاء الاصطناعي.
- في الفصل التالي (الفصل 2)، ستتعلم عن الأمن في مجتمع المعلومات.

✎ استكشف (في ثنائيّات)

مع زميل، انظرا إلى هذا الموقف: ذكاء اصطناعي للتعرف على الوجه أكثر عرضة لإساءة التعرف على أشخاص من بعض المجموعات العرقية مقارنة بغيرها. قبل أن تكملا القراءة، توقّعا من قد يتضرر من هذا وكيف. اذكرا سببًا.

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:
إذا كانت بيانات التدريب متحيزة، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يكرر هذا التحيز في أحكامه؛ واستخدام الذكاء الاصطناعي بمسؤولية يعني التحقق من التحيز، والقدرة على شرح القرارات، ومعرفة من هو المسؤول.

المفاهيم الأساسية:

- التحيز الخوارزمي
- بيانات التدريب
- التعرف على الوجه
- الخصوصية
- الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI)
- مشكلة الصندوق الأسود
- المسؤولية
- العدالة
- الشفافية
- حماية الخصوصية
- المساءلة

مصطلحات أساسية

التحيز الخوارزمي – نمط في مخرجات الذكاء الاصطناعي قد يؤدي إلى نتائج غير عادلة أو ضارة، وقد ينشأ من البيانات أو تصميم النظام أو طريقة استخدامه أو السياق البشري والاجتماعي.

بيانات التدريب – الأمثلة التي يتعلم منها نظام الذكاء الاصطناعي أنماطه قبل استخدامه؛ وكلما قلّ تمثيلها للواقع زاد احتمال تحيّز مخرجاته.

📌 ملحوظة مهمّة

1. التحيز الخوارزمي

(1) **(التحيز في أنظمة الذكاء الاصطناعي)**... انحراف أو نمط قد يؤدي إلى نتائج غير عادلة أو ضارة، ويمكن أن ينشأ من البيانات أو تصميم النظام أو طريقة استخدامه أو السياق البشري والاجتماعي. *مثال: نظام توظيف يفضّل فئة بصورة غير عادلة، أو نظام تعرف على الوجه تقل دقته مع فئات معينة.*

(2) الأسباب الرئيسية للتحيز

- بيانات التدريب متحيزة (مثل: بيانات غير كافية عن سمات معينة؛ انعكاس نزعات تمييزية سابقة في البيانات). يمكن أن يدخل التحيز أيضًا من خلال طريقة بناء النظام – على سبيل المثال، اختيار غير مناسب للمتغيرات، أو متغير بديل يمثل بشكل غير مباشر سمة محمية، أو تصميم النموذج نفسه.



قد تسهم بيانات التدريب غير الممثلة أو المتحيزة في نتائج غير عادلة.

2. قضايا الخصوصية

(1) أدى تطور تقنية الذكاء الاصطناعي إلى ظهور قضايا جديدة تتعلق بـ**(الخصوصية)**.

① المراقبة عبر تقنية التعرف على الوجه...يمكن للكاميرات في الأماكن العامة التعرف على الأفراد وتتبعهم.

② الجمع الجماعي للبيانات الشخصية...تُجمع وتُحلَّل كميات كبيرة من بيانات السلوك عبر الإنترنت.

3. الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI) والمسؤولية



يساعد الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير على توضيح العوامل التي أسهمت في المخرج.

(1) **(الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير - Explainable AI (XAI)**... أساليب تساعد البشر على فهم العوامل التي أسهمت في وصول النظام إلى مخرج أو قرار معين. وعندما تكون آلية الوصول إلى النتيجة غير واضحة، يصعب تقييمها واكتشاف الأخطاء أو التحيز.

(2) **(المسؤولية - Responsibility)**... تحديد أدوار وواجبات الأطراف المرتبطة بتطوير النظام وتشغيله واستخدامه، مثل المطوّر والجهة المشغِّلة والمستخدم. ولا يوجد توزيع واحد للمسؤولية يصلح لكل السياقات؛ إذ يختلف باختلاف النظام والاستخدام والقواعد المعمول بها.

(3) **(المساءلة - Accountability)**... تحديد الجهات المسؤولة عن النظام وقراراته وآثاره، وإمكان محاسبتها وفق أدوارها. **ملاحظة:** المساءلة ليست القدرة على شرح القرار – تلك وظيفة الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI) – بل تحديد من يُحاسَب على النتيجة.

(4) **(الشفافية - Transparency)**... إتاحة معلومات واضحة ومناسبة عن النظام واستخدامه وعملية اتخاذ القرار وحدوده.

💡 توقّف وفكّر

عند استخدام تقنية التعرف على الوجه في الأماكن العامة، قد تتحسن السلامة والراحة، لكن تنشأ أيضًا مخاوف بشأن الخصوصية. اشرح كيف ينبغي الموازنة بين الراحة، والسلامة، وحماية الخصوصية، واذكر أي مبدأ أساسي من مبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي يرتبط ارتباطًا وثيقًا برأيك.



الخصوصية: التحكم في البيانات الشخصية التي تتم مشاركتها.

مصطلحات أساسية

الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI) – تقنية تتيح للبشر فهم سبب اتخاذ الذكاء الاصطناعي حكمًا معينًا.

4. المبادئ الأساسية لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي

(1) يركز هذا الدرس على أربعة مبادئ مهمة للاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي، من بين مبادئ أخرى.

المبدأ	الوصف
العدالة	عدم التمييز ظلمًا ضد أي شخص أو مجموعة بعينها
الشفافية	إتاحة معلومات واضحة ومناسبة عن النظام واستخدامه وعملية اتخاذ القرار وحدوده
حماية الخصوصية	التعامل مع المعلومات الشخصية بشكل مناسب وحماية الخصوصية
المساءلة	تحديد الجهات المسؤولة عن النظام وقراراته وآثاره، وإمكان محاسبتها وفق أدوارها

المبادئ الأربعة لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي



أربعة مبادئ أساسية يركز عليها هذا الدرس.

الفكرة الرئيسة

إذا كانت بيانات التدريب متحيزة، يمكن لنظام الذكاء الاصطناعي أن يكرر هذا التحيز في أحكامه؛ لذا فإن استخدام الذكاء الاصطناعي بمسؤولية يعني التحقق من التحيز، والقدرة على شرح قراراته، ومعرفة من هو المسؤول.

✎ مثال محلول

(1) ضع علامة ○ إذا كانت العبارة صحيحة أو × إذا كانت خاطئة لكل من (أ - د).

أ التحيز الخوارزمي نمط في مخرجات الذكاء الاصطناعي قد ينشأ من البيانات أو تصميم النظام أو طريقة استخدامه، وقد يؤدي إلى نتائج غير عادلة.

ب حتى لو كانت عملية اتخاذ القرار في الذكاء الاصطناعي غير واضحة، لا توجد مشكلة طالما أن النتيجة صحيحة.

جـ الذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI) هو تقنية تتيح للبشر فهم منطق الذكاء الاصطناعي.

د عندما يتخذ الذكاء الاصطناعي حكمًا خاطئًا، فإن من هو المسؤول قد تم تحديده بوضوح بالفعل.

(2) طابق كل وصف (1 - 4) مع أنسب مبدأ أساسي من مبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي من الخيارات أدناه (أ - د).

1 عدم التمييز ظلمًا ضد أي شخص أو مجموعة بعينها

2 إتاحة معلومات واضحة ومناسبة عن النظام واستخدامه وعملية اتخاذ القرار وحدوده

3 التعامل مع المعلومات الشخصية بشكل مناسب وحماية الخصوصية

4 تحديد الجهات المسؤولة عن نتائج الذكاء الاصطناعي وإمكان محاسبتها

[الخيارات] أ العدالة ب الشفافية جـ حماية الخصوصية د المساءلة

💡 توقّف وفكّر

إذا لم يستطع أحد شرح سبب رفض الذكاء الاصطناعي لطلب توظيف شخص ما، فهل هذا عادل؟ أي مبدأ من مبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي مفقود؟

مصطلحات أساسية

العدالة – عدم التمييز ظلمًا ضد شخص أو مجموعة.

المساءلة – تحديد الجهات المسؤولة عن النظام وقراراته وآثاره وإمكان محاسبتها وفق أدوارها.

✓ الحلّ

(1)

أ تعريف صحيح للتحيز الخوارزمي. لذلك، ○.

ب عندما تكون عملية اتخاذ القرار في الذكاء الاصطناعي غير واضحة، يصعب التحقق مما إذا كانت النتيجة صحيحة. لذلك، ×.

جـ وصف صحيح للذكاء الاصطناعي القابل للتفسير (XAI). لذلك، ○.

د تختلف الآراء حول المسؤولية عندما يتخذ الذكاء الاصطناعي حكمًا خاطئًا باختلاف ما إذا كان الشخص هو المطوّر، أو المستخدم، أو المشغّل، ولم تُحدَّد بعد بوضوح. لذلك، ×.

(2)

1: عدم التمييز هو العدالة. **أ**

2: إظهار عملية اتخاذ القرار هو الشفافية. **ب**

3: حماية الخصوصية هي حماية الخصوصية. **جـ**

4: تحديد المسؤولين وإمكان محاسبتهم هو المساءلة. **د**

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما المصطلح الذي يصف نمطًا في نظام ذكاء اصطناعي قد يؤدي إلى نتائج غير عادلة أو ضارة؟
2. ما هو المصطلح الخاص بالتقنية التي تتيح للبشر فهم سبب اتخاذ الذكاء الاصطناعي حكمًا معينًا؟ واذكر أيضًا اختصارها المكون من ثلاثة أحرف.
3. من بين المبادئ الأساسية لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي، ما هو المصطلح الخاص بالمبدأ الذي يقتضي عدم التمييز ظلمًا ضد أي شخص أو مجموعة بعينها؟
4. من بين المبادئ الأساسية لأخلاقيات الذكاء الاصطناعي، ما هو المصطلح الخاص بالمبدأ الذي يقتضي التعامل مع المعلومات الشخصية بشكل مناسب؟

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي ليس سببًا مناسبًا للتحيز الخوارزمي.

أ بيانات التدريب متحيزة.

ب انعكاس نزعات تمييزية سابقة في البيانات.

جـ سرعة معالجة الحاسوب بطيئة.

د هناك بيانات غير كافية عن سمات معينة.

(2) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر كل ما يمثل قضايا خصوصية مرتبطة بالذكاء الاصطناعي.

أ يتم التعرف على الأفراد وتتبعهم من خلال تقنية التعرف على الوجه.

ب تُجمع بيانات السلوك عبر الإنترنت وتُحلَّل بكميات كبيرة.

جـ الذكاء الاصطناعي ينشئ أعمالًا إبداعية.

د تتحسن سرعة حوسبة الذكاء الاصطناعي.

مصطلحات أساسية

الخصوصية – التعامل المناسب مع البيانات الشخصية وحمايتها.

المسؤولية – من يجيب عندما يكون حكم الذكاء الاصطناعي خاطئًا.

📝 سؤال على نمط الامتحان

حلّل كيف يمكن أن ينشأ التحيز الخوارزمي في نظام ذكاء اصطناعي، وكيف يمكن تقليله. **[6 درجات]**

في إجابتك: أشر إلى سبب التحيز (بيانات تدريب متحيزة أو غير كافية) وإلى كيفية مساعدة مبدأي العدالة والشفافية في معالجته.

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

بناءً على حالة الذكاء الاصطناعي للتوظيف في ملاحظة «توقّف وفكّر»، استقصِ مثالًا حقيقيًا وقرّر قاعدة.

1 · استقصِ. ابحث عن حالة موثقة اتُّهم فيها نظام ذكاء اصطناعي بإنتاج نتائج غير عادلة أو متحيزة، وسجل المصدر الذي استخدمته. ما الفئة التي تأثرت؟ وما العوامل في البيانات أو تصميم النظام أو استخدامه التي قد تكون أسهمت في النتيجة؟

2 · اعتبر المسؤولية. عندما يتخذ الذكاء الاصطناعي قرارًا غير عادل، من المسؤول – المطوّر، أم الشركة التي تستخدمه، أم المشغّل؟ دوّن المسؤولية التي يتحملها كل منهم.

3 · قرّر. قبل أن تستخدم شركة ذكاءً اصطناعيًا للتوظيف، ما القاعدة الواحدة التي ينبغي أن تتبعها لجعل النظام أكثر عدالة؟ برّر قاعدتك باستخدام مبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي.

تلميح: افحص مدى تمثيل البيانات، ثم اختبر النتائج عبر فئات مختلفة، وراجع طريقة تصميم النظام والسياق الذي سيُستخدم فيه.

🌍 طبّق ما تعلمته

ترغب مدرسة في استخدام كاميرات التعرف على الوجه عند بوابتها لتسجيل الحضور تلقائيًا. حدد فائدة عملية واحدة للمدرسة ومصدر قلق واحد يتعلق بالخصوصية. ثم، إذا أخطأت الكاميرا في التعرف على طالب، من ينبغي أن يكون مسؤولًا – المدرسة، أم الشركة التي صنعت الذكاء الاصطناعي؟ اذكر سببًا.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

تناول السؤال الرئيسي القضايا الأخلاقية المرتبطة باستخدام الذكاء الاصطناعي. قد تنشأ النتائج غير العادلة من البيانات أو تصميم النظام أو طريقة استخدامه، وقد يؤدي جمع البيانات وتحليلها إلى مخاطر تتعلق بالخصوصية. كما قد يصعب تفسير بعض المخرجات أو تحديد المسؤولية عنها. لذلك يركز الدرس على العدالة والشفافية وحماية الخصوصية والمساءلة بوصفها مبادئ مهمة ضمن إطار أوسع للاستخدام المسؤول للذكاء الاصطناعي.

مصطلحات أساسية

الشفافية – إظهار عملية اتخاذ القرار في الذكاء الاصطناعي بوضوح.

حماية الخصوصية – التعامل مع المعلومات الشخصية بشكل مناسب.

⭐ الخلاصة

تذكّر:

إذا كانت بيانات التدريب متحيزة، يمكن للذكاء الاصطناعي أن يكرر هذا التحيز؛ واستخدام الذكاء الاصطناعي بمسؤولية يعني التحقق من التحيز، والقدرة على شرح القرارات، ومعرفة من هو المسؤول – مسترشدًا بالعدالة، والشفافية، وحماية الخصوصية، والمساءلة.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

مع انتشار أنظمة الذكاء الاصطناعي، برزت قضايا أخلاقية متعددة. قد يظهر (1) عندما تؤدي البيانات أو طريقة تصميم النظام أو استخدامه إلى نتائج غير عادلة. ولمعالجة مشكلة «الصندوق الأسود» تُطوَّر أساليب تسمى (2) تساعد على فهم العوامل المؤثرة في المخرجات. وعندما ينتج النظام قرارًا خاطئًا أو ضارًا تُطرح مسألة (3)؛ ولا يوجد معيار واحد يوزعها بالطريقة نفسها في جميع السياقات، إذ تختلف أدوار المطورين والجهات المشغلة والمستخدمين.

1. املأ الفراغات (1) - (3).

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) لكل من 1 - 4، حدد أي مبدأ أساسي من مبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي يرتبط ارتباطًا وثيقًا به: **أ** العدالة، **ب** الشفافية، **جـ** حماية الخصوصية، **د** المساءلة.

1. ضمان أن يقيّم ذكاء اصطناعي للتوظيف بعدالة بغض النظر عن الجنس.
2. الإفصاح عن عملية اتخاذ القرار في الذكاء الاصطناعي للمستخدمين بطريقة سهلة الفهم.
3. عدم استخدام البيانات الشخصية المجمّعة لأغراض غير الغرض الأصلي منها.
4. القدرة على شرح سبب التوصل إلى نتيجة تشخيصية معينة من قبل الذكاء الاصطناعي.

(2) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف بشكل أنسب القضايا الأخلاقية المتعلقة بالذكاء الاصطناعي.

أ لا توجد قضايا أخلاقية متعلقة بالذكاء الاصطناعي.

ب التحيز الخوارزمي ناتج عن سرعة معالجة الذكاء الاصطناعي.

جـ يمكن أن يتسبب التحيز في بيانات التدريب في تحيز تمييزي في أحكام الذكاء الاصطناعي.

د حتى لو كانت عملية اتخاذ القرار في الذكاء الاصطناعي غير واضحة، لا توجد مشكلة بالنسبة للمستخدمين.

فكّر وتحدَّ نفسك

تأمّل: هل غيّر هذا الدرس مدى ثقتك في قرار يتخذه الذكاء الاصطناعي بشأنك؟ أي من المبادئ الأربعة تعتقد أنه الأصعب ضمانًا، ولماذا؟

تحدٍّ: اختر مكانًا واحدًا يُستخدم فيه الذكاء الاصطناعي (التوظيف، أو التعرف على الوجه، أو التوصيات). اقترح قاعدة واحدة مبنية على مبادئ أخلاقيات الذكاء الاصطناعي من شأنها أن تجعله أكثر جدارة بالثقة.



الدرس 2-1

تقنيات التشفير والمصادقة

أهداف التعلم

- اشرح كيف تستخدم اتصالات HTTPS تقنيات مختلفة لحماية الاتصال.
- ميّز بين دور التشفير، والشهادات الرقمية، والمصادقة الثنائية، والتوقيعات الرقمية.
- قيّم طريقة مصادقة في سياق محدد، وبرر اختيارك باستخدام متطلبات الأمان وإمكانية الوصول.

عندما تسجل الدخول إلى تطبيق مصرفي أو تشتري عبر الإنترنت أو تفتح موقعًا يستخدم HTTPS، تعمل عدة تقنيات لحماية الاتصال. يشفّر TLS البيانات أثناء انتقالها، ويتحقق المتصفح من شهادة الموقع واسم النطاق الذي يتصل به، وتتحقق الخدمة من هوية المستخدم قبل منحه حق الوصول. تقلل هذه الوسائل المخاطر، لكنها لا تعني أن محتوى الموقع موثوق أو أن الحماية مطلقة.

؟ السؤال الرئيسي: كيف تعمل تقنيات التشفير والمصادقة معًا للحفاظ على أمان الاتصال والخدمات عبر الإنترنت؟

ملحوظة مهمّة

1. كيف تعمل اتصالات HTTPS



يستخدم التشفير بالمفتاح العام زوجًا من المفاتيح المرتبطة: مفتاحًا عامًا ومفتاحًا خاصًا.

(1) **(HTTPS)**... بروتوكول HTTP منقول عبر اتصال TLS مؤمَّن. يوفر TLS سرية البيانات وسلامتها أثناء النقل، ويساعد المتصفح على التحقق من هوية الخادم واسم النطاق. وتسمى خطوات إنشاء الاتصال الآمن **مصافحة TLS**.

(2) تجري المصادقة بالشهادة الرقمية واشتقاق مفاتيح الجلسة داخل مصافحة TLS نفسها، ثم يستخدم التشفير المتماثل لحماية بيانات الاتصال بكفاءة.

المرحلة	ما يحدث	آلية الحماية الأساسية
① **مصافحة TLS: التحقق من الشهادة**	أثناء المصافحة يرسل الخادم شهادته الرقمية، ويتحقق المتصفح من صلاحيتها وسلسلة الثقة وملاءمتها لاسم الموقع.	التشفير بالمفتاح العام
② **مصافحة TLS: اشتقاق مفاتيح الجلسة**	وفي المصافحة نفسها يتفاوض الطرفان على أسرار مشتركة تُشتق منها مفاتيح الجلسة، باستخدام آليات مفتاح عام مناسبة لإصدار TLS ومجموعة التشفير.	التشفير بالمفتاح العام
③ **تبادل البيانات**	تُحمى بيانات الجلسة بالتشفير المتماثل وآليات سلامة البيانات.	التشفير المتماثل

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

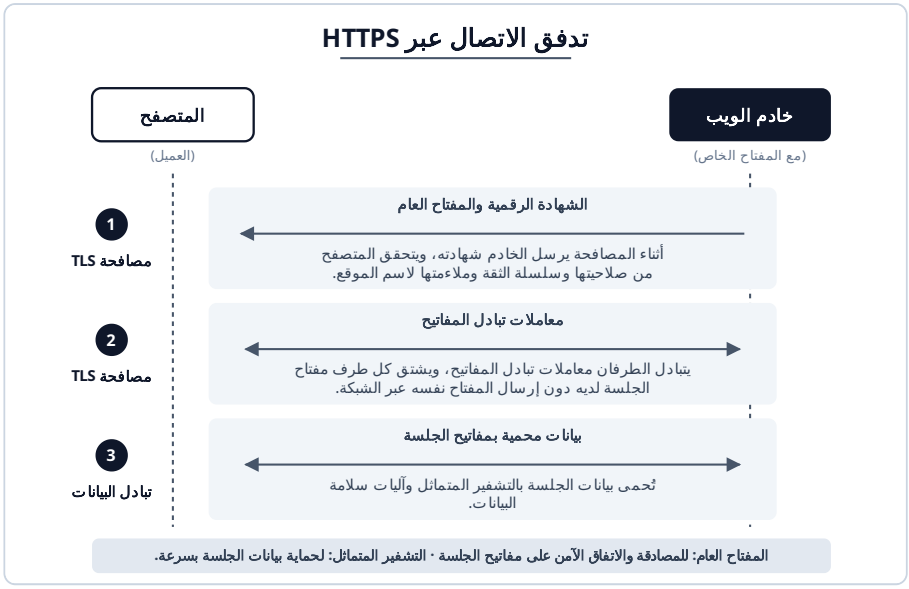
يعتمد الاتصال والخدمات الآمنة عبر الإنترنت على الجمع بين التشفير والمصادقة، وليس على تقنية واحدة فقط.

المفاهيم الأساسية:

- HTTPS
- التشفير المتماثل
- التشفير بالمفتاح العام
- مصافحة TLS (Transport Layer Security)
- المصادقة الثنائية (2FA)
- التوقيع الرقمي
- الشهادة الرقمية
- عدم التنصل

مصطلحات أساسية

HTTPS – نظام لإجراء اتصالات الويب بأمان (التشفير، واكتشاف التلاعب، والتحقق من الطرف المقابل).



الشكل 2.1.1 – تدفق اتصال HTTPS

(3) تستخدم مصافحة TLS الشهادات وآليات المفتاح العام للمصادقة والاتفاق الآمن على مفاتيح الجلسة. وبعد إنشاء المفاتيح، يُستخدم التشفير المتماثل لحماية البيانات بسرعة وكفاءة.

2. استخدام المصادقة في الخدمات الفعلية



تستخدم المصادقة الثنائية عاملين مستقلين من فئتين مختلفتين.

(1) تستخدم **المصادقة الثنائية (2FA)** عاملين مختلفين لإثبات الهوية. أما **المصادقة متعددة العوامل (MFA)** فتستخدم عاملين أو أكثر من فئات مثل المعرفة والحيازة والسمات الحيوية.

(2) يقلل استخدام عامل مستقل ثانٍ احتمال الدخول غير المصرح به إذا كُشفت كلمة المرور. فبعد إدخال كلمة المرور، قد يُطلب رمز من تطبيق مصادقة أو جهاز يملكه المستخدم؛ وعندئذ لا تكفي معرفة كلمة المرور وحدها للدخول.

(3) توضح الأمثلة التالية استخدام عاملين من فئتين مختلفتين في خدمات متنوعة.

الخدمة	أمثلة على المصادقة المستخدمة
الخدمات المصرفية عبر الإنترنت	كلمة المرور (المعرفة) + كلمة المرور لمرة واحدة (الحيازة)
تسجيل الدخول إلى وسائل التواصل الاجتماعي	كلمة المرور (المعرفة) + المصادقة عبر الرسائل القصيرة SMS (الحيازة)
الدخول إلى مبنى مؤمَّن	بطاقة دخول (الحيازة) + بصمة إصبع (السمات الحيوية)

مصطلحات أساسية

المصادقة الثنائية (2FA – Two-Factor Authentication) – استخدام عاملين مستقلين من فئتين مختلفتين لإثبات الهوية.

المصادقة متعددة العوامل (MFA – Multi-Factor Authentication) – استخدام عاملين أو أكثر من فئات مختلفة، مثل المعرفة والحيازة والسمات الحيوية.

الخدمة	أمثلة على المصادقة المستخدمة
التسوق الإلكتروني	كلمة المرور (المعرفة) + التحقق من هوية بطاقة الائتمان (الحيازة)

3. تركيبات تقنيات الأمان

(1) يتحقق الاتصال والخدمات الآمنة ليس من خلال تقنية واحدة، بل من خلال الجمع بين عدة تقنيات أمان.

التقنية	التأثير
التشفير (بالمفتاح المتناظر، بالمفتاح العام)	يمنع قراءة محتوى الاتصال من قِبل أطراف ثالثة
التوقيع الرقمي	يدعم التحقق من سلامة البيانات وهوية الموقّع، ويوفر دليلًا يدعم عدم التنصل عندما يتطلب النظام ذلك
الشهادة الرقمية	تساعد المتصفح على التحقق من هوية الخادم واسم النطاق الذي يتصل به.
المصادقة الثنائية (2FA)	تقلل احتمال تسجيل الدخول غير المصرح به.

(2) على سبيل المثال، عند شراء منتج عبر التسوق الإلكتروني، يتم الجمع بين هذه التقنيات واستخدامها على النحو التالي.

① عندما تدخل إلى الموقع، يبدأ اتصال HTTPS، ويمنع **(التشفير)** قراءة محتوى الاتصال من قِبل أطراف ثالثة.

② يتحقق المتصفح من **الشهادة الرقمية** واسم النطاق للتأكد من هوية الخادم الذي يتصل به.

③ عند تسجيل الدخول، تقلل **المصادقة الثنائية (2FA)** احتمال الدخول غير المصرح به باستخدام عاملين مستقلين.

④ أثناء إرسال تفاصيل الطلب، يحمي **TLS** سرية البيانات وسلامتها أثناء النقل. ويُستخدم التوقيع الرقمي لإثبات التوقيع على بيانات أو رسائل محددة عندما يتطلب النظام ذلك.

(3) يتيح الجمع بين تقنيات الحماية تقليل مخاطر عدة تهديدات، مثل التنصت والتلاعب وانتحال الهوية والدخول غير المصرح به، من دون افتراض أن أي تقنية تمنع الخطر منعًا مطلقًا.

الفكرة الرئيسة

لا يأتي الأمان عبر الإنترنت من تقنية واحدة، بل من الجمع بين التشفير والشهادات والتوقيعات والمصادقة بحيث تتم معالجة تهديدات كثيرة في آن واحد.

✎ مثال محلول

(1) ضع علامة ○ أمام كل عبارة (أ - د) إذا كانت صحيحة، أو علامة × إذا كانت خاطئة.

أ يستخدم اتصال HTTPS كلًا من التشفير بالمفتاح العام والتشفير المتماثل.

ب يتبادل اتصال HTTPS جميع البيانات باستخدام التشفير بالمفتاح العام.

جـ المصادقة الثنائية (2FA) تستخدم عاملين مستقلين من فئتين مختلفتين لإثبات الهوية.

د من أمثلة المصادقة الثنائية (2FA)، تعيين كلمتي مرور.

(2) طابق كل تهديد (أ - جـ) بأنسب تقنية أمان من الخيارات التالية (أ - جـ).

أ أريد منع قراءة محتوى الاتصال من قِبل أطراف ثالثة.

ب أريد التحقق من أن رسالة موقّعة لم يتم تعديلها، وأنها صدرت عن الموقّع المزعوم.

جـ أريد التحقق من أن الطرف المقابل في الاتصال حقيقي.

مصطلحات أساسية

التوقيع الرقمي – يكتشف التلاعب وانتحال الشخصية، ويوفر دليلًا يدعم عدم التنصل.



الشهادة الرقمية تساعد المتصفح على التحقق من هوية الخادم وارتباط الشهادة باسم النطاق الذي يتصل به.

💡 توقّف وفكّر

إذا تسربت كلمة المرور، لماذا يمكن لعامل ثانٍ يُرسل إلى الهاتف أن يظل يحمي الحساب؟

مصطلحات أساسية

التشفير بالمفتاح العام – يشارك المفتاح بأمان.

التشفير المتماثل – يتبادل البيانات بسرعة.

[الخيارات] أ التشفير ب التوقيع الرقمي ج الشهادة الرقمية

✓ الحلّ

(1)

أ يستخدم اتصال HTTPS آليات المفتاح العام للمصادقة والاتفاق الآمن على مفاتيح الجلسة، ثم التشفير المتماثل لحماية بيانات الجلسة. لذلك، ○.

ب تبادل جميع البيانات باستخدام التشفير بالمفتاح العام سيكون بطيئًا، لذا يُستخدم التشفير المتماثل لتبادل البيانات. لذلك، ×.

ج تعريف صحيح للمصادقة الثنائية باستخدام عاملين مختلفين. لذلك، ○.

د حتى لو تم تعيين كلمتي مرور، فإن كلتيهما من عامل "المعرفة"، وبالتالي لا يشكل ذلك مصادقة ثنائية باستخدام عاملين مختلفين (بل هو مصادقة متعددة الخطوات باستخدام نفس العامل). لذلك، ×.

(2)

أ: منع قراءة محتوى الاتصال هو التشفير. **أ**

ب: التحقق من سلامة رسالة موقّعة وهوية موقّعها هو التوقيع الرقمي. **ب**

ج: التحقق من صحة الطرف المقابل في الاتصال هو الشهادة الرقمية. **ج**

📝 سؤال على نمط الامتحان

اشرح لماذا يستخدم TLS آليات المفتاح العام للمصادقة والاتفاق الآمن على مفاتيح الجلسة، ثم يستخدم التشفير المتماثل لحماية بيانات الجلسة. **[6 درجات]**

استعن بـ: الأمان والكفاءة.

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما دور الشهادة الرقمية وآليات المفتاح العام في بدء اتصال TLS آمن؟
2. ما نوع التشفير المستخدم لحماية بيانات الجلسة بعد إنشاء مفاتيحها؟
3. اشرح باختصار كيف يستخدم HTTPS الشهادات وآليات المفتاح العام لبدء اتصال آمن، ثم يستخدم مفاتيح جلسة متماثلة لحماية البيانات.

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) لكل خدمة (أ - د)، بيّن أي مجموعة من عوامل المصادقة تُستخدم: **أ** المعرفة + الحيازة، **ب** المعرفة + السمات الحيوية، **ج** السمات الحيوية + الحيازة.

أ كلمة مرور + كلمة مرور لمرة واحدة

ب كلمة مرور + مصادقة ببصمة الإصبع

ج كلمة مرور + مصادقة عبر الرسائل القصيرة SMS

د التعرف على الوجه + بطاقة IC (بطاقة ذكية تحمل شريحة مدمجة تخزّن بيانات الهوية)

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي لا يمثل وصفًا مناسبًا لتركيبات تقنيات الأمان.

أ التشفير تقنية تمنع قراءة محتوى الاتصال من قِبل أطراف ثالثة.

ب التوقيعات الرقمية تقنية تُحسّن سرعة الاتصال.

ج الشهادات الرقمية نظام للتحقق من أن الطرف المقابل في الاتصال حقيقي.

د من خلال الجمع بين عدة تقنيات أمان، يمكن معالجة تهديدات متنوعة.

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

تعمل إحدى المدارس في مدينتك على إنشاء بوابة إلكترونية يتحقق من خلالها الطلاب من درجاتهم ويدفعون الرسوم. عليك أن تختار طريقة تسجيل دخول الطلاب. أيهما الخيار الأفضل لهذه الخدمة؟

1 · اجمع البيانات. اسأل عشرة من زملائك في الصف عن طرق تسجيل الدخول التي يستخدمونها ويثقون بها (كلمة مرور، كلمة مرور لمرة واحدة، رسائل قصيرة، بصمة إصبع أو وجه). سجّل النتائج في جدول وحدد الإجابة الأكثر شيوعًا.

2 · حلّل أصحاب المصلحة. لكل فئة – طالب، والمدرسة، وطالب لا يملك هاتفًا ذكيًا – دوّن فائدة واحدة وعيبًا واحدًا لاشتراط عامل ثانٍ.

3 · قرّر. أوصِ بطريقة تسجيل دخول واحدة للبوابة، وقدّم سببين بناءً على استطلاعك وجدولك. **في أزواج،** قارن توصياتك واتفقا معًا على أقوى سبب واحد قبل تدوينه.

☐ **كلمة مرور فقط** ☐ **كلمة مرور بالإضافة إلى كلمة مرور لمرة واحدة تُرسل إلى الهاتف**

قدّم دليلًا على إجابتك.

تلميح: إذا عُرفت كلمة المرور، فكيف يساعد عامل ثانٍ مستقل - مثل تطبيق مصادقة أو مفتاح أمان - في حماية الحساب؟

مصطلحات أساسية

الشهادة الرقمية – تساعد المتصفح على التحقق من هوية الخادم وارتباط الشهادة باسم النطاق.

المصادقة الثنائية (2FA) – تقلل احتمال تسجيل الدخول غير المصرح به.

🌍 طبّق ما تعلمته

يريد متجر إلكتروني صغير تأمين تسجيل دخول العملاء والدفع معًا. بالاستعانة بما تعلمته، سمِّ تقنيتي أمان يجب أن يستخدمهما وبيّن أين تساعد كل منهما، ثم حدّد تهديدًا واحدًا قد يظل قائمًا.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

تناول السؤال الرئيسي كيفية تعاون التشفير والمصادقة لحماية الاتصال والخدمات. يستخدم HTTPS بروتوكول HTTP عبر اتصال TLS مؤمّن؛ فتساعد الشهادات وآليات المفتاح العام على المصادقة وإنشاء مفاتيح جلسة، ثم يحمي التشفير المتماثل بيانات الجلسة بكفاءة. وتقلل المصادقة الثنائية احتمال الدخول غير المصرح به باستخدام عاملين مستقلين. كما تؤدي الشهادات والتوقيعات الرقمية وظائف مختلفة بحسب النظام. وتتكون الحماية الفعالة من طبقات تقلل المخاطر، ولا تعتمد على تقنية واحدة أو ضمان مطلق.

⭐ الخلاصة

تذكّر:
تستخدم مصافحة HTTPS آليات المفتاح العام للمصادقة والاتفاق الآمن على أسرار مشتركة تُشتق منها مفاتيح الجلسة، ثم تُحمى بيانات الجلسة بالتشفير المتماثل بسرعة. تحافظ الخدمات على أمانها من خلال تكديس التشفير والشهادات والتوقيعات والمصادقة الثنائية (2FA).

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

عند بدء اتصال HTTPS ينفذ الطرفان مصافحة TLS. وفي أثنائها يرسل الخادم شهادته الرقمية إلى المتصفح، فيتحقق المتصفح من صلاحيتها وملاءمتها لاسم الموقع. ثم يتفق الطرفان – في المصافحة نفسها – على إعدادات الحماية وتُشتق مفاتيح الجلسة. وبعد اكتمال المصافحة تُحمى بيانات الجلسة بالتشفير المتماثل وآليات سلامة البيانات.

1. استخرج من الفقرة ثلاث خطوات مرتبة لإنشاء اتصال HTTPS آمن.
2. اشرح بإيجاز سبب استخدام مفاتيح جلسة متماثلة لحماية كميات البيانات المتبادلة بعد المصافحة.

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) لكل تهديد (أ - د)، بيّن التقنية المستخدمة أساسًا لمعالجته: **أ** التشفير، **ب** التوقيع الرقمي، **جـ** الشهادة الرقمية، **د** المصادقة الثنائية (2FA).

أ تسربت كلمة مرور وحدث تسجيل دخول غير مصرح به.

ب تم تعديل البيانات أثناء الاتصال.

جـ تم توجيه مستخدم إلى موقع إلكتروني مزيف.

د تم اعتراض محتوى الاتصال من قِبل طرف ثالث.

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي لا يمثل مثالًا مناسبًا للمصادقة الثنائية باستخدام عاملين مختلفين.

أ كلمة مرور + إشعار على الهاتف الذكي

ب كلمة مرور + سؤال سري

جـ مصادقة ببصمة الإصبع + بطاقة IC

د كلمة مرور + مصادقة عبر الرسائل القصيرة SMS

⭐ فكّر وتحدَّ نفسك

تأمل: على أيٍّ من هذه الحمايات تعتمد أكثر عندما تتصل بالإنترنت؟

التحدي: اقترح إجراء أمان إضافيًا واحدًا يمكن لمتجر إلكتروني إضافته، وتهديدًا واحدًا سيظل غير مزال.

مصطلحات أساسية

التشفير – يحافظ على خصوصية المحتوى.

التوقيع الرقمي – يكتشف التلاعب؛ يوفر دليلًا يدعم عدم التنصل.



الدرس 2-2

تصميم أمان الشبكات

أهداف التعلم

- اشرح أدوار جدار الحماية، وVPN، وDMZ، وضوابط الأجهزة الطرفية في حماية الشبكة.
- اشرح لماذا يوفر الدفاع في العمق حماية أقوى من الاعتماد على إجراء أمني واحد.
- قيّم تصميمًا أمنيًا لشبكة، وبرر اختيار الضوابط المناسبة وفق الأصول والتهديدات.

في الدرس 2-1 تعلمت كيف تحمي تقنيات التشفير والمصادقة الاتصال والحسابات. في هذا الدرس ستوسّع الحماية إلى تصميم الشبكة نفسها.

تحتفظ شبكات المؤسسات ببيانات وخدمات مهمة قد يحاول مهاجم الوصول إليها. ولا تكفي وسيلة حماية واحدة؛ فإذا فشلت، قد تتعرض موارد أخرى للخطر. لذلك يُستخدم الدفاع في العمق، فتعمل طبقات متعددة على تقليل احتمال الاختراق والحد من أثره.

؟ السؤال الرئيسي: كيف يمكن لمؤسسة أن تصمم شبكتها بحيث، حتى لو تم اختراق أحد الدفاعات، يظل النظام محميًا؟

📌 ملحوظة مهمّة

1. دور جدران الحماية

(1) **(جدار الحماية)**... نظام أو برنامج يراقب حركة مرور الشبكة ويسمح بها أو يمنعها وفق قواعد أمنية. وقد يوجد عند حدود الشبكة أو بين أجزائها أو على جهاز مضيف. *مثال: السماح بالوصول إلى خادم الويب مع منع الوصول الخارجي المباشر إلى قاعدة البيانات.*

2. الشبكة الافتراضية الخاصة (VPN)



تنقل الشبكة الخاصة الافتراضية (VPN) البيانات بأمان عبر شبكة غير موثوقة.

(1) **(الشبكة الافتراضية الخاصة - VPN)**... اتصال أو شبكة منطقية خاصة عبر شبكة عامة مثل الإنترنت، تستخدم عادةً التشفير وتقنيات النفق لحماية البيانات بين الطرفين.

(2) الاستخدامات الرئيسية للشبكة الافتراضية الخاصة

① العمل عن بُعد... الاتصال بأمان بشبكة المؤسسة من المنزل أو أثناء التنقل.

② ربط الفروع... ربط المكاتب في مواقع مختلفة بأمان.

(3) نظرًا لأن محتوى الاتصال يُشفَّر عند استخدام الشبكة الافتراضية الخاصة، تقل مخاطر التنصت حتى عند استخدام شبكة Wi-Fi عامة.

3. المنطقة المعزولة (DMZ – Demilitarized Zone)

(1) **(DMZ)**... منطقة تُوضع فيها الخوادم المعرَّضة للشبكة الخارجية (خوادم الويب، خوادم البريد، إلخ) بشكل منفصل عن الشبكة الداخلية.

(2) يساعد فصل الخوادم العامة في منطقة معزولة على تقليل احتمال وصول الهجوم منها إلى الشبكة الداخلية إذا تعرض أحدها للاختراق.

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

يأتي أمان الشبكات القوي من تكديس الإجراءات – جدار الحماية، والشبكة الافتراضية الخاصة، والمنطقة المعزولة، وحماية الأجهزة الطرفية – ومن التحقق من كل عملية وصول (نهج انعدام الثقة)، وليس من حاجز واحد.

المفاهيم الأساسية:

- جدار الحماية
- الشبكة الافتراضية الخاصة VPN - Virtual Private) (Network
- المنطقة المعزولة (DMZ)
- الدفاع في العمق
- نهج انعدام الثقة
- المحيط الأمني



يسمح جدار الحماية بمرور البيانات أو يمنعها وفقًا لقواعد محددة.

مصطلحات أساسية

جدار الحماية – يسمح بالاتصال أو يمنعه عند نقطة دخول/خروج الشبكة استنادًا إلى قواعد محددة مسبقًا.

مصطلحات أساسية

المنطقة المعزولة (DMZ) – منطقة للخوادم المواجهة للجمهور، منفصلة عن الشبكة الداخلية.

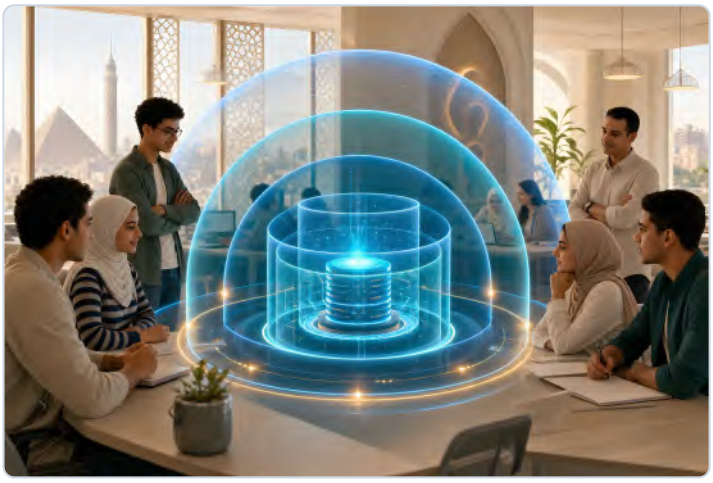


الشكل 2.2.1 – تكوين شبكة المنطقة المعزولة (DMZ)

4. الدفاع في العمق (Defense in Depth)

توقّف وفكّر

لماذا يكون وضع خادم ويب عام في المنطقة المعزولة (DMZ) أكثر أمانًا من وضعه داخل الشبكة الداخلية؟



إذا فشلت طبقة حماية، تبقى طبقات أخرى تقلل الخطر.

(1) **(الدفاع في العمق)**... استخدام طبقات متعددة من الضوابط الأمنية، بحيث تساعد طبقات أخرى على تقليل الخطر والحد من أثر الاختراق إذا فشلت إحدى الطبقات.

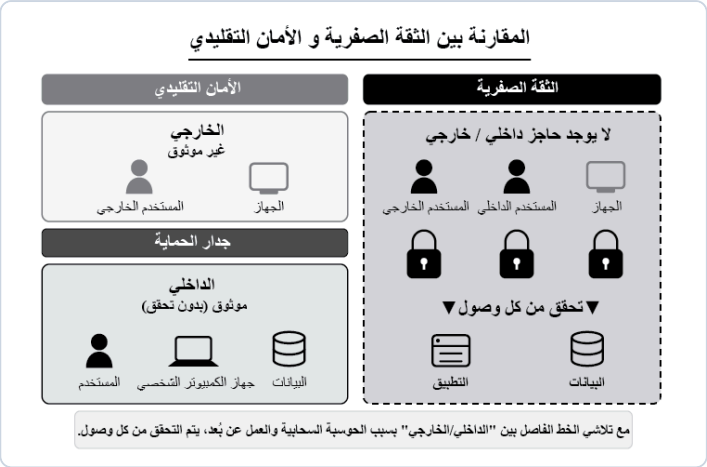
(2) في أمان الشبكات، يتم الجمع بين عدة إجراءات على النحو التالي.

الطبقة	أمثلة على الإجراءات
الطبقة 1: مدخل الشبكة	منع الاتصال غير المصرح به باستخدام جدار الحماية
الطبقة 2: مسار الاتصال	تشفير الاتصال باستخدام الشبكة الافتراضية الخاصة
الطبقة 3: وضع الخوادم	فصل الخوادم المواجهة للجمهور عن الشبكة الداخلية باستخدام المنطقة المعزولة (DMZ)
الطبقة 4: الأجهزة الطرفية	تثبيت برنامج مكافحة الفيروسات والحفاظ على تحديث نظام التشغيل

5. مفهوم نهج انعدام الثقة

(1) **(نهج انعدام الثقة - Zero Trust)**... نهج أمني لا يمنح الثقة تلقائيًا لمستخدم أو جهاز لمجرد وجوده داخل الشبكة أو ملكيته للمؤسسة. تُفحص الهوية والصلاحيات والسياق عند طلب الوصول إلى الموارد وفق سياسة المؤسسة.

(2) صُمم أمان الشبكات التقليدي بشكل أساسي حول حماية المحيط الأمني، بناءً على فرضية أن "داخل شبكة المؤسسة آمن، وخارجها خطر". ومع ذلك، مع انتشار الخدمات السحابية والعمل عن بُعد، أصبحت الحدود بين "الداخل" و"الخارج" غير واضحة، وأصبحت التصاميم التي تحمي المحيط الأمني فقط غير كافية.



الشكل 2.2.2 – الأمان التقليدي مقابل نهج انعدام الثقة

الفكرة الرئيسة

يكون أمان الشبكة في أقوى حالاته عندما تُكدَّس الإجراءات في طبقات متعددة (الدفاع في العمق) ولا يُمنح أي وصول ثقة تلقائيًا (نهج انعدام الثقة)، بحيث يصبح من غير المرجح أن يؤدي خرق واحد إلى كشف النظام بأكمله.

مصطلحات أساسية

الدفاع في العمق – تكديس الإجراءات الأمنية في طبقات متعددة.

نهج انعدام الثقة – التحقق من كل عملية وصول.

✎ مثال محلول

(1) ضع علامة ○ أمام كل عبارة (أ - د) إذا كانت صحيحة، أو علامة × إذا كانت خاطئة.

أ يسمح جدار الحماية بالاتصال أو يمنعه استنادًا إلى قواعد محددة مسبقًا.

ب يمكن أن يقلل استخدام الشبكة الافتراضية الخاصة من مخاطر التنصت حتى على شبكة Wi-Fi عامة.

جـ المنطقة المعزولة نظام يعرّض جميع الخوادم للخارج.

د الدفاع في العمق هو مفهوم تكديس عدة إجراءات أمنية في طبقات متعددة.

(2) طابق كل وصف (أ - جـ) بأنسب مصطلح من الخيارات التالية (أ - جـ).

أ تقنية تنشئ خطًا خاصًا افتراضيًا مشفرًا عبر الإنترنت للاتصال الآمن من موقع بعيد

ب منطقة تُوضع فيها الخوادم المعرَّضة للخارج بشكل منفصل عن الشبكة الداخلية

جـ نظام يسمح بالاتصال أو يمنعه استنادًا إلى قواعد محددة مسبقًا

[الخيارات] أ جدار الحماية ب الشبكة الافتراضية الخاصة جـ المنطقة المعزولة

✓ الحلّ

(1)

أ يتحكم جدار الحماية في الاتصال استنادًا إلى القواعد. لذلك، ○.

ب تشفّر الشبكة الافتراضية الخاصة الاتصال، مما يقلل من مخاطر التنصت على شبكة Wi-Fi العامة. لذلك، ○.

جـ المنطقة المعزولة هي منطقة توضع فيها الخوادم المواجهة للجمهور بشكل منفصل عن الشبكة الداخلية، وليست نظامًا يعرّض جميع الخوادم. لذلك، ×.

د تعريف صحيح للدفاع في العمق. لذلك، ○.

(2)

أ: الخط الخاص الافتراضي المشفر هو الشبكة الافتراضية الخاصة. ب

ب: منطقة تُعزل فيها الخوادم المواجهة للجمهور هي المنطقة المعزولة. ج

ج: نظام يسمح بالاتصال أو يمنعه هو جدار الحماية. أ

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما المصطلح الذي يصف نظامًا أو برنامجًا يراقب حركة مرور الشبكة ويسمح بها أو يمنعها وفق قواعد أمنية؟
2. ما الاختصار الذي يصف اتصالًا منطقيًا خاصًا يحمي البيانات عبر شبكة عامة؟
3. ما الاختصار المكوّن من ثلاثة أحرف للمنطقة التي تُوضع فيها الخوادم المعرَّضة للخارج بشكل منفصل عن الشبكة الداخلية؟
4. ما المصطلح الذي يُطلق على مفهوم تكديس عدة إجراءات أمنية؟

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي لا يمثل استخدامًا مناسبًا للشبكة الافتراضية الخاصة.

أ الاتصال بأمان من المنزل بشبكة المؤسسة

ب ربط المكاتب في مواقع مختلفة بأمان

ج الحذف التلقائي للملفات المصابة بالفيروسات

د تشفير محتوى الاتصال على شبكة Wi-Fi العامة

(2) لكل إجراء أمني (أ - د)، بيّن أي طبقة من طبقات الدفاع المتعدد (أ - د) ينتمي إليها.

أ منع الاتصال غير المصرح به باستخدام جدار الحماية

ب تشفير الاتصال باستخدام الشبكة الافتراضية الخاصة

ج تثبيت برنامج مكافحة الفيروسات

د فصل الخوادم المواجهة للجمهور عن الشبكة الداخلية باستخدام المنطقة المعزولة (DMZ)

[الطبقات] أ مدخل الشبكة ب مسار الاتصال ج وضع الخوادم د الأجهزة الطرفية

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

تقوم شركة في مدينتك بإعداد شبكة مكتبها. لديها موقع إلكتروني عام، وموظفون يعملون من المنزل، وبيانات عملاء سرية. أنت تقدم المشورة بشأن تصميم الأمان.

1 · اجمع البيانات. اذكر أصول الشركة الثلاثة (الموقع الإلكتروني العام، الموظفون عن بُعد، قاعدة بيانات العملاء) والتهديد الرئيسي لكل منها.

2 · اربط واحلّل. اربط كل أصل أو تهديد في هذه الشركة بطبقة الحماية الأكثر ارتباطًا به (مدخل الشبكة، مسار الاتصال، وضع الخوادم، الأجهزة الطرفية). ثم اختر طبقة واحدة يكون فشلها شديد الأثر في هذا السيناريو، وفسّر لماذا لا تكفي وحدها.

3 · قرّر. أوصِ بتصميم وقدّم سببين يوضحان لماذا يكون التكديس أكثر أمانًا من جدار حماية واحد. **في أزواج،** قارنا تصميماتكما واتفقا معًا على أقوى سبب قبل تدوينه.

☐ **جدار حماية فقط** ☐ **تصميم متعدد الطبقات (جدار حماية + شبكة افتراضية خاصة + المنطقة المعزولة (DMZ) + أجهزة طرفية) يتحقق أيضًا من كل عملية وصول (نهج انعدام الثقة)**

قدّم دليلًا على إجابتك.

📝 سؤال على نمط الامتحان

اشرح لماذا يحمي تكديس عدة إجراءات أمنية في طبقات (الدفاع في العمق) المؤسسة بشكل أفضل من الاعتماد على جدار الحماية وحده. **[6 درجات]**

استعن بـ: ما يحدث إذا تم اختراق أحد الإجراءات.

تلميح: ضع الخادم العام في المنطقة المعزولة لتقليل احتمال وصول المهاجم إلى الشبكة الداخلية إذا اختُرق الخادم، ولا تعتمد على العزل وحده.

🌍 طبّق ما تعلمته

ينقل مستشفى سجلات مرضاه إلى خدمة سحابية ويسمح للأطباء بالوصول إليها من المنزل. باستخدام نهج انعدام الثقة والدفاع في العمق، اقترح إجراءين ينبغي تطبيقهما وبيّن أين يساعد كل منهما، ثم حدّد خطرًا واحدًا قد يظل قائمًا.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

تناول السؤال الرئيسي تصميم شبكة لا يؤدي فيها فشل وسيلة واحدة إلى كشف النظام كله. يراقب جدار الحماية حركة الشبكة، وتحمي الشبكة الافتراضية الخاصة الاتصال البعيد، وتفصل المنطقة المعزولة الخوادم العامة عن الشبكة الداخلية، وتحمي ضوابط الأجهزة الطرفية كل جهاز. ومع السحابة والعمل عن بُعد، أصبح الاعتماد على موقع المستخدم داخل الشبكة أقل فاعلية دليلًا على الثقة؛ لذلك لا يمنح نهج انعدام الثقة ثقة تلقائية، بل يطلب التحقق المناسب من الهوية والصلاحيات عند الوصول. تعمل هذه الطبقات معًا لتقليل الخطر والحد من أثر الاختراق.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

لحماية شبكة مؤسسة، تُستخدم طبقات متعددة. يراقب (أ) حركة الشبكة ويسمح بها أو يمنعها وفق قواعد. وتوضع الخوادم العامة في (ب) منفصلة عن الشبكة الداخلية. ويُحمى الاتصال البعيد عبر (ج). ويسمى استخدام طبقات متعددة من الضوابط الأمنية (د).

1. املأ الفراغات (أ) - (د).

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر السبب الأنسب لاستخدام منطقة معزولة (DMZ).

أ لتحسين سرعة الاتصال.

ب لتعريض جميع الخوادم للخارج.

ج لمنع الضرر عن الشبكة الداخلية حتى لو تعرض خادم مواجه للجمهور للهجوم.

د للكشف عن الفيروسات وإزالتها تلقائيًا.

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف مفهوم نهج انعدام الثقة بأنسب طريقة.

أ الوصول من داخل شبكة المؤسسة آمن، لذا فإن التحقق غير ضروري.

ب جدار الحماية وحده كافٍ لحماية الشبكة.

ج لا تُمنح الثقة تلقائيًا بناءً على موقع المستخدم أو الجهاز، ويُتحقق من كل طلب وصول وفق الهوية والصلاحيات والسياق.

د يحتاج فقط الوصول من الخارج إلى المراقبة.

مصطلحات أساسية

المحيط الأمني – الحدود التقليدية التي تفترض أن "الداخل آمن"، والتي طمستها الخدمات السحابية والعمل عن بُعد.

⭐ الخلاصة

تذكّر:

كدّس دفاعاتك – جدار الحماية، والشبكة الافتراضية الخاصة، والمنطقة المعزولة، والأجهزة الطرفية – وتحقق من كل عملية وصول (نهج انعدام الثقة). عندها يصبح من غير المرجح أن يؤدي خرق واحد إلى كشف الشبكة بأكملها.

⭐ فكّر وتحدَّ نفسك

تأمل: ما الطبقة الدفاعية التي تعتقد أنها الأسهل على المهاجم لتجاوزها، ولماذا؟

التحدي: اقترح إجراءً واحدًا يمكن لشركة صغيرة إضافته بجانب جدار الحماية، وتهديدًا واحدًا سيظل غير مزال.



الدرس 2-3

الاستجابة للحوادث وإدارة المخاطر

أهداف التعلم

- اشرح المراحل العامة للاستجابة للحوادث والغرض من كل مرحلة.
- استخدم التأثير والاحتمالية لتحديد أولويات المخاطر في النموذج المبسط للدرس.
- صمم استجابة مبررة لحادث أمني، واربط إجراءات الاستجابة بالضوابط الوقائية المناسبة.

حتى مع استخدام تقنيات الحماية والدفاع في العمق، قد يقع حادث أمني؛ لذلك ينتقل هذا الدرس من الوقاية إلى الاستجابة وإدارة المخاطر.

حتى النظام المحمي جيدًا قد يتعرض لحادث أمني، مثل تسرب بيانات أو التلاعب بالملفات أو تعطل خدمة. لذلك تستخدم المؤسسات خطة منظمة لوقف انتشار المشكلة، وإزالة التهديد، واستعادة الخدمة، ثم التعلم من الحادث وتحسين الحماية. ويعرض هذا الدرس نموذجًا تعليميًا مبسطًا من ست مراحل؛ وقد تتداخل بعض أنشطته أو تتكرر بحسب طبيعة الحادث. كما تُقيَّم المخاطر لتحديد أولويات المعالجة، لأن الفريق لا يستطيع معالجة كل المخاطر في الوقت نفسه.

؟ السؤال الرئيسي: عندما يقع حادث أمني، كيف ينبغي للمؤسسة أن تنظّم استجابتها عبر مراحلها العامة – وكيف تقرر أي المخاطر تعالجها أولًا؟

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

تمثل مراحل الاستجابة الست تسلسلًا عامًا يساعد على تنظيم الاستجابة، مع إمكانية تداخل بعض الأنشطة أو العودة إلى مراحل سابقة بحسب الحادث؛ ويحدد تقييم المخاطر الأولويات بناءً على التأثير × الاحتمالية.

المفاهيم الأساسية:

- الحادث الأمني
- المراحل الست
- الاحتواء / الاستئصال
- المخاطرة = التأثير × الاحتمالية

مصطلحات أساسية

الحادث الأمني – حدث يؤثر في سرية المعلومات أو سلامتها أو توافرها، أو يهددها بجدية، أو يخالف سياسة أمنية.

📌 ملحوظة مهمّة

1. ماهية الحادث الأمني

(1) **الحادث الأمني**: حدث يؤثر في سرية المعلومات أو سلامتها أو توافرها، أو يهددها بجدية، أو يخالف سياسة أمنية.

(2) أمثلة نموذجية على الحوادث الأمنية

النوع	الوصف
تسرب المعلومات	تسرب المعلومات الشخصية أو السرية إلى الخارج
التلاعب بالبيانات	تعديل البيانات داخل نظام ما دون تصريح
انقطاع الخدمة	تصبح الخدمة غير متاحة بسبب هجمات على الخادم، إلخ.

2. تدفق الاستجابة للحوادث



الاحتواء: اعزل الجزء المتأثر أو قيّد أثره بالطريقة المناسبة لمنع انتشار المشكلة.

(1) يعرض هذا الدرس نموذجًا تعليميًا مبسطًا للاستجابة للحوادث من ست مراحل كما يأتي.

المرحلة	الوصف
① التحضير	إنشاء إجراءات وهياكل استجابة مسبقًا، استعدادًا للحوادث
② الاكتشاف	اكتشاف وتأكيد وقوع حادث
③ الاحتواء	تحديد نطاق التأثير بحيث لا ينتشر الضرر أكثر

المرحلة	الوصف
④ **إزالة التهديد (الاستئصال)**	إزالة التهديد ومسبباته، مثل حذف البرمجيات الخبيثة ومعالجة الثغرة المستغلة
⑤ **الاستعادة**	إعادة الأنظمة والخدمات إلى حالة تشغيل آمنة وطبيعية (قد تشمل الاستعادة من نسخة احتياطية سليمة)
⑥ **الدروس المستفادة والتحسين**	تحليل ما حدث، وتوثيق الدروس، وتحسين الضوابط لتقليل احتمال التكرار وأثره



الشكل 2.3.1 – نموذج تعليمي مبسط للاستجابة للحوادث من ست مراحل

(2) يساعد ترتيب المراحل على فهم التسلسل العام، لكن الاستجابة الفعلية قد تتضمن تداخلًا أو تكرارًا بين بعض الأنشطة. فمثلًا، قد يكشف الاسترداد عن بقايا للتهديد تستلزم العودة إلى الاحتواء أو إزالة التهديد.

3. مفهوم تقييم المخاطر



قيّم أثر كل خطر واحتمال وقوعه، ثم حدّد المخاطر الأعلى أولوية.

(1) **الخطر**: احتمال أن يقع حدث يسبب ضررًا، مع مراعاة احتمال وقوعه وحجم أثره.

(2) في هذا الدرس نستخدم طريقة مبسطة لتقدير درجة الخطر اعتمادًا على عاملين:

درجة الخطر = درجة التأثير × درجة الاحتمالية

① **التأثير**: حجم الضرر إذا وقع الحدث.

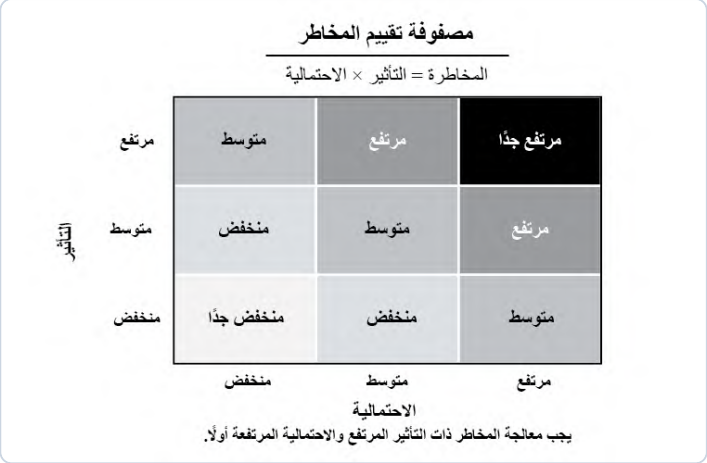
② **الاحتمالية**: مدى احتمال وقوع الحدث.



الاستعادة: إعادة الأنظمة والخدمات إلى حالة تشغيل آمنة وطبيعية؛ وقد تشمل الاستعادة من نسخة احتياطية سليمة.

💡 توقّف وفكّر

لماذا يجب أن يأتي الاحتواء قبل الاستئصال في الاستجابة ذات المراحل الست؟



الشكل 2.3.2 – مصفوفة تقييم المخاطر

(3) تُعد المخاطر ذات التأثير العالي والاحتمالية العالية من أعلى الأولويات في هذا النموذج المبسط. أما ترتيب الحالات الأخرى فيعتمد على درجات المصفوفة والسياق والضوابط المتاحة.

الفكرة الرئيسة

تعامل مع الحوادث وفق التسلسل العام – احتوِ، ثم أزل السبب، ثم استعد، ثم استخلص الدروس المستفادة وحسّن الضوابط لتقليل احتمال التكرار – وحدد أولويات المخاطر بناءً على التأثير × الاحتمالية، بحيث يظل الضرر صغيرًا ولا تتكرر المشكلات.

مصطلحات أساسية

التأثير – مقدار الضرر إذا وقعت المخاطرة.

الاحتمالية – مدى احتمالية وقوع المخاطرة.

✎ مثال محلول

(1) ضع علامة ○ أمام كل عبارة (أ - د) إذا كانت صحيحة، أو علامة × إذا كانت خاطئة.

أ الحادث الأمني حدث يؤثر في سرية المعلومات أو سلامتها أو توافرها، أو يهددها بجدية، أو يخالف سياسة أمنية.

ب في الاستجابة للحوادث، من المهم أولًا منع انتشار الضرر قبل إزالة السبب.

جـ يمكن تحديد حجم المخاطرة بالتأثير وحده.

د المرحلة الأخيرة من الاستجابة للحوادث هي الدروس المستفادة والتحسين.

(2) لكل من أ - د، بيّن أي مرحلة من المراحل الست للاستجابة للحوادث (أ - د) تنتمي إليها.

أ إنشاء إجراءات استجابة مسبقًا، استعدادًا للحوادث

ب فصل حاسوب مصاب بالبرمجيات الخبيثة عن الشبكة

جـ إزالة إصابة البرمجيات الخبيثة

د تحليل السبب واتخاذ التدابير اللازمة لضمان عدم تكرار الحادث نفسه

[الخيارات] أ التحضير ب الاحتواء جـ الاستئصال د الدروس المستفادة والتحسين

✓ الحلّ

(1)

أ تعريف صحيح للحادث الأمني. لذلك، ○.

ب يُجرى الاحتواء (منع انتشار الضرر) قبل الاستئصال (إزالة السبب). لذلك، ○.

جـ يُحدَّد حجم المخاطرة بكل من التأثير والاحتمالية معًا. لذلك، ×.

د المرحلة الأخيرة من المراحل الست هي الدروس المستفادة والتحسين. لذلك، ○.

(2)

أ: التحضير المسبق هو التحضير. **أ**

ب: الفصل عن الشبكة لمنع انتشار الضرر هو الاحتواء. **ب**

ج: إزالة البرمجيات الخبيثة هي الاستئصال. **ج**

د: تحليل السبب وتحسين الضوابط هما الدروس المستفادة والتحسين. **د**

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما المصطلح الذي يُطلق على حدث يؤثر في سرية المعلومات أو سلامتها أو توافرها، أو يهددها بجدية؟
2. اذكر المراحل الست للاستجابة للحوادث حسب تسلسلها العام.
3. ما العاملان المستخدمان لتحديد حجم المخاطرة؟

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي لا يمثل مثالًا مناسبًا لحادث أمني.

أ تم تشفير البيانات بسبب إصابة ببرنامج فدية.

ب تسربت معلومات العملاء إلى الخارج عبر وصول غير مصرح به.

ج تم إجراء تحديث للبرنامج لإضافة ميزات جديدة.

د أصبحت خدمة ويب غير متاحة بسبب هجوم على الخادم.

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف مفهوم تقييم المخاطر بأنسب طريقة.

أ يكفي معالجة المخاطر ذات التأثير الكبير فقط.

ب يكفي معالجة المخاطر ذات الاحتمالية العالية فقط.

ج ينبغي معالجة المخاطر ذات التأثير العالي والاحتمالية العالية أولًا.

د يجب معالجة جميع المخاطر في آن واحد.

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

تعرّض نظام سجلات الطلاب في إحدى المدارس لهجوم ببرمجية فدية: شُفّرت الملفات، ولم يعد الموظفون قادرين على تسجيل الدخول. أنت تقود الاستجابة.

1 · استجب من هنا. تم للتو اكتشاف هذا الحادث – الملفات مشفرة والموظفون محظورون من الدخول. بدءًا من الموقف الذي تمر به المدرسة الآن، اذكر المراحل التي لا يزال يتعين تنفيذها، وبيّن ماذا تعني كل منها بالنسبة لهذا الحادث تحديدًا.

2 · قيّم المخاطر. بالنسبة لمخاطرتين تواجههما المدرسة – (i) هجوم آخر ببرنامج فدية، (ii) انقطاع كهرباء قصير – قدّر التأثير والاحتمالية، وبيّن أيهما ينبغي معالجته أولًا.

3 · قرّر. أوصِ بأول ثلاثة إجراءات ينبغي أن تتخذها المدرسة، وقدّم سببًا واحدًا لأهمية الترتيب. **في أزواج،** قارنا ترتيبيكما واتفقا معًا على الخطوة الأولى الأهم.

☐ **الاستعادة من النسخة الاحتياطية فورًا**

☐ **اتباع الاستجابة ذات المراحل الست بالترتيب**

قدّم دليلًا على إجابتك.

هل تواجه صعوبة؟ إذا بدأت الاستعادة قبل إزالة التهديد، فقد تبقى البرمجية الخبيثة أو الثغرة المستغلة، وقد يلزم الرجوع إلى الاحتواء وإزالة التهديد.

📝 سؤال على نمط الامتحان

اشرح أهمية التسلسل العام لمراحل الاستجابة للحوادث، مستخدمًا الاحتواء والاستئصال والاستعادة كمثال، ووضّح لماذا قد تحتاج الاستجابة الفعلية إلى العودة إلى مرحلة سابقة. **[6 درجات]**

استعن بـ: ما يحدث إذا بدأت الاستعادة قبل إزالة السبب.

🌍 طبّق ما تعلمته

اكتشف متجر إلكتروني للتو أن بيانات العملاء قد **تسرّبت**. باستخدام مراحل الاستجابة الست وتقييم المخاطر، حدد المرحلتين التاليتين اللتين يجب على المتجر تنفيذهما وسبب ذلك، وحدد خطرًا واحدًا ينبغي إعطاؤه الأولوية بعد ذلك.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

طرح الدرس سؤالًا حول كيفية الاستجابة لحادث أمني وتحديد أولويات المخاطر. الحادث الأمني حدث يؤثر في سرية المعلومات أو سلامتها أو توافرها، أو يهددها بجدية، أو يخالف سياسة أمنية. ويعرض الدرس نموذجًا مبسطًا من ست مراحل: التحضير، والاكتشاف، والاحتواء، وإزالة التهديد (الاستئصال)، والاستعادة، ثم الدروس المستفادة والتحسين. يساعد هذا التسلسل على الفهم، لكن بعض الأنشطة قد تتداخل أو تتكرر. ولتحديد الأولويات، نقدّر درجة الخطر في هذا الدرس من درجتي التأثير والاحتمالية، ثم نبدأ بالمخاطر الأعلى أولوية بهدف تقليل الضرر واحتمال تكرار المشكلة.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

يُسمى الحدث الذي يؤثر في سرية المعلومات أو سلامتها أو توافرها، أو يهددها بجدية، (أ). وفي نموذج الدرس، يُستخدم (ب) للحد من انتشار الضرر، ثم تُنفذ (ج) لإزالة التهديد ومسبباته، وتليها (د) لإعادة الأنظمة والخدمات، ثم تأتي (هـ) لتحليل ما حدث وتحسين الحماية.

1. املأ الفراغات (أ)-(هـ).

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) استخدم مصفوفة الدرس والقيم المعطاة لتحديد أولوية المخاطر (أ - د). إذا تساوت درجتان أو لم تكفِ المعلومات للترتيب، فاذكر ذلك وفسّر إجابتك.

- **أ** التأثير: كبير، الاحتمالية: عالية
- **ب** التأثير: صغير، الاحتمالية: عالية
- **ج** التأثير: كبير، الاحتمالية: منخفضة
- **د** التأثير: صغير، الاحتمالية: منخفضة

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الوصف الأدق للتسلسل العام في نموذج الاستجابة للحوادث، مع مراعاة أن بعض الأنشطة قد تتداخل أو تتكرر.

- **أ** الاكتشاف ← الاستئصال ← الاحتواء ← الاستعادة
- **ب** التحضير ← الاكتشاف ← الاحتواء ← الاستئصال ← الاستعادة ← الدروس المستفادة والتحسين
- **ج** الاكتشاف ← الاستعادة ← الاحتواء ← الدروس المستفادة والتحسين
- **د** الاحتواء ← الاكتشاف ← الاستئصال ← التحضير

مصطلحات أساسية

الاحتواء – الحد من انتشار الضرر.

الاستئصال – إزالة السبب.

⭐ الخلاصة

تذكّر:
اتبع التسلسل العام للمراحل الست (تحضير ← اكتشاف ← احتواء ← استئصال ← استعادة ← الدروس المستفادة والتحسين) مع إمكانية التداخل أو العودة لمرحلة سابقة، وحدد أولويات المخاطر بناءً على التأثير× الاحتمالية.

⭐ فكّر وتحدَّ نفسك

تأمل: ما المرحلة من الاستجابة للحوادث التي تعتقد أنها الأصعب لتنفيذها بشكل جيد تحت الضغط، ولماذا؟

التحدي: اقترح شيئًا واحدًا يمكن لمؤسسة أن تُعده مسبقًا (المرحلة 1) من شأنه أن يجعل المراحل الأخرى أسرع.



أهداف التعلم

- ميّز بين أدوار الواجهة الأمامية والواجهة الخلفية وطبقة البيانات في نموذج تطبيق ويب مبسط.
- تتبّع تدفق طلب المستخدم عبر طبقات تطبيق الويب حتى ظهور النتيجة.
- صمّم توزيعًا مناسبًا لمسؤوليات تطبيق ويب، وبرّر قراراتك.

عندما تبحث في موقع فيديو، أو تتسوق عبر الإنترنت، أو تستخدم بريدًا إلكترونيًا على الويب، فأنت تستخدم تطبيق ويب؛ وهو تطبيق تستخدمه غالبًا من خلال المتصفح، وقد تسمح بعض تطبيقات الويب بتثبيتها على الجهاز. وخلف ما تراه، قد تعمل أجزاء مختلفة معًا. ويمكن فهم كثير من تطبيقات الويب بنموذج تعليمي مبسط من ثلاث طبقات: واجهة أمامية للعرض والتفاعل، وواجهة خلفية لمعالجة الطلبات، وطبقة بيانات تحفظ البيانات التي يحتاجها التطبيق وتوفرها.

؟ السؤال الرئيسي: كيف يُبنى تطبيق الويب، وكيف تعمل طبقاته الثلاث معًا للاستجابة لما يفعله المستخدم؟

📌 ملحوظة مهمّة

1. ماهية تطبيق الويب



نموذج مبسط: العرض، والمعالجة، والبيانات.

(1) **تطبيق الويب**: تطبيق يُستخدم عادةً من خلال متصفح الويب، وقد يكون بعضه قابلًا للتثبيت على الجهاز. ومن أمثلته خدمات الفيديو والتسوق والبريد والخرائط على الويب.

2. الطبقات الثلاث لتطبيق الويب

(1) في هذا النموذج التعليمي، نقسم تطبيق الويب إلى ثلاثة أجزاء رئيسة كما يأتي. وقد تختلف البنية الفعلية من تطبيق إلى آخر.

الطبقة	الدور	أمثلة
الواجهة الأمامية	الجزء الذي يراه المستخدم ويتعامل معه في المتصفح؛ يعرض المحتوى ويستقبل ما يكتبه المستخدم أو يختاره.	شاشة البحث، صفحات عرض المنتجات، نماذج الإدخال، وما إلى ذلك.
الواجهة الخلفية	الجزء الذي يعمل على الخادم، ويعالج الطلبات ويطبق قواعد التطبيق.	البحث عن منتجات تطابق معايير البحث، والتحقق من تسجيل الدخول، وما إلى ذلك.
قاعدة البيانات	طبقة تحفظ البيانات وتوفرها عند الحاجة؛ وقد تشمل قواعد بيانات أو تخزين ملفات وكائنات أو ذاكرة مخبأة أو خدمات بيانات خارجية.	معلومات المنتجات، معلومات المستخدمين، سجل الطلبات، وما إلى ذلك.

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

يُبنى تطبيق الويب من ثلاث طبقات – الواجهة الأمامية، والواجهة الخلفية، وقاعدة البيانات – تتعاون معًا لتحويل إجراء المستخدم (User) إلى نتيجة.

المفاهيم الأساسية:

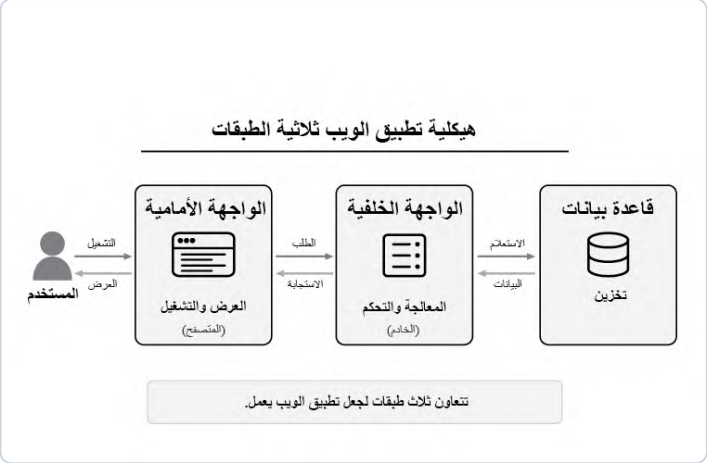
- تطبيق الويب
- الواجهة الأمامية
- الواجهة الخلفية
- قاعدة البيانات
- بنية الطبقات الثلاث



طبقة البيانات تخزّن السجلات وتوفرها.

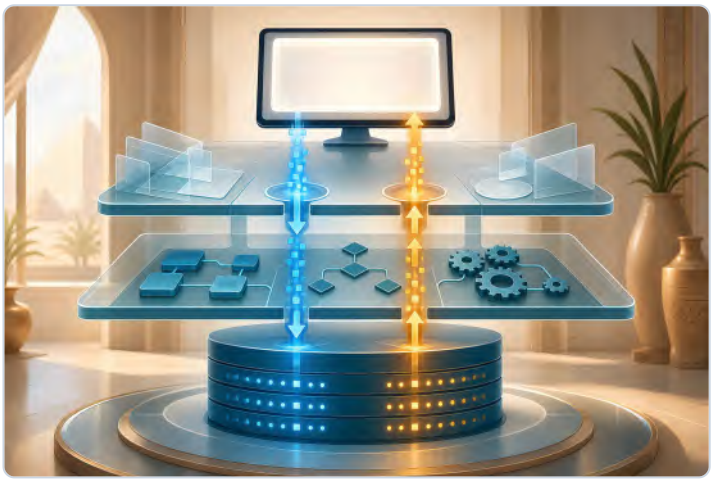
مصطلحات أساسية

تطبيق الويب – تطبيق يُستخدم عادةً عبر متصفح الويب، وقد تتيح بعض تطبيقات الويب أيضًا إمكانية تثبيتها على الجهاز.



شكل 3.1.1 – نموذج تعليمي مبسط لطبقات تطبيق ويب

3. تدفق تعاون الطبقات الثلاث



ينتقل الطلب عبر الطبقات وتعود الاستجابة بعد ذلك.

(1) في كثير من تطبيقات الويب، تعمل الأجزاء معًا لاستقبال طلب المستخدم ومعالجته ثم عرض النتيجة. مثال: البحث عن منتج في متجر إلكتروني.

① تستقبل الواجهة الأمامية كلمات البحث التي أدخلها المستخدم.

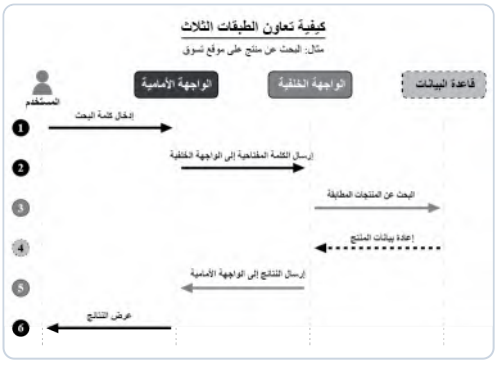
② ترسل الواجهة الأمامية كلمات البحث إلى الواجهة الخلفية.

③ تطلب الواجهة الخلفية من طبقة البيانات المنتجات التي تطابق عبارة البحث.

④ تعيد طبقة البيانات النتائج المطلوبة إلى الواجهة الخلفية.

⑤ تجهز الواجهة الخلفية النتائج لإرسالها إلى الواجهة الأمامية.

⑥ تعرض الواجهة الأمامية نتائج البحث على شاشة المستخدم.



شكل 3.1.2 – كيف تعمل الطبقات الثلاث معًا

توقّف وفكّر

عندما تكتب في مربع البحث وترى النتائج، أي طبقة جمعت المدخلات، وأي طبقة وجدت الإجابة؟

4. إعدادات تطبيقات الويب المألوفة

(1) يمكن تطبيق هذا النموذج المبسط على كثير من تطبيقات الويب لفهم توزيع المهام، مع أن البنية الفعلية قد تختلف.

الخدمة	الواجهة الأمامية (العرض والتفاعل)	الواجهة الخلفية (المعالجة والتحكم)	قاعدة البيانات (التخزين والإدارة)
موقع مشاركة الفيديو	عرض شاشات تشغيل الفيديو والبحث؛ استقبال إجراءات المستخدم	اختيار الفيديوهات الموصى بها؛ تجميع عدد المشاهدات	تخزين بيانات الفيديو، ومعلومات المستخدمين، وسجل المشاهدة
شبكة التواصل الاجتماعي	عرض الخط الزمني وشاشات النشر؛ إرسال المحتوى المُدخَل	تحديد الجمهور المستهدف للمنشورات؛ التحكم في الإشعارات الفورية	تخزين بيانات المنشورات، وعلاقات المتابعة، والرسائل
موقع تجارة إلكترونية	عرض قوائم المنتجات وشاشات سلة التسوق؛ استقبال عمليات الطلب	التحقق من المخزون؛ إرسال طلبات الدفع والتعامل مع نتائجها	تخزين معلومات المنتجات، وسجل الطلبات، ومعلومات العملاء

مصطلحات أساسية

الواجهة الأمامية – الشاشة التي يراها المستخدمون ويتفاعلون معها.

الواجهة الخلفية – المعالجة الخفية من جانب الخادم.

قاعدة البيانات – حيث تُخزَّن البيانات وتُدار.

الفكرة الرئيسة

تُبنى تقريبًا كل خدمة عبر الإنترنت – الفيديو، والتواصل الاجتماعي، والتسوق – على نفس الطبقات الثلاث: واجهة أمامية تعرض وتجمع، وواجهة خلفية تقرر وتعالج، وقاعدة بيانات تخزن وتسترجع.

💡 توقّف وفكّر

في الجدول، تستخدم كل خدمة نفس الطبقات الثلاث – فما الذي يتغيّر من خدمة إلى أخرى؟

✎ مثال محلول

(1) ضع علامة (○) إذا كانت العبارة (أ - د) صحيحة أو (×) إذا كانت خاطئة.

أ الواجهة الأمامية هي مكوّن الشاشة الذي يراه المستخدمون مباشرة.

ب الواجهة الخلفية هي الجزء الذي يعمل على المتصفح.

جـ قاعدة البيانات هي نظام ينظم البيانات ويخزنها ويديرها.

د يعمل تطبيق الويب بالواجهة الأمامية وحدها.

(2) اربط كل وصف (1 - 3) بالمصطلح الأنسب من الخيارات التالية (أ - جـ).

1 الجزء المسؤول عن المعالجة من جانب الخادم التي لا يراها المستخدمون

2 مكوّن الشاشة الذي يتفاعل معه المستخدمون مباشرة

3 نظام ينظم البيانات ويخزنها ويديرها

[الخيارات] أ الواجهة الأمامية ب الواجهة الخلفية جـ قاعدة البيانات

✓ الحلّ

(1)

أ الواجهة الأمامية هي مكوّن الشاشة الذي يراه المستخدمون مباشرة. لذلك، ○.

ب الواجهة الخلفية هي الجزء الذي يعمل على الخادم، لا على المتصفح. لذلك، ×.

جـ تعريف صحيح لقاعدة البيانات. لذلك، ○.

د يعمل تطبيق الويب بثلاث طبقات: الواجهة الأمامية، والواجهة الخلفية، وقاعدة البيانات. لذلك، ×.

(2)

1: المعالجة من جانب الخادم هي الواجهة الخلفية. **ب**

2: الشاشة التي يتفاعل معها المستخدمون هي الواجهة الأمامية. **أ**

3: تخزين البيانات وإدارتها هو دور قاعدة البيانات. **جـ**

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما هو المصطلح الذي يُطلق على تطبيق يُستخدم عبر متصفح الويب؟
2. ما هو المصطلح الذي يُطلق على مكوّن الشاشة الذي يراه المستخدمون مباشرة؟
3. ما هو المصطلح الذي يُطلق على الجزء المسؤول عن المعالجة من جانب الخادم التي لا يراها المستخدمون؟
4. ما هو المصطلح الذي يُطلق على نظام ينظم البيانات ويخزنها ويديرها؟

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) عند البحث عن منتج على موقع تسوق إلكتروني، أي مما يلي مسؤول عن البحث في البيانات عن المنتجات المطابقة لكلمات البحث: **أ** الواجهة الأمامية، **ب** الواجهة الخلفية، **جـ** قاعدة البيانات؟

(2) لكل من 1 - 6، حدد إلى أي طبقة من طبقات موقع التجارة الإلكترونية ينتمي: **أ** الواجهة الأمامية، **ب** الواجهة الخلفية، **جـ** قاعدة البيانات.

1 صفحة عرض المنتجات
2 معالجة التحقق من المخزون
3 تخزين معلومات العملاء
4 شاشة سلة التسوق
5 معالجة الدفع
6 تخزين سجل الطلبات

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

تريد عيادة تطبيق ويب يحجز فيه المرضى المواعيد، ويتحققون من الأوقات المتاحة، ويطّلعون على زياراتهم السابقة. أنت تخطط لطبقاته الثلاث.

1 · وزّع المهام. بالنسبة لثلاث ميزات – نموذج الحجز، والتحقق من الأوقات المتاحة، وتخزين الزيارات السابقة – حدد أي طبقة (الواجهة الأمامية، أو الواجهة الخلفية، أو قاعدة البيانات) ينبغي أن تتولى كل منها، ولماذا.

2 · شخّص العطل. تفتح صفحة الحجز، لكن لا تظهر أوقات متاحة. ما الأجزاء التي قد تكون سبب المشكلة؟ وما المعلومة التي تحتاج إليها لتتأكد؟

3 · قرّر. أوصِ بما إذا كان ينبغي للعيادة أن تنظّم مسؤوليات العرض والمعالجة والبيانات في طبقات واضحة، وبرّر فائدة فصل المسؤوليات بسببين. **في أزواج،** قارنوا توزيعاتكم واتفقوا معًا على أين ينتمي التحقق من الأوقات المتاحة.

☐ **خلط مسؤوليات العرض والمعالجة والبيانات دون فصل واضح**

☐ **تنظيم مسؤوليات العرض والمعالجة والبيانات في طبقات واضحة**

قدّم دليلًا على إجابتك.

هل تواجه صعوبة؟ الواجهة الأمامية تعرض وتجمع؛ والواجهة الخلفية تقرر وتعالج؛ وقاعدة البيانات تخزن وتسترجع.

📝 سؤال على نمط الامتحان

اشرح كيف تتعاون الطبقات الثلاث لتطبيق الويب عندما ينشر المستخدم صورة على تطبيق تواصل اجتماعي. **[6 درجات]**

أشِر إلى: دور الواجهة الأمامية، والواجهة الخلفية، وقاعدة البيانات.

🌍 طبّق ما تعلمته

يتيح تطبيق طقس للمستخدمين كتابة اسم مدينة ورؤية توقعات الطقس. باستخدام نموذج الطبقات الثلاث، سمِّ أي طبقة تقوم بكل مهمة – أخذ اسم المدينة، والبحث عن بيانات التوقعات، وتخزين التوقعات السابقة – وحدّد مهمة واحدة لا يمكن للواجهة الأمامية القيام بها وحدها.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

أجاب الدرس عن السؤال الرئيسي: كيف تعمل أجزاء تطبيق الويب معًا؟ يُستخدم تطبيق الويب عادةً من خلال المتصفح، ويمكن شرح كثير من التطبيقات بنموذج مبسط من ثلاث طبقات: واجهة أمامية تعرض المحتوى وتستقبل مدخلات المستخدم، وواجهة خلفية تعالج الطلبات وتطبق قواعد التطبيق، وطبقة بيانات تحفظ البيانات وتوفرها. تنتقل الطلبات والنتائج بين هذه الأجزاء لتنفيذ مهمة المستخدم. وهذا نموذج للتعلم وليس بنية إلزامية لكل تطبيق؛ فقد تختلف البنية وقد لا توجد قاعدة بيانات تقليدية أصلًا.

مصطلحات أساسية

بنية الطبقات الثلاث – الواجهة الأمامية + الواجهة الخلفية + قاعدة البيانات تتعاون معًا.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

يمكن شرح كثير من تطبيقات الويب بنموذج مبسط من ثلاث طبقات. تسمى الواجهة التي يراها المستخدم ويتعامل معها (1)، ويسمى الجزء الذي يعمل على الخادم ويعالج الطلبات (2)، وتسمى الطبقة التي تحفظ البيانات وتوفرها (3). وتتعاون هذه الأجزاء لتنفيذ طلب المستخدم.

1. املأ الفراغات (1) - (3).

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) لكل من 1 - 6، حدد إلى أي طبقة من طبقات شبكة تواصل اجتماعي ينتمي: **أ** الواجهة الأمامية، **ب** الواجهة الخلفية، **جـ** قاعدة البيانات.

1. شاشة الخط الزمني
2. معالجة تحديد الجمهور المستهدف للمنشور
3. تخزين بيانات المنشورات
4. شاشة النشر
5. معالجة الإشعارات
6. تخزين علاقات المتابعة

(2) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف بشكل أنسب بنية الطبقات الثلاث لتطبيق الويب.

أ الواجهة الأمامية لها دور تخزين البيانات وإدارتها.

ب الواجهة الخلفية هي الجزء الذي يتفاعل معه المستخدمون مباشرة على المتصفح.

جـ استجابةً لإجراءات المستخدم، تتعاون الواجهة الأمامية والواجهة الخلفية وقاعدة البيانات لتنفيذ المعالجة.

د قاعدة البيانات لها دور عرض الشاشات للمستخدمين.

⭐ الخلاصة

تذكّر:
الواجهة الأمامية تعرض وتجمع، والواجهة الخلفية تقرر وتعالج، وقاعدة البيانات تخزن وتسترجع – ثلاث طبقات متعاونة تجعل تطبيق الويب يعمل.

⭐ فكّر وتحدَّ نفسك

تأمّل: أي طبقة تعتقد أن فشلها يكون أكثر وضوحًا للمستخدم عندما يحدث خطأ ما، ولماذا؟

تحدَّ: اذكر خدمة واحدة عبر الإنترنت تستخدمها وصف ما تقوم به واجهتها الأمامية وواجهتها الخلفية وقاعدة بياناتها.



أهداف التعلم

- اشرح نموذج العميل والخادم ودورة الطلب والاستجابة.
- ميّز بين HTTP وHTTPS، واستخدم GET وPOST في سياقات مناسبة.
- فسّر رموز حالة HTTP الشائعة، واشرح دور API وJSON في تبادل البيانات.
- صمّم طريقة اتصال مناسبة لمهمة في تطبيق ويب، وبرّر اختيارك.

في الدرس 3-1 تعلمت أن الواجهة الأمامية والواجهة الخلفية تتعاونان لتنفيذ طلب المستخدم. في هذا الدرس ستتعلم كيف تنتقل الطلبات والاستجابات بين العميل والخادم.

عندما تنقر على رابط أو تبدأ بحثًا، يطلب المتصفح غالبًا البيانات التي يحتاجها من خدمة على خادم عبر الشبكة. المتصفح هنا عميل (client) يرسل طلبًا، ويعيد الخادم (server) استجابة. وتحدد بروتوكولات مثل HTTP قواعد هذا التبادل. ويُعد نموذج الطلب والاستجابة أساسيًا في كثير من تطبيقات الويب، مع وجود وسائل اتصال أخرى عند الحاجة.

؟ السؤال الرئيسي: كيف يتواصل العميل والخادم لتشغيل تطبيق الويب، وما القواعد والرسائل التي يستخدمانها؟

ملحوظة مهمّة

1. العميل والخادم

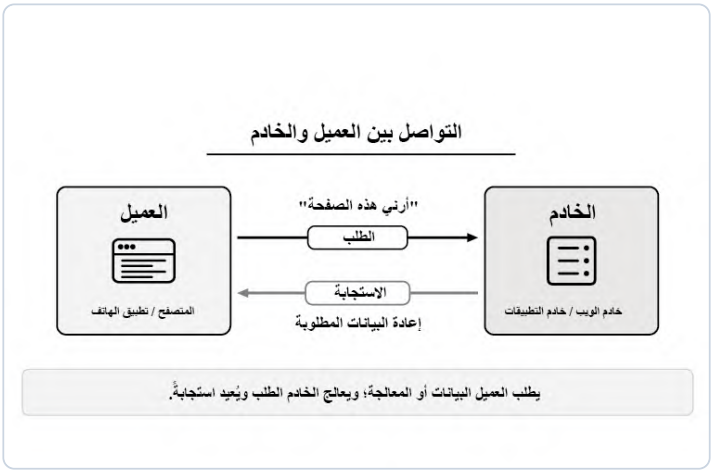


نموذج مبسط: عدة عملاء يرسلون طلبات إلى خدمة على الخادم.

(1) **العميل**: برنامج أو جهاز يرسل طلبًا إلى خدمة أخرى؛ ومن أمثلته متصفح الويب وتطبيق الهاتف.

(2) **(الخادم)**...الجانب الذي يستقبل الطلبات من العملاء، ويعالجها، ويعيد الاستجابات.

(3) تعتمد كثير من تطبيقات الويب على إرسال العميل طلبًا وإعادة الخادم استجابة.



الشكل 3.2.1 – اتصال العميل بالخادم

2. HTTP وHTTPS

(1) **HTTP (بروتوكول نقل النص التشعبي)**: بروتوكول يستخدم لتبادل الرسائل بين عميل وخادم على الويب.

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

تعمل تطبيقات الويب من خلال إرسال العميل للطلبات وإرجاع الخادم للاستجابات، باستخدام بروتوكولات (HTTP/HTTPS) وغالبًا واجهات برمجة تطبيقات تتبادل البيانات بصيغ مثل JSON.

المفاهيم الأساسية:

- العميل / الخادم
- HTTP / HTTPS
- طريقة طلب HTTP
- رمز حالة HTTP
- API / JSON

مصطلحات أساسية

العميل – الجانب الذي يطلب البيانات أو المعالجة.

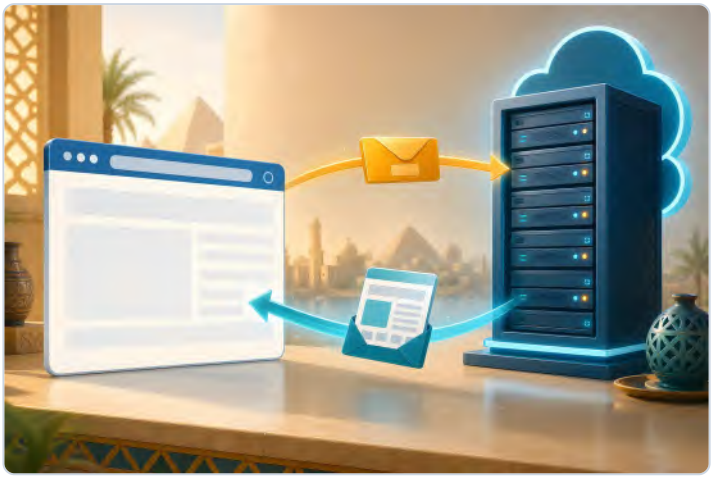
الخادم – الجانب الذي يعالج الطلبات ويعيد الاستجابات.

(2) **HTTPS**: استخدام HTTP عبر اتصال TLS (Transport Layer Security) آمن. يساعد TLS على حماية سرية الاتصال وسلامته، وعلى مصادقة الخادم، بحيث لا يستطيع المتجسس قراءة المحتوى أو تعديله بسهولة أثناء النقل.

(3) المواقع التي تبدأ عناوينها بـ"https://" تستخدم اتصال HTTPS.

> **توقّف وفكّر**
>
> لماذا يجب أن تستخدم صفحة تسجيل الدخول HTTPS بدلًا من HTTP العادي؟

3. طلبات HTTP والاستجابات



طلب HTTP واحد، واستجابة مطابقة واحدة.

(1) تتضمن الطلبات المرسلة من العميل إلى الخادم معلومات تسمى طريقة طلب HTTP توضح "نوع العملية المطلوبة".

الأسلوب	الدور	أمثلة
GET	يُستخدم عادةً لطلب مورد أو بيانات من الخادم	عرض صفحة ويب، استرجاع نتائج البحث
POST	يُستخدم عادةً لإرسال بيانات ليعالجها الخادم	إرسال معلومات تسجيل الدخول، إرسال محتويات نموذج

(2) تتضمن الاستجابات المرسلة من الخادم إلى العميل رقمًا يشير إلى نتيجة المعالجة، يسمى رمز حالة HTTP. فيما يلي بعض الأمثلة النموذجية.

رمز حالة HTTP	المعنى
200	نجاح (تمت معالجة الطلب بنجاح)
404	المورد المطلوب غير موجود بهذا العنوان
500	خطأ داخلي في الخادم منعه من إكمال الطلب؛ ولا يحدد الرمز وحده السبب التفصيلي

4. واجهة برمجة التطبيقات (API)

(1) **واجهة برمجة التطبيقات (API)**: مجموعة قواعد واضحة تسمح لبرنامج بطلب بيانات أو وظائف من برنامج آخر.

(2) قد ترسل الواجهة الأمامية طلبات إلى خدمة خلفية عبر API وتستقبل منها البيانات.

(3) قد تعيد API بيانات بصيغة **JSON (JavaScript Object Notation)**، وهي صيغة نصية شائعة لتمثيل وتبادل البيانات المهيكلة باستخدام كائنات ومصفوفات وقيم بسيطة، وتدعمها لغات وأدوات برمجية كثيرة.



واجهة برمجة التطبيقات (API - Application Programming Interface) واجهة أو عقد محدد للتواصل بين البرمجيات.

الفكرة الرئيسة

يتواصل تطبيق الويب كتبادل منظم: يطلب العميل ويستجيب الخادم، باستخدام بروتوكول (HTTP/HTTPS)، وطريقة طلب (HTTP (GET/POST، ورمز حالة، وغالبًا واجهة برمجة تطبيقات تعيد البيانات بصيغة JSON.

✎ مثال محلول

(1) ضع علامة على كل عبارة (أ - د) بـ○ إذا كانت صحيحة أو × إذا كانت خاطئة.

أ العميل هو الجانب الذي يطلب البيانات أو المعالجة من الخادم، والخادم هو الجانب الذي يعيد الاستجابة.

ب HTTPS هو استخدام HTTP عبر اتصال محمي بـTLS.

جـ أسلوب GET مخصص لإرسال البيانات إلى الخادم.

د رمز حالة HTTP 404 يشير إلى أن المورد المطلوب غير موجود.

(2) طابق كل وصف (1 - 3) مع المصطلح الأنسب من الخيارات أدناه (أ - جـ).

1 بروتوكول اتصال لتبادل البيانات بين متصفحات الويب والخوادم

2 واجهة أو مجموعة قواعد محددة تتيح لبرنامج طلب بيانات أو وظائف من برنامج أو خدمة أخرى

3 بروتوكول اتصال يضيف تشفيرًا إلى HTTP

[الخيارات] **أ** HTTP **ب** API **جـ** HTTPS

✓ الحلّ

(1)

أ وصف صحيح لأدوار العميل والخادم. لذلك، ○.

ب يستخدم HTTPS بروتوكول HTTP عبر اتصال محمي بـTLS. لذلك، ○.

جـ يُستخدم GET عادةً لطلب مورد أو بيانات، ويُستخدم POST عادةً لإرسال بيانات إلى الخادم لمعالجتها؛ فالعبارة تعكس الاستخدام المعتاد. لذلك، ×.

د 404 رمز حالة يشير إلى أن المورد المطلوب غير موجود (وقد تكون صفحة مفقودة مثالًا على ذلك). لذلك، ○.

(2)

1: بروتوكول اتصال الويب هو HTTP. **أ**

2: الواجهة أو القواعد المحددة التي تتيح لبرنامج طلب بيانات أو وظائف من آخر هي API. **ب**

3: HTTP مع إضافة التشفير هو HTTPS. **جـ**

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما المصطلح الخاص بالجانب الذي يطلب البيانات أو المعالجة من الخادم (مثل متصفح الويب)؟
2. ما المصطلح الخاص بالجانب الذي يستقبل الطلبات من العملاء، ويعالجها، ويعيد الاستجابات؟
3. ما البروتوكول المستخدم للوصول إلى الويب عبر اتصال TLS آمن؟
4. ما المصطلح الخاص بطريقة طلب HTTP لاسترجاع البيانات من الخادم؟
5. ما المصطلح الخاص بنظام تبادل البيانات بين برمجيات مختلفة؟

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر التركيبة غير المناسبة بين رمز حالة HTTP والمعنى.

أ 200 – تمت معالجة الطلب بنجاح

ب 404 – المورد المطلوب غير موجود

جـ 500 – تمت معالجة الطلب بنجاح

د 500 – حدثت مشكلة في جانب الخادم

مصطلحات أساسية

طريقة طلب HTTP – يوضح ما هو مطلوب (GET، POST).

رمز حالة HTTP – يبلغ عن النتيجة (200، 404، 500).

📝 سؤال على نمط الامتحان

اشرح خطوة بخطوة ما يحدث عندما يطلب المتصفح صفحة ويب ويستجيب الخادم. **[6 درجات]**

أشِر إلى: العميل، الطلب، طريقة طلب HTTP، الاستجابة، رمز حالة HTTP.

💡 توقّف وفكّر

إذا استقبل المتصفح رمز حالة HTTP 404، ماذا يجب أن يخبر المستخدم – وأي جانب كانت به المشكلة؟

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف واجهة برمجة التطبيقات (API) بأنسب شكل.

أ تقنية لتعديل مظهر صفحات الويب

ب نظام لتبادل البيانات بين برمجيات مختلفة

جـ تقنية لتشفير البيانات وإرسالها بأمان

د طريقة طلب HTTP لاسترجاع البيانات من الخادم

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

تريد مدرسة في مدينتك تطبيق ويب يسجّل فيه الطلاب الدخول، ويعرضون جدولهم الدراسي، ويحمّلون ملف PDF. أنت تخطط لكيفية تواصل العميل والخادم.

1 · اختر الأسلوب. بالنسبة لثلاثة إجراءات – تحميل سجل درجات الطالب، وإرسال نموذج تسجيل الدخول، وطلب الجدول الدراسي لليوم من نظام مدرسة أخرى – حدد ما إذا كان GET أو POST هو الأنسب، وبالنسبة للإجراء الأخير حدد ما إذا كانت واجهة برمجة تطبيقات متضمنة.

2 · اختر البروتوكول. حدد ما إذا كان يجب أن يستخدم تسجيل الدخول HTTP أو HTTPS، واذكر السبب.

3 · قرّر. أوصِ بتصميم الاتصال واذكر سببين. **في أزواج،** قارنوا اختياراتكم للأسلوب واتفقوا معًا على الإجراء الذي يجب أن يستخدم POST.

☐ **إرسال كل شيء عبر HTTP العادي**

☐ **استخدام HTTPS والأسلوب المناسب لكل إجراء**

قدّم دليلًا على إجابتك.

هل تواجه صعوبة؟ يُستخدم GET عادةً لطلب مورد أو بيانات، وPOST لإرسال بيانات ليعالجها الخادم. ويحمي HTTPS محتوى الاتصال عبر TLS أثناء النقل.

🧩 اقرأ البيانات (JSON)

تأمّل هذه البيانات بصيغة JSON، ثم حدّد: مفتاحًا (key) واحدًا، والقيمة (value) المقابلة له.

```
{
  "city": "Cairo",
  "temperature": 31
}
```

🌍 طبّق ما تعلمته

تقدم خدمة الطقس واجهة برمجة تطبيقات تعيد توقعات اليوم عندما يرسل العميل طلبًا. باستخدام ما تعلمته، اذكر طريقة طلب HTTP التي سيستخدمها العميل لاسترجاع التوقعات، ولماذا يجب أن تستخدم الخدمة HTTPS، ووضّح ميزة واحدة لاستقبال البيانات بصيغة JSON.

مصطلحات أساسية

API – تتيح لبرمجيات مختلفة تبادل البيانات.

JSON – صيغة بيانات قابلة للقراءة.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

أجاب الدرس عن السؤال الرئيسي: كيف يتواصل العميل والخادم؟ في كثير من الحالات يرسل العميل طلبًا ويعيد الخادم استجابة وفق قواعد HTTP، وقد تستخدم التطبيقات وسائل أخرى عند الحاجة. يحدد HTTP طريقة تبادل الرسائل، ويستخدم HTTPS اتصال TLS آمنًا. وتوضح طريقة HTTP الغرض من الطلب؛ فيستخدم GET عادةً لطلب مورد أو بيانات، وPOST لإرسال بيانات ليعالجها الخادم. وتبين رموز الحالة نتيجة معالجة الطلب. وقد تستخدم التطبيقات واجهة برمجة تطبيقات (API) وقواعد واضحة لتبادل البيانات، وربما تمثلها بصيغة JSON النصية المهيكلة.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

يعتمد كثير من تطبيقات الويب على الاتصال بين (1)، الذي يرسل طلبًا، و(2)، الذي يستقبل الطلب ويعالجه ويعيد استجابة. ويستخدم الويب بروتوكولًا يسمى (3) لتبادل الرسائل. ويسمى استخدام (3) عبر اتصال TLS آمن (4).

1. املأ الفراغات (1) - (4).

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) لكل من العمليات (1 - 4)، حدد طريقة طلب HTTP المستخدم: **أ** GET، **ب** POST.

1 عرض صفحة ويب

2 إدخال معرّف وكلمة مرور في نموذج تسجيل الدخول وإرسالهما

3 عرض نتائج البحث

4 إرسال محتويات نموذج التواصل

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف HTTPS بأنسب شكل.

أ أسلوب لاسترجاع البيانات من الخادم

ب نظام لتبادل البيانات بين برمجيات مختلفة

جـ بروتوكول يستخدم HTTP عبر اتصال محمي بـTLS

د رمز حالة يشير إلى حدوث مشكلة في جانب الخادم

⭐ الخلاصة

تذكّر:
العميل يطلب، والخادم يستجيب – عبر HTTP/HTTPS، بأسلوب (GET/POST)، ورمز حالة، وغالبًا واجهة برمجة تطبيقات تعيد بيانات JSON.

⭐ فكّر وتحدَّ نفسك

تأمّل: عندما تفشل صفحة في التحميل، أي رمز حالة سيساعدك أكثر على فهم السبب، وماذا سيخبرك؟

تحدٍّ: اذكر تطبيقًا واحدًا تستخدمه وصف طلبًا واحدًا يرسله والاستجابة التي يتوقعها.



أهداف التعلم

- شرح الأدوار المميزة لكل من HTML وCSS وJavaScript في بناء صفحة الويب.
- شرح كيف تسهم لغة HTML الدلالية (Semantic HTML)، والتصميم المتجاوب، وأطر العمل في تحسين الواجهة الأمامية الحديثة.

عند فتح أي صفحة ويب، فإنك ترى ثلاث تقنيات تعمل معًا: تتولى لغة HTML بناء الهيكل – أي العناوين والفقرات والروابط – تمامًا مثل هيكل المبنى. وتضيف لغة CSS المظهر – كالألوان والتخطيط والخطوط – بما يشبه التصميم الداخلي للمبنى. أما لغة JavaScript فتضيف السلوك التفاعلي – مثل مربعات البحث المستجيبة، والأزرار التي تقوم بعمليات العد، والشاشات التي تُحدِّث بياناتها. وتذهب تقنيات الواجهة الأمامية (Frontend) الحديثة إلى أبعد من ذلك؛ إذ تجعل الصفحات ذات دلالة واضحة، وقابلة للتكيف مع مختلف أحجام الشاشات، وأسرع في عملية التطوير.

؟ السؤال الرئيسي: كيف تعمل HTML وCSS وJavaScript معًا لبناء صفحة ويب، وما الذي يجعل الواجهة الأمامية الحديثة ذات معنى وقابلة للتكيف وفعّالة في البناء؟

📌 ملحوظة مهمّة

1. أدوار HTML وCSS وJavaScript



HTML يبني الهيكل، وCSS يضيف التنسيق، وJS يضيف السلوك التفاعلي.

(1) تؤدي التقنيات التالية أدوارًا مختلفة في كثير من صفحات الويب؛ وليس من الضروري أن تستخدم الصفحة الثلاث كلها معًا.

التقنية	الدور	التشبيه
HTML	يحدد بنية (هيكل) صفحة الويب. يصف عناصر مثل العناوين والفقرات والصور والروابط.	هيكل مبنى
CSS	يحدد مظهر صفحة الويب (الألوان، التخطيط، الحجم، الخطوط، إلخ).	الديكور الداخلي والخارجي لمبنى
JavaScript	يضيف السلوك والتفاعلية إلى صفحة الويب. يُفعّل الاستجابات عند الضغط على الأزرار وتحديثات جزء فقط من الشاشة.	أنظمة الكهرباء والسباكة في مبنى

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

تُبنى صفحة الويب من HTML (البنية)، وCSS (المظهر)، وJavaScript (السلوك)؛ وتضيف الواجهة الأمامية الحديثة HTML الدلالية والتصميم المتجاوب وأطر العمل.

المفاهيم الأساسية:

- HTML / CSS / JavaScript
- HTML الدلالية
- إمكانية الوصول / تحسين محركات البحث (SEO - Search Engine Optimization)
- التصميم المتجاوب
- إطار العمل

مصطلحات أساسية

HTML – البنية.
CSS – المظهر.
JavaScript – السلوك.



الشكل 3.3.1 – أدوار HTML وCSSg JavaScriptg

(2) يمكن أن تستخدم الصفحة HTML وحده، أو HTML مع CSS JavaScriptg بحسب الوظائف التي تحتاج إليها.

2. HTML الدلالية

(1) **HTML الدلالي (Semantic HTML)**: استخدام عناصر توضح وظيفة أجزاء الصفحة، مثل `<header>` في أعلى الصفحة، و`<nav>` للتنقل، و`<main>` للمحتوى الرئيس، و`<footer>` في أسفل الصفحة.

(2) فوائد استخدام HTML الدلالية

① **إمكانية الوصول**: يساعد HTML الدلالي قارئ الشاشة على فهم بنية الصفحة والتنقل فيها، مع الحاجة إلى ممارسات وصول أخرى أيضًا.

② **فهم محركات البحث للمحتوى**: قد يساعد HTML الدلالي محركات البحث على فهم بنية المحتوى بصورة أفضل، لكنه لا يضمن ترتيبًا أعلى.

3. التصميم المتجاوب



التصميم المتجاوب يعيد تنسيق العرض ليناسب كل حجم شاشة.

(1) **(التصميم المتجاوب)**...مفهوم تصميمي يُضبط فيه التخطيط تلقائيًا وفقًا لأحجام الشاشات المختلفة مثل أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكية والأجهزة اللوحية.

(2) يساعد التصميم المتجاوب الصفحة على التكيف مع أحجام الشاشات المختلفة وتحسين سهولة استخدامها.

(3) يستخدم كثير من الناس الويب عبر الهواتف، لذلك يراعي المطورون الشاشات الصغيرة منذ بداية التصميم. ويسمى ذلك أحيانًا نهج **الأولوية للجوال**.

💡 توقّف وفكّر

في صفحة تستخدمها كثيرًا، ما هي الأجزاء التي تمثل البنية (HTML)، وما هي التي تمثل الشكل (CSS)، وما الذي يتفاعل معك (JavaScript)؟

4. أطر العمل

(1) **(إطار العمل)**... بنية توفر مسبقًا وظائف ومكونات شائعة الاستخدام، وذلك لجعل عملية تطوير تطبيقات الويب أكثر كفاءة.

(2) عند استخدام إطار عمل، لا يحتاج المطورون إلى كتابة كامل الكود البرمجي من الصفر، ويمكنهم التطوير بكفاءة أكبر.

(3) مكتبات وأطر شائعة لتطوير الويب

المكتبة / إطار العمل	الخصائص
React	مكتبة JavaScript لبناء واجهات المستخدم من مكونات قابلة لإعادة الاستخدام وتحديثها عند تغير البيانات.
Vue	له بنية بسيطة ويتيح بناء تطبيقات الويب تدريجيًا بدءًا من ميزات صغيرة.
Next.js	إطار مبني على React لبناء تطبيقات ويب، ويوفر التوجيه وطرقًا مختلفة لعرض الصفحات والعمل على الخادم والعميل.

الفكرة الرئيسة

صفحة الويب الحديثة هي تركيبة، وليست تقنية واحدة: HTML يبني بنيتها، وCSS ينسّق مظهرها، وJavaScript يجعلها تفاعلية – بينما تجعل HTML الدلالية والتصميم المتجاوب وأطر العمل بناءها ذا معنى وقابلًا للتكيف وفعّالًا.

✎ مثال محلول

(1) ضع علامة ○ إذا كانت العبارة (أ - د) صحيحة أو × إذا كانت خاطئة.

أ HTML تقنية تحدد بنية (هيكل) صفحة الويب.

ب CSS تقنية تضيف سلوكًا إلى صفحة الويب.

جـ التصميم المتجاوب مفهوم يُضبط فيه التخطيط تلقائيًا وفقًا لأحجام الشاشات المختلفة.

د استخدام إطار عمل يُلغي الحاجة إلى كتابة كل الكود من الصفر ويتيح التطوير بكفاءة.

(2) طابق كل دور (1 - 3) مع التقنية الأنسب من الخيارات أدناه (أ - جـ).

1 يحدد بنية صفحة الويب

2 يحدد مظهر صفحة الويب

3 يضيف السلوك والتفاعلية إلى صفحة الويب

[الخيارات] أ HTML ب CSS جـ JavaScript

✓ الحلّ

(1)

أ تحدد HTML بنية صفحة الويب. لذلك، ○.

ب CSS تقنية تحدد مظهر صفحة الويب. أما إضافة السلوك فهي JavaScript. لذلك، ×.

جـ تعريف صحيح للتصميم المتجاوب. لذلك، ○.

د وصف صحيح لفائدة أطر العمل. لذلك، ○.

(2)

1: تحديد البنية هو HTML. **أ**

2: تحديد المظهر هو CSS. **ب**

3: إضافة السلوك هي JavaScript. **جـ**

مصطلحات أساسية

التصميم المتجاوب – يتكيف التخطيط مع حجم الشاشة.

إطار العمل – وظائف جاهزة لتطوير أكثر كفاءة.



تساعد المكتبات وأطر العمل على بناء الصفحات من مكوّنات قابلة لإعادة الاستخدام.

💡 توقّف وفكّر

لماذا يفهم قارئ الشاشة الصفحة بشكل أفضل عندما تستخدم `<header>` و`<nav>` و`<main>` بدلًا من صناديق عادية؟

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما هو الاختصار المكوّن من أربعة أحرف للتقنية التي تحدد بنية (هيكل) صفحة الويب؟
2. ما هو الاختصار المكوّن من ثلاثة أحرف للتقنية التي تحدد مظهر صفحة الويب (الألوان، التخطيط، الحجم، إلخ)؟
3. ما هو مصطلح التقنية التي تضيف السلوك والتفاعلية إلى صفحة الويب؟
4. ما هو مصطلح مفهوم التصميم الذي يُضبط فيه التخطيط تلقائيًا وفقًا لأحجام الشاشات المختلفة؟

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي لا يمثل فائدة مناسبة لاستخدام HTML الدلالية.

أ يمكن لبرامج قارئ الشاشة فهم بنية الصفحة بشكل صحيح.
ب يمكن لمحركات البحث فهم محتوى صفحة الويب بسهولة أكبر.
ج تصبح سرعة عرض صفحة الويب أسرع بالضرورة.
د يصبح إيصال المعلومات أسهل للمستخدمين ذوي الإعاقة البصرية.

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف إطار العمل بأنسب شكل.

أ لغة لتحديد بنية صفحة الويب
ب بنية تجعل تطوير تطبيقات الويب أكثر كفاءة
ج تقنية لتشفير البيانات وإرسالها بأمان
د مفهوم تصميمي لدعم أحجام الشاشات المختلفة

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

يريد نادٍ طلابي صفحة ويب بسيطة تعرض فعالياته، ومنسّقة بألوان النادي، وتحتوي على زر يعرض عدد الأشخاص المسجلين.

1 · لاحظ أولًا. افتح صفحة ويب واحدة تستخدمها كثيرًا ولاحظ أمرين فيها يتغيران عند النقر أو الكتابة. ثم، بالنسبة لثلاث ميزات في صفحة النادي – قائمة الفعاليات، وألوان النادي وتخطيطه، وعدّاد التسجيل الحي – حدّد أي تقنية (HTML أو CSS أو JavaScript) تقوم بكل منها، ولماذا.

2 · اجعلها تصل إلى الجميع. اذكر تغييرًا واحدًا من شأنه أن يجعل الصفحة أسهل قراءة على الهاتف (التصميم المتجاوب)، واختيارًا واحدًا في HTML الدلالية من شأنه أن يساعد قارئ الشاشة.

3 · قرّر. أوصِ بما إذا كان على النادي فصل HTML وCSS وJavaScript، وقدّم سببين. **في أزواج،** قارنوا توزيعكم للأدوار واتفقوا معًا على ما يحتاجه عدّاد التسجيل.

☐ **اكتب كل شيء في ملف واحد** ☐ **استخدم HTML وCSS وJavaScript كلًا حسب دوره الصحيح**

قدّم دليلًا على إجابتك.

هل تواجه صعوبة؟ HTML يحمل المحتوى؛ وCSS ينسّقه؛ JavaScript يجعله يتفاعل ويُحدَّث.

📝 سؤال على نمط الامتحان

اشرح كيف تساهم كل من HTML وCSS وJavaScript في صفحة مكتبة تعرض قائمة كتب، وتكون منسّقة، وتُصفّي النتائج أثناء كتابة المستخدم. **[6 درجات]**

راجع: البنية، المظهر، السلوك.

💡 توقّف وفكّر

أي من الفوائد أدناه تتعلق بمظهر الصفحة، وأيها تتعلق بمدى سهولة إيجادها وقراءتها من قبل الآخرين؟

🌍 طبّق ما تعلمته

يريد موقع إخباري أن يعمل جيدًا على الهاتف وأن يفهم محرك البحث بنية صفحاته. اذكر اختيارًا في التصميم المتجاوب واختيارًا في HTML الدلالي، واشرح الفائدة المتوقعة من كل منهما.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

أجاب الدرس عن السؤال الرئيسي: كيف تتكامل تقنيات الواجهة الأمامية؟ تستخدم كثير من صفحات الويب HTML لبناء الهيكل، ويمكن أن تضيف CSS للمظهر وJavaScriptg للتفاعل بحسب الحاجة. ويستخدم HTML الدلالي عناصر توضح وظيفة أجزاء الصفحة، ما يساعد التقنيات المساعدة ومحركات البحث على فهم بنيتها. ويجعل التصميم المتجاوب الصفحة تتكيف مع أحجام الشاشات المختلفة. كما تساعد المكتبات والأطر على بناء الواجهة من مكونات قابلة لإعادة الاستخدام وتقليل بعض العمل المتكرر: فـReact مكتبة لبناء واجهات المستخدم، وNext.jsg إطار مبني عليها لبناء تطبيقات ويب.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

تستخدم كثير من صفحات الويب (1) لتحديد البنية، ويمكن أن تستخدم (2) لتنسيق المظهر، و(3) لإضافة السلوك والتفاعل. ويسمى تصميم التخطيط ليتكيف مع أحجام الشاشات المختلفة (4).

1. املأ الفراغات (1) - (4).

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) بالنسبة لكل من المهام (1 - 6)، حدد التقنية المستخدمة لتحقيقها: **أ** HTML، **ب** CSS، **جـ** JavaScript.

1. وصف بنية العناوين والفقرات
2. تغيير لون النص وحجمه
3. تحديث جزء من الشاشة عند الضغط على زر
4. وضع الصور والروابط
5. تحديد لون خلفية الصفحة بأكملها
6. التحقق من صحة المحتويات المُدخلة في نموذج

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف بأنسب شكل سبب الحاجة إلى التصميم المتجاوب.

أ لتحسين سرعة عرض المواقع الإلكترونية

ب لأن المواقع الإلكترونية يتم الوصول إليها من أجهزة متنوعة مثل أجهزة الكمبيوتر والهواتف الذكية والأجهزة اللوحية

جـ لرفع الترتيب في محركات البحث

د لإضافة سلوك إلى صفحات الويب

مصطلحات أساسية

إمكانية الوصول (Accessibility) – تصميم المحتوى والواجهة بحيث يمكن لأصحاب القدرات والاحتياجات المختلفة استخدامها، بمن فيهم ذوو الإعاقة.

SEO (تحسين محركات البحث) – ممارسات تجعل الصفحة أيسر في الفهرسة والظهور في نتائج البحث.

⭐ الخلاصة

تذكّر:

HTML يبني البنية، وCSS ينسّق المظهر، وJavaScriptg يضيف السلوك – وتجعل HTML الدلالية والتصميم المتجاوب وأطر العمل الواجهة الأمامية الحديثة ذات معنى وقابلة للتكيف وفعّالة.

⭐ فكّر وتحدَّ نفسك

تأمّل: من بين البنية والشكل والسلوك، أيها تلاحظه أكثر عندما تكون صفحة الويب سيئة الصنع، ولماذا؟

تحدَّ: اذكر موقعًا واحدًا تستخدمه وصِف شيئًا واحدًا تقوم به كل من HTML وCSS وJavaScriptg فيه.



الدرس 4-1

أنواع الوسائط وخصائصها

أهداف التعلم

- المقارنة بين خصائص الوسائط المختلفة، وشرح نقاط القوة والقيود المتعلقة بمواقع الويب.
- اختيار الوسيلة المناسبة لغرض وجمهور محددين، وتبرير هذا الاختيار.

قبل بناء موقع إلكتروني، من المفيد أن تسأل: لماذا نختار هذه الوسيلة؟ يمكن للتلفزيون الوصول إلى جمهور كبير في وقت واحد، وعادةً يكون الاتصال فيه باتجاه واحد. ويمكن الاستماع إلى الراديو أثناء التنقل أو أداء مهام أخرى بحسب التغطية ووسيلة الاستقبال. وتبقى الصحيفة متاحة على الورق دون اتصال. ويجمع الموقع النص والصور والصوت والفيديو، ويمكن تحديثه وإضافة التفاعل إليه. كما يمكن لوسائل التواصل نشر المعلومات بسرعة وتشجيع المشاركة. لذلك يعتمد الاختيار على الرسالة والجمهور والموارد.

؟ السؤال الرئيسي: ما هي نقاط القوة والقيود في الوسائط المختلفة، وكيف تختار الوسيلة المناسبة لغرض وجمهور معينين؟

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

لكل وسيلة إعلامية نقاط قوة وقيود مختلفة؛ ويعتمد اختيار الوسيلة المناسبة – وغالبًا عدة وسائل مجتمعة – على الغرض والجمهور المستهدف.

المفاهيم الأساسية:

- التلفزيون / الراديو / الصحيفة
- الموقع الإلكتروني / وسائل التواصل الاجتماعي
- اتجاه واحد / اتجاهين
- نقاط القوة / القيود
- الجمع بين الوسائط

مصطلحات أساسية

اتجاه واحد – من المُرسِل إلى المُستقبِل فقط.

اتجاهين – يمكن للمستخدمين الاستجابة والمشاركة.

📌 ملحوظة مهمّة

1. مقارنة خصائص الوسائط المختلفة

(1) لكل وسيلة لنقل المعلومات خصائص مختلفة. عند التخطيط لموقع إلكتروني، من المهم فهم الاختلافات عن الوسائط الأخرى.

الوسيلة	المعلومات المنقولة	الخصائص
التلفزيون	فيديو + صوت	يمكنه الوصول إلى جمهور كبير في وقت واحد، ويجمع الصورة والصوت، وعادةً يكون الاتصال فيه من المرسل إلى المتلقي.
الراديو	صوت	يعتمد على الصوت، ويمكن الاستماع إليه أثناء التنقل أو أداء مهام أخرى بحسب التغطية ووسيلة الاستقبال؛ وعادةً يكون الاتصال فيه باتجاه واحد.
الصحيفة	نص + صور	تبقى موجودة ماديًا كوسيلة مطبوعة. يمكن قراءتها دون اتصال بالإنترنت. اتجاه واحد.
الموقع الإلكتروني	نص + صور + فيديو + صوت	يمكن الجمع بين معلومات متنوعة. يمكن تحديثه في أي وقت. اتجاه واحد أساسًا، لكن التفاعل ثنائي الاتجاه ممكن أيضًا من خلال النماذج والتعليقات وغيرها.
وسائل التواصل الاجتماعي	نص + صور + فيديو + صوت	يمكنها نشر المعلومات بسرعة، وتسمح للمستخدمين بالنشر والمشاركة والتفاعل.

2. نقاط القوة والقيود في المواقع الإلكترونية



يجمع الموقع الإلكتروني بين مزايا لا تتوفر في وسائل الإعلام أحادية الاتجاه.



الوسائط التقليدية والرقمية، جنبًا إلى جنب.

(1) نقاط قوة المواقع الإلكترونية

① يمكن الجمع بين معلومات متنوعة مثل النص والصور والفيديو وعرضها معًا.

② يمكن تحديث المعلومات في أي وقت.

③ يمكن الوصول إليه من أي مكان يتوفر فيه اتصال مناسب بالشبكة.

④ التفاعل ثنائي الاتجاه مع المستخدمين ممكن من خلال النماذج والتعليقات وغيرها.

⑤ يمكن استخدامه من المتصفح، وقد تسمح بعض تطبيقات الويب أيضًا بالتثبيت.

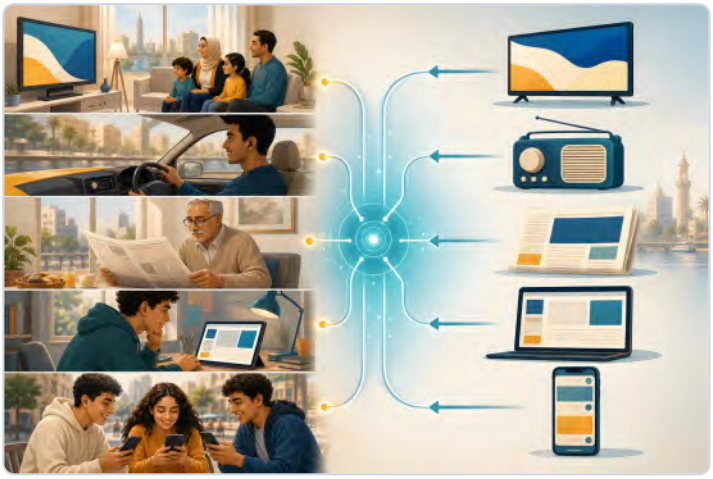
(2) قيود المواقع الإلكترونية

① تحتاج معظم وظائف المواقع إلى اتصال بالشبكة، لكن يمكن تصميم بعض المواقع أو تطبيقات الويب لتوفير محتوى أو وظائف محدودة دون اتصال.

② غالبًا يحتاج المستخدم إلى فتح الموقع للوصول إلى محتواه، ما لم تستخدم الخدمة إشعارات أو قنوات أخرى.

③ قد تختلف سرعة العرض والتحميل حسب جهاز المستخدم وبيئة الشبكة.

3. اختيار الوسائط وفقًا للغرض



اختر الوسيلة الإعلامية بما يتناسب مع الغرض والجمهور.

(1) عند نقل المعلومات، من المهم اختيار الوسيلة الأنسب وفقًا للغرض والجمهور المستهدف.

الغرض	أمثلة على الوسائط المناسبة	السبب
إعلام عدد كبير من الناس في آنٍ واحد	التلفزيون، إعلانات وسائل التواصل الاجتماعي	انتشار واسع
تقديم معلومات تفصيلية	الموقع الإلكتروني	يمكن للموقع تقديم كمية كبيرة من المعلومات وتنظيمها في صفحات وأقسام وتحديثها.
إيصال المعلومات مباشرة لأشخاص محددين	البريد الإلكتروني، الرسائل المباشرة	يمكن التوصيل بشكل فردي
الانتشار عن طريق التناقل الشفهي	وسائل التواصل الاجتماعي	يمكن للمستخدمين مشاركة المعلومات ونشرها طوعًا

(2) في الواقع العملي، غالبًا ما تُستخدم عدة وسائط معًا.

على سبيل المثال، يوجّه إعلان تلفزيوني المشاهدين إلى موقع إلكتروني، ويشجع الموقع الإلكتروني على نشر المعلومات عبر وسائل التواصل الاجتماعي.

💡 توقّف وفكّر

أي وسيلة قد تختارها للوصول إلى أكبر عدد من الناس في آنٍ واحد – وأيها لتتيح لهم الاستجابة إليك؟

الفكرة الرئيسة

لا توجد وسيلة واحدة هي الأفضل لكل شيء: اختر بناءً على الغرض والجمهور، واجمع بين الوسائط – التلفزيون أو وسائل التواصل الاجتماعي لانتشار واسع، وموقع إلكتروني للتعمق، والبريد الإلكتروني للأفراد – بحيث تقوم كل وسيلة بما تُجيده.

✎ مثال محلول

(1) ضع أمام كل عبارة (أ - د) علامة ○ إذا كانت صحيحة أو × إذا كانت خاطئة.

أ يمكن للموقع الإلكتروني عرض معلومات متنوعة مثل النص والصور والفيديو مجتمعة.

ب التلفزيون وسيلة تتيح التفاعل ثنائي الاتجاه مع المستخدمين.

جـ وسائل التواصل الاجتماعي وسيلة فعّالة للغاية في نشر المعلومات بسرعة.

د يمكن عادةً مشاهدة الموقع الإلكتروني حتى دون اتصال بالإنترنت.

(2) اربط كل غرض (1 - 3) بالوسيلة الأنسب من الخيارات أدناه (أ - جـ).

1 إتاحة معلومات تفصيلية للاطلاع عليها في أي وقت

2 جعل المستخدمين ينشرون المعلومات عن طريق التناقل الشفهي

3 إعلام عدد كبير من الناس في آنٍ واحد بالفيديو

[الخيارات] أ التلفزيون ب الموقع الإلكتروني جـ وسائل التواصل الاجتماعي

✓ الحلّ

(1)

أ صحيحة كنقطة قوة للمواقع الإلكترونية. لذلك، ○.

ب التلفزيون عادةً وسيلة أحادية الاتجاه من المُرسِل إلى المُستقبِل. لذلك، ×.

جـ وصف صحيح لخصائص وسائل التواصل الاجتماعي. لذلك، ○.

د يتطلب الموقع الإلكتروني اتصالًا بالإنترنت. لذلك، ×.

(2)

1: يتيح الموقع الإلكتروني الاطلاع على معلومات تفصيلية في أي وقت. **ب**

2: تنتشر وسائل التواصل الاجتماعي بسهولة عن طريق التناقل الشفهي. **جـ**

3: يصل التلفزيون إلى عدد كبير من الناس بالفيديو. **أ**

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. اذكر نقطتي قوة للمواقع الإلكترونية.
2. اذكر قيدين للمواقع الإلكترونية.

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي لا يمثل خاصية مناسبة للمواقع الإلكترونية.

أ يمكن تحديث المعلومات في أي وقت.

ب تصل المعلومات تلقائيًا إلى المستخدمين دون أن يصلوا إليها بأنفسهم.

جـ يمكن الجمع بين النص والصور والفيديو وعرضها معًا.

د التفاعل ثنائي الاتجاه ممكن من خلال النماذج والتعليقات.

📝 سؤال على نمط الامتحان

اشرح لماذا قد تستخدم مؤسسة ما موقعًا إلكترونيًا وتلفزيونًا ووسائل تواصل اجتماعي معًا بدلًا من وسيلة واحدة فقط، للترويج لخدمة جديدة. **[6 درجات]**

راجع: الانتشار، العمق، والنشر عن طريق التناقل الشفهي.

(2) لكل موقف (1 - 4)، حدد الوسيلة الأنسب: **أ** التلفزيون، **ب** الموقع الإلكتروني، **ج** وسائل التواصل الاجتماعي، **د** البريد الإلكتروني.

1. إتاحة المواصفات التفصيلية واستخدامات منتج جديد في أي وقت.
2. جعل المستخدمين ينشرون معلومات عن منتج جديد عن طريق التناقل الشفهي.
3. توصيل فيديو منتج جديد إلى عدد كبير من الناس في آنٍ واحد.
4. إرسال معلومات حملة ترويجية مباشرة إلى العملاء الحاليين.

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

مكتبة عامة في مدينتك تريد إخبار الناس عن برنامج قراءة مجاني جديد. أنت تقدّم المشورة حول الوسائط التي ينبغي استخدامها.

1 · **اجمع البيانات.** اسأل عشرة من زملائك أو أفراد عائلتك: أين يلاحظون فعليًا الإعلانات المحلية – ملصق مطبوع، فيسبوك، واتساب، أم راديو محلي؟ سجّل النتائج في جدول وحدد القناة الأكثر شيوعًا.

2 · **حلّل الجمهور.** لكل مجموعة – عائلة بلا إنترنت منزلي، وطالب، وأمين المكتبة – دوّن فائدة واحدة وعيبًا واحدًا لاستخدام موقع إلكتروني كقناة رئيسية للمكتبة.

3 · **قرّر.** باستخدام استطلاعك وجدولك، اقترح خطة إعلامية (أي وسائط، وبأي أدوار) واذكر سببين. **في أزواج،** قارنوا خططكم واتفقوا معًا على أفضل وسيلة وحيدة للوصول إلى العائلات التي قد لا تكون متصلة بالإنترنت.

☐ **استخدام وسيلة واحدة فقط** ☐ **الجمع بين الوسائط حسب الغرض**

قدّم دليلًا على إجابتك.

هل تواجه صعوبة؟ ابدأ من الجمهور الذي يُظهر استطلاعك أنه الأصعب في الوصول إليه – أي وسيلة تصله بالفعل حيث يوجد؟

🌍 طبّق ما تعلمته

مستشفى يريد إبلاغ المرضى بمواعيد العمل الجديدة والسماح لهم بطرح الأسئلة. اذكر وسيلة واحدة للوصول إلى عدد كبير من الناس بسرعة ووسيلة أخرى تتيح تفاعلًا ثنائي الاتجاه، واذكر سبب مناسبة كل منهما.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

أجاب الدرس عن السؤال الرئيسي: كيف نختار الوسيلة المناسبة؟ يمكن للتلفزيون الوصول إلى جمهور كبير، ويمكن الاستماع إلى الراديو في مواقف مختلفة بحسب التغطية، وتبقى الصحيفة متاحة دون شبكة. ويجمع الموقع أنواعًا متعددة من المحتوى، ويمكن تحديثه وإضافة التفاعل إليه، لكنه يحتاج غالبًا إلى اتصال، وقد يتطلب من المستخدم فتحه ما لم توجد آليات تنبيه. ويمكن لوسائل التواصل نشر المعلومات بسرعة وتشجيع المشاركة. لا توجد وسيلة أفضل لكل غرض؛ فالاختيار يعتمد على الجمهور والرسالة والموارد، وقد يكون الجمع بين عدة وسائل هو الأنسب.

💡 توقّف وفكّر

لكل موقف أدناه، اسأل أولًا: هل الهدف هو الانتشار الواسع، أم التفاصيل الكاملة، أم النشر، أم رسالة مباشرة؟

مصطلحات أساسية

نقاط قوة الموقع الإلكتروني – متنوع، قابل للتحديث، عالمي، ثنائي الاتجاه.

قيود الموقع الإلكتروني – يحتاج إلى إنترنت؛ يجب على المستخدمين البحث عنه.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

لكل وسيلة خصائص مختلفة. يمكن للموقع عرض نصوص وصور وصوت وفيديو وتحديثها. وتحتاج معظم وظائفه إلى اتصال (1)، مع إمكان توفير محتوى محدود دون اتصال في بعض الحالات. وغالبًا يحتاج المستخدم إلى (2) الموقع لرؤية محتواه، ما لم تستخدم الخدمة إشعارات أو قنوات أخرى. وفي الحملات الفعلية كثيرًا ما تُجمع (3) متعددة، مثل توجيه المشاهد من إعلان إلى موقع.

1. املأ الفراغات (1) - (3).

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف خصائص الوسائط بأنسب شكل.

أ الراديو وسيلة تنقل المعلومات من خلال الفيديو والصوت.

ب الصحف وسائل فعّالة للغاية في نشر المعلومات بسرعة.

جـ وسائل التواصل الاجتماعي وسيلة تتيح للمستخدمين نشر المعلومات ومشاركتها.

د التلفزيون وسيلة تتيح التفاعل ثنائي الاتجاه مع المستخدمين.

(2) من بين الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف اختيار الوسائط بأنسب شكل.

أ يجب أن يستخدم نشر المعلومات دائمًا وسيلة واحدة فقط.

ب بغض النظر عن الغرض أو الجمهور المستهدف، يكفي الموقع الإلكتروني.

جـ من المهم اختيار الوسيلة الأنسب وفقًا للغرض والجمهور المستهدف.

د مع وسائل التواصل الاجتماعي، لا حاجة إلى التلفزيون والمواقع الإلكترونية.

الخلاصة

تذكّر:
لا توجد وسيلة هي الأفضل لكل شيء – طابِق الوسيلة مع الغرض والجمهور، واجمع بين الوسائط بحيث تقوم كل واحدة بما تُجيده.

فكّر وتحدَّ نفسك

تأمل: أي وسيلة تثق بها شخصيًا أكثر للأخبار المهمة، ولماذا؟

تحدَّ: خطّط لمزيج الوسائط للإعلان عن فعالية مدرسية بميزانية تستبعد التلفزيون – ثم اذكر جمهورًا واحدًا قد يفوّته مزيجك، ولماذا.



الدرس 4-2

تصميم المعلومات وتجربة المستخدم للمواقع الإلكترونية

أهداف التعلم

- أنشئ وصفًا مناسبًا لمستخدم مستهدف استنادًا إلى احتياجات أو بيانات ذات صلة.
- استخدم مخططًا هيكليًا لتنظيم المعلومات قبل التصميم البصري النهائي.
- طبّق مبادئ CRAP لتبرير قرارات تصميمية.
- قيّم قرارًا تصميميًا من منظور قابلية الاستخدام وإمكانية الوصول.

في الدرس 4-1 اخترت الوسيلة وفق الغرض والجمهور. عندما تكون الوسيلة موقعًا إلكترونيًا، تبدأ الخطوة التالية بفهم المستخدم وتنظيم المعلومات حول احتياجاته.

قد يبدو الموقع منطقيًا لمصممه لكنه يربك زواره؛ لذلك يجب أن يعتمد التصميم على فهم المستخدم واحتياجاته وسياق استخدامه، لا على ذوق المصمم فقط. ويمكن للفريق استخدام شخصية مستخدم مبنية قدر الإمكان على بحث أو بيانات، ثم مخطط هيكلي يوضح أماكن المعلومات وأولوياتها، ومبادئ بصرية مثل التباين والتكرار والمحاذاة والتقارب. وتندرج هذه الأدوات ضمن عملية تصميم متمحورة حول المستخدم تتطور بالاختبار والتحسين.

؟ السؤال الرئيسي: كيف يخطط المصممون لموقع إلكتروني حول مستخدميه، وما المبادئ التي تجعل الصفحة واضحة وسهلة الاستخدام؟

📌 ملحوظة مهمّة

1. شخصية المستخدم

(1) **شخصية المستخدم (Persona)**: تمثيل لنوع من المستخدمين، يُبنى قدر الإمكان على بحث أو بيانات عن أهدافهم واحتياجاتهم وسلوكهم وسياقهم وتحدياتهم. وتُضاف معلومات مثل العمر أو المهنة فقط إذا كانت مهمة للتصميم.

(2) يمكن لشخصية المستخدم أن تساعد الفريق على مناقشة احتياجات نمط من المستخدمين بدل الاعتماد على الافتراضات الشخصية، لكنها ليست خطوة إلزامية في كل مشروع.

2. المخطط الهيكلي



يتطور المخطط الهيكلي الأولي إلى تصميم نهائي متكامل.

(1) **المخطط الهيكلي (Wireframe)**: مخطط أولي يساعد على تحديد أماكن العناصر وأولوياتها. وغالبًا يستخدم تفاصيل بصرية قليلة حتى يركز الفريق على البنية قبل التصميم البصري النهائي.

(2) باستخدام المخطط الهيكلي، يمكن النظر في "توزيع المعلومات ومواضعها" بمعزل عن التصميم البصري. فإذا تم تحديد الزخارف كالألوان والخطوط أولًا، تميل النقاشات إلى الانجراف نحو التفضيلات الشخصية في المظهر، لذا فإن تحديد مكان وأولوية المعلومات أولًا يسهّل على أصحاب المصلحة الوصول إلى اتفاق.

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

يبدأ تصميم الويب الجيد من المستخدم: شخصية المستخدم توضّح من هو المستخدم، والمخطط الهيكلي يحدد مكان كل عنصر، ومبادئ CRAP تجعل الصفحة واضحة، والتصميم المتمحور حول المستخدم يبقي كل قرار في صالح المستخدم.

المفاهيم الأساسية:

- شخصية المستخدم
- المخطط الهيكلي
- التباين / التكرار
- المحاذاة / التقارب
- التصميم المتمحور حول المستخدم

مصطلحات أساسية

شخصية المستخدم (Persona) – تمثيل لنمط من المستخدمين يستند قدر الإمكان إلى بحث أو بيانات عن أهدافهم واحتياجاتهم وسلوكهم وسياق استخدامهم.

المخطط الهيكلي – مخطط للتخطيط قبل إضافة أي لون أو زخرفة.



شخصية المستخدم تجسّد أهداف واحتياجات نمط أو فئة من المستخدمين المستهدفين.

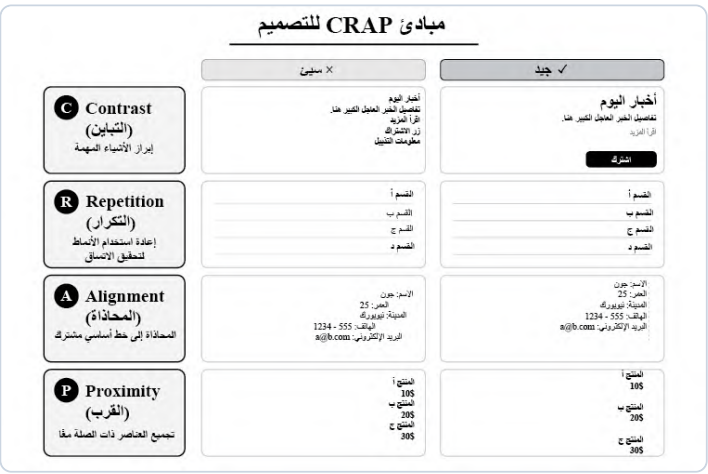


شكل 4.2.1 – مثال على إطار هيكلي

3. المبادئ الأربعة للتصميم (مبادئ CRAP)

(1) تساعد المبادئ البصرية الأربعة الآتية على تنظيم الشكل وجعل الصفحة أسهل للفهم، لكنها لا تحل محل معايير قابلية الاستخدام أو إمكانية الوصول.

المبدأ	الوصف (الغرض)	تقنيات وأمثلة محددة
(التباين)	جعل أولوية المعلومات واضحة وإبراز أهم العناصر فورًا	• اجعل العناوين واضحة مقارنة بالنص• استخدم تباينًا واضحًا للأزرار المهمة مع مراعاة سهولة القراءة وعدم الاعتماد على اللون وحده
(التكرار)	تكرار خصائص معينة لتحقيق الاتساق في التصميم ككل، مما يتيح للمستخدمين التنقل دون تشتت	• وحّد اللون والحجم والخط للعناوين في كل صفحة • طابق تصميم أيقونات النقاط
(المحاذاة)	محاذاة موضع كل عنصر إلى خط أساس مشترك، مما يمنح الشاشة بأكملها نظامًا	• حاذِ العناصر حسب اتجاه اللغة وشبكة التصميم: ففي العربية يكون اتجاه النص الأساسي من اليمين إلى اليسار• استخدم قواعد محاذاة متسقة
(التقارب)	وضع المعلومات المرتبطة قريبة من بعضها حتى تُدرَك كمجموعة واحدة من أول نظرة	• اجمع صور المنتجات وأسماءها وأسعارها معًا • اترك مسافات مناسبة (هوامش) بين العناصر



شكل 4.2.2 – مبادئ تصميم CRAP

توقّف وفكّر

لماذا يُحدَّد مكان المعلومات (المخطط الهيكلي) قبل اختيار الألوان والخطوط؟

4. التصميم المتمحور حول المستخدم (UCD – User-Centered Design)



التصميم المتمحور حول المستخدم يدور حول المستخدم الفعلي.

(1) **التصميم المتمحور حول المستخدم (UCD)**: نهج يجعل فهم المستخدمين واحتياجاتهم وسياق استخدامهم أساسًا لقرارات التصميم.

(2) يبدأ التصميم بفهم ما يحتاجه المستخدم، والمهمة التي يريد إنجازها، والظروف التي سيستخدم فيها الموقع. ثم ينظم الفريق المعلومات، ويصمم الحل، ويختبره مع المستخدمين، ويكرر التحسين. وشخصية المستخدم أداة ممكنة ضمن هذه العملية وليست شرطًا دائمًا.

(3) من أهداف التصميم الجيد تحسين **قابلية الاستخدام**، أي سهولة وفاعلية إنجاز المهمة، ودعم **إمكانية الوصول الرقمي**، أي تمكين الأشخاص ذوي الإعاقة من استخدام الموقع والتفاعل معه.

الفكرة الرئيسة

صمّم انطلاقًا من المستخدم: تخيّل المستخدم (شخصية المستخدم)، وخطّط للتخطيط قبل المظهر (المخطط الهيكلي)، وطبّق التباين والتكرار والمحاذاة والتقارب، وأبقِ كل قرار مرتكزًا على المستخدم.

✎ مثال محلول

(1) ضع علامة ○ إذا كانت العبارة صحيحة أو × إذا كانت خاطئة لكل عبارة (أ - د).

أ شخصية المستخدم تمثيل لنمط من المستخدمين يستند قدر الإمكان إلى بحث أو بيانات عن أهدافهم واحتياجاتهم.

ب المخطط الهيكلي هو تصميم بنسخته النهائية يتضمن الألوان والزخارف التصميمية.

جـ "التقارب" في المبادئ الأربعة للتصميم يعني تجميع المعلومات المرتبطة قريبة من بعضها.

د التصميم المتمحور حول المستخدم هو نهج تصميم يعطي الأولوية لراحة المُنشئ.

(2) طابق كل وصف (1 - 4) مع المبدأ التصميمي الأنسب من الاختيارات أدناه (أ - د).

1 إبراز المعلومات المهمة والإشارة بصريًا إلى الأولوية

2 تكرار نفس النمط لإعطاء مظهر موحد

3 محاذاة مواضع العناصر لإعطاء مظهر منظم

4 تجميع المعلومات المرتبطة قريبة من بعضها

[الاختيارات] أ التباين ب التكرار جـ المحاذاة د التقارب

مصطلحات أساسية

CRAP – التباين والتكرار والمحاذاة والتقارب.

التصميم المتمحور حول المستخدم – التصميم من منظور المستخدم.

💡 توقّف وفكّر

أي مبدأ يجمع العناصر المرتبطة معًا، وأيّها يجعل العنصر الأهم بارزًا؟

✓ الحلّ

(1)

أ تعريف صحيح للشخصية النموذجية. لذلك، ○.

ب المخطط الهيكلي هو مخطط لتحديد مكان وأولوية المعلومات، دون تضمين الألوان أو الزخارف التصميمية. لذلك، ×.

جـ تعريف صحيح للتقارب. لذلك، ○.

د التصميم المتمحور حول المستخدم هو نهج تصميم من منظور المستخدم. لذلك، ×.

(2)

1: إبراز المعلومات هو التباين. **أ**

2: خلق مظهر موحد هو التكرار. **ب**

3: محاذاة المواضع هي المحاذاة. **جـ**

4: تجميع المعلومات المرتبطة هو التقارب. **د**

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما اسم التمثيل الذي يلخص نوعًا من المستخدمين واحتياجاته وسياق استخدامه؟
2. ما المصطلح المستخدم لمخطط يوضح مكان وأولوية المعلومات في صفحة الويب؟
3. ما اسم المبادئ الأربعة للتصميم عند التعبير عنها بالأحرف الأولى الإنجليزية؟
4. ما مصطلح نهج التصميم الذي يصمم المواقع الإلكترونية والخدمات من منظور المستخدم؟ واذكر اختصاره المكوّن من ثلاثة أحرف.

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي لا يُعد معلومة مناسبة لإدراجها عند إعداد شخصية نموذجية.

أ عمر المستخدم ومهنته

ب غرض المستخدم من استخدام الموقع الإلكتروني

جـ أداء خادم الموقع الإلكتروني

د التحديات التي يواجهها المستخدم

(2) لكل من تحسينات التصميم (1 - 4)، حدد أيًا من المبادئ الأربعة للتصميم (أ - د) يقابله.

1 جعل العناوين كبيرة وغامقة لتمييزها عن نص المحتوى

2 تجميع أسماء المنتجات وأسعارها وصورها قريبة من بعضها

3 محاذاة الحواف اليمنى للنص العربي والعناصر المرتبطة وفق شبكة التصميم

4 توحيد خط ولون العناوين في جميع الصفحات

أ التباين ب التكرار جـ المحاذاة د التقارب

📝 سؤال على نمط الامتحان

اشرح لماذا يُنشئ المصمم شخصية نموذجية وإطارًا هيكليًا قبل اختيار الألوان والخطوط. **[6 درجات]**

ارجع إلى: احتياجات المستخدم والتوصل إلى اتفاق مع أصحاب المصلحة.

💡 توقّف وفكّر

لكل تحسين أدناه، اسأل: هل يبرز، أم يوحّد، أم ينظّم، أم يجمّع؟

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

عيادة مجتمعية في مدينتك تريد موقعًا إلكترونيًا بسيطًا حتى يتمكن المرضى من معرفة ساعات العمل والخدمات والاتجاهات. أنت تقود عملية التصميم.

1 · **اجمع البيانات.** اسأل ثمانية إلى عشرة من زملائك: "لو كنت ستفتح موقعًا إلكترونيًا لعيادة مجتمعية، ما أول شيء ستبحث عنه؟" سجّل الإجابات في جدول تكراري.

2 · حلّل مستخدميك. صنّف الإجابات إلى أنواع مستخدمين. ادرس مثالين منفصلين: مستخدمًا ضعيف البصر لتفكيرك في إمكانية الوصول، وشخصًا لا يتوفر لديه إنترنت منزلي لتفكيرك في النفاذ الرقمي. اكتب ما يحتاجه كل نوع.

3 · قرّر بناءً على بياناتك. رتّب أقسام الصفحة الرئيسة وبرّر ترتيبها من بياناتك. ثم اختر مبدأً بصريًا لحل مشكلة تنظيمية، وحدد أيضًا حاجز وصول مثل ضعف التباين أو صعوبة استخدام لوحة المفاتيح أو غياب النص البديل، واقترح حلًا مناسبًا له.

☐ **ابدأ باختيار الألوان والخطوط** ☐ **ابدأ من المستخدم، ثم صمّم**

قدّم دليلًا على إجابتك.

هل تواجه صعوبة؟ ابدأ بجدولك التكراري: أي حاجة ظهرت أكثر؟ ضع هذا القسم في الأعلى. ثم اسأل عن كل قسم – هل يبرز، أم يوحّد، أم ينظّم، أم يجمّع؟ اختر مبدأ CRAP الذي يعالج أضعف نقطة بالنسبة للمستخدم الذي أضفته.

مصطلحات أساسية

قابلية الاستخدام – مدى سهولة استخدام المستخدمين للموقع.

إمكانية الوصول (Accessibility) – تصميم المحتوى والواجهة بحيث يمكن لأصحاب القدرات والاحتياجات المختلفة استخدامها، بمن فيهم ذوو الإعاقة.

🌍 طبّق ما تعلمته

تريد مدرسة إعادة تصميم صفحة نتائجها المزدحمة حتى يتمكن أولياء الأمور من العثور على درجات أطفالهم بسرعة. اذكر شخصية المستخدم التي ستحددها، وقرارًا واحدًا خاصًا بالمخطط الهيكلي، ومبدأ واحدًا من CRAP ستطبقه، وبيّن ما الذي يحسّنه كل منها.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

أجاب الدرس عن السؤال الرئيسي: كيف نخطط موقعًا حول مستخدميه؟ يجعل التصميم المتمحور حول المستخدم فهم احتياجات المستخدم وسياق الاستخدام أساسًا للقرارات، ثم يتطور الحل بالاختبار والتحسين. ويمكن للفريق استخدام شخصية مستخدم مبنية على بحث أو بيانات لتلخيص نوع من المستخدمين، ومخطط هيكلي لتحديد أماكن العناصر وأولوياتها، ومبادئ بصرية مثل التباين والتكرار والمحاذاة والتقارب لتنظيم الشكل. وتبقى قابلية الاستخدام وإمكانية الوصول هدفين مستقلين يحتاجان اختبارًا ومعايير مناسبة، ولا تكفي المبادئ البصرية وحدها لتحقيقهما.

⭐ الخلاصة

تذكّر:

شخصية المستخدم (من) → المخطط الهيكلي (أين) → CRAP (اجعله واضحًا) → UCD (قرّر لصالح المستخدم).

صمّم من المستخدم إلى الداخل.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

عند تصميم موقع، ابدأ بفهم المستخدم وسياق الاستخدام. ويمكنك استخدام (1) لتلخيص نوع من المستخدمين واحتياجاته، و(2) لتخطيط أماكن العناصر وأولوياتها. كما يمكن استخدام (3) – التباين والتكرار والمحاذاة والتقارب – لتنظيم الشكل، مع اختبار قابلية الاستخدام وإمكانية الوصول وتحسين التصميم تكراريًا.

1. املأ الفراغات (1) - (3).

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار غير المدرج ضمن المبادئ الأربعة للتصميم (مبادئ CRAP).

أ التباين
ب التشفير
جـ المحاذاة
د التقارب

(2) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف مفهوم التصميم المتمحور حول المستخدم بأنسب شكل.

أ إعطاء الأولوية للتصميم الذي يجده المطوّر سهل الاستخدام.
ب إعطاء الأهمية القصوى للتصميم البصري.
جـ بدء التصميم انطلاقًا مما يحتاجه المستخدم.
د استخدام أكبر عدد ممكن من أحدث التقنيات.

★ فكّر وتحدَّ نفسك

تأمّل: في موقع إلكتروني تجده مربكًا، أي مبدأ من مبادئ CRAP يبدو الأكثر خللًا، ولماذا؟

تحدٍّ: عيادتك يمكنها تمويل تحسين واحد فقط في إمكانية الوصول هذا العام. بالنسبة للمستخدم ضعيف البصر أو بلا إنترنت الذي حددته، اختر مبدأ واحدًا من CRAP لتطبيقه – وبيّن ما ستتخلى عنه (زخرفة أو ميزة) لإفساح المجال له، ولماذا تخدم هذه المقايضة المستخدم بشكل أفضل.



الدرس 4-3

طرق تقييم المواقع الإلكترونية

أهداف التعلم

- ميّز بين التقييم النوعي والتقييم الكمي، واختر الطريقة المناسبة لسؤال تقييم محدد.
- فسّر مؤشرات تحليلات الويب مثل PV وCVR مع مراعاة حدود كل مؤشر.
- استخدم التقييم الإرشادي لتحديد مشكلة في واجهة المستخدم.
- اجمع بين أكثر من نوع من الأدلة لتبرير توصية بتحسين موقع إلكتروني.

بعد تخطيط الموقع من منظور المستخدم، نحتاج إلى أدلة لمعرفة ما إذا كان التصميم يعمل فعلًا.

كيف تعرف ما إذا كان الموقع يعمل جيدًا لمستخدميه؟ يمكن مراقبة المستخدمين وسؤالهم عن تجربتهم للحصول على معلومات نوعية، ويمكن قياس السلوك والنتائج بالأرقام للحصول على معلومات كمية. تساعد الأرقام على وصف ما يحدث، وتساعد الطرق النوعية على فهم التجربة والأسباب المحتملة. وغالبًا يكون الجمع بين أكثر من نوع من الأدلة، مع مراجعة الخبراء، أكثر فائدة.

؟ السؤال الرئيسي: كيف يمكن تقييم موقع إلكتروني، ولماذا من المفيد الجمع بين الأرقام وآراء المستخدمين؟

ملحوظة مهمّة

1. التقييم النوعي والكمي



التقييم النوعي يركز على الفهم التفصيلي، والتقييم الكمي يركز على القياس بالأرقام.

(1) تنقسم طرق التقييم عمومًا إلى فئتين رئيسيتين: **(التقييم النوعي)** و**(التقييم الكمي)**. تُستخدم طرق التقييم هذه في مجموعة واسعة من التطبيقات، لكن المفاهيم نفسها تنطبق على تقييم المواقع الإلكترونية.

طريقة التقييم	الوصف (الغرض)	تقنيات محددة
التقييم النوعي	فهم تجربة المستخدم وأسباب السلوك والمشكلات من خلال الملاحظة والمقابلات وغيرها.	• اختبار قابلية الاستخدام: مراقبة العمليات الفعلية لتحديد النقاط التي يصعب استخدامها. • المقابلات: الاستماع إلى آراء المستخدمين المباشرة لفهم احتياجاتهم واستيائهم.
التقييم الكمي	قياس السلوك والنتائج باستخدام بيانات عددية ومقاييس محددة بوضوح.	• تحليلات الويب: تحليل مؤشرات مثل عدد PV والوقت المُستغرق. • اختبار A/B: مقارنة خيارين للتحقق من أيهما يؤدي إلى نتائج أفضل.

(2) تستخدم الطرق النوعية لفهم تجربة المستخدم وأسباب السلوك، والطرق الكمية لقياس السلوك والنتائج بالأرقام، وقد تجمع الدراسة الواحدة بين النوعين.

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

تُقيَّم المواقع الإلكترونية نوعيًا (لماذا – اختبارات قابلية الاستخدام، المقابلات، التقييم الإرشادي) وكميًا (كم – تحليلات الويب: PV، معدل الارتداد، CVR)؛ والجمع بين الاثنين يعطي أوضح صورة.

المفاهيم الأساسية:

- التقييم النوعي
- التقييم الكمي
- تحليلات الويب
- PV / معدل الارتداد / CVR
- التقييم الإرشادي

مصطلحات أساسية

التقييم النوعي – يستخدم الملاحظة والمقابلات والأدلة الوصفية لفهم تجربة المستخدم والأسباب المحتملة.

التقييم الكمي – يستخدم البيانات العددية والمقاييس المحددة لقياس السلوك والنتائج.

2. المؤشرات الرئيسية في تحليلات الويب

(1) **تحليلات الويب**: جمع وقياس وتحليل بيانات استخدام الموقع لفهم الوصول والتفاعل والنتائج. وهي إحدى أدوات التقييم الكمي، وتختلف أسماء المقاييس وطرق حسابها باختلاف الأداة وإعداداتها.

المؤشر	المعنى	الوصف
PV (مشاهدات الصفحة)	العدد الإجمالي لمرات مشاهدة الصفحة.	يقيس إجمالي مرات المشاهدة، وقد يشمل مشاهدات متكررة؛ ولا يساوي عدد الأشخاص الفريدين.
معدل الارتداد	مؤشر تختلف طريقة حسابه بين أدوات التحليلات؛ لذلك يجب الرجوع إلى تعريف الأداة المستخدمة.	قد يساعد مع مؤشرات أخرى على ملاحظة ضعف التفاعل، لكنه لا يفسر السبب وحده.
معدل التحويل (CVR)	نسبة المستخدمين أو الجلسات التي حققت إجراءً مستهدفًا، مع تحديد المقام وطريقة الحساب.	مؤشر يساعد على قياس تحقيق هدف محدد، مثل التسجيل أو الشراء، بحسب هدف الموقع.

3. التقييم الإرشادي



التقييم الإرشادي: مراجعة يجريها خبراء للواجهة مقابل قواعد أو مبادئ إرشادية عملية.

(1) **(التقييم الإرشادي - Heuristic Evaluation)**... مراجعة يجريها خبراء لواجهة المستخدم (UI) استنادًا إلى قواعد أو مبادئ إرشادية عملية (heuristics). وهي شكل من أشكال التقييم النوعي، تُستخدم إلى جانب اختبار قابلية الاستخدام وطرق أخرى لبحث أسباب مشكلات قابلية الاستخدام.

(2) ثلاثة أمثلة على قواعد إرشادية نستخدمها في هذا الدرس

① الاتساق... ما إذا كان التصميم والعمليات موحدة عبر الموقع.

② منع الأخطاء... ما إذا كان التصميم يجعل من الصعب على المستخدمين ارتكاب الأخطاء.

③ وضوح حالة النظام... ما إذا كانت حالة النظام موضحة بوضوح للمستخدمين (مثل مؤشرات المعالجة، ورسائل أخطاء الإدخال).

الفكرة الرئيسة

لتقييم موقع إلكتروني جيدًا، اجمع بين "كم" الخاصة بالبيانات الكمية (PV، معدل الارتداد، CVR) و"لماذا" الخاصة بالطرق النوعية (اختبارات قابلية الاستخدام، المقابلات، التقييم الإرشادي) – فالأرقام تكشف ما يحدث، والمستخدمون يكشفون الأسباب.

توقّف وفكّر

هل يخبرك عدّ الزيارات *لماذا* يغادر الناس الصفحة؟ أي طريقة تخبرك بذلك؟



التحليلات ترصد الزيارات، ومعدل الارتداد، والتحويلات.

مصطلحات أساسية

PV – إجمالي مشاهدات الصفحة.

معدل الارتداد (Bounce Rate) – مؤشر للتفاعل يختلف تعريفه وطريقة حسابه بحسب أداة التحليل وإعداداتها؛ لذلك يجب تفسيره وفق تعريف الأداة المستخدمة.

CVR – نسبة المستخدمين أو الجلسات التي حققت إجراءً مستهدفًا، مع تحديد المقام وطريقة الحساب.

✎ مثال محلول

(1) ضع علامة ○ أو × أمام كل عبارة (أ - د) حسب صحتها.

أ التقييم النوعي طريقة تستخدم بيانات عددية للتقييم كميًا.

ب PV (مشاهدات الصفحة) مؤشر يوضح عدد مرات مشاهدة صفحة ما.

جـ معدل الارتداد مؤشر يوضح نسبة المستخدمين الذين حققوا إجراءً مستهدفًا.

د التقييم الإرشادي طريقة يحدد فيها الخبراء مشكلات واجهة المستخدم استنادًا إلى قواعد عملية.

(2) طابق كل وصف (1 - 3) بالمؤشر الأنسب من الخيارات أدناه (أ - جـ).

1 عدد مرات مشاهدة صفحة ما

2 نسبة المستخدمين الذين غادروا الموقع بعد مشاهدة الصفحة الأولى فقط

3 نسبة المستخدمين الذين حققوا إجراءً مستهدفًا

[الخيارات] أ PV (مشاهدات الصفحة) ب معدل الارتداد جـ معدل التحويل

✓ الحلّ

(1)

أ التقييم النوعي يراقب آراء المستخدمين وسلوكهم للتقييم نوعيًا. استخدام البيانات العددية هو التقييم الكمي. لذلك، ×.

ب تعريف صحيح لـPV. لذلك، ○.

جـ يختلف تعريف معدل الارتداد وطريقة حسابه بحسب أداة التحليل (ومن أمثلته المبسطة نسبة الجلسات التي تنتهي بعد صفحة واحدة)، أما نسبة تحقيق الإجراء المستهدف فهي معدل التحويل. لذلك، ×.

د تعريف صحيح للتقييم الإرشادي. لذلك، ○.

(2)

1: عدد مشاهدات الصفحة هو PV. **أ**

2: هذا مثال مبسط على معدل الارتداد (الذي يختلف تعريفه بحسب الأداة). **ب**

3: نسبة من حققوا إجراءً مستهدفًا هي معدل التحويل. **جـ**

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما المصطلح الخاص بالطريقة التي تُقيّم نوعيًا من خلال مراقبة آراء المستخدمين وسلوكهم؟
2. ما المصطلح الخاص بالطريقة التي تُقيّم كميًا باستخدام بيانات عددية؟
3. ما الاختصار المكوّن من حرفين للمؤشر الذي يُظهر عدد مرات مشاهدة صفحة ما؟
4. ما المصطلح الخاص بالطريقة التي يحدد فيها الخبراء مشكلات واجهة المستخدم استنادًا إلى قواعد عملية؟

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر جميع المصطلحات التي تُعد جزءًا من طرق التقييم الكمي.

أ اختبار قابلية الاستخدام

ب تحليلات الويب

جـ المقابلات

د اختبار A/B

(2) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف معدل التحويل بأفضل شكل.

💡 توقّف وفكّر

طابق السؤال بالطريقة: "كم؟" مقابل "لماذا؟"

📝 سؤال على نمط الامتحان

اشرح لماذا ينبغي لفريق موقع إلكتروني استخدام كل من التقييم النوعي والكمي بدلًا من استخدام أحدهما فقط. **[6 درجات]**

راجع: ما تُظهره الأرقام وما تُظهره آراء المستخدمين.

أ نسبة مرات مشاهدة صفحة ما
ب نسبة المستخدمين الذين غادروا الموقع بعد مشاهدة الصفحة الأولى فقط
ج نسبة المستخدمين الذين حققوا إجراءً مستهدفًا (شراء منتج، تسجيل عضوية، إلخ)
د نسبة الصفحات المشاهدة إلى إجمالي عدد صفحات الموقع

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

متجر كتب إلكتروني صغير في مدينتك يريد معرفة ما إذا كان موقعه الإلكتروني يعمل فعلًا لصالح العملاء. أنت تخطط لكيفية تقييمه.

1 · **اجمع البيانات.** اطلب من خمسة زملاء استخدموا متجر كتب إلكترونيًا من قبل زيارة أي متجر إلكتروني، وسجّل لكل منهم رقمًا واحدًا يمكن قياسه (مثل عدد الصفحات التي شاهدوها) وشيئًا واحدًا قالوا إنه كان مربكًا. ضع النتائج في جدول صغير.

2 · حلّل الإشارات. افترض أن إجمالي المشاهدات مرتفع لكن معدل التحويل منخفض. قد يشير ذلك إلى أن مستخدمين كثيرين لا يكملون الإجراء، لكنه لا يحدد السبب وحده. اختر بيانات أخرى وطريقة نوعية تساعدك على التحقق. ثم اذكر صعوبة قد يواجهها مستخدم هاتف أو زائر لأول مرة ولا تظهر في إجمالي المشاهدات.

3 · **قرّر.** أوصِ بطريقتي التقييم اللتين ينبغي للمتجر استخدامهما أولًا، وقدّم سببين مستمدين من الجدول الذي أعددته في الخطوة 1. **في أزواج،** قارنوا اختياراتكم واتفقوا معًا على المؤشر الأكثر فائدة لتتبعه.

☐ **الاعتماد على رأي صاحب المتجر** ☐ **استخدام الطرق الكمية والنوعية معًا**

قدّم دليلًا على إجابتك.

هل تواجه صعوبة؟ ابدأ من الفجوة في البيانات: ارتفاع PV مع انخفاض CVR يعني أن الناس يصلون لكن لا يتخذون إجراءً – إذن الأرقام تشير فقط إلى *أين* تنظر. اختر الطريقة النوعية (اختبار قابلية استخدام قصير أو مقابلة) التي تجيب عن السؤال الدقيق الذي أثارته أرقامك.

🌍 طبّق ما تعلمته

إذا أظهرت أداة التحليلات مؤشرًا يشير إلى ضعف التفاعل في موقع مدرسة، اذكر مقياسًا كميًا يساعد على ملاحظة المشكلة، وطريقة نوعية لفهم سببها، وحلًا محتملًا يحتاج إلى اختبار.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

أجاب الدرس عن السؤال الرئيسي: كيف نقيم موقعًا؟ يركز التقييم الكمي على قياس السلوك والنتائج بالأرقام، مثل إجمالي المشاهدات ومعدل التحويل، مع تعريف كل مقياس وطريقة حسابه. ويساعد التقييم النوعي على فهم تجربة المستخدم والأسباب المحتملة من خلال اختبار قابلية الاستخدام والمقابلات. كما يراجع الخبراء الواجهة وفق قواعد إرشادية في التقييم الإرشادي. لا يفسر المؤشر الكمي السبب وحده، ولا تمثل الملاحظة النوعية جميع المستخدمين بالضرورة؛ لذلك قد تجمع الدراسة الواحدة بين الأدلة النوعية والكمية.

💡 توقّف وفكّر

أي من الأربعة أعلاه تعتمد على الأرقام، وأيها يعتمد على كلمات الناس؟

مصطلحات أساسية

تحليلات الويب – جمع وقياس وتحليل بيانات استخدام الموقع لفهم الوصول والتفاعل والنتائج.

التقييم الإرشادي – يفحص الخبراء واجهة المستخدم بقواعد عملية.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

تشمل طرق تقييم الموقع تقييمًا (1) يساعد على فهم تجربة المستخدم من خلال الملاحظة والمقابلات، وتقييمًا (2) يقيس السلوك والنتائج بالأرقام. ومن المقاييس الشائعة (3) لإجمالي مرات مشاهدة الصفحة، و(4) الذي يختلف تعريفه بحسب أداة التحليلات ويستخدم لمتابعة التفاعل، و(5) لنسبة المستخدمين أو الجلسات التي حققت هدفًا محددًا وفق طريقة الحساب.

1. املأ الفراغات (1) - (5).

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) لكل من طرق التقييم (1 - 3)، حدّد الفئة التي تندرج تحتها: **أ** التقييم النوعي، **ب** التقييم الكمي.

1. جعل المستخدمين يستكشفون الموقع الإلكتروني فعليًا ومراقبة قابلية استخدامه
2. إحصاء عدد مرات الوصول ومشاهدات الصفحة للموقع الإلكتروني
3. إجراء مقابلات مع المستخدمين للاستماع إلى انطباعاتهم وطلبات التحسين

(2) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف التقييم الإرشادي بأفضل شكل.

أ طريقة يستكشف فيها المستخدمون الموقع وتُراقَب قابلية الاستخدام
ب طريقة يتم فيها إحصاء بيانات عددية وتحليل استخدام الموقع
جـ طريقة يحدد فيها الخبراء مشكلات واجهة المستخدم استنادًا إلى قواعد عملية
د طريقة يتم فيها إعداد نمطين ومقارنتهما بالبيانات لمعرفة أيهما أكثر فعالية

⭐ الخلاصة

تذكّر:
التقييم الكمي (PV، معدل الارتداد، CVR) يُظهر مقدار الاستخدام؛ والتقييم النوعي (اختبارات قابلية الاستخدام، المقابلات، التقييم الإرشادي) يُظهر السبب. اجمع بينهما لتقييم موقع ما بوضوح.

⭐ فكّر وتحدَّ نفسك

تأمل: إذا كان بإمكانك رؤية مؤشر واحد فقط لموقع تستخدمه، فهل تختار PV أم معدل الارتداد أم CVR – ولماذا؟

تحدٍّ: صفحة ما لديها معدل ارتداد مرتفع. صمّم اختبارًا نوعيًا قصيرًا يكشف السبب، وحدّد ما الذي ستغيّره أولًا.



الدرس 4-4

عملية التحسين التكراري للمواقع الإلكترونية

أهداف التعلم

- طبّق دورة PDCA لتنظيم تحسين قابل للقياس.
- استخدم مبادئ التفكير التصميمي لفهم مشكلة وتجربة حل من منظور المستخدم.
- صمّم اختبار A/B مناسبًا باستخدام فرق واضح ومقياس محدد.
- استخدم نتائج التقييم لتبرير قرار تحسين وتحديد الخطوة التالية.

في الدرس 3-4 استخدمت الأدلة لاكتشاف ما يعمل وما يحتاج إلى تحسين. في هذا الدرس ستستخدم هذه الأدلة لتخطيط تغيير واختباره وتكرار التحسين.

غالبًا تحتاج المواقع إلى مراجعة وتحسين بعد الاستخدام الفعلي. تساعد ملاحظات المستخدمين وبيانات الاستخدام على معرفة ما يعمل وما يحتاج إلى تحسين. ويمكن تنظيم العمل بدورة PDCA: خطّط (Plan)، ونفّذ (Do)، وتحقّق (Check)، ثم تصرّف (Act) – أي اعتمد ما نجح أو عدّل الخطة وحدد الخطوة التالية بناءً على النتائج. كما يساعد التفكير التصميمي على فهم المشكلة من منظور المستخدم وتجربة حلول مختلفة، ويساعد اختبار A/B على مقارنة نسختين في تجربة منظمة. ويستفيد كثير من المنتجات الرقمية من التحسين التكراري بدل افتراض أن النسخة الأولى نهائية.

؟ السؤال الرئيسي: لماذا يُعد تحسين الموقع الإلكتروني عملية متكررة بدلًا من مهمة تُنجز مرة واحدة، وكيف تقرر الفرق ما الذي يجب تغييره؟

ملحوظة مهمّة

1. دورة PDCA



كل دورة تخطيط-تنفيذ-تحقّق-تصرّف (PDCA) تُطوّر الموقع.

(1) **(دورة PDCA)**... طريقة تدفع التحسين قدمًا باستمرار من خلال تكرار الخطوات الأربع التالية. تُستخدم على نطاق واسع في مجالات مثل تحسين الأعمال وإدارة الجودة، وليس فقط في المواقع الإلكترونية.

الخطوة	الوصف	مثال في تحسين المواقع الإلكترونية
خطّط (Plan)	حدّد الأهداف وضع خطة للتحسين	حدّد هدفًا واضحًا، مثل رفع نسبة إكمال نموذج التسجيل من 40% إلى 50%، وخطّط لتغيير مناسب
نفّذ (Do)	نفّذ وفقًا للخطة	غيّر تصميم الصفحة الرئيسية
تحقّق (Check)	قِس النتائج وقيّم مستوى تحقيق الهدف	قِس نسبة إكمال التسجيل بعد التغيير وقارنها بخط الأساس والهدف
تصرّف (Act)	بناءً على النتائج، اعتمد ما نجح أو غيّر الخطة وحدد الخطوة التالية	إذا حقق التغيير الهدف، يمكن اعتماده أو توسيعه؛ وإن لم يحققه، راجع السبب والخطة

⭐ خريطة الدرس

الفكرة الأساسية:

تتحسن المواقع الإلكترونية من خلال دورات متكررة: دورة PDCA (خطّط، نفّذ، تحقّق، تصرّف) تقود التحسين المستمر؛ والتفكير التصميمي يكتشف المشكلات من جانب المستخدم؛ واختبار A/B يقارن خيارين ببيانات حقيقية.

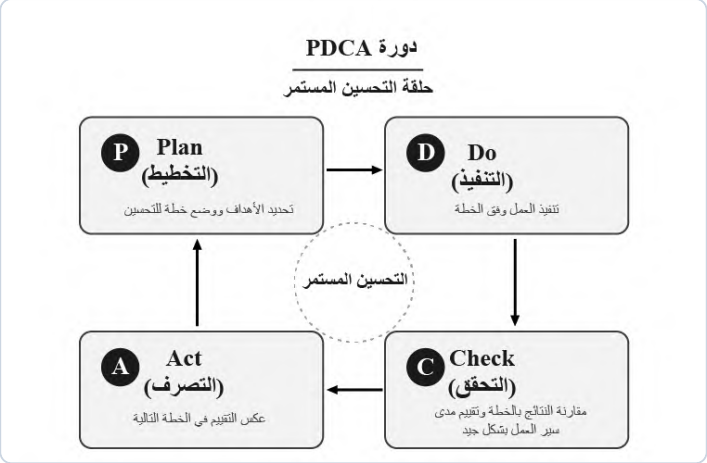
المفاهيم الأساسية:

- دورة PDCA
- خطّط / نفّذ / تحقّق / تصرّف
- التفكير التصميمي
- اختبار A/B

مصطلحات أساسية

دورة PDCA – خطّط ← نفّذ ← تحقّق ← تصرّف، بشكل متكرر.

التحسين المستمر – التحسن قليلًا في كل مرة.



الشكل 4.4.1 – دورة PDCA كحلقة تحسين مستمر

(2) يساعد التحسين التكراري على التعلم من النتائج بدل افتراض أن النسخة الأولى ستكون مثالية، وقد يكون التغيير صغيرًا أو كبيرًا بحسب الهدف والدليل.

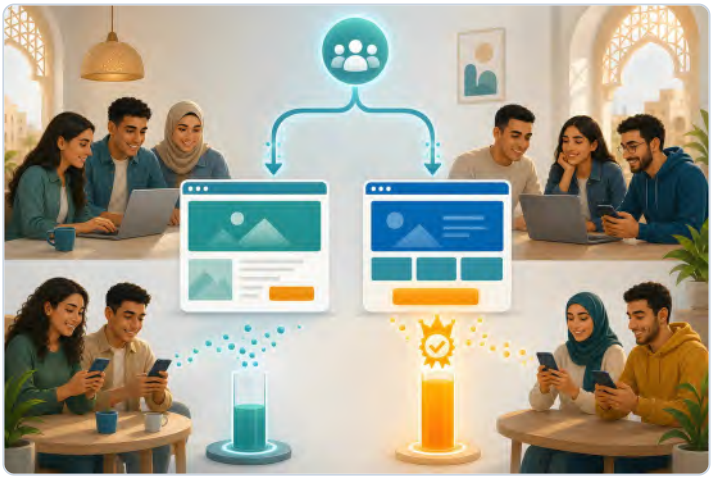
2. التفكير التصميمي

(1) **التفكير التصميمي (Design Thinking)**: طريقة مرنة لفهم المشكلة من منظور المستخدم وتجربة حلول ثم تحسينها. يستخدم هذا الدرس نموذجًا شائعًا من خمسة أنماط، ويمكن الرجوع بينها بدل اتباع مسار خطي صارم.

الخطوة	الوصف
① التعاطف (Empathize)	تعرّف إلى تجربة المستخدم واحتياجاته من خلال الملاحظة والأسئلة والبحث المناسب
② التعريف (Define)	بناءً على المعلومات المستخلصة من التعاطف، وضّح المشكلة المراد حلها
③ توليد الأفكار (Ideate)	ولّد أفكارًا كثيرة لحل المشكلة
④ النموذج الأولي (Prototype)	أنشئ نموذجًا أوليًا بسرعة بناءً على الأفكار
⑤ الاختبار (Test)	دع المستخدمين يجربون النموذج، ثم اجمع ملاحظاتهم وراقب ما يحدث

(2) بناءً على نتائج الاختبار، قد يعود المرء إلى مرحلة التعاطف أو التعريف. يسير التحسين ذهابًا وإيابًا، لا في اتجاه واحد.

3. اختبار A/B



اختبار A/B يقارن نسختين في تجربة منظمة باستخدام مقياس محدد.

💡 توقّف وفكّر

أي خطوة من خطوات PDCA تخبرك ما إذا كان تغييرك قد نجح فعلًا؟



التفكير التصميمي: تصوّر، نموذج أولي، اختبار، وتكرار.

مصطلحات أساسية

التفكير التصميمي – الحل من منظور المستخدم عبر خمس خطوات.

اختبار A/B – مقارنة خيارين ببيانات حقيقية.

(1) **اختبار A/B**: تجربة تقارن نسختين A وB وفق مقياس محدد مسبقًا، ويُوزع المستخدمون أو الزيارات بينهما بطريقة عشوائية قدر الإمكان أو وفق تصميم تجربة مناسب.

مثال: قارن الخيار A بزر شراء أحمر والخيار B بزر شراء أزرق لمعرفة أيهما يحصل على نقرات أكثر.

(2) النقاط الأساسية لاختبار A/B

① إذا كان هدف التجربة معرفة أثر فرق واحد بعينه، اجعل الفرق بين النسختين واضحًا ومحددًا. أما اختبار حزمة تغييرات فيقيس أثر الحزمة ولا يكشف أثر كل عنصر منفردًا.

② حدّد المقياس وخطة التحليل قبل الاختبار، ثم اجمع عينة كافية قبل الحكم.

الفكرة الرئيسة

لا تُبنى المواقع الإلكترونية الجيدة مثالية من أول مرة؛ بل تُحسَّن عبر حلقات متكررة. تكرر دورة PDCA خطّط ← نفّذ ← تحقّق ← تصرّف، ويعمل التفكير التصميمي من جانب المستخدم عبر خمس خطوات، ويحسم اختبار A/B الخيارات ببيانات حقيقية – كل تغيير صغير، مقاس، ومتكرر.

✎ مثال محلول

(1) ضع علامة ○ أو × أمام كل عبارة (أ - د) حسب صحتها.

أ دورة PDCA طريقة تكرر الخطوات الأربع خطّط ← نفّذ ← تحقّق ← تصرّف.

ب التفكير التصميمي طريقة تفكير تحل المشكلات من منظور المطوّر.

جـ في اختبار A/B، إذا كان الهدف عزل أثر تغيير واحد، فيُجعل الفرق بين النسختين واضحًا ومحددًا؛ وإذا تغيّرت عدة عناصر معًا فإن الاختبار يقيس أثر الحزمة ولا يحدد أثر كل عنصر منفردًا.

د دورة PDCA طريقة تكتمل بعد تنفيذ واحد.

(2) لكل من 1 - 5، حدّد أي خطوة من خطوات التفكير التصميمي الخمس (أ - ه) تقابله.

1 فهم تحديات المستخدم واحتياجاته.

2 توضيح المشكلة المراد حلها.

3 توليد أفكار كثيرة.

4 إنشاء نموذج أولي بسرعة.

5 جعل المستخدمين يجربون النموذج الأولي.

أ التعاطف ب التعريف جـ توليد الأفكار د النموذج الأولي ه الاختبار

✓ الحلّ

(1)

أ تعريف صحيح لدورة PDCA. لذلك، ○.

ب التفكير التصميمي طريقة تفكير من منظور المستخدم. لذلك، ×.

جـ إذا كان الهدف عزل أثر تغيير واحد، فاجعل الفرق بين النسختين واضحًا ومحددًا؛ وإذا تغيّرت عدة عناصر معًا يقيس الاختبار أثر الحزمة ولا يحدد أثر كل عنصر منفردًا. لذلك، ○.

د دورة PDCA ذات معنى عندما تُكرَّر. لذلك، ×.

(2)

1: فهم المستخدم هو التعاطف. **أ**

2: توضيح المشكلة هو التعريف. **ب**

3: توليد الأفكار هو توليد الأفكار. **جـ**

4: إنشاء نموذج أولي هو النموذج الأولي. **د**

5: جعل المستخدمين يجربون هو الاختبار. **ه**

💡 توقّف وفكّر

في اختبار A/B، إذا أردت عزل أثر تغيير واحد، لماذا يُفضَّل أن يكون الفرق بين النسختين واضحًا ومحددًا؟

تدرّب

1 أجب عن الأسئلة التالية.

1. ما مصطلح طريقة التحسين التي تكرر الخطوات الأربع خطّط ← نفّذ ← تحقّق ← تصرّف؟
2. ما مصطلح طريقة التفكير لاكتشاف المشكلات وتوليد الحلول من منظور المستخدم؟
3. ما مصطلح الطريقة التي يُعدّ فيها نمطان ويُقارَنان بالبيانات لمعرفة أيهما أكثر فعالية؟
4. اذكر الأنماط الخمسة في النموذج المستخدم في هذا الدرس، مع العلم أنه يمكن العودة بينها.

2 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر ما يقابل "تحقّق (Check)" في دورة PDCA.

أ حدّد هدف خفض معدل الارتداد بنسبة 10٪.
ب غيّر تصميم الصفحة الرئيسية.
ج قِس معدل الارتداد بعد التغيير.
د فكّر في إجراء تحسين آخر.

(2) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر ما لا يُعد طريقة مناسبة لإجراء اختبار A/B.

أ إعداد نمطين ومقارنتهما.
ب تغيير عدة عناصر في الوقت نفسه.
ج اتخاذ القرارات فقط بعد جمع كمية كافية من البيانات.
د عرض كل نمط على مستخدمين فعليين.

⚙️ فكّر كمهندس: ابحث ثم قرر

ناديك المدرسي يدير صفحة ويب لفعاليته السنوية، لكن عددًا قليلًا من الطلاب يسجلون من خلالها. أنت تقود جولة واحدة من التحسين باستخدام دورة PDCA.

1 · قِس خط الأساس. حدّد رقمًا يمكنك قياسه قبل بدء الدورة، مثل عدد الزملاء الذين يجدون رابط التسجيل خلال خمس ثوانٍ من أصل عشرة، وسجّل النتيجة كنقطة بداية.

2 · خطّط لتغيير واحد. من بين المستخدمين الذين راقبتهم، حدد أكبر عائق واحد (لفئة محددة، مثل طالب يفتح الصفحة على شاشة هاتف صغيرة) وخطّط لتغيير واحد لإصلاحه. اذكر الهدف كرقم (مثل «8 من 10 يجدونه خلال خمس ثوانٍ»).

3 · نفّذ، تحقّق، تصرّف – وقرّر. صف كيف ستنفذ التغيير وتقيس النتيجة وتحدد الخطوة التالية. ثم اختر فرقًا واضحًا بين نسختين A وB، وحدد المقياس الذي ستقارنه وتصميم توزيع المستخدمين المناسب.

☐ **إعادة تصميم كل شيء دفعة واحدة**

☐ **التحسين عبر حلقة PDCA واحدة مقاسة**

قدّم دليلًا على إجابتك.

هل تواجه صعوبة؟ ابدأ من رقمك المقاس (تحقّق)، واختر العائق الوحيد الذي يكشفه، وخطّط لإصلاح واحد (خطّط)، ثم كرّر الحلقة – لا تغيّر كل شيء دفعة واحدة.

📝 سؤال على نمط الامتحان

اشرح لماذا يحسّن فريق موقع إلكتروني عمله عبر دورات PDCA متكررة بدلًا من محاولة بناء موقع مثالي دفعة واحدة. **[6 درجات]**

راجع: قياس النتائج والتصرف بناءً عليها.

💡 توقّف وفكّر

طابق كل خيار أعلاه بخطوة من خطوات PDCA: أيها Plan، وأيها Do، وأيها Check، وأيها Act؟

🌍 طبّق ما تعلمته

متجر إلكتروني يلاحظ أن نسبة النقر على زر الشراء منخفضة. صف اختبار A/B يقارن فرقًا واضحًا بين نسختين، وحدد المقياس وطريقة توزيع الزيارات، ثم اشرح كيف تستخدم نتائج الاختبار في دورة PDCA.

❓ إجابة السؤال الرئيسي

أجاب الدرس عن السؤال الرئيسي: لماذا يكون تحسين الموقع عملية تكرارية؟ تساعد دورة PDCA على التخطيط لتغيير، وتنفيذه، والتحقق من النتيجة، ثم اعتماد ما نجح أو تعديل الخطة. ويستخدم التفكير التصميمي نموذجًا مرنًا لفهم المستخدم وتعريف المشكلة وتوليد الأفكار وبناء نموذج أولي واختباره، مع إمكان الرجوع بين الأنماط. أما اختبار A/B فيقارن نسختين وفق مقياس محدد مسبقًا وتصميم توزيع مناسب وعينة كافية. لا تضمن هذه الأدوات نجاح كل تغيير، لكنها تجعل القرار مبنيًا على أدلة وتعلم متكرر.

تمارين

1 اختبر فهمك: أجب عن الأسئلة الآتية دون الرجوع إلى قسم «ملحوظة مهمة»، ثم راجع إجاباتك.

2 اقرأ الفقرة التالية وأجب عن كل سؤال.

كطريقة لتحسين المواقع توجد دورة (1) التي تكرر: (2) لتحديد الهدف والخطة، و(3) لتنفيذها، و(4) لقياس النتائج، و(5) لاعتماد ما نجح أو تغيير الخطة. كما يفيد (6)، حيث تُقارن نسختان A وB في تجربة منظمة وفق مقياس محدد.

1. املأ الفراغات (1) - (6).

3 أجب عن الأسئلة التالية.

(1) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف التفكير التصميمي بأفضل شكل.

أ طريقة تستخدم بيانات عددية لتحليل استخدام الموقع الإلكتروني.

ب طريقة تفكير تؤدي إلى اكتشاف المشكلات وتوليد الحلول من منظور المستخدم.

ج طريقة يحدد فيها الخبراء مشكلات واجهة المستخدم استنادًا إلى قواعد عملية.

د طريقة لإنشاء مخطط أولي يوضح تقريبًا تخطيط صفحة ويب.

(2) من الخيارات التالية (أ - د)، اختر الخيار الذي يصف مفهوم عملية تحسين المواقع الإلكترونية بأفضل شكل.

أ إذا بُني موقع إلكتروني مثالي في البداية، فلا حاجة لأي تحسين.

ب يكفي تحسين التصميم البصري فقط.

ج من المهم التحسن تدريجيًا من خلال تكرار التقييم والتحسين.

د ينبغي أن تتم جميع التحسينات باختبار A/B وحده.

مصطلحات أساسية

النموذج الأولي – مسودة سريعة قابلة للاختبار.

التكرار – تكرار الحلقة للتحسين.

⭐ الخلاصة

تذكّر:

حسّن عبر حلقات: دورة PDCA (خطّط، نفّذ، تحقّق، تصرّف) للتحسين المستمر، والتفكير التصميمي (التعاطف، التعريف، توليد الأفكار، النموذج الأولي، الاختبار) من جانب المستخدم، واختبار A/B لحسم تغيير واحد بالبيانات.

⭐ فكّر وتحدَّ نفسك

تأمل: فكّر في موقع إلكتروني تستخدمه كثيرًا. ما التغيير الصغير الواحد الذي تعتقد أنه سيساعد أكثر، وكيف ستقيس ما إذا كان قد نجح؟

تحدٍّ: يمكنك إجراء اختبار A/B واحد فقط هذا الشهر على صفحة الفعالية. اختر العنصر الوحيد لاختباره، وتوقع أي خيار سيفوز ولماذا، واذكر أي رقم سيثبت صحة توقعك أو خطأه.

وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني

فريق الإعداد والاعتماد

قائد المشروع والمدير التحريري

Masaki Iisaka

المحررون والمؤلفون

Biichi Nakajima
Hiromi Fujii

المراجعون

أ.د محمد سيد فرج
أ.د إيمان سراج الدين بكر
د.عبير حامد احمد
د. طاهر عبد الحميد العدلي
د. منال زيادة عبد الفضيل

الإدارة المركزية لتطوير المناهج

الإشراف العام

د. جبريل أنور حميدة

رئيس الإدارة المركزية لتطوير المناهج

جميع الحقوق محفوظة لوزارة التربية والتعليم والتعليم الفني - 2026 / 2027

لا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا الكتاب أو تخزينه في نظام لاسترجاع المعلومات أو نقله بأي صورة أو وسيلة، إلكترونية أو بالتصوير أو التسجيل أو غير ذلك، من دون إذن كتابي مسبق من وزارة التربية والتعليم والتعليم الفني.

EDUCATION SPRINGS NEW LIFE

SPRIX

الإدارة المركزية لتطوير المناهج
Central Administration Of Curriculum Development
CACD

class	name