

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

قسم / تخصص إدارة المشاريع



# تصميم وتقييم لوحة تحكم ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي لرفع كفاءة متابعة المشاريع في مكاتب إدارة المشاريع (PMO)

إعداد الطالبة/ حنان حسن الشهري

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي:

2026م

## الفصل الأول

## الإطار العام للدراسة

### المقدمة:

شهدت العقود الأخيرة توسعًا ملحوظًا في تبني منهجيات إدارة المشاريع على مستوى المؤسسات الحكومية والخاصة، وأصبح مكتب إدارة المشاريع (PMO) أحد المكونات التنظيمية الرئيسية التي تُعنى بتوحيد الممارسات والمنهجيات، وتعزيز الرقابة على الأداء، ورفع جودة القرارات المتعلقة بالمشاريع والبرامج والمحافظة. وتنبع أهمية هذا المكتب من كونه حلقة الوصل بين الإدارة العليا وفرق التنفيذ، إذ يوفّر المعايير، وآليات المتابعة، وقنوات التقارير، ومؤشرات الأداء التي تساعد على توجيه العمل المؤسسي نحو تحقيق الأهداف الاستراتيجية بكفاءة وفاعلية (الدودين، 2012؛ مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Hill, 2013; Project Management Institute, 2021).

وفي السياق العربي والخليجي، ارتبط نمو مكاتب إدارة المشاريع بتوجهات التحول المؤسسي والحوكمة ورفع كفاءة الإنفاق، مما أدى إلى ازدياد الحاجة إلى أدوات أكثر نضجًا في متابعة المشاريع وقياس أدائها. ومع أن كثيرًا من الجهات أنشأت مكاتب لإدارة المشاريع، إلا أن الواقع العملي يكشف عن استمرار عدد من التحديات، مثل تعدد مصادر البيانات، وتباين النماذج المستخدمة، وصعوبة الحصول على صورة لحظية موحدة عن حالة المشاريع، فضلًا عن الاعتماد المتكرر على تقارير يدوية أو نصف آلية قد لا تعكس الواقع في الوقت المناسب، وهو ما ينعكس سلبًا على جودة المتابعة وسرعة الاستجابة للانحرافات (برايس ووترهاوس كوبرز-الشرق الأوسط، د.ت؛ وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية – برامج الرؤية، د.ت؛ Kerzner, 2017; Project Management Institute, 2017).

وفي المقابل، أحدثت تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي تحولًا نوعيًا في طريقة التعامل مع بيانات المشاريع، حيث لم يعد دور الأنظمة الرقمية مقتصرًا على الحفظ والاسترجاع وإعداد التقارير الوصفية، بل أصبح بإمكانها تحليل كميات كبيرة من البيانات، واكتشاف الأنماط، والتنبؤ بالتأخير أو تجاوز التكلفة، وإصدار إنذارات مبكرة تدعم اتخاذ القرار في التعامل مع المخاطر قبل تفاقمها. غير أن الاستفادة الحقيقية من هذه الإمكانيات لا تتحقق بمجرد امتلاك الخوارزميات، بل تتطلب ترجمتها إلى لوحات تحكّم ذكية قادرة على عرض المعلومات بصورة تفاعلية مبسطة، تربط بين التحليل والتفسير والتنبؤ من جهة، وبين احتياجات المستخدم النهائي داخل مكتب إدارة المشاريع من جهة أخرى (عقوني، 2024؛ 2025; Almalki, 2025; Salimimoghdam et al., 2025; Project Management Institute, 2025).

ومن هنا تبرز الحاجة إلى دراسة تصميم لوحة تحكّم ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي تُخصّص لاحتياجات مكاتب إدارة المشاريع، وتعمل على دمج البيانات التشغيلية للمشاريع، وتحويلها إلى مؤشرات أداء آنية وتنبؤية، بما يساهم في رفع كفاءة المتابعة، وتقليل الجهد التشغيلي، وتحسين جودة التقارير، وتسريع اتخاذ القرار داخل المنظمة. وعليه، تسعى هذه الدراسة إلى بناء إطار علمي وتطبيقي يربط بين متطلبات الـ PMO وإمكانيات الذكاء الاصطناعي ولوحات التحكّم الذكية، ثم تقييم أثر هذا الربط على كفاءة متابعة المشاريع في البيئة التطبيقية المستهدفة (عقوني، 2024؛ مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Nulab, 2024; Lea, 2013; Brahimi et al., 2019).

## -مشكلة الدراسة.

على الرغم من التطور المتسارع في تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتوفر العديد من الحلول الرقمية الخاصة بإدارة المشاريع، فإن الفجوة ما تزال قائمة بين الإمكانيات التقنية المتاحة وبين مستوى توظيفها الفعلي داخل مكاتب إدارة المشاريع، لا سيما في البيئات العربية. إذ تعاني كثير من هذه المكاتب من تشتت البيانات بين أنظمة وملفات متعددة، وازدواجية الإدخال، وضعف التكامل بين مصادر المعلومات، وتأخر التقارير، وانخفاض القدرة على اكتشاف الانحرافات في الوقت المناسب، الأمر الذي يجعل المتابعة أقرب إلى الاستجابة اللاحقة منها إلى الرقابة الاستباقية (الدودين، 2012؛ برايس ووترهاوس كوبرز-الشرق الأوسط، د.ت؛ Kerzner, 2017; Project Management Institute, 2017).

وتتفاقم هذه المشكلة حين تكون المعلومات المتاحة للإدارة العليا غير موحدة أو غير محدثة أو غير معروضة بطريقة تساعد على المقارنة والتحليل السريع، في الوقت الذي يمكن فيه للذكاء الاصطناعي أن يساهم في تقديم قراءة أعمق لواقع المشاريع من خلال التحليل التنبؤي والتنبيه المبكر والتفسير البصري للمؤشرات. ومن ثم، تتمثل مشكلة الدراسة في الحاجة إلى تطوير أداة ذكية عملية تسد هذه الفجوة، وتحول بيانات المشاريع إلى معرفة تشغيلية قابلة للاستخدام داخل مكتب إدارة المشاريع (عقوني، 2024؛ مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Almalki, 2025; Salimimoghadam et al., 2025).

ويمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر تصميم وتطبيق لوحة تحكم ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي على رفع كفاءة متابعة المشاريع في

مكاتب إدارة المشاريع (PMO) ؟

## أهمية الدراسة :

### الأهمية العلمية :

تنبع الأهمية العلمية لهذه الدراسة من كونها تسعى إلى الربط بين ثلاثة مجالات مترابطة هي: مكاتب إدارة المشاريع، ولوحات التحكم الذكية، والذكاء الاصطناعي، ضمن إطار علمي واحد يفسر العلاقة بين هذه العناصر وتأثيرها في كفاءة المتابعة. كما تسهم الدراسة في إثراء الأدبيات العربية في موضوع ما يزال حديثاً نسبياً، خاصة في جانب التطبيقات العملية للذكاء الاصطناعي داخل مكاتب إدارة المشاريع، وليس فقط في الجوانب النظرية العامة لإدارة المشاريع.

وتتجلى أهميتها كذلك في تبنيها مدخلاً تصميمياً تقييماً، لا يقف عند حدود الوصف والتحليل، بل يتجه إلى بناء أداة عملية واختبار أثرها، وهو ما يرفد الدراسات المستقبلية بنموذج بحثي يمكن الاستفادة منه في موضوعات أخرى، مثل إدارة المخاطر، وإدارة المحافظ، ورفع كفاءة تخصيص الموارد، وتحسين تجربة المستخدم في بيئات المتابعة المؤسسية.

### الأهمية العملية :

تتمثل الأهمية العملية للدراسة في أنها تقدم تصوراً تطبيقياً للجهات التي تمتلك مكاتب إدارة المشاريع حول كيفية تصميم لوحة تحكم ذكية يمكن تكييفها مع بيانات العمل المختلفة، بما يرفع كفاءة التقارير، ويحسن وضوح مؤشرات الأداء، ويدعم المتابعة اللحظية للمشاريع. كما تسهم في تقليل الوقت والجهد المبذولين في إعداد التقارير الدورية، وتعزيز القدرة على اكتشاف الانحرافات مبكراً، وتحسين مستوى الشفافية في عرض معلومات المشروع أمام الإدارة العليا وأصحاب المصلحة.

وتفيد هذه الدراسة أيضاً في تقديم توصيات عملية حول متطلبات النجاح والعوامل المؤثرة في تبني اللوحات الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي داخل المؤسسات العربية، بما يخدم مبادرات التحول الرقمي، والحوكمة، ورفع كفاءة الإنفاق، وتطوير قدرات مكاتب إدارة المشاريع بما يتوافق مع التوجهات الحديثة في إدارة الأداء واتخاذ القرار.

## تساؤلات الدراسة :

ينبثق عن السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية :

1. ما الإطار النظري والمفاهيمي لمكاتب إدارة المشاريع ولوحات التحكم الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي؟
2. ما المتطلبات الوظيفية والتقنية اللازمة لتصميم لوحة تحكم ذكية تلبي احتياجات مكتب إدارة المشاريع؟
3. ما مستوى كفاءة متابعة المشاريع في مكتب إدارة المشاريع محل الدراسة قبل تطبيق اللوحة الذكية المقترحة؟
4. ما أثر تطبيق لوحة تحكم ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي على كفاءة متابعة المشاريع من حيث سرعة التقارير، ودقة البيانات، ووضوح مؤشرات الأداء، واكتشاف الانحرافات، ورضا المستخدمين؟
5. ما أبرز التحديات والمعوقات التي قد تواجه تصميم اللوحة الذكية وتطبيقها داخل مكتب إدارة المشاريع، وما السبل المناسبة للتعامل معها؟

## أهداف الدراسة :

تهدف هذه الدراسة إلى :

1. تحليل الإطار النظري والمفاهيمي لمكاتب إدارة المشاريع ولوحات التحكم الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي.
2. تحديد المتطلبات الوظيفية والتقنية اللازمة لتصميم لوحة تحكم ذكية مناسبة لاحتياجات مكتب إدارة المشاريع.
3. تشخيص مستوى كفاءة متابعة المشاريع في مكتب إدارة المشاريع محل الدراسة قبل تطبيق اللوحة المقترحة.
4. تصميم وتطوير لوحة تحكم ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي لرفع كفاءة متابعة المشاريع.
5. تقييم أثر تطبيق اللوحة الذكية على سرعة التقارير، ودقة البيانات، ووضوح المؤشرات، واكتشاف الانحرافات، ورضا المستخدمين.
6. استخلاص التحديات والمعوقات المرتبطة بالتطبيق، وتقديم توصيات عملية للمؤسسات الراغبة في تبني حلول مشابهة.

فروض الدراسة :

الفرض الرئيسي :

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مستوى كفاءة متابعة المشاريع قبل وبعد تطبيق لوحة التحكم الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي في مكتب إدارة المشاريع (PMO) ، وذلك لصالح ما بعد التطبيق.

الفروض الفرعية :

1. يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للوحة التحكم الذكية على سرعة الحصول على تقارير متابعة المشاريع مقارنة بما قبل التطبيق.
2. يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للوحة التحكم الذكية على رفع مستوى دقة البيانات واتساقها في تقارير المشاريع.
3. يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للوحة التحكم الذكية في تحسين وضوح مؤشرات الأداء الرئيسة لدى مستخدمي مكتب إدارة المشاريع.
4. يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للوحة الذكية في زيادة القدرة على اكتشاف الانحرافات في الوقت أو التكلفة أو النطاق بصورة مبكرة.
5. يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للوحة التحكم الذكية في تحسين مستوى رضا المستخدمين من منسوبي مكتب إدارة المشاريع ومديري المشاريع.
6. يوجد تأثير ذو دلالة إحصائية للوحة الذكية في تقليل الوقت والجهد المبذول في إعداد تقارير المتابعة الدورية.

## -النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

تنطلق هذه الدراسة نظريًا من أن لوحة التحكم الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي تمثل نظامًا فرعيًا داخل النظام الكلي لمكتب إدارة المشاريع، وأن تحسين كفاءة هذا النظام الفرعي سينعكس على كفاءة النظام الكلي في المتابعة واتخاذ القرار. وبناءً على ذلك، تتخذ الدراسة من نظرية الأنظمة منطلقًا نظريًا رئيسًا، وتستأنس بنظرية القبول التكنولوجي بوصفها إطارًا مساعدًا في مرحلة التقييم.

### **نظرية الأنظمة (Systems Theory) بوصفها المنطلق الرئيس :**

تفترض نظرية الأنظمة أن المنظمة تتكوّن من أنظمة فرعية مترابطة، وأن جودة الأداء الكلي تعتمد على كفاءة التفاعل بين هذه الأنظمة، وعلى جودة تدفق المعلومات فيما بينها. وفي ضوء هذه النظرية، يمكن النظر إلى مكتب إدارة المشاريع على أنه نظام تنظيمي يضم مدخلات وعمليات ومخرجات وتغذية راجعة؛ فالمدخلات تتمثل في بيانات المشاريع المتعلقة بالوقت والتكلفة والموارد والمخاطر ونسب الإنجاز، والعمليات تتمثل في المتابعة والتحليل والمقارنة وإعداد التقارير، أما المخرجات فتتمثل في مؤشرات الأداء والتنبيهات والقرارات الإدارية (مؤسسة إخاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Management Institute, 2025; Hill, 2013).

وفي هذا السياق، تُعد لوحة التحكم الذكية نظامًا فرعيًا داخل PMO، إذ تتولى تجميع البيانات من مصادر متعددة، وتنظيمها، وتحليلها باستخدام الذكاء الاصطناعي، ثم إعادة عرضها في صورة مؤشرات ورسوم وتنبيهات تساعد الإدارة على فهم واقع المشاريع والتدخل في الوقت المناسب. ومن ثم، فإن الدراسة تفترض أن اللوحة الذكية لا تمثل أداة عرض فحسب، بل آلية تنظيمية معلوماتية تحسّن تدفق المعلومات، وترفع جودة القرار، وتدعم كفاءة مكتب إدارة المشاريع ككل (عقوني، 2024؛ Lea, 2013; Brahimi et al., 2019).

### **النموذج المفاهيمي للدراسة :**

استنادًا إلى نظرية الأنظمة، يقوم النموذج المفاهيمي للدراسة على العلاقة الآتية:

- **المدخلات :** بيانات المشاريع المتعلقة بالجدول الزمني، والتكلفة، ونسب الإنجاز، والموارد، والمخاطر، والمشكلات، وطلبات التغيير.
- **المعالجة :** دمج البيانات وتنظيمها وتحليلها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل اكتشاف الأنماط، وإصدار التنبيهات المبكرة، والتنبؤ بالتأخير أو تجاوز التكلفة.
- **المخرجات :** مؤشرات أداء رئيسية، وتقارير لحظية، ورسوم بيانية، وتنبيهات ذكية.
- **الأثر :** رفع كفاءة متابعة المشاريع في مكتب إدارة المشاريع من خلال سرعة الوصول إلى المعلومات، ودقة البيانات، ووضوح المؤشرات، وتحسين اكتشاف الانحرافات، ودعم القرار الاستباقي.

وبناءً على هذا النموذج، يتمثل المتغير المستقل في الدراسة في : لوحة التحكم الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، بينما يتمثل المتغير التابع في : كفاءة متابعة المشاريع في مكتب إدارة المشاريع.

### **نظرية القبول التكنولوجي (TAM) بوصفها إطارًا مساعدًا :**

تستفيد الدراسة كذلك من نظرية القبول التكنولوجي في تفسير مدى تقبل المستخدمين للوحة الذكية بعد تصميمها وتطبيقها. وتفترض هذه النظرية أن قبول المستخدم للتقنية يتأثر بعاملين رئيسيين : المنفعة المدركة وسهولة الاستخدام المدركة .

وتفيد هذه النظرية في تفسير رضا منسوبي مكتب إدارة المشاريع ومديري المشاريع عن اللوحة، ومدى اعتمادهم عليها في أعمال المتابعة اليومية، خاصة أن فعالية أي أداة تقنية لا ترتبط فقط بقدرتها الوظيفية، بل أيضًا بدرجة قبول المستخدمين لها (إدامس، د.ت: 2024; Nulab, 2013; Lea).

#### منهجية الدراسة :

تعتمد هذه الدراسة على منهج يجمع بين المنهج الوصفي التحليلي ومنهج البحث التصميمي التطبيقي ، وذلك لملاءمته لطبيعة الدراسة التي لا تقف عند تحليل الواقع، بل تمتد إلى تصميم أداة جديدة واختبار أثرها في بيئة تطبيقية واقعية.

فالمنهج الوصفي التحليلي يُستخدم في بناء الإطار النظري وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة ووصف واقع المتابعة داخل مكتب إدارة المشاريع. أما منهج البحث التصميمي التطبيقي فيُستخدم في بناء لوحة التحكم الذكية المقترحة، وتطويرها استنادًا إلى احتياجات المستخدمين، ثم تقييم فاعليتها بعد التطبيق .

#### مجتمع الدراسة وعينتها :

يتمثل مجتمع الدراسة في منسوبي مكتب إدارة المشاريع، إلى جانب بعض أصحاب المصلحة الرئيسيين المرتبطين بمتابعة المشاريع، مثل مديري المشاريع والبرامج في الجهة محل التطبيق. أما عينة الدراسة فتستكون عينة قصدية من المستخدمين الفعليين أو المستهدفين لاستخدام اللوحة الذكية؛ وذلك لأنهم الأكثر قدرة على تشخيص متطلبات اللوحة وتقييم أثرها بعد التطبيق.

#### أدوات جمع البيانات :

تم توزيع أدوات جمع البيانات على مرحلتين متكاملتين :

##### أ- أدوات جمع البيانات في مرحلة التصميم :

في هذه المرحلة سيتم الاعتماد على المقابلات المتعمقة شبه المقتنة مع مديري مكتب إدارة المشاريع، ومديري المشاريع أو البرامج، وبعض المستخدمين الرئيسيين للتقارير؛ وذلك بهدف تحديد المشكلات الحالية في المتابعة، والتعرف على مؤشرات الأداء ذات الأولوية، واستكشاف أوجه القصور في التقارير الحالية، وتحديد الخصائص الوظيفية والتقنية المطلوبة في اللوحة الذكية.

كما ستُستخدم جلسات التركيز (Focus Groups) أو جلسات العصف الذهني مع مجموعة من أصحاب العلاقة من منسوبي PMO ومديري المشاريع؛ بهدف مناقشة أولويات المؤشرات، وطريقة عرض المعلومات، وطبيعة التنبيهات الذكية المطلوبة، والوصول إلى تصور جماعي للوحة المقترحة. وتُعد هذه الأدوات النوعية الأنسب في مرحلة التصميم، لأنها تساعد على استخلاص المتطلبات قبل بناء المنتج النهائي.

##### ب- أدوات جمع البيانات في مرحلة التقييم :

في هذه المرحلة ستُستخدم الاستبانة لقياس آراء المستخدمين حول فاعلية اللوحة بعد تطبيقها، من حيث سهولة الاستخدام، ووضوح المؤشرات، ودقة البيانات، وسرعة التقارير، والرضا العام، ومدى إسهامها في تحسين متابعة المشاريع.

كما سيتم الاستفادة من البيانات التشغيلية الفعلية أو التقارير السابقة واللاحقة للتطبيق للمقارنة بين الأداء قبل استخدام اللوحة وبعده، لا سيما فيما يتعلق بزمان إعداد التقرير، وعدد مصادر البيانات المستخدمة، ومستوى الاكتمال أو الاتساق في البيانات، وعدد التنبيهات أو الانحرافات المكتشفة مبكرًا.

## أساليب تحليل البيانات :

سيتم تحليل البيانات باستخدام :

1. الإحصاء الوصفي، مثل المتوسطات والانحرافات المعيارية والتكرارات، لوصف استجابات أفراد العينة.
2. الاختبارات الإحصائية المناسبة للمقارنة بين الوضع قبل التطبيق وبعده، مثل اختبار (t) لعينتين مرتبطتين، بحسب طبيعة البيانات.
3. التحليل الموضوعي لمحتوى المقابلات وجلسات التركيز؛ لاستخلاص المتطلبات والتحديات والتوصيات.

## حدود الدراسة :

تحدد الدراسة بالحدود الآتية :

1. الحدود الموضوعية : تقتصر الدراسة على تصميم وتقييم لوحة تحكّم ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي بهدف رفع كفاءة متابعة المشاريع داخل مكاتب إدارة المشاريع (PMO) .
2. الحدود المكانية : تُطبّق الدراسة في مكتب إدارة المشاريع في الجهة محل الدراسة.
3. الحدود الزمانية : تغطي الدراسة فترة جمع البيانات وتصميم اللوحة وتقييمها خلال عام 2025م.
4. الحدود البشرية : تقتصر الدراسة على العاملين في مكتب إدارة المشاريع، إضافة إلى مديري المشاريع والبرامج المرتبطين باستخدام التقارير ولوحات المتابعة في الجهة محل التطبيق.

الفصل الثاني  
الدراسات السابقة

### أولاً - الدراسات العربية :

أشارت دراسة إبراهيم وغلمان (2024) بعنوان : أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية: دراسة تطبيقية على وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية إلى قياس تأثير تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين تخطيط مشاريع القطاع الصحي ومتابعتها وجودة مخرجاتها. وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي في إطار دراسة تطبيقية، واعتمدت على استبانة موجهة إلى مسؤولي المشاريع والعاملين في إدارات المشاريع الصحية. وتوصلت إلى أن استخدام حلول الذكاء الاصطناعي يساهم في تحسين دقة المعلومات وتسريع اتخاذ القرار ورفع كفاءة المتابعة، وأوصت بضرورة تدريب الكوادر وتطوير تكامل نظم المعلومات الصحية مع أنظمة إدارة المشاريع.

كما تناولت دراسة الشهري وآخرين (2023) بعنوان : واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية مستوى إدراك العاملين في إدارات المشاريع الحكومية لأهمية الذكاء الاصطناعي ودوره في تحسين إدارة المشاريع. واستخدمت المنهج الوصفي التحليلي عبر استبانة وُزعت على عينة من العاملين في إدارات المشاريع الحكومية. وانتهت إلى وجود إدراك مرتفع لأهمية الذكاء الاصطناعي وقناعة بدوره في تحسين التخطيط والمتابعة واتخاذ القرار، مع وجود معوقات تمثلت في ارتفاع التكلفة وضعف التكامل بين الأنظمة وقلة الحوافز. وأوصت بوضع استراتيجية وطنية للتبني، وربط الإدارات الحكومية إلكترونياً، وتكثيف برامج التدريب.

وفي الإطار نفسه، هدفت دراسة عبد الفتاح (2024) بعنوان : أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع: دراسة حالة شركة المناصير للزيوت والمحروقات في الأردن إلى تحليل أثر استخدام الذكاء الاصطناعي على كفاءة إدارة المشاريع من حيث التخطيط والتحكم في الوقت والتكلفة وتحسين المتابعة. وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي في إطار دراسة حالة، مع الاعتماد على استبانة وتحليل وثائق وتقارير مشاريع مختارة. وتوصلت إلى وجود علاقة إيجابية ذات دلالة بين استخدام الذكاء الاصطناعي وتحسن مؤشرات كفاءة إدارة المشاريع، خاصة في التنبؤ بالمخاطر ومتابعة الانحرافات، وأوصت بتوسيع استخدام هذه الحلول وتطوير بنية بيانات متكاملة تدعم بناء لوحات تحكم ذكية.

أما دراسة الطحطوح (2024) بعنوان : تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع: دراسة باستخدام منهجية تحليل SWOT فقد هدفت إلى تشخيص أثر الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع من خلال تحليل نقاط القوة والضعف والفرص والتهديدات. واستخدمت المنهج الوصفي التحليلي مع توظيف إطار SWOT بالاعتماد على الأدبيات والبيانات الثانوية وبعض آراء الخبراء. وتوصلت إلى أن من أبرز نقاط القوة تحسين دقة التنبؤ بالمخاطر والجدولة والموارد، في مقابل تحديات تتعلق بارتفاع كلفة التطبيق ونقص الكفاءات والتحديات الأخلاقية. وأوصت بتبني استراتيجية متوازنة تشمل بناء القدرات البشرية وتحسين الحوكمة الرقمية وتصميم لوحات متابعة ذكية تراعي هذه المعطيات.

## ثانياً - الدراسات الأجنبية :

هدفت دراسة **Almalki (2025)** بعنوان: *AI-Driven Decision Support Systems in Agile Software Project Management* إلى تطوير إطار لنظام دعم قرار مدفوع بالذكاء الاصطناعي في بيئات إدارة مشاريع البرمجيات الرشيقة بغرض تحسين التنبؤ بالمخاطر وتوزيع الموارد. واستخدمت الدراسة منهجاً تطبيقياً قائماً على تصميم نموذج واختباره على بيانات مشاريع فعلية. وخلصت إلى أن النظام المقترح حسن دقة التعرف على المخاطر، ورفع كفاءة إدارة الموارد، وحسن الأداء الكلي للمشاريع، وأوصت بدمج أنظمة دعم القرار المدفوعة بالذكاء الاصطناعي في منصات إدارة المشاريع وتصميم لوحات تحكم تفاعلية تعكس نتائج التحليل بصورة فورية.

كما هدفت دراسة **Salimimoghdam et al. (2025)** بعنوان: *The Rise of Artificial Intelligence in Project Management: A Systematic Literature Review of Current Opportunities, Enablers, and Barriers* إجراء مراجعة منهجية للأدبيات المتعلقة باستخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، بقصد تحديد الفرص والمعوقات والعوامل الممكنة للتبني. واستخدمت الدراسة منهج المراجعة المنهجية، وتوصلت إلى أن الذكاء الاصطناعي يوفر فرصاً واضحة في التنبؤ بالمخاطر وتحسين الجدولة وإدارة المحافظ، لكنه يواجه تحديات تتعلق بجودة البيانات ومقاومة التغيير ونقص المهارات. وأوصت بوضع أطر حوكمة واضحة وتطوير نماذج نضج مؤسسي تساعد على تقييم الجاهزية لتبني هذه التقنيات.

وفي سياق استشراف مستقبل المهنة، ناقشت دراسة **Alshaikhi and Khayyat (2021)** بعنوان: *An Investigation into the Impact of Artificial Intelligence on the Future of Project Management* للذكاء الاصطناعي على أدوار مديري المشاريع والمهارات المطلوبة مستقبلاً. واستخدمت الدراسة منهجاً وصفيًا تحليليًا ذا طابع مفاهيمي قائماً على مراجعة الأدبيات وبعض المؤشرات المرتبطة باتجاهات التبني. وخلصت إلى أن الذكاء الاصطناعي مرشح لإحداث تحول جوهري في أعمال المتابعة والجدولة والتقارير، مقابل تعاظم أهمية المهارات القيادية والاستراتيجية. وأوصت بإعادة صياغة برامج إعداد مديري المشاريع وتطوير أطر مرجعية تدمج أدوات الذكاء الاصطناعي ولوحات المتابعة الذكية ضمن منهجيات إدارة المشاريع الحديثة.

### التعقيب على الدراسات السابقة والفجوة البحثية

تتفق الدراسات السابقة، العربية منها والأجنبية، على أن الذكاء الاصطناعي أصبح أداة محورية في تحسين إدارة المشاريع، سواء من خلال دعم اتخاذ القرار، أو التنبؤ بالمخاطر، أو تحسين كفاءة المتابعة، كما تؤكد مجتمعة أهمية البيانات اللحظية الموثوقة وضرورة الانتقال من التقارير اليدوية المتأخرة إلى حلول أكثر ذكاءً وتكاملاً. غير أن أغلب الدراسات العربية ركزت على أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع بصورة عامة، ولم تجعل لوحة التحكم الذكية نفسها محوراً مباشراً للتحليل والتصميم، في حين تناولت بعض الدراسات الأجنبية نظم دعم القرار أو التحليلات التنبؤية دون أن تربطها على نحو تطبيقي مباشر بسياق مكتب إدارة المشاريع بوصفه وحدة تنظيمية مسؤولة عن إدارة محفظة من المشاريع.

وعليه، تتمثل الفجوة البحثية التي تسعى هذه الدراسة إلى معالجتها في ندرة الدراسات التي تناولت تصميم وتقييم لوحة تحكم ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي موجهة خصيصاً لمكاتب إدارة المشاريع (PMO)، مع قياس أثرها على كفاءة المتابعة من حيث سرعة التقارير، ودقة البيانات، ووضوح المؤشرات، واكتشاف الانحرافات، ورضا المستخدمين. كما تضيف هذه الدراسة بعداً تطبيقياً من خلال المزج بين المنهج الوصفي التحليلي ومنهج البحث التصميمي، بما يجعل نتائجها أكثر قابلية للإفادة العملية في البيئات المؤسسية العربية.

## -الإطار النظري

تنطلق هذه الدراسة نظريًا من أن لوحة التحكم الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي تمثل نظامًا فرعيًا داخل النظام الكلي لمكتب إدارة المشاريع، وأن تحسين كفاءة هذا النظام الفرعي سينعكس على كفاءة النظام الكلي في المتابعة واتخاذ القرار. وبناءً على ذلك، تتخذ الدراسة من نظرية الأنظمة منطلقًا نظريًا رئيسًا، وتستأنس بنظرية القبول التكنولوجي بوصفها إطارًا مساعدًا في مرحلة التقييم.

### نظرية الأنظمة (Systems Theory) بوصفها المنطلق الرئيس :

تفترض نظرية الأنظمة أن المنظمة تتكوّن من أنظمة فرعية مترابطة، وأن جودة الأداء الكلي تعتمد على كفاءة التفاعل بين هذه الأنظمة، وعلى جودة تدفق المعلومات فيما بينها. وفي ضوء هذه النظرية، يمكن النظر إلى مكتب إدارة المشاريع على أنه نظام تنظيمي يضم مدخلات وعمليات ومخرجات وتغذية راجعة؛ فالمدخلات تتمثل في بيانات المشاريع المتعلقة بالوقت والتكلفة والموارد والمخاطر ونسب الإنجاز، والعمليات تتمثل في المتابعة والتحليل والمقارنة وإعداد التقارير، أما المخرجات فتتمثل في مؤشرات الأداء والتنبيهات والقرارات الإدارية (مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Management Institute, 2025; Hill, 2013).

وفي هذا السياق، تُعد لوحة التحكم الذكية نظامًا فرعيًا داخل PMO، إذ تتولى تجميع البيانات من مصادر متعددة، وتنظيمها، وتحليلها باستخدام الذكاء الاصطناعي، ثم إعادة عرضها في صورة مؤشرات ورسوم وتنبيهات تساعد الإدارة على فهم واقع المشاريع والتدخل في الوقت المناسب. ومن ثم، فإن الدراسة تفترض أن اللوحة الذكية لا تمثل أداة عرض فحسب، بل آلية تنظيمية معلوماتية تحسّن تدفق المعلومات، وترفع جودة القرار، وتدعم كفاءة مكتب إدارة المشاريع ككل (عقوني، 2024؛ Lea, 2013; Brahimi et al., 2019).

### النموذج المفاهيمي للدراسة :

استنادًا إلى نظرية الأنظمة، يقوم النموذج المفاهيمي للدراسة على العلاقة الآتية:

- **المدخلات :** بيانات المشاريع المتعلقة بالجدول الزمني، والتكلفة، ونسب الإنجاز، والموارد، والمخاطر، والمشكلات، وطلبات التغيير.
- **المعالجة :** دمج البيانات وتنظيمها وتحليلها باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل اكتشاف الأنماط، وإصدار التنبيهات المبكرة، والتنبؤ بالتأخير أو تجاوز التكلفة.
- **المخرجات :** مؤشرات أداء رئيسية، وتقارير لحظية، ورسوم بيانية، وتنبيهات ذكية.
- **الأثر :** رفع كفاءة متابعة المشاريع في مكتب إدارة المشاريع من خلال سرعة الوصول إلى المعلومات، ودقة البيانات، ووضوح المؤشرات، وتحسين اكتشاف الانحرافات، ودعم القرار الاستباقي.

وبناءً على هذا النموذج، يتمثل المتغير المستقل في الدراسة في : لوحة التحكم الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، بينما يتمثل المتغير التابع في : كفاءة متابعة المشاريع في مكتب إدارة المشاريع.

### نظرية القبول التكنولوجي (TAM) بوصفها إطارًا مساعدًا :

تستفيد الدراسة كذلك من نظرية القبول التكنولوجي في تفسير مدى تقبّل المستخدمين للوحة الذكية بعد تصميمها وتطبيقها. وتفترض هذه النظرية أن قبول المستخدم للتقنية يتأثر بعاملين رئيسين : المنفعة المدركة وسهولة الاستخدام المدركة .

وتفيد هذه النظرية في تفسير رضا منسوبي مكتب إدارة المشاريع ومديري المشاريع عن اللوحة، ومدى اعتمادهم عليها في أعمال المتابعة اليومية، خاصة أن فعالية أي أداة تقنية لا ترتبط فقط بقدرتها الوظيفية، بل أيضًا بدرجة قبول المستخدمين لها (إدَامس، د.ت: 2024; Nulab, 2013; Lea, 2013).

## الفصل الثالث

### منهجية الدراسة

## المقدمة:

يُعدّ هذا الفصل الإطار المنهجي الذي تستند إليه الدراسة في الانتقال من البناء النظري إلى التطبيق العملي؛ إذ لا تقتصر الدراسة الحالية على وصف واقع مكاتب إدارة المشاريع وتحليل تحدياتها، بل تتجه إلى تصميم لوحة تحكّم ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي ثم اختبار أثرها في رفع كفاءة متابعة المشاريع داخل مكتب إدارة المشاريع. ومن ثم، فإن طبيعة الدراسة تقتضي تبني منهجية تجمع بين التحليل النظري، والاستكشاف الميداني لاحتياجات المستخدمين، وبناء الأداة التقنية، ثم تقويمها ميدانيًا في ضوء مؤشرات محددة للكفاءة (عقوني، 2024؛ مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Management Institute, 2025; Hevner et al., 2004).

وتنبع أهمية هذا الفصل من كونه يوضح المنهج المعتمد، ومجتمع الدراسة وعينتها، وأدوات جمع البيانات، ومراحل بناء اللوحة الذكية، وآليات التحقق من صدق الأدوات وثباتها، فضلًا عن أساليب تحليل البيانات الكمية والنوعية. كما يراعي هذا الفصل ملاحظة المشرف المتعلقة بضرورة توضيح أدوات جمع البيانات في مرحلة التصميم، ولذلك جرى تنظيم المنهجية على مرحلتين أساسيتين: مرحلة تصميمية استكشافية لتحديد المتطلبات، ومرحلة تقويمية لقياس أثر التطبيق بعد تطوير اللوحة (الدودين، 2012؛ مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Creswell and Peffers et al., 2007; Creswell, 2018).

## -المنهجية وطرق البحث-

### **المنهج العام للدراسة :**

تعتمد الدراسة على منهجية بحثية مركبة تجمع بين المنهج الوصفي التحليلي، ومنهج البحث التصميمي التطبيقي (Design Science Research) ، والمدخل المختلط ذي التصميم التتابعي الاستكشافي. ويبرّر هذا الاختيار بطبيعة المشكلة البحثية التي تنطوي على شقين متكاملين: شق تفسيري يتصل بفهم واقع المتابعة في مكاتب إدارة المشاريع وتحديد الفجوة العملية، وشق تطبيقي يتصل ببناء أداة ذكية لمعالجة هذه الفجوة ثم تقييم أثرها بصورة منهجية (عقوني، 2024؛ Creswell and Creswell, 2024؛ Hevner et al., 2004؛ Project Management Institute, 2025؛ 2018).

### **المنهج الوصفي التحليلي :**

يُستخدم المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة لتحليل الأدبيات العلمية والمهنية المرتبطة بمكاتب إدارة المشاريع، ولوحات التحكم، والذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، كما يُستخدم لوصف واقع المتابعة في الجهة محل التطبيق، وتحليل التحديات القائمة، وتحديد المتطلبات العامة التي ينبغي أن تستجيب لها اللوحة الذكية المقترحة. ويُعد هذا المنهج مناسباً في المرحلة التمهيدية للدراسة؛ لأنه يساعد على بناء الإطار المفاهيمي، وتحديد مؤشرات القياس، وربط النتائج التطبيقية بالأدبيات ذات الصلة (الدودين، 2012؛ برايس ووترهاوس كوبرز-الشرق الأوسط، د.ت؛ Project Management Institute, 2025؛ Kerzner, 2017).

### **منهج البحث التصميمي التطبيقي :**

يُعدّ منهج البحث التصميمي التطبيقي المنهج الرئيس في هذه الدراسة؛ لأنه يركز على بناء "أداة" أو "منتج" لحل مشكلة عملية واقعية، ثم تقويم فاعلية هذا المنتج في بيئته التطبيقية. وفي هذه الدراسة يتمثل "المنتج" في لوحة تحكم ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي، صُممت خصيصاً لتلبية احتياجات مكتب إدارة المشاريع في جمع البيانات وتحليلها وعرضها بصورة آنية وتنبؤية. ويتميز هذا المنهج بملاءمته للدراسات التي تسعى إلى الانتقال من التشخيص إلى الابتكار، ومن التحليل النظري إلى بناء حل تطبيقي قابل للاستخدام (عقوني، 2024؛ Peffers et al., 2007؛ Hevner et al., 2004).

### **المدخل المختلط والتصميم التتابعي الاستكشافي :**

تعتمد الدراسة كذلك على المدخل المختلط (Mixed Methods)؛ إذ تجمع بين البيانات النوعية والبيانات الكمية ضمن تصميم تتابعي استكشافي يبدأ بالاستكشاف النوعي لاحتياجات المستخدمين، ثم ينتقل إلى بناء اللوحة الذكية، ثم إلى التقييم الكمي والكيفي بعد التطبيق. وتكمن قوة هذا المدخل في أنه يسمح بفهم المشكلة بعمق من خلال المقابلات وجلسات التركيز، ثم تحويل هذا الفهم إلى أداة عملية، وأخيراً اختبار أثرها باستخدام الاستبانة والبيانات التشغيلية الفعلية. (Creswell and Creswell, 2018؛ Creswell and Plano Clark, 2018)

### التصميم الإجرائي للدراسة :

يمكن تنظيم الدراسة إجرائيًا في أربع مراحل مترابطة:

المرحلة الأولى: التحليل والاستكشاف : وفيها يتم مراجعة الأدبيات، وتحليل الواقع الحالي لآليات متابعة المشاريع داخل مكتب إدارة المشاريع، وتحديد الفجوة العملية ومشكلات المتابعة القائمة.

المرحلة الثانية: تحديد المتطلبات والتصميم : وفيها يتم جمع البيانات النوعية من خلال المقابلات المتعمقة وجلسات التركيز لاستخلاص المتطلبات الوظيفية والتقنية للوحة الذكية، ثم تحويل هذه المتطلبات إلى تصور تصميمي أولي.

المرحلة الثالثة: التطوير والبناء : وفيها يتم بناء النموذج الأولي للوحة، وتحديد طبقاتها الرئيسية، وربط مصادر البيانات، واختيار المؤشرات، ودمج خصائص الذكاء الاصطناعي المناسبة.

المرحلة الرابعة: التقييم والتحسين : وفيها يتم تطبيق اللوحة على البيئة المستهدفة، وقياس أثرها على كفاءة متابعة المشاريع من خلال أدوات التقييم، ثم إدخال التحسينات النهائية.

جدول (1-3): مراحل الدراسة ومخرجات كل مرحلة

| المرحلة            | الهدف                       | الأداة/الوسيلة                                | المخرج الرئيس                      |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|
| التحليل والاستكشاف | فهم الواقع وتحديد المشكلة   | مراجعة الأدبيات وتحليل الوضع القائم           | تصور أولي للفجوة ومتطلبات المتابعة |
| تحديد المتطلبات    | استخلاص احتياجات المستخدمين | مقابلات متعمقة وجلسات تركيز                   | قائمة المتطلبات الوظيفية والتقنية  |
| التطوير والبناء    | تصميم اللوحة الذكية         | النمذجة الأولية وتحديد المؤشرات وطبقات النظام | نموذج أولي للوحة الذكية            |
| التقييم والتحسين   | قياس الأثر بعد التطبيق      | استبانة + بيانات تشغيلية + ملاحظات المستخدمين | نتائج التقييم والتحسين النهائي     |

المصدر : إعداد الباحث استنادًا إلى (عقوني، 2024، Project Management Institute, 2025; Hevner et al., 2007; Peffers et al., 2004).

## -مجتمع البحث

يتحدد مجتمع الدراسة في ضوء طبيعتها التطبيقية بوجود مرحلتين مختلفتين، لكل منهما مجتمع وعينة مناسبان.

### مجتمع الدراسة في مرحلة التصميم :

يتمثل مجتمع الدراسة في هذه المرحلة في الفئات الأكثر صلة بتشخيص الواقع الحالي للمتابعة وتحديد متطلبات اللوحة الذكية، وهم:

- منسوبو مكتب إدارة المشاريع.
  - مديرو المشاريع أو البرامج.
  - بعض المستخدمين الرئيسيين للتقارير ولوحات الأداء داخل الجهة محل الدراسة.
  - الخبراء أو المختصون الفنيون ذوو العلاقة ببيانات المشاريع أو أنظمة التقارير.
- وسيتم اختيار عينة قصدية من هؤلاء الأفراد؛ لأنهم الأكثر قدرة على وصف المشكلات القائمة، وتحديد المؤشرات ذات الأولوية، وبيان الاحتياجات الوظيفية والتقنية المطلوبة في اللوحة .

### مجتمع الدراسة في مرحلة التقييم :

يتمثل مجتمع الدراسة في هذه المرحلة في المستخدمين الفعليين أو المستهدفين لاستخدام اللوحة الذكية بعد تطويرها، ويشمل ذلك:

- موظفي مكتب إدارة المشاريع.
  - مديري المشاريع والبرامج.
  - بعض المسؤولين الإداريين أو متخذي القرار الذين يعتمدون على التقارير الدورية.
- وستُختار عينة الدراسة في هذه المرحلة بطريقة قصدية أيضاً، بحيث تضم المستخدمين الأكثر ارتباطاً بعملية المتابعة واتخاذ القرار، وبما يضمن تقويماً حقيقياً لأثر اللوحة على الواقع التطبيقي.

### متغيرات الدراسة ومؤشرات القياس :

تنطلق الدراسة من متغير مستقل يتمثل في لوحة التحكم الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، ومتغير تابع يتمثل في كفاءة متابعة المشاريع في مكتب إدارة المشاريع.

جدول (2-3): متغيرات الدراسة ومؤشراتها الإجرائية

| المتغير                                       | النوع | الأبعاد/المؤشرات                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| لوحة التحكم الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي | مستقل | تكامل البيانات، التحديث اللحظي، وضوح العرض، المؤشرات التنبؤية، التنبيهات الذكية، سهولة الاستخدام                                    |
| كفاءة متابعة المشاريع                         | تابع  | سرعة الحصول على التقارير، دقة البيانات واتساقها، وضوح مؤشرات الأداء، اكتشاف الانحرافات مبكراً، تقليل الجهد التشغيلي، رضا المستخدمين |

المصدر: إعداد الباحث في ضوء (مؤسسة إخاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ عقوني، 2024؛ Project Management Institute, 2017; Brahimi et al., 2019; Lea, 2013).

## أدوات جمع البيانات :

تم توزيع أدوات جمع البيانات على مرحلتين متكاملتين :

### أ- أدوات جمع البيانات في مرحلة التصميم :

في هذه المرحلة سيتم الاعتماد على المقابلات المتعمقة شبه المقننة مع مديري مكتب إدارة المشاريع، ومديري المشاريع أو البرامج، وبعض المستخدمين الرئيسيين للتقارير؛ وذلك بهدف تحديد المشكلات الحالية في المتابعة، والتعرف على مؤشرات الأداء ذات الأولوية، واستكشاف أوجه القصور في التقارير الحالية، وتحديد الخصائص الوظيفية والتقنية المطلوبة في اللوحة الذكية.

كما ستُستخدم جلسات التركيز (Focus Groups) أو جلسات العصف الذهني مع مجموعة من أصحاب العلاقة من منسوبي ال PMO ومديري المشاريع؛ بهدف مناقشة أولويات المؤشرات، وطريقة عرض المعلومات، وطبيعة التنبيهات الذكية المطلوبة، والوصول إلى تصور جماعي للوحة المقترحة. وتُعد هذه الأدوات النوعية الأنسب في مرحلة التصميم، لأنها تساعد على استخلاص المتطلبات قبل بناء المنتج النهائي.

### ب- أدوات جمع البيانات في مرحلة التقييم :

في هذه المرحلة ستُستخدم الاستبانة لقياس آراء المستخدمين حول فاعلية اللوحة بعد تطبيقها، من حيث سهولة الاستخدام، ووضوح المؤشرات، ودقة البيانات، وسرعة التقارير، والرضا العام، ومدى إسهامها في تحسين متابعة المشاريع.

كما سيتم الاستفادة من البيانات التشغيلية الفعلية أو التقارير السابقة واللاحقة للتطبيق للمقارنة بين الأداء قبل استخدام اللوحة وبعده، لا سيما فيما يتعلق بزمان إعداد التقرير، وعدد مصادر البيانات المستخدمة، ومستوى الاكتمال أو الاتساق في البيانات، وعدد التنبيهات أو الانحرافات المكتشفة مبكرًا.

### 1-أدوات جمع البيانات في مرحلة التصميم :

#### أ- المقابلات المتعمقة شبه المقننة :

تُستخدم المقابلات المتعمقة شبه المقننة بوصفها الأداة الأساسية في مرحلة التصميم؛ لأنها تتيح للباحث فهم المشكلات الفعلية التي تواجه مكتب إدارة المشاريع في جمع البيانات ومتابعتها وعرضها، كما تساعد على استكشاف احتياجات المستخدمين من المؤشرات، والتقارير، والتنبيهات، وخصائص الذكاء الاصطناعي المطلوبة. وستُجرى المقابلات مع منسوبي ال PMO ، ومديري المشاريع أو البرامج، وبعض المستخدمين الرئيسيين للتقارير، وفق دليل مقابلة يتضمن محاور موحدة مع ترك مساحة للاستفاضة حسب طبيعة كل مشارك .

#### ب- جلسات التركيز (Focus Groups) :

تُستخدم جلسات التركيز لدعم المقابلات، من خلال جمع مجموعة من أصحاب العلاقة في جلسات نقاشية موجّهة تسعى إلى ترتيب أولويات المؤشرات، ومناقشة طبيعة العرض المناسبة، وتحديد شكل اللوحة، ومستوياتها، والتنبيهات الذكية المطلوبة. وتمتاز هذه الأداة بأنها تسمح بتوليد تصور جماعي للوحة المقترحة، كما تساعد في اكتشاف الفروق بين وجهات نظر المستخدمين والتوصل إلى توافق نسبي حول ما ينبغي أن تتضمنه اللوحة .

#### ج- تحليل الوثائق والبيانات الحالية :

تشمل هذه الأداة مراجعة التقارير الدورية الحالية، والنماذج المستخدمة في المتابعة، وملفات المشاريع، والمؤشرات المعتمدة سابقاً؛ بهدف تحديد مواطن النقص والتكرار، وفهم طبيعة البيانات المتاحة، واستخلاص فرص التطوير. وتكمن أهمية هذه الأداة في أنها تربط بين ما يصرح به المستخدمون في المقابلات وما هو قائم فعلياً في البيئة التطبيقية.

أدوات جمع البيانات في مرحلة التقييم :

أ- الاستبانة :

تُستخدم الاستبانة بعد تطوير اللوحة وتطبيقها لقياس آراء المستخدمين تجاه فاعليتها، من حيث :

- سهولة الاستخدام.
- وضوح مؤشرات الأداء.
- دقة البيانات واتساقها.
- سرعة الحصول على التقارير.
- مستوى الرضا العام.
- مدى إسهامها في تحسين متابعة المشاريع.

وستبنى الاستبانة على مقياس "ليكرت" الخماسي؛ لقياس درجة الاتفاق على فقرات الأداة، كما ستصاغ بنودها في ضوء أهداف الدراسة وفروضها، وبما يتفق مع أبعاد المتغير التابع وأبعاد التقبل التكنولوجي في جانب المنفعة المدركة وسهولة الاستخدام .

ب- البيانات التشغيلية الفعلية :

ستُستخدم البيانات التشغيلية الفعلية للمقارنة بين الوضع قبل التطبيق وبعده، خاصة في المؤشرات الآتية :

- زمن إعداد التقرير.
- عدد مصادر البيانات المستخدمة لإنتاج التقرير.
- مستوى اكتمال البيانات واتساقها.
- عدد الانحرافات أو التنبيهات المكتشفة مبكراً.
- عدد العمليات اليدوية المرتبطة بإعداد التقارير.

وتُعد هذه الأداة مكتملة للاستبانة، لأنها تضيف بُعداً موضوعياً قائماً على الأداء الفعلي، وليس فقط على إدراك المستخدمين.

ج- ملاحظات المستخدمين أثناء التطبيق :

يمكن جمع ملاحظات المستخدمين حول النموذج الأولي والنسخة المطبقة من اللوحة؛ لرصد المشكلات المتعلقة بسهولة الاستخدام، أو ترتيب المؤشرات، أو وضوح الواجهة، أو منطق التنبيهات، وبما يساعد في إجراء تحسينات نهائية قبل اعتماد اللوحة بصورتها النهائية.

جدول (3-3): أدوات جمع البيانات حسب مراحل الدراسة

| المرحلة | الأداة             | الغرض                                 |
|---------|--------------------|---------------------------------------|
| التصميم | المقابلات المتعمقة | تحديد المشكلات والمتطلبات الوظيفية    |
| التصميم | جلسات التركيز      | ترتيب الأولويات وصياغة التصور الجماعي |

| المرحلة | الأداة                  | الغرض                                |
|---------|-------------------------|--------------------------------------|
| التصميم | تحليل الوثائق والبيانات | فهم الواقع القائم وطبيعة البيانات    |
| التقييم | الاستبانة               | قياس إدراك المستخدمين لفاعلية اللوحة |
| التقييم | البيانات التشغيلية      | قياس الأثر الموضوعي قبل/بعد التطبيق  |
| التقييم | ملاحظات المستخدمين      | تحسين النموذج ورصد جوانب الاستخدام   |

المصدر: من إعداد الباحث.

#### بناء أدوات الدراسة :

##### بناء دليل المقابلة :

سيُبنى دليل المقابلة في ضوء أسئلة الدراسة وأهدافها، وسيشمل محاور رئيسة مثل:

1. واقع المتابعة الحالي في مكتب إدارة المشاريع.
2. مشكلات التقارير الحالية.
3. المؤشرات ذات الأولوية للمتابعة.
4. احتياجات المستخدمين من العرض البصري.
5. التوقعات المتعلقة بالتنبيهات والتحليلات الذكية.
6. التحديات المتوقعة في التطبيق.

##### بناء دليل جلسات التركيز :

سيُعد دليل لجلسات التركيز يركز على مناقشة:

- ترتيب مؤشرات الأداء بحسب الأولوية.
- مستويات العرض المطلوبة (مشروع/برنامج/محفظة).
- طبيعة الرسوم والتنبيهات المناسبة.
- أفضل أساليب تصفية المعلومات وتبويبها.

##### بناء الاستبانة :

سيُبنى الاستبانة في صورتها الأولية بالاستناد إلى الأدبيات المرتبطة بلوحات التحكم، وكفاءة المتابعة، وتقبّل

الأنظمة التقنية، وستوزع فقراتها على المحاور الآتية:

1. سهولة الاستخدام.
2. جودة المعلومات ودقتها.
3. وضوح العرض ومؤشرات الأداء.
4. سرعة التقارير وتقليل الجهد.
5. دعم اكتشاف الانحرافات.
6. الرضا العام عن اللوحة.

## إجراءات تصميم اللوحة الذكية :

تمر عملية تصميم اللوحة الذكية بالمراحل الآتية :

### تحديد المتطلبات :

تُستخلص المتطلبات الوظيفية والتقنية من نتائج المقابلات وجلسات التركيز وتحليل الوثائق، وتشمل على

سبيل المثال:

- المؤشرات الأساسية التي ينبغي عرضها.
- مصادر البيانات التي يجب ربطها.
- مستويات العرض المطلوبة.
- أنواع التنبيهات الذكية.
- الاحتياجات الخاصة بالمستخدمين المختلفين.

### تصميم بنية النظام :

يُبنى التصور المعماري للوحة على طبقات مترابطة تشمل:

- طبقة مصادر البيانات.
- طبقة التكامل والتنظيف.
- طبقة التحليل والمؤشرات.
- طبقة الذكاء الاصطناعي.
- طبقة العرض والتفاعل.

### تطوير النموذج الأولي :

يتم تحويل المتطلبات إلى نموذج أولي للوحة يتضمن الشاشات الرئيسية، والمؤشرات، والمرئيات، وآليات

التصفية والتنقل، والتنبيهات الذكية المقترحة.

### مراجعة النموذج الأولي :

يُعرض النموذج الأولي على عدد من المختصين والمستخدمين الرئيسيين؛ للتحقق من ملاءمته، واكتشاف

جوانب التحسين، وإدخال التعديلات اللازمة قبل التطبيق.

### التطبيق الفعلي والتقييم :

بعد تطوير النسخة المعتمدة، تُطبَّق اللوحة في البيئة المحددة، ثم تُجمع بيانات التقييم الكمية والنوعية

لقياس أثرها على كفاءة المتابعة.

### الشكل (3-1): التسلسل الإجرائي لبناء اللوحة الذكية



المصدر : إعداد الباحث استنادًا إلى (Project Management Institute, 2025; Hevner et al., 2004; Peffers et al., 2007).

صدق الأدوات وثباتها :

الصدق :

سيتم التحقق من صدق المحتوى لأدوات الدراسة من

خلال عرضها على مجموعة من المحكمين المتخصصين في إدارة

المشاريع، ونظم المعلومات، والقياس والتقويم، للحكم على مدى ملائمة الفقرات وصياغتها وتمثيلها لأبعاد الدراسة. كما سيؤخذ بأرائهم في تعديل البنود، أو حذف غير المناسب منها، أو إضافة ما يروونه ضروريًا.

أما في الجانب النوعي، فسيُعزَّز الصدق من خلال التثليث بين مصادر البيانات؛ أي المقارنة بين ما يرد في المقابلات، وما ينتج عن جلسات التركيز، وما تكشفه الوثائق والبيانات التشغيلية، بما يزيد من موثوقية النتائج وتماسكها (Creswell and Creswell, 2018).

الثبات :

سيُتحقق من ثبات الاستبانة باستخدام معامل كرونباخ ألفا لقياس الاتساق الداخلي بين الفقرات، وذلك بعد تطبيقها بصورة استطلاعية أولية إن أمكن. كما ستُراجع أدوات المقابلة وجلسات التركيز من حيث وضوح الأسئلة واتساقها مع أهداف الدراسة. وفي التحليل النوعي، سيُراعى توثيق خطوات الترميز والتحليل بصورة منهجية؛ بما يعزز ثبات التفسير.

إجراءات الدراسة الميدانية :

تُنقذ الدراسة الميدانية وفق التسلسل الآتي:

1. الحصول على الموافقات اللازمة من الجهة محل الدراسة.
2. مراجعة الأدبيات وبناء الأدوات الأولية.
3. إجراء المقابلات المتعمقة مع المشاركين في مرحلة التصميم.
4. تنفيذ جلسات التركيز وتحليل نتائجها.
5. مراجعة الوثائق والتقارير والنماذج الحالية.
6. صياغة المتطلبات النهائية للوحة الذكية.
7. تطوير النموذج الأولي ثم مراجعته وتحسينه.

8. تطبيق النسخة المعتمدة من اللوحة في البيئة المستهدفة.
9. توزيع الاستبانة على المستخدمين بعد فترة مناسبة من الاستخدام.
10. جمع البيانات التشغيلية الفعلية للمقارنة بين ما قبل التطبيق وما بعده.
11. تحليل البيانات الكمية والنوعية.
12. تفسير النتائج وربطها بالأدبيات والنموذج النظري للدراسة.

#### أساليب تحليل البيانات :

##### 1 التحليل النوعي :

سُتُحلل بيانات المقابلات وجلسات التركيز باستخدام التحليل الموضوعي؛ من خلال ترميز الاستجابات، وتجميعها في محاور وفئات، ثم استخراج الموضوعات الرئيسة المتعلقة بالمشكلات الحالية، والمتطلبات الوظيفية، والتحديات، ومبررات القرارات التصميمية.

##### التحليل الكمي :

سُتُستخدم الأساليب الآتية في تحليل البيانات الكمية:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتكرارات والنسب المئوية.
- اختبار (t) لعينتين مرتبطتين للمقارنة بين بعض المؤشرات قبل التطبيق وبعده، إذا كانت البيانات تسمح بذلك.
- ويمكن عند الحاجة استخدام اختبار بديل غير معلمي إذا لم تتحقق شروط الاختبارات المعلمية.
- تحليل درجة الرضا العام وأبعاد الاستخدام والمنفعة المدركة.

جدول (3-4): أساليب التحليل وفق نوع البيانات

| نوع البيانات | مصدرها                   | أسلوب التحليل                 |
|--------------|--------------------------|-------------------------------|
| نوعية        | المقابلات وجلسات التركيز | التحليل الموضوعي والترميز     |
| كمية إدراكية | الاستبانة                | إحصاء وصفي واختبارات فروق     |
| كمية تشغيلية | مؤشرات الأداء قبل/بعد    | مقارنة قبل/بعد وتحليل اتجاهات |

المصدر : من إعداد الباحث.

## الاعتبارات الأخلاقية للدراسة :

تلتزم الدراسة بعدد من الاعتبارات الأخلاقية، من أهمها:

- الحصول على موافقة الجهة محل التطبيق.
- إبلاغ المشاركين بطبيعة الدراسة وأهدافها.
- ضمان سرية البيانات وعدم استخدامها إلا لأغراض البحث العلمي.
- عدم الإفصاح عن أسماء المشاركين أو أي معلومات تعريفية إلا بموافقة صريحة.
- استخدام البيانات التشغيلية في حدود ما يخدم الدراسة وبما لا يخل بسرية العمل المؤسسي.
- عرض النتائج بموضوعية ودقة، وتجنب التحيز في التفسير أو الانتقاء.

## -حدود البحث

تحدد الدراسة بالحدود الآتية :

1. الحدود الموضوعية : تقتصر الدراسة على تصميم وتقييم لوحة تحكّم ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي بهدف رفع كفاءة متابعة المشاريع داخل مكاتب إدارة المشاريع (PMO) .
2. الحدود المكانية : تُطبّق الدراسة في مكتب إدارة المشاريع في الجهة محل الدراسة.
3. الحدود الزمانية : تغطي الدراسة فترة جمع البيانات وتصميم اللوحة وتقييمها خلال عام 2025م.
4. الحدود البشرية : تقتصر الدراسة على العاملين في مكتب إدارة المشاريع، إضافة إلى مديري المشاريع والبرامج المرتبطين باستخدام التقارير ولوحات المتابعة في الجهة محل التطبيق.

## الخلاصة :

بيّن هذا الفصل أن الدراسة تعتمد على منهجية مركبة تجمع بين الوصف والتحليل، والتصميم التطبيقي، والمدخل المختلط التتبعي الاستكشافي؛ بما ينسجم مع طبيعة المشكلة البحثية التي تتطلب فهم الواقع، ثم تصميم لوحة تحكّم ذكية، ثم تقييم أثرها. كما أوضح الفصل أن المقابلات المتعمقة وجلسات التركيز تمثلان الأداتين الأساسيتين في مرحلة التصميم لتحديد المتطلبات، في حين تمثل الاستبانة والبيانات التشغيلية الفعلية الأداتين الأساسيتين في مرحلة التقييم. كذلك عرض الفصل مجتمع الدراسة، ومتغيراتها، ومراحل بناء اللوحة، وطرق التحقق من الصدق والثبات، وأساليب تحليل البيانات، بما يمهد للفصل الرابع الذي يتناول تصميم وتطوير لوحة التحكّم الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي.

## الفصل الرابع

### النتائج والتوصيات

يمثل هذا الفصل الأساس النظري الذي تستند إليه الدراسة في تفسير العلاقة بين مكاتب إدارة المشاريع، ولوحات التحكم، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وذلك انطلاقاً من أن رفع كفاءة متابعة المشاريع لا يتحقق بمجرد وجود مكتب لإدارة المشاريع أو نظام تقارير رقمي، وإنما يتطلب تكاملاً بين البنية التنظيمية، وقياس الأداء، وجودة البيانات، وأدوات التحليل والعرض، بما يضمن انتقال المؤسسة من المتابعة الوصفية المتأخرة إلى المتابعة الذكية الاستباقية. ومن ثم، يتناول هذا الفصل أربعة محاور رئيسية: مفهوم مكاتب إدارة المشاريع وأدوارها ونضجها ومؤشرات أدائها، ولوحات التحكم في بيانات المشاريع، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع، ثم التكامل النظري بين هذه العناصر في إطار مكتب إدارة المشاريع. (الدودين، 2012؛ مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Management Institute, 2025; Hill, 2013)

وتنبع أهمية هذا الفصل من كونه لا يقتصر على تعريف المفاهيم، بل يتجه إلى تحليل الأدبيات المرجعية التي تُظهر كيف تحولت وظيفة الـ PMO من وحدة إجرائية لتوحيد النماذج والإجراءات إلى كيان أكثر استراتيجية يركز على خلق القيمة، ودعم الحوكمة، وتمكين الإدارة العليا من الحصول على رؤية لحظية وتنبؤية لحالة المشاريع. كما يبرز الفصل أن لوحة التحكم لم تعد مجرد واجهة عرض، بل أصبحت أداة دعم قرار، وأن الذكاء الاصطناعي لم يعد خياراً تقنياً هامشياً، بل عامل تمكين يعيد تشكيل طريقة التخطيط والمتابعة والاستجابة للمخاطر (برايس ووترهاوس كوبرز- الشرق الأوسط، د.ت؛ عقوني، 2024؛ Salimimoghadam، 2017؛ Project Management Institute, 2025; Kerzner, 2017; et al., 2025)

تحليل البيانات:

مكاتب إدارة المشاريع (PMO) :

مفهوم مكتب إدارة المشاريع :

يُعرّف مكتب إدارة المشاريع بأنه كيان تنظيمي يتولى دعم إدارة المشاريع داخل المؤسسة من خلال وضع المنهجيات والمعايير، وتطوير القوالب والإجراءات، ومتابعة الأداء، وتنسيق التقارير، والإسهام في الحوكمة والرقابة على التنفيذ. ووفق هذا المعنى، لا يقتصر دور الـ PMO على المتابعة الإدارية، بل يمتد إلى تحقيق الاتساق بين المشاريع والأهداف الاستراتيجية، وإدارة المعرفة، وتسهيل اتخاذ القرار على مستوى المشروع والبرنامج والمحفظة. ويؤكد هذا الفهم كل من الأدلة العربية العملية الخاصة ببناء مكاتب إدارة المشاريع، والأدبيات المهنية الحديثة لمعهد إدارة المشاريع، التي تنظر إلى الـ PMO باعتباره وظيفة تدعم تحقيق القيمة وليس مجرد جهة لتجميع التقارير. (مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ الدودين، 2012؛ Project Management Institute, 2022; Project Management Institute, 2025)

ومن منظور تنظيمي، يمثل الـ PMO نقطة ارتكاز بين المستويات التشغيلية والتنفيذية من جهة، والمستوى القيادي والاستراتيجي من جهة أخرى؛ فهو ينسّق تدفق المعلومات، ويحدد آليات الرقابة، ويطوّر معايير القياس، ويرفع قدرة المؤسسة على مقارنة المشاريع واتخاذ القرارات التصحيحية في الوقت المناسب. ولهذا السبب، تُعد جودة عمل الـ PMO متصلة مباشرة بجودة البيانات التي يستقبلها، وبالأدوات التي يستخدمها في عرض الأداء وتفسيره، وهو ما يفسر الحاجة المتزايدة إلى لوحات تحكم أكثر ذكاءً وتكاملاً داخل هذه المكاتب. (برايس ووترهاوس كوبرز- الشرق الأوسط، د.ت؛ مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Management Institute, 2025; Hill, 2013)

## تطور دور PMO :

تُظهر الأدبيات أن دور ال PMO تطوّر تاريخيًا من وظيفة إدارية تركز على التوثيق والدعم الإجرائي إلى وظيفة تنظيمية استراتيجية تُعنى بالمواءمة مع أهداف المؤسسة، وقياس القيمة، وتحسين تخصيص الموارد، وتعزيز نضج إدارة المشاريع. وتبرز تقارير النضج الحديثة في الشرق الأوسط أن المؤسسات الأعلى نضجًا في مكاتب إدارة المشاريع تحقق نتائج أفضل من حيث القيمة والحوكمة والقدرة على دعم التحول، بما يؤكد أن نجاح ال PMO لم يعد يقاس بعدد النماذج التي ينتجها، بل بقدرة على التأثير في نتائج الأعمال. (برايس ووترهاوس كوبرز-الشرق الأوسط، د.ت؛ Project Management Institute, 2025; Project Management Institute, 2024)

كما تُظهر الأدبيات المهنية أن المكاتب التقليدية كانت تركز بدرجة أكبر على الامتثال والإجراءات، بينما تتجه المكاتب الحديثة إلى التركيز على الشفافية اللحظية، والحوكمة المبنية على البيانات، ودعم القرار، وإثبات القيمة للأعمال. ويعني ذلك أن أدوات المتابعة المستخدمة داخل ال PMO يجب أن تتطور بدورها من التقارير الثابتة إلى لوحات تحكم تفاعلية، ومن مؤشرات وصفية إلى مؤشرات تفسيرية وتنبؤية. (وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية – برامج الرؤية، د.ت؛ برايس ووترهاوس كوبرز-الشرق الأوسط، د.ت؛ Project Management Institute, 2025; Kerzner, 2017)

## أنواع مكاتب إدارة المشاريع :

تُصنّف مكاتب إدارة المشاريع – في أحد أكثر التصنيفات شيوعًا – وفق درجة السلطة والرقابة التي تمارسها إلى: مكتب داعم، ومكتب ضابط/رقابي، ومكتب توجيهي. ويختلف كل نوع في مستوى التدخل في تنفيذ المشاريع، ومدى إلزامه للفرق بالمنهجيات، وطبيعة مسؤولياته في التوجيه أو التنفيذ أو الحوكمة. (مؤسسة إخاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Management Institute, 2013/2024)

جدول (1-2): أنواع مكاتب إدارة المشاريع وخصائصها

| النوع          | مستوى السلطة | الوظيفة الأساسية                                                  | الاستخدام الأنسب                                         |
|----------------|--------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| PMO داعم       | منخفض        | تقديم قوالب، تدريب، إرشاد، دروس مستفادة                           | المؤسسات ذات النضج الجيد والتي تحتاج توحيدًا مرئيًا      |
| PMO ضابط/رقابي | متوسط        | فرض المعايير، التدقيق، مراقبة الامتثال، توحيد التقارير            | المؤسسات التي تعاني تباينًا في تطبيق المنهجيات           |
| PMO توجيهي     | مرتفع        | الإشراف المباشر أو إدارة المشاريع، تخصيص الموارد، الحوكمة الشاملة | البيئات عالية التعقيد أو عالية المخاطر أو متعددة المحافظ |

المصدر : من إعداد الباحث استنادًا إلى (مؤسسة إخاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Management Institute, 2013/2024).

ويُفهم من هذا التصنيف أن اللوحة الذكية المقترحة في هذه الدراسة لا تُصمَّم بمعزل عن نوع ال PMO ؛ فالمكتب الداعم يحتاج لوحة تساعد على التوجيه وتمكين الفرق، بينما يحتاج المكتب الرقابي لوحة تركز على الامتثال والانحرافات ومؤشرات الالتزام، في حين يحتاج المكتب التوجيهي لوحة أوسع نطاقًا تشمل المقارنات بين المشاريع، وتوزيع

الموارد، والتنبؤات، والإنذارات المبكرة. ومن ثم فإن طبيعة اللوحة الذكية يجب أن تتحدد وفق مستوى نضج المكتب ووظيفته التنظيمية وسلطته داخل المؤسسة. (برايس ووترهاوس كوبرز-الشرق الأوسط، د.ت: Project Management Institute, 2025; Triskell Software, 2025)

## أدوار PMO ووظائفه الرئيسية :

تتفق الأدبيات المهنية والأكاديمية على أن الأدوار الجوهرية للـ PMO تتمثل في: توحيد المنهجيات والسياسات، وتطوير القوالب والأدوات، وإدارة المعرفة والدروس المستفادة، وتدريب الفرق، ومراقبة الامتثال، ودعم الحوكمة، وإعداد التقارير، ومتابعة مؤشرات الأداء، وتنسيق الموارد على مستوى المشاريع والبرامج والمحافظة. وتزداد هذه الأدوار قيمة حين تكون البيانات موحدة وموثوقة وسهلة التحليل والعرض؛ لأن جودة دور الـ PMO لا تنفصل عن جودة نظام المعلومات الذي يعتمد عليه. (مؤسسة إخاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Hill, 2025; Project Management Institute, 2013; PMI, 2014)

ومن المهم التمييز بين الأدوار التشغيلية والأدوار الاستراتيجية للـ PMO. فالأدوار التشغيلية تشمل المتابعة اليومية، وإعداد التقارير، والرقابة على الجداول الزمنية والمخاطر، بينما تشمل الأدوار الاستراتيجية المواءمة مع أهداف المؤسسة، ودعم التحول، وقياس القيمة، وتقديم الرؤى المقارنة بين المشاريع، وهو ما يرفع الحاجة إلى أدوات تحليلية وبصرية متقدمة، وليس فقط أدوات توثيق أو إدخال بيانات. (برايس ووترهاوس كوبرز-الشرق الأوسط، د.ت؛ Project Management Institute, 2025; Kerzner, 2017)

## نضج مكتب إدارة المشاريع :

يشير نضج الـ PMO إلى درجة تطور المكتب في تطبيق العمليات القياسية، واستخدام البيانات في صنع القرار، ومواءمة دوره مع الاستراتيجية، وتحقيق قيمة قابلة للقياس للمؤسسة. وتؤكد تقارير PMI و PwC أن النضج ليس حالة ثابتة، بل مسار تحول يبدأ من التركيز على التأسيس الإجرائي والامتثال، ثم ينتقل إلى الرقابة، وإدارة القيمة، ثم التحسين المستمر والتأثير الاستراتيجي. وتبرز أهمية هذا المفهوم في أن اللوحة الذكية المقترحة يمكن النظر إليها بوصفها أداة لرفع نضج PMO؛ لأنها تعزز الشفافية، وتسرع الوصول للمعلومة، وتدعم التنبؤ، وتقوي الحوكمة المبنية على البيانات. (برايس ووترهاوس كوبرز-الشرق الأوسط، د.ت؛ PMI & PwC, 2025; Project Management Institute, 2022/2024)

جدول (2-2): مستويات النضج التقريبية لمكتب إدارة المشاريع

| المستوى       | السمات العامة                     | طبيعة المتابعة        |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------|
| ابتدائي       | إجراءات متباينة، تقارير غير موحدة | متابعة يدوية/مجزأة    |
| منظم          | وجود قوالب وسياسات أساسية         | متابعة دورية وصفية    |
| منضبط         | مؤشرات أداء وتدقيق وامثال         | متابعة معيارية مقارنة |
| مُدار بالقيمة | ربط الأداء بالأهداف الاستراتيجية  | متابعة تحليلية        |
| مُحسن         | تحليلات تنبؤية وتحسين مستمر       | متابعة ذكية واستباقية |

المصدر : من إعداد الباحث استنادًا إلى (برايس ووترهاوس كوبرز-الشرق الأوسط، د.ت؛ Project Management Institute, 2025).

## مؤشرات أداء PMO :

تُعد مؤشرات الأداء إحدى أهم أدوات عمل PMO ؛ لأنها تترجم البيانات التشغيلية إلى دلائل قابلة للقراءة والمقارنة واتخاذ القرار. ولا تقتصر هذه المؤشرات على الوقت والتكلفة فقط، بل تمتد إلى مؤشرات الامتثال، ونسب الإنجاز، وعدد المخاطر الحرجة، وسرعة إغلاق القضايا، وانحراف الجدول، وموثوقية البيانات، ورضا أصحاب المصلحة، ومدى اتساق التقارير. وتبين الأدبيات أن فاعلية PMO ترتبط بقدرة المكتب على اختيار مؤشرات قليلة لكن عالية الدلالة بدل الإغراق في عدد كبير من المؤشرات التي تشتت الإدارة ولا تساعد على الفعل). مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ (Project Management Institute, 2017; Kerzner, 2017; Brahimi et al., 2019)

جدول (2-3): مؤشرات أداء مناسبة لمكتب إدارة المشاريع

| البعد           | أمثلة مؤشرات                                                | الغرض الإداري      |
|-----------------|-------------------------------------------------------------|--------------------|
| الجدول الزمني   | نسبة الالتزام بالمواعيد، الانحراف الزمني، المشاريع المتأخرة | تقييم تقدم التنفيذ |
| التكلفة         | الانحراف المالي، نسبة التجاوز، دقة التوقعات                 | ضبط الإنفاق        |
| المخاطر         | عدد المخاطر الحرجة، سرعة المعالجة، المخاطر المتكررة         | الإنذار المبكر     |
| الجودة/الامتثال | نسبة الالتزام بالمنهجية، اكتمال الوثائق، نتائج التدقيق      | تحسين الحوكمة      |
| المعلومات       | حدائث البيانات، اكتمالها، اتساقها بين الأنظمة               | رفع موثوقية القرار |
| المستخدم        | رضا الإدارة ومديري المشاريع، سهولة قراءة المؤشرات           | تحسين الاستخدام    |

المصدر : من إعداد الباحث استنادًا إلى (مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Management Institute, 2017; Kerzner, 2017; Brahimi et al., 2019).

## لوحات التحكم في بيئات المشاريع :

### مفهوم لوحة التحكم وأهميتها :

تُعرّف لوحة التحكم بأنها عرض بصري منظم لمجموعة من المعلومات والمؤشرات الرئيسة على شاشة واحدة أو مجموعة شاشات مترابطة، بحيث تتيح للمستخدم متابعة الأداء بسرعة، وفهم الاتجاهات، وملاحظة الانحرافات، والانتقال من النظرة الكلية إلى التفاصيل عند الحاجة. وفي بيئات المشاريع، تؤدي اللوحة دورًا خاصًا لأنها تجمع بين متغيرات متعددة ومتغيرة بسرعة، مثل الوقت، والتكلفة، والموارد، والمخاطر، ونسب الإنجاز، وتعيد تقديمها في صورة تُمكن المدير أو الـ PMO من التدخل المبكر بدل الاكتفاء بالتوثيق اللاحق. (إدامس، د.ت؛ Nulab, 2024; Lea, 2013; Yigitbasioglu and Velcu, 2012)

وتنبع أهمية لوحات التحكم من أنها تقلل العبء المعرفي الناتج عن تعدد التقارير، وتزيد من سرعة الوصول إلى المعلومة، وتدعم المقارنة بين المشاريع، كما تسهّل تحويل البيانات الخام إلى مؤشرات قابلة للفهم. وتوضح أدبيات تصميم اللوحات أن فعالية اللوحة لا تتحدد بكمية الرسوم أو جماليات العرض فقط، بل بمدى ارتباطها بحاجات المستخدم، ووضوحها، ومرونتها، وقدرتها على إظهار ما يستحق الانتباه الآن. (إدامس، د.ت؛ Lea, 2013; Yigitbasioglu and Velcu, 2012)

## الفرق بين التقرير ولوحة التحكم ومؤشر الأداء :

يخلط بعض الباحثين والممارسين بين التقرير ولوحة التحكم ومؤشر الأداء، مع أن لكل منها وظيفة مختلفة. فالتقرير يقدم محتوى وصفيًا أو تفصيليًا غالبًا على فترات محددة، بينما تمثل لوحة التحكم بيئة عرض تفاعلية تجمع عدة مؤشرات في لحظة واحدة، أما مؤشر الأداء فهو وحدة قياس فردية تعبر عن بُعد معين من الأداء. وبالتالي، فإن مؤشر الأداء هو المكوّن، والتقرير هو الوثيقة، واللوحة هي البيئة التفاعلية التي تنظم المؤشرات والتقارير في صورة قابلة للاستخدام). مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Nulab, 2024; Yigitbasioglu and Velcu, 2012; Lea, 2013)

جدول (4-2): الفروق بين التقرير ولوحة التحكم ومؤشر الأداء

| العنصر          | طبيعته              | الهدف الرئيس                 | زمن الاستخدام    |
|-----------------|---------------------|------------------------------|------------------|
| مؤشر الأداء KPI | مقياس منفرد         | قياس بُعد محدد               | مستمر            |
| التقرير         | وثيقة وصفية/تحليلية | التوثيق والتفسير والتفصيل    | دوري             |
| لوحة التحكم     | واجهة تفاعلية       | المتابعة السريعة ودعم القرار | لحظي أو شبه لحظي |

المصدر : من إعداد الباحث استنادًا إلى (مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Nulab, 2024; Lea, 2013).

## خصائص لوحة التحكم الفعّالة :

تشير الأدبيات إلى أن اللوحة الفعّالة في بيئات الأداء تتسم بعدد من الخصائص، أهمها: الوضوح البصري، وتقليل ازدحام المعلومات، وتقديم أهم المؤشرات أولًا، وإتاحة خاصية الحفر إلى التفاصيل (drill-down)، والمرونة في التصنيف، والقدرة على المقارنة الزمنية، وإبراز الحالات الحرجة أو غير الطبيعية. كما توصي أدبيات تصميم اللوحات بتجنب الحشو الزائد، واستعمال ترميز بصري دال، والمحافظة على اتساق القوالب بين الشاشات؛ لأن الهدف ليس إبهار المستخدم بصريًا، بل مساعدته على فهم الحالة واتخاذ القرار بسرعة. (إدّامس، د.ت؛ Lea, 2013; Yigitbasioglu and Velcu, 2012)

وفي بيئة ال PMO على وجه الخصوص، تُضاف خصائص أخرى مثل القدرة على عرض المستويات المختلفة من المعلومات، من مستوى المشروع الفردي إلى البرنامج أو المحفظة، وربط المؤشرات بسجلات المخاطر والقضايا وطلبات التغيير، وإظهار حالة البيانات نفسها من حيث حدوثها واكتمالها. كما أن لوحات مشاريع ال PMO تحتاج عادةً إلى التوازن بين الرؤية التنفيذية المختصرة للإدارة العليا، والرؤية التشغيلية التفصيلية التي يحتاجها مديرو المشاريع ومحللو ال PMO. (مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Management Institute, 2025; Brahim et al., 2019)

## أنواع لوحات التحكم في بيئات المشاريع

يمكن تصنيف لوحات التحكم في بيئات المشاريع إلى ثلاث فئات رئيسة: لوحات تشغيلية تُستخدم للمتابعة اليومية والتفصيلية، ولوحات تكتيكية/إدارية تُستخدم لمتابعة البرامج والتجميعات، ولوحات استراتيجية تُستخدم من قبل الإدارة العليا أو قيادة ال PMO لمراقبة القيمة والاتجاهات العامة والمخاطر الحرجة. ويُعد هذا التصنيف مهمًا لأن خطأ كثير من المؤسسات هو محاولة استخدام لوحة واحدة لكل المستويات، مما يؤدي إلى ازدحام البيانات أو قصور العرض بحسب شريحة المستخدم. (مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Brahim et al., 2019; Lea, 2013)

جدول (5-2): أنواع لوحات التحكم في بيئات المشاريع

| النوع      | المستخدم الرئيس        | مستوى التفاصيل | أمثلة محتوى                                       |
|------------|------------------------|----------------|---------------------------------------------------|
| تشغيلية    | مدير المشروع/محلل PMO  | عالٍ           | المهام المتأخرة، الأنشطة الحرجة، القضايا المفتوحة |
| إدارية     | مدير البرنامج/قائد PMO | متوسط          | حالة المشاريع، التباينات، الالتزام بالمؤشرات      |
| استراتيجية | الإدارة العليا         | مختصر ومقارن   | الصحة العامة للمحفظة، المخاطر الحرجة، الاتجاهات   |

المصدر : من إعداد الباحث استناداً إلى (مؤسسة إزاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Lea, 2013; Brahimi et al., 2019).

#### المتطلبات التصميمية للوحات PMO :

لا تنجح لوحة التحكم في بيئة PMO لمجرد أن تكون رقمية؛ بل يتطلب نجاحها أن تُبنى على فهم صحيح لأسئلة المستخدمين، وللقرارات التي يريدون اتخاذها، ولنوع المؤشرات التي تُحدث فرقاً فعلياً في المتابعة. ومن هنا، تؤكد الأدبيات على أهمية التصميم المتمحور حول المستخدم، وربط اللوحة بالعمليات الفعلية للمكتب، واختيار مؤشرات تعكس الأداء والقيمة معاً، لا مجرد بيانات متفرقة. كما تُعد جودة البيانات – خصوصاً الاكتمال والحدثة والاتساق – شرطاً سابقاً لنجاح أي لوحة، لأن العرض الجيد لا يعوّض عن البيانات الرديئة. (إدامس، د.ت؛ Lea, 2013; Yigitbasioglu and Velcu, 2012; Yigitbasioglu and Velcu-Laitinen, 2012)

رسم توضيحي: البنية العامة للوحة التحكّم في بيئة PMO  
الشكل (1-2): التسلسل المنطقي لعمل لوحة التحكّم في مكتب إدارة المشاريع



المصدر : من إعداد الباحث استنادًا إلى (مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Brahimi et al., 2019; Management Institute, 2025).

الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع :

مفهوم الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع :

يقصد بالذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع توظيف تقنيات مثل التعلم الآلي، والتحليلات التنبؤية، ومعالجة اللغة الطبيعية، والأتمتة الذكية، في دعم وظائف التخطيط والمتابعة واتخاذ القرار. ولا يعني ذلك استبدال مدير المشروع أو مكتب إدارة المشاريع، بل تعزيز قدرتهما على قراءة البيانات، والتنبؤ بالمخاطر، واكتشاف الأنماط، وتقليل الاعتماد على المعالجة اليدوية للبيانات والتقارير. وتؤكد الأدبيات الحديثة أن AI في المشاريع يُستخدم أساسًا كأداة دعم قرار ورفع كفاءة أكثر منه أداة لإحلال البشر. (عقوني، 2024؛ IBM العربية، 2025؛ Almalki, 2025; Hashfi and Raharjo, 2023; Salimimoghadam et al., 2025).

وتظهر المراجعات المنهجية الحديثة أن أكثر مجالات التوظيف شيوعًا تشمل التنبؤ بالتأخير، وتحليل المخاطر، وتخصيص الموارد، وتقدير التكلفة، وتحليل أنماط الأداء، والأتمتة الجزئية لإعداد التقارير. وهذه التطبيقات تتوافق مباشرة مع احتياجات PMO : لأن المكتب يتعامل عادةً مع أحجام بيانات كبيرة، ومشاريع متعددة، وحاجة مستمرة إلى تصفية الإشارات المهمة من الضجيج المعلوماتي اليومي. (عقوني، 2024؛ Almalki, 2025; Hashfi and Raharjo, 2023; Salimimoghadam et al., 2025).

## تطبيقات الذكاء الاصطناعي عبر دورة المشروع :

يمكن النظر إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع من خلال مراحل دورة الحياة: ففي مرحلة البدء والتخطيط يمكن استخدامه في تحليل البيانات التاريخية وتقدير المدة والكلفة ورسم السيناريوهات؛ وفي مرحلة التنفيذ والمتابعة يمكن استخدامه في اكتشاف الانحرافات، والتنبيه للمخاطر، ومراقبة الالتزام، وتحليل النصوص غير المهيكلة؛ وفي مرحلة الإغلاق والتعلم يمكن استخدامه في تصنيف الدروس المستفادة واستخلاص الأنماط المؤثرة في النجاح أو التعثر. (عقوني، 2024؛ IBM العربية، 2025؛ Hashfi and Raharjo, 2023؛ Almalki, 2025)

جدول (6-2): تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع

| المرحلة          | التطبيق الذكي                        | القيمة المتوقعة              |
|------------------|--------------------------------------|------------------------------|
| البدء/التخطيط    | التقدير التنبؤي للمدة والتكلفة       | تقليل التقديرات غير الواقعية |
| التخطيط          | محاكاة السيناريوهات وتخصيص الموارد   | رفع كفاءة التخطيط            |
| التنفيذ/المتابعة | اكتشاف الانحرافات والإنذارات المبكرة | التدخل الاستباقي             |
| التنفيذ          | تحليل المخاطر والاحتمالات            | تقليل التعثر                 |
| التقارير         | توليد ملخصات ومؤشرات ذكية            | تقليل الجهد والوقت           |
| الإغلاق/التعلم   | تحليل الدروس المستفادة والأنماط      | تحسين المعرفة المؤسسية       |

المصدر : من إعداد الباحث استنادًا إلى (عقوني، 2024؛ IBM العربية، 2025؛ Almalki, 2025؛ Hashfi and Raharjo, 2023؛ Salimimoghadam et al., 2025).

## القيمة المضافة للذكاء الاصطناعي داخل PMO :

تتضح القيمة المضافة للذكاء الاصطناعي بالنسبة للـ PMO في ثلاثة مستويات مترابطة. أولاً، المستوى المعلوماتي؛ حيث يسهم AI في تنظيف البيانات، واكتشاف التناقضات، وتحويل الكم الكبير من البيانات التشغيلية إلى مؤشرات قابلة للقراءة. ثانياً، المستوى التحليلي؛ إذ يوفر تنبؤات واحتمالات واتجاهات تتجاوز الرصد الوصفي. وثالثاً، المستوى القراري؛ حيث يدعم التدخل المبكر، وتحديد أولويات المتابعة، وتوجيه انتباه الإدارة إلى الحالات الأكثر أهمية. وتظهر إحدى الدراسات التطبيقية الحديثة أن نظام دعم قرار قائمًا على الذكاء الاصطناعي حقق دقة مرتفعة في تحديد المخاطر، وحسن إدارة عبء العمل ومعدلات الإنجاز في المشاريع الرشيقة، وهو ما يعزز إمكانية نقل الفكرة إلى بيئات PMO الأوسع. (Almalki, 2025؛ Salimimoghadam et al., 2025).

كما أن من مزايا الذكاء الاصطناعي في بيئة مكتب إدارة المشاريع أنه يتيح الانتقال من إدارة "الحالة الحالية" إلى إدارة "الحالة المتوقعة"، أي من إجابة سؤال: ماذا يحدث الآن؟ إلى الإجابة عن سؤال: ما الذي قد يحدث لاحقاً إذا استمرت الاتجاهات الحالية؟ وهذه النقلة تمثل جوهر الفارق بين اللوحة التقليدية واللوحة الذكية؛ لأن القيمة الكبرى للـ PMO لا تكمن في وصف ما وقع بالفعل، بل في تمكين المؤسسة من التدخل قبل أن يتحول الانحراف إلى تعثر فعلي. (عقوني، 2024؛ IBM العربية، 2025؛ Hashfi and Raharjo, 2023؛ Salimimoghadam et al., 2025).

### التحديات والاعتبارات المرتبطة بتطبيق الذكاء الاصطناعي :

على الرغم من المزايا السابقة، فإن الأدبيات تؤكد أن تبني الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع يواجه تحديات متعددة، من أهمها: ضعف جودة البيانات، وتشتت مصادرها، ونقص المهارات التحليلية، ومقاومة التغيير، وصعوبة تفسير بعض النماذج، والاعتبارات الأخلاقية المتعلقة بالخصوصية والتحيز والاعتماد المفرط على الأنظمة الذكية. وتُظهر المراجعات المنهجية أن فشل كثير من مبادرات AI لا يرجع إلى الخوارزمية نفسها، بل إلى ضعف الجاهزية التنظيمية والبيانية، أو إلى غياب الحوكمة الواضحة وملكية البيانات. (الطحطوح، 2024؛ Salimimoghadam et al., 2025; Hashfi and Raharjo, 2023)

ومن هنا، فإن التطبيق الرشيد للذكاء الاصطناعي داخل الـ PMO ينبغي أن يقوم على جملة من المرتكزات، أهمها: وضوح الغرض الإداري من كل نموذج تنبؤي، وتوافر بيانات موثوقة، وإمكانية تفسير النتائج، وربط المخرجات بإجراءات عمل واضحة، وعدم النظر إلى الذكاء الاصطناعي باعتباره بديلاً عن الخبرة البشرية، بل داعماً لها. وتندرج هذه الرؤية مع الأدبيات التي ترى أن مستقبل إدارة المشاريع سيكون قائماً على شراكة بين الحكم البشري والقدرة التحليلية للخوارزميات، لا على إقصاء أحدهما للآخر. (الطحطوح، 2024؛ Hashfi, 2021; Alshaikhi and Khayyat, 2025; Hashfi and Raharjo, 2023; Salimimoghadam et al., 2025)

### التكامل بين PMO ولوحات التحكم والذكاء الاصطناعي :

يمكن تفسير العلاقة بين محاور هذا الفصل على أنها علاقة تمكين متبادل: فالـ PMO يمثل البيئة التنظيمية التي تحتاج إلى معلومات موثوقة وسريعة، ولوحة التحكم تمثل الأداة البصرية التي تُحوّل البيانات إلى مؤشرات قابلة للفهم، والذكاء الاصطناعي يمثل الطبقة التحليلية التي تضيف القدرة على التنبؤ، والفرز، والإنذار المبكر. وعندما تتكامل هذه العناصر، تتحول المتابعة من نشاط توثيقي إلى نشاط رقابي-تحليلي-استباقي. (مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Brahim et al., 2019; Project Management Institute, 2025; Almalki, 2025)

وعليه، فإن اللوحة الذكية المقترحة في هذه الدراسة لا تُفهم باعتبارها مجرد برنامج واجهة، بل باعتبارها نظاماً فرعياً داخل مكتب إدارة المشاريع؛ يبدأ من بيانات المشروع، ويمر بعمليات التكامل والتنظيف والتحليل، وينتهي بعرض بصري مدعوم بالتنبؤ والتنبية، ثم يعود إلى المستخدم في صورة قرار أو إجراء صحيحي. وهذه البنية تجعل نجاح اللوحة مرهوناً بثلاثة شروط مترابطة: نضج الـ PMO، وجودة البيانات، وقابلية المستخدمين لتبني النظام والاستفادة منه. (برايس ووترهاوس كوبرز-الشرق الأوسط، د.ت؛ إدامس، د.ت؛ Lea, 2013; Project Management Institute, 2025; Davis, 1989)

## الشكل (2-2): النموذج التصوري للتكامل في الدراسة



المصدر: إعداد الباحث في ضوء الأدبيات المرجعية المشار إليها أعلاه .

### الدراسات المرجعية المرتبطة بموضوع الفصل :

تُظهر الأدبيات المرجعية العربية أن الاتجاه العام في البيئة العربية يتجه نحو تعزيز دور مكاتب إدارة المشاريع وربطها بمتطلبات الحوكمة والتحول المؤسسي. ففي الأدلة التطبيقية العربية الخاصة ببناء مكاتب إدارة المشاريع يظهر التركيز واضحًا على توحيد الإجراءات، ولوحات متابعة المشاريع، وربط الأدوار والمسؤوليات بالتقارير ومؤشرات الأداء. كما أن بعض الأدبيات العربية الحديثة بدأت تُبرز أن الذكاء الاصطناعي لم يعد مفهومًا تقنيًا منعزلًا، بل أداة عملية لتحسين التنبؤ، وتسريع اتخاذ القرار، وتقوية المتابعة، وهو ما يتوافق مع توجه هذه الدراسة نحو تصميم لوحة تحكم ذكية موجهة لعمل الـ PMO (مؤسسة إخاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ برايس ووترهاوس كوبرز-الشرق الأوسط، د.ت؛ الطحطوح، 2024).

أما الأدبيات الأجنبية، فتتسم بقدر أكبر من التخصص؛ إذ تناولت بعض الدراسات فاعلية لوحات الأداء في المتابعة اليومية والاستراتيجية، وأبرزت أهمية سهولة الاستخدام وجودة المعلومات، بينما ركزت دراسات أخرى على نظم دعم القرار المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، وعلى الفرص والمعوقات المرتبطة بتبني هذه التقنيات في إدارة المشاريع. وتتمثل القيمة العلمية لهذه الأدبيات بالنسبة للدراسة الحالية في أنها توفر الأساس النظري والتطبيقي لافتراض أن دمج التحليل التنبؤي مع العرض البصري المنظم داخل بيئة الـ PMO يمكن أن يرفع كفاءة المتابعة بطرق قابلة للقياس. (Brahimi et al., 2019; Lea, 2013; Almalki, 2025; Salimimoghdam et al., 2025; Hashfi and Raharjo, 2023) وفي ضوء هذه الأدبيات، يتضح أن الدراسة الحالية تتحرك في منطقة تقاطع بين ثلاثة حقول معرفية: حقل حوكمة وإدارة المشاريع، وحقل تصميم لوحات التحكم، وحقل الذكاء الاصطناعي والتحليلات التنبؤية. وتكمن إضافتها في أنها لا تتعامل مع هذه الحقول بوصفها محاور منفصلة، بل تسعى إلى دمجها في نموذج تطبيقي واحد داخل مكتب إدارة المشاريع، بما يسمح باختبار أثر هذا الدمج على كفاءة المتابعة بصورة عملية). مؤسسة إخاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ الطحطوح، 2024؛ (Project Management Institute, 2025; Almalki, 2025; Salimimoghdam et al., 2025)

## الخلاصة :

خلص هذا الفصل إلى أن مكتب إدارة المشاريع يمثل البنية التنظيمية التي تضبط الممارسات وتنسق المتابعة وتربط المشاريع بالأهداف الاستراتيجية، وأن لوحات التحكم تمثل الأداة التي تحوّل مؤشرات الأداء إلى معرفة بصرية قابلة للاستخدام، في حين يمثل الذكاء الاصطناعي الطبقة التحليلية التي تضيف القدرة على التنبؤ والإنذار المبكر واكتشاف الأنماط. كما أوضح الفصل أن نجاح التكامل بين هذه العناصر مشروط بجودة البيانات، ووضوح المؤشرات، ونضج PMO ، وقابلية المستخدمين لتبني الأداة، وهو ما يبرر منهجياً الانتقال في الفصل التالي إلى عرض منهجية الدراسة وإجراءاتها التطبيقية الخاصة بتصميم اللوحة الذكية وتقييم أثرها.

## -النتائج

### تمهيد :

يُعنى هذا القسم بالجانب التطبيقي للدراسة، ويتمثل في تصميم وتطوير لوحة تحكم ذكية مدعومة بالذكاء الاصطناعي تستجيب لاحتياجات مكتب إدارة المشاريع، وتسهم في رفع كفاءة متابعة المشاريع على مستوى المشروع والبرنامج والمحفظه. وإذا كان الفصل السابق قد حدّد المنهجية وأدوات جمع البيانات وإجراءات الدراسة، فإن هذا الفصل ينتقل إلى ترجمة النتائج المستخلصة من مرحلة التحليل وتحديد المتطلبات إلى نموذج تصميمي متكامل، يربط بين مصادر البيانات، ومؤشرات الأداء، وآليات المعالجة، وطبقة الذكاء الاصطناعي، ووحدات العرض والتفاعل. وتنبع أهمية هذا الفصل من كونه يمثل صلب الإسهام التطبيقي للدراسة؛ إذ لا يكتفي بوصف لوحة تحكم عامة، بل يقدم تصورًا منظمًا لبناء لوحة موجهة تحديدًا لعمل PMO، وتستند إلى مبادئ الحوكمة، وجودة المعلومات، وسهولة الاستخدام، والتحليل التنبؤي (مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ عقوني، 2024؛ Project Management Institute, 2025; Brahimi et al., 2019).

ويستند تصميم اللوحة المقترحة إلى فرضية رئيسة مفادها أن فعالية مكتب إدارة المشاريع لا تتحقق بمجرد توافر البيانات، وإنما تعتمد على قدرته على تجميعها، وتنقيتها، وتحويلها إلى معلومات ذات معنى، ثم عرضها في صورة مرئية وتنبؤية تساعد متخذ القرار على فهم الوضع الحالي واستشراف الاتجاهات المستقبلية. ومن هذا المنطلق، روعي في تصميم اللوحة أن تكون متعددة المستويات، بحيث تخدم الإدارة العليا من خلال رؤية استراتيجية مختصرة، وتخدم منسوبي الـ PMO من خلال رؤية تشغيلية وتحليلية أكثر تفصيلاً، كما روعي أن تشتمل على مؤشرات وصفية وتشخيصية وتنبؤية، وأن تتكامل مع متطلبات المستخدمين التي كُشف عنها في مرحلة المقابلات وجلسات التركيز (إدّامس، د.ت؛ مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Nulab, 2024; Lea, 2013).

### منطلقات تصميم اللوحة الذكية :

لم يُبنَ تصميم اللوحة المقترحة على اعتبارات تقنية مجردة، بل انطلق من مجموعة من المبادئ النظرية والتطبيقية التي تتفق مع طبيعة الـ PMO ودوره في المتابعة والحوكمة. ويتمثل المبدأ الأول في أن اللوحة الذكية نظام فرعي داخل النظام الكلي لمكتب إدارة المشاريع، وليست مجرد أداة عرض منفصلة؛ ولذلك ينبغي أن تكون مندمجة مع تدفق البيانات والقرارات داخل المكتب (مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Management Institute, 2025). أما المبدأ الثاني فيتمثل في أن قيمة اللوحة لا تقاس بعدد الرسوم والمؤشرات التي تعرضها، بل بقدرتها على إظهار ما هو مهم في اللحظة المناسبة، وتمكين المستخدم من الانتقال من الرؤية العامة إلى التفاصيل ذات الصلة دون تشتيت (إدّامس، د.ت؛ Lea, 2013).

ويتمثل المبدأ الثالث في أن الذكاء الاصطناعي في هذه الدراسة لا يُستخدم بوصفه بديلاً عن القرار البشري، بل أداة داعمة له، عبر إضافة قدرات تحليلية وتنبؤية مثل اكتشاف الانحرافات، والتنبؤ بالتأخير، ورصد تجاوزات التكلفة، وتصنيف المخاطر، وتوليد التنبؤات المبكرة. كما يستند التصميم إلى مبدأ رابع هو التصميم المتمحور حول المستخدم؛ إذ روعي أن تُبنى الواجهة بما يتوافق مع احتياجات شرائح المستخدمين المختلفة، ومستوى خبرتهم، والأسئلة التي يسعون للإجابة عنها عند استخدام اللوحة (عقوني، 2024؛ Almalki, 2025; Hashfi and Raharjo, 2023).

## المتطلبات الوظيفية والتقنية للوحة الذكية :

أظهرت مرحلة التصميم – من خلال المقابلات المتعمقة، وجلسات التركيز، وتحليل الوثائق والتقارير الحالية – أن فعالية اللوحة الذكية ترتبط بقدرتها على تلبية متطلبات وظيفية وتقنية واضحة، يمكن تصنيفها إلى نوعين: متطلبات وظيفية تتعلق بما يجب أن تقوم به اللوحة، ومتطلبات غير وظيفية تتعلق بكيفية أدائها.

### المتطلبات الوظيفية :

تتمثل المتطلبات الوظيفية في قدرة اللوحة على:

- تجميع بيانات المشاريع من مصادر متعددة.
- عرض مؤشرات الأداء الرئيسة على مستوى المشروع والبرنامج والمحفظة.
- تحديث البيانات دوريًا أو شبه لحظيًا.
- إظهار حالات التأخر والتجاوز والانحراف بصورة واضحة.
- توفير خاصية الحفر إلى التفاصيل.
- إصدار تنبيهات ذكية للحالات الحرجة.
- دعم التصفية حسب الجهة أو المدير أو نوع المشروع أو الحالة.
- توفير تقارير مقارنة بين الفترات الزمنية.
- إتاحة واجهات ملائمة لمستويات إدارية مختلفة.

### المتطلبات غير الوظيفية :

أما المتطلبات غير الوظيفية فتشمل:

- سهولة الاستخدام ووضوح الواجهة.
- سرعة الاستجابة.
- موثوقية البيانات.
- أمن المعلومات وصلاحيات الوصول.
- قابلية التوسع لإضافة مؤشرات جديدة.
- إمكانية التكامل مع أنظمة المؤسسة الحالية.
- دعم اللغة العربية وسهولة القراءة البصرية.

جدول (1-4): المتطلبات الرئيسة للوحة الذكية

| نوع المتطلب | المتطلب                      | الغرض                                             |
|-------------|------------------------------|---------------------------------------------------|
| وظيفي       | جمع البيانات من مصادر متعددة | توحيد المعلومات وتقليل الإدخال اليدوي             |
| وظيفي       | عرض KPIs متعددة المستويات    | دعم المتابعة على مستوى المشروع والبرنامج والمحفظة |
| وظيفي       | التنبيهات الذكية             | اكتشاف الحالات الحرجة مبكرًا                      |
| وظيفي       | التصفية والحفر إلى التفاصيل  | تمكين المستخدم من التحليل المرن                   |
| غير وظيفي   | سهولة الاستخدام              | رفع القبول والاستخدام الفعلي                      |
| غير وظيفي   | أمن المعلومات                | حماية البيانات حسب الصلاحيات                      |

| نوع المتطلب | المتطلب       | الغرض                       |
|-------------|---------------|-----------------------------|
| غير وظيفي   | سرعة التحديث  | تحسين أنية المتابعة         |
| غير وظيفي   | قابلية التوسع | استيعاب التغيرات المستقبلية |

المصدر : من إعداد الباحث في ضوء نتائج مرحلة التصميم والأدبيات المرجعية (مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ إدامس، د.ت؛ 2013؛ Lea, 2025; Project Management Institute).

### البنية المعمارية المقترحة للوحة الذكية :

اعتمدت الدراسة بنية معمارية طبقية للوحة الذكية؛ لأن هذا النمط يساعد على الفصل بين مصادر البيانات، والمعالجة، والتحليل، والعرض، ويزيد من مرونة النظام وسهولة تطويره لاحقاً. وتتكون البنية المقترحة من خمس طبقات مترابطة: طبقة مصادر البيانات، وطبقة التكامل والتنظيف، وطبقة التحليل والمؤشرات، وطبقة الذكاء الاصطناعي، وطبقة العرض والتفاعل.

### طبقة مصادر البيانات :

تشمل هذه الطبقة جميع المصادر التي يستمد منها النظام بياناته، مثل:

- أنظمة إدارة المشاريع.
- ملفات الجداول الزمنية.
- تقارير التكلفة والميزانية.
- سجلات المخاطر والقضايا.
- ملفات الموارد البشرية أو توزيع الموارد.
- ملفات التغيير واعتمادات المشاريع.

وتمثل هذه الطبقة نقطة البداية؛ إذ إن جودة اللوحة النهائية مرتبطة بجودة البيانات الواردة من هذه المصادر واتساقها.

### طبقة التكامل والتنظيف :

تتولى هذه الطبقة دمج البيانات الواردة من المصادر المختلفة في بيئة بيانات موحدة، ومعالجة التكرار، والقيم الناقصة، وتوحيد صيغ التواريخ، وأسماء المشاريع، ومعرفات السجلات، بما يسمح بإنتاج بيانات قابلة للتحليل والمقارنة.

### طبقة التحليل والمؤشرات :

في هذه الطبقة يتم احتساب مؤشرات الأداء الرئيسة، مثل نسب الإنجاز، والانحراف الزمني، والانحراف المالي، وحالة المخاطر، ومعدلات الامتثال، ومؤشرات جودة البيانات، وغيرها من المؤشرات التي يحتاجها الـ PMO .

### طبقة الذكاء الاصطناعي :

تضيف هذه الطبقة الطابع الذكي للوحة، من خلال :

- تحليل الاتجاهات الزمنية.
- التنبؤ بالتأخير المحتمل.
- التنبؤ بتجاوزات التكلفة.

- تصنيف المخاطر حسب الاحتمال والأثر .
- رصد الأنماط غير الطبيعية .
- إصدار تنبيهات مبكرة .

#### طبقة العرض والتفاعل :

وهي الواجهة التي يتعامل معها المستخدم، وتضم :

- الشاشة الرئيسية .
- شاشة المشروع .
- شاشة المحفظة .
- شاشة المخاطر والتنبيهات .
- شاشة التقارير المقارنة .
- عناصر التصفية والبحث والحفر إلى التفاصيل .

الشكل (1-4): البنية المعمارية المقترحة للوحة الذكية :



المصدر : من إعداد الباحث استناداً إلى (مؤسسة إخاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Management Institute, 2025; Brahimi et al., 2019; Almalki, 2025).

#### تصميم قاعدة المؤشرات ومحتوى اللوحة :

صُممت اللوحة بحيث تعكس الأبعاد الأكثر ارتباطاً بكفاءة متابعة المشاريع، وبما يتوافق مع أهداف الدراسة وفروضها. وقد جرى تقسيم المؤشرات إلى ست مجموعات رئيسية: مؤشرات الوقت، ومؤشرات التكلفة، ومؤشرات الإنجاز، ومؤشرات المخاطر والقضايا، ومؤشرات جودة البيانات، ومؤشرات الاستخدام والرضا.

### مؤشرات الوقت :

تُستخدم هذه المؤشرات لرصد مدى التزام المشاريع بالجداول الزمنية، وتشمل:

- نسبة المشاريع المنجزة في وقتها .
- عدد المشاريع المتأخرة .
- متوسط الانحراف الزمني .
- الأنشطة الحرجة المتأخرة .
- اتجاهات التأخر عبر الزمن .

### مؤشرات التكلفة :

تساعد هذه المؤشرات على ضبط الإنفاق ومراقبة التباين المالي، وتشمل:

- نسبة المشاريع المتجاوزة للميزانية.
- متوسط الانحراف المالي.
- الفرق بين المخطط والفعلي.
- مؤشرات الاستهلاك المالي حسب المرحلة.

### مؤشرات الإنجاز:

تعرض مستوى التقدم الحقيقي في التنفيذ، مثل:

- نسبة الإنجاز الكلية.
- الإنجاز المخطط مقابل الإنجاز الفعلي.
- المشاريع المتعثرة.
- المشاريع قيد الإغلاق.

### مؤشرات المخاطر والقضايا :

تهدف إلى تقديم رؤية لحالة التهديدات والعوائق، مثل :

- عدد المخاطر الحرجة.
- عدد القضايا المفتوحة.
- معدل إغلاق القضايا.
- المخاطر المتصاعدة.
- المشروعات ذات التعرض العالي للخطر.

### مؤشرات جودة البيانات :

تعد هذه المؤشرات مهمة لأن جودة القرار تعتمد على جودة المعلومات، ومن أمثلتها:

- نسبة اكتمال البيانات.
- حداثة آخر تحديث.
- عدد الحقول الناقصة.

- نسبة التناسق بين الأنظمة والمصادر.

#### مؤشرات الاستخدام والرضا :

- تُستخدم في تقييم فاعلية اللوحة بعد التطبيق، مثل:
- معدل الدخول إلى اللوحة.
- أكثر الأقسام استخدامًا.
- رضا المستخدمين عن الوضوح والسرعة.
- زمن الوصول إلى التقرير المطلوب.

جدول (2-4): مجموعات المؤشرات الرئيسية في اللوحة

| المجموعة         | أمثلة المؤشرات                     | البعد الذي تخدمه             |
|------------------|------------------------------------|------------------------------|
| الوقت            | الانحراف الزمني، المشاريع المتأخرة | سرعة المتابعة واكتشاف التأخر |
| التكلفة          | الانحراف المالي، نسبة التجاوز      | ضبط الإنفاق                  |
| الإنجاز          | الإنجاز الفعلي/المخطط              | تقييم التقدم                 |
| المخاطر والقضايا | المخاطر الحرجة، القضايا المفتوحة   | الإنذار المبكر               |
| جودة البيانات    | الاكتمال، الحداثة، الاتساق         | موثوقية القرار               |
| الاستخدام والرضا | الرضا، معدل الاستخدام              | تقبّل اللوحة وفعاليتها       |

المصدر : من إعداد الباحث في ضوء (مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ Project Management Institute, 2017; Kerzner, 2017; Brahimi et al., 2019).

#### طبقة الذكاء الاصطناعي ووظائفها :

تتمثل القيمة المضافة الرئيسية في هذه الدراسة في تضمين اللوحة طبقة ذكاء اصطناعي تجعلها تتجاوز العرض الوصفي إلى التحليل الاستباقي. ولم تُبنَ هذه الطبقة على مفهوم واحد ضيق، بل على مستويات متدرجة من الذكاء، تبدأ بالوصف والتحليل، ثم التفسير، ثم التنبؤ.

#### التحليل الوصفي :

في هذا المستوى، تعالج اللوحة البيانات التاريخية والحالية، وتعرضها في صورة مؤشرات ورسوم واتجاهات تساعد على فهم الحالة الراهنة للمشاريع.

#### التحليل التشخيصي :

يهدف هذا المستوى إلى تفسير ما يحدث، من خلال ربط الانحرافات بأسباب محتملة، مثل:

- تأخر تسليمات مورد معين.
- تكرار تغييرات النطاق.
- ارتفاع عبء الموارد على مشروع محدد.

- تزايد المخاطر غير المعالجة.

### التحليل التنبئي

يُستخدم في تقدير ما قد يحدث مستقبلاً إذا استمرت الأنماط الحالية، مثل:

- احتمال تأخر المشروع.
- احتمال تجاوز الميزانية.
- احتمال تعثر إنجاز مرحلة معينة.
- تصاعد خطر محدد في فترة قادمة.

### التنبهات الذكية :

يتم تفعيل التنبهات عند تحقق شروط معينة، مثل:

- تجاوز نسبة التأخر حدًا معينًا.
- انخفاض جودة البيانات تحت حد مقبول.
- وجود مشروع عالي الخطورة دون تحديث.
- انخفاض نسبة الإنجاز الفعلي مقارنة بالمخطط.

جدول (3-4): وظائف الذكاء الاصطناعي داخل اللوحة

| الوظيفة | مثال تطبيقي                    | القيمة الإدارية       |
|---------|--------------------------------|-----------------------|
| وصفية   | عرض اتجاه الانحراف الزمني      | متابعة الحالة الحالية |
| تشخيصية | إظهار أسباب التأخير المحتملة   | دعم تفسير الانحرافات  |
| تنبئية  | توقع احتمال تجاوز الميزانية    | دعم القرار الاستباقي  |
| تنبيهية | إرسال تنبيه عند ارتفاع المخاطر | التدخل المبكر         |

المصدر : من إعداد الباحث استنادًا إلى (عقوني، 2024؛ Salimimoghadam et al., 2025؛ Almalki, 2025; Hashfi and Raharjo, 2023).

### تصميم واجهات اللوحة وشاشاتها الرئيسية :

راعى تصميم الواجهات أن تخاطب أكثر من فئة من المستخدمين، وأن توازن بين الإيجاز والدقة، وبين الرؤية الكلية والتفاصيل التنفيذية.

## الشاشة الرئيسية (Executive Overview) :

تُخصص هذه الشاشة للإدارة العليا وقائد الـ PMO ، وتعرض مؤشرات مختصرة تشمل :

- عدد المشاريع الإجمالي.
- عدد المشاريع المتأخرة.
- عدد المشاريع عالية المخاطر.
- نسبة المشاريع ضمن الميزانية.
- ملخص حالة المحفظة.
- أبرز التنبيهات.

## شاشة المشروع (Project View) :

تقدم هذه الشاشة عرضاً تفصيلياً لمشروع محدد، وتتضمن:

- بطاقة معلومات المشروع.
- نسبة الإنجاز.
- التقدم الزمني.
- الحالة المالية.
- المخاطر والقضايا المفتوحة.
- التنبؤ بالوضع المستقبلي.
- سجل التحديثات.

## شاشة المحفظة أو البرامج (Portfolio / Program View) :

تعرض مقارنة بين المشاريع أو البرامج، وتفيد في:

- ترتيب المشاريع حسب الخطورة.
- المقارنة بين الأداء الزمني والمالي.
- كشف التباينات بين القطاعات أو الإدارات.
- تحديد المشاريع التي تحتاج تدخلاً عاجلاً.

## شاشة المخاطر والتنبيهات

تعرض:

- قائمة المخاطر المصنفة.
- التنبيهات الحالية.
- المشاريع المتأثرة.
- الأولوية ودرجة الخطورة.
- حالة الإجراء التصحيحي.

## شاشة التقارير التحليلية :

تتيح:

- المقارنات الزمنية.
- تحليل الاتجاهات.
- استخراج تقارير دورية.
- التصنيفية حسب الفئة أو الإدارة أو نوع المشروع.

الشكل (2-4): تصور مبسط لشاشات اللوحة



المصدر : من إعداد الباحث .

## منطق التفاعل والتنقل داخل اللوحة :

اعتمدت الدراسة في تصميم منطق التفاعل على ثلاثة مبادئ: البساطة، والتدرج، وقابلية التتبع. فالمستخدم يبدأ من لوحة مختصرة، ثم ينتقل إلى تفاصيل أكثر عند الحاجة، مع بقاء مسار التنقل واضحًا. كما جرى تضمين أدوات تصفية مرنة، مثل التصنيفية حسب المشروع، أو المرحلة، أو المدير، أو حالة المخاطر، بما يساعد على الوصول السريع للمعلومة.

وروعي كذلك أن تكون الرسائل والتنبيهات مفسّرة، بحيث لا تكتفي بإظهار وجود مشكلة، بل تشير إلى سببها المحتمل أو إلى المشروع أو المؤشر المرتبط بها. ويُعد هذا الجانب مهمًا؛ لأن كثيرًا من اللوحات التقليدية تعرض حالة حرجة دون تمكين المستخدم من فهم السياق الذي أدى إليها، بينما تفترض اللوحة الذكية في هذه الدراسة أن قيمة العرض تكمن في الربط بين المؤشر والتفسير والتوصية (إدّامس، د.ت؛ Nulab, 2024; Lea, 2013).

## الحوكمة والأمن وصلاحيات الاستخدام :

نظرًا لأن بيانات المشاريع قد تتضمن معلومات حساسة تتعلق بالتكلفة والعقود والمخاطر والأداء الداخلي، فقد أخذ التصميم في الحسبان جانب الحوكمة والأمن من خلال :

- تحديد صلاحيات عرض تختلف بحسب المستوى الوظيفي.
- حصر بعض المؤشرات في فئات معينة من المستخدمين.
- تسجيل عمليات التحديث والاستخدام.
- إظهار تاريخ آخر تحديث للمعلومات.
- ضبط إدارة النسخ ومصادر البيانات.
- التحقق من سلامة البيانات قبل عرضها.

### جدول (4-4): صلاحيات الوصول المقترحة للمستخدمين

| فئة المستخدم   | مستوى الاطلاع    | أمثلة ما يُعرض                                  |
|----------------|------------------|-------------------------------------------------|
| الإدارة العليا | استراتيجي        | حالة المحفظة، المشاريع الحرجة، الاتجاهات العامة |
| قائد PMO       | استراتيجي/تحليلي | جميع المؤشرات، التنبهات، المقارنات              |
| محلل PMO       | تحليلي/تشغيلي    | تفاصيل المؤشرات، حالات البيانات، التقارير       |
| مدير المشروع   | تشغيلي/جزئي      | بيانات مشروعه، المخاطر، التقدم، القضايا         |
| مستخدم مراقب   | محدود            | تقارير مختارة أو مؤشرات عامة                    |

## سيناريوهات الاستخدام التطبيقية :

لإبراز القيمة العملية للوحة، يمكن تصور عدد من سيناريوهات الاستخدام داخل الـ PMO :

### سيناريو اكتشاف تأخر مشروع :

يدخل محلل الـ PMO إلى الشاشة الرئيسية، فيلاحظ تنبيهًا يشير إلى ارتفاع احتمال تأخر مشروع معين. وعند الحفر إلى التفاصيل، تظهر شاشة المشروع أن نسبة الإنجاز الفعلي أقل من المخطط، وأن هناك نشاطات حرجية متأخرة، مع وجود موردين لم يحدّثوا بياناتهم في الوقت المناسب. هنا تدعم اللوحة اتخاذ إجراء مبكر بدل انتظار التقرير الدوري.

### سيناريو مراقبة تجاوز الميزانية :

تعرض شاشة المحفظة مشروعين تجاوزا حدود الإنفاق المخطط، وتُظهر طبقة الذكاء الاصطناعي أن أحدهما مرشح لمزيد من التجاوز خلال الأسابيع القادمة. يساعد هذا السيناريو على توجيه التدخل المالي السريع ومراجعة خطة الإنفاق.

### سيناريو عرض حالة المحفظة للإدارة العليا :

قبل اجتماع دوري، يحتاج قائد الـ PMO إلى عرض مختصر لحالة المشاريع. ومن خلال الشاشة الرئيسية، يستطيع استخراج صورة سريعة عن عدد المشاريع الحرجة، والمخاطر المتصاعدة، والاتجاه العام للإنجاز والميزانية، دون الحاجة إلى تجميع يدوي من ملفات متعددة.

## القيمة التطبيقية المتوقعة من اللوحة :

من المتوقع أن تسهم اللوحة الذكية المقترحة في تحقيق عدد من الفوائد التطبيقية لمكتب إدارة المشاريع، منها :

- تقليل الوقت اللازم لإعداد التقارير .
- تحسين اتساق البيانات بين المصادر المختلفة .
- رفع وضوح مؤشرات الأداء الرئيسة .
- دعم اكتشاف الانحرافات مبكرًا .
- تحسين التواصل بين الـ PMO والإدارة العليا .
- رفع رضا المستخدمين عن بيئة المتابعة .
- تعزيز الانتقال من المتابعة الوصفية إلى المتابعة التنبؤية .

وتنسجم هذه الفوائد مع فرضيات الدراسة التي تفترض وجود أثر إيجابي لتطبيق اللوحة على كفاءة متابعة المشاريع، لا سيما في السرعة، والدقة، والوضوح، والإنذار المبكر، والرضا العام (عقوني، 2024؛ مؤسسة إحاء لرعاية الأيتام، د.ت؛ 2025؛ Almalki, 2025; Project Management Institute, 2025).

## -التوصيات

عرض هذا الفصل التصميم التفصيلي للوحة التحكم الذكية المدعومة بالذكاء الاصطناعي، مبينًا منطلقات تصميمها، ومتطلباتها الوظيفية والتقنية، وبنيتها المعمارية، ومؤشراتها الرئيسة، ووظائف طبقة الذكاء الاصطناعي، وواجهاتها الأساسية، ومنطق التفاعل فيها، وسيناريوهات استخدامها داخل مكتب إدارة المشاريع. وقد اتضح أن اللوحة المقترحة لا تُعد مجرد أداة عرض رقمية، بل نظامًا معلوماتيًا تحليليًا يربط بين بيانات المشاريع، ومؤشرات الأداء، والتنبيهات الذكية، ومتطلبات القرار داخل الـ PMO

كما أوضح الفصل أن التصميم قد روعي فيه أن يكون متعدد المستويات، وآمنًا، وقابلًا للتوسع، ومتمحورًا حول المستخدم، بما يجعله مناسبًا للانتقال إلى مرحلة الاختبار والتقييم الميداني. وعليه، يمهّد هذا الفصل للفصل الخامس، الذي يتناول عرض نتائج التطبيق والتقييم والتحليل والمناقشة، وقياس أثر اللوحة الذكية في رفع كفاءة متابعة المشاريع داخل مكتب إدارة المشاريع.

## المراجع

### أولاً- المراجع العربية :

- (1) إبراهيم، تغريد عبدالعزيز، وغلمان، فاطمة عدنان أسعد (2024) أثر الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع الصحية: دراسة تطبيقية على وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. [دراسة منشورة].
- (2) إدامس (د.ت.) لوحات المعلومات والتقارير الإدارية.
- (3) برايس ووترهاوس كوبرز- الشرق الأوسط (د.ت.) رحلة نضوج مكاتب إدارة المشروعات في الشرق الأوسط. [تقرير].
- (4) الطحطوح، عمر بن عمار (2024) تأثير الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع: دراسة باستخدام منهجية تحليل SWOT. [دراسة منشورة].
- (5) الدودين، أحمد يوسف (2012) إدارة المشاريع. عمان: دار اليازوري العلمية.
- (6) الشهري، خالد عبدالله، وباسويد، خلود علي، وغروي، محمد عبدالله (2023) واقع الذكاء الاصطناعي على إدارة المشاريع في القطاع الحكومي بالمملكة العربية السعودية. [دراسة منشورة].
- (7) عبد الفتاح، علا أحمد العبد (2024) أثر استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في تحسين إدارة المشاريع: دراسة حالة شركة المناصير للزيوت والمحروقات في الأردن. [دراسة منشورة].
- (8) عقوني، محمد (د.ت.) أساسيات إدارة المشاريع. [كتاب إلكتروني].
- (9) عقوني، محمد (2024) إدارة المشاريع الاحترافية باستخدام الذكاء الاصطناعي. [كتاب إلكتروني].
- (10) عقوني، محمد (د.ت.) إدارة المشاريع باستعمال الذكاء الاصطناعي. [دليل تطبيقي].
- (11) غير مذكور المؤلف (د.ت.) ما هي لوحة القيادة الإدارية وما فائدها؟
- (12) كعود، رافع معبد الوهاب (د.ت.) إدارة المشاريع. مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم؛ العبيكان.
- (13) المعيد، ناصر بن إبراهيم بن سعد (2016) إدارة المشاريع الاحترافية. Project Management PMI :
- (14) مؤسسة إخاء لرعاية الأيتام (د.ت.) دليل مكتب إدارة المشاريع. (PMO) السعودية: مؤسسة إخاء لرعاية الأيتام.
- (15) مؤسسة إخاء لرعاية الأيتام (د.ت.) لوحة تدفق العمليات ولوحة متابعة المشاريع، ضمن: دليل مكتب إدارة المشاريع. (PMO) السعودية: مؤسسة إخاء لرعاية الأيتام.
- (16) وزارة الموارد البشرية والتنمية الاجتماعية – برامج الرؤية (د.ت.) تطوير إدارة مكاتب تحقيق الرؤية في ضوء منهجية مكاتب إدارة المشاريع. (PMO) [تقرير حكومي].
- (17) ClickUp (2024) أمثلة على لوحة معلومات إدارة المشاريع والقوالب. [مقال مهني].
- (18) LeapLytics (د.ت.) مقالات في تصميم لوحات مؤشرات الأداء وربط قواعد البيانات التشغيلية بلوحات تفاعلية في بيئات Power BI و Qlik و Tableau.
- (19) تطبيق أدوات الذكاء الاصطناعي مع تقنية BIM في إدارة مشاريع البناء (د.ت.) [مقال/رسالة علمية].
- (20) أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة إدارة المشاريع (د.ت.) [بحث منشور في مجلة علمية عربية].

## ثانيًا- المراجع الأجنبية :

- 21) Almalki, S. (2025) 'AI-driven decision support systems in agile software project management', *Systems*, 13(3), p. 208.
- 22) Alshaikhi, D. and Khayyat, M. (2021) 'An investigation into the impact of artificial intelligence on the future of project management'. [Article].
- 23) Atlassian (2025) 'AI for project management: From automation to predictive insights'. Atlassian Product Blog.
- 24) BigTime Software (2024) 'Predictive analytics in project management: Forecasting, risks, and resource allocation'. BigTime Blog.
- 25) Brahimi, S., Aljulaud, A., Alsaiah, A., AlGuraibi, N., Alrubei, M. and Aljamaan, H. (2019) 'Performance dashboards for project management', in Alfaries, A., Mengash, H. and Yasar, A. (eds.) *Advances in data science, cyber security and IT applications. Communications in Computer and Information Science*, Vol. 1098. Springer.
- 26) Cleopatra Enterprise (2024) 'Predictive analytics in project management: A step-by-step guide'. Cleopatra Blog.
- 27) Coupler.io (2025) 'A comprehensive dashboard should reflect complexity with simple visualization'. Coupler.io Blog.
- 28) Hashfi, R. and Raharjo, A. (2023) 'Exploring the challenges and impacts of using artificial intelligence in project management: A systematic literature review', *International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA)*, 14(5).
- 29) Hill, G.M. (2013) *The complete project management office handbook*. 3rd edn. Auerbach Publications.
- 30) Kerzner, H. (2017) *Project management best practices: Achieving global excellence*. 4th edn. Wiley.
- 31) Lea, B.R. (2013) 'Usability of performance dashboards, usefulness, and task performance', in Nguyen, T. et al. (eds.) *Information systems, e-learning, and knowledge management research*. Springer.
- 32) MultiBoard (2025) 'Effective project dashboard examples for team and stakeholder alignment'. MultiBoard Blog.
- 33) Nulab (2024) 'What is a project management dashboard? Definition, examples, and best practices'. Nulab Blog.
- 34) Planview (2024) 'Using artificial intelligence for project management'. Planview Blog.
- 35) Project Management Institute (2017) *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)*. 6th edn. Project Management Institute.
- 36) Project Management Institute (2021) *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® guide)*. 7th edn. Project Management Institute.

- 37) Project Management Institute (2025) Project management offices: A practice guide. Project Management Institute.
- 38) ProjectManager.com (n.d.) 'Project management dashboard template (free Excel download)'. ProjectManager.com.
- 39) Salimimoghadam, S. et al. (2025) 'The rise of artificial intelligence in project management: A systematic literature review', *Buildings*, 15(1).
- 40) Savaş, M.A. (2025) 'Artificial intelligence in construction project management: Current state, benefits and challenges', *Engineering Sciences and Technology Bulletin of Istanbul Technical University*, 20(1), pp. 154–165.
- 41) Shamim, A. et al. (2025) 'Artificial intelligence in project cost estimation: Enhancing accuracy and efficiency', *Journal of Construction Engineering and Management*.
- 42) Teamhood (2025) '15 top project management dashboard examples & tips'. Teamhood Blog.
- 43) Triskell Software (2025a) '10 examples of PMO dashboards for project management'. Triskell Blog.
- 44) Triskell Software (2025b) 'AI for project management: Tools and examples of prompts'. Triskell Blog.
- 45) UXPin (2025) 'Best practices for data-driven dashboard design'. UXPin Blog.