

تأثير تقدير المدة الزمنية على نجاح المشروع المشاريع الإنشائية الصحية بالمدينة المنورة نموذجاً

أسم الطالب : سيد أحمد إبراهيم خطري
الرقم الجامعي : 2021204801

مشروع تخرج- 1

كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

إشراف

د. منى مصطفى العشري

عضو هيئة التدريس- كلية الإدارة- جامعة ميدأوشن

الفصل الدراسي الأول- 2024

المحتويات

Contents

2.....	المحتويات
3.....	جدول الأشكال :
4.....	الفصل الأول : الإطار العام للدراسة.....
4.....	المقدمة :
5.....	مشكلة البحث.....
6.....	أهمية البحث.....
6.....	أسئلة الدراسة الفرعية :
6.....	أهداف الدراسة :
7.....	فرضيات الدراسة :
7.....	نموذج الدراسة :
8.....	الدراسة الميدانية "مكان البحث" :
8.....	منهجية الدراسة :
9.....	هيكل المشروع المقترح :
10.....	الفصل الثاني : الإطار النظري.....
10.....	المقدمة :
11.....	المتغير الأول : وقت المشروع.....
12.....	تاريخ تطور المتغير الأول :
13.....	أهم تقنيات تحديد وقت المشروع :-.....
13.....	1- Expert Judgment: رأي الخبراء
14.....	2- Analogous Estimating: التقدير التماثلي :
15.....	3- Parametric Estimating: التقدير البارامترى :
16.....	4- Three-Point Estimating (PERT) تقدير الثلاثة نقاط :
16.....	5- Delphi Technique: تكتيك ديلفي :
17.....	المتغير الثاني : نجاح المشروع.....
25.....	الخلاصة :
26.....	الفصل الثالث : منهج البحث.....
26.....	الفصل الرابع : التحليل الإحصائي.....
26.....	الفصل الخامس : المناقشة والخاتمة.....
27.....	المراجع :-.....
27.....	المراجع العربية :

28..... المراجع الأجنبية :

جدول الأشكال :

7	1 Figure نموذج الدراسة.....
8	2 Figure نموذج الدراسة.....
9	3 Figure هيكل المشروع المقترح.....
11	4 Figure مثلث محددات المشروع.....
12	5 Figure مقارنة بين محددات المشروع التقليدي ومشروع أجایل.....

الفصل الأول : الإطار العام للدراسة

المقدمة :

يعرف معهد إدارة المشاريع الأمريكي PMI إدارة المشاريع بأنه "تطبيق المعرفة والمهارات والأدوات التقنيات في المشاريع لتحقيق المتطلبات". وهذه العملية تمت من خلال إدارة محددات المشروع التي يعد من أهمها مثلث "النطاق، التكلفة، والوقت"، وذلك مع مراعاة مستوى الجودة المطلوب مع أخذ المخاطر السلبية والإيجابية للمشروع بعين الاعتبار. (PMI PMBoK, 2021)

وبما أن إدارة وقت المشروع لها تأثير على جميع محددات المشروع، بدءاً من عملية إنشاء المشروع وصولاً إلى إنهائه مروراً بعملية التخطيط والتنفيذ والمراقبة والتحكم، فقد حظي عنصر إدارة الوقت، وتأخير إنهاء المشاريع الإنشائية في مواعيدها المحددة مسبقاً بالكثير من الانتباه والدراسة محلياً وعالمياً، نظراً لأهميته وقوة تأثيره في نجاح المشروع على جميع الأصعدة. حيث أثبتت الدراسات أن مشكلة تعثر المشاريع هي معضلة حقيقية تعاني منها الدول المتقدمة (الهندي وآخرون، 2017). ولهذا التأخير التأثير الكبير على مرحلة التنفيذ وما يحدث فيها من عراقيل تؤدي إلى تأخر المشروع (صالح 2009)، (أبو حمدي، 2014)، (عبد الجواد، إبراهيم 2020)، و(أصغر 2021). وقد تناولت هذه الدراسات تأثير عامل الوقت والأسباب التي تؤدي إلى تأخير المشاريع الإنشائية في مناطق مختلفة ومن ضمنها المملكة العربية السعودية.

وتعتبر إدارة الوقت هي تخصيص فترة زمنية كافية لكل مرحلة من مراحل المشروع، بدايةً من المرحل المبكرة كالتخطيط وصولاً إلى المراحل المتقدمة كالنفيذ والاكتمال. ويتم تحقيق ذلك من خلال عمليات مثل التقدير والجدولة، والمراقبة. وتعتمد إدارة وقت المشروع على استخدام أدوات وسياسات معينة لإنشاء معيار لمراقبة وقياس تقدم المشروع. ومن الأهمية بمكان أن تمكن هذه السياسات والأدوات كلاً من الأفراد والمهام المراد إنجازها على حد السواء القدرة على الاستفادة من الوقت المحدد لها بفعالية (ماكجرو وليونوداكيس 2009).

وحيث أن الفشل في التخطيط للمشروع يعد من أهم عوامل فشل المشاريع، ومن أهم مكونات التخطيط تخطيط وقت المشروع الذي كلما تأخرت المشاريع عن الجدول الزمني المحدد، كلما ترتب على ذلك تكاليف إضافية. فتأخير المشاريع يؤدي إلى زيادة في تكاليف المواد والعمالة، بالإضافة إلى تكاليف الصيانة والتشغيل الإضافية التي يحتاجها المشروع لتسريع التقدم والعودة للمسار الأساسي. وقد يؤدي الضغط على العمال والمطالبة بتسريع العمل لتراجع في جودة التنفيذ، حيث يُفضل في بعض الأحيان تقديم العمل بسرعة على حساب الجودة، مما يمكن أن يؤدي إلى زيادة في عدد الأخطاء والمشاكل في المشروع. وعادةً ما يكون للوقت تأثير كبير على رضا العملاء. فإذا تأخر المشروع عن الموعد المتفق عليه، فقد يؤدي ذلك إلى استياء العملاء وفقدان الثقة في الشركة المنفذة. تأثير الوقت له علاقة أيضاً بقدرة المشروع على التكيف مع التغييرات المفاجئة أو المطلوبة خلال تنفيذه. فكلما كانت المشاريع متأخرة، كلما كان من الصعب تحمل التغييرات الطارئة دون تأثير سلبي على النتائج النهائية. أضف إلى ذلك، يظهر تأثير فشل إدارة الوقت في المشاريع الإنشائية بشكل ملحوظ في سلسلة سير العمل وتنظيمه، وبالتالي تعتبر إدارة الوقت بفعالية أمراً حاسماً لضمان نجاح هذه المشاريع وتحقيق الأهداف المرجوة منها (إبراهيم وآخرون 2022). كما قام (Durdyev, & Hosseini, 2020) بدراسة منهجية تتحدث عن الأسباب التي تؤدي لتعثر المشاريع ولها علاقة بإدارة الوقت في عشر دول مختلفة، ومن ضمنها المملكة العربية السعودية. وقد لخصت هذه الدراسة الأسباب المذكورة في الأبحاث المنشورة في هذا المجال ما بين الفترة من 1985 و 2018 إلى تسعة أسباب رئيسية:

1. الظروف الجوية المناخية التي لا يمكن التنبؤ بها (74 دراسة).
2. ضعف التواصل والتنسيق والنزاعات بين أصحاب المصلحة (63 دراسة).
3. خلل أو فشل في مرحلة التخطيط (59 دراسة).
4. نقص المواد (58 دراسة).
5. مشاكل مالية (58 دراسة).
6. تأخير الدفعات (56 دراسة).

7. نقص المعدات/المصانع (54 دراسة).
8. نقص خبرة أو عزم كفاءة أصحاب المصلحة في المشروع (48).
9. نقص العمالة في البناء (47 دراسة).
10. ضعف الإدارة في موقع المشروع (47 دراسة).

وحيث أن المملكة العربية السعودية تخصص ميزانية ضخمة لدعم المشاريع الصحية ، حيث بلغت ميزانية وزارة الصحة في عام 1444/ 1445 مبلغاً إجمالياً قدره (80,751,614,000) ريالاً بما يمثل نسبة 7% من إجمال الميزانية وقد تم تخصيص مبلغ 3,286,193,000 ريالاً لمشاريع الباب الرابع من الميزانية الخاص بالمشاريع الإنشائية في مختلف مناطقها. (موقع وزارة الصحة، 2024)، وبالرغم من ذلك إلا أن نسبة كبيرة من هذه المشاريع متعثرة بسبب التأخير والتخلف عن الجدول الزمني المحدد. الأمر الذي يترتب عليه الكثير من الخسائر المادية والتي تؤثر على استراتيجية الدولة وبالتالي تأخير وعرقلة التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتنمية. وتأتي مشاريع الأبنية في المرتبة الأولى من حيث الاهتمام في المملكة، تليها مشاريع البنية التحتية، ومن ثم الترميم، والصيانة، وأخيراً الطرق، والجسور. ولا تتجاوز نسبة المشاريع غير المتعثرة منها سوى 5.1% (أصغر 2021)، (الخطيب 2014).

وحيث أن منطقة المدينة المنورة تعتبر من أهم مناطق المملكة العربية السعودية لما لها من مكانية دينية فقد ظلت ضمن أعلى المناطق نصيباً في ميزانية وزارة الصحة ، وعلى الرغم من ذلك إلى أن المشاريع المتعثرة في كانت نسبته كبيرة جداً تجاوزت 45% من إجمالي المشاريع المنفذة في المنطقة ، حيث كان عدد المشاريع متعثرة 65 مشروع من إجمالي 134 مشروعاً (حسب برنامج "أداء").

ونظراً لك ما تقدم فإن دراسة أسباب تأخر المشاريع الإنشائية في منطقة المدينة المنورة أصبح يكل مسؤولية مجتمعية على الباحثين لمعرفة الأسباب الجذرية لهذه الظاهرة ، التي كلفة الميزانية العمومية ملايين الريالات سنوية كما أنه تثر سلباً على جودة الخدمات الصحية المقدمة لسكان المنطقة من مواطنين مقيمين وزوار ، وعليه فقد اختار هذه الدراسة بحيث "تأثير تقدير وقت المشروع على نجاح المشاريع الصحية في منطقة المدينة المنورة".

مشكلة البحث

على الرغم من أن الكثير من الأبحاث قد تناولت مسألة تعثر المشاريع الإنشائية بصفة عامة ، حيث قام (Wang and Yuan، 2017) بمراجعة 63 وستون دراسة ناقشت أسباب تأخر المشاريع من نواح متعددة وحاولت حصر هذه الأسباب ودراسة أننا لم نحصل على دراسة تناقش أسباب تعثر المشاريع الصحية وخصوصاً في منطقة المدينة المنورة ، مما جعل من الضرورة مكان دراسة هذه الحالة في هذا الحيز الجغرافي المحدد لخروج بنتائج لعلها تسهم في تطوير هذه المشاريع والحد من تعثرها .

وستحاول هذه الدراسة التحقق من أثر عامل تحديد الوقت المشروع "باعتباره متغيراً غير ثابت"، على نجاح المشروع "باعتباره متغيراً ثابتاً"، وهل يوجد تأثير بينهما ؟ كما أستحاول معرفة مدى هذا التأثير وهل يقع الخلل "إن جد" في فترة التخطيط للمشروع أي المجال النظري أم أن الخلل يقع في تنفيذ المشروع أي المجال التطبيقي.

أهمية البحث

تحاول هذه الدراسة الإجابة على سؤال : هل يؤثر تحديد الوقت على نجاح المشروع ؟ ونظراً لما تقدم في هذه الدراسة من أهمية بالغة لعامل الوقت وللمشاريع الإنشائية الصحية في منطقة المدينة المنورة ، فإن لهذه البحث أهمية قصوى لمحاولته معرفة الجذور الحقيقية لهذه الخل وأين موقعها : هل تقع الفجوة في الناحية النظرية ؟ أم التطبيقية.

تأمل الدراسة بالإجابة عن هذا التساؤل أن تسهم في تطوير تنفي المشاريع الإنشائية الصحية بما يقل الهدر في الوقت المال وتأخير تقديم الخدمة للمستهدفين بها .

أسئلة الدراسة الفرعية :

تحاول هذه الدراسة الإجابة على عدة تساؤلات فرعية في محاولة للوصول إلى جابة للتساؤل الرئيس، وهذه التساؤلات الفرعية هي كالتالي :

- 1- هل توجد وسائل متعددة لتقدير الزمن في المشاريع .
- 2- هل هناك آليات محددة لاختيار الوسيلة الأنسب لكل مشروع.
- 3- ما مدى الالتزام بهذه الآلية إن وجدت .

أهداف الدراسة :

تحاول هذه الوصول إلى هدف رئيس وهو معرفة مدى تأثير دقة آليات اختيار وقت المشاريع ، ويتفرع عن هذا الهدف الرئيس عدة أهداف أخرى تحاول الدراسة الوصول إليها وهي :

- 1- معرفة آليات اختيار موقع المشاريع مستخدمة في المشاريع داخل نطاق الدراسة.
- 2- معرفة أكثر آليات تحديد وقت المشروع مناسبة للمشاريع داخل نطاق الدراسة.
- 3- معرفة أسباب عدم الالتزام بآليات اختيار موقت المشروع المحددة .
- 4- المساهم في فهم ما أسباب فشل المشاريع في يخص تحديد وقت المشروع في نطاق الدراسة.

فرضيات الدراسة :

تتطلب هذه الدراسة من فرضية رئيسية وهي أنه توجد علاقة بين فعالية آليات طرق تحديد وقت المشروع ونجاح المشروع، وتوجد كذلك فرضيات متفرعة عن هذه الفرضية الرئيسية وهي :

- 1- أنه توجد علاقة بين إحصائية بين وجود آلية لتحديد وقت المشروع من عدمه.
- 2- توجد علاقة إحصائية بين مدى الالتزام بالآلية المحددة وعدمه في نجاح المشروع.

نموذج الدراسة :

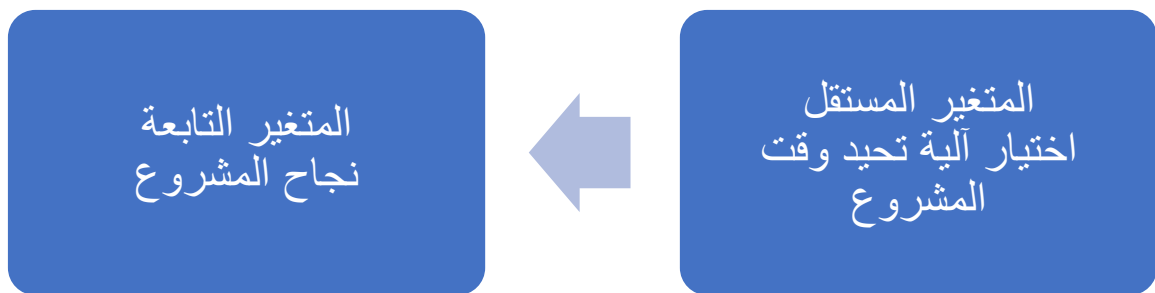


Figure 1 نموذج الدراسة

تم تصميم النموذج بواسطة الباحث

الدراسة الميدانية "مكان البحث" :

النطاق المكان لهذه الدراسة هي : المشاريع التي تشرف عليها المديرية العامة للشئون الصحية بمنطقة المدينة المنورة .

منهجية الدراسة :

لقد اختير لهذه الدراسة أن تتبع المنهجية التالية :

فلسفة الدراسة : هي الفلسفة الوضعية

منهجية الدراسة : هي المنهجية الاستنتاجية

استراتيجية الدراسة : هي الاستراتيجية المسحية

نوع الدراسة : دراسة كمية

الأفق الزمني للدراسة : مقطعية

طريقة جمع البيانات : الاستبيانات

وذلك حسب الشكل التالي :-

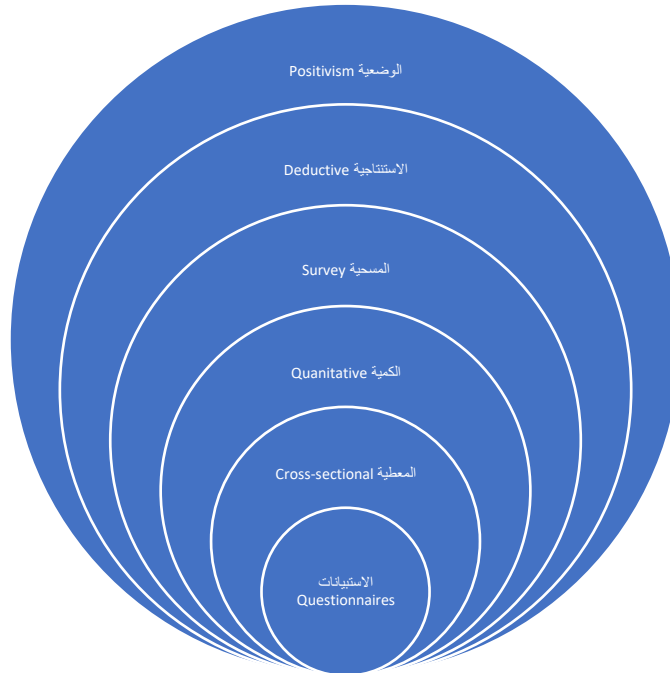


Figure 2 نموذج الدراسة

هيكل المشروع المقترح :



Figure 3 هيكل المشروع المقترح

الفصل الثاني : الإطار النظري

المقدمة :

إدارة المشاريع التنفيذية هي عملية يقصد بها تنظيم وتخطيط تنفيذ المشاريع الإنشائية المتداخلة والمتسلسلة من أجل إنجازها بأقل وقت، وجهد، وتكلفة. ولضمان تنفيذ المشروع بنجاح تم تحديد العديد من العناصر المهمة والتي تتطلب تدخل عدد من الأطراف ويجب مراعاتها وإدارتها بعناية لضمان نجاح المشروع ومنها:

التخطيط، والتنسيق، والرقابة، وإدارة المخاطر، إيجاد مصادر التمويل اللازمة لها وعمل دراسات الجدوى الاقتصادية والفنية ثم تتبعها مرحلة التصميم وما تشمله من إعداد الرسومات والخرائط والمواصفات الفنية وانتهاءً بمراحلتي التنفيذ والتشغيل والصيانة. من خلال العمل بشكل متكامل على هذه العناصر، يمكن لإدارة المشاريع الإنشائية تحقيق نجاح المشروع وتلبية توقعات العملاء والمشاركين في المشروع.

وتتأثر جميع هذه العوامل بعامل إدارة الوقت، بدءاً من تخطيطه وتصميمه وصولاً إلى تنفيذه وتسليمه، حيث تمثل إدارة الوقت تحدياً هائلاً نظراً لتعقيدات واختلافات هذه المشاريع والمواعيد النهائية الصارمة التي يجب الالتزام بها. فمواعيد التسليم المتأخرة قد تتسبب في إضافة تكاليف جديدة، وقد تؤثر سلباً على سمعة المقاول أو المطور، بالإضافة إلى عرقلة الجدول الزمني للمشروعات الأخرى.

وقد حظي عنصر إدارة الوقت، وتأخير إنهاء المشاريع الإنشائية في مواعيدها المحددة مسبقاً بالكثير من الانتباه والدراسة محلياً وعالمياً، نظراً لأهميته وقوة تأثيره في نجاح المشروع على جميع الأصعدة. حيث اثبتت الدراسات ان مشكلة تعثر المشاريع هي معضلة حقيقية تعاني منها الدول المتقدمة (الهندي وآخرون 2017). ولهذا التأخير التأثير الكبير على مرحلة التنفيذ وما يحدث فيها من عراقيل تؤدي إلى تأخر المشروع (صالح 2009)، (أبو حمديه 2014)، (عبد الجواد، إبراهيم 2020)، و(أصغر 2021). وقد تناولت هذه الدراسات تأثير عامل الوقت والأسباب التي تؤدي إلى تأخير المشاريع الإنشائية في مناطق مختلفة ومن ضمنها المملكة العربية السعودية.

المشاريع المتعثرة عالمياً والخسائر المترتبة:

ثم في المملكة:

تخصص المملكة العربية السعودية ميزانية ضخمة لدعم المشاريع الإنشائية في مختلف مناطقها، وبالرغم من ذلك إلا أن نسبة كبيرة من هذه المشاريع متعثرة بسبب التأخير والتخلف عن الجدول الزمني المحدد. الأمر الذي يترتب عليه الكثير من الخسائر المادية والتي تؤثر على استراتيجية الدولة وبالتالي تأخير وعرقلة التنمية الاقتصادية والاجتماعية والتنمية. وتأتي مشاريع الأبنية في المرتبة الأولى من حيث الاهتمام في المملكة، تليها مشاريع البنى التحتية، ومن ثم الترميم، والصيانة، وأخيراً الطرق، والجسور. ولا تتجاوز نسبة المشاريع غير المتعثرة منها سوى 5.1% (أصغر 2021)، (الخطيب 2014).

والآن أصبح السؤال الملحّ طرحه هو ما دور العنصر الزمني في نجاح او فشل المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية؟ وفي هذا البحث سيكون التركيز على المشاريع الإنشائية الصحية في منطقة المدينة المنورة.

وقبل البدء في التحقيق والبحث عن إجابة السؤال يجب تحديد مدى أهمية عامل الوقت على كل مرحلة من مراحل المشروع كلاً على حدى، الأمر الذي سيساعد في فهم تداخل عناصر نجاح المشروع وتزامنها.

إدارة الوقت هي تخصيص فترة زمنية كافية لكل مرحلة من مراحل المشروع، بدايةً من المرحل المبكرة كالتخطيط وصولاً إلى المراحل المتقدمة كالتنفيذ والاكتمال. ويتم تحقيق ذلك من خلال عمليات مثل التقدير والجدولة، والمراقبة. وتعتمد إدارة وقت المشروع على استخدام أدوات وسياسات معينة لإنشاء معيار لمراقبة وقياس تقدم المشروع. ومن الأهمية بمكان أن تمكن هذه السياسات والأدوات كلاً من الأفراد والمهام المراد إنجازها على حد سواء القدرة على الاستفادة من الوقت المحدد لها بفعالية لذلك تعتبر إدارة الوقت بفعالية في المشاريع الانشائية خطوة مهمة وحيوية لنجاح المشروع (Mcgraw & Leonoudakis 2009).

المتغير الأول : وقت المشروع

إدارة الوقت في المشاريع تمثل إحدى أركان محددات المشروع المشهورة (النطاق، التكلفة، والوقت) في ميدان إدارة المشاريع، ممثلة النهج النظامي للتخطيط والجدولة والتحكم في توزيع الموارد على مدار مدة المشروع.



Figure 4 مثلث محددات المشروع

مثل محددات المشروع (PMBOK 6th Edition)

وقد شهدت مثلها مثل باقي المجالات المعرفية تطوراً ملحوظاً منذ نشأت البشرية ومشاريعها الأولى مثل بناء أهرامات الجيزة وسور الصين العظيم إلى غيرها من المشاريع العظيمة التي تم خلال عصور ما قبل التاريخ والتدوين، ولكنها تظهر بوضوح لا جدال فيه أن إدارة المشاريع بجميع مراحلها كانت بشكل ما " وإن كانت بدائية" موجودة على الأقل في أفكار المهندسين الأوائل منذ فجر التاريخ . حيث ساعدت إدارة المشاريع في السعي المتواصل للبشرية نحو الكفاءة والفعالية في تنفيذ المهام ذات التعقيد المتفاوت.

ورغم أن هذا المثلث قد تم قلبه في المشاريع التي تعتمد منهجية أجائل Agile إلى أضلاعه بقيت كما هي من حيث الموضوع بل إن الوقت أخذ أهمية أكبر في مشاريع أجائل إذ أصبح الوقت الزمن والتكلفة هما العاملين الثابتان

ولكن يمكن التغيير في المجال بعكس المشاريع التقليدية التي تجعل ضلع المجال ثالثا ويتم التغيير في الوقت والتكلفة .

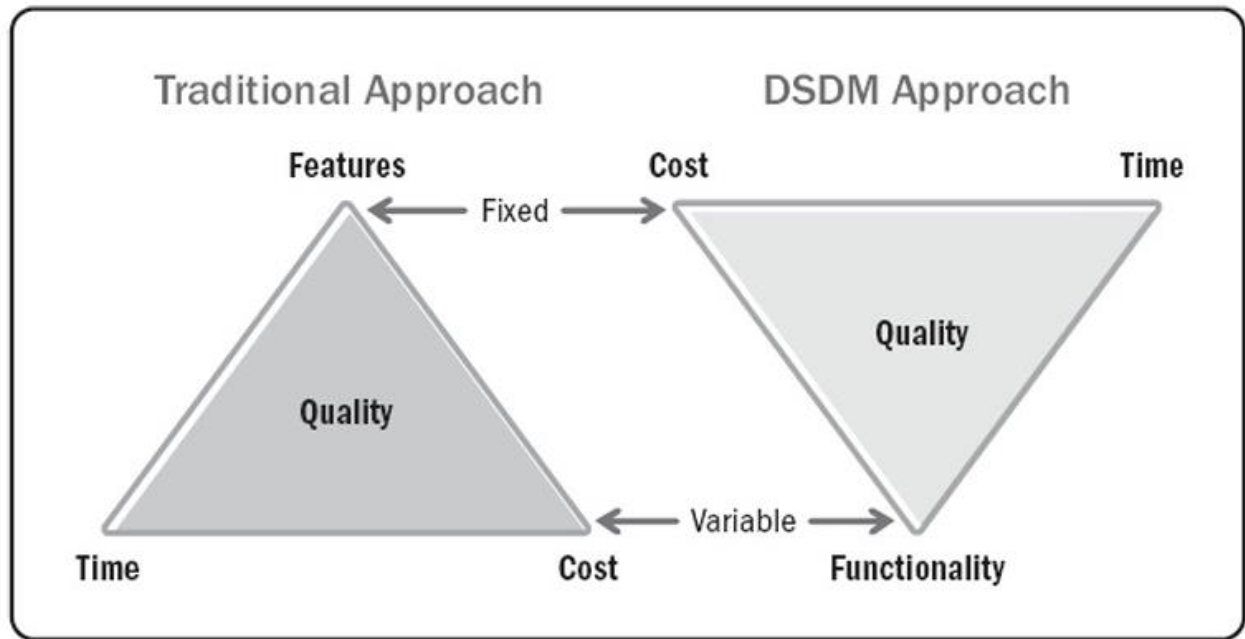


Figure 5 مقارنة بين محددات المشروع التقليدي ومشروع أجايل

مثلث محددات مشاريع أجايل (PMBOK 6th Edition)

تاريخ تطور المتغير الأول :

وعلى الرغم من وجود آثار إدارة المشاريع بشكل ملحوظ في المشاريع العملاقة المذكورة آنفا والتي بقت عبر التاريخ شاهداً على وجود إدارة مشاريع في العصور القديمة، ولكن هذه الإدارة لم تترك مادة علمية يمكن البناء عليها لرصد تطورات إدارة المشاريع في العصور القديمة، ولذلك ستكتفي هذه الدراسة بعرض مراحل تطور إدارة الوقت في المشاريع في العصر الحديث فقط.

وعليه يمكن رصد أهم مراحل تطور إدارة المشاريع بشكل عام وإدارة وقت المشروع بشكل أدق في المراحل التالية :-

المرحلة 1: إدارة المشاريع الأولية (قبل عام 1958) خلال هذه الفترة، قدم رواد مثل هنري جانت أدوات أساسية مثل رسم بياني جانت، الذي يوفر تمثيلاً بصرياً للمهام وتبعياتها. طلبات الحروب العالمية والصناعة حفزت بشكل إضافي على الحاجة إلى تقنيات متكاملة لإدارة المشاريع، مما وضع الأساس للتقنيات المستقبلية.

المرحلة 2: ولادة إدارة المشاريع الحديثة (1958-1979) شهد تطوير طريقة المسار الحرج (CPM) وتقنية تقييم ومراجعة البرامج (PERT) استجابة لمشاريع معقدة مثل مهام الفضاء أبولو هذه الفترة. بشكل ملحوظ، أمر تأثير وكالة ناسا باعتماد هذه الأساليب، مما جعلها جزءاً أساسياً من ممارسات إدارة المشاريع.

المرحلة 3: الحاسوبية وتطوير الأساليب (1980-1994) سمحت التقدمات في تكنولوجيا الحوسبة بتحليل المشاريع بشكل أكثر تطوراً، بينما خلق ظهور الأساليب الخفيفة الوزن حلاً لاحتياجات مشاريع تطوير البرمجيات المحددة. شهدت هذه الفترة تلاقي التكنولوجيا والمنهجية، مما فتح الباب لتخطيط وتنفيذ المشاريع بشكل أكثر فعالية.

المرحلة 4 Agile: وما بعدها (1995-الحاضر) نشر ميثاق Agile في عام 2001 علامة فارقة في فلسفة إدارة المشاريع، حيث أولوي التكيف والتعاون مع العملاء على التخطيط الصارم. وشهد انتشار البرمجيات والأدوات لإدارة المشاريع تمكين إدارة المشاريع، مما جعلها متاحة عبر الصناعات والمقاييس.

بينما نبدأ في هذه الرحلة عبر تاريخ إدارة الوقت في المشاريع، نكتسب رؤية حول التحديات والابتكارات والتحويلات التي شكلت هذا المجال. من خلال فهم السياق التاريخي، نجهز أنفسنا بالمعرفة للتنقل في تعقيدات المشاريع الحديثة وتوقع المطالبات المتطورة للمستقبل.

أهم تقنيات تحديد وقت المشروع :-

1- Expert Judgment: رأي الخبراء

يستند هذا النهج إلى خبرة وتجارب الخبراء في المجال لتقدير مدة المهام والمشروع بشكل عام. يعتمد على استشارة الخبراء الذين لديهم فهم عميق لمتطلبات المشروع وتاريخه السابق. يمكن أن تكون المصادر المرجعية لهذا النهج الخبراء المشاركين في المشروع أو الموجودين في الصناعة ذات الصلة. (Wideman, R. M. 1991).

وهذا وهذه التقنية كما أنها لمميزات إلا أن لها كذلك عيوباً، ويمكن تلخيصها كالتالي :

أ- مميزات تقنية رأي الخبراء :

- 1- الخبرة غير المحدودة في تقديرات التكلفة وإثراء المناقشات المباشرة بين أصحاب الخبرة
- 2- السرعة : رأي الخبراء في الغالب لا يحتاج إلى وقت كثير للخروج بنتائج يمكن الوثوق لها .
- 3- التكلفة : في أغلب الأحيان تكون تكلفة رأي الخبراء أقل من التقنيات الأخرى خصوص إذا كان الخبراء من داخل المنظمة نفسها .

ب- عيوب تقنية رأي الخبراء

- 1- الموضوعية : الرأي الخبير هو موضوعي بطبيعته وقد يتأثر بالتحيزات الشخصية أو الآراء الفردية. يمكن أن تؤدي هذه الموضوعية إلى عدم الدقة في تقدير وقت المشروع إذا لم يتم إدارتها بشكل صحيح.

- 2- حجم العينة المحدود: يعتمد الرأي الخبير على معرفة وخبرة عدد قليل من الأفراد المحددين، والذين قد لا يمثلون مجموعة الآراء أو التجارب الكاملة الضرورية للتقدير الدقيق. يمكن أن يؤدي حجم العينة المحدود هذا إلى الإسهاب أو تجاهل عوامل مهمة.
 - 3- الاعتماد على الخبرة الفردية: إذا كان الخبير الذي يقدم الرأي يفتقر إلى الخبرة أو المعرفة ذات الصلة في المجال أو الصناعة المعنية، فقد لا يكون التقدير موثوقاً به. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يزيد الاعتماد على خبير واحد دون التحقق منه من مصادر الخطر.
 - 4- التوقعات الزائدة أو المتشائمة: قد يظهر الخبراء اتجاهات نحو تقدير وقت المشروع إما بتفاؤل زائد أو تشاؤم، استناداً إلى تحيزاتهم الشخصية أو الضغوطات من أصحاب المصلحة. يمكن أن يؤدي ذلك إلى توقعات غير واقعية أو تخطيط غير كافٍ.
 - 5- نقص الشفافية: قد يفتقر الرأي الخبير إلى الشفافية في عملية التقدير، مما يجعل من الصعب فهم السبب وراء التقديرات المقدمة. يمكن أن يعوق ذلك التصديق من أصحاب المصلحة ويؤدي إلى سوء الفهم أو النزاعات لاحقاً في دورة حياة المشروع.
- وبناء على ما تقدم فإن رأي الخبراء يمكن أن يقدم تقديراً معقولاً في وقت سريع وبتكلفة منخفضة في بداية التخطيط للمشروع لمعرفة ، ولكن لا بد أن تتبعه بعض التقنيات الأخرى في المراحل المشروع اللاحقة قبل الانتهاء من التخطيط.

2- Analogous Estimating: التقدير التماثلي :

يستخدم هذا النهج البيانات والمعلومات المشابهة من مشاريع سابقة لتقدير مدة المشروع الحالي. يستند إلى الافتراض أن مشاريع مماثلة في الطبيعة أو الحجم يمكن أن تقدم تقديرات مشابهة للوقت المطلوب لإكمال المشروع الجديد (Fleming, Q. W., & Koppelman, J. M. (2016).

أ- مميزات التقدير التماثلي لوقت المشروع :

- 1- سهولة التنفيذ: يعتمد التقدير التماثلي على توقعات المتخصصين الفنيين أو الفريق المعني بالمشروع بشكل مشترك. يمكن أن يكون هذا النهج سهلاً للتنفيذ ويتطلب وقتاً أقل في التحضير مقارنة بأساليب تقدير الوقت الأخرى.
- 2- الاستجابة السريعة: يمكن تحديث التقديرات التماثلية بسرعة في حالة تغيير المعلومات أو الظروف أثناء تقدم المشروع. يمكن للفريق التكيف بسرعة مع التغييرات المحتملة وتحديث التقديرات وفقاً لذلك.
- 3- تشجيع المشاركة والتواصل: يشجع استخدام التقدير التماثلي على مشاركة الفريق والتواصل الفعال بين أعضاء الفريق. يمكن أن يؤدي هذا إلى تعزيز التفاهم المشترك بين أفراد الفريق وتعزيز روح الفريق.
- 4- تقديرات دقيقة في بعض الحالات: في بعض الحالات، قد تكون تقديرات التقدير التماثلي دقيقة إذا كان لديهم معرفة عميقة بالمشكلة أو المشروع وتاريخ نجاح سابق في التنبؤ بالجدول الزمنية.

ت- عيوب تقنية التقدير التماثلي :-

- 1- تأثير التحيز: قد يكون هناك تأثير للتحيز في تقديرات التقدير التماثلي إذا لم يتم إدارة الاتفاقية بدقة. قد يؤدي التحيز الشخصي أو الفريق إلى تقديرات غير دقيقة أو تجاهل لبعض العوامل الحرجة.

- 2- قد تكون غير دقيقة في بعض الحالات :في حالة عدم وجود معرفة كافية أو خبرة في الموضوع، قد تكون تقديرات التقدير التمثالي غير دقيقة وقد تكون أكثر استنادًا إلى الافتراضات بدلاً من البيانات الفعلية.
 - 3- تحكم محدود :يمكن أن يكون التحكم في عملية التقدير التمثالي محدودًا، خاصة إذا كان هناك ضغط زمني أو مالي على المشروع. قد تتسبب القيود في عدم القدرة على إجراء التحسينات اللازمة على التقديرات.
 - 4- قد تكون متعلقة بالوقت :قد تتأثر دقة تقديرات التقدير التمثالي بعوامل الزمن، مثل مستوى تقدم المشروع أو مدى الضغط على الجداول الزمنية، مما يجعلها غير مستقرة في بعض الأحيان.
 - 5- قد تفتقد للتوثيق :قد يفتقد التقدير التمثالي للتوثيق الكافي، مما يجعل من الصعب تتبع التغييرات وفهم الأسباب وراء التقديرات المحددة.
- وعليه فإن التقدير التمثالي لوقت المشروع يعتمد بشكل كبير على درجة مشابهة المشروع السابق للمشروع الحالي وثبات حالة السوق .

3- Parametric Estimating التقدير البارامتري :

يستخدم هذا النهج نماذج رياضية أو إحصائية لتحديد تقديرات المدة الزمنية بناءً على عوامل محددة مثل حجم المشروع أو عدد الوحدات العملية. يمكن أن تكون هذه النماذج مستندة إلى بيانات من مشاريع سابقة.

Oberlender, G. D. (2000)

أ- مميزات التقدير البارامتري لوقت المشروع :

- 1- دقة محسنة :يمكن أن يوفر التقدير البارامتري دقة محسنة عندما يكون هناك مجموعة كبيرة ومتنوعة من البيانات التاريخية المتاحة. بواسطة تحليل هذه البيانات وتطبيق نماذج رياضية، يمكن للتقدير البارامتري أن يقدم تقديرات دقيقة لوقت المشروع.
- 2- استفادة من الخبرات السابقة :يمكن استخدام البيانات التاريخية من المشاريع السابقة لتحسين عملية التقدير. من خلال تحليل البيانات، يمكن للمشروع أن يستفيد من الخبرات السابقة والتعلم من الأخطاء والنجاحات لتحسين دقة التقديرات المستقبلية.
- 3- معلومات كمية :يوفر التقدير البارامتري معلومات كمية ومحددة تساعد في فهم العوامل التي تؤثر على وقت المشروع. يمكن استخدام هذه المعلومات لتحديد الجوانب التي تحتاج إلى التركيز عليها لتحقيق أداء أفضل في المشاريع المستقبلية.

ب- عيوب التقدير البارامتري لوقت المشروع:

- 1- اعتماد على البيانات التاريخية :قد يكون التقدير البارامتري غير دقيق إذا لم تكن البيانات التاريخية المستخدمة ممثلة بشكل جيد لظروف المشروع الحالي. قد يؤدي استناد التقدير فقط على البيانات التاريخية إلى تقديرات غير دقيقة إذا كانت الظروف تختلف بشكل كبير.
- 2- الاعتماد على الظروف السابقة :قد يكون التقدير البارامتري مقيدًا بالظروف التي كانت موجودة في المشاريع السابقة التي تم جمع البيانات منها. قد لا تكون هذه الظروف متطابقة بالضرورة مع الظروف الحالية للمشروع.

- 3- **تعقيد النماذج الرياضية**: قد تتطلب تطوير وتحليل النماذج الرياضية في التقدير البارامتري مستوى عالٍ من الخبرة والتخصص. قد يكون من الصعب فهم وتنفيذ هذه النماذج بشكل صحيح دون الخبرة اللازمة.
- 4- **عدم المرونة**: قد يكون التقدير البارامتري أقل مرونة من بعض الأساليب الأخرى لتقدير الوقت. إذا تغيرت ظروف المشروع بشكل كبير، قد يكون من الصعب تحديث النماذج الرياضية بشكل فعال لتعكس هذه التغييرات.

4- Three-Point Estimating (PERT) تقدير الثلاثة نقاط :

يستخدم هذا النهج ثلاث تقديرات لمدة كل مهمة، وهي التقدير الأمثل والأقل والأكثر. يتم حساب المتوسط المرجح لهذه التقديرات لتقدير الوقت المتوقع لإكمال المهمة (Heagney, J. (2016).

أ- مميزات تقدير الثلاث نقاط لوقت المشروع :

1. **تقدير شامل**: يوفر تقدير الثلاث نقاط نظرة شاملة لتوقعات الوقت المستغرق في إكمال المشروع، حيث يأخذ في الاعتبار السيناريوهات المتفائلة والواقعية والسلبية.
2. **تقدير دقيق**: بفضل استخدام ثلاثة تقديرات مختلفة، يمكن أن يكون تقدير الثلاث نقاط أكثر دقة من استخدام تقدير واحد فقط. يسمح هذا النهج بتقدير الوقت المستغرق بشكل أكثر توازنًا واعتبارًا للمخاطر المحتملة.
3. **تقديرات قائمة على البيانات**: يستند تقدير الثلاث نقاط عادة إلى البيانات التاريخية والتجارب السابقة، مما يجعله أسلوبًا يعتمد على الحقائق والأدلة.
4. **تقدير مرن**: يمكن تكيف تقدير الثلاث نقاط بسهولة مع تغييرات في ظروف المشروع أو المعلومات الجديدة التي تصبح متاحة خلال تقدم المشروع.

ب- عيوب تقدير الثلاث نقاط لوقت المشروع :-

1. **تعقيد التنفيذ**: يتطلب تقدير الثلاث نقاط إجراء ثلاث تقديرات منفصلة لكل نشاط، مما يزيد من تعقيد عملية التقدير وقد يستغرق وقتًا إضافيًا.
2. **الاعتماد على الافتراضات**: قد يكون من الصعب تقديم تقديرات دقيقة للتقديرات المتفائلة والسلبية بشكل خاص، حيث قد تستند هذه التقديرات إلى افتراضات غير واقعية أو غير مؤكدة.
3. **عدم التوازن في التقديرات**: قد يؤدي تركيز التقديرات على الأطراف المتفائلة والسلبية إلى تهميش التقدير الواقعي، مما قد يؤثر على دقة التقدير النهائي.
4. **تقديرات زائدة للوقت**: قد يؤدي تقدير الثلاث نقاط إلى تقديرات زائدة للوقت، خاصة إذا كان التقدير المتفائل أو التقدير السلبي غير واقعي أو مبالغ فيه.
5. **الحاجة إلى تفسير**: قد يحتاج تقدير الثلاث نقاط إلى شرح إضافي للمعنى والاستخدام الصحيح لكل تقدير (التفائلي، الواقعي، السلبي)، مما قد يتطلب تعليم وتوجيه إضافي لأعضاء الفريق المشاركين في التقدير.

5- Delphi Technique: تقنية ديلفي :

ويعتمد هذا النهج على استطلاع آراء مجموعة من الخبراء لتقدير مدة المشروع. يتم استخدام النهج لتحليل وتلخيص الآراء المختلفة حتى يتم التوصل إلى تقدير مجمع. ويتمكن اعتباره تكملة لتقنية رأي الخبراء .

Linstone, H. A., & Turoff, M. (1975).

أ- مميزات تقنية ديلفي لتقدير وقت المشروع :-

1. **تحقيق التوافق:** يسمح تقنية ديلفي بجمع آراء مجموعة من الخبراء والمتخصصين وتحليلها بشكل هادف، مما يمكنها من تحقيق توافق أكبر بين أعضاء الفريق بشأن تقدير وقت المشروع.
2. **تقدير متوازن:** بفضل استخدام مجموعة من الخبراء، يمكن أن يوفر تقنية ديلفي تقديرًا متوازنًا لوقت المشروع يستند إلى مجموعة واسعة من الخبرات والرؤى.
3. **الاستخدام المرن:** يمكن تطبيق تقنية ديلفي في مختلف المجالات والصناعات، مما يجعلها قابلة للتطبيق في معظم المشاريع.
4. **المساهمة المجتمعية:** تعزز تقنية ديلفي المشاركة المجتمعية وتشجيع الحوار والتفاعل بين أعضاء الفريق، مما يمكنها من الوصول إلى تقديرات مدروسة ومبنية على الاعتماد المتبادل.

ب- عيوب تقنية ديلفي لتقدير وقت المشروع :-

1. **التأخير:** قد يستغرق استخدام تقنية ديلفي وقتًا طويلًا نسبيًا، خاصة إذا كان هناك اختلافات كبيرة في آراء الخبراء أو إذا كان هناك حاجة إلى جمع المزيد من البيانات.
2. **التكلفة:** يمكن أن تكون عملية تقنية ديلفي مكلفة بسبب الحاجة إلى استضافة الاجتماعات وتحليل البيانات والتواصل مع الخبراء.
3. **التحدي في جمع البيانات:** قد يكون من الصعب في بعض الأحيان جمع البيانات من مجموعة متنوعة من الخبراء، خاصة إذا كانوا غير متوافرين بشكل دائم أو إذا كانت هناك صعوبات في التواصل معهم.
4. **تأثير التحيز:** قد يتأثر تقدير وقت المشروع بالتحيزات الشخصية لبعض الخبراء، مما قد يؤثر على دقة التقدير النهائي إذا لم يتم إدارة التحيز بشكل صحيح.

المتغير الثاني : نجاح المشروع

تأثير الوقت في نجاح المشاريع الإنشائية يتجلى بوضوح في عدة جوانب:

كلما تأخرت المشاريع عن الجدول الزمني المحدد، كلما ترتب على ذلك تكاليف إضافية. فتأخير المشاريع يؤدي إلى زيادة في تكاليف المواد والعمالة، بالإضافة إلى تكاليف الصيانة والتشغيل الإضافية التي يحتاجها المشروع لتسريع التقدم والعودة للمسار الأساسي. وقد يؤدي الضغط على العمال والمطالبة بتسريع العمل لتراجع في جودة التنفيذ، حيث يُفضل في بعض الأحيان تقديم العمل بسرعة على حساب الجودة، مما يمكن أن يؤدي إلى زيادة في عدد الأخطاء والمشاكل في المشروع. وعادةً ما يكون للوقت تأثير كبير على رضا العملاء. فإذا تأخر المشروع عن الموعد المتفق عليه، فقد يؤدي ذلك إلى استياء العملاء وفقدان الثقة في الشركة المنفذة. تأثير الوقت له علاقة أيضاً بقدرة المشروع على التكيف مع التغييرات المفاجئة أو المطلوبة خلال تنفيذه. فكلما كانت المشاريع متأخرة، كلما كان من الصعب تحمل التغييرات الطارئة دون تأثير سلبي على النتائج النهائية. أضف إلى ذلك، يظهر تأثير فشل إدارة الوقت في المشاريع الإنشائية بشكل ملحوظ في سلاسة سير العمل وتنظيمه، وبالتالي تعتبر إدارة الوقت بفعالية أمراً حاسماً لضمان نجاح هذه المشاريع وتحقيق الأهداف المرجوة منها (إبراهيم وآخرون 2022).

قام (2018 Durdyev & Hosseini) بدراسة منهجية تتحدث عن الأسباب التي تؤدي لتعثر المشاريع ولها علاقة بإدارة الوقت في عشر دول مختلفة، ومن ضمنها المملكة العربية السعودية. وقد لخصت هذه الدراسة الأسباب المذكورة في الأبحاث المنشورة في هذا المجال ما بين الفترة من 1985 و 2018 إلى تسعة أسباب رئيسية:

11. الظروف الجوية المناخية التي لا يمكن التنبؤ بها (74 دراسة).
12. ضعف التواصل والتنسيق والنزاعات بين أصحاب المصلحة (63 دراسة).
13. خلل أو فشل في مرحلة التخطيط (59 دراسة).
14. نقص المواد (58 دراسة).
15. مشاكل مالية (58 دراسة).
16. تأخير الدفعات (56 دراسة).
17. نقص المعدات/المصانع (54 دراسة).
18. نقص خبرة أو عدم كفاءة أصحاب المصلحة في المشروع (48).
19. نقص العمالة في البناء (47 دراسة).
20. ضعف الإدارة في موقع المشروع (47 دراسة).

ويمكن مناقشة الأسباب والحلول المقترحة للتغلب على هذه المشكلات وغيرها كالتالي:

التخطيط:

عدم فعالية التخطيط أو التخطيط غير السليم هو ثالث أكثر الأسباب شيوعاً في تأخير المشاريع، حيث تم التأكيد عليه في 59 من الدراسات التي تمت مراجعتها (2018 Durdyev & Hosseini). وينطوي التخطيط على وضع مسار عملي استراتيجي لتوجيه مشروع نحو الانتهاء، مما يتطلب وضع خطة تشغيلية واضحة مع تحديد الأهداف الرئيسية والنظر المباشر في العقبات المحتملة طوال مدة المشروع (PMI، 2017).

يعود السبب الرئيسي لعدم فعالية التخطيط أو التخطيط غير السليم في كثير من الأحيان إلى وضع جداول زمنية غير واقعية أو متسارعة للمشروع. هذه الجداول الزمنية قد يفرضها العملاء، والذين لا يتمتعون بخبرة كافية في هذا المجال، فلا تراعي التوقيت الحقيقي الذي يحتاجه كلا من: أنشطة البناء، أداء العمالة، توريد المواد والأدوات الضرورية للتنفيذ بالشكل المطلوب (Jalal and Shoar، 2017؛ Mpofu et al.، 2017).

اثبتت الدراسات ان اتخاذ الاحتياطات اللازمة في مرحلة مبكرة من تخطيط المشروع، مع أخذ إدارة المهام الحرجة بعين الاعتبار وإعطائها الأولوية اللازمة، ساهم في تعزيز جودة وفعالية التخطيط وعمل على علاج مشكلة التأخير الناتج عن النهج التخطيطي غير الفعال (Leach، 2004).

التعقيدات الإدارية:

التحديات الإدارية تمثل سبباً رئيسياً في تأخير تسليم مشاريع البناء، حيث تشتمل على عقبات بيروقراطية متنوعة، وتفاصيل تنظيمية متشعبة، ويمكن ان تتسبب في حدوث فشل إداري. يمكن أن تحدث هذه التعقيدات في أي مرحلة من حياة المشروع، مثل الحصول على التصاريح، والالتزام بقيود التخطيط العمراني، وشروط البناء، والمتطلبات البيئية. التأخير الناتج عن هذه التعقيدات في الإجراءات الإدارية لا يؤدي إلى تأخير تقدم المشروع فحسب، بل يتعدى ذلك إلى زيادة النفقات، وتسبب في انقطاعات في تنفيذ المشروع. قد يواجه المقاولون تحديات إدارية كبيرة بسبب العملية الطويلة للحصول على التصاريح الضرورية والموافقات من الجهات الحكومية (Alajmi & Memon 2022). بالإضافة إلى ذلك، قد تتطلب التغييرات في القوانين أو اللوائح الحكومية أثناء تنفيذ المشروع تعديلات على خطط المشروع أو التصميمات أو التصاريح، مما يؤدي إلى زيادة التعقيد في الإجراءات الإدارية وتمديد جداول المشروع. للتغلب على التحديات الإدارية، من الضروري أن يتم توفير قنوات تواصل وتنسيق بين كلا من: السلطات التنظيمية وأصحاب المصلحة وشركاء المشروع، بشكل مستمر لتبسيط الإجراءات الإدارية وتعزيز العمل الجماعي لحل جميع التعقيدات بشكل مباشر وتجنب أي تأخير (El-Wafa & Mosly 2024).

التواصل والتنسيق:

يُعرف قطاع البناء ببنيته التنظيمية المتشعبة، حيث يساهم مختلف أصحاب المصلحة في إتمام مرفق ما منذ بدايته حتى تسليمه للعميل. وترتبط حدة الخلافات الإدارية في المشروع غالباً بانخفاض كفاءة وسرعة تدفق المعلومات بين أصحاب المصلحة على مدار تقدم المشروع حتى تسليمه. وهذا الضعف في التواصل يعد مصدر داخلي للتأخير واختلال جدول الزمني (Wang and Yuan, 2017).

ضعف التواصل والتنسيق والنزاعات بين أصحاب المصلحة هو السبب الثاني الأكثر اقتباساً للتأخير، وتم تحديده في 63 دراسة. يجدر بالذكر أن هذا السبب تم تحديده في عدة دراسات بغض النظر عن الوضع الاقتصادي والاجتماعي للبلد الذي تمت الدراسة عنه. يجب أن يركز مسؤول التنسيق في المشروع على تسلسل وجدولة الأنشطة، وكذلك تخصيص الموارد الكافية لكل نشاط عمل كأفضل طريقة لتقليل احتمالات تأخير الجدول.

وهنا لا يمكن إغفال أهمية توفير قنوات اتصال فعّالة مع تعليمات فنية مفصلة لإدارة الموقع في ضمان نجاح المشروع. حيث يتجه المشروع الذي يعتمد بشكل كبير على الأنشطة المنسقة بشكل جيد والاتصال الواضح إلى تجربة أقل نزاعات وصراعات بين أصحاب المصلحة (Frimpong et al., 2003). وقد أوصت الدراسات السابقة باستخدام التقنيات السحابية المتقدمة لتحسين تنسيق المشاريع بالتفاعل بشكل ديناميكي في جميع مراحل المشروع لتحسين التنسيق والتواصل الفعال وتقليل النزاعات المحتملة (Bryde et al., 2013). وقد تقوم أنظمة طلب التصاريح عبر الإنترنت، ونمذجة المعلومات الإنشائية (BIM)، أو برامج إدارة المشاريع بتحسين الإجراءات الإدارية، وتبسيط إدارة الوثائق، وتحسين التواصل والتعاون بين أطراف المشروع. كم ان تدريب وتطوير العاملين يساهم بشكل فعال في تقليص مشاكل التواصل والتنسيق بين الأطراف المشاركة (El-Wafa & Mosly 2024).

الخبرة والكفاءة:

قلة الخبرة بين المقاولين وفِرَق المشروع هي سبب مهم من اسباب تأخير تقدم المشاريع. فقد لا يمتلك المقاولون المبتدئون المعرفة والمهارات والكفاءة اللازمة لتصميم وتنفيذ المشاريع الإنشائية بكفاءة، مما يؤدي إلى وقوع أخطاء كان من الممكن تفاديها (Lanka 2022). ويظهر ذلك في اتخاذ القرارات الخاطئة، وعدم القدرة على إدارة المخاطر بكفاءة، وانعدام التواصل الفعال بين المقاولين وباقي أطراف المشروع. افتقار المقاولين للخبرة قد يجعلهم يواجهون صعوبة في توقع ومعالجة العقبات المفاجئة، مما يؤدي إلى انقطاعات وتأخيرات أثناء تنفيذ المشروع.

ولحل هذه المشكلة يجب على المقاولين الاستمرار في تعزيز التطوير المهني وتوفير برامج التدريب والإرشاد لموظفيهم لمساعدتهم على التعامل مع التأخيرات الناجمة عن نقص الخبرة.

كما ويُنصح المقاولين على الاستزادة من معرفة ومهارات الخبراء المتمرسين والمستشارين الكبار لتعزيز وتطوير مهارات موظفيهم وللحصول على نصائح حول تصميم وتنفيذ والإشراف على المشروع. حيث إن العمل مع المحترفين ذوي الخبرة في الصناعة يرفع المعرفة الأساسية والأساليب المثبتة والدروس المهمة، ويضيف خبرة عملية مميزة فوق المعرفة الأساسية مما يساعد المقاولين المبتدئين على تجنب الأخطاء الشائعة وبالتالي توفير الوقت والجهد والمال والحفاظ على تقدم المشروع حسب الخطة المحددة (Hareru et. al. 2016) و (Wafa & Mosly 2024).

الإدارة المالية:

أخطاء تقدير التكلفة هي اختلافات في توقع تكاليف المشروع. يمكن أن تنشأ هذه الأخطاء نتيجة مشاكل مثل: البيانات غير الكافية الناتجة عن سوء التخطيط، والافتراضات الخاطئة، وتحديد نطاق غير دقيق، أو ظهور تعقيدات غير متوقعة بعد البدء في تنفيذ المشروع. تسبب عدم الدقة في تقدير التكلفة أخطار كبيرة لمشاريع البناء، مما قد يؤدي إلى تجاوز الميزانيات المحددة، وعدم الاستقرار المالي، وبالتالي تأخير تسليم المشروع. تقدير نفقات المشروع بشكل غير كاف يسبب نقصاً مالياً وقيوداً على التمويل طوال فترة تنفيذ المشروع. علاوة على ذلك، يمكن أن تقلل عدم الدقة في توقع التكاليف من ثقة أصحاب المصلحة، وتؤدي إلى توتر العلاقات مع العملاء، ووضع جدوى المشروع والربحية في خطر (Jackson 2002).

توفير العمالة:

وجود العمال بمهارات متفاوتة أمر ضروري للحفاظ على تقدم سير مشروع البناء. إن وجود إمداد كافٍ من العمال المهرة أمر بالغ الأهمية للحفاظ على جداول المشاريع على مسارها الصحيح وبجودة عالية. يمكن أن يتأثر توافر العمالة بمتغيرات: مثل التقلبات الموسمية، والتغيرات الديموغرافية، وظروف سوق العمل، والمنافسة من قطاعات أخرى. المشكلة الرئيسية المتعلقة بتوافر العمالة هي تأثيرها على توقيت المشروع. وقد يتسبب نقص العمالة المدربة أو التغيرات في توافر القوى العاملة في اضطرابات في جداول البناء، وتأجيل مراحل المشروع. يمكن أن يؤدي نقص العمالة أيضاً في زيادة تكاليف العمالة نفسها، حيث قد يضطر المقاولون إلى المنافسة على المواهب المحدودة، وتقديم تعويضات أكبر، أو تقديم حوافز إضافية لجذب العمال والحفاظ عليهم (Fugar & Agyakwah-Baah 2010) و (Hareru et. al. 2016).

استخدام حلول تكنولوجية مثل برامج إدارة البناء، وأنظمة إدارة القوى العاملة، وتطبيقات الجوال يمكن أن يحسّن تخصيص العمالة وكفاءة الاتصال، والإنتاجية في مواقع البناء. يمكن للمقاولين تقليل المخاطر المتعلقة بنقص العمالة وضمان اكتمال المشروع بنجاح في وقته المحدد من خلال استخدام استراتيجيات إدارة العمالة الفعّالة. توافر العمالة هو جانب حيوي في تنفيذ مشاريع البناء، ويؤثر على جداول المشاريع والنفقات والنتائج. يمكن للمقاولين تحسين كفاءة ونجاح تسليم المشاريع عن طريق استخدام تكتيكات التخطيط المبكر للعمالة، والاستثمار في برامج التدريب والتطوير، واستخدام الحلول الرقمية لحل مشاكل توافر العمالة (Gurgun et. al. 2024).

مراقبة تقدم المشروع:

مراقبة تقدم المشروع هي العملية المنهجية لتسجيل وتحليل وتقييم أداء المشروع مقارنة بالأهداف المحددة مسبقًا والجداول الزمنية والمراحل الزمنية. تعتبر مراقبة تقدم المشروع بكفاءة أمرًا حاسمًا لضمان نجاح المشروع، وكشف الانحرافات عن الخطة، واتخاذ خطوات تصحيحية على الفور للحفاظ على توجه المشروع. تتضمن مراقبة تقدم المشروع جمع وتقييم البيانات حول جوانب عديدة من أداء المشروع، مثل الالتزام بالجدول الزمني، وامتثال الميزانية، وضمان الجودة، وإدارة المخاطر. إن التحدي الرئيسي في مراقبة تقدم المشروع هو المهمة المعقدة للتعامل مع وتحليل بيانات المشروع من مصادر عديدة. تنطوي مشاريع البناء على أطراف معنية عديدة، مثل المقاولين الفرعيين والموردين والمهام، مما يؤدي إلى وجود بيانات واسعة يجب جمعها وتوحيدها وتقييمها لتقييم أداء المشروع بشكل صحيح. علاوة على ذلك، يمكن أن تجعل مصادر البيانات المتنوعة وصيغ التقارير المختلفة وحاويات البيانات من الصعب مراقبة تقدم المشروع وتعميق اتخاذ القرارات. للتغلب على العقبات المتعلقة بمراقبة تقدم المشروع، من الضروري وجود أنظمة وأدوات وإجراءات إدارة المشاريع قوية للمساعدة في جمع البيانات وتحليلها وتقديم التقارير (Faridi & El-Sayegh 2006) و (Alajmi & Memon 2022). يحتاج المقاولون إلى تحديد أهداف مشروع محددة ومقاييس أداء ومؤشرات أداء رئيسية لتقييم التقدم ومراقبة الأداء مقارنة بالمعايير المحددة. ويمكن أن يحسن استخدام الحلول التكنولوجية مثل برامج إدارة المشاريع ولوحات القيادة وأدوات التقارير جمع البيانات، وتأثير إجراءات التقارير، والاحاطة بجميع تفاصيل تقدم المشروع.

من الضروري تعزيز التواصل وتبادل الآراء داخل فريق المشروع لمراقبة تقدم المشروع بشكل فعال. وذلك عن طريق الاجتماعات الدورية مثلاً والتي يتم فيها استعراض التقدم، وجلسات مشاركة أصحاب المصلحة. فتساعد على الكشف عن المشاكل في مراحل مبكرة، وتشجيع العمل الجماعي في تبني التحسينات الضرورية. وأيضاً قد تساعد هذه التقييمات الدورية للمخاطر، وتحليل السيناريوهات في التنبؤ بالمشاكل القادمة، وتقديم خطط احتياطية لتجنبها أو تقليل مخاطرها وضمان نجاح سير المشروع. يمكن للمقاولين تطبيق كل هذه المهام الخاصة بمراقبة تقدم المشروع من خلال استخدام عمليات إدارة المشروع القوية، واستخدام الحلول الرقمية، وتعزيز الانفتاح والتعاون داخل منظماتهم (Faridi & El-Sayegh 2006) و (Alajmi & Memon 2022) و (Wafa & Mosly 2024).

المواد الخام ومعدات البناء:

يجب أن تكون إدارة وتوريد مواد البناء فعّالة ليسير تقدم المشاريع بفعالية وضمن الخطة الزمنية المحددة. فأي تأخير في توفير المواد، سواء كان في إدارة طلبات التوريد أو التسليم يؤثر بشكل مباشر على سيل إمدادات البناء، وبالتالي تأخير تقدم العمل. بالإضافة إلى ذلك سوء إدارة المخزون، والنقص في المواد، والتأخير في إعادة الطلب

Dr. Mona Moustafa Elashry

سبب بلا شك اضطرابات في استمرارية عملية البناء. كما يمكن أن تؤدي التأخيرات في توفر الموارد أيضاً إلى اضطرابات في سلسلة التوريد مثل الاختناقات المرورية أو نقص المواد. قد تؤدي رداءة جودة المواد التي يتم توفيرها، بما في ذلك المشاكل في جودة المواد المستخدمة، إلى تأخير المشروع أيضاً (Malik & Kumar 2024).

ويجدر بالذكر هنا ان شركات التطوير العقاري في السعودية تواجه تحديات لتحقيق مستهدفات الإسكان وفق مخططات رؤية 2030، ويرى الخبراء أن مشكلات سلاسل الإمداد ونقص المقاولين من بين تلك التحديات. وأشاروا إلى أن تأثير سلاسل التوريد على سوق العقارات كبير، حيث يعتمد قطاع البناء بشكل كبير في المملكة على تسليم المواد والمعدات في الوقت المناسب وبتكلفة مناسبة. وأوضحوا أن اختلال هذا الأمر يمكن أن يؤثر على ديناميكيات العرض والطلب، والربحية، والقدرة التنافسية للقطاع (أمل و رنا 2024).

التغيير في متطلبات المشروع:

تعديلات متطلبات المشروع (تغيير أمر العمل) هي التغييرات التي يتم إجراؤها على نطاق المشروع أو المواصفات أو المنتجات المسلمة أثناء مشروع البناء. قد تختلف احتياجات المشروع بسبب طلبات العملاء، أو التعديلات التصميمية، أو التحديثات التنظيمية، أو الظروف غير المتوقعة، أو المدخلات من أصحاب المصلحة. إدارة تعديلات متطلبات المشروع بفعالية أمر بالغ الأهمية للحفاظ على تقدم التنفيذ والميزانية والالتزام بالجدول الزمنية المحددة، مع تحقيق توقعات أصحاب المصلحة وأهداف المشروع الأساسية. التحدي الرئيسي في هذه التعديلات هو كيفية تأثيرها على إدارة نطاق المشروع والميزانية والجدول الزمني. لأنها قد تجلب غموض وتعقيدات قد تؤدي بدورها إلى اضطرابات في جداول المشروع، وتضيق في النفقات، وبالتالي تمديد مدة المشروع (Marzouk & El-Rasas 2014).

وللتعامل مع المشاكل المتعلقة بتغييرات متطلبات المشروع، من الضروري إنشاء عمليات، وإجراءات، وضوابط قوية لإدارة التغييرات بفعالية وتقليل تأثيرها على اكتمال المشروع. حيث يحتاج المقاولون إلى إنشاء إجراءات دقيقة لتسجيل وتقييم وتصديق تعديلات المشروع، مثل طلبات التغيير وأوامر التغيير وتعديلات النطاق. علاوة على ذلك، يساعد إجراء تقييمات تأثير التغيير الشاملة، وتقدير التكاليف، وضبط الجداول على تقدير تأثيرات تغييرات متطلبات المشروع وتوجيه عملية اتخاذ القرارات. من الضروري تعزيز التواصل النشط والتعاون ومشاركة أصحاب المصلحة لإدارة تغييرات متطلبات المشروع بفعالية. يحتاج المقاولون كذلك إلى تحديد قنوات تواصل واضحة مع العملاء والمصممين والمقاولين الفرعيين وأصحاب مشاريع أخرى لضمان الاتفاق على التعديلات المطلوبة. إن إنشاء لجان استعراض التغييرات أو اللجان الإرشادية أو هياكل الحوكمة للمشروع يمكن أن يساعد في اتخاذ القرارات بسرعة، وبناء الاتفاق، وحل التضارب في الأجندات أو المصالح وبالتالي توفير الوقت والجهد والمال (El-Wafa & Mosly 2024).

الخصائص الجيولوجية للموقع:

صفات الموقع الجيولوجية تشمل السمات الجوهريّة والهيكل والجوانب الهندسية للمكان الذي سيتم تنفيذ المشروع عليه، مثل تركيب التربة، وتشكيلات الصخور، ومستويات المياه الجوفية، ونسبة حدوث الكوارث الطبيعية كالسيول أو الهزات الأرضية. وتعتبر هذه الظروف أمراً مهماً وذو تأثير جذري في نجاح مشاريع البناء.

حيث تؤثر على التصميم الهندسية الأولية، ونوع المواد الخام اللازم استخدامها، وأساليب وطرق البناء، ونفقات المشروع وبالتالي طول أو قصر الفترة الزمنية اللازمة لتنفيذ العمل. يمكن أن تختلف خصائص الموقع الجيولوجي بشكل كبير بين المواقع، مما يقدم تحديات ومخاطر مختلفة لمخططي المشاريع والمهندسين (Marzouk & El-Rasas 2014).

تكمن المشكلة الرئيسية في الغموض والتقلبات في الظروف الجوفية. كما أنّ البيانات غير الكافية والفهم الجزئي للجيولوجيا الأساسية للمكان في مراحل التخطيط يؤدي إلى مشاكل ومخاطر غير متوقعة أثناء عمليات البناء، مثل عدم استقرار التربة، وتسرب المياه، والتشكلات الصخرية أو الترابية غير المتوقعة، أو التهديدات الجيولوجية. ومواجهة هذه المخاطر قد تتطلب تغييرات محورية في أساليب التعامل معها، مثل تعديلات على خطط المشروع، أو التصميم، أو عمليات البناء نفسها، مما يؤدي إلى تأخيرات ونفقات إضافية (El-Wafa & Mosly 2024).

الدراسة الشاملة للموقع، والدراسات الجيوتقنية، وتقييم المخاطر هي خطوة ضرورية لتقييم الظروف الجوفية وتحديد المخاطر المحتملة في المواقع الجيولوجية. ويجب على المقاولين العمل بالتعاون مع مهندسي التربة وعلماء الهيدرولوجيا، والمختبرين الآخرين لجمع البيانات الدقيقة، وتقييم خصائص الموقع، وإنشاء استراتيجيات التخفيف المناسبة. علاوة على ذلك، يساعد تضمين خطط للحالات الطارئة، والمخصصات المالية، وتدابير إدارة المخاطر في ميزانيات وجدول المشروع على التخفيف من المخاطر المتعلقة بظروف الموقع الجيولوجي (Assaf et. al. 1995). كما يمكن لتنفيذ أساليب البناء المتقدمة مثل تحسين التربة، وأنظمة الأساسات العميقة، أو تقنيات تثبيت التربة تقليل المخاطر المتعلقة بخصائص الموقع الجيولوجية الصعبة وتعزيز مرونة المشروع (El-Wafa & Mosly 2024).

الإجراءات الحكومية:

تشتمل الإجراءات الحكومية على العمليات البيروقراطية والقوانين والمتطلبات القانونية التي يجب على المقاولين الالتزام بها لبدء وإنهاء مشاريع البناء. كما تشمل هذه الإجراءات الحصول على تصاريح وتراخيص وموافقات، والالتزام بقوانين التحديد العقاري وقواعد البناء والقيود البيئية ومتطلبات السلامة.

ويمكن أن تعيق هذه التأخيرات أو الفشل في الأداء الحكومي تقدم المشروع بشكل كبير وتؤثر على جداول التسليم. ويواجه المقاولون أحياناً صعوبات في عملية الحصول على التصاريح والتراخيص الأساسية عند التعامل مع الإجراءات الحكومية (Arya & Kansal 2016).

ويمكن أن تؤدي الإجراءات البيروقراطية والأنظمة التنظيمية المعقدة إلى فترات معالجة ممتدة، مما يؤدي إلى تأخير في بدء المشاريع. علاوة على ذلك، يمكن أن تعقد الاختلافات أو عدم الدقة بين عدة دوائر قانونية الإجراءات، مما يستدعي من المقاولين البحث في عدة مستويات من العقوبات الإدارية.

علاوة على ذلك، قد تعيق التغييرات في القوانين أو اللوائح الحكومية أثناء استمرار المشروع الجداول الزمنية للبناء وتحتاج إلى تعديلات على مخططات المشروع أو التصميم. وقد تستدعي التغييرات المفاجئة في قوانين التحديد العقاري أو القيود البيئية من المقاولين تعديل خطط المشروع أو الحصول على تراخيص إضافية، مما يؤدي إلى تمديد جداول زمنية المشروع وزيادة التكاليف (Alajmi & Memon 2022).

للتغلب على التأخيرات الناجمة عن الإجراءات الحكومية، من الضروري التواصل بنشاط مع الجهات التنظيمية، وامتلاك فهم عميق للتشريعات ذات الصلة، والمشاركة في التخطيط الاستراتيجي. يحتاج المقاولون إلى إنشاء قنوات اتصال فعالة مع الجهات الحكومية ذات الصلة، والبقاء على دراية بالتعليمات القانونية، وتوقع أي عقبات في إجراءات التصريح. يمكن استخدام التكنولوجيا الرقمية مثل نظم تطبيق التصاريح عبر الإنترنت أو نمذجة المعلومات الإنشائية (BIM) لتبسيط العمليات الإدارية وتسريع الموافقات.

التعامل مع المشرّعين والمختصين والجمعيات مثل الجمعيات المهنية للمقاولين والمهندسين المعماريين، أو جمعيات حقوق البيئة والتي بدورها توفر الدعم والتوعية المناسبين يمكن أن يساعد في تعزيز النقاشات والدعم لإجراء إصلاحات لتبسيط الأطر القانونية وتبسيط الإجراءات الإدارية واختصار الوقت في المعاملات الحكومية (Fugar & Agyakwah-Baah 2010).

اعتماد التكنولوجيا لمواجهة التأخير في مشاريع البناء:

تم استخدام الحلول التكنولوجية المتقدمة في مشاريع البناء للتغلب على تأخر إنجاز المشاريع منذ وقت طويل، إلا أن الأداء الضعيف في الجدول الزمني وتداخل العناصر الأخرى لا يزال معضلة في حل مشكلة تعثر المشاريع الإنشائية.

قامت هذه الدراسة (Gurgun et. al. 2024) بمراجعة 208 أوراق علمية عمدت إلى استخدام تقنيات، وأساليب، وأدوات تكنولوجية مبتكرة لحل مشكلة التأخيرات في مشاريع البناء. حيث تم تحديد ثلاثة أهداف رئيسية: تحديد التقنيات المعتمدة للتعامل مع التأخير في مشاريع البناء، وفهم أسباب الأداء الضعيف في الجدول الزمني وأخيراً تطوير إطار لتنفيذ هذه التقنيات لتحسين الأداء في الجدول الزمني.

استناداً إلى المقالات التي تمت مراجعتها، وُجد أن هناك فجوة فيما يتعلق بفهم العلاقة بين التأخير والتقنيات المعتمدة. وعند التعمق في فهم الأسباب التي تجعل التأخيرات لا يمكن تجنبها على الرغم من استخدام التقنيات القوية والمبتكرة في الدراسات ظهر أن قابلية التطبيق للعديد من التقنيات الناشئة (مثل التوائم الرقمية، والعقود الذكية، والبلوك تشين) لم يتم استكشافها بما فيه الكفاية بعد.

كما أن معظم الباحثين وجدوا حلاً للتأخير في مرحلة معينة من مراحل تقدم المشروع ولم يركزوا على سير التنفيذ ككل، الأمر الذي من شأنه أن يسهم كثيراً في تطوير استراتيجيات تجنب أو تقليل التأخير.

تميل الشركات ذات الموارد المحدودة (مثل الشركات الحديثة التأسيس) عادةً إلى تقليل استثماراتها في الأدوات التكنولوجية. ومع ذلك، يجب استثمار مستوى كافٍ من الموارد المالية في تطوير قاعدة بيانات الشركة، وبنية تحتية قوية لتكنولوجيا المعلومات، وآلية إدارة المشاريع، والأفضل ان تكون مع BIM للحصول على ميزة تنافسية في القطاع. من ناحية أخرى، يمكن للشركات في مشاريع البناء أن تعتمد بثقة على بعض النهج لإدارة المواد (مثل RFIS، والأجهزة الاستشعارية، و GIS، إلخ). لعمليات سلسلة التوريد الفعالة، في حين يمكن للممارسين في مشاريع البنية التحتية أن يدمجوا تقنيات المنطق الضبابي و/أو نمذجة المحاكاة لإنتاج تقديرات أكثر واقعية لمدة المشروع.

يمكن أيضًا للشركات ان تعتمد خوارزميات التعلم الآلي والتي تفيدها في توقع التجاوزات في التكلفة أو مشاكل التدفق النقدي مسبقًا وبالتالي تطوير استراتيجيات تخفيف بشكل استباقي (بدلاً من رد فعلياً).

وأخيراً، وعلى الرغم من أن الأساليب والتقنيات المتقدمة لديها القدرة على تقليل مدة المشروع، فإن التخطيط غير الواقعي للمشروع وتقديرات مدة المشروع التي يقوم بها الممارسون لا يمكن التغلب عليها من قبل مثل هذه التقنيات. لذلك، يجب التخلي عن عادة التخطيط غير الواقعي للمشروع لتخطيط ومراقبة وتحكم مشاريع البناء بطريقة أكثر موثوقية. كما يمكن استخدام نتائج البحث من قبل الباحثين والممارسين الذين يركزون على الجوانب الأكثر حرجية من استراتيجيات تقليل التأخيرات في مشاريع البناء من خلال التقنيات الناشئة، مع فرصة زيادة في مغامرة صناعة الثورة الصناعية (Gurgun et. al. 2024).

الخلاصة :

على الرغم بأن جميع الدراسات التي تم نقاشتها تطرقت إلى أهمية عنصر الوقت في نجاح المشروع ضمن عناصر أخرى اختلفت الدراسات في تحديد عددها وترتيب أهميتها إلا أن دراسة أثر الاختيار بين التقنيات المتعددة لتحديد وقت المشروع لم تتطرق له أي من الدراسات السابقة بشكل محدد ، وهذا ما ستحاول هذه الدراسة التعرض لمعرفة مدى تأثيره على نجاح المشروع .

الفصل الثالث : منهج البحث

الفصل الرابع : التحليل الإحصائي

الفصل الخامس : المناقشة والخاتمة

المراجع :-

المراجع العربية :

سميرة عبد السلام صالح. (2009). دراسة أسباب التأخير في المشاريع الإنشائية خلال مرحلة الدراسة والتصميم.

ابو حمديّة، ومحمد ابراهيم. (2014). اسباب التأخير في المشاريع الإنشائية في بلدية الخليل.

عبد الجواد، أ. ع. ا.، أشرف عبد المحسن، ابراهيم، & شريف ماهر. (2020). أسباب تأخير المشاريع الهندسية بدولة الكويت
Reasons for delaying engineering projects in the State of Kuwait. Journal of Engineering Research, 4(June), 71-80.
مؤتمرات الآداب والعلوم الإنسانية والطبيعية.

محمد الخطيب. (2014). المشروعات المتعثرة في المملكة العربية السعودية، دراسة تحليلية للمسببات واقتراحات العلاج. رسالة ماجستير. الجامعة العربية الألمانية للعلوم والتكنولوجيا.

أمل نبيل، ورنّا طيارة. (2024). تحديات سوق العقارات السعودية أبرزها سلاسل الإمداد ونقص المقاولين تاريخ النشر: ، سي ان ان الاقتصادية. [رابط المقال](#)

وحيد الهندي، وحيد السلمي، وتركي بقشان، وسامي الدوجي. (2017). تعثر المشروعات الحكومية في المملكة العربية السعودية: الأسباب والحلول. مركز البحوث والتواصل المعرفي. الرياض.

<https://www.moh.gov.sa/Ministry/About/Pages/Budget.aspx>

<https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/430990>

أبرار عاطف حسين أصغر. (2020). تعثر وتأخر المشاريع الإنشائية بالمملكة العربية السعودية. مؤتمرات الآداب والعلوم الإنسانية والطبيعية.

ابو حمديّة، ومحمد ابراهيم. (2014). اسباب التأخير في المشاريع الإنشائية في بلدية الخليل.

سميرة عبد السلام صالح. (2009). دراسة أسباب التأخير في المشاريع الإنشائية خلال مرحلة الدراسة والتصميم.

عبد الجواد، أ. ع. ا.، أشرف عبد المحسن، إبراهيم، وشريف ماهر. (2020). أسباب تأخير المشاريع الهندسية بدولة الكويت.
Journal of Engineering Research, 4(June), 71-80.

محمد الخطيب. (2014). المشروعات المتعثرة في المملكة العربية السعودية، دراسة تحليلية للمسببات واقتراحات العلاج. رسالة ماجستير. الجامعة العربية الألمانية للعلوم والتكنولوجيا.

وحيد الهندي، وحيد السلمي، وتركي بقشان، وسامي الدوجي. (2017). تعثر المشروعات الحكومية في المملكة العربية السعودية: الأسباب والحلول. مركز البحوث والتواصل المعرفي. الرياض.

<https://www.moh.gov.sa/Ministry/About/Pages/Budget.aspx>

<https://www.argaam.com/ar/article/articledetail/id/430990>

المراجع الأجنبية :

- Abeyasinghe, N., & Jayathilaka, R. (2022). Factors influencing the timely completion of construction projects in Sri Lanka. Plos one, 17(12), e0278318.
- Alroomi, A., David Jeong, H., & Oberlender, G. D. (2016). Evaluation of methods to retain cost estimating competencies using structural equation modeling. Journal of Management in Engineering, 32(1), 04015026.
- Arya, A., & Kansal, R. (2016). Analysing delays of construction projects in India: Causes and effects. International Journal of Engineering, Science and Technology, 3, 66-74.
- Assaf, S. A., Al-Khalil, M., & Al-Hazmi, M. (1995). Causes of delay in large building construction projects. Journal of management in engineering, 11(2), 45-50.
- Durdyev, S., & Hosseini, M. R. (2020). Causes of delays on construction projects: a comprehensive list. International Journal of Managing Projects in Business, 13(1), 20-46.
- El-Wafa, M. M. A., & Mosly, I. (2024). An extensive examination of the barriers faced by contractors leading to project delays. Global Journal of Engineering and Technology Advances, 18(3), 152-167.
- Faridi, A. S., & El-Sayegh, S. M. (2006). Significant factors causing delay in the UAE construction industry. Construction management and economics, 24(11), 1167-1176.
- Fleming, Q. W., & Koppelman, J. M. (2006, February). Earned value project management. Project Management Institute.
- Fugar, F. D., & Agyakwah-Baah, A. B. (2010). Delays in building construction projects in Ghana. Australasian Journal of Construction Economics and Building, The, 10(1/2), 128-141.
- Gurgun, A. P., Koc, K., & Kunkcu, H. (2024). Exploring the adoption of technology against delays in construction projects. Engineering, Construction and Architectural Management, 31(3), 1222-1253.
- Heagney, J. (2016). Fundamentals of project management. Amacom. <https://management.org/history-of-project-management>

- Ibrahim, A. T., Sirajo, A., & Ibrahim, A. H. (2022). The Effects of Delay and Time Management Building Construction: A Review. *International Journal of Scientific Advances*, 3(4), 628-632.
- Jackson, S. (2002, September). Project cost overruns and risk management. In *Proceedings of Association of Researchers in Construction Management 18th Annual ARCOM Conference*, Newcastle, Northumber University, UK (Vol. 1, pp. 1-10).
- Koshe, W., & Jha, K. N. (2016). Investigating causes of construction delay in Ethiopian construction industries. *Journal of Civil, Construction and Environmental Engineering*, 1(1), 18-29.
- Leach, L.P. (2004), *Critical Chain Project Management*, 2nd ed., Artech House, Boston, MA.
- M. Alajmi and Z. Ahmed Memon, "A Review on Significant Factors Causing Delays in Saudi Arabia Construction Projects," *Smart Cities*, vol. 5, no. 4, pp. 1465–1487, 2022, doi: 10.3390/smartcities5040075.
- Malik, M. S., & Kumar, M. K. Factors Affecting Construction Delay in Residences. *Sciences*, (2024) 753, 5636.
- Marzouk, M. M., & El-Rasas, T. I. (2014). Analyzing delay causes in Egyptian construction projects. *Journal of advanced research*, 5(1), 49-55.
- Mcgraw, B. A., & Leonoudakis, R. (2009). *Project Time Management: The Foundation for Effective Resource Management*. Cognitive Technologies Inc.
- Mpofu, B., Ochieng, E.G., Moobela, C. and Pretorius, A. (2017), "Profiling causative factors leading to construction project delays in the United Arab Emirates", *Engineering, Construction and Architectural Management*, Vol. 24 No. 2, pp. 346-376.
- PMI (2017), *PMBOK Guide*, 6th ed., Project Management Institute, Newtown Square, PA.
- Project Management Institute. (2000). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)*. Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2021). *A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide) (7th ed.)*. Project Management Institute
- Mcgraw, B. A., & Leonoudakis, R. (2009). *Project Time Management: The Foundation for Effective Resource Management*. Cognitive Technologies Inc.

Turoff, M., & Linstone, H. A. (2002). The Delphi method-techniques and applications.

Wideman, R. M. (2022). Project and program risk management a guide to managing project risks and opportunities. Project Management Institute, Inc..