

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

قسم / تخصص ادارة المشاريع



## الجدولة واهميتها في تقدم مشاريع البنى التحتية في المملكة العربية السعودية

إعداد الطالب / عبدالله محمد سلمان القحطاني

إشراف /

د. الفیصل عبد الحمید

د. فايز جراد

العام الدراسي

٢٠٢٦

## الشكر والتقدير

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

أتقدم بخالص الشكر والامتنان لكل من ساعدني وساندني أثناء إعداد رسالة الماجستير الخاصة بي. تقديري العميق لكل من قدم النصائح والتوجيه والدعم الأكاديمي والمعنوي، سواء الأساتذة الكرام، الزملاء، أو أفراد الأسرة، وخاصة والدي العزيز الذي كان سندي وتشجيعي الدائم.

ولا يسعني إلا أن أذكر والدي رحمهما الله، التي كانت مصدر الحب والإلهام الذي دفعني دومًا للاستمرار والعمل بجهد. ذكرها كانت معي في كل خطوة من خطوات هذه الرحلة، وحضورها المعنوي كان دافعًا لي لتحقيق هذا الإنجاز.

إن مساهمتكم جميعًا كانت حجر الأساس لإنجاز هذا العمل، وأتمنى أن أكون قد وفيت جزءًا من ثقتكم وتوجيهكم.

مع خالص الشكر والتقدير،

عبدالله القحطاني

## فهرس الموضوعات

| رقم الصفحة | الموضوع                              |
|------------|--------------------------------------|
| ٢          | الشكر والتقدير                       |
| ٣          | فهرس الموضوعات                       |
| ٤          | فهرس الجداول والاشكال                |
| ٥          | مستخلص البحث العربي                  |
| ٦          | مستخلص البحث الانجليزي               |
| ٧          | المقدمة                              |
| ٨          | مشكلة البحث                          |
| ٩          | اهداف البحث                          |
| ٩          | أهمية البحث                          |
| ١١         | أسئلة البحث                          |
| ١١         | النظرية العلمية المتبعة لاعداد البحث |
| ١٢         | الدراسات السابقة                     |
| ١٧         | الاطار النظري                        |
| ٢١         | منهجية البحث                         |
| ٢٥         | النتائج                              |
| ٣٤         | التوصيات                             |
| ٣٥         | المراجع                              |
| ٣٦         | الملاحق                              |
| ٤١         | ملخص البحث                           |
| ٤٢         | صفحة الغلاف باللغة الانجليزية        |

## فهرس الجداول والاشكال

| رقم الصفحة | عنوان الجدول أو الشكل                             |
|------------|---------------------------------------------------|
| ١٥-١٤      | جدول (١) المقارنات بين الدراسات السابقة           |
| ٢٦         | شكل (١): رسم بياني لاستجابات القسم ٢ من الاستبيان |
| ٢٧         | شكل (٢): رسم بياني لاستجابات القسم ٣ من الاستبيان |
| ٢٩         | شكل (٣): رسم بياني لاستجابات القسم ٤ من الاستبيان |

## مستخلص البحث:

يهدف هذا البحث إلى تقييم تأثير الجدولة الفعالة على نجاح وتقديم مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية. اعتمد البحث منهجًا وصفيًا تحليليًا، باستخدام مسح لجمع البيانات الكمية والمقابلات شبه المنظمة للحصول على رؤى نوعية من مديري المشاريع والجدولين ومهندسي الجودة ومهندسي الإشراف. وتشير النتائج إلى أن الجدولة الفعالة أمر بالغ الأهمية لتحقيق أهداف المشروع من حيث الوقت والتكلفة والجودة. ومع ذلك، تواجه مشاريع البنية التحتية تحديات كبيرة، لا سيما الموافقات المتأخرة، وضعف التنسيق بين أصحاب المصلحة، وعدم كفاية التخطيط المسبق. كشف البحث أيضًا عن اعتماد محدود للأدوات الرقمية المتقدمة مثل BIM 4D بناءً على هذه النتائج، يوصي البحث بتبسيط عمليات الموافقة، وتعزيز التنسيق بين الوكالات، والاستثمار في أدوات الجدولة الحديثة والتدريب، وتنفيذ أنظمة قوية للتحكم في المشروع. تساهم هذه التوصيات في تحسين كفاءة إدارة المشاريع ودعم تحقيق أهداف الرؤية السعودية ٢٠٣٠.

## **Abstract**

This research investigates the impact of effective scheduling on the success and progress of infrastructure projects in Saudi Arabia. It employs a descriptive-analytical approach, utilizing both quantitative data from a survey and qualitative insights from semi-structured interviews. The study aims to identify key factors influencing scheduling efficiency, assess the role of various tools and techniques, and propose practical recommendations to enhance project performance in line with Saudi Vision 2030 objectives.

## (Chapter 1 )

### المقدمة (Introduction)

تُعدّ مشاريع البنى التحتية الركيزة الأساسية التي تقوم عليها خطط التنمية الاقتصادية والاجتماعية في المملكة العربية السعودية، إذ تُسهم في تحقيق أهداف رؤية المملكة ٢٠٣٠ التي تسعى إلى بناء اقتصاد مزدهر ومجتمع حيوي ووطن طموح. وتشمل هذه المشاريع قطاعات النقل، والإسكان، والطاقة، والمياه، والاتصالات، وغيرها من القطاعات التي تشكّل القاعدة الحقيقية للنمو المستدام. وقد أولت القيادة الرشيدة اهتمامًا بالغًا بتطوير هذا القطاع الحيوي من خلال إطلاق مشاريع وطنية عملاقة تهدف إلى تحسين جودة الحياة، وتعزيز البنية التحتية الحديثة، وتهيئة بيئة اقتصادية جاذبة للاستثمار المحلي والعالمي.

ورغم الإنجازات الملموسة التي تحققت في مجال البنى التحتية، إلا أن بعض المشاريع لا تزال تواجه تحديات متعددة تتعلق بالتأخير الزمني، وارتفاع التكاليف، وضعف التنسيق بين الجهات المنفذة والمشرفة. وتُعد هذه التحديات من أبرز العوامل التي قد تؤثر سلبيًا على كفاءة التنفيذ وجودة المخرجات النهائية. وهنا تبرز أهمية **الجدولة الزمنية للمشاريع** كأحد أهم الأدوات الإدارية التي تساعد على ضبط الإطار الزمني للمشروع، وتنظيم الأنشطة، وتوزيع الموارد البشرية والمادية بشكل فعال، بما يضمن تحقيق الأهداف المحددة ضمن الجدول الزمني المعتمد.

فالجدولة لا تُعتبر مجرد خطة زمنية تقليدية، بل هي أداة استراتيجية تُترجم الرؤية إلى خطة تنفيذية دقيقة، تسهّل متابعة سير المشروع وتقييم التقدم المحرز في كل مرحلة. كما تمكّن مديري المشاريع من التعرف المبكر على مواطن الخلل، واتخاذ القرارات التصحيحية المناسبة، بما يسهم في تقليل المخاطر وتحقيق الاستخدام الأمثل للموارد. وتكتسب الجدولة أهمية أكبر في المشاريع الكبرى والمعقدة، مثل مشاريع البنى التحتية في المملكة، التي تتطلب تنسيقًا عالي المستوى بين مختلف الجهات الحكومية، والمقاولين، والموردين، والاستشاريين.

وفي ظل التحولات الاقتصادية والتنموية التي تشهدها المملكة ضمن إطار رؤية ٢٠٣٠، أصبح تبني أساليب الجدولة الحديثة أمرًا ضروريًا لضمان تحقيق الكفاءة الزمنية والمالية. وقد أظهرت التجارب أن استخدام أنظمة وبرامج متقدمة مثل **Primavera** و **Microsoft Project** يسهم بشكل كبير في تحسين إدارة الوقت، وتقليل الفاقد في الموارد، وضمان جودة التنفيذ.

فهذه الأدوات تساعد مديري المشاريع على تحليل الأنشطة وتحديد العلاقات بينها، وتقدير المدد الزمنية بدقة، ورصد الانحرافات عن الخطة المعتمدة في الوقت المناسب.

وعليه، يمكن القول إن الجدولة تشكل عنصرًا محوريًا في نجاح مشاريع البنى التحتية في المملكة العربية السعودية، لما لها من دور في رفع كفاءة الأداء، وتعزيز القدرة على الالتزام بالمواعيد النهائية، وتحقيق التكامل بين عناصر الوقت والتكلفة والجودة. ومن ثم، تأتي هذه الدراسة لتسليط الضوء على أهمية الجدولة ودورها الحيوي في تطوير إدارة مشاريع البنى التحتية السعودية، واستعراض مدى تأثيرها في تحسين الكفاءة التشغيلية والتنظيمية في ضوء التحولات التنموية الكبرى التي تشهدها المملكة في الوقت الراهن.

### مشكلة البحث (Problem Statement)

تُعد مشاريع البنى التحتية في المملكة العربية السعودية من أهم محركات التنمية الاقتصادية والاجتماعية، غير أن العديد من هذه المشاريع تواجه تحديات متكررة تتعلق بالتأخير في التنفيذ وضعف الالتزام بالجدول الزمني المعتمدة، مما يؤدي إلى زيادة التكاليف، وتراجع جودة التنفيذ، وتعطّل تحقيق الأهداف التنموية في الوقت المحدد. ويُعزى ذلك في كثير من الأحيان إلى غياب تطبيق أساليب جدولة فعالة، أو إلى ضعف المتابعة والتحديث المستمر للخطط الزمنية خلال مراحل المشروع المختلفة.

وتُظهر الممارسات الميدانية أن ضعف الجدولة لا يؤثر فقط على سير المشروع الزمني، بل يمتد أثره ليشمل إدارة الموارد، والتنسيق بين الأطراف المشاركة، والقدرة على مواجهة المخاطر غير المتوقعة. ومن هنا تنبع أهمية دراسة الجدولة كأداة إدارية استراتيجية يمكن من خلالها تحسين التخطيط الزمني، وتعزيز الانضباط في التنفيذ، وتحقيق التكامل بين الوقت والتكلفة والجودة.

وعليه، تتمثل مشكلة البحث في التساؤل الرئيس الآتي:

ما مدى تأثير الجدولة الزمنية الفعالة على نجاح وتقدم مشاريع البنى التحتية في المملكة العربية السعودية؟

### أهداف البحث (Research Objectives)

الهدف الرئيس

تقييم أثر ممارسات الجدولة على أداء وتقدم مشاريع البنى التحتية في المملكة العربية السعودية، مع التركيز على تحديد العوامل التي تعزز أو تعيق كفاءة الجدولة.

### الأهداف الفرعية

انطلاقاً من الهدف الرئيسي، سعى البحث إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. تحديد وتحليل العوامل الرئيسة المؤثرة في كفاءة الجدولة في مشاريع البنى التحتية واسعة النطاق داخل المملكة.
٢. دراسة العلاقة بين فعالية الجدولة وأداء المشروع من حيث الالتزام بالوقت، وضبط التكلفة، وتحقيق جودة التنفيذ.
٣. تقييم الأدوات والبرامج المستخدمة في الجدولة مثل *Primavera P6* و *MS Project*، وقياس دورها في تحسين دقة التخطيط والتحكم بالمشروع.
٤. تحليل التحديات العملية التي تواجه فرق المشاريع في تطبيق الجداول الزمنية خلال مراحل التخطيط والتنفيذ والمتابعة.
٥. اقتراح آليات وتوصيات عملية لتحسين تطبيقات الجدولة في مشاريع البنى التحتية المستقبلية، وبما يدعم تحقيق مستهدفات التنمية الوطنية.

### أهمية البحث (Significance of the Study)

#### أولاً: الأهمية العلمية (Scientific Significance)

تنبع الأهمية العلمية لهذا البحث من كونها تساهم في تطوير المعرفة النظرية المرتبطة بإدارة الجدولة في مشاريع البنى التحتية، وذلك من خلال ما يلي:

- ١ - تعزيز الفهم العلمي للعوامل المؤثرة في كفاءة الجدولة، عبر تحليل ممارسات التخطيط الزمني في مشاريع البنى التحتية في المملكة، مما يضيف بُعداً جديداً للدراسات الأكاديمية التي تتناول إدارة المشاريع.

٢- إثراء الأدبيات العلمية بالعلاقة بين فعالية الجدولة وأداء المشروع من حيث الوقت والتكلفة والجودة، عبر تقديم إطار بحثي يربط المتغيرات الأساسية بشكل منهجي.

٣- تقديم تحليل مقارنة للأدوات الرقمية المستخدمة في الجدولة مثل Primavera P6 و MS Project، مما يساهم في سد الفجوة المعرفية حول تأثير هذه الأدوات على مخرجات المشروع في البيئات الكبرى والمعقدة.

٤- تأسيس قاعدة معرفية يمكن الاستفادة منها في البحوث المستقبلية حول إدارة الوقت، وإدارة المخاطر، وتحسين الأداء في المشاريع الإنشائية.

### ثانيًا: الأهمية العملية (Practical Significance)

تنعكس الأهمية العملية لهذا البحث في قدرتها على تقديم حلول وتوصيات مباشرة قابلة للتطبيق في مشاريع البنية التحتية في المملكة، وذلك من خلال:

- ١- دعم الجهات التنفيذية في تحسين تطبيقات الجدولة من خلال تحديد نقاط الضعف الحالية واقتراح آليات فعالة لمعالجتها.
- ٢- المساهمة في رفع جودة التخطيط للمشاريع الكبرى من خلال ربط الجدولة بأداء المشروع، بما يعزز القدرة على التحكم في الوقت والتكلفة والجودة، ويقلل من الهدر وإعادة العمل.
- ٣- توفير إرشادات عملية لمستخدمي أدوات وبرامج الجدولة تساعد على اختيار أفضل الممارسات وتطبيقها بما يتوافق مع متطلبات المشاريع الضخمة مثل مشاريع رؤية ٢٠٣٠.
- ٤- دعم متخذي القرار في الهيئات الحكومية والقطاع الخاص عبر تقديم نتائج مبنية على تحليل واقعي يمكن استخدامها لتحسين السياسات والإجراءات المتعلقة بإدارة المشاريع.
- ٥- الإسهام في تحسين كفاءة تنفيذ مشاريع البنى التحتية المستقبلية عبر تقديم توصيات عملية قابلة للتطبيق تساعد على رفع مستوى الالتزام الزمني وتقليل أسباب التأخير.

## أسئلة البحث (Research Questions)

- ١ ما مدى التزام مشاريع البنى التحتية في السعودية بالجدولة الزمنية المعتمدة؟
- ٢ ما العوامل التي تؤدي إلى انحراف الجدول الزمني؟
- ٣ ما الأدوات والتقنيات التي يمكن أن تُحسن دقة وجدوى الجداول الزمنية؟
- ٤ كيف تؤثر الجدولة الدقيقة على الأداء العام للمشروع؟
- ٥ ما الآليات والتوصيات العملية المقترحة لتحسين تطبيقات الجدولة في مشاريع البنى التحتية المستقبلية، بما يدعم تحقيق مستهدفات التنمية الوطنية؟

## النظرية العلمية المتبعة لإعداد البحث

يتناول المفاهيم التالية:

مفهوم الجدولة وأهدافها في إدارة المشاريع.

العلاقة بين الجدولة وإدارة الوقت.

تقنيات الجدولة (CPM، PERT، Gantt Charts).

التحديات الشائعة في تطبيق الجدولة في المشاريع الكبرى.

دراسات سابقة حول تطبيق الجدولة في مشاريع البنى التحتية.

## Chapter2

### الدراسات السابقة (Literature Review)

تهدف مراجعة الأدبيات إلى استعراض أهم الدراسات التي تناولت موضوع الجدولة وأثرها على أداء مشاريع البنى التحتية في المملكة العربية السعودية، وتحليل نتائجها، والمقارنة فيما بينها، وصولاً إلى إبراز الفجوات البحثية التي يسعى هذا البحث إلى معالجتها.

### أولاً: عرض الدراسات السابقة وأهم نتائجها

#### ١ - دراسة - Aldossari (2025) جامعة الأمير سطاتم

حلّلت الدراسة الأداء الزمني والمالي لمشاريع إنشائية تمتد بين ٢٠١٢-٢٠٢٢، وكشفت النتائج أن:

- 80% من المشاريع تجاوزت الميزانية بنسبة ٥%،
- 95% من المشاريع تأخرت زمنياً بمتوسط ١٦٠%،
- أهم مسببات سوء الأداء: أوامر التغيير، تأخر الدفعات، أخطاء التصميم، ضعف التخطيط، تأخر اعتماد المواد، نقص العمالة، ومتطلبات حكومية إضافية.

#### ٢ - دراسة - Alnaser et al. (2023) تأثير BIM على تقليل التأخير

قدمت الدراسة نموذجاً باستخدام **System Dynamics** لقياس تأثير BIM على وقت المشروع، وأظهرت أن:

- استخدام BIM قلّل التأخيرات بنسبة ١٤,٥٥%،
- أكبر تأثير كان على تحسين إدارة الموقع والإشراف (17.65%)

#### ٣ - Khan et al. (2024) - مسببات التأخير في مشاريع السكك الحديدية

حددت الدراسة أهم "مشغلات التأخير" في مشاريع النقل، وتشمل:

- التغييرات المتأخرة،
- سوء اختيار المقاولين،
- ضعف التنسيق،
- تأخر الموافقات،
- عدم الالتزام بالموصفات،
- تأخر توريد المواد.

#### ٤ - - Alshammri 2024 مراجعة شاملة لعوامل التأخير في السعودية

راجعت الدراسة ١٦ بحثًا وحددت 140 عامل تأخير، من أهمها:

- تأخر توريد المواد،
- تأخر اعتماد المخططات والمواد،
- ضعف التنسيق،
- نقص المواد والمعدات.

كما اقترحت استراتيجيات للحد من التأخير مثل النماذج التحليلية (Bowtie / Scenario

Analysis / MRM / MCS).

#### ٥ - دراسة ٢٠٢٥ RIYADH CASE STUDY

حللت الأسباب الحرجة لتأخير المشاريع في الرياض، وأبرزها:

- ضعف التواصل،
- عدم الالتزام بالموصفات،
- تأخر اعتماد المخططات،

- تأخر المستخلصات.

## ٦- دراسة PCS Effectiveness (٢٠٢٥) - مدلول أنظمة التحكم بالمشاريع

أظهرت أن ٦٤٪ من المشاريع تتجاوز الزمن المخطط، و٥٣٪ تتجاوز التكلفة، وأن أهم عوامل التأثير تشمل:

دقة التقديرات،

دمج أصحاب المصلحة،

دور PMO،

فعالية إجراءات المتابعة والرقابة.

## ٧- KFUPM Thesis - تقنيات الجدولة في مشاريع البناء بالسعودية

أكدت الدراسة أهمية:

- المسار الحرج،
- مراقبة المقاولين الفرعيين،
- فهم معايير التخطيط الأساسية،
- تأثير شروط العقد على تطوير الجدول.

## ثانيا : المقارنة بين الدراسات

جدول (١) المقارنات بين الدراسات السابقة

| المحور        | ما اتفقت عليه الدراسات                                                                                         | ما تميزت به بعض الدراسات                  |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| عوامل التأخير | اتفاق شبه كامل على أن الأسباب تشمل ضعف التخطيط، تأخر الموافقات، تأخر توريد المواد، نقص العمالة، وأخطاء التصميم | دراسة Alshammari حددت ١٤٠ عاملاً بالتفصيل |

|                    |                                                                                      |                                                      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| أهمية الجدولة      | جميع الدراسات أكدت أن ضعف الجدولة يؤدي مباشرةً لتجاوز الوقت والتكلفة وانخفاض الجودة. | دراسة KFUPM ركزت على تقنيات الجدولة وتنقيف المخططين. |
| التقنيات المستخدمة | توافق على ضعف استخدام الأدوات الرقمية مقارنة بحجم المشاريع                           | دراسة BIM أكدت تخفيض التأخير بنسبة ١٤,٥٥ %           |
| قطاع المشروع       | معظم الدراسات تناولت المشاريع الإنشائية والمؤسسية والجامعية والبنى التحتية العامة    | دراسة السكك الحديدية ركزت على مشاريع النقل.          |
| الحكومة والتحكم    | اتفاق على ضعف عمليات المتابعة والرقابة وإدارة التغيير                                | دراسة PCS قدّمت نموذجاً رياضياً متقدماً للتحكم.      |

### ثالثاً: التعليق العلمي على الدراسات

١. تظهر الدراسات أن أسباب التأخير في السعودية متكررة ومتشابهة رغم اختلاف القطاعات، مما يشير إلى وجود فجوة في تطبيق إدارة المشاريع وليس في نوع المشروع نفسه.

٢. نسبة التأخر العالية التي سجلتها دراسة (95% Aldossari) من المشاريع (تعكس تحدياً منهجياً في الجدولة، وتؤكد الحاجة إلى أدوات وممارسات أكثر صرامة في مرحلة التخطيط).

٣. وجود دراسات تقييم دور BIM والأنظمة الرقمية يدل على اتجاه حديث في المملكة نحو التحول الرقمي، لكنه ما زال محدوداً مقارنة بالدول المتقدمة.

٤. إجماع الباحثين على دور الموافقات والاعتمادات (ITP-MST-Material Approval) يتوافق مع ما

يظهر فعليًا في المشاريع الجارية داخل المملكة، وهو ما يجعل تحسين دورة الموافقات أحد أهم توصيات المستقبل.

٥. قلة الدراسات التي تربط الجدولة مباشرة بجودة التنفيذ رغم تأكيد نتائج عديدة على تأثير الجدولة على الجودة، وهذا

يشكل فجوة يمكن للدراسة الحالية سدّها.

#### الخلاصة العامة للأدبيات

تُظهر الأدبيات أن ضعف الجدولة في مشاريع البنى التحتية في السعودية ناتج بالأساس عن:

- ضعف التخطيط المسبق،
- التأخر في الموافقات،
- ضعف التنسيق،
- نقص العمالة والمواد،
- عدم فعالية أنظمة المتابعة،
- محدودية استخدام الأدوات الرقمية المتقدمة.

وتُجمع الدراسات على أن تحسين الجدولة سيؤدي إلى تحسينات كبيرة في الوقت والتكلفة والجودة، ما ينسجم مع متطلبات رؤية

٢٠٣٠.

## ثانيًا: الإطار النظري (Theoretical Framework)

### المنطلقات النظرية للدراسة (Theoretical Premises of the Study)

تهدف المنطلقات النظرية إلى تقديم شرح شامل لجميع المفاهيم والمتغيرات المتعلقة بالجدولة في مشاريع البنى التحتية، وذلك من أجل تمهيد القارئ لفهم الأساس العلمي الذي يبنى عليه البحث.

### أولاً: مفهوم الجدولة (Project Scheduling)

تُعرف الجدولة بأنها عملية تخطيط وتحديد تسلسل الأنشطة، وتقدير مددها، وربطها بالعلاقات المنطقية، وتخصيص الموارد اللازمة لتنفيذ المشروع. وتُعد إحدى أهم أدوات إدارة المشروع نظرًا لارتباطها بالوقت والتكلفة والجودة. وقد أظهرت دراسات سعودية أن 95% من المشاريع الإنشائية تأخرت عن الجدول المخطط بمتوسط ١٦٠ % بسبب ضعف التخطيط والموافقات.

### ثانيًا: عناصر الجدولة الأساسية

١. الأنشطة (Activities): تمثل المهام المطلوب تنفيذها.
٢. العلاقات المنطقية (Logical Relationships): مثل FS ، SS ، FF، وتحدد تسلسل الأعمال.
٣. المسار الحرج (Critical Path): أطول سلسلة أنشطة تحدد مدة المشروع، وأي تأخير فيها يؤدي لتأخير المشروع. وقد أكدت دراسات سعودية أهمية استخدام المسار الحرج للرقابة.

[eprints.kfupm.edu.sa]

٤. تخصيص الموارد (Resource Allocation): توزيع العمالة والمعدات والمواد بما يتوافق مع الجدول.

### ثالثًا: متغيرات البحث المرتبطة بالجدولة

#### 1. الأداء الزمني (Time Performance)

يتعلق بمدى الالتزام بالوقت المخطط. وأظهرت دراسات مشاريع البنى التحتية في السعودية أن تأخر الموافقات وضعف التنسيق كانا من أهم أسباب التأخير الزمني.

## 2. الأداء المالي (Cost Performance)

ضعف الجدولة يؤدي إلى تمديد العقود وزيادة التكلفة. وثبت أن 80% من المشاريع تجاوزت التكلفة بنسبة ٥ % بسبب ضعف التخطيط والتقدير.

## 3. الجودة (Quality Performance)

الجدول غير الواقعي ينتج عنه ضغط في التنفيذ، ضعف الجودة، أو إعادة العمل. وقد بينت دراسة لمشاريع الرياض أن عدم الالتزام بالموصفات وتأخر الاعتمادات كانا من أكثر مسببات التراجع في الجودة.

### رابعاً: العوامل المؤثرة في كفاءة الجدولة

#### 1- العوامل الإدارية

مثل ضعف التخطيط، ضعف التنسيق، وإدارة التغيير. أكدت الدراسات أن العوامل الإدارية هي الأكثر تأثيراً على أداء المشروع.

#### 2- العوامل الفنية

تشمل أخطاء التصميم، تأخر اعتماد المخططات، وتأخر اعتماد المواد. وقد وُجد أن تأخر اعتماد المواد والمخططات من أبرز مسببات التأخير في المشاريع السعودية.

#### 3- العوامل المتعلقة بالمقاول

مثل ضعف الخبرة، وسوء الإشراف، وتأخر التوريد. وأظهرت دراسة حديثة أن استخدام BIM قلل التأخير بنسبة ١٤,٥٥ % عبر تحسين إدارة الموقع.

#### 4- العوامل الحكومية والتنظيمية

مثل تأخر التصاريح والمتطلبات النظامية، وهي عوامل مؤثرة أثبتت الدراسات تأثيرها على الجدول.

### خامسًا: أدوات وتقنيات الجدولة

١. Primavera P6: مناسب للمشاريع الكبرى ذات الأنشطة المعقدة.
٢. MS Project: يستخدم في المشاريع المتوسطة والصغيرة.
٣. BIM 4D: يربط الجدول بالنموذج الهندسي، وساهم في تقليل التأخير بنسبة ١٤,٥٥%.
٤. أنظمة التحكم بالمشاريع (PCS) لتحليل الانحرافات واتخاذ قرارات تصحيحية.

### سادسًا: خطوات عملية إدارة الجدولة

١. تحديد نطاق المشروع (Scope).
٢. إعداد هيكل تقسيم العمل (WBS).
٣. ترتيب الأنشطة وتحديد العلاقات.
٤. تقدير مدة الأنشطة.
٥. تطوير الجدول باستخدام برامج تخطيط متخصصة.
٦. المراقبة والتحكم، وتعديل الجدول عند الحاجة.

### سابعًا: العلاقة بين الجدولة ومخرجات المشروع

- الدراسات تؤكد وجود ارتباط مباشر بين فعالية الجدولة وبين:
- الالتزام بالوقت (تأخر ٩٥% من المشاريع في عينة سعودية).
- ضبط التكلفة (تجاوز ٨٠% للميزانية).
- تحسين الجودة من خلال منع ضغط الأعمال.
- تحسين التنسيق بين فرق المشروع، خاصة في مشاريع النقل والبنى التحتية.

## الخلاصة

تُظهر المنطلقات النظرية أن الجدولة ليست مجرد عملية تنظيمية، بل عنصر استراتيجي يحكم نجاح المشروع من حيث الوقت والتكلفة والجودة. كما تؤكد الدراسات أن مشاريع البنية التحتية في المملكة تواجه تحديات في التخطيط والجدولة، مما يجعل تحسينها ضرورة محورية في ظل مشاريع رؤية ٢٠٣٠.

## Chapter 3

### منهجية البحث (Research Methodology)

يهدف هذا البحث إلى تحليل أثر الجدولة على أداء مشاريع البنى التحتية في المملكة العربية السعودية، ولذلك تعتمد منهجية علمية واضحة تشمل نوع البحث، المنهج المستخدم، أدوات جمع البيانات، ونوعية البيانات، بالإضافة إلى الفروض الإحصائية التي سيتم اختبارها.

#### أولاً: نوع البحث (Type of Study)

بحث تطبيقي تحليلي (Analytical Applied Study)

يهدف إلى دراسة مشكلة واقعية في مشاريع البنى التحتية وتقديم حلول تطبيقية لتحسين ممارسات الجدولة.

#### ثانياً: المنهج العلمي المستخدم (Research Method)

المنهج الوصفي التحليلي (Descriptive–Analytical Method)

ويقوم هذا المنهج على:

وصف الظاهرة محل الدراسة (الجدولة في مشاريع البنية التحتية).

تحليل العلاقات بين المتغيرات باستخدام البيانات الميدانية والنماذج الإحصائية.

استخلاص النتائج بناءً على الأدلة الرقمية.

#### ثالثاً: نوعية البيانات (Types of Data Used)

اعتمد البحث على نوعين من البيانات:

١. البيانات الأولية (Primary Data)

وهي البيانات التي سيتم جمعها مباشرة من خلال:

الاستبيانات الموجهة إلى:

مديري المشاريع

مهندسي التخطيط (Schedulers)

مهندسي الجودة

مهندسي الإشراف والمقاولين

المقابلات شبه المهيكلة مع خبراء في مشاريع البنى التحتية (النقل، المياه، الإسكان، الطاقة).

٢. البيانات الثانوية (Secondary Data)

وتشمل:

دراسات سابقة علمية منشورة.

تقارير مشاريع في جهات تنفيذية.

وثائق تخطيطية مثل (ITP, MST, Schedules, WBS).

نصوص ومعايير إدارة المشاريع (PMI, PMBOK).

## رابعاً: أداة جمع البيانات (Data Collection Tools)

استبيان ملحق (١) مقنن يتضمن أسئلة مبنية على أهداف البحث.

مقابلات ملحق (١) متعمقة للتحقق من دقة المعلومات والإجابة على الأسئلة البحثية.

تم اختيار هذه الأدوات لأنها الأكثر ملاءمة لدراسة تأثير المتغيرات السلوكية والفنية في مجال الجدولة.

## خامساً: مجتمع وعينة البحث (Population & Sample)

مجتمع البحث: مشاريع البنى التحتية في المملكة العربية السعودية (مشاريع نقل، طرق، إسكان، تحلية، مياه، طاقة).

عينة البحث: مشاريع مختارة من مناطق مختلفة مثل:

نيوم

الرياض

المنطقة الشرقية

تم اختيار المشاركين بطريقة قصدية (Purposive Sampling) لضمان استهداف متخصصين ذوي خبرة.

سادساً: أدوات التحليل

## الإحصائي (Data Analysis Tools)

تم تحليل البيانات باستخدام:

Excel لتنظيم البيانات، حسابات أولية، ورسم المخططات البيانية.

وتشمل التحليلات:

التكرارات والنسب المئوية

المتوسطات والانحراف المعياري

اختبار الارتباط (Correlation)

## مبررات اختيار المنهج (Justification of Methodology)

يعتمد البحث على البيانات الواقعية من مشاريع جارية، مما يجعل البحث التحليلي التطبيقي الأنسب.

يعتمد التحليل على اختبارات إحصائية، مما يجعل المنهج الوصفي التحليلي مناسباً لقياس العلاقات.

تعد الاستبيانات والمقابلات أفضل وسيلة لجمع بيانات ميدانية من خبراء مشاريع البنى التحتية.

### ثالثاً: مبررات اختيار العينة

لأن مشاريع هذه المناطق تمثل أكبر مشاريع البنية التحتية الجارية في المملكة.

لأنها توفر بيانات غنية ومنوعة حول تحديات الجدولة وأسباب التأخير.

ولأن اختيار المشاركين ذوي الخبرة يعزز دقة النتائج وموثوقية التحليل.

### حدود البحث:

**الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث على الموضوع الرئيسي للبحث وهو أهمية الجدولة في تقدم مشاريع البنية التحتية داخل

المملكة العربية السعودية

• **الحدود المكانية:** اقتصر البحث على (نيوم - الرياض - المنطقة الشرقية)

• **الحدود الزمانية:** تم تطبيق البحث في نيوم من العام الدراسي ٢٠٢٥

## Chapter 4

### الدراسة الميدانية

#### النتائج (Outcomes)

يقدم هذا الفصل ملخصاً لنتائج البحث وتوصياته وذلك من خلال بيان النتائج التي تم استخلاصها من الإجابة عن أسئلة الدراسة المطروحة وفقاً لتسلسل عرضها، إلى جانب تقديم بعض التوصيات المرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالنتائج التي تم التوصل إليها وفيما يأتي تفصيل لذلك:

#### نتائج الاستبيان

للإجابة على السؤال الأول وهو ما مدى التزام مشاريع البنى التحتية في السعودية بالجدولة الزمنية المعتمدة؟

ولتحقيق الهدف الفرعي الأول تحديد وتحليل العوامل الرئيسة المؤثرة في كفاءة الجدولة في مشاريع البنى التحتية واسعة النطاق داخل المملكة العربية السعودية.

تشير الردود إلى اتفاق عام على أهمية ممارسات الجدولة الأساسية والكفاءة، ولكنها تسلط الضوء أيضاً على المجالات التي قد يكون فيها التنفيذ غير متنسق.

التسلسل المنطقي والعلاقات (FS/SS/FF) :

لوحظ مستوى عالٍ من الاتفاق (٨٠٪ «أوافق بشدة»/«أوافق») على عبارات مثل «يعكس جدول المشروع تسلسلاً منطقيًا وواقعيًا للأنشطة» و «العلاقات المنطقية بين الأنشطة (FS/SS/FF) محددة بدقة، وهذا يشير إلى الفهم النظري والالتزام بهذه المبادئ الأساسية.

مدة النشاط وتحديثات:

أظهرت عبارات مثل «فترات النشاط تستند إلى الإنتاجية الفعلية والسجلات التاريخية» و «يتم تحديث الجدول بانتظام بناءً على الانحرافات» موافقة معتدلة (٦٠-٧٠٪ «أوافق»)، مع نسبة ملحوظة من الردود «المحايدة» (٢٠-٣٠٪). هذا يعني أنه على الرغم من الاعتراف بالأهمية، قد يختلف التطبيق العملي أو يواجه تحديات.

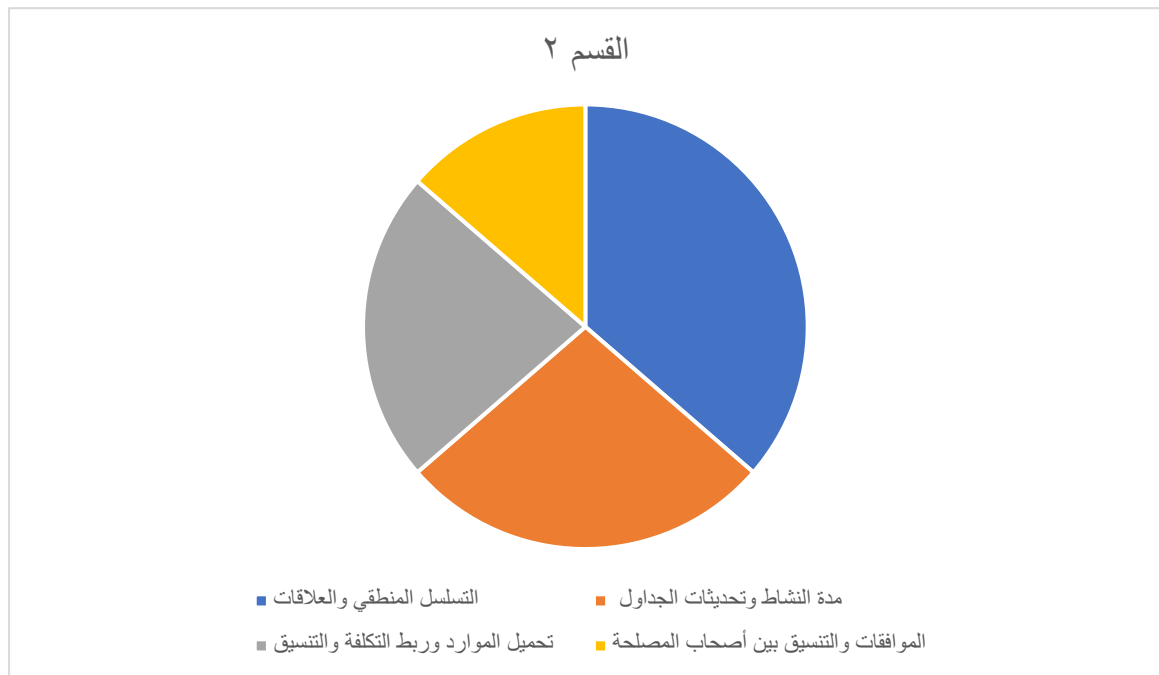
تحميل الموارد وربط التكلفة والتنسيق:

بالنسبة لعبارات مثل «الجدول مليء بالموارد ومرتبطة بالتكاليف» و «تُعقد اجتماعات تنسيق منتظمة لحل النزاعات»، كانت الردود أكثر تنوعاً، مع نسبة أعلى من الإجابات «المحايدة» أو «غير الموافقة» ( ٤٠-٥٠٪ «أوافق»، ٣٠-٤٠٪ «محايدة»). يشير هذا إلى أن هذه الجوانب المتكاملة للجدولة يتم تنفيذها بشكل أقل اتساقاً.

الموافقات والتنسيق بين أصحاب المصلحة :

حصلت البيانات المتعلقة بـ «الموافقات الفعالة في الوقت المناسب على المواد والتصاميم» و «التنسيق الفعال بين جميع أصحاب المصلحة في المشروع» على أدنى مستوى من الاتفاق وأعلى نسبة خلاف/حيادية (٣٠-٤٠٪ «أوافق»، ٥٠-٥٠٪ «محايد»/«لا أوافق»). ويتمشى هذا مع بيان مشكلة الدراسة ومراجعة الأدبيات، والتي تسلط الضوء على الموافقات المتأخرة وضعف التنسيق كتحديات رئيسة. والشكل التالي يوضح النسب بشكل كلي لعبارات الاستبيان.

شكل (١): رسم بياني لاستجابات القسم ٢ من الاستبيان



للإجابة على السؤال الثاني وهو ما لعوامل التي تؤدي الى انحراف الجدول الزمني؟

ولتحقيق الهدف الفرعي الثاني دراسة العلاقة بين فعالية الجدولة وأداء المشروع من حيث الالتزام بالوقت، وضبط

التكلفة، وتحقيق جودة التنفيذ.

تؤكد الردود بقوة التأثير الإيجابي للجدولة الفعالة والعواقب السلبية للجدولة السيئة.

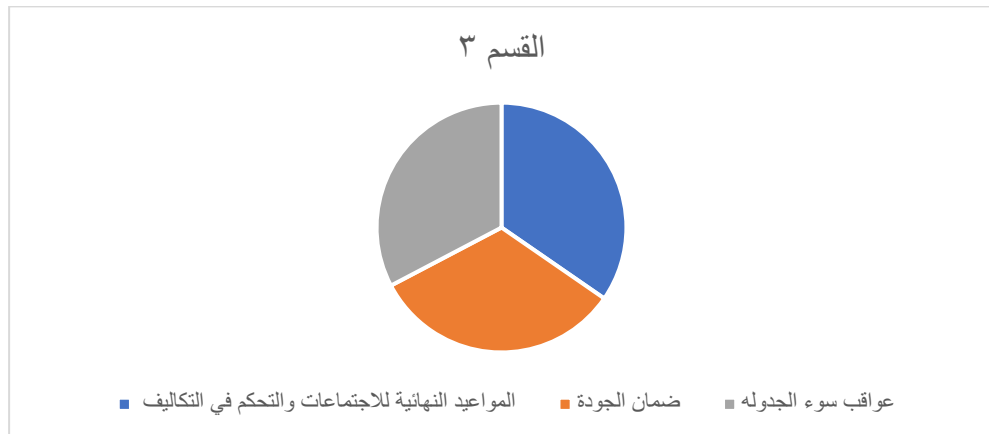
المواعيد النهائية للاجتماعات والتحكم في التكاليف: تمت ملاحظة الموافقة بشكل كبير (٩٠٪ «أوافق بشدة»/«أوافق») على عبارات مثل «الجدولة الفعالة تساهم بشكل كبير في الوفاء بالمواعيد النهائية للمشروع» و «الجدولة الفعالة تساعد على التحكم في تكاليف المشروع في حدود الميزانية.

ويشير هذا إلى اعتراف واضح بدور الجدولة في مقاييس نجاح المشروع.

**ضمان الجودة:** حصلت عبارات مثل «الجدولة الفعالة تضمن جودة مخرجات المشروع» أيضاً على موافقة عالية (٨٥٪ «أوافق بشدة»/«أوافق»)

عواقب سوء الجدولة: وبالمثل، تم العثور على موافقة قوية (٨٥-٩٠٪ «أوافق بشدة»/«أوافق») على عبارات مثل «الجدولة السيئة غالباً ما تؤدي إلى تأخير المشروع»، «غالباً ما تؤدي الجدولة السيئة إلى تجاوز التكاليف»، و «الجدولة السيئة تؤثر سلباً على جودة المشروع بسبب العمل المتسرع. ويرى البحث انه هذه الردود الأهمية المتصورة للجدولة الجيدة لتجنب مخاطر المشروع الشائعة. والشكل التالي يوضح النسب بشكل كلي لعبارات الاستبيان.

شكل (٢): رسم بياني لاستجابات القسم ٣ من الاستبيان



للإجابة على السؤال الثالث: ما الأدوات والتقنيات التي يمكن ان تحسن دقة وجدوى الجداول الزمنية؟

ولتحقيق الهدف الفرعي الثالث: تقييم الأدوات والبرامج المستخدمة في الجدولة مثل *MS Primavera P6* و *Project*، وقياس دورها في تحسين دقة التخطيط والتحكم بالمشروع.

تعكس الاستجابات اعتمادًا مختلطًا للأدوات المتقدمة.

برنامج الجدولة المتقدم Primavera P6، مشروع (MS) :

أشارت نسبة عالية من المستجيبين (٨٠٪) «موافقون»/«موافقون بشدة» إلى الاستخدام الفعال لبرامج الجدولة المتقدمة مثل Primavera P6، MS Project ويشير هذا إلى أن هذه الأدوات معروفة على نطاق واسع وتستخدم في الصناعة.

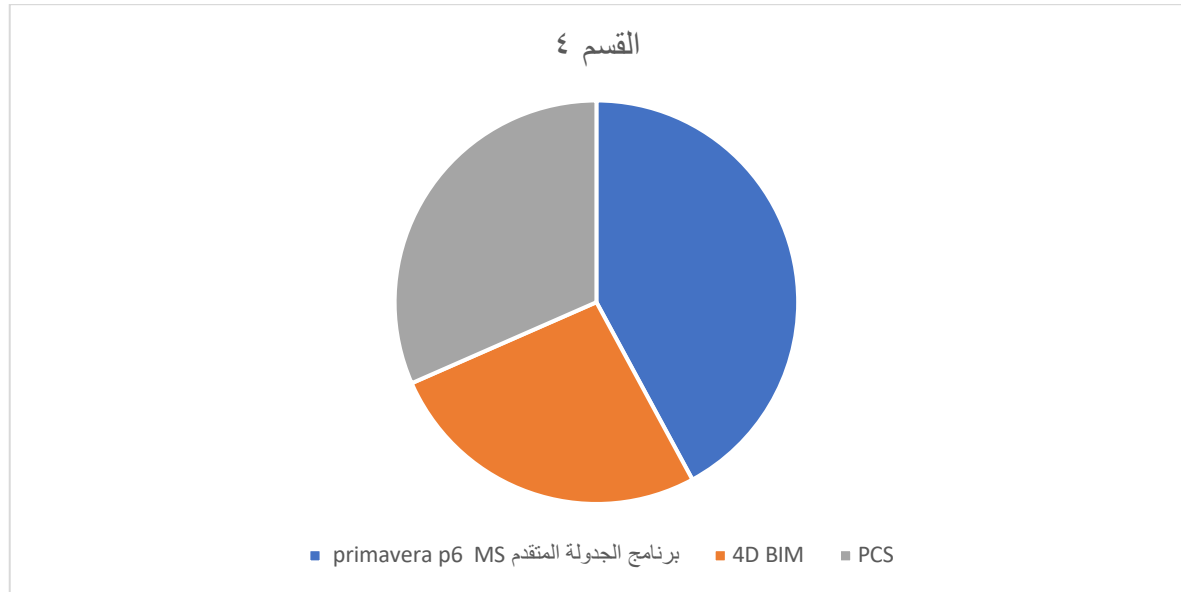
تكمال BIM 4D :

أظهرت البيانات المتعلقة بدمج BIM 4D في عمليات الجدولة اتفاقًا معتدلًا (٥٠٪ «أوافق»، ٣٠٪ «محايد»). يشير هذا إلى أنه بينما يتم اعتماد BIM 4D، لا يزال تكاملها الواسع والمتسق يتطور، وهو ما يتماشى مع اكتشاف الملخص للتبني المحدود للأدوات الرقمية المتقدمة.

أدوات رقمية للتتبع وأنظمة التحكم في المشاريع (PCS) :

حصل استخدام الأدوات الرقمية لتتبع الموافقات ولوجستيات المواد وأنظمة التحكم في المشروع (PCS) لتحليل الانحرافات أيضًا على موافقة متوسطة إلى عالية (٦٠-٧٠٪ «أوافق»). يشير هذا إلى اعتماد متزايد، ولكن ليس عالميًا بعد على الحلول الرقمية لمراقبة المشروع والتحكم فيه. والشكل التالي يوضح النسب بشكل كلي لعبارات الاستبيان.

شكل (3): رسم بياني لاستجابات القسم 4 من الاستبيان



للإجابة على السؤالين الرابع والخامس كيف تؤثر الجدولة الدقيقة على الأداء العام للمشروع؟

وما الآليات والتوصيات العملية المقترحة لتحسين تطبيقات الجدولة في مشاريع البنى التحتية المستقبلية، بما يدعم

تحقيق مستهدفات التنمية الوطنية؟

ولتحقيق الهدفين الرابع والخامس

تحليل التحديات العملية التي تواجه فرق المشاريع في تطبيق الجداول الزمنية خلال مراحل التخطيط والتنفيذ والمتابعة.

اقتراح آليات وتوصيات عملية لتحسين تطبيقات الجدولة في مشاريع البنى التحتية المستقبلية، بما يدعم تحقيق مستهدفات

التنمية الوطنية.

نظرًا لأن هذا القسم يتضمن عادةً أسئلة مفتوحة، فإن الاستجابات كانت نوعية وتوليف الموضوعات المشتركة من بيان مشكلة

الدراسة ومراجعة الأدبيات.

ومن العوامل الرئيسية التي ذكرت بأنها تعيق الجدولة الفعالة:

**الموافقات المتأخرة:** أشار معظم المستجيبين إلى «الموافقات المتأخرة للتصاميم والمواد» باعتبارها العائق الأكثر أهمية، مما أدى إلى إعادة العمل وضغط الجدول الزمني.

**ضعف التنسيق:** تمت الإشارة بشكل متكرر إلى «ضعف التنسيق بين أصحاب المصلحة (الجهات الحكومية والمقاولين والاستشاريين)»، مما تسبب في تعطل الاتصالات والتأثير على الالتزام بالجدول الزمني.

التخطيط غير الكافي: أشار البعض إلى «عدم كفاية التخطيط المسبق والتقدير»، مما أدى إلى جداول غير واقعية وتغييرات متكررة.

نقص الموارد: «نقص العمالة الماهرة وتوافر المواد» ساهم أيضًا في التأخير، لا سيما في المشاريع الكبيرة.

ومن التوصيات لتحسين ممارسات الجدولة التي أظهرتها الردود:

توحيد عمليات الموافقة: تنفيذ آليات موافقة واضحة ومبسطة ومحددة زمنياً عبر جميع الكيانات الحكومية المشاركة في مشاريع البنية التحتية .

تعزيز التنسيق: إنشاء لجان تنسيق رسمية واجتماعات مراجعة منتظمة تضم جميع أصحاب المصلحة لتحسين التواصل وحل النزاعات بشكل استباقي .

استثمر في الأدوات المتقدمة والتدريب: الترويج للاعتماد الواسع النطاق لبرامج الجدولة المتقدمة مثل Primavera P6 و BIM 4D، إلى جانب التدريب المستمر لفرق المشروع.

تعزيز التخطيط الأولي: إجراء دراسات جدوى شاملة وتخطيط مفصل في بداية المشروع لضمان فترات نشاط واقعية وتخصيص الموارد.

تنفيذ أنظمة تحكم قوية: فرض استخدام أنظمة التحكم الشاملة في المشروع (PCS) للمراقبة المستمرة وقياس الأداء والإجراءات التصحيحية في الوقت المناسب.

ويستنتج مما سبق ان الردود اهتمت بالفهم النظري القوي لمبادئ الجدولة الفعالة بين المتخصصين في قطاع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية. ومع ذلك، يواجه التنفيذ العملي عقبات كبيرة، لا سيما فيما يتعلق بالعوامل الخارجية مثل الموافقات والتنسيق، والتكامل الكامل للأدوات الرقمية المتقدمة. تؤكد التوصيات المقترحة على تبسيط العمليات، وتعزيز التعاون الأفضل، والاستفادة من التكنولوجيا لتعزيز كفاءة الجدولة وأداء المشروع، بما يتماشى مع أهداف الرؤية السعودية ٢٠٣٠

## نتائج المقابلة

### التحديات في تنفيذ الجدولة

#### للإجابة على السؤالين الأول والثاني

ما مدى التزام مشاريع البنى التحتية في السعودية بالجدولة الزمنية المعتمدة؟

ما العوامل التي تؤدي إلى انحراف الجدول الزمني؟

#### ولتحقيق الهدفين الاول والثاني

تحديد وتحليل العوامل الرئيسة المؤثرة في كفاءة الجدولة في مشاريع البنى التحتية واسعة النطاق داخل المملكة.

دراسة العلاقة بين فعالية الجدولة وأداء المشروع من حيث الالتزام بالوقت، وضبط التكلفة، وتحقيق جودة التنفيذ.

أظهرت النتائج انه تأخيرات الموافقة: أبرز العديد من المستجيبين، لا سيما أولئك الذين لديهم خبرة أقل أو في أدوار إشرافية،

«الموافقات المتأخرة للتصاميم والمواد» باعتبارها العائق الأكثر أهمية. غالبًا ما يؤدي هذا إلى إعادة العمل وجدولة الضغط

نقص التنسيق: تم الاستشهاد بشكل متكرر بـ «ضعف التنسيق بين أصحاب المصلحة (الكيانات الحكومية والمقاولين

والاستشاريين)»، مما تسبب في انقطاع الاتصالات والتأثير على الالتزام بالجدول الزمني.

التخطيط غير الكافي: ذكر بعض المستجيبين «عدم كفاية التخطيط المسبق والتقدير»، مما أدى إلى جداول غير واقعية

وتغييرات متكررة.

نقص الموارد: «نقص العمالة الماهرة وتوافر المواد» ساهم أيضًا في التأخير، لا سيما في المشاريع الكبيرة.

للإجابة على السؤال الثالث

ما الأدوات والتقنيات التي يمكن أن تحسن دقة وجدوى الجداول الزمنية؟

ولتحقيق الهدف الثالث

تقييم الأدوات والبرامج المستخدمة في الجدولة مثل *Primavera P6* و *MS Project*، وقياس دورها في تحسين دقة التخطيط والتحكم بالمشروع.

أظهرت النتائج فعالية الأدوات والتقنيات انه

*Primavera P6* و *MS Project* يتفق مديرو المشاريع والمجدولون ذوو الخبرة عمومًا على أن

*P6* فعال للمشاريع الكبيرة والمعقدة، في حين أن *MS Project* مناسب للمشاريع الصغيرة. ومع ذلك، غالبًا ما ينقص التطبيق المتسق والتكامل لهذه الأدوات.

**BIM 4D**: على الرغم من الاعتراف بإمكانياته، إلا أن اعتماد **BIM 4D** لجدولة التكامل لا يزال محدودًا، حيث

أكد عدد قليل فقط من المستجيبين استخدامه النشط. أبلغ أولئك الذين يستخدمونه عن تحسين إدارة الموقع وتقليل التأخيرات.

أنظمة التحكم في المشروع (**PCS**): هناك اعتراف بأهمية **PCS** للمراقبة والإجراءات التصحيحية، ولكن تنفيذها المنهجي في جميع المشاريع ليس موحدًا .

للإجابة على السؤالين الرابع والخامس

كيف تؤثر الجدولة الدقيقة على الأداء العام للمشروع؟

ما الآليات والتوصيات العملية المقترحة لتحسين تطبيقات الجدولة في مشاريع البنى التحتية المستقبلية، بما يدعم تحقيق

مستهدفات التنمية الوطنية؟

ولتحقيق الهدفين الرابع والخامس

تحليل التحديات العملية التي تواجه فرق المشاريع في تطبيق الجداول الزمنية خلال مراحل التخطيط والتنفيذ والمتابعة.

اقترح آليات وتوصيات عملية لتحسين تطبيقات الجدولة في مشاريع البنى التحتية المستقبلية، بما يدعم تحقيق مستهدفات

التنمية الوطنية.

### أظهرت النتائج

تحسين ممارسات الجدولة وذلك من خلال توحيد عمليات الموافقة: تنفيذ آليات موافقة واضحة ومبسطة ومحددة زمنياً للتصاميم والمواد والتغييرات عبر جميع الكيانات الحكومية المشاركة في مشاريع البنية التحتية.

تحسين التنسيق بين أصحاب المصلحة: إنشاء لجان تنسيق رسمية واجتماعات مراجعة مشتركة منتظمة تضم جميع الأطراف (العملاء والمتعاقدين والاستشاريين والهيئات التنظيمية) لتعزيز التواصل الأفضل وحل النزاعات بشكل استباقي.

استثمر في أدوات الجدولة المتقدمة والتدريب: تعزيز الاعتماد الواسع والاستخدام الفعال لبرامج الجدولة المتقدمة مثل Primavera P6 ودمج BIM 4D لتحسين التصور واكتشاف الصدام. توفير التدريب المستمر لفرق المشروع على هذه الأدوات وأفضل الممارسات.

تعزيز التخطيط والتقدير: إجراء دراسات جدوى شاملة وتخطيط مفصل في بداية المشروع، بما في ذلك تقديرات واقعية لمدة النشاط وتخصيص الموارد، لتقليل التغييرات أثناء التنفيذ.

تنفيذ أنظمة التحكم القوية في المشروع: فرض استخدام أنظمة التحكم في المشروع الشاملة (PCS) للمراقبة المستمرة وقياس الأداء والإجراءات التصحيحية في الوقت المناسب لإبقاء المشاريع على المسار الصحيح.

التوصيات السياسية والتنظيمية

وضع مبادئ توجيهية واضحة للجدولة: يجب على الهيئات الحكومية إصدار إرشادات وأطر موحدة لجدولة المشاريع في مشاريع البنية التحتية، وضمان الاتساق والالتزام بأفضل الممارسات في جميع أنحاء القطاع.

تحفيز التسليم في الوقت المناسب: تقديم حوافز قائمة على الأداء للمقاولين و فرق المشروع التي تلي أهداف الجدولة أو تتجاوزها باستمرار، إلى جانب العقوبات المفروضة على التأخيرات الكبيرة .

تعزيز التحول الرقمي: دعم مبادرات التحول الرقمي في قطاع البناء، بما في ذلك اعتماد التقنيات المتقدمة مثل BIM ، لتحسين الكفاءة وتقليل التأخير .

## التوصيات

في ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج يأتي الهدف من هذه التوصيات إلى معالجة التحديات الحرجة في ممارسات الجدولة داخل قطاع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية، وبالتالي تحسين أداء المشروع ودعم أهداف الرؤية السعودية يمكن عرض التوصيات في الآتي:

- تنفيذ آليات موافقة واضحة ومبسطة ومحددة زمنياً للتصاميم والمواد والتغييرات عبر جميع الكيانات الحكومية لتقليل التأخيرات.
- إنشاء لجان تنسيق رسمية واجتماعات مراجعة منتظمة تضم جميع أصحاب المصلحة في المشروع لتعزيز التواصل الأفضل وحل النزاعات بشكل استباقي.
- تعزيز التبني الواسع والاستخدام الفعال لبرامج الجدولة المتقدمة مثل Primavera P6 و BIM 4D ، إلى جانب التدريب المستمر لفرق المشروع.
- إجراء دراسات جدوى شاملة وتخطيط مفصل في بداية المشروع، وضمان فترات نشاط واقعية وتخصيص دقيق للموارد وتقييمات قوية للمخاطر.
- فرض استخدام أنظمة التحكم في المشروع الشاملة (PCS) للمراقبة المستمرة وقياس الأداء والإجراءات التصحيحية في الوقت المناسب لإبقاء المشاريع على المسار الصحيح.

## المراجع (References)

١. Project Management Institute (PMI). A Guide to the Project Management .  
Body of Knowledge (PMBOK® Guide)
  ٢. Kerzner, H. (2022). Project Management: A Systems Approach to Planning, .  
Scheduling, and Controlling
  ٣. Al-Ghamdi, S. (2021). Infrastructure Project Delays in Saudi Arabia: Causes .  
and Solutions
  ٤. Alzahrani, J., & Emsley, M. (2013). The impact of contractors' attributes on .  
construction project success in Saudi Arabia
  ٥. Vision 2030 official documents
- الناصر، السناباني، والقحطاني. (٢٠٢٣). أثر نمذجة معلومات المباني (BIM) على مدة مشاريع البناء باستخدام  
ديناميكيات الأنظمة في قطاع الإنشاءات بالملكة العربية السعودية. المباني ، 13(9) ، ٢٢٦٧ .  
<https://doi.org/10.3390/buildings13092267>

## الملاحق

### ملحق (1)

#### أدوات البحث

##### أدوات الاستبيان والمقابلة لأهداف البحث

لمعالجة أسئلة البحث والأهداف بشكل فعال، قام الباحث بعمل استبيان منظم ودليل مقابلة شبه منظم. تم تصميم هذه الأدوات لجمع الأفكار من مديري المشاريع والجدولين ومهندسي الجودة ومهندسي الإشراف المشاركين في مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية.

##### أولاً: أداة الاستبيان

تم تصميم هذا الاستبيان لجمع البيانات الكمية المتعلقة بممارسات الجدولة وتأثيرها على أداء المشروع والعوامل المؤثرة على كفاءة الجدولة. وذلك من خلال مقياس لكرت الخماسي وهو يتماشى مع الهدف الرئيسي للبحث لتقييم تأثير الجدولة على أداء المشروع والتقدم.

##### القسم ١: الخصائص الديموغرافية:

وذلك لفهم خلفية المستجيبين وضمان عينة ممثلة لمجتمع البحث

☐ مدير المشروع

☐ الجدول

☐ مهندس الجودة

☐ مهندس الإشراف

كم عدد سنوات الخبرة التي لديك في مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية؟

☐ أقل من ٥ سنوات

☐ من ٥-١٠ سنوات

☐ أكثر من ١٠ سنوات

ما نوع مشاريع البنية التحتية التي تشارك فيها بشكل أساسي؟

☐ النقل

☐ المياه

☐ الطاقة

☐ الإسكان

☐ المدن الجديدة مثل نيوم والرياض والمنطقة الشرقية.

## القسم ٢: ممارسات الجدولة والكفاءة (يتماشى مع الهدف الفرعي الأول)

وذلك لتحديد وتحليل العوامل الرئيسية التي تؤثر على كفاءة الجدولة في مشاريع البنية التحتية واسعة النطاق.

| العبرة                                                      | أوافق بشدة | لا أوافق بشدة |
|-------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| يعكس جدول المشروع تسلسلاً منطقيًا وواقعيًا للأنشطة          |            |               |
| يتم تعريف العلاقات المنطقية بين الأنشطة (FS/SS/FF) بدقة     |            |               |
| تعتمد فترات النشاط على الإنتاجية الفعلية/السجلات التاريخية  |            |               |
| يتم تحديث الجدول بانتظام بناءً على الانحرافات               |            |               |
| الجدول محمل بالموارد ومرتبطة بالتكاليف                      |            |               |
| تُعقد اجتماعات تنسيق دورية لحل النزاعات                     |            |               |
| الموافقات على المواد والتصميم تأتي في الوقت المناسب وفعالة. |            |               |
| هناك تنسيق فعال بين جميع أطراف المشروع (أصحاب المصلحة)      |            |               |

### القسم ٣: التأثير على أداء المشروع (يتماشى مع الهدف الفرعي الثاني)

وذلك لدراسة العلاقة بين فعالية الجدولة وأداء المشروع من حيث الوقت والتكلفة والجودة.

| العبارة                                                               | أوافق بشدة | لا أوافق بشدة |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| الجدولة الفعالة تساهم بشكل كبير في الوفاء بالمواعيد النهائية للمشروع. |            |               |
| تساعد الجدولة الفعالة في التحكم في تكاليف المشروع ضمن الميزانية.      |            |               |
| الجدولة الفعالة تضمن جودة مخرجات المشروع.                             |            |               |
| غالبًا ما تؤدي الجدولة السيئة إلى تأخير المشروع                       |            |               |
| غالبًا ما تؤدي الجدولة السيئة إلى تجاوز التكاليف                      |            |               |
| تؤثر الجدولة السيئة سلبًا على جودة المشروع بسبب العمل المتسرع.        |            |               |

### القسم ٤: الأدوات والتقنيات (تتماشى مع الهدف الفرعي الثالث)

وذلك لتقييم الأدوات والبرامج المستخدمة في الجدولة ودورها في تحسين دقة التخطيط والتحكم في المشروع.

| العبارة                                                                                   | أوافق بشدة | لا أوافق بشدة |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------|
| يتم استخدام بشكل فعال برامج الجدولة المتقدمة (على سبيل المثال، Primavera P6، MS Project). |            |               |
| تم دمج BIM 4D في عمليات الجدولة لدينا.                                                    |            |               |
| تُستخدم الأدوات الرقمية لتتبع الموافقات ولوجستيات المواد.                                 |            |               |
| تُستخدم أنظمة التحكم في المشروع (PCS) لتحليل الانحراف والإجراءات التصحيحية.               |            |               |

### القسم ٥: التحديات والتوصيات (تتماشى مع الهدف الفرعي الرابع والخامس)

وذلك لتحليل التحديات العملية التي تواجهها فرق المشروع واقتراح آليات عملية للتحسين.

الأسئلة: ما هي العوامل الرئيسية التي تعيق الجدولة الفعالة في مشاريعك؟ (مفتوح) ما هي التوصيات المحددة التي تقترحها

لتحسين ممارسات الجدولة في مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية؟ (مفتوح)

## ثانيًا: أداة المقابلة

أداة دليل المقابلة شبه المنظمة

تم تصميم دليل المقابلة هذا لإجراء مناقشات متعمقة مع الخبراء من مديري المشاريع وكبار الجدولة والاستشاريين. وذلك لجمع البيانات النوعية واستكشاف الفروق الدقيقة والتحقق من صحة النتائج من الاستبيان. يهدف إلى تحقيق جميع أهداف البحث من خلال السماح بشروحات مفصلة وأسئلة متابعة.

تم شرح الغرض من البحث:

وهو فهم أهمية الجدولة في مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية وتحديد مجالات التحسين.

كذلك ضمان السرية وشرح كيفية استخدام البيانات.

### القسم ١: السياق العام للمشروع وتجربة

هل يمكنك وصف تجربتك مع الجدولة في مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية؟

ما هي التحديات النموذجية التي تواجهها في مراحل التخطيط والتنفيذ لهذه المشاريع؟

### القسم ٢: فعالية الجدولة وأداء المشروع (بما يتماشى مع الهدف الفرعي الأول والثاني)

كيف ترى الوضع الحالي لممارسات الجدولة في مشاريع البنية التحتية السعودية؟

من واقع خبرتك، إلى أي مدى تؤثر الجدولة الفعالة على وقت المشروع وتكلفته وأداء الجودة؟ يرجى تقديم أمثلة .

ما هي الأسباب الأكثر شيوعًا لتأخيرات الجدول الزمني وتجاوزات التكاليف التي لاحظتها؟

كيف تؤثر مشكلات مثل التخطيط المسبق غير الكافي وتأخير الموافقة وضعف التنسيق ونقص المواد على جداول مشروعك؟

### القسم ٣: الأدوات والتقنيات وأفضل الممارسات (بما يتماشى مع الهدف الفرعي الثالث)

ما هي برامج وأدوات الجدولة (على سبيل المثال، Primavera P6 و MS Project و BIM 4D) المستخدمة

بشكل شائع في مشاريعك، وما مدى فعاليتها؟

كيف تقيم دور الأدوات الرقمية المتقدمة في تحسين دقة التخطيط والتحكم في المشروع؟

هل هناك أفضل الممارسات المحددة أو الأساليب المبتكرة للجدولة التي نفذتها أو لاحظتها بنجاح؟

### القسم ٤: التحديات وفرص التحسين (بما يتماشى مع الهدف الفرعي الرابع والخامس)

ما هي التحديات العملية الرئيسية التي تواجهها فرق المشروع في تنفيذ الجداول والالتزام بها أثناء مراحل التخطيط والتنفيذ والمراقبة؟

كيف تساهم عوامل مثل أنظمة المتابعة الضعيفة والاستخدام المحدود للأدوات الرقمية المتقدمة وإدارة التغيير غير الفعالة في هذه التحديات؟

ما هي الآليات التشغيلية أو التوصيات التي تفترحها لتعزيز جدولة التطبيقات في مشاريع البنية التحتية المستقبلية، لا سيما بما يتماشى مع أهداف رؤية ٢٠٣٠؟

كيف يمكن تحسين التنسيق بين الجهات الحكومية والمقاولين والموردين والاستشاريين لتعزيز جدولة أفضل؟

#### ملاحظة:

ستوفر هذه الأدوات، عند استخدامها جنباً إلى جنب، مجموعة بيانات قوية للتحليل، مما يمكن البحث من الإجابة بشكل شامل على أسئلته وتحقيق أهدافه من خلال جمع كل من الاتجاهات الكمية والرؤى النوعية من المتخصصين في هذا المجال. كذلك ستساهم النتائج في تطوير حلول عملية لتحسين الجدولة في قطاع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية كما أود شكركم للمشاركة في اثناء هذا البحث ونؤكد على سرية المعلومات وماهية الا لتحقيق أغراض البحث.

## الملخص:

يبحث هذا البحث، الذي يحمل عنوان (أهمية الجدولة في تقديم مشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية)، في كيفية تأثير ممارسات الجدولة الفعالة على نجاح المشروع داخل قطاع البنية التحتية سريع التطور في المملكة، تستخدم الدراسة نهجاً مختلطاً يجمع بين بيانات المسح الكمي من مختلف المتخصصين في المشروع والرؤى النوعية من المقابلات. وهو يركز على تحديد العوامل الرئيسية التي تؤثر على كفاءة الجدولة وتقييم دور أدوات التخطيط واقتراح توصيات قابلة للتنفيذ. أظهرت النتائج أنه على الرغم من وجود فهم عام لمبادئ الجدولة الأساسية، لا تزال هناك تحديات كبيرة، لا سيما فيما يتعلق بالعوامل الخارجية مثل الموافقات المتأخرة والتنسيق الضعيف بين مختلف أصحاب المصلحة، غالباً ما تؤدي هذه المشكلات إلى تأخير المشروع وتجاوز التكاليف وانخفاض الجودة. أيضاً لا يزال اعتماد أدوات الجدولة الرقمية المتقدمة مثل BIM 4D ناشئاً، على الرغم من فوائدها المثبتة في تحسين إدارة المشاريع، ولمواجهة هذه التحديات، يقترح البحث العديد من التوصيات الرئيسية. ويشمل ذلك توحيد وتبسيط عمليات الموافقة، وتعزيز آليات التنسيق بين جميع أطراف المشروع، وتشجيع المزيد من الاستثمار والتدريب على برامج الجدولة المتقدمة. علاوة على ذلك، يعد تعزيز التخطيط المسبق وتنفيذ أنظمة التحكم القوية في المشروع أمراً بالغ الأهمية لضمان التزام المشروع بالجدول الزمني والميزانيات ومعايير الجودة المخطط لها من خلال تنفيذ هذه التوصيات، يمكن لمشاريع البنية التحتية في المملكة العربية السعودية تحسين أدائها بشكل كبير، والمساهمة بفعالية في الأهداف الطموحة لرؤية ٢٠٣٠.

Midocean University

College of Management

Department of project Management



# **The Importance of Scheduling in the Progress of Saudi Arabia's Infrastructure Projects**

**Prepared by:**

**Abdullah Mohammed AL Qahtani**

**Supervised by:**

**Alfaisal Abdelhamid**

**Fayez Jarrad**

**Year:2026**