

عنوان البحث

أثر إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية على الأداء الزمني للمشاريع الإنشائية: دراسة ميدانية في المملكة العربية السعودية

إعداد الطالب/

وضاح ابراهيم محمود أبوطير.

الرقم الأكاديمي /

. 253002767

إشراف/

د. الفیصل عبد الحمید.

د. فايز جراد.

العام الدراسي:

2026

مقدمة:

عند الرجوع الى بدايات العمل في البناء والانشاءات عبر التاريخ نجد انها بدأت بنمط بسيط من التنظيم ، حيث كان التصميم والتنفيذ مسؤولية جهة واحدة تتمركز فيها لديها جميع مراحل المشروع ، مثل المعماري او البناء الرئيسي ومن اهم النقاط التي تجدر الإشارة إليها انه لم يكن هناك فصل واضح بين التخصصات اذ كانت التخصصات الهندسية متداخلة بطبيعتها وكانت فرق العمل صغيرة نسبيا ، مما يؤدي الى عملية تنسيق مباشرة وغير رسمية تعتمد على التواصل المباشر والخبرة المتراكمة .

ومع دخول الثورة الصناعية وتوسع العمران في القرنين التاسع عشر والعشرين، بدأت المشاريع تزداد حجماً وتعقيداً، وظهر التخصص الهندسي بشكل أوضح، فانفصلت مهام التصميم المعماري عن الهندسة الإنشائية، ثم تبع ذلك بروز تخصصات الخدمات الميكانيكية والكهربائية. هذا التحول أدى إلى نشوء حاجة ملحة إلى آليات أكثر تنظيماً لضبط العلاقة بين هذه التخصصات، خاصة مع تنامي حجم المشاريع وارتفاع كلفتها.

وخاصة في المناطق سريعة التطور مثل المملكة العربية السعودية، تظهر التحديات المرتبطة بالتنسيق بين التخصصات بشكل واضح. تمر المملكة حالياً بتحول غير مسبوق مدفوع برؤية 2030، والتي تشمل العديد من المشاريع الكبرى مثل نيوم، ومشروع البحر الأحمر، والقدية. تتميز هذه المشاريع بحجمها الهائل، وتطورها التكنولوجي، ومواعيدها النهائية الضيقة، مما يجعل التنسيق الفعال ضرورة مطلقة لنجاحها. ومع ذلك، وعلى الرغم من التقدم في منهجيات إدارة المشاريع، غالباً ما تواجه المشاريع الإنشائية تأخيرات، حيث يتم تحديد ضعف التنسيق باستمرار كعامل مساهم رئيسي.

(Al-Tameemi, K. S. (2025))

وتُعدّ المشاريع الإنشائية من أكثر المشاريع تعقيداً من حيث تعدد التخصصات وتداخل الأنشطة، إذ تتطلب تكاملاً مستمرًا بين الفرق المعمارية والإنشائية والميكانيكية والكهربائية وغيرها من الأطراف ذات العلاقة. ويُعدّ تحقيق هذا التكامل من خلال إدارة فعّالة للتنسيق بين التخصصات الهندسية عاملاً حاسماً لضمان سير العمل وفق المخطط الزمني المحدد، خاصة في ظل الضغوط المرتبطة بالمدة والتكلفة والجودة. فكلما زادت درجة التعقيد الفني للمشروع، زادت الحاجة إلى آليات تنسيق دقيقة تضمن وضوح الأدوار وتكامل المعلومات وتجنب التعارضات أثناء التنفيذ .

(Walker, 2015).

وقد أشارت العديد من الدراسات إلى أن ضعف التنسيق بين التخصصات الهندسية يمثل أحد الأسباب الجوهرية لظهور مشكلات التنفيذ، مثل تضارب المخططات، تأخر اعتماد الرسومات، إعادة العمل، وتعطل الأنشطة الحرجة ضمن الجدول الزمني. (Love, Edwards, & Irani, 2004).

كما بينت أبحاث منشورة في *Journal of Construction Engineering and Management*

أن قصور التنسيق في المراحل المبكرة من المشروع ينعكس سلبيًا على الأداء الزمني، ويؤدي إلى تراكم التأخيرات نتيجة ضعف تدفق المعلومات وعدم التكامل بين التخصصات المختلفة. (Chan & Chan, 2004)

وفي السياق ذاته، أكد Peter E. D. Love أن غياب التكامل بين التخصصات يسهم بشكل مباشر في زيادة إعادة العمل داخل المشاريع الإنشائية، وهو ما ينعكس بدوره على تمديد مدة التنفيذ (Love et al., 2000).

كما أوضح Derek H. T. Walker أن التنسيق التنظيمي الفعال يُعد من محددات نجاح المشروع، لا سيما فيما يتعلق بالالتزام بالجدول الزمني وتحقيق الأهداف المرحلية. (Walker, 2015)

ونظرًا لما تشهده المشاريع الإنشائية الحديثة من تطور في الحجم والتقنيات وتعدد الجهات المشاركة، أصبحت إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية ضرورة إدارية وفنية لضمان انسيابية العمل وتقليل الانحرافات الزمنية. ومن هنا تنبع أهمية دراسة أثر إدارة التنسيق على الأداء الزمني للمشاريع الإنشائية داخل قطاع البناء السعودي من منظور ميداني، بما يسهم في تحديد طبيعة العلاقة بين مستوى التنسيق وكفاءة الالتزام بالجدول الزمني، وتقديم توصيات عملية لتحسين الأداء في بيئات العمل الهندسية.

مشكلة البحث:

تواجه المشاريع الإنشائية في العديد من البيئات التنفيذية تحديات متكررة تتعلق بعدم الالتزام بالجدول الزمنية المعتمدة، حيث تشير التقارير والدراسات إلى أن نسبة كبيرة من هذه المشاريع تعاني من تأخيرات متفاوتة في مراحل التنفيذ المختلفة. ويُعد التأخير الزمني من أبرز مؤشرات ضعف أداء المشروع، نظرًا لما يترتب عليه من آثار مباشرة على التكلفة، وكفاءة استخدام الموارد، ورضا أصحاب المصلحة (Chan & Chan, 2004).

ومن بين العوامل التي تبرز بصورة متكررة في الأدبيات كأسباب رئيسية للتأخير، ضعف التنسيق بين التخصصات الهندسية المختلفة داخل المشروع. فعدم التكامل بين المخططات المعمارية والإنشائية والميكانيكية والكهربائية يؤدي إلى ظهور تعارضات أثناء التنفيذ، وتأخر اعتماد الرسومات، وكثرة الاستفسارات الفنية، وإعادة العمل، مما ينعكس سلبًا على تسلسل الأنشطة الحرجة ضمن الجدول الزمني (Love, Edwards, & Irani, 2004).

وقد بيّن Peter E. D. Love أن إعادة العمل الناتجة عن أخطاء التصميم وسوء التنسيق تمثل أحد أهم الأسباب الكامنة وراء تمديد مدة تنفيذ المشاريع الإنشائية.

كما أشار Derek H. T. Walker إلى أن ضعف التنسيق التنظيمي بين فرق المشروع يؤثر في سرعة اتخاذ القرار وانسيابية تدفق المعلومات، وهو ما يؤدي إلى تعطيل العمليات التنفيذية وتأخر الإنجاز المرحلي (Walker, 2015).

وتؤكد دراسات منشورة في:

Journal of Construction Engineering and Management

أن القصور في إدارة التكامل بين التخصصات خلال مراحل التصميم والتخطيط يُعد من العوامل المؤثرة بشكل مباشر في الانحرافات الزمنية للمشاريع.

وعلى الرغم من تناول العديد من الدراسات لموضوع التأخير في المشاريع الإنشائية، إلا أن معظمها ركز على العوامل العامة مثل ضعف التخطيط أو التمويل أو إدارة المخاطر، دون التركيز بصورة معمقة على أثر إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية بوصفه متغيرًا إداريًا وفنيًا مستقلًا يمكن قياسه وتحليله ميدانيًا. ومن هنا تتمثل مشكلة البحث في وجود قصور في فهم وقياس أثر إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية على الأداء الزمني للمشاريع الإنشائية، والحاجة إلى دراسة ميدانية توضح طبيعة هذه العلاقة وحجم تأثيرها في بيئة العمل المحلية.

أهمية البحث:

تتبع أهمية هذه الدراسة من الحاجة الماسة إلى فهم أثر إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية على الأداء الزمني للمشاريع الإنشائية، نظرًا للدور الحيوي الذي يلعبه التنسيق في ضمان سير العمل بانسيابية وتقليل التعارضات والتأخيرات.

إذ أن ضعف التنسيق لا يؤدي فقط إلى زيادة إعادة العمل وتأخير الأنشطة الحرجة، بل يمتد تأثيره إلى ارتفاع التكاليف وتقليل كفاءة استخدام الموارد، مما ينعكس على نجاح المشروع ككل.

(Love, Edwards, & Irani, 2004; Walker, 2015)

وتكمن أهمية الدراسة أيضًا في كونها ميدانية وتطبيقية، إذ تسعى إلى قياس أثر التنسيق بين التخصصات بشكل عملي داخل بيئة المشاريع الإنشائية المحلية، مما يتيح الوصول إلى توصيات قابلة للتطبيق لتحسين الأداء الزمني. ومن الناحية العلمية، تسهم الدراسة في سد فجوة البحث المتعلقة بتركيز الأدبيات السابقة على العوامل العامة مثل التخطيط أو التمويل، دون التعمق في دور التنسيق بين التخصصات كمتغير مستقل ومحدد للأداء الزمني (Chan & Chan, 2004)

بالإضافة إلى ذلك، توفر الدراسة أدوات ومعايير يمكن أن تساعد مديري المشاريع ومهندسي التنفيذ في تحسين آليات التنسيق بين الفرق الهندسية، بما يسهم في رفع مستوى الالتزام بالجدول الزمني، وتحقيق أهداف المشروع بفعالية أكبر. وهذا يجعل النتائج مفيدة عمليًا وإداريًا، فضلاً عن مساهمتها في إثراء الجانب النظري في إدارة مشاريع البناء والتشييد.

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من الدور الحيوي لإدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية في تحسين الأداء الزمني للمشاريع الإنشائية، ويمكن تلخيص أهميتها في البعدين التاليين:

أولاً: الأهمية العلمية

تساهم الدراسة في توسيع المعرفة الأكاديمية حول أثر إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية على الالتزام بالجدول الزمني، مع التركيز على القياس الميداني لهذا الأثر.

تسد الفجوة البحثية المتعلقة بعدم وجود دراسات كافية تتناول التنسيق كمتغير مستقل وتأثيره المباشر على الأداء الزمني، مقارنة بالدراسات السابقة التي ركزت على التخطيط أو إدارة المخاطر أو التكلفة (Chan & Chan, 2004; Love, Edwards, & Irani, 2004).

توفر إطاراً علمياً يمكن استخدامه كأساس لدراسات مستقبلية حول تحسين الأداء الزمني للمشاريع، وربطه بالمتغيرات الإدارية والفنية المختلفة.

ثانياً: الأهمية العملية

تساعد الدراسة مديري المشاريع والمهندسين على فهم أهمية إدارة التنسيق بين الفرق الهندسية وكيفية تحسينه لتقليل التأخيرات وإعادة العمل، وبالتالي زيادة كفاءة المشاريع.

تقدم توصيات عملية قابلة للتطبيق في بيئة المشاريع الميدانية لتحسين الالتزام بالجدول الزمني وتقليل الانحرافات الزمنية، بما يساهم في تحقيق أهداف المشروع بشكل أكثر فعالية. (Walker, 2015)

توفر أدوات ومعايير عملية لتقييم مستوى التنسيق الحالي وتحديد أولويات التحسين في إدارة المشاريع، مما يعزز القدرة التنظيمية والفنية للفرق المشاركة في المشاريع الإنشائية.

أهداف البحث:

تتمحور أهداف هذا البحث حول دراسة أثر إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية على الأداء الزمني للمشاريع الإنشائية بشكل ميداني، ويمكن تقسيمها إلى أهداف رئيسية وأخرى فرعية كما يلي:

أولاً: الهدف الرئيسي

قياس وتحديد أثر إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية على الالتزام بالجدول الزمني للمشاريع الإنشائية.

ثانياً: الأهداف الفرعية

تحديد مستوى التنسيق الحالي بين التخصصات الهندسية في المشاريع الإنشائية الميدانية.
تحليل العلاقة بين ضعف التنسيق وزيادة التأخيرات الزمنية في تنفيذ الأنشطة الحرجة.
استكشاف أبرز العوامل التنظيمية والفنية التي تؤثر على كفاءة إدارة التنسيق بين الفرق الهندسية.
تقديم توصيات عملية لتحسين إدارة التنسيق بما يساهم في تقليل الانحرافات الزمنية وتحسين الالتزام بالجدول الزمني.

تساؤلات البحث:

انطلاقاً من مشكلة البحث وأهدافه، يمكن صياغة التساؤلات البحثية لتوجيه الدراسة وتحليل العلاقة بين إدارة التنسيق والأداء الزمني للمشاريع الإنشائية. وهي كما يلي:

التساؤل الرئيسي:

ما أثر إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية على الأداء الزمني للمشاريع الإنشائية في بيئة العمل الميدانية؟

التساؤلات الفرعية:

- ما مستوى التنسيق الحالي بين التخصصات الهندسية في المشاريع الإنشائية المدروسة؟
- كيف يؤثر ضعف التنسيق بين التخصصات على تأخير الأنشطة الحرجة في المشروع؟
- ما هي العوامل التنظيمية والفنية التي تؤثر على كفاءة إدارة التنسيق بين الفرق الهندسية؟
- ما الإجراءات المقترحة لتحسين إدارة التنسيق بما يسهم في الالتزام بالجدول الزمني للمشاريع؟

فروض البحث:

الفرضية الرئيسية:

(الفرضية الصفرية): لا يوجد أثر لإدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية على الأداء الزمني للمشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية.

(الفرضية البديلة): لإدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية أثر إيجابي وملحوظ على الأداء الزمني للمشاريع الإنشائية (Love, Edwards, & Irani, 2004; Walker, 2015).

الفرضيات الفرعية:

أولاً: لا يوجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى التنسيق الحالي بين التخصصات الهندسية والتأخيرات الزمنية في تنفيذ الأنشطة الحرجة.

ثانياً: هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين مستوى التنسيق الحالي بين التخصصات الهندسية والتأخيرات الزمنية في تنفيذ الأنشطة الحرجة (Chan & Chan, 2004).

ثالثاً: العوامل التنظيمية والفنية لا تؤثر في كفاءة إدارة التنسيق بين الفرق الهندسية.

رابعاً: العوامل التنظيمية والفنية تؤثر بشكل كبير في كفاءة إدارة التنسيق بين الفرق الهندسية (Love et al., 2004).

خامساً: الإجراءات المقترحة لتحسين إدارة التنسيق ليس لها تأثير على الالتزام بالجدول الزمني.

سادساً: الإجراءات المقترحة لتحسين إدارة التنسيق تسهم في تحسين الالتزام بالجدول الزمني للمشاريع (Walker, 2015).

الدراسات السابقة:

أشارت الدراسات السابقة إلى أن ضعف التنسيق بين التخصصات الهندسية يُعد من العوامل الأساسية المؤثرة على التأخير الزمني في المشاريع الإنشائية.

فقد بين (Love, Edwards, & Irani (2004 أن ضعف التنسيق يؤدي إلى تضارب المخططات، تأخر اعتماد الرسومات، وكثرة إعادة العمل، مما ينعكس سلبيًا على الالتزام بالجدول الزمني. كما أظهرت دراسة (Chan & Chan (2004 أن غياب مؤشرات واضحة لقياس مستوى التنسيق بين الفرق الهندسية يزيد احتمالية حدوث تأخيرات، خصوصًا في المشاريع التي تتطلب تفاعلًا مستمرًا بين الفرق المعمارية، الإنشائية، والميكانيكية.

وأكد (Walker (2015 أن إدارة التنسيق الفعالة تمثل عاملاً أساسيًا لنجاح المشروع، إذ أن ضعف التنسيق يؤدي إلى تعطيل الأنشطة الحرجة وتأخير اتخاذ القرارات الفنية.

وقد دعمت دراسات ميدانية أخرى هذه النتائج. ففي دراسة نشرت في *Alexandria Engineering Journal* ، تم تحديد أكثر من خمسين عاملاً تنسيقياً يؤثر على أداء المشاريع، وأظهرت أن تحسين التنسيق بين الفرق يقلل الانحرافات الزمنية ويعزز الالتزام بالجدول الزمني. (Alaloul, Liew, & Zawawi, 2016)

كما أظهرت دراسة تحليلية في *Journal of Information Systems Engineering and Management* أن مشكلات التنسيق والتواصل بين المقاولين والمصممين وفرق الموقع تعد من أهم أسباب تأخر تنفيذ الأنشطة، مما يبرز الحاجة لتحسين آليات التنسيق بين الفرق الهندسية والتنفيذية.

وأخيرًا، بينت دراسة في مشاريع البناء في *Heliyon* أن مشاكل التنسيق بين الجهات المختلفة تؤثر مباشرة على تسلسل العمل وتجاوز المدة المخططة، مما يؤكد أهمية تضمين إدارة التنسيق كعامل رئيسي في الدراسات الميدانية حول أسباب التأخير. (Exploring the significant factors, 2021)

وعلى الرغم من أهمية هذه الدراسات، إلا أن معظمها ركز على تحليل المشكلات العامة في التنسيق أو تحديد العوامل المؤثرة، دون تقديم دراسة ميدانية متكاملة تقيس أثر إدارة التنسيق بشكل مباشر على الالتزام بالجدول الزمني في بيئة عمل محددة. ومن هنا تنبع الحاجة إلى هذه الدراسة، التي تهدف إلى قياس العلاقة بين إدارة التنسيق والأداء الزمني للمشاريع الإنشائية، مع تحديد أهم العوامل التنظيمية والفنية المؤثرة، وتقديم توصيات عملية قابلة للتطبيق.

المنطلقات النظرية للبحث:

يمثل الإطار النظري الأساس المفاهيمي والعلمي للبحث، حيث يوضح المفاهيم الأساسية، العلاقات النظرية، والمتغيرات الرئيسية التي سيتم تحليلها في الدراسة الميدانية.

- مفهوم إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية

إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية هي عملية تنظيم وتوجيه الأنشطة بين الفرق المختلفة في المشروع (معمارية، إنشائية، ميكانيكية، كهربائية) لضمان تنفيذ المشروع بشكل متكامل وفعال وتقليل التعارضات والمشكلات أثناء التنفيذ (Love, Edwards, & Irani, 2004)

ويشمل التنسيق عدة مستويات:

- **التنسيق الفني:** يتضمن ضمان توافق واتساق التصميم والمواصفات والمخططات عبر التخصصات المختلفة. ويهدف إلى منع التعارضات بين المكونات الإنشائية وتركيبات MEP، والتحقق من الالتزام بأكواد البناء، وضمان محاذاة جميع التفاصيل الفنية

(Mohammed, A. M.2025)

- **التنسيق الإداري:** يركز هذا البعد على الجوانب التنظيمية للتنسيق، بما في ذلك إنشاء قنوات اتصال واضحة، وبرتوكولات محددة لاتخاذ القرار، واجتماعات منتظمة، وتخصيص دقيق للمسؤوليات بين فرق المشروع. ويتناول الهيكل التنظيمي والعمليات التي تسهل التعاون بين التخصصات .

(Ariana, I. K. A.2025)

- **التنسيق الزمني:** يضمن هذا الجانب جدولة الأنشطة وتنفيذها بتسلسل يمنع التأخير ويتجنب النزاعات في الجدول الزمني للبناء. ويتضمن تخطيطاً دقيقاً لضمان أن عمل أحد التخصصات لا يعيق أو يؤخر تخصصاً آخر، وبالتالي الحفاظ على المسار الحرج للمشروع .

(Titarenko, R., & Camara, R. 2025)

ويعتبر التنسيق أحد أهم عناصر نجاح المشاريع الإنشائية، حيث أن ضعف التنسيق يؤدي إلى زيادة إعادة العمل، تأخر اعتماد الرسومات، وتضارب الأنشطة، مما ينعكس سلباً على الالتزام بالجدول الزمني.(Chan & Chan, 2004; Walker, 2015)

تم تحديد ضعف التنسيق باستمرار كعامل مساهم كبير في فشل المشاريع، خاصة فيما يتعلق بتجاوز الجدول الزمني والتكاليف. أظهرت الدراسات أن النقص في التنسيق يمكن أن يؤدي إلى ارتفاع معدل إعادة العمل، مما يؤدي بدوره إلى إطالة أوقات تنفيذ المشروع .

(Praise, J., & Frances A.2025)

علاوة على ذلك، فإن غياب مؤشرات واضحة لقياس مستويات التنسيق، خاصة في المشاريع المعقدة، يزيد من احتمالية حدوث التأخيرات .

(Majumder, S., & Biswas, D. 2022)

وبالتالي، فإن إدارة التنسيق الفعالة هي محدد أساسي لنجاح المشروع. وعلى العكس من ذلك، يمكن أن يؤدي التنسيق التنظيمي الضعيف بين فرق المشروع إلى إعاقة تدفق المعلومات بشكل كبير، وإبطاء عمليات اتخاذ القرار، مما يؤدي في النهاية إلى تأخيرات في الإنجازات المرحلية واضطرابات تشغيلية عامة .

(Haque, F., & Mathur, V. S.2025)

وتتأكد أهمية التنسيق الفعال بشكل أكبر من خلال الأبحاث التي تشير إلى أن نقص التكامل خلال مرحلتي التخطيط والتصميم هو سبب مباشر للانحرافات الزمنية في المشاريع .

(Yang, X., Yu, M., & Zhu, F.2020)

- الأداء الزمني للمشاريع الإنشائية

الأداء الزمني هو مقياس الالتزام بالجدول الزمني المخطط للمشروع، ويعكس قدرة فرق المشروع على إنجاز الأنشطة ضمن المدد المحددة مسبقاً. ويتأثر الأداء الزمني بعدة عوامل، من أهمها جودة إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية، كفاءة التواصل ونقل المعلومات بين الفرق المختلفة، والتنظيم الإداري والقدرة على اتخاذ القرارات بسرعة. ويمكن قياس الأداء الزمني باستخدام مؤشرات مثل نسبة الأنشطة المكتملة في موعدها، الانحراف الزمني عن الجدول المخطط، ومدى تأثر الأنشطة الحرجة بالتأخير.

(Love et al., 2004; Alexandria Engineering Journal, 2016)

- العلاقة بين إدارة التنسيق والأداء الزمني

تشير الأدبيات إلى أن هناك علاقة إيجابية مباشرة بين جودة إدارة التنسيق والأداء الزمني للمشاريع الإنشائية، حيث أن إدارة التنسيق الفعالة تقلل من المخاطر المرتبطة بالتعارضات الفنية، إعادة العمل، والتأخيرات

(Chan & Chan, 2004; Heliyon, 2021).

تواجه المشاريع الإنشائية تحديات تقليدية متجذرة في طبيعة الصناعة المجزأة. غالباً ما تعمل التخصصات الهندسية في "صوامع" (Silos)، حيث يتم تبادل المعلومات بشكل متقطع وغير كافٍ. يؤدي هذا النقص في التواصل المستمر إلى ظهور فجوات في الفهم المشترك لمتطلبات المشروع، مما ينتج عنه تعارضات في المخططات لا تظهر إلا في مراحل متأخرة من التنفيذ.

(Nour El Ebdaa. 2025).

علاوة على ذلك، فإن الاعتماد على الأساليب التقليدية في تبادل المخططات الورقية أو الثنائية الأبعاد (D2) يزيد من احتمالية حدوث أخطاء في التنسيق. يصعب في كثير من الأحيان اكتشاف التعارضات المكانية بين الأنظمة الميكانيكية والإنشائية باستخدام هذه الوسائل التقليدية، مما يستدعي إجراء تعديلات ميدانية طارئة تؤدي حتماً إلى تعطيل سير العمل وتأخير الإنجاز .

(Alaloul, W. S., Liew, M. S., & Zawawi. 2016).

كما أن البيروقراطية الإدارية في عمليات الاعتماد والمراجعة تساهم في إطالة أمد الاستجابة لطلبات المعلومات، مما يعطل الأنشطة المعتمدة عليها في الموقع.

(Heliyon. 2021).

في السياق السعودي، تبرز تحديات إضافية مرتبطة بحجم المشاريع الكبرى وتعدد الجنسيات والثقافات في فرق العمل. يتطلب التنسيق الفعال في مثل هذه البيئات لغة تواصل موحدة وبروتوكولات واضحة تتجاوز الحواجز اللغوية والثقافية. إن غياب هذه البروتوكولات يؤدي إلى سوء فهم للتعليمات الفنية، مما ينعكس سلباً على دقة التنفيذ والالتزام بالجدول الزمني.

(ResearchGate. 2021)

- المتغيرات الأساسية للبحث

المتغير المستقل هو إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية، ويشمل مستوى التنسيق الفني، الإداري، والزماني. المتغير التابع هو الأداء الزماني للمشاريع الإنشائية، ويقاس بمؤشرات الالتزام بالجدول الزماني، الانحرافات الزمنية، وتأثير التأخير على الأنشطة الحرجة. أما المتغيرات المؤثرة أو الوسيطة فهي العوامل التنظيمية والفنية التي تؤثر على فعالية إدارة التنسيق.

المنهجية وطرق البحث:

تعتمد هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي (Descriptive-Analytical Method) ، حيث تهدف إلى دراسة أثر إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية على الأداء الزماني للمشاريع الإنشائية من خلال جمع البيانات وتحليلها إحصائياً. ويتيح هذا المنهج وصف الواقع الحالي للتنسيق بين الفرق الهندسية، وتحليل العلاقة بين إدارة التنسيق والأداء الزماني بشكل علمي ومنهجي.

مجتمع البحث وعينته

يتكون مجتمع البحث من المهندسين والمهنيين الفنيين العاملين في المشاريع الإنشائية ضمن بيئة العمل المحلية في المملكة العربية السعودية، ويشمل التخصصات المعمارية، الإنشائية، الميكانيكية، والكهربائية. تم اختيار عينة محددة من هذا المجتمع باستخدام طريقة العينة العمدية أو الغرضية (Purposive Sampling) لضمان شمول الأفراد الذين لديهم خبرة عملية في إدارة التنسيق بين الفرق الهندسية.

أدوات الدراسة :

تم جمع البيانات باستخدام الاستبيان كأداة رئيسية، نظرًا لقدرته على جمع المعلومات من عدد كبير من المشاركين بطريقة منظمة وموحدة. صُمم الاستبيان ليشمل المحاور التالية:

- **مستوى التنسيق الحالي بين التخصصات الهندسية:**
سيتم تقييم الأسئلة الفعالية المدركة لممارسات التنسيق بين التخصصات الهندسية المختلفة.
- **العوامل التنظيمية والفنية المؤثرة على إدارة التنسيق:**
هذا العامل سيستكشف عوامل مختلفة، مثل قنوات الاتصال، وعمليات اتخاذ القرار، واستخدام التكنولوجيا، والثقافة التنظيمية، التي تؤثر على كفاءة التنسيق.
- **أثر التنسيق على الأداء الزمني للمشاريع:**
ستقوم بقياس الأسئلة ذات العلاقة المدركة بين جودة التنسيق والالتزام بجدول المشروع، بما في ذلك تكرار وتأثير التأخيرات عليها.
- **الإجراءات المقترحة لتحسين الالتزام بالجدول الزمني:**
سوف يتطلب هذا القسم آراء حول الاستراتيجيات والتوصيات المحتملة لتعزيز إدارة التنسيق وتحسين الأداء الزمني .

سيستخدم الاستبيان مقياس ليكرت (Likert Scale) :
(على سبيل المثال، 1 = غير موافق بشدة، 5 = موافق بشدة) لقياس الإجابات، مما يتيح تحويل البيانات إلى قيم رقمية قابلة للتحليل الإحصائي. كما تم التأكد من صلاحية وموثوقية الاستبيان من خلال مراجعة الأدبيات السابقة وإجراء اختبار أولي (تجريبي) على عينة صغيرة قبل التطبيق النهائي، سيساعد هذا الاختبار التجريبي في تحسين الأسئلة، وتوضيح الغموض، وضمان أن الأداة تقيس بدقة المفاهيم المقصودة

طريقة التحليل:

بعد جمع الاستبيانات، سيتم ترميز البيانات وإدخالها في برنامج إحصائي مثل SPSS، وسيتم تطبيق الأساليب الإحصائية التالية:

- التحليل الوصفي :

وصف توزيع المتغيرات وتوصيف الحالة الراهنة لمستويات التنسيق والأداء الزمني. ويشمل ذلك مقاييس مثل المتوسطات، والانحرافات المعيارية، والتكرارات لتحديد مستوى التنسيق الحالي وتوزيع المتغيرات.

- التحليل الارتباطي (Correlation Analysis) :

فحص قوة واتجاه العلاقة بين إدارة التنسيق الهندسي والأداء الزمني. سيساعد هذا في تحديد ما إذا كان هناك ارتباط ذو دلالة إحصائية بين هذه المتغيرات لدراسة العلاقة بين إدارة التنسيق والأداء الزمني.

- اختبارات الفرضيات باستخدام الانحدار الخطي (Linear Regression) :

سيتم اختبار فرضيات البحث وتقييم القدرة التنبؤية لإدارة التنسيق الهندسي على الأداء الزمني. سيساعد هذا التحليل في تحديد تأثير التنسيق على الالتزام بالجدول الزمني وتحديد العوامل الأكثر تأثيراً لتقدير أثر إدارة التنسيق على الالتزام بالجدول الزمني.

تتيح هذه المنهجية الحصول على بيانات دقيقة وميدانية، وتحليل العلاقة بين المتغيرات بطريقة علمية، مما يساهم في التوصل إلى نتائج قابلة للتطبيق العملي في المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية.

حدود الدراسة :

تحدد حدود هذه الدراسة نطاق البحث وترسم إطارًا واضحًا للمتغيرات والعينة، بحيث يمكن التركيز على موضوع إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية وأثره على الأداء الزمني للمشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية:

أولاً: الحدود الموضوعية:

- تركز الدراسة على إدارة التنسيق بين التخصصات الهندسية في المشاريع الإنشائية فقط، دون التطرق إلى تقنيات البناء الحديثة مثل BIM أو البرمجيات المتقدمة لإدارة المشاريع.
- يقتصر البحث على دراسة الأثر الزمني للتنسيق، دون دراسة التأثيرات الأخرى مثل الجودة أو التكلفة أو السلامة.
- يتم التركيز على المستوى التنظيمي والفني للتنسيق بين الفرق الهندسية، مع دراسة العوامل المؤثرة على فعاليته.

ثانيًا: الحدود المكانية:

- يقتصر البحث على المشاريع الإنشائية في المملكة العربية السعودية، مع التركيز على مواقع مختلفة ضمن مدن رئيسية تشمل المشاريع السكنية، التجارية، والصناعية، وغيرها لضمان توافر العينة وتنوع البيئة الميدانية.

ثالثًا: الحدود الزمنية:

- الدراسة تشمل البيانات المتعلقة بالمشاريع التي تم تنفيذها أو ما زالت قيد التنفيذ خلال السنوات الخمس الأخيرة، لضمان حداثة المعلومات وارتباطها بالواقع الحالي للممارسات الهندسية.

رابعًا: الحدود البشرية:

- يقتصر البحث على المهندسين والفنيين العاملين في المشاريع الإنشائية من التخصصات المعمارية، الإنشائية، الميكانيكية، والكهربائية، دون تضمين مديري شركات المقاولات أو العملاء الخارجيين.

تحديات التنسيق في المشاريع الكبرى بالمملكة العربية السعودية:

• الحجم والتعقيد الهندسي :

تتميز المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية بضخامة حجمها وتداخل مكوناتها بشكل معقد. فمشروع مثل "ذا لاين" يتطلب تنسيقاً فائق الدقة بين البنية التحتية العميقة، وأنظمة النقل الذكية، والمباني الشاهقة، والخدمات اللوجستية. هذا التعقيد يستلزم وجود أطر تنسيقية متطورة تضمن عدم حدوث تضارب بين هذه الأنظمة الضخمة، حيث أن أي خطأ في التنسيق قد يؤدي إلى تأخيرات زمنية هائلة وتكاليف باهظة .

(Flyvbjerg, B. 2014).

• تعدد الشركاء والشركات الدولية :

تعتمد المشاريع الكبرى في المملكة العربية السعودية على تحالفات دولية تضم مكاتب استشارية وشركات مقاولات من مختلف أنحاء العالم. هذا التنوع الثقافي والمهني يفرض تحديات في توحيد لغة التواصل، ومعايير التصميم، وبروتوكولات العمل. يتطلب التنسيق الفعال في هذه الحالة وجود "منصة تواصل موحدة" تضمن تدفق المعلومات بشكل متسق بين جميع الأطراف، بغض النظر عن مواقعهم الجغرافية أو خلفياتهم التقنية .

(Morris, P. W. G. 2013).

• الجداول الزمنية الطموحة :

تتميز مشاريع رؤية 2030 بجداول زمنية طموحة جداً تهدف إلى تحقيق إنجازات سريعة وملموحة. هذا الضغط الزمني يقلل من الهوامش المتاحة للخطأ في التنسيق. إن أي تأخير في اعتماد مخطط أو حل تعارض فني قد يؤدي إلى توقف العمل في قطاعات واسعة من المشروع. لذلك، تبرز الحاجة إلى "التنسيق الاستباقي" الذي يعتمد على التنبؤ بالمشكلات قبل وقوعها وحلها في مراحل التصميم المبكرة.

(Kerzner, H. 2017).

• الاستدامة والتقنيات الحديثة :

تركز المشاريع السعودية الجديدة على الاستدامة واستخدام أحدث التقنيات الإنشائية. يتطلب دمج أنظمة الطاقة المتجددة، وتقنيات الحفاظ على المياه، وأنظمة البناء الذكية تنسيقاً مكثفاً بين المهندسين المعماريين والإنشائيين ومهندسي MEP. إن غياب التنسيق الدقيق في دمج هذه التقنيات قد يؤدي إلى فشل في تحقيق أهداف الاستدامة المطلوبة أو تأخير في تشغيل الأنظمة الحيوية للمشروع.

(Project Management Institute.2021).

- Love, P. E. D., Mandal, P., Smith, J., & Li, H. (2000). Modeling the dynamics of design error induced rework in construction. *Construction Management and Economics*, 18(5), 567–574.
- Chan, A. P. C., & Chan, A. P. L. (2004). Key performance indicators for measuring construction success. *Benchmarking: An International Journal*, 11(2), 203–221.
- Love, P. E. D., Edwards, D. J., & Irani, Z. (2004). Forensic project management: An exploratory examination of the causal behavior of design-induced rework. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 51(2), 234–247.
- Morris, P. W. G. (2013). *Reconstructing Project Management*. Wiley-Blackwell.
- Flyvbjerg, B. (2014). What you should know about megaprojects and why: An overview. *Project Management Journal*.
- Walker, D. H. T. (2015). *Project Management in Construction* (6th ed.). Wiley-Blackwell.
- Alaloul, W. S., Liew, M. S., & Zawawi, N. A. W. A. (2016). Identification of coordination factors affecting building projects performance. *Alexandria Engineering Journal*, 55(3), 2689–2698.
- Alaloul, W. S., Liew, M. S., & Zawawi, N. A. W. A. (2016). Identification of coordination factors affecting building projects' performance. *Alexandria Engineering Journal*.
- Kerzner, H. (2017). *Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling*. Wiley.
- Yang, X., Yu, M., & Zhu, F. (2020). Impact of project planning on knowledge integration in construction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*.
- Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. PMI.
- Exploring the significant factors that influence delays in construction projects. (2021). *Heliyon*, 7(6), e06826.

- Journal of Construction Engineering and Management. (n.d.). *ASCE journal*. Retrieved from <https://ascelibrary.org/journal/jcemd4>
- Journal of Information Systems Engineering and Management. (n.d.). Coordination problems and project delay relationships. Retrieved from <https://jisem-journal.com>
- ResearchGate. (2021). Analyzing the Impact of Coordination Factors on Construction Project Success.
- Heliyon. (2021). Exploring the significant factors causing delays in construction projects.
- Majumder, S., & Biswas, D. (2022). Impact of effective construction planning in project performance improvement. *Quality & Quantity*.
- Nour El Ebdaa. (2025). أعمال المقاولات والتصميمات الهندسية المتكاملة في السعودية.
- Ariana, I. K. A. (2025). The Impact of Project Planning and Organizing on Construction Performance. *PJLSS*.
- Haque, F., & Mathur, V. S. (2025). *Handbook of Construction Project Management*. Springer.
- Al-Tameemi, K. S. (2025). The Impact of Schedule Compression Techniques on Construction Projects. *Journal of Construction Engineering*.
- Praise, J., & Frances, A. O. (2025). Cross-Disciplinary Coordination and Its Impact on Working Drawings and Specifications. *Journal of Built Environment*.
- Titarenko, R., & Camara, R. (2025). Investigation of Project Schedule Management Challenges. *PM World Library*.

Midocean University

College of Management

Department of Master of Project Management



**The Impact of Managing Coordination Between Engineering Disciplines on the Time
Performance of Construction Projects: A Field Study in the Kingdom of Saudi Arabia.**

Prepared by:

Waddah I M AbuTeir

Student ID

. 253002767

:Supervised by

Dr. / Faisal Abdul Hamad Muhammad.

Dr. / Fayez Ali Jarad.

Year: 2026