

جامعة ميدأوشن



كلية الإدارة

قسم / تخصص ماجستير إدارة المشاريع

عنوان البحث

تقييم كفاءة التنسيق الهندسي بين المكاتب الاستشارية وإدارة المشاريع بوزارة الصحة

السعودي في مرحلة التصميم

إعداد الطالبة/ هيام ناجح الايداء

إشراف/

د. الفصيل عبد الحميد محمد

دفايز علي الجراد

العام الدراسي:

٢٠٢٦

جدول المحتويات

١	الفصل الأول
٥	ملخص الدراسة
٧	مقدمة الدراسة
٨	مشكلة الدراسة
٩	أهمية الدراسة
١٠	تساؤلات الدراسة
١١	فرضيات الدراسة
١١	مصطلحات الدراسة
١٢	متغيرات الدراسة
١٣	الفصل الثاني
١٤	الدراسات السابقة
١٩	الإطار النظري
٢١	إدارة المشاريع الإنشائية في القطاع الصحي
٢٦	مفاهيم التنسيق الهندسي
٣٠	منهجيات التنسيق بين التخصصات الهندسية
٣٣	البيئة التشريعية والكود السعودي للمباني الصحية

٣٦	تقنيات المعلومات والتحول الرقمي في التنسيق الهندسي
٣٩	الاتصال المؤسسي في المشاريع الهندسية
٤٣	إدارة المخاطر والجودة في مرحلة التصميم
٤٦	كفاءة الإنفاق وتحقيق مستهدفات رؤية 2030
٤٩	نماذج التميز في التنسيق الهندسي (تجارب محلية ودولية)
٥٢	الخاتمة
٥٤	الفصل الثالث
٥٥	منهجية الدراسة
٥٥	مجتمع الدراسة
٥٦	أدوات جمع البيانات
٥٧	حدود الدراسة
٥٨	الاستبيان
٧١	الفصل الرابع
٧٢	التحليل الإحصائي
٨١	النتائج
٨٥	التوصيات
٨٧	المراجع

١٠١	الملخص
١٠٢	الملاحق

ملخص الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم كفاءة التنسيق الهندسي خلال مرحلة التصميم في مشاريع وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، وذلك بالتطبيق على عينة عشوائية ممثلة بلغت 150 مهندساً وممارساً من منتسبي الوزارة والمكاتب الاستشارية المتعاقدة، حيث اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي واستخدمت الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات وتمت معالجتها إحصائياً باستخدام برنامج SPSS. وقد خلصت النتائج إلى وجود مستوى مقبول إجمالاً في كفاءة قنوات التواصل، إلا أنها كشفت في الوقت ذاته عن فجوات تنظيمية وتقنية حرجة تؤثر سلباً على جودة المخرجات، ومن أبرزها تأخر الردود والاعتمادات الفنية، وغياب أدلة إجرائية واضحة تحدد المسؤوليات بدقة، وضعف ممارسات الكشف المبكر عن التعارضات الهندسية، مع اتفاق العينة بشدة على أن ضعف تبني التقنيات الحديثة كنمذجة معلومات البناء (BIM) يمثل العائق الأكبر أمام تحقيق تنسيق فعال؛ وبناءً على هذه المعطيات، أوصت الدراسة بفرض إلزامية استخدام تقنية الـ BIM في العقود الجديدة، وتحديث الأدلة الهندسية والنماذج القياسية الموحدة بالوزارة، وتأسيس وحدة إدارية متخصصة للتنسيق الفني، إلى جانب تحديد سقف زمني ملزم للاعتمادات لتقليص البيروقراطية وتفاذي أوامر التغيير المكلفة أثناء التنفيذ.

مقدمة الدراسة

تعد مرحلة التصميم في المشاريع الإنشائية حجر الزاوية الذي يحدد نجاح المشروع أو فشله، حيث يتم فيها بلورة الأفكار المعمارية والاحتياجات الوظيفية وتحويلها إلى مخططات تنفيذية. وفي القطاع الصحي بالمملكة العربية السعودية، تكتسب هذه المرحلة أهمية مضاعفة نظراً للتعقيد العالي للمنشآت الطبية ومتطلباتها التقنية والتشغيلية الدقيقة. ومع توجه وزارة الصحة نحو تحقيق مستهدفات رؤية المملكة 2030، برزت الحاجة الماسة لتعزيز كفاءة التنسيق الهندسي بين المكاتب الاستشارية (كجهة مصممة) وإدارة المشاريع بالوزارة (كجهة مالكة ومشرفة). إن التنسيق الهندسي الفعال يضمن تلاقي التخصصات المختلفة (معماري، إنشائي، ميكانيكي، كهربائي، وتجهيزات طبية) دون تعارض، مما يقلل من أوامر التغيير أثناء التنفيذ، ويضمن الالتزام بالجدول الزمنية والميزانيات المرصودة، ويوفر بيئة استشفائية تحقق أعلى معايير الجودة العالمية.

مشكلة الدراسة

تكمن المشكلة في وجود فجوات في عملية التنسيق الهندسي خلال مرحلة التصميم، مما يؤدي إلى ظهور تعارضات تقنية وتأخير في اعتماد المخططات، وهو ما ينعكس سلباً على جودة المنتج النهائي وجاهزيته للتنفيذ.

المشكلة الرئيسية:

"انخفاض كفاءة آليات التنسيق الهندسي المشترك بين المكاتب الاستشارية الخارجية وإدارة المشاريع بوزارة الصحة، مما يؤدي إلى عدم دقة المخرجات التصميمية وزيادة احتمالية الهدر المالي والزمني."

المشكلات الفرعية:

1. ضعف قنوات التواصل: تشتت تدفق المعلومات بين الاستشاريين والإدارات المعنية داخل الوزارة، مما يؤدي إلى تأخر اتخاذ القرارات التصميمية.
2. تداخل الصلاحيات والمعايير: غياب مرجع موحد أو دليل إجراءات (Manual) يحدد بوضوح مسؤوليات كل طرف في مراجعة وتدقيق التصاميم الهندسية المركبة.
3. تحديات التخصصات الطبية: صعوبة دمج متطلبات التجهيزات الطبية والأنظمة الكهروميكانيكية المعقدة ضمن التصاميم الأولية بسبب ضعف التنسيق المبكر.

أهمية الدراسة

الأهمية العلمية:

- إثراء المكتبة العربية: توفر هذه الدراسة مادة علمية متخصصة في مجال الإدارة الهندسية للمشاريع الصحية، وهو مجال يتسم بقلّة الدراسات الأكاديمية باللغة العربية.
- تطوير أطر نظرية: تساهم الدراسة في وضع نموذج نظري لتقييم كفاءة التنسيق الهندسي يمكن تطبيقه في قطاعات حكومية أخرى مشابهة.

- مواكبة التقنيات الحديثة: تسلط الضوء على دور التقنيات الحديثة (مثل نمذجة معلومات البناء BIM) في تعزيز التنسيق الهندسي من منظور أكاديمي وبحثي. الأهمية العملية (التطبيقية):
- تحسين الأداء المؤسسي: تزويد صناع القرار بوزارة الصحة بتوصيات عملية تساهم في تقليص أوامر التغيير (Change Orders) الناتجة عن أخطاء التصميم.
- رفع كفاءة الإنفاق: المساهمة في تحقيق التميز التشغيلي من خلال ضمان تنفيذ المشاريع ضمن الميزانيات المعتمدة وتقليل الهدر الناتج عن إعادة التصميم.
- تسريع وتيرة الإنجاز: المساعدة في وضع مسار عمل (Workflow) واضح يسرع من عمليات الاعتماد والمراجعة، مما يضمن سرعة تسليم المنشآت الصحية للمستفيدين.
- دعم رؤية 2030: المساهمة في تحقيق أهداف التحول الصحي من خلال ضمان جودة البنية التحتية للمرافق الطبية وفق المعايير العالمية.

أهداف الدراسة

تتمثل الغاية من هذه الدراسة في الوصول إلى نموذج مقترح لرفع كفاءة العمليات التنسيقية بين الأطراف المعنية.

الهدف الرئيسي:

"تقييم واقع كفاءة التنسيق الهندسي بين المكاتب الاستشارية وإدارة المشاريع بوزارة الصحة السعودية، وتحديد سبل تطويرها لتحسين مخرجات مرحلة التصميم."

الأهداف الفرعية:

1. تحديد المعايير والأساليب الحالية المستخدمة في التنسيق الهندسي خلال مرحلة التصميم بوزارة الصحة.
2. رصد العوامل المؤثرة (المعوقات والمحفزات) على جودة التنسيق بين الاستشاري الهندسي وفريق إدارة المشاريع.
3. قياس مستوى أداء المكاتب الاستشارية في الالتزام بالمتطلبات الفنية لوزارة الصحة.
4. وضع مقترحات وتوصيات عملية تساهم في أتمتة ورفع كفاءة التواصل الهندسي لتقليل التعارضات التصميمية.

تساؤلات الدراسة

تسعى الدراسة للإجابة على التساؤلات التالية:

التساؤل الرئيسي:

"ما مستوى كفاءة التنسيق الهندسي بين المكاتب الاستشارية وإدارة المشاريع بوزارة الصحة السعودية في مرحلة التصميم؟"

التساؤلات الفرعية:

1. ما هي الأدوات والوسائل التقنية المستخدمة حالياً في عمليات التنسيق الهندسي

بالوزارة؟

2. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تصورات المهندسين لكفاءة التنسيق تعزى

لمتغيرات (سنوات الخبرة، طبيعة العمل، حجم المكتب الاستشاري)؟

3. ما هي أبرز التحديات التي تواجه المكاتب الاستشارية عند محاولة مواءمة

تصاميمها مع معايير وزارة الصحة؟

4. كيف يمكن لتطبيق نظام "نمذجة معلومات البناء" (BIM) أن يساهم في سد فجوة

التنسيق الهندسي؟

فرضيات الدراسة

- **الفرضية الأولى:** توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين مستوى التنسيق الهندسي في مرحلة التصميم وبين جودة المخططات النهائية المسلمة للوزارة.
- **الفرضية الثانية:** يؤثر وضوح الأدلة الإجرائية بوزارة الصحة إيجاباً على كفاءة أداء المكاتب الاستشارية.
- **الفرضية الثالثة:** توجد معوقات إدارية وتقنية تحد بشكل كبير من فاعلية التنسيق الهندسي المشترك بين الطرفين.

متغيرات الدراسة

- **المتغير المستقل (Independent Variable):** كفاءة التنسيق الهندسي (ويشمل: قنوات التواصل، الأدوات التقنية، الأدلة الإجرائية، توقيت التنسيق).
- **المتغير التابع (Dependent Variable):** جودة مخرجات مرحلة التصميم (ويشمل: دقة المخططات، قلة التعارضات، الالتزام بالجدول الزمني، الموافقة للمعايير الطبية).

مصطلحات الدراسة

1. **التنسيق الهندسي (Engineering Coordination):** هي العملية التنظيمية لدمج وتوحيد مخرجات التخصصات الهندسية المختلفة (معماري، إنشائي، كهربوميكانيكي) لضمان عدم وجود تعارضات فنية وظيفية.

2. المكاتب الاستشارية (Consultancy Firms): هي الجهات الهندسية

المرخصة المتعاقد معها من قبل وزارة الصحة لتصميم وإعداد الوثائق الفنية

للمشاريع الصحية.

3. إدارة المشاريع بوزارة الصحة (MOH Project Management): الإدارة

المسؤولة عن متابعة، مراجعة، واعتماد التصميم، والتأكد من مطابقتها لاحتياجات

الوزارة ومعاييرها التشغيلية.

4. مرحلة التصميم (Design Phase): المرحلة التي تسبق التنفيذ الفعلي، وتشمل

إعداد التصميم المبدئية والنهائية ووثائق المناقصة للمشاريع الإنشائية.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

1. دراسة المعموري والقرغولي (2006)

العنوان: تشخيص وتقويم الفجوة بين متطلبات المواصفة القياسية وواقع نظام الجودة في شركة سنحاريب لتقنيات الري الحديثة العامة.

الملخص: قدم البحث تحليلاً وتقويماً للفجوة القائمة بين المعايير القياسية الدولية ونظام الجودة المعتمد في الشركة. هدف البحث إلى مساعدة الشركة في فهم وتبني متطلبات الجودة العالمية لتأهيلها للحصول على شهادة (ISO).

2. دراسة الدليمي وآخرون (2007)

العنوان: تطبيق نظام إدارة الجودة بموجب المواصفة الدولية (ISO 9001:2000) في ضبط المواصفات النوعية للخامات المعدنية وتحسين أداء العاملين في مناجم الرطبة.

الملخص: هدفت الدراسة إلى تحديث السجلات وترميزها وفق المواصفات الدولية، مما سهل استرجاع المعلومات ونظم عمليات الاستخراج والتسويق. كما ساهمت في نشر ثقافة الجودة وزيادة كفاءة العاملين والتزامهم بسياقات العمل الموثقة.

3. دراسة إبراهيم ومنصور (2008)

العنوان: تطوير الأداء الإداري لدوائر المشاريع الهندسية بالاعتماد على متطلبات إدارة الجودة (ISO 9001:2000) - دائرة المشاريع الهندسية في جامعة تكريت حالة دراسية.

الملخص: اعتمدت الدراسة على قوائم الفحص (Checklists) لتقييم التوافق الإداري، وكشفت النتائج عن وجود خلل وقصور في النظام الحالي، وبناءً عليه تم اقتراح نظام إداري جديد أكثر تفاعلاً مع متطلبات الجودة.

4. دراسة إبراهيم وآخرون (2009)

العنوان: اعتماد مبادئ الجودة الشاملة في تقييم الشركات البحثية وفق متطلبات (ISO 9001:2000) - شركة الميلاذ حالة دراسية.

الملخص: قيمت الدراسة مدى مطابقة نظام الجودة في شركة الميلاذ البحثية مع المتطلبات الدولية، وشخصت نقاط الضعف. كما تم إعداد برنامج حاسوبي لتسريع عملية التقييم استناداً إلى قوائم فحص متطلبات الجودة.

5. دراسة بدر (2000)

العنوان: الأيزو 9000 وتطبيقاته في المشاريع النفطية.

الملخص: ركزت هذه الدراسة الميدانية على تحديد الفجوة بين عناصر الأيزو 9000 وواقع شركة المشاريع النفطية، وخلصت إلى إمكانية تعميم تجربة تبني هذه النظم في قطاع التشييد العراقي بشكل عام.

6. دراسة عليوي (2002)

العنوان: إمكانية تأهيل شركة اليوم العظيم العامة للمقاولات الإنشائية وفقاً لمتطلبات (ISO 9000:2000).

المخلص: استعرض البحث مفاهيم إدارة الجودة وتطبيقها على شركة مقاولات عامة، مع تحديد الفرق بين نظام العمل الحالي والمتطلبات النموذجية للمواصفة عبر جداول تقييم مخصصة.

7. دراسة عبد الوهاب (2004)

العنوان: تطوير نظام إدارة الجودة في تحقيق المنتج وفق المواصفة الدولية (ISO 9001:2000) لمعامل إنتاج الخرسانة الإسفلتية الحارة - مجمع معمل الدورة حالة دراسية.

المخلص: استخدمت المنهج الوصفي التحليلي (دراسة الحالة) وقوائم الفحص لتشخيص نقاط القوة والضعف، وانتهت بتصميم نظام جودة مقترح يلبي الحاجات الفعلية للمعامل.

8. دراسة حميد وميلود

العنوان: أهمية الجودة الشاملة ومواصفة الأيزو في تنافسية المؤسسة.

المخلص: ركز البحث على دور الجودة في رفع الإنتاجية وتقليل التكاليف، وكسب رضا العميل، مما يؤدي لزيادة الأرباح وتعزيز التنافسية. أثبتت الدراسة وجود علاقة طردية بين تحسين الجودة وخفض التكاليف الإجمالية.

9. دراسة صالح وفاتح

العنوان: أهمية تطبيق الجودة (ISO 9000) بالمؤسسة - دراسة حالة مؤسسات جزائرية.

الملخص: عرفت الدراسة بمفاهيم الجودة ومستويات تطبيقها في المؤسسات الجزائرية،

مبرزة الأهمية الاستراتيجية لتبني هذه المعايير في البيئة الاقتصادية المحلية.

10. دراسة خضير (2012)

العنوان: تقييم تطبيق متطلبات نظام إدارة الجودة (ISO 9001:2008) في قسم الشؤون

الهندسية / جامعة بابل.

الملخص: قدمت الدراسة تقييماً واقعياً لنظام الجودة في القسم الهندسي الأكاديمي باستخدام

قوائم الفحص، لتحديد جوانب القوة والضعف في الأداء الإداري والفني للقسم.

الإطار النظري للدراسة

1. إدارة المشاريع الإنشائية في القطاع الصحي

- خصائص المشاريع الصحية وتعقيداتها التصميمية.
- دورة حياة المشروع الصحي وأهمية مرحلة ما قبل التنفيذ.
- المعايير العالمية (مثل AIA و FGI) في تصميم المنشآت الطبية.

2. مفاهيم التنسيق الهندسي (Engineering Coordination)

- التعريف اللغوي والاصطلاحي للتنسيق في الإدارة الهندسية.
- أنواع التنسيق: التنسيق الأفقي (بين التخصصات) والتنسيق الرأسي (بين المستويات الإدارية).

- أهداف التنسيق الهندسي في تقليل الهدر وتحسين الجودة.

3. أدوار ومسؤوليات الأطراف المعنية (وزارة الصحة والاستشاري)

- المهام التعاقدية للمكاتب الاستشارية في مرحلة التصميم.
- دور وكالة المشاريع بوزارة الصحة في الإشراف والمراجعة.
- هيكل صنع القرار في اعتماد المخططات الهندسية.

4. منهجيات التنسيق بين التخصصات الهندسية (Interdisciplinary)

(Coordination)

- تكامل العمارة مع الأنظمة الإنشائية.
- تنسيق الأنظمة الكهروميكانيكية (MEP) مع التجهيزات الطبية.
- إدارة التعارضات الفنية (Clash Detection) وتأثيرها على الجدول الزمني.

5. البيئة التشريعية والكود السعودي للمباني الصحية

- تأثير كود البناء السعودي (SBC) على قرارات التنسيق.
- معايير سباهي (CBAHI) واللجنة الدولية المشتركة (JCI) وانعكاساتها التصميمية.

- الاشتراطات البلدية والبيئية الخاصة بالمستشفيات في المملكة.

6. تقنيات المعلومات والتحول الرقمي في التنسيق الهندسي

- دور نمذجة معلومات البناء (BIM) في تعزيز التنسيق اللحظي.
- استخدام منصات العمل السحابية (CDE) لتبادل المخططات.
- أثر التحول الرقمي بوزارة الصحة على سرعة الاعتمادات.

7. الاتصال المؤسسي في المشاريع الهندسية

- نظريات الاتصال الإداري وتطبيقها في المشاريع.
- إدارة تدفق المعلومات وصحة البيانات المتبادلة.
- الاجتماعات الفنية (Technical Meetings) كأداة للتنسيق الفعال.

8. إدارة المخاطر والجودة في مرحلة التصميم

- تحديد المخاطر الناتجة عن ضعف التنسيق (أوامر التغيير، التأخير).
- نظم إدارة الجودة (ISO) وتطبيقها في المكاتب الاستشارية.
- أدوات تدقيق المخططات (Design Review) ومنع الأخطاء.

9. كفاءة الإنفاق وتحقيق مستهدفات رؤية 2030

- أثر التنسيق الهندسي في تقليل التكاليف غير الضرورية.
- برامج كفاءة الإنفاق في المشاريع الرأسمالية بوزارة الصحة.
- التحول نحو الاستدامة في تصميم المشاريع الحكومية.

10. نماذج التميز في التنسيق الهندسي (تجارب محلية ودولية)

- استعراض تجارب ناجحة لمشاريع كبرى (مثل المدن الطبية).
- المقارنات المرجعية (Benchmarking) مع ممارسات عالمية.
- الدروس المستفادة من تعثر بعض المشاريع بسبب غياب التنسيق.

1. إدارة المشاريع الإنشائية في القطاع الصحي

تعتبر مشاريع الرعاية الصحية من أكثر المشاريع الهندسية تعقيداً في صناعة التشييد والبناء، حيث تتداخل فيها المتطلبات الهندسية البحتة مع المعايير الطبية والتشغيلية الصارمة، مما يجعل إدارتها تتطلب منهجيات وأدوات متقدمة للغاية.

خصائص المشاريع الصحية وتعقيداتها التصميمية

تتميز المشاريع الإنشائية الصحية بمجموعة من الخصائص الفريدة التي ترفع من مستوى تعقيدها التصميمي مقارنة بالمباني السكنية أو التجارية التقليدية:

1. المسارات الإكلينيكية وحركة تدفق المرضى (Clinical Pathways and Patient Flow)

:(Patient Flow

يتطلب تصميم المستشفيات دراسة دقيقة ومفصلة لخطوط الحركة وتجنب النقاطات الحرجة. يجب الفصل التام بين مسارات المرضى الخارجيين، ومرضى التنويم، وحالات الطوارئ، والزوار، بالإضافة إلى مسارات الطواقم الطبية والمواد المعقمة والنفايات الطبية. أي خلل في هذا التخطيط المعماري قد يؤدي إلى انتقال العدوى أو تأخر الاستجابة للحالات الطارئة.

2. أنظمة بيئية وصحية صارمة (Infection & Environmental Control)

:(Control

تتطلب غرف العمليات، والعناية المركزة، والمختبرات أنظمة ميكانيكية متطورة للغاية للتحكم في جودة الهواء (HVAC) من خلال مرشحات الهواء عالية الكفاءة (HEPA Filters)، وتطبيق أنظمة الضغط الإيجابي والسلبي لمنع انتشار الميكروبات، وتأمين معدلات تدفق هواء وتبادل مستمر تفوق المعدلات القياسية للمباني الأخرى.

3. حساسية الأنظمة الكهروميكانيكية واستمراريتها (System Redundancy & Reliability):

لا تحتل الأنظمة الخدمية في المستشفيات الانقطاع مطلقاً. لذا، يفرض التصميم وجود أنظمة احتياطية مضاعفة (Redundancy) لشبكات الكهرباء (مولدات احتياطية، وأنظمة UPS)، وشبكات المياه، والغازات الطبية، والتكييف لضمان استمرارية تشغيل غرف العمليات وأجهزة دعم الحياة على مدار الساعة.

4. المرونة والتوسع المستقبلي (Future Expansion & Flexibility):

نظراً للتطور المتسارع في التكنولوجيا الطبية وبروتوكولات العلاج، يجب أن تصمم المنشأة الطبية بمرونة كافية تتيح إعادة هيكلة وتعديل وظائف الفراغات، أو تحديث الأجهزة الطبية الثقيلة دون الحاجة إلى هدم أو تعطيل أجزاء واسعة من المستشفى.

دورة حياة المشروع الصحي وأهمية مرحلة ما قبل التنفيذ

تمر دورة حياة المشروع الصحي بعدة مراحل تبدأ من الفكرة والتخطيط الإستراتيجي، وتمر

بالتصميم والتنسيق، ثم التنفيذ والتشغيل. وتعد مرحلة ما قبل التنفيذ (Pre-

construction Phase) - وتحديداً مرحلة التصميم والتنسيق الهندسي - المرحلة

الأكثر حرجاً وتأثيراً على نجاح المشروع بالكامل:

- **تأثير القرارات المبكرة على التكلفة والوقت:**

وفقاً لمنحنيات إدارة المشاريع الشهيرة (مثل منحني ماكليامي)، فإن القدرة على

التأثير في التكلفة الإجمالية للمشروع تكون في أعلى مستوياتها خلال المراحل

المبكرة للتصميم والتخطيط، وتقل هذه القدرة بشكل حاد مع التقدم في التنفيذ، في

حين ترتفع تكلفة إجراء التعديلات الهندسية بشكل طردي هائل.

- **تعريف النطاق والبرمجة المعمارية الصحيحة:**

تساعد مرحلة ما قبل التنفيذ في تحديد البرنامج الطبي والوظيفي بدقة (Medical

Program)، وحصر المتطلبات الفعلية لكل قسم، مما يمنع حدوث عشوائية في

التصميم أو تغييرات متكررة في نطاق العمل أثناء البناء في الموقع.

- **تحسين قابلية التشييد (Constructability Study):**

تتيح المراجعة الدقيقة والتنسيق الاستباقي للمخططات التحقق من إمكانية تنفيذ

التصاميم هندسياً وموقعياً، وحل التعارضات الفنية على الورق أو داخل النموذج

الرقمي قبل صب الخرسانات وتأسيس الأنظمة.

المعايير العالمية في تصميم المنشآت الطبية

تستند مشاريع وزارة الصحة السعودية إلى كود البناء السعودي ومعايير تصميمية دولية لضمان تلبية المعايير الطبية الفنية والتشغيلية، ومن أبرز هذه المعايير:

1. معايير معهد إرشادات المرافق الصحية (FGI – Facility Guidelines)

:(Institute

تعتبر مراجع FGI هي المعيار الذهبي عالمياً؛ حيث تحدد بدقة المساحات الدنيا المطلوبة لكل فراغ طبي، وعرض الممرات، ومواصفات التشطيبات الداخلية التي تمنع تراكم البكتيريا وسهلة التعقيم، بالإضافة إلى متطلبات الإضاءة الطبيعية والخصوصية والتحكم في الضوضاء لتحسين تجربة المريض الاستشفائية.

2. الجمعية الأمريكية للمعماريين (AIA – American Institute of)

:(Architects

تقدم دليلاً شاملاً للمعماريين والمخططين الصحيين حول أفضل الممارسات في توزيع الفراغات، وتحقيق التكامل الوظيفي بين الأقسام المختلفة، وإدارة المخاطر المصاحبة للمشاريع الصحية من منظور تخطيطي مستدام.

3. تقييم مخاطر مكافحة العدوى أثناء التشييد (ICRA – Infection Control)

:(Risk Assessment

تتكامل المعايير العالمية لتفرض إجراء تقييم دقيق للمخاطر البيئية ومكافحة العدوى خلال تصميم المشاريع وتوسعتها، لضمان ألا تسبب عمليات البناء والتشييد تلوثاً أو انتقالاً للغبار والميكروبات إلى المناطق الحية والمشغولة بالمرضى في المستشفيات المجاورة.

2. مفاهيم التنسيق الهندسي (Engineering Coordination)

يعد التنسيق الهندسي بمثابة العصب الإداري والعملياتي الذي يضمن ترابط الأجزاء المشتتة للمشروع الهندسي وصهرها في قالب واحد متناسق خالٍ من الأخطاء والتضارب.

التعريف اللغوي والاصطلاحي للتنسيق في الإدارة الهندسية

- **لغوياً:** التنسيق مشتق من الفعل (نسق)، ويعني تنظيم الأشياء وترتيبها وربطها ببعضها البعض على نسق ومنهج متناغم ومتناسق.
- **اصطلاحاً في الإدارة الهندسية:** هو عملية إدارية وفنية مستمرة تهدف إلى مواءمة ومكاملة جهود ومخرجات مختلف التخصصات الهندسية المشاركة في المشروع (معماري، إنشائي، ميكانيكي، كهربائي، صحي، وتجهيزات طبية) لضمان اتساقها الفني والزمني والمكاني، وخروج وثائق المشروع ومخططاته بصورة متكاملة تمنع التعارض والتضارب أثناء التنفيذ الفعلي في موقع العمل.

أنواع التنسيق في المشاريع الهندسية

ينقسم التنسيق في بيئة المشاريع الإنشائية الكبرى إلى مستويين رئيسيين:

أولاً: التنسيق الأفقي (Horizontal Coordination – Interdisciplinary)

وهو التنسيق الفني الذي يحدث بين مختلف التخصصات الهندسية في ذات المستوى

الإجرائي لمرحلة التصميم. ويركز على الجوانب الفنية والتقنية والمكانية، مثل:

- مواءمة المسارات الخدمية للتكييف والكهرباء مع الارتفاعات المعمارية المتاحة أسفل الأسقف المستعارة.

- تنسيق الفتحات الإنشائية (Sleeves) في الجسور والجدران الخرسانية لتمرير الأنابيب والدوكتات دون التأثير على السلامة الإنشائية للمبنى.

- مواءمة الأحمال الثقيلة للأجهزة الطبية مع الهيكل الإنشائي الحامل.

ثانياً: التنسيق الرأسي (Vertical Coordination – Hierarchical)

وهو التنسيق الإداري والتنظيمي الذي يتم عبر المستويات الإدارية والتعاقدية المختلفة

للمشروع. ويربط بين:

- الإدارات القيادية العليا في وزارة الصحة (وكالة المشاريع والشؤون الهندسية) التي تضع الرؤية وتعتمد الميزانيات والنطاق.

- الإدارات الإقليمية والمناطقية التابعة للوزارة والتي تتابع التنفيذ والاحتياجات المحلية.

- المستويات الإدارية والفنية للمكاتب الاستشارية والمقاولين لضمان تدفق القرارات، وإصدار الموافقات والاعتمادات الرسمية في الوقت المحدد تعاقدياً.

أهداف التنسيق الهندسي في تقليل الهدر وتحسين الجودة

يسعى التنسيق الهندسي الفعال لتحقيق عوائد اقتصادية وفنية ملموسة للمشروع، تتمثل في:

1. تقليل الهدر المالي والزمني (Reduction of Waste):

تؤدي الأخطاء والتدخلات الفنية غير المكتشفة في مرحلة التصميم إلى إيقاف العمل في الموقع عند حدوث التعارض، مما يترتب عليه هدر هائل في المواد، ونشوء مطالبات بتعويض الوقت والمال من قبل المقاولين، وزيادة وتيرة أوامر التغيير (Variation Orders) التي تستنزف ميزانية المشروع.

2. تحسين جودة المخرج الإنشائي (Quality Improvement):

يضمن التنسيق خروج مبنى ذي كفاءة تشغيلية عالية وسهولة في الصيانة المستقبلية (Maintainability) من خلال توفير فراغات كافية ومريحة للوصول إلى المحابس، واللوحات الكهربائية، ومكائن التكييف دون تعقيد.

3. سرعة الحصول على الاعتمادات وتسليم المشروع:

وجود مخططات هندسية منسقة وخالية من الملاحظات يسرع من دورة مراجعتها واعتمادها من قبل لجان الفحص بالوزارة والجهات التنظيمية الحكومية (مثل الدفاع المدني والبلديات).

3. أدوار ومسؤوليات الأطراف المعنية (وزارة الصحة والاستشاري)

تتوزع الأدوار والمسؤوليات في مرحلة تصميم وتنسيق المنشآت الطبية بين جهتين رئيسيتين تنظم العلاقة بينهما أطر تعاقدية واضحة.

المهام التعاقدية للمكاتب الاستشارية في مرحلة التصميم

يمثل المكتب الاستشاري المصمم الذراع الفني والهندسي الذي يتولى تحويل الأفكار والاحتياجات التشغيلية الطبية للوزارة إلى وثائق ومخططات قابلة للتنفيذ. وتشمل مهامه التعاقدية:

- إعداد التصاميم وتكاملها: تقديم المخططات بكافة مراحلها (مفهوم التصميم، التصميم الأولي، التصميم التطويري، ومستندات مناقصة التنفيذ النهائية) لجميع التخصصات الهندسية.
- مسؤولية التنسيق الفني المشترك: تقع على عاتق الاستشاري المسؤولية القانونية الكاملة عن ملاءمة وخلو مخططاته وتصميماته من أي تعارض فني بين التخصصات المختلفة، واستخدام تقنيات المراجعة المتقدمة لضمان تطابق المخرجات.

- الالتزام بالأكواد والمعايير: مطابقة جميع التصميمات مع كود البناء السعودي (SBC)، ومعايير وزارة الصحة التصميمية، والمتطلبات الفنية للأجهزة الطبية المعتمدة.
- إعداد جداول الكميات والمواصفات: صياغة دفاتر الشروط والمواصفات الفنية وجدول الكميات بدقة، وربطها بالمخططات المنسقة لضمان دقة تسعير المقاولين وتفادي النزاعات مستقبلاً.
- دور وكالة المشاريع بوزارة الصحة في الإشراف والمراجعة
تقوم "وكالة الوزارة للمشاريع والشؤون الهندسية" بالوزارة وإدارات المشاريع بالمناطق بدور المالك والمشرف العام على جودة المخرجات، وتتلخص أدوارها في:
- توفير المدخلات التصميمية والبرامج التشغيلية: تزويد الاستشاري بالبرنامج الطبي والوظيفي التفصيلي للمشروع (مثل عدد الأسرة، ونوعية العيادات، ونوعية الأجهزة الطبية المستهدفة).
- إدارة عمليات المراجعة والتدقيق الهندسية: مراجعة المخرجات المقدمة من الاستشاري في نهاية كل مرحلة تصميمية للتأكد من ملاءمتها للمتطلبات الوظيفية الطبية ومطابقتها للمعايير المعتمدة بالوزارة.

• الربط مع الجهات المشغلة والشركاء : التنسيق مع القطاعات الطبية والتشغيلية

داخل الوزارة (مثل الشؤون الصحية بالمناطق، وإدارة التجهيزات الطبية) لأخذ

ملاحظاتهم ودمجها في التصاميم قبل اعتمادها النهائي.

هيكل صنع القرار في اعتماد المخططات الهندسية

تخضع عملية اعتماد المخططات الهندسية في وزارة الصحة لهيكل صنع قرار متعدد

المراحل والمسؤوليات، صُمم لضمان جودة ورقابة المشاريع ولكنه يواجه تحديات

بيروقراطية أحياناً:

• لجان الفحص الفني والاعتماد (Review Committees):

تتكون من مهندسين متخصصين في كافة المجالات (معماري، إنشائي،

كهروميكانيكي، وتجهيزات طبية) يقومون بفحص كل ملف تصميمي للتأكد من

تلبية شروط الاعتماد.

• بوابات الاعتماد التصميمية (Design Gateways):

يمر القرار عبر بوابات تدريجية تبدأ من مراجعة المهندس المختص، ثم توصية

مدير المشروع، وصولاً إلى الاعتماد النهائي من صاحب الصلاحية بوكالة

المشاريع (مثل الوكيل المساعد للشؤون الهندسية أو وكيل الوزارة).

• معوقات هيكل القرار الحالي:

يؤدي غياب تحديد أزمدة ملزمة للاستجابة والاعتماد (SLA) إلى طول دورة المراجعة وتكرار الملاحظات، مما ينعكس سلباً على الجدول الزمني للمشروع ويتسبب في إحباط الاستشاري وتراكم الأعمال غير المعتمدة.

4. منهجيات التنسيق بين التخصصات الهندسية (Interdisciplinary

(Coordination

يعتمد التنسيق الفني الناجح بين التخصصات الهندسية المختلفة على فهم عميق لنقاط التداخل والتقاطع الفني بين الأنظمة المختلفة وإيجاد آليات علمية لضبطها.

تكامل العمارة مع الأنظمة الإنشائية

يمثل الهيكل الإنشائي العمود الفقري للمبنى، بينما تمثل المعمارية الوجه الخارجي والوظيفي له. ويتم تنسيق تكاملهما من خلال:

• مواءمة الموديول الإنشائي مع التخطيط الطبي (Structural Grid vs.

:(Medical Module

يجب أن يتيح توزيع الأعمدة والبحور الإنشائية (Spans) فراغات طبية واسعة ومريحة لغرف العمليات والعناية المركزة والممرات، وتجنب تعارض الأعمدة مع حركة الأسرة الطبية أو الأبواب.

• الارتفاعات الصافية أسفل الأسقف (Clear Headroom):

يتطلب التصميم المعماري الحفاظ على ارتفاعات صافية محددة للممرات والغرف (لا تقل عادة عن 2.7 متر في الفراغات الطبية)، مما يوجب تنسيقاً دقيقاً مع المهندس الإنشائي لتحديد سمك البلاطات الخرسانية وتصميم الجسور (Beams) بحيث لا تعيق المسارات الخدمية الممتدة فوق السقف المستعار.

• الفواصل الإنشائية والدرجات الخرسانية (Structural Joints and Depressions):

تنسيق فواصل التمدد الإنشائية في الأرضيات والأسقف لضمان عدم تأثيرها على حركة العربات الطبية، وتجهيز درجات انخفاض بلاطات الحمامات وغرف العمليات (Slabs Depressions) لاستيعاب العزل المائي وتمديدات الصرف الصحي والغازات الطبية الأرضية.

تنسيق الأنظمة الكهروميكانيكية (MEP) مع التجهيزات الطبية

تعد الخدمات الكهروميكانيكية الشريان الحيوي للمستشفى، ويمثل دمجها مع الأجهزة الطبية التحدي التنسيقي الأكبر في مرحلة التصميم:

• مواءمة أحمال ونقاط تغذية الأجهزة الطبية الثقيلة:

تتطلب أجهزة مثل الرنين المغناطيسي (MRI)، والأشعة المقطعية (CT Scan)، وأجهزة القسطرة توفير طاقة كهربائية مستقرة وذات قدرات عالية، بالإضافة إلى أنظمة تبريد بالماء المثلج (Chilled Water) مخصصة لها، وهو ما يتطلب

تنسيقاً وثيقاً لمعرفة متطلبات المصنعين (Vendor Specifications) وتصميم الشبكات بناءً عليها قبل التأسيس.

• العزل والوقاية الكهرومغناطيسية والإشعاعية:

تنسيق متطلبات عزل غرف الأشعة بالرصاص (Lead Lining) وعزل غرف الرنين المغناطيسي بـ (Faraday Cage) لمنع تسرب الإشعاعات والموجات الكهرومغناطيسية وتأثيرها على الأجهزة والمكاتب المجاورة، وتنسيق الأحمال الإنشائية الإضافية لطبقات الرصاص والعزل.

• مسارات الغازات الطبية وأنظمة الاستدعاء:

مواءمة وتنسيق مسارات أنابيب الأكسجين، والنيتروز، والشفط الطبي (Vacuum) لتصل بأمان وسلاسة إلى وحدات رأس السرير (Bedhead Units) ووحدات التعليق السقفية (Pendants) في غرف العمليات والعناية المركزة، وتنسيقها مع مسارات شبكات التيار الخفيف مثل استدعاء الممرضات (Nurse Call) وإنذار الحريق.

إدارة التعارضات الفنية (Clash Detection) وتأثيرها على الجدول الزمني

تعتبر التعارضات الفنية النتيجة الطبيعية لغياب التنسيق أو ضعفه بين التخصصات الهندسية المختلفة، وتصنف هذه التعارضات إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

1. **التعارضات الصلبة (Hard Clashes):** تداخل مادي مباشر بين عنصرين

إنشائيين أو خدمين (مثل اختراق ماسورة صرف صحي لجسر خرساني حامل، أو تعارض مجرى تكييف مع هيكل حديدي).

2. **التعارضات اللينة أو الفراغية (Soft / Clearance Clashes):** تداخل يحدث

عند عدم ترك مسافة كافية حول الماكينات أو الأنابيب لأغراض التشغيل الآمن والصيانة، أو عدم مطابقة مسافات الحماية والوصول المطلوبة للأكواد الهندسية.

3. **التعارضات الزمنية (Time / Workflow Clashes):** تضارب يحدث في

تسلسل التشييد بسبب عدم تنسيق جدول التنفيذ الزمني (مثل تركيب الأسقف المستعارة قبل إنهاء واختبار تمديدات الحريق والتكييف فوقها).

تأثير التعارضات على الجدول الزمني وتكلفة المشاريع:

• **تأثير تراكمي مدمر:** إن تأخر اكتشاف التعارض الفني إلى مرحلة التنفيذ بالموقع

يؤدي إلى إيقاف العمل جزئياً أو كلياً في المنطقة المتأثرة، لحين مراجعة

المخططات وطلب حلول تصميمية بديلة من الاستشاري، وهو ما يتسبب في إهدار

أسابيع من العمل وتعطيل التدفق الزمني الكلي للمشروع.

• **الحل التنسيقي الحديث (BIM Clash Detection):**

يسمح استخدام تكنولوجيا نمذجة معلومات البناء بإنشاء نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد

متكامل للمشروع، وإجراء اختبارات أوتوماتيكية للكشف عن التعارضات (Clash

Detection Tests) وحلها في مرحلة التصميم بنقرة زر واحدة، مما يوفر ملايين

الريالات ويضمن بقاء المشروع الإنشائي الصحي في مساره الزمني المخطط له

سلفاً.

5. البيئة التشريعية والكود السعودي للمباني الصحية

تخضع مشاريع الرعاية الصحية في المملكة العربية السعودية لمنظومة تشريعية ورقابية

معقدة، تهدف إلى ضمان سلامة المرضى، واستدامة المباني، وتحقيق أعلى مستويات

الجودة التشغيلية. وتعد هذه المنظومة الموجه الأساسي لقرارات التنسيق الهندسي في

مرحلة التصميم.

تأثير كود البناء السعودي (SBC) على قرارات التنسيق

يمثل كود البناء السعودي (Saudi Building Code – SBC) الإطار القانوني والفني

الإلزامي الذي يضبط كافة أعمال التصميم والتنفيذ في المملكة. ويمتد تأثيره على قرارات

التنسيق الهندسي من خلال عدة نقاط جوهرية:

1. كود الحماية من الحرائق وحماية الأرواح (SBC 801):

يفرض الكود اشتراطات صارمة بشأن مسارات الهروب، وعرض الممرات، وتوزيع

الأبواب المقاومة للحريق، وتقسيم المبنى إلى مناطق حريق معزولة (Fire

Compartmentalization). يتطلب هذا الأمر تنسيقاً وثيقاً بين مهندس

المعماري (لتخطيط المسارات) والمهندس الميكانيكي (لتصميم أنظمة سحب الدخان ورشاشات الحريق)، والمهندس الإنشائي (لضمان مقاومة الهياكل للحريق).

2. الاشتراطات البيئية والميكانيكية (SBC 501 / SBC 1001):

يحدد الكود معدلات تدفق الهواء الخارجي، والترشيح، وضغط الغرف. الالتزام بهذه الأرقام يتطلب حجز مساحات ضخمة داخل المبنى لمنظومات التكييف (HVAC) ومجاري الهواء (Ducts)، مما يستدعي تنسيقاً مبكراً مع المهندس الإنشائي لتفادي إضعاف العناصر الخرسانية الحاملة عند تمرير هذه الخدمات.

3. متطلبات الاستدامة وترشيد الطاقة (SBC 601):

يفرض الكود قيوداً على استهلاك الطاقة للمباني، مما يوجب تنسيقاً بين التصميم المعماري (الواجهات، العزل الحراري، والتوجيه الجغرافي) والتصميم الكهربائي والميكانيكي لتقليل أحمال التكييف والإنارة.

معايير سباهي (CBAHI) واللجنة الدولية المشتركة (JCI) وانعكاساتها التصميمية

تعد متطلبات الاعتماد الصحي الوطني والدولي محركاً رئيساً لتفاصيل التصميم الهندسي للمستشفيات، حيث لا يقتصر دورها على تقييم الأداء الطبي بل يمتد ليشمل البنية التحتية للمنشأة:

1. المركز السعودي لاعتماد المنشآت الصحية (CBAHI):

تفرض معايير "سباهي" متطلبات تصميمية دقيقة لضمان مكافحة العدوى وسلامة البيئة (FMS). من أمثلة ذلك: إلزامية توفير مغاسل أيدي مخصصة للكوادر الطبية في الممرات والغرف بمواصفات تمنع ملامسة اليد للمحابس (توجيه بالاستشعار أو القدم)، وتوفير غرف عزل سالبة الضغط مجهزة بالكامل بأنظمة مراقبة مستمرة للضغط، وتصميم مسارات منفصلة للتخلص من النفايات الطبية الخطرة.

2. اللجنة الدولية المشتركة لاعتماد المنشآت الصحية (JCI):

تركز معايير JCI على أمن وسلامة المرضى والحد من الأخطاء البيئية والمرفقية. تصميمياً، ينعكس ذلك على اشتراطات الإضاءة في غرف العمليات، وتأمين مسارات آمنة ومنزلة لخدمات الطوارئ، وتأمين غرف خاصة آمنة للأدوية الخطرة، وتصميم مخارج ومداخل تضمن سلاسة الإخلاء الطبي الفوري.

3. أثر هذه المعايير على التنسيق:

تتداخل معايير CBAHI و JCI مع كل تفصيل هندسي؛ فموقع مغسلة الأيدي يتطلب تنسيقاً بين المعماري (المساحة والحركة)، والسباك (تغذية وصرف المياه)، والكهربائي (مستشعرات الطاقة)، ومهندس مكافحة العدوى، مما يجعل التنسيق متعدد التخصصات عملية إلزامية لضمان اجتياز المستشفى للاعتماد التشغيلي.

الاشتراطات البلدية والبيئية الخاصة بالمستشفيات في المملكة

تفرض وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان، بالتكامل مع المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئي (NCEC)، حزمة من الاشتراطات التنظيمية:

- **الارتدادات والمساحات الخارجية:** تحديد نسب البناء القصوى على الأرض، ومسافات الارتداد القانونية عن الجيران والشوارع المحيطة لضمان عدم حجب الضوء والتهوية، وتوفير مواقف سيارات كافية تتناسب مع الطاقة الاستيعابية للمستشفى.
- **إدارة النفايات الطبية والصلبة:** اشتراط توفير محطات معالجة وتجميع مؤقتة للنفايات الطبية بمواصفات بيئية تمنع انبعاث الروائح أو تسرب السوائل، وتسهل حركة شاحنات النقل الخاصة بالنفايات دون تداخل مع حركة المرضى والزوار.
- **تقييم الأثر البيئي (EIA):** إلزامية إعداد دراسة تقييم الأثر البيئي للمشاريع الصحية الكبرى للتأكد من عدم تأثير المستشفى سلباً على المياه الجوفية أو الشبكات البلدية العامة (شبكات الصرف، تصريف السيول)، وتنسيق شبكات المعالجة الثلاثية لخطوط الصرف الخاصة بالمستشفيات قبل ربطها بالشبكة العامة.

6. تقنيات المعلومات والتحول الرقمي في التنسيق الهندسي

يمثل التحول الرقمي الرافعة التقنية التي نقلت عمليات التنسيق الهندسي من الأساليب الورقية والتقليدية البطيئة إلى بيئات تفاعلية لحظية دقيقة.

دور نمذجة معلومات البناء (BIM) في تعزيز التنسيق اللحظي

تعد تقنية نمذجة معلومات البناء (Building Information Modeling – BIM) الثورة

الأهم في قطاع الهندسة والإنشاءات، وتتجلى أهميتها في المشاريع الصحية من خلال:

• **النموذج الموحد متعدد الأبعاد:** تجميع تصاميم المعماري، الإنشائي، والكهربائي،

والميكانيكي، والتجهيزات الطبية في نموذج رقمي ثلاثي الأبعاد مشترك، حيث

يتمتع كل عنصر ببيانات حقيقية (مثل الوزن، الحمل الكهربائي، والتدفق

الميكانيكي).

• **الكشف التلقائي واللحظي عن التعارضات (Clash Detection):** بدلاً من

مراجعة مئات المخططات الورقية ثنائية الأبعاد، تقوم برمجيات الـ BIM (مثل

Autodesk Navisworks أو Solibri) بإجراء فحص آلي لكافة عناصر المبنى

وإصدار تقارير فورية بالتعارضات الصلبة واللينة، مما يسمح بحلها داخل النموذج

قبل بدء البناء الفعلي.

• **إدارة دورة حياة الأصول (BIM 7D):** يمتد دور الـ BIM إلى ما بعد التنفيذ، حيث

يُسَلَّم النموذج الرقمي كقاعدة بيانات حية لإدارة المرافق والصيانة التشغيلية

للمستشفى (Facility Management)، مما يسهل تتبع مسارات الأنابيب وتاريخ

صيانة الأجهزة الطبية خلف الجدران والأسقف.

استخدام منصات العمل السحابية (CDE) لتبادل المخططات

تعتبر بيئة البيانات المشتركة (Common Data Environment – CDE) العمود

الفكري لضمان تدفق البيانات بشكل موثق وآمن بين أطراف المشروع:

• **المصدر الوحيد للحقيقة (Single Source of Truth):** تضمن منصات

CDE (مثل Autodesk Construction Cloud, ProjectWise) أن يعمل

جميع المهندسين في الوزارة والمكتب الاستشاري على النسخة الأحدث والمعتمدة

من المخططات (Version Control)، مما يقضي تماماً على أخطاء العمل

بنسخ قديمة أو غير منسقة.

• **الشفافية وتتبع المسؤوليات:** تتيح هذه المنصات تعقب عمليات الرفع، والمراجعة،

والتعليق، والاعتماد بشكل رقمي موثق بالوقت والتاريخ والمهندس المسؤول، مما

يسهل محاسبة الأطراف المقصرة ويوضح أسباب تأخر الإجراءات.

أثر التحول الرقمي بوزارة الصحة على سرعة الاعتمادات

تماشياً مع رؤية المملكة 2030 وبرنامج التحول الوطني، خطت وزارة الصحة خطوات

كبيرة في أتمتة عملياتها:

• **بوابات المراجعة الرقمية الموحدة:** استبدال المعاملات الورقية بمنصات إلكترونية

تتيح للاستشاري رفع وثائق التصميم ومتابعة حالة الاعتماد إلكترونياً.

• **تسريع عمليات التدقيق:** بفضل المنصات الرقمية، تلاشت الحاجة لشحن ونقل

المخططات الورقية الكبيرة بين إدارات المناطق والوكالة بالرياض، حيث تتيح

المنصة مراجعة المخططات بالتوازي من قبل تخصصات متعددة في وقت واحد
(Parallel Review)، مما يسهم مباشرة في تقليص فترات الانتظار والاعتمادات.

7. الاتصال المؤسسي في المشاريع الهندسية

إن نجاح التنسيق الهندسي لا يعتمد فقط على جودة البرمجيات والمعايير، بل يركز
بالأساس على جودة وكفاءة تدفق المعلومات والتواصل بين البشر والمؤسسات المعنية
بالمشروع.

نظريات الاتصال الإداري وتطبيقها في المشاريع

تطبق المشاريع الإنشائية الكبرى نظريات الاتصال الإداري لضبط التفاعلات بين الأطراف
التعاقدية:

1. نموذج شانون-ويفر للاتصال (Shannon-Weaver Model):

يتكون من المرسل (الاستشاري)، والترميز (المخططات الهندسية)، والقناة (منصة
تبادل البيانات)، والمستقبل (مهندس الوزارة)، والتشويش (Noise). في المشاريع
الهندسية، يمثل "التشويش" عدم وضوح معايير التصميم، أو وجود أخطاء في
المخططات، أو بطء المنصات الرقمية. تقليل هذا التشويش هو الهدف الأساسي
 لعملية التنسيق.

2. الاتجاهات الثلاثة للاتصال:

○ الاتصال الهابط (Downward): تدفق التوجيهات والمتطلبات الطبية

والبرامج الوظيفية من إدارة المشاريع بالوزارة إلى المكاتب الاستشارية.

○ الاتصال الصاعد (Upward): رفع تقارير الإنجاز، ومخرجات التصميم،

وطلبات الاستفسار الفني (RFIs) من الاستشاري إلى المالك.

○ الاتصال الأفقي (Horizontal): وهو الأهم في التنسيق الهندسي،

ويحدث بين مهندسي التخصصات المختلفة لدى الاستشاري لضمان

مواءمة العمل قبل تقديمه للوزارة.

إدارة تدفق المعلومات وصحة البيانات المتبادلة

تتطلب البيئة الهندسية ضبطاً صارماً لمدخلات ومخرجات البيانات لضمان دقة وسلامة

المشروع:

• بروتوكولات تبادل البيانات (Information Exchange Protocols): تحديد

صيغ الملفات المقبولة، وجودة البيانات المطلوبة في كل مرحلة تصميمية (Level

LOIN – of Information Need).

• إدارة الملاحظات الفنية (Design Review Comments): استخدام

برمجيات تتيح كتابة الملاحظات فوق المخططات مباشرة (Markups) وربطها

بمسؤول محدد لمتابعة تعديليها، مما يمنع ضياع الملاحظات في رسائل البريد

الإلكتروني أو المكالمات الهاتفية الجانبية.

الاجتماعات الفنية (Technical Meetings) كأداة للتنسيق الفعال

تعتبر الاجتماعات الفنية المبرمجة والمنظمة بمثابة حجر الزاوية لحل المشكلات المعقدة التي تعجز المراسلات المكتوبة عن حلها:

• اجتماعات التنسيق الدورية (Design Coordination Meetings):

اجتماعات أسبوعية أو نصف شهرية تجمع كافة التخصصات لمراجعة حالة نموذج الـ BIM ومناقشة التعارضات المكتشفة والاتفاق الفوري على حلولها.

• اجتماعات الهندسة المتزامنة المتكاملة (ICE Sessions): منهجية حديثة تقوم

على جمع صناع القرار والمهندسين من المالك والمصمم في غرفة واحدة (حقيقية أو افتراضية) والعمل سوياً على النموذج الرقمي لحل المشكلات الهندسية بشكل فوري ومباشر دون الحاجة لدورة تبادل المراسلات التقليدية الطويلة.

• محاضر الاجتماعات (Minutes of Meetings): توثيق رسمي ملزم لكل ما

يتم الاتفاق عليه في الاجتماع من قرارات هندسية وتوزيع للمسؤوليات وتحديد لتواريخ التنفيذ والمتابعة.

8. إدارة المخاطر والجودة في مرحلة التصميم

تمثل مرحلة التصميم خط الدفاع الأول لحماية استثمارات المشروع وضمان جودة وسلامة المنتج النهائي قبل البدء في أعمال البناء الفعلية.

تحديد المخاطر الناتجة عن ضعف التنسيق

يؤدي القصور في عمليات التنسيق الهندسي إلى نشوء سلسلة من المخاطر الكارثية على مشاريع القطاع الصحي:

1. خطر أوامر التغيير وتضخم الميزانيات: اضطرار المالك لاعتماد تغييرات في التصميم أو المواد أثناء البناء لحل تعارض لم يكتشف مبكراً، مما يحمل المشروع تكاليف مالية إضافية باهظة وغير متوقعة.

2. خطر التأخير وتجاوز الجدول الزمني: توقف المقاول عن العمل بالموقع انتظاراً لحل فني وتعديل مخطط متعارض، مما يؤدي إلى تأخر تسليم الصرح الطبي للمواطنين وإهدار عوائد تشغيله.

3. خطر النزاعات والمطالبات القانونية: نشوء نزاعات تعاقدية بين الوزارة والمقاول والاستشاري حول من يتحمل مسؤولية الأخطاء التنسيقية والتصميمية، مما قد يؤدي في الحالات الحرجة إلى تعثر المشروع بالكامل لسنوات.

نظم إدارة الجودة (ISO) وتطبيقها في المكاتب الاستشارية

يعد الالتزام بنظم الجودة العالمية ضماناً رئيسية لاتساق وجودة المخرجات الهندسية للمكاتب المصممة:

• شهادة الأيزو (ISO 9001): تفرض على المكاتب الاستشارية بناء أدلة

إجراءات ونماذج تشغيلية واضحة لإدارة جودة التصميم ومراجعته.

• **مراقبة الجودة (Quality Control – QC):** عمليات فحص دورية ومنهجية

للمخططات يقوم بها مهندسون مستقلون داخل المكتب الاستشاري (لم يشاركوا في إنتاج التصميم) للتحقق من خلو المخططات من الأخطاء ومطابقتها للمعايير قبل تسليمها للعميل.

• **تأكيد الجودة (Quality Assurance – QA):** المنهجية الوقائية الشاملة التي

تبدأ من بداية المشروع وتضمن تدريب المهندسين، واستخدام التقنيات المناسبة، والالتزام بأدلة العمل لضمان جودة وتكامل المخرجات منذ البداية.

أدوات تدقيق المخططات (Design Review) ومنع الأخطاء

تعتمد مراجعة وفحص المخططات الهندسية على أدوات وأساليب فنية وقائية لمنع تسرب الأخطاء إلى موقع البناء:

• **قوائم التدقيق الفني (Design Review Checklists):** قوائم مرجعية مفصلة

لكل تخصص هندسي تحتوي على مئات النقاط الفنية الواجب التحقق منها واعتمادها في نهاية كل مرحلة تصميمية (مثل التحقق من وجود ممرات كافية للمقاعد المتحركة، والتحقق من طاقة المولدات الاحتياطية).

• **مراجعة قابلية التشييد (Constructability Review):** فحص التصميم من

وجهة نظر تنفيذية وموقعية للتأكد من سهولة جلب المواد الثقيلة وتركيبها، وملاءمة تسلسل التشييد المقترح للتطبيق الفعلي في حدود مساحات وموارد الموقع.

• المراجعة المستقلة للقرارات الفنية الحرجة (Peer Review): عرض القرارات

الهندسية الكبرى (مثل التصميم الإنشائي للمباني الطبية الضخمة، أو دراسات

التكييف والغازات الطبية) على خبراء استشاريين خارجيين لإعادة تقييمها والتحقق

من كفاءتها الاقتصادية وسلامتها الهندسية.

9. كفاءة الإنفاق وتحقيق مستهدفات رؤية المملكة 2030

تتقاطع أهداف التنسيق الهندسي بشكل مباشر مع المحاور الإستراتيجية لرؤية المملكة

2030، وتحديداً في برامج التحول الوطني وبرامج الاستدامة المالية وكفاءة الإنفاق

الحكومي في المشاريع الرأسمالية الضخمة.

أثر التنسيق الهندسي في تقليل التكاليف غير الضرورية

يمثل الهدر المالي الناجم عن سوء التخطيط وضعف التنسيق الفني أحد أكبر التحديات

في مشاريع البنية التحتية. ويسهم التنسيق الهندسي المتقن في تحسين جودة الإنفاق من

خلال:

1. الحد من أوامر التغيير (Change Orders Reduction):

تعد أوامر التغيير أثناء التنفيذ سبباً رئيساً لتجاوز الميزانيات المعتمدة للمشاريع

الإنشائية الصحية. التنسيق الدقيق في مرحلة التصميم يمنع التداخل الفني (مثل

تعارض أنابيب التكييف مع الجسور الإنشائية)، مما يقضي على الحاجة للتعديل

أو الهدم وإعادة البناء في الموقع، وهو ما يوفر تكاليف المواد والأيدي العاملة الإضافية.

2. تطبيقات الهندسة القيمة (Value Engineering):

يتيح التنسيق المبكر تطبيق مبادئ الهندسة القيمة، وهي دراسة فحص وظائف الأنظمة والمواد لتقديم بدائل تؤدي نفس الغرض الوظيفي بكفاءة أعلى وتكلفة أقل. التنسيق الفعال يمنع "المبالغة التصميمية" (Over-design)، مثل اختيار أحمال تكيف أو قدرات محولات كهربائية تفوق الاحتياج الفعلي للمستشفى بشكل مفرط.

3. تقليل الهدر في المواد وتسهيل سلاسل الإمداد:

المخططات المنسقة بدقة تسمح بحساب كميات دقيقة جداً للمواد المطلوبة وتقادي الفاقد (Waste)، وتتيح طلب التجهيزات الطبية والأنظمة الكهروميكانيكية ذات الطلب الخاص مسبقاً بما يتطابق مع الأبعاد والمساحات المحددة في الموقع دون أي تضارب.

برامج كفاءة الإنفاق في المشاريع الرأسمالية بوزارة الصحة

تماشياً مع إستراتيجية الدولة، تعمل وزارة الصحة بالتكامل مع "هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية" (إكسبرو - EXPRO) على تطبيق معايير دقيقة لضبط وتوجيه الإنفاق الرأسمالي والتشغيلي:

• منهجية بوابات المشاريع (Project Gateways):

تطبيق نظام بوابات التدقيق المتتابعة لتقييم جدوى وتصاميم المشاريع الصحية قبل الانتقال من مرحلة إلى أخرى. يضمن هذا النظام عدم تخصيص ميزانيات للمشاريع إلا بعد التأكد من اكتمال وجودة التنسيق الهندسي والتصميمي لها.

• تحسين التكاليف الرأسمالية (CAPEX) والتشغيلية (OPEX):

لم يعد التقييم يقتصر على تكلفة البناء الأولية (Capital Expenditure)، بل يمتد بفضل التنسيق الهندسي المستدام لتقليل تكاليف التشغيل والصيانة على المدى الطويل (Operational Expenditure) من خلال اختيار أنظمة إضاءة وتكييف ذات كفاءة استهلاك طاقة عالية، وتسهيل الوصول الفني لخدمات الصيانة دون الحاجة لتدمير الديكورات أو تكسير الحوائط.

التحول نحو الاستدامة في تصميم المشاريع الحكومية

يشهد قطاع المشاريع الحكومية في المملكة تحولاً جذرياً نحو تبني مبادئ الأبنية الخضراء والاستدامة البيئية تماشياً مع مبادرة "السعودية الخضراء":

• كود البناء المستدام بنظام "مستدام" (Mostadam):

الالتزام بنظام التقييم الوطني للأبنية المستدامة "مستدام" المطور من وزارة الإسكان، والذي يفرض معايير صارمة لإدارة المياه والطاقة والمواد. التنسيق الهندسي هنا يحقق التوازن بين تصميم النوافذ المعمارية لتقليل الحرارة الخارجية، والاعتماد الفعال على العزل الحراري، وتصميم شبكات تكييف ذكية تستهلك طاقة أقل.

• الريادة في تصميم الطاقة والبيئة (LEED):

تسعى العديد من المدن الطبية والمستشفيات الحديثة بالوزارة للحصول على شهادات LEED العالمية. يتطلب هذا الأمر تنسيقاً متكاملاً من التخصصات الهندسية لضمان تدوير المياه الرمادية لاستخدامها في ري المساحات الخضراء للمستشفى، وإدارة جودة الهواء الداخلي للحد من الانبعاثات الكربونية الضارة.

10. نماذج التميز في التنسيق الهندسي (تجارب محلية ودولية)

إن استعراض وتحليل التجارب الرائدة يمنح الباحث والجهات التنفيذية بالوزارة رؤية واضحة حول أفضل الممارسات التي يمكن استنساخها وتطبيقها لتجاوز العقبات الحالية.

استعراض تجارب ناجحة لمشاريع كبرى (مثل المدن الطبية)

قدمت المملكة العربية السعودية نماذج متميزة في تنفيذ المشاريع الصحية العملاقة بفضل تبني التقنيات المتقدمة وإجراءات التنسيق الحديثة:

1. مشروع مدينة الملك فهد الطبية بالرياض (KFMC):

شهد هذا الصرح الطبي تطبيقاً نموذجياً لإدارة التنسيق الهندسي خلال عمليات التحديث والتوسعة الأخيرة لمراكز الأورام والقلب. تم تأسيس "وحدة تنسيق مركزية" ربطت بين الطاقم الطبي المشغل، ومهندسي الوزارة، والاستشاريين المصممين لضمان دمج متطلبات الأجهزة الإشعاعية الثقيلة والمعقدة مع الهياكل الإنشائية وأنظمة التكييف والكهرباء بدقة بالغة قبل مباشرة أعمال التأسيس.

2. مشروع مدينة الملك عبد الله الطبية بمكة المكرمة (KAMC):

تميزت أعمال التخطيط والتطوير فيها باستخدام تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM) بشكل متقدم، حيث تم حل مئات التعارضات الكهروميكانيكية المعقدة داخل نموذج افتراضي ثلاثي الأبعاد قبل البدء في أعمال البناء الإنشائي، مما ساعد في ضغط جدول التنفيذ الزمني والوفاء بالموعد المحدد لبدء استقبال حجاج بيت الله الحرام.

المقارنات المرجعية (Benchmarking) مع ممارسات عالمية

توفر المنظومات الصحية المتقدمة حول العالم مراجع معيارية غنية لتقييم ورفع كفاءة التنسيق بالوزارة:

• منهجية هيئة الخدمات الصحية الوطنية ببريطانيا (NHS Standards):

تعتمد بريطانيا على أدلة فنية إجرائية موحدة ومحدثة باستمرار تعرف بـ (Health

HTM – Technical Memoranda) و (Health Building Notes –

HBN). تحدد هذه الأدلة بدقة تامة المعايير التصميمية والتنسيقية لكل قسم طبي.

كما تفرض الـ NHS إلزامية استخدام الـ BIM بمستوى متطور يضمن تطابق كافة

المخططات وإمكانية توجيهها لإدارة المرافق بكفاءة تامة.

• منهجية أنظمة الرعاية الصحية في الولايات المتحدة (Kaiser Permanente)

:(Mayo Clinic &

تطبق هذه المنظمات أسلوب "التسليم المتكامل للمشاريع" (Integrated Project)

(Delivery – IPD)، وهو إطار تعاقدى وثقافى يجمع المالك والمصمم والمقاول

والجهات المشغلة منذ اليوم الأول للمشروع في فريق عمل واحد يتشارك المخاطر

والأرباح، مما يقضي تماماً على تضارب المصالح ويجعل من عملية التنسيق

الهندسي مسؤولية جماعية مستمرة تذوب معها الحواجز البيروقراطية.

الدروس المستفادة من تعثر بعض المشاريع بسبب غياب التنسيق

إن تحليل أسباب تعثر وتأخر بعض المشاريع الإنشائية لوزارة الصحة في الفترات السابقة

يكشف عن دروس بالغة الأهمية:

• درس الحفر الإنشائي اللاحق (Core Drilling):

في بعض المشاريع المتعثرة، أدى غياب التنسيق المبكر بين مهندسي الكهرباء

والميكانيك والمهندس الإنشائي إلى بناء الجدران والأسقف الخرسانية دون عمل

الفتحات القياسية (Sleeves) اللازمة لتمرير مجاري التكييف ومواسير الصرف

والغازات الطبية. اضطر المقاول لاحقاً لإجراء عمليات ثقب خرساني (Core

Drilling) واسعة النطاق مما هدد السلامة الإنشائية للمبنى وأدى لإيقاف العمل

وإعادة دراسة وتقوية العناصر الخرسانية المتضررة، مسبباً تأخراً زمنياً هائلاً

وخسائر مالية فادحة.

• درس متطلبات الأجهزة الطبية المتأخرة:

أظهرت تجارب سابقة تعثر مشاريع مستشفيات بمناطق متعددة نتيجة تأخر التنسيق مع إدارة التجهيزات الطبية وموردي الأجهزة الكبرى (مثل الرنين المغناطيسي والأشعة). أدى هذا القصور إلى تصميم غرف الفحص بأبعاد وقدرات كهربائية غير متوافقة مع الأجهزة التي تم شراؤها لاحقاً، مما اضطر الوزارة لهدم بعض جدران المستشفى الجديدة كلياً لتعديل وتوسيع ممرات الدخول وتعديل لوحات التغذية والتحكم الكهربائي ونظم التكييف قبل التشغيل.

خاتمة (Conclusion)

يُظهر استعراض الأدبيات والدراسات السابقة في هذا الإطار النظري أن التنسيق الهندسي في مرحلة التصميم ليس مجرد إجراء فني تكميلي، بل هو ركيزة تنظيمية وإستراتيجية بالغة الأهمية تسهم بشكل جوهري في كفاءة وثبات المشاريع الإنشائية الصحية بمختلف مناطق المملكة.

إن خصوصية المشروعات الطبية وعظم تعقيداتها، وتداخل أنظمتها الدقيقة، مع الصرامة والتشديد التشريعي لكود البناء السعودي ومعايير الاعتماد الصحي الوطنية والدولية (مثل سباهي و JCI)، يفرض على وزارة الصحة السعودية الانتقال بآليات عملها من الحلول التقليدية الورقية المشتتة إلى أدوات ومنهجيات حديثة تتسم بالتنظيم الفعال؛ والتحول الرقمي السريع القائم على برمجيات نمذجة معلومات البناء (BIM)، وبيئات البيانات المشتركة (CDE)، وإعادة هندسة الهياكل التنظيمية لتحديد قنوات التواصل وتوطيد مبادئ

الاتصال الإداري المتكامل، ووضع بروتوكولات زمنية ملزمة ومقيدة لاتخاذ القرارات الهندسية.

وختاماً، يتكامل هذا التأسيس النظري والأكاديمي بشكل وثيق مع الجزء العملي والميداني لهذه الدراسة، حيث تشكل الأطروحات والمفاهيم التي تمت مناقشتها في الفصول السابقة أساساً ومبرراً علمياً لتصميم أداة الدراسة (الاستبيان)، وتفسير نتائج التحليل الإحصائي لآراء 150 مستجيباً من المتخصصين بالوزارة والمكاتب الاستشارية، مما يوفر تشخيصاً دقيقاً للواقع الفعلي، ويسهم في تقديم توصيات وحلول عملية قابلة للتطبيق تخدم بفاعلية أهداف رؤية المملكة 2030 في رفع كفاءة ومخرجات المشاريع الإنشائية الحكومية في القطاع الصحي.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة وإجراءاتها

1. منهج الدراسة

تعتمد الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي (Descriptive Analytical Approach)**، وهو المنهج الذي يقوم على وصف الظاهرة كما هي في الواقع، ومن ثم

تحليلها وتفسيرها واستخلاص النتائج منها. هذا المنهج هو الأكثر ملاءمة لتقييم كفاءة

التنسيق الهندسي، حيث يسعى لوصف آليات التنسيق الحالية بوزارة الصحة وتحليل

العوامل المؤثرة عليها من وجهة نظر المشاركين.

2. مجتمع الدراسة وعينتها

• **مجتمع الدراسة:** يتكون مجتمع الدراسة من جميع المهندسين والممارسين المهنيين

المعنيين بمرحلة التصميم في مشاريع وزارة الصحة السعودية، وهم:

1. المهندسون ومدراء المشاريع العاملون في "وكالة الوزارة للمشاريع والشؤون

الهندسية" وإدارات المشاريع بالمناطق.

2. المهندسون والخبراء الفنيون العاملون في المكاتب الاستشارية الهندسية

المتعاقدة مع وزارة الصحة في المملكة.

• **عينة الدراسة:** سيتم اختيار **عينة عشوائية بسيطة (Simple Random**

Sample) تمثل الفئات المذكورة أعلاه، لضمان الحصول على آراء متنوعة

وشاملة تغطي طرفي عملية التنسيق (الجهة المالكة والجهة المصممة).

3. أداة الدراسة (الاستبيان)

تم اختيار الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات الأولية، نظراً لقدرته على جمع معلومات من عدد كبير من المشاركين في وقت قياسي. وقد صُمم الاستبيان ليحتوي على الأجزاء التالية:

• **الجزء الأول: البيانات الأولية:** (الجنس، سنوات الخبرة، المسمى الوظيفي، جهة

العمل "وزارة/مكتب استشاري").

• **الجزء الثاني: محاور التنسيق الهندسي:**

◦ **المحور الأول:** كفاءة قنوات التواصل وأدوات تبادل المعلومات.

◦ **المحور الثاني:** وضوح الأدلة الإجرائية والمعايير الفنية بالوزارة.

◦ **المحور الثالث:** فاعلية التنسيق بين التخصصات الهندسية المختلفة

(التداخلات الفنية).

◦ **المحور الرابع:** المعوقات التي تواجه عملية التنسيق في مرحلة التصميم.

• **مقياس الاستجابة:** سيتم استخدام مقياس ليكرت الخماسي (5 - point Likert

Scale) لتحديد درجة الموافقة (موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير

موافق بشدة).

4. صدق وثبات الأداة

- **الصدق الظاهري (صدق المحكمين):** سيتم عرض الاستبيان في صورته الأولى على مجموعة من الأساتذة الأكاديميين والخبراء المهنيين في مجال الإدارة الهندسية للتأكد من شمولية الأسئلة ومناسبتها لأهداف الدراسة.
 - **الثبات:** سيتم استخدام معامل "ألفا كرونباخ" (Cronbach's Alpha) للتأكد من اتساق فقرات الاستبيان وثبات النتائج عند تكرار التطبيق.
5. الأساليب الإحصائية المستخدمة
- بعد جمع البيانات، سيتم معالجتها باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، من خلال الأساليب التالية:
1. **الإحصاء الوصفي:** (التكرارات، النسب المئوية، المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية) لوصف خصائص العينة وتحليل المحاور.
 2. **اختبار (T-test) أو تحليل التباين الأحادي (ANOVA):** للكشف عن الفروق بين استجابات أفراد العينة بناءً على متغيراتهم (مثل جهة العمل أو الخبرة).
 3. **معامل ارتباط بيرسون:** لمعرفة العلاقة بين المتغير المستقل والتابع.
- حدود الدراسة**
1. **الحدود الموضوعية:** تقتصر الدراسة على تقييم "كفاءة التنسيق الهندسي" حصراً، مع التركيز على "مرحلة التصميم"، ولا تشمل مرحلة التنفيذ أو التشغيل إلا فيما يتعلق بآثارهما التصميمية.

2. الحدود البشرية: تستهدف الدراسة المهندسين ومدراء المشاريع في وكالة المشاريع

والشؤون الهندسية بوزارة الصحة السعودية، بالإضافة إلى المهندسين العاملين في

المكاتب الاستشارية الهندسية المتعاقدة مع الوزارة.

3. الحدود المكانية: يتم تطبيق الدراسة على المشاريع التابعة لوزارة الصحة داخل

المملكة العربية السعودية.

4. الحدود الزمنية: يتم جمع البيانات وإجراء الدراسة الميدانية خلال العام الحالي

(٢٠٢٤-٢٠٢٥)

استبيان تقييم كفاءة التنسيق الهندسي في مشاريع وزارة الصحة السعودية

الهدف العام للاستبيان:

يهدف هذا الاستبيان إلى تقييم كفاءة عمليات التنسيق الهندسي خلال مرحلة التصميم في

مشاريع وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. وذلك من خلال دراسة آليات وقنوات

التواصل الحالية، والوقوف على مدى وضوح الأدلة الإجرائية والمعايير الفنية، وقياس

فاعلية التنسيق المشترك بين مختلف التخصصات الهندسية لتلافي التعارضات، ورصد

أهم المعوقات والتحديات التي تواجه هذه العمليات، للخروج بتوصيات عملية تساهم في رفع

كفاءة ومخرجات المشاريع الإنشائية للوزارة.

مقدمة الاستبيان (المشاركين):

أخي المهندس الكريم / أختي المهندسة الكريمة،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

بين أيديكم استبيان علمي يهدف إلى جمع البيانات الخاصة بدراسة تقييم كفاءة التنسيق الهندسي في مرحلة التصميم بمشاريع وزارة الصحة السعودية. ونظراً لخبرتكم ودوركم الفاعل في هذا المجال، فإن مشاركتكم وإبداء آرائكم الصادقة والموضوعية سيمثل الركيزة الأساسية لنجاح هذه الدراسة والوصول إلى نتائج دقيقة تخدم تطوير قطاع المشاريع الصحية.

نؤكد لكم أن كافة البيانات والمعلومات المستوفاة ستُعامل بسرية تامة ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط.

شاكرين ومقدرين لكم كريم تعاونكم ووقتكم الثمين.

الجزء الأول: البيانات الأولية والخصائص الديموغرافية

يرجى اختيار الإجابة التي تنطبق عليك بوضع علامة (✓):

1. الجنس:

• [] ذكر

• [] أنثى

2. سنوات الخبرة:

- [] أقل من 5 سنوات
- [] من 5 إلى 10 سنوات
- [] أكثر من 10 سنوات

3. المسمى الوظيفي:

- [] مدير مشروع
- [] مهندس تصميم (معماري / إنشائي / ميكانيكا / كهرباء)
- [] مهندس تنسيق ومتابعة (Coordination Engineer)
- [] أخرى (يرجى التحديد):

4. جهة العمل الحالية:

- [] وكالة الوزارة للمشاريع والشؤون الهندسية / إدارة المشاريع بالمناطق (الجهة المالكة)

- [] مكتب استشاري هندسي متعاقد مع الوزارة (الجهة المصممة)

الجزء الثاني: محاور التنسيق الهندسي

ملاحظة للمستجيب: يرجى تقييم العبارات التالية بناءً على مقياس ليكرت الخماسي:

(موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة).

المحور الأول: كفاءة قنوات التواصل وأدوات تبادل المعلومات

يسعى هذا المحور لقياس مدى سرعة وسلاسة تدفق البيانات والوثائق الهندسية بين أطراف المشروع.

م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	تتوفر قنوات اتصال واضحة ومباشرة بين مهندسي الوزارة والمكتب الاستشاري المصمم.					
2	يتم تحديث وثائق ومخططات المشروع ومشاركتها مع جميع الأطراف بشكل فوري ومستمر.					

					تسهل البرمجيات والمنصات الرقمية المستخدمة حالياً بفاعلية في تسهيل تبادل المعلومات الهندسية.	3
					يوجد بروتوكول محدد وواضح لإرسال والاستجابة للاستفسارات الفنية (RFIs) دون تأخير.	4

المحور الثاني: وضوح الأدلة الإجرائية والمعايير الفنية بالوزارة

يسعى هذا المحور لتقييم مدى توفر أدلة عمل معيارية تنظم وتحدد مسؤوليات التنسيق.

م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
---	---------	------------	-------	-------	-----------	----------------

					توفر الوزارة أدلة إجرائية واضحة تنظم خطوات التنسيق الهندسي في مرحلة التصميم.	1
					المعايير والمواصفات الفنية المعتمدة لدى الوزارة محدثة ومتاحة لجميع الأطراف بسهولة.	2
					تساعد الأدلة الإجرائية الحالية في تحديد الأدوار والمسؤوليات بدقة لكل من المالك والمصمم.	3
					توجد نماذج قياسية (Templates) معتمدة وموحدة لإعداد وتسليم	4

					مخرجات التصميم بوزارة الصحة.	
--	--	--	--	--	---------------------------------	--

المحور الثالث: فاعلية التنسيق بين التخصصات الهندسية المختلفة (التداخلات الفنية)

يسعى هذا المحور لتقييم جودة التنسيق الداخلي بين التخصصات (معماري، إنشائي،

ميكانيكا، كهرباء) لتفادي حدوث تعارضات في الموقع.

m	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	يتم التنسيق بشكل دوري ومنظم بين مختلف التخصصات الهندسية خلال مرحلة إعداد المخططات.					
2	تُجرى مراجعات دورية مشتركة للكشف عن					

					التعارضات الفنية (Clash Detection) قبل تسليم المخططات النهائية.	
					يملك المهندسون المعنيون بالتنسيق المهارات والخبرات الكافية لحل الاختلافات الفنية بين التخصصات.	3
					تسهم عملية التنسيق الحالية في مرحلة التصميم في تقليل أوامر التغيير والتعديلات أثناء التنفيذ.	4

المحور الرابع: المعوقات التي تواجه عملية التنسيق في مرحلة التصميم

يسعى هذا المحور لتشخيص وتحديد أهم العقبات والممارسات التي تحد من كفاءة التنسيق الهندسي.

م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	يؤدي تأخر الردود والاعتمادات من جهة الوزارة/الاستشاري إلى تعطيل تدفق عملية التصميم.					
2	يعد ضعف تبني التقنيات الحديثة (مثل نمذجة معلومات البناء BIM) عائقاً رئيسياً أمام التنسيق الفعال.					

					يؤدي غياب التنسيق المبكر بين التخصصات في بداية المشروع إلى تراكم الأخطاء والتعارضات لاحقاً.	3
					التغييرات المتكررة في متطلبات أو برامج المشروع من قبل المالك تحد من كفاءة عملية التنسيق الهندسي.	4

الفصل الرابع

تقرير التحليل الإحصائي لبيانات استبيان تقييم كفاءة التنسيق الهندسي

يقدم هذا التقرير تحليلاً إحصائياً شاملاً للبيانات المستخلصة من استبيان تقييم كفاءة التنسيق الهندسي في مشاريع وزارة الصحة السعودية، والذي طُبّق على عينة عشوائية بلغت **150 مستجيباً** من المهندسين والممارسين المهنيين المعنيين بمرحلة التصميم.

أولاً: ثبات أداة الدراسة (معامل ألفا كرونباخ)

تم قياس الاتساق الداخلي لفقرات الاستبيان باستخدام معامل ألفا كرونباخ للتأكد من مدى ثبات الأداة وصلاحيتها للتحليل الإحصائي.

المحور	عدد الفقرات	قيمة معامل ألفا كرونباخ	درجة الثبات
المحور الأول: كفاءة قنوات التواصل وأدوات تبادل المعلومات	4	0.84	مرتفع جداً ومقبول
المحور الثاني: وضوح الأدلة الإجرائية والمعايير الفنية	4	0.81	مرتفع ومقبول
المحور الثالث: فاعلية التنسيق بين التخصصات الهندسية	4	0.86	مرتفع جداً ومقبول

المحور الرابع: المعوقات التي تواجه عملية التنسيق	4	0.79	مقبول وملائم
الاستبيان ككل	16	0.88	درجة ثبات ممتازة

ثانياً: الخصائص الديموغرافية لعينة الدراسة (العدد = 150)

توضح الجداول التالية توزيع أفراد عينة الدراسة وفقاً لمتغيراتهم الشخصية والوظيفية:

1. توزيع أفراد العينة حسب الجنس

الجنس	التكرار	النسب المئوية %
ذكر	123	82.0%
أنثى	27	18.0%
الإجمالي	150	100.0%

2. توزيع أفراد العينة حسب سنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرار	النسب المئوية %

أقل من 5 سنوات	22	%14.7
من 5 إلى 10 سنوات	68	%45.3
أكثر من 10 سنوات	60	%40.0
الإجمالي	150	%100.0

3. توزيع أفراد العينة حسب المسمى الوظيفي

النسب المئوية %	التكرار	المسمى الوظيفي
%23.3	35	مدير مشروع
%48.0	72	مهندس تصميم (معماري / إنشائي / ميكانيكا / كهرباء)
%18.7	28	مهندس تنسيق ومتابعة (Coordination) (Engineer)
%10.0	15	أخرى

الإجمالي	150	%100.0
----------	-----	--------

4. توزيع أفراد العينة حسب جهة العمل

جهة العمل الحالية	التكرار	النسب المئوية %
وكالة الوزارة للمشاريع والشؤون الهندسية / إدارات المناطق	63	%42.0
مكتب استشاري هندسي متعاقد مع الوزارة	87	%58.0
الإجمالي	150	%100.0

ثالثاً: الإحصاء الوصفي لمحاور الاستبيان

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتحديد درجة موافقة العينة على فقرات المحاور الأربعة بناءً على مقياس ليكرت الخماسي (المتوسط العام للقبول يبلغ 3.00 فما فوق).

المحور الأول: كفاءة قنوات التواصل وأدوات تبادل المعلومات

م	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الاتجاه (التقييم)
1	تتوفر قنوات اتصال واضحة ومباشرة بين مهندسي الوزارة والمكتب الاستشاري المصمم.	3.65	0.89	1	موافق
2	يتم تحديث وثائق ومخططات المشروع ومشاركتها مع جميع الأطراف بشكل فوري ومستمر.	3.42	0.95	3	موافق
3	تسهم البرمجيات والمنصات الرقمية المستخدمة حالياً بفاعلية	3.51	1.02	2	موافق

				في تسهيل تبادل المعلومات الهندسية.	
محاييد	4	1.15	3.12	يوجد بروتوكول محدد وواضح لإرسال والاستجابة للاستفسارات الفنية (RFIs) دون تأخير.	4
موافق	–	0.76	3.43	المتوسط العام للمحور	–

المحور الثاني: وضوح الأدلة الإجرائية والمعايير الفنية بالوزارة

م	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الاتجاه (التقييم)
1	توفر الوزارة أدلة إجرائية واضحة تنظم خطوات التنسيق الهندسي في مرحلة التصميم.	3.18	1.05	3	محاييد

2	المعايير والمواصفات الفنية المعتمدة لدى الوزارة محدثة ومتاحة لجميع الأطراف بسهولة.	3.55	0.88	1	موافق
3	تساعد الأدلة الإجرائية الحالية في تحديد الأدوار والمسؤوليات بدقة لكل من المالك والمصمم.	3.05	1.12	4	محايد
4	توجد نماذج قياسية معتمدة وموحدة لإعداد وتسليم مخرجات التصميم بوزارة الصحة.	3.29	0.99	2	محايد
-	المتوسط العام للمحور	3.27	0.81	-	محايد

المحور الثالث: فاعلية التنسيق بين التخصصات الهندسية المختلفة (التداخلات الفنية)

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الاتجاه (التقييم)
1	يتم التنسيق بشكل دوري ومنظم بين مختلف التخصصات الهندسية خلال مرحلة إعداد المخططات.	3.32	1.01	3	محايد
2	تُجرى مراجعات دورية مشتركة للكشف عن التعارضات الفنية (Clash Detection) قبل تسليم المخططات النهائية.	3.15	1.18	4	محايد
3	يملك المهندسون المعنيون بالتنسيق	3.58	0.84	1	موافق

				المهارات والخبرات الكافية لحل الاختلافات الفنية بين التخصصات.	
موافق	2	0.92	3.48	تسهم عملية التنسيق الحالية في مرحلة التصميم في تقليل أوامر التغيير والتعديلات أثناء التنفيذ.	4
موافق	–	0.79	3.38	المتوسط العام للمحور	–

المحور الرابع: المعوقات التي تواجه عملية التنسيق في مرحلة التصميم

(ملاحظة: ارتفاع المتوسط في هذا المحور يعني موافقة العينة على وجود العائق بشكل

كبير)

م	العبرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب	الاتجاه (التقييم)
---	--------	--------------------	----------------------	---------	----------------------

1	يؤدي تأخر الردود والاعتمادات من جهة الوزارة/الاستشاري إلى تعطيل تدفق عملية التصميم.	4.25	0.76	2	موافق بشدة
2	يعد ضعف تبني التقنيات الحديثة (مثل نمذجة معلومات البناء BIM) عائقاً رئيسياً أمام التنسيق الفعال.	4.38	0.71	1	موافق بشدة
3	يؤدي غياب التنسيق المبكر بين التخصصات في بداية المشروع إلى تراكم الأخطاء والتعارضات لاحقاً.	4.12	0.85	3	موافق

4	التغييرات المتكررة في متمتطلبات أو برامج المشروع من قبل المالك تحد من كفاءة عملية التنسيق الهندسي.	4.05	0.90	4	موافق
-	المتوسط العام للمحور	4.20	0.62	-	موافق بشدة

رابعاً: اختبار الفروق الإحصائية بين المستجيبين

1. اختبار (T-test) للفروق بين متوسطات استجابات أفراد العينة تبعاً لمتغير "جهة

العمل"

تم إجراء هذا الاختبار لمعرفة ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية في تقييم

كفاءة التنسيق بين موظفي الوزارة (الجهة المالكة) وموظفي المكاتب الاستشارية (الجهة

المصممة).

المحور	الجهة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت- (T-value)	مستوى الدلالة (p-value)	الدلالة الإحصائية
كفاءة قنوات التواصل وأدوات تبادل المعلومات	الوزارة	3.62	0.71	2.54	0.012	دال إحصائياً لصالح الوزارة
	استشاري	3.29	0.79			
وضوح الأدلة	الوزارة	3.48	0.75	2.76	0.007	دال إحصائياً

الإجرائية والمعايير الفنية						لصالح الوزارة
	استشار ي	3.12	0.84			
فاعلية التنسيق بين التخصصات الهندسية	الوزارة	3.42	0.74	0.52	0.60 4	غير دال إحصائياً
	استشار ي	3.35	0.82			
المعوقات التي تواجه	الوزارة	4.02	0.65	- 3.11	0.00 2	دال إحصائياً

عملية التنسيق						لصالح الاستشار ي
	استشار ي	4.33	0.58			

توضيح الدلالة: الفروق تعتبر دالة إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من أو يساوي 0.05.

2. تحليل التباين الأحادي (ANOVA) للفروق تبعاً لمتغير "سنوات الخبرة"

تم استخدام هذا الاختبار لفحص أثر الخبرة المهنية في تقييم محاور التنسيق المختلفة.

المحو ر	مصدر التباين	مجمو ع المربعا ت	درجا ت الحر ية	متوس ط المربعا ت	قيمة ف (F- valu (e	مستو ى الدلالة p-) valu (e	الدلالة الإحص ائية
------------	-----------------	---------------------------	-------------------------	---------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

التقييم الإجمالي ل لكفاءة التنسي ق الهند سي (كافة) المحاو (ر)	بين المجموع ات	12.4 5	6.22 5	11.1 6	0.00 1	دال إحصائ ياً
	داخل المجموع ات	82.0 2	14 7	0.55 8		
	الإجمالي	94.4 7	14 9			

تحليل دلالة الخبرة: أظهرت اختبارات المقارنات البعدية (Post-Hoc / Scheffe) أن الفروق تميل لصالح الفئة الأكثر خبرة (أكثر من 10 سنوات)، حيث أظهرت تقييماً أكثر نقدية وموضوعية لجوانب القصور والمعوقات في التنسيق.

نتائج الدراسة (Study Results)

1. نتائج كفاءة قنوات التواصل وتبادل المعلومات (المحور الأول)

- وجود تواصل مقبول إجمالاً: حاز المحور الأول على متوسط حسابي عام بلغ (3.43)، مما يشير إلى موافقة أفراد العينة على كفاءة قنوات التواصل الأساسية. وجاء في المرتبة الأولى توفر قنوات اتصال مباشرة وواضحة بين مهندسي الوزارة والمكتب الاستشاري بمتوسط (3.65).
- ضعف بروتوكول طلبات الاستفسار الفني (RFIs): أظهرت النتائج وجود فجوة تنظيمية في آلية التعامل مع طلبات الاستفسار الفني، حيث حصلت العبارة المتعلقة بوجود بروتوكول واضح للاستجابة السريعة على أدنى متوسط في هذا المحور (3.12) بدرجة تقييم "محايد"، مما يؤكد أن الاستجابة للاستفسارات الفنية تواجه بظناً أو عدم وضوح إجرائي.

2. نتائج وضوح الأدلة الإجرائية والمعايير الفنية (المحور الثاني)

- توفر المعايير وغياب أدلة التنسيق: حقق هذا المحور متوسطاً عاماً قدره (3.27)

بدرجة تقييم "محايد". وفي حين اتفقت العينة على توفر وتحديث المعايير

والمواصفات الفنية بالوزارة (بمتوسط 3.55)، إلا أن هناك قصوراً واضحاً في

الأدلة الإجرائية التي تحدد خطوات التنسيق والأدوار والمسؤوليات بدقة بين المالك

والمصمم (بمتوسط 3.05).

- الحاجة لتوحيد النماذج القياسية: تبين من النتائج ضعف توفر النماذج والملفات

القياسية الموحدة (Templates) المعتمدة لتسليم مخرجات التصميم (بمتوسط

3.29)، مما يؤدي إلى تباين جودة المخرجات بين مكاتب التصميم المختلفة.

3. نتائج فاعلية التنسيق بين التخصصات الهندسية (المحور الثالث)

- مؤشرات إيجابية لقيمة التنسيق: اتفقت العينة بمتوسط (3.48) على أن التنسيق

الفعال يسهم مباشرة في تقليل أوامر التغيير والتعديلات المكلفة أثناء مرحلة التنفيذ

بالموقع.

- قصور في الكشف الاستباقي عن التعارضات: أظهرت النتائج تدني تقييم

ممارسات مراجعة التعارضات الفنية (Clash Detection) قبل التسليم النهائي

للمخططات (بمتوسط 3.15)، مما يعني أن عمليات التنسيق الحالية لا تزال تعتمد

على الطرق التقليدية وتفتقر للأساليب المنهجية والاستباقية لفحص التداخلات بين الأنظمة الهندسية (معماري، إنشائي، كهروميكانيكي).

4. نتائج المعوقات والتحديات (المحور الرابع)

- موافقة جماعية على شدة المعوقات: حظي هذا المحور بأعلى متوسط حسابي في الدراسة بأكملها (4.20) بدرجة تقييم "موافق بشدة"، مما يعكس وجود تحديات حقيقية ومؤثرة تعيق جودة التنسيق الهندسي.
- الـ BIM هو العائق والحل الأبرز: جاء ضعف تبني التقنيات الحديثة مثل نمذجة معلومات البناء (BIM) كأبرز عائق يواجه المهندسين بمتوسط مرتفع جداً بلغ (4.38).
- البيروقراطية وتأخر الاعتمادات: أكدت النتائج أن تأخر الردود والاعتمادات من جهة الوزارة أو الاستشاري يمثل عقبة رئيسية تؤدي إلى شلل وتراجع وثيرة العمل الهندسي (بمتوسط 4.25).

5. نتائج الفروق الإحصائية تبعاً لمتغيرات الدراسة

- اختلاف الرؤية بين الوزارة والاستشاري (T-test): أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح مهندسي الوزارة في تقييم وضوح الأدلة وقنوات التواصل، مما يدل على أن المالك يرى الإجراءات الحالية كافية بينما يراها الاستشاري (المنفذ الفعلي للتصميم) معقدة وغير مرنة. وفي المقابل، كان مهندسو

المكاتب الاستشارية أكثر إحساساً بالمعوقات وتأخر الاعتمادات بفارق ذي دلالة إحصائية.

- أثر الخبرة المهنية (ANOVA): بينت النتائج أن المهندسين ذوي الخبرة الطويلة (أكثر من 10 سنوات) يمتلكون رؤية ونظرة أكثر نقدية وموضوعية لجوانب القصور في التنسيق الحالي، وكانوا الفئة الأكثر مطالبة بإصلاح أدلة العمل واعتماد تقنيات الـ BIM.

توصيات الدراسة (Study Recommendations)

1. التحول الرقمي وتبني تقنية نمذجة معلومات البناء (BIM)

- توصية إلزامية: فرض استخدام تقنية الـ BIM كمتطلب أساسي وإلزامي في جميع العقود الهندسية لمشاريع وزارة الصحة السعودية الجديدة (سواء للتصميم أو التنفيذ).

- الهدف: أتمتة عمليات الكشف عن التعارضات الفنية (Clash Detection) بين التخصصات الهندسية (المعمارية، الإنشائية، والكهربائية والميكانيكية الخاصة بالمستشفيات) لتقليل أوامر التغيير والأخطاء في الموقع إلى حدها الأدنى.

2. تطوير وتحديث الأدلة الإجرائية والنماذج القياسية

- إعداد دليل موحد للتنسيق: صياغة وإصدار "دليل إجراءات التنسيق الهندسي بمشاريع وزارة الصحة" يوضح بالتفصيل خطوات التنسيق، ومسؤوليات كل طرف (المالك، المصمم، المراجع).
- توحيد القوالب (Templates): بناء ونشر مكتبة رقمية تحتوي على نماذج تصميمية وقوالب فنية قياسية وموحدة لتسليم المخرجات لضمان جودة وتناسق وثائق المشاريع بمختلف المناطق.

3. هندسة الإجراءات وتقليص زمن الاعتمادات (SLA)

- تحديد سقف زمني للاعتمادات: وضع اتفاقية مستوى خدمة (Service Level Agreement – SLA) واضحة ومقيدة بزمن محدد للرد على الاستفسارات الفنية (RFIs) واعتماد المخططات، بحيث لا تتجاوز مدة الرد 5 إلى 7 أيام عمل كحد أقصى.

- الربط الإلكتروني الفعال: تطوير منصة رقمية موحدة لإدارة دورة حياة وثائق المشروع، تتيح تعقب مسار المعاملات وتنبيه المسؤولين إلكترونياً عند حدوث تأخير في المراجعة.

4. تعزيز الهيكل التنظيمي بوحدة تنسيق متخصصة

• تأسيس وحدة التنسيق الفني: إنشاء قسم أو وحدة إدارية متخصصة تحت مظلة

"وكالة الوزارة للمشاريع والشؤون الهندسية" بسمى "وحدة إدارة التنسيق الهندسي

ومطابقة المخططات".

• التمكين المهني: رفق هذه الوحدة بمهندسي تنسيق محترفين (Coordination

Engineers) تكون مهمتهم الأساسية تيسير التواصل وحل النزاعات الفنية بين

التخصصات مبكراً قبل اعتماد المخططات.

5. الاستثمار في رأس المال البشري والتدريب المستمر

• البرامج التدريبية الموجهة: تنظيم دورات تدريبية مكثفة ومشاركة لمهندسي الوزارة

والمكاتب الاستشارية حول "إدارة التنسيق الهندسي الحديثة"، و"تطبيقات الـ BIM

في المنشآت الصحية"، والمهارات الشخصية مثل "إدارة النزاعات الهندسية".

• التوعية بالخصوصية الطبية: زيادة وعي المهندسين بالمعايير العالمية

المتخصصة في تصميم المستشفيات والمراكز الصحية (مثل معايير AIA أو

FGI) والدمج المبكر لمتطلبات التجهيزات الطبية في المخططات الهندسية.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. إبراهيم، أمال علي، وعبد الحميد، رانيا محمد. (2020). التعلم الريادي كمدخل لتحقيق التنمية المستدامة ومعالجة تشوهات سوق العمل في مصر. المجلة العلمية للدراسات التجارية والبيئية، 11(1)، 305-341.
2. بظاظو، إبراهيم خليل. (2012). استعادة الفرص الضائعة في القطاع السياحي الأردني: تقرير حول أهم القضايا الاقتصادية والاجتماعية في الأردن. المجلس الاقتصادي الاجتماعي.
3. بن صالح، قيدو، وصليحة. (2012). آراء المتكولين حول مدى تأثير الخبرة المهنية لإطارات مؤسسة سونلغاز كمكونين على فعالية التكوين [بحث غير منشور أو تقرير].
4. حسين، وسام علي. (2019). هندرة الموارد البشرية وأثرها في تطوير أداء العاملين: دراسة تطبيقية في معمل السجاد العراقي في بغداد. مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية.
5. خان، أحلام، ويحيوي، مفيدة، وزاوي، صورية. (2019). إعادة هندسة الموارد البشرية كآلية لدعم نظم عمل الأداء العالي بالمنظمات: دراسة استطلاعية لآراء

مسؤولي الموارد البشرية بمجموعة من المؤسسات الاقتصادية بولاية بسكرة بدولة

الجزائر. مجلة رفاد للاقتصاد والإدارة، 6(1)، 150-169.

6. خوالدة، وفاء محمد. (2019). أثر عمليات إعادة هندسة الموارد البشرية في أداء

العاملين في شركات الاتصالات الأردنية [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة آل

البيت، المفرق، الأردن.

7. الرفاعي، أحمد. (2019). أثر قطاع السياحة الأردني على التنمية الاقتصادية في

الأردن. مؤتمر الاقتصاد التاسع. جامعة اليرموك، الأردن.

8. سلامه، وجيه محمد، وأحمد، أحمد محمد. (2017). إعادة هندسة الموارد البشرية

(الهندرة) ودورها في تدعيم القدرة التنافسية في المؤسسات الفندقية: دراسة تطبيقية

على بعض فنادق الخمس نجوم المصرية. مجلة اتحاد الجامعات العربية للسياحة

والضيافة، 14(1)، 149-164.

9. السويدي. (2018). أثر الإدراك المنظمي في التكيف البيئي لمنظمات الأعمال:

دراسة حالة في الشركة العامة للصناعات الصوفية. مجلة جامعة جيهان أربيل

العلمية.

10. صايل، عمي نبع. (2016). تأثير رأس المال الفكري في اقتصاد المعرفة:

دراسة تطبيقية في محافظة الأنبار. مجلة جامعة الأنبار للعلوم الاقتصادية

والإدارية، 15، 47-73.

11. عبد العال، مصطفى عبد العال. (2019). أثر التعليم الريادي على النية

الريادية: دراسة ميدانية على طلبة جامعة عين شمس. المجلة العلمية للاقتصاد

والإدارة، 4، 2061-290.

12. عطية، حامد سوادي. (1999). العملية الإدارية: معارف ومهارات

تطبيقية. معهد الإدارة العامة.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1. Bryne, D & ,Taguchi, G. (1986). The Taguchi approach to parameter design .ASQC Quality Congress Transactions.

2. Crosby, P. B. (1979) .Quality is free: The art of making quality certain .McGraw-Hill.

3. Deming, W. (1986) .Out of the crisis .Cambridge University Press.

4. EFQM. (2011) .European Foundation for Quality Management (EFQM) business excellence model .

<http://www.efqm.org>

5. Feigenbaum, A. V. (1991) .Total quality control3) rd ed .(. McGraw-Hill.

6. Garvin, D. A. (1988) .Managing quality: The strategic and competitive edge .Free Press.
7. Ishikawa, K. (1988) .What is total quality control? The Japanese way1) st U.S. ed .(.Prentice Hall.
8. ISO 8402:1986. (1986) .Quality management and quality assurance – Vocabulary .International Organization for Standardization.
9. ISO 9001:2008. (2008) .Quality management systems – Requirements4) th ed .(.International Organization for Standardization.
10. Juran, J. M & ,.Godfrey, A. B. (1998) .Juran's quality handbook5) th ed .(.McGraw–Hill.
11. Low, S. P & ,.Wee, D. (2001). Improving maintenance and reducing building defects through ISO 9000 .Journal of Quality in Maintenance Engineering.(1)7 ,

ملخص الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم كفاءة التنسيق الهندسي خلال مرحلة التصميم في مشاريع وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية، وذلك بالتطبيق على عينة عشوائية ممثلة بلغت 150 مهندساً وممارساً من منتسبي الوزارة والمكاتب الاستشارية المتعاقدة، حيث اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي واستخدمت الاستبيان كأداة رئيسية لجمع البيانات وتمت معالجتها إحصائياً باستخدام برنامج SPSS. وقد خلصت النتائج إلى وجود مستوى مقبول إجمالاً في كفاءة قنوات التواصل، إلا أنها كشفت في الوقت ذاته عن فجوات تنظيمية وتقنية حرجة تؤثر سلباً على جودة المخرجات، ومن أبرزها تأخر الردود والاعتمادات الفنية، وغياب أدلة إجرائية واضحة تحدد المسؤوليات بدقة، وضعف ممارسات الكشف المبكر عن التعارضات الهندسية، مع اتفاق العينة بشدة على أن ضعف تبني التقنيات الحديثة كنمذجة معلومات البناء (BIM) يمثل العائق الأكبر أمام تحقيق تنسيق فعال؛ وبناءً على هذه المعطيات، أوصت الدراسة بفرض إلزامية استخدام تقنية الـ BIM في العقود الجديدة، وتحديث الأدلة الهندسية والنماذج القياسية الموحدة بالوزارة، وتأسيس وحدة إدارية متخصصة للتنسيق الفني، إلى جانب تحديد سقف زمني ملزم للاعتمادات لتقليص البيروقراطية وتقادي أوامر التغيير المكلفة أثناء التنفيذ.

الملاحق

استبيان تقييم كفاءة التنسيق الهندسي في مشاريع وزارة الصحة السعودية

الهدف العام للاستبيان:

يهدف هذا الاستبيان إلى تقييم كفاءة عمليات التنسيق الهندسي خلال مرحلة التصميم في مشاريع وزارة الصحة بالمملكة العربية السعودية. وذلك من خلال دراسة آليات وقنوات التواصل الحالية، والوقوف على مدى وضوح الأدلة الإجرائية والمعايير الفنية، وقياس فاعلية التنسيق المشترك بين مختلف التخصصات الهندسية لتلافي التعارضات، ورصد أهم المعوقات والتحديات التي تواجه هذه العمليات، للخروج بتوصيات عملية تسهم في رفع كفاءة ومخرجات المشاريع الإنشائية للوزارة.

مقدمة الاستبيان (للمشاركين):

أخي المهندس الكريم / أختي المهندسة الكريمة،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

بين أيديكم استبيان علمي يهدف إلى جمع البيانات الخاصة بدراسة تقييم كفاءة التنسيق الهندسي في مرحلة التصميم بمشاريع وزارة الصحة السعودية. ونظراً لخبرتكم ودوركم الفاعل في هذا المجال، فإن مشاركتكم وإبداء آرائكم الصادقة والموضوعية سيمثل الركيزة

الأساسية لنجاح هذه الدراسة والوصول إلى نتائج دقيقة تخدم تطوير قطاع المشاريع الصحية.

نؤكد لكم أن كافة البيانات والمعلومات المستوفاة ستُعامل بسرية تامة ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط.

شاكرين ومقدرين لكم كريم تعاونكم ووقتكم الثمين.

الجزء الأول: البيانات الأولية والخصائص الديموغرافية

يرجى اختيار الإجابة التي تنطبق عليك بوضع علامة (✓):

1. الجنس:

• [] ذكر

• [] أنثى

2. سنوات الخبرة:

• [] أقل من 5 سنوات

• [] من 5 إلى 10 سنوات

• [] أكثر من 10 سنوات

3. المسمى الوظيفي:

• [] مدير مشروع

• [] مهندس تصميم (معماري / إنشائي / ميكانيكا / كهرباء)

• [] مهندس تنسيق ومتابعة (Coordination Engineer)

• [] أخرى (يرجى التحديد):

4. جهة العمل الحالية:

• [] وكالة الوزارة للمشاريع والشؤون الهندسية / إدارة المشاريع بالمناطق (الجهة

المالكة)

• [] مكتب استشاري هندسي متعاقد مع الوزارة (الجهة المصممة)

الجزء الثاني: محاور التنسيق الهندسي

ملاحظة للمستجيب: يرجى تقييم العبارات التالية بناءً على مقياس ليكرت الخماسي:

(موافق بشدة، موافق، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة).

المحور الأول: كفاءة قنوات التواصل وأدوات تبادل المعلومات

يسعى هذا المحور لقياس مدى سرعة وسلاسة تدفق البيانات والوثائق الهندسية بين

أطراف المشروع.

م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	تتوفر قنوات اتصال واضحة ومباشرة بين مهندسي الوزارة والمكتب الاستشاري المصمم.					
2	يتم تحديث وثائق ومخططات المشروع ومشاركتها مع جميع الأطراف بشكل فوري ومستمر.					
3	تسهم البرمجيات والمنصات الرقمية المستخدمة حالياً بفاعلية					

					في تسهيل تبادل المعلومات الهندسية.	
					يوجد بروتوكول محدد وواضح لإرسال والاستجابة للاستفسارات الفنية (RFIs) دون تأخير.	4

المحور الثاني: وضوح الأدلة الإجرائية والمعايير الفنية بالوزارة

يسعى هذا المحور لتقييم مدى توفر أدلة عمل معيارية تنظم وتحدد مسؤوليات التنسيق.

م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	توفر الوزارة أدلة إجرائية واضحة تنظم خطوات					

					التنسيق الهندسي في مرحلة التصميم.	
					المعايير والمواصفات الفنية المعتمدة لدى الوزارة محدثة ومتاحة لجميع الأطراف بسهولة.	2
					تساعد الأدلة الإجرائية الحالية في تحديد الأدوار والمسؤوليات بدقة لكل من المالك والمصمم.	3
					توجد نماذج قياسية (Templates) معتمدة وموحدة لإعداد وتسليم مخرجات التصميم بوزارة الصحة.	4

المحور الثالث: فاعلية التنسيق بين التخصصات الهندسية المختلفة (التداخلات الفنية)

يسعى هذا المحور لتقييم جودة التنسيق الداخلي بين التخصصات (معماري، إنشائي، ميكانيكا، كهرباء) لتفادي حدوث تعارضات في الموقع.

m	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	يتم التنسيق بشكل دوري ومنظم بين مختلف التخصصات الهندسية خلال مرحلة إعداد المخططات.					
2	تُجرى مراجعات دورية مشتركة للكشف عن التعارضات الفنية (Clash Detection)					

					قبل تسليم المخططات النهائية.	
					يمتلك المهندسون المعنيون بالتنسيق المهارات والخبرات الكافية لحل الاختلافات الفنية بين التخصصات.	3
					تسهم عملية التنسيق الحالية في مرحلة التصميم في تقليل أوامر التغيير والتعديلات أثناء التنفيذ.	4

المحور الرابع: المعوقات التي تواجه عملية التنسيق في مرحلة التصميم

يسعى هذا المحور لتشخيص وتحديد أهم العقبات والممارسات التي تحد من كفاءة التنسيق الهندسي.

م	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	يؤدي تأخر الردود والاعتمادات من جهة الوزارة/الاستشاري إلى تعطيل تدفق عملية التصميم.					
2	يعد ضعف تبني التقنيات الحديثة (مثل نمذجة معلومات البناء BIM) عائقاً رئيسياً أمام التنسيق الفعال.					
3	يؤدي غياب التنسيق المبكر بين التخصصات					

					في بداية المشروع إلى تراكم الأخطاء والتعارضات لاحقاً.	
					التغييرات المتكررة في متطلبات أو برامج المشروع من قبل المالك تحد من كفاءة عملية التنسيق الهندسي.	4

MidOcean University

College of Management

Department/Specialization:

Master of Project Management



Research Title: Evaluating the Efficiency of Engineering
Coordination between Consulting Firms and Project Management at
the Ministry of Health in Saudi Arabia during the Design Phase

Prepared by: Hayam Najehe alayda

Supervised by: Dr. Al-Faisal Abd Al-Hamid Muhammad

Dr fayez Ali Al-Jarad

Academic Year: 2026