

جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة

قسم / تخصص ماجستير إدارة الأعمال



## العوامل المؤثرة في تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات في المملكة العربية السعودية

إعداد الطالب/

م. محمد فتحي قويدر

إشراف/

د. فايز جراد

د. الفيصل عبد الحميد

العام الدراسي:

2026

## شُكْرٌ وَتَقْدِيرٌ

الحمدُ لله ربِّ العالمين، والصلاةُ والسلامُ على سيدنا محمدٍ وعلى آلهِ وصحبهِ أجمعين.

يسرُّني أن أُعربَ عن بالغِ الشكرِ والامتنانِ للدكتور فايز علي جراد والدكتور الفیصل عبد الحمید، مشرفيَّ الكريمين، على ما يبذلان من جهودٍ وعنايةٍ وتوجيهٍ علميٍّ دقيقٍ طوالِ مراحلِ إعدادِ هذهِ الخطَّةِ البحثيَّةِ، فجزَّاهما اللهُ خيَرَ الجزاءِ.

وأشكُرُ إدارةَ الجامعةِ وأعضاءَ هيئةِ التدريسِ عامَّةً، وفي كُليَّةِ الإدارةِ خاصَّةً، على جهودِهِم في تطویرِ برامجِ التَّعليمِ العالی.

كما أتقدَّمُ بِخالصِ الشُّكْرِ لزملائي الأعزاءِ في مشاريعِ مركزِ البَيِّناتِ، والَّذِينَ شارَكُوا في مليءِ الاستِبيَّانِ، فدَعَمُهُم وتَجَرَّبَتْهُمُ أساسُ هذا البَحْثِ.

كما يسرُّني أن أُعربَ عن بالغِ الشكرِ والامتنانِ لوالديَّ العزيزين، اللَّذَيْنِ كَانَا السَّنَدَ وَالْعَوْنَ فِي كُلِّ خُطْوَةٍ في حياتي وفي رَحَلَتِي العِلْمِيَّةِ، ودَعَمُهُمَا المُلْمُوسُ والمُعْنَوِيُّ هُوَ الأساسُ الَّذِي بَنَيْتُ عَلَيْهِ هَذَا البَحْثَ، فجزَّاهما اللهُ أَحْسَنَ الجزاءِ وَالْعَوْضِ.

ثمَّ أخصُّ بالشُّكْرِ زَوْجَتِي الكَرِيمَةَ وَأَوْلَادِي الأعزاءِ، الَّذَيْنِ صَبَرُوا وَكَانُوا مَعِي فِي كُلِّ لَيْلَةٍ وَيَوْمٍ طَوِيلٍ، ودَعَمُهُمُ المَحْبُوبُ هُوَ المَحْرُكُ الحَقِيقِيُّ لِإنْجَازِ هذهِ الخُطَّةِ، فَلَهُم مِني كُلُّ الحُبِّ وَالْفَخْرِ.

## فهرس المحتويات

|    |                                                                                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2  | شكر وتقدير                                                                                      |
| 3  | فهرس المحتويات                                                                                  |
| 5  | فهرس الجداول                                                                                    |
| 5  | فهرس الأشكال                                                                                    |
| 6  | الملخص                                                                                          |
| 7  | Abstract                                                                                        |
| 8  | الفصل الأول                                                                                     |
| 8  | الإطار العام للبحث                                                                              |
| 9  | مقدمة:                                                                                          |
| 10 | مصطلحات الدراسة:                                                                                |
| 11 | مشكلة الدراسة:                                                                                  |
| 12 | أهمية الدراسة:                                                                                  |
| 12 | أهمية نظرية                                                                                     |
| 12 | أهمية عملية                                                                                     |
| 13 | أهداف الدراسة:                                                                                  |
| 13 | الهدف الرئيس                                                                                    |
| 13 | الأهداف الفرعية                                                                                 |
| 13 | تساؤلات الدراسة:                                                                                |
| 14 | فروض الدراسة:                                                                                   |
| 15 | الفصل الثاني                                                                                    |
| 15 | الدراسات السابقة                                                                                |
| 16 | مقدمة:                                                                                          |
| 16 | ملخص الدراسات السابقة                                                                           |
| 17 | الأبحاث السابقة المتعلقة بالعوامل المسببة لتمدد نطاق العمل                                      |
| 17 | ملخص الدراسة السابقة: Larsen et al (2016)                                                       |
| 19 | ملخص دراسة سابقة، ورقة PMI: Larson, R.K., & Larson, E. (2009)                                   |
|    | ملخص دراسة سابقة: Komal, B., Janjua, U.I., Anwar, F., Madni, T.M., Cheema, M.F., Malik, M.N., & |
| 21 | Shahid, A.R. (2020)                                                                             |
| 22 | ملخص دراسة سابقة: Okafor (2022)                                                                 |
| 23 | الإطار النظري للدراسة:                                                                          |
| 25 | الفصل الثالث                                                                                    |
| 25 | منهجية الدراسة                                                                                  |
| 26 | مقدمة:                                                                                          |
| 26 | المنهجية وطرق البحث:                                                                            |

|                             |       |                                                   |
|-----------------------------|-------|---------------------------------------------------|
| 26                          | ..... | نوع الدراسة:                                      |
| 26                          | ..... | المنهج:                                           |
| 26                          | ..... | مجتمع الدراسة:                                    |
| 26                          | ..... | أسلوب المعاينة:                                   |
| 26                          | ..... | حجم العينة المقترح:                               |
| 27                          | ..... | أدوات الدراسة:                                    |
| 28                          | ..... | خطة تحليل البيانات (PSPP)                         |
| 28                          | ..... | حدود الدراسة:                                     |
| 29                          | ..... | <b>الفصل الرابع</b>                               |
| 29                          | ..... | <b>الدراسة الميدانية</b>                          |
| 30                          | ..... | مقدمة                                             |
| 30                          | ..... | وصف العينة                                        |
| 33                          | ..... | صدق الأداة وثباتها                                |
| 34                          | ..... | الإحصاءات الوصفية                                 |
| 35                          | ..... | وصف وتحليل أبرز النتائج الوصفية                   |
| 36                          | ..... | اختبار الفرضيات                                   |
| 37                          | ..... | تفسير نتائج اختبار الفرضيات                       |
| 38                          | ..... | تحليل الانحدار المتعدد Multiple Linear Regression |
| 40                          | ..... | تحليل ANOVA لإيجاد الفروق حسب نوع المشروع (Tier). |
| 41                          | ..... | مناقشة النتائج                                    |
| 42                          | ..... | التوصيات                                          |
| 42                          | ..... | الخاتمة                                           |
| 43                          | ..... | <b>المراجع:</b>                                   |
| 44                          | ..... | <b>الملاحق</b>                                    |
| 45                          | ..... | <b>استبانة</b>                                    |
| Error! Bookmark not defined | ..... | <b>الملخص</b>                                     |
| 56                          | ..... | <b>Abstract</b>                                   |

## فهرس الجداول

|    |                                                                              |
|----|------------------------------------------------------------------------------|
| 14 | جدول 1: فروض ومتغيرات الدراسة.....                                           |
| 16 | جدول 2: ملخص الدراسات السابقة.....                                           |
| 19 | جدول 3: أهم خمسة أسباب لتمدد النطاق حسب ورقة PMI.....                        |
| 32 | جدول 4: الخصائص الديموغرافية للعينة.....                                     |
| 33 | جدول 5: معاملات الثبات لمتغيرات الدراسة باستخدام كرونباخ ألفا.....           |
| 35 | جدول 6: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحاور الدراسة (N=72).....  |
| 36 | جدول 7: نتائج اختبار الفرضيات باستخدام معامل ارتباط بيرسون (N=72).....       |
| 37 | جدول 8: الارتباط بين متغيرات الدراسة (معامل بيرسون r).....                   |
| 39 | جدول 9: نتائج تحليل الانحدار المتعدد — المتغير التابع: درجة تمدد النطاق..... |
| 40 | جدول 10: نتائج تحليل ANOVA — الفروق في تمدد النطاق حسب تصنيف Tier.....       |

## فهرس الأشكال

|    |                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------|
| 18 | الشكل 1: ملخص ارتباط بحث Larsen et al. (2016).....              |
| 20 | الشكل 2: ملخص ارتباط بحث Larson, R.K., & Larson, E. (2009)..... |
| 24 | الشكل 3: الإطار النظري.....                                     |
| 32 | الشكل 4: التوزيع النسبي لأفراد العينة حسب الجنس والعمر.....     |
| 38 | الشكل 5: مخرجات تحليل الانحدار المتعدد من برنامج PSPP.....      |

## المخلص

أولاً: مشكلة الدراسة وأهميتها

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد العوامل المؤثرة في تمدد نطاق العمل (Scope Creep) في مشاريع مراكز البيانات وأثرها على الوقت والتكلفة والإنجاز، وذلك في سياق التحول الرقمي بالمملكة العربية السعودية. تكمن أهميتها النظرية في تطوير نموذج يربط عوامل غموض المتطلبات وضعف إدارة التغيير وتعدد أصحاب المصلحة بتمدد النطاق واثاره السلبية، بينما أهميتها العملية في تقديم توصيات لمديري المشاريع للحد من التجاوزات الزمنية والمالية.

ثانياً: نوع الدراسة ونطاقها والمنهجية

الدراسة وصفية-تحليلية كمية، نطاقها المكاني المملكة العربية السعودية، والزماني مشاريع 2018-2026. تعتمد على استبيان ليكرت (1-5) موجّه لـ 50-100 مهندس/مدير مشاريع مراكز بيانات، مع تحليل احصائي عبر PSPP.

ثالثاً: أهم النتائج المتوقعة

من المتوقع وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين العوامل (غموض متطلبات، ضعف إدارة التغيير، تعدد أصحاب المصلحة) ودرجة تمدد النطاق، وبين تمدد النطاق واثاره (زيادة الوقت والتكلفة وتراجع الإنجاز) مع فروق حسب نوع المشروع.

رابعاً: التوصيات المهنية

تعزيز وثائق المتطلبات، تفعيل مجلس إدارة التغيير، تحسين الحوكمة، وتضمين احتياطات لتمدد النطاق في العقود، لضمان الالتزام بالخطة الأساسية في مشاريع مراكز البيانات.

الكلمات المفتاحية: تمدد أو تزحف نطاق العمل، Scope Creep، مراكز بيانات، Data Centers، إدارة التغيير، حوكمة المشاريع، PSPP، التجاوزات الزمنية، التجاوزات المالية، تراجع جودة الإنجاز.

# Abstract

## First: Study Problem and Importance

This study aims to identify factors influencing scope creep in data center projects and their impact on time, cost, and completion level within Saudi Arabia's digital transformation context. Its theoretical importance lies in developing a model linking requirements ambiguity, poor change control, Multiple Stakeholders to scope creep and its negative effects, while practically providing recommendations for project managers to mitigate overruns.

## Second: Study Type, Scope, and Methodology

Descriptive—analytical quantitative study, spatially limited to Saudi Arabia and temporally to projects from 2018–2026. It relies on a Likert-scale (1–5) questionnaire targeting 50–100 data center engineers/project managers, analyzed via PSPP.

## Third: Expected Key Results

A significant positive relationship is anticipated between factors (requirements ambiguity, weak Change Control, poor governance) and scope creep degree, and between scope creep and increased time/cost with reduced completion level, varying by project type.

## Fourth: Professional Recommendations

Enhance requirements documentation, activate Change Control Board (CCB), improve project governance, and include scope creep contingencies in contracts to ensure adherence to baseline plans in data center projects.

**Keywords:** Scope Creep, Data Centers, Change Control, Project Governance, PSPP, Time Overrun, Cost Overrun, level of Quality.

## الفصل الأول

### الإطار العام للبحث

# الفصل الأول

## الإطار العام للبحث

### مقدمة:

مراكز البيانات اسم يطلق على المنشآت التي تحتوي البنية التحتية لتقنية المعلومات وما يلزم تشغيلها واستمراريتها من أنظمة الكتروميكانيكية.

تشهد مشاريع إنشاء مراكز البيانات في المملكة العربية السعودية نموا متسارعا تدفعها رؤية 2030 ورؤية التحول الرقمي الوطني، مما يجعلها قطاعا استراتيجيا يتطلب إدارة مشاريع دقيقة. (Saudi Vision 2030, n.d.)

تُعد مشاريع مراكز البيانات من أكثر المشاريع تعقيدا بسبب تشابك أنظمة البناء والتشغيل الهندسية (كهرباء، تبريد، شبكات، أمن، بنية تحتية رقمية) وضرورة تكاملها. (Procore Technologies, 2025)

كما يزيد من تعقيدها ارتفاع متطلبات الاعتمادية والتوافر، خصوصا مع معايير تصنيف دولية -تصنيف لمستويات وطبقات (Tiers) - تضعها هيئات اعتماد عالمية موثوقة لضبط إنشاء مرافق مراكز البيانات وعمليات مراكز البيانات وتشغيلها، مثل EPI و Uptime Institute. (Uptime Institute, 2023)

لذلك، وفي مثل هذا السياق المعقد، يصبح ضبط نطاق العمل (Scope) تحديا كبيرا؛ حيث قد يؤدي أي تعديل أو إضافة غير منضبطة إلى تمدد نطاق العمل (Scope Creep) بما ينعكس بشكل مباشر على محددات المشروع والمكونة من الوقت والتكلفة وجودة الإنجاز.

توضح هيئة إدارة المشاريع (PMI) أن تمدد النطاق (Scope Creep) يحدث عندما تضاف أعمال أو متطلبات إلى نطاق المشروع بشكل غير منضبط بعد اعتماد النطاق الأساسي، دون إجراء تعديلات متناسبة على الوقت والتكلفة والموارد، و/أو دون المرور بإجراءات تغيير رسمية، وستتم مناقشة تعريف ال PMBOK لتمدد النطاق لاحقا في قسم المنطلقات النظرية للدراسة.

وقد بينت دراسات متعددة في قطاع الإنشاءات أن تمدد النطاق من أهم مسببات التأخير وتجاوز التكاليف وضعف جودة التسليم، لكنه لم يُدرس بما يكفي في سياق مشاريع مراكز البيانات التي تتسم كما ذكرنا سابقا بحساسية عالية للتغيير خصوصا في الأنظمة الكهربائية والميكانيكية وأنظمة التبريد والبنية التحتية الرقمية.

بناءً على ما سبق، تسعى هذه الدراسة إلى تحليل أهم العوامل التي تؤدي إلى تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات، وضبط أثر هذا التمدد على الجدول الزمني والتكلفة وجودة الإنجاز، مع التركيز على السوق السعودي وخبرة الممارسين في هذه المشاريع.

## مصطلحات الدراسة:

### **تمدد نطاق العمل (Scope Creep):**

الزيادة غير المنضبطة في متطلبات أو أعمال المشروع بعد اعتماد النطاق الأساسي، دون تعديلات متناسبة في الوقت والتكلفة. (PMI / PMBOK, 2013)

### **مراكز البيانات (Data Centers):**

منشآت بنية تحتية رقمية تحتوي على خوادم ومعدات شبكات وأنظمة تبريد وكهرباء، مصنفة حسب Uptime Institute إلى Tier I-IV (Uptime Institute, 2023)

### **وقت المشروع (Project Time):**

حسب المتعارف عليه في إدارة المشاريع وما تم اعتماده في هذا البحث فإن وقت المشروع يمثل المدة الزمنية المخططة لإنجاز المشروع، ويُقاس التأخير بنسبة التجاوز عن الخطة الأساسية المعتمدة بين أطراف عقد المشروع.

### **التكلفة (Cost):**

الميزانية المعتمدة للمشروع، ويُقاس تجاوزها بنسبة الزيادة عن الميزانية الأصلية.

### **مستوى الإنجاز (Completion Level):**

درجة تحقيق مخرجات المشروع (نطاق، جودة) وفق المتطلبات الأصلية والعقد المبرم.

### **الحوكمة (Governance) في إدارة المشاريع:**

تُعرّف بأنها مجموعة السياسات والهيكل والإجراءات التي تنظم المسؤوليات والصلاحيات وآليات اتخاذ القرار والرقابة، لضمان إدارة المشروع بطريقة منضبطة ومتوافقة مع أهداف الجهة المالكة. (Wrike, 2026).

## مشكلة الدراسة:

تواجه مشاريع مراكز البيانات تحديات متزايدة في ضبط نطاق العمل، حيث تظهر في الواقع العملي حالات متكررة من زيادة الأعمال غير المخططة، وتعديلات التصميم أثناء التنفيذ، ومتطلبات إضافية من المالك أو المستخدم النهائي، أو رغبات جديدة لمواكبة التحديثات المتسارعة في البنية التحتية لتقنية المعلومات والحادثة أثناء مدة تنفيذ للمشروع، ما يؤدي إلى تعليق بعض الأعمال، وتأخيرات ملحوظة، وتجاوزات في التكلفة، وأحياناً تؤدي إلى تعثر في الإنجاز أو تسليم غير مكتمل.

في مبادئ إدارة المشاريع يُعرّف تمدد نطاق العمل (Scope Creep) بأنه نمو غير منضبط في نطاق المشروع بعد البدء بالتنفيذ، نتيجة عوامل مثل ضعف تعريف النطاق أو غموض المتطلبات أو غياب إجراءات فعّالة لإدارة التغيير، وغالباً ما يتسبب بتجاوز الوقت والميزانية. ووفق دراسات PMI، يسبّب تمدد النطاق ب 30-50% من Scope Creep من التجاوزات الزمنية والمالية في المشاريع المعقدة. (Komal et al., 2020)

ومع ذلك، تبين من مراجعة عدد من البحوث والدراسات بأنه لا توجد دراسة كافية تركز تحديداً على أهم العوامل التي تغذي تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات، وعلى قياس وضبط أثر هذا التمدد على الوقت والتكلفة ومستوى الإنجاز من منظور خبرات العاملين في هذه المشاريع في السعودية.

بناءً على ما سبق تم تحديد سؤال الدراسة الرئيسي:

ما العوامل المؤثرة في تمدد نطاق العمل (Scope Creep) في مشاريع مراكز البيانات، وما أثر هذا التمدد على الوقت والتكلفة والإنجاز، وما إجراءات وتوصيات ضبط هذا الأثر؟

## أهمية الدراسة:

### أهمية نظرية

تساهم الدراسة في إضافة بحث تفصيلي الى الأدبيات والبحوث المتعلقة بتمدد نطاق العمل من خلال التركيز على مشاريع مراكز البيانات كنوع خاص من مشاريع البنية التحتية الرقمية عالية التعقيد، وليس على مشاريع البناء التقليدية فقط.

ترتبط الدراسة بين مفاهيم إدارة النطاق وإدارة التغيير وإدارة المخاطر في إطار موحد يوضح كيف تدفع العوامل التنظيمية والبشرية والفنية إلى تمدد نطاق، ثم إلى آثار ذلك على الوقت والتكلفة والإنجاز، وكيف يمكن لمدراء مشاريع مراكز البيانات ضبط هذه الآثار.

### أهمية عملية

تمكن نتائج الدراسة مديري مشاريع مراكز البيانات من التعرف على أبرز مسببات تمدد النطاق في البيئة المحلية للمملكة العربية السعودية، مما يساعدهم على وضع سياسات وإجراءات استباقية للحد منه.

تقدم الدراسة مؤشرات كمية عن درجة أثر تمدد النطاق على الوقت والتكلفة ومستوى الإنجاز، بما يساعد أصحاب القرار (مالك، استشاري، مقاول) على تقدير مخاطر التغييرات غير المنضبطة وتضمينها في العقود وخطط التنفيذ.

تعرض الدراسة مجموعة من الحلول والآليات المقترحة لضبط أثر مسببات تمدد النطاق على الوقت والتكلفة ومستوى الإنجاز، بما يزود مدير المشروع برؤية واضحة للخيارات المتاحة التي يمكن أن تسهم في الحد من تأثير هذه المسببات، استنادًا إلى المؤشرات التي سيتم تعريفها وقياسها في هذه الدراسة.

## أهداف الدراسة:

### الهدف الرئيس

تحديد أهم العوامل المؤثرة في تمدد نطاق العمل (Scope Creep) في مشاريع مراكز البيانات.

### الأهداف الفرعية

- 1- تحديد أهم العوامل (الإدارية/ التنظيمية، البشرية، الفنية الخاصة بالمتطلبات) التي تؤدي إلى تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات.
- 2- قياس درجة انتشار تمدد النطاق في مشاريع مراكز البيانات من واقع تجارب الممارسين.
- 3- قياس أثر تمدد النطاق على الوقت (التأخيرات عن الجدول الزمني)، والتكلفة (تجاوز الميزانية)، وجودة الإنجاز النهائي (الذي يعرف بأنه درجة تحقق نطاق التسليم المخطط، وجودة المخرجات وفق المواصفات الأصلية، ورضا أصحاب المصلحة) (Project Management Institute, 2019).
- 4- اختبار ما إذا كانت درجة تمدد النطاق تختلف باختلاف نوع المشروع (Tier، حجم المشروع، نوع التبريد، نوع العقد...).
- 5- تقديم توصيات عملية تساعد على تقليل تمدد النطاق وتعزيز فرص الالتزام بالوقت والتكلفة والإنجاز المستهدف.

## تساؤلات الدراسة:

- 1- ما مستوى انتشار تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات في المملكة من وجهة نظر العاملين فيها (زيادة الأعمال، التغييرات المتكررة، الأوامر التغييرية، ...)?
- 2- ما العوامل الرئيسية التي تسهم في حدوث تمدد نطاق العمل (مثل غموض/عدم وضوح المتطلبات، ضعف تعريف النطاق، ضعف إدارة التغيير، تعدد أصحاب المصلحة، نقص الخبرة، ...)?
- 3- ما أثر تمدد نطاق العمل على الحدود الزمنية المخططة للمشروع (التأخير عن الخطة الأساسية)?
- 4- ما أثر تمدد نطاق العمل على التكلفة الإجمالية للمشروع (تجاوز الميزانية وهامش سماحية التغيير)?
- 5- ما أثر تمدد نطاق العمل على مخرجات المشروع (تحقيق نطاق التسليم وجودة النتائج وفق المتطلبات الأصلية)?

## فروض الدراسة:

- 1- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة غموض/عدم وضوح المتطلبات ودرجة تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات.
- 2- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين ضعف إدارة التغيير (Change Control) ودرجة تمدد نطاق العمل.
- 3- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تعدد أصحاب المصلحة ودرجة تمدد نطاق العمل.
- 4- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تمدد نطاق العمل وزيادة مدة تنفيذ المشروع عن الخطة الأساسية.
- 5- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تمدد نطاق العمل وزيادة تكلفة المشروع عن الميزانية المعتمدة.
- 6- توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تمدد نطاق العمل وتراجع مستوى الإنجاز/تحقيق نطاق التسليم المخطط.

| الرقم | الفرضية                                                                                                       | المتغير المستقل                 | المتغير التابع           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 1     | توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة غموض/عدم وضوح المتطلبات ودرجة تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات. | غموض/عدم وضوح المتطلبات         | درجة تمدد نطاق العمل     |
| 2     | توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين ضعف إدارة التغيير ودرجة تمدد نطاق العمل.                                     | ضعف إدارة التغيير + ضعف الحوكمة | درجة تمدد نطاق العمل     |
| 3     | توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين تعدد أصحاب المصلحة وضعف الحوكمة ودرجة تمدد نطاق العمل.                       | تعدد أصحاب المصلحة              | درجة تمدد نطاق العمل     |
| 4     | توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تمدد نطاق العمل وزيادة مدة تنفيذ المشروع عن الخطة الأساسية.             | درجة تمدد نطاق العمل            | زيادة مدة التنفيذ        |
| 5     | توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تمدد نطاق العمل وزيادة تكلفة المشروع عن الميزانية المعتمدة.             | درجة تمدد نطاق العمل            | زيادة التكلفة            |
| 6     | توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجة تمدد نطاق العمل وتراجع مستوى الإنجاز/تحقيق نطاق التسليم المخطط.         | درجة تمدد نطاق العمل            | تراجع مستوى جودة الإنجاز |

جدول 1 : فروض ومتغيرات الدراسة

## الفصل الثاني

### الدراسات السابقة

## الفصل الثاني

### الدراسات السابقة

#### مقدمة:

تُعدّ مراجعة الدراسات السابقة خطوة أساسية لفهم الإطار النظري والعملي لمفهوم تمدد نطاق العمل (Scope Creep) في إدارة المشاريع، ولتوضيح كيفية ارتباطه بأبعاد الوقت والتكلفة ومستوى الإنجاز النهائي في المشاريع المعقدة مثل مشاريع مراكز البيانات.

يساعد هذا الفصل على تتبع تطور مفهوم تمدد النطاق في الأدبيات، وبيان أسبابه الرئيسة (مثل عدم وضوح المتطلبات وضعف إدارة التغيير والحوكمة) والآثار المترتبة عليه في مختلف القطاعات، مع التركيز على ما توصلت إليه الأبحاث في مشاريع الإنشاءات وتقنية المعلومات والبنية التحتية الرقمية.

كما يهدف هذا الفصل إلى إبراز نماذج ومعايير نجاح المشروع في الأدبيات، والتي لا تقتصر على الوقت والتكلفة فقط، بل تشمل أيضاً تحقيق نطاق التسليم وجودة النتائج ورضا أصحاب المصلحة، مما يوضح علاقة تمدد النطاق بهذه الأبعاد مجتمعة. ومن خلال عرض وتحليل هذه الدراسات بصورة نقدية، يسعى الفصل إلى تحديد الفجوة البحثية في السياق السعودي ومشاريع مراكز البيانات تحديداً.

#### ملخص الدراسات السابقة

| الدراسة                              | الفجوة                                         | النتائج الرئيسية                                           |
|--------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Larsen et al. (2016)                 | لا تركز على مراكز البيانات                     | الوقت والتكلفة والجودة لا تتأثر بالقدر نفسه                |
| Larson, R., & Larson, E. (2009), PMI | عامة، غير قطاعية                               | خمسة أسباب رئيسية لتمدد النطاق                             |
| Komal et al. (2020)                  | لا تركز على مراكز البيانات في السعودية         | 17 عاملاً جميعها ترتبط سلبياً بنجاح المشروع                |
| Okafor (2022)                        | عام (IT/إنشاءات)، لا مراكز بيانات، لا SPSS كمي | الأسباب الرئيسية: أصحاب مصلحة، غموض متطلبات، ضعف ضبط تغيير |

جدول 2: ملخص الدراسات السابقة

## الأبحاث السابقة المتعلقة بالعوامل المسببة لتمدد نطاق العمل

ملخص الدراسة السابقة: Larsen et al (2016).

**العنوان الكامل:** العوامل المؤثرة في تأخير الجدول الزمني، تجاوز التكلفة، ومستوى الجودة في مشاريع الإنشاءات العامة.

Factors affecting schedule delay, cost overrun, and quality level in public construction projects

**هدف الدراسة:** هدفت الدراسة إلى تقييم أهم 26 عاملاً يؤثر سلباً على الوقت (تأخير الجدول)، التكلفة (تجاوز الميزانية)، والجودة في مشاريع الإنشاءات العامة بالدانمارك، واختبار ما إذا كانت هذه العوامل تؤثر بشكل مختلف على هذه الأبعاد الثلاثة (المعروفة بـ "Iron Triangle").

المنهجية: استطلاع كمي على 56 مدير مشروع عام (معدل استجابة 50.5%) من 4 جهات حكومية. تم تصنيف الـ 26 عاملاً إلى 5 فئات: خارجية، تعاقدية، إدارة المشروع، تغييرات المشروع، تمويل وجدولة. اختُبرت الفروق بين الأبعاد الثلاثة باستخدام Friedman's test (غير المعلمية)، أسفرت عنه رفض الفرضية الصفرية في 17 من 26 عاملاً، مما يُثبت أن الوقت والتكلفة والجودة تتأثر بالعوامل بدرجات مختلفة.

### **أهم النتائج:**

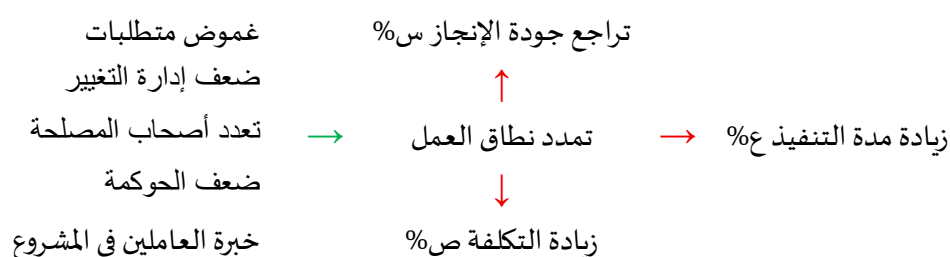
- الاستنتاج الرئيسي للدراسة: "خلصت دراسة Larsen et al (2016) الى أنه لا يمكن لمدير المشروع افتراض أن الوقت والتكلفة والجودة تتأثر بالقدر نفسه"
- أعلى عوامل تأثير الوقت: عدم توفير تمويل المشروع (0.774)، تأخير الجهات الحكومية (0.739)، عدم تخطيط المشروع (0.712)، أخطاء في أعمال الإنشاء (0.694).
- أعلى عوامل التكلفة: أخطاء في مواد الاستشاري (0.766) (يُقصد بأخطاء في مواد الاستشاري مثل الرسومات والمواصفات، وهي أعلى عامل تجاوز تكلفة)، أخطاء في وثائق المشروع (0.726) (التناقضات، الأخطاء، أو الإغفالات داخل الوثائق الرسمية للمشروع مثل العقود، شروط المناقصة، مواصفات العمل، جداول الكميات (BOQ)، أو جداول الجدول الزمني) تغييرات متأخرة من المستخدم (0.717).
- أعلى عوامل الجودة: أخطاء في أعمال الإنشاء (0.688)، استشاريون غير متمرسين (0.678).

### **التوصيات:**

تعزيز التخطيط المسبق قبل التصميم، تحسين وثائق المتطلبات والاستشارات، التركيز على العوامل الإدارية والبشرية لتقليل التأثير على "المثلث الحديدي".

### الارتباط بالبحث:

أخطاء في مواد الاستشاري، أخطاء في وثائق المشروع، تغييرات متأخرة من المستخدم ← غموض متطلبات  
 عدم تخطيط المشروع ← ضعف إدارة التغيير  
 تأخير الجهات الحكومية ← تعدد أصحاب المصلحة  
 عدم تخطيط المشروع ← ضعف الحوكمة  
 استشاريون غير متمرسين ← نقص الخبرة



الشكل 1: ملخص ارتباط بحث Larsen et al (2016)

### الفجوة البحثية:

رغم أهميتها، الدراسة عامة لمشاريع إنشائية في الدنمارك، دون التركيز على مراكز البيانات (التي تتسم بتعقيد MEP و Tier)، ولم تحدد تمدد نطاق العمل كمتغير. هذا البحث يُكمّلها بقياس نطاق العمل تحديداً وفي مراكز البيانات وفي سياق سعودي لمكان البحث.

## ملخص دراسة سابقة، ورقة PMI: Larson and Larson (2009)

### العنوان الكامل:

Top Five Causes of Scope Creep. PMI Learning Library. "أهم خمسة أسباب لتمدد نطاق العمل"

### الهدف والمشكلة:

تتناول هذه الورقة البحثية المنشورة عبر منصة معهد إدارة المشاريع (PMI) ظاهرة تمدد نطاق العمل (Scope Creep) باعتبارها من أكثر المشكلات شيوعاً في المشاريع، والتي تُهدر الموارد المالية وتُقلّل من رضا أصحاب المصلحة وتمنع تحقيق القيمة المستهدفة من المشروع. تعرّف الورقة تمدد النطاق وفق PMBOK بأنه "إضافة ميزات ووظائف للمشروع دون معالجة أثرها على الوقت والتكلفة والموارد، أو دون الحصول على موافقة العميل".

| الرقم | الشرح المختصر                                                                                    | السبب                            | الارتباط بالبحث              |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| 1     | غياب WBS مفصل، مواصفات غير دقيقة، عدم تحديد ما هو داخل/خارج النطاق                               | غموض وعدم وضوح تعريف النطاق      | غموض المتطلبات               |
| 2     | لا توجد آلية Change Control، قرارات تُتخذ بشكل فردي دون صلاحية رسمية، Gold-Plating من قبل الفريق | غياب إدارة النطاق والمتطلبات     | ضعف إدارة التغيير            |
| 3     | حدود ضبابية للعمليات، تضمين أصحاب مصلحة غير ذوي صلة، Scope Drift تدريجي                          | عدم اتساق عملية جمع المتطلبات    | غموض المتطلبات + ضعف الحوكمة |
| 4     | الراعي يتخلى عن قراراته للفريق، أصحاب مصلحة غير متفاعلين → الفراغ يملأه التمدد                   | ضعف مشاركة الراعي وأصحاب المصلحة | ضعف الحوكمة                  |
| 5     | كلما طال المشروع كلما زاد احتمال إضافة متطلبات جديدة غير مخطط لها                                | طول مدة المشروع                  | زيادة المدة + ضعف الحوكمة    |

جدول 3: أهم خمسة أسباب لتمدد النطاق حسب ورقة PMI

### الاستنتاجات والتوصيات:

تخلص الورقة إلى أن تمدد النطاق من الممكن الحد منه إن وُجِدَت:

- وثيقة نطاق واضحة (Scope Statement + WBS).
- خطة إدارة تغيير رسمية تشمل مصفوفة التتبع (Traceability Matrix).
- أدوات نمذجة المتطلبات المبكرة (Context Diagrams, SIPOC).
- مشاركة المالك / أصحاب المصلحة المستمرة عبر تقارير مرئية ومنظمة.
- تقسيم المشاريع الطويلة إلى مراحل فرعية قابلة للإغلاق والقياس.

### الارتباط بالبحث:

تبني تعريف PMBOK لتمدد النطاق باعتباره "إضافة غير منضبطة لميزات أو متطلبات نطاق العمل دون تعديل مماثل في الوقت والتكلفة والموارد".

ربط ذلك بنظريات إدارة النطاق والتغيير والمخاطر

ضعف تعريف النطاق والمتطلبات ← يزيد احتمالية التغييرات غير المتحكم بها.

غياب إجراءات إدارة التغيير الفعالة ← يحول التغييرات إلى تمدد نطاق ضار.

تمدد النطاق المتراكم ← يؤدي إلى تأخيرات وتجاوزات تكلفة وضعف إنجاز.



الشكل 2: ملخص ارتباط بحث (Larson, R.K., & Larson, E. (2009))

### الفجوة البحثية:

رغم شمولية الورقة نظريًا، فإنها:

لم تختبر إحصائيًا العلاقة بين هذه الأسباب الخمسة وتمدد النطاق.

لم تُطبَّق ميدانيًا في سياق مشاريع مراكز البيانات ذات التعقيد الهندسي العالي (Redundancy، Tier، MEP).

لم تُقاس أثر تمدد النطاق كمياً على الوقت والتكلفة والإنجاز.

## ملخص دراسة سابقة: Komal et al (2020).

### العنوان الكامل:

تأثير تمدد نطاق العمل على نجاح المشروع: تحقيق تجريبي

(The Impact of Scope Creep on Project Success: An Empirical Investigation)

### الهدف والمشكلة:

هدفت الدراسة Komal et al. (2020) إلى تحديد العوامل الرئيسية المسببة لتمدد نطاق العمل (Scope Creep) في مشاريع تطوير البرمجيات، واقتراح إطار مفاهيمي يقيس أثر هذه العوامل على نجاح المشروع، مع التحقق التجريبي من هذا الإطار عبر بيانات ميدانية من المنشآت البرمجية الصغيرة والمتوسطة في باكستان.

### منهجية الدراسة

اعتمدت الدراسة منهجاً متعدد الأساليب (Multi-Method Approach) يجمع بين ثلاث مراحل متتالية: مراجعة منهجية للأدبيات (SLR)، مقابلات متعمقة، استبيان كمي.

### النتائج الرئيسية

1. عوامل تمدد النطاق المحددة (17 عاملاً) موزعة على ثلاث مكونات: التقني (8 عوامل) ضيق الجدول الزمني، ضعف تعريف النطاق، تذبذب المتطلبات، تعقيد المشروع، حجم المشروع، القيود التقنية، تغير احتياجات السوق، المخاطر. البشري (5 عوامل) طلبات التغيير، ضعف معرفة العميل، قلة خبرة المطور، ضعف الكوادر، محدودية مشاركة أصحاب المصلحة. التنظيمي (4 عوامل) شح الموارد، ضعف القدرات المؤسسية، غموض الأهداف، ضعف التواصل
2. تقييم أبرز العوامل: تصدّر ضيق الجدول الزمني (86%) وضعف إدارة النطاق (82%) قائمة العوامل الأكثر تكراراً في أدبيات SLR، تلمها تذبذب المتطلبات.
3. نتائج اختبار الفروض (PLS-SEM): أكدت النتائج أن جميع المكوّنات الثلاثة (التقني، البشري، التنظيمي) ترتبط ارتباطاً عكسياً ذا دلالة إحصائية بنجاح المشروع.
4. الإحصاءات الداعمة: أشارت الدراسة إلى أن 50-60% من مشاريع البرمجيات تنتهي بفشل جزئي أو كلي سنوياً، وأن نسبة المشاريع التي تعاني من تمدد النطاق ارتفعت من 43% إلى 52% خلال سبع سنوات، فيما قد تتجاوز تكلفته أربعة أضعاف التكلفة الأصلية.

### الارتباط بالبحث:

تقاطع المتغيرات: حيث تقيس الدراسة نفس المتغيرات (عوامل Scope Creep ← الوقت والتكلفة والإنجاز) لكن في سياق البرمجيات بدلاً من مراكز البيانات، وبإطار مفاهيمي مبني على تصنيف العوامل الى (تقني، بشري، تنظيمي). دعم الفروض: تدعم النتائج الفروض رقم 4 و5 و6 المتعلقة بأثر تمدد النطاق على الوقت والتكلفة والإنجاز.

### الفجوة البحثية:

تُقرّ الدراسة Komal et al (2020) صراحةً باقتصارها على المنشآت الصغيرة والمتوسطة في باكستان، وتوصي بتوسيع الدراسة لقطاعات أخرى ودول مختلفة، مما يُبرز ضرورة بحثنا في سياق مشاريع مراكز البيانات في المملكة العربية السعودية كإسهام ذو أهمية عالية.

### ملخص دراسة سابقة: Okafor (2022)

**العنوان الكامل:** العوامل المؤثرة في تمدد نطاق العمل في إدارة المشاريع: تحديد العوامل الرئيسية واستراتيجيات

الوقاية. FACTORS AFFECTING SCOPE CREEP IN PROJECT MANAGEMENT:

IDENTIFY THE KEY FACTORS CONTRIBUTING SCOPE CREEP AND EXPLORE STRATEGIES TO

PREVENT IT

**الهدف والمشكلة:** تحديد أسباب تمدد النطاق (غموض متطلبات، ضعف تغيير، أصحاب مصلحة، تقدم تكنولوجي) وأثرها، مع وضع أربعة أهداف: تحديد الأسباب، قياس التأثير، استراتيجيات الوقاية، نموذج إدارة نطاق.

**منهجية الدراسة:** مختلط (استطلاع 500 مدير: 35% IT، إنشاءات 28%) + دراسات حالة (دنفر: فشل ب. \$560M، أولمبياد لندن: نجاح ب. PRINCE2).

### النتائج الرئيسية:

- تمدد نطاق 45% من المشاريع (53% IT، إنشاءات: 47%).
- التأثيرات: زيادة تكلفة بمقدار +15%، زيادة وقت بمقدار +12 أسبوع، نقص في الجودة -14%.
- الأسباب: تعدد أصحاب المصلحة (38%)، غموض المتطلبات (27%)، ضعف إدارة التغيير (24%).
- التوصيات: تقديم نطاق واضح، مشاركة مستمرة مع أصحاب المصلحة، إدارة تغيير قوية، إدارة من نوع Agile هجين.

### الارتباط بالبحث:

الأسباب: غموض متطلبات، ضعف إدارة التغيير، تأثير أصحاب مصلحة ← متطابق مع الفروض الثلاث الأولى.

التأثيرات: الوقت والتكلفة والجودة ← متطابق مع الفروض من أربعة إلى ستة.

### الفجوة:

الدراسة عامة (لم تدرس مراكز البيانات)، لم تستخدم SPSS أو أي برنامج احصاء كمي، البحث في نيجيريا وخارجها ولم تتطرق للجانب السعودي.

## الإطار النظري للدراسة:

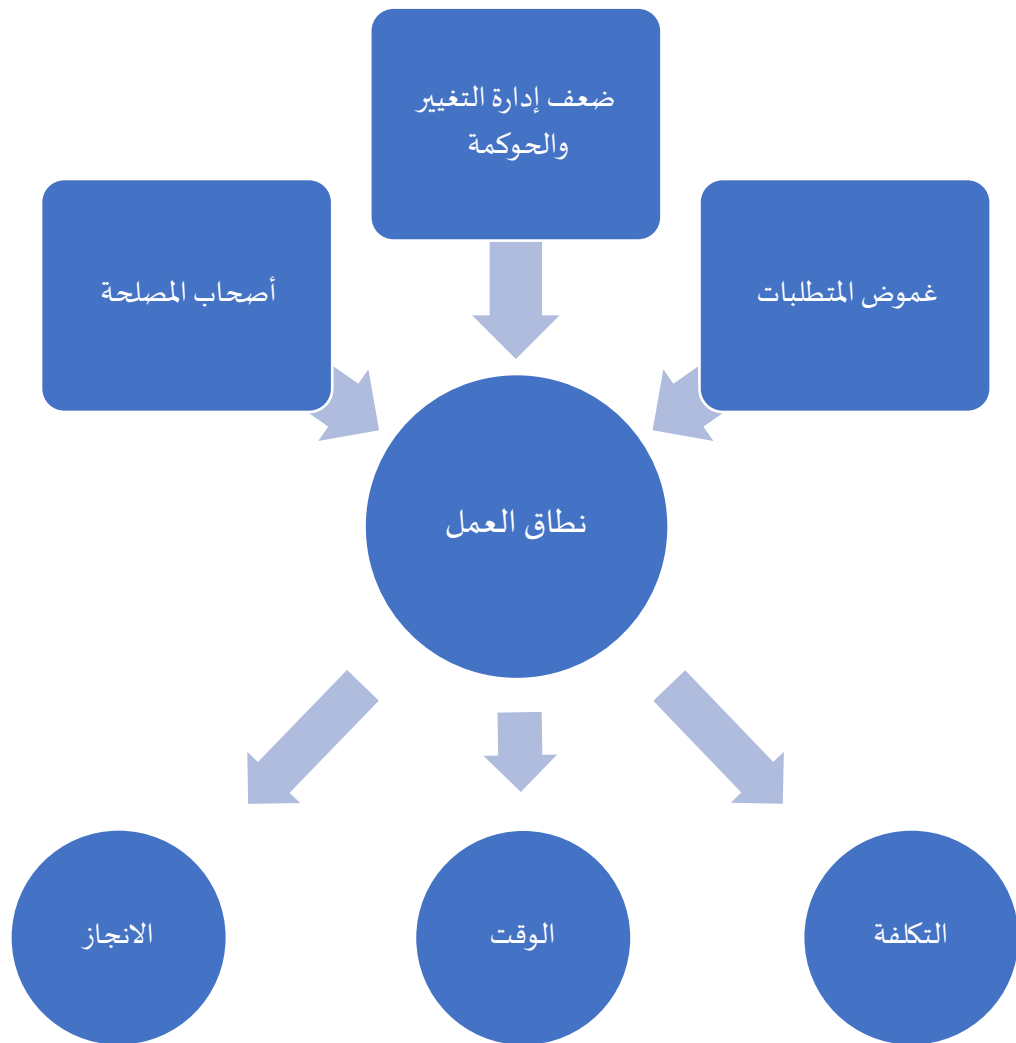
يستمد الإطار النظري من دمج الدراسات السابقة (Larsen 2016، PMI 2009، Okafor ، Komal et al. (2020)، 2022) ما يلي:

- أهم العوامل المسببة لتمدد النطاق (غموض/عدم وضوح المتطلبات، ضعف إدارة التغيير والحوكمة، تعدد أصحاب المصلحة) وتندرج هذه العوامل تحت فئات أوسع مثل العوامل التقنية والتنظيمية والبشرية.
- درجة تمدد نطاق العمل كمتأثر وسيط حيث إنّ العوامل المسببة ← تؤثر أولاً على درجة التمدد. ثم درجة التمدد ← تؤثر على النتائج النهائية (وقت، تكلفة، الإنجاز).
- الآثار النهائية على حدود المشروع هي (الوقت، التكلفة، مستوى جودة الإنجاز).

وبناءً على ذلك، يفترض الإطار أن:

1. زيادة غموض المتطلبات وضعف إدارة التغيير وتعدد أصحاب المصلحة تؤدي إلى ارتفاع درجة تمدد النطاق.
2. ارتفاع درجة تمدد النطاق يؤدي إلى زيادة التأخير الزمني، وتجاوز التكلفة، وتراجع مستوى جودة الإنجاز في مشاريع مراكز البيانات.
3. حجم المشروع، و مستوى التصنيف (Tier) يمكن أن تعدل من قوة هذه العلاقة.

ويمثل الرسم التوضيحي (3) الإطار النظري المقترح للدراسة من خلال ربط العوامل المسببة لتمدد النطاق بدرجة التمدد، وربط درجة التمدد بأبعاد نجاح المشروع (الوقت، التكلفة، الإنجاز) في بيئة مشاريع مراكز البيانات في المملكة العربية السعودية.



الشكل 3: الإطار النظري

## الفصل الثالث

### منهجية الدراسة

## الفصل الثالث

### منهجية الدراسة

#### مقدمة:

تُعدّ منهجية الدراسة الركيزة المنهجية للبحث، حيث توضح كيفية ترجمة مشكلة البحث وأهدافه وفروضه إلى إجراءات علمية دقيقة لجمع وتحليل البيانات، مع ضمان التوافق بين المنهج المختار وطبيعة البحث حسب أهداف وتساؤلات الدراسة (حول العوامل المؤثرة في تمدد نطاق العمل وأثرها على الوقت والتكلفة والإنجاز في مشاريع مراكز البيانات)، مما يؤدي إلى دقة النتائج، وموثوقيتها، وقابليتها للتحقق، والتعميم.

يُبرر هذا الفصل اختيارنا المنهج الوصفي-التحليلي الكمي، الذي يناسب طبيعة المشكلة البحثية التي تتطلب وصفًا لظاهرة تمدد النطاق كما هي في الواقع، ثم تحليلًا إحصائيًا للعلاقات بين المتغيرات (مثل قياس درجة عدم وضوح المتطلبات وضعف إدارة التغيير وتعدد أصحاب المصلحة كمسببات، والوقت والتكلفة والإنجاز كمخرجات)، باستخدام استبانة كأداة رئيسية لجمع بيانات أولية من خبرات الممارسين، مع تحليلها عبر برنامج PSPP وفق التقسيم الثلاثي المعروف (عرض، وصف، تحليل).

يُقسّم الفصل إلى أقسام رئيسية تشمل: المنهجية وطرق البحث، أدوات الدراسة، خطة التحليل الإحصائي، وحدود الدراسة، ليوفر بذلك أساسًا قويًا وشفافًا للنتائج المقدّمة في الفصل الرابع.

#### المنهجية وطرق البحث:

نوع الدراسة: وصفية-تحليلية (Descriptive-Analytical).

المنهج: كمي باستخدام استبيان موجّه للعاملين في مشاريع مراكز البيانات (مالك، استشاري، مقاول، مورد...).

مجتمع الدراسة: مهندسون ومديرو مشاريع يعملون/عملوا في مشاريع مراكز بيانات في المملكة العربية السعودية.

أسلوب المعاينة: (عينة ملائمة وكرة ثلج). نظرًا لصعوبة الوصول إلى إطار كامل للمجتمع ولطبيعة المشاريع المحدودة والمتخصصة.

حجم العينة المقترح: 50-100 استجابة صالحة للتحليل (انحدار متعدد مع ثلاث متغيرات مستقلة).

## أدوات الدراسة:

(الاستبيان)

كل محور بمقياس ليكرت 1-5 (1=غير موافق بشدة، 5=موافق بشدة)، وتُختبر الموثوقية الداخلية لاحقا عن طريق :  
- Cronbach's Alpha لكل محور (< 0.70 مقبول).

- Item-Total Correlation (ارتباط كل عبارة بالمحور < 0.30).

تم تصميم الاستبيان بمحاور مثل:

- محور غموض/عدم وضوح المتطلبات (عبارات عن عدم وضوح المتطلبات من البداية في ملفات عقد المشاريع)
- محور ضعف إدارة التغيير (آليات Change Control، وجود/غياب مجلس ضبط التغيير CCB)
- محور تعدد أصحاب المصلحة وضعف التنسيق.

- ثم المتأثر الوسيط محور درجة تمدد النطاق نفسه (زيادة الأعمال غير المخططة، أوامر تغيير كثيفة، إعادة عمل).

وفي النهاية محاور أثر التمدد على:

- الوقت (تأخيرات عن الخطة)
- التكلفة (تجاوز الميزانية والاحتياطيات). وهو متغير تابع.
- جودة الإنجاز (عدم تحقيق نطاق التسليم الأصلي، تقليص أو تغيير النطاق النهائي، التسليم بشكل غير مرضي) وهو متغير تابع.

## خطة تحليل البيانات (PSPP)

- 1- مرحلة العرض والوصف: تكرارات، نسب مئوية، متوسطات، انحرافات معيارية لكل محور/متغير.
- 2- مرحلة الفحص الإحصائي (الموثوقية والصلاحية):
  - Cronbach's Alpha لكل محور.
  - بيرسون معاملات الارتباط بين العوامل ودرجة تمدد النطاق، وبين تمدد النطاق وكل من الوقت والتكلفة والإنجاز.
- 3- مرحلة التحليل المتقدم:

انحدار متعدد:

Scope Creep Index كمتغير تابع للعوامل المسببة.

Time Overrun, Cost Overrun, Completion Level كمخرجات تابعة إضافية لاختبار الأثر.

ANOVA للفروق حسب نوع المشروع (Tier ...).

## حدود الدراسة:

مكانيًا: المملكة العربية السعودية.

موضوعيًا: تركز الدراسة على ضبط اثار تمدد نطاق العمل على مشاريع مراكز البيانات.

زمانياً: مشاريع منفذة أو قيد التنفيذ في الفترة (2018–2026).

منهجياً: اعتماد استبيان وعينة ملائمة، مما قد يحد من التعميم.

## الفصل الرابع

### الدراسة الميدانية

## الفصل الرابع

### الدراسة الميدانية

#### مقدمة

يتناول هذا الفصل عرض نتائج الدراسة الميدانية الخاصة ببحث العوامل المؤثرة في تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات في المملكة العربية السعودية، وذلك بالاعتماد على الاستبانة التي وزعت على عينة الدراسة وتحليلها باستخدام برنامج PSPP. وقد بلغ حجم العينة المشاركة المعتمدة في التحليل 72 مفردة، بعد استبعاد الاستبانات غير المكتملة واستبانات من لا يملك خبرة في مراكز البيانات ومعالجة ملف الاستجابات.

ويتسلسل هذا الفصل في عرض ما يلي:

- 1- عرض وصف العينة ديموغرافيا
- 2- فحص صدق الأداة وثباتها
- 3- عرض النتائج الوصفية لمجاور الدراسة
- 4- اختبار فرضيات الدراسة إحصائياً
- 5- مناقشة النتائج في ضوء أهداف الدراسة والدراسات السابقة
- 6- تقديم التوصيات المستنتجة
- 7- خاتمة تلخص أهم ما انتهى إليه التحليل الميداني.

#### وصف العينة

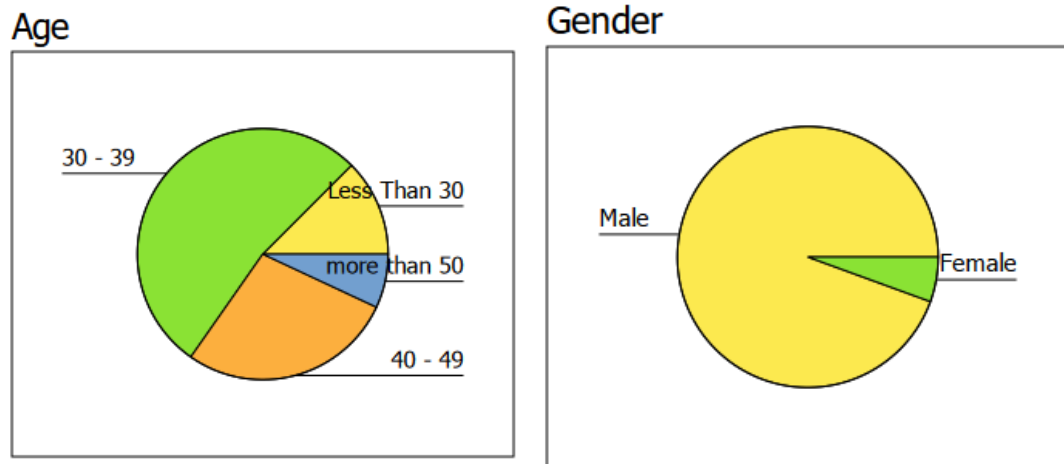
تتكون عينة الدراسة من 72 مفردة من المهندسين ومديري المشاريع من الاستشاريين وممثلي الجهات المالكة ممن لهم تجربة مباشرة في مشاريع مراكز البيانات بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة 2018–2026. وفيما يلي وصف لأبرز الخصائص الديموغرافية للعينة مستخرجة من برنامج الإحصاء PSPP:

| المتغير       | الفئة         | التكرار | النسبة المئوية% |
|---------------|---------------|---------|-----------------|
| الجنس         | ذكر           | 68      | 94.4%           |
|               | أنثى          | 4       | 5.6%            |
| الفئة العمرية | أقل من 30 سنة | 9       | 12.5%           |
|               | 30 – 39 سنة   | 38      | 52.8%           |

| المتغير                        | الفئة                 | التكرار | النسبة المئوية % |
|--------------------------------|-----------------------|---------|------------------|
|                                | 40 – 49 سنة           | 20      | 27.8%            |
|                                | 50 سنة فأكثر          | 5       | 6.9%             |
| المؤهل العلمي                  | بكالوريوس             | 52      | 72.2%            |
|                                | ماجستير               | 18      | 25.0%            |
|                                | دكتوراه               | 2       | 2.8%             |
| سنوات الخبرة في مراكز البيانات | أقل من 3 سنوات        | 22      | 30.1%            |
|                                | 3 – 7 سنوات           | 27      | 37.0%            |
|                                | أكثر من 8 سنة         | 23      | 31.5%            |
| الدور الوظيفي                  | مدير مشروع            | 11      | 15.1%            |
|                                | مهندس مشروع ميداني    | 14      | 19.2%            |
|                                | استشاري               | 10      | 13.7%            |
|                                | مالك / ممثل جهة مالكة | 19      | 26%              |
|                                | أخرى                  | 18      | 24.7%            |
| تصنيف Tier للمشاريع            | Tier I / II           | 5       | 6.8%             |
|                                | Tier III              | 9       | 12.3%            |

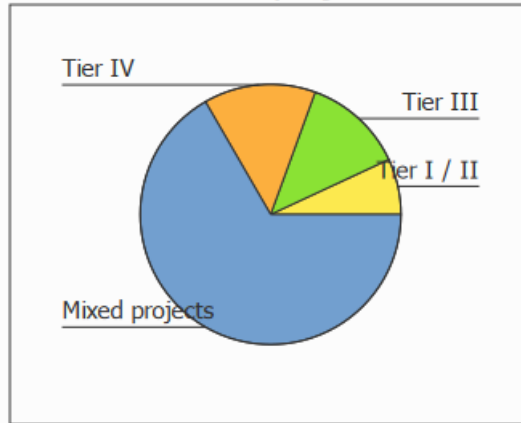
| المتغير                   | الفئة              | التكرار | النسبة المئوية % |
|---------------------------|--------------------|---------|------------------|
|                           | Tier IV            | 10      | 13.7%            |
|                           | متنوعة             | 48      | 65.8%            |
| حجم المشاريع المشارك فيها | أقل من 5 ميجاواط   | 23      | 31.5%            |
|                           | 5 – 20 ميجاواط     | 11      | 15.1%            |
|                           | أكثر من 20 ميجاواط | 38      | 52.1%            |

جدول 4: الخصائص الديموغرافية للعينة

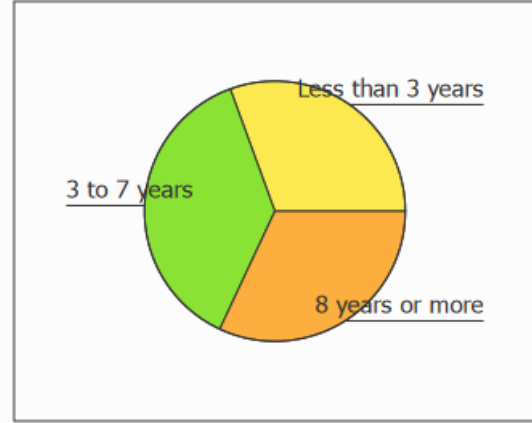


الشكل 4: التوزيع النسبي لأفراد العينة حسب الجنس والعمر

### 3. What level of project tier have



### 2. How many years of experience



الشكل 5: التوزيع النسبي لأفراد العينة حسب الخبرة ونوعية المشاريع

### صدق الأداة وثباتها

تم عمل فحص Cronbach's Alpha لكل محور حيث:

من برنامج PSPP اختيار Reliability Analysis > Analyze

| المحور                             | عدد البنود | معامل كرونباخ ألفا | مستوى الثبات |
|------------------------------------|------------|--------------------|--------------|
| غموض وعدم وضوح المتطلبات           | 8          | 0.82               | مرتفع        |
| ضعف إدارة التغيير (Change Control) | 8          | 0.89               | مرتفع        |
| تعدد أصحاب المصلحة وضعف التنسيق    | 8          | 0.86               | مرتفع        |
| درجة تمدد نطاق العمل               | 8          | 0.93               | مرتفع جداً   |
| أثر تمدد النطاق على الوقت          | 6          | 0.96               | مرتفع جداً   |
| أثر تمدد النطاق على التكلفة        | 6          | 0.97               | مرتفع جداً   |
| أثر تمدد النطاق على الإنجاز        | 7          | 0.93               | مرتفع جداً   |
| الأداة الكلية                      | 51         | 0.908              | مرتفع جداً   |

جدول 5: معاملات الثبات لمتغيرات الدراسة باستخدام كرونباخ ألفا.

تشير جميع قيم معامل ألفا إلى أنها تتجاوز الحد الأدنى المقبول (0.70)، مما يؤكد أن الأداة تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي والثبات.

## الإحصاءات الوصفية

باستخدام برنامج SPSS تم تجميع الأسئلة المتعلقة بكل محور على حدة ومن ثم عمل متوسط حسابي لكل أسئلة محور وقياسه وقياس الانحراف المعياري له.

1- حساب درجة كل محور:

- من القائمة Transform > Compute Variable.
- ثم تم اعطاء اسم لكل محور، مثل Ambiguity\_Mean.
- في خانة المعادلة تم استخدام متوسط أسئلة المحور، مثل: MEAN(Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10, Q11)

2- استخراج المتوسط الحسابي والانحراف المعياري:

- من لائحة البرنامج Analyze > Descriptive Statistics > Descriptives.
- ثم تم نقل متغيرات المحاور السبعة إلى جهة التحليل.
- ثم تم اختيار الإحصاءات Std. Deviation، Mean

حساب مستوى الموافقة:

تم اعتماد معيار تفسير المتوسطات (مقياس ليكرت 1-5):

- 1.8-1.00: ضعيف جدا
- 2.6-1.8: ضعيف
- 3.4-2.6: متوسط
- 4.2-3.4: قوي
- 5.0-4.2: قوي جدا

| المحور                                | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | مستوى الموافقة |
|---------------------------------------|-----------------|-------------------|----------------|
| غموض وعدم وضوح المتطلبات              | 3.26            | 0.68              | متوسط          |
| ضعف إدارة التغيير                     | 3.11            | 0.8               | متوسط          |
| تعدد أصحاب المصلحة وضعف التنسيق       | 3.5             | 0.68              | قوي            |
| درجة تمدد نطاق العمل (المتغير الوسيط) | 3.67            | 0.74              | قوي            |
| أثر تمدد النطاق على الوقت             | 3.93            | 0.80              | قوي            |
| أثر تمدد النطاق على التكلفة           | 3.99            | 0.87              | قوي            |
| أثر تمدد النطاق على الإنجاز           | 3.42            | 0.91              | قوي            |

جدول 6: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمحاور الدراسة (N=72)

### وصف وتحليل أبرز النتائج الوصفية

أظهرت نتائج التحليل الوصفي أن متوسط درجة تمدد نطاق العمل بلغ 3.67 بانحراف معياري 0.74، وهو مستوى قوي، مما يؤكد أن ظاهرة تمدد النطاق حاضرة بدرجة ملحوظة في مشاريع مراكز البيانات.

وقد جاء أثر تمدد النطاق على التكلفة في المرتبة الأولى بمتوسط 3.99، يليه أثر تمدد النطاق على الوقت بمتوسط 3.93، وكلاهما ضمن المستوى القوي. في المقابل، جاء أثر تمدد النطاق على الإنجاز بمتوسط 3.42 وهو مستوى متوسط إلى قوي، مما يوحي بأن العينة ترصد التأثير الأقوى على البعدين الماليين والزمنيين أكثر من جودة المخرجات.

أما على صعيد العوامل المسببة، فقد تصدر تعدد أصحاب المصلحة (3.5) قائمة العوامل وهو مستوى قوي، يليه غموض المتطلبات (3.26)، ثم ضعف إدارة التغيير (3.11) وهو ما ينسجم مع طبيعة مشاريع مراكز البيانات التي تنسم بتعدد الأطراف وتشابك المسؤوليات.

## اختبار الفرضيات

باستخدام برنامج PSPP تم اختبار الفرضيات كما يلي:

- من القائمة Analyze > Bivariate Corollate
- ثم نقل المتغيرين المراد بحث ارتباطهم حسب الفرضية
- الموجب يدل على علاقة طردية والسالب علاقة عكسية
- ارتباط كل عبارة بالمحور < 0.30
- اقتراب معامل الارتباط من قيمة 1 تكون دلالة عن قوة الارتباط.

| الفرضية   | المتغير المستقل    | المتغير التابع            | معامل ارتباط بيرسون (r) | مستوى الدلالة (Sig.) | القرار |
|-----------|--------------------|---------------------------|-------------------------|----------------------|--------|
| الفرضية 1 | غموض المتطلبات     | درجة تمدد النطاق          | 0.202                   | 0.088                | ترفض   |
| الفرضية 2 | ضعف إدارة التغيير  | درجة تمدد النطاق          | 0.541                   | 0.000                | تقبل   |
| الفرضية 3 | تعدد أصحاب المصلحة | درجة تمدد النطاق          | 0.768                   | 0.000                | تقبل   |
| الفرضية 4 | درجة تمدد النطاق   | زيادة مدة التنفيذ (الوقت) | 0.837                   | 0.000                | تقبل   |
| الفرضية 5 | درجة تمدد النطاق   | زيادة التكلفة             | 0.786                   | 0.000                | تقبل   |
| الفرضية 6 | درجة تمدد النطاق   | تراجع مستوى الإنجاز       | 0.561                   | 0.000                | تقبل   |

جدول 7: نتائج اختبار الفرضيات باستخدام معامل ارتباط بيرسون (N=72)

ملاحظة: مستوى الدلالة الإحصائية المعتمد  $\alpha = 0.05$

| الإنجاز      | التكلفة      | الوقت        | تمدد النطاق  | تعدد أصحاب المصلحة | ضعف إدارة التغيير | غموض المتطلبات |                    |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------------|-------------------|----------------|--------------------|
| -0.267       | 0.246        | 0.23*        | 0.202*       | 0.233*             | -0.008*           | 1.000          | غموض المتطلبات     |
| 0.424        | 0.391        | 0.456        | <b>0.541</b> | 0.422              | 1.000             | -0.008*        | ضعف إدارة التغيير  |
| <b>0.691</b> | <b>0.851</b> | <b>0.867</b> | <b>0.768</b> | 1.000              | 0.422             | 0.233*         | تعدد أصحاب المصلحة |
| <b>0.561</b> | <b>0.786</b> | <b>0.837</b> | 1.000        | <b>0.768</b>       | <b>0.541</b>      | 0.202*         | تمدد النطاق        |

جدول 8 : الارتباط بين متغيرات الدراسة (معامل بيرسون  $r$ )

\* قيم غير دالة إحصائيًا عند مستوى 0.05

### تفسير نتائج اختبار الفرضيات

الفرضية الأولى (مرفوضة): لم تُظهر العلاقة بين غموض المتطلبات ودرجة تمدد النطاق دلالة إحصائية ( $r=0.202$ ،  $\text{Sig}=0.088$ ). وقد يعود ذلك إلى أن أثر غموض المتطلبات في هذه العينة يُمارَس عبر متغيرات وسيطة كضعف إدارة التغيير وتعدد أصحاب المصلحة، لا بشكل مباشر من بداية المشاريع.

الفرضية الثانية (مقبولة): أثبتت النتائج وجود علاقة موجبة دالة إحصائيًا بين ضعف إدارة التغيير ودرجة تمدد النطاق ( $r=0.541$ ،  $\text{Sig}=0.000$ )، وهي علاقة متوسطة القوة تؤكد أن غياب آليات إدارة التغيير (Change Control) الرسمية ومجالس ضبط التغيير (CCB) تؤدي مباشرة إلى التمدد غير المنضبط.

الفرضية الثالثة (مقبولة): أظهرت النتائج أقوى ارتباط في الدراسة بين تعدد أصحاب المصلحة ودرجة تمدد النطاق ( $r=0.768$ ،  $\text{Sig}=0.000$ )، وهي علاقة قوية تعكس واقع مشاريع مراكز البيانات التي تشمل جهات حكومية، مالكيين، استشاريين، مقاولين، وموردين متعددين.

الفرضيات الاربعة والخامسة والسادسة (مقبولة): جاءت ارتباطات تمدد النطاق مع آثاره قوية جميعها حيث الوقت ( $r=0.837$ )، التكلفة ( $r=0.786$ )، الإنجاز ( $r=0.561$ )، وكلها دالة إحصائيًا عند  $\text{Sig.}=0.000$ . يلاحظ أن الأثر على الوقت والتكلفة أقوى منه على الإنجاز، مما يتوافق مع النتائج الوصفية.

## تحليل الانحدار المتعدد Multiple Linear Regression

باستخدام برنامج PSPP تم عمل تحليل الانحدار المتعدد واستخراج الانحدار المعياري والتباين كما يلي:

1- من القائمة Analyze > Regression > Linear

2- ثم تم اختيار تمدد النطاق كمتغير تابع

3- ثم اختيار المتغيرات المستقلة: غموض المتطلبات وضعف إدارة التغيير وتعدد أصحاب المصلحة.

4- لنحصل على المخرجات التالية:

| REGRESSION                                                |                             |            |                           |                            |      |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|---------------------------|----------------------------|------|
| /VARIABLES= Ambiguity_Mean Week_CB_Mean Stakeholders_Mean |                             |            |                           |                            |      |
| /DEPENDENT= Scope_Creep_Mean                              |                             |            |                           |                            |      |
| /METHOD=ENTER                                             |                             |            |                           |                            |      |
| /STATISTICS=COEFF R ANOVA.                                |                             |            |                           |                            |      |
| <b>Model Summary (Scope_Creep_Mean)</b>                   |                             |            |                           |                            |      |
|                                                           | R                           | R Square   | Adjusted R Square         | Std. Error of the Estimate |      |
|                                                           | .81                         | .65        | .63                       | .45                        |      |
| <b>ANOVA (Scope_Creep_Mean)</b>                           |                             |            |                           |                            |      |
|                                                           | Sum of Squares              | df         | Mean Square               | F                          | Sig. |
| Regression                                                | 25.36                       | 3          | 8.45                      | 41.94                      | .000 |
| Residual                                                  | 13.71                       | 68         | .20                       |                            |      |
| Total                                                     | 39.07                       | 71         |                           |                            |      |
| <b>Coefficients (Scope_Creep_Mean)</b>                    |                             |            |                           |                            |      |
|                                                           | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t                          | Sig. |
|                                                           | B                           | Std. Error | Beta                      |                            |      |
| (Constant)                                                | .23                         | .37        | .00                       | .64                        | .524 |
| Ambiguity_Mean                                            | .06                         | .08        | .06                       | .75                        | .458 |
| Week_CB_Mean                                              | .25                         | .07        | .27                       | 3.39                       | .001 |
| Stakeholders_M                                            | .70                         | .09        | .64                       | 7.80                       | .000 |

الشكل 5: مخرجات تحليل الانحدار المتعدد من برنامج PSPP

#### (1) ملخص النموذج

| R    | مربع R | مربع R المعدل | الخطأ المعياري<br>للتقدير |
|------|--------|---------------|---------------------------|
| 0.81 | 0.65   | 0.63          | 0.45                      |

#### (2) تحليل التباين

| المصدر   | مجموع المربعات | df | متوسط المربعات | F     | الدلالة |
|----------|----------------|----|----------------|-------|---------|
| الانحدار | 25.36          | 3  | 8.45           | 41.94 | 0.000   |
| البواقي  | 13.71          | 68 | 0.20           |       |         |
| المجموع  | 39.07          | 71 |                |       |         |

#### (3) معاملات الانحدار

| المتغير               | B    | الخطأ المعياري | Beta | t    | الدلالة |
|-----------------------|------|----------------|------|------|---------|
| الثابت                | 0.23 | 0.37           | 0.00 | 0.64 | 0.524   |
| غموض المتطلبات        | 0.06 | 0.08           | 0.06 | 0.75 | 0.458   |
| ضعف إدارة<br>التغيير  | 0.25 | 0.07           | 0.27 | 3.39 | 0.001   |
| تعدد أصحاب<br>المصلحة | 0.70 | 0.09           | 0.64 | 7.80 | 0.000   |

جدول 9: نتائج تحليل الانحدار المتعدد — المتغير التابع: درجة تمدد النطاق

#### (4) ملاحظات على النتائج:

- النموذج ككل دال إحصائياً.
- يفسر 65% من التباين في المتغير التابع.
- تعدد أصحاب المصلحة هو المتغير الأكثر تأثيراً.
- غموض المتطلبات متغير غير دال إحصائياً.

يتبين من الجدول أن تعدد أصحاب المصلحة ( $\beta=0.64$ ) وضعف إدارة التغيير ( $\beta=0.27$ ) هما أقوى المتغيرات المتنبئات بدرجة تمدد النطاق في نموذج الانحدار. أما غموض المتطلبات فلم يسهم بدلالة إحصائية في النموذج. ويفسر النموذج ككل 65% من التباين في درجة تمدد النطاق ( $R^2=0.65$ ).

### تحليل ANOVA لإيجاد الفروق حسب نوع المشروع (Tier).

| مصدر التباين   | مجموع المربعات | درجات الحرية | متوسط المربعات | قيمة F | مستوى الدلالة Sig. |
|----------------|----------------|--------------|----------------|--------|--------------------|
| بين المجموعات  | 3.56           | 3            | 1.19           | 4.312  | 0.017              |
| داخل المجموعات | 35.51          | 68           | 0.52           | —      | —                  |
| الكل           | 39.07          | 71           | —              | —      | —                  |

| تصنيف Tier  | المتوسط الحسابي لتمدد النطاق |
|-------------|------------------------------|
| Tier I / II | 3.56                         |
| Tier III    | 3.88                         |
| Tier IV     | 4.19                         |
| Mixed Tiers | 3.56                         |

جدول 10: نتائج تحليل ANOVA — الفروق في تمدد النطاق حسب تصنيف Tier

تُظهر نتائج ANOVA وجود فروق دالة إحصائية في درجة تمدد النطاق حسب تصنيف المشروع ( $F=4.312$ ) ، ( $\text{Sig.}=0.017$ ) ، مما يشير إلى أن مشاريع Tier IV تميل إلى تمدد نطاق أعلى حسب المتوسطات مقارنة بمشاريع Tier III والتصنيفات الأدنى، وهو ما ينتج عن تعقيدها الهندسي المتزايد ومتطلبات الإضافات الاحتياطية العالية (Redundancy) في جميع أنظمة البنية التحتية.

## مناقشة النتائج

تشير نتائج الدراسة إلى أن تعدد أصحاب المصلحة وضعف إدارة التغيير يمثلان العاملين الأكثر تأثيراً في تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات. ويمكن تفسير ذلك بطبيعة هذه المشاريع التي تجمع بين جهات حكومية، ومالكين، واستشاريين متخصصين، ومقاولين ومقاولي الباطن، وموردي المعدات التكنولوجية الدقيقة، مما يفرز بيئة مليئة بتعارض المصالح والمتطلبات المتغيرة. وهذا ما يتسق مع نتائج Okafor (2022) التي حددت أصحاب المصلحة بنسبة 38% كأكبر مسببات تمدد النطاق.

كما تدعم النتائج ما توصل إليه Larson & Larson (2009) من أن غياب آليات Change Control الرسمية وCCB يحول التغييرات الفردية إلى تمدد تراكمي ضار. أما عدم دلالة غموض المتطلبات إحصائياً (رغم حضوره الوصفي) فقد يُفسَّر بأن أثره يظهر بصورة غير مباشرة عبر متغير تعدد أصحاب المصلحة وضعف إدارة التغيير، مما يدعو إلى النظر في هذه العوامل باعتبارها منظومة متكاملة لا عوامل منفصلة.

وفيما يخص آثار تمدد النطاق، تجاوزت ارتباطاته بالوقت والتكلفة (0.837 و0.786) ارتباطه بالإنجاز (0.561)، وهو ما يتوافق مع المنطق الإداري الذي يرى أن التمدد الزمني والمالي يظهر أسرع وأوضح من التأثير على جودة المخرجات التي قد تتعامل معها الفرق أحياناً بتعديل المواصفات أو تأجيل بعض الأعمال. وتدلل هذه النتيجة على أن تمدد النطاق في مشاريع مراكز البيانات لا يمثل مجرد انحراف محدود في التنفيذ، بل يمتد أثره إلى جوهر كفاءة المشروع وفعاليته.

وقد أضافت نتائج ANOVA قيمة إضافية بتأكيد أن مشاريع Tier IV هي الأكثر عرضة لتمدد النطاق بمتوسط 4.19، مما يعكس تعقيد متطلبات Redundancy N+N والتعديلات التصميمية المتكررة في المراحل المتأخرة من هذه المشاريع.

## التوصيات

في ضوء النتائج الميدانية، يوصي الباحث بما يلي:

1. تفعيل مجلس ضبط التغيير (CCB) ضرورة تفعيل آليات تعاقدية واضحة لإدارة التغيير في مشاريع مراكز البيانات ووجوب إنشاء مجلس ضبط التغيير CCB فعال في كل مشروع مراكز بيانات من الأيام الأولى، وربط جميع أوامر التغيير بتقييم أثر موثق على الوقت والتكلفة والنطاق قبل الاعتماد.
2. إدارة أصحاب المصلحة بمنهجية : إدارة أصحاب المصلحة بصورة أكثر فاعلية عبر توحيد قنوات التواصل وتطوير خطة تواصل مكتوبة تحدد قنوات الاتصال الرسمية، وسلم الموافقات، وآليات حل التعارضات بين متطلبات الأطراف المختلفة والاهم منع التدخلات غير المنضبطة أثناء التنفيذ.
3. تعزيز وثائق النطاق منذ البداية : إعداد Scope Statement و WBS مفصل في مرحلة التصميم الأساسي، مع اعتمادها من جميع أصحاب المصلحة قبل الانتقال إلى مرحلة التنفيذ.
4. تضمين احتياطات تمدد النطاق في العقود : إدراج بنود تعاقدية واضحة تُحدد الإجراءات الواجب اتباعها عند الرغبة في تعديل نطاق العمل، مع تخصيص احتياطات زمنية ومالية لمواجهة التغييرات المحتملة.
5. الاهتمام بمشاريع Tier IV منح هذه المشاريع اهتمامًا خاصًا في إدارة النطاق والتغيير، نظرًا لارتفاع درجة تمددها مقارنة بالتصنيفات الأدنى.

## الخاتمة

خلصت الدراسة الميدانية التي شملت 72 مختصا في مشاريع مراكز البيانات بالمملكة العربية السعودية إلى أن تمدد نطاق العمل يمثل ظاهرة مؤثرة بوضوح، تتجلى آثارها بصورة أقوى على بعدي الوقت والتكلفة ثم على مستوى الإنجاز. وقد أكدت النتائج أن ضعف إدارة التغيير وتعدد أصحاب المصلحة من أهم العوامل المرتبطة إحصائيًا بزيادة تمدد النطاق ( $r=0.541$  و  $r=0.768$  على التوالي)، في حين لم تظهر علاقة دالة إحصائية لغموض المتطلبات ضمن هذه العينة .

وعليه، فإن نجاح مشاريع مراكز البيانات في البيئة السعودية يتطلب ضبطاً أكثر صرامة لإدارة التغيير، وتحسين التنسيق بين أصحاب المصلحة، بما يساهم في تقليل التمدد غير المنضبط في النطاق والحد من آثاره السلبية على أداء المشروع ومخرجاته.

## المراجع: References

- Abu-Bader, S. H. (2011). *Using statistical methods in social science research: With a complete SPSS guide*. Oxford University Press.
- Komal, B., Janjua, U. I., Anwar, F., Madni, T. M., Cheema, M. F., Malik, M. N., & Shahid, A. R. (2020). The impact of scope creep on project success: An empirical investigation. *IEEE Access*, 8, 125755–125775.  
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3007098>
- Larsen, J. K., Shen, G. Q. P., Lindhard, S. M., & Brunoe, T. D. (2016). Factors affecting schedule delay, cost overrun, and quality level in public construction projects. *International Journal of Project Management*, 34(3), 493–505.  
<https://ira.lib.polyu.edu.hk/handle/10397/62462>
- Okafor, I. M. (2022). Factors affecting scope creep in project management: Identify the key factors contributing to scope creep and explore strategies to prevent it. *International Journal of Engineering Technology Research & Management*, 6(4), 189–199.  
<https://www.ijetrm.com/>
- Project Management Institute. (2009). *Top five causes of scope creep*.  
<https://www.pmi.org/learning/library/top-five-causes-scope-creep-6675>
- Project Management Institute. (2013). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide)* (5th ed.). Project Management Institute.
- Project Management Institute. (2019). *Project success criteria*. <https://www.pmi.org/>
- Procore Technologies. (2025). *The top 5 MEP challenges of data centers*.  
<https://www.procore.com/library/mep-challenges-data-centers>
- Saudi Vision 2030. (n.d.). *Digital Transformation Program*.  
<https://www.vision2030.gov.sa/en/explore/programs/national-transformation-program>
- Uptime Institute. (2023). *Tier standard: Topology*. <https://uptimeinstitute.com/>
- Wrike, Inc. (2026). *What is governance in project management?* <https://www.wrike.com>

الملاحق

## استبانة

العوامل المؤثرة في تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات في المملكة العربية السعودية

---

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،

يُجري الباحث دراسة علمية بعنوان "العوامل المؤثرة في تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات في المملكة العربية السعودية"، وذلك ضمن متطلبات نيل درجة الماجستير في إدارة الأعمال من جامعة ميدأوشن، تحت إشراف الدكتور فايز علي جراد والدكتور فيصل عبد الحميد محمد.

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد العوامل التي تسهم في تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات، وقياس أثر هذا التمدد على الوقت والتكلفة ومستوى الإنجاز، بما يساعد مديري المشاريع على تطوير استراتيجيات فعالة للحد من التأثيرات السلبية.

نأمل من سيادتكم التكرم بالإجابة على أسئلة هذا الاستبيان بموضوعية ودقة، علمًا بأن جميع المعلومات ستعامل بسرية تامة ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي فقط.

الوقت المتوقع لإكمال الاستبيان: 10-15 دقيقة

شاكرين لكم حُسن تعاونكم وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير.

الباحث

م. محمد فتحي قويدر

طالب ماجستير إدارة الأعمال - جامعة ميدأوشن

---

## القسم الأول: البيانات الديموغرافية والمهنية

يُرجى وضع علامة (✓) أمام الإجابة المناسبة:

1. الجنس:

• [ ] ذكر

• [ ] أنثى

2. الفئة العمرية:

• [ ] أقل من 30 سنة

• [ ] 30 - 39 سنة

• [ ] 40 - 49 سنة

• [ ] 50 سنة فأكثر

3. المؤهل العلمي:

• [ ] بكالوريوس

• [ ] ماجستير

• [ ] دكتوراه

• [ ] غير ذلك (يرجى التحديد): \_\_\_\_\_

4. سنوات الخبرة في مشاريع مراكز البيانات:

• [ ] أقل من 5 سنوات

• [ ] 5 - 10 سنوات

• [ ] 11 - 15 سنة

• [ ] أكثر من 15 سنة

5. دورك الوظيفي في مشاريع مراكز البيانات:

• [ ] مدير مشروع (Project Manager)

• [ ] مهندس مشروع (Project Engineer)

- [ ] استشاري (Consultant)
- [ ] مالك/ممثل جهة مالكة (Owner Representative)
- [ ] مقاول/ممثل مقاول (Contractor Representative)
- [ ] مورّد/ممثل مورّد (Vendor/Supplier)
- [ ] غير ذلك (يرجى التحديد): \_\_\_\_\_

6. الجهة التي تعمل/عملت بها:

- [ ] جهة حكومية (ممثل مالك)
- [ ] شركة قطاع خاص (ممثل مالك)
- [ ] شركة استشارية
- [ ] شركة مقاولات
- [ ] غير ذلك (يرجى التحديد): \_\_\_\_\_

7. عدد مشاريع مراكز البيانات التي شاركت فيها:

- [ ] مشروع واحد
- [ ] 2 - 3 مشاريع
- [ ] 4 - 6 مشاريع
- [ ] أكثر من 6 مشاريع

8. نوع مشاريع مراكز البيانات التي شاركت فيها (يمكن اختيار أكثر من إجابة):

- [ ] Tier I
- [ ] Tier II
- [ ] Tier III
- [ ] Tier IV
- [ ] لا أعرف التصنيف

9. نوع التبريد الرئيسي المستخدم في المشاريع التي شاركت فيها (يمكن اختيار أكثر من إجابة):

- [ ] تشر + وحدات مناولة هواء (Chiller + CRAH/FWUs)
- [ ] تبريد مباشر (DX - Direct Expansion CRAC/IN-RAW)
- [ ] تشر + تبريد رقاقت المعالجة بالماء (Chiller + CDUs + D2C)
- [ ] تبريد بالغمر بالسوائل (Liquid Immersion Cooling Single Phase/Two Phase)
- [ ] غير ذلك (يرجى التحديد): \_\_\_\_\_

10. نوع العقد الأكثر شيوعاً في المشاريع التي شاركت فيها:

- [ ] عقد تصميم وتوريد وتشيد مقطوعية (EPC Lump Sum)
- [ ] عقد توريد وتشيد بناءً على الكميات (Supply and Installation)
- [ ] عقد تشيد (Building Contract)
- [ ] عقد إدارة الإنشاء (Construction Operation Management)
- [ ] غير ذلك (يرجى التحديد): \_\_\_\_\_

11. نوع العقد الأكثر شيوعاً في المشاريع التي شاركت فيها:

- [ ] مقطوعية (Lump Sum / Fixed Price)
  - [ ] بناءً على الكميات (BOQ)
  - [ ] التكلفة مع الربح (Cost Plus)
  - [ ] سعر الوحدة (Unit Price)
  - [ ] غير ذلك (يرجى التحديد): \_\_\_\_\_
-

## القسم الثاني: قياس العوامل المسببة لتمدد نطاق العمل

تعليمات: يُرجى قراءة كل بند بعناية، ثم وضع علامة (✓) في الخانة التي تعبر عن درجة موافقتك على كل بند وفق المقياس التالي:

| غير موافق بشدة | غير موافق | محايد | موافق | موافق بشدة |
|----------------|-----------|-------|-------|------------|
| 1              | 2         | 3     | 4     | 5          |

### المحور الأول: غموض وعدم وضوح المتطلبات

| # | البنود                                                             | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|--------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | كانت متطلبات المشروع غير واضحة أو غامضة في مرحلة التخطيط الأولي    |   |   |   |   |   |
| 2 | لم يتم توثيق المتطلبات الفنية والتشغيلية بشكل دقيق قبل بدء التنفيذ |   |   |   |   |   |
| 3 | كانت المواصفات الفنية تحتوي على تناقضات أو إغفالات                 |   |   |   |   |   |
| 4 | تغيرت متطلبات المستخدم النهائي بشكل متكرر أثناء تنفيذ المشروع      |   |   |   |   |   |
| 5 | لم يتم تحديد ما هو داخل وخارج نطاق العمل بوضوح منذ البداية         |   |   |   |   |   |
| 6 | حدثت تغييرات متأخرة في التصميم بناءً على طلبات الجهة المالكة       |   |   |   |   |   |

### المحور الثاني: ضعف تعريف نطاق العمل ووثائقه

| #  | البنود                                                                      | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 7  | لم يكن هناك بيان نطاق واضح ومفصل للمشروع (Scope Statement).                 |   |   |   |   |   |
| 8  | غابت أو كانت غير كافية هيكلية تجزئة العمل (Work Breakdown Structure - WBS). |   |   |   |   |   |
| 9  | بدقة في وثائق العقد (Deliverables) لم تُحدّد مخرجات المشروع                 |   |   |   |   |   |
| 10 | كانت وثائق المشروع تحتوي على أخطاء (رسومات، مواصفات، جداول كميات)           |   |   |   |   |   |
| 11 | لم تتم مراجعة وثائق النطاق والاعتماد عليها من قبل جميع أصحاب المصلحة        |   |   |   |   |   |

### المحور الثالث: ضعف إدارة التغيير (Change Control)

| #  | البنود                                                              | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 12 | لم تكن هناك إجراءات رسمية واضحة لإدارة التغييرات في المشروع         |   |   |   |   |   |
| 13 | لم يكن هناك مجلس لإدارة التغيير (Change Control Board - CCB) فعال   |   |   |   |   |   |
| 14 | لم يتم تقييم أثر التغييرات المقترحة على الوقت والتكلفة قبل اعتمادها |   |   |   |   |   |
| 15 | كانت التغييرات تُنفذ بناءً على طلبات شفوية دون توثيق رسمي           |   |   |   |   |   |
| 16 | لم تُوثَّق جميع أوامر التغيير (Change Order) بشكل صحيح ومنتظم.      |   |   |   |   |   |
| 17 | كان من السهل إضافة أعمال جديدة دون المرور بإجراءات التغيير الرسمية. |   |   |   |   |   |

### المحور الرابع: تعدد أصحاب المصلحة (Stakeholders) وضعف التنسيق

| #  | البنود                                                     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 18 | كان هناك عدد كبير من أصحاب المصلحة ذوي المصالح المتعارضة.  |   |   |   |   |   |
| 19 | كان التواصل بين أصحاب المصلحة غير فعال أو غير منتظم.       |   |   |   |   |   |
| 20 | لم تكن هناك آلية واضحة لحل الخلافات بين أصحاب المصلحة.     |   |   |   |   |   |
| 21 | كانت الجهات الحكومية تتأخر في اتخاذ القرارات أو الموافقات. |   |   |   |   |   |
| 22 | كان هناك تدخل مستمر من أصحاب المصلحة في تفاصيل التنفيذ.    |   |   |   |   |   |

### المحور الخامس: ضعف الحوكمة في إدارة المشروع

| #  | البنود                                                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|--------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 23 | لم تكن هناك سياسات وإجراءات واضحة لحوكمة المشروع.            |   |   |   |   |   |
| 24 | لم تُحدّد الصلاحيات والمسؤوليات بوضوح بين أطراف المشروع.     |   |   |   |   |   |
| 25 | كانت آليات اتخاذ القرار غير واضحة أو غير متسقة.              |   |   |   |   |   |
| 26 | لم يكن هناك نظام رقابة فعال لمتابعة تنفيذ المشروع.           |   |   |   |   |   |
| 27 | غابت آليات المساءلة عن الانحرافات في النطاق والوقت والتكلفة. |   |   |   |   |   |

## المحور السادس: نقص خبرة الفريق والاستشاريين

| #  | البنود                                                                    | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 28 | كان فريق إدارة المشروع يفتقر إلى الخبرة الكافية في مشاريع مراكز البيانات. |   |   |   |   |   |
| 29 | كان الاستشاريون غير متمرسين في تصميم مراكز البيانات.                      |   |   |   |   |   |
| 30 | كانت معرفة الفريق بمتطلبات Tier III/IV محدودة.                            |   |   |   |   |   |
| 31 | لم يكن لدى المقاول خبرة سابقة في تنفيذ مشاريع مراكز بيانات مشابهة.        |   |   |   |   |   |
| 32 | كان هناك نقص في الكفاءات التقنية المتخصصة (MEP، شبكات، تبريد).            |   |   |   |   |   |

## القسم الثالث: قياس درجة تمدد نطاق العمل

تعليمات: يُرجى الإجابة على العبارات التالية بناءً على تجربتك في مشاريع مراكز البيانات:

| #  | البنود                                                           | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 33 | تمت إضافة أعمال غير مخططة بشكل متكرر أثناء تنفيذ المشروع.        |   |   |   |   |   |
| 34 | زاد عدد أوامر التغيير (Change Orders) بشكل كبير عن المتوقع.      |   |   |   |   |   |
| 35 | تطلب المشروع إعادة تنفيذ أعمال سبق إنجازها بسبب التغييرات.       |   |   |   |   |   |
| 36 | تمت إضافة متطلبات ومواصفات جديدة لم تكن في النطاق الأصلي.        |   |   |   |   |   |
| 37 | توسّع نطاق العمل بشكل ملحوظ مقارنة بما تم الاتفاق عليه في العقد. |   |   |   |   |   |
| 38 | تم تعديل التصميم الأساسي عدة مرات بعد بدء التنفيذ.               |   |   |   |   |   |

## القسم الرابع: قياس أثر تمدد النطاق على الوقت (الجدول الزمني)

تعليمات: يُرجى تقييم مدى تأثير تمدد نطاق العمل على الجدول الزمني للمشروع:

| #  | البنود                                                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|-----------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 39 | تأخر المشروع عن الجدول الزمني الأساسي المعتمد بسبب تمدد النطاق.       |   |   |   |   |   |
| 40 | استغرق تنفيذ المشروع وقتاً أطول من المخطط له بشكل ملحوظ.              |   |   |   |   |   |
| 41 | تسببت التغييرات في النطاق في تعليق الأعمال لفترات طويلة.              |   |   |   |   |   |
| 42 | أدى تمدد النطاق إلى تأخير تسليم المخرجات الرئيسية (Key Deliverables). |   |   |   |   |   |
| 43 | احتاج المشروع إلى تمديدات زمنية متعددة بسبب التغييرات في النطاق.      |   |   |   |   |   |

44. تقدير نسبة التأخير الزمني الناتج عن تمدد نطاق العمل:

- [ ] لا يوجد تأخير (0%)
- [ ] تأخير بسيط (1% - 10%)
- [ ] تأخير متوسط (11% - 25%)
- [ ] تأخير كبير (26% - 50%)
- [ ] تأخير كبير جداً (أكثر من 50%)

## القسم الخامس: قياس أثر تمدد النطاق على التكلفة

تعليمات: يُرجى تقييم مدى تأثير تمدد نطاق العمل على تكلفة المشروع:

| #  | البنود                                                              | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|---------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 45 | تجاوز المشروع الميزانية المعتمدة بسبب تمدد نطاق العمل.              |   |   |   |   |   |
| 46 | أدى تمدد النطاق إلى زيادة كبيرة في تكاليف العمالة والمواد.          |   |   |   |   |   |
| 47 | استنفدت احتياطات المشروع (Contingency) بسبب التغييرات المستمرة.     |   |   |   |   |   |
| 48 | تطلب المشروع تمويلًا إضافيًا لم يكن مخططاً له في الميزانية الأصلية. |   |   |   |   |   |
| 49 | أدى تمدد النطاق إلى زيادة التكاليف غير المباشرة (Indirect Costs).   |   |   |   |   |   |

50. تقدير نسبة تجاوز التكلفة الناتج عن تمدد نطاق العمل:

- [ ] لا يوجد تجاوز (0%)
- [ ] تجاوز بسيط (1% - 10%)
- [ ] تجاوز متوسط (11% - 25%)
- [ ] تجاوز كبير (26% - 50%)
- [ ] تجاوز كبير جدًا (أكثر من 50%)

## القسم السادس: قياس أثر تمدد النطاق على مستوى الإنجاز

تعليمات: يُرجى تقييم مدى تأثير تمدد نطاق العمل على مستوى إنجاز المشروع وجودة مخرجاته:

| #  | البنود                                                         | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|----------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 51 | لم يُنجز نطاق التسليم الأصلي للمشروع بالكامل كما هو مخطط.      |   |   |   |   |   |
| 52 | أدى تمدد النطاق إلى تقليص بعض الأعمال أو تأجيلها لمراحل لاحقة. |   |   |   |   |   |
| 53 | تأثرت جودة المخرجات سلبًا بسبب التغييرات المتكررة.             |   |   |   |   |   |
| 54 | لم تتحقق المواصفات والمتطلبات الفنية الأصلية بالكامل.          |   |   |   |   |   |
| 55 | كان هناك عدم رضا من أصحاب المصلحة عن مستوى الإنجاز النهائي.    |   |   |   |   |   |
| 56 | احتاج المشروع إلى أعمال تصحيحية إضافية بعد التسليم.            |   |   |   |   |   |

## القسم السابع: أسئلة مفتوحة (اختيارية)

57. ما هي أهم ثلاثة عوامل برأيك تسببت في تمدد نطاق العمل في المشاريع التي شاركت فيها؟

---

---

---

58. ما هي التوصيات أو الحلول التي تقترحها للحد من تمدد نطاق العمل في مشاريع مراكز البيانات المستقبلية؟

---

---

---

59. ملاحظات أو تعليقات إضافية:

---

---

---

---

## شكراً لمشاركتكم

نشكركم جزيلاً على وقتكم الثمين ومساهماتكم القيّمة في إثراء هذا البحث العلمي. ستساهم إجاباتكم في تطوير فهم أعمق لظاهرة تمدد نطاق العمل وتحسين ممارسات إدارة مشاريع مراكز البيانات في المملكة العربية السعودية.

## المخلص

أولاً: مشكلة الدراسة وأهميتها

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد العوامل المؤثرة في تمدد نطاق العمل (Scope Creep) في مشاريع مراكز البيانات وأثرها على الوقت والتكلفة والإنجاز، وذلك في سياق التحول الرقمي بالمملكة العربية السعودية. تكمن أهميتها النظرية في تطوير نموذج يربط عوامل غموض المتطلبات وضعف إدارة التغيير وتعدد أصحاب المصلحة بتمدد النطاق واثاره السلبية، بينما أهميتها العملية في تقديم توصيات لمديري المشاريع للحد من التجاوزات الزمنية والمالية.

ثانياً: نوع الدراسة ونطاقها والمنهجية

الدراسة وصفية-تحليلية كمية، نطاقها المكاني المملكة العربية السعودية، والزمني مشاريع 2018-2026. تعتمد على استبيان ليكرت (1-5) موجّه لـ 50-100 مهندس/مدير مشاريع مراكز بيانات، مع تحليل احصائي عبر PSPP.

ثالثاً: أهم النتائج المتوقعة

من المتوقع وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين العوامل (غموض متطلبات، ضعف إدارة التغيير، تعدد أصحاب المصلحة) ودرجة تمدد النطاق، وبين تمدد النطاق واثاره (زيادة الوقت والتكلفة وتراجع الإنجاز) مع فروق حسب نوع المشروع.

رابعاً: التوصيات المهنية

تعزيز وثائق المتطلبات، تفعيل مجلس إدارة التغيير، تحسين الحوكمة، وتضمين احتياطات لتمدد النطاق في العقود، لضمان الالتزام بالخطة الأساسية في مشاريع مراكز البيانات.

الكلمات المفتاحية: تمدد أو تزحف نطاق العمل، Scope Creep، مراكز بيانات، Data Centers، إدارة التغيير، حوكمة المشاريع، PSPP، التجاوزات الزمنية، التجاوزات المالية، تراجع جودة الإنجاز.

## **Abstract**

### **First: Study Problem and Importance**

This study aims to identify factors influencing scope creep in data center projects and their impact on time, cost, and completion level within Saudi Arabia's digital transformation context. Its theoretical importance lies in developing a model linking requirements ambiguity, poor change control, and weak governance to scope creep and its negative effects, while practically providing recommendations for project managers to mitigate overruns.

### **Second: Study Type, Scope, and Methodology**

Descriptive—analytical quantitative study, spatially limited to Saudi Arabia and temporally to projects from 2018–2026. It relies on a Likert-scale (1–5) questionnaire targeting 100–200 data center engineers/project managers, analyzed via PSPP (descriptive, correlation, multiple regression, ANOVA).

### **Third: Expected Key Results**

A significant positive relationship is anticipated between factors (requirements ambiguity, weak Change Control, poor governance) and scope creep degree, and between scope creep and increased time/cost with reduced completion level, varying by project type (Tier III/IV).

### **Fourth: Professional Recommendations**

Enhance requirements documentation, activate Change Control Board (CCB), improve project governance, and include scope creep contingencies in contracts to ensure adherence to baseline plans in data center projects.

**Keywords:** Scope Creep, Data Centers, Change Control, Project Governance, PSPP, Time Overrun, Cost Overrun, delay in level of progress.

Midocean University



College of Management

Department of Master of Business

Administration

**Research Title**

Factors Influencing Scope Creep in Data Center Projects and Controlling Its Impact on Time, Cost, and Completion

**Prepared by:**

**Eng. Mohammad Qwaider**

**Supervised by:**

**Dr. / Faisal Abdul Hamad Muhammad**

**Dr. / Fayez Ali Jarad**

**Year: 2026**