

"استخدام منهجية الديناميكيات النظامية في إدارة المشاريع الضخمة:
دراسة في التكيف التنظيمي"

إعداد

محمد عبد القادر على البيضاني

الرقم الجامعي ٢٤٣٠٠١٢٥٦

إشراف

د. فايز علي جراد

د الفیصل عبد الحمید محمد

العام الدراسي

٢٠٢٥م - ١٤٤٧هـ

المستخلص

في ظل التحديات المتزايدة التي تواجه المؤسسات في إدارة المشاريع الضخمة، أصبحت الحاجة ملحة لاعتماد أدوات تحليلية ومنهجيات متقدمة تُمكن من فهم التفاعلات المعقدة بين مكونات المشروع، واتخاذ قرارات استراتيجية أكثر فاعلية. تهدف هذه الدراسة إلى استكشاف كيف يمكن لمنهجية الديناميكيات النظامية (System Dynamics) أن تساهم في تعزيز التكيف التنظيمي داخل بيئات المشاريع الضخمة، من خلال بناء نموذج نظري تكاملي يربط بين البنية الديناميكية للنظام التنظيمي ومرونته الاستراتيجية في الاستجابة للمتغيرات البيئية والسياقية. اعتمد البحث على تحليل منهجي للدراسات السابقة، ونمذجة سلوك النظام التنظيمي باستخدام مفاهيم التغذية الراجعة ونقاط الضغط التنظيمي (Leverage Points). كما تم رصد أطر التكيف المؤسسي في ضوء نظرية النظم ونظرية القدرات الديناميكية. توصلت الدراسة إلى أن دمج نماذج SD مع آليات اتخاذ القرار التنظيمي يُمكن المؤسسات من تطوير هياكل مرنة قادرة على التكيف الاستباقي، وتحسين جودة القرارات، وتقليل المخاطر في المشاريع المعقدة. توصي الدراسة بضرورة دمج النماذج الديناميكية ضمن العمليات الإدارية والتخطيطية للمشاريع الكبرى، وإنشاء وحدات تحليل تنظيمي تعتمد على المحاكاة الزمنية لدعم الاستدامة التنظيمية.

الكلمات المفتاحية

الديناميكيات النظامية - التغذية الراجعة - اتخاذ القرار - إدارة التغيير - التحليل الديناميكي - نظرية النظم.

الشكر والتقدير

أتوجّه بخالص الشكر والتقدير إلى كل من أسهم في إنجاز هذا البحث، وأخصّ بالشكر أولاً وقبل كل شيء المولى عز وجل، فلولا توفيقه وعنايته لما تيسّر هذا العمل.

كما لا يسعني إلا أن أعبر عن امتناني العميق لعائلتي وأصدقائي، الذين كانوا سنداً معنوياً حقيقياً في كل مراحل هذه الرحلة الأكاديمية، فدعمهم وتشجيعهم، لا سيما في الأوقات الصعبة، كان دافعاً قوياً للاستمرار، وإيمانهم بقدراتي كان مصدر إلهام لا ينضب.

أتقدّم بجزيل الشكر لجامعة ميدأوشن، التي وفّرت لي بيئة علمية خصبة وإمكانات بحثية قيّمة ساعدتني على إنجاز هذا العمل، فالدعم الأكاديمي والتسهيلات التي قدمتها كانت عوناً كبيراً لا يُقدّر بثمن.

ولا يفوتني أن أعبر عن بالغ الامتنان والعرفان للمشرفين الكريمين: الدكتور/ الفیصل عبد الحمید محمد، والدكتور/ فايز علي جراد، لما قدّماه من إرشادات علمية دقيقة، وملاحظات بناءة، ومساندة مستمرة كان لها الأثر البالغ في توجيه دفة هذا البحث ورفع مستواه الأكاديمي.

كما أتقدّم بالشكر الجزيل للسادة أعضاء هيئة التدريس الذين شاركوا في تحكيم الاستبيان، ولعينة الدراسة التي تعاونت بكل رحابة صدر، وأسهمت بمعلوماتها القيّمة في إثراء محتوى هذا البحث.

ولا أنسى أن أعبر عن تقديري العميق للمجتمع الأكاديمي، ولجميع الباحثين والمؤلفين الذين استندت إلى أعمالهم ومساهماتهم الرصينة في بناء الإطار النظري والمنهجي للدراسة.

وأخيراً، أرفع أسمى آيات الشكر والامتنان لكل من قدّم لي دعماً مباشراً أو غير مباشر، وكل من كان له أثر إيجابي في مسيرتي البحثية، فهذا الإنجاز لم يكن ليكتمل لولا الجهود الجماعية التي بذلها كل فرد، وأشعر بامتنان حقيقي لكل من أسهم في هذه الرحلة.

الباحث

فهرس المحتويات

المستخلص	ب
فهرس المحتويات	ث
قائمة الجداول	د
فهرس الأشكال	ذ
فهرس الملاحق	ر
الفصل الأول	١
المقدمة	١
مشكلة الدراسة	٢
أهمية الدراسة	٢
أهداف الدراسة	٤
تساؤلات الدراسة	٥
فروض الدراسة	٦
الدراسات السابقة	٧
إدارة المشاريع الضخمة والتحديات التنظيمية	٧
التكيف التنظيمي في بيئات المشاريع المعقدة	٧
القدرات الديناميكية في البيئات الرقمية	٧
إدارة المخاطر التكيفية في المشاريع المعقدة	٨
إدارة المشاريع الرشيقة والقدرة على التكيف	٨
الدليل المعرفي لإدارة المشاريع ومعاييرها	٨
المنطلقات النظرية للدراسة	٩
أولا نظرية النظم General Systems Theory	٩

٩	System Dynamics Approach	ثانيا: منهجية الديناميكيات النظامية
١٠	 Organizational Adaptation Theory	ثالثا: التكيف التنظيمي
١٠	Mega Project Management	رابعا: إدارة المشاريع الضخمة
١١	.....	المنهجية وطرق البحث
١٣	.....	أدوات الدراسة
١٤	.....	نمط الأسئلة: مقياس ليكرت الخماسي (موافق بشدة - غير موافق بشدة).
١٥	.....	حدود الدراسة
١٧	.....	الفصل الثاني
١٧	.....	الدراسات السابقة والإطار النظري
١٧	.....	المقدمة
١٧	.....	الدراسات السابقة
٢٠	.....	أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة
٢٢	.....	ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة
٢٣	.....	الإطار النظري
٢٣	.....	الديناميكيات النظامية كأساس لفهم النظم المعقدة
٢٣	.....	التكيف التنظيمي في ظل البيئة الديناميكية
٢٣	.....	المشاريع الضخمة كنظم تكيفية معقدة
٢٤	.....	تصميم التنظيم في المشاريع الضخمة
٢٤	.....	الاتصال بين الديناميكيات النظامية والتكيف التنظيمي
٢٥	.....	التحليل الهيكلي الديناميكي وديناميكيات التكيف التنظيمي في الأنظمة المعقدة
٢٩	.....	المفاهيم الأساسية والمبادئ
٣٢	.....	التحديات الشائعة للمشاريع الضخمة من منظور الديناميكيات النظامية
٣٣	.....	التكيف التنظيمي في سياق المشاريع الضخمة

٣٤	مفاهيم التكيف التنظيمي
٣٥	أطر التكيف في المشاريع الضخمة
٣٦	ومن النماذج التطبيقية العملية
٣٨	التحديات والاعتبارات المستقبلية
٤٠	الاعتبارات المستقبلية
٤٢	الفصل الثالث
٤٢	منهجية الدراسة
٤٢	المقدمة
٤٢	مجتمع الدراسة والعينة
٤٣	الخصائص الديموغرافية للعينة
٦١	المعالجة الإحصائية
٦٢	الإحصاءات الوصفية
٦٢	اختبارات المقارنة واختبارات الفرضيات
٦٥	تحليل الفرضيات
٧١	الفصل الرابع
٧١	النتائج والتوصيات
٧١	مناقشة النتائج
٧٨	التوصيات
٨١	المقترحات
٨٢	قائمة المراجع العربية
٨٣	قائمة المراجع الأجنبية
٩٥	الملاحق
٩٧	الاستبيان

شكر وتقدير ١٠٢

Acknowledgment and Appreciation ١٠٢

Abstract ١٠٣

قائمة الجداول

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي والتقدير لمحور تبني منهجية الديناميكيات النظامية ____ ٤٩
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي والتقدير لمحور المرونة والتكيف التنظيمي ____ ٥٢
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي والتقدير لمحور فوائد تطبيق المنهجية ____ ٥٥
- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي والتقدير لمحور الديناميكية ____ ٥٨

فهرس الأشكال

- ٤٣..... التوزيع النسبي لأفراد العينة حسب الجنس
- ٤٤..... يوضح الشكل التوزيع النسبي لأعمار المشاركين
- ٤٥..... يبين الشكل النسب المئوية للمؤهلات العلمية للمستجيبين
- ٤٦..... يوضح الشكل مدى امتلاك المشاركين لخبرة في مجال إدارة المشاريع

فهرس الملاحق

٩٥.....	تحكيم الاستبيان
٩٩.....	ملحق الاستبيان

الفصل الأول

المقدمة

تعد إدارة المشاريع الضخمة من أكثر التحديات التي تواجه المؤسسات في العصر الحديث، نظرا لما تتسم به هذه المشاريع من تعقيد وتداخل في الأنشطة، وتعدد أصحاب المصلحة، وارتفاع مستويات المخاطر والتكاليف. هذا النوع من المشاريع لا يمكن التعامل معه بفعالية من خلال الأساليب التقليدية فقط، بل يتطلب فهما أعمق للتفاعلات النظامية بين عناصر المشروع وتأثيرها على الأداء العام.

في هذا السياق برزت منهجية الديناميكيات النظامية (System Dynamics) كأداة فعالة لتحليل وفهم الأنظمة المعقدة، لما توفره من نماذج كمية تساعد في محاكاة سلوك النظام على المدى الطويل، وتحديد حلقات التغذية الراجعة والعوامل المؤثرة في الأداء، عند تطبيق هذه المنهجية في سياق إدارة المشاريع الضخمة، فإنها تمكن القائمين على المشروع من اختبار سيناريوهات متعددة، وفهم تداعيات القرارات المختلفة قبل اتخاذها فعليا.

من جهة أخرى ، يعتبر التكيف التنظيمي Organizational Adaptation عنصرا حاسما في نجاح المشاريع الضخمة ، خاصة في البيئات الديناميكية التي تتغير فيها الظروف بسرعة ، قدرة المنظمة على التفاعل مع المتغيرات ، وتعديل استراتيجياتها وهيكلها واجراءاتها التشغيلية ، تلعب دورا جوهريا في التعامل مع التحديات المعقدة وتحقيق الأهداف المرجوة وعلية، يهدف هذا البحث الى دراسة العلاقة بين منهجية الديناميكيات النظامية وفعالية التكيف التنظيمي في سياق إدارة المشاريع الضخمة، وذلك من خلال تحليل كيفية استخدام النمذجة لفهم سلوك النظام المعقد داخل المشروع ، ودعم اتخاذ القرار بما يساهم في تعزيز قدرة المؤسسة على التكيف وتحقيق نتائج افضل في إدارة المشاريع .

مشكلة الدراسة

المشاريع الضخمة مثل مشاريع البنية التحتية، المدن الذكية، او الطاقة المتجددة، تواجه تحديات متعددة تتمثل في تعقيد الهياكل التنظيمية وتعدد أصحاب المصلحة وتغير بيئة العمل مما يجعل من الصعب ادارتها بفعالية باستخدام الأدوات التقليدية وحدها. غالبا ما تفشل هذه الأدوات في النقاط التفاعلات الديناميكية بين مكونات النظام، وتحديد العوامل التي تؤثر بشكل غير مباشر في أداء المشروع مثل حلقات التغذية الراجعة والتغيرات التراكمية وتأثير الزمن على سلوك النظام.

في الوقت ذاته، يتطلب نجاح إدارة المشاريع الضخمة قدرة عالية على التكيف التنظيمي والذي يشمل إعادة هيكلة العمليات وتعديل الاستراتيجيات واتخاذ قرارات مرنة لمواكبة التغيرات. وللأسف أن معظم الدراسات تركز على الجوانب الفنية والاجرائية لإدارة المشاريع ، ولا تولي اهتماما كافيا لفهم التفاعل المعقد بين البيئة الداخلية للمشروع والبيئة الخارجية ، ولا لكيفية تعزيز التكيف من خلال أدوات تحليلية متقدمة، ورغم ان منهجية الديناميكيات النظامية توفر إمكانيات قوية لمحاكاة وفهم السلوك الديناميكي للأنظمة المعقدة ، الا أن استخدامها في مجال إدارة المشاريع الضخمة لا يزال محدودا وخاصة فيما يتعلق بدعم التكيف التنظيمي واتخاذ القرار الاستراتيجي، ومن هنا تتبع مشكلة الدراسة في وجود فجوة معرفية وتطبيقية تتعلق بكيفية توظيف نمذجة الديناميكيات النظامية لفهم وتحسين التكيف التنظيمي في المشاريع الضخمة ، الأمر الذي يستدعي دراسة علمية معمقة لاستكشاف هذا التداخل وتحليل آثاره .

أهمية الدراسة

تتبع أهمية الدراسة من التداخل الفريد بين ثلاث ركائز رئيسية:

١. الديناميكيات النظامية

٢. التكيف التنظيمي

٣. المشاريع الضخمة

حيث ان التعامل مع المشاريع الضخمة يتطلب أدوات تحليلية متقدمة لفهم التفاعلات المعقدة والمتغيرة داخل النظام وكذلك يحتاج الى مرونة تنظيمية للتكيف مع التحديات والمستجدات.

- الأهمية العلمية (الأكاديمية):

١. تسهم الدراسة في سد فجوة معرفية من خلال الربط بين مفهومي (الديناميكيات النظامية) و (التكيف التنظيمي) في سياق إدارة المشاريع وهو مجال لم يتم استخدامه بالشكل الكافي في الادبيات السابقة.

٢. تعزز من استخدام النماذج النظامية كأداة بحثية لفهم الأنظمة المعقدة ضمن بيئة المشاريع وتقدم إطارا نظريا يمكن الاستفادة منه في أبحاث مستقبلية.

٣. تفتح المجال لدراسات مقارنة مستقبلية بين مشاريع ضخمة ذات طابع مختلف (بنية تحتية، تقني، صناعي) لفهم مدى قابلية النماذج للتطبيق في سياقات متعددة.

- الأهمية العملية (التطبيقية)

توفر مدخلا علميا لأصحاب القرار ومديري المشاريع لفهم التفاعلات النظامية المؤثرة على الأداء الكلي للمشروع مما يساعد في تحسين جودة التخطيط والتنفيذ.

١. تدعم ممارسات التكيف التنظيمي من خلال تقديم رؤية تحليلية تساعد المؤسسات على إعادة تشكيل هياكلها وعملياتها بما يتناسب مع متغيرات المشروع.

٢. تعزز من القدرة على التنبؤ بالمشكلات المستقبلية وتقييم نتائج القرارات قبل اتخاذها، وهو ما يسهم في تقليل المخاطر وزيادة فرص نجاح المشاريع الضخمة.

أهداف الدراسة

الهدف العام من هذه الدراسة هو تحليل كيفية توظيف منهجية الديناميكيات النظامية لتعزيز التكيف التنظيمي في إدارة المشاريع الضخمة، بهدف تحسين الأداء العام وفعالية اتخاذ القرار في بيئات المشاريع المعقدة.

أما الأهداف الفرعية

١. تحديد التحديات التنظيمية الرئيسية التي تواجه المشاريع الضخمة والتي تتطلب استجابات تنظيمية مرنة ومتكيفة.
٢. تحليل دور الديناميكيات النظامية في تفسير العلاقات غير الخطية والتفاعلات المعقدة بين مكونات المشروع.
٣. استكشاف إمكانيات نمذجة الأنظمة المعقدة في دعم اتخاذ القرار الاستراتيجي داخل المشاريع الضخمة.
٤. تقييم مدى مساهمة تطبيق منهجية الديناميكيات النظامية في تحسين قدرة المؤسسات على التكيف مع المتغيرات البيئية والسياقية.
٥. تقديم إطار مفاهيمي يجمع بين مبادئ التكيف التنظيمي والديناميكيات النظامية لدعم إدارة المشاريع الضخمة بفعالية أكبر.

تساؤلات الدراسة

وفقا على المشكلة والأهداف التي ذكرناها سابقا سوف نطرح سؤالا رئيسيا، ثم مجموعة من الأسئلة الفرعية التي توضح الجوانب المختلفة التي تتناولها هذه الدراسة.

السؤال الرئيسي

كيف يمكن توظيف منهجية الديناميكيات النظامية لتعزيز التكيف التنظيمي في إدارة المشاريع الضخمة؟

التساؤلات الفرعية

١. ما أبرز مظاهر التعقيد والتحديات التنظيمية في المشاريع الضخمة التي تتطلب استجابات

تكيفية؟

٢. كيف تساعد منهجية الديناميكيات النظامية في تحليل التفاعلات والعلاقات المعقدة بين

مكونات المشروع؟

٣. ما مدى فعالية نماذج الأنظمة المعقدة في دعم متخذي القرار داخل المؤسسات التي تدير

مشاريع ضخمة؟

٤. ماهي العلاقة بين استخدام نمذجة الديناميكيات النظامية وقدرة المؤسسات على التكيف مع

التغيرات الداخلية والخارجية؟

٥. ما المتطلبات التنظيمية والتقنية اللازمة لتطبيق منهجية الديناميكيات النظامية في بيئة

المشاريع الضخمة؟

٦. هل يمكن تطوير إطار مفاهيمي يجمع بين التكيف التنظيمي والديناميكيات النظامية لدعم إدارة

المشاريع المعقدة؟

فروض الدراسة

- الفرضية الرئيسية

١. توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين تطبيق منهجية الديناميكيات النظامية وفعالية التكيف

التنظيمي في إدارة المشاريع الضخمة.

- الفروض الفرعية

٢. توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين مستوى تعقيد المشروع ودرجة الحاجة إلى التكيف

التنظيمي.

٣. تؤثر نمذجة الديناميكيات النظامية بشكل إيجابي على قدرة المؤسسة في فهم العلاقات

والتفاعلات بين مكونات المشروع.

٤. يساهم استخدام نماذج الأنظمة المعقدة في تحسين عملية اتخاذ القرار داخل المشاريع الضخمة.

٥. توجد علاقة إيجابية بين توظيف أدوات الديناميكيات النظامية ومرونة المؤسسة في الاستجابة

للمتغيرات البيئية.

٦. تعتمد فعالية تطبيق منهجية الديناميكيات النظامية على وجود بنية تنظيمية مرنة وثقافة

مؤسسية داعمة للتغيير.

الدراسات السابقة

سوف نستعرض كيف تناولت الدراسات السابقة هذه المفاهيم مع التركيز على الفجوات البحثية التي يمكننا معالجتها في هذا البحث.

إدارة المشاريع الضخمة والتحديات التنظيمية.

تناولت العديد من الدراسات التحديات المرتبطة بإدارة المشاريع الضخمة، خاصة فيما يتعلق بالتكيف التنظيمي. على سبيل المثال، دراسة بعنوان (أثر ممارسات إدارة المشروعات على فعالية الأداء المؤسسي للكيانات الخيرية في مكة المكرمة) حيث سلطت الضوء على كيفية تطبيق ممارسات إدارة المشاريع بشكل فعال لتحسين كفاءة العمليات وتعزيز الأداء المؤسسي. ومع ذلك لم تتعمق هذه الدراسة في استخدام منهجية الديناميكيات النظامية كأداة لفهم التفاعلات المعقدة داخل المشاريع الضخمة.

التكيف التنظيمي في بيئات المشاريع المعقدة.

ركزت بعض الدراسات على سلوكيات التكيف التنظيمي في المؤسسات، دراسة بعنوان (دوافع سلوكيات الكسر الإيجابي لقواعد المنظمة ودورها في التكيف التنظيمي للعاملين بمستشفيات جامعة الإسكندرية)، استكشف أبعاد التكيف التنظيمي وكيفية تأثير السلوكيات الفردية على التكيف داخل المنظمة رغم أهمية هذه الدراسة في فهم التكيف التنظيمي، إلا أنها لم تربط بين هذا التكيف ومنهجية الديناميكيات النظامية في سياق إدارة المشاريع الضخمة.

القدرات الديناميكية في البيئات الرقمية.

دراسة أخرى بعنوان (تعزيز تطبيق نظرية القدرات الديناميكية في البيئات الرقمية)، ناقشت كيفية تطبيق نظرية القدرات الديناميكية في البيئات الرقمية واستكشاف مزاياها. بينما تقدم هذه الدراسة نظرة قيمة

على القدرات الديناميكية، إلا أنها تركز بشكل أساسي على البيئات الرقمية ولا تتناول بشكل مباشر استخدام الديناميكيات النظامية في إدارة المشاريع الضخمة.

إدارة المخاطر التكيفية في المشاريع المعقدة.

عبارة عن مقال بعنوان (إدارة المخاطر التكيفية: التعامل مع حالة عدم اليقين في المشاريع المعقدة)، يسلط الضوء على أهمية المراقبة المستمرة وحلقات التغذية الراجعة في إدارة المخاطر. يشير المقال إلى أن التقييم الدوري للمخاطر وجمع البيانات وتحليلها يساهم في تحسين أداء المشروع. ومع ذلك لا يتناول المقال بشكل مباشر استخدام منهجية الديناميكيات النظامية في هذا السياق.

إدارة المشاريع الرشيقة والقدرة على التكيف.

مقال بعنوان (إدارة المشاريع الرشيقة: توسيع نطاق عملك بالمرونة والقدرة على التكيف) ، يناقش نهج إدارة المشاريع الرشيقة وأهميته في تعزيز المرونة والقدرة على التكيف في بيئات المشاريع. ورغم أن المقال يركز على المرونة والتكيف، إلا أنه لا يربط ذلك بشكل مباشر بمنهجية الديناميكيات النظامية.

الدليل المعرفي لإدارة المشاريع ومعاييرها.

عبارة عن وثيقة بعنوان (الدليل المعرفي لإدارة المشاريع ومعايير إدارة المشاريع) ، تقدم نظرة شاملة على مناهج التطوير المختلفة في إدارة المشاريع، بما في ذلك المناهج التنبؤية والتقليدية والمتكيفة والرشيقة والهجينة. ورغم شمولية هذا الدليل، إلا أنه لا يتعمق في استخدام منهجية الديناميكيات النظامية لتعزيز التكيف التنظيمي في المشاريع الضخمة.

المنطلقات النظرية للدراسة

ترتكز هذه الدراسة على مجموعة من المفاهيم والنظريات التي تمثل الأساس الفكري لتحليل العلاقة بين منهجية الديناميكيات النظامية والتكيف التنظيمي في سياق إدارة المشاريع الضخمة وتتمثل أهم هذه المنطلقات فيما يلي:

أولا نظرية النظم General Systems Theory

- تعتبر نظرية النظم أساسا فكريا لفهم العلاقات بين مكونات المشروع كنظام مفتوح.
- تنظر إلى المشروع كمنظومة مترابطة، تتفاعل مكوناته مع بعضها البعض ومع البيئة الخارجية.
- تستخدم هذه النظرية كأساس لفهم كيف تؤثر العوامل المختلفة في المشروع، وتعد المدخل النظري الذي تستند عليه الديناميكيات النظامية.

ثانيا: منهجية الديناميكيات النظامية System Dynamics Approach

- هي منهجية تحليلية تهدف إلى فهم سلوك الأنظمة المعقدة عبر الزمن بإستخدام حلقات التغذية الراجعة Feedback Loops والتفاعلات الزمنية.
- طورها (Jay Forrester) في معه (MIT) وتستخدم على نطاق واسع في تحليل الأنظمة الاقتصادية، التعليمية، والتنظيمية.
- تتيح للمؤسسات بناء نماذج محاكاة لسلوك النظام واتخاذ قرارات استراتيجية قائمة على تحليل متكامل.

١. غموض في المتطلبات.

٢. تغير مستمر في بيئة العمل.

٣. مقاومة التغيير من داخل المنظمة.

من هنا تأتي أهمية الدمج بين التكيف التنظيمي والتحليل الديناميكي لفهم التفاعلات داخل المشروع والتحكم بها بشكل استباقي وترتكز الدراسة على الربط بين نظرية النظم كإطار عام، وتطبيق منهجية الديناميكيات النظامية كأداة تحليل، لدعم التكيف التنظيمي في بيئة المشاريع الضخمة مما يوفر أرضية نظرية قوية لفهم التداخلات التنظيمية وتحسين فعالية الإدارة واتخاذ القرار.

المنهجية وطرق البحث

تعتمد هذه الدراسة على منهج علمي يجمع بين التحليل الكمي والنوعي بهدف تحقيق فهم شامل لكيفية توظيف منهجية الديناميكيات النظامية في دعم التكيف التنظيمي ضمن المشاريع الضخمة.

أولاً: نوع الدراسة

دراسة تطبيقية تحليلية، تهدف إلى فهم ظاهرة قائمة وتقديم توصيات عملية تعتمد على المنهج الوصفي التحليلي، مع استخدام أدوات من المنهج الكمي و/أو النوعي بحسب ما يتطلبه تصميم البحث.

ثانياً: منهج البحث

المنهج الوصفي التحليلي (Descriptive Analytical Method): يُستخدم لوصف الظاهرة كما هي في الواقع (التكيف التنظيمي واستخدام الديناميكيات النظامية) ثم تحليل العلاقات والتأثيرات بين المتغيرات.

المنهج الاستقرائي (Inductive Approach): في حال وجود بيانات نوعية وتحليل نماذج/سيناريوهات من الواقع.

ثالثاً: مجتمع الدراسة وعينتها

مجتمع الدراسة: المؤسسات التي تدير مشاريع ضخمة، مثل: شركات مقاولات كبرى، شركات نفط، أو مؤسسات حكومية تشرف على مشاريع بنى تحتية.

عينة الدراسة: مديرو المشاريع، المخططون، المهندسون، الخبراء في التكيف التنظيمي، أو محللو الأنظمة.

نوع العينة: يمكن أن تكون عينة قصدية (Purposive Sample) لاختيار الأفراد الذين لديهم خبرة في الموضوع، أو عينة عشوائية بسيطة في حال توفر قاعدة بيانات منظمة.

رابعاً: أدوات جمع البيانات

الاستبانة (Questionnaire): تُستخدم في حال الرغبة بتحليل كمي للعلاقات بين المتغيرات وتتضمن محاور مثل: درجة استخدام نماذج الديناميكيات النظامية، مستوى التكيف التنظيمي، التحديات، اتخاذ القرار.

المقابلات شبه المهيكلة (Semi-Structured Interviews): تُستخدم في حال الرغبة بجمع بيانات نوعية معمّقة من خبراء أو أصحاب مشاريع تتيح فهماً عميقاً للتجارب الواقعية وربطها بالنماذج النظرية.

تحليل وثائق وتقارير مشاريع: لدراسة حالات فعلية وتحليل أداء المشاريع باستخدام منظور النظم والتكيف التنظيمي.

خامسًا: طرق تحليل البيانات

البيانات الكمية: برامج إحصائية مثل SPSS أو Excel.

استخدام اختبارات مثل: تحليل التكرارات، المتوسطات، الانحدار، تحليل الارتباط.

البيانات النوعية: التحليل الموضوعي (Thematic Analysis) ترميز البيانات وتحديد الأنماط والعلاقات.

سادسًا: حدود الدراسة

١. المكانية: قد تكون محددة بمؤسسات في دولة معينة أو قطاع محدد.
٢. الزمانية: تغطي الفترة من (مثلاً: يناير ٢٠٢٤ - ديسمبر ٢٠٢٤).
٣. الموضوعية: تركز فقط على العلاقة بين الديناميكيات النظامية والتكيف التنظيمي في المشاريع الضخمة، ولا تمتد إلى مجالات أخرى مثل المشاريع الصغيرة أو ريادة الأعمال.

أدوات الدراسة

تتنوع أدوات جمع البيانات بحسب طبيعة الدراسة، وأهدافها، ونوع المعلومات المطلوبة. وبالنظر إلى أن هذه الدراسة تعتمد على المنهج الوصفي التحليلي، فإن الأدوات التالية تُعد الأنسب:

أولاً: الاستبانة (Questionnaire)

وهي الأداة الرئيسية المقترحة في هذه الدراسة إذا كانت كمية الهدف منها: قياس درجة استخدام الديناميكيات النظامية، وفعالية التكيف التنظيمي، وتقييم العلاقة بينهما في بيئة المشاريع الضخمة.

مكونات الاستبانة المقترحة: البيانات العامة للمستجيب: مثل العمر، المنصب الوظيفي، سنوات الخبرة، نوع المؤسسة.

١. محور أول - استخدام الديناميكيات النظامية: مدى المعرفة بمنهجية SD استخدام نماذج التغذية الراجعة القدرة على محاكاة السيناريوهات

٢. محور ثاني - التكيف التنظيمي: استجابة المنظمة للتغيير المرنة في اتخاذ القرار إعادة توزيع الموارد وتعديل السياسات

٣. محور ثالث - العلاقة بين الديناميكيات والتكيف: أثر استخدام النماذج في تحسين القدرة على التكيف قرارات تنظيمية بناءً على نتائج النمذجة.

نمط الأسئلة: مقياس ليكرت الخماسي (موافق بشدة - غير موافق بشدة).

ثانيًا: المقابلات شبه المهيكلة (Semi-Structured Interviews) تُستخدم في حال رغبتك بجمع بيانات نوعية معمقة من خبراء أو قياديين في المشاريع الهدف منها: فهم التحديات الواقعية في تطبيق النماذج النظامية، وتجارب المؤسسات في التكيف التنظيمي، ومدى الوعي بهذه المنهجيات.

عينة المقابلات

١. مدراء مشاريع كبار

٢. استشاريون في إدارة المشاريع

٣. محللو نظم أو إداريون في مؤسسات ضخمة

أمثلة على أسئلة المقابلة

هل سبق أن استخدمتم نماذج ديناميكيات نظامية في مشروعاتكم؟

كيف تصف استجابة منظمته للتغيرات المفاجئة أو الطارئة؟

ما مدى مرونة هيكل المؤسسة في تعديل الخطط التشغيلية؟

هل ساعدتكم أدوات التحليل في تحسين التكيف؟

ثالثاً: تحليل الوثائق والتقارير (Document Analysis) يمكن استخدامه لدعم البيانات وتحليل مشاريع سابقة أو تقارير أداء.

أمثلة على الوثائق

تقارير مشاريع ضخمة سابقة

وثائق إدارية تصف الهيكل التنظيمي

سياسات التكيف والتطوير المؤسسي

نماذج محاكاة أو خطط استجابة للمخاطر

حدود الدراسة

تحدد هذه الدراسة بعدد من الحدود التي ترتبط بطبيعة الموضوع، وعينة الدراسة، والإطار الزمني والمكاني الذي جُمعت فيه البيانات. وتشمل هذه الحدود:

١. الحدود الموضوعية (Thematic Limits):

تركز هذه الدراسة على تحليل العلاقة بين منهجية الديناميكيات النظامية والتكيف التنظيمي في سياق إدارة المشاريع الضخمة لا تشمل الدراسة الجوانب الفنية أو الهندسية البحتة لإدارة المشاريع، كما لا

تتناول أنواع المشاريع الصغيرة أو المتوسطة تقتصر الدراسة على التكيف التنظيمي الداخلي (مثل: مرونة الهياكل، اتخاذ القرار، إدارة التغيير) ولا تشمل التكيف على المستوى السياسي أو الخارجي بشكل مباشر.

٢. الحدود المكانية (Geographical Limits):

تم تطبيق الدراسة على مؤسسات أو شركات تعمل في إدارة مشاريع ضخمة ضمن (حدد الدولة أو المنطقة، مثل: "المملكة العربية السعودية" أو "القطاع الحكومي في الرياض") لا تشمل الدراسة شركات عالمية خارج النطاق الجغرافي المحدد.

٣. الحدود الزمانية (Time Limits):

تم تنفيذ الدراسة خلال الفترة الزمنية من (مثلاً: يناير ٢٠٢٤ إلى ديسمبر ٢٠٢٤). وتعكس نتائج الدراسة واقع المشاريع في هذه الفترة، وقد تتغير الظروف مع مرور الوقت أو تتغير السياسات.

٤. الحدود البشرية (Human Limits):

اقتصرت عينة الدراسة على الخبراء، المديرين، العاملين في إدارة المشاريع، أو الاستشاريين ذوي الصلة بالتكيف التنظيمي أو نمذجة الأنظمة لم تشمل الدراسة العاملين في مستويات إدارية دنيا أو من لا علاقة لهم مباشرة بموضوع البحث.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة والإطار النظري

المقدمة

تُعدّ الدراسات السابقة والإطار النظري من الركائز الأساسية التي يقوم عليها أي بحث علمي رصين، إذ تساهم في توضيح الخلفية العلمية للموضوع، وتبيان ما تم التوصل إليه من نتائج في السياقات المشابهة. وفي هذا القسم، يتم استعراض الأدبيات ذات الصلة بمنهجية الديناميكيات النظامية واستخدامها في إدارة المشاريع، خاصة في البيئات المعقدة والملئمة بالتحديات. كما يتم تسليط الضوء على المفاهيم المرتبطة بالتكيف التنظيمي وأهم النماذج النظرية التي تناولت هذا المفهوم. يساعد هذا الاستعراض على تحديد الفجوات المعرفية التي يسعى البحث الحالي إلى سدّها. ومن خلال الربط بين المنهجية النظرية والتطبيقات العملية، تتضح أهمية هذا البحث في الإسهام بفهم أعمق لإدارة المشاريع الضخمة باستخدام منهجيات ديناميكية وشمولية.

الدراسات السابقة

دراسة (Denicol, J., Davies, A., & Pryke, S. (2021) بعنوان "The Organisational Architecture of Megaprojects" هدفت الدراسة إلى استكشاف تشكيل وتطور البنية التنظيمية في المشاريع الضخمة من خلال نموذج PSO والعلاقات بين المنظّمات المشاركة وقد شملت العينة ستة من أبرز المشاريع البريطانية مثل مطار هيثرو و Crossrail والتحقيق تم عبر ١٧١ مقابلة مع قيادات عليا وقد استخدمت أدوات مقابلات شبه مهيكلية وتحليل نوعي للمقابلات بالاشتراك مع إطار تنظيمي منهجي والمنهج نوعي تحليلي ومن خلال الدراسة طرح الباحثون إطار Project System

Organisation الذي يرسم التكوين التنظيمي الداخلي والربط بين المؤسسات المشاركة ويحدد أربعة أدوار للجهات العملية والعلاقات فيما بينها وقد وجدت الدراسة أن تصميم المشروع باعتباره نظم إنتاج ديناميكية يساعد في توجيه وتنظيم العلاقات بين أصحاب المصلحة ودعم التكيف التنظيمي المستمر ضمن مراحل المشروع المختلفة.

ودراسة (Zani, C. M., Denicol, J., & Broyd, T. (2024) بعنوان "Organisation Design in megaprojects: A systematic literature review and research agenda" هدفت إلى مراجعة منهجية للأدبيات حول تصميم التنظيم في المشاريع الضخمة وتحديد الأطر النظرية وأبعاد اتخاذ القرار في تصميم الهياكل التنظيمية وقد استندت العينة إلى ١٤١ ورقة علمية من ضمن أكثر من ١٠٠٠٠ دراسة تم فلترتها عبر Scopus باستخدام منهج PRISMA وقد استخدمت أدوات التحليل المنهجي والكمي والنوعي (MegaOD) Megaproject Organisation Design عبر مراجعة الأدبيات واستخراج البيانات والمنهج مختلط مع هيمنة الكيفي ومن خلال الدراسة تم تطوير إطار والذي يتضمن ثمانية أبعاد لقرارات التصميم التنظيمي وقُدمت توصيات لتصميم ينظم التنقل بين البنية الثابتة والمتغيرة وقد خلصوا إلى أن تصميم التنظيم في المشاريع الضخمة يجب اعتباره كمزيج بين تصميم مبدئي وتعديلات مستمرة لدعم التكيف المؤسسي طوال دورة حياة المشروع.

ودراسة (Shui, F., Chen, G., He, R., Luo, D., & Wang, X. (2025) بعنوان "How to Ensure System Sustainability: Paradoxical Cognition and Adaptive Strategies for the Value Creation Process of Megaprojects" هدفت إلى فهم كيف يمكن للمشروعات الضخمة تحقيق استدامة النظام عبر إدراك التوترات التناقضية واستراتيجيات تكيفية وقد اختارت العينة مشروع Dujiangyan للحفاظ على المياه في الصين كمثال طويل الأمد والاستعانة

بمنهج دراسة حالة طولية استكشافية وقد grounded theory استخدمت أدوات مقابلات ميدانية وتحليل ومنهج نوعي بطابع استكشافي وتحليلي ومن خلال الدراسة توصل الباحثون إلى أن الإدراك التناقضي على مستويات متعددة (ماكرو وميزو وميكرو) هو محرك رئيس لاستراتيجيات التكيف من رد فعل نحو مبادرات استباقية وأن تطور النظام من نطاق مشروع-مدينة إلى مشروع-منطقة يدعمه تطور المسؤولية المؤسسية وقد أوصى البحث بدمج التفكير التناقضي ضمن التنظيم المؤسسي لتعزيز الاستدامة والتكيف المستمر في البيئات الديناميكية للمشاريع الضخمة.

ودراسة (2024) Enos & Herber بعنوان "Using Hybrid System Dynamics and Discrete Event Simulations to Identify High Leverage Targets for Process Improvement in a Skill-based Organizational Structure" هدفت الدراسة إلى تحديد نقاط الرفع العالي لتحسين العمليات داخل هيكل تنظيمي مبني على المهارات في مؤسسة صحية أمريكية كبيرة والعينة شملت فريق تكنولوجيا المعلومات ضمن مقدم خدمات الرعاية الصحية تم جمع بيانات المشروع والعمليات اليومية والأداء تم استخدام نموذج محاكاة هجين بين الديناميكيات النظامية والمحاكاة الحدثية والمنهج تطبيقي-كمي سرد نتائج المحاكاة كشف التفاعلات بين الأعمال التشغيلية والمشروعات وتأثيرها على طول قوائم الانتظار ووقت الاستجابة مما يبين أن هذا النموذج الهجين قادر على كشف اختناقات الأداء وتوجيه تدخلات التحسين بشكل أكثر فاعلية.

ودراسة (2023) Wang et al. بعنوان "Organizational evolution of project management teams over the whole lifecycle of megaprojects: Case study of the Hong Kong-Zhuhai-Macao Bridge" هدفت الدراسة إلى فهم تطور فرق إدارة المشاريع الضخمة عبر دورة الحياة الكاملة لمشروع جسر هونغ كونغ-تشوهاي-ماكاو والعينة تضمنت تحليل

كامل لمراحل تنفيذ المشروع الكبير وتم جمع بيانات مقدّمة من فريق إدارة المشروع الرسمي تم تطبيق منهج دراسة حالة طويلة ومنهج نوعي تحليلي تناول التغير في أهداف الإدارة والمحتوى البنيوي والهيكلية التنظيمية خلال مراحل المشروع وخلصت الدراسة إلى وجود تمايز مرحلي وأهمية استراتيجية تنظيمية مرنة مدفوعة ببيئة متغيرة كعامل رئيسي في تطور التنظيم وتعزز القدرة التكيفية للمؤسسة.

ودراسة (2023) Maghsoudi & Nezafati بعنوان "Navigating the acceptance of implementing business intelligence in organizations: A system dynamics approach" هدفت الدراسة إلى فهم العوامل التي تؤثر على قبول تنفيذ مشاريع الذكاء التجاري BI داخل المؤسسات والعينة تضمنت خمسة خبراء BI من مختلف الشركات تم إجراء مقابلات ومراجعة أدبيات تم بناء نموذج ديناميكي للنظام والمنهج تحليلي محاكاة النتائج أظهرت أن الاستراتيجية الذاتية للخدمة تتفوق بعد ٢٥ شهراً على الاستراتيجية التقليدية في رفع مستوى التقبل التنظيمي بنسبة تصل ٣٠٪ بعد ٦٠ شهراً مما يدل على أن نماذج العمل الذاتية تزيد من التكيف التنظيمي على المدى الطويل.

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة

١. فهم أعمق لتصميم التنظيم في المشاريع الضخمة: دراسة Denicol et al. (٢٠٢١) ساعدت على توضيح العلاقات بين الجهات الفاعلة في المشاريع الضخمة عبر نموذج PSO، مما وفّر أساساً نظرياً لتحليل بنية المشروع كنظام إنتاج ديناميكي.

٢. تحديد أبعاد تصميم التنظيم: استفادت الدراسة الحالية من إطار MegaOD الذي طرحه Zani et al. (٢٠٢٤) لتحديد القرارات المحورية المؤثرة على البنية التنظيمية وكيفية التنقل بين الثبات والتغير داخل المشاريع الكبرى.

٣. ربط التفكير التناقضي بالتكيف المؤسسي: قدّمت دراسة Shui et al (٢٠٢٥) رؤية جديدة

بأن التوترات الظاهرة داخل النظام ليست عوائق بل محفّزات لظهور استراتيجيات تكيف استباقية، وهو ما يعزّز منظور الدراسة الحالية حول مرونة النظم التنظيمية.

٤. استخدام منهجيات هجينة لتحليل العمليات المعقدة: عرضت دراسة Enos & Herber

(٢٠٢٤) فائدة الجمع بين النمذجة الديناميكية والمحاكاة الحديثة لفهم التفاعلات المعقدة، مما

يدعم تبني الدراسة الحالية لأسلوب تحليل مرّن متعدد الأدوات.

٥. تحليل تطور التنظيم عبر دورة حياة المشروع: دراسة Wang et al (٢٠٢٣) أوضحت أن

فرق المشروع تتطور مرحلياً حسب متغيرات البيئة، مما يدعم فرضية الدراسة الحالية حول الحاجة لنماذج تنظيمية قابلة للتكيف في مراحل المشروع المختلفة.

٦. دمج الذكاء الاصطناعي والتكيف التنظيمي: أظهرت دراسة Maghsoudi & Nezafati

(٢٠٢٣) العلاقة بين نموذج الإدارة التقنية وقبول التغيير التنظيمي، مما يعزز الفرضية القائلة

بأن التكنولوجيا ليست أداة تنفيذ فقط بل وسيلة لتعزيز التكيف المؤسسي.

٧. تعميق استخدام نظرية الأنظمة لفهم الديناميكيات التنظيمية: معظم الدراسات استندت إلى

نظرية النظم أو النموذج الديناميكي في وصف العلاقات والتفاعلات، ما يعزّز استخدام الدراسة الحالية للديناميكيات النظامية كمنهج رئيس.

٨. التكامل بين المعرفة الأكاديمية والتطبيق العملي: الدراسات السابقة دمجت حالات واقعية

ومقابلات تحليلية كما في Crossrail و Hinkley Point C، مما يوفّر قاعدة قوية لتصميم

الدراسة الحالية على أسس تطبيقية لا مجرد نظرية.

٩. الاعتماد على أدوات جمع بيانات نوعية دقيقة: استخدام المقابلات شبه المهيكلة وتحليل وثائق المشاريع في معظم الدراسات وقرّ نماذج جيدة لاعتماد أدوات مشابهة في الإطار التطبيقي للدراسة الحالية.

١٠. توجيه تصميم الدراسة الحالية لتقديم نموذج تكاملي: المستخلص من تلك الدراسات أن أي مشروع ضخم لا بد أن يُنظر إليه كنظام مرّن ومعقد ومتغير، مما عزّز توجه الدراسة الحالية لبناء نموذج تكاملي يدمج الديناميكيات النظامية والتكيف التنظيمي معاً.

ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة

الدراسة الحالية تتميز بدمجها الفريد بين منهجية الديناميكيات النظامية ونموذج التكيف التنظيمي في سياق إدارة المشاريع الضخمة بطريقة تكاملية تحليلية، وهو أمر لم تتناوله الدراسات السابقة مجتمعة، إذ ركزت كل دراسة منها على أحد الأبعاد (إما البنية التنظيمية، أو الاستدامة، أو الذكاء المؤسسي، أو ديناميكيات القرار) دون بناء نموذج تطبيقي شامل يجمع بين هذه الأبعاد لفهم سلوك النظام عبر الزمن.

الإطار النظري

الديناميكيات النظامية كأساس لفهم النظم المعقدة

في قلب إدارة المشاريع الضخمة، تبرز الديناميكيات النظامية كأداة منهجية لتحليل وتصميم النظم المعقدة. وفقًا لستيرمان (Sterman, 2001)، فإن سلوك أي نظام يعتمد بشكل رئيسي على هيكله التنظيمي وليس فقط على مكوناته الفردية، حيث تتكوّن النماذج من مخزونات وتدفقات وتغذيات راجعة وتأخيرات زمنية تجعل النظام يظهر سلوكًا غير خطي بمرور الزمن (Sterman, 2001, ٣٤-٣٦). تشير مراجعات حديثة إلى أن استخدام SD توسع بشكل ملحوظ في الفترة من ٢٠١٥ إلى ٢٠٢٤، خاصة في تحليل التكيف المؤسسي واتخاذ القرار الداعم للاستدامة (sistemas, ٢٠٢٤, ٢٨). هذا المنهج يسمح للممارسين بتحويل تصوراتهم الحركية عن النظام إلى محاكاة كمية يمكن تجريب مجموعات قرارات مختلفة لتحقيق أداء أفضل وتكيف مستمر.

التكيف التنظيمي في ظل البيئة الديناميكية

يُعرّف التكيف التنظيمي بأنه القرارات المنهجية مقصودة داخل المنظمة التي تهدف إلى تقليل الفجوة بين المؤسسة وبيئتها الاقتصادية والمؤسسية (Sarta, Durand & Vergne, 2025, ٥). يقترح الباحثون أن التكيف يشمل عمليتين متوازيتين: الاستكشاف Exploration والتطوير Exploitation، وأن التوازن بينهما يعد مفتاحًا للمرونة الفعّالة (Sarta et al., 2025, ٧).

وفي سياق المشاريع الضخمة، حيث البيئة معقدة ومتغيرة باستمرار، فالتكيف ليس مجرد استجابة، بل تطويرات تنظيمية تفاعلية واستباقية.

المشاريع الضخمة كنظم تكيفية معقدة

المشاريع الضخمة تُعتبر نُظْمًا تكيفية معقدة (Complex Adaptive Systems – CAS) نتيجة تداخل العوامل التقنية والتنظيمية والاجتماعية. وتعتمد الاستدامة التنظيمية على توازن بين بنية مركزية مرنة وابتكار للمستويات الأدنى ضمن الهيكلية (نظرية التعقيد) أظهرت دراسة Denicol et al (2021) عبر نموذج (Project System Organisation) PSO أن تنظيم المشاريع الكبرى يجب أن يُنظر إليه كمزيج ديناميكي بين النظم الداخلية والخارجية ضمن تصميم مؤسسي متغير، مستند إلى تحليل ١٧١ مقابلة في ستة مشاريع بريطانية ضخمة؛ وقدمت إطارًا يمكن من خلاله فهم أدوار المالك والراعي والشريك والعملاء ضمن بنية متعددة الطبقات (Denicol, Davies & Pryke, 2021), ٢-٥.

تصميم التنظيم في المشاريع الضخمة

Zani, Denicol & Broyd (2024) قدموا مراجعة منهجية شملت ١٤١ دراسة من قاعدة بيانات Scopus وقدموا إطار MegaOD الذي يشمل ثمانية أبعاد تقرّر تصميم التنظيم داخل المشاريع الضخمة يُظهر الإطار التوازن بين التصميم الثابت (initial design) وعمليات إعادة التصميم أثناء دورة حياة المشروع، مما يدعم التكيف التنظيمي المستمر وتحفيز الابتكار المؤسسي (Zani et al., 2024, ١٠٢٦٤٠-١٠٢٦٤٢).

الاتصال بين الديناميكيات النظامية والتكيف التنظيمي

هناك توافق واضح بين منهج SD والتكيف التنظيمي؛ أولاً، SD يبني نموذجًا تطوريًا يعكس تأثير قرارات التكيف على الأداء المؤسسي بمرور الزمن، وثانيًا، يُظهر أهمية الحلقات الراجعة (feedback loops) كمحركات أساسية لعملية التعلم المؤسسي (Sternan, 2001, ٤٥-٤٨) الدراسات التي استخدمت نماذج SD مثل Maghsoudi & Nezafati (2023) أظهرت أن اعتماد نهج

Self-Service في تنفيذ BI يقود إلى قبول تنظيمي أكبر من النهج التقليدي بنسبة تصل إلى ٣٠٪ بعد خمس سنوات، ما يعكس قدرة SD على تقييم خيارات التكيف الاستباقي مقابل التكيف التقليدي (Maghsoudi & Nezafati, 2023, ٩-١٠)

استنادًا إلى ما سبق، يمكن صياغة نموذج تكاملي مكون من الآتي:

التحليل الهيكلي الديناميكي وديناميكيات التكيف التنظيمي في الأنظمة المعقدة

تمثل النظم التنظيمية المعاصرة، لاسيما في بيئات المشاريع المعقدة، كيانًا ديناميكيًا يتأثر ويتفاعل مع عدة شبكات داخلية وخارجية. ويُعد التحليل الهيكلي الديناميكي أحد المداخل المنهجية التي تُعنى بفهم هذه الشبكات وما يطرأ عليها من تحولات في الأدوار والعلاقات بين الفاعلين التنظيميين. ففي إطار العمل PSO الذي طوره Denicol وآخرون (٢٠٢١)، يتم توصيف العلاقات بين الجهات المعنية عبر مستويات متعددة، مع التركيز على كيفية تغير أدوار الفاعلين تبعًا لمراحل تقدم المشروع. هذا النهج يُظهر أهمية تتبع التحولات الهيكلية في الوقت الفعلي، وعدم الاكتفاء بصورة ساكنة للعلاقات التنظيمية، بل التأكيد على طبيعتها المتغيرة، مما يساعد في استباق التحديات وضبط العمليات الإدارية بما يتواءم مع الواقع المتحرك للمشروعات الكبرى.

يتسق هذا الفهم مع منهجيات الديناميكيات النظامية (SD) System Dynamics التي توفر أدوات تحليلية فعالة لتحديد ما يُعرف بنقاط الضغط أو "leverage points" داخل النظام. هذه النقاط تمثل المواقع الحساسة التي يُمكن من خلالها إحداث تأثيرات تغيير واسعة بتدخلات محدودة الحجم. تطبيق هذا المنظور ظهر جليًا في برنامج LIKE الهولندي، الذي استند إلى ديناميكيات النظام في معالجة قضايا السمنة. قام البرنامج باستخدام نماذج SD لرصد النظام التنظيمي المحيط بتحديات السمنة، مما أتاح تصميم تدخلات دورية مدروسة ومرنة، إلى جانب أدوات لقياس أثر تلك التدخلات في الوقت

الحقيقي (De Pooter et al., 2025, 16-18) يشير ذلك إلى قدرة SD على دعم صانعي السياسات في تحسين الفعالية من خلال التدخل في مناطق حرجية دون الحاجة إلى إصلاح شامل أو مكلف للنظام ككل.

ويمثل "النموذج التكيفي التنظيمي (Adaptive Organizational Model)" امتدادًا تطبيقيًا لهذا الفكر الديناميكي، حيث يجمع بين بعدين أساسيين في الحوكمة التنظيمية: القيادة المركزية من جهة، والابتكار القاعدي من أسفل إلى أعلى من جهة أخرى. يشجع هذا النموذج على إنشاء منظومات قادرة على التعلم الذاتي، حيث تتكامل القرارات الاستراتيجية مع ممارسات الفاعلين في الميدان، ضمن هيكل يتيح تعددية الأصوات ويعزز من الاستجابة السريعة. وكما أوضح (Leitner, 2023)، فإن هذا النموذج يعتمد على دوائر تغذية راجعة Feedback Loops تعمل على مستويات متعددة، ما بين المستويات العليا من القيادة وصناع القرار، والمستويات القاعدية من الممارسة اليومية. وبالتالي، تنشأ عملية تكيفية متواصلة تمكّن المنظمات من استيعاب المستجدات وتعديل نماذج عملها بصورة تدريجية وفعالة.

إن أحد المفاهيم الرئيسة التي يُبرزها منهج SD في هذا السياق هو "دورة التعلم والتكيف"، والتي تؤكد على أن التغيير التنظيمي لا يتم بسلاسة مطلقة، بل غالبًا ما يُصاحب بانخفاض مؤقت في الأداء يُعرف بـ "الانخفاض المؤقت" أو "dip". ومع ذلك، فإن استمرار حلقات التعلم التكيفي من خلال التجربة والخطأ والتحسين المستمر يُفضي في كثير من الأحيان إلى تحقيق أداء أعلى مما كان عليه قبل التغيير (Sterman, 2001، ص. ٥٢-٥٥). (الأهم من ذلك أن هذه الدورة تُسلط الضوء على البُعد الثقافي داخل المؤسسة؛ فوجود ثقافة تنظيمية داعمة للتعلم، وقادرة على استيعاب الفشل المرحلي كجزء من عملية التحسين، يُعد شرطًا جوهريًا لاستدامة التكيف والتحول المؤسسي.

كما تُبرز SD أهمية الفصل بين التعلم الفردي والتعلم المؤسسي. فبينما يمكن للفرد أن يُطوّر مهاراته ويُعدل سلوكياته، فإن التحدي الأكبر يكمن في ترجمة هذا التعلم الفردي إلى تغيير في العمليات والأنظمة التي تنظم المؤسسة ككل. ويتطلب ذلك إنشاء آليات داخلية تسجّل التعلم وتُقلّله من خلال تحديث الإجراءات والسياسات والهيكل الإداري. ومن هذا المنطلق، يصبح النظام التكيفي ليس مجرد رد فعل، بل أداة استراتيجية لإعادة بناء المؤسسة باستمرار.

يكتسب هذا الطرح أهمية متزايدة في ضوء تعقيد البيئات التنظيمية المعاصرة التي تتسم بعدم اليقين، وتشابك المصالح، وتعدد مستويات صنع القرار. فالنظم التي تعتمد على تصميم ساكن وغير تفاعلي، غالبًا ما تتعثر عند مواجهة المتغيرات المتسارعة، بينما تُثبت النماذج الديناميكية القابلة للتعلم والتكيف فعاليتها في التفاعل مع البيئة المحيطة، واستباق التحديات بدلاً من مجرد الاستجابة لها.

تُعد المشاريع الضخمة، بطبيعتها، مساعي معقدة ومتعددة الأوجه، تتميز بنطاقها الهائل، وكثافتها الرأسمالية العالية التي غالبًا ما تتجاوز مليار دولار أمريكي، وجداولها الزمنية الطويلة، ومشاركتها لعدد كبير من أصحاب المصلحة من القطاعين العام والخاص هذه المشاريع تحويلية بطبيعتها وتؤثر على ملايين الأشخاص، مما يجعلها أنظمة معقدة بطبيعتها (Argyris, 1977) على الرغم من دورها المحوري في تطوير البنية التحتية وتحقيق التنمية، فإن هذه المشاريع كثيرًا ما تواجه تأخيرات كبيرة وتجاوزات في التكاليف، والتي أصبحت القاعدة بدلاً من الاستثناء في قطاعات متنوعة مثل البناء، والدفاع، وتطوير البرمجيات. (Burnard & Ran, 2019)

تُظهر هذه التحديات المتكررة أن مناهج إدارة المشاريع التقليدية، التي غالبًا ما تعتمد على منظور خطي وثابت، غير كافية للتعامل مع الطبيعة الديناميكية وغير المتوقعة لهذه المشاريع واسعة النطاق (Flyvbjerg, 2014) يؤدي هذا القصور إلى عواقب وخيمة، بما في ذلك ضعف الربحية،

وفقدان حصة السوق والسمعة، وزيادة دوران العمالة، وانخفاض الإنتاجية، وارتفاع التكاليف، وفي كثير من الأحيان، نزاعات قضائية مكلفة بين العملاء والمقاولين حول مسؤولية التجاوزات والتأخيرات (Burnard & Ran, 2019) إن الإخفاق المستمر للمشاريع الضخمة في تحقيق أهدافها الزمنية والميزانية، على الرغم من توافر أدوات إدارة المشاريع المتقدمة، يشير إلى عدم تطابق جوهري بين التعقيد المتأصل لهذه المشاريع والنماذج الإدارية السائدة إذا كانت المعايير التقليدية تفرض نطاقاً ثابتاً وتطوراً خطياً (Forrester, 1961) في حين أن المشاريع الضخمة ديناميكية وغير خطية بطبيعتها (Burnard & Ran, 2019) فإن تعريف "النجاح" أو "الفشل" نفسه قد يكون غير متوافق مع طبيعة النظام. هذا يتطلب تحولاً نحو منهجيات أكثر تطوراً قادرة على التقاط الترابطات المعقدة والسلوكيات الديناميكية التي تميز المشاريع الضخمة، وبالتالي تعزيز التكيف التنظيمي والمرونة (Flyvbjerg, 2014) إن الحاجة إلى عدسة نظرية جديدة لا تقتصر على

إدارة التعقيد فحسب، بل على إعادة تعريف كيفية فهم المشاريع الضخمة وتقييمها، حيث أن المشكلات الظاهرية هي خصائص ناشئة عن هيكل النظام وليست صدمات خارجية أو أوجه قصور إدارية فردية.

الأسس النظرية لمنهجية الديناميكيات النظامية

تُعد منهجية الديناميكيات النظامية (System Dynamics - SD) أداة قوية تم تطويرها بواسطة جاي ديليو فورستر في منتصف الخمسينيات في معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا (MIT) نشأت هذه المنهجية في البداية لتعزيز فهم العمليات الصناعية والإدارة المؤسسية (Forrester, 1969) ثم توسع نطاق تطبيقها ليشمل مجالات متنوعة مثل الاقتصاد، والعلوم البيئية، والسياسة العامة، والعلوم الاجتماعية ترتكز فلسفتها الأساسية على أن هيكل أي نظام، وخاصة العلاقات الدائرية والمتشابكة

التي غالبًا ما تتضمن تأخيرات زمنية بين مكوناته، لا يقل أهمية في تحديد سلوكه عن المكونات الفردية نفسها. (Forrester, 1969)

إن نشأة الديناميكيات النظامية من هندسة أنظمة التحكم (servomechanisms engineering) تمنحها دقة فريدة في تحليل كيفية تنظيم الأنظمة ذاتيًا أو تدميرها ذاتيًا من خلال هيكلها الداخلي (Maani, 2009) هذا لا يقتصر على تحديد المكونات فحسب، بل يمتد إلى فهم

تفاعلها الديناميكي. وبالتالي، فإن المشكلات مثل تجاوز التكاليف لا تُعد أحداثًا معزولة، بل غالبًا ما تكون أعراضًا لحلقات تغذية راجعة معززة (مثل ضغط الجدول الزمني الذي يؤدي إلى إعادة العمل، مما يزيد بدوره من ضغط الجدول الزمني) أو حلقات موازنة تفشل في استقرار النظام توفر الديناميكيات النظامية طريقة لتشخيص هذه "الأمراض الهيكلية" بدلًا من مجرد معالجة الأعراض، مما يسمح بتصميم تدخلات ذات تأثير كبير. (Burnard & Ran, 2019)

المفاهيم الأساسية والمبادئ

• المنظور الشمولي والتفكير الارتدادي (Holistic View and Feedback Thinking):

تتبنى الديناميكيات النظامية منظورًا شموليًا، مع التركيز على الاتجاهات السلوكية للأنظمة وعلاقتها بالاستراتيجيات الإدارية (Flyvbjerg, 2014) المفهوم المركزي هو فهم كيفية تفاعل جميع الكائنات داخل النظام من خلال "حلقات التغذية الراجعة"، حيث يؤثر التغيير في متغير واحد على متغيرات أخرى بمرور الوقت، مما يؤثر بدوره على المتغير الأصلي (Maani, 2009) يمكن أن تكون هذه الحلقات

- تعزيزية (reinforcing)، مما يضخم الإجراء الأولي ويؤدي إلى نمو أو انحدار أسي، أو موازنة (balancing)، مما يعارض الإجراء الأولي ويثبت النظام. (Forrester, 1971)
- المخزونات والتدفقات (Stocks and Flows): تمثل المخزونات حالة النظام (مثل عدد المهام المكتملة)، بينما تمثل التدفقات معدل التغيير في هذه المخزونات (مثل معدل إنجاز المهام) (Lee et al., 2013) يُعد فهم هذه التراكمات ومعدلات التغيير أمراً أساسياً لتعيين هيكل النظام. (Prayag et al., 2018)
- التأخيرات الزمنية (Time Delays): تأخذ الديناميكيات النظامية في الاعتبار صراحة التأخيرات الزمنية في العلاقات السببية، مع إدراك أن استجابة النظام على المدى القصير للاضطراب قد تختلف بشكل كبير عن استجابته على المدى الطويل (Burnard & Ran, 2019) هذه التأخيرات حاسمة لفهم السلوك الديناميكي وغالبًا ما تساهم في نتائج غير بديهية. (Wang & Ahmed, 2007)
- اللاخطية (Nonlinearity): تتضمن الأنظمة المعقدة علاقات غير خطية، مما يعني أن التغييرات الصغيرة يمكن أن تؤدي إلى تأثيرات كبيرة وغير متناسبة (Wang & Ahmed, 2007) تم تصميم نماذج الديناميكيات النظامية لتمثيل هذه اللاخطية، والتي تُعد حاسمة لفهم سلوك النظام مثل النمو على شكل حرف S، والتذبذب، والانهييار. (Burnard & Ran, 2019)
- المنظور الداخلي (Endogenous Point of View): تؤكد الديناميكيات النظامية أن الظواهر الديناميكية تنشأ في المقام الأول من الهيكل الداخلي وقواعد اتخاذ القرار داخل النظام

نفسه، بدلاً من المدخلات الخارجية ترى الاضطرابات الخارجية كمحفزات، بينما تكمن أسباب

السلوك داخل هيكل التغذية الراجعة للنظام. (Forrester, 1971)

تُعد المشاريع الضخمة، في جوهرها، أنظمة تكيفية معقدة، تتميز بمكونات متعددة مترابطة، وديناميكية عالية، وعمليات تغذية راجعة متعددة، وعلاقات غير خطية، ومزيج من البيانات "الصلبة" (الكمية) و"الناعمة" (النوعية) (Burnard & Ran, 2019) غالباً ما تكافح إدارة المشاريع التقليدية، التي تتجذر في رؤية ثابتة، للتعامل مع القضايا الاستراتيجية الناشئة عن المعدل المتزايد للتغيير والتعقيد في هذه البيئات (Flyvbjerg, 2014) تقدم الديناميكيات النظامية أداة تحليلية قوية لنمذجة ومحاكاة هذه الديناميكيات المعقدة، متجاوزة مجرد حل المشكلات التشغيلية لتوفير رؤية استراتيجية حول السياسات الإدارية (Forrester, 1961) .

إن "أسطورة أداء المشاريع الضخمة" (Forrester, 1961) ليست مجرد مشكلة في الإدراك، بل هي نتيجة مباشرة لتطبيق معايير إدارة المشاريع القديمة والخطية على أنظمة ديناميكية وغير خطية بطبيعتها. يتم تقييم المشاريع الضخمة وفقاً لمعايير (نطاق ثابت، تسليم في الوقت المحدد وفي حدود الميزانية) تم وضعها في الخمسينيات ومع ذلك، فإن هذه المشاريع معقدة للغاية وديناميكية وتتضمن عمليات تغذية راجعة متعددة وغير خطية (Wang & Ahmed, 2007) هذا يخلق انفصلاً جوهرياً:

يتم تقييم السلوك الفعلي للنظام (الديناميكي، الناشئ، غير البديهي) مقابل نموذج مثالي ثابت ومبسط. وبالتالي، فإن "الفشل" غالباً ما يكون نتاجاً لإطار القياس، وليس بالضرورة نقصاً حقيقياً في خلق القيمة.^٥ إن قدرة الديناميكيات النظامية على نمذجة الديناميكيات غير الخطية وحلقات التغذية الراجعة^٢ تعالج هذا مباشرة من خلال توفير إطار يتوافق مع السلوك الفعلي للمشاريع المعقدة.

التحديات الشائعة للمشاريع الضخمة من منظور الديناميكيات النظامية

- تجاوز التكاليف وتأخر الجداول الزمنية (Cost Overruns and Schedule Delays):
هذه المشكلات المنتشرة ليست مجرد صدمات خارجية، بل غالبًا ما تنشأ من حلقات تغذية راجعة معززة داخل نظام المشروع. على سبيل المثال، يمكن أن تؤدي التأخيرات الأولية إلى زيادة الضغط، مما قد يدفع إلى توظيف المزيد من العمال؛ ومع ذلك، على المدى القصير، يتطلب هؤلاء العمال الجدد تدريبًا من الموظفين ذوي الخبرة، مما يحول الوقت وربما يؤدي إلى تفاقم التأخيرات (Burnard & Ran, 2019) هذا يخلق حلقة مفرغة حيث تؤدي الجهود المبذولة للحاق بالركب إلى إبطاء التقدم عن غير قصد. (Wang & Ahmed, 2007)
- إعادة العمل والجودة (Rework and Quality): تُبرز نماذج الديناميكيات النظامية كيف يمكن أن يختلف التقدم المتصور عن التقدم الحقيقي، وكيف يمكن أن تتراكم إعادة العمل غير المكتشفة، مما يؤدي إلى تأخيرات كبيرة ومشكلات في الجودة لاحقًا في دورة حياة المشروع (Flyvbjerg, 2014) إن المناورة بالموارد للتعامل مع إعادة العمل يمكن أن تؤخر المهام الأخرى المعتمدة، مما يوضح الأنظمة "المتراصة بإحكام" المعروفة بسلوكها غير البديهي. (Wang & Ahmed, 2007)
- التعقيد التنظيمي (Organizational Complexity): غالبًا ما تُصوّر المشاريع الضخمة على أنها "منظمات ميتا"، وهي شبكات من الجهات الفاعلة المستقلة قانونيًا التي تتعاون لتحقيق هدف على مستوى النظام (Forrester, 1961) هذا الهيكل التعددي، الذي يضم جوهرًا من الجهات الفاعلة المستقلة ومحيطًا من الموردين، يعني أن السلطة الموحدة غالبًا ما تكون غائبة، مما يعقد عملية صنع القرار والتنسيق يوضح إطار منظمة نظام المشروع (Project

(System Organization – PSO) هذه البنية متعددة المستويات والطبقات، من التصميم داخل المنظمة إلى التصميم بين المنظمات، مؤكّداً الحاجة إلى تصميم المشاريع الضخمة كأنظمة إنتاج ديناميكية (Sterman, 2000) يمكن للديناميكيات النظامية نمذجة تدفقات المعلومات وعمليات صنع القرار داخل مثل هذه البنى التنظيمية المعقدة لتحديد الاختناقات ونقاط التأثير للتحسين. (Wang & Ahmed, 2007)

التكيف التنظيمي في سياق المشاريع الضخمة

في البيئات المتقلبة وغير المتوقعة التي تميز المشاريع الضخمة، يُعد التكيف التنظيمي أمراً بالغ الأهمية للبقاء والنجاح (Forrester, 1968) يتجاوز هذا مجرد التكيف التفاعلي ويركز على القدرات الاستباقية للتعامل مع الظروف المستقبلية غير المعروفة (Sterman, 2002) تشمل المفاهيم الأساسية التي تدعم التكيف التنظيمي في هذا السياق القدرة التكيفية، والمرونة التنظيمية، والقدرات الديناميكية.

إن القدرة التكيفية ليست مجرد سمة تنظيمية ثابتة، بل هي عملية ديناميكية تتأثر بحلقات التغذية الراجعة والتبعيات المسارية، والتي يمكن للديناميكيات النظامية نمذجتها بشكل فريد. هذا يعني أن التدخلات التي تهدف إلى تحسين القدرة التكيفية يجب أن تأخذ في الاعتبار الطبيعة الديناميكية للنظام. فالتقييم الثابت للموارد أو المعرفة غير كافٍ؛ بدلاً من ذلك، يجب فهم كيفية تفاعل هذه العناصر وتطورها بمرور الوقت لبناء القدرة أو تآكلها (Zhu et al., 2020) على سبيل المثال، قد تؤدي وفرة الموارد المفرطة بشكل متناقض إلى تقليل الحافز لتطوير القدرات الديناميكية، كما يشير التأثير السلبي لتوافر الموارد على المرونة التنظيمية. (Zhu & Mostafavi, 2014)

مفاهيم التكيف التنظيمي

- القدرة التكيفية (Adaptive Capacity): تشير إلى إمكانية أو قدرة النظام - سواء كان بيئيًا أو اجتماعيًا أو تنظيميًا - على التكيف مع الاضطرابات، وتخفيف الأضرار المحتملة، واغتنام الفرص، أو التعامل مع العواقب (Zhu et al., 2020) إنها ليست سمة ثابتة بل خاصية متغيرة تتأثر بعوامل مثل توافر الموارد، والهياكل المؤسسية، والوصول إلى المعرفة، والشبكات الاجتماعية أكاديميًا، تُعرف بأنها الإمكانيات الكامنة داخل النظام للتنقل في ظروف جديدة، وإعادة تنظيم الهيكل والوظيفة، ومتابعة مسارات تطوير بديلة دون انهيار كارثي تُعد هياكل الحوكمة المرنة وأنظمة الدعم الاجتماعي القوية حاسمة لتعزيز القدرة التكيفية.
- المرونة التنظيمية (Organizational Resilience): تُعد عاملاً مهماً للمشاريع الضخمة للتكيف مع البيئات الديناميكية والمعقدة (Teece, Pisano, & Shuen, 1997) تشمل كلاً من القدرات الاستباقية والتفاعلية للتكيف، والدمج، وإعادة التشكيل خلال مراحل ما قبل وما بعد الاضطراب.^{٢١} بالنسبة للمشاريع الضخمة، تُعرف المرونة بأنها القدرة على منع الحوادث والتحكم في العمليات مسبقاً لتقليل التأثير السلبي للكوارث، ثم تعديل الاستراتيجيات والهياكل التنظيمية من خلال التعلم من الأحداث (Zhu & Mostafavi, 2014).
- القدرات الديناميكية (Dynamic Capabilities): يركز هذا الإطار النظري على قدرة المنظمة على دمج وبناء وإعادة تشكيل الكفاءات الداخلية والخارجية للتعامل مع البيئات المتغيرة بسرعة (Forrester, 1968) تشمل العمليات الأساسية استشعار الفرص، واغتنامها، وإعادة تشكيل الموارد تُعد القدرات الديناميكية حاسمة للحفاظ على الميزة التنافسية وتحقيق التنمية المستدامة في البيئات الديناميكية والمعقدة وغير المؤكدة (Zhu & Mostafavi,

(2014) إنها تمثل شكلاً من نظرية الأنظمة التطبيقية التي تسمح بالانقطاعات التي يسببها المدبرون والتغيير المنهجي من الداخل (Dynamic,2025) .

أطر التكيف في المشاريع الضخمة

- تُصوّر المشاريع الضخمة على أنها "أنظمة من الأنظمة" (systems-of-systems - SoS)، وهي تجمعات من الأنظمة المستقلة تشغيلياً وإدارياً (Argyris, 1977) يُعد التكامل الفعال للأنظمة عبر المستويات المختلفة (مستوى نظام الأنظمة، مستوى النظام، مستوى النظام الفرعي، مستوى النشاط) تحدياً رئيسياً لنجاحها.
- يسلط إطار منظمة نظام المشروع (PSO) (Stermann, 2000) الضوء على التفاعل الديناميكي للطبقات التنظيمية الدائمة والمؤقتة (المالك، الراعي، منظمة العميل، الشركاء، المقاولون، سلسلة التوريد) التي تتشكل وتُعاد تشكيلها عبر دورة حياة المشروع الضخم يؤكد هذا الإطار على الحاجة إلى الوعي الذاتي في منظمة العميل لإعادة تصميم هياكل الحوكمة بناءً على متطلبات المشروع، وعلى أن يعمل المالكون/الرعاة كـ "مالكين أذكاء وقويين" يفكرون بشكل منهجي حول الأصل النهائي.

تكامل الديناميكيات النظامية لتعزيز التكيف التنظيمي في المشاريع الضخمة

يوفر تكامل منهجية الديناميكيات النظامية مع أطر التكيف التنظيمي أداة استراتيجية قوية لإدارة المشاريع الضخمة. إن قدرة الديناميكيات النظامية على نمذجة حلقات التغذية الراجعة المعقدة واللا خطية تتناسب بشكل فريد مع فهم وتعزيز القدرة التكيفية والمرونة في بيئات المشاريع الديناميكية للغاية (Wang & Ahmed, 2007) .

إن الديناميكيات النظامية تحول إدارة المشاريع من وضع حل المشكلات التفاعلي إلى وضع تصميم النظام الاستباقي، مما يمكن المنظمات من "اختراع المستقبل" بدلاً من مجرد التفاعل معه. هذا يعني تحولاً نموذجياً جوهرياً. فبدلاً من مجرد محاولة "إصلاح" الانحرافات أو "محاربة طواحين الهواء بشكل أفضل" (Managing, 2025)، تمكن الديناميكيات النظامية المديرين من فهم الهيكل السببي الذي يولد السلوكيات غير المرغوب فيه (Forrester, 1971) هذا يسمح بتصميم تدخلات ذات "تأثير كبير" (Burnard & Ran, 2019) التي تغير ديناميكيات النظام بشكل أساسي، مما يؤدي إلى تحسين مستدام.

ومن النماذج التطبيقية العملية

- نمذجة السلوكيات المعقدة (Modeling Complex Behaviors): تسمح الديناميكيات النظامية لمديري المشاريع بنمذجة ومحاكاة سلوك المشاريع المعقدة، مما يمكنهم من اتخاذ قرارات أكثر استنارة وتحسين النتائج (Lee et al., 2013) يشمل ذلك فهم ديناميكيات تأخيرات المشروع، وتجاوز التكاليف، والقضايا الأخرى من خلال تحديد العلاقات السببية وحلقات التغذية الراجعة (Wang & Ahmed, 2007) على سبيل المثال، يمكن لرسم بيانية حلقة السبب والنتيجة أن توضح كيف يمكن لضغط المواعيد النهائية أن يزيد الإنتاجية ولكنه يؤدي أيضاً إلى الإرهاق، مما يخلق حلقة تغذية راجعة موازنة (Lee et al., 2013) يمكن لحلقات التغذية الراجعة المعززة أن تظهر كيف يمكن لدوافع الفريق وإنتاجيته أن تؤدي إلى زيادة ثقة أصحاب المصلحة وتخصيص الموارد، مما يعزز الإنتاجية بشكل أكبر.

- تحليل السيناريوهات وتصميم السياسات (Scenario Analysis and Policy Design): يمكن لنماذج الديناميكيات النظامية محاكاة تأثير الاستراتيجيات المختلفة في ظل سيناريوهات

مختلفة، مع الأخذ في الاعتبار التغييرات في العمليات الداخلية والظروف الخارجية على حد سواء (Dynamics,2025) تُعد هذه القدرة حاسمة لاتخاذ القرارات الاستراتيجية في مشاريع البناء والمشاريع الكبيرة، مما يتيح تطوير خرائط استراتيجية ديناميكية تساعد في تقييم حجم ومصادر تجاوز التكاليف والجداول الزمنية، وتصميم تدخلات فعالة (Wang & Ahmed, 2007).

- تعزيز التعلم التنظيمي (Fostering Organizational Learning): تُسهل الديناميكيات النظامية التعلم التنظيمي من خلال السماح لأصحاب المصلحة بتصوير الأنظمة المعقدة وتعلمها وإدارتها والتواصل بشأنها بدقة (Dynamics,2025) تدعم "التعلم ذي الحلقة المزدوجة"، مما يمكّن المنظمات من التشكيك في الأهداف والأيديولوجيات السائدة وتغييرها، وتطوير قواعد وأساليب جديدة لاتخاذ القرار، وهو أمر حيوي للتعامل مع المعرفة المعقدة والضمنية في ظل عدم اليقين الشديد (Stermann, 2002) تساعد عملية التعلم المستمر هذه في تقليل عدم اليقين من خلال إدارة التعقيد والتكيف مع التغيير البيئي المستمر .

- إدارة القدرات الديناميكية وتكامل الموارد (Managing Dynamic Capabilities and Resource Integration): يمكن للديناميكيات النظامية نمذجة كيفية مساهمة آليات تكامل الموارد في المرونة التنظيمية من خلال تعزيز القدرات الديناميكية (Zhu & Mostafavi, 2014) تساعد في فهم كيفية تخصيص الموارد المختلفة وإعادة دمجها لتشكيل أنظمة وقدرات جديدة، وهو أمر حيوي للحفاظ على الخصائص الديناميكية للموارد التنظيمية في البيئات المتغيرة.

- معالجة مقاومة السياسات (Addressing Policy Resistance): تُعد أدوات الديناميكيات النظامية فعالة في تحديد وتخفيف "مقاومة السياسات"، حيث تتعارض استجابة النظام لسياسة ما مع النتائج المرجوة أو تخلق آثارًا جانبية غير مقصودة من خلال محاكاة استراتيجيات التكيف المحتملة، تساعد الديناميكيات النظامية صانعي القرار على تحديد أولويات الموارد وتخصيصها لبناء المرونة، حتى عندما يكون التقدم صعبًا في التوضيح. (Dynamics, 2025)

التحديات والاعتبارات المستقبلية

بينما تقدم منهجية الديناميكيات النظامية مزايا كبيرة لإدارة تعقيد المشاريع الضخمة وتعزيز التكيف التنظيمي، فإن تطبيقها لا يخلو من التحديات. هذه الاعتبارات حاسمة لكل من البحث الأكاديمي والتطبيق العملي.

التحديات

- توفر البيانات والتحقق من النماذج (Data Availability and Model Validation): يتطلب تطوير نماذج ديناميكيات نظامية قوية للمشاريع الضخمة بيانات شاملة، والتي قد يكون من الصعب الحصول عليها نظرًا للطبيعة السرية للكثير من معلومات المشروع (Wang & Ahmed, 2007) يُعد التحقق من صحة هذه النماذج مقابل بيانات العالم الحقيقي ضروريًا لبناء الثقة في قوتها التنبؤية، ولكن البيانات التاريخية قد لا تكون كافية دائمًا للبيئات النظامية المعقدة (Forrester, 1971).

• تجاوز الأعراف التنظيمية الراسخة (Overcoming Entrenched Organizational Norms): غالبًا ما تتعارض الأعراف الراسخة في إدارة المشاريع، مثل تجميد النطاق مبكرًا، مع الاحتياجات الديناميكية والتكيفية للمشاريع الضخمة يتطلب تطبيق الديناميكيات النظامية تحولًا في العقلية من التخطيط الخطي الحتمي إلى الإدارة النظامية التكيفية، والذي يمكن أن يواجه مقاومة من الممارسات الراسخة والثقافة التنظيمية (Forrester, 1961) .

• تعقيد النمذجة (Modeling Complexity): بينما تبسط الديناميكيات النظامية الاشتقاقات الرياضية المعقدة فإن بناء نماذج دقيقة وقابلة للاستخدام لأنظمة معقدة مثل المشاريع الضخمة لا يزال يتطلب خبرة كبيرة في التفكير النظامي، والنمذجة، والفتنة التجارية يجب أن تكون النماذج مفهومة وقابلة للاستخدام من قبل مديري المشاريع لتكون فعالة (Lee et al., 2013).

• التعلم التنظيمي المستمر (Continuous Organizational Learning): على الرغم من الحاجة الواضحة، يمكن أن يكون التعلم التنظيمي في المشاريع المعقدة متقطعًا وغير منظم، مع بقاء المعرفة غالبًا فردية بدلاً من كونها تنظيمية يظل تعزيز ثقافة ترحب بالتحول المستمر وتدمج التعلم من التجارب السابقة تحديًا (A Primer, 2025) .

إن الفجوة بين معايير إدارة المشاريع التقليدية والواقع الديناميكي للمشاريع الضخمة تخلق حاجزًا منهجيًا أمام التكيف الفعال. يمكن للديناميكيات النظامية أن تكشف هذا الحاجز ولكنها لا تستطيع حله من جانب واحد دون تغيير تنظيمي. هذا يشير إلى أن الديناميكيات النظامية، على الرغم من قوتها في التحليل وتصميم السياسات، ليست حلًا سحريًا. فعاليتها تعتمد على استعداد المنظمة وقدرتها على التغيير التحويلي الأعمق، بما في ذلك التحولات الثقافية ودعم القيادة (Lewin's 3-Stage, 2025)

إن "فخاخ الإدارة والناشطين" (Forrester, 1961) تسلط الضوء على أنه حتى مع وجود نماذج أفضل، يمكن للرؤى الراسخة أن تعيق التقدم.

الاعتبارات المستقبلية

• **تكامل المناهج (Integration of Methodologies):** يمكن للبحث المستقبلي استكشاف

مناهج النمذجة الهجينة التي تجمع بين الديناميكيات النظامية ومنهجيات أخرى (مثل نمذجة العوامل، ومحاكاة الأحداث المنفصلة) لالتقاط جوانب مختلفة من تعقيد المشاريع الضخمة .

(Lewin's 3-Stage, 2025)

• **تطوير الأدوات والتدريب (Tool Development and Training):** يُعد التطوير

المستمر لبرامج الديناميكيات النظامية سهلة الاستخدام وبرامج التدريب المتاحة ضروريًا لتوسيع نطاق اعتماد الديناميكيات النظامية في ممارسة إدارة المشاريع (Burnard & Ran, 2019) .

• **دراسات الحالة والدروس المستفادة (Case Studies and Lessons Learned):**

هناك حاجة إلى المزيد من دراسات الحالة المنشورة حول التطبيقات الناجحة للديناميكيات النظامية في التكيف مع المشاريع الضخمة لإثبات فائدتها وتقديم إرشادات عملية (Wang & Ahmed, 2007) .

Ahmed, 2007)

• **تصميم الحوكمة المرنة (Designing Adaptive Governance):** يجب أن يركز

البحث على كيفية قيام الديناميكيات النظامية بإثراء تصميم هياكل الحوكمة المرنة واستراتيجيات المشتريات التي تمكّن التكيف المستمر وتكامل الموارد عبر النظام البيئي متعدد

الطبقات للمشاريع الضخمة يشمل ذلك فهم كيفية مواءمة آليات التحفيز عبر مستويات سلسلة التوريد (Sterman, 2000) .

إن الفهم الأوسع لهذه الاعتبارات يشير إلى أن البحث والممارسة في المستقبل يجب أن يركزا على التكامل الاجتماعي والتقني للديناميكيات النظامية. لا يتعلق الأمر فقط ببناء نماذج أفضل، بل ببناء منظمات تكيفية يمكنها استخدام هذه النماذج. يتطلب هذا معالجة الأبعاد البشرية والثقافية، وتعزيز "المرونة التنظيمية" ^{١٨} و"الوعي المشترك" لضمان ترجمة الرؤى من نماذج الديناميكيات النظامية إلى سلوكيات تكيفية فعالة ومستدامة. هذا يشير إلى الحاجة إلى مناهج متعددة التخصصات تجمع بين الديناميكيات النظامية ونظريات السلوك التنظيمي وإدارة التغيير. (Scaling up organizational agility, 2025)

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

المقدمة

اعتمدت هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي باعتباره الأنسب لطبيعة البحث. تم جمع البيانات باستخدام استبيان إلكتروني لقياس آراء العاملين حول توظيف منهجية الديناميكيات النظامية (System Dynamics) في تحسين قدرة المؤسسات على التكيف التنظيمي في المشاريع الضخمة. يعد المنهج الوصفي التحليلي منهجاً كمياً يهدف إلى وصف الظاهرة بدقة وتحليلها لاستخلاص استنتاجات مدعومة بالأدلة. في هذه الدراسة، تم وصف واقع توظيف منهجية الديناميكيات النظامية في إدارة المشاريع الكبرى، وتحليل العلاقة بين اعتماد هذه المنهجية ومستوى التكيف التنظيمي للمؤسسات. تم استخدام الأساليب الإحصائية لاختبار الفرضيات المتعلقة بمدى انتشار منهجية الديناميكيات النظامية وفعاليتها، بالإضافة إلى اختبار الفروق بين المجموعات المختلفة من المستجيبين (مثل الجنس ومستوى الخبرة). وبشكل عام، يوفر هذا المنهج فهماً شاملاً للظاهرة محل الدراسة من خلال جمع كمية كبيرة من البيانات وتحليلها بطريقة منهجية لتفسير نتائجها علمياً.

مجتمع الدراسة والعينة

يتكون مجتمع الدراسة المستهدف من العاملين والمديرين المشاركين في إدارة المشاريع الضخمة، بما يشمل مشاريع البنية التحتية الكبرى والمبادرات التنظيمية واسعة النطاق. وتمثل العينة المأخوذة للدراسة مجموعة من هؤلاء العاملين في المؤسسات التي تتبنى أو تهتم بتطبيق منهجية الديناميكيات النظامية. تم اختيار عينة عشوائية (متاحة إلكترونياً) من الممارسين والمهتمين في مجال إدارة المشاريع الضخمة،

حيث استجاب للاستبيان الإلكتروني (٩٥) مشاركًا. حجم العينة هذا يُعتبر كافيًا نسبيًا للتحليل الإحصائي المبدئي وتغطية تنوع معقول في خصائص المستجيبين. وتضم العينة أفرادًا من خلفيات مختلفة ضمن مجال إدارة المشاريع؛ فمنهم من يشغل مناصب إدارية أو إشرافية في مشاريع ضخمة، ومنهم من الموظفين التنفيذيين والفنيين ذوي الصلة. وبذلك تعكس العينة وجهات نظر متنوعة حول موضوع الدراسة. تجدر الإشارة إلى أن جمع البيانات تم خلال الفترة من يوليو إلى أوائل أغسطس ٢٠٢٥، مما يعني أن النتائج تعكس تصورات حديثة في بيئات عمل المشاريع الكبرى. بشكل عام، تسهم خصائص المجتمع والعينة في ضمان تمثيل ملائم لمختلف وجهات النظر والخبرات المتعلقة بتطبيق منهجية الديناميكيات النظامية في المشاريع الضخمة.

الخصائص الديموغرافية للعينة

تم جمع معلومات ديموغرافية عامة عن أفراد العينة ضمن القسم الأول من الاستبيان، وشملت الجنس والعمر والمؤهل العلمي ومستوى الخبرة في إدارة المشاريع. فيما يلي تحليل مفصّل لهذه الخصائص:

النسبة المئوية	الجنس	التكرار (عدد الأفراد)
44.2%	ذكر	42
55.8%	أنثى	53

شكل (١)

التوزيع النسبي لأفراد العينة حسب الجنس، حيث تشكّل الإناث النسبة الأعلى (حوالي ٥٦٪) مقابل الذكور (حوالي ٤٤٪). يُظهر هذا التوزيع تمثيلًا متوازنًا نسبيًا لكلا الجنسين في الدراسة، مع زيادة طفيفة في نسبة المشاركات الإناث. قد يعكس ذلك اهتمامًا ملموسًا من قبل الإناث في مجال إدارة

المشاريع الضخمة أو في المشاركة في الاستبيانات البحثية. وبشكل عام، يشير التوزيع إلى أن النتائج تعكس وجهات نظر الجنسين، مما يُكسب الدراسة شمولية في رؤية الموضوع محل البحث.

العمر

توزيع العينة حسب الفئة العمرية

الفئة العمرية	النسبة المئوية	التكرار
أقل من ٢٥ سنة	46.3%	44
من ٢٥ إلى ٤٥ سنة	45.3%	43
أكبر من ٤٥ سنة	8.4%	8

شكل (٢)

يوضح الشكل التوزيع النسبي لأعمار المشاركين

نلاحظ أن الغالبية العظمى من أفراد العينة شباب أو في منتصف العمر؛ حيث إن حوالي ٩١٪ من المشاركين تقل أعمارهم عن ٤٥ سنة. في المقابل، يمثل ذوو الأعمار أكبر من ٤٥ سنة نسبة أقل من العينة (حوالي ٨٪ فقط). يشير ذلك إلى أن الشريحة العمرية المهيمنة في الدراسة هي من صغار السن والكوادر متوسطة العمر.

وقد يعني هذا أن جيل الشباب والجيل الوسط أكثر تفاعلاً مع منهجية الديناميكيات النظامية أو أكثر حضوراً في إدارة المشاريع الضخمة الحديثة. أما قلة نسبة من تجاوزوا ٤٥ عاماً فقد تعكس إما قلة

عدد كبار الخبراء الذين شاركوا في الاستبيان أو طبيعة التركيبة العمرية في قطاع إدارة المشاريع الحديثة الذي قد يكون في طور التجديد والشباب.

المؤهل العلمي

توزيع العينة حسب المؤهل العلمي

المؤهل العلمي	النسبة المئوية	التكرار
بكالوريوس	48.4%	46
ماجستير	13.7%	13
أخرى	37.9%	36

شكل (٣)

يبين الشكل النسب المئوية للمؤهلات العلمية للمستجيبين

يتضح أن ما يقارب نصف العينة من حملة شهادة البكالوريوس (نحو ٤٨٪). كما أن ١٣.٧٪ من المشاركين حاصلون على شهادة الماجستير. أما حوالي ٣٨٪ فقد صنفوا مؤهلاتهم ضمن فئة "أخرى"، والتي ربما تشمل الدبلومات المهنية أو الشهادات الجامعية المتوسطة أو حتى شهادات الدكتوراه (في حال لم تكن مدرجة ضمن الخيارات بشكل منفصل). يعكس هذا التنوع في المؤهلات العلمية أن العينة تضم أفراداً من خلفيات أكاديمية متنوعة. ومع أن غالبية المشاركين من حاملي الشهادات الجامعية (بكالوريوس فأعلى)، فإن وجود نسبة ملموسة ضمن فئة "أخرى" يشير إلى احتمال مشاركة أصحاب

مؤهلات مختلفة (كشهادات تقنية أو تدريبية متخصصة). هذا المزيج في المستوى التعليمي للمشاركين يتيح منظوراً متعدد الزوايا عند تحليل آرائهم حول منهجية الديناميكيات النظامية.

الخبرة في إدارة المشاريع

توزيع العينة حسب مستوى الخبرة في إدارة المشاريع

الخبرة في مجال إدارة المشاريع	النسبة المئوية	التكرار
نعم (خبرة فعلية)	35.8%	34
قليلة (خبرة محدودة)	32.6%	31
لا (لا توجد خبرة)	31.6%	30

شكل (٤)

يوضح الشكل مدى امتلاك المشاركين لخبرة في مجال إدارة المشاريع

حوالي ٣٦٪ من أفراد العينة أفادوا بأن لديهم خبرة فعلية في إدارة المشاريع، بينما قرابة ٣٢٪ لديهم خبرة محدودة فقط، وحوالي ٣٢٪ ليس لديهم أي خبرة في هذا المجال. يعكس هذا التوزيع وجود تنوع في مستوى الخبرة العملية ضمن العينة: فثلث المشاركين تقريباً من ذوي الخبرة المباشرة (وهؤلاء غالباً يشغلون مناصب إدارية أو شاركوا فعلياً في قيادة مشاريع)، في حين أن الثلث الآخر حديثو العهد نسبياً أو أصحاب خبرة بسيطة، والثلث الأخير يفتقر للخبرة تماماً وربما يكونون من المهتمين أو العاملين في مجالات ذات صلة غير مباشرة. هذا التنوع مهم للدراسة، إذ يسمح بمقارنة آراء ذوي الخبرة بآراء الأقل

خبرة فيما يتعلق بتطبيقات الديناميكيات النظامية. ونجد مبدئيًا أن مشاركة نسبة كبيرة ممن ليست لديهم خبرة مباشرة قد تشير إلى اهتمام عام بالموضوع حتى خارج نطاق الممارسين المخضرمين.

أداة الدراسة

تم استخدام استبانة محكمة كأداة رئيسية لجمع البيانات. صُممت أداة الدراسة لتشمل محورين أساسيين: (١) المعلومات العامة والديموغرافية للمشاركين (كما ورد تفصيلها أعلاه)، و(٢) محاور فنية متعلقة بمنهجية الديناميكيات النظامية والتكيف التنظيمي. تكون الاستبيان من مجموعة من الفقرات المصممة لقياس عدة جوانب كما يلي:

- مدى الوعي والتبني لمنهجية الديناميكيات النظامية في المؤسسات (مثلته مجموعة فقرات حول فهم المنهجية، وتدريب العاملين عليها، واستخدام نماذج المحاكاة، إلخ).
- مرونة المنظمة وقدرتها على التكيف التنظيمي (فقرات حول توافر الهياكل المرنة وتعديل السياسات وإعادة توزيع المهام وغيرها من ممارسات التكيف الداخلي).
- إسهام منهجية الديناميكيات النظامية في الأداء والتكيف (فقرات تقيس مدى مساهمة المنهجية في تعزيز الاستجابة للتغيرات، توقع الأزمات، دعم اتخاذ القرار، تحسين الأداء وتقليل مقاومة التغيير).
- التحديات والمعوقات التي تواجه تطبيق المنهجية (مثل صعوبة الفهم، نقص المهارات التقنية، ضعف البنية التحتية الرقمية، مقاومة التغيير، الحاجة لموارد إضافية، وعدم وضوح العائد الاستثماري).

احتوت الأداة في المجلد على (٢٤) فقرة تغطي المحاور المذكورة أعلاه (باستثناء الأسئلة الديموغرافية). تم بناء فقرات الاستبيان بالاستناد إلى الأدبيات ذات الصلة ومراعاة شموليتها لموضوع

الدراسة. وقد استخدم مقياس ليكرت الخماسي لقياس استجابات المشاركين على الفقرات الرئيسية؛ بحيث تشير القيمة (٥) إلى "أوافق بشدة" وتشير القيمة (١) إلى "لا أوافق بشدة"، بينما تشير القيمة الوسطى (٣) إلى "محايد". هذا المقياس مناسب لقياس درجة الموافقة أو الاختلاف مع كل عبارة متعلقة بموضوع الدراسة. على سبيل المثال، الفقرة "تمتلك المؤسسات فهمًا كافيًا لمفهوم الديناميكيات النظامية..." يمكن للمشارك تقييمها من (١) إلى (٥) حسب مدى اتفاقه الشخصي. إن استخدام مقياس ليكرت الخماسي يتيح قدرًا من المرونة والدقة في رصد اتجاهات آراء المشاركين، كما يسهل المعالجة الإحصائية للبيانات عبر تحويل المواقف اللفظية إلى قيم رقمية كمية.

صدق الأداة

حرصت الدراسة على التحقق من صدق الاستبانة من خلال بعدين أساسيين: **الصدق الظاهري** و**الصدق الداخلي**.

• **الصدق الظاهري (Face Validity)** تم عرض الاستبانة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين والخبراء في مجال الإدارة والمشاريع لضمان أن فقراتها واضحة ومفهومة وتغطي جوانب الموضوع بشكل شامل. راجع المحكمون كل فقرة من حيث الصياغة والملاءمة، وأجروا بعض التعديلات الطفيفة لضمان **وضوح الصياغة** وخلوها من اللبس، وكذلك للتأكد من أن كل فقرة ترتبط فعلاً بمحور القياس المقصود. نتيجةً لهذه العملية، تحققنا من أن أداة الدراسة تبدو **ملائمة ظاهريًا** وتقيس ما وُضعت لقياسه من منظور الخبراء، مما يدعم صلاحيتها للاستخدام على أرض الواقع مع أفراد العينة المستهدفة.

• **الصدق الداخلي (Internal Validity)** يقصد به مدى اتساق الفقرات فيما بينها وقدرتها على قياس البناء النظري ذاته. تم التحقق من الصدق الداخلي بأكثر من طريقة، أبرزها **تحليل**

الاتساق الداخلي باستخدام معامل ارتباط كل فقرة بالدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه. أظهرت النتائج أن معاملات ارتباط الفقرات بمحاورها كانت إيجابية ودالة إحصائيًا عند مستوى ٠.٠٠١. على سبيل المثال، تراوحت معاملات الارتباط بين كل فقرة ومجموع محورها بين حوالي ٠.٥٢ إلى ٠.٧٩، مما يدل على أن جميع الفقرات لها ارتباط قوي بالبعد الكلي الذي تقيسه. وهذا يعني أن الفقرات المتضمنة في كل محور تتسق مع بعضها البعض في قياس الجانب ذاته. وبذلك يتحقق شرط هام من شروط الصدق الداخلي، حيث تساهم كل فقرة بفعالية في قياس المفهوم الكلي ولا توجد فقرات شاذة أو بعيدة عن السياق العام للأداة. هذه النتائج تعزز الثقة في أن الاستبانة تقيس فعلاً ما قصدت قياسه ضمن كل محور.

جدول رقم (١)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي والتقدير لمحور تبني منهجية

الديناميكيات النظامية

م	العبارة	المستوى	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
1	تمتلك المؤسسات فهما كافيا لمفهوم الديناميكيات النظامية واستخدامها	مرتفعة جدًا	84.84%	0.82	4.24
2	تقوم المؤسسات بتدريب العاملين في المشاريع على أدوات النمذجة	مرتفعة جدًا	85.05%	0.78	4.25

3	توظف المؤسسات نماذج المحاكاة لتحليل التفاعلات بين عناصر المشروع	مرتفعة جداً	85.96%	0.81	4.30
4	يستفاد من نتائج النمذجة في اتخاذ قرارات استراتيجية	مرتفعة جداً	88.21%	0.63	4.41
5	تبدي الإدارات اهتماماً واضحاً بتطبيق الديناميكيات النظامية	مرتفعة جداً	86.38%	0.76	4.32

تشير نتائج الجدول الأول الخاص بمحور تبني منهجية الديناميكيات النظامية إلى وجود اتفاق مرتفع للغاية بين المشاركين على أن مؤسساتهم تتبنى هذه المنهجية بشكل فعال، فقد تراوحت المتوسطات الحسابية لجميع العبارات الخمس في هذا المحور بين ٤.٢٤ و ٤.٤١، وهي جميعها قيم مرتفعة تقع ضمن نطاق "أوافق" و"أوافق بشدة"، مما يدل على اقتناع المشاركين بأن المؤسسات التي يعملون بها أو على تماس مباشر معها تدرك جيداً أهمية هذه المنهجية وتطبقها فعلياً. أعلى العبارات تقيماً كانت تلك التي تنص على أن نتائج النمذجة تُستخدم في اتخاذ قرارات استراتيجية، وهو ما يعكس تحول المنهجية من مجرد إطار نظري إلى أداة عملية تُسهم في دعم القرار المؤسسي، وهي نتيجة بالغة الأهمية لأنها تدل على أن هناك مؤسسات أصبحت تدرك فعلياً أن النماذج الديناميكية ليست مجرد أدوات تحليل بل مداخل مباشرة لتحسين جودة اتخاذ القرار. في الوقت ذاته، فإن العبارة التي حصلت على أقل متوسط - رغم بقائها ضمن مستوى مرتفع - كانت المتعلقة بفهم المؤسسات لمفهوم الديناميكيات النظامية، ما قد يشير إلى وجود فجوات معرفية طفيفة أو تفاوت في مستوى الإلمام بالمفاهيم العميقة داخل الأقسام المختلفة في المؤسسة.

تعزز هذه النتائج مجتمعة فرضية أن المنهجية لم تعد غريبة أو طارئة على بيئة المشاريع الضخمة بل أصبحت جزءًا مدمجًا في الممارسة اليومية، وقد يكون ذلك بفعل برامج تدريبية قوية، أو توجيهات إدارية حازمة نحو إدماج أدوات المحاكاة في تخطيط وتنفيذ المشاريع. كما أن الانحرافات المعيارية، التي تراوحت بين ٠.٦٢ و ٠.٨٢، تشير إلى درجة متوسطة من التجانس بين المشاركين، أي أن الآراء كانت متقاربة في معظمها دون تباينات حادة، ما يدعم مصداقية هذا التوجه العام. من الناحية الإحصائية فإن جميع المتوسطات كانت أعلى من القيمة المحايدة (٣) بفارق دال، وهو ما يؤكد معنويًا أن المشاركين يتبنون مواقف إيجابية تجاه محور تبني المنهجية، كما أن الأوزان النسبية التي تجاوزت ٨٤٪ لجميع العبارات تدل على شدة هذا الاتفاق.

وعند قراءة هذه النتائج في سياق الأدبيات المتخصصة، يمكن الربط بينها وبين ما أشار Forrester إليه حينما أوضح أن القيمة الحقيقية للديناميكيات النظامية لا تظهر فقط في بناء النماذج بل في القدرة على إدماج نتائج النمذجة في دورة اتخاذ القرار، وهي النقطة التي لمسها المشاركون بوضوح في استجاباتهم للعبارات المتعلقة بقرارات القيادة الاستراتيجية. إن هذا المحور يقدم دليلاً ملموساً على أن المؤسسات المعنية بإدارة المشاريع الضخمة أصبحت ترى في هذه المنهجية أداة فاعلة لمواجهة التعقيد وليس مجرد نظرية أكاديمية. وبهذا يكون المحور الأول قد عكس بوضوح وجود حالة من النضج التنظيمي في التعامل مع المفاهيم النظامية، وهو ما سيتضح بشكل أوسع عند الانتقال إلى تحليل محاور التكيف والفوائد والتحديات في الجداول التالية.

جدول رقم (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي والتقدير لمحور المرونة والتكيف

التنظيمي

م	العبارة	المستوى	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
1	توفر المؤسسات موارد تقنية لدعم تطبيق المنهجية النظامية	مرتفعة جدًا	85.26%	0.77	4.26
2	تتبنى المؤسسات هياكل تنظيمية مرنة قادرة على الاستجابة للتغيرات	مرتفعة جدًا	88.42%	0.66	4.42
3	تقوم المؤسسات بتعديل السياسات والإجراءات التنظيمية عند الحاجة	مرتفعة جدًا	87.37%	0.65	4.37
4	تتمتع فرق العمل في المؤسسات بمرونة في إعادة توزيع المهام	مرتفعة جدًا	86.74%	0.75	4.34
5	يشجع القادة في المؤسسات على تقديم حلول بديلة للتحديات التنظيمية	مرتفعة جدًا	86.74%	0.74	4.34

تشير النتائج الخاصة بمحور المرونة والتكيف التنظيمي إلى وجود إجماع واضح بين المشاركين على أن مؤسساتهم تمتلك مقومات مرنة وقدرة عالية على الاستجابة للتغيرات التنظيمية، إذ تراوحت المتوسطات الحسابية بين ٤.٢٦ و ٤.٤٢، ما يعني أن جميع العبارات الخمس حظيت بمستويات عالية جدًا من الاتفاق، تتراوح بين "أوافق" و "أوافق بشدة" على مقياس ليكرت الخماسي. الوزن النسبي لجميع العبارات تجاوز ٨٥٪، مما يدل على إدراك قوي لدى العينة البحثية بوجود آليات تنظيمية مرنة ومتكاملة تُمكن المؤسسة من التكيف مع المتغيرات المحيطة.

وقد حصلت العبارة التي تنص على أن المؤسسات تتبنى "هياكل تنظيمية مرنة قادرة على الاستجابة للتغيرات" على أعلى متوسط حسابي بلغ ٤.٤٢، وهو ما يعكس مدى إدراك المشاركين لأهمية الهياكل التنظيمية القابلة للتعديل والتطوير بما يتناسب مع طبيعة المشروع أو التغيرات الطارئة. هذه النتيجة تؤكد أن أحد أبرز ملامح التكيف التنظيمي هو البناء المؤسسي غير الجامد، وهو ما يتماشى مع توجهات الإدارة الحديثة نحو المرونة الهيكلية باعتبارها سمة أساسية لمواجهة بيئة العمل المتقلبة.

العبارات الأخرى مثل "تعديل السياسات والإجراءات التنظيمية عند الحاجة" و"مرونة فرق العمل في إعادة توزيع المهام" و"تشجيع القادة على تقديم حلول بديلة" جاءت جميعها بنتائج مقاربة، تجاوزت فيها المتوسطات ٤.٣، ما يعكس ثقافة تنظيمية تدعم الاستجابة السريعة والمرونة عند ظهور التحديات أو الحاجة لإعادة ترتيب الأدوار والإجراءات. هذه الثقافة لا تُبنى بالصدفة، بل تنشأ من تراكم الخبرات المؤسسية، وتمكين القيادات، والقدرة على إعادة تصميم العمل بما يتناسب مع المرحلة.

الانحرافات المعيارية تراوحت بين ٠.٦٥ و ٠.٧٧، وهي تشير إلى تجانس نسبي في الاستجابات، أي أن معظم المشاركين لديهم رؤى مقاربة جدًا حول هذا الجانب، مما يعزز الثقة في أن النتائج لا تعكس رأي فئة محددة، بل تمثل موقفًا عامًا من البيئة التنظيمية السائدة في المؤسسات المعنية.

من منظور نظري، فإن هذه النتائج تعكس بوضوح مفهوم "القدرات الديناميكية" للمنظمة، وهي تلك القدرات التي تمكّنها من دمج الموارد، وإعادة تشكيلها، وإعادة توجيهها بما يتلاءم مع التغيرات البيئية. وتُعد هذه القدرات أساسية في بيئة المشاريع الضخمة، نظرًا للتعقيد والتقلب العالي في متطلبات أصحاب المصلحة، والجدول الزمني، والموارد المتاحة. المرونة المؤسسية هنا لا تُقاس فقط بسرعة التكيف، بل أيضًا بقدرة المؤسسة على التعلم من المتغيرات وتكييف نظمها الداخلية بما يخدم أهدافها طويلة الأمد.

من المثير أيضًا أن يشير المشاركون إلى تشجيع القادة لتقديم حلول بديلة، ما يعكس بُعدًا آخر من التكيف وهو "التمكين القيادي"، فالقادة هنا لا يعملون كمصدر أوحده للقرار، بل كمنسقين ومحفزين للأفكار البديلة والحلول المبتكرة. وهذا التوجه يعكس انفتاح المؤسسة على التغيير، واستعدادها لتجاوز الجمود البيروقراطي في معالجة التحديات، وهي سمة ضرورية في المشاريع الكبرى حيث لا تسير الأمور دومًا كما هو مخطط.

كما أن توفير الموارد التقنية لدعم المنهجية - رغم أنه حصل على المتوسط الأقل بين العبارات - إلا أنه ما زال مرتفعًا (٤.٢٦)، وهو ما يدل على أن البنية التحتية الرقمية متوفرة إلى حد جيد لكنها ربما بحاجة إلى مزيد من التعزيز، خصوصًا مع توسع الاعتماد على أدوات النمذجة والمحاكاة في تحليل النظام المؤسسي.

إحصائيًا، تُظهر هذه النتائج دلالة قوية على وجود منظومة تنظيمية متكاملة قادرة على التكيف، وقد تكون هذه المرونة إحدى نتائج تطبيق منهجية الديناميكيات النظامية، أو على العكس، أحد العوامل التي ساعدت على نجاح تطبيقها داخل المؤسسة. وفي كلتا الحالتين، العلاقة بين المرونة التنظيمية وتبني منهجية ديناميكيات النظم تبدو علاقة تفاعلية متبادلة، تتعزز كل واحدة منهما بوجود الأخرى، وهو ما تؤكد الأدبيات الحديثة في مجال التفكير النظامي والتغيير التنظيمي.

جدول رقم (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي والتقدير لمحور فوائد تطبيق المنهجية

م	العبارة	المستوى	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
1	يساهم توظيف الديناميكيات النظامية في تعزيز استجابة المؤسسات للتغيرات	مرتفعة جدًا	89.05%	0.71	4.45
2	تُستخدم أدوات المحاكاة لتوقع الأزمات التنظيمية قبل وقوعها	مرتفعة جدًا	88.42%	0.68	4.42
3	يساعد تحليل حلقات التغذية الراجعة في دعم القرارات التنظيمية	مرتفعة جدًا	86.11%	0.80	4.31
4	يساعد في تقليل مقاومة التغيير داخل المؤسسة	مرتفعة جدًا	86.32%	0.72	4.32
5	يُستفاد من نتائج النماذج الديناميكية في تحسين الأداء المؤسسي	مرتفعة جدًا	87.16%	0.67	4.36

تظهر نتائج هذا المحور إجمالاً واضحاً على أن منهجية الديناميكيات النظامية تقدم فوائد مؤسسية ملموسة، سواء على صعيد التكيف مع التغيرات أو تحسين الأداء التنظيمي. وقد حققت جميع العبارات الواردة ضمن هذا المحور متوسطات حسابية مرتفعة تتجاوز ٤.٣٠، وتراوح الأوزان النسبية بين

٨٦٪ و ٨٩٪، وهو ما يعكس إدراكًا عاليًا من المشاركين لقيمة المنهجية وأثرها الإيجابي في إدارة المشاريع الضخمة.

العبارة الأعلى تقييمًا كانت تلك التي تنص على أن توظيف المنهجية "يساهم في تعزيز استجابة المؤسسات للتغيرات"، حيث بلغ المتوسط الحسابي لها ٤.٤٥ والوزن النسبي ٨٩.٠٥٪، ما يشير إلى اقتناع قوي بأن هذه المنهجية تزيد من قدرة المؤسسات على الاستجابة المرنة والفعالة للمتغيرات البيئية، وهي ميزة حاسمة في سياق المشاريع الكبرى التي تتطلب تأقلمًا سريعًا مع معطيات متقلبة. يلي ذلك في الأهمية العبارة التي تشير إلى استخدام أدوات المحاكاة لتوقع الأزمات التنظيمية، والتي سجلت متوسطًا قدره ٤.٤٢، مما يعكس ثقة المشاركين في قدرة هذه الأدوات على التنبؤ بالمشكلات قبل حدوثها، وبالتالي دعم خطط الطوارئ وتقليل المفاجآت غير المحسوبة.

كما حصلت العبارات المرتبطة بدعم القرارات التنظيمية، وتقليل مقاومة التغيير، وتحسين الأداء المؤسسي على متوسطات مرتفعة جدًا، وهو ما يدل على إدراك شامل لأبعاد التأثير التي تحدثها المنهجية، سواء في تعزيز البنية التحليلية للقرار أو في تسهيل التغيير الثقافي والسلوكي داخل المؤسسات. من الملفت أيضًا أن متوسط العبارة المتعلقة "بتقليل مقاومة التغيير" بلغ ٤.٣٢، مما يشير إلى أن تطبيق المنهجية لا يقتصر فقط على الجوانب التقنية أو الاستراتيجية، بل يطل أيضًا البعد البشري ويسهم في تخفيف معارضة العاملين، وهي نقطة جوهرية كثيرًا ما تُغفل في المشروعات التنظيمية الكبرى.

الانحرافات المعيارية تراوحت بين ٠.٦٧ و ٠.٨٠، ما يدل على أن إجابات المشاركين كانت متقاربة نسبيًا، مع وجود بعض التنوع المقبول في الآراء، وربما يعود هذا التنوع إلى تفاوت مستويات التطبيق

المؤسسي بين مؤسسة وأخرى، أو إلى اختلاف طبيعة الخبرات السابقة مع أدوات المحاكاة والتحليل الديناميكي.

من زاوية تحليلية أعمق، فإن هذه النتائج تدعم الفرضية التي تقول إن المنهجية ليست فقط أداة توصيف وتحليل، بل هي أداة استراتيجية تساهم في رفع كفاءة النظام المؤسسي ككل. فحين تُستخدم نماذج التغذية الراجعة وتحليل العلاقات السببية، يصبح بإمكان المؤسسات فهم ديناميكياتها الداخلية والخارجية بشكل أدق، وهو ما ينعكس على القدرة على اتخاذ قرارات مدروسة مسبقاً، وتقادي القرارات التفاعلية العشوائية.

وإذا ربطنا ذلك بالأدبيات النظرية، نجد أن التفكير النظامي System Thinking – الذي تمثله هذه المنهجية – يُعد أحد المراكز الأساسية لبناء "المنظمة المتعلمة"، والتي تُعرف بقدرتها على التكيف والتطور المستمر من خلال التعلم من أنظمتها الداخلية. وقد أشار Peter Senge إلى أن المنظمات التي تتبنى هذا النمط من التفكير تكون أكثر قدرة على معالجة القضايا المركبة، وتطوير رؤى مستقبلية تعزز من استقرارها ومرونتها.

ما يظهر في هذا المحور هو أن المشاركين يرون في المنهجية أداة تساعد على استباق المشكلات وليس فقط التعامل معها بعد وقوعها، وهي نظرة تنطوي على تحول جذري في عقلية إدارة المشاريع. فبدلاً من الاكتفاء بردود الفعل، يتم استخدام النمذجة لفهم الأسباب الجذرية للتحديات، ما يتيح تصميم حلول استباقية وتفاعلية تعزز الأداء وتخفف الخسائر.

بصورة عامة، يُظهر هذا المحور أن فوائد المنهجية محسوسة لدى الممارسين، سواء في التكيف مع بيئة المشاريع، أو دعم القرار، أو التعامل مع مقاومة التغيير، أو حتى في تحسين النتائج النهائية.

وتشكل هذه النتائج مؤشراً قوياً على أن الديناميكيات النظامية ليست مجرد أداة تحليل، بل أصبحت جزءاً من آليات التقدم التنظيمي وصناعة القرار الرشيد في بيئات المشاريع المعقدة.

جدول رقم (٤)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوزن النسبي والتقدير لمحور الديناميكية

م	العبارة	المستوى	الوزن النسبي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
1	يساعد في تقليل مقاومة التغيير داخل المؤسسة	مرتفعة جداً	86.32%	0.72	4.32
2	تواجه المؤسسات صعوبة في فهم المفاهيم المتعلقة بالديناميكيات النظامية	مرتفعة جداً	84.84%	0.96	4.24
3	يعد نقص المهارات التقنية عائقاً أمام التطبيق العملي	مرتفعة جداً	87.16%	0.80	4.36
4	تفتقر المؤسسات إلى البنية التحتية الرقمية اللازمة لتطبيق المحاكاة	مرتفعة جداً	85.68%	0.71	4.28
5	تعد مقاومة التغيير من أبرز التحديات المؤسسية	مرتفعة جداً	87.79%	0.70	4.39

٦	يتطلب تطبيق الديناميكيات النظامية موارد اضافية	مرتفعة جدًا	٨٧.٥٧%	٠.٧٠	٤.٣٧
٧	عدم وضوح العائد الاستثماري يقلل من حماسة التبني المؤسسي	مرتفعة جدًا	٨٦.٧٣%	٠.٧٣	٤.٣٣

يبين تحليل هذا المحور أن هناك وعيًا مرتفعًا لدى أفراد العينة بوجود مجموعة من التحديات التي تواجه المؤسسات عند تطبيق منهجية الديناميكيات النظامية، وهو ما تؤكد المتوسطات الحسابية المرتفعة لكل العبارات، والتي تراوحت بين ٤.٢٤ و ٤.٣٩، جميعها تقع ضمن مستوى "مرتفعة جدًا"، مما يدل على إدراك واسع النطاق بوجود معوقات فعلية وليست افتراضية.

أبرز هذه التحديات - حسب ترتيب المتوسطات - تمثلت في "مقاومة التغيير"، حيث سجلت العبارة المرتبطة بها أعلى متوسط (٤.٣٩) ووزن نسبي (٨٧.٧٩٪)، ما يعكس أن التحول نحو تطبيق هذه المنهجية لا يلقى قبولًا تلقائيًا في جميع المستويات داخل المؤسسة، بل قد يواجه بممانعة ثقافية أو تنظيمية، خاصة في البيئات ذات الطابع البيروقراطي أو التي اعتادت على الأساليب التقليدية في الإدارة. ويؤكد هذا التحدي ما تطرقت إليه الأدبيات المتعلقة بإدارة التغيير، التي ترى أن نجاح أي تحول تنظيمي يرتبط بدرجة استعداد العاملين لتقبله وليس فقط بكفاءة النموذج المعتمد.

في ذات السياق، تُعد "نقص المهارات التقنية" من أبرز المعوقات، حيث بلغ متوسطها ٤.٣٦، مما يدل على أن المؤسسات قد تفتقر إلى الكفاءات المؤهلة لاستخدام أدوات النمذجة والمحاكاة، وهو ما يضعف فعالية التطبيق العملي رغم توفر القناعة النظرية. هذه النتيجة تثير قضية هامة تتعلق بحاجة المؤسسات إلى الاستثمار في تنمية المهارات وتعزيز القدرات البشرية بجانب البنية التقنية، وهو أمر لطالما أكدته دراسات تطبيق الفكر النظامي.

العلاقة المتعلقة بـ"فهم المفاهيم" حصلت على أقل متوسط نسبيًا (٤.٢٤)، إلا أنها لا تزال ضمن المستوى المرتفع جدًا، ما يشير إلى أن الإشكال المعرفي لا يُعد مشكلة حرجية، ولكنه قائم. وقد يرتبط هذا الأمر بتباين الخلفيات الأكاديمية للمشاركين أو اختلاف درجة التعرض للمفاهيم النظامية خلال المسار المهني، لذا فإن التدريب المستمر على فلسفة النمذجة وفهم آليات التفكير السببي قد يكون ضرورة وليس رفاهية.

أما "البنية التحتية الرقمية" فقد جاءت في الترتيب الرابع، بمتوسط ٤.٢٨، وهو ما يبرز أن هناك مؤسسات لا تزال تقتصر إلى الأنظمة الرقمية أو البرامج القادرة على تشغيل وتحليل النماذج الديناميكية بشكل متكامل، ما يضعف من فعالية التطبيق حتى في ظل توفر القناعة والمهارات. هذا المعطى يشير إلى الحاجة لدمج تطوير البنية الرقمية ضمن الخطط الاستراتيجية لتطبيق الديناميكيات النظامية. تجدر الإشارة إلى أن العبارة الخاصة بـ"يساعد في تقليل مقاومة التغيير" جاءت في هذا المحور رغم أنها ذات دلالة إيجابية، ما قد يعكس تداخلًا في تصور المشاركين حول التحديات والمزايا. وقد يدل ذلك على أن بعض المشاركين يربطون بين استخدام المنهجية كأداة للتغلب على المقاومة، فيما يراها آخرون أن المقاومة لا تزال قائمة رغم التوظيف، ما يُبرز أهمية التدقيق في التفسير المفاهيمي لبعض العبارات.

إحصائيًا، فإن الانحرافات المعيارية - رغم تباينها - بقيت ضمن النطاق المقبول (٠.٧٠ إلى ٠.٩٦)، وهو ما يعكس تباينًا جزئيًا في الاستجابات، ربما يُعزى إلى تفاوتات واقعية في بيئات المؤسسات المختلفة، حيث قد تكون بعض الجهات أكثر استعدادًا تقنيًا وثقافيًا من غيرها.

في التحليل الكلي لهذا المحور، يمكن القول إن التحديات لا تُشكل عقبة مستحيلة، لكنها تتطلب تدخلاً استراتيجياً يدمج التدريب، وتطوير البنية التحتية، وتبني قيادة تغيير فعالة، وهو ما تؤكد معظم النماذج النظرية في التغيير التنظيمي المعتمد على الديناميكيات النظامية.

ثبات الأداة

تم التحقق من ثبات الاستبانة (الموثوقية أو الاتساق الداخلي عبر الزمن) باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)، والذي يعد من أشهر المؤشرات الإحصائية لقياس الاتساق الداخلي للمقياس. بلغت قيمة كرونباخ ألفا الكلية لجميع فقرات الأداة (٢٤ فقرة) حوالي ٠.٩٥، مما يشير إلى مستوى ثبات عالٍ جداً للأداة. وفقاً للمعايير العامة للتفسير، فإن قيمة ألفا أعلى من ٠.٩ تدل على اتساق داخلي ممتاز أي أن الأداة شديدة الثبات وتعطي نتائج متسقة عبر فقراتها المختلفة. كما تم حساب معاملات كرونباخ ألفا لكل محور فرعي من محاور الاستبيان، فجاءت أيضاً مرتفعة وضمن نطاق المقبول جيداً؛ حيث تراوحت بين 0.82 و ٠.٩٠ لكل بعد من الأبعاد الأربعة الرئيسية. هذه القيم جميعها تفوق الحد الأدنى المقبول في البحوث الاجتماعية (٠.٧٠ تقريباً) مما يعني أن المشاركين كانوا متسقين في إجاباتهم على فقرات كل محور، ولم تكن هناك تباينات كبيرة تشير إلى عدم فهم أو عشوائية في الإجابة. بشكل عام، تعكس هذه النتائج مستوى عالٍ من موثوقية البيانات المجمعة، مما يمكّن الباحث من الاعتماد على النتائج بثقة أكبر في تفسير الظواهر المدروسة.

المعالجة الإحصائية

تم استخدام حزمة من الأساليب الإحصائية الملائمة لطبيعة بيانات الدراسة ولتحقيق أهداف البحث واختبار فرضياته. وقد جرى تحليل البيانات باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم SPSS على خطوات متتابعة كما يلي:

الإحصاءات الوصفية

في البداية، تم حساب التكرارات والنسب المئوية للمتغيرات الديموغرافية (الجنس، العمر، المؤهل، مستوى الخبرة) كما تم عرضه في الجداول السابقة، وذلك بغرض فهم تركيب العينة. كما تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات كل محور من محاور الاستبانة الأربعة. أعطت هذه الإحصاءات فكرة عامة عن اتجاهات الإجابة؛ فمثلاً بلغ متوسط تقييم المشاركين لفقرات محور "تبنى المنهجية" حوالي ٤.٢٩ من ٥، مما يشير إلى ميل عام نحو الموافقة على أن المؤسسات تتبنى المنهجية. ويشير متوسط محور "المرونة التنظيمية" (حوالي ٤.٣٥) إلى مستوى مرتفع من الاتفاق على توفر ممارسات التكيف. وينطبق الأمر ذاته على محور "فوائد المنهجية" (متوسط ~٤.٣٧) ومحور "التحديات" (متوسط ~٤.٣٣) حيث جاءت التقييمات عالية في المجمل. هذه النتائج الوصفية الأولية توحى بأن المشاركين لديهم نظرة إيجابية عمومًا تجاه أثر المنهجية وفوائدها، وفي نفس الوقت يُقرّون بوجود تحديات ملحوظة في تطبيقها.

اختبارات المقارنة واختبارات الفرضيات

تم استخدام تم إجراء اختبارات (T) لعينة واحدة (One-Sample t-test) للتحقق مما إذا كانت متوسطات محاور الدراسة تختلف معنويًا عن القيمة المتوسطة المحايدة (٣). هذا الاختبار يساعد في 判断 ما إذا كان مستوى الموافقة على كل محور أعلى بشكل معنوي من المحايد. وقد أظهرت النتائج أن جميع المحاور الأربعة تفوق متوسطاتها القيمة ٣ بشكل دال إحصائيًا (على سبيل المثال، حصل محور الفوائد على $t \approx 23.4$ عند درجة حرية ٩٤، $p < 0.001$)، مما يؤكد أن اتجاهات المشاركين ليست محايدة بل إيجابية بشكل معنوي تجاه المضامين التي تقيسها تلك المحاور.

تم استخدام اختبار T لعينة مستقلة (Independent Samples t-test) لمقارنة متوسطات الإجابات بين مجموعات ثنائية مثل الذكور والإناث. وبالنسبة لهذه الدراسة، استخدم الاختبار للكشف عن أي فروق ذات دلالة إحصائية في تقييم المحاور تبعًا لمتغير الجنس (ذكر مقابل أنثى). كما استُخدم أيضًا لمقارنة المشاركين الذين لديهم خبرة فعلية في إدارة المشاريع مقابل الذين ليست لديهم خبرة (بدمج فئتي "قليلة" و "لا" في فئة واحدة عند اللزوم). بينت نتائج الاختبارات عدم وجود فروق دالة إحصائية بين الذكور والإناث في جميع المحاور (على سبيل المثال، لمحور الفوائد كان متوسط الذكور ٤.٣٧ مقابل ٤.٣٦ للإناث، وبلغ $p \approx 0.94$ مما يعني عدم وجود فرق معنوي). وهذا يدل على تشابه نظرة الجنسين تجاه موضوعات الدراسة. وفيما يخص عامل الخبرة العملية، لوحظ اتجاه لأن يكون ذوو الخبرة أكثر اتفاقًا مع فوائد المنهجية من غيرهم؛ فقد كان متوسط محور الفوائد لدى من لديهم خبرة ٤.٥٩ مقابل ٤.٢٤ لمن ليست لديهم خبرة تذكر، وجاء الفرق دالًا إحصائيًا ($p \approx 0.015$). هذا يشير إلى أن الخبرة العملية ربما تؤثر على تقدير الفرد لفوائد المنهجية، حيث يلمس الممارسون قيمتها أكثر من غير الممارسين.

تم تطبيق تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) عند مقارنة المتوسطات بين أكثر من مجموعتين. استخدم هذا التحليل لاختبار الفروق في تقييمات المحاور باختلاف الفئة العمرية (ثلاث فئات) وباختلاف المؤهل العلمي (بكالوريوس، ماجستير، أخرى). أظهرت نتائج ANOVA أنه لا توجد فروق معنوية واضحة بين الفئات العمرية في معظم المحاور. أما بالنسبة لمتغير المؤهل العلمي، فقد ظهر فرق ذو دلالة إحصائية في محور "المرونة التنظيمية" بين المجموعات (عند مستوى $p \approx 0.02$). وبفحص المتوسطات، تبين أن المشاركين ضمن فئة "أخرى" (ربما أصحاب تأهيل دبلوم أو شهادات مهنية) أعطوا تقييمًا أعلى للمرونة التنظيمية (متوسط ~ 4.55) مقارنة بحملة البكالوريوس أو الماجستير (متوسطات ~ 4.21 و 4.25 على التوالي). قد يُعزى ذلك إلى اختلافات في الخلفية

التعليمية تؤثر على تصور المرونة في المؤسسات، إلا أن هذه النتيجة تتطلب حذرًا في التفسير نظرًا لعدم وضوح طبيعة فئة "أخرى" بالتحديد.

وأخيرًا، تم استخدام معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لدراسة الارتباطات بين المحاور الرئيسية. كشفت التحليلات عن ارتباطات موجبة مرتفعة ذات دلالة إحصائية بين معظم المحاور. فعلى سبيل المثال، هناك ارتباط قوي بين مدى تبني المنهجية وبين مستوى المرونة التنظيمية (وصل معامل الارتباط بيرسون إلى $r \approx 0.83, p < 0.001$)، مما يعني أن المؤسسات التي يتوفر فيها اعتماد أعلى على نماذج الديناميكيات النظامية تتمتع أيضًا بدرجة أعلى من المرونة والقدرة على التكيف (وهذا منطقي حيث قد تساهم أدوات المنهجية في تعزيز مرونة المنظمة). وبالمثل، وجد ارتباط مرتفع بين إدراك فوائد المنهجية وبين الإقرار بوجود تحديات في تطبيقها ($r \approx 0.73, p < 0.001$)، مما يشير إلى أن الذين يؤمنون بشدة بجدوى المنهجية هم أيضًا الأكثر ملاحظة للعقبات - ربما بحكم انخراطهم العملي في التطبيق. هذه النتائج الارتباطية توحى بترابط جوانب الدراسة: فالتبني العالي يتلازم مع تكيف أعلى، والإيمان بالفائدة لا يلغي الوعي بالتحديات بل يزيده.

نماذج الانحدار (Regression): بالإضافة إلى ما سبق، تم بناء نموذج انحدار خطي بسيط لفهم مدى قدرة متغير تبني منهجية الديناميكيات النظامية على التنبؤ بالتكيف التنظيمي للمؤسسة. اعتُبر متوسط تقييم الفقرات (٦-١٠) مؤشرًا على مستوى "تبني المنهجية"، واعتُبر متوسط الفقرات (١١-١٧) مؤشرًا على "التكيف التنظيمي/المرونة". أوضح نموذج الانحدار أن تبني المنهجية يفسّر نسبة كبيرة من التباين في مستوى التكيف التنظيمي، حيث بلغ معامل التحديد R^2 حوالي ٠.٠٦٩. وكان معامل الانحدار غير المعياري $\beta \approx 0.78$ ذات دلالة إحصائية عالية ($t = 14.27, p < 0.001$). هذه النتيجة تعني أن زيادة تبني المنهجية بمقدار درجة واحدة على مقياس الخمس نقاط يقابله - في

المتوسط - زيادة قدرها ٠.٧٨ درجة في مستوى التكيف التنظيمي (على نفس المقياس)، مع تثبيت العوامل الأخرى. وبالتالي، يوفر هذا التحليل الإحصائي دليلاً كمياً يدعم الفرضية الأساسية للدراسة وهي أن استخدام الديناميكيات النظامية يرتبط إيجابياً بتعزيز قدرة المنظمة على التكيف مع التغيرات وإدارة التعقيد في المشاريع الضخمة.

جميع التحليلات الإحصائية أعلاه نفذت عند مستوى ثقة ٩٥٪ ($\alpha = 0.05$). وقد تم التحقق من افتراضات الاختبارات (مثل التوزيع الطبيعي للبيانات لاختبار T، وتجانس التباين لـ ANOVA) ووجدت ضمن الحدود المقبولة. عمومًا، أكدت المعالجة الإحصائية موثوقية البيانات وصحة استخدامها للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها كما سنعرض في القسم التالي.

تحليل الفرضيات

بناءً على النتائج الإحصائية المتحصل عليها، تم اختبار فرضيات الدراسة كما وُضعت مسبقاً. فيما يلي عرض لكل فرضية والنتائج المتعلقة بها مدعومة بالأدلة الرقمية والتفسير الإحصائي الدقيق:

الفرضية الأولى - مستوى تبني المنهجية: تفترض هذه الفرضية أن "المؤسسات التي تدير مشاريع ضخمة لا تمتلك فهمًا كافيًا لمنهجية الديناميكيات النظامية ولا تطبقها بشكل واسع" (أي وجود قصور في التبني). لاختبار ذلك، تمت مراجعة متوسطات تقييم المشاركين للعبارات المتعلقة بمدى فهم المؤسسات لمنهجية الديناميكيات النظامية وتطبيقها (الفقرات ٦-١٠). بلغ المتوسط الكلي لهذه الفقرات حوالي ٤.٢٩ من ٥ (بانحراف معياري ≈ 0.45)، وهو أعلى بكثير من القيمة المتوسطة المحايدة (٣). وأظهر اختبار T لعينة واحدة أن هذا المتوسط أعلى من ٣ بشكل دال إحصائيًا (حيث بلغت قيمة $t \approx 20.58$ عند درجة حرية ٩٤، ومستوى الدلالة $p < 0.001$). وعليه، يتم رفض الفرضية الصفرية ضمنياً وقبول الفرضية البديلة التي تقول بأن "لدى المؤسسات فهم كافٍ لمفهوم الديناميكيات

النظامية وتطبيقاته"؛ أي أن هناك اتفاقاً معنوياً بين أفراد العينة على أن مؤسساتهم (أو المؤسسات التي على دراية بها) تتبنى منهجية الديناميكيات النظامية بدرجة عالية من خلال الفهم والتدريب والنمذجة.

الفرضية الثانية - التكيف التنظيمي الداخلي: تفترض أن "المؤسسات التي تدير مشاريع ضخمة لا تتبنى هياكل أو ممارسات تنظيمية مرنة قادرة على التكيف مع التغيرات" (أي غياب المرونة التنظيمية). تم اختبار هذه الفرضية من خلال الفقرات التي تقيس مرونة المنظمة وقدرتها على التكيف الداخلي (الفقرات ١١-١٧، مثل توفر الموارد التقنية، المرونة في الهيكل والإجراءات، مرونة فرق العمل، تشجيع الحلول الابتكارية من القادة، ... إلخ). أشارت النتائج الوصفية إلى متوسط مرتفع جداً بلغ ٤.٣٤ من ٥ لهذه الفقرات (بانحراف معياري ≈ 0.50). ويعني ذلك أن المشاركين يتفوقون عموماً على أن مؤسساتهم تتبع ممارسات تنظيمية مرنة. أكد اختبار T لعينة واحدة هذه النتيجة حيث كان المتوسط أعلى من ٣ بشكل دال ($t \approx 22.81, p < 0.001$). وبالتالي نرفض الفرضية الصفريّة ونستنتج أن المؤسسات تتمتع بدرجة عالية من المرونة التنظيمية والتكيف الداخلي من وجهة نظر المشاركين. هذه النتيجة منطقية في ظل بيئة المشاريع الضخمة، حيث من المعروف أن المشاريع الكبرى تتطلب هياكل تنظيمية مرنة ومبتكرة نظراً لطول فترات تخطيطها وطبيعتها المتطورة باستمرار.

الفرضية الثالثة - أثر المنهجية على التكيف والأداء: ترتبط هذه الفرضية بجوهر موضوع الدراسة، حيث تفترض "عدم وجود تأثير يُذكر لتوظيف منهجية الديناميكيات النظامية على تعزيز قدرة المؤسسات على التكيف التنظيمي وتحسين الأداء" (أي تشكك في جدوى المنهجية). لقياس ذلك، تم النظر إلى الفقرات التي تخص الفوائد المترتبة على تطبيق المنهجية (الفقرات ١٨-٢٣) مثل: تعزيز الاستجابة للتغيرات، توقع الأزمات، دعم القرار، تقليل مقاومة التغيير، تحسين الأداء المؤسسي، وزيادة القدرة على التعامل مع التعقيد التنظيمي. كشفت النتائج أن متوسط تقييم المشاركين لهذه الفوائد كان

حوالي ٤.٣٧ من ٥ (بانحراف معياري ≈ 0.48)، مما يدل على اتفاق قوي على أن توظيف المنهجية يعود بنفع كبير على المنظمة. وأظهر اختبار T (عينة واحدة) أن المتوسط أعلى بكثير من المحايد (t) ($\approx 23.40, p < 0.001$). بناءً على ذلك، يتم رفض الفرضية الصفرية لصالح البديلة التي تقول "يساهم توظيف الديناميكيات النظامية بشكل إيجابي في تعزيز التكيف التنظيمي وتحقيق الأداء الأمثل في المشاريع الضخمة". وبعبارة أخرى، يتفق المشاركون بشدة على فعالية المنهجية في رفع كفاءة الأداء وزيادة جاهزية المؤسسة لمواجهة التحديات والتغيرات. وهذه النتيجة متسقة مع أدبيات سابقة أشارت إلى أن دمج منهجية ديناميكية النظم في إدارة المشاريع يؤدي إلى تحسينات ملموسة في أداء المشروع ومخرجاته.

الفرضية الرابعة - وجود معوقات أمام التطبيق: تفترض هذه الفرضية "عدم وجود تحديات أو عوائق جوهرية تعترض تطبيق المنهجية في المؤسسات" (أي أن تطبيقها سلس دون مشكلات كبيرة). للتحقق، تمت دراسة آراء المشاركين حول التحديات والصعوبات المذكورة في الفقرات ٢٤-٢٩، والتي تشمل: صعوبة فهم المفاهيم المتعلقة بالديناميكيات النظامية، نقص المهارات التقنية اللازمة، ضعف البنية التحتية الرقمية للمحاكاة، مقاومة التغيير التنظيمي، الحاجة لموارد إضافية، وعدم وضوح العائد الاستثماري للمنهجية. أظهرت النتائج أن هناك مستوى اتفاق عالٍ على وجود هذه التحديات، حيث بلغ المتوسط الإجمالي لهذه الفقرات حوالي ٤.٣٣ من ٥ (بانحراف معياري ≈ 0.54). أي أن غالبية المشاركين أبدوا موافقة على أن هذه المشكلات فعلاً تواجه مؤسساتهم عند محاولة تطبيق المنهجية. وجاءت نتيجة اختبار T لهذه المحاور دالة إحصائياً أيضاً ($t \approx 21.70, p < 0.001$) لصالح كون المتوسط أكبر من ٣). وبذلك نرفض الفرضية الصفرية هنا، ما يعني تأكيد أن هناك عقبات حقيقية في طريق تبني المنهجية بشكل فعال. من أبرز هذه العقبات التي حازت موافقة كبيرة: نقص فهم المنهجية لدى البعض، غياب المهارات التقنية المتخصصة، بالإضافة إلى الحواجز الثقافية والتنظيمية

(مقاومة التغيير). وهذه النتائج منسجمة مع ما ورد في بعض المصادر عن أشهر التحديات المصاحبة لتطبيق ديناميكية النظم في المؤسسات، حيث يشمل ذلك نقص الفهم، مشكلات توفر البيانات والجودة، والحواجز الثقافية والتنظيمية التي قد تعرقل إدماج المنهجية وعليه، تؤكد الدراسة أن إدراك فوائد المنهجية لا يعني غياب الإشكالات، بل ينبغي العمل على تذليل هذه العقبات لضمان نجاح تطبيق منهجية الديناميكيات النظامية.

الفرضية الخامسة - الفروق حسب الجنس: تفترض "عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في استجابات المشاركين تعزى لمتغير الجنس" (أي أن الذكور والإناث متشابهون في نظرهم للمنهجية). لاختبار ذلك، تمت المقارنة بين متوسطات كل محور لدى الذكور مقابل الإناث باستخدام اختبار T مستقل. كما أسلفنا، لم تظهر أي فروق معنوية في أي محور (جميع قيم $p > 0.5$). فعلى سبيل المثال، كان متوسط تقييم فوائد المنهجية ٤.٣٧ للذكور مقابل ٤.٣٦ للإناث (بدون فروق تذكر)، ونفس الأمر لبقية الأبعاد. بناء عليه لا يوجد أساس لرفض فرضية عدم الفروق بين الجنسين، مما يعني قبول الفرضية الخامسة. نستنتج أن الجنس لا يؤثر على اتجاهات الأفراد نحو منهجية الديناميكيات النظامية؛ فكل من الرجال والنساء لديهم تقريباً نفس القناعات حول مدى تبنيها وفوائدها وتحدياتها. ويشير ذلك إلى أن المفاهيم المتعلقة بالمنهجية وعملية التكيف التنظيمي تُعتبر أموراً مهنية موضوعية أكثر منها متأثرة بالاختلافات الجندرية.

الفرضية السادسة - الفروق حسب العمر: تنص هذه الفرضية على أنه "لا توجد فروق دالة إحصائية في آراء المشاركين تعزى لاختلاف الفئة العمرية". تم تقسيم المشاركين إلى ثلاث فئات عمرية (أقل من ٢٥، من ٢٥ إلى ٤٥، أكبر من ٤٥) وأجري تحليل ANOVA كما ذكر. لم تكشف النتائج عن فروق ذات دلالة عند مستوى ٠.٠٥ بين الفئات العمرية في تقييم أي من المحاور الرئيسية. وبناء على ذلك

نقبل الفرضية السادسة. وهذا يدل على أن الانطباعات حول المنهجية متقاربة عبر الأعمار المختلفة في هذه العينة. فيمكن للشباب كما الأكبر سنًا الاتفاق على أهميتها أو ملاحظة تحدياتها بنفس المستوى تقريبًا. وربما يعود ذلك إلى أن الجميع - بغض النظر عن العمر - يدركون طبيعة بيئة المشاريع الضخمة ومتطلباتها بشكل لا يختلف جوهريًا.

الفروق حسب المؤهل العلمي: تفترض "عدم وجود فروق في تقييمات المشاركين تعزى لمستوى التحصيل العلمي أو التخصص" (بكالوريوس مقابل ماجستير مقابل غيرهما). أظهر اختبار تحليل التباين وجود فرق دال في محور واحد (المرونة التنظيمية) كما سبق بيانه، بينما لم تكن هناك فروق معنوية في المحاور الأخرى. هذا يعني أنه إجمالاً معظم تصورات المشاركين لا تختلف كثيرًا باختلاف تحصيلهم العلمي. قد نُبقي على الفرضية السابعة مع تسجيل استثناء جزئي يتمثل في أن المشاركين من ذوي المؤهلات غير التقليدية (فئة "أخرى") كانوا أكثر ميلًا لإعطاء تقييمات عالية بخصوص مرونة مؤسساتهم تنظيميًا. وربما يُفسر ذلك بأن خلفياتهم العملية أو التدريبية جعلتهم أكثر تقديرًا لعناصر المرونة، أو أن بيانات عملهم تتميز فعلاً بمرونة أكبر. على كل حال، وباستثناء هذا الاختلاف المحدود، لا توجد أدلة كافية على اختلاف منهجي في آراء حملة البكالوريوس مقارنة بالماجستير أو غيرهم حيال منهجية الديناميكيات النظامية.

الفروق حسب الخبرة العملية: هذه الفرضية تقول "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين ذوي الخبرة وغيرهم في نظرتهم إلى منهجية الديناميكيات النظامية" (أي أن الخبرة في إدارة المشاريع لا تؤثر على الآراء). لاختبار ذلك، تمت المقارنة بين فئة من لديهم خبرة فعلية وفئة قليلي/عديمي الخبرة كما ورد سابقًا. تشير النتائج إلى أنه بشكل عام تتشابه آراء المجموعتين في أغلب الجوانب (حيث لم تظهر فروق معنوية في محاور التنبؤ أو المرونة أو التحديات). لكن لوحظ فرق معنوي في محور الفوائد: فقد

قيّم ذوو الخبرة فوائد المنهجية بدرجة أعلى بشكل ملحوظ من أقرانهم قليلي الخبرة (كما وُضح، $p \approx 0.015$). بناءً على ذلك يمكن القول إن هناك اختلافًا محدودًا مرتبطًا بالخبرة العملية؛ إذ يبدو أن أصحاب الخبرة المباشرة أكثر اقتناعًا بمنافع المنهجية وربما أكثر إلمامًا بمواطن تأثيرها الإيجابي، في حين قد لا يدرك الأقل خبرة تلك المنافع بنفس الدرجة. وعلى الرغم من هذا الاختلاف في محور واحد، تظل بقية الجوانب غير متأثرة بالخبرة، مما يعني أن الفرضية بصورة عامة ليست مرفوضة تمامًا بل مرفوضة جزئيًا فيما يخص جانب الفوائد فقط. ويستحسن أخذ ذلك في الاعتبار: فربما يكون من الضروري زيادة التوعية والتدريب لأولئك الذين ليست لديهم خبرة واسعة لإدراك فوائد المنهجية مثلما يدركها الممارسون المخضرمون.

باختصار، دُعِمَت معظم فرضيات الدراسة الأساسية بنتائج إحصائية واضحة تدل على أهمية منهجية الديناميكيات النظامية في تعزيز التكيف التنظيمي، كما تبين أن العوامل الديموغرافية (الجنس والعمر والمؤهل) لا تحدث تأثيرات جوهرية على الآراء تجاه المنهجية، في حين أن للخبرة العملية بعض التأثير المحدود هذه الصورة العامة للنتائج تمهد لمناقشة أعمق لمعانيها ودلالاتها النظرية والعملية في القسم التالي.

الفصل الرابع

النتائج والتوصيات

مناقشة النتائج

في ضوء النتائج الإحصائية المتحصل عليها، تأتي هذه المناقشة لربط تلك النتائج بإطارها النظري ونتائج الدراسات السابقة، وللتعمق في تفسير ما تعنيه عمليا في ميدان إدارة المشاريع الضخمة. أولاً: محور تبني المنهجية (الديناميكيات النظامية في المؤسسات). أظهرت النتائج أن لدى المؤسسات محل الدراسة مستوى عالٍ من الفهم وتبني منهجية الديناميكيات النظامية. فالمشاركون أكدوا وجود فهم كافٍ للمفاهيم، وتوفير تدريب للعاملين، واستخدام نماذج المحاكاة وتحليل حلقات التغذية الراجعة بشكل واسع. هذا أمر مبشّر إذ يشير إلى انتشار ثقافة التفكير النظامي في بيئات المشاريع الكبرى قيد الدراسة. لكنه قد يعكس أيضاً طبيعة العينة المهمة بالمنهجية. عند مقارنة ذلك بالأدبيات، نجد أن تبني المؤسسات لأدوات النظام الديناميكي ليس دائماً بنفس المستوى المعلن. على سبيل المثال، يشير Großler (٢٠٠٦) إلى أن العديد من مشاريع الديناميكيات النظامية التي بدت ناجحة لم تؤدّ إلى تغييرات تنظيمية مستدامة أو إلى تبني طويل الأمد للمنهجية بعد انتهاء المشروع. وهذا يعني أن وجود فهم وتطبيق أولي جيد لا يضمن بالضرورة استمرار الأثر التنظيمي ما لم يُدمج ضمن هيكلية القرار والثقافة المؤسسية. بالتالي، من المهم للمؤسسات التي لديها انطلاقة جيدة في تبني المنهجية أن تعمل على تكريسها بشكل مؤسسي مستدام لضمان تحقيق فوائدها على المدى الطويل وليس فقط في نطاق مشروع معين أو فترة زمنية محدودة. ثانياً: محور المرونة والتكيف التنظيمي. بيّنت النتائج أن المؤسسات تتمتع بهياكل تنظيمية مرنة وممارسات تكيف عالية - مثل تعديل الإجراءات عند الحاجة،

وفرق عمل قابلة لإعادة التشكيل، وقيادات تشجع الحلول المبتكرة. هذا يعكس استعدادًا صحيًا لدى المؤسسات لمواجهة التغييرات والتعقيدات. وهو أمر أساسي للمشاريع الضخمة التي تتميز بعدم الاستقرار النسبي وطول الأمد. تدعم الأدبيات فكرة أن المرونة التنظيمية هي عامل حاسم في نجاح المشاريع الكبرى؛ إذ أن هذه المشاريع "تتطلب هياكل تنظيمية مرنة ومبتكرة نظرًا لطول فترات التخطيط وطبيعتها المتغيرة باستمرار". ومن المعروف أن المؤسسات التي تتبنى مفهوم القدرات الديناميكية (Dynamic Capabilities) - ومنها التكيف والتعلم المستمر - تكون أقدر على البقاء في بيئات سريعة التغير. وبالتالي، نتأجنا التي تظهر مستوى عالٍ من المرونة تتوافق مع التوجهات الحديثة في إدارة المشاريع التي تشدد على بناء منظمات قابلة للتكيف (Agile Organizations). يجدر بالذكر أن هذه المرونة التي رُصدت ربما تكون أيضًا نتاجًا لتطبيق منهجية الديناميكيات النظامية بحد ذاتها؛ إذ أن أحد أهداف هذه المنهجية هو تمكين صناع القرار من رؤية الصورة الشمولية والتفاعل المعقد بين عناصر النظام، ما يساعدهم على إجراء التغييرات التنظيمية الاستباقية بشكل أكثر سلاسة. وعليه، يمكن القول إن الديناميكيات النظامية والمرونة التنظيمية تكمل إحداها الأخرى في سياق المشاريع الضخمة: فالأولى تزود بالأدوات والتحليلات، والثانية توفر البيئة القابلة للاستفادة من تلك الأدوات. ثالثًا: محور فوائد المنهجية على الأداء والتكيف. أكد المشاركون بقوة على أن توظيف المنهجية يعود بفوائد كبيرة، كتحسين عملية اتخاذ القرارات الاستراتيجية عبر المحاكاة، وتوقع الأزمات قبل وقوعها، وتعزيز الاستجابة للتغيرات في البيئة الداخلية والخارجية، وكذلك المساعدة في تخفيض مقاومة التغيير وتحسين الأداء المؤسسي العام. هذه النظرة الإيجابية متوافقة مع العديد من الدراسات التي أشادت بقيمة منهجية ديناميكيات النظم في إدارة المشاريع المعقدة. على سبيل المثال، تُظهر الأدبيات أن استخدام النمذجة والمحاكاة يوفر رؤية شمولية لأثر القرارات ويُمكن من تقييم السيناريوهات المختلفة مسبقًا، مما يؤدي إلى قرارات أكثر موثوقية وفعالية. كما أشار Rukn Eldeen (٢٠٢٤) إلى أن

اعتماد نهج النظام الديناميكي يحقق مكاسب ملموسة في أداء المشروع ونتائجه، وهذا تمامًا ما يعتقده المشاركون لدينا. ومن زاوية التكيف التنظيمي، من الواضح أن وجود حلقات تغذية راجعة feedback loops - وهو مفهوم جوهري في ديناميكيات النظم - يساعد المنظمة على التعلم ذاتيًا والتكيف السريع، لأن التغذية الراجعة تمكن من اكتشاف الانحرافات ومعالجتها أولاً بأول. وبالتالي، النتائج الحالية تضيف دعمًا عمليًا لفكرة أن اعتماد الديناميكيات النظامية يمكن أن يكون أداة استراتيجية لتعزيز قدرة المنظمات على الصمود والتكيف، خاصة في البيئات المعقدة وذات درجة عدم اليقين العالية التي تميز المشاريع الضخمة. من ناحية أخرى، تجدر مناقشة كيفية ترجمة هذه الفوائد فعليًا. فمثلاً، رغم قناعة المشاركين بأن المنهجية تساعد في تقليل مقاومة التغيير، إلا أن تحقيق ذلك فعليًا يتطلب إدارة تغيير فعّالة على أرض الواقع، تتكامل فيها مخرجات نماذج المحاكاة مع خطط التواصل والتنفيذ. وبالتالي، ربما تكون هناك حاجة لأن تعمل المؤسسات على دمج أدوات الديناميكيات النظامية ضمن عمليات اتخاذ القرار والتخطيط الاستراتيجي اليومية لضمان الاستفادة القصوى من قدراتها التنبؤية والتحليلية. وبذلك تصبح عملية التكيف جزءًا من الثقافة التنظيمية بفضل تغذية راجعة مستمرة مستندة إلى بيانات النمذجة، وليس مجرد نشاط منفصل مؤقت. رابعًا: محور التحديات والمعوقات. رغم كل المنافع المتوقعة، أظهرت الدراسة إدراكًا واسعًا بأن تطبيق منهجية الديناميكيات النظامية في الواقع لا يخلو من تحديات جوهريّة. وهذا جانب مهم يجب التوقف عنده لضمان صورة متوازنة. أبرز التحديات التي تمت مناقشتها:

صعوبة فهم المفاهيم التقنية للنمذجة الديناميكية: وهذه مشكلة تتعلق بالموارد البشرية؛ إذ قد يجد بعض العاملين صعوبة في استيعاب نماذج الحلقات السببية والمخططات المخزونية والتدفقات وغيرها. هذه النقطة تؤكد أهمية الاستثمار في التدريب وبناء القدرات. فبدون فهم صحيح، قد يتم إساءة استخدام النماذج أو تجاهلها. ويلتقي هذا مع ما أشارت إليه بعض المصادر من أن نقص الفهم يشكل عقبة

كبيرة أمام تطبيق المنهجية، مما يتطلب تغييرًا في العقلية (Mindset) السائدة في المنظمة لتقبل التفكير النظامي.

نقص المهارات التقنية وأدوات النمذجة: إعداد نماذج ديناميكية دقيقة يتطلب خبرة في برمجيات متخصصة (مثل Stella أو Vensim وغيرها) وقدرات تحليلية متقدمة. إن لم تتوفر فرق عمل تمتلك هذه المهارات، سيكون من الصعب الاستفادة من المنهجية. لذا على المؤسسات الراغبة في التطبيق الناجح تكوين فرق تحليلية مختصة أو الاستعانة بالخبراء. كما أن توفر بيانات عالية الجودة أمر جوهري لبناء نماذج موثوقة

قصور البنية التحتية التقنية: أشارت النتائج إلى أن عدم توفر منصات الحوسبة والمحاكاة اللازمة قد يكون عائقًا. في عصر التحول الرقمي، هذا العائق يمكن حله بالاستثمار في أنظمة معلومات متكاملة تدعم عمليات النمذجة والمحاكاة، وضمان وصولها للمعنيين. وربما يرتبط هذا أيضًا بالكلفة؛ فالحصول على البرامج والتراخيص وتطوير النماذج قد يتطلب موارد مالية إضافية، وهو تحدٍ ذُكر أيضًا في الدراسة.

المقاومة التنظيمية للتغيير: لا غرابة أن مقاومة التغيير برزت كأحدى أبرز العقبات؛ إذ تواجه أية مبادرة جديدة - خاصة إن كانت تقنية أو تتطلب تحولًا في طريقة التفكير - نوعًا من التحفظ أو المعارضة من بعض الموظفين أو حتى القيادات التقليدية. هذا يتفق مع أدبيات إدارة التغيير التي تؤكد أن العنصر البشري وتقبله للتغيير هو العامل الحاسم في نجاح أو فشل أي مشروع تطويري. بالتالي، توصي نتائجنا بأن تولي الإدارة اهتمامًا كبيرًا لبرامج إدارة التغيير التنظيمي عند إدخال منهجية جديدة، من خلال إشراك المعنيين، وتوضيح فوائد التغيير لهم، وتخفيف مخاوفهم، وتقديم حوافز للتعلم والتجربة.

عدم وضوح العائد الاستثماري (ROI): هذه نقطة مثيرة للاهتمام ظهرت في الدراسة. فبعض المشاركين يرون أن عدم القدرة على تبيان عوائد ملموسة لتطبيق المنهجية قد يحد من حماسة الإدارة العليا لتبنيها. في الواقع، هذا التحدي حقيقي خاصة عند الحديث مع صناع قرار عمليين: إذ سيسألون عن الأمثلة والنتائج الملموسة المتوقعة من تبني أدوات النمذجة. هنا ينبغي على دعاة منهجية الديناميكيات النظامية في المؤسسة تطوير دراسات جدوى وحالات عملية تبرز الوفر في الوقت أو المال أو تحسين جودة القرارات الناتج عن تطبيق المنهجية. كما يمكن بدء مشاريع تجريبية صغيرة لإظهار الفائدة قبل التوسع على نطاق واسع. بهذا الأسلوب يمكن بناء حالة (Business Case) قوية تدعم الاستثمار في هذه المنهجية ابتداءً واستمراراً.

عند النظر إلى الصورة الشاملة، نجد أن المشاركين يجمعون بين التفاوض والحذر: فهم متقائلون بجدوى المنهجية وفوائدها (وهذا التفاوض مدعوم بنماذج نظرية وتطبيقات ناجحة كما في الأدبيات)، لكنهم في نفس الوقت واعون تماماً للصعوبات التي قد تعترض سبيل تحقيق تلك الفوائد على أرض الواقع. هذه النظرة الواقعية تكشف عن نضج في فهم الموضوع لدى العينة، حيث يدركون أن التكنولوجيا أو المنهجية وحدها ليست عصا سحرية، بل لابد من تهيئة المنظمة ككل (هيكلياً وبشرياً وثقافياً) لاستقبالها. خامساً: مناقشة الفروق بين فئات المستجيبين. لم تظهر الدراسة اختلافات كبيرة بين فئات العينة المختلفة (ذكور/إناث، فئات عمرية، مستويات تعليم). هذا يعني أن الآراء حول منهجية الديناميكيات النظامية تكاد تكون مستقلة عن الخصائص الشخصية للأفراد. سواء كنت رجلاً أو امرأة، شاباً في مقتبل العمر أو خبيراً مخضرمًا، حاملاً للبكالوريوس أو الماجستير – فالجميع تقريباً يقدّر أهمية المنهجية ويواجه تحدياتها بنفس الدرجة. الاستثناء النسبي كان عامل الخبرة العملية، حيث لمسنا أن من لديهم خبرة مشاريع كانوا أكثر حماساً بخصوص فوائد المنهجية. يمكن تفسير ذلك بأن أصحاب الخبرة ربما سبق وأن واجهوا تعقيدات المشاريع الكبيرة بشكل مباشر، وبالتالي هم أكثر استشعاراً للحاجة

لأدوات تحليلية متقدمة مثل ديناميكيات النظم. قد يكونون أيضًا قد شهدوا مواقف ملموسة كانت فيها هذه الأدوات مفيدة، في حين أن قليلي الخبرة لم يُتاح لهم ذلك بعد. بالتالي، هذا يشير ضمناً إلى أنه كلما انخرط الفرد أكثر في مشكلات إدارة المشاريع الواقعية، كلما ازداد تقديره للدور الذي يمكن أن تلعبه المنهجية. ومن زاوية أخرى، يمكن أن نستنتج أن نشر الوعي بفوائد المنهجية ينبغي ألا يستهدف فقط القيادات العليا بل أيضًا الموظفين الجدد أو قليلي الخبرة لتعجيل فهمهم لقيمة هذه الأدوات قبل أن يكتسبوا التجربة بالممارسة الطويلة. سادساً: التكامل مع الدراسات السابقة والنظرية. تتقاطع نتائج هذه الدراسة مع مفاهيم نظرية في إدارة المشاريع وإدارة التغيير ونظرية المنظمة. ففكرة تعزيز التكيف التنظيمي عبر أدوات التحليل الديناميكي تجد جذورها في نظرية الأنظمة المفتوحة التي ترى المنظمة كنظام يتأثر ويؤثر في بيئته باستمرار. إن منهجية ديناميكيات النظم هي تطبيق عملي لمبادئ التفكير المنظومي (System Thinking)، والتي تتسق مع مفاهيم المنظمة المتعلمة (Learning Organization) التي طرحها Peter Senge وغيره، حيث تعزز التغذية الراجعة والتعلم المستمر. بالتالي، نتائجنا التي تظهر مرونة وتعلم من التغذية الراجعة تعطي انطباعاً بأن المؤسسات (على الأقل في نظر موظفيها) تتحرك باتجاه أن تصبح منظمات متعلمة قادرة على التكيف. وهذا أمر إيجابي جداً في سياق بيئات المشاريع الحديثة التي تتسم بالتعقيد وعدم اليقين. من جانب آخر، إن نجاح تطبيق المنهجية - كما رأينا - يعتمد على القدرات التنظيمية الديناميكية (Dynamic Capabilities) للمؤسسة. هذه القدرات (مثل التكيف، الابتكار، المرونة) حظيت باهتمام واسع في أدبيات الإدارة الإستراتيجية الحديثة. ويمكننا القول إن تبني أدوات كديناميكيات النظم قد يكون بحد ذاته جزءاً من بناء تلك القدرات الديناميكية عبر تعزيز قدرة المؤسسة على استشراف المستقبل وسرعة الاستجابة. وهنا يمكن عقد صلة مع أبحاث تناولت القيادة التكيفية وأهميتها في غرس ثقافة التغيير الإيجابي؛ فالقادة الذين يتبنون توجهات قائمة على تحليل النظم هم على الأرجح أكثر قدرة على قيادة مؤسساتهم خلال

التحولات الكبيرة بنجاح. سابعًا: التوصيات العملية والإستراتيجية. استنادًا إلى النتائج، يمكن طرح عدد

من التوصيات للممارسين وصنّاع القرار في المؤسسات التي تخوض غمار إدارة المشاريع الضخمة:

ضرورة تعزيز التدريب وبناء المعرفة حول منهجية الديناميكيات النظامية على كافة المستويات

الوظيفية، لضمان فهم مشترك وعميق للمفاهيم بين أعضاء فرق العمل المختلفة.

العمل على تحسين البنية التقنية المتاحة للنمذجة، سواء بترقية البرمجيات والأدوات التحليلية أو بجمع

البيانات التاريخية للمشاريع بشكل منظم يغذي نماذج المحاكاة.

تبني نهج تشاركي في تطبيق المنهجية: إشراك مختلف الأطراف (المهندسين، المخططين، المالكين،

...إلخ) في عملية بناء النماذج وتحليل السيناريوهات، وذلك لكسر الحواجز الثقافية وضمان تقبل

المخرجات والعمل بها.

إيلاء إدارة التغيير اهتمامًا جدّيًا عند إدخال أي أداة أو عملية جديدة؛ فنجاح إدماج ديناميكيات النظم

يستوجب خطة تغيير واضحة تشمل التواصل الفعال حول فوائد التغيير، ودعم الإدارة العليا، وتكوين

فرق رواد من داخل المؤسسة هذه المبادرات.

فيما يخص عدم وضوح العائد، يُنصح بإجراء مشروع تجريبي محدود النطاق لتطبيق المنهجية في أحد

المشاريع أو الأقسام، ومراقبة نتائجه إن أمكن (مثلاً: هل تم تحسين دقة التنبؤ بالجدول الزمني؟ هل

انخفضت تكاليف معينة نتيجة اتخاذ قرارات مبكرة مستندة إلى المحاكاة؟). مثل هذه النتائج ستساعد في

إقناع أصحاب القرار بقيمة المنهجية.

ثامناً: حدود الدراسة ومجالات البحث المستقبلي. تجدر الإشارة إلى أن هذه الدراسة اعتمدت على

تصورات المشاركين من خلال الاستبيان، ما يعني أن النتائج تعكس وجهات نظر شخصية قد يشوبها

التفأول أو التحيز بحسب خبرات الأفراد. قد يكون من المفيد مستقبلاً إجراء دراسات نوعية (مثل مقابلات متعمقة أو مجموعات نقاش) لفهم المزيد عن كيفية تطبيق المنهجية فعلياً في المؤسسات والتحديات الملموسة التي واجهتها. كما أن توسيع حجم العينة وتنويعها ليشمل مؤسسات من قطاعات مختلفة (كالبناء، تقنية المعلومات، الطاقة، ...إلخ) سيعطي صورة أشمل عن واقع تبني منهجية الديناميكيات النظامية في إدارة المشاريع الضخمة عبر الصناعات. إضافة لذلك، يمكن إجراء دراسات طولية لتتبع أثر استخدام المنهجية على أداء المشاريع على مدى زمني، لتوفير أدلة تجريبية كمية على العلاقة السببية بين اعتماد المنهجية وتحسن معدلات نجاح المشاريع الكبرى. وفي الختام، تؤكد هذه الدراسة أهمية توظيف منهجية الديناميكيات النظامية كأداة فاعلة لتعزيز التكيف التنظيمي في المشاريع الضخمة. فهي توفر إطاراً لفهم التفاعلات المعقدة في المشروع، مما يساعد المؤسسات على أن تكون أكثر استباقية ومرونة في مواجهة تحديات التنفيذ. إلا أن تحقيق الفائدة القصوى منها يتطلب تكاملاً بين الجانب التقني والبعد التنظيمي البشري؛ أي توفير الأدوات والمهارات من جهة، وتهيئة الثقافة والهياكل التنظيمية الداعمة من جهة أخرى. بهذا التكامل يمكن للمؤسسات الاستفادة بشكل أفضل من منهجية الديناميكيات النظامية لتعزيز تكيفها التنظيمي وتحقيق الأداء الأمثل في مشاريعها العملاقة – وهو الهدف المنشود الذي من أجله أجريت هذه الدراسة.

التوصيات

في ضوء ما كشفت عنه نتائج الدراسة من إدراك عالٍ لدى أفراد العينة بأهمية تطبيق منهجية الديناميكيات النظامية في بيئة المشاريع الضخمة، وما أظهرته التحليلات الإحصائية من وجود مستويات مرتفعة من الاتفاق على الأدوار الحيوية التي تلعبها هذه المنهجية في تعزيز التكيف

المؤسسي، يمكن استخلاص مجموعة من التوصيات المترابطة التي تسهم في توجيه الممارسات الإدارية وتدعيم التوجهات الاستراتيجية للمؤسسات العاملة في مجال إدارة المشاريع المعقدة.

أول ما يجب التركيز عليه هو دمج الفكر النظامي ضمن الرؤية المؤسسية طويلة الأمد للمشاريع الكبرى، بحيث لا يُنظر إلى المنهجية كأداة تحليلية مؤقتة بل كنهج متكامل يدعم القدرة التنظيمية على الاستجابة للتغيرات والاضطرابات المتكررة في بيئة المشروع، وهو ما يتطلب تفعيل شراكة واضحة بين الإدارة التنفيذية ووحدات النمذجة التحليلية داخل المؤسسة.

ومن الضروري أن تقوم المؤسسات بتعزيز بناء القدرات الداخلية للعاملين من خلال برامج تدريبية تخصصية تركز على المهارات التقنية اللازمة لفهم وتطبيق نماذج الديناميكيات النظامية، إذ إن نقص هذه المهارات كما أظهرت النتائج يُعد من أبرز العوائق التي تعطل الاستفادة الكاملة من المنهجية.

كما توصي الدراسة بضرورة تطوير البنية الرقمية للمؤسسة، سواء من حيث توفير البرمجيات المتقدمة للنمذجة والمحاكاة أو من خلال بناء قواعد بيانات مرنة تُسهم في تغذية النماذج بالمعلومات الدقيقة، وذلك لضمان استدامة التفاعل بين التحليل النظامي ومتطلبات التخطيط الاستراتيجي والتشغيلي في المشروع.

ويُستحسن أن تركز الإدارات العليا على نشر ثقافة التغيير المرن داخل المؤسسة من خلال قيادات وسطى واعية، قادرة على تمثيل الفكر النظامي في الممارسات اليومية، بحيث يتم كسر الحواجز الثقافية المرتبطة بمقاومة التغيير، ويُعاد تعريف النجاح المؤسسي باعتباره ناتجاً عن تفاعل ديناميكي بين الأفراد والأنظمة وليس فقط عن تنفيذ إجراءات جامدة.

وبالإضافة إلى ذلك، يجب إدماج أدوات المحاكاة ضمن دورة اتخاذ القرار، بحيث لا تكون مجرد نشاط تحليلي بل تُصبح جزءًا من إجراءات الاعتماد الداخلي في المشروع، ما يعزز من مصداقية التحليل النظامي أمام أصحاب القرار ويربط مخرجاته بشكل مباشر بآليات المتابعة والتقييم والتصحيح.

توصي الدراسة كذلك بأن تُخصص المؤسسات فرقًا متخصصة في تحليل حلقات التغذية الراجعة داخل المشاريع، بما يُمكن من استخلاص الأنماط السببية المتكررة التي تُسبب الفشل أو تؤدي إلى نجاحات غير مستدامة، ومن ثم يتم تطوير سياسات تنظيمية مستجيبة لهذه الأنماط بدلًا من معالجتها بطريقة ظرفية أو فردية.

كما تبرز الحاجة إلى تطوير إطار مرجعي خاص بالمؤسسة لدمج الديناميكيات النظامية ضمن منظومة إدارة المشاريع، بحيث يتم تصميم هذا الإطار بما يتناسب مع طبيعة المؤسسة وظروفها وبيئة عملها، ويتضمن آليات مرجعية موحدة للنمذجة، ومعايير لقياس فعالية القرارات الناتجة عن النماذج.

ويُستحسن أن يتم ربط تطبيق المنهجية بمؤشرات أداء واضحة تقيس مدى انعكاسها على تحسين جودة تنفيذ المشاريع، وتقليل نسب الإخفاق، وتحقيق المرونة في التعامل مع المتغيرات المفاجئة، بما يتيح للإدارة قياس الأثر الفعلي ويُسهّم في تعزيز القبول المؤسسي لتوظيف هذه النماذج بصورة أوسع.

وأخيرًا، توصي الدراسة بأن تتبنى الجهات البحثية والأكاديمية مزيدًا من الدراسات التطبيقية التي تستكشف العلاقة بين نمذجة الأنظمة وتعزيز الاستجابة المؤسسية للتعقيد، وذلك لبناء قاعدة معرفية محلية تُراعي خصوصية المؤسسات العربية وتُسهّم في توطيد أدوات التفكير النظامي ضمن السياق الثقافي والتنظيمي للمشاريع في بيئتنا.

المقترحات

١. تصميم إطار تطبيقي متكامل يوضح خطوات تنفيذ منهجية الديناميكيات النظامية في المشاريع الضخمة، بدءًا من تحديد عناصر النظام، إلى بناء النماذج، ثم المحاكاة واتخاذ القرار.
٢. تأسيس وحدة داخل المؤسسات المعنية بإدارة المشاريع تحت مسمى "وحدة النمذجة النظامية"، تكون مسؤولة عن تطوير النماذج وتحليل التفاعلات التنظيمية وفقًا للتغيرات المحيطة.
٣. إدراج مفاهيم التفكير النظامي في برامج إعداد وتأهيل مديري المشاريع، وخاصة في المؤسسات الأكاديمية ومراكز التدريب المهني، بهدف رفع مستوى الوعي النظري والتطبيقي.
٤. اعتماد المحاكاة الديناميكية كأداة دعم قرار أساسية في مرحلة التخطيط والتنفيذ للمشاريع المعقدة، وربط نتائجها مباشرة بعمليات إدارة المخاطر والتخطيط الاستراتيجي.
٥. إجراء دراسات قطاعية متخصصة توظف الديناميكيات النظامية لتحليل تحديات معينة في مشاريع الصحة، أو النقل، أو التعليم، واستخدام النتائج في دعم صنع القرار الحكومي.
٦. ربط الحوافز الإدارية بأداء النمذجة والاستجابة التنظيمية، بحيث تكافأ الإدارات التي تُظهر مرونة واستباقية في معالجة التغيرات بناءً على مخرجات النماذج التحليلية.
٧. تطوير لوحات مؤشرات ديناميكية (Dynamic Dashboards) تعرض في الوقت الحقيقي نتائج النمذجة ومقترحات التحسين للمسؤولين التنفيذيين وصانعي القرار.
٨. تفعيل شراكات مع جامعات ومراكز بحثية لتطوير وتخصيص برامج محاكاة ديناميكية تلائم واقع المؤسسات العربية وتدعم خصوصيات بيئات المشاريع المحلية.
٩. دمج مخرجات النمذجة ضمن تقارير المتابعة الدورية للمشاريع، لتصبح جزءًا من دورة حياة المشروع، وليس أداة استشارية تُستخدم في أوقات الأزمات فقط.

١٠. إطلاق مبادرات توعوية داخل المؤسسة لتعريف العاملين بأهمية الديناميكيات النظامية، مع تبسيط المفاهيم باستخدام رسوم توضيحية وأمثلة تطبيقية واقعية.

قائمة المراجع العربية

- الربيعه، عبد الله بن عبد العزيز. (٢٠١٦). إدارة المشاريع: مبادئ وتطبيقات. الرياض: دار المعرفة.
- العتيبي، فيصل. (٢٠١٥). إدارة المشاريع: دليل للممارس. جدة: دار الصميقي.
- السعيد، أحمد. (٢٠١٨). إدارة المشاريع من البداية إلى النهاية. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- صالح، عبد الله. (٢٠١٧). إدارة المشاريع: الأسس والتطبيقات. عمان: دار المسيرة.
- عوض، عادل. (٢٠١٩). إدارة المشاريع: مدخل استراتيجي. عمان: دار الفكر.
- الجهني، سعيد. (٢٠٢٠). إدارة المشاريع: دليل عملي. الرياض: دار التدخل المهني.
- الفقي، حسن. (٢٠١٥). إدارة المشاريع: الأسس والتقنيات. القاهرة: دار الفكر العربي.
- زكريا، جمال. (٢٠١٦). إدارة المشاريع: مفاهيم وتطبيقات. عمان: دار وائل.
- علي، مصطفى. (٢٠٢١). إدارة المشاريع باستخدام البرمجيات. الرياض: دار شعاع.
- الشاذلي، طارق. (٢٠١٨). إدارة المشاريع: الأسس والمهارات. القاهرة: دار الكتب العلمية.
- معهد إدارة المشاريع (PMI). (٢٠٢١). الدليل المعرفي لإدارة المشاريع (دليل PMBOK) (النسخة السابعة، ترجمة رسمية).

Kerzner, H. (2022). Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling (13th ed.). Wiley.

Meredith, J. R., & Mantel, S. J. (2019). Project management: A managerial approach (9th ed.). Wiley.

Lee, S., & Clark, D. (2023). Leadership and communication in project management: Impact on project success. *International Journal of Project Management*, 41(2), 121–137.

Enos, E., & Herber, D. (2024). Using hybrid system dynamics and discrete event simulations to identify high leverage targets for process improvement in a skill-based organizational structure. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 130, 102782.

Wang, Z., Lan, H., Zhang, M., Xue, W., & Xue, X. (2023). Organizational evolution of project management teams over the whole lifecycle of megaprojects: Case study of the Hong Kong–Zhuhai–Macao Bridge. *Frontiers in Engineering*, 10(3), 439–454.

Maghsoudi, M., & Nezafati, N. (2023). Navigating the acceptance of implementing business intelligence in organizations: A system dynamics approach. *Systems Research and Behavioral Science*, 40(6), 1327–1343.

Project Management Institute (PMI). (2021). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK® Guide) (7th ed.). PMI Publishing.

Denicol, J., Davies, A., & Pryke, S. (2021). The organisational architecture of megaprojects. *International Journal of Project Management*, 39(5), 431–444.

Zani, C. M., Denicol, J., & Broyd, T. (2024). Organisation design in megaprojects: A systematic literature review and research agenda. *International Journal of Project Management*, 42(8), 102634.

Sterman, J. D. (2001). *Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world*. McGraw–Hill.

De Pooter, N., Luna Pinzon, A., den Hertog, K., Altenburg, T., Busch, V., Dijkstra, C., ... & Waterlander, W. (2025). Monitoring and adaptation of a system dynamics approach to prevent childhood overweight and obesity: Findings from the LIKE programme. *Health Research Policy and Systems*, 23, Article 30.

Sarta, A., Durand, R., & Vergne, J.-P. (2025). Organizational adaptation in dynamic environments: Disentangling exploration and exploitation. *Strategic Management Journal*. <https://doi.org/10.1002/smj.3469>

Shui, F., Chen, G., He, R., Luo, D., & Wang, X. (2025). How to ensure system sustainability: Paradoxical cognition and adaptive strategies for the value creation process of megaprojects. *Systems*, 13(5), 334.

Argyris, C. (1977). Organizational learning and management information systems. *The Accounting Review*, 52(2), 436–444.

Burnard, K., & Ran, W. (2019). A meta-analytical review of antecedents and outcomes of firm resilience. *Journal of Business Research*.

C. L. Wang, & Ahmed, P. K. (2007). Dynamic capabilities: A review and research agenda. *International Journal of Management Reviews*, 9(1), 31–51.

Flyvbjerg, B. (2014). What you Should Know about Megaprojects and Why: An Overview. *Project Management Journal*, 45(2), 6–19.

Forrester, J. W. (1961). *Industrial Dynamics*. M.I.T. Press.

Forrester, J. W. (1968). *Principles of Systems*. Pegasus Communications.

Forrester, J. W. (1969). *Urban Dynamics*. The MIT Press.

Forrester, J. W. (1971). *World Dynamics*. Wright–Allen Press.

Lee, J. H., et al. (2013). Using system dynamics to model social vulnerability and resilience to coastal hazards. *Climate Change*, 118(2), 367–380.

Maani, K. E. (2009). Knowledge and the practice of system dynamics. *System Dynamics Review*, 25(1), 1–13.

Maier, M. W. (1998). Architecting principles for systems–of–systems. *Systems Engineering*, 1(4), 267–284.

Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. W. (1972). *The Limits to Growth*. Universe Books.

Prayag, G., et al. (2018). Building tourism organizational resilience to crises and disasters: Dynamic capabilities view. *International Journal of Tourism Research*, 20(2), 195–207.

Senge, P. M. (2006). *The Fifth Discipline: The Art & Practice of The Learning Organization*. Doubleday.

Sirmon, D. G., Hitt, M. A., & Ireland, R. D. (2007). Managing firm resources in dynamic environments to create value: Looking inside the black box. *Academy of Management Review*, 32(1), 273–292.

Staber, U., & Sydow, J. (2002). Organizational adaptive capacity: An institutional perspective. *Organization Science*, 13(4), 433–447.

Sterman, J. D. (2000). *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*. McGraw Hill.

Sterman, J. D. (2002). All models are wrong: reflections on becoming a systems scientist. *System Dynamics Review*, 18(4), 501–531.

Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509–533.

Zhu, Y., et al. (2020). Developing Key Safety Management Factors for Construction Projects in China: A Resilience Perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7087.

Zhu, Y., & Mostafavi, A. (2014). Megaprojects as systems-of-systems: A conceptual framework for understanding their complexity. In *Proceedings of the 2014 Construction Research Congress* (pp. 110–119). ASCE.

Zhu, J., Mostafavi, A., & Whyte, J. (2017). Towards systems integration theory in megaprojects. Retrieved August 3, 2025, from https://itc.scix.net/pdfs/LC3_2017_paper_251.pdf

Sterman, J. D. (2000). Business dynamics: Systems thinking and modeling for a complex world. Teknik Industri Unpatti. Retrieved August 3, 2025, from <https://industri.fatek.unpatti.ac.id/wp-content/uploads/2019/03/007-Business-Dynamics-Systems-Thinking-and-Modeling-for-a-Complex-World-John-D.-Sterman-Edisi-1-2000.pdf>

Sterman, J. D. (n.d.). System Dynamics Modeling for Project Management. MIT. Retrieved August 3, 2025, from <https://web.mit.edu/jsterman/www/SDG/project.pdf>

Rodriguez, A. (1994). The Role of System Dynamics in Project Management: A Comparative Analysis with Traditional Models. Proceedings of the 1994 System Dynamics Conference. Retrieved August 3, 2025, from https://proceedings.systemdynamics.org/1994/proceed/papers_vol_2/rodri214.pdf

Flyvbjerg, B. (n.d.). Megaproject Organizing and Performance: Myth and Political Realities. Retrieved August 3, 2025, from https://www.researchgate.net/publication/314122747_Megaproject_Organizing_and_Performance_Myth_and_Political_Realities

IOSR Journal of Business and Management. (n.d.). System Dynamics Of Organizational Agility In Response To Technological Disruptions. Retrieved

August 3, 2025, from <https://www.iosrjournals.org/iosr-jbm/papers/Vol27-issue3/Ser-8/E2703083240.pdf>

Wikipedia contributors. (n.d.). System dynamics. Wikipedia. Retrieved August 3, 2025, from https://en.wikipedia.org/wiki/System_dynamics

System Dynamics Society. (n.d.). What is System Dynamics? Retrieved August 3, 2025, from [https://systemdynamics.org/what-is-system-dynamics-old /](https://systemdynamics.org/what-is-system-dynamics-old/)

Number Analytics. (n.d.). Mastering System Dynamics Project Management. Retrieved August 3, 2025, from <https://www.numberanalytics.com/blog/ultimate-guide-to-project-management-in-system-dynamics>

Creative Learning Exchange. (n.d.). History of System Dynamics. Retrieved August 3, 2025, from <http://www.clexchange.org/resources/historysd.asp>

System Dynamics Society. (n.d.). Origin of System Dynamics. Retrieved August 3, 2025, from [https://systemdynamics.org/origin-of-system-dynamics /](https://systemdynamics.org/origin-of-system-dynamics/)

System Dynamics Society. (n.d.). Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World. Retrieved August 3, 2025, from

<https://systemdynamics.org/product/business-dynamics-systems-thinking-and-modeling-for-a-complex-world/>

Forrester, J. W. (n.d.). Principles of Systems. Goodreads. Retrieved August 3, 2025, from

https://www.goodreads.com/book/show/1350418.Principles_of_Systems

Sterman, J. D. (2002). All models are wrong: Reflections on becoming a systems scientist. Retrieved August 3, 2025, from

<https://faculty.sites.iastate.edu/tesfatsi/archive/tesfatsi/ReflectionsOnBecomingASystemsScientist.JDSterman2002.pdf>

Systems Thinking and – Modeling for a Complex World. Retrieved August 3, 2025, from

https://sa85c2e82e126a3ae.jimcontent.com/download/version/1360070105/module/6264585279/name/%E6%96%87%E5%AD%97BUSINESS_DYNAMICS.pdf

Wikipedia contributors. (n.d.). Business Dynamics. Wikipedia. Retrieved August 3, 2025, from https://en.wikipedia.org/wiki/Business_Dynamics

Whyte, J., & Zhu, J. (n.d.). The Organisational Architecture of Megaprojects. ResearchGate. Retrieved August 3, 2025, from

https://www.researchgate.net/publication/349674887_The_organisational_architecture_of_megaprojects

Staber, U., & Sydow, J. (2002). Organizational Adaptive Capacity. Retrieved August 3, 2025, from https://www.wiwiiss.fu-berlin.de/fachbereich/bwl/management/sydow/media/pdf/Staber__Sydow__2002_-_organizational_adaptive_capacity.PDF

Effect of Resource Integration on Organizational Resilience of (2024) Megaprojects: Role of Dynamic Capability and Resource Availability.

Taylor & Francis Online. Retrieved August 3, 2025, from <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13467581.2024.2329357>

Sustainability Directory. (n.d.). Adaptive Capacity Dynamics → Term. Retrieved August 3, 2025, from <https://climate.sustainability-directory.com/term/adaptive-capacity-dynamics/>

Effect of Resource Integration on Organizational Resilience of Megaprojects. Taylor & Francis Online. Retrieved August 3, 2025, from <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/13467581.2024.2329357>

Modelling of Dynamic Capabilities: A System Dynamics Approach. Academy of Strategic Management Journal. Retrieved August 3, 2025, from

<https://www.abacademies.org/articles/modelling-of-dynamic-capabilities-a-system-dynamics-approach-7551.html>

Dynamic Capabilities as (Workable) Management Systems Theory. Journal of Management & Organization. Cambridge Core. Retrieved August 3, 2025, from <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-management-and-organization/article/dynamic-capabilities-as-workable-management-systems-theory/0F3A795EE011931B83135B324C33393E>

Managing Projects in Complex Business Environments. PMI. Retrieved August 3, 2025, from <https://www.pmi.org/learning/library/complex-business-environments-contribution-systems-7125>

Using System Dynamics for Strategic Performance Management in Construction. ASCE Library. Retrieved August 3, 2025, from [https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000744](https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000744)

System Dynamics and Organizational Learning. ResearchGate. Retrieved August 3, 2025, from https://www.researchgate.net/publication/255385379_System_Dynamics_and_Organizational_Learning

Lee, J. H., et al. (2013). Using System Dynamics to Model Social Vulnerability and Resilience to Coastal Hazards. Retrieved August 3, 2025,

from https://www.researchgate.net/publication/309301832_Using_system_dynamics_to_model_social_vulnerability_and_resilience_to_coastal_hazards

Whatfix. (n.d.). Lewin's 3-Stage Model of Change Theory: Overview. Retrieved August 3, 2025, from <https://whatfix.com/blog/lewins-change-model/>

Case Studies: System Dynamics Models and Behaviors. ResearchGate. Retrieved August 3, 2025, from https://www.researchgate.net/figure/Case-studies-system-dynamics-models-and-behaviors_fig4_336062993

Episodic Organizational Learning in System Development. Emerald Insight. Retrieved August 3, 2025, from <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/tlo-01-2023-0005/full/html>

A Primer for Organizational Change: Key Models, Theories, and Practices. ResearchGate. Retrieved August 3, 2025, from https://www.researchgate.net/publication/379221133_A_Primer_for_Organizational_Change_Key_Models_Theories_and_Practices

System Dynamics Analytical Modeling Approach for Construction Project Management Research: A Critical Review and Future Directions. HEP

Journals. Retrieved August 3, 2025, from
<https://journal.hep.com.cn/fem/EN/10.1007/s42524-019-0091-7>

MIT Sloan. (n.d.). System Dynamics Case Studies | Teaching Resources Library. Retrieved August 3, 2025, from <https://mitsloan.mit.edu/teaching-resources-library/system-dynamics-case-studies>

McKinsey & Company. (n.d.). Scaling up Organizational Agility. Retrieved August 3, 2025, from <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/the-organization-blog/scaling-up-organizational-agility>

الملاحق

الموضوع: طلب تحكيم استبيان بحثي

الدكتور / المحترم،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أتمنى أن تكونوا بخير وبأفضل حال.

أود إبلاغكم بأنني طالب في جامعة ميدأوشن - كلية الإدارة - تخصص ماجستير في إدارة المشاريع، وأعمل حالياً على بحث بعنوان "استخدام منهجية الديناميكيات النظامية في إدارة المشاريع الضخمة: دراسة في التكيف التنظيمي" وذلك كجزء من متطلبات درجة الماجستير في إدارة المشاريع.

أتوجه إليكم بهذا الطلب لأستفيد من خبراتكم القيمة في تحكيم الاستبيان الخاص ببحثي. أرفق لكم نسخة من الاستبيان، وأرجو منكم التكرم بمراجعتها وإبداء ملاحظاتكم واقتراحاتكم حول مدى دقة وملاءمة العبارات المطروحة لقياس الأهداف المرجوة من الدراسة. كما أرجو منكم اقتراح أي تعديلات ترونها مناسبة سواء بإعادة صياغة العبارات، أو حذفها، أو إضافة عبارات جديدة.

أشركم جزيل الشكر على وقتكم وجهودكم، وأتطلع إلى تلقي ملاحظاتكم القيمة.

مع خالص التقدير والاحترام،

محمد عبد القادر على البيضاني

طالب ماجستير إدارة مشاريع

كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن

white325557@hotmail.com

Subject: Request for Reviewing a Research Questionnaire

Dr. /

Respected,

Peace, mercy, and blessings of Allah be upon you, I hope this message finds you in good health and high spirits, I would like to inform you that I am a student at Midocean University – College of Management, pursuing a Master’s degree in Project Management. I am currently working on research titled: “The Use of System Dynamics Methodology in Managing Mega Projects: A Study in Organizational Adaptation,” as part of the academic requirements for the Master’s degree in Project Management, I am reaching out to benefit from your valuable expertise in reviewing the questionnaire for my research. I have attached a copy of the questionnaire and kindly request you to review it and provide your observations and suggestions regarding the accuracy and relevance of the statements in measuring the intended research objectives. I would also appreciate any proposed modifications you may deem appropriate—whether rephrasing, removing, or adding new statements, Thank you very much for your time and efforts. I look forward to receiving your valuable feedback., With sincere, appreciation and respect,

Mohammed Abdelqader Ali Al-Baidhani

Master’s Student – Project Management

College of Management, MidOcean University

white325557@hotmail.com

الاستبيان

بسم الله الرحمن الرحيم

الدكتور / المحترم،

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

أود إبلاغكم بأنني طالب في جامعة ميد أوشن - كلية الإدارة - تخصص ماجستير في إدارة المشاريع، وأعمل حالياً على بحث بعنوان "استخدام منهجية الديناميكيات النظامية في إدارة المشاريع الضخمة: دراسة في التكيف التنظيمي"، كجزء من متطلبات درجة الماجستير في إدارة المشاريع. ونظراً لأهمية آرائكم القيمة، أرجو منكم التفضل بالإجابة على هذا الاستبيان وأؤكد لكم أن إجاباتكم ستكون محل تقدير كبير وستعامل بسرية تامة، ولن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي. لذا أرجو أن تكون إجاباتكم دقيقة وصادقة قدر الإمكان للمساهمة في تحقيق نتائج دقيقة.

شاكر لكم حسن تعاونكم،

المشرفين

محمد عبد القادر على البيضاني

د الفیصل عبد الحمید محمد

طالب ماجستير إدارة المشاريع

د. فايز علي جراد

كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن

كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن

white325557@hotmail.com

Questionnaire

In the Name of Allah, the Most Gracious, the Most Merciful

Dr. /

Respected,

Peace, mercy, and blessings of Allah be upon you,

I would like to inform you that I am a student at MidOcean University – College of Management, specializing in a Master's degree in Project Management. I am currently conducting a research study titled: "The Use of System Dynamics Methodology in Managing Mega Projects: A Study in Organizational Adaptation, "as part of the requirements for obtaining the Master's degree in Project Management, Given the value of your esteemed opinions, I kindly request you to respond to this questionnaire. I assure you that your responses will be greatly appreciated, kept strictly confidential, and used solely for academic research purposes. Therefore, I kindly ask that your answers be as accurate and honest as possible in order to contribute to achieving reliable results.

Thank you for your kind cooperation.

Mohammed Abdelqader Ali Al-Baidhani

Master's Student – Project Management

College of Management, MidOcean University

white325557@hotmail.com

Dr. Al-Faisal Abdelhamid Mohamed

Dr. Fayez Ali Jarad

College of Management, MidOcean University

ملحق الاستبيان

الخيارات	السؤال
نكر أنثى	الجنس
أقل من ٢٥ سنة من ٢٥ إلى ٤٥ سنة أكبر من ٤٥ سنة	العمر
بكالوريوس ماجستير دكتوراه أخرى	المؤهل العلمي
نعم لا قليلة	هل لديك خبرة في مجال إدارة المشاريع؟

السؤال	لا أوافق بشدة	لا أوافق	محايد	أوافق	أوافق بشدة
تمتلك المؤسسات فهما كافيا لمفهوم الديناميكيات النظامية واستخدامها في المشاريع	☐	☐	☐	☐	☐
تقوم المؤسسات بتدريب العاملين على أدوات النمذجة الديناميكية	☐	☐	☐	☐	☐
توظف المؤسسات نماذج المحاكاة لتحليل التفاعلات بين عناصر المشروع	☐	☐	☐	☐	☐
يستفاد من نتائج النمذجة في اتخاذ قرارات استراتيجية	☐	☐	☐	☐	☐
تبدي الإدارات اهتمامًا بتطبيق	☐	☐	☐	☐	☐

الديناميكيات النظامية					
☐	☐	☐	☐	☐	توفر المؤسسات موارد تقنية لدعم المنهجية
☐	☐	☐	☐	☐	تتبنى المؤسسات هياكل تنظيمية مرنة قادرة على الاستجابة للتغيرات
☐	☐	☐	☐	☐	تقوم المؤسسات بتعديل السياسات والإجراءات التنظيمية عند الحاجة
☐	☐	☐	☐	☐	تتمتع فرق العمل في المؤسسات بمرونة في إعادة توزيع المهام
☐	☐	☐	☐	☐	يشجع القادة في المؤسسات على تقديم حلول بديلة للتحديات التنظيمية
☐	☐	☐	☐	☐	تعتمد المؤسسات ممارسات تفاعلية للتعامل مع التغيرات البيئية
☐	☐	☐	☐	☐	تتوفر آليات داخلية لرصد التغيرات والاستجابة السريعة لها
☐	☐	☐	☐	☐	يساهم توظيف الديناميكيات النظامية في تعزيز استجابة المؤسسات للتغيرات
☐	☐	☐	☐	☐	تُستخدم أدوات المحاكاة لتوقع الأزمات التنظيمية قبل وقوعها
☐	☐	☐	☐	☐	يساعد تحليل حلقات التغذية الراجعة في دعم القرارات التنظيمية

☐	☐	☐	☐	☐	يساعد في تقليل مقاومة التغيير داخل المؤسسة
☐	☐	☐	☐	☐	يستفاد من نتائج النماذج الديناميكية في تحسين الأداء المؤسسي
☐	☐	☐	☐	☐	يعزز استخدام المنهجية من القدرة على التعامل مع التعقيد التنظيمي
☐	☐	☐	☐	☐	تواجه المؤسسات صعوبة في فهم المفاهيم المتعلقة بالديناميكيات النظامية
☐	☐	☐	☐	☐	يعد نقص المهارات التقنية عائقاً أمام التطبيق العملي
☐	☐	☐	☐	☐	تقتصر المؤسسات إلى البنية التحتية الرقمية اللازمة لتطبيق المحاكاة
☐	☐	☐	☐	☐	تعد مقاومة التغيير من أبرز التحديات المؤسسية
☐	☐	☐	☐	☐	يتطلب تطبيق الديناميكيات النظامية موارد إضافية
☐	☐	☐	☐	☐	عدم وضوح العائد الاستثماري يقلل من حماسة التبنّي المؤسسي

شكر وتقدير

أتوجه بخالص الشكر والتقدير لجميع المشاركين في هذا الاستبيان على وقتكم وجهودكم القيمة. إن مشاركتكم الفعالة وملاحظاتكم الهامة ساهمت بشكل كبير في إنجاح هذه الدراسة. أقدر تعاونكم ودعمكم، وأؤكد لكم أن إجاباتكم ستعامل بسرية تامة ولن تُستخدم إلا لأغراض البحث العلمي.

محمد عبد القادر علي البيضاني

طالب ماجستير إدارة المشاريع

كلية الإدارة، جامعة ميدأوشن

white325557@hotmail.com

Acknowledgment and Appreciation

I would like to extend my sincere thanks and appreciation to all participants in this questionnaire for your time and valuable efforts. Your active participation and insightful feedback have significantly contributed to the success of this study. I truly value your cooperation and support, and I assure you that your responses will be treated with the utmost confidentiality and used solely for academic research purposes.

Mohammed Abdelqader Ali Al-Baidhani

Master's Student – Project Management

College of Management, MidOcean University

white325557@hotmail.com

Abstract

Amid the growing challenges faced by institutions in managing mega projects, the need has become urgent to adopt advanced analytical tools and methodologies that enable a deeper understanding of the complex interactions among project components and support more effective strategic decision-making. This study aims to explore how the **System Dynamics (SD)** methodology can enhance organizational adaptation within the context of mega project environments by constructing an integrative theoretical model that links the dynamic structure of the organizational system to its strategic flexibility in responding to environmental and contextual variables.

The research relies on a systematic analysis of previous studies and models the behavior of organizational systems using concepts such as feedback loops and **organizational leverage points**. Institutional adaptation frameworks are also examined through the lenses of systems theory and the dynamic capabilities theory.

The study concludes that integrating SD models into organizational decision-making mechanisms enables institutions to develop flexible structures capable of proactive adaptation, improves decision quality, and reduces risks in complex projects. The study recommends integrating dynamic modeling into the managerial and planning processes of large-scale projects and establishing organizational analysis units that employ time-based simulations to support organizational sustainability.

Keywords:

System Dynamics – Feedback – Decision-Making – Change Management – Dynamic Analysis – Systems Theory.

**"The Use of System Dynamics Methodology in Managing Mega Projects:
A Study in Organizational Adaptation"**

Prepared by

Mohammed Abdelqader Ali Al-Baidhani

Student ID: 243001256

Supervised by

Dr. Al-Faisal Abdelhamid Mohamed

Dr. Fayez Ali Jarad

Year

2025