

الفصل الرابع

التحليل الإحصائي ومناقشة النتائج

4.1 المقدمة

يتناول هذا الفصل عرضًا تفصيليًا لنتائج التحليل الإحصائي للبيانات التي تم جمعها من عينة الدراسة، وذلك وفق الإجراءات المنهجية التي تم استعراضها في الفصل الثالث. ويشمل هذا العرض وصف خصائص عينة الدراسة الديموغرافية، واختبار صدق وثبات أداة القياس، والتحقق من مدى ملاءمة البيانات لاستخدام الاختبارات المعلمية، ثم عرض التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة، وأخيرًا اختبار فرضيات الدراسة الثلاث باستخدام تحليل الارتباط والانحدار الخطي البسيط، تمهيدًا لمناقشة النتائج وربطها بالدراسات السابقة.

بلغ عدد الردود الصالحة للتحليل بعد استبعاد الردود المكررة ($n = 178$) استجابة، وهو حجم عينة يتماشى مع متطلبات القوة الإحصائية الدنيا لإجراء تحليل الانحدار والارتباط، مع الإشارة إلى أن هذا العدد يقل عن الحد المستهدف أصلاً (150) كحد أدنى وفق معادلة (Krejcie & Morgan) نظرًا لضيق الفترة الزمنية المتاحة لجمع البيانات، وهو ما يُشار إليه ضمن محددات الدراسة في الفصل الخامس.

4.2 وصف عينة الدراسة

يوضح هذا القسم الخصائص الديموغرافية لأفراد عينة الدراسة ($n = 178$) من حيث الجنس، والمستوى التعليمي، وسنوات الخبرة، والقطاع، ومستوى التحول الرقمي في الشركة.

المتغير: الجنس

النسبة المئوية	التكرار	الفئة
55.6%	99	أنثى
44.4%	79	ذكر

جدول (4.1): توزيع أفراد العينة حسب الجنس ($n = 178$)

المتغير: المستوى التعليمي

النسبة المئوية	التكرار	الفئة
37.6%	67	بكالوريوس
35.4%	63	دبلوم
15.2%	27	ماجستير
11.8%	21	دكتوراه

جدول (4.2): توزيع أفراد العينة حسب المستوى التعليمي ($n = 178$)

المتغير: سنوات الخبرة

النسبة المئوية	التكرار	الفئة
39.3%	70	أكثر من 5 سنوات

النسبة المئوية	التكرار	الفئة
33.7%	60	أقل من 3 سنوات
27.0%	48	3-5 سنوات

جدول (4.3): توزيع أفراد العينة حسب سنوات الخبرة (ن = 178)

المتغير: القطاع

النسبة المئوية	التكرار	الفئة
33.7%	60	آخر
23.0%	41	تقنية معلومات
16.9%	30	صناعي
15.7%	28	إنشائي
10.7%	19	خدمات

جدول (4.4): توزيع أفراد العينة حسب القطاع (ن = 178)

المتغير: مستوى التحول الرقمي في الشركة

النسبة المئوية	التكرار	الفئة
38.8%	69	متوسط
24.7%	44	مرتفع
23.6%	42	مرتفع جدًا
12.9%	23	منخفض

جدول (4.5): توزيع أفراد العينة حسب مستوى التحول الرقمي في الشركة (ن = 178)

يتضح من الجداول السابقة أن غالبية أفراد العينة من الإناث (55.6%)، وأن أكثر من نصف العينة تقريباً من حملة درجة البكالوريوس، كما أن نسبة معتبرة من المستجيبين (39.3%) يمتلكون خبرة تزيد عن 5 سنوات في مجال إدارة المشاريع، مما يعزز من موثوقية إجاباتهم حول واقع التحول الرقمي في شركاتهم. كذلك تبين أن أغلب الشركات المشاركة (63.4%) تقع مستوى تحولها الرقمي بين المتوسط والمرتفع جداً، وهو ما يدعم مناسبة العينة لأغراض الدراسة.

4.3 اختبار صدق وثبات الأداة

للتحقق من الاتساق الداخلي لعبارات الاستبيان، تم حساب معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لكل من محور التحول الرقمي (المتغير المستقل) ومحور كفاءة إدارة المشاريع (المتغير التابع)، وللاستبيان ككل. ويوضح الجدول التالي النتائج:

قيمة ألفا كرونباخ	عدد العبارات	المحور
0.877	7	التحول الرقمي (المتغير المستقل)
0.896	8	كفاءة إدارة المشاريع (المتغير التابع)
0.939	15	الاستبيان ككل

جدول (4.6): معاملات ثبات ألفا كرونباخ لمحاور الاستبيان

تشير النتائج إلى أن جميع معاملات الثبات تجاوزت القيمة المعيارية المقبولة (0.70) بفارق واضح، إذ بلغت قيمة ألفا للاستبيان ككل (0.939)، وهي قيمة مرتفعة جدًا تدل على اتساق داخلي ممتاز بين عبارات الأداة، وتؤكد صلاحيتها للاستخدام في قياس متغيرات الدراسة.

4.4 التحقق من التوزيع الطبيعي للبيانات

تم فحص مدى اعتدالية توزيع البيانات باستخدام معاملَي الالتواء (Skewness) والتفرطح (Kurtosis)، حيث يشير معظم الباحثين إلى أن القيم المحصورة بين $(1 \pm)$ تدل على توزيع مقبول لأغراض الاختبارات المعلمية. ويوضح الجدول التالي النتائج:

المتغير	المتوسط	الانحراف المعياري	الالتواء	التفرطح
التحول الرقمي (IV)	3.32	0.62	0.63-	0.53-
الالتزام بالجدول الزمنية	3.38	0.66	0.87-	0.30
كفاءة إدارة التكاليف	3.34	0.71	0.92-	0.32
جودة المخرجات	3.30	0.66	0.63-	0.13-
كفاءة إدارة المشاريع (DV الكلي)	3.33	0.60	0.62-	0.05

جدول (4.7): معاملات الالتواء والتفرطح لمتغيرات الدراسة الرئيسية

يتضح من الجدول أن جميع قيم الالتواء والتفرطح تقع ضمن المدى المقبول $(1 \pm)$ ، مما يشير إلى أن بيانات الدراسة تقترب من التوزيع الطبيعي وتعد مناسبة لإجراء تحليلات الارتباط والانحدار الخطي (الاختبارات المعلمية).

4.5 التحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة

يعرض الجدول التالي المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات الاستبيان الخمس عشرة، مرتبة تنازليًا حسب درجة الموافقة، وذلك وفق مقياس ليكرت الرباعي (1 = غير موافق بشدة، 4 = موافق بشدة):

المستوى	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العبارة
مرتفع	0.69	3.41	الالتزام بالجدول الزمني
مرتفع	0.74	3.38	استخدام برامج متخصصة لإدارة المشاريع
مرتفع	0.82	3.36	تقليل تأخيرات تسليم المشاريع
مرتفع	0.80	3.35	تقليل انحرافات التكلفة
مرتفع	0.74	3.35	توفر التدريب على أدوات التحول الرقمي
مرتفع	0.90	3.35	الأتمتة في العمليات الروتينية
مرتفع	0.79	3.34	منصات التعاون الرقمي
مرتفع	0.75	3.34	أدوات تحليل البيانات
مرتفع	0.85	3.33	رضا العملاء عن المخرجات
مرتفع	0.81	3.33	الالتزام بالميزانية
مرتفع	0.80	3.31	جودة المخرجات
مرتفع	0.78	3.31	إدارة المخاطر بصورة استباقية

المستوى	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العبارة
مرتفع	0.92	3.29	امتلاك استراتيجية واضحة للتحول الرقمي
مرتفع	0.81	3.28	تقليل الأخطاء وإعادة الأعمال
متوسط	0.89	3.22	استخدام الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر

جدول (4.8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعبارات الاستبيان

بلغ المتوسط الحسابي العام لجميع عبارات الاستبيان (3.33 من 4)، وهو ما يعكس مستوى مرتفعاً من تبني ممارسات التحول الرقمي وتحقق كفاءة إدارة المشاريع في الشركات السعودية المشمولة بالدراسة. وجاءت عبارة "الالتزام بالجدول الزمنية المحددة" في المرتبة الأولى (م = 3.41)، بينما جاءت عبارة "استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المخاطر" في المرتبة الأخيرة (م = 3.22)، مما يشير إلى أن تبني تقنيات الذكاء الاصطناعي المتقدمة لا يزال أقل انتشاراً مقارنة بأدوات التحول الرقمي الأساسية الأخرى.

4.6 اختبار فرضيات الدراسة

تم استخدام معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation) لقياس قوة واتجاه العلاقة بين التحول الرقمي وأبعاد كفاءة إدارة المشاريع، ثم تحليل الانحدار الخطي البسيط (Simple Linear Regression) لاختبار فرضيات الدراسة الثلاث عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$).

4.6.1 نتائج تحليل الارتباط

معامل ارتباط بيرسون (r)	بُعد كفاءة إدارة المشاريع
0.781	الالتزام بالجدول الزمنية
0.740	كفاءة إدارة التكاليف
0.821	جودة المخرجات
0.878	كفاءة إدارة المشاريع (الكلية)

جدول (4.9): معاملات ارتباط بيرسون بين التحول الرقمي وأبعاد كفاءة إدارة المشاريع (جميعها دالة عند $p < 0.001$)

تشير جميع معاملات الارتباط إلى علاقات إيجابية قوية ودالة إحصائياً ($p < 0.001$) بين التحول الرقمي وكل بُعد من أبعاد كفاءة إدارة المشاريع، وأقواها العلاقة مع جودة المخرجات ($r = 0.821$) وكفاءة إدارة المشاريع الكلية ($r = 0.878$).

4.6.2 اختبار فرضيات الدراسة عبر تحليل الانحدار

H1: توجد علاقة معنوية إيجابية ذات دلالة إحصائية بين مستوى تبني التحول الرقمي والالتزام بالجدول الزمنية للمشاريع في الشركات السعودية.

H2: توجد علاقة معنوية إيجابية ذات دلالة إحصائية بين استخدام أدوات التحول الرقمي وكفاءة إدارة تكاليف المشاريع.

H3: توجد علاقة معنوية إيجابية ذات دلالة إحصائية بين التحول الرقمي في إدارة المشاريع وجودة المخرجات.

H1: التحول الرقمي → الالتزام بالجدول الزمنية

Sig. (p)	t	F	R ²	R	معادلة الانحدار
0.000	16.58	274.92	0.610	0.781	الالتزام بالجدول الزمنية = $0.824 \times$ + 0.645

معادلة الانحدار	R	R ²	F	t	Sig. (p)
التحول الرقمي					

جدول (4.10): نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لاختبار H1

نظرًا لأن قيمة (Sig. = 0.000) أقل من مستوى الدلالة المعتمد (0.05)، فإنه يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة (H1)، مما يؤكد وجود أثر إيجابي دال إحصائيًا للتحول الرقمي على هذا البعد من أبعاد كفاءة إدارة المشاريع. ويفسر التحول الرقمي وحده ما نسبته (61.0%) من التباين الحاصل في هذا البعد.

H2: التحول الرقمي → كفاءة إدارة التكاليف

معادلة الانحدار	R	R ²	F	t	Sig. (p)
كفاءة إدارة التكاليف = $0.841 \times$ التحول الرقمي + 0.547	0.740	0.547	212.72	14.58	0.000

جدول (4.11): نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لاختبار H2

نظرًا لأن قيمة (Sig. = 0.000) أقل من مستوى الدلالة المعتمد (0.05)، فإنه يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة (H2)، مما يؤكد وجود أثر إيجابي دال إحصائيًا للتحول الرقمي على هذا البعد من أبعاد كفاءة إدارة المشاريع. ويفسر التحول الرقمي وحده ما نسبته (54.7%) من التباين الحاصل في هذا البعد.

H3: التحول الرقمي → جودة المخرجات

معادلة الانحدار	R	R ²	F	t	Sig. (p)
جودة المخرجات = $0.873 \times$ التحول الرقمي + 0.401	0.821	0.675	364.75	19.10	0.000

جدول (4.12): نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط لاختبار H3

نظرًا لأن قيمة (Sig. = 0.000) أقل من مستوى الدلالة المعتمد (0.05)، فإنه يتم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة (H3)، مما يؤكد وجود أثر إيجابي دال إحصائيًا للتحول الرقمي على هذا البعد من أبعاد كفاءة إدارة المشاريع. ويفسر التحول الرقمي وحده ما نسبته (67.5%) من التباين الحاصل في هذا البعد.

النموذج الكلي: أثر التحول الرقمي على كفاءة إدارة المشاريع (الفرضية الرئيسية)

معادلة الانحدار	R	R ²	F	t	Sig. (p)
كفاءة إدارة المشاريع = $0.853 \times$ التحول الرقمي + 0.499	0.878	0.770	589.71	24.28	0.000

جدول (4.13): نتائج تحليل الانحدار الخطي البسيط للنموذج الكلي

تؤكد نتائج النموذج الكلي وجود أثر إيجابي قوي ودال إحصائيًا للتحول الرقمي على كفاءة إدارة المشاريع (F = 589.71, p < 0.001)، حيث يفسر التحول الرقمي وحده ما نسبته 77.0% من التباين في كفاءة إدارة المشاريع بالشركات السعودية المشمولة بالدراسة، وهي نسبة تفسير مرتفعة تعكس الدور المحوري للتحول الرقمي في تحسين أداء المشاريع.

4.7 ربط النتائج بالدراسات السابقة

تتسق النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة إلى حد كبير مع نتائج الدراسات السابقة التي تم استعراضها في الفصل الثاني. فقد توافقت النتيجة الخاصة بالعلاقة الإيجابية بين استخدام أدوات إدارة المشاريع الرقمية ونجاح المشروع مع ما توصل إليه

(Serrador & Pinto (2015) في دراستهما على 1,386 مشروعًا، والتي أظهرت ارتباطًا إيجابيًا بين الأدوات الرقمية ونجاح المشروع على المستويين الاستراتيجي والتشغيلي.

كما تتفق نتيجة الأثر الإيجابي للتحويل الرقمي على الالتزام بالجدول الزمنية (H1) مع دراسة (Benitez et al. (2022 التي وجدت أن الشركات ذات مستوى التحويل الرقمي العالي تنجز مشاريعها في الوقت المحدد بنسبة أعلى بـ 37% مقارنة بالشركات الأقل رقمية، وكذلك مع دراسة العتيبي والقحطاني (2024) التي أكدت وجود علاقة طردية قوية بين تبني منصات إدارة المشاريع السحابية ومؤشر أداء الجدول الزمني (SPI).

وفيما يخص أثر التحويل الرقمي على إدارة التكاليف (H2)، فإن النتيجة الحالية تتوافق مع ما توصلت إليه دراسة الغامدي (2023) على عينة من الشركات السعودية، والتي أظهرت أن 68% من مديري المشاريع يرون أن التحويل الرقمي أسهم بشكل ملموس في تقليل تكاليف المشاريع وتحسين دقة الجداول الزمنية، مع الإشارة في الدراستين إلى تحديات مرتبطة بالتدريب ومقاومة التغيير.

وبشكل عام، فإن النسبة المرتفعة لتفسير التباين في كفاءة إدارة المشاريع من خلال التحويل الرقمي ($R^2 = 0.770$) في هذه الدراسة تُعد أعلى نسبيًا مما ورد في بعض الدراسات الدولية، وقد يُعزى ذلك إلى خصوصية السياق السعودي في ظل الدفعة القوية التي توفرها مبادرات رؤية 2030 لتبني التقنيات الرقمية في القطاع الخاص.

4.8 الخاتمة

استعرض هذا الفصل نتائج التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة، بدءًا بوصف خصائص عينة الدراسة، مرورًا باختبار صدق وثبات أداة القياس الذي أظهر اتساقًا داخليًا ممتازًا ($\alpha = 0.939$)، ثم التحليل الوصفي الذي أظهر مستوى مرتفعًا من تبني ممارسات التحويل الرقمي وتحقق كفاءة إدارة المشاريع ($m = 3.33$ من 4). وأظهرت نتائج اختبار الفرضيات الثلاث دعمًا إحصائيًا قويًا لجميعها، حيث ثبت وجود أثر إيجابي دال إحصائيًا للتحويل الرقمي على الالتزام بالجدول الزمنية، وكفاءة إدارة التكاليف، وجودة المخرجات، مما يؤكد صحة نموذج الدراسة المقترح في الفصل الأول. وستُبنى على هذه النتائج مناقشة أعمق وتوصيات عملية في الفصل الخامس.