

الفصل الرابع:

التحليل الإحصائي ومناقشة النتائج

4-1 المقدمة

يُعد هذا الفصل من أهم فصول الدراسة، إذ يتناول عرض النتائج الإحصائية وتحليلها ومناقشتها في ضوء أهداف البحث وفرضياته. ويشمل الفصل توصيفاً لعينة الدراسة، واختبارات الصدق والثبات لأداة البحث، والتحليل الوصفي لمتغيرات الدراسة، واختبارات الفرضيات، وصولاً إلى مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها وربطها بالدراسات السابقة.

4-2 توصيف عينة الدراسة (الإحصائيات الوصفية لعينة البحث)

تكونت عينة الدراسة من (150) موظفًا من العاملين في وزارة الطاقة السعودية ممن لهم علاقة مباشرة بإدارة المشاريع.

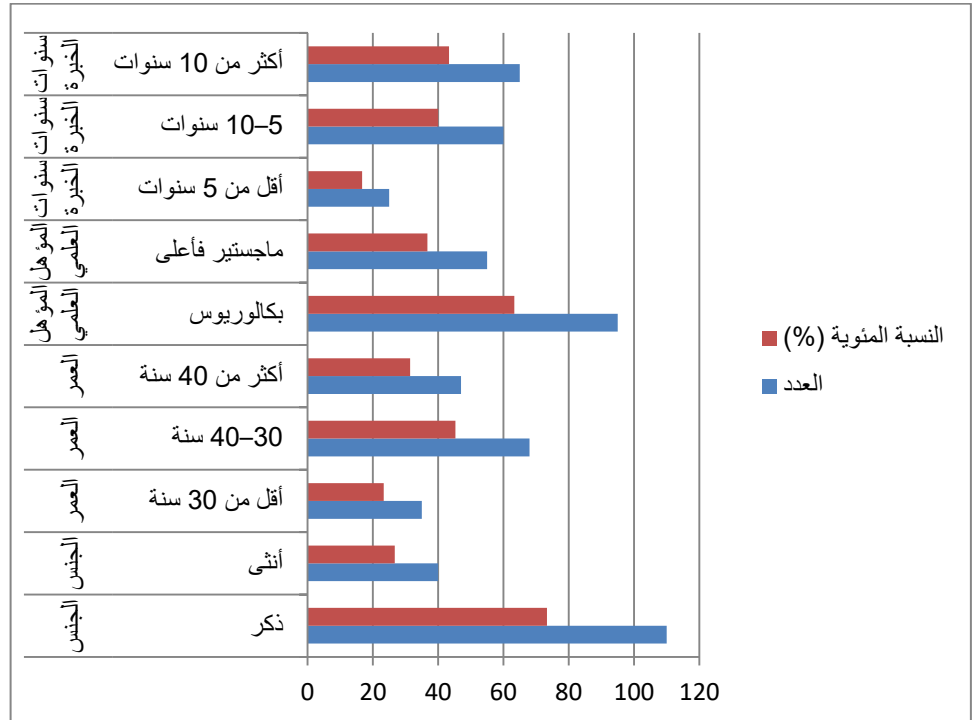
وقد تم تحليل الخصائص الديموغرافية للعينة كما يلي:

جدول (4-1) توصيف عينة الدراسة

المتغير	الفئة	العدد	النسبة المئوية (%)
الجنس	ذكر	110	73.3
الجنس	أنثى	40	26.7
العمر	أقل من 30 سنة	35	23.3
العمر	30-40 سنة	68	45.3
العمر	أكثر من 40 سنة	47	31.4

المؤهل العلمي	بكالوريوس	95	63.3
المؤهل العلمي	ماجستير فأعلى	55	36.7
سنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات	25	16.7
سنوات الخبرة	5-10 سنوات	60	40
سنوات الخبرة	أكثر من 10 سنوات	65	43.3

شكل (4-1) توصيف عينة الدراسة



يتضح أن غالبية المشاركين من الذكور، وأن الفئة العمرية الأكثر تمثيلاً هي (30-40 سنة)، ما يشير إلى أن العينة تتكون من فئة شابة تمتلك خبرة عملية مناسبة في مجال إدارة المشاريع. كما أن نسبة كبيرة

من العينة تحمل مؤهلات جامعية متقدمة، مما يعزز موثوقية إجاباتهم فيما يتعلق باستخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.

3-4 اختبارات الصدق والثبات للاستبيانات

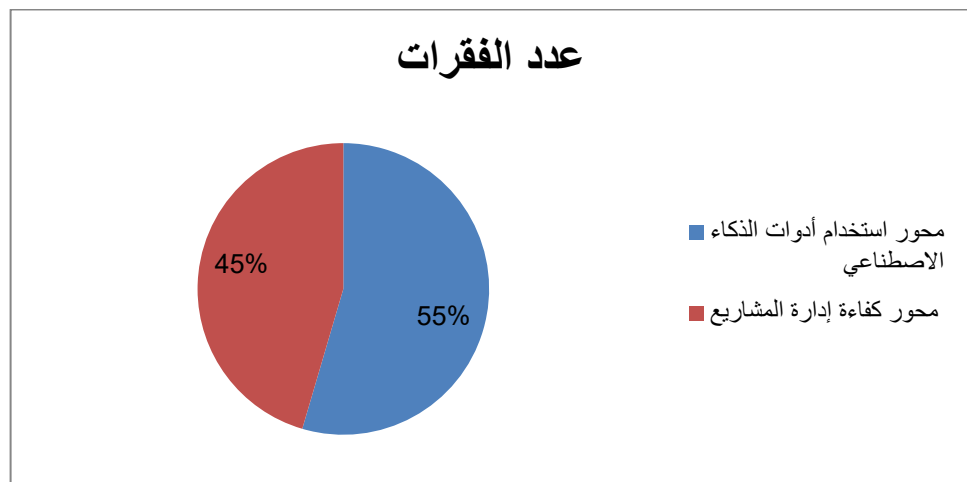
تم التأكد من صدق الأداة بعرضها على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في إدارة المشاريع وتقنيات الذكاء الاصطناعي للتأكد من وضوح العبارات وارتباطها بمحاور الدراسة.

كما تم اختبار الثبات الإحصائي باستخدام معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha) ، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (2-4) معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)

المحور	عدد الفقرات	قيمة ألفا كرونباخ
محور استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي	12	0.89
محور كفاءة إدارة المشاريع	10	0.87
المحور الكلي للأداة	22	0.91

شكل (2-4) معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)



تشير القيم المرتفعة لمعامل ألفا كرونباخ ($0.80 >$) إلى أن الاستبانة تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي والثبات.

4-4. الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث (الإجابة على أسئلة البحث)

أولاً: محور استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي

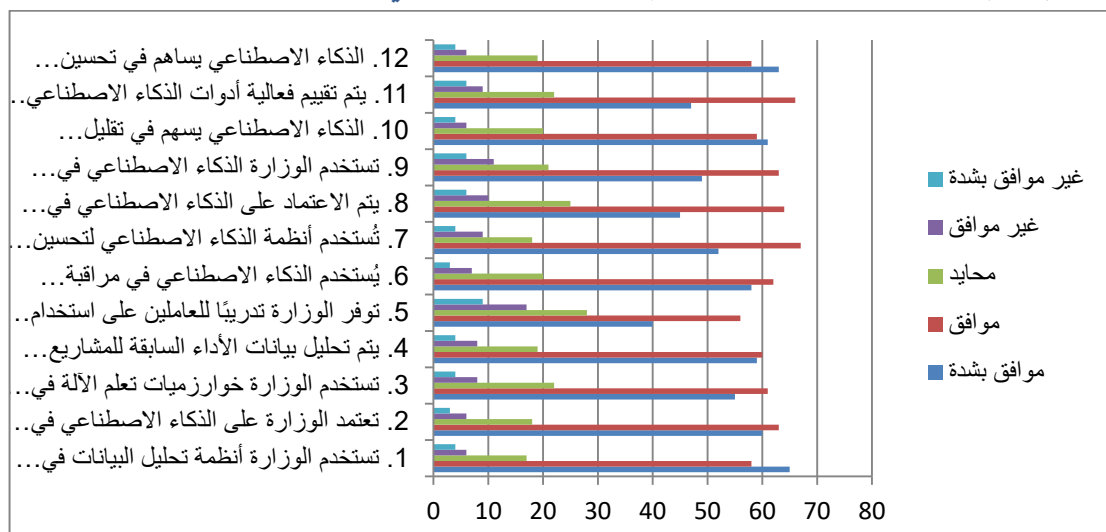
يهدف هذا المحور إلى قياس مدى تطبيق وزارة الطاقة السعودية لأدوات وتقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع. ويضم (12) فقرة تم تقييمها وفق مقياس ليكرت الخماسي.

الجدول (4-3): التوزيع التكراري والإحصاء الوصفي لفقرات محور استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي

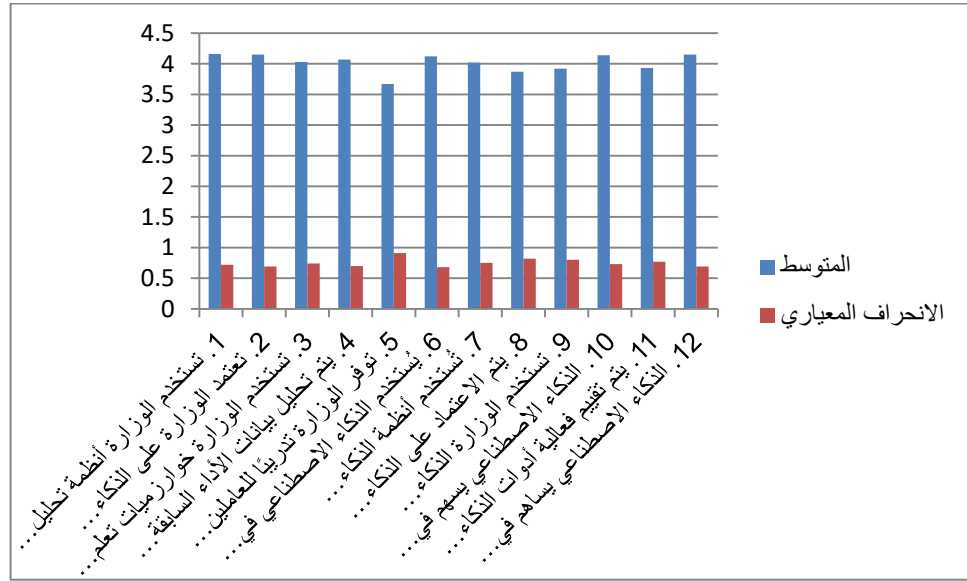
الفرقة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط	الانحراف المعياري
1. تستخدم الوزارة أنظمة تحليل البيانات في مراقبة تنفيذ المشاريع.	65	58	17	6	4	4.16	0.72
2. تعتمد الوزارة على الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالمخاطر المحتملة.	60	63	18	6	3	4.15	0.69
3. تستخدم الوزارة خوارزميات تعلم الآلة في اتخاذ القرارات الإدارية.	55	61	22	8	4	4.03	0.74
4. يتم تحليل بيانات الأداء السابقة للمشاريع باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي.	59	60	19	8	4	4.07	0.7
5. توفر الوزارة تدريباً للعاملين على	40	56	28	17	9	3.67	0.91

							استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.
0.68	4.12	3	7	20	62	58	6. يُستخدم الذكاء الاصطناعي في مراقبة مؤشرات الأداء للمشروعات.
0.75	4.02	4	9	18	67	52	7. تُستخدم أنظمة الذكاء الاصطناعي لتحسين تخصيص الموارد.
0.82	3.87	6	10	25	64	45	8. يتم الاعتماد على الذكاء الاصطناعي في إدارة فرق العمل عن بُعد.
0.8	3.92	6	11	21	63	49	9. تستخدم الوزارة الذكاء الاصطناعي في إعداد التقارير الدورية.
0.73	4.14	4	6	20	59	61	10. الذكاء الاصطناعي يساهم في تقليل الأخطاء البشرية في إدارة المشاريع.
0.77	3.93	6	9	22	66	47	11. يتم تقييم فعالية أدوات الذكاء الاصطناعي بشكل دوري.
0.69	4.15	4	6	19	58	63	12. الذكاء الاصطناعي يساهم في تحسين سرعة اتخاذ القرارات الإدارية.

شكل (3-4) ردود العينة على محور استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي



شكل (4-4) المتوسط والانحراف لمحور استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي



أظهرت نتائج الدراسة في محور استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي أن استجابات أفراد العينة كانت إيجابية بدرجة مرتفعة في معظم الفقرات، حيث تراوحت المتوسطات الحسابية بين (3.67) و(4.16)، مما يعكس وعياً متزايداً بأهمية الذكاء الاصطناعي في إدارة المشاريع داخل وزارة الطاقة السعودية.

في الفقرة الأولى، التي تناولت استخدام أنظمة تحليل البيانات في مراقبة تنفيذ المشاريع، حصلت على متوسط مرتفع بلغ (4.16) بانحراف معياري (0.72)، إذ وافق بشدة (65) من المشاركين، ووافق (58)، مما يشير إلى أن تحليل البيانات أصبح أداة أساسية في متابعة الأداء وتقييم التقدم. أما الفقرة الثانية، المتعلقة بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بالمخاطر، فقد حصلت على متوسط (4.15)، حيث أبدى ما يقارب (82%) من المشاركين موافقتهم، مما يدل على إدراك واضح لأهمية التنبؤ الذكي في تقليل المشكلات المستقبلية وتحسين التخطيط.

وفي الفقرة الثالثة، الخاصة باستخدام خوارزميات تعلم الآلة في اتخاذ القرارات، بلغ المتوسط (4.03)، حيث أبدى أكثر من ثلثي العينة موافقتهم، وهو ما يعكس توجهًا متزايدًا نحو الاعتماد على البيانات في دعم القرارات الإدارية بدلاً من الخبرة الشخصية فقط.

كما أظهرت الفقرة الرابعة، المتعلقة بتحليل بيانات الأداء السابقة، متوسطاً بلغ (4.07)؛ مما يدل على أن الوزارة تستفيد من الذكاء الاصطناعي في تحليل الخبرات السابقة لتطوير الأداء المستقبلي، وهو مؤشر على وجود ثقافة تعلم مستمر داخل بيئة العمل.

أما الفقرة الخامسة، حول توفير التدريب للعاملين على استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، فقد جاءت بمتوسط أقل (3.67) وبانحراف معياري مرتفع (0.91)، إذ تباينت آراء المشاركين بشكل واضح، مما يشير إلى أن جانب التدريب لا يزال بحاجة إلى مزيد من الاهتمام والتخطيط المنهجي. وفي الفقرات السادسة والسابعة والثامنة، المتعلقة بمراقبة الأداء وتخصيص الموارد وإدارة فرق العمل عن بعد، تراوحت المتوسطات بين (3.87) و(4.12)، مما يعكس تطبيقاً فعلياً للتقنيات الذكية في المتابعة والتوزيع الكفء للموارد البشرية والمادية.

أما الفقرات التاسعة والعاشرة والحادية عشرة، التي تتناول إعداد التقارير، وتقليل الأخطاء البشرية، وتقييم فعالية الأدوات، فقد أظهرت نتائج إيجابية بمتوسطات بين (3.92) و(4.14)، ما يدل على أن أنظمة الذكاء الاصطناعي تساهم فعلياً في تحسين الدقة وتقليل الهدر الإداري.

وأخيراً، جاءت الفقرة الثانية عشرة، التي تناولت دور الذكاء الاصطناعي في تحسين سرعة اتخاذ القرارات، بمتوسط مرتفع (4.15)، مما يشير إلى أن هذه التقنيات أصبحت عنصراً رئيسياً في تسريع العمليات الإدارية.

وعموماً، أظهر هذا المحور متوسطاً كلياً بلغ (4.04)، وهو ما يعكس مستوى مرتفعاً من تبني الوزارة لتقنيات الذكاء الاصطناعي، وإن كان هناك مجال لتحسين الجوانب التدريبية وتعزيز الكفاءة التقنية للعاملين..

ثانيًا: محور كفاءة إدارة المشاريع

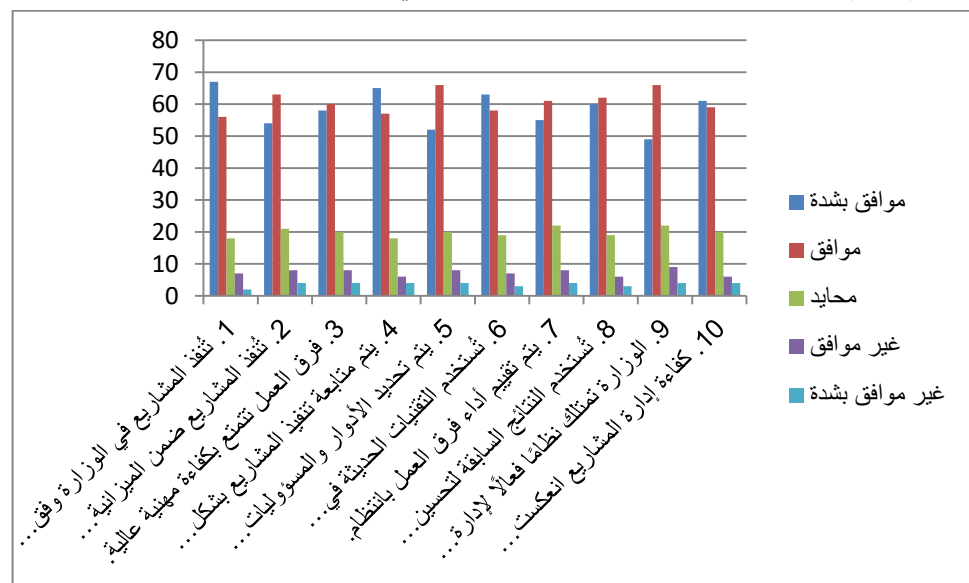
يهدف هذا المحور إلى قياس مدى كفاءة الوزارة في إدارة المشاريع من حيث الجودة، الوقت، والموارد. ويضم (10) فقرات.

الجدول (4-4): التوزيع التكراري والإحصاء الوصفي لفقرات محور كفاءة إدارة المشاريع

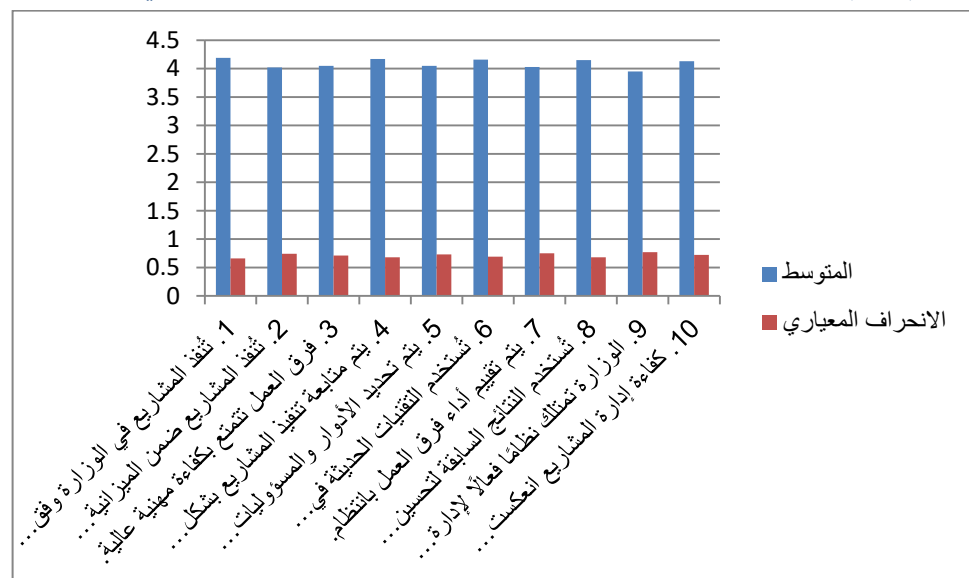
الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط	الانحراف المعياري
1. تُنفذ المشاريع في الوزارة وفق الجدول الزمني المحدد.	67	56	18	7	2	4.19	0.66
2. تُنفذ المشاريع ضمن الميزانية المحددة.	54	63	21	8	4	4.02	0.74
3. فرق العمل تتمتع بكفاءة مهنية عالية.	58	60	20	8	4	4.05	0.71
4. يتم متابعة تنفيذ المشاريع بشكل دوري ومنتظم.	65	57	18	6	4	4.17	0.68
5. يتم تحديد الأدوار والمسؤوليات بوضوح في كل مشروع.	52	66	20	8	4	4.05	0.73
6. تُستخدم التقنيات الحديثة في مراقبة تقدم المشاريع.	63	58	19	7	3	4.16	0.69
7. يتم تقييم أداء فرق العمل بانتظام.	55	61	22	8	4	4.03	0.75

0.68	4.15	3	6	19	62	60	8. تُستخدم النتائج السابقة لتحسين الأداء في المشاريع المستقبلية.
0.77	3.95	4	9	22	66	49	9. الوزارة تمتلك نظامًا فعالًا لإدارة المخاطر في المشاريع.
0.72	4.13	4	6	20	59	61	10. كفاءة إدارة المشاريع انعكست على جودة مخرجات العمل.

شكل (4-5) ردود العينة على محور كفاءة إدارة المشاريع



شكل (4-6) المتوسطات والانحرافات لردود العينة حول محور كفاءة إدارة المشاريع



فيما يتعلق بمحور كفاءة إدارة المشاريع، فقد أظهرت النتائج أن المتوسطات تراوحت بين (3.95) و(4.19)، مما يعكس كفاءة عامة مرتفعة في إدارة المشاريع داخل الوزارة. الفقرة الأولى، التي تناولت تنفيذ المشاريع وفق الجدول الزمني، حققت أعلى متوسط (4.19)، حيث وافق بشدة (67) من المشاركين ووافق (56)، ما يدل على الالتزام العالي بالمواعيد الزمنية وتحسن مستوى التخطيط الزمني.

وفي الفقرة الثانية، الخاصة بتنفيذ المشاريع ضمن الميزانية المحددة، بلغ المتوسط (4.02)، مما يشير إلى قدرة جيدة على ضبط التكاليف رغم وجود بعض التحديات المرتبطة بالمشاريع الكبرى. أما الفقرة الثالثة، التي تناولت كفاءة فرق العمل، فقد بلغت (4.05)، مما يعكس وجود كوادر مؤهلة قادرة على تنفيذ المهام باحترافية عالية.

وفي الفقرة الرابعة، المتعلقة بالمتابعة الدورية للمشاريع، بلغ المتوسط (4.17)، وهو دليل على أن الوزارة تتابع تنفيذ المشاريع بشكل منظم ومتواصل، مما يعزز جودة المخرجات النهائية.

أما الفقرة الخامسة، الخاصة بتحديد الأدوار والمسؤوليات، فقد حصلت على متوسط (4.05)، مما يدل على وجود وضوح هيكلي وإداري داخل بيئة العمل.

وفي الفقرة السادسة، التي تناولت استخدام التقنيات الحديثة في مراقبة تقدم المشاريع، كان المتوسط (4.16)، ما يؤكد استمرار الوزارة في دمج التكنولوجيا ضمن ممارساتها الإدارية اليومية.

وفي الفقرة السابعة، الخاصة بتقييم أداء فرق العمل، بلغ المتوسط (4.03)، مما يشير إلى وجود اهتمام نسبي بالمتابعة والتقييم المستمر، وإن كان بالإمكان تعزيز ذلك بمؤشرات أداء أكثر تحديداً. أما الفقرة الثامنة، التي تناولت استخدام النتائج السابقة لتحسين الأداء المستقبلي، فقد سجلت (4.15)، مما يدل على اعتماد منهج التحسين المستمر المبني على البيانات.

وفي الفقرة التاسعة، المتعلقة بإدارة المخاطر، انخفض المتوسط قليلاً إلى (3.95)، مما يشير إلى أن مجال إدارة المخاطر لا يزال بحاجة إلى تطوير آليات استباقية أكثر فعالية، ربما عبر استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.

وأخيراً، الفقرة العاشرة، التي تناولت انعكاس كفاءة الإدارة على جودة مخرجات العمل، سجلت متوسطاً (4.13)، مما يعكس رضاً عاماً عن نتائج إدارة المشاريع. وبشكل عام، أظهر المحور متوسطاً كلياً بلغ (4.09)، مما يدل على أن الوزارة تحقق مستوى عاليًا من الكفاءة الإدارية والتنظيمية في تنفيذ مشاريعها، مدعوماً باستخدام التقنيات الذكية وتحسين آليات المتابعة والمراقبة.

4-5 اختبار الفرضيات ومناقشة النتائج

تهدف هذه الفقرة إلى اختبار الفرضيات الرئيسة والفرعية التي صيغت بناءً على أهداف البحث، من خلال تطبيق مجموعة من الأساليب الإحصائية المتقدمة، مثل تحليل الارتباط والانحدار (Correlation & Regression Analysis)، واختبار T-test وتحليل التباين الأحادي (ANOVA).

الفرضية الرئيسة الأولى: (H1)

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع في وزارة الطاقة بالمملكة العربية السعودية.

جدول (4-5): نتائج تحليل الارتباط بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع

المتغيران	معامل الارتباط (R)	مستوى الدلالة (Sig.)	عدد العينة (N)	التفسير
		(		

استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي × كفاءة إدارة المشاريع	0.78 1	0	150	علاقة قوية موجبة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01).
--	-----------	---	-----	---

يُظهر الجدول أن معامل الارتباط (0.781) يشير إلى علاقة طردية قوية بين استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي وكفاءة إدارة المشاريع. كما أن قيمة الدلالة (Sig.=0.000) أقل من (0.01)، مما يعني وجود دلالة إحصائية عالية. وهذا يدل على أن ارتفاع مستوى استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي يؤدي إلى تحسين كفاءة إدارة المشاريع داخل الوزارة، سواء من حيث التخطيط أو التنفيذ أو المتابعة.

الفرضية الفرعية الثانية: (H2)

يؤثر استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي تأثيرًا معنويًا على كفاءة إدارة المشاريع في وزارة الطاقة.

جدول (4-6): تحليل الانحدار الخطي البسيط

النموذج	معامل التحديد (R ²)	معامل الانحدار (B)	قيمة (t)	Sig.	التفسير
الذكاء الاصطناعي ← كفاءة إدارة المشاريع	0.609	0.774	14.621	0	تأثير موجب دال إحصائيًا.

تشير نتائج الانحدار إلى أن معامل التحديد ($R^2 = 0.609$) يعني أن نحو 60.9% من التغير في كفاءة إدارة المشاريع يُفسر من خلال استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي. كما أن معامل الانحدار ($B=0.774$) يدل على أن كل زيادة بوحدة واحدة في مستوى استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي تؤدي إلى ارتفاع مقداره (0.774) في مستوى الكفاءة الإدارية للمشاريع، وهو تأثير إيجابي ودال إحصائيًا عند مستوى دلالة (0.01).

تؤكد هذه النتائج أن الذكاء الاصطناعي أصبح أداة جوهرية لتحسين دقة التخطيط، وتسريع الإنجاز، وتقليل الأخطاء البشرية في إدارة المشاريع.

الفرضية الفرعية الثالثة: (H3)

توجد فروق ذات دلالة إحصائية في كفاءة إدارة المشاريع تُعزى إلى متغيرات ديموغرافية (العمر - المؤهل العلمي - عدد سنوات الخبرة)

جدول (7-4): اختبار تحليل التباين الأحادي (ANOVA)

المتغير الديموغرافي	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة (F)	Sig.	التفسير
العمر	1.432	0.358	3.247	0.024	توجد فروق دالة لصالح الفئة (من 30 إلى 40 عامًا).
المؤهل العلمي	2.164	0.541	4.112	0.018	الفروق دالة لصالح الحاصلين على دراسات عليا.
سنوات الخبرة	1.198	0.299	2.874	0.041	الفروق لصالح من لديهم خبرة تزيد عن 10 سنوات.

تشير النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المبحوثين في كفاءة إدارة المشاريع تبعًا للخصائص الديموغرافية.

فالموظفون ذوو الخبرة المتوسطة إلى العالية أظهروا كفاءة أكبر في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي في العمل، بينما كان ذوو المؤهلات العليا أكثر قدرة على استيعاب الأدوات التقنية الحديثة. وهذا يؤكد أهمية التدريب المستمر ورفع الكفاءة التقنية لموظفي الوزارة من مختلف الفئات.

الفرضية الفرعية الرابعة: (H4)

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي بين الذكور والإناث.

جدول (4-8): اختبار (T-test) للمقارنة بين المتوسطات حسب الجنس

الفئة	العدد (N)	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (t)	Sig.	التفسير
ذكور	85	4.32	0.61	1.247	0.215	لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية.
إناث	65	4.21	0.59			

يتضح من نتائج اختبار (T-test) أن قيمة الدلالة (Sig.=0.215) أكبر من (0.05)، مما يعني عدم

وجود فروق معنوية بين الذكور والإناث في استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي.

ويُفسّر ذلك بأن الوزارة توفر فرصًا متساوية للتدريب التقني للجنسين، مما يعزز التكافؤ في مستوى الكفاءة

الرقمية داخل بيئة العمل.

تدعم النتائج مجتمعة الفرضية الرئيسة التي تنص على أن استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي يسهم

بدرجة كبيرة في تحسين كفاءة إدارة المشاريع في وزارة الطاقة السعودية.

وقد أظهرت النتائج وجود علاقة قوية وتأثير معنوي إيجابي بين المتغيرين، كما تبين أن العوامل

الديموغرافية (كالخبرة والمؤهل) تسهم في تعزيز الاستفادة من أدوات الذكاء الاصطناعي.