تقييم كفاءة مستخدمي برنامج ArcMap GIS في إدارة البيانات الجغرافية: دراسة ميدانية في جامعة طبرق بليبيا

إعداد

د. محمود محمد محمود سليمان

"الأستاذ المساعد بقسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة طبرق"

Soliman4075@tu.edu.ly

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم أداء مستخدمي برنامج ArcMap GIS في جامعة طبرق، وتعزيز فعاليتهم في إدارة البيانات الجغرافية، وتحديد الصعوبات التي تواجههم. اعتمدت الدراسة على أساليب ميدانية شملت الاستبيانات، والمقابلات الشخصية، والملاحظات المباشرة وغير المباشرة، والاختبارات العملية. كشفت النتائج عن وجود تفاوت ملحوظ في مستوى أداء مستخدمي البرنامج، وتبين أن 72% من مجتمع الدراسة كانوا من المستخدمين المبتدئين. وأظهرت النتائج أن معظم المستخدمين يتعاملون بكفاءة عالية مع البيانات المكانية بنوعيها Raster وVector، ويرجع ذلك إلى واجهة البرنامج السهلة وأدواته الأساسية الميسرة. وفي المقابل، ظهرت تحديات واضحة عند استخدام أدوات التحليل المكاني المتقدمة، التي تتطلب معرفة أعمق بالمنهجيات والأساليب التحليلية المرتبطة بها. كما أظهرت نتيجة معادلة الاتجاه الخطي البسيط التي طُبقت على نتائج الاختبار أن زمن الإنجاز يؤثر بنسبة 22.7% فقط على التغيرات في جودة المشروع. وأشارت الدراسة أيضاً إلى أن غالبية المستخدمين يرون أن تحسين الأداء يمكن تحقيقه من خلال تطوير البنية التحتية التقنية للبرنامج.

الكلمات المفتاحية: نظم المعلومات الجغرافية، برنامج ArcMap GIS، البيانات الجغرافية، الكفاءة التقنية، جامعة طبرق.

Abstract:

This study aims to evaluate the performance of ArcMap GIS users at Tobruk University, enhance their efficiency in managing geographic databases, and identify the challenges they face. The study employed field methods, including questionnaires, personal interviews, direct and indirect observations, and practical tests. The results revealed a significant variation in user performance levels, with 72% of the study population identified as beginner users. The

findings indicated that users demonstrated high proficiency in handling both raster and vector spatial data, attributed to the program's user-friendly interface and accessible basic tools. However, clear challenges emerged when utilizing advanced spatial analysis tools, which require a deeper understanding of associated methodologies and analytical techniques.
Additionally, regression analysis conducted on test results showed that completion time accounted for only 22.7% of the variations in project quality. The study also highlighted that most users believe performance improvement can be achieved through the development of the program's technical infrastructure.

Keywords: Geographic Information Systems (GIS), ArcMap GIS, Geographic Data, Technical Efficiency, University of Tobruk.

1. المقدمة

يعد برنامج ArcMap GIS أداة رئيسية في مجال نظم المعلومات الجغرافية، وهو جزء من مجموعة برمجيات ArcGIS التي طورتها شركة ESRI[i]() يتميز البرنامج بقدرته على معالجة وتحليل البيانات الجغرافية، وهو أداة ضرورية في مجموعة واسعة من التخصصات الأكاديمية والمهنية، مثل العلوم الطبيعية، والبيئية، والحضرية، مما يجعله خياراً مفضلاً للباحثين والعاملين في هذه المجالات. وتتيح قدرات ArcMap GIS إجراء التحليلات المكانية المتقدمة وإنتاج الخرائط، مما يسهم في استيعاب البيانات المكانية وتحليلها بدقة وعمق. كما يتيح برنامج ArcMap GIS للمستخدمين إنشاء قواعد بيانات جغرافية (Geodatabases) يتم من خلالها تنظيم وتخزين البيانات المكانية بطرق متنوعة، ثم تحليلها وتحديثها باستمرار.[(1)]

ويتكامل برنامج ArcMap GIS مع أنواع متعددة من البرمجيات (Software)، بحيث يمكن للباحثين استخدامه لإجراء تحليلات شاملة تدعم اتخاذ القرارات. وتشير الدراسات إلى أن تقنية نظم المعلومات الجغرافية تتيح نمذجة البيانات المكانية والوصفية بشكل آلي، مما يسهم في توفير معلومات دقيقة يعتمد عليها صانعي القرار لدعم عملية اتخاذ القرارات[(2)]. على سبيل المثال، يعد برنامج ArcMap أداة فعالة مع تطبيقات الاستشعار عن بُعد في الدراسات الهيدرولوجية، خاصة فيما يتعلق بالتحليل المكاني للمناطق المعرضة للسيول والفيضانات[(3)]. بالإضافة إلى ذلك، أثبتت تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية كفاءة في إدارة الأزمات والكوارث[(4)]. لذا، يمكن القول أن هذا البرنامج يلعب دوراً رئيساً في الأبحاث والدراسات التطبيقية المتعلقة بالتحليل المكاني. وهذا يسهم في تقديم رؤى معمقة وفهم شامل للظاهرات الجغرافية على المستويات المحلية، والإقليمية، والدولية. ولا يقتصر دور مستخدم برنامج ArcMap GIS على تشغيل البرنامج فحسب، بل يجب أن يتمتع بخلفية نظرية متعمقة في مجال نظم المعلومات الجغرافية كعلم. هذه المعرفة تمكنه من استخدام البرنامج كأداة تحليلية، ويمنحه القدرة على تفسير الظواهر الجغرافية بشكل دقيق[(5)].

وعلى الرغم من الفوائد الكبيرة التي يقدمها برنامج ArcMap GIS، إلا أن مستخدميه في جامعة طبرق يواجهون تحديات متعددة تؤثر على أدائهم. تشمل هذه التحديات نقص التدريب المناسب، وتباين مستويات الخبرة بين المستخدمين. كما يعاني المستخدمون من مشاكل تتعلق بجودة البيانات وعدم توافقها، مما يؤثر على نتائج التحليل المكاني. من هنا، تبرز الحاجة إلى دراسة ميدانية للتعرف على أداء مستخدمي البرنامج، وتحديد الجوانب التي تحتاج إلى تحسين، بهدف تعزيز الفعالية والكفاءة لإدارة البيانات الجغرافية بشكل أمثل.

ومن خلال دراسة الحالة (Case study)، سيتم استكشاف التحديات التي يواجهها المستخدمون، بالإضافة إلى الممارسات المثلى التي يمكن إتباعها لتحسين الأداء. وستركز الدراسة على تقييم مهارات المستخدمين الحالية وفهم كيفية استخدامهم للبرنامج. كما ستتناول الدراسة العوامل المؤثرة في نجاح استخدام البرنامج، مثل التدريب والدعم الفني وتوافر الموارد اللازمة. من المتوقع أن تساهم نتائج هذه الدراسة في تطوير استراتيجيات فعالة تساهم في جودة التعليم والتدريب في جامعة طبرق، مما يؤدي إلى تحقيق نتائج أفضل في الأبحاث والمشاريع التطبيقية ذات الصلة.

2. مشكلة الدراسة:

تحاول هذه الدراسة الإجابة عن عدة تساؤلات أهمها:

1.2. ما مدى كفاءة مستخدمي برنامج ArcMap GIS بجامعة طبرق في إدارة البيانات الجغرافية؟

2.2. كيف يؤثر مستوى المهارات الفنية لمستخدمي البرنامج على دقة وسرعة إدارة البيانات الجغرافية في مشاريع خرائط التحليل المكاني؟

3.2. ما هي أبرز التحديات والعقبات التي يواجهها مستخدمو البرنامج في جامعة طبرق، وكيف تؤثر هذه التحديات على نتائج العمل؟

3. أهمية وأهداف الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في عدة جوانب أكاديمية وتطبيقية، منها؛ تعزيز كفاءة إدارة البيانات الجغرافية واستخدام برنامج ArcMap GIS في المجالات الأكاديمية. كما تسهم هذه الدراسة في العمل على زيادة الإنتاجية وتوفير الوقت، و تحديد التحديات التي تواجه مستخدمي البرنامج، ليصبح من الممكن وضع حلول فعالة للتغلب عليها، سواء من خلال تقديم تدريب إضافي، أو تحسين البنية التحتية التقنية، أو تطوير أدوات أكثر فاعلية داخل البرنامج في المستقبل.

وتتركز الأهداف الرئيسية للدراسة على ما يأتي:

1.3. الكشف عن مدى كفاءة مستخدمي برنامج ArcMap GIS في جامعة طبرق، وتقييم تعاملهم مع البيانات الجغرافية، واستخدامهم لأدوات التحليل المكاني داخل البرنامج.

2.3. تحديد التحديات التقنية والفنية والصعوبات التي تواجه مستخدمي البرنامج، وتأثيرها على التعامل مع البيانات المكانية، وجودة المشاريع المنجزة.

4. منهجية الدراسة:

1.4. جمع البيانات:

1.1.4. الاستبيان: تم تصميم استبيان يتضمن أسئلة مغلقة ومفتوحة[6] وذلك لاستطلاع آراء وتجارب مستخدمي برنامج ArcMap GIS. ركز الاستبيان على عدة جوانب، منها مستوى الخبرة، والمهارة،

والغرض من استخدام البرنامج، بالإضافة إلى التحديات التي يواجهها المستخدمون ومقترحاتهم حول تجاوز هذه الصعوبات. وزعت 100 استمارة استبيان، الملحق رقم (1)، أُستلم منها 81 استمارة أي بنسبة 81% من مجموع الاستمارات الموزعة، أُستبعد منها 27 استمارة لعدم مطابقتها لشروط القياس، وبلغ عدد الاستمارات الصالحة للتحليل 54 استمارة، أي بنسبة 54% من مجموع الاستمارات الموزعة، وبنسبة 67% من مجموع الاستمارات المُستلمة.

2.1.4. المقابلات: أُجريت 6 مقابلات مع عينة من المستخدمين المحترفين في استخدام برنامج ArcMap GIS، وذلك من أجل الحصول على رؤى أعمق حول تجاربهم في المشاريع المختلفة، وكذلك التحديات التي واجهوها، وأهم مقترحاتهم لتجاوز تلك التحديات.

3.1.4. الملاحظات المباشرة وغير المباشرة: تم البحث في أداء المستخدمين من خلال ملاحظتهم أثناء استخدامهم لبرنامج ArcMap GIS في بيئاتهم العملية والدراسية. بالإضافة إلى ذلك، استعين بتحليل مؤشرات أداء طلبة الدراسات العليا (ماجستير) أثناء إنجازهم للمشاريع المقررة في مادة تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في الجغرافيا الطبيعية باستخدام برنامج ArcMap GIS، وذلك في شعبة الجغرافيا الطبيعية خلال العام الجامعي 2022-2023 (الملحق رقم 2)[ii].

4.1.4. الاختبارات العملية: تم اختبار كفاءة الاستخدام لعدد 17 طالب في مرحلتي السنة الرابعة، بقسمي الجغرافيا والجيولوجيا، وطلبة الدراسات العليا (الماجستير) بشعبة الجغرافيا الطبيعية، خلال التجربة، كُلف المشاركون برسم خرائط من اختيارهم، مع تحديد مدة زمنية معيارية لإتمام المهمة في 20 دقيقة. اعتمدت الخرائط المنتجة على البيانات الهندسية (Vector Data)، إلى جانب البيانات الشبكية (Raster Data) تمثلت في نموذج الارتفاع الرقمي (DEM). جرى استخدام صندوق الأدوات (ArcToolbox) المتاح في البرنامج كأداة رئيسية لإعداد الخرائط. هدف الاختبار إلى تحليل أساليب عمل المستخدمين في إنتاج الخرائط. ولتقييم جودة الخريطة المنجزة، أُعتمدت خمسة معايير هي: قيادة المستخدم للبرنامج، طرق إضافة البيانات، استخدام أدوات التحليل المكاني، سرعة الأداء، والإخراج النهائي للخريطة. خصصت درجتان لكل معيار، لتكون درجة التقييم من 10. ومن خلال الأسلوب الإحصائي المتاح على برنامج Excel، تم تطبيق معادلة الاتجاه الخطي البسيط للتعرف على العلاقة بين المتغيرين (س): زمن إنجاز المشروع، و(ص): درجة تقييم المشروع.

2.4. تحليل البيانات: تم تحليل البيانات الميدانية باستخدام المنهج الكمي، حيث تم إدخال البيانات الكمية المجمعة من الاستبيانات والاختبارات في برنامج Excel واستخرج منها الأعداد والنسب المئوية والتكرارت لتقييم مستوى المعرفة والمهارات العملية للمشاركين. أما البيانات النوعية، المستخلصة من المقابلات والملاحظات الميدانية، فقد تم تحليلها باستخدام منهج التحليل الموضوعي لتحديد الصعوبات وأوجه القصور في استخدام برنامج ArcMap GIS.

3.4. أساليب عرض البيانات: لتيسير فهم نتائج الدراسة وتقديمها بشكل يسهل قراءته، استعين بالأسلوب الكارتوغرافي في برنامج Excel وذلك من أجل تحليل البيانات الكمية المستخلصة من الدراسة الميدانية، في الاستبيان والمقابلات الشخصية والاختبارات التي أجريت على المستخدمين.

5. الدراسات السابقة:

نظراً لعدم وجود دراسات تتناول بشكل مباشر موضوع تحليل أو تقييم أداء مستخدمي برنامج ArcMap GIS في إدارة البيانات الجغرافية، تم الاطلاع على عدة دراسات تناولت كفاءة برامج نظم المعلومات الجغرافية (GIS) بشكل عام. هذه الدراسات تسلط الضوء على عدة محاور مهمة، منها:

1.5. كفاءة تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية: أجريت دراسة Mennecke and Crossland[7] في عام 1996، وتناولت كفاءة نظم المعلومات الجغرافية (GIS) كأداة بحثية متعددة الاستخدامات في مجالات مختلفة. قدمت الدراسة إطاراً بحثياً شاملاً لتقييم تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية، مبرزة أربع وظائف رئيسية لهذا النظام: التصور المكاني، وإدارة قواعد البيانات، ونمذجة القرارات، والتصميم والتخطيط. وقد تم التركيز على كيفية مساهمة هذه الوظائف في تعزيز فعالية اتخاذ القرارات داخل المؤسسات، خاصة في المجالات التي تعتمد على البيانات الجغرافية. كما اهتمت الدراسة باستكشاف التطبيقات العملية لنظم المعلومات الجغرافية وتقديم فرص بحثية للباحثين في هذا المجال، مشيرة إلى إمكانيات استخدامها في تحليل أثر نظم المعلومات الجغرافية على قرارات الأعمال وتحسين الكفاءة التنظيمية. وتعتبر هذه الدراسة مرجعاً مهماً، حيث تفتح المجال للبحث في التطبيقات العملية لنظم المعلومات الجغرافية وتأثيراتها في مختلف القطاعات.

2.5. تأثير الخبرة التقنية على أداء المستخدمين: دراسة Alzighaibi وآخرون[8] التي أُجريت في عام 2016 بعنوان "العوامل المؤثرة في تبني أنظمة المعلومات الجغرافية في القطاع العام بالمملكة العربية السعودية وأثرها على الأداء التنظيمي" والتي أثبتت أهمية تبني نظم المعلومات الجغرافية (GIS) كظاهرة حديثة في السياق التنظيمي لدولة ذات اقتصاد ناشئ، وتحديداً في المملكة العربية السعودية. ركزت الدراسة على تحليل العوامل المؤثرة في تصورات الموظفين تجاه نظم المعلومات الجغرافية، ومدى استخدامهم الفعلي لها، بالإضافة إلى النتائج المحتملة الناجمة عن هذا الاستخدام. اعتمدت الدراسة على مجموعة من التقنيات الإحصائية لتحليل البيانات، وكشفت النتائج أن العوامل الأكثر تأثيراً على تصورات الموظفين تشمل الدعم الإداري، وخبرة الموظفين في مجال الكومبيوتر وتكنولوجيا المعلومات.

3.5. تقويم سير العملية التعليمية والتدريبية في برامج نظم المعلومات الجغرافية: في هذا المحور تناولت الباحثة جنان حمزة[9] في دراستها عام 2015 تقويم مقرر نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في جامعة بابل بالعراق، بهدف تقييم مستوى توافر معايير جودة التعليم في محتوى هذا المقرر. ركزت الدراسة على تقييم البيئة التعليمية ومدى ملاءمتها لتدريس نظم المعلومات الجغرافية بما يشمل توفر الموارد البشرية والمادية اللازمة. اعتمدت الدراسة على عينة مكونة من 60 من أعضاء هيئة التدريس في جامعتي بابل والمستنصرية بالعراق. ولتحليل البيانات، تم استخدام عدة أساليب إحصائية مثل اختبار مربع كاي، معامل ارتباط بيرسون، والوزن المئوي. أوضحت نتائج الدراسة أن عدد أعضاء هيئة التدريس والمدربين المتخصصين في نظم المعلومات الجغرافية غير كاف لتغطية احتياجات الطلاب. كما أظهرت أن مادة نظم المعلومات الجغرافية تعتمد بشكل كبير على استخدام التقنيات الحديثة، مما يتطلب بيئة تعليمية توفر الأدوات والوسائل التقنية المناسبة. وأوصت الدراسة بضرورة توفير عدد من المدربين المختصين في نظم المعلومات الجغرافية، وتوفير بيئة تعليمية تفاعلية تعتمد على التكنولوجيا لدعم الطلاب في تعلم مهارات GIS بفاعلية.

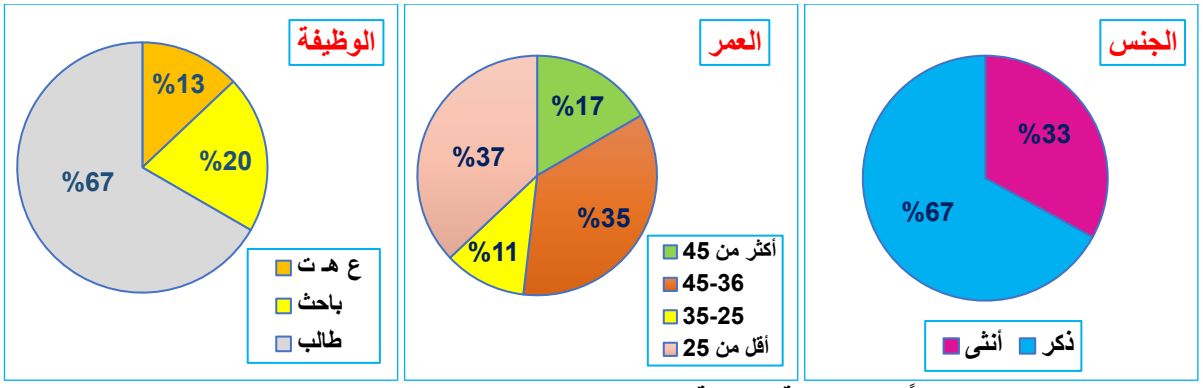
4.5. التحديات التي تواجه استخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية: دراسة Sumari وآخرون[10]، تناولت التحديات التي تواجه تعليم (GIS) في تنزانيا، حيث تم تحديد عدد من المعوقات التي تعيق فعالية التعليم في هذا المجال. من أبرز هذه التحديات هو نقص الطاقة الموثوقة والأجهزة الحاسوبية الملائمة، بالإضافة إلى ضعف الاتصال بالإنترنت، مما يحد من قدرة الطلاب والمعلمين على استخدام برامج (GIS) بفاعلية. كما أشارت الدراسة إلى أن المناهج التعليمية الحالية لا تعطي اهتماماً كافياً لتدريب الطلاب على استخدام الحاسوب، وهو ما يؤثر سلباً على معرفتهم ومهاراتهم في المراحل المتقدمة، خاصة فيما يتعلق بالتقنيات المكانية. ونتيجة لذلك، يجد الطلاب والمعلمون صعوبة في اكتساب المهارات اللازمة لاستخدام هذه البرامج، وذلك بسبب قلة فرص التدريب المتاحة. علاوة على ذلك، يؤدي عدم إدراج مادة الحاسوب كمقرر أساسي في المدارس إلى تقييد تجربة الطلاب مع أنظمة الكمبيوتر، مما يؤثر على قدرتهم على التعامل مع نظم المعلومات الجغرافية بشكل فعال. وتسلط الدراسة الضوء على ضرورة معالجة هذه القضايا لتحسين استخدام التكنولوجيا في المستقبل، وهو ما يتطلب استثماراً في البنية التحتية، وتطوير المناهج الدراسية، وتوفير التدريب المناسب للطلاب والمعلمين على حد سواء.

ومن خلال الاطلاع على هذه الدراسات العامة، يمكن القول إن هناك حاجة ملحة لدراسة متعمقة تتناول الجانب الخاص بتحليل الأداء في بيئة أكاديمية مثل جامعة طبرق، لتقديم رؤى وتوصيات لتحسين أداء المستخدمين وإدارة البيانات المكانية بشكل أكثر فعالية.

6. النتائج والمناقشة:

1.6. تحليل الاستبيان:

أظهرت نتائج الاستبيان العديد من الحقائق متمثلة في الأشكال الآتية:



المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على الدراسة الميدانية، الاستبيان بالملحق (2).

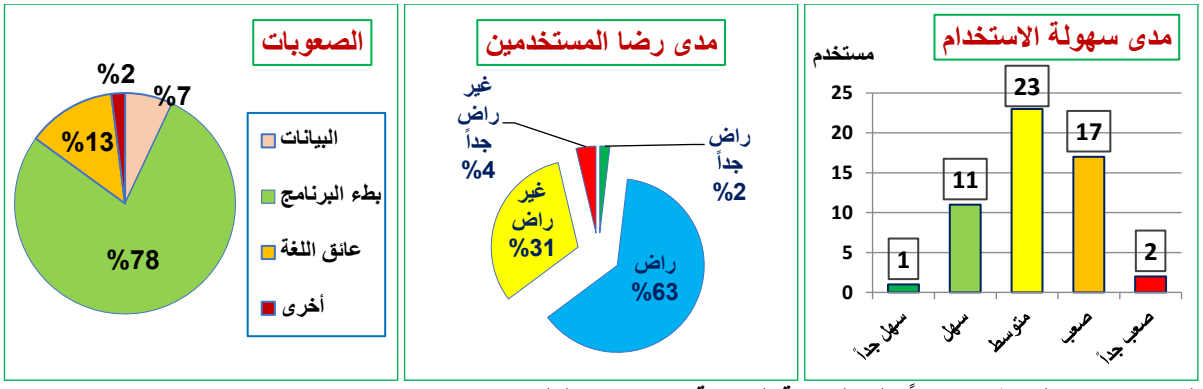
الشكل (1) يبين نتائج المعلومات الشخصية لمجتمع الدراسة (الجنس – العمر- الوظيفة)

يظهر من الشكل 1 أن نسبة الذكور من العينة بلغت 67%، بينما بلغت نسبة الإناث 33%. أما الفئات العمرية لدى المستخدمين، فقد بلغت نسبة المشاركين الذين تقل أعمارهم عن 25 سنة 37%، يليهم المشاركون الذين تتراوح أعمارهم بين 36-45 سنة 35%، ثم الذين تزيد أعمارهم عن 45 سنة بنسبة 17%، وأخيراً الفئة العمرية بين 25-35 سنة بنسبة 11% من مجتمع الدراسة. وبلغت نسبة الطلاب 67% من العينة، ومعظمهم من طلاب أقسام الجغرافيا والجيولوجيا والموارد الطبيعية، وطلبة الدراسات العليا بقسم الجغرافيا، في حين بلغت نسبة الباحثين 20%، وأعضاء هيئة التدريس 13%.

المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على الدراسة الميدانية، الاستبيان بالملحق (2).

الشكل (2) يبين نتائج استخدام البرنامج (المدة- المهارات-الغرض من الاستخدام)

يتبين من الشكل 2 أن غالبية أفراد العينة يستخدمون برنامج ArcMap GIS منذ أقل من ثلاث سنوات، وربما يعود ذلك إلى كون الطلبة والباحثين يمثلون الشريحة الأكبر مقارنة بأعضاء هيئة التدريس. ومعظم المستخدمين يقيمون مهاراتهم بأنهم مبتدئين حيث بلغ عددهم 39 مستخدم، أي بنسبة 72% من جملة مجتمع الدراسة، وهذا يشير إلى أهمية العمل على إنشاء دورات تدريبية على البرنامج. وعن الغرض من استخدام البرنامج اتضح أن الغالبية المطلقة وبنسبة 82% يستخدمون البرنامج لغرض إنشاء الخرائط، بينما 11% يستخدمونه لغرض تحليل البيانات الجغرافية، و7% لغرض إنشاء قواعد بيانات جغرافية. وأظهرت نتائج الاستبيان أن 57% من المستخدمين تلقوا تدريباً رسمياً. يشمل التدريب الرسمي المحاضرات العملي في المقررات الدراسية بالأقسام العلمية المعنية.



المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على الدراسة الميدانية، الاستبيان بالملحق (2).

الشكل (3) نتائج إدارة قواعد البيانات الجغرافية (سهولة استخدام البرنامج- رضا المستخدمين-الصعوبات)

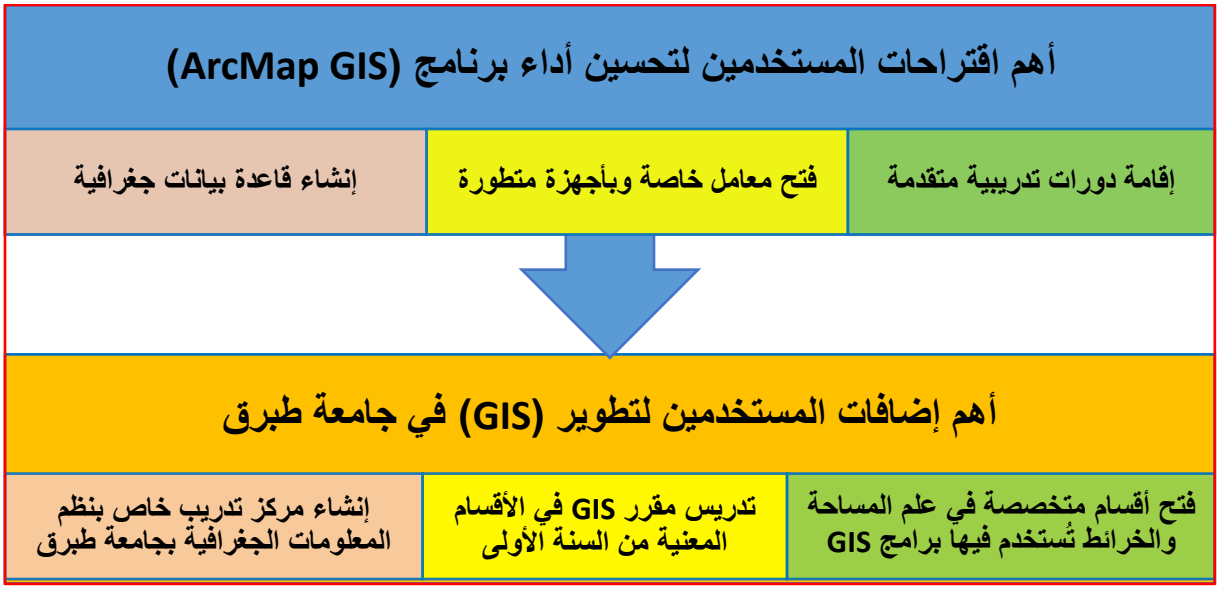
من خلال الشكل 3 ، يرى 23 مستخدم يمثلون حوالي 43% من مجتمع الدراسة أن مهاراتهم في إدارة البيانات الجغرافية على البرنامج متوسطة، بينما توزعت النسب الأخرى بين من يرون صعوبة في استخدام البرنامج وعددهم 17 مستخدم أي بنسبة 31%، وسهل الاستخدام 11 مستخدم بنسبة 20%. ومن أفراد العينة من يرى أن استخدام البرنامج صعب جداً أو سهل جداً وهم بنسب ضئيلة لا تتجاوز 4% و2% على التوالي. وعن مدى رضا المستخدمين انقسمت آراءهم بين من هم راضون ويشغلون نسبة 63%، ومن هم غير راضون بنسبة 31%، والبقية انقسموا بين من هم راض جداً 2% وغير راض جداً 4%. وعن سؤال الصعوبات التي تواجه المستخدمين، أظهرت نتائج الاستبيان أن هناك 85% منهم يواجهون صعوبات في استخدام البرنامج، و78% منهم يواجهون عوائق تتعلق ببطء استجابة البرنامج، تليها وبنسب بسيطة صعوبة استيراد وتصدير البيانات، ثم العائق اللغوي كون أن

جميع نُسخ البرنامج باللغة الإنجليزية، كما أن قليل من المستخدمين يرون أن الصعوبات تكمن في اختيار الأجهزة المناسبة للبرنامج. وبعضهم من يرى أن الصعوبة تكمن في مشكلة التوافق مع البرامج الأخرى، مثل برامج (AutoCAD) و(Python) و(Artificial Intelligence Programs).

وأجمع المشاركون على ضرورة إقامة دورات تدريبية لتحسين استخدام برنامج ArcMap GIS، مما يدل على الرغبة لدى المستخدمين في الحصول على تدريب كاف لتطوير استخدامهم للبرنامج. كما أشار جميع المشاركين إلى عدم توفر بديل آخر لإدارة البيانات الجغرافية، ورسم الخرائط التي تعتمد على التحليل المكاني، وأن الجامعة لم تقدم الدعم الكافي لتعلم البرنامج وتحسين استخدامه خلال السنوات الماضية. وطالب بعض أفراد العينة بتوفير معامل خاصة بالتدريب، وأن تحتوي هذه المعامل على أجهزة كومبيوتر عالية بمواصفات تتوافق مع عمل البرنامج.

2.6. المقابلات الشخصية:

ومن خلال المقابلات التي أجريت مع المستخدمين المحترفين، اتفق جميعهم على أهمية تنظيم دورات تدريبية على البرنامج، وأشار بعضهم إلى ضرورة إنشاء قاعدة بيانات جغرافية يمكن الرجوع إليها بسهولة عند الحاجة. كما يرى البعض الآخر أنه من الأهمية بمكان فتح أقسام تختص بعلم المساحة والخرائط تستخدم فيها التقنيات الجيومكانية. وبعضهم من يرى ضرورة تدريس مقرر (GIS) منذ السنوات الأولى في الأقسام المعنية. وأكد معظمهم على أهمية إنشاء مركز متخصص في نظم المعلومات الجغرافية، بحيث يسهم هذا المركز في تعزيز مكانة الجامعة كجهة رائدة في التقنيات الجيومكانية على الصعيدين المحلي والإقليمي، الشكل (4).

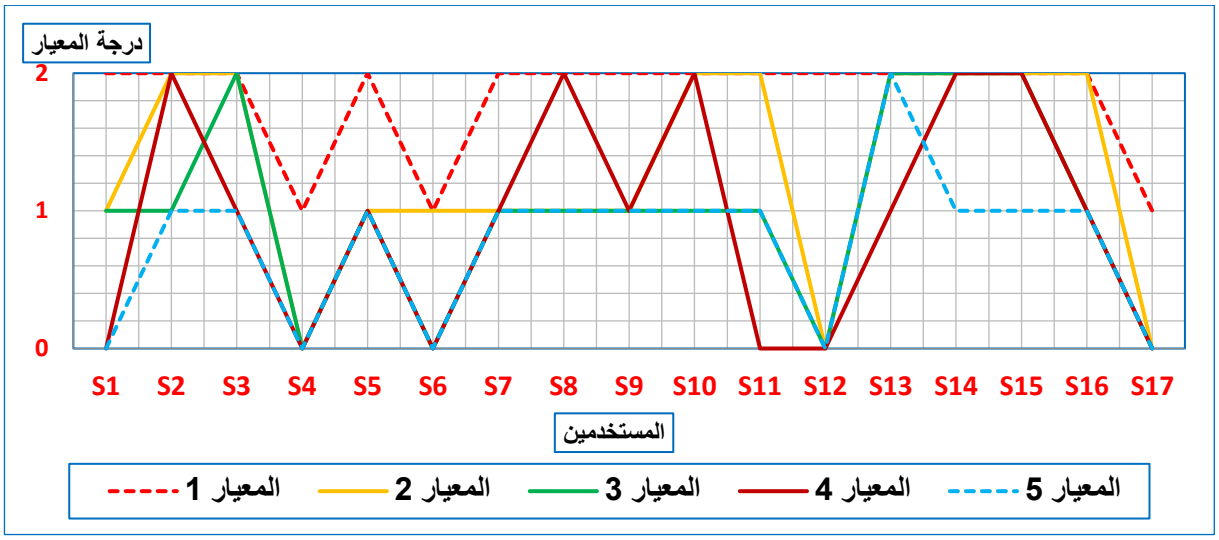


المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على الدراسة الميدانية، المقابلات.

الشكل (4) اقتراحات وإضافات مستخدمي برنامج (ArcMap GIS) لتحسين الأداء

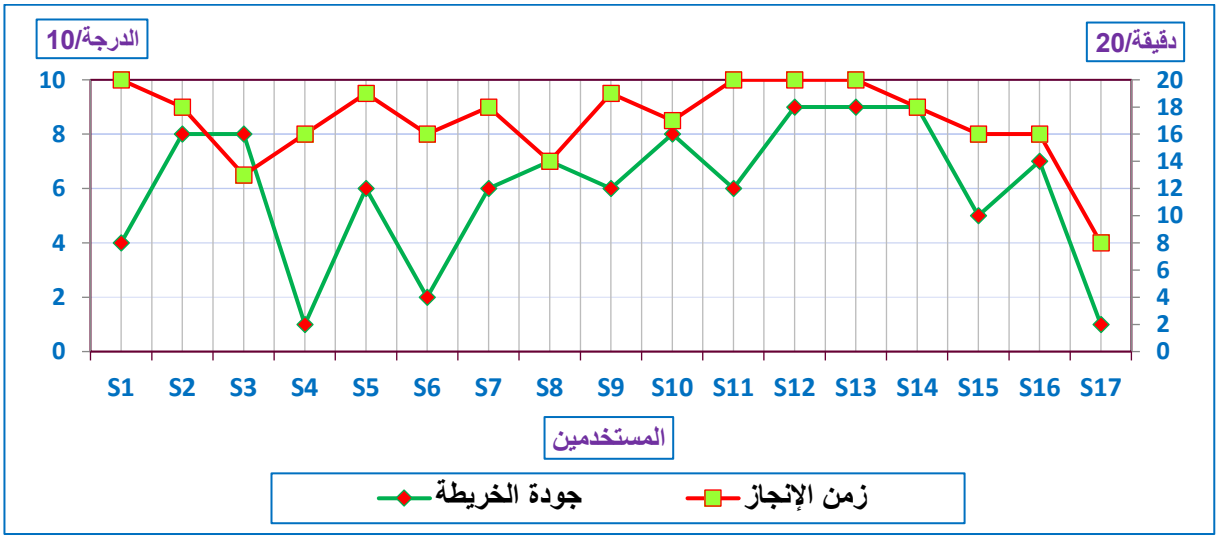
3.6. اختبار الكفاءة:

تم إجراء اختبار كفاءة العمل على برنامج ArcMap GIS لعدد 17 مستخدماً، بالاعتماد على خمسة معايير (الملحق 4)، حيث منح كل معيار درجتان. كما تم تقييم جودة المشروع بإجمالي 10 درجات، وزمن الإنجاز خلال 20 دقيقة. تظهر نتائج الاختبار في الشكلين 6 و7 التاليين.



المصدر: من إعداد الباحث، اعتماداً على نتائج الاختبار في الملحق رقم (4).

شكل (5) يبين نتائج تقييم المعايير المستخدمة في الاختبار العملي لدى العينة المختارة من مستخدمي برنامج (ArcMap GIS) بجامعة طبرق



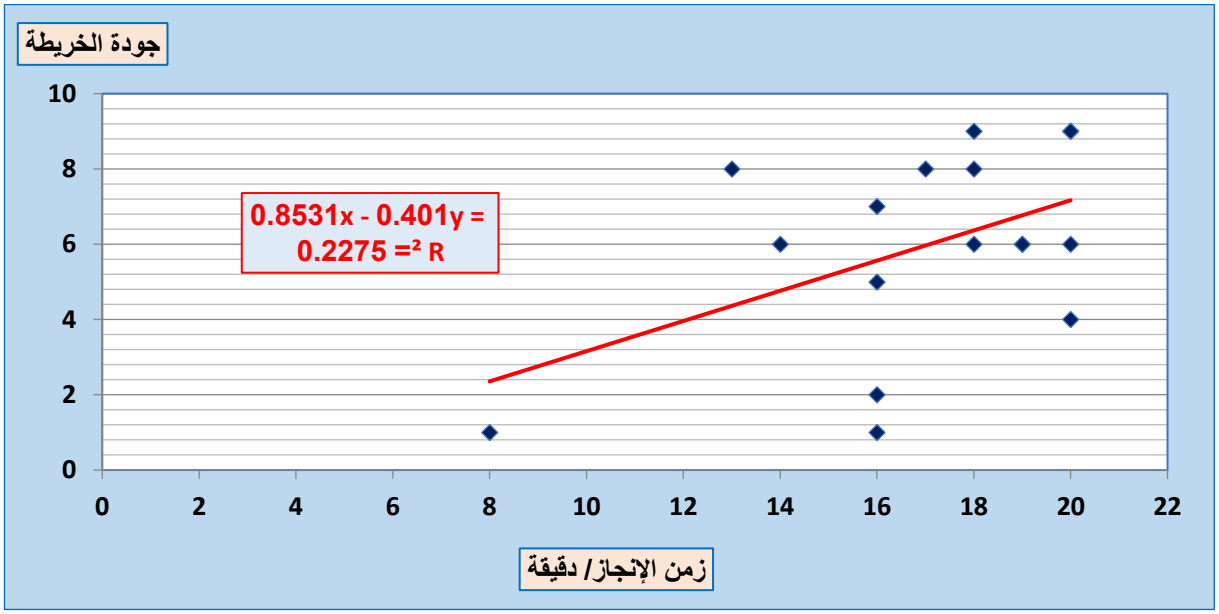
المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على نتائج الاختبار في الملحق رقم (4).

الشكل (6) يبين العلاقة البيانية بين جودة الخريطة المنجزة على برنامج (ArcMap GIS) والزمن المستغرق لإنجازها

يستند الشكل 5 إلى خمسة معايير تقييم (الملحق 4) لعينة تضم 17 مستخدماً (S1 إلى S17)، حيث يوضح التوزيع الكمي لدرجات التقييم مدى التباين في الأداء بين المستخدمين. ويكشف الشكل اختلافات واضحة في درجات المستخدمين لكل معيار، مع ملاحظة أن المعيارين 1 و2 قد حققا درجات أعلى مقارنة ببقية المعايير. كما يمكن تحديد المستخدمين المتميزين الذين حصلوا على درجات مرتفعة باستمرار من المعيار1 إلى 5، وفي المقابل يحدد الشكل المستخدمين الذين سجلوا درجات منخفضة في المعيارين 1 و2 مما يشير إلى حاجتهم إلى دعم وتدريب إضافي. كما يمثل المعياران 4 و5 تحدياً ملحوظاً للمستخدمين، حيث تكون درجاتهما منخفضة في الأغلب. يمكن من خلال الشكل 5 تشخيص نقاط القوة والضعف لدى المشاركين في الاختبار، وتطوير برامج تدريبية مستهدفة لتحسين الأداء في المعايير ذات النتائج المتدنية، مع إمكانية مقارنة النتائج الحالية بنتائج مستقبلية لتقييم التطور.

ويوضح الشكل 6 وجود تباين واضح بين المستخدمين من حيث أوقات الإنجاز، ويمكن تفسير هذا التباين بمجموعة من العوامل. تشمل هذه العوامل تفاوت مستويات الخبرة، والاختلاف في كفاءة استخدام الأدوات داخل البرنامج، وكذلك مدى فهم المهام المطلوبة. يشير الشكل أيضاً إلى أهمية دراسة العوامل المؤثرة على الأداء، مثل الوقت المخصص لتنفيذ المهمة، وربما الدعم الفني المتاح لبعض المستخدمين دون غيرهم. وعند المقارنة بين أداء المستخدمين، يتضح من الشكل أن بعض المستخدمين ذوي الخبرة السابقة في استخدام البرنامج، مثل المستخدمين S3 وS16، تمكنوا من إتمام المشروع بجودة تقييم بلغت 10/8 و10/7 وفي وقت لم يتجاوز 13 دقيقة و14 دقيقة على التوالي، بينما حقق المستخدمون S12، S13 وS14 جودة أعلى بلغت 10/9 خلال مدة زمنية 18- 20 دقيقة. في المقابل، يظهر التفاوت بوضوح عند مقارنة هؤلاء المستخدمين بالمستخدمين المبتدئين S1، S4، S6، وS17 وهذا يعكس تأثير الخبرة على الجودة والسرعة.

ومن خلال نتائج الاختبار تم إيجاد علاقة الاتجاه الخطي البسيط بين المتغيرين (جودة الخريطة وزمن الإنجاز) وكانت النتيجة كما هي موضحة في الشكل 7 الآتي.



المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على نتائج الاختبار في الملحق رقم (4).

الشكل (7) معادلة الاتجاه الخطي البسيط لإيجاد العلاقة بين جودة الخريطة المنجزة والوقت المستغرق لإنجازها لدى عينة من مستخدمي برنامج (ArcMap GIS) بجامعة طبرق

يعرض الشكل 7 العلاقة بين زمن الإنجاز وجودة الخريطة باستخدام معادلة الاتجاه الخطي البسيط، تشير المعادلة الخطية y= 0.401x +0.853 مع معامل التحديد R^2 =0.227 إلى ضعف العلاقة الإحصائية، إذ إن زمن الإنجاز يؤثر بنسبة حوالي 22.7% فقط على التغيرات في جودة الخريطة، مما يدل على وجود عوامل أخرى تؤثر على جودة الخريطة بشكل أكبر. وفي المقابل يمكن ملاحظة اتجاه إيجابي بسيط يشير إلى أنه مع تحسين جودة الخريطة قد يحتاج المستخدم إلى مزيد من الوقت، مما يعكس احتمالية أن الجودة الأعلى تتطلب استمرار في التدريب. والجدير بالذكر أن هذه العلاقة الضعيفة قد تحتاج إلى تحليل العوامل المؤثرة الأخرى، مثل الكفاءة الفردية، وبيئة الدراسة أو العمل أثناء إجراء الاختبار، وخصائص البيانات المستخدمة ومدى تعقيدها، وأيضاً العوامل التقنية كالأجهزة (Hardware) والبرامج (Software).

7. النتائج والتوصيات:

- أظهرت النتائج أن معظم مستخدمي برنامج ArcMap GIS في جامعة طبرق هم من الفئة المبتدئة، حيث يمثلون 72% من إجمالي مجتمع الدراسة.
- من خلال متابعة سير العمل على برنامج ArcMap GIS في البيئات الدراسية والعملية، لوحظ أن معظم المستخدمين يتمكنون من إدراج البيانات المكانية بسهولة نسبياً، لكنهم يواجهون صعوبات ملحوظة في التعامل مع أدوات التحليل المكاني ضمن صندوق الأدوات (Arc Toolbox).
- أظهرت نتائج الاختبار أن هناك تفاوت كبير بين جودة الخريطة وزمن الإنجاز، حيث بينت نتيجة معادلة الاتجاه الخطي البسيط وجود علاقة ضعيفة بمعامل تحديد لا يتجاوز 22.7% بين المتغيرين.
- كشفت النتائج عن عدة عوامل تؤثر على جودة المشاريع وسرعة إنجازها، من أبرز هذه العوامل بطء استجابة الأجهزة أثناء تشغيل البرنامج. كما يعاني بعض المستخدمين من ضعف الكفاءة الفردية في استخدام أجهزة الكمبيوتر.
- تعطي مؤشرات الأداء الأسبوعية (الملحق 2) تفاوتاً في كفاءة المستخدمين على مدار الأسابيع. ولوحظ رغبة واضحة لدى الطلبة في تحسين أدائهم وإنجاز المشاريع بأسلوب احترافي، ويمكن ملاحظة ذلك من خلال التطور الملحوظ في مؤشرات الأداء خلال الأسابيع الأخيرة.
- أظهرت الزيارات الميدانية وجود عزوف ملحوظ عن استخدام برنامج ArcMap GIS في بعض الأقسام العلمية ذات الصلة بالدراسات الطبيعية والبيئية. كما تبين أن غالبية الطلبة في هذه الأقسام يفتقرون إلى المعرفة المسبقة بالبرنامج واستخداماته.

تشير النتائج السابقة إلى أهمية تطوير آليات تقييم منتظمة تهدف إلى تعزيز كفاءة الأداء وتحسين فعالية مستخدمي برنامج ArcMap GIS، بما يساهم في إعدادهم بشكل أفضل لتلبية المتطلبات الأكاديمية والوظيفية على المدى القريب والبعيد. وفي هذا السياق، نقدم **المقترحات الآتية**:

- دعم الفئات المبتدئة والمتحمسة لتطوير مهاراتها التقنية في استخدام البرنامج، من خلال إنشاء معامل متخصصة في نظم المعلومات الجغرافية ضمن الأقسام العلمية ذات الصلة.

- إنشاء مركز متخصص لنظم المعلومات الجغرافية (GIS)، بحيث يركز هذا المركز على تطوير برامج التحليل المكاني، وتقديم دورات تدريبية بانتظام تسهم في تمكين المستخدمين من تجاوز التحديات التقنية والفنية التي تواجههم.

8. المراجع:

1. Harder, C., & Brown, C. (2016). *The ArcGIS book: 10 big ideas about applying the science of where*. Esri Press.
2. عزيز، محمد الخزامي (2004). نظم المعلومات الجغرافية: أساسيات وتطبيقات للجغرافيين، الطبعة الثالثة، منشأة المعارف، الإسكندرية.
3. ظفران، عدنان إبراهيم والشويش، إبراهيم بن عبيد (2024). التحليل المكاني لمخاطر السيول بمدينة الطائف باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة كلية الآداب، جامعة القاهرة، 84 (1).
4. علي، هيثم محمد سمير (2018). إدارة الكوارث في أوقات الحروب باستخدام نظم المعلومات (GIS): دراسة حالة محافظة شمال غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، الجامعة الإسلامية بغزة.
5. نوفل، رشا صابر عبد القوي (2017). الرسم والتحليل ببرنامج (ArcMap GIS 10.4 Manual)، الجزء الأول، كلية الآداب، جامعة المنوفية.
6. العزابي، أبوالقاسم محمد (2021). الدليل في إعداد البحوث والرسائل العلمية، منشورات جامعة سرت.
7. Mennecke, B. E. and Crossland M. D. (2016). Geographic information systems: applications and research opportunities for information systems researchers. Proceedings of the 29th Annual Hawaii International Conference on System Sciences. January 3 - 6, 1996.
8. Alzighaibi, A., Mohammadian, M. and Talukder, M. (2016). Factors Affecting the Adoption of GIS Systems in the Public Sector in Saudi Arabia and Their Impact on Organizational Performance. Journal of Geographic Information System, 8, 396-411.
9. حمزة، جنان مرزه (2015). تقويم مقرر نظم المعلومات الجغرافية (GIS) في ضوء معايير جودة التعليم، مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية / جامعة بابل، العدد 19.
10. Sumari, N. S., Shao, Z., Kira E. (2017). Challenges and Opportunities for the Advancement of GIS Education in TANZANIA. Journal of Education and Practice.

9. الملاحق:

الملحق (1) الاستبيان

استبيان

السادة والسيدات مستخدمي برنامج (ArcMap GIS) في جامعة طبرق

تحية طيبة،، هذه الاستمارة مُعدة لأغراض علمية بحته، حول موضوع "تحليل كفاءة مستخدمي برنامج ArcMap GISفي إدارة قواعد البيانات الجغرافية: دراسة ميدانية في جامعة طبرق بليبيا"، فنأمل منكم الإجابة عن الأسئلة بشكل دقيق، حتى يمكن الخروج بنتائج تفيد الدراسة، وبالتالي يكون لها دور في تطوير تقنيات نظم المعلومات الجغرافية بجامعة طبرق.

الجزء الأول: المعلومات الشخصية

الجنس:

ذكر ☐ أنثى ☐

العمر:

أقل من 25 عامًا ☐ 25-35 عامًا ☐ 36-45 عامًا ☐ أكثر من 45 عامًا ☐

الدرجة العلمية:

بكالوريوس ☐ ماجستير ☐ دكتوراه ☐

الوظيفة:

طالب ☐ عضو هيئة تدريس ☐ باحث ☐

الجزء الثاني: استخدام برنامج ArcMap GIS

ما هي المدة التي قضيتها في استخدام برنامج ArcMap؟

أقل من سنة ☐ أقل من 3 سنوات ☐ أكثر من 3 سنوات ☐

كيف تقيم مهاراتك في استخدام برنامج ArcMap؟

مبتدئ ☐ متوسط ☐ متقدم ☐

هل تلقيت تدريبًا رسميًا على استخدام برنامج ArcMap؟

نعم ☐ لا ☐

ما الغرض الأساسي من استخدامك لبرنامج ArcMap؟

إنشاء قواعد البيانات الجغرافية وإدارتها ☐

إنشاء الخرائط ☐

تحليل البيانات الجغرافية ☐

أخرى ☐ اذكرها .....

الجزء الثالث: إدارة قواعد البيانات الجغرافية

ما مدى سهولة استخدام ArcMap في إدارة قواعد البيانات الجغرافية؟

سهل جدًا ☐ سهل ☐ متوسط ☐ صعب ☐ صعب جدًا ☐

ما مدى رضاك عن الأدوات المتاحة في ArcMap لإدارة قواعد البيانات الجغرافية؟

راضٍ جدًا ☐ راضٍ ☐ غير راضٍ ☐ غير راضٍ جدًا ☐

هل لديك صعوبات في استخدام ArcMap لإدارة قواعد البيانات الجغرافية؟

نعم ☐ لا ☐

إذا كانت الإجابة نعم، فما هي الصعوبات التي واجهتها؟ (يمكنك اختيار أكثر من خيار)

صعوبة في استيراد/ تصدير البيانات ☐ بطء في استجابة البرنامج ☐

أخطاء في البيانات أو فقدانها ☐ مشاكل في التوافق مع البرمجيات الأخرى ☐

أخرى (يرجى التحديد) ☐ .....

الجزء الرابع: تحسينات واقتراحات

ما هي الإجراءات التي يمكن اتخاذها لتحسين استخدامك لبرنامج ArcMap؟

.....

.....

.....

هل هناك برامج أخرى تفضل استخدامها لإدارة قواعد البيانات الجغرافية؟

نعم ☐ لا ☐

إذا كانت الإجابة نعم، يرجى ذكرها وسبب تفضيلك:

.....

.....

.....

هل تعتقد أن الجامعة توفر الدعم الكافي لتعلم وتحسين استخدام ArcMap؟

نعم ☐ لا ☐

الجزء الخامس: ملاحظات إضافية

هل لديك أي اقتراحات أو ملاحظات حول استخدام ArcMap ؟

.....

.....

.....

.....

شكراً لتعاونكم، وإثراء موضوع البحث

رقم العينة (.....)

الملحق (2) نتائج الأسئلة المغلقة في الاستبيان

الجزء الأول: المعلومات الشخصية												
البيان	الجنس		العمر				الدرجة العلمية			الوظيفة		
المتغير	ذكر	أنثى	25 >	35-25	45-36	45 <	بكالوريوس	ماجستير	دكتوراه	طالب	عضو هيأة تدريس	باحث
العدد	36	18	20	6	19	9	38	11	5	36	7	11
النسبة %	66.7	33.3	37	11	35	17	70.3	20.4	9.3	67	13	20

الجزء الثاني: استخدام البرنامج												
البيان	مدة الاستخدام			المهارات			التدريب الرسمي		الغرض من استخدام البرنامج			
المتغير	سنة >	3 سنوات >	3 سنوات <	مبتدئ	متوسط	متقدم	نعم	لا	قواعد بيانات	إنشاء خرائط	تحليل بيانات	أخرى
العدد	34	13	7	39	11	4	31	23	4	44	6	00
النسبة %	62.9	24.1	13	72.2	20.3	7.5	57.4	42.6	7.4	81.5	11.1	00

الجزء الثالث: إدارة قواعد البيانات الجغرافية											
البيان	سهولة الاستخدام					مدى رضا المستخدم				الصعوبات	
المتغير	سهل جداً	سهل	متوسط	صعب	صعب جداً	راض جداً	راض	غير راض	غير راض جداً	نعم	لا
العدد	1	11	23	17	2	1	34	17	2	46	8
النسبة%	1.8	20.4	42.6	31.5	3.7	1.9	62.9	31.5	3.7	85.2	14.8

المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على نتائج الدراسة الميدانية (الاستبيان)، ديسمبر 2024.

ملاحظة: تم تحليل الأسئلة المفتوحة في الاستبيان، كتابياً (منهج التحليل الموضوعي).

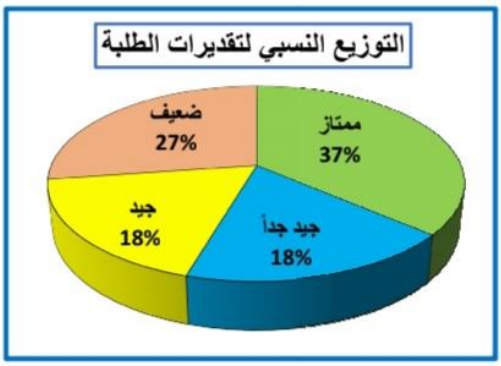
الملحق (3) مؤشر أداء طلبة الماجستير بقسم الجغرافيا – جامعة طبرق. في مقرر تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية في الجغرافيا الطبيعية للعام الجامعي 2022-2023

جامعة طبرق
إدارة الدراسات العُليا
برنامج الماجستير بكلية الآداب، قسم الجغرافيا

مؤشرات أداء طلبة الماجستير (شعبة الجغرافيا الطبيعية) بمشاريع العملي في مقرر (GIS)

الرقم الدراسي	نتائج المؤشرات الأسبوعية										المجموع 100	المعدل %	التقدير
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
58.23.8.14	09	08	08	09	10	09	09	10	08	08	88	88	ممتاز
59.23.8.14	08	09	08	09	09	09	09	10	06	08	85	85	ممتاز
60.23.8.14	09	08	07	09	09	09	07	10	07	07	82	82	جيدجداً
61.23.8.14	08	09	09	09	09	10	08	10	10	10	92	92	ممتاز
62.23.8.14	06	06	06	09	08	00	07	09	07	07	65	65	جيد
63.23.8.14	08	08	06	08	08	09	06	09	06	07	75	75	جيد جداً
64.23.8.14	07	07	08	06	08	00	07	09	06	07	65	65	جيد
65.23.8.14	00	00	06	06	09	00	07	09	00	06	43	43	ضعيف
66.23.8.14	09	08	09	09	09	08	09	10	08	09	88	88	ممتاز
67.23.8.14	07	00	07	06	09	00	05	09	05	07	55	55	ضعيف
68.23.8.14	00	04	07	07	09	00	00	10	05	06	48	48	ضعيف

الحد الأدنى لاجتياز المؤشر 65 %



د. محمود محمد محمود سليمان
أستاذ المناخ و نظم المعلومات الجغرافية (GIS)، جامعة طبرق

الملحق (4) نتائج اختبار كفاءة العمل على برنامج ArcMap GIS
لعدد 17 مستخدم من مجتمع الدراسة

رمز العينة	*معايير التقييم (درجتان لكل معيار، المجموع = 10)					الدرجة (10)	الزمن > 20 دقيقة
	1	2	3	4	5		
S1	2	1	1	0	0	4	17
S2	2	2	1	2	1	8	18
S3	2	2	2	1	1	8	13
S4	1	0	0	0	0	1	16
S5	2	1	1	1	1	6	19
S6	1	1	0	0	0	2	16
S7	2	1	1	1	1	6	18
S8	2	1	1	2	1	7	14
S9	2	1	1	1	1	6	19
S10	2	2	1	2	1	8	17
S11	2	2	1	0	1	6	20
S12	2	0	0	0	0	2	20
S13	2	2	2	1	2	9	20
S14	2	2	2	2	1	9	18
S15	2	2	2	2	1	9	16
S16	2	2	1	1	1	7	16
S17	1	0	0	0	0	1	8

المصدر: إعداد الباحث، اعتماداً على الدراسة الميدانية، نتائج اختبارات العملي على برنامج (ArcMap GIS) نوفمبر وديسمبر 2024.

*معايير التقييم: خمسة معايير هي:

1. قيادة المستخدم للبرنامج
2. إضافة البيانات
3. استخدام أدوات التحليل المكاني في (Arc Toolbox)
4. سرعة الأداء
5. الإخراج النهائي للخريطة.

الهوامش:

[i] **شركة ESRI** تأسست شركة إزري الأمريكية عام 1969 تحت مسمى معهد أبحاث النظم البيئية، مقرها الرئيسي في كاليفورنيا. بلغ عدد العملاء من المؤسسات الرسمية أكثر من 650000، 90% منها أكبر 100 شركة مذكورة ضمن قائمة مجلة فورتشن "Fortune"، بالإضافة إلى معظم حكومات العالم حيث تمتلك شركة ESRI 49 مكتباً في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك 11 مركزاً للبحث والتطوير، و12000 جامعة حول العالم. المصدر: https://www.esri.com

[ii] شملت هذه المشاريع إعداد خرائط طبيعية، جيولوجية، مناخية، لمناطق مختلفة. استمرت المؤشرات لمدة عشرة أسابيع، نُفذ من خلالها عشرة مشاريع، خُصص لكل مشروع درجة تقييم من 10، بحيث يكون مجموع درجات جميع المشاريع 100. ركزت معايير التقييم بشكل أساسي على كفاءة استخدام أدوات التحليل المكاني، وسرعة الإنجاز ودقة إخراج الخرائط وفقاً للمعايير العلمية.