The Level of Secondary School Geography Teachers' Proficiency in Remote Sensing Technologies and Their Classroom Implementation in Jordan

Fadil Yousef Shatnawi [1], Ibrahim Abdel Qader AL-Qaoud [2]

[1] Social Studies Teacher at the Islamic Scientific College / British Program /Amman/Jordan.
[2] Professor of Curriculum and Instruction, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Yarmouk University. Irbid, Jordan.

ARTICLE INFO

Received: 24 June 2026
Accepted: 12 July 2026
Published: 20 September 2026

Doi:

https://doi.org/10.59750/jbrhs.2026.51.1.130

*Corresponding author E-mail:

fadilshatnawi1977@gmail.com

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Keywords: Remote Sensing, Geography Teachers, Secondary Education, Geographic Concepts, Geographic Skills.

ABSTRACT

Objectives: This study investigated the proficiency of secondary school geography teachers in Jordan in remote sensing concepts and skills and examined the extent to which they implement these concepts and skills in classroom instruction compared with the educationally acceptable benchmark.

Methodology: A descriptive survey design was employed. The study involved 59 geography teachers from secondary schools in the First Irbid Directorate of Education. A 65-item achievement test was administered to assess teachers' proficiency, while an observation checklist was applied to a purposive sample of 27 teachers to evaluate classroom implementation. Data were analyzed using means, standard deviations, and one-sample *t*-tests.

Results: The findings indicated that teachers' proficiency in remote sensing concepts and skills was below the educationally acceptable level (65%). Classroom implementation was also found to be low. Statistically significant differences confirmed that teachers' actual performance was significantly lower than the expected educational standard.

Conclusions: The study concluded that secondary school geography teachers have insufficient proficiency in remote sensing concepts and skills and limited classroom implementation. It recommends strengthening pre-service and in-service teacher training and improving the integration of remote sensing concepts and skills into geography curricula and teacher education programs.

مستوى اتقان معلمي الجغرافية لتقنيات الاستشعار عن بعد في المرحلة الثانوية في الاردن ومستوى ممارستهم لها داخل الغرفة الصفية

فاضل يوسف شطناوي [1] و إبراهيم عبد القادر القاعود[2]

[1] معلم الدراسات الاجتماعية، الكلية العلمية الإسلامية / البرنامج البريطاني، عمّان، الأردن.

[2] أستاذ المناهج وطرائق التدريس، قسم المناهج وطرائق التدريس، كلية التربية، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

معلومات البحث

تاريخ الاستلام: 24 حزيران 2026

تاريخ القبول: 12 تموز 2026

تاريخ النشر: 20 أيلول 2026

Doi:

https://doi.org/10.59750/jbrhs.2026.51.130

البريد الإلكتروني للباحث المرسل:

fadilshatnawi1977@gmail.com

الكلمات المفتاحية: الاستشعار عن بعد، معلمو الجغرافية، المرحلة الثانوية، المفاهيم الجغرافية، المهارات الجغرافية.

المستخلص

الأهداف: هدفت الدراسة إلى التعرف على مستوى اتقان معلمي الجغرافية في المرحلة الثانوية في الأردن لمفاهيم الاستشعار عن بعد ومهاراته، مستوى ممارستهم لها داخل الغرفة الصفية مقارنة بالمستوى المقبول تربوياً.

المنهجية: استخدمت الدراسة المنهج (الوصفي المسحي) وتكون مجتمع الدراسة من (59) معلماً ومعلمة لمادة للجغرافية في المرحلة الثانوية بمديرية تربية إربد الأولى. طبّق الباحث اختبار تحصيل يتكون من (65) فقرة على جميع أفراد المجتمع لقياس مستوى اتقان مفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد، كما استُخدمت بطاقة ملاحظة على عينة قصدية مكونة من (27) معلماً ومعلمة لقياس مستوى الممارسة الصفية لديهم. واعتمدت الدراسة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) في تحليل البيانات.

النتائج: أظهرت النتائج أن مستوى اتقان معلمي الجغرافية لمفاهيم الاستشعار عن بعد ومهاراته كان أقل من المستوى المقبول تربوياً (65%)، إذ بلغ المتوسط الحسابي للمفاهيم (21.59) وللمهارات (10.91). كما تبين أن مستوى الممارسة لهذه المفاهيم والمهارات داخل الغرفة الصفية كان منخفضاً، بمتوسط حسابي بلغ (17.55) للمفاهيم و(9.11) للمهارات، مع وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المستوى المقبول تربوياً.

الاستنتاجات: خلصت الدراسة إلى وجود ضعف في مستوى اتقان معلمي مادة الجغرافية لمفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد وممارستها داخل الصف، مما يستدعي تطوير برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة وأثناءها، وتعزيز تضمين موضوعات الاستشعار عن بعد في برامج إعداد المعلمين ومناهج الجغرافية.

1. المقدمة

شهدت العقود الأخيرة تطوراً متسارعاً في تقنيات الاستشعار عن بعد نتيجة الثورة الرقمية والتقدم الكبير في نظم المعلومات الجغرافية وتقنيات الأقمار الصناعية، الأمر الذي جعل هذه التقنيات من الأدوات الرئيسة في دراسة الظواهر الطبيعية والبشرية وتحليلها وتتقدم بقدر ما تحرزه من تطور في مجال العلوم البحتة والتطبيقية. وقد أسهم الاستشعار عن بعد في توفير بيانات مكانية دقيقة وحديثة تُستخدم في مجالات التخطيط العمراني وإدارة الموارد الطبيعية والبيئة والزراعة والمياه والعديد من التطبيقات الجغرافية الأخرى، وأصبح توظيف هذه التقنيات في التعليم الجغرافي ضرورة ملحة لمواكبة التطورات العلمية والتكنولوجية الحديثة وإعداد الطلبة للتعامل مع المعارف الجغرافية المعاصرة.(Filchev,2024; Morgan et al ,2025)، وان توظيف تقنية المعلومات والإنترنت في التدريس والتعليم من أهم مؤشرات تحول المجتمع إلى مجتمع معلوماتي، لأن ذلك سيسهم في زيادة كفاءة وفعالية التعليم.

وتبرز أهمية معلم الجغرافية بوصفه الركيزة الأساسية في نقل المعارف والمهارات والمفاهيم الجغرافية الحديثة إلى الطلبة، إذ إن نجاح العملية التعليمية يعتمد بدرجة كبيرة على مستوى امتلاك المعلم للمفاهيم العلمية والمهارات التطبيقية وقدرته على توظيفها داخل الغرفة الصفية. وفي ظل التوسع المستمر في تطبيقات الاستشعار عن بعد، أصبح من الضروري أن يمتلك معلمو مادة الجغرافية مفاهيم هذا المجال ومهاراته وأن يوظفوها بصورة فاعلة في تدريسهم.(Nelson , et al ,2026, Drive,2020)

وعلى الرغم من الأهمية المتزايدة للاستشعار عن بعد، أشارت العديد من الدراسات إلى وجود ضعف في توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في التعليم، فضلاً عن اعتماد عدد من المعلمين على الأساليب التقليدية في التدريس، الذي ادى إلى ضعف اكتساب الطلبة لمفاهيمها ، لأن اغلب طرائق التدريس المستعملة في وقتنا الحاضر ذات طبيعة إلقائية ،لا تعتمد على استخدام تكنلوجية التعليم وبالتالي أصبحت هذه الطريقة غير مجدية وغير متوافقة مع الاتجاه التربوي الحديث وفي زمن التعلم الرقمي، حيث كشفت بعض الدراسات التربوية عن ضعف امتلاك الطلبة للمهارات الجغرافية المتعلقة بقراءة الخرائط والصور الجوية وتفسيرها، الأمر الذي قد يرتبط بمحدودية امتلاك المعلمين لهذه المهارات أو ضعف ممارستهم لها أثناء التدريس. (Smanov , et al , 2026, Mmbando,2025, Chen et al,2025)

في ظل هذ التغيير والتطور السريع اصبحت التكنولوجيا أداة ضرورية للطلبة ولهيئة التدريس أيضا على حد سواء ، فبيئة التعلم يجب أن يقودها عاملين وعضو هيئة التدريس ومديرين يتسمون بالمعرفة الكاملة للتكنولوجيا والكفاءة في استخدامها لكي يكونوا نموذجا فعالا في استخدام التكنولوجيا في التعليم والتعلم والتقويم.

وعلى الرغم من هذا التطور في الاهتمام بتوظيف الاستشعار عن بعد في التعليم الحديث، فإن معظم الدراسات ركزت على أهمية التقنية وفاعليتها التعليمية أو على تصميم البرامج التدريبية، في حين ما تزال الدراسات التي تقيس بصورة مباشرة مستوى امتلاك معلمي الجغرافية لمفاهيم الاستشعار عن بعد ومهارات استخدامه، ومدى ممارستهم له داخل الغرفة الصفية، محدودة؛ مما يمثل فجوة كبيرة تسعى الدراسة الحالية إلى معالجتها، من خلال مواجهة المشكلات الجغرافية وإيجاد الحلول لها ،

الأمر الذي يتطلب تقصي المعلومات ، وجعل المتعلم يفكر بدلاً من أن يكون مستقبلاً للمعلومات من المدرس أو الكتاب. ومن هنا تنبع أهمية هذه الدراسة فيما يلي:

1. تقديم قائمة بمفاهيم الاستشعار عن بعد ومهاراته الواجب أن يمتلكها معلمو الجغرافية في المرحلة الثانوية في الأردن ، بحيث يمكن أن تفيد معلمي الجغرافية الذين يدرسون المرحلة الثانوية .
2. قد يفيد واضعو مناهج الجغرافية من هذه الدراسة بحيث يعملون على مراعاة توفير مفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد في مناهجهم عند التخطيط والتطوير .
3. يمكن أن يفيد منها القائمون على برامج التدريب والتأهيل للمعلمين من أجل رفع مستوى اتقان معلميهم لمفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد ، الأمر الذي ينعكس بالتالي على مستوى معرفة طلابهم لهذه المفاهيم والمهارات .

تتضمن هذه الدراسة التعريفات الإجرائية التالية :

1. الاستشعار عن بعد : هو علم الحصول على المعلومات والبيانات باستخدام تقنيات أرضيه أو جوية أو فضائية دون تماس مباشر مع الظاهرة قيد الدراسة، ويعرف إجرائيا بأنه المفاهيم والمهارات المتعلقة بالاستشعار عن بعد والتي يجب أن يمتلكها معلمو الجغرافية في المرحلة الثانوية ويمارسونها داخل الغرفة الصفية .

2. المفاهيم : هي الصورة الذهنية التي يستطيع المعلم أن يتصورها عن شيء معين يمتاز بمجموعة من الخصائص المشتركة ، ويعرف إجرائياً بأنه مجموعة من الأشياء والرموز المتعلقة بالاستشعار عن بعد والتي تشترك مع بعضها بخصائص معينة ، والتي يجب أن يتقنها معلم مادة الجغرافية الذي يدرس المرحلة الثانوية.
3. المهارات: هي قدرة الفرد على أداء عمل ما بدقة وفي أقصر وقت ممكن وتقسم المهارة إلى مهارة معرفية ومهارة حركية ، وتعرف إجرائياً بأنها الأعمال والأفعال المعرفية والحركية المتعلقة بالاستشعار عن بعد والتي يجب أن يتقنها معلمو مادة الجغرافية الذين يدرسون المرحلة الثانوية، وتتمثل هذه المهارات في مهارة العرض ، مهارة التفسير ، مهارة التحليل ، مهارة التنبؤ ، مهارة اتخاذ القرار .
4. مستوى اتقان المعلمين للمفاهيم والمهارات : هي العلامة الكلية التي يحصل عليها معلم مادة الجغرافية من خلال الإجابة على الاختبار الذي أعده الباحث بالاعتماد على قائمة مفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد الواجب أن يتقنها معلمو الجغرافية في المرحلة الثانوية.
5. مستوى ممارسة المعلمين للمفاهيم والمهارات : هي العلامة الكلية التي يحصل عليها معلم الجغرافية على بطاقة الملاحظة الصفية المشتقة من قائمة مفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد الواجب أن يمارسها معلمو مادة الجغرافية في المرحلة الثانوية.
6. معلم الجغرافية : هو الشخص المؤهل علمياً وتربوياً لتدريس طلبة المرحلة الثانوية مبحث الجغرافية.
7. المرحلة الثانوية : هي الحلقة الأخيرة في برنامج التعليم العام في الأردن والتي تشمل صفوف الأول الثانوي والثاني الثانوي الأدبي ، والتي تدرس مبحث الجغرافية .

8. المســـتوى المقبول تربوياً: وهو حصـــول معلم الجغرافية على درجة (65%) فأكثر على كلٍ من الاختبار التحصـــيلي وبطاقة الملاحظة.

وتأسيساً على ما تقدم يمكن تحديد مشكلة الدراسة في الحاجة إلى التعرف على مستوى اتقان معلمي مادة الجغرافية في المرحلة الثانوية لمفاهيم الاستشعار عن بعد ومهاراته، ومدى ممارستهم لهذه المفاهيم والمهارات أثناء التدريس، في ضوء المستوى المقبول تربوياً. ولتحقيق ذلك سعت الدراسة للإجابة عن الأسئلة الآتية:

1. ما مفاهيم الاستشعار عن بعد ومهاراته الواجب أن يمتلكها معلمو الجغرافية في المرحلة الثانوية؟
2. ما مستوى اتقان معلمي الجغرافية في المرحلة الثانوية لمفاهيم الاستشعار عن بعد ومهاراته مقارنة بالمستوى المقبول تربوياً؟
3. ما مستوى ممارسة معلمي الجغرافية في المرحلة الثانوية لمفاهيم الاستشعار عن بعد ومهاراته داخل الغرفة الصفية مقارنة بالمستوى المقبول تربوياً؟

وهدفت الدراسة إلى تحديد مفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد اللازمة لمعلمي الجغرافية في المرحلة الثانوية، والكشف عن مستوى اتقانهم لها، وقياس مستوى ممارستهم لهذه المفاهيم والمهارات في المواقف التعليمية الصفية.

يعرف سيران (Curran ,1985) الاستشعار عن بعد بأنه تكنولوجيا حديثة تعتمد على استخدام طرق ووسائل متعددة للحصـول على معلومات دقيقة للأرض من مسـافة بعيدة دون الاقتراب أو التلامس مع هذه الأهداف ،كما عرفة القاعود وسيمونيان (1991) بأنه علم وفن وتقنية الحصول على المعطيات المختلفة عن جسم ما أو ظاهرة ما من ارتفاعات أو مسافات مختلفة باسـتخدام الكواشـف وكاميرات التصـوير وأجهزة التحسـس المختلفة التي تكون محمولة في الطائرات والأقمار الصـناعية والمركبات الفضـائية ،عن طريق الأشـعة الكهرومغناطيسـية ، وعرفه عبد الهادي (2000) بأنه ذلك العلم الذي يسـتخدم خواص الموجات الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من الأجسام الأرضية ، أو من الجو ، أو من مياه البحار والمحيطات للتعرف عليها، وتحمل أجهزة التقاط الموجات بوساطة الأقمار الصناعية أو الطائرات أو العربات الأرضية.

وبالتالي يمكن الخروج بتعريف للاسـتشـعار عن بعد بأنه العلم الذي يهتم بدراسـة سطح الأرض وما عليها دون تماس مباشـر بين جهاز القياس والظاهرة قيد الدراسـة ، وذلك بالاعتماد على الامواج الكهرومغناطيسـية المنعكسـة من الظاهرة قيد الدراسة .

تتم عملية الاسـتشـعار عن بعد بالاعتماد على الأشـعة الكهرومغناطيسـية التي تنطلق من مصـادرها الطبيعية والبشـرية لتصـل إلى جسم معين وبدون أي خسارة فيها ، ومن ثم يعكس هذا الجسم الأشعة التي استقبلها وينشرها في الفضاء ، وتتكون هذه الأشعة من جزأين :الطاقة ، والأشعة المنعكسة التي يصدرها الجسم نفسه ، ثم تصل هذه الأشعة المنعكسة التي يصدرها الجسم إلى جهاز التحسس الذي يعطي علاقة خطية بين شدة الطاقة وطول الموجة المستخدمة ليتم تسجيل طول الموجة وقوتها ، وعلى أساس هذه الموجات يتم معرفة خصـائص كثيرة كالخصـائص الفيزيائية والكيمائية والهندسـية للجسم الذي تم فحصـة ،

والتي يمكن الإفادة منها في مختلف المجالات العلمية والتطبيقية ،وذلك من خلال معالجتها وتحليلها وتوزيعها على المستفيدين (Wolf,1983).

وبشكل عام فإن علم الاستشعار عن بعد يقدم مجموعة من الفوائد في كل من المجالات والتطبيقات التالية :

1. التطبيقات المناخية :يساعد الاستشعار عن بعد في التنبؤ المناخي ومراقبة الغلاف الجوي والتغيرات المناخية ، إضافة إلى الدراسات المتعلقة بالجفاف ومراقبة كميات الهطول وإجراء التحاليل الخاصة بالعواصف.
2. التطبيقات البيئية : وتتمثل في مراقبة الكوارث الطبيعية ودراسة الغطاء النباتي والغابات ، ومراقبة التلوث الناتج عن المواد النفطية والناقلات الحاملة لها .
3. التطبيقات الزراعية ، والتي تتمثل في كل ما يتعلق بالتنوع الحيوي والتغير في الغطاء الزراعي والدراسات المتخصصة بالزراعة (Mather , 1987).

ويضيف أبو راضي (2002) في أن الاستشعار عن بعد يساعد في تسجيل بيانات لا يمكن للعين المجردة أن تراها ، كما يساعد في مراقبة التوزيع المكاني للظواهر الأرضية مثل مراقبة التصحر ومراقبة حرائق الغابات ، كما انه يساعد في إنتاج الخرائط وتحديثها في وقت سريع .

كما إن الفوائد التي يقدمها الاستشعار عن بعد كثيرة ومتعددة تتمثل في مجالات عديدة منها مجال الجغرافية ومجال الجيومورفولوجيا ومجال المناخ ومجال التنبؤ المبكر بالكوارث الطبيعية ومجال الكشف عن الموارد المائية والكشف عن التلوث في البحار والمحيطات وغيرها من المجالات التي يعد الاستشعار عن بعد مهماً فيها ، ونتيجة لهذه الأهمية كان لابد الاهتمام بها في المجال التربوي من خلال تعليمها للطلاب وللمعلمين على حد سواء ، وهذا ما أكد عليه كل من (عبد المنعم،1987) و (القاعود وسيمونيان،1991) .

شحت الدراسات التي تناولت الاستشعار عن بعد في مناهج الجغرافية فقد قام عبد المنعم (1987) بدراسة هدفت إلى إلقاء الضوء على أهمية استخدام الاستشعار عن بعد كمدخل معاصر لتطوير محتوى مناهج الجغرافية في المرحلة الثانوية في مصر، وقد خلصت الدراسة الى وجود علاقة عضوية ترابطية بين الاستشعار عن بعد ومناهج الجغرافية في المرحلة الثانوية ، فقد انتقلت الجغرافية من دورها الوصفي إلى الدور التفسيري التطبيقي ،وخلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات منها ،أن يضاف موضوع الاستشعار عن بعد في مقررات الجغرافية بالمرحلة الثانوية ، وأن يتم تعريف الطلاب بأهميته وطبيعته و أدواته.

وأجرى القاعود وسيمونيان (1991) دراسة بعنوان تطوير مناهج الجغرافية في ضوء تقنيات الاستشعار عن بعد ،ولقد خرجت الدراسة بمجموعة من النتائج منها: أكدت الدراسة على ضرورة تضمين تكنولوجيا الاستشعار عن بعد في مناهج الجغرافية ،كما أكدت الدراسة على أن محتوى كتب الجغرافية من أكثر المواد مناسبة من حيث احتوائها على تكنولوجيا الاستشعار عن بعد ، فهي تدخل في كل من الميادين التالية (الجيولوجيا والجيومورفولوجيا والهيدرولوجيا (المياه) و حماية البيئة و النباتات الطبيعية والمزروعات والتربة و الفلك و الخرائط و تخطيط المدن).

وقام الشريفي (1999) بدراسة في الأردن هدفت إلى تقييم الموارد المائية في حوض الجفر باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ، حيث تم استخدام صور للأقمار الصناعية لعام 1995 ، ومن ثم تم استنباط الخرائط الطبوغرافية والتراكيب الخطية وشبكة التصريف السطحي لمنطقة الدراسة . وقد خلصت الدراسة إلى النتائج التالية :.تصنف منطقة الدراسة ضمن المناخ الجاف ،التي تمتاز بقلة الأمطار وغزارتها .كما تبين من خلال الدراسة أن النمط الشجري هو أكثر الأنماط شيوعاً في الحوض .تبين من الدراسة أن أفضل أماكن لوجود المياه الجوفية هي في منطقة الشيدية .

قام القضاة (2000) بدراسة في الأردن هدفت إلى استخدام علوم وتكنولوجيا الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية لدراسة التصحر في منطقة حوض الحماد ، ولقد أظهرت الدراسة مجموعة من النتائج منها ، بينت الصور الفضائية الملتقطة لمنطقة الدراسة للأعوام 87–94 بارتفاع درجة لمعان الأراضي المدروسة ، وهذا يدل على أن منطقة الدراسة هي منطقة صحراوية ،كما أظهرت الصور الفضائية أن كمية الغطاء النباتي قد انخفض عام 1994 عما كان عليه عام 1987 .

قام الحنبلي (2002) بدراسة في الأردن هدفت إلى تحديد أفضل المواقع كمكبات للنفايات الصلبة في مدينة المفرق باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، وقد خلصت الدراسة إلى أن أفضل المواقع التي تصلح كمكبات للنفايات الصلبة في مدينة المفرق هي المجموعة الأولى والثانية والثالثة وذلك بسبب اتساع مساحاتها ، أما المجموعات الأخرى فقد أظهرت الدراسة بضرورة عدم اللجوء إليها إلا وقت الحاجة وذلك لأن هذه المجموعات تتواجد فوق خزانات مياه جوفية مباشرة .

قام الضمور (2004) بدراسة في الأردن تحت عنوان التقديرات السكانية والزراعية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مدينة جرش وريفها ، ولقد تبين من خلال الدراسة وجود تركز لسكان مدينة جرش في المنطقة القديمة (حي الملك عبد الله الثاني) ، كما تفاوتت كثافة الأشجار المثمرة في منطقة الدراسة حيث كان أعلاها المناطق المزروعة بالتفاح ، وأقلها أشجار الزيتون.

فقد أكدت دراسة Hodam et al. (2020) أهمية توظيف بيانات رصد الأرض والصور الفضائية في البيئة التعليمية من خلال بيئات تعلم رقمية تساعد الطلبة على التعامل مع البيانات الجغرافية الواقعية.

كما أوضحت دراسة Schulman et al (2021) أن استخدام الاستشعار عن بعد في التعليم المدرسي ما يزال محدوداً، وأن تدريب المعلمين يمثل عاملاً أساسياً في تعزيز قدرتهم على توظيف الصور الفضائية والبيانات الجغرافية داخل الصف.

وأشارت دراسة Simerská (2023) إلى أهمية دمج تقنيات الاستشعار عن بعد في تعليم الجغرافية، لما توفره من إمكانات في تطوير التعلم الرقمي وربط المفاهيم الجغرافية بالتطبيقات العملية. كذلك بينت الدراسات الحديثة أن نجاح دمج التقنيات الجيومكانية في التعليم يرتبط بمستوى امتلاك المعلمين للمعارف والمهارات الرقمية والجغرافية اللازمة لتوظيفها تربوياً.

2. **المنهجية**

اعتمدت الدراسة (المنهج الوصفي المسحي) لملاءمته طبيعة المشكلة البحثية وأهدافها، إذ يهدف إلى وصف واقع مستوى اتقان معلمي الجغرافية لمفاهيم الاستشعار عن بعد ومهاراته، والكشف عن مستوى ممارستهم لها داخل الغرفة الصفية.

أ-مصادر البيانات: اعتمدت الدراسة على مصادر أولية تمثلت في البيانات التي جُمعت من خلال الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة الصفية، فضلاً عن مصادر ثانوية شملت الكتب المتخصصة والدراسات السابقة والأدبيات التربوية ذات العلاقة بالاستشعار عن بعد وتعليم الجغرافية.

ب-مجتمع الدراسة: تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات الجغرافية الذين يدرسون المرحلة الثانوية (الفرع الأدبي) في المدارس الحكومية التابعة لمديرية تربية إربد الأولى في الأردن ،والبالغ عددهم (59) معلماً ومعلمة.

ج-عينة الدراسة: تكونت عينة (الاختبار التحصيلي) من جميع أفراد مجتمع الدراسة. أما عينة بطاقة الملاحظة فقد تكونت من (27) معلماً ومعلمة تم اختيارهم بالطريقة القصدية من (25) مدرسة ثانوية.

جدول رقم (1) توزيع عينة بطاقة الملاحظة وفق الجنس وعدد المدارس

الجنس	عدد المدارس	عدد المعلمين
ذكور	12	13
إناث	13	14
المجموع	25	27

د-أدوات جمع البيانات: استخدمت الدراسة ثلاث أدوات رئيسة هي:

1.قائمة مفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد، وتضمنت (44) مفهوماً رئيسيا وفرعيا و(21) مهارة،تم وضعها بالاعتماد على مراجعة الادبيات السابقة المنشورة، والاخذ باراء المحكمين في مجال (التربية ، الجغرافيا، الفيزياء الفلكية).

2.اختبار تحصيلي من (نوع الاختيار من متعدد) لقياس مستوى اتقان المعلمين للمفاهيم والمهارات، وتكون من (64) فقرة،تم وضعه بالاعتماد على قائمة المفاهيم والمهارات.

3.بطاقة ملاحظة صفية لقياس مستوى ممارسة المعلمين لمفاهيم الاستشعار عن بعد ومهاراته داخل الغرفة الصفية، تم وضعها من خلال مراجعة الادبيات السابقة المنشورة وتحكيمها من قبل اصحاب الاختصاص.

جدول رقم (2) مستويات أداء معلمي الجغرافية على بطاقة الملاحظة بالدرجات

مستوى إتقان المهارة	المستوى	الدرجة
لم يتقن المهارة	ضعيف	صفر
أتقن المهارة بمستوى	مقبول	1
أتقن المهارة بمستوى	عالٍ	2

هـ-صدق الأدوات وثباتها: عُرضت أدوات الدراسة على مجموعة من المحكمين من ذوي الاختصاص للتأكد من صدقها الظاهري اذ بلغ عددهم (15) محكماً. كما تم التحقق من ثبات الاختبار التحصيلي باستخدام أسلوب الاختبار وإعادة الاختبار، إذ بلغ معامل الثبات (0.84)، بينما بلغ معامل الثبات لبطاقة الملاحظة وفق معادلة كوبر (82%).

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{عدد مرات الاتفاق}}{\text{عدد مرات الاتفاق} + \text{عدد مرات الاختلاف}} \times 100$$

$$\text{معامل الثبات} = \frac{32}{32 + 7} \times 100$$

معامل الثبات =82%

و-أساليب تحليل البيانات:استخدمت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واختبار (ت) للعينة الواحدة، فضلاً عن معادلة كوبر لحساب معامل الاتفاق بين الملاحظين.

ز-حدود الدراسة: يمكن تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء المحددات التالية :

1. تقتصر هذه الدراسة على معلمي الجغرافية في الاردن الذين يدرسون مبحث الجغرافية في المرحلة الثانوية في المدارس الحكومية التابعة لمديرية تربية إربد الأولى.
2. تقتصر هذه الدراسة على تنمية المفاهيم والمهارات المتعلقة بعلم الاستشعار عن بعد عند معلمي الجغرافية في المرحلة الثانوية .
3. يعتمد تعميم نتائج هذه الدراسة على صدق وثبات أدوات الدراسة .

3. النتائج والمناقشة

1.3. مفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد الواجب توافرها لدى معلمي الجغرافية في المرحلة الثانوية

هدفت الدراسة في سؤالها الأول إلى تحديد مفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد التي ينبغي أن يتقنها معلمو الجغرافية في المرحلة الثانوية. ولتحقيق ذلك تم بناء قائمة أولية بالاعتماد على آراء المختصين في المجالين الأكاديمي والتربوي، وتحليل محتوى كتب الجغرافية المدرسية، ومراجعة الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة.

وقد أسفرت إجراءات التحكيم العلمي عن التوصل إلى قائمة نهائية تضمنت (44) مفهوماً و(21) مهارة في مجال الاستشعار عن بعد، تمثل الحد الأدنى من المعارف والمهارات التي ينبغي أن يتقنها معلم الجغرافية في المرحلة الثانوية.

وتتفق هذه النتيجة مع ما أكدته الدراسات السابقة من أهمية الاستشعار عن بعد بوصفه أحد التطبيقات الجغرافية المعاصرة ذات الأهمية العلمية والتطبيقية، فضلاً عن ضرورة تضمينه في مناهج الجغرافية وبرامج إعداد المعلمين. كما تعكس هذه النتيجة الحاجة إلى تطوير البرامج الأكاديمية والتدريبية بما يواكب التطورات المتسارعة في التقنيات الجغرافية الحديثة.

2.3. ما مستوى اتقان معلمي الجغرافية لمفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد

للإجابة عن السؤال الثاني، تم تطبيق اختبار تحصيلي لقياس مستوى اتقان معلمي الجغرافية لمفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد، ثم مقارنة نتائجهم بالمستوى المقبول تربوياً المحدد بنسبة (65%).،حيث تم وضع سؤال اختيار من متعدد لكل مفهوم ومهارة.

جدول (3) نتائج اختبار (ت) لقياس الفرق بين المتوسط الحسابي لمستوى اتقان معلمي الجغرافية في المرحلة الثانوية لمفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد وبين المستوى المقبول تربوياً

المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى المقبول تربوياً	قيمة ت	مستوى الدلالة
المفاهيم	21.59	4.41	27.95	11.061-	0.000
المهارات	10.91	3.04	13.65	6.893-	0.000

أظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي لاتقان المعلمين للمفاهيم بلغ (21.59) من أصل (44) درجة، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمهارات (10.91) من أصل (21) درجة. كما بينت نتائج اختبار (ت) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسط درجات المعلمين والمستوى المقبول تربوياً، وجاءت الفروق لصالح المستوى المقبول تربوياً، مما يشير إلى انخفاض مستوى اتقان المعلمين لمفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد.

فعلى مستوى المفاهيم، تشير هذه النتيجة إلى أن مفهوم »**الصورة الجوية والصورة الفضائية** «حقق أعلى متوسط حسابي (0.88)؛ لأنه يمثل أحد المفاهيم الأساسية والمرئية في الاستشعار عن بُعد، ويرتبط ارتباطًا مباشرًا بالمحتوى الدراسي في الجغرافيا، كما أنه كثير الاستخدام في الكتب المدرسية والخرائط والتطبيقات الرقمية ، مما يزيد من فرص تعرض المعلمين له وسهولة استيعابه.

في المقابل، جاء مفهوم »**علم الملاحة الفضائية** «في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (0.07)، ويُعزى ذلك إلى أن هذا المفهوم يعد من المفاهيم المتخصصة التي تنتمي بصورة أكبر إلى مجالات علوم الفضاء والهندسة الفضائية،. كما أن محدودية تضمينه في المناهج الدراسية، وقلة الأنشطة التعليمية التي تتناوله، تقلل من فرص اكتساب الملعمين لهذا المفهوم مقارنة بالمفاهيم الأكثر ارتباطًا بالتطبيقات الجغرافية اليومية،والجدول رقم (4) يبين ذلك.

جدول (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المعلمين على اختبار المفاهيم مرتبة ترتيباً تنازلياً وفق المتوسط الحسابي

الرتبة	رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
.1	6	الصورة الجوية و الصورة الفضائية	0.88	0.326
.2	7	الإبصار المجسم	0.81	0.393
.3	2	مقياس الرسم	0.78	0.418
.4	41	استعمالات الأرض الحضرية .	0.75	0.439
.5	8	الستريوسكوب	0.73	0.448
.6	32	التداخل في الصور الجوية	0.73	0.448
.7	27	دليل الصورة الجوية	0.73	0.448
.8	43	ظاهرة البيت الزجاجي	0.71	0.457
.9	21	تفسير الصورة	0.69	0.464
.10	42	استعمالات الأرض الريفية	0.69	0.464
.11	31	الأقمار الصناعية	0.69	0.464
.12	3	الخريطة الطبوغرافية	0.68	0.471
.13	13	الطيف الكهرومغناطيسي	0.66	0.477
.14	10	التغطية المجسمة	0.64	0.483
.15	12	الموجه الكهرومغناطيسية	0.61	0.492
.16	40	الرادار	0.58	0.498
.17	36	الأشعة فوق البنفسجية	0.56	0.501
.18	29	شبكة الإحداثيات	0.54	0.502
.19	26	ظلال الظاهرة	0.53	0.504
.20	16	التردد	0.49	0.504
.21	15	خريطة الطيران	0.49	0.504
.22	1	الخريطة	0.47	0.504
.23	18	مفتاح تفسير الصورة	0.47	0.504
.24	25	نسيج الظاهرة	0.46	0.502
.25	24	دكونة لون الظاهرة	0.46	0.502

.26	23	طول الموجه	0.46	0.502
.27	5	الاستشعار عن بعد	0.44	0.501
.28	20	المساحة التصويرية	0.42	0.498
.29	14	ارتفاع الطيران	0.42	0.498
.30	11	كاشف	0.42	0.498
.31	30	نظم المعلومات الجغرافية(GIS)	0.41	0.495
.32	28	التصوير الحراري	0.41	0.495
.33	22	الموجه	0.39	0.492
.34	19	خط الطيران	0.36	0.483
.35	38	نظام فعال	0.31	0.464
.36	35	الأشعة تحت الحمراء	0.29	0.457
.37	39	مدار	0.27	0.448
.38	34	تكبير الخريطة	0.27	0.448
.39	37	موزاييك	0.25	0.439
.40	17	المعطيات الأرضية	0.20	0.406
.41	33	الصورة الزوجية	0.19	0.393
.42	4	الخريطة الفوتوغرافية	0.17	0.378
.43	9	علم الملاحة الفضائية	0.07	0.254
المجموع			21.59	4.41

أما بالنسبة لاختبار المهارات، فقد حققت مهارة «تحديد مناطق استعمالات الأرض الريفية» أعلى متوسط حسابي بلغ (0.75)، ويعزي الباحث هذه النتيجة الى أن هذه المهارة تعتمد على التمييز البصري المباشر للأنماط المكانية والخصائص الظاهرة في الصور الجوية، مثل الأراضي الزراعية، والمناطق السكنية، والمراعي، والطرق، وهي خصائص يسهل على المعلمين ملاحظتها والربط بينها وبين خبراتهم السابقة ومعارفهم الجغرافية. كما أن هذه المهارة تُعد من المهارات الأساسية في تفسير الصور الجوية، وتُمارس بصورة متكررة في الأنشطة التعليمية، مما أسهم في ارتفاع مستوى إتقانها.

بينما حصلت مهارة «التعرف على الظواهر الموجودة في الصور الجوية من حيث ظلال الظاهرة» على أدنى متوسط حسابي بلغ (0.24)، وتعزى هذه النتيجة الى أن هذه المهارة تتطلب مستوى أعلى من التفكير البصري والتحليل المكاني، إذ تعتمد على فهم العلاقة بين الظلال وارتفاع الأجسام وأشكالها واتجاه سقوط أشعة الشمس وقت التصوير، وهي مفاهيم تحتاج إلى تدريب عملي مكثف وخبرة في تفسير الصور الجوية. وقد يكون انخفاض الأداء فيها ناتجًا عن محدودية تعرض الطلبة لمثل هذه التطبيقات، أو قلة الأنشطة التعليمية التي تركز على توظيف عنصر الظل كدليل تفسيري في تحليل الصور الجوية، مما جعلها أكثر صعوبة مقارنة بالمهارات الأخرى،والجدول رقم (5) يبين ذلك.

جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المعلمين على اختبار المهارات مرتبة ترتيباً تنازلياً وفق المتوسط الحسابي

الرتبة	رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	21	تحديد مناطق استعمالات الأرض الريفية	0.75	0.439
2	1	مهارة عرض البيانات	0.71	0.457
3	20	تحديد مناطق استعمالات الأرض الحضرية	0.68	0.471
4	18	مهارة تحديد مناطق الزحف الصحراوي	0.68	0.471
5	5	مهارة التعرف على الظواهر الموجودة في الصور الجوية من حيث دكونة الظاهرة	0.63	0.488
6	3	تفسير الصور الجوية من حيث امتداد شبكة المواصلات	0.63	0.488
7	9	مهارة التعرف على الظواهر الموجودة في الصور الجوية من حيث موضع الظاهرة بالنسبة للظواهر الأخرى .	0.61	0.492
8	11	مهارة تحليل الظواهر الموجودة في الصور من حيث الطبوغرافيا.	0.61	0.492
9	13	مهارة تحليل الظواهر الموجودة في الصور من حيث الهيدرولوجيا.	0.59	0.495
10	10	مهارة التعرف على الظواهر الموجودة في الصور الجوية من حيث حجم الظاهرة .	0.59	0.495
11	17	التنبؤ بحدوث بعض الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والبراكين	0.58	0.498
12	4	تفسير الصور الجوية من حيث كثافة السكان	0.54	0.502
13	2	مهارة تمثيل البيانات بيانياً	0.47	0.504
14	6	مهارة التعرف على الظواهر الموجودة في الصور الجوية من حيث نسيج الظاهرة .	0.47	0.504
15	15	مهارة تحليل الظواهر الموجودة في الصور من حيث الغابات .	0.46	0.502
16	16	مهارة تحليل الظواهر الموجودة في الصور من حيث التربة .	0.39	0.492
17	14	مهارة تحليل الظواهر الموجودة في الصور من حيث الثروات الزراعية	0.37	0.488
18	7	مهارة التعرف على الظواهر الموجودة في الصور الجوية من حيث نمط الظاهرة .	0.32	0.471
19	19	مهارة تحديد مناطق الزحف العمراني	0.32	0.471
20	12	مهارة تحليل الظواهر الموجودة في الصور من حيث الجيولوجيا .	0.27	0.448
21	8	مهارة التعرف على الظواهر الموجودة في الصور الجوية من حيث ظلال الظاهرة .	0.24	0.429
المجموع			10.91	3.04

ويمكن تفسير هذه النتائج بضعف التأهيل الأكاديمي والتدريب المهني المرتبط بمجال الاستشعار عن بعد عند معلموا الجغرافية، إضافة إلى محدودية تضمين هذا المجال في برامج إعداد المعلمين قبل الخدمة وأثناءها. كما قد يعزى ذلك إلى اعتماد عدد من المعلمين على محتوى الكتاب المدرسي بصورة تقليدية دون التوسع في توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة أو متابعة

المستجدات العلمية ذات الصلة، فضلا عن أنّ طبـيعةَ بعضِ موضوعات الجغرافية في مرحلة دراسيّةٍ معينة قد تستلـزمُ بعضَ مهارات التعليم الكتروني.

وتتفق هذه النتيجة مع التوجهات الحديثة التي تؤكد أن فعالية تدريس الجغرافية ترتبط بامتلاك المعلم للمعارف والمهارات التقنية اللازمة لتفسير الظواهر المكانية وتحليلها، ومن بينها تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

3.3 ما مستوى اتقان معلمي الجغرافية لمفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد داخل الغرفة الصفية.

للإجابة عن السؤال الثالث، تم استخدام بطاقة ملاحظة صفية لقياس مستوى اتقان المعلمين لمفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد أثناء التدريس، ومقارنة نتائجهم بالمستوى المقبول تربوياً.

أظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي لمستوى اتقان المعلمين للمفاهيم بلغ (17.55)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لمستوى ممارسة المهارات (9.11). كما أظهرت نتائج اختبار (ت) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات الممارسة والمستوى المقبول تربوياً، وكانت الفروق لصالح المستوى المقبول تربوياً، مما يدل على انخفاض مستوى اتقان المعلمين لمفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد داخل الغرفة الصفية.

جدول (6) نتائج اختبار(ت) لقياس الفرق بين المتوسط الحسابي لمستوى اتقان معلمي الجغرافية في المرحلة الثانوية لمفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد وبين المستوى المقبول تربوياً

المجال	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المستوى المقبول تربوياً	قيمة ت	مستوى الدلالة
المفاهيم	17.55	4.86	27.95	17.360-	0.000
المهارات	9.11	3.08	13.65	13.140-	0.000

جدول (7) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لممارسة المعلمين على مجال المفاهيم مرتبة ترتيباً تنازلياً وفق المتوسط الحسابي

الرتبة	رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	4	يميز الصورة الفضائية	1.52	0.509
2	3	يميز الصورة الجوية	1.52	0.509
3	14	يميز نسيج الظاهرة	1.37	0.492
4	13	يعرف معنى الدكونة	1.37	0.492
5	19	يحدد التداخل في الصور الجوية	1.26	0.594
6	15	يميز ظلال الظاهرة	1.22	0.577
7	5	يحدد معنى الإبصار المجسم	1.11	0.320
8	6	يعرف معنى الستريوسكوب	0.96	0.338
9	2	يوظف الاستشعار عن بعد في الدرس	0.93	0.616

10	25	يحدد استعمالات الأرض الريفية	0.89	0.641
11	24	يحدد استعمالات الأرض الحضرية	0.85	0.662
12	18	يحدد المقصود بالأقمار الصناعية	0.81	0.681
13	1	يدرك مفهوم الخريطة	0.67	0.620
14	10	يفسر الصورة الجوية	0.59	0.501
15	8	يحدد مفهوم ارتفاع الطيران	0.48	0.509
16	17	يعرف معنى نظم المعلومات الجغرافية (GIS).	0.44	0.506
17	26	يحدد المقصود بظاهرة البيت الزجاجي	0.33	0.480
18	16	يستخدم شبكة الإحداثيات	0.30	0.465
19	23	يعرف معنى الرادار	0.22	0.506
20	22	يفسر معنى الموزاييك	0.19	0.396
21	12	يحدد طول الموجه	0.19	0.557
22	9	يعطي تعريفاً لمفهوم التردد	0.15	0.456
23	20	يعرف معنى الأشعة تحت الحمراء	0.11	0.320
24	21	يعرف معنى الأشعة فوق البنفسجية	0.04	0.192
25	7	يعطي تفسيراً لمفهوم الموجه الكهرومغناطيسية	0.04	0.192
26	11	يحدد مفهوم الموجه	0.00	0.000
المجموع			17.55	4.86

ففي مجال المفاهيم، حصلت فقرتا «تمييز الصورة الفضائية» و«تمييز الصورة الجوية» على أعلى متوسط حسابي بلغ (1.52)، بينما جاءت فقرة «تحديد مفهوم الموجة» في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي بلغ (0.00). ويفسر الباحث هذه النتيجة إلى أن هذين المفهومين يُعدان من المفاهيم الأساسية والمحسوسة في موضوع الاستشعار عن بعد، إذ يسهل على المعلمين التمييز بينهما من خلال الخصائص الظاهرية للصورتين. كما أن هذين المفهومين يُقدَّمان عادةً في بداية تدريس الوحدة ويجري توظيفهما بصورة متكررة في الشرح والأنشطة التعليمية، مما يعزز اكتسابهما وترسيخهما لدى الطلبة.

في المقابل حصل مفهوم الموجة على متوسط حسابي (0.00)، يُفسَّر الباحث هذه النتيجة الى أن مفهوم الموجة يُعد مفهومًا تجريديًا يرتبط بالأسس الفيزيائية للاستشعار عن بعد، ويتطلب فهم طبيعة الإشعاع الكهرومغناطيسي وخصائص الموجات، وهي موضوعات تتجاوز الإدراك البصري المباشر وتعتمد على استيعاب مفاهيم علمية مجردة. وقد يكون انخفاض الأداء ناتجًا عن محدودية الخلفية العلمية للمعلمين في هذا المجال، أو عن التركيز في التدريس على التطبيقات العملية للصور الجوية والفضائية أكثر من التركيز على المبادئ الفيزيائية التي تقوم عليها تقنيات الاستشعار عن بعد، مما أدى إلى ضعف استيعاب هذا المفهوم مقارنة بالمفاهيم الأكثر ارتباطًا بالواقع المرئي.

أما في مجال المهارات، فقد حققت مهارة «تحليل الظواهر الموجودة في الصور الجوية في ضوء نسيج الظاهرة» أعلى متوسط حسابي اذ بلغ (1.15)، في حين سجلت مهارة «تمثيل البيانات بأشكال بيانية مختلفة» أدنى متوسط حسابي اذ بلغ (0.11)، والجدول (8) يبين ذلك.

جدول (8) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لممارسة المعلمين على مجال المهارات مرتبة ترتيباً تنازلياً وفق المتوسط الحسابي

الرتبة	رقم الفقرة	نص الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1.	6	يحلل الظواهر الموجودة في الصور الجوية في ضوء نسيج الظاهرة.	1.15	0.362
2.	7	يحلل الظواهر الموجودة في الصور الجوية في ضوء نمط الظاهرة.	1.11	0.424
3.	5	يحلل الظواهر الموجودة في الصور الجوية في ضوء دكونة الظاهرة.	1.11	0.424
4.	9	يحلل الظواهر الموجودة في الصور الجوية في ضوء موضع الظاهرة بالنسبة للظواهر الأخرى.	1.07	0.474
5.	10	يحلل الظواهر الموجودة في الصور الجوية في ضوء حجم الظاهرة.	1.07	0.474
6.	8	يحلل الظواهر الموجودة في الصور الجوية في ضوء ظلال الظاهرة.	1.04	0.518
7.	1	يعرض البيانات بطريقة بسيطة	0.81	0.396
8.	12	التنبؤ بحدوث بعض الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والبراكين.	0.52	0.509
9.	4	يفسر الكثافة السكانية في الصور الجوية	0.41	0.501
10	3	يفسر امتداد طرق المواصلات على الصور الجوية	0.37	0.492
11	13	يتخذ قراراً حول المناطق الأكثر تعرضاً للتصحر.	0.19	0.396
12	11	تحليل الظواهر الموجودة في الصور من حيث أماكن وجود المياه في المنطقة	0.15	0.362
13	2	يمثل البيانات بإشكال بيانية مختلفة	0.11	0.320
المجموع			9.11	3.08

فقد جأت فقرة »تحليل الظواهر الموجودة في الصور الجوية في ضوء نسيج الظاهرة «على أعلى متوسط حسابي (1.15) وهذا يعود إلى أن نسيج الظاهرة يُعد من أكثر عناصر تفسير الصور الجوية وضوحًا وسهولة في الإدراك البصري، إذ يمكن للمعلمين التمييز بين الظواهر المختلفة من خلال درجة الخشونة أو النعومة والتباين في مظهرها، وهو ما يسهم في تسهيل عملية التحليل والتفسير. كما أن هذه المهارة ترتبط ارتباطًا مباشرًا بالتطبيقات العملية والأنشطة القائمة على ملاحظة الصور الجوية، مما يعزز اكتسابها وإتقانها لدى الطلبة.

في المقابل، حصلت مهارة »تمثيل البيانات بأشكال بيانية مختلفة «على أدنى متوسط حسابي (0.11) بأن هذه المهارة تتطلب مجموعة من المهارات المركبة، تشمل تنظيم البيانات، واختيار الشكل البياني المناسب، وتمثيل البيانات بدقة، ثم تفسيرها، وهي عمليات تستلزم توظيف مهارات رياضية وإحصائية إلى جانب المهارات الجغرافية. وقد يكون انخفاض الأداء فيها ناتجًا عن قلة تدريب المعلمين على تحويل البيانات إلى تمثيلات بيانية، أو ضعف التكامل بين تدريس الجغرافيا والمهارات الإحصائية، إضافة إلى أن الأنشطة الصفية قد تركز بدرجة أكبر على تفسير الصور الجوية مقارنة بمهارات معالجة البيانات وتمثيلها.

وتشير هذه النتائج إلى وجود علاقة مباشرة بين مستوى الامتلاك ومستوى الممارسة؛ إذ إن انخفاض معرفة المعلمين بمفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد ينعكس بصورة طبيعية على مستوى توظيفهم لهذه المفاهيم والمهارات أثناء التدريس. كما يمكن تفسير هذه النتيجة بتركيز المعلمين على الجوانب المرتبطة بمتطلبات الامتحانات المدرسية، وعدم إعطاء الموضوعات التقنية الحديثة مساحة كافية داخل الحصة الدراسية، لذا وجب تضمين المحتوى مهارات أعلى مستوٍ تتناسبُ مع مستوى تطوُّر القدرات العقلية للمعلمين، ومستوى تفكيرهم.

وتؤكد هذه النتيجة الحاجة إلى برامج تدريبية متخصصة تستهدف رفع كفايات معلمي الجغرافية في مجالات الاستشعار عن بعد وتطبيقاته التعليمية، بما يسهم في تحسين جودة التدريس وتنمية المهارات الجغرافية لدى الطلبة.

3.4. مناقشة عامة للنتائج

توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج الرئيسة المرتبطة بأهدافها والمتمثلة في الكشف عن مستوى ممارسة معلمي الجغرافية في المرحلة الثانوية لمفاهيم الاستشعار عن بعد ومهاراته، ومستوى ممارستهم لها داخل الغرفة الصفية، وكانت كالتالي:

1.أظهرت نتائج الدراسة إمكانية تحديد إطار معرفي ومهاري واضح للاستشعار عن بعد يتناسب مع متطلبات تدريس الجغرافية في المرحلة الثانوية، إذ تم التوصل إلى قائمة شملت (44) مفهوماً و(21) مهارة تمثل الأساس الذي ينبغي أن يستند إليه إعداد معلمي الجغرافية وتدريبهم في هذا المجال.

2.كما بينت النتائج أن مستوى اتقان معلمي الجغرافية لمفاهيم الاستشعار عن بعد ومهاراته كان أقل من المستوى المقبول تربوياً، ويُرجعُ الباحثُ سببَ ذلك إلى أنّ عملية تضمينها غير متوازنةٌ ولم تكن وفقًا لمعيارٍ، أو تسلسُلٍ منطقي واضحٍ يَحكمُ عمليةَ تضمينها. مما ادى إلى وجود فجوة معرفية ومهارية تحد من قدرة المعلمين على توظيف التقنيات الجغرافية الحديثة في العملية التعليمية.

3.كذلك كشفت الدراسة عن انخفاض مستوى ممارسة هذه المفاهيم والمهارات داخل الغرفة الصفية، وهو ما يعكس وجود علاقة مباشرة بين ضعف الامتلاك وضعف الممارسة.

وتؤكد هذه النتائج أهمية تطوير برامج إعداد معلمي الجغرافية قبل الخدمة وأثناءها، بما ينسجم مع التطورات المتسارعة في تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية، ويسهم في تعزيز كفاياتهم المهنية والتقنية. كما تبرز الحاجة إلى دمج تطبيقات الاستشعار عن بعد بصورة أكثر فاعلية في مناهج الجغرافية المدرسية، بما يدعم تنمية مهارات التفكير المكاني والتحليل الجغرافي لدى الطلبة.

4. الاستنتاجات والتوصيات والمقترحات

تكشف نتائج الدراسة بصورة عامة عن:

1.وجود فجوة واضحة بين المستوى الفعلي لامتلاك وممارسة معلمي مادة الجغرافية لمفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد وبين المستوى المقبول تربوياً.

2.وتبرز هذه الفجوة الحاجة إلى مراجعة برامج إعداد معلمي الجغرافية وتطويرها، مع تعزيز التدريب المستمر في مجالات التقنيات الجغرافية الحديثة.

3. كما تؤكد النتائج أهمية دمج الاستشعار عن بعد في برامج التنمية المهنية للمعلمين وفي المناهج الدراسية، بما يسهم في تطوير قدراتهم على توظيف التقنيات الحديثة في تحليل الظواهر الجغرافية وتفسيرها، ويعزز من جودة مخرجات التعليم الجغرافي في المرحلة الثانوية.

التوصيات

وفي ضوء ما توصلت إليه الدراسة، يوصى بما يأتي:

–تضمين مفاهيم ومهارات الاستشعار عن بعد بصورة أكثر شمولاً في برامج إعداد معلمي الجغرافية في الجامعات.

–تطوير برامج تدريبية متخصصة لمعلمي الجغرافية أثناء الخدمة بهدف رفع مستوى اتقانهم للمفاهيم والمهارات المرتبطة بالاستشعار عن بعد.

–تعزيز توظيف الصور الجوية والمرئيات الفضائية والتطبيقات الجغرافية الحديثة في تدريس الجغرافية بالمرحلة الثانوية.

–إعادة النظر في محتوى مناهج الجغرافية بما يضمن مواكبتها للتطورات التقنية الحديثة في العلوم الجغرافية.

– مُراعاة مَبْـدأي التّـوازن، والتّكامُـل عـند تضمـين محتوى كتب الجغرافية، للمرحلة الإعدادية، وعلى وفـقِ معايير معيّنة لمهارات الاستشعار عن بعد بصورة أكثر شمولاً.

المقترحات

تقترح الدراسة إجراء بحوث مستقبلية تتناول أثر البرامج التدريبية المتخصصة في تنمية كفايات الاستشعار عن بعد لدى معلمي الجغرافية، ودراسة واقع توظيف تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في المراحل التعليمية المختلفة، فضلاً عن بحث أثر هذه التقنيات في تنمية التحصيل الدراسي والمهارات الجغرافية لدى الطلبة. وإجـراء دراسة مقارنة بيـن كتب الجغرافية في المرحلة المتوسطة، أو الإعدادية في الاردن و دول عربية أُخرى حول مستوى تضمـينها الاستشعار عن بعد.

قائمة المراجع أو المصادر.

المصادر العربية

1. الضمور ، عمر محمد عبد الله.(2004). **التقديرات السكانية والزراعية باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد في مدينة جرش وريفها** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، الجامعة الأردنية ، الأردن.

2. أبو راضي ، فتحي عبد العزيز.(2002). **الاستشعار عن بعد "أسس وتطبيقات"** ، القاهرة :دار المعرفة الجامعية .

3. الحنبلي ،أحمد وضاح.(2002). **تعيين أفضل المواقع كمكبات للنفايات الصلبة قي مدينة المفرق باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة آل البيت ، الأردن.

4. القضاة ، علي نوح.(2000). **استخدام علوم وتكنولوجيا الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية لدراسة التصحر في منطقة حوض الحماد** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة آل البيت ، الأردن .
5. عبد الهادي ، عبد رب النبي محمد .(2000).**الاستشعار عن بعد علم وتطبيق** ،الطبعة الأولى ، الإسكندرية : بستان المعرفة.
6. الشريفي ،عماد عبد الأمير .(1999). **دراسة مقارنة للمعلومات البيئية لحوض الحفر باستخدام الاستشعار عن بعد ونظام المعلومات الجغرافية** ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة آل البيت ، الأردن .
7. القاعود ، إبراهيم و سيمونيان ، البير .(1991). **تطوير مناهج الجغرافيا في ضوء تقنيات الاستشعار عن بعد** ، عمان : المكتبة الوطنية .
8. عبد المنعم ، منصور أحمد.(1987). **الاستشعار عن بعد وتطوير مناهج الجغرافيا في المرحلة الثانوية "دراسات في المناهج وطرق التدريس"** ، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، العدد 2 ،29–48.

References

1. Nelson, T. A., Kedron, P., Frazier, A. E., Chen, J., Heidger, L., Dodge, S., … & Booth, B. (2026). The guide to the geographic approach: A modern curriculum for GIScience. *Journal of Geography in Higher Education*, 1–8.
2. Smanov, Z., Abuduwaili, J., Samat, A., Samarkhanov, K., Laiskhanov, S., Kulymbet, K., … & Sharapkhanova, Z. (2026). Role of crop salt tolerance in enhancing remote sensing-based soil salinity mapping across irrigated agroecosystems: A review. *Remote Sensing*, 18(9), 1420.
3. Chen, Y., Lei, S., Yang, Q., Zhu, J., & Xiang, Y. (2025). Deep learning-driven transformation of remote sensing education for ecological civilization and sustainable development. *Sustainability*, 17(17), 7958.
4. Mmbando, G. S. (2025). Harnessing artificial intelligence and remote sensing in climate-smart agriculture: The current strategies needed for enhancing global food security. *Cogent Food & Agriculture*, 11(1), 2454354.
5. Morgan, G. R., & Mathews, A. J. (2025). Drones in geography higher education curriculum: Where are we? *The Professional Geographer*, 77(3), 217–228.
6. Filchev, L. (2024). Remote sensing. In *Advances in Geospatial Technologies for Natural Resource Management* (pp. 1–24). Boca Raton, FL: CRC Press.
7. Simerská, D. (2023). The importance of remote sensing in geography education. *Geografie*, 128(4), 419–435.
8. Schulman, K., Fuchs, S., Hämmerle, M., Kısser, T., Lastovička, J., Notter, N., … & Siegmund, A. (2021). Training teachers to use remote sensing: The YCHANGE project. *Review of International Geographical Education Online*, 11(2), 372–409.

9. Driver, I. N. (2020). *Examining Teacher Dispositions towards Teaching Spatial Thinking through Geography* (Doctoral Dissertation). Mercer University.
10. Hodam, H., Rienow, A., & Jürgens, C. (2020). Bringing earth observation to schools with digital integrated learning environments. *Remote Sensing*, 12(3), Article 345.
11. Rees, W. G. (1990). *Physical Principles of Remote Sensing*. Cambridge: Cambridge University Press.
12. Mather Paul .M ,(1987). Computer Processing of Remotely –Sensed Image , London , John Wiley and Sons.
13. Curran, P. J. (1985). *Principles of Remote Sensing*. London: Longman Scientific & Technical.
14. Wolf, P. R. (1983). *Elements of Photogrammetry*. London: McGraw-Hill.