استخدام تكنولوجيا الإستشعار عن بعد في إكتساب الكفايات في مادة الجغرافيا

علي جواد غندور[1] و زاهي الزغبي[2]
[1] المركز الوطني للاستشعار عن بعد، المجلس الوطني للبحوث العلمية، لبنان
[2] كلية التربية، الجامعة اللبنانية، لبنان
aghandour@cnrs.edu.lb

(Received 7 November 2016 – Accepted 9 January 2017)

الملخص

غندور، علي جواد وزاهي الزغبي. 2017. استخدام تكنولوجيا الإستشعار عن بعد في إكتساب الكفايات في مادة الجغرافيا. المجلة العلمية اللبنانية، (1)18: 148-142.

في ظل ما يشهده العالم من ثورة غير مسبوقة في مجال التكنولوجيا، أصبح معيار تقدّم الدول يقاس بمدى إستخدامها لمختلف الوسائل التكنولوجية الحديثة وتوظيفها في مختلف المجالات الحياتية وخاصة التعليم والتعلم. ومن هنا، فقد زاد الإهتمام بالأبحاث والدراسات المختصة بإدماج التكنولوجيات الحديثة في العملية التربوية. وعلم الجغرافيا الذي يدرس الإنسان والبيئة التي يعيش فيها، شبه غائب عن هذا التطور التكنولوجي في المناهج التربوية في لبنان والعالم العربي. ولذا يهدف هذا البحث الإجرائي إلى دراسة أثر إستخدام التكنولوجيا وبالتحديد تكنولوجيا الإستشعار عن بعد في تدريس مادة الجغرافيا في المنهج اللبناني. أظهرت النتائج المستقاة من هذا البحث بالإعتماد على التجربة والرصد والقياس الإحصائي على عينة من مُتَعلمي الصف التاسع الأساسي، الأثر الإيجابي الهام للإعتماد على التكنولوجيا في إكتساب الكفايات في مادة الجغرافيا وذلك على مستوى دعم التحصيل الدراسي وتنمية مهارات قراءة الخرائط لدى المتعلمين.

الكلمات المفتاحية: الجغرافيا، تكنولوجيا التعليم، الإستشعار عن بعد، التحصيل الدراسي.

ABSTRACT

Ghandour, A. and El-Zoghbi. Z. 2017. Using remote sensing techniques for improving students' achievement in geography classes. Lebanese Science Journal, 18(1): 142-148.

In this era of advanced technology, countries' development is measured by the proper implementation of information and communication technologies (ICT) in different aspects of life, and especially in the education sector. Researchers in the field of educational technology are motivated to study the effect of ICT integration on the teaching/learning process. The majority of educational curricular adopted in the Arab world do not properly integrate and implement ICT in the educational processes of teaching geography, a science that investigates the relationship between people and their environment. Thus, we aimed in this action research to study the effect of integrating remote sensing technology in the Lebanese geography curriculum. This study was based on a sample representing the population of ninth grade learners. Results based on observations, checklists and statistical studies, showed that students' achievement was improved due to the integration of remote sensing technology in geography classes.

Keywords: geography, educational technology, remote sensing.

http://dx.doi.org/10.22453/LSJ-018.1.142148
National Council for Scientific Research – Lebanon 2016©

المقدمة

إننا نعيش فترة من الإضطراب حيث يتخبط لبنان وسائر دول حوض المتوسط في إيجاد حلول لشتى أنواع المشاكل، ويبرز منها مشاكل المنظومة الإيكولوجية في المدرسة على مستوى البيئة التعلّمية ـ التعلّمية. ومن هنا تأتي أهمية الجغرافيا كمادة وكعلم لما لها من أبعاد إجتماعية، وتعزز وعي الطالب لذاته ومحيطه القريب والبعيد، مما يساعدنا على فهم أوضح لإدارة وإستخدام الموارد وبكفاءة (عبد المنعم، 2005).

وتواجه الجغرافيا كمادة دراسية تحدياً كبيراً في قدرة المناهج المعتمدة على مواكبة التطور التكنولوجي الهائل، مما أظهر لدى الكثير من الطلاب إتجاهات سلبية نحو هذه المادة (بدر واخرون، 2010). ولمواكبة هذه التحديات المرتبطة بالتطور التكنولوجي وإبتكار وسائل تعليمية جديدة، يقترح هذا البحث إعتماد تكنولوجيا الإستشعار عن بعد في تعليم الجغرافيا، والإستفادة من الخرائط والصور الجوية الرقمية التي تمدنا بها هذه التكنولوجيا في حل المشاكل الأنفة الذكر.

تعتبر العلوم الجغرافية من الميادين المهمة كونها تهدف في إكساب المتعلم سلوكيات جديدة، لاسيَّما وأنّ البيئة التي نعيش فيها ستبقى في طليعة الإهتمامات في القرن الحادي والعشرين (سكيكر وأبو عون، 2006). ورغم أنّ تعليم الجغرافيا يعتمد على وسائل متنوعة لإكتساب الكفايات (خرائط، صور، جداول إحصائية)، إلا أنّ الكثير من المتعلمين لديهم إتجاهات سلبية نحو الجغرافيا تعيق تحقيق الأهداف الموضوعة للمادة. ويرجع ذلك إلى أنّ المناهج الدراسية والوسائل التعليمية المعتمدة حالياً لا تواكب روح العصر وبالتالي نعجز عن تحقيق الغرض الأساس من تعليم الجغرافيا (بدر واخرون، 2010).

ويستدعي معالجة هذه الإخفاقات، إستخدام وسائل تكنولوجية حديثة، تتماشى مع العصر الذي نعيش به، وتجعل مادة الجغرافيا تحقق الأهداف التي تسعى إليها. ومن هنا ظهرت مشكلة البحث الذي يدور حول توظيف تكنولوجيا الإستشعار عن بعد في تعليم الجغرافيا، وأثرها على التحصيل الدراسي ومهارات قراءة الخرائط، لدى عينة من متعلمي الصف التاسع أساسي في لبنان.

أ. الفروض

سعى هذا البحث لإثبات أو نفي الفرضيتين التاليتين:

1. إستخدام تكنولوجيا الإستشعار عن بعد يدعم التحصيل الدراسي لدى متعلمي الصف التاسع أساسي في مادة الجغرافيا.
2. إستخدام تكنولوجيا الإستشعار عن بعد يؤثر على تنمية مهارات قراءة الخرائط لدى طالب الصف التاسع أساسي.

ب. تعريف الإستشعار عن بعد

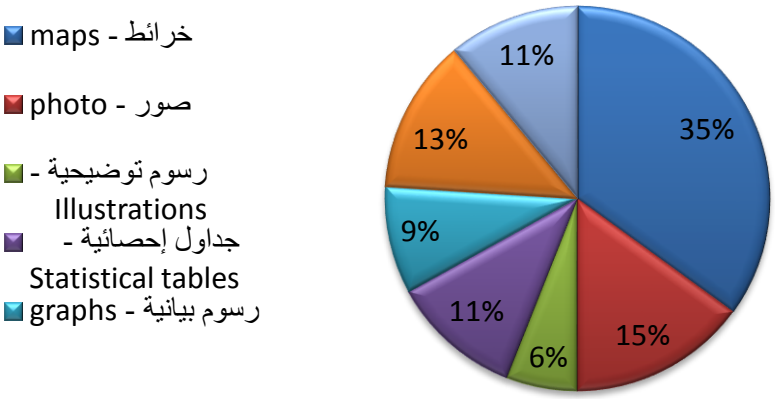
التعريف الإجرائي وفي حدود البحث للإستشعار عن بعد أنّه الصور الفضائية، والخرائط المصمّمة من صور الأقمار الصناعية، التي تمكّننا من الحصول على معلومات عن الظاهرة أو الهدف المنوي دراسته، دون الإتصال المباشر، معتمدين على الأقمار الصناعية والحواسيب ومواقع الإنترنت والمعلوماتية، ويستفاد منها في دراسة العالم الذي نعيش به.

ت. مادة الجغرافيا في المنهج اللبناني– الوسائل

يحدد المركز التربوي للبحوث والإنماء بالتفصيل الأهداف والوسائل التعليمية الخاصة بكل هدف لمادة الجغرافيا للصف التاسع أساسي. وقد عمدنا في إطار هذا البحث إلى تحليل المستندات الصادرة عن المركز التربوي للبحوث والإنماء (وزارة التربية والتعليم، 1998)، عبر جمع البيانات الإحصائية عن الوسائل المذكورة لمعرفة النسب المئوية لكل وسيلة مستخدمة كمقدمة لتحليل المنهج على مستوى الوسائل المستخدمة. ويُظهر الشكل رقم 1 النتائج التي توصلنا إليها جراء تفريغ وتحليل محتوى المنهج اللبناني لمادة الجغرافيا.

في معاينة نتائج النسب المئوية لإستخدام الوسائل في تعليم الجغرافيا (شكل رقم 1)، نرى واضحاً أنّ الخرائط كوسيلة تعليمية تحتل المرتبة الأولى بنسبة 35%، يليها في المرتبة الثانية الصور كوسيلة تعليمية مستخدمة بنسبة 15%. هذه النتائج دفعتنا وحفزتنا على إختيار تكنولوجيا الإستشعار عن بعد للتزود بالصور والخرائط الجوية كوسائل تعليمية من أجل

تحسين إقبال المتعلمين تجاه مقرر الجغرافيا وإزالة الإتجاهات السلبية التي تؤدي إلى عزوف المتعلمين عن إكتساب الكفايات المطلوبة.



شكل 1. النسب المئوية للوسائل المستخدمة في منهج تعليم الجغرافيا اللبناني.
Figure 1. Distribution of teaching aids in Lebanese geography curriculum.

إجراءات البحث وأدواته

أ. إجراءات البحث

إعتمدَ هذا البحث الإجرائي (Action Research) على المنهج التجريبي لمعرفة أثر العلة على المعلول (Giordan,2015). وأما بخصوص العينة، فقد تطلب البحث الإستعانة بعينة تتكون من 24 متعلماً من الصف التاسع الأساسي من إحدى المدارس الخاصة في لبنان، اختيرت بالطريقة القصدية. حيث دُرس المتعلمون النصف الأول من الفصل الدراسي للعام 2015 – 2016 بالطريقة التقليدية والنصف الثاني بإستخدام تكنولوجيا الإستشعار عن بعد. ويعتبر حجم العينة مناسباً لهذا النوع من الأبحاث الإجرائية حيث يجب أن يتراوح حجم العينة بين 20 و30 متعلماً (Ritchie, 2013).

ب. أدوات البحث

تألفت مواد البحث من:

1- مواد تعليمية (مواقع متخصصة على شبكة الإنترنت، كتاب "الجغرافيا المنهجية الجديدة"، بالاضافة إلى مخططات مواضيع التدريس من إعداد الباحثين).

2- أدوات بحثية لجمع البيانات ومعالجتها إحصائياً (الإختبارات والإستمارة من إعداد الباحثين).

ونناقش فيما يلي كل من هذه الأدوات على حدة:

- المواقع على شبكة الإنترنت: ومنها "visibleearth.nasa.gov" الذي يعتبر فهرس لصور الإدارة الوطنية للملاحة الفضائية والفضاء (NASA) التابعة للولايات المتحدة الأميركية (visibleearth, 2015). وموقع "earthexplorer.usgs.gov" التابع لهيئة المسح الجيولوجي الاميركي الذي يتيح الوصول المجاني لصور جوية تعد مصدر قيّم للعلماء والمعلمين (USGS, 2015).
- محتوى المحور الأول (جغرافيا لبنان) من كتاب الجغرافيا المنهجية الجديدة: لبنان والعالم العربي طبعة 2013 - دار الفكر العربي. وقد قمنا في إطار هذا البحث بالتخطيط لكل موضوع على حدى بعد صياغتها لتتلاءم وتكنولوجيا الإستشعار عن بعد، حيث يعتمد المتعلم على تكنولوجيا الإستشعار عن بعد لمعالجة الصور الفضائية وعرض النتائج وتحليلها.

- الإختبارات: وهي من إعداد الباحثين، وتقسم إلى إختبار قبلي وإختبار بعدي. ويهدف هذين الإختبارين إلى قياس مستوى إكتساب المتعلمين للكفايات عبر إستخدام الطريقة التقليدية وبعد إدخال تكنولوجيا الإستشعار عن بعد، قبل تطبيق التجربة وبعدها. ولحساب معامل صعوبة أسئلة الإختبارات، قمنا بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{معامل صعوبة السؤال} = \frac{\text{عدد المتعلمين الذين أجابوا إجابة صحيحة على السؤال}}{\text{عدد المتعلمين الذين أجابوا على السؤال}}$$

وتراوحت النتيجة بين (0.63 و 1) وتعتبر قيمة مقبولة وتدل على أن الأسئلة لم تكن صعبة وكانت ذات مستوى مناسب لإعتمادهم (عبيدات وعدس وعبد الحق، 2007).

الإستمارة: وهي من إعداد الباحثين وتهدف لجمع البيانات من المتعلمين وتحليلها للوصول إلى نتائج دقيقة فيما يخص الفرضيتين مدار بحثنا. وللتأكد من ثبات الاستمارة، أي أنها تعطي نتائج متقاربة أو النتائج نفسها إذا ما طبقت أكثر من مرة في ظروف متماثلة، قمنا باحتساب معامل ثبات الإستمارة وصدقها (Alpha Cronbach) وعرضها في الجدول 1. وكلما إقترب ثبات وصدق الإستمارة من 1، كلما إعتبرت الإستمارة ذات ثبات وصدق عاليين (عبيدات واخرون، 2007). وقد تبين من خلال النتائج في الجدول 1، إن معامل ثبات الأداة بشكل عام قد بلغت 0.85، وقد تراوحت معاملات الثبات للمحاور المختلفة بين 0.84 و 0.88، وتعتبر هذه المعاملات مقبولة لموضوع البحث ودال إحصائياً، وتشير ان الإستمارة ذات ثبات كبير، وتعطي نفس النتائج إذا ما طبقت على عينة مماثلة. وقد تبين من خلال معاملات الصدق إن معامل صدق الأداة بشكل عام قد بلغ 0.92، وقد تراوحت معاملات الصدق للمحاور المختلفة بين 0.91 و 0.93، وتعتبر هذه المعاملات مقبولة لأغراض البحث ودال إحصائياً، وتشير ان الإستمارة ذات صدق كبير، وتقيس ما وضعت لقياسه.

النتائج

أ. النتائج الخاصة بالتحصيل الدراسي

لرصد مستوى التحصيل وقياسه إعتمد الباحثين على قياس المستوى التعليمي التحصيلي عبر علامات الإختبار القبلي والإختبار البعدي.كما وتم الإعتماد على استمارة من إعداد الباحثين حيث أجاب المتعلمين على السؤال التالي: حدد كيف كان تحصيلك الدراسي بإستخدام التكنولوجيا في تعلُّم الجغرافيا. وللإجابة على هذا السؤال على المتعلم الإختيار بين إحدى الدرجات التالية: ممتازة، جيدة جداً، جيدة، مقبولة، لاأعرف. والهدف تحديد إتجاهات المتعلمين في تحقيق الفرضية رقم 1 المذكورة أعلاه عبر معالجتها إحصائياً كما يلي:

1. إختبار ت T-test: إستخدمهذا الاختبار لأنه المناسب ليقوم بمقارنة متوسط مجموعتين لمعرفة ما إذا كان الفرق بينهما فرقاً حقيقياً وليس نتيجة الصدفة. Independent-Samples T-test يستخدم عند إجراء مقارنة لقياسين لمجموعة من الأفراد، بمعنى تخضع المجموعة ذاتها لمتغير ما ليتم قياس تأثيره قبل وبعد، القياس الأول قبل إستخدام طريقة ما، والقياس الثاني بعد إستخدام الطريقة أو إجراء التجربة (المنيزل وغرايبة،2010).

يشير الجدول 1 أن مستوى الاحتمالية كان 0.001 (أي 0.1 %) وهي أقل من مستوى المعنوية 5%، وبالتالي نرفض الفرض العدمي ونقبل الفرض البديل، بمعنى أن متوسط علامات المتعلمين في الإختبار القبلي يختلف عن متوسط علامات المتعلمين في الإختبار البعدي، ومن ثم فإن تكنولوجيا الإستشعار عن بعد لها تأثير ذو دلالة إحصائية على مستوى تحصيل المتعلمين. ونرفض فرضية عدم وجود تأثير على مستوى التحصيل الدراسي لأن قيمة ت = 3.88-، أي أقل من 2.0452- أو أكبر من2.0452، وذلك بالإستناد إلى جدول توزيع تحاليل T-Table (خليفة، 2012). ولتحديد العلاقة (بمعنى هل التأثير سلبياً أم إيجابياً)، تمت المقارنة بين متوسط علامات المتعلمين قبل وبعد التجربة. وبالرجوع إلى نتائج الإختبار وجد أن متوسط علامة الإختبار القبلي أقل من متوسط علامة الإختبار البعدي. وبالتالي يمكن القول إن تكنولوجيا الإستشعار عن بعد لها تأثير إيجابي في زيادة التحصيل الدراسي على العينة من المتعلمين.

جدول 1. نتائج الإختبار التحصيلي (ت) لدرجات الإختبار القبلي والبعدي– إختبار T-test

TABLE 1. T-test Results for the Pre and Post Achievement Test

مستوى الإحتمال (Probability level)	المتوسط Means		درجات الحرية Degrees of Freedom	قيمة (ت) المحسوبة Calculated - T
	بعد After	قبل Before		
0.001	8	6	23	-3.88

2. جاء تفريغ النتائج بعد تحليل سؤال الإستمارة حول التحصيل الدراسي للمتعلمين كما يظهر في الجدول 2. ويتبيّن من خلال معاينة نتائج التحصيل الدراسي (جدول 2) لإجابات المتعلمين في الإستمارة حول رضاهم عن تحصيلهم العلمي بعد إجراء الإختبار القبلي، أنّ 18 طالباً (11 ممتاز + 7 جيد جداً) من العينة كانوا راضين عن تحصيلهم العلمي بعد التدريس بتكنولوجيا الإستشعار عن بعد و4 طلاب أفادوا أنّ تحصيلهم كان جيداً. طالب واحد أبدى أنّ تحصيله كان مقبول وطالب واحد لم يجب، فيما لم يعتبر أحد من المتعلمين نفسه ضعيف التحصيل الدراسي. والفرق واضح لصالح الرضى على التحصيل الدراسي لصالح الأكثرية.

جدول 2. درجة الرضى عن التحصيل الدراسي باستخدام تكنولوجيا الإستشعار عن بعد

TABLE 2. Satisfaction level of academic achievement after using remote sensing

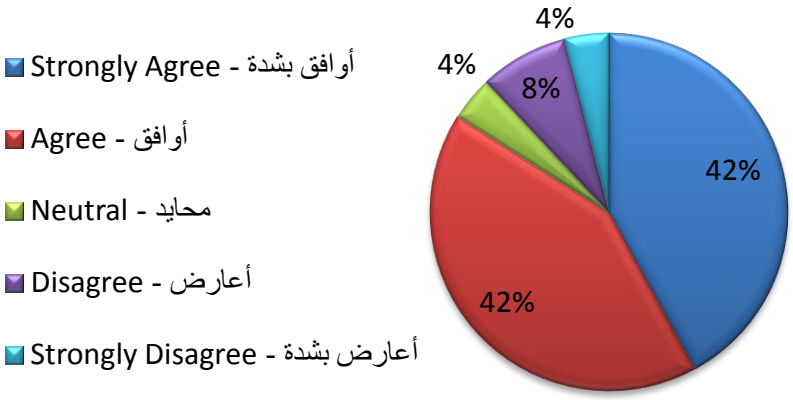
Frequency - **التردد**	Degrees - **الدرجات**
11	Excellent - ممتاز
7	Very Good - جيدجداً
4	Good - جيد
1	Acceptable - مقبول
0	Weak - ضعيف
1	I don't know - لاأعرف
24	Total - **المجموع**

ب. النتائج الخاصة بمهارة قراءة الخريطة

لرصد مستوى مهارة قراءة الخريطة وقياسها إعتمد الباحثين على قياس نتائج علامات سؤال من الإختبار البعدي والقبلي الذي وضع لقياس مهارات قراءة الخريطة، بالطريقة التقليدية في الإختبار القبلي وبإستخدام تكنولوجيا الإستشعار عن بعد في الإختبار البعدي. وكذلك اعتمدوا على أجوبة السؤال من الإستمارة لرصد مهارات قراءة الخرائط على مستوى السهولة، فحدد المتعلمين درجة موافقتهم أو معارضتهم وحيادهم على سهولة قراءة الخرائط عبر الإختيار بين الدرجات التالية: أوافق بشدة، أوافق، محايد، أعارض، أعارض بشدة، لتساعدنا على تحديد إتجاهات المتعلمين في تحقيق الفرضية رقم 2 المذكورة أعلاه. وقد جاء تفريغ النتائج بعد تحليل البيانات إحصائياً كالآتي:

1. نتائج إختبار (ت) لدرجات الإختبار القبلي والبعدي لمهارات قراءة الخرائط تظهر أنّ قيمة الاحتمالية تساوي 0.004 (أي 0.4 %) وهي أقل من مستوى المعنوية 5%، وبالتالي نرفض الفرض العدمي ونقبل الفرض البديل، بمعنى أن متوسط علامات المتعلمين في الإختبار القبلي يختلف عن متوسط علامات المتعلمين في الإختبار البعدي. ومن ثمّ، فإنّ تكنولوجيا الإستشعار عن بعد لها تأثير ذو دلالة إحصائية على مستوى تحصيل المتعلمين في مهارات قراءة الخرائط.ونرفض فرضية عدم وجود تأثير على مهارات قراءة الخرائط لأن قيمة ت = 3.13- أي أقل من 2.0452- أو أكبر من 2.0452، وذلك بالإستناد إلى جدول توزيع تحاليل T-Table (خليفة، 2012). ولتحديد العلاقة (بمعنى هل كان التأثير سلبياً أم إيجابياً)، تمت المقارنة بين متوسط علامات المتعلمين في الإختبارين فوجد بأنّ متوسط علامة الإختبار القبلي أقل من متوسط علامة الإختبار البعدي. وبالتالي يمكن القول أنّ التدريس بإستخدام تكنولوجيا الإستشعار عن بعد لها تأثير إيجابي على مهارات قراءة الخرائط لدى المتعلمين.

2. وبعد معالجة بيانات أجوبة المتعلمين على الإستمارة لرصد مستوى سهولة قراءة الخرائط بإستخدام تكنولوجيا الاستشعار عن بعد مقارنة بالطريقة التقليدية، توزعت النسب المئوية كما هو واضح في الشكل 2. في معاينة نتائج سهولة قراءة الخرائط عبر التكنولوجيا بالمقارنة بالخريطة التقليدية لإجابة المتعلمين في الإستمارة، عبر الشكل 2، نتبين إن ما نسبته 84% (42% أوافق + 42% أوافق بشدة) من العينة أكدوا موافقتهم على مستوى السهولة، فيما 12% أبدوا معارضتهم. والفرق واضح لصالح الرضى من سهولة قراءة خرائط بإستخدام التكنولوجيا بنسبة 84%.



الشكل 2. توزع النسب المئوية لمستوى سهولة قراءة الخرائط بإستخدام تكنولوجيا الاستشعار.
Figure 2. Students' opinion about the easiness of reading maps through remote sensing.

المناقشة

أثبت هذا البحث بالإستعانة بعينة من 24 متعلماً من الصف التاسع أساسي من إحدى المدارس الخاصة في جبل لبنان، وبالإستعانة بمواد تعليمية (مواقع متخصصة على شبكة الإنترنت، كتاب "الجغرافيا المنهجية الجديدة"، بالإضافة إلى مخططات مواضيع التدريس من إعداد الباحثين)، وأدوات بحثية لجمع البيانات ومعالجتها إحصائياً (الإختبارات والإستمارة من إعداد الباحثين) الفرضيتين القائلتين بأنّ إستخدام تكنولوجيا الإستشعار عن بعد يدعم إيجاباً التحصيل الدراسي ويؤثر إيجابياً على تنمية مهارات قراءة الخرائط لدى متعلمي الصف التاسع أساسي في مادة الجغرافيا. كما وعالج هذا البحث مشكال إخفاقات المتعلمين وإزالة الإتجاهات السلبية نحو مادة الجغرافيا وذلك بتنويع الوسائل التعليمية المعتمدة وإستخدام وسائل تكنولوجية حديثة (الإستشعار عن بعد) التي تتماشى مع العصر الذي نعيش به، وتجعل مادة الجغرافيا تحقق الأهداف التي تسعى إليها.

ومع غياب أي بحث مماثل في لبنان والعالم العربي وضعف الدراسات والأبحاث المهتمة بدمج التكنولوجيا الحديثة في المناهج المدرسية عامة وفي الجغرافيا خاصة، تتلاقى نتائج هذه الدراسة مع التوجهات العالمية في هذا المجال الذي أضحى يعتمد على شراكات دولية كالتجربة البريطانية – الصينية (Du, 2008). وقد ناقش (HASHIM, 2002) السبل الآيلة لدمج تكنولوجيا الاستشعار عن بعدي في المناهج التعليمية للحلقتين الثالثة والرابعة في ماليزيا، بينما طرح (Yusoff, 2008) منظومة تكنولوجية مطورة تسمح بتزويد قاعات التدريس في الجامعات الماليزية بالمعطيات والصور الفضائية من الأقمار الصناعية. واستعرض (Pires, 2015) لواقع البيئة التربوية في جمهورية البرازيل الاتحادية وامكانية دمج تكنولوجيا الاستشعار عن بعد في مختلف المناهج المعتمدة حيث وجد غياب كبير للوعي والالمام بهذا المجال. كما واستخدم كل من (Baumann, 1994) و(Kirman, 1998) المنهج التجريبي لقياس أثر إستخدام طرائق الإستشعار عن بعد في تعليم المواد الإجتماعية والجغرافيا، الأول للمرحلة الثانوية في أمريكا الشمالية والثاني للمرحلة الإبتدائية في كندا. وخلصت الدراستين كما وخلصت دراستنا هذه إلى وجود فروق بين المجموعتين ذات دلالة إحصائية يعتد بها لصالح المجموعة التجريبية وإلى وجود أثر إيجابي لتكنولوجيا الإستشعار عن بعد في توضيح الظواهر الجغرافية الطبيعية لأمريكا وكندا ولبنان.

وعلى ضوء ما توصل إليه البحث من نتائج، يمكننا تقديم التوصيات التالية:

- العمل على تطوير طرق تدريس المواد الإجتماعية، وعدم الإقتصار على الطرق التقليدية فقط، من خلال تعميم إستخدام التكنولوجيا ومنها تكنولوجيا الإستشعار عن بعد المتاحة للجميع وبتكلفة مقبولة وخاصة مع انتشار وشيوع شبكة الانترنيت (Griffith, 2001). ويمكن اللجوء إلى إرفاق الكتاب المدرسي بقرص مدمج أو غيره من وسائل الحفظ الألكترونية، يحتوي على صور جوية وأعمال تطبيقية عليها، تبعاً لأهداف كل مرحلة.
- إعتبار إستخدام الأدوات والتكنولوجيا الحديثة في تعليم وتعلم الجغرافيا إحدى الكفايات الأساسية لمعلمي الجغرافيا. وضرورة إتقان مدرسي المواد الإجتماعية وخاصة الجغرافيا مهارات إستخدام الإنترنت، ومهارات ربط المعلومات وتحليلها.

المراجع

بدر، ميشال؛ والخوري، سهام؛ وجفال، منى؛ ويونس،جوزف. 2010. مقرر طرائق تدريس وأساليب تقييم مواد الإجتماعيات (تاريخ – جغرافيا – تربية وتنشئة مدنية). المركز التربوي للبحوث والإنماء. تمّ إسترجاعه في 14 أيلول، 2015.

خليفة، علي. 2012. مدخل إلى التحليل الإحصائي وبعض تطبيقاته. بيروت: ألف ياء للنشر والتوزيع.

عبيدات، ذوقان محمد، وعدس، عبد الرحمن، وعبد الحق، كايد إبراهيم. 2007. البحث العلمي مفهوم وأدواته وأساليبه. ط 10. الأردن: دار الفكرة.

المنيزل، عبد الله فلاح، وغرايبة، عايش موسى. 2010. الإحصاء التربوي تطبيقات بإستخدام الرزم الإحصائية للعلوم الإجتماعية.الطبعة الرابغة. دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، اليمن.

وزارة التربية والتعليم. 1998. محتوى المناهج. المركز التربوي للبحوث والإنماء. تمّ إسترجاعه في 2 تشرين أول، 2015.

طبيّه، أحمد عبد السميع. 2008. مبادئ الإحصاء. دار البداية ناشرون وموزعون. عمان، الاردن.

عبد المنعم، أحمد. 2005. تدريس الجغرافيا وبداية عصر جديد. الطبعة الثالثة. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة، مصر.

عبيدات، ذوقان محمد، وعدس، عبد الرحمن، وعبد الحق، كايد إبراهيم. 2007. البحث العلمي مفهوم وأدواته وأساليبه. الطبعة العاشرة. دار الفكرة، الأردن.

يمّين، ميشال. 2008. الإستشعار عن بعد في الأبحاث الجغرافية. الطبعة الاولى. دار النهضة العربية، بيروت.

Baumann, P. 1994. *Using Remote Sensing to Teach the American Landscape. Institute of Education Sciences. Retrieved October 25, 2015.*

Du P., Aplin P. and Jackson M. 2008. Remote Sensing Education in China and the UK: Synergy and Opportunities. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 37: 1-4.

Giordan, A. 2015.Qu'est-ce que la demarche expérimentale?. UNESCO – International Institute for Capacity Building in Africa. Retrieved January 20, 2016.

Griffith J. and Egbert S. 2001.Remote Sensing Education and Internet/World Wide Web Technology. Canadian Journal of Remote Sensing, 27(2): 159-168.

Hashim, M., Seeni M. and Kanniah K. 2002. Remote Sensing Education in Malaysia: A systematic approach. FIG XXII International Congress, Washington D.C. USA, April 19-26 2002.

Kirman, J. 1998. Satellites, Remote Sensing, and Classroom Geography for Canadian Teachers. Institute of Education Sciences. Retrieved October 25, 2015.

PiresC. and Limana C. 2015. The Remote Sensing as a Teaching Tool at the Institute Federal Farroupilha Campus Jaguari RS. Ciência e Natura, Santa Maria, 37(4): 141- 151.

Ritchie J., Lewis J., Nicholls C. and Ormston R. 2013. Qualitative Research Practice: A Guide for Social Science Students and Researchers. Sage Publications, London.

USGS. 2015. Education and Outreach. Retrieved December 20, 2015.

Visibleearth. 2015. General Terms of Use Information. Retrieved January 2, 2016.

Yusoff N., Shafri H. and Mohamed A. 2008. Remote Sensing Educational Ground Receiving System for interest creation in space science and technology in education. International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT), 4(4): 171-182.