مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
العدد التاسع : ص.ص 46- 63 ISSN:2958-8537 Issue: N9
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

تقنية نظم المعلومات المكانية كأداة في مواجهة تحديات التنمية المستدامة في ليبيا

Geospatial information systems technology as a tool in facing the challenges of sustainable development in Libya

د. صلاح معمر أبوراوي

قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة المرقب، الخمس، ليبيا
Dr. Salah Muamer Aburawe

Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, ElMergib University

salah_aburawi@yahoo.com
ORCID ID https://orcid.org/0000-0002-8306-4741

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
ISSN:2958-8537 Issue: N9 العدد التاسع : ص.ص 46- 63
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

الملخص

تسعى التنمية المستدامة إلى تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتهم الخاصة، أي خلق توازن بين الاحتياجات الحالية والاحتياجات المستقبلية للسكان، حيث أن تزايد عدد السكان وتنوع احتياجاتهم يستنزف موارد الدولة مما يستوجب القيام بممارسات مستدامة، غالبًا ما يتطلب تنفيذها تعاوناً مستمراً بين المنظمات المختلفة في جميع المستويات.

تعد نظم المعلومات المكانية أداة دمج متعددة التخصصات تجمع المعلومات والخبراء من خلفيات متنوعة ومتباينة، حيث تتيح هذه التقنيات مشاركة واسعة للمعلومات والأفكار ذات العلاقة بتلبية احتياجات السكان من الموارد، والتخطيط لاستخدام الأراضي بكفاءة، وحماية البيئة لضمان بقاء الأجيال المقبلة.

تعاني الدولة الليبية منذ زمن كغيرها من الدول النامية من النمو السكاني المتزايد في المدن مما أدى إلى توسع يصعب السيطرة عليه في ظل البنية المكانية المحدودة للمدن، وبالتالي فإن التنمية المكانية وتنظيم تخطيط استخدام الأراضي يمثلان دائمًا مصدر قلق مهم لصانعي القرار بشأن خطط التنمية المستدامة والتي تواجه في ليبيا العديد من التحديات والعراقيل أهمها عدم الاستقرار السياسي والأمني مما ترتب عليه العديد من المشاكل والعراقيل الاجتماعية والاقتصادية والبيئية المختلفة.

تلقي هذه الورقة البحثية الضوء على أهم التحديات التي تواجه خطط التنمية المستدامة في ليبيا وسبل استخدام التقنيات الحديثة وفي مقدمتها تقنية نظم المعلومات المكانية لتذليل الصعاب أمام صانعي القرار لمواجهة هذه التحديات والعراقيل.

الكلمات المفتاحية : نظم المعلومات المكانية، التنمية المستدامة.

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
العدد التاسع : ص.ص 46- 63 ISSN:2958-8537 Issue: N9
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

Abstract

Sustainable development seeks to meet the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs, i.e. creating a balance between the current needs and the future needs of the population, as the increasing number of the population and the diversity of its needs drains the state's resources, which necessitates the implementation of sustainable practices, whose implementation often requires continuous cooperation between different organizations at all levels. Geospatial information systems are a multidisciplinary integration tool that brings together information and experts from diverse and disparate backgrounds. These technologies allow for a broad sharing of information and ideas related to meeting people's resource needs, planning for efficient land use, and protecting the environment to ensure the survival of future generations.

The Libyan state, like other developing countries, has been suffering for a long time from the increasing population growth in cities, which has led to an expansion that is difficult to control in light of the limited spatial structure of cities. Libya has many challenges and obstacles, the most important of which is the political and security instability, which has resulted in many different social, economic and environmental problems and obstacles.

This research paper sheds light on the most important challenges facing sustainable development plans in Libya and ways to use modern technologies, particularly the technology of spatial information systems, to overcome the difficulties facing decision makers to face these challenges and obstacles.

Keywords: Geospatial information systems, Sustainable development.

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
ISSN:2958-8537 Issue: N9 العدد التاسع : ص.ص 46- 63
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

1. مقدمة

بحلول مطلع الستينيات، كان مفهوم التنمية يستخدم عموماً بمعنى التنمية الاقتصادية، ولكن منذ الستينيات فصاعداً، ظهرت تغييرات أساسية في مفهوم التنمية، والتي أثرت بشكل كبير على أهداف وأساليب التخطيط، حيث يتطلب النمو المستدام تطوراً في طريقة تنفيذ المناطق الحضرية لأنشطتها مثل استخدام الموارد وحركة الأشخاص والسلع، بالاضافة إلى تطور البنية التحتية الأساسية وكذلك العمليات والاجراءات الاجتماعية والاقتصادية. تسعى التنمية المستدامة إلى تلبية احتياجات الحاضر دون المساس بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتهم الخاصة، وبالتالي يتم تحقيق مبدأ الاستدامة من خلالها، مع التركيز على التحسين والتقدم والتغيير الإيجابي لأبعاد الحياة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. (Masoumi & Genderen, 2019)

تعد التنمية المستدامة في الوقت الحاضر واحدة من المكونات الرئيسية المستخدمة في التنمية المكانية، ويمكن تعريفها على أنها التوازن بين حماية البيئة ودوام العمليات الطبيعية الأساسية، من أجل ضمان إمكانية تلبية الاحتياجات الأساسية للمجتمعات أو المواطنين الأفراد لكل من الأجيال الحالية والمستقبلية، أي أنها التنمية التي تلبي احتياجات الحاضر دون أن تؤثر على احتياجات المستقبل". (Ciski, Rzasa, & Ogryzek, 2019)

هناك ثلاث مكونات أساسية للتنمية المستدامة تتمثل في حماية البيئة والنمو الاقتصادي والعدالة الاجتماعية. حيث ترتبط التنمية المستدامة بشكل كبير مع فوائد التنمية الاقتصادية التي تتعلق بحماية جودة الموارد الطبيعية وسهولة استخدامها، كما يجب ألا تعني هذه التنمية الاقتصادية زيادة في نصيب الفرد من الدخل فحسب، بل يجب أن تتجاوزه إلى التحسين الشامل للنواحي الاجتماعية الأخرى.

وتلعب نظم المعلومات المكانية كتقنية حديثة بالتكامل مع التقنيات والأنظمة الأخرى دورا هام في إنجاح خطط التنمية المستدامة ومواجهة كافة التحديات التي تقف عائقا في سبيل تنفيذها، وذلك من خلال ما تتمتع به هذه التقنيات من قدرة على تخزين وتداول وتحليل البيانات والمعلومات المتعلقة بالتنمية، وبالتالي قدرتها على المساندة في اتخاذ أنسب القرارات وفي أسرع وقت.

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
ISSN:2958-8537 Issue: N9 العدد التاسع : ص.ص 46- 63
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

2. التنمية المستدامة

1.2 مفهوم التنمية المستدامة

منذ بداية ثمانينات القرن الماضي، برزت مشكلات عديدة وخطيرة تخص البيئة، والتي باتت تهدد الأرض، فكان لابد من إيجاد فلسفة تنموية جديدة تساعد في التغلب على هذه المشكلات، ما أدى إلى تمخض الجهود الفكرية على المستوى الدولي عن مفهوم جديد للتنمية عرف باسم (التنمية المستدامة)، ومن وجهة نظر الدول النامية، فإن جوهر التنمية المستدامة يكمن في دفع التنمية قدماً مما يؤدي إلى التفاوت والتباين في أساليب الحياة والاستهلاك العالمي مع تحسين البيئة المحلية والحفاظ عليها، ما يسهم في حل مشكلات إدارة البيئة العالمية الخطيرة ذات الاهتمام العالمي المشترك، عليه فإن التنمية المستدامة هي عملية التنمية التي تلبي تطلعات وحاجات الحاضر دون تعريض قدرة أجيال المستقبل على تلبية حاجاتهم للخطر. (مقناني & شبيلة, 2019)

المفهوم الحديث للتنمية المستدامة لا يشدد فقط على أهمية المورد في الحد من النمو الاقتصادي ولكنه يلفت الانتباه إلى الحاجة إلى تطوير أساليب النمو بشكل منسجم مع البيئة، أي التأكيد على التكامل بين النمو وتحسين البيئة، ويكمن أساس هذه الفكرة في كبح التنمية بطريقة تضر بالبيئة، ومن هنا جاءت التنمية المستدامة كعملية تحسين اجتماعي واقتصادي يضمن تلبية الاحتياجات لجميع فئات المجتمع مع الحفاظ على الخيارات المستقبلية والموارد الطبيعية والتنوع. (Yeh & Li, 1998) ويعتبر مفهوم التنمية المستدامة كبديل موسع لمفاهيم تنموية سابقة ليعد بذلك من أهم الأفكار التنموية الحديثة التي ظهرت كمعلم بارز في مسيرة تطور الفكر والوعي الدولي للعلاقة بين الإنسان والتنمية والبيئة بشكل لا يمكن أن يكون على حساب قدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها المختلفة. (روايقية & زهرة, 2019)

2.2 تعريف التنمية المستدامة

تتكون عبارة التنمية المستدامة من كلمتين: (Rajitha, Mukherjee, & Chandran, 2007)

التنمية : وهي عملية متكاملة ذات أبعاد اقتصادية، اجتماعية وسياسة، تهدف إلى تحقيق التحسن المتواصل لرفاهية جميع أفراد المجتمع والتي يمكن عن طريقها حماية حقوق الإنسان وحرياته الأساسية.

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
ISSN:2958-8537 Issue: N9 العدد التاسع : ص.ص 46- 63
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

الاستدامة : وتعني الديمومة أو الاستمرارية، وقد استخدم علماء الاقتصاد تعبير الاستدامة لإيضاح التوازن بين النمو الاقتصادي والمحافظة على البيئة، ويطلق على التنمية المستدامة اسم "التنمية المتواصلة أو المستمرة" والتي تستند إلى مبدأ الاستغلال الأمثل للموارد بطريقة لا تؤثر على قدراتها وتتيح للأجيال القادمة الاستفادة منها.

بالرغم من تعدد تعاريف التنمية المستدامة إلا أنه من الملاحظ تماثلها من حيث المضمون بتركيزها على جملة من الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية والتكنولوجية. (روايقية & زهرة, 2019)

التنمية المستدامة اقتصادياً: على مستوى الدول المتقدمة تعني إجراء خفض في استهلاك الطاقة والموارد، أما بالنسبة للدول المتخلفة فهي تعني توظيف الموارد من أجل رفع مستوى المعيشة والحد من الفقر.

التنمية المستدامة اجتماعياً: وهي تركز على الإنسان، حيث تسعى من أجل استقرار النمو السكاني ورفع مستوى الخدمات الصحية والتعليمية للسكان وخاصة في الريف.

التنمية المستدامة بيئياً: وتعني حماية الموارد الطبيعية والاستخدام الأمثل للأراضي والموارد المائية.

التنمية المستدامة تكنولوجياً: وتعني نقل المجتمع إلى عصر الصناعات النظيفة التي تستخدم تكنولوجيا صديقة للبيئة وتنتج حداً أدنى من المخلفات الملوثة للبيئة.

بناء على ما سبق يمكن القول بأن التنمية المستدامة هي مصطلح يحاول تحقيق التوازن بين النمو الاقتصادي والحفاظ على الجودة والقدرة البيئية، وعلى هذا النحو، فإن الاستدامة تعني الحفاظ على مكونات البيئة الطبيعية بمرور الوقت مثل التنوع البيولوجي، ونوعية المياه، ومنع تدهور التربة وغيرها مع الحفاظ في نفس الوقت على تحسين رفاهية الإنسان من خلال توفير الغذاء والسكن والتعليم والصحة وباقي الخدمات والمتطلبات الأخرى. (Skidmore, Bijker, Schmidt, & Kumar, 1997)

مما سبق نستنتج أنه لا يوجد تعريف واحد للتنمية المستدامة بشكل عام، إلا أن التنمية بدأت اقتصادية ثم سياسية وبشرية ومكانية، حيث تشمل عملية التنمية أربعة أبعاد أساسية وهي : مكان التنمية، نوع التنمية ، كم التنمية ومدة التنمية، وهذه الأبعاد يجب أن يأخذها صانعو القرار في الاعتبار أثناء وضع خطط التنمية منعاً لحدوث مشكلات وآثار سلبية تقلل من فاعلية هذه الخطط، وتعتمد هذه الأبعاد على كافة الظروف الموجودة في الدولة والمتمثلة في الآتي (LOOPS, 2016) :

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
ISSN:2958-8537 Issue: N9 العدد التاسع : ص.ص 46- 63
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

- حالة الاقتصاد في الدولة.
- المستوى التكنولوجي السائد.
- تركيب وتنظيم المجتمع وأهم الفئات والأعراق الموجوده به.
- القيم والعادات والتقاليد السائدة.
- الطاقة الفكرية في المجتمع.
- البيئة السياسية أو النظام السياسي القائم.

وبشكل عام يمكن القول بأن التنمية المستدامة هي التوازن بين تلبية الاحتياجات الحالية للسكان مع حماية البيئة لضمان تلبية احتياجات الأجيال القادمة، حيث أن تزايد عدد السكان يؤدي إلى إزدياد مطالبهم من موارد الأرض، مما يستدعي الحاجة إلى ممارسات مستدامة غالبًا ما يتطلب تنفيذها التعاون بين المنظمات المختلفة محلياً ودولياً. (Esri, 2007)

2.2 التنمية المستدامة ومصادر الطاقة البديلة

مما لاشك فيه أن كل من التنمية المستدامة وتحسين كفاءة الطاقة يعدان من بين أهم الموضوعات المرتبطة ببعضها والتي تزايد الاهتمام بها لاسيما بعد الإدراك التام بعدم استدامة نموذج التنمية التقليدي والنموذج الحالي للطاقة على المستوى العالمي، لذا كان لزاماً على جميع الدول مضاعفة الجهود ومواكبة ما يحدث من تطورات في هذا المجال بالتحول نحو فكرة الصيغة المستدامة للطاقة، وبالتالي ضمان استدامة التنمية المرتبطة بشكل وثيق مع توفر الطاقة ومصادرها، وترتكز فكرة استدامة الطاقة على محورين متلازمين، الأول يختص بمسألة تحسين كفاءة الطاقة، في حين يتعلق الثاني بدمج الطاقات المتجددة ضمن وسائل الإمداد حفاظاً على الموارد وحماية للبيئة ما يدعم ويعزز مسار تحقيق التنمية المستدامة لأهدافها، وتظهر العلاقة بين هذين المتغيرين بشكل واضح، حيث أن تحسين كفاءة خدمات الطاقة يعد عنصراً أساسياً لتحقيق أهداف التنمية المستدامة من خلال التخفيف من حدة الفقر بتوفير حلول مستدامة تضمن حصول سكان المناطق الريفية على الطاقة، وبالتالي تحسين نوعية التعليم، وتوفير المياه النظيفة، وتطوير لمصادر الطاقة المتوفرة لتكون أقل تلويثا للبيئة. (روايقية & زهرة, 2019)

3.2 التنمية المستدامة والاستخدام المستدام للأراضي

تعد المحافظة على الإمكانات الإنتاجية لموارد الأراضي والتحقق من عدم تدهورها عنصراً أساسياً في الاستخدام المستدام للأراضي، حيث أن الأرض لا تشير فقط إلى التربة، بل إلى الموارد المشتركة للأرض كالتضاريس والمياه والغطاء

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
العدد التاسع : ص.ص 46- 63 ISSN:2958-8537 Issue: N9
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

النباتي بل وحتى مورد المكان والموقع، هذه الموارد توفر الأساس لاستخدام الأراضي، حيث أن الإدارة المستدامة للأراضي ينبغي أن تعزز المردود الاقتصادي الناتج عن استغلالها، مع الحفاظ على الجودة والوظائف البيئية للموارد الطبيعية للأرض. (Rajitha et al., 2007)

إن استخدام الأراضي للتنمية بشكل غير مناسب قد يُلحق الضرر بالبيئة الطبيعية والحياة البشرية، فقد تؤدي تنمية قطاع الإسكان في الأراضي الزراعية أو البرية إلى ضعف القدرة على النهوض بخطط التنمية الزراعية مما يؤثر على حياة السكان، لذا علينا دائما أن نتأكد من أن الأراضي تستخدم بشكل صحيح، ويمكن تمييز الاستخدام المستدام للأراضي باعتباره استخداماً يصب في خدمة احتياجات الجيل الحالي ويحافظ على فرص تلبية احتياجات الأجيال المقبلة، وفيما يتعلق بالتنمية المستدامة من خلال استخدام الأراضي فإنه يجب أن تراعى ثلاثة معايير أساسية في ذلك وهي كالتالي : (Yeh & Li, 1998)

(1) الحفاظ على المساواة بين الأجيال في استهلاك موارد الأرض.
(2) استهلاك مساحة الأرض الزراعية بأقل قدر ممكن، مع الحفاظ على معدل نمو اقتصادي معقول.
(3) يجب اختيار الأراضي الأقل أهمية للزراعة لأغراض النمو الاقتصادي.

4.2 التنمية المستدامة وثورة المعلومات

شهد العالم في السنوات الماضية ونتيجة للنمو الحضري وتقدم التكنولوجيا انفجاراً في كمية البيانات الرقمية المتاحة عبر قنوات التواصل المختلفة، ونظرا للثورة الرقمية التي نشطت بفعل توفر الأجهزة ذات الكفاءة العالية والسعر المنخفض فقد ارتفع حجم البيانات المتاحة عبر العالم وبدأ الباحثون في وضع الخطط لكيفية الاستفادة من هذه البيانات الضخمة المتحصل عليها والتفكير في استغلالها لبناء تنمية مستدامة تهدف لتحسين حياة الإنسان حاضراً ومستقبلاً. وبالفعل فقد طال تأثير البيانات الضخمة شتى المجالات، إذ تم تحليل البيانات التي تتيحها قواعد البيانات وتحويلها إلى معلومات للحصول على تصورات وأفكار جديدة تفيد الأفراد والمؤسسات في تحسين اقتصاديات المجتمعات، تحقيق التنافسية، الحفاظ على البيئة والصحة، حماية المجتمع وتلبية الاحتياجات، وتحسين مستوى المعيشة وغيرها، وكنتيجة لذلك، يمكن للبيانات الضخمة وأساليب تداولها وتحليلها أن يكون لها الأثر الكبير في تحقيق التنمية المستدامة للدول. (مقناني & شبيلة, 2019)

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
العدد التاسع : ص.ص 46- 63 ISSN:2958-8537 Issue: N9
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

بمرور الزمن تزايد إدراك العالم بأهمية البيانات والمعلومات ودورها في تعزيز التنمية المستدامة، خاصة إذا ما استخدمت بعناية ودقة مع أنظمة قادرة على تداولها وتحليلها، حيث أنها توفر مجالاً واسعاً لفهم المجتمع وتحسين طريقة المعيشة، ومزاولة الأعمال، وعلى الرغم من أن الدول النامية تسعى إلى اقتناء واستغلال الوسائل التكنولوجية إلا أنها تفتقر إلى الاستثمار الكافي لهذه الامكانات، واستغلالها في معالجة وتحليل البيانات الضخمة للاستفادة منها بفاعلية في سياساتها التنموية.

3. دور نظم المعلومات المكانية في التنمية المستدامة

تتيح برامج نظم المعلومات المكانية للمستخدمين في جميع أنحاء العالم مشاركة الأفكار حول كيفية تلبية احتياجاتهم من الموارد، والتخطيط لاستخدام الأراضي بكفاءة، وحماية البيئة لضمان بقاء الأجيال المقبلة، مما يجعلها من أهم التقنيات المستخدمة في إنجاح خطط التنمية المستدامة. (Esri, 2007)

1.3 المزايا والإمكانات

تعد نظم المعلومات المكانية أداة مهمة لوضع الخطط لتحقيق الاستراتيجيات الإدارية الناجحة والمستدامة على الصعيدين المحلي والدولي، كما توفر لواضعي السياسات ووكالات التخطيط أدوات تصور لإدارة النمو والتغيير، وتعتبر نظم المعلومات المكانية الأداة الرئيسية المستخدمة في مهام التقييم، تحديد الأولويات، تحليل المخاطر المحتملة والتقليل من آثارها، وضع سيناريوهات التخطيط، ودراسة التغيرات والعلاقات. (Băneş, Orboi, Monea, & Monea, 2010)

فيما يخص التنمية المستدامة فإن نظم المعلومات المكانية تتمتع بالمزايا التالية:

- **تخطيط المشروع** : غالباً ما تتمثل فوائد نظم المعلومات المكانية في التخطيط التفصيلي للمشروع، حيث تكون عمليات التحليل المكاني ضرورية قبل بدء المشروع، حيث يمكن لنظام المعلومات الجغرافي إنشاء خرائط تفصيلية نوعية بناءاً على الخريطة الأساس، إضافة إلى حساب المساحات والأطوال والمسافات.
- **دعم اتخاذ القرارات** : ويتم ذلك من خلال معايير يتم تحديدها مسبقاً من قبل خبراء التخطيط.
- **التحليل البصري** : ويتم ذلك من خلال أداة نمذجة التضاريس الرقمية (Digital Terrain Modeling)، والتي تتيح مشاهدة تضاريس الأرض بشكل أفضل وأوضح، مما يؤدي إلى فهم أفضل للعلاقات بين الظواهر على سطح الأرض.

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
ISSN:2958-8537 Issue: N9 العدد التاسع : ص.ص 46- 63
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

- **تحسين التكامل التنظيمي** : وذلك من خلال إنشاء قاعدة بيانات مشتركة يتم فيها جمع البيانات مرة واحدة فقط واستخدامها عدة مرات، الأمر الذي يسهل عمليات الاتصال وتبادل المعلومات.

مما سبق يمكننا استنتاج أن التنمية المستدامة بمساندة نظم المعلومات المكانية تكون فيها البيانات منظمة بشكل أفضل، وتخلو من أي تكرار في التخزين، مع زيادة في الإنتاجية، وسهولة في عمليات التحليل والإحصاء، ودقة في النتائج، مما يعني قرارات أفضل.

2.3 تكامل نظم المعلومات المكانية مع الأنظمة الأخرى لخدمة التنمية المستدامة

على مدى العقود القليلة الماضية، استخدم المجتمع العلمي بشكل متزايد تكنولوجيا نظم المعلومات المكانية والاستشعار عن بعد لوصف ومراقبة مجموعة متنوعة من الأنظمة على المستوى المحلي أو العالمي، وتطورت هذه التكنولوجيا من الصور المرئية البحتة إلى الصور متعددة الأطياف مما ساهم في تحسن القرار المكاني ووصل إلى مستوى عالي من الجودة.

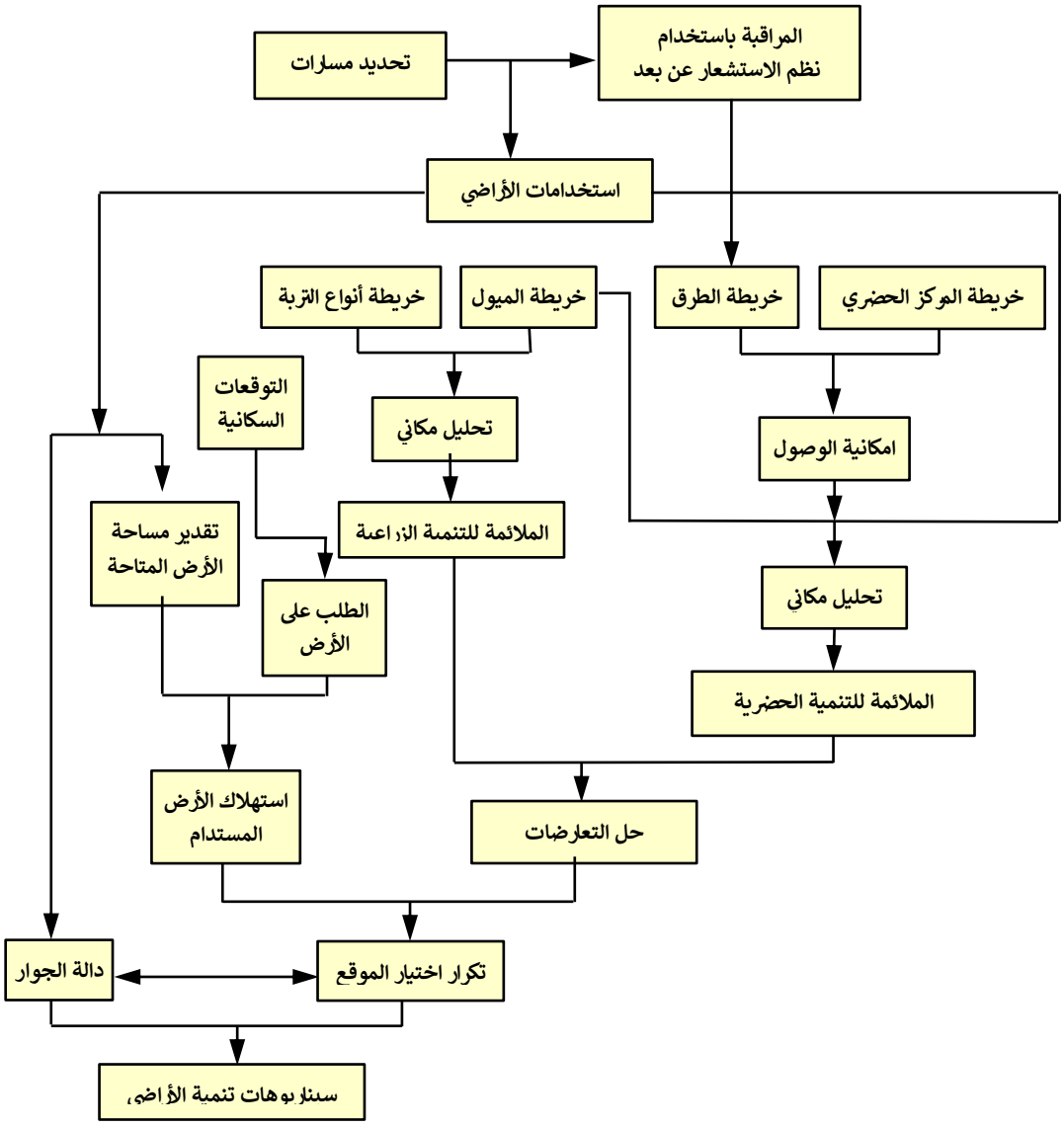
تستخدم نظم المعلومات المكانية على نطاق واسع كأدوات لرقمنة البيانات المستشعرة عن بعد أو الخرائط التي تبنى باستخدام العديد من البيانات الأرضية، والتي يتم ترميزها جغرافياً باستخدام نظام تحديد المواقع العالمي (GPS)، حيث يمكن استخدام نظم المعلومات المكانية لتحليل الخصائص المكانية للبيانات عبر مختلف الطبقات الرقمية، وتعتبر نظم المعلومات المكانية تقنية معلومات موسعة لإنشاء قواعد بيانات تحتوي على معلومات مكانية يمكن تطبيقها على كل من المجتمعات البشرية والبيئة الطبيعية، حيث يعمل نظام المعلومات المكانية كأداة اكتساب أساسية للبيانات وكذلك أداة تحليل في مجالات التخطيط البيئي وتقييم التأثير وإدارة ومراقبة الكوارث. (Dahdouh-Guebas, 2002)

1.2.3 نموذج التنمية المستدامة لاستخدام الأراضي

تستخدم نظم المعلومات المكانية بالتكامل مع أنظمة الاستشعار عن بعد في تنفيذ نموذج مستدام لاستخدام الأراضي بشكل أمثل، يستخدم هذا النموذج نظم الاستشعار عن بعد لتوفير معلومات عن مساحة الأرض المتاحة للتنمية

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
العدد التاسع : ص.ص 46- 63 ISSN:2958-8537 Issue: N9
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

الحضرية، ومن خلال أدوات التحليل المكاني يتم تحديد مدى ملاءمة الأرض للاستخدام المعروض، وبعد تحديد مقدار استهلاك الأرض وتحديد مدى ملاءمتها لتصنيفات الاستخدام المختلفة يتم إجراء عمليات النمذجة باستخدام نظم المعلومات المكانية لتخصيص تصنيفات الاستخدام للأراضي حسب الطلب ووفقاً لمبادئ التنمية المستدامة (الشكل 1). (Yeh & Li, 1998)



الشكل 1 نمذجة تنمية الأراضي المستدامة باستخدام الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات المكانية

2.2.3 نظم المعلومات المكانية ودعم صنع القرار

توفر نظم المعلومات المكانية تقنيات لدعم صنع القرارات التخطيطية المبنية على معايير متعددة، ويطلق على هذه التقنيات اختصاراً (MCDM) (Multiple Criteria Decision-Making)، حيث تستند هذه

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
العدد التاسع : ص.ص 46- 63 ISSN:2958-8537 Issue: N9
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

التقنيات على مبدأ عدم وجود حل مثالي وفريد للكثير من المشكلات، لذا فإنه من الضروري استخدام عدد من التفضيلات والمعايير للتمييز بين الحلول والوصول إلى الحل الأنسب، هناك ثلاث خطوات أساسية لاستخدام هذه التقنيات في صنع القرار على النحو التالي: (Masoumi & Genderen, 2019)

1. تحديد المعايير ذات الصلة.
2. تحديد القياسات العددية بالأهمية النسبية للمعايير.
3. معالجة القيم العددية لتحديد ترتيب كل بديل.

ويعتبر الكم الهائل من البيانات التي يتم إنتاجها، وتخزينها، والعمل على إتاحتها من مواقع متعددة مصدر قوة رئيسي لأي مجتمع قائم على المعرفة، فهذه البيانات الضخمة من شأنها، في حال إدارتها على نحو صحيح أن تسهم إسهاما مؤثراً في التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة، كما تسمح هذه البيانات بتقليص الجهد والوقت المبذول في جميع مراحل عملية اتخاذ القرارات باستعمال الأدوات والأجهزة المتاحة، بداية من جمع البيانات إلى تحليلها، وبالتالي تقديم أفضل المعلومات المستخرجة من عملية التحليل لصانعي القرار، مما يخلق أنواعاً جديدة من التجارب في هذه المؤسسات ربما تكون نتائجها أفضل من طرق صياغة القرارات التقليدية وأكثر فاعلية ومصداقية.

لتحقيق التنمية المستدامة بشكل فعال يجب أن تتوفر البيانات والمعلومات المطلوبة لصنع القرار على نطاق واسع محلياً ودولياً، وذلك من خلال بناء سياسية ناجعة تسمح بتبادل هذه المعلومات بدقة ومصداقية عالية، حيث أنه في ظل عدم توفر البيانات والمعلومات يكون من الصعب اتخاذ قرارات صائبة بأقل تكلفة ممكنة، لذلك يحتاج صانعو القرار إلى البيانات لاتخاذ الاجراءات اللازمة لإحراز تقدم نحو التنمية المستدامة، حيث تشمل هذه البيانات تحليل الوضع الراهن، وتحديد الاتجاهات المستقبلية لوضع استراتيجية للعمل بشكل أسرع. (مقناني & شبيلة, 2019)

4. تحديات التنمية المستدامة وسبل مواجهتها

1.4 معوقات وتحديات التنمية المستدامة

تواجه التنمية المستدامة عديد المعوقات والتحديات التي تقف أمام مسار تحقيقها لأهدافها المرجوة، الأمر الذي يستوجب ضرورة النظر في ذلك واتخاذ كافة الإجراءات اللازمة مع اقتراح الحلول الملائمة، ويمكن تصنيف هذه التحديات إلى ثلاثة أنواع وهي كالتالي: (روايقية & زهرة, 2019)

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
ISSN:2958-8537 Issue: N9 العدد التاسع : ص.ص 46- 63
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

أولاً / التحديات الاقتصادية

وتشمل هذه التحديات مجموعة من النقاط يمكن توضيح أهمها في الآتي :

1. **النمو السكان** : تعد هذه المشكلة أحد المشكلات المعرقلة لجهود التنمية المستدامة بسبب حالة عدم التوافق بين معدلات النمو السكاني ومعدلات النمو الاقتصادي، وفي ذلك يشير الاقتصاديون بأنه لكي يحدث نمو اقتصادي واجتماعي لا بد من زيادة معدل نمو الدخل الوطني ليصل لثلاثة أمثال النمو السكاني.

2. **أزمة البطالة** : خطورة هذه المشكلة لا ترجع فقط إلى أثارها الاقتصادية والاجتماعية والسياسية المتمثلة في إهدار الموارد البشرية، زيادة مشكلة الفقر وزيادة حدة التوترات الاجتماعية إلى جانب تأثيرها السلبي على الاستقرار السياسي، وتفاقم مشكلة البطالة هو الوجه الأخر لتردي معدلات الاستثمار والتنمية كما ونوعاً. (خناش & احلام, 2019)

3. **ضعف معدل النمو الاقتصادي** : يعد النمو الاقتصادي من أهم المؤشرات المتعلقة بارتفاع مستوى الإنتاج والدخل، كما يعد الناتج المحلي أداة لقياس معدل النمو الإقتصادي ووسيلة لتحقيق التنمية المستدامة من خلال الرفع من مستواه.

ثانيا / التحديات الاجتماعية

تلعب مؤشرات التعليم والصحة والفقر دوراً كبيرا في تحديد حجم هذه التحديات على النحو التالي:

1. **ضعف مستوى التعليم** : من المؤكد أن القدرة الإنتاجية لأي دولة تعتمد بشكل كبير على قدرات مواردها البشرية، وفي ذلك أظهرت الدراسات الحديثة أن الإنتاجية التي تقاس بمتوسط نصيب الفرد من الناتج القومي الإجمالي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالثروة التعليمية، لذا يكتسب التعليم أهمية خاصة عند تحديد سياسات التنمية لتحقيق هدف مزدوج يتمثل في تلبية طلب الاقتصاد للقوى العاملة القادرة على تطوير إمكاناتها من خلال تمتعها بقدرات علمية عالية تمكنها من الحصول على مهارات جديدة تساعدها على توسيع مجال المعرفة بصورة مستمرة.

2. **تدني مستوى الخدمات الصحية** : من البديهي أنه لا يمكن تحقيق التنمية المستدامة مع تفشي الأمراض وغياب الصحة، وفي نفس الوقت يتعذر الحفاظ على صحة السكان دون وجود تنمية مستدامة من الناحية البيئية والصحية.

3. **تفشي الفقر** : من أهم الأهداف الشاملة والمتطلبات الأساسية لتحقيق التنمية المستدامة القضاء على الفقر، وتغيير أنماط الإنتاج والاستهلاك غير المستدامة ،وحماية قاعدة الموارد الطبيعية وإدارتها من اجل التنمية الاقتصادية والاجتماعية، لذلك فان الفقر يعد من أبرز المشكلات الاقتصادية والاجتماعية التي تهدد استقرار الدول، وللتخفيف من

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
ISSN:2958-8537 Issue: N9 العدد التاسع : ص.ص 46- 63
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

آثاره يجب تشجيع الاستثمار، وتحقيق الإنتعاش الاقتصادي مع ضرورة التعجيل بالنمو الاقتصادي وتعزيز هذا النمو لصالح الفقراء بما يؤدي إلى زيادة فرص العمل وتحسن الأجور والوضع المعيشي.

ثالثاً / التحديات البيئية

تشمل هذه التحديات كل ما يسبب ضرراً للبيئة والطبيعة ويشكل تهديداً لحياة السكان حاضراً أو مستقبلاً ويمكن تلخيص أهم هذه التحديات في النقاط التالية:

1. **شح وتلوث المياه** : تعد مشكلة شح المياه وتلوثها من المشكلات التي تواجه العالم وتؤثر بشكل كبير على السياسات التنموية للدول، وعلى الرغم من عدم حدة هذه المشكلة لدى بعض الدول إلا انه لابد من تكثيف الجهود من جميع الأطراف بغية الوصول إلى استخدام الموارد المائية بشكل مستدام.

2. **تلوث الهواء** : تبين النتائج الرئيسية التي توصلت إليها الأبحاث أن تلوث الهواء مصدره الأول يرجع أساسا إلى حركة مرور السيارات وإلى إحراق النفايات في الهواء، إضافة إلى الملوثات الصناعة وغيرها من مصادر التلوث.

3. **تغير المناخ** : تعتبر ظاهرة التغير المناخي من أهم التحديات البيئية التي تواجه العالم خلال هذا القرن بالنظر إلى تزايد حدتها وانعكاساتها الخطيرة المتعددة، وبغض النظر عن أسباب هذه الظاهرة المباشرة وغير المباشرة إلا أن تأثيرها على التنمية المستدامة للدول أصبح واضحاً، مما يستلزم بذل الجهد للتصدي لهذه الظاهرة وإيجاد الحلول لمواجهتها.

5. **إنتشار المخلفات والنفايات وسوء ادارتها** : تعاني العديد من دول العالم مشاكل بيئية وصحية مرتبطة بازالة ونقل وتخزين ومعالجة النفايات والمخلفات بجميع أنواعها، وتعد النفايات الاستشفائية الناتجة عن المرافق الصحية من أخطر النفايات التي تهدد الصحة العامة نظراً لما تحتويه من بقايا ومواد غالباً ما يتم التخلص منها بطرق غير سليمة، والجدير بالذكر أن حجم النفايات سيستمر في الارتفاع في ظل انعدام خطط إعادة استخدام وتدوير النفايات والتخلص منها بأساليب وطرق لا تضر بالبيئة، حيث انه من المتوقع أن ينتج العالم حوالي 2.2 مليار طن من النفايات بحلول عام 2025م، وهو وما يمثل ضعف حجمها في الوقت الحالي. (روايقية & زهرة, 2019)

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
ISSN:2958-8537 Issue: N9 العدد التاسع : ص.ص 46- 63
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

2.4 تحديات التنمية المستدامة في ليبيا

إلى جانب التحديات العامة التي تواجه فكرة التنمية المستدامة عموماً في أية دولة، إلا أن الدولة الليبية نتيجة لظروفها الخاصة فإنها تواجه المزيد من التحديات لتحقيق التنمية المستدامة بسبب ظروف عدم الاستقرار التي تمر بها في الآونة الأخيرة ومن هذه التحديات : (LOOPS, 2016)

- استنزاف موارد الدولة دون وجود خطة إعمار وتطوير لهذه الموارد.
- تدهور الاستقرار السياسي والأمني مما يؤثر على الخطط الإدارية والتنموية.
- ظهور العديد من المشكلات الاجتماعية الجديدة المرتبطة بغياب العدالة ونشوب الحرب مما يستلزم إعادة تأهيل المجتمع للمشاركة بفعالية في تنمية الدولة ومناطقها المختلفة.
- حالة التذمر المجتمعي وعدم الرضا وانعدام الثقة في ما تبقى من مؤسسات الدولة نتيجة الضعف الاقتصادي وعدم قدرة السكان بشكل عام على مواجهة ظروف الحياة.
- التشتت والانقسام السياسي والثقافي في المجتمع مما يؤثر على الموارد البشرية، وبالتالي يسبب في ضعف القدرة على تنفيذ أية خطط تنموية بالدولة.
- تغليب المصلحة الخاصة لدى الكثير من المواطنين وضعف الوطنية مما يؤثر في أي خطط مستقبلية للتنمية ويقلل من الانتماء للدولة.

3.4 تحديات التنمية المستدامة واستراتيجيات المواجهة

لمواجهة تحديات التنمية المستدامة لابد من وضع الخطط واتباع استراتيجيات بعيدة المدى لوضع الحلول للمشاكل التي تواجه تنفيذها، نذكر منها بعض الاستراتيجيات الهامة : (خناش & احلام, 2019)

- **إدارة الموراد النفطية للاستفادة منها على المدى الطويل**

وذلك من أجل حماية الدولة من الآثار السلبية لتقلبات أسعار النفط، والاستفادة من المورد الأساسي في فتح مصادر أخرى للدخل والاستثمار فيها.

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
ISSN:2958-8537 Issue: N9 العدد التاسع : ص.ص 46- 63
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

- **تنويع الصادرات**

يرى الكثير من الخبراء الاقتصاديين أن تحقيق التنمية المستدامة في الدول النفطية يتطلب توجيه الموارد النفطية لتنشيط مختلف القطاعات الاقتصادية الأخرى خاصة في ظل وجود إمكانيات كبيرة في المجالات غير النفطية ووجود موارد بشرية متدربة ووفرة الموارد المالية مما يتيح إمكانيات جيدة لتحقيق النمو السريع والمستدام في القطاع غير النفطي.

- **تشجيع القطاع الخاص**

تشكل تنمية القطاع الخاص وتشجيعه على الاستثمار ضرورة بالغة لتحقيق استدامة النمو الاقتصادي وخلق فرص عمل جديدة تفتح الأفاق لمواجهة تحدي البطالة، مما يسهم في الحد من الاعتماد الكبير للاقتصاد الوطني على الصادرات النفطية.

- **تحسين مستوى الخدمات العامة**

يلاحظ أن الخدمات العامة الجيدة غير متاحة للسكان، إما بسبب عدم الفعالية أو عدم الكفاية، ويظهر هذا واضحاً في ضعف نظام التعليم وتدني مستوى الخدمات الصحية، لذا فإن الاهتمام بالخدمات العامة وتحسين مستواها يعد من الأولويات الضرورية لمواجهة أية تحديات أخرى قد تعرقل التنمية.

5. التوصيات

أضحى تبني الحكومات بمؤسساتها مشروع إدخال نظم المعلومات المكانية ضمن استراتيجيتها الانمائية أمر ضروري، وبناء على ذلك يمكن تقديم مجموعة من الاقتراحات والتوصيات التي يمكن أن تسهم في التشجيع على الاهتمام بدور نظم المعلومات المكانية في التنمية الوطنية المستدامة، وهي كالآتي:

- تشجيع الاهتمام باستخدام نظم المعلومات المكانية من قبل متخذي القرار.
- تحديد الامكانات التي تتيحها نظم المعلومات المكانية من خلال مداولة وتحليل البيانات المختلفة، وتبيان مدى تأثيرها في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وحجم التغيير الذي تحدثه.
- الرفع من مستوى التدريب والتعليم في مجال نظم المعلومات المكانية حتى يتم بناء أشخاص من ذوي الخبرة، مدربين على التعامل بكفاءة مع هذه التقنيات ويتحكمون في كيفية استغلالها في شتى قطاعات التنمية.

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
ISSN:2958-8537 Issue: N9 العدد التاسع : ص.ص 46- 63
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

- إنشاء وتعزيز نظام وطني للبيانات من أجل التنمية المستدامة باستخدام تقنية نظم المعلومات المكانية، وهذا في إطار السياسة الوطنية الخاصة بالتنمية.
- وضع استراتيجية تخص تعزيز البيانات، وتخدم المصلحة العامة، وتحديد الجهات، والمؤسسات المسؤولة عن جمع وتحليل ومعالجة البيانات، بحيث تعمل على تطبيق معايير دولية موحدة للتعامل مع البيانات وفق ما تحدده تقنيات نظم المعلومات المكانية.
- تشجيع وتعزيز التعاون الدولي، والاستفادة من خبرات المختصين في مجال نظم المعلومات المكانية وإدارة ومعالجة البيانات المكانية.
- وضع آليات شراكة عامة وخاصة من شأنها تسهيل نقل المعرفة، وتبادل البيانات على نطاق واسع من خلال تقنيات نظم المعلومات المكانية.

مجلة جامعة الزيتونة الدولية – مجلة علمية محكمة تصدر عن جامعة الزيتونة الدولية
https://journal.ziu-university.net
30/04/2023
ISSN:2958-8537 Issue: N9 العدد التاسع : ص.ص 46- 63
Al-Zaytoonah University International Journal for Scientific Publishing

المراجع

- Băneş, A., Orboi, M. D., Monea, A., & Monea, M. (2010). Sustainable development by GIS. *Research Journal of Agricultural Science, 42*(3), 405-407 .
- Ciski, M., Rzasa, K., & Ogryzek, M. (2019). Use of GIS Tools in Sustainable Heritage Management—The Importance of Data Generalization in Spatial Modeling. *Sustainability, 11*(5616 .(
- Dahdouh-Guebas, F. (2002). The use of remote sensing and GIS in the sustainable management of tropical coastal ecosystems. *Environment, development and sustainability, 4*(2), 93-112 .
- Esri. (2007). *GIS for Sustainable Development*. GIS Best Practices.
- LOOPS. (2016).تحديات التنمية المكانية في ليبيا. المنظمة الليبية للسياسات والاستراتيجيات .
- Masoumi, Z., & Genderen, J. V. (2019). INVESTIGATION OF SUSTAINABLE URBAN DEVELOPMENT DIRECTION USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS (CASE STUDY: ZANJAN CITY). *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, XLII* .
- Rajitha, K., Mukherjee, C., & Chandran, R. V. (2007). Applications of remote sensing and GIS for sustainable management of shrimp culture in India. *Aquacultural Engineering, 36*(1), 1-17 .
- Skidmore, A. K., Bijker, W., Schmidt, K., & Kumar, L. (1997). Use of remote sensing and GIS for sustainable land management. *ITC journal, 3*(4), 302-315 .
- Yeh, A. G.-o., & Li, X. (1998). Sustainable land development model for rapid growth areas using GIS. *International Journal of Geographical Information Science, 12*(2), 169-189 .

- خناش, & احلام. (2019). اقتصاديات المورد الواحد وتحديات التنمية دراسة حالة الجزائر والسعودية من سنة 2000-2016.
- روايقية, & زهرة. (2019). تحسين كفاءة استخدام الطاقة من أجل تحقيق التنمية المستدامة في الاقتصاديات العربية.
- مقناني, د. ص., & شبيلة, أ. م. (2019). دور البيانات الضخمة في دعم التنمية المستدامة بالدول العربية. *Journal of Information Studies & Technology (JIS&T), 2019*(1), 4.