HNSJ Humanities & Natural Sciences Journal
ISSN: (e) 2709-0833
www.hnjournal.net

مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية
مجلة علمية محكمة (التصنيف: NSP)
معامل التأثير للعام 2022 = 4.91

عنوان البحث

أهمية هندسة المساحة الرقمية والعمل بها في البلديات بالمملكة الأردنية الهاشمية

م . وائل عبد الوهاب علي منصور[1]

[1] مهندس، بلدية السرو، وزارة الإدارة المحلية، الأردن.

بريد الكتروني: mailto:w.mansour93@yahoo.com

HNSJ, 2023, 4(2); https://doi.org/10.53796/hnsj4270

تاريخ النشر: 2023/02/01م تاريخ القبول: 2023/01/21م

المستخلص

تمثل البلديات في معظم العالم السلطة المحلية المسؤولة عن التنظيم وإدارة الأعمال وشؤون الموظفين في المنطقة الجغرافية الواقعة في حدودها , وتشمل عمليه التنظيم المحلية والترخيص البلدي لمؤسسات الإعمال والشركات ومتابعتها وتحصيل الضرائب منها كخدمات المباني والسكان وخدمات المواطنين والحدائق المتنزهات وغيرها من الخدمات الهادفة إلى تامين مجتمع متقدم ومزدهر من جميع النواحي. ولأهمية هندسه المساحة الرقمية في العمل البلدي يجب أن تقوم جميع البلديات بتطوير قسم المساحة والتنظيم ، ومن أهم التطبيقات نظم المعلومات الجغرافيةGIS، والاستشعار عن بعد، ونظام تحديد المواقع العالميGPS، وعلم المساحة التصويري، والتطبيقات الهندسية،والعمرانية والبيئية وغيرها ، و قد هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أهم البيانات والبرمجيات والتطبيقات لأعمال المساحة الرقمية، وكان من أهم نتائج الدراسة أن يكون ذو معرفه عالية بعلوم هندسة المساحة الرقمية وخبره جيده في العمل الميداني والمكتبي لتسهيل دور الإجراءات اللازمة لإنجاز مختلف المعاملات المتعلقة بالأعمال والخدمات التابعة للبلديات بما يوفر الوقت والجهد على متلقي الخدمة ومقدميها.

الكلمات المفتاحية: هندسة المساحة الرقمية ، البلديات.

RESEARCH TITLE

THE IMPORTANCE OF DIGITAL SPACE ENGINEERING AND ITS IMPLEMENTATION IN MUNICIPALITIES IN THE HASHEMITE KINGDOM OF JORDAN

Wael abd Al- Wahab Ali Mansour

[1] Engineer, Al-Saru Municipality, Ministry of Local Administration, Jordan.
Email: mailto: w.mansour93@yahoo.com

HNSJ, 2023, 4(**2**); https://doi.org/10.53796/hnsj4270

Published at 01/02/2023 **Accepted at 21/01/2023**

Abstract

Municipalities in most of the world represent the local authority responsible for organizing and managing business and personnel affairs in the geographical area located within its borders, and it includes the process of local regulation and municipal licensing of business establishments and companies and follow-up and tax collection from them such as building and population services, citizen services, gardens, parks and other services aimed at securing an advanced and prosperous society From all aspects. Due to the importance of digital survey engineering in municipal work, all municipalities must develop a survey and organization department, and among the most important applications are GIS, remote sensing, GPS, and survey science. Photographic, engineering, urban, environmental and other applications, and this study aimed to identify the most important data, software and applications for digital survey work. Various transactions related to municipal businesses and services, which saves time and effort for service recipients and service providers.

***Key Words**: digital space engineering, municipalities.*

المقدمة:

الهندسة الجيوماتيكية Geomatics : هي هندسة المساحة الرقمية أو الهندسة الطبوغرافية الإلكترونية بسائر فروعها. وهو علم و تقنية تجميع وتحليل و تفسير وتوزيع واستخدام المعلومات الجغرافية، ويضم داخله مجموعة من التخصصات التي يمكن جمعها معاً بهدف تطوير صورة تفصيلية مفهومة عن العالم الطبيعي ومكاننا به، وهذه التخصصات تشمل: المساحة، الخرائط، الاستشعار عن بعد، والنظام العالمي لتحديد المواقع نظام التموضع العالمي، ونظم المعلومات الجغرافية.

و يشمل تخصص هندسة الجيوماتكس ونظم المعلومات الجغرافية على استخدام الأقمار الصناعية في نواح عديدة مثل الاتصالات، واستطلاعات المناخ والبيئة، واستعمال التقنيات الحديثة، والحاسوب وبرمجياته في جمع المعلومات وتحليلها، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، ويضم هذا التخصص قاعدة عريضة من التخصصات الفرعية التي تنصب في الهندسة المدنية وتطبيقاتها. وهندسة الجيوماتكس تعطي لدارسها معرفة جيولوجية المنطقة من خلال قياس اتجاه خط المضرب وزاوية واتجاه الميل وسمك ونوع التكوين الصخري من أجل التخطيط الاستراتيجي السليم لتنفيذ المشاريع الهندسية وتحديد مسار الطرق المختلفة وتحديد مواقع المقالع ومشاريع الأنفاق وتحديد مواقع الآبار وسمك الطبقات الحاوية على الماء وتطوير ظروف الموقع الإنشائي والمحافظة على المنشآت الحيوية وإضافة إلى تحديد مواقع السدود لخزن المياه.

تمثل الإعمال المساحية و إنتاج الخرائط الركيزة الأساسية لدراسة وتنفيذ معظم مشاريع التنمية التي نراها اليوم وخاصة ما يتعلق بتنظيم المدن والقرى وتنفيذ الخدمات البلدية وإنشاء المرافق العامة وغيرها من المشاريع الحيوية من هذا المنطلق حرص المركز الجغرافي الملكي على دعم وتأسيس وتطوير بنيه المعلومات المساحية وإنتاج الخرائط، ولقد كان لزاما أن يواكب هذا التطور دعما لقدرات المختصين بالمساحة في جميع البلديات لتحقيق التكامل في بنيه الإعمال والتجهيزات المساحية في القطاع البلدي و إنتاج أسلوب التواصل الدائم الذي بدا بتقديم خدمات مساحيه متميزة وتنفيذ برامج تدريبية متتالية في العلوم المساحية ولسنوات عدة لمنسوبي البلديات بما كان وسيظل له الأثر الملحوظ في رفع كفاءة أداء وتنفيذ الأعمال المساحية في تلك البلديات ومواكبة التطور المنشود.

ويوجد عدة مميزات استخدام هندسة المساحة الرقمية منها تخفيض لزمن الإنجاز، ويوفر الدقة العالية في العمل، وتخفيض عدد الموظفين المطلوبين لإنجاز العمل، وتخفيض التكلفة المادية على البلدية، وسهولة التخزين والنقل.

ظهر مصطلح الجيوماتكس للمرة الأولى في بداية الثمانينات من القرن العشرين الميلادي في جامعه لافال laval الكندية، اعتمادا على مفهوم أن تقنية الحاسبات قد أنتجت ثورة علمية من المسحأح القياسات الأرضية وفي تمثيل البيانات رقميا بدرجة تناسب التعامل مع كم ضخم من البيانات. ومن هنا فان تعريف الجيوماتكس يتمثل في:

أسلوب متكامل متعدد التخصصات لاختيار الأجهزة والتقنيات المناسبة لجمع وتخزين و نمذجة وتحليل واسترجاع وعرض وتوزيع المعلومات المكانية الناتجة عن عده مصادر والمحددة الدقة والخصائص في صورة رقمية.

داود. جمعه محمد، 2014، الجيوماتكس: علم المعلومات الأرضية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

مشكله الدراسة:

يعد تطبيقات هندسه المساحة الرقمية موضوعاً في غاية الأهمية لتحسين أداء البلدية، ويعتبر هذا النظام مهماً لتحقيق كفاءة ودقه وجوده في العمل، فهي تساهم في رفع مستوى أداء العمل في البلدية وتسهل الاتصال والربط في المعاملات من خلال توفير وقت وجهد بشري في الوصول السريع للمعاملات في البلديات. وبعد هذه الإجراءات توصل الباحث في البلدية إلى ضعف كبير في نظام تطور الهندسة الرقمية في البلديات، وهذا يسلط الضوء على فجوه الحاجة إلى هذه الدراسة.

أهمية الدراسة

تستمد الدراسة أهميتها من خلال ما يلي:

– تأتي أهمية الدراسة من أهمية الموضوع الذي يتناول من أهمية هندسة المساحة الرقمية والعمل بها في البلديات بالمملكة الأردنية الهاشمية.

– إن الدراسة التالية تلفت نظر أصحاب الاختصاص لأهمية الأدوار التي تقوم بها الهندسة المساحية الرقمية في عمل البلديات في المملكة الأردنية الهاشمية.

– يمكن أن يستفيد من نتائج هذه الدراسة كل من وزارة الإدارة المحلية والبلديات في المملكة الأردنية الهاشمية.

– كما تنبع أهمية الدراسة من أهمية البيئة التي طبقت عليها الدراسة وهي البلديات كونها تمثل السلطة المحلية المسئولة عن تنظيم شؤون الناس وتقديم الخدمات لهم على اختلاف أشكالها وأنواعها.

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

– التعرف على أهمية هندسة المساحة الرقمية في عمل البلديات بالمملكة الأردنية الهاشمية.

– التعرف على وظائف نظم المعلومات الجغرافية في العمل البلدي.

– معرفة أهم تطبيقات نظم المعلومات الجغرافيةGIS في العمل في البلديات.

حدود الدراسة:

الحد الموضوعي الذي تمثل في: أهمية هندسة المساحة الرقمية والعمل بها في البلديات بالمملكة الأردنية الهاشمية

الحد المكاني: تم تطبيق الدراسة على بلديات المملكة الأردنية الهاشمية.

الحدود البشرية: المهندسون في بلديات المملكة الأردنية الهاشمية.

الحدود الزمنية: الزمن الذي أجرى فيه الباحث هذه الدراسة.

الدراسات السابقة

سيتم عرض الدراسات ذات العلاقة بموضوع الدراسة:

أجرت **عربيات**(2023م) بحث بعنوان "**أنظمه المعلومات الجغرافية ودورها في تطوير عمل البلديات**"، هدفت هذا البحث إلى التعرف على أهمية انظمه المعلومات الجغرافية ودورها في تطوير عمل البلديات في الأردن، كما تناولت الدراسة أهم الموضوعات منها: مكونات نظم المعلومات الجغرافية ، ومميزات تضم المعلومات الجغرافية (gis)،والتطبيقات الخدماتية المستخدمة، وانظم المعلومات وعلاقتها بالمجالات العلمية، وقد استخدمت الباحثة منهج وصفي تحليلي.

وقد توصلت هذه الدراسة إلى عده نتائج أهمها إن البلديات لم تتلقى أي اهتمام ودعم لازم للحصول على أفضل النتائج والمستخلصات التي تزيد من فاعليه عمل البلديات وتجعله اقل اهدار للوقت والطاقة المادية والبشرية.

أجرى **النوايسه**(2022م) بحث بعنوان "**أهمية تقنيه نظم المعلومات الجغرافية ودورها في تطوير أداء البلديات في الأردن**"، هدفت هذا البحث إلى التعرف على أهميه تقنيه نظم المعلومات الجغرافية ودورها في تطوير أداء البلديات في الأردن وتناولت الدراسة مفهوم تقنيه نظم المعلومات الجغرافية واستخداماتها،وبيان أهميه تقنيه نظم المعلومات الجغرافية في تطوير البلديات في الأردن،كما بينت الدراسة بأن تقنيه نظم المعلومات الجغرافية ساعدت في تحقيق التشاركية والتعاون والتنسيق بين البلدية والدوائر الحكومية في تخصصات مشتركه تتعلق بإجراءات الإفراز والتنظيم والماء والكهرباء والقضاء. واستخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي لدراسة الظواهر الاجتماعية والإدارية وتحليل الصعوبات العلمية من خلال وصف الدراسة بطريقه علمية، ومن ثم تم الوصول إلى تفسيرات منطقيه لها دلائل وبراهين تساعد الباحث في تحليل أهميه تقنيه نظم المعلومات الجغرافية ودورها في تطوير أداء البلديات في الأردن.

توصلت الدراسة إلى مجموعه من التوصيات والنتائج فقد أكدت الدراسة إن تقنيه نظم المعلومات الجغرافية قد تساهم في الوصول إلى نموذج بلديه الكترونية فعاله تستند على تحديث مجموعه التنظيمات التي تتوافق مع هذه التقنيات وأوصت الدراسة بضرورة تفعيل تقنيه نظم المعلومات الجغرافيه من خلال إنشاء قاعدة بيانات جغرافية شامله لمعظم البيانات المتوفرة في الأقسام الهندسية والفنية في البلدية.

منهج الدراسة:

اعتمد الباحث على المنهج الوصفي الاستقرائي الذي يعتمد على دراسة الظاهرة كما هي بالواقع، والاهتمام بوصفها وصف دقيق، ويصف لنا الظاهرة وتحديد سماتها وخصائصها، وفي هذه الدراسة يسعى لوصف أهمية هندسة المساحة الرقمية والعمل بها في البلديات بالمملكة الأردنية الهاشمية .

يرتكز علم الجيوماتكس على عدة عناصر او عدة علوم رئيسة ولكل علم اجهزته الخاصة وبرامجه الخاصة

أهم البرامج والاجهزة المستخدمة :

اولا : نظم المعلومات الجغرافية GIS

نظم المعلومات الجغرافية هو العلم الذي يهتمّ بجمع ومعالجة ودراسة المعلومات الجغرافية، ويعتمد على التعرف على الخرائط، والصور الجوية، واستخدام الجداول، والعمل على معالجتها، والتأكّد من أنّها صحيحة بشكل كامل، وخالية من أيّ أخطاء، حتى يتمّ التمكّن من حفظها، واستخدامها عند الحاجة لها، وخصوصاً في الحالات التي تستدعي دراستها، أو تحليلها عن طريق الحاسوب، أو ورق الخرائط، أو الرّسومات البيانية.

مفهوم نظام المعلومات الجغرافية

قدم العديد من الكتاب والباحثين تعاريف متنوعة لنظام المعلومات الجغرافية إذا عرف على انه أسلوب يستخدم من قبل الإفراد والمنظمات الخدمية في جميع ومعالجه وتحليل البيانات المكانية وعرضها على شكل جداول أو خرائط موضوعيه العديد من التطبيقات التي تتميز بالجودة العالية والسهولة الإدراك البصري لها على شاشات الحاسوب الآلي أو على الورق البياني كما انه اداه للوصول إلى الحلول والقرارات السديدة المبنية على معالجه وتحليل المعطيات والبيانات مختلفة الأنواع بدقه مع ربطها بموقعها الجغرافي الصحيح و بالشكل الذي يميزها عن باقي أنظمة المعلومات الأخرى.

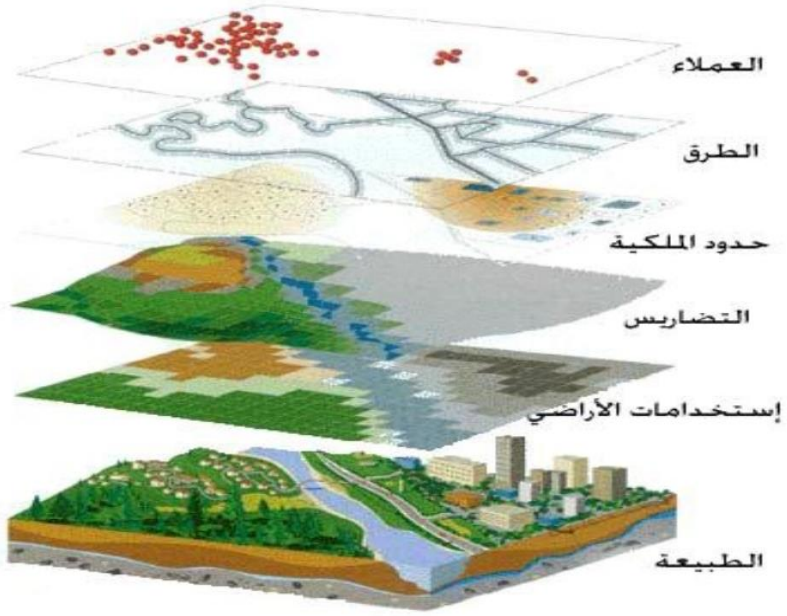
نظام المعلومات الجغرافية(GIS)أداة تعمل على جمع و معالجة وتحليل البيانات المرتبطة بالمواقع الجغرافية لتقديم كم هائل من المعلومات في فتره قصيرة من الزمن على شكل جداول وخرائط تستعمل الوصول الى الحلول او لاتخاذ القرارات الملائمة.

قد اتفق العديد من الباحثين والكتاب على تقسيم وظائف المعلومات الجغرافية إلى أربعه وظائف رئيسية :

- إدخال البيانات وتمثل أكثر عمليات نظم المعلومات الجغرافية تكلفه واستهلاك للوقت وتشمل مراحل عده,(جمع البيانات من مصادر مختلفة كالخرائط والصور الجوية والاستشعار عن بعد وغيرها والتأكد من صحتها ودقتها قبل إدخالها للنظام ثم تحليلها) إذ يتم تحويل جميع البيانات التي تم الحصول عليها من الحالة الورقية إلى الشكل الرقمي بحيث يتم تمكين الحاسوب من قراءتها ويسهل التعامل معها خلال برامج عده ويطلق على هذه المرحلة بالاستحواذ على البيانات او نقلها او ترجمتها.
- تخزين البيانات تعد من مقومات نظام المعلومات الجغرافية الجيد قدرته على تنظيم البيانات وتخزينها من مصادر مختلفة كالخرائط والصور الجوية وربطها مع بيانات نصيه .
- معالجه وتحليل البيانات تعد من الوظائف المهمة كونها المرحلة التي سوف يتم اتخاذ القرار بناءً على نتائجها ويتم فيها إنشاء مجموعة جديدة من الخرائط وتعرض أشكال نتائج التحليل المتعددة وتضاف إلى قاعدة البيانات الجغرافية وتتكون طبقات جديدة يمكن الربط بينها وبين مراحل أخرى متقدمة من التحليل المكاني مثل التحليل الثلاثي الإبعاد.
- إخراج النتائج تعتمد نوع النتائج على الهدف من بناء النظام وقدره البرنامج المستخدم في اخراج المعلومات وتكون معظم مخرجات نظام المعلومات الجغرافيا خرائط وجداول وتقارير.

من وظائف المراحل الأساسية لعمليه المعالجة رسم الخرائط وتغيير مقياس الرسم وتحويل شكل البيانات

من شكلها الخطي إلى الشبكي كما تشمل أيضا دمج عده بيانات تسمى بالطبقات (layers) بعضها فوق بعض وتكمن عملية الدمج على إثارة أسئلة تحليليه يستطيع نظام المعلومات الجغرافية الإجابة عنها ويوضح الشكل الآتي تركيب الطبقات بعضها فوق بعض الأخر فضلا عن تخزين المعلومات لكل طبقه وحصر عدد مرات ظهور تكرار الظاهرة وحساب المساحة والأبعاد والحجوم ثم التحري والاستقصاء المكاني التي يمكنها أن تحدد مقادير انحراف الزاوية واتجاهها وتقاطع الظواهر مع بعضها البعض ثم تأتي عمليه التحليل الإحصائي والكمي والسطحي للعمليات المتعلقة بالظواهر الجغرافية.



الشكل يبين تركيب الطبقات في نظم المعلومات الجغرافية GIS

فوائد نظم المعلومات الجغرافية في البلدية تعود نظم المعلومات الجغرافية بالعديد من الفوائد على البلدية والمواطنين والتي منها تيسير تواصل البلدية مع المؤسسات والمواطنين وسهولة حصولهم على المعلومات من دون الحاجة للقدوم إلى مقر البلدية وفي استكشاف مدينتهم .كما تساعد موظفي البلدية في تحديث بياناتهم من خارج البلدية وفي استخراج تقارير خاصة بأعمال البلدية كما تساعد الموظفين في وضع مسارات عمل واضحة قبل الانتقال إلى ارض الواقع وفي حصر متغيرات كإعداد المباني من مسكن ومنشآت لأغراض تخطيطية وفي تسهيل عمليه توجيه الموظفين والعمال الى عنوان محدد لتنفيذ خدمات معينة والانتقال بين مناطق المدن والقرى المختلفة.

مهام البلدية :

- الأرشفة الإلكترونية للملفات الخاصة برخص الأبنية.
- تحديث البيانات بشكل دوري خلال الجولات الميدانية من قبل المساحة .
- وصف لكافة البيانات الجغرافية التي تم حصرها.
- تجميع البيانات التي تم الحصول عليها من الأقسام الأخرى وإدخالها كبيانات داخل قاعدة البيانات في قسم المساحة.

- إعداد الخريطة الرقمية للبلدية تحوي (الحدود الإدارية المباني الإدارية البنية التحتية المخططات والملكات الخدمات التعليمية والصحية السكان الخدمات الأمنية) .
- تقديم الخدمات البلدية عبر البلدية الرقمية(متابعة الشكاوي وحلها دفع فواتير الضرائب والتراخيص وتصليح الأعطال).
- إدارة ورقمنه الأملاك والعقارات (العقارات، الموقع ،المساحة، أنواعها،ملكياتها).
- ربط العقار بكل البيانات والملفات الخاصة به إدارة سجلات الأراضي والعقارات والمخططات العمرانية و أملاك الدولة.

تمثل الأجهزة الحاسوبية والبرامج التطبيقية العنصر الدماغي في نظامGISحيث تقوم بتحليل ومعالجة البيانات يتم تخزينها في قواعد بيانات ضخمة، تخزّن بيانات نظام المعلومات الجغرافية في أكثر منطبقة layer واحدة للتغلب على المشاكل التقنية الناجمة عن معالجة كميات كبيرة من المعلومات دفعة واحدة.

توجد برامج تطبيقية عديدة مخصصة لنظم المعلومات الجغرافية منها ما يعمل بنظام المعلومات الاتجاهية مثل ArcGIS أوGeoMedia وأخر يتعمل مع نظام الخلايا مثلERDASأوILT Plus.

برمجيات حرة :

توجد بعض البرمجيات مفتوحة المصدر والتي تحاكي بعض بياناتGIS. من هذه البرامج Quantum GISوهو برنامج صغير يسمح للمستخدم بتهيئة وإنشاء الخرائط على الحاسوب الشخصي، كما يدعم العديد من صيغ البيانات المكانية مثلESRI ShapeFile, geotiff. توجد أيضا برمجيات مفتوحة المصدر أخرى مثل: GRASS GIS،SAGA GIS ،

ثالثا : نظام التموضع العالمي (Global Positioning System)ويرمز له (GPS)

نظام GPSهو نظام ملاحة عبر الأقمار الصناعية يقوم بتوفير معلومات عن الموقع والوقت في جميع الأحوال في أي مكان على أو بالقرب من الأرض يوفر النظام قدرات مهمةللمستخدمين العسكريين والمدنيين والتجاريين في جميع أنحاء العالم ،ويعتمدGPS على مجموعة مكونة من 24 قمرا صناعيا في ستة مستويات مدارية مركزها الارض لكل منها أربعةأقمارصناعية، تدور على ارتفاع 13,000 ميل (20000كم)فوق الارض، وتنتقل بسرعة8700 ميل في الساعة(14000كم /ساعة).

بدأت الحكومة الأمريكية مشروع GPS عام 1973،حيث دمجت دراسات هندسية سرية من ستينات القرن الماضي وطورت وزاره الدفاع الأمريكية النظام وأصبح النظام جاهزا كاملا عام 1995 وأصبح نظام جديد كاملا تتوزع هذه الأقمار الصناعية في مداراتها المخصصة لها بزوايا ومسارات وزمن محدد لكل منها، بحيث يمكن الاتصال مع أربعة أقمار صناعية على الأقل في أي مكان حول العالم .

نظم GPSهي مجموعة من الأقمار الصناعية تبلغ 24 قمرا صناعيا يدور حول الأرض و3 أقمار صناعية احتياطية تدخل في الخدمة عندما يتعطل أي قمر صناعي من الأقمار الرئيسية وهي تقوم بالأبعاد الثلاثية بدقة عالية وتكون أكثر دقه من الأماكن المفتوحة ولذلك يزيد الاتكال عليها في الملاحة البحرية والجوية والبرية.

وأفضل ما تتيحه هذه التغطية الحديثة هو إمكانيتهاورخص سعرها وصغر حجمها والحصول عليها بسهولة.

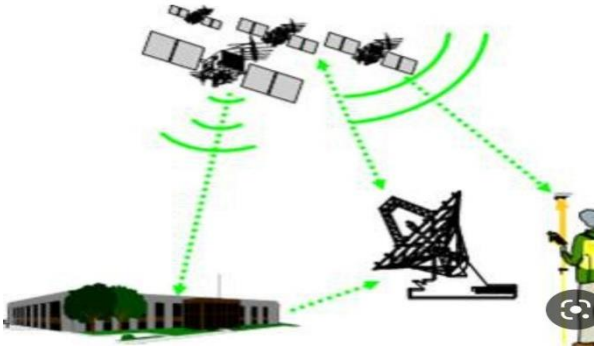
مكونات نظام تحديد المواقع

1) الأقمارالصناعية(GPS satellites)
2) نظام التحكم الأرضي (EPS Eronund control segment)
3) جهاز الاستقبال (Receiver)

1) الأقمارالصناعيةsatellites: هي التي تنقل إشارات من الفضاء وعلى أساسها يتم قياس وقت ومكان المستخدم، وكما يستخدم نظام تحديد الموقع GPS مجموعتين من الأقمار:

- أقمار نافستار Navsrar
- أقمار جلوناس Glonass

2) وحدة التحكم الأرضي : تتكون وحدة التحكم الأرضي من خمس محطات وثلاثة هوائيات ومحطة تحكم رئيسية، حيث تقيس المحطات الإشارات في استمرار وتوفير البيانات الى محطة التحكم الرئيسية، وتحسب محطة التحكم الرئيسة التقويم الفلكي للقمر الصناعي ومعاملات تصحيح الساعة وترسلها إلى الهوائي ويرسل الهوائية البيانات إلى كل قمر صناعي مرة واحدة على الأقل يوميا.



الشكل يبين شبكة وحدة التحكم الأرضي

3) جهاز الاستقبال حيث يتكون هذا الجزء في نظام تحديد المواقع من مستقبلات GPSومجتمع المستخدمين وجهاز استقبال النموذجي عبارة عن هوائي ومضخم ومعالج إشارة الراديو وتحميل البيانات ومصدر الطاقة حيث يقوم جهاز الاستقبال على تحويل الإشارات إلى تقديرات الموقع والسرعة والوقت (X,Y,Z).

طريقة التواصل بين أقسام الثلاثة لنظام تحديد المواقع GPS

الأقمار الصناعية ترسل إشارات لاسلكية ويستقبلها المستخدمون لتحديد موقعهم وكذلك وحدة التحكم الأرضية ترصد جميع الإشارات من الأقمار الصناعية وتراقب حركتها ويقوم بتصحيح مهاراتها واستبدالها عبر إرسال رسائل الأقمار الصناعية من خلال محطات التحكم والسيطرة الرئيسية.

ميزات النظام العالمي للتحديد المواقع GPS

1. **مكاسب كبيرة في الإنتاجية من حيث الوقت والمعدات والعمالة المطلوبة.**
2. قيود أقل على التشغيل مقارنة بالتقنيات التقليدية.
3. تحديد دقيق للخصائص المادية التي يمكن استخدامها في الخرائط والنماذج.
4. إيصال أسرع للمعلومات الجغرافية التي يحتاج إليها صناع القرار.
5. نتائج مساحية على مستوى السنتيمتر في الوقت الفعلي.
6. تزايد الكفاءات وتقليل التكاليف فيما يخص المسح للطرق والمنشآت

استخدام جهاز المساحةGPSفي البلديات :

جهاز GPS هو من الأجهزة التي ظهرت حديثا ويعتبر من أهم تطورات علم المساحة فعبره حصل تطور في المساحة من الدقة والوقت المستخدم وهناك انواع كثير من هذا الجهاز منها علي سبيل المثال : LEICA , TRIMBLE , TOPCON , SOKKIA

وغيرها من الماركات الاخرى

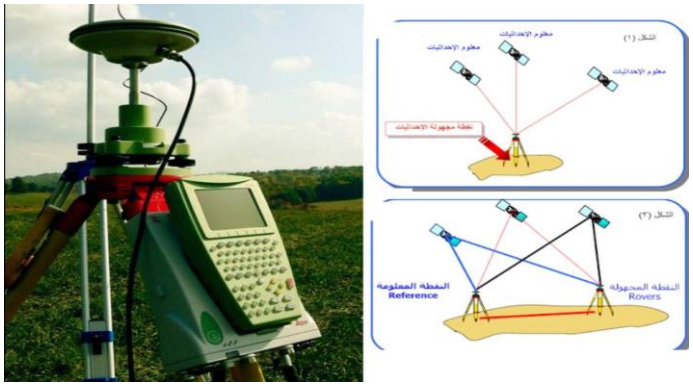
فكرة عمل اجهزة GPS:

يعتمد GPS في عملها علي ثلاثة مبادي رئيسية هي:

1- مبدأ التقاطع العكسي Resection

2- مبدأ قياس المسافة بين القمر وجهاز الاستقبال

3 – مبدأ التصحيح النسبي للأرصاد لزيادة الاحداثيات الناتجة



الشكل يبين جهاز مساحة (GPS) ونظام عمله

الأجزاء الرئيسية لجهاز GPS:

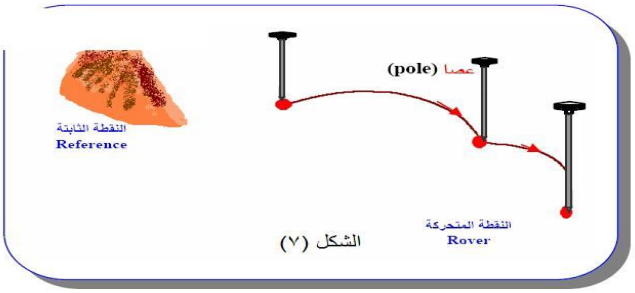
برغم من وجود انواع كثيرة من الاجهزة إلاأنالأجزاء الرئيسية لجهاز واحدة وإن اختلفت اسم الشركة المصنعة له واهم هذه الأجزاء هي :

الهوائي (Antenna) – المستقبل (Receiver) – لوحة المفاتيح (Keyboard) – البرنامج الحسابي (Program)

طرق الرصد :

الرصد الثابت (Static):

في هذه الطريقة يتم وضع هوائي الاستقبال فوق النقاط المراد رصدها دون تحريك الجهاز لفترة زمنية معينة ،وتختلف باختلاف المسافة بين وحدة الرصد المرجعية والنقاط المراد رصدها



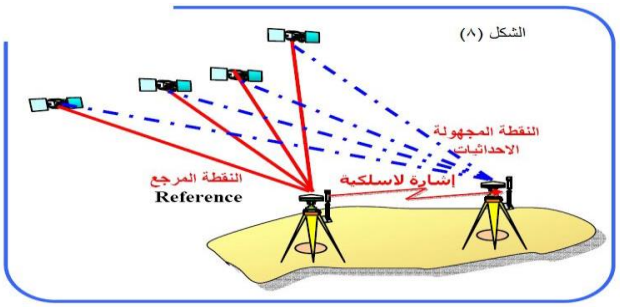
الشكل يبين الرصد الثابت (static)

الطريقة الثبات والحركة :

وفيها يحتل الراصد النقطة المجهولة وتشغيل الجهاز في فترة زمنية تتراوح بين 8- 20 دقيقة ويختلف باختلاف المسافة من الجهاز المرجعي

الرصد المتحرك باللاسلكيRTK :

في هذا الرصد الجهازين المستقبل والمرجع يكونان مزودان بجهاز استقبال لتصحيح ومعالجة البيانات وقتيا.



الشكل يبين طريقه الرصد المتحرك باللاسلكي (PTK)

الاحتياطات الواجب مراعاتها عند استخدام جهاز (GPS) في أعمال المساحة :

1- لابد من وجود جهازين علي الأقل , يوضع الجهاز الاول (Reference) على نقطة معلومة الإحداثيات ويوضع الجهاز (Rover) في النقطة المطلوب إيجاد إحداثياتها.

2- يجب التأكد من عدم وجود عوائق تعوق إشارة القمر إلى النقطة وفي حالة وجود عوائق يجب الانتظار فترة زمنية أطول.

3- يجب أن يشترك الجهازين في الرصد علي 4 أقمار علىالأقل وان لا يحصل انقطاع لإشارة الأقمار أثناء الانقطاع.

4- لابد من ضبط الجهازين على نفس الفاصل الزمني.

5- يجب التأكد من التوزيع الهندسي للأقمار بنسبة للنقاط الرصد.

6- يجب أن تكون النقطة (المرجع) معلومة بدقة عالية وتكون محسوبة بالنظام العالمي (WGS84) وكل النقاط المحسوبة تكون منسوبة لهذا النظام.

7-

ثالثا : الاستشعار عن بعد

يعد من الاختراعات الحديثة في العالم التقني ويبين في الكشف خبايا وأسرار الأرض من الفضاء ويعتمد هذا على انعكاسات الأشعة الكهرومغناطيسية المرتدة من الموارد الطبيعية الموجودة في أعماق الأرض.

جاء في تعريف جيمس كامبل يعرف الاستشعار البعد على أنه علم استخلاص المعلومات والبيانات على سطح الأرض والمسطحات المائية باستخدام صورة من أعلى بواسطة التسجيل الأشعة الكهرومغناطيسية.

آلية عمل الاستشعار عن بعد : يرى الباحث أن الاستشعار عن بعد يتم بعدة وسائل هي:

1 – مصدر الطاقة: وهو العنصر الأول في عمل الاستشعار عن بعد ويتمثل هذا العنصر بالشمس التي تعتبر مصدرا طبيعيا للاستشعار حيث ترسل الموجات الكهرومغناطيسية الى سطح الأرض وكذلك مصدرا صناعيا آخر وهو الرادارات ويسمى بالاستشعار السلبي

2 – مسار الانتقال: وهو العنصر الثاني ولابد من وجوده لكي تكتمل عملية انتقال الطاقة وبشكل موجات الى سطح الأرض لتنعكس مرة أخرى من سطح الأرض الى أجهزة الاستشعار الموجودة في الأقمار الصناعية، توجد مؤثرات الغلاف الجوي التي تعمل على تشتت موجات الطاقة كبخار الماء والأتربة والغازات التي تمنع وصول الاشعة وبشكل كامل الى سطح الأرض مما يؤثر على جودة التصوير.

3- الهدف: ويمكن القول أنه (سطح الأرض) أي بكل ما يحتويه سطح الأرض من ظاهرات طبيعية وبشرية وهي التي تكون هدف الاستشعار عن بعد لكي يتم دراسة واستخلاص المعلومات ومعرفتها، وتختلف الأهداف من حيث استقبالها للأشعة وانعكاسها منها مرة أخرى وحسب المظهر الأرضي. لذلك تظهر على الصور بنمط وألوان مختلفة عن بعضها البعض.

4 – Sensore أي جهاز الاستشعار نفسه الذي يوجد في الفضاء الخارجي والذي يستقبل الاشعة المنعكسة من سطح الأرض ويسجلها في مستشعرات خاصة، لذلك ومن خلال تفاعل هذه العناصر الأربعة مع بعضها تتم عملية الاستشعار عن بعد وبالتالي ينتج ما يسمى بالمرئيات الفضائية التي تحمل في طياتها كل ما تدرسه الجغرافية.

أهمية الاستشعار عن بعد فيالجغرافيا

مراقبة التوزيع المكاني للظاهرات الأرضية في إطار واسع.

- **دراسة الظاهرات المتغيرة مثل الفيضانات وحركة المرور**
- **التسجيل الدائم للظاهرات بحيث يمكن دراستها في أي وقت فيما بعد.**
- **تسجيل بيانات لا تستطيع العين المجردة ان تراها فلاعين البشرية حساسة للأشعة المرئية.**
- **إجراء قياسات سريعة ودقيقة إلى حد كبير للمسافات المساحات والإرتفاعات.**

منصات الاستشعار عن بعد

- **الطائرات الاستشعار عن بعد.**
- **الاستشعار عن بعد في الفضاء.**
- **الاستشعار عن بعد من محطات فضائية بشرية.**
- **الأقمار الصناعية الخاصة بدراسة الموارد الأرضية والمناخ.**

مفهوم علم الخرائط

تتطور وتتنوع الخرائط مع تطور وازدهار المعرفة الجغرافية ونتيجة للتطور الكبير الذي طرأ على علم الجغرافيا في العصر الحديث سوى في ذلك الجغرافيا الطبيعية أو البشرية، ونتيجة لتغيير مفهوم الجغرافيا في علم وصف الأرض إلى علم يعتمد على الربط والتحليل والاستنتاج فقد تنوعت الخرائط وتعددت بتواكب هذا التقدم وأصبح من الصعب اتخاذ أساس واحد لتصنيفها.

وتتنوع الخرائط من حيث مقياس الرسم وروع البيانات المستخدمة في الرسم كما تختلف في مفرداتها ورموزها باختلاف ما توضعه من ظاهرات وذلك أمر حتمي لأن كل تطور يطرأ على علم الجغرافيا يصاحبه ظهور أنواع جديدة من الخرائط.

من أهم الأسس المتعارف لتصنيف الخرائط:

- **مقياس رسم الخريطة.**
- **نوع الظاهرة التي توضحها الخريطة.**
- **نوع البيانات المستخدمة في عملية الرسم نوعية وكمية.**

أسس تصنيف الخرائط:

1) مقياس الرسم
   - خرائط صغيرة المقياس مليونيةوعامة.
   - خرائط متوسط المقياس الطبوغرافية.

- الخرائط التفصيلية كبيره المقياس فك الزمام أو تفريد المدن.

2) نوع الظاهرة

3) نوع البيانات

تصنيف الخرائط ورموزها

تصنف الخرائط على أساس مقياس الرسم:

1. خرائط صغيرة المقياس (العامة).

- وهي الخرائط التي ترسم بمقياس رسم صغير يقل من 1: 500000, وبذلك فان مقياسها يسمح ببيان مساحةأكبر في حين لا يسمح بإظهار معظم التفاصيل.
- وهذه الخراط تهدف إلى إعطاء صوره عامة للمكان موضحةأهم ما يميزه من ظواهر جغرافية كبرى وتهمل ما لا يسمح المقياس ببيانه من تفاصيل.
- ومن أمثالها خرائط الحائط للعالم او لنصف الكرة الأرضية وخرائط القارات وخراب المحيطات وخرائط الأقاليم الجغرافية وخرائط الوحدات السياسية وكذلك الخرائط التي تضمها الأطالس العامة.

2. خرائط متوسطة القياس (لطبوغرافية).

- وهي الخرائط التي ترسم بمقياس رسم متوسط يتراوح بين 1: 5000000 و 1: 25000.
- ونجد أن مقياس رسمها لبيان مساحة أصغر منه في الخرائط العامة وبذلك يتيح توزيع عدد أكبر من الظواهر الجغرافية بدقة مناسبة تسمح ببيان بعض التفاصيل التي تختلف باختلاف توظيف الخريطة الطبوغرافية.
- الخرائط الطبوغرافية تعد أساسا للمشروعات المدنية إذ توضح كل الظواهر الجغرافية مثل خطوط المناسيب المتساوية وخطوط الأعماق ومناطق النبات الطبيعي والتقسيم الإداري ومراكز العمران وشبكة الطرق وشبكة الري والصرف ومراكز الخدمات وغيرها من الظواهر الطبيعية والبشرية.

3. الخرائط التفصيلية كبيرة المقياس (فك الزمام أو تفريد المدن).

- وهذا نوع من الخرائط يرسم بمقياس كبير يزيد عن 1: 10000 .
- وبذلك فإن مقياس رسمها يسمح ببيان التفاصيل داخل مساحة محدودة.
- وتفيد هذه الخرائط في مجالات تحديد الزمام الزراعي والأحواض وبيان الملكيات في الريف، وتوضح تفاصيل العمران الحضري وتعرف الخرائط التي تختص بالريف بخرائط فك الزمام على حين تعرف الخرائط التي تهتم بالحضر بخرائط تفريد المدن.
- ونظرا لتباين أوجه استخدام الأرض بين الريف وبين الحضر فإن خرائط فك الزمام ترسم بمقياس 1: 2500 على حين ترسم خرائط تفريد المدن بمقياس أكبر 1: 500 .

تصنيف الخرائط ورموزها

تصنيف الخرائط على أساس ما توضحه من ظاهرات

تتنوع وتتعدد الخرائط باختلاف ما توضعه و توضحه ظاهرات طبيعية وأخرى بشرية وتصنف الخرائط على هذا

الأساس إلى:

أولاً : الخرائط الطبيعية

ويندرج تحت هذه المجموعة عدد كبير من الخرائط منها:

أ. الخرائط الجيولوجية

وتضم عدد من الخرائط منها خرائط توزيع أنواع الصخور وخرائط البنية والتراكيب الجيولوجية وتمثل هذه الخرائط خرائط أساس لتفهم أشكال السطح في المكان ويسترشد بها خاصة الدراسات المتعلقة بالثروة المعدنية، ومصادر الطاقة، ومصادر المياه الجوفية، كما تعد عنصراً مهماً عند إقامة المشروعات الهندسية المختلفة.

ب. خرائط التضاريس

وتبين هذه الخرائط أشكال سطح الأرض واختلاف المناسيب من موقع لآخر كما تبين درجه الانحدار ونوعه وتعد الخرائط الكنتورية أفضل أنواع الخرائط لبيان أشكال الأرضية وأساسا لإنشاء الخرائط الجيومرفولوجية، وتزداد أهميتها عند إنشاء المشروعات خاصة شبكات الطرق وشبكات الري والآخر.

أسس تصنيف الخرائط:

1) مقياس الرسم.
2) نوع الظاهرة.

طبيعية (الجيولوجية، التضاريس، المناخ)

بشرية(السكان,أنشطة السكان ,استخدام الأرض)

3)نوع البيانات.

الرموز المستخدمة في رسم الخرائط :

1. رمز الموضع
2. رمز الخط
3. رمز المساحة

تصنيف الخرائط ورموزها

الرموز المستخدمة في رمز الخرائط

توضح الخرائط الظاهرات الجغرافية بلغة، في مفرداتها رموز اصطلح على مضمونها ومدلولها، مثل أيلغة فإن مفردات الخرائط تكون معا جملا تعبر عن العلاقات البيئية المختلفة من منظور جغرافي متكامل.

وكلما كانت الرموز المستخدمة لتمثيل الظواهر الجغرافية والخرائط صادقة ومعبرة، كلما زادت قيمة الخرائط ،ولغة الخرائط تعتمد على ثلاثة أنواع من الرموز لكل منها مدلوله تبعا لنوع الظاهرة الموقعة على الخريطة وهذه الرموز

هي:

1. رمز الموضع.
2. رمز الخط.
3. رمز المساحة.

- كما يستعان ببعض أساليب التمثيل البياني في إنشاء بعض الخرائط لاسيما الخرائط التي تخدم الجغرافيا البشرية.
- كما تستخدم الألوان إلى جانب الرموز لتضيف على الخرائط رونقا ،ولتيسر على القارئ قراءةالخريطة.

الاستنتاجات والتوصيات

من خلال ما سبق إن تحول الهندسة الرقمية سوف يؤدي إلى تحسين أداء الوصول إلى المعلومات بشكل أسرع ودقه اكبر يوصي الباحث أداره البلديات بما يأتي:

1) تعزيز عناصر التشاركية والتعاون والتنسيق بين البلديات والدوائر الحكومية الأخرى في القضايا المشتركة التي تتعلق بالبنية التحتية.(نوايسه، 2022م).

2) لا بد من الاهتمام وتطوير العنصر البشري والعمل على تكثيف دورات تدريبيه تعليمية وإرشاديه من أجل تحسين الكفاءة العلمية والعملية للعاملين على تطبيقات هندسه المساحة الرقمية ومن أهمها نظم المعلومات الجغرافيه (GIS) ونظام العالمي لتحديد المواقع (gps).

3) أهميه تعزيز الأقسام الفنية والهندسية في الأجهزة الحديثة المختصة في تطوير البلديات مثل جهاز المساحة كمبيوتر حديث برامج حاسوبيه متطورة.

4) يجب على رؤساء البلديات ومجالس البلدية العمل على تفعيل تطبيقات برامج هندسية المساحة الرقمية والعمل بها.

5) من الضروري على أصحاب القرار في البلديات مواكبة سرعه هذا التطور مثل الحوسبة، ارشفت رخص الأبنية، والمخططات الهندسية ، ومخطط الموقع والترسيم، ومعاملات الإفراز.

6) على البلديات في المملكة الأردنية الهاشمية التوسع في استخدام تقنيات المساحة الرقمية.

7) على الباحثين إجراء المزيد من الدراسات ذات العلاقة باستخدامات تقنيات المساحة الرقمية في عمل البلديات على أن تكون أكثر تخصصية وتطبيق.

المراجع :

1) الاسود، طارق المختار ،البلدية الرقمية أنظمة وتطبيقات نظم المعلومات الجغرافيه،جامعة الزاوية .
2) الحسن، عصمت محمد، (2018م)، المساحة التصويرية التجسيمية،الرياض (18).
3) الشافعي ،شريف فتحي، (2004م)، المساحة التصويرية ،القاهرة. دار الكتب العلمية للنشر .
4) النوايسه ،صلاح محمد، (2022م)، باحث، أهمية تقنية نظم المعلومات الجغرافيه ودورها في تطوير أداء البلديات في الاردن،"مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية".
5) عبد الوهاب، ناديه لطفي/عبد المجيد ،نوار رعد،(2015)، باحثات، تخطيط وجدولة تنفيذ مشاريع الخدمات البلدية باستخدام نظام المعلومات الجغرافيه (GIS) بحث تطبيقي في مدينة الهندية،مجلة العلوم الاقتصادية الإدارية.
6) داود. جمعه محمد، (2014م)، الجيوماتكس: علم المعلومات الأرضية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.
7) رعد عبد المجيد،نوار، (2015م). باحث، تخطيط وجدولة تنفيذ مشاريع الخدمات البلدية باستخدام نظام المعلومات الجغرافية(GIS). بحث تطبيقي في مدينه الهندية. كربلاء العلوم الإقتصادية والإدارية.
8) علي،عبد الله الصادق، (2013م). مقدمة في المساحة التصويرية والتحليلية الرقمية، الرياض : مكتبة الملك فهد الوطنية.
9) مكي، محمد شوقي بن ابراهيم ، (2014). أسس الاستشعار عن بعد وتطبيقاته ، "المجلة العربية لنظم المعلومات الجغرافيه ".
10) وزارة الشؤون البلديةوالقروية، (2013م). مشروع تطوير مناهج العمل المساحي في البلديات وكالة الوزارة للأراضي والمساحة.

المواقع الإلكترونية:

1) https://www.astucestopo.net/2019/09/blog-post_22.html?m=0