مجلة التراث العلمي العربي فصلية، علمية، محكمة
العدد الثاني – 2017م

# استخدام نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات الاثارية
# ( تنقيبات جامعة الموصل).

م.م. رؤى زهير زيدان
كلية العلوم/جامعة بغداد وحدة الاستشعار عن بعد

**المستخلص**

**يتضمن البحث شرح موجز لمفهوم نظم المعلومات الجغرافية وعلاقتها مع علم الاثار والتاكيد على اهميتها في هذا المجال وكيفية الاستفادة من هذه النظم في مجال التنقيب عن الاثار مع الاستعانة بالعمل الحقلي المنجز في موقع تنقيبات جامعة الموصل عند تل قوينجق لتوضيح كيفية الاستفادة من مجموعة من مصادر وبرامج نظم المعلومات الجغرافية لسد بعض متطلبات عملية التنقيب عند تل قوينجق في مدينة نينوى الاثرية لعام ٢٠١١.**

**تعرف نظم المعلومات الجغرافية GIS (Geographic information system ) بأنه نظام معلومات وظيفته التعامل مع البيانات الجغرافية[١] واستخلاص البيانات منها[٢] ، هي أحدث تقنية متبعة تعتمد الحاسب الالكتروني في حفظ كميات هائلة من البيانات الجدولية مع مساحات كبيرة من الخرائط التي لايمكن حفظها على الورق [٣] ، فتقوم بمعالجة وتحليل المعطيات والمعلومات المختلفة بعد ربطها بموقعها الجغرافي من ثم تخزن هذه المعلومات في اكثر من طبقة واحدة (Layer) وكل طبقة تحتوي على معالم لها التصنيف نفسه [٤] اللوح رقم(١).**

**إن أول استخدام للخرائط [٥] اللوح رقم (٢) هو في حضارة العراق القديمة إذ عثر على أقدم خارطة للعالم في مدينة بابل يرجع تاريخها الى أربعة الاف سنة قبل الميلاد والغرض منها توضيح شكل العالم وموقع الدول والانهار[٦] . كما اسهمت الحضارة الفرعونية في مصر القديمة في تطور علم الخرائط وكان هدفهم تقدير الضرائب على الأراضي الزراعية وأقدم الخرائط المصرية موجودة في متحف تورينتو يعود تاريخها الى ١٣٢٠ قبل الميلاد[٧] من ثم ظهرت بعد ذلك عدة خرائط للعالم سنة ١٥٠ بعد الميلاد [٨] . هذه كانت بداية الخرائط التي تعد الاساس في سير عمل نظم المعلومات الجغرافية ، أما البداية الأولى والدوافع الاساسية لظهور نظم المعلومات الجغرافية فتعود الى الستينيات من القرن العشرين ولاسيما بعد التوسع الكبير في رسم الخرائط الرقمية[٩] باستخدام الحاسوب وظهور البرامجيات الجاهزة [١٠] مثل الحاسب الألي الذي ساعد على إمكانية الاتصال عن بعد وعلى سرعة نقل وتبادل المعلومات بين المناطق المتباعدة فأصبح من الممكن إدخال البيانات عن بعد[١١] .**

**تتكون نظم المعلومات الجغرافية من عدة عناصر تعد الأركان الأساسية في إنشاء هذا النظام بصورة متكاملة وهي :-**

**أولا :- الأجهزة ( Hardware) وتشمل أجهزة الحاسوب الألي الماسحات الضوئية والمرقمات وأجهزة تحديد المواقع GPS والطابعات والراسمات وغيرها .**

**ثانيا:- البرامج ( Soft ware )[١٢] والمقصود بها البرامج المشغلة كافة لاجهزة الحاسبة الالي[١٣] .**

**ثالثا:- البيانات التي تكون بصيغة خرائط رقمية أو ورقية وصور جوية ومرئيات فضائية فضلا عن الجداول والقوائم ونظم تحديد المواقع GPS[١٤] والمعلومات التي هي تفاصيل تلك المعاني والمفاهيم والحقائق التي تم التوصل إليها بعد معالجة البيانات اللوح رقم(٣).**

**رابعا:- المستخدمون ( User ) أو المتخصصون ب (GIS) الذي لابد لهم من أن يكونوا ملمين بعدة علوم للعمل في هذا المجال مثل (علم الحاسبة الالي ، والجغرافية ،والخرائط ،والهندسة ،والمساحة ،وعلم الاستشعارعن بعد)[١٥]. ان لنظم المعلومات الجغرافية تطبيقات في مجالات عديدة لايمكن حصرها إذ يمكن ان تسهم في كل مجال من مجالات الحياة، فيدخل هذا النظام في ما لايقل عن ستة عشر مجالاً كبيراً حتى أصبح من غير**

**الممكن حصر تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية[١٦] . وذلك لما لها من أهمية ودور في اختصار الطريق لدى الباحثين في الوقت والجهد بدل من الذهاب مرات ومرات الى منطقة الدراسة إذ أن البرامجيات تعطي دقة إحداثيات للموقع الجغرافي وإمكانية عرض وإخراج المعلومات من قاعدة المعلومات بالطريقة التي يريدها الباحث فتصبح المعلومات حقيقة ذات مصداقية وشمولية لمنطقة الدراسة كما تسمح بإجراء المقارنة بين طبيعة المميزات والظروف السائدة في منطقة معينة من وقت لأخر فتسمح بملاحظة مدى اختلاف وتوافق الظواهر لمنطقة جغرافية معينة من خلال تراكب الطبقات المتعددة مما يسهل ايجاد العلامات بين مختلف الظواهر الجغرافية والتنبؤ والتوقع المستقبلي لها[١٧]**

**وانطلاقا من فكرة تعدد المجالات التي تستخدم فيها نظم المعلومات الجغرافية كان لابد من إدخال الدراسات الأثرية ضمن هذه المجالات والتوسع بهذه الفكرة بسبب محدودية الطرائق التقليدية المستخدمة في توثيق المواقع الأثرية ومحدوديتها في عملية المعالجة والتحليل . إذ تعتمد الطرائق التقليدية على تركيب الخرائط الورقية بصورة يدوية فتستغرق الكثير من الجهد والوقت ولا تعطِ العدد الكافي من الخيارات والبدائل التخطيطية التي يمكن تنفيذها باستخدام نظام المعلومات الجغرافي بسهولة ويسر فهي تعمل على توفير الوقت وتتيح الكثير من البدائل والخيارات مع نتائج دقيقة فتسهم نظم المعلومات الجغرافية في وضع الافتراضات او التنبؤات المستقبلية التي يمكن ان تطرأ على الظواهر الطبيعية والبشرية الممثلة للمواقع الأثرية[١٨] لهذا أصبحت نظم المعلومات الجغرافية من الادوات الرئيسة التي تستخدم في عملية تخطيط وإدارة المواقع الأثرية وتوثيقها سياحياً[١٩] . ولقلة الدراسات التي تناولت ادارة المواقع الاثرية بواسطة نظم المعلومات الجغرافية ولأهمية المواقع الأثرية وضرورة المحافظة عليها بما تمثله من مورد اقتصادي مهم واساس للدول[٢٠] . إرتأينا ان نستفيد من النظم الجغرافية بتطبيقها على موقع تنقيبات جامعة الموصل للموسم الاول لعام ٢٠١١ عند تل قوينجق[٢١] وتحديداً موقع مكتبة آشور بانيبال[٢٢] واتبعنا لأجل هذا الغرض منهجية خاصة وبناء قاعدة بيانات جغرافية خاصة بموقع التنقيبات التابعة لجامعة الموصل كلية الأثار فقمنا بجمع المعلومات والبيانات الخاصة بالدراسة ومن ثم ادخالها لبناء قاعدة بيانات ومعالجتها في نظم المعلومات الجغرافية .**

**اعتمدنا في هذه الدراسة مجموعة من المصادر والبيانات والبرامج الجاهزة للحاسوب لغرض جمع البيانات وتحليلها والوصول الى نتائج دقيقة باعتماد مجموعة من البرامج الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية، وأهم ماعتمدناه من وسائل علمية للوصول الى تلك النتائج يمكن حصرها بالنقاط الاتية:**

**١- الزيارة الميدانية**

**إذ تعد الزيارة الميدانية مصدراً مهماً للبيانات ولاسيما في دراسة المواقع الأثرية لجمع العينات والملاحظة المباشرة للموقع الاثري وتسجيل النتائج[٢٣]**

**٢- الصور الجوية والمرئيات الفضائية**

**يمكن تعريف الصور الجوية بأنها صور ملتقطة من داخل الغلاف الجوي بالة تصوير أساسي أكثر من ٥٠% وتلتقط لتحقق تداخل جانبي ٣٠% وتداخل طولي حوالي ٦٠% لتكون صورة شمولية للمنطقة [٢٤] ويمكن توظيف الصور الجوية [٢٥] في نظم المعلومات الجغرافية بعد جمع الصور في صورة واحدة ذات مقياس رسم موحد، يطلق عليها خريطة تطويرية معدلة تستخدم عوضاً عن الخرائط الحقيقية واحيانا يلجأ مستخدم نظم المعلومات الجغرافية الى استخدام الصور الجوية لاستكمال المعلومات الناقصة من الخرائط[٢٦] .**

**في هذه الدراسة اعتمدنا المرئيات الفضائية المتوفرة لموقع الدراسة وهي مرئية كورونا لعام ٢٠٠٨ بمقياس وبدقة ٦٠ سم المتوفرة في مختبر التحسس النائي لجامعة الموصل، ينظر الى الصور والمرئيات الفضائية بوصفها امتداد للصور الجوية إلا أن الصور والمرئيات الفضائية[٢٧] تتميز عن الصور الجوية بأنها تحتوي على الكثير من المعلومات التصنيفية Spectral information نتيجة لتصميمها [٢٨] ويمكن بواسطتها الحصول على بيانات مكانية للمواقع التي لايمكن الحصول عليها من المصادر الأخرى كطرائق المسح الأرضي وتعد من المصادر الرخيصة نسبياً إذا ما قورنت بالتكاليف التي تنفق على الطرائق التقليدية الاخرى في مجال تحديث الخرائط القديمة من دون الحاجة الى تصحيحات كما هو الحال في الصور الجوية [٢٩] ، ويختلف التصوير الجوي عن التصوير الفضائي في نوع وتقنية التصوير إذ يعتمد التصوير الفضائي على تقنيات التصوير الفوتوغرافي إذ يقوم بتسجيل إشارات ألكترونية تتطابق مع بيانات الطاقة**

للأهداف الأرضية بشكل صورة رقمية تحول فيما بعد الى صور مطبوعة بينما التصوير الجوي يتم بإستخدام افلام من ثم طباعة الصورة الجوية على الورق و تحويلها الى صور رقمية فيما بعد اي عكس التصوير الفضائي الذي يكون ناتج التصوير صورة رقمية من ثم استخدامها في الحاسبات مباشرة ومن هنا اصبح مصطلح الصورة photos يطلق على الصور الجوية بينما مصطلح المرئية الفضائية images يطلق على صورالأقمار الصناعية [٣٠] بالاستعانة ببرامجيات نظم المعلومات الجغرافية ومنها برنامج ArcGIS 9.3التابع لشركة ESRI وهذه النسخة تتكون من مجموعة من برامج GIS التي تسهم في إتمام أي مشروع[٣١] .

اعتمدنا بشكل اساسي برنامج Arc MAP وهو البرنامج الأكثر استعمالا بين برامج ال Arc GIS ففيها يتم رسم الطبقات وإدخال البيانات وكذلك معالجة وتحليل البيانات وإخراج النتائج وإعداد التقارير[٣٢] فكان هذا البرنامج هو الوسيلة الأمثل لعمل الخارطة الاساسية للموقع بعد أن قمنا بأخذ الأحداثيات الخاصة بنقاط التنقيب عند تل قوينجق وتحديدها على المرئية الخاصة بالموقع كما سنفصل في شرحه عند توضيح نظام تحديد المواقع العالمي GPS .

٣-نظام تحديد المواقع العالمي GPS

هو نظام للملاحة والمسح الميداني وأعمال الهندسة المساحية الذي يقوم بعرض وخزن معلومات قيمة عن كل مكان على سطح الأرض جغرافياً وحسب انظمة الأحداثيات العالمية[٣٣]، والاحرف الثلاثة ( GPS) هي اختصار للكلمات Global position system تحديد المواقع العالمي والذي هو عبارة عن نظام ملاحي مكون من شبكة أقمار صناعية يصل عددها الى اربعة وعشرين قمراً مثبتة في مدارات حددتها وزارة الدفاع الامريكي من الفضاء الخارجي اللوح رقم(٤) وكان الهدف الأساسي من هذه الشبكة عسكرياً حتى عام ١٩٨٠ أصبح هذا النظام متاحاً للاستخدامات المدنية[٣٤] ويتكون نظام GPS من ثلاثة أجزاء أو أقسام رئيسة وهي :-

١-قسم الفضاء ويشمل الأقمار الصناعية الخاصة بالمنظومة
٢-قسم التحكم والسيطرة ويتكون من محطات المراقبة
٣-قسم المستقبلات الأرضية أو المستخدمون[٣٥] اللوح رقم(٥ )

تعد البيانات التي تم الحصول عليها بواسطة نظام تحديد المواقع العالمية من أهم المصادر التي تعتمد عليها نظم المعلومات الجغرافية اذ

**تسهم في تصميم قواعد المعلومات بأسرع وسيلة ممكنة على درجة عالية من الدقة ولهذا النظام اهمية في كثير من المجالات التطبيقية المرتبطة به، فمثلا يساعد هذا النظام على توجيه قيادة المركبات في الطرق الصحيحة وتحديد المسار الأفضل للوصول للهدف المطلوب في أقصر وقت ممكن وأقصرمسافة ، كذلك يمكن اعتماده في حراسة الغابات لتحديد مواقع المركبات في الغابة أو في البريد الالكتروني فيتم توزيع البريد على صناديق البريد المرتبطة بنظام GPS، فضلا عن استخدامه في السلامة والصحة العامة وتغطيه أعمال المساحة لتحديد حدود الدول وأعمال المساحة لحدود الأملاك وحركة الطائرات والسفن[٣٦] ومما ساعد على تعدد استخدامات هذا النظام مميزاته كونه متاح في الاربع والعشرين ساعة يومياً ليلاً ونهاراً وعلى مدار العام ويغطي جميع انحاء الارض ولا يتأثر بأي ظروف مناخية مثل درجات الحرارة والمطر والرطوبة والرعد والبرق والعواصف، فضلا عن الدقة العالية في تحديد المواقع لدرجة تصل الى مليمترات في بعض التطبيقات يضاف إلى ذلك الوفرة الاقتصادية بالمقارنة بأي نظام أرضي أو فضائي آخر، كما لايحتاج الاخيرة تقنية متخصصة لتشغيل أجهزة الاستقبال وخاصة المحمولة يدوياً ، وانطلاقاً من فكرة تعدد استخداماته ظهر استخدام هذا النظام بشكل روتيني [٣٧]عند دراسة المواقع الاثرية وتحديدها على الخارطة معتمدا اخذ نقاط مواقع التنقيب والمدن الأثرية القديمة، والحقيقة لم يسبق ان تم إستخدام هذا النظام في الدراسات الأثرية في العراق وتحديداً في مدينة الموصل فعند اختيار كلية الأثارالتابعة لجامعة الموصل لتل قوينجق لتستأنف فيه أعمال التنقيب التي كانت متوقفة لمدة طويلة في مدينة نينوى الأثرية، وقع الاختيار على الموقع القديم لمكتبة اشوربانيبال (آشور بان ابلو) ، فاستفدنا من نظام GPS لتعيين موقع مكتبة آشوربانيبال ونقاط التنقيب التي إختارتها كلية الأثار في جامعة الموصل وفي موسمها الأول لعام ٢٠١١ للتنقيب في تل قوينجق فعملنا على تعيين الأحداثيات التي حصلنا عليها من قياس عدة نقاط حقلياً عند تل قوينجق،ا للوح (٦و٧)وسقطناها على مرئية qoicbird لعام ٢٠٠٨ بإعتماد برنامج Arc mAP و اعتمدنا في اخذ الاحداثيات من هذه النقاط على جهاز GPS من نوع etrex اللوح رقم(٨).**

**٤-نموذج الارتفاع الرقمي Digital Elevration Model**

**اختصاره (DEM )، وهو ملف يحتوي على بيانات الارتفاع المنسوب لمنطقة جغرافية محددة[٣٨] وهو حجر الاساس الذي يبنى فوقه تحليل السطوح الطوبوغرافية[٣٩] . وتتمثل بيانات الارتفاع للمنطقة المدروسة بعدد من النقاط التي تم تعيين موقعها المستوي (X,Y ) وارتفاعها ( Z ) فتكون كل نقطة معرفة في الفضاء بقيم ثلاثة محاور (X,Y,Z) وهذه القيم تمثل تضاريس الارض[٤٠] وتستخلص المعلومات والبيانات المختلفة من نموذج الارتفاع الرقمي DEM بواسطة انظمة المعلومات الجغرافية فهو القاعدة التي تعتمد لاستنتاج الخواص المتعلقة بطوبوغرافية المنطقة واستقرار المعلومات عن تضاريسها وهذه المعلومات تفيد في لعديد من المجالات العلمية والتطبيقية كالجيومورفولوجي والدراسات البيئية وهندسة الطرق والاتصالات وإدارة الموارد الطبيعية[٤١] ،يوجد نموذج الارتفاع الرقمي على شكل صورة خطية Vector (مجموعة من السطور يتكون كل سطر من الاحداثيات الثلاث (X,Y,Z ) لنقطة أو قد تكون في صورة شبكة Raster لتمثل تضاريس طوبوغرافية سطح الارض[٤٢] . وهنالك اسماء كثيرة مرادفة لهذا المعنى منها على سبيل المثال وليس الحصر نموذج التضرس العددي DIM ( Digital terrain ) والارتفاع الأرضي الرقمي DTED ( Digital terain Elevation Data )[٤٣] يمكن الحصول على نموذج الارتفاع الرقمي من عدة مصادر وبيانات in put على سبيل المثال .**

**١- من قياس المساحة الأرضية بأجهزة Total Station أو أجهزة النظام العالمي لتحديد المواقع GPS من ثم استخدام برامج الكمبيوتر لإنشاء نموذج الارتفاع الرقمي لمنطقة الدراسة**
**٢- من الخرائط الكنتورية**
**٣- من الصورالجوية Arial photography**
**٤- من مرئيات الأقمار الاصطناعية للاستشعار عن بعد Remote sensing imags**
**٥- من نموذج الارتفاع الرقمي العالمية المجانية**

**والنوع الأخير هو من أكثر الأنواع استخداماً وشيوعاً ولاسيما في السنوات القليلة الماضية لعدة أسباب:-**

**١- لسهولة توفرها من شبكة الأنترنت**
**٢- مجانية الحصول عليها**

**٣- أنها نماذج عالمية تغطي ارجاء اليابسة كافة من سطح الارض[٤٤] ويمكن اشتقاق عدد من الخصائص العامة من نموذج الارتفاعات الرقمية منها :-**

**١- الانحدارslopp ويقصد به انحدار الأرض وميل الأرض عن خط الأفق**

**٢- التوجيه Aspect عندما تكون الأرض منحدرة غير مسطحة فهي تواجه ناحية من الجهات الجغرافية الشفافة التي تخزن في بكسلاتها قيم تمثل الزاوية التي تواجهها هذه البكسلة لنموذج الارتفاع الرقمي مقدرة على المقياس الستيني.**

**٣- ضلال الأرض Shadows**

**وهي الاضاءة الافتراضية لسطح الأرض نتيجة وجود الشمس على ارتفاع وزاوية الشمس معينة تمنح ظلال الارض للبيانات مضهراً ثلاثي الابعاد**

**٤-خطوط الكنتور Contours**

**اكثر ما هو مهم في خطوط الكنتور هو خوارزمية اشتقاقها إذ تقوم هذه الخورازمية بتتبع جميع بكسلاتها المتجاورة والتي لها الارتفاع نفسه المعد من مستخدم الخوارزمية[٤٥] باعتماد برنامج Global mapper الذي يعد من أحدث برامجيات أنظمة المعلومات الجغرافية استطعنا الحصول على أفضل تمثيل ممكن للظواهر التضاريسية لمدينة الموصل وتحديداً مدينة نينوى الأثرية اللوح(٩) وعملنا على استنباط خطوط الكنتور من هذا النموذج للحصول على وضوح أكثر لشكل تضاريس المنطقة ليظهر لنا تل قوينجق الذي جرت عليه تنقيبات جامعة الموصل بشكل بارز ضمن المدينة الأثرية لتصبح أكثر وضوحا جغرافيا نسبة للمنطقة .**

**٤-برنامج Google earth**

**وهو برنامج معد لعرض المرئيات الفضائية( صور الأقمار الصناعية) لكل سطح الأرض بقدرة تمييزية توضيحية جيدة[٤٦] ، هذه المرئيات تقدمها شركات الاستشعار عن بعد أما تسمية البرنامج فجاءت من اسم الشركة المعدة له شركة Google سمي هذا البرنامج في السابق Earth viewer من ثم أصبحت Google ectoired في ٢٠٠٤ وفي ٢٠٠٦ تغير الاسم الى Google earth ولبرنامج كوكل العديد من الايجابيات التي اسهمت في وصوله الى أيدي مختلف فئات المجتمع ولتعدد استخداماته**

**ومنها مجانيته فهو متوفرفي الاريعة والعشرين ساعة يوميا وسهل الوصول إليه عن طريق أجهزة الكمبيوتر بمجرد تشغيل البرنامج[٤٧] ستكون كل المعلومات الجغرافية التي في العالم في متناول اليد فضلا عن كونه يوفر تغطية عالمية وسهل الاستعمال ويمكن أن يرسل صورمع المحافظة على سرية الإرسال ويزودنا بصور ثلاثية الابعاد فضلا عن أهميته في الدراسات الاثرية التي هي موضوعنا اذ تعطينا صورة واضحة كاملة للموقع الأثري والكثير من المميزات الدقيقة مثل مواقع المحيطات المدفونة ومجاري الأنهار القديمة ويمثل وسيلة استكشاف ممتازة للمناطق الصحراوية النائية والتي يصعب الوصول إليها[٥٠] فضلا عن أنه سهل لطلاب الأثار الاستعانة بمرئيات صور الأقمار السوداء والبيضاء حتى يستطيعوا مشاهدة أكبر عدد ممكن من المواقع الأثرية وتمكننا مرئيات كوكل من عمل مقارنة للتغيرات الزمنية الطارئة او على المواقع الاثرية وذلك بمطابقة مرئية كوكل حديثة وصورة جوية أو مرئية فضائية اقدم لتظهر لنا ما تعرضت له المواقع الاثرية من تخريب بسبب امتداد أو عبث السارقين[٤٨].**

**مثلما لهذا البرنامج ايجابياته له سلبياته منها ما يخص مرئياته التي هي ملك لشركات الاستشعار عن بعد فهو يعرض ما هو متاح له وهذه المرئيات المعروضة تختلف عن المرئيات الحقيقية كون الثانية تكون مقسمة الى نطاقات Bands من الأطياف الكهرومغناطيسية بينما المرئية المعروضة لا تشتمل على هذه النطاقات فضلا عن ذلك ان مرئيات كوكل ايرث هي في حدود مدة زمنية ١-٢ سنة أقل من التاريخ الفعلي وهذه الشركة تقوم ببيع المرئيات الفضائية الحديثة بمئات الدولارات للمرئية الواحدة، ومن سلبياته أيضا بعض العمليات التي تتم في البرنامج نفسه مثل تكبير الصورة لاتتم الا ضمن البرنامج، ولكن بعد حفظ الصورة الملتقطة من البرنامج لا يمكن تكبيرها لرؤية التفاصيل الدقيقة مثلما يفعل داخل البرنامج .**

**يوجد لبرنامج كوكل ايرث نسخته العادية وهي مجانية ويمكن تحميلها من موقع الشركة ونسخة المحترفين وهي تجارية ويجب شراؤها [٤٩] لقد استفدنا مما توفر لدينا من مرئيات كوكل ايرث في اخذ صورة للموقع وضحنا عليها الطرق المؤدية الى موقع تنقيبات الجامعة، اللوح رقم(١٠) وحسبنا المسافات بين الطريقين المؤديين للموقع اذ يبلغ الطريق الاول ٤.١٥ كم وهو الطريق المعتمد للوصول الى موقع التنقيبات، أما الطريق الثاني الذي منعت هيأة التنقيب التابعة لكلية الأثار لجامعة الموصل من**

**المرور عبره بسبب الظروف الأمنية المضطربة في مدينة الموصل الذي يبلغ طوله ٢.٩٤ كم أي نصف مسافة الطريق الأول، فضلا عن أن الطريق الأول أبعد وأكثر وعورة كونه غير مبلط، ونامل ان نكون قد سلطنا الضوء على احد المشاكل التي واجهت هيأة تنقيب الأثار في تل قوينجق بالاستعانة ببرنامج جوجل ايرث.**

**الهوامش**

١. **تتميز البيانات الجغرافية عن أي نوع أخر من البيانات بتغير مكان العنصر موضوع الدراسة تتغير البيانات نفسها فالكثافة السكانية داخل المدن تتغير بتغير موضوع منطقة الدراسة فالمكان عامل مؤثر في البيانات نفسها . يراجع : محمد ، وسام الدين ، اساسيات نظم المعلومات الجغرافية ،٢٠٠٨،ص١.**
٢. **المصدر نفسه ،ص٢ .**
٣. **الشمري ، أحمد صالح ، نظم المعلومات الجغرافية من البداية ، بغداد ،٢٠٠٧،ص٣٤.**
٤. **المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني المساحة (نظم الملومات الجغرافية ٢١٣ مسح ) ، المملكة العربية السعودية ،ص٥.**
٥. **الخرائط هي تمثيل مصغر لسطح الأرض أو جزء منه مبني على أساس رياضي خاص وتظهر توزيع حالة وعلامات المعالم الطبيعية والبشرية باستخدام الرموز الخاصة المنتقاة لوظيفة كل خريطة . يراجع : داود ، جمعة محمد ،الخرائط الرقمية ، مكة المكرمة ،٢٠١٢،ص١.**
٦. **الشمري ، أحمد صالح ،المصدر السابق ،ص١٥.**
٧. **داوود جمعة محمد ،المصدر السابق ،ص٥.**
٨. **الشمري ، أحمد صالح ،المصدر السابق ،ص١٦ .**
٩. **تعتمد الخرائط الرقمية على التعامل مع برامج حاسوبية متخصصة لرسم وإعداد الخرائط . يراجع : داود ، جمعة محمد ،المصدر السابق ،ص٤.**
١٠. **ويقصد بهذه البرامجيات البرنامج الحاسوبي الكندي ( CGIS ) ( Canada Geographic information system ) عام ١٩٦٢ على يد المهندس الكندي (روجر توم لينسون)الذي ساعد على إدارة وتسمية الأراضي الزراعية والرعوية . يراجع : العزاوي ،علي**

عبد عباس ، نظم المعلومات الجغرافية من البداية ، بغداد ،٢٠٠٧،ص٦٥.
١١. العزاوي ،علي عبد عباس ، المصدر نفسه ،ص٦٥.
١٢. تعد البرامج التي تنتجها مؤسسة ESRI الأمريكية من أشهر برامج GIS وهي مجمع متناسق ويضم مكونات الحاسبة الألي والبرامج وقواعد البيانات . يراجع : الشمري ، أحمد صالح ،المصدر السابق ،ص٤٦.
١٣. الغيلان ،حنان ، مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية ، نادي نظم المعلومات الجغرافية www.gisclub.com ،ص٦.
١٤. المصدر نفسه ،ص٣.
١٥. ا لمصدر نفسه ،ص٦.
١٦. المؤسسة العامة للتعليم الفني ، المصدر السابق ،ص١١.
١٧. الطعاني، ايمن عبد الكريم ،ضبط احداثيات الموقع الجغرافي باستخدام نظام المعلومات الجغرافي ،المملكة العربية السعودية ،ص٢٣.
١٨. بظاظو، ابراهيم خليل وعفانة ، سائدة ، توثيق المواقع الأثرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، دراسة تطبيقية على مواقع السياحة الدينية في الأردن ،جامعة الاسكندرية ،٢٠١١،ص٦.
١٩. تستخدم نظم المعلومات الجغرافية بفاعلية بالتخطيط السياحي وتحديد احتياجاته المستقبلية فتسهم في إدارة شؤون المواقع السياحية وتطوير خدماتها ومواقعها . يراجع : سالم ، ياسمين كامل ، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GIS في التخطيط السياحي ، مصر ٢٠١٢،ص٤.
٢٠. بظاظو،إبراهيم خليل،المصدر السابق،ص٢٣.
٢١. يقع تل قوينجق الى الشمال من تل النبي يونس عليه السلام ضمن موقع مدينة نينوى الاثرية ويحده السور من الغرب واسمه يعني مرعى الغنم إذ يتكون من كلمتين (كوي)وتعني قرية و(انجك) او (انجيك) وتشير الى جماعة من التركمان نزلوا في خرائب نينوى وسمي التل باسمهم وهي كلمة تركية الأصل، يراجع:عواد، كوركيس، تحقيقات بلدانية تاريخية أثرية في شرق الموصل، بغداد، ١٩٦١، ص٢٤.
٢٢. وهي المكتبة المسماة على اسم مؤسسها الملك الأشوري أشور بان ابل الذي قام بجمع نصوص المعرفة من مختلف البلدان وخصص لها مكان في قصره الواقعة أثاره حاليا عند تل قوينجق في مدينة نينوى الاثرية وحاول أن يجمع فيها كل لوح قيم يعود الى ثقافات قديمة سبقته، يراجع:

الجميلي، قصي صبحي عباس، المكتبات في العراق القديم، رسالة ماجستير غير منشورة، بغداد، ١٩٩٨،ص١٦٥.

٢٣. سالم ، ياسمين كامل ،المصدر السابق ،ص٢٣٤.

٢٤. العزاوي ، علي عبد العباس ،المصدر السابق ،ص١٣٦.

٢٥. يعود أول استخدام لهذه التقنية في علم الأثار الى عام ١٩٠٦، عندما أخذت أول صورة أثارية جوية بمنطاد .واول رائد في التصوير الفوتوغرافي الجوي للميزات الاثارية هو عالم الأثار الانكليزي الضابط في مسح المدفعية البريطانية **craw ford** الذي اعتمد في مشاهداته المسح الجوي المنخفض في العشرينيات ١٩٢٠،واوضح ان التراكيب الأثارية يمكن ان تحدد من الظل ومن علامات المحصول النباتي او التربة . يراجع :

**Ebert,J.I.",remote sensing applications in archaeology",AMT, VoL.7,(1984),p304.**

**26-Crawford,O.,Archeology,London from the air in the world of archeology,1977,p50.**

٢٦. دخلت البشرية عصر الأقمار الصناعية لأول مرة في أكتوبر ١٩٥٧ عندما اطلقت روسيا اول قمر صناعي المسمى سيوتينك الاول **spotink1** وكانت في البداية تستخدم هذه الأقمار لأغراض عسكرية في المقام الاول قبل ان ندخل في التطبيقات المدنية . يراجع: داوود ،جمعة محمد ،الخرائط الرقمية ، المصدر السابق ،ص١٥٥.

٢٧. محمد ، وسام الدين ،المصدر السابق ،ص١٦.

٢٨. العزاوي ، علي عبد عباس ،المصدر السابق ،ص١٣٨.

٢٩. داوود ،جمعة محمد ، المصدر السابق ،ص١٥٥.

٣٠. الشمري ، أحمد صالح ،المصدر السابق ، ص٤٦.

٣١. الغيلان ،حنان ، المصدر السابق ،ص٢٩.

٣٢. المصدر نفسه ،ص١٢١.

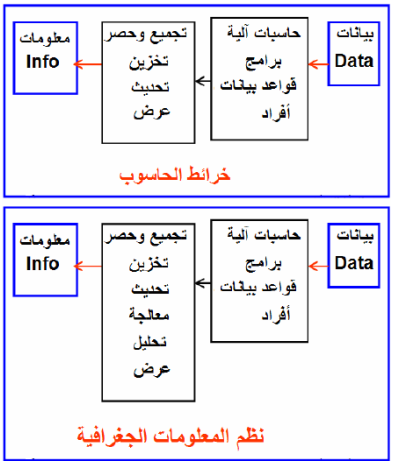
٣٣. علي ، صباح حسين ، أساسيات منظومة تحديد الموقع العالمي ، جامعة الموصل ، مركز التحسس النائي ، ٢٠٠٧،ص٢.

٣٤. المصدر نفسه ، ص٣ ، وينظر داود ،جمعة ، المصدر السابق ،ص١٢٦.

٣٥. الغيلان ،حنان ، المصدر السابق ،ص ١٢٢.

٣٦. داوود ،جمعة محمد ، المصدر السابق ،ص١٦١.

٣٨. داوود ،جمعة محمد ، المصدر نفسه ،ص .٥١
٣٩. محمد ، وسام الدين ، المصدر السابق ،ص.١٥
٤٠. المؤسسة العامة للتعليم الفني ، المصدر السابق ،ص.١٠١
٤١. العزاوي ، علي عبد عباس ، المصدر السابق ،ص.٢٧٩
٤٢. داوود ،جمعة محمد ، المصدر السابق ،ص .١٩٦
٤٣. المؤسسة العامة للتعليم الفني المصدر السابق ،ص.١١٠
٤٤. داوود ،جمعة محمد ، المصدر السابق ،ص .١٩٠
٤٥. علي ، صباح حسين ،المصدر السابق ،ص٢٥,٣٥ ، كذالك يراجع علي ، صباح حسين ،أهمية العلوم الجيوديسية وبرامجيات نظم المعلومات الجغرافية في تحديد المواقع المكانية ،مركز التحسس النائي، جامعة الموصل ،٢٠١٠،ص.٥
٤٦. داوود ،جمعة محمد ، المصدر السابق ،ص .٤٠٤
٤٧. حول طريقة تشغيل البرنامج والعمل عليه . يراجع : الشمري ، أحمد صالح ،المصدر السابق ،ص٥٣٤
٤٨. الكروي،رؤى زهير زيدان، استخدام تقنية التحسس النائي في دراسة المواقع الاثرية_ نينوى نموذجا_، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، كلية الاداب، ٢٠١١، ص٦٣.كذلك يراجع:
chopra,A.,Google sketchup7 for Dummies , USA ,2009, p315.
parcak,S.H.,satallite Remote sensing for archaeology, Newyork ,2009,p43.
Teeter,R.,and Barks .adole,Google Tm APPS for Dummie ,USA,2008,pp346,347 .
٤٩. داوود ،جمعة محمد ، المصدر السابق ،ص٤٠٥.

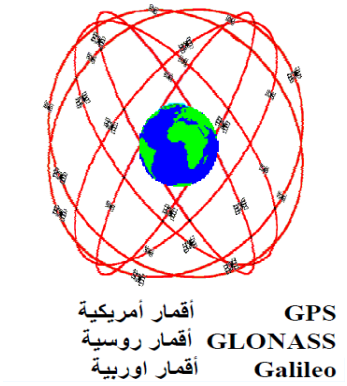



**اللوح رقم(١): الفرق بين خرائط الحاسوب ونظم المعلومات**

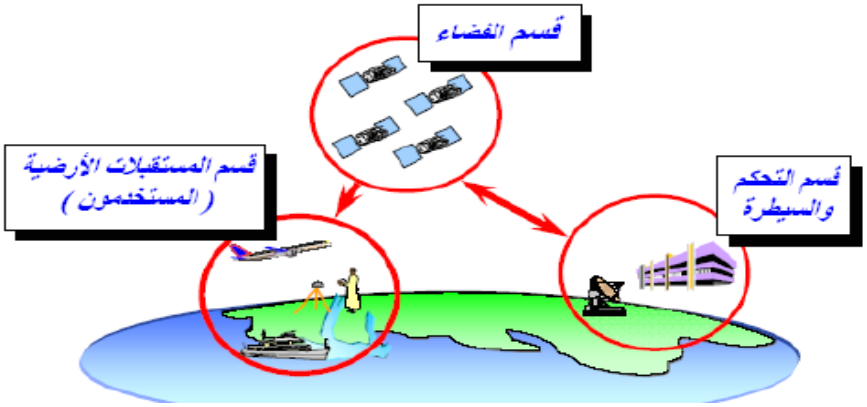
**داود، ج سابق،،ص٥.**

**اللوح رقم (٢): خريطة بابلية قديمة.**
**داود،جمعة محمد،المصدرالسابق،ص٣.**

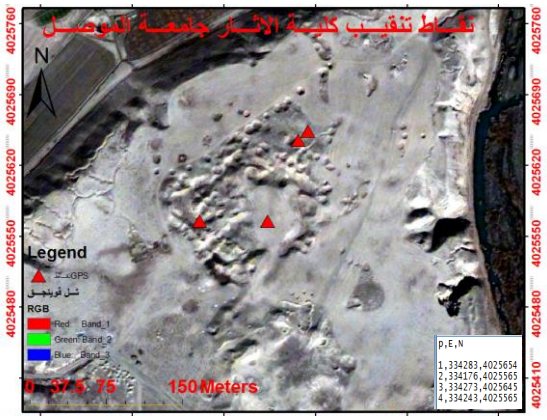
**اللوح رقم(٣): مكونات نظم المعلومات الجغرافية**
**سعيد، محمد يعقوب،نظم المعلومات الجغرافية، جامعة الإمارات العربية المتحدة،ص٣.**



**اللوح رقم(٤):الكرة الأرضية ومدارات الأقمار الصناعية حولها**
**سعيد، محمد يعقوب،المصدر السابق،ص٨.**



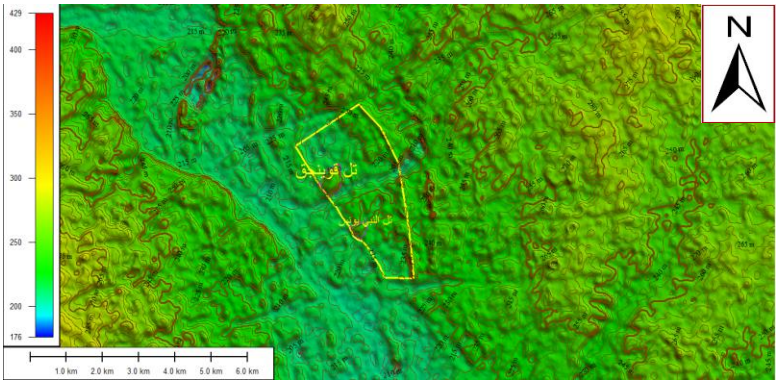

**اللوح رقم(٥):مكونات المظام العالمي لتحديد المواقع**
**داود،جمعة محمد ،"دقة أجهزة النظام العالمي لتحديد المراقع GPSالمحمولة يدويا وتطبيقاتها في بناء نظم المعلومات الجغرافية GIS"،مجلة نظم المعلومات الجغرافية ،العدد١(٢٠٠٨)،ص٢٦.**



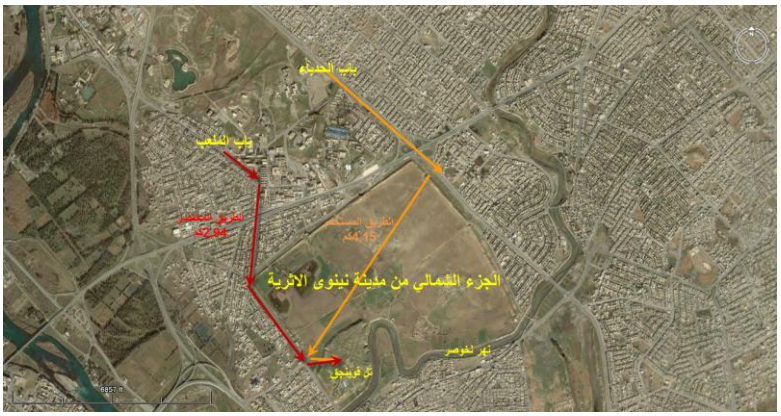

**اللوح رقم(٦): عمل الباحث**

**اللوح رقم(٧): عمل الباحث**

**اللوح رقم(٨): صورة GPS المستخدم في البحث والتابع لكلية الآثار جامعة الموصل(عمل الباحث)**




**اللوح رقم(٩): دم موقع الدراسة**
**(عمل الباحث)**




**اللوح رقم (١٠): مرئية كوكل توضح الطرق المؤدية لموقع التنقيب ومسافة كل طريق**
**(عمل الباحث)**

**المصادر العربية:**


**١. الجميلي، قصي صبحي عباس، المكتبات في العراق القديم، رسالة ماجستير غير منشورة، بغداد،١٩٩٨.**
**٢. الشمري، احمد صالح، نظم المعلومات الجغرافية من البداية،بغداد،٢٠٠٧.**
**٣. العزاوي،علي عبد عباس، نظم المعلومات الجغرافيةGISاسس وتطبيقات، جامعة الموصل،٢٠٠٩.**
**٤. الغيلان، حنان، مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية،نادي نظم المعلومات الجغرافية،WWW.gisclub.com.**
**٥. الطعاني،ايمن عبد الكريم، ضبط احداثيات الموقع الجغرافي باستخدام نظام المعلومات الجغرافي، المملكة العربية السعودية،(ب،ت).**
**٦. الكروي، رؤى زهير زيدان، استخدام تقنية التحسس النائي في دراسة المواقع الاثرية نينوى نموذجا، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب جامعة الموصل، ٢٠١١.**
**٧. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريس المهني، المساحة(نظم المعلومات الجغرافية٢١٣مسح)، المملكة العربية السعودية.**
**٨. بظاظو، ابراهيم خليل وعفانة، سائدة، توثيق المواقع الاثرية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، دراسة لطبيعة مواقع السياحة الدينية في الاردن، مجلة كلية الاداب،جامعة الاسكندرية، العدد٦٥(٢٠١١).**
**٩. داود، جمعة محمد،دقة اجهزة النظام العالمي لتحديد المواقع GPSالمحمولة يدويا وتطبيقاتها في بناء نظم المعلومات الجغرافية GIS، مجلة نظم المعلومات الجغرافية، مصر، العدد١(٢٠٠٨).**
**١٠. _____، الخرائط الرقمية، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية،٢٠١٢.**
**١١. سالم، ياسين كامل، تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية GISفي التخطيط السياحي، مصر، ٢٠١٢.**
**١٢. علي، صباح حسين، اساسيات منظومة تحديد المواقع العالمي، جامعة الموصل، مركز التحسس النائي،٢٠٠٧.**
**١٣. _____، اهمية العلوم الجيوديسية وبرامجيات نظم المعلومات الجغرافية في تحديد المواقع المكانية، مركز التحسس النائي، جامعة الموصل،٢٠١٠.**
**١٤. عواد،كوركيس، تحقيقات بلدانية تاريخية اثرية في شرق الموصل، بغداد، ١٩٦٢.**

**١٥. محمد، صباح حسين يونس،نينوى خلال عصر السلالة السرجونية رسالة ماجستير غير منشورة جامعة الموصل، ٢٠٠٣.**
**١٦. محمد، وسام الدين، اساسيات نظم المعلومات الجغرافية،(ب،م)، ٢٠٠٨.**
**١٧. محمد يعقوب، محمد سعيد، نظم المعلومات الجغرافية، جامعة الامارات العربية المتحدة، (ب،ت).**

**المصادر الاجنبية:**

**1.Chopra,A.,Google sketch up for dummies,USA,2009.**
**2.Crawford,O.,"archaeology from the air",in:the word of archaeology ,London,1996.**
**3.Ebert,j.i.,remote sensing applications in archaeology",AMT.vol.7,(1987).**
**4.Parcak,S.H.,satellite remote sensing for archaeology,New york,2009.**
**5.Teeter,r.,and Barksdale,Google TM APPS for Dumies,USA,2008.**

## Using GIS to stoddy Archeologcal sites

## –survay of Mosul university–

**Ruaa Zuheir Zidan**

**college of scince Unite of remote sensing**

### Abstract

GIS is characterized by great potentialeties to deal with huge geographical data and conclude what is necessary for it. It was very useful to get use of the potentialities of this system of GIS in the field of archaeology and to harvest very accurate results in a relatively short time, compared to the old archaeological methods. college of archaeology , Univesity of Mosul had the opportunity to use geographical data released by the GIS concerning the Qoynjaq hill in the historical city of Nineveh and assistance with the aid of the

GPS system brand etrex. A number of significant archaeological sites were localized on the Qoynjaq hill. A number of problems were discussed by the team in a quite scientific way by using the GIS .