استخدام البعد الرابع لتحديد التغير المكاني لمجرى نهر دجلة للفترة بين (١٩٨٩ - ٢٠٠٩)

د. سحر سعيد قاسم الطائي
جامعة الموصل / كلية التربية
قسم الجغرافيا

بسم الله الرحمن الرحيم

خلاصة البحث

يتناول البحث التغيرات الزمنية التي حدثت عبر فترات من الزمن ويمكن دراستها عن طريق قواعد البيانات او الموقع الجغرافي بين فترة زمنية واخرى،وبناء على ذلك تمت دراسة البعد الرابع (4 Dimantion) كاحد العوامل الاساسية التي تظهر التغير الزمكاني حيث تمت دراسة تحديد التغير المكاني لمجرى نهر دجلة خلال فترة عشرون عاما وتتمثل بسنة ١٩٨٩ وسنة ٢٠٠٩ لاجل التوصل الى الاختلاف الزمكاني بين السنتين لتحديد مقدار اهمية البعد الرابع في الدراسات الجغرافية لانه ياخذ متغير الزمن والمكان ويحدد مقدار انحراف النهر عن المجرى الرئيسي.

المقدمة

ان التطور العلمي في مجال نظم المعلومات الجغرافية دعى الى استخدام التغيرات عبر الزمن بعد ما كان الاستخدام في مجال البعد الثاني (٢D) لرسم الخرائط والذي دعى الى زيادة المعرفة والتطور في المجال العلمي والذي دعاالى استخدام يعتمد على البعدين (X,Y,Z) البعد الثالث (٣D) في الدراسات العلمية والجغرافية ومع مرور الوقت ظهرت الدراسات الجديدة التي تم بموجبها ظهور البعد الرابع (٤D) بعد الزمن حيث استطاعت نظم المعلومات

الجغرافية خلال الفترات الزمنية المختلفة وبهذا تم اصبح يسمى بالبعد الزمكاني لانه ياخذ متغير الزمن بالاضافة الى متغير المكان.

وحيث ان التغيرات الزمنية هي التغيرات التي تحدث عند فترات مختلفة من الزمن ويمكن التعرف عليها عن طريق التغيرات في خواص قواعد البيانات او المواقع الجغرافية من زمن لاخر، وعلى الرغم من تغير معظم الظواهر عبر الزمن فقد كانت محاولة لنمذجة ظواهر العالم الحقيقي بيما التغيرات المكانية هي تلك التغيرات عبر المكان او عبر الزمن المعين وخلال فترة ما.[١].

وبناء على ماتقدم تعتبر اليابان من الدول المتقدمة في دراسة البعد الزمكاني باستخدام نظم المعلومات الجغرافية في انشاء خرائط باستمرار لتحديد الملامح التاريخية لفترات زمنية في اليابان على شكل نماذج ثلاثية الابعاد لتسلط الضوء على كل مرحلة تاريخية مرت بها اليابان خلال فترات زمنينة متعددة، وبناء عليه تم تاسيس برنامج ذات قدرات عالية جدا في مجال التخطيط الحضري وادارة الكوارث لان التطبيق يمكن ان يحاكي الواقع [٢].

وترتيبا على ماتقدم تمت دراسة البعد الرابع كاحد المجالات العلمية المهمة في نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لتحديد الكيفية التي سينطوي عليها محور البحث في دراسة تحديد التغير المكاني لمجرى نهر دجلة خلال فترة عشرون عاما من عام ١٩٨٩-٢٠٠٩ تم من خلالها تحديد الابعاد الرئيسية لتحرك مجرى النهر عن طريق تحديد مقدار انحراف النهر. بالاعتماد على المرئيات الفضائية التي اعطتنا مقدار الانحراف للنهر واختلاف تغير مجراه خلال السنوات المذكورة بمعدل (١٣٢٧.٢٥٢ ْ) وانحراف معياري بمقدار (٥٢٠٠.٧١٥ ْ)

(1) John fulton, Joseph Ostrowski ,Measuring real-time stream flow using emerging technologies:Radar ,Hydroacustics, and the probability concept , Journal of hydrology , U.S.A , 2008 , P.1

(٢) 4D GIS , computer Society and Nature http://www.computerSocityandNature.net

البعد الرابع واهميته في دراسة الانهار وتحركتها :

البعد الرابع (Damnation ٤) هو عملية استكمال للبيانات التي نريد معالجتها في اربعة ابعاد. [٣] . وتشمل هذه الابعاد والمؤشرات المكانية لحركة المياه في نهر دجلة.

وبناء على ما تقدم تظهر الانهار ديناميكية وتباين هائل من خلال الزمان والمكان عن طريق تغير شكل وحجم ومضمون النهر لانه قابل للتغير باستمرار لان هناك علاقة وثيقة بين النهر والارض كما هو موضح بالصورة رقم (١) والتي توضح الحركة الحقيقية للنهر في دراسته للبعد الرابع عن طريق تدفق وتحرك مياه النهر وعمليات نحته في السلاسل الجبلية والاودية العميقة والسهول الواسعة حيث يحدد الانحدار مقدار انتقال الانهار من الينابيع إلى الاراضي المنخفضة ويظهر هذا واضحا في كمية الرواسب التي تحملها ودرجة الحرارة وسرعة المياه وشكل المجرى. وكل هذه العوامل تلعب دورا مهما في تحديد مقدار تدفق وتواصل النهر وتقدمه نحو الامام وتعطي امكانية حقيقية في تحديد مقدار الاختلاف الزمكاني من وقت لآخر تحديد حركة النهر واتجاهه[٤].

مشكلة البحث:

تم تحديد مشكلة البحث من خلال توضيح اعتبارات إن الأنهار تظهر ديناميكية وتغير وتتباين خلال الزمان والمكان والذي ادى إلى استخدام البعد الرابع لتحديد الاختلاف الزمكاني لنهر دجلة من خروجه من بحيرة سد الموصل إلى منطقة الزاب الاسفل.

(3) Frank Curriero, Eileen Hofmann and others, Assessing the feasibility of developing a four-dimensional (4-D) interpolator for use in impaired waters listing assessment,U.S.A,2008,p.1

(4) Paul D. N. Hebert , "River." In: Encyclopedia of Earth , Biodiversity Institute of Ontario ,2008 ,p.1 http://www.eoearth.org/article/River

هدف البحث:

يهدف البحث إلى دراسة وتوضيح الأسباب التي دعت مجرى نهر دجلة إلى تغير مجراه ومنسوبه خلال سيرته في منطقة الدراسة خلال سنة ١٩٨٩ وسنة ٢٠٠٩ لاجل التوصل الى الاختلاف الزمكاني بين السنتين.

منهج البحث:

اعتمد البحث المنهج الاستقرائي التحليلي والأساليب الكمية ابتداء من الحصول على المرئيات الفضائية والبيانات وبالاستعانة ببرمجيات الGIS لغرض التحليل وانتهى بتحديد البعد الزمكاني لنهر دجلة في منطقة الدراسة.

فرضية البحث:

١. ينطلق هذا البحث من فرضية علمية تحدد هل للبعد الرابع اهمية في دراسة الاختلافات المكانية المتمثلة للتغيرات التي جرت على مجرى نهر دجلة خلال منطقة الدراسة؟
٢. ابراز اوجه الاختلاف والتشابه بين مجرى نهر دجلة للفترتين الزمنيتين هي سنة١٩٨٩ وسنة ٢٠٠٩
٣. هل ان الصور الناتجة تعطي صفة مدركة لتوضيح التغير والتطور لمجرى نهر دجلة في منطقة الدراسة.

خطوات البحث :

لاجل انجاز البحث تم الاعتماد على المرئيات الفضائية كاحد المتطلبات الرئيسية للعمل بها حيث ان الصور الناتجة تعطي صفة مدركة لتوضيح التغير والتطور لمجرى نهر دجلة

والتي من خلالها يمكن الحصول على بيانات مكانية (Spatial data) تصف التركيب النوعي والكمي للمواقع التي لايمكن الحصول عليها من المصادر المساحية الاخرى. (٥)

وبناء على ماتقدم ولاجل الاستفادة الفعلية من المرئيات الفضائية في البحث تم العمل بالمرئية الفضائية الاولى الملتقطة بتاريخ (١٥-٨-١٩٨٩) من القمر الصناعي لاندسات ٤ (Landsat 4) والتابعة الى الماسح الالكتروني المتعدد الاطياف MSS (Multispectral Scanning System) وراسم الخرائط الموضوعيTM (Thematic Mapper) التي تم الاعتماد فيها على الباند الرابع (Band 4) لاجل تحديد وفصل الحواف في منطقة الدراسة والموضحة على نظام الاحداثيات العالمي UTM ونظام الاحداثي الجيوديسي WGS84 حيث كانت المرئية بدقة (٢٨.٥)م٢.

والمرئية الفضائية الثانية الملتقطة بتاريخ (٢٥-٨-٢٠٠٩) من القمر الصناعي لاندسات ٧ والتابعة الى راسم الخرائط الموضوعي المحسن (+ETM) والتي تم الاعتماد فيها على الباند الرابع (Band 4) لاجل تحديد وفصل الحواف في منطقة الدراسة والموضحة على نظام الاحداثيات العالمي UTM ونظام الاحداثي الجيوديسي WGS84 حيث كانت المرئية بدقة (٢٨.٥)م٢. وبناء على ماتقدم تم اجراء العمليات التالية عليهم :

١- تم استيراد المرئية الى برنامج ايرداس (Erdas Imaging 9.1) وعن طريق خاصية الاستيراد (Import) تم تحويل صيغة الفايل الى

$$TIFF^* \rightarrow img^*$$

لاجل التعامل معه في البرنامج بكل سهولة لان افضل صيغة يتعامل معها برنامج ايرداس واستكمالا للعمل تمت المطابقة للمرئيتين الفضائيتين حيث تعد عملية المطابقة بالنسبة الى المرئيات في غاية الاهمية لانه تستطيع ان تعطينا معلومات مهمة في تحديد افضل العلاقات التي نريدها وكذلك يتم التاكد من كل مقطع من مقاطع النهر لتحديد مدى تطابقه وعدم تطابقه في مناطق معينة حيث تحدد دمج بيانات الاطياف وتحديد الهيكل العام في عملية صنع

(٥) الخزامي عزيز محمد، نظم المعلومات الجغرافية اساسيات وتطبيقات للجغرافين، الاسكندرية، ٢٠٠٠، ص ١٥٨.

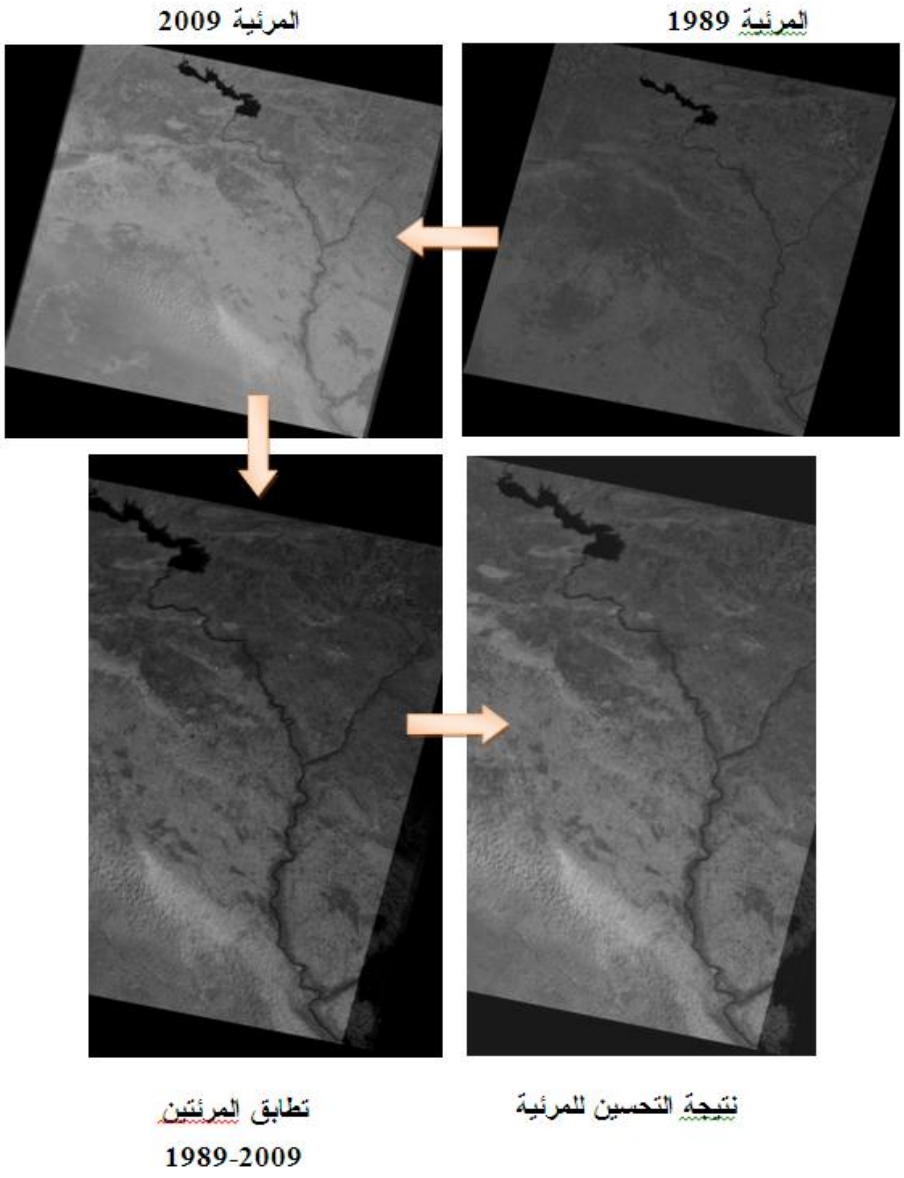
القرار.[٦] وبناء على ذلك وبعد اجراء عملية المطابقة تم اجراء عملية التحسين على المرئية الفضائية لاجل فصل وتحديد الحواف بشكل افضل كما هو موضح بالصورة رقم (١) عن طريق

High pass filter Edag Kernall 3*3

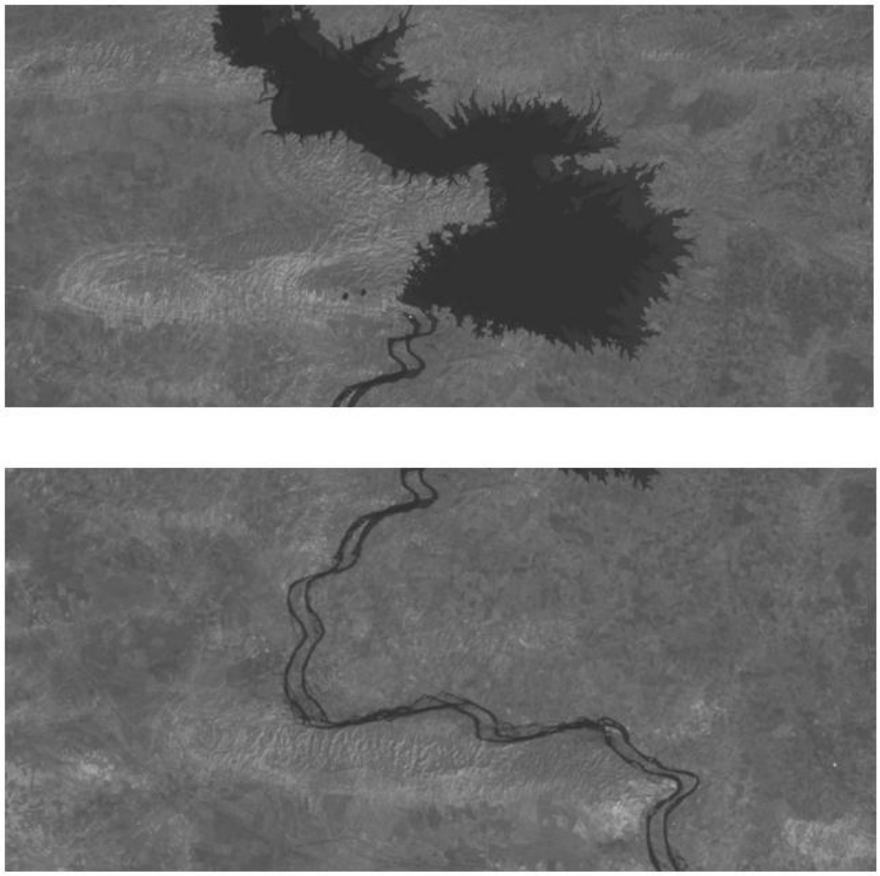
والتي اعطتنا نتيجة جيدة ووضحة في فصل الحواف بشكل ملحوظ كما هو بالصورة (٢).

٢- بعد اجراء عملية التحسين للمرئية تم تقطيع المرئية الى ثلاثة عشر قسما كلا منها اعطانا حقيقة وشكل انحراف مجرى النهر مابين سنة ١٩٨٩ وسنة ٢٠٠٩ واين كان انحراف النهر نحو اليمين ام اليسار ام متطابق كما هو موضح في قسم الصور رقم (٣) واعطتنا هذه الصور صور واضحة وحقيقة مدركة على تغير مورفولوجية مجرى نهر دجلة في كل مرحلة من مراحله من منبعه من بحيرة سدالموصل الى نهاية مجراه في الزاب الاسفل.

(6) Batistella , M.,Landscap change and land –use/landcover dynamics in Rondonia, Brazilian Amazon, 2001, P.3.
http://www.ecoro.cnpm.embrapa.br/tab.html +1



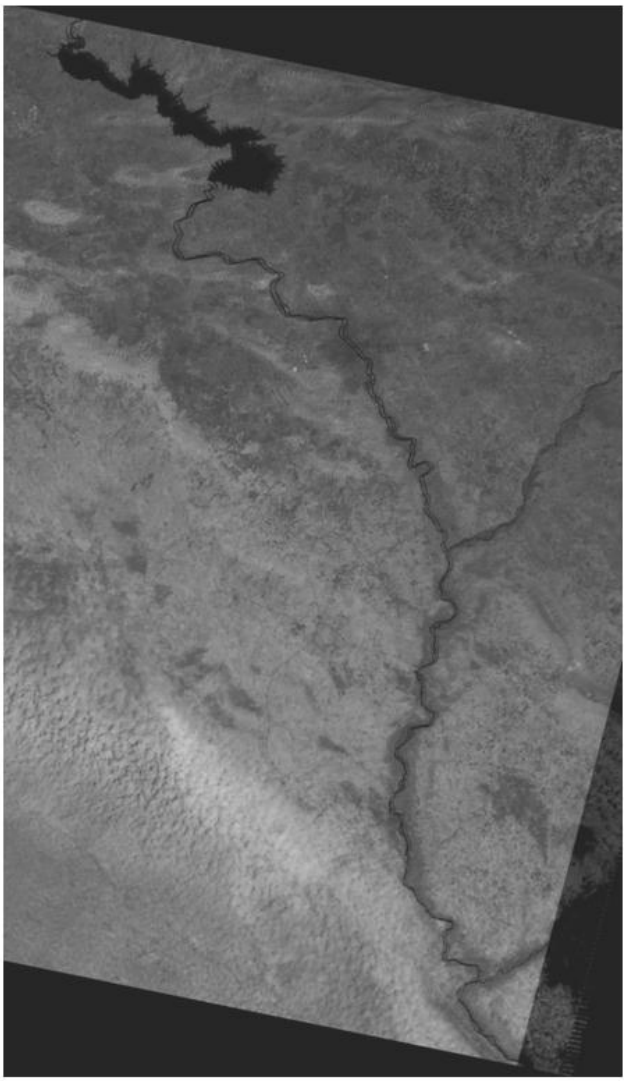
الصورة رقم (٢) توضح مراحل الحصول على المرئية النهائية



الصورة رقم (٣) تبين جزء من تقطيع المرئية

وترتيبا على ماتقدم تم اختيار مرئية عام ١٩٨٩ لان السد كان في بداية انشاءه لان هذه السنة بعد انشاء السد بسنتين وبهذا حققنا فترة زمنية جيدة الى عام ٢٠٠٩ الا وهي (٢٠) عاما استطعنا من خلالها ابراز سلوكية سد الموصل على مورفولوجية نهر دجلة للفترات المتباينة.

٣- واستكمالا لما تقدم تم اجراء عملية القطع للنهر من الاعلى الى الاسفل ليسهل علينا تحديد منطقة الدراسة بكل وضوح فظهرت لدينا منطقة ذات نحت واضح عن طريق ملاحظة مدى اختلاف دكانة لون النهر خلال الفترات الزمنية كما هو موضح بالصورة (٤).



الصورة رقم (٤) تحديد منطقة الدراسة

٤- وللمزيد من التوثيق العلمي ولمعرفة دقة التغير المورفولوجي في مجرى نهر دجلة تم اجراء المطابقة مابين الخريطة النهائية الناتجة من مطابقة المرئيات الفضائية مع الصور الجوية لمدينة الموصل للعام ٢٠٠٨ وكانت ذات احداثيات الصورة كالاتي :

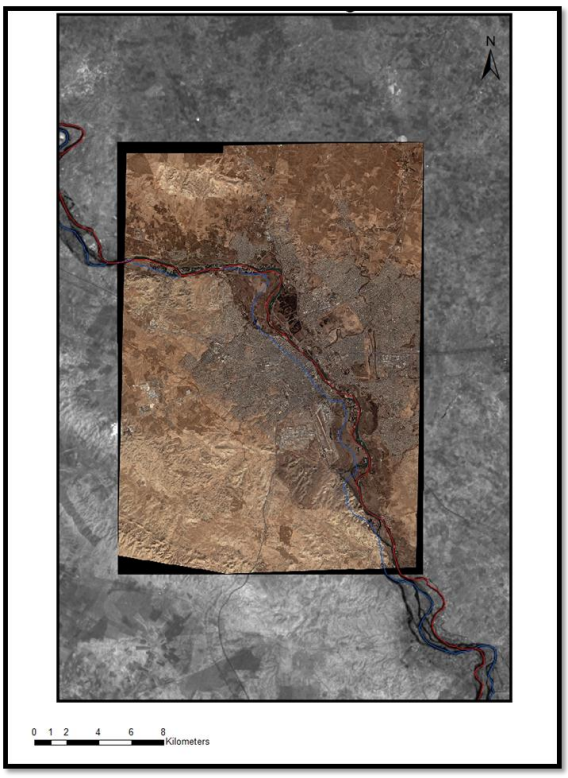
W =43° 00' 2.7131" E

N =36° 28' 6.9691" N

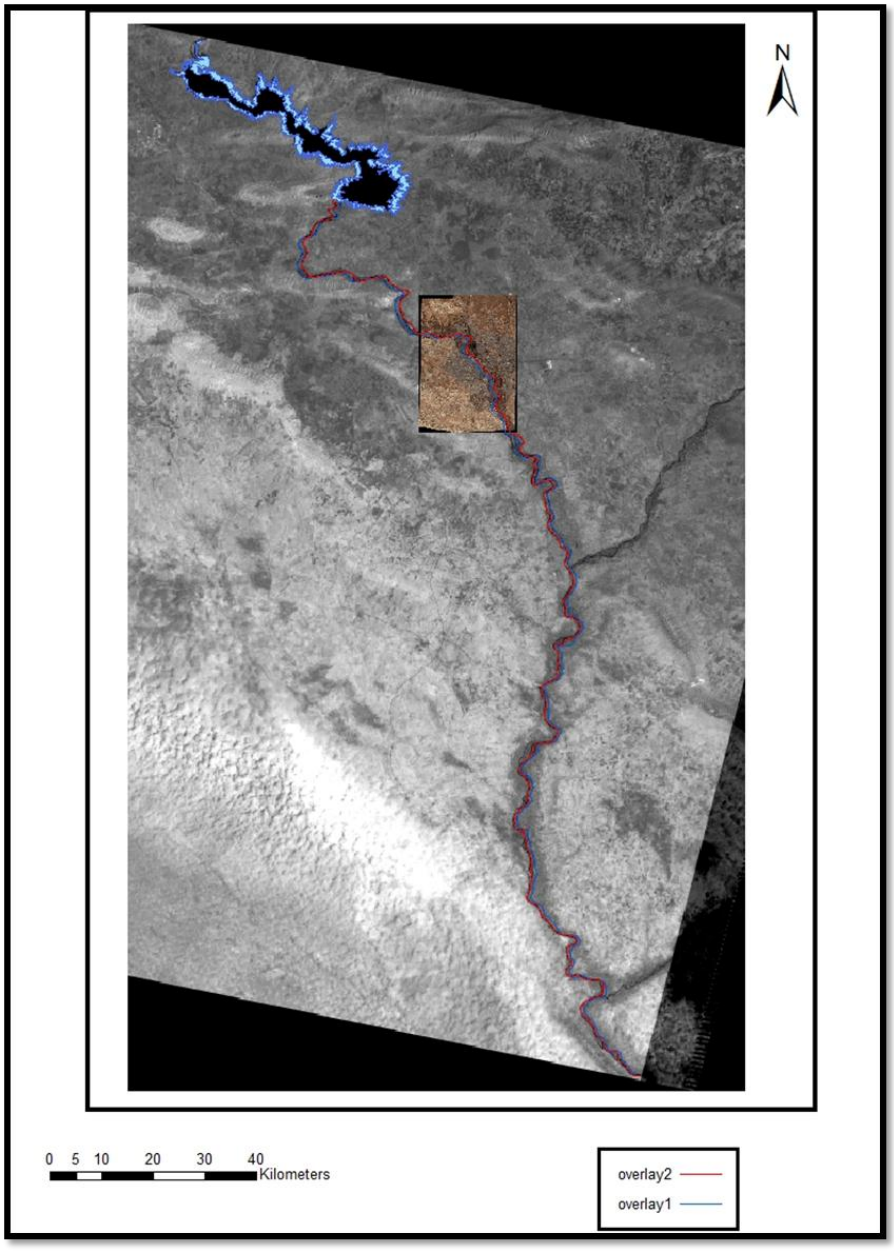
E =43° 13' 5.5747" E

S =36° 13' 24.4860" N

والموضحة على نظام الاحداثيات العالمي **UTM** ونظام الاحداثي الجيوديسي **WGS84** حيث كانت المرئية بدقة (١) متر كما هو موضح بالصورة (٥).

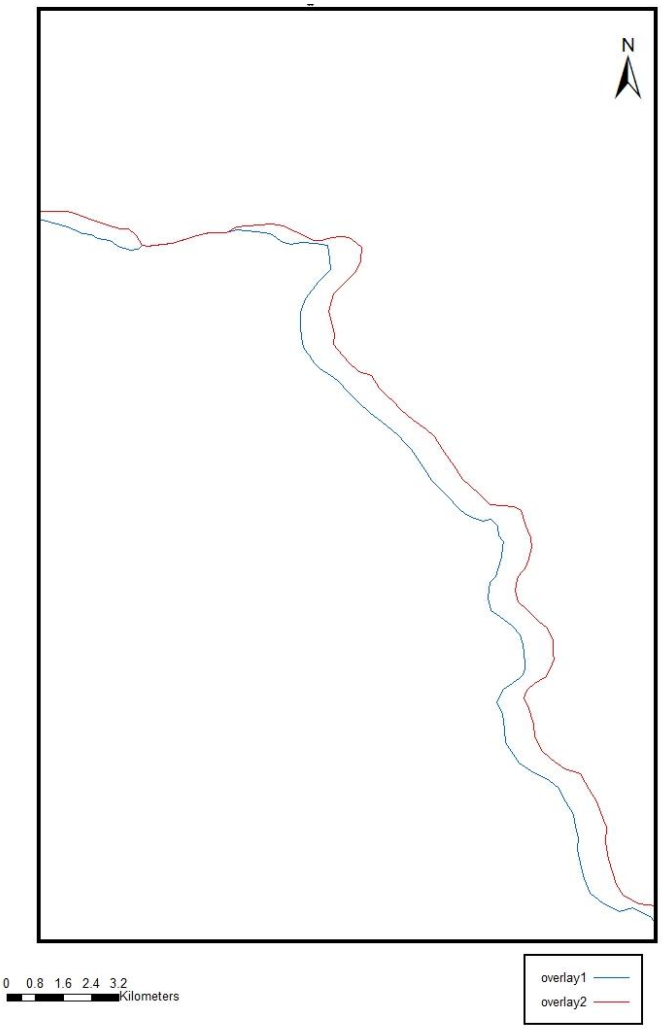


الصورة رقم (٥) تطابق المرئية مع الصورة الجوية وتغير مجرى النهر في مدينة الموصل



الصورة رقم (٦) تغير مجرى نهر دجلة

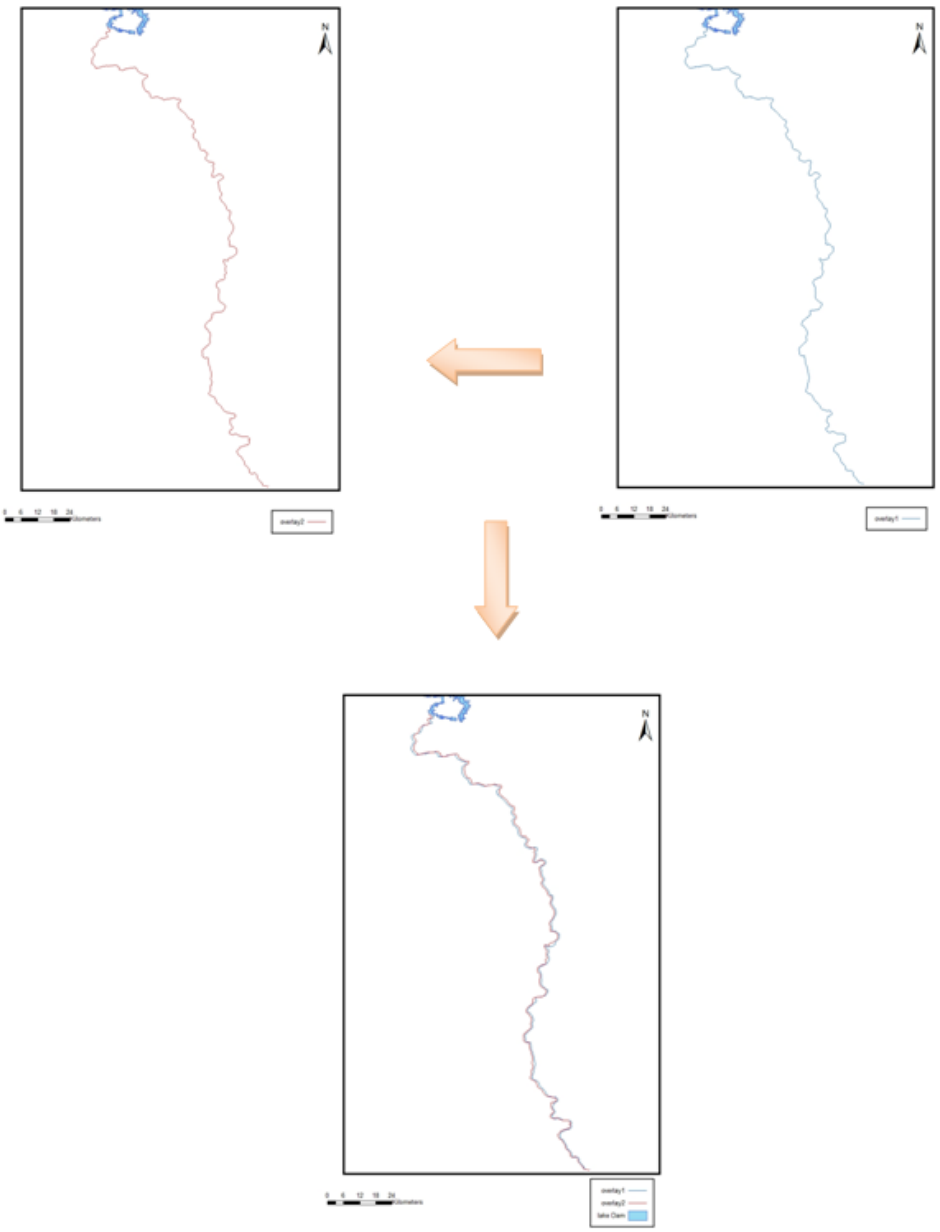
وبالفعل تم التوصل الى مطابقة حقيقية مابين المرئيات والصورة الجوية وملاحظة وجود عامل تغير مجرىالنهر خلال مسيرته في مدينة الموصل في اماكن معينة نحو اليمين واخرى مطابقة في مناطق اخرى مثل منطقة الرشيدية كما هو موضح بالصورة (٧)



الصورة (٧) تطابق مجرى النهر في مدينة الموصل

وبناء على ذلك تم الاستعانة ببيانات مديرية ري نينوى لاجل الحصول على اعلى كمية تصريف للنهر في شهر اب للعام ١٩٨٩وللعام٢٠٠٩ اي خلال العشرون سنة الماضية لاجل التوصل الى حل مشكلتنا هل ان سبب تغير تصريف النهر كان بسبب تغير المجرى ام تغير منسوب النهر وكانت النتيجة ان مجمل الارقام التي حصلنا عليها كانت للعام ١٩٨٩لسجل قراءات للمقاييس لتصريف النهر خلال شهر اب تتراوح بين (٢٣٠–٢٦٠) م٣/ثا اما مجمل القراءات لشهر اب لسنة ٢٠٠٩ كانت تتراوح مابين (٤٢٥ –٥٠٠) م٣/ثا وهذه النتائج اكدت لدينا ان النهر قد غير مجراه وعلى الرغم من اختلاف التصريف فلم يظهر ذلك في اتساع عرض النهر. وهذا مما دعى الى اجراء العمليات الحسابية على كل جزء من المجرى للتوصل الى حقيقة التغير الزمكاني لمقطع من نهر دجلة خلال هذه الفترة.

وترتيبا على ماتقدم تم القيام بعملية رسم جزء من البحيرة ومجرى النهر من خروجه منها الى نهايته في كل سنة من السنوات المذكورة كما هو موضح بالصورة (٨) حيث يمثل الخط الاول النهرفي ١٩٨٩ (**overlay1**) والخط الثاني في ٢٠٠٩(**overlay2**).



الصورة (٨) توضح مراحل تحرك مجرى النهر

لاجل اجراء الحاسبات والقياسات الرياضية عليها وبالفعل وتم اجراء العمليات الحسابية على كل مجرى لوحده من خروجه من بحيرة سد الموصل الى منطقة الزاب الاسفل عن طريق بناء قاعدة بيانات تقاس الخطوط بها علميا، حيث يتم اجراء القياسات المهمة على الخطوط لتحديد مقدار تغير مجرى النهر.

٥- واستكمالا لما سبق تم التوصل الى تحديد المجرى الفعلي لخط النهر الاول والمجرى الفعلي لخط النهر الثاني عن طريق تحديد نقطتين في نفس المكان وهذا ماقمنا به عن طريق تصدير النقاط الى الاحداثيات (**X1,Y1**)، (**X2,Y2**) لكل نقطة من النقاط بناء على المعادلة التالية : (٧)

Transform → cont

L1=(x2-x1)+(y2-y1)

حيث ان :

X1,y1 : المجرى القديم

X2,y2 : المجرى الجديد

وبعد تطبيق المعادلة تم الحصول على انحراف خط اليمين وطبقنا نفس الخطوات لانستخرج انحراف خط اليسار والوسط وبعد استكمال العمليات الحسابية السابقة تم التوصل الى فرق قيمة (**x**) في عرض النهر بعد ذلك تم طرح فرق (**x2,y2**) عن طريق :

Transform → cont

X=v1-v4=a1

Y=v2-v5=a2

وتتمثل النواتج التالية بالشكل التالي :

A1: انحراف النهر نحو اليمين

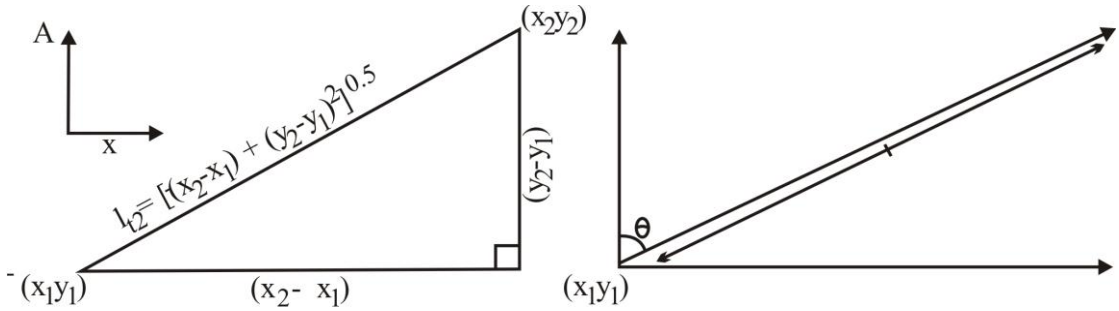
A2: انحراف النهر نحو اليسار

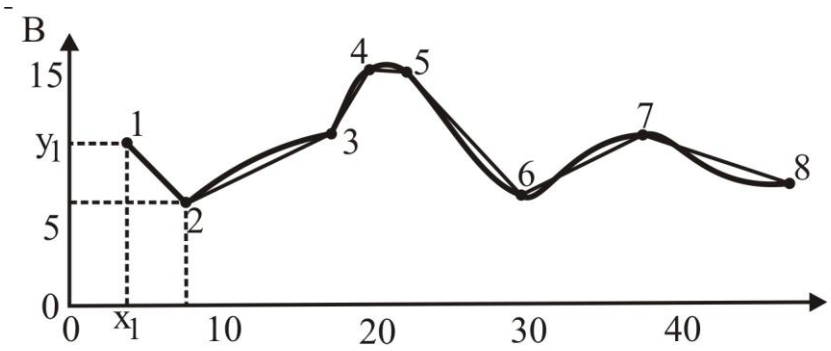
(٧) Unwin, David, introductory spatial analysis, U.S.A, 1981,pp72-73.

ومن خلال ملاحظة النتائج التي ظهرت في مقدار الانحراف لاحظنا مثلا ان احد القيم تحمل المقدار الموجبة معناها ان النهر قد غير مجراه واتجه نحو اليمين بمقدار انحراف (١٢٩٨.٨٥°)اما المناطق التي اتجه فيها النهر نحو اليسار اخذت مقدار انحراف سالب هو (٤٩٦.١٢-) وبهذا تم التوصل الى الحاجة لمعرفة اماكن مطابقة النهر وعدم تغير مجراه في اي مكان، وهذا مما ادى الى استخدام المعادلة التالية لتوكد حقيقة استنتاج اماكن مطابقة النهر فكانت النتائج في **a3** وبهذا حصلنا على قيمة الانحراف للنهركما هو موضح بالمعادلة والشكل التالي :

Lt2=[(x2-x1)2+(y2-y1)2]0.5

A3=(a12+a2**2)**0.5**





الاشكال توضح طريقة حساب مقدار تغير مجرى النهر

وبهذا تم الحصول على قيمة الانحراف للنهر بواسطة المعادلة التالية :

Analyes → Despractive.stat → Despractives

والتي قادتنا الى استخراج متوسط انحراف النهر بقيمة (١٣٢٧٦.٢٥٢ °) ودرجة الانحراف المعياري بقيمة (٥٢٠٠.٧١٥ °)

المصادر

1- John fulton, Joseph Ostrowski ,Measuring real-time stream flow using emerging technologies:Radar ,Hydroacustics, and the probability concept , Journal of hydrology , U.S.A , 2008.

2- 4D GIS , computer Society and Nature
http://www.computerSocityandNature.net

3- Frank Curriero, Eileen Hofmann and others, Assessing the feasibility of developing a four-dimensional (4-D) interpolator for use in impaired waters listing assessment,U.S.A,2008.

4- Paul D. N. Hebert , "River." In: Encyclopedia of Earth , Biodiversity Institute of Ontario,2008. http://www.eoearth.org/article/River

5- Batistella , M.,Landscap change and land –use/landcover dynamics in Rondonia, Brazilian Amazon, 2001.
http://www.ecoro.cnpm.embrapa.br/tab.html +1

6- Unwin, David, introductory spatial analysis, U.S.A, 1981.

٧– الخزامي عزيز محمد، نظم المعلومات الجغرافية اساسيات وتطبيقات للجغرافين، الاسكندرية، ٢٠٠٠

Abstract

The search is deal with the changing of the Time which take place in past petiods. And which can be studied from the base of information or Geographical place at a time period.

So that it was the study is completed the (4 dimention) as aone of base factors which appatent the changing of date time it was completed the study of changing the place of stream of Tigtis river through twenty years. It include 1989-2009.

The reason was to reach for the difference of data and time between the years. In order to define the amount of importance of (4 dimention) in Geography Studing, because it take place the changing of time and place.

And it determine the limit of deviate of the rivet from its main riverbed.