مشاكل النمذجة الآلية لأحواض الأودية الجافة في قضاء هيت باستخدام التقنيات الحديثة[1]

أ.د. خلف حسين علي فياض الدليمي
جامعة الأنبار – كلية التربية للعلوم الإنسانية

م. علي خليل خلف غضا الجابري
جامعة الأنبار – كلية التربية للعلوم الإنسانية

المستخلص

تعيش البشرية في القرن الحادي والعشرين العصر الرقمي وثورة المعلومات والاتصالات، لذلك لم يعد يقاس تقدم الأمم وتطورها بما تمتلكه من ترسانة عسكرية كما كان سابقاً. بل أصبح تقدمها وتطورها بما تمتلكه من: البيانات والمعلومات، وطريقة خزنها وأرشفتها والتعامل معها بطرائق آلية إلكترونية بما يسر ويسهل تحليلها عن طريق الحوار والتفاعل المباشر بوساطة الحاسوب الإلكتروني، بهدف استخلاص البيانات والمعلومات جديدة منها تسهم في مزيد من التقدم والتطور العلمي لها، يمكن توظيفها لخدمة مجتمعاتها. ويشجع الباحثان كل من يستخدم تقنيات الحديثة ليواكب التقدم العلمي والتكنولوجي في الأمم المتقدمة ولكن استخدام التقنيات الحديثة يجب أن يكون ضمن معايير الجودة العالية في دقة البيانات والمعلومات المستخلصة منها لكي تسهم في دعم أصحاب القرارات في اتخاذ القرارات الصائبة لحل مشاكل من الواقع الجغرافي أو التخطيط لاستثمار موارده، وإلا كان استخدام التقنيات الحديثة وبالاً على المجتمع تحت خيمة التقدم العلمي.

تكمن مشكلة البحث، بحرص عدد كبير من البحوث العلمية ورسائل الماجستير وأطاريح الدكتوراه على النمذجة الآلية لأحواض أودية مناطق دراساتهم بوساطة مرئيات الاستشعار عن بُعد كما جاء حرفياً في بعض المقالات المنشورة في منتديات على الشبكة المعلومات الدولية (الأنترنيت) أو بعض الكتب وتنتهي البحوث العلمية ودراسات طلبة الدراسات العليا حيث تنتهي هذه المقالات والكتب يظن أصحابها خطأ بأنهم قاموا بنمذجة أحواض أودية مناطق دراساتهم آلياً، فهي بذلك معصومة من أية مشاكل وعيوب سواء كانوا جاهلين أو مُتجاهلين لها، ولا تشير إلى المشاكل الناتجة عن هذه النمذجة ولا تشير إلى سُبل معالجتها.

أما فرضيته: أن كانت النمذجة الآلية تعني تنفيذ أوامر جاهزة ضمن البرامج المستخدم في البحث دون تدخل الباحث فيها. فهذا يعني عدم فهم الباحثين الصحيح لخصائص التقنيات الحديثة على وجه العموم ولمرئيات الاستشعار عن بُعد على وجه الخصوص وتقليدهم الأعمى لمن سبقهم. إذ تختلف خصائص المرئيات المخرجة من جراء تنفيذ أوامر نمذجة أحواض الأودية عن خصائصها الأولية فضلاً عن تحويلها من نظام التمثيل الخلايا الشبكية أو الخلوية إلى النظام التمثيل الاتجاهي الخطي مسببة بحدوث مشاكل في طبقتي الأحواض ومجاري الأودية سيتم عرضها في ثنايا هذا البحث، واقتراح الحلول المناسبة لها.

بناءً على ذلك، توصل البحث إلى جملة من الاستنتاج من أبرزها ما يأتي: يعني مصطلح النمذجة الآلية في ظل مفهوم نُظم المعلومات الجغرافية: هي عملية إدخال البيانات والمعلومات التي تم جمعها من مصادر مختلفة إلى الحاسوب الإلكتروني، وتحويلها إلى قاعدة أو قواعد البيانات الجغرافية لكي يستطيع الحاسوب الإلكتروني أن يفهمها ويتعامل معها بوساطة برامج متخصصة حتى يسهل نمذجتها البيانية أو الرياضية وتحليلها بشكل أكثر دقة وعمقاً، مما يؤدي إلى فهم الظاهرة المدروسة بما يسمح بوضع النظريات القوانين التي تفسر سلوكها في الواقع، مع إمكانية التنبؤ بها والتحكم فيها، وبذلك تسهم النمذجة في دعم اتخاذ القرارات المكانية الصائبة لحل مشاكل من الواقع الجغرافي أو التخطيط لاستثمار موارده وفق منظور التنمية المستديمة. واستنتج البحث أيضاً، بأن طلبة الدراسات العليا الذين لا يجيدون استخدام نُظم المعلومات الجغرافية إلى الابتعاد عن استخدامها ضمن عناوين رسائلهم وأطاريحهم ثم يلجأون إلى مكاتب وأفراد غير جغرافيين في الأساس لنمذجة خرائطهم وبذلك تم إختزال هذه التقنية العلمية بنمذجة الخرائط التي أكثرها لا تتوفر فيها شروط الخريطة الأساسية؛ بذلك الإجراء هم يسيئون إلى أنفسهم وإلى غيرهم فضلاً عن الكلفة المتمثلة بـ: الجهد والوقت والمال الزائدة على تكاليف دراساتهم، وفي هذه الحالة يمكنهم استخدام برامج أخرى متخصصة في رسم الخرائط وتتمتع بإمكانيات كبيرة جداً، مثل: أوتوكاد وفوتوشوب وغيرها من البرامج. وأخيراً، فقد أتاحت أدوات التحليل في برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 المستخدم في هذا البحث بتطبيق المعادلات الرياضية للخصائص المورفومترية بمختلف صيغها المفهرسة بشكل أعمدة في قاعدة البيانات الوصفية فضلاً عن بناء

الاستفسارات المختلفة، مما أدى إلى عدم لجوء الباحثان إلى استخدام أي برنامج آخر؛ مما وفر الكثير من الوقت والجهد والمال مقارنة بالطرائق التقليدية.

لذلك خلص البحث بجملة من التوصيات من أبرزها ما يأتي: ضرورة التوجه إلى الاعتماد في دراسات علم الأشكال الأرضية عامة والمورفومترية خاصة إلى استخدام التقنيات الحديثة المتمثلة بـ: نُظم المعلومات الجغرافية ومرئيات الاستشعار عن بُعد ذات الوضوح المكاني الكبير، كبديل ناجح وذو جدوى علمية كبيرة مقارنة مع الطرائق التقليدية فضلاً عن دراسة مناطق نائية يصعب الوصول إليها ولم تدرس من قبل؛ من أجل إعداد قواعد البيانات الجغرافية متكاملة في بياناتها ذات دقة عالية وموثوقية كبيرة في نمذجتها آلياً وقاعدة البيانات الوصفية المرفقة لكل طبقة من طبقاتها تقدم معلومات بأسلوب يتسم بالسهولة والبساطة والسرعة لأصحاب القرار من أجل اتخاذ القرارات الصائبة لحل مشاكل من الواقع الجغرافي أو التخطيط لاستثمار موارده وفق منظور التنمية المستديمة. وهذا لا يعني رفض الطرائق التقليدية وإنما نُظم المعلومات الجغرافية مع الطرائق التقليدية تكون نظاماً متكاملاً. ويوصي البحث بتأسيس مركز خاص بالتقنيات الحديثة في جامعة الأنبار تكون من مهامه الرئيسية: إنتاج وتحديث الخرائط وتدريب أساتذة الجامعة على هذه التقنيات وعقد المؤتمرات العلمية بهذه التقنيات.

Problems of the Mode for the Basins of the Dry Valleys in Heet District by Using the Modern Techniques

By
Prof. Dr. Khalaf Hussein Ali Al-Dulaimy Instr. Ali Khalil Khalaf Al-Jabery
University of Anbar _ College of Education for Humanities

Abstract

In the twenty-first century , the humanity is familiar with the digital era and the revolution of the information and communication ; therefore , the progress and development of nations are no longer a matter of having military arsenal as it was before . The progress and development of any nation is related to its possession of data and the way they are stored and kept as archives besides the way we deal with them electronically to make their analysis easy and simple through the dialogue and the direct interaction by the computer and this aims at drawing out new data which contribute in more scientific and development to be employed to serve the countries concerned . The researchers of the present study encourage every person who uses the modern techniques to be in harmony with the scientific and technological progress of the advanced nations . The use of the modern techniques should be within the criteria of high quality in the accuracy of the data concluded from them in order to contribute in supporting those in power or responsibility to

take the right decisions to solve problems related to the geographic reality or plan to invest its sources ; otherwise , the use of modern techniques will be harmful to the society under the tent of the scientific progress . The problem of this study lies in the adherence of a number of researchers , theses and dissertations to use the model for the basins of the valleys within the areas they study by using the remote sensing images as written in articles published in the internet or some books . These researches and studies written by the students of higher studies will no longer be developed . The writers think mistakenly that they have programmed the basins of the valleys of the areas under study mechanically and they also think that they are protected from any problems or defects . They , in fact , do not refer to any problems or defects or the way to solve them . As regards the hypothesis of this paper , if the model means achieving ready_made orders within the program used in the research without the interference of the researcher , then this means that the researchers do not understand correctly the characteristics of the modern techniques in general and the remote sensing images in particular or this may mean that they imitated those who protected them without understanding since the characteristics of the images produced due to achieving orders concern the basins of valleys differ from their original characteristics besides changing them from the cellular system to the directional linear system causing the occurrence of problems in the two layers of the basins and streams of the valleys which will be presented in this paper besides suggesting the suitable answers for them . Accordingly , the research has arrived at certain conclusions , the most important of which are the following : the idiom , the model , within the concept, geographic information concept ,means the process of entering the data which have been collected from different references into the computer and transforming them to the geographic database to be understood by it and deal with it by specified programmes to make their graphic or mathematical programming and their analysis more accurate and deeper which lead to understanding the studied phenomenon to the extent that permits setting theories of the laws which explain its behaviour in the future with the possibility to forecast and control it . In this case , the programming contributes in supporting taking the correct spatial decisions to solve problems from the geographic reality or plan to invest its sources from the perspective of the continuous development . The research also concludes that the students of higher studies who are not efficient in using geographic information systems do not include the study of these systems in titles of their theses and dissertations , but they resort to certain offices or individuals who are basically not geographers to program their maps . Thus , this scientific technique is reduced to program maps which most of them do not have the basic conditions of a map . In this case , they offered to themselves and the others in addition to the cost represented by the effort , time and money . In this case , they can use other programmes specified for drawing maps and they have great qualities like Autocad and photoshop and other programmes . Finally , the tools of analysis in Arc G.I.S. Arc Info V 10 programme used in this study give the opportunity to apply the mathematical equations for the morphometric characteristics in their different forms which are indexed in form of columns in the

descriptive database besides the different inquiries and these lead to the satisfaction of the researcher with this programme . He no longer resorts to other programmes and this helps the researcher save time , effort and money compared with the traditional ways .

The most important recommendations in this research are the following : the necessity to depend on , when studding geomorphology in general and morphometric in particular , the use of the modern techniques represented by geographic information systems , the remote sensing images and the large spatial clarity as a successful substitute and of good scientific benefit compared with the traditional ways besides studying far areas which people arrive at with difficulty and no person has studied them for the sake of preparing integrated geographic database with high accuracy and great reliability in its model . Also the descriptive database that concerns each layer must present information in a style that is characterized with ease , simplicity and quickness for the benefit of decision_makers to take the correct decisions to solve problems of the geographic reality or plan to invest its sources from the continuous development perspective . This does not mean rejection of the traditional ways , but the use of geographic information systems with the traditional ways forms an integrated system . The present research recommends establishing a centre which is concerned with the modern techniques in Anbar University its main tasks are the production and modernization of maps and training the instructors of the university to use these techniques besides holding the scientific conferences that concern them .

المقدمة:

تُعد نُظم المعلومات الجغرافية علمَ الجغرافية في القرن الحادي والعشرين؛ كونها تعزز المنهج العلمي في الدراسات الجغرافية التي تقوم على: القياس، والتحليل، والتفسير، والتنبؤ المستقبلي لمختلف الظواهر الجغرافية، بما يدعم أصحاب القرار في اتخاذ القرارات الصائبة بشأن الخطط التنموية، وتعزز أيضاً دور الجغرافي ضمن فرق التخطيط فضلاً عن كونها وسيلة الجغرافي في هذا القرن في إعداد قواعد البيانات الجغرافية، التي تتميز بالتفاعل المباشر مع المستفيد عن طريق: التحاور والاستفسار عن الظواهر الجغرافية؛ نتيجة لما تتيحه هذه النُظم من إمكانية الربط بين: قاعدة المعلومات الخرائطية وقاعدة البيانات الوصفية، وهذا ما يميز هذه النُظم عما سواها من النظم الإدارية.

أولاً: مشكلة البحث:

فقد جاءت فكرة البحث من خلال قراءة الباحثان لعدد من البحوث العلمية ورسائل الماجستير وأطاريح الدكتوراه، التي حرصت على النمذجة الآلية لأحواض أودية مناطق دراساتهم بوساطة مرئيات الاستشعار عن بُعد كما جاء حرفياً في بعض المقالات المنشورة في

منتديات على الشبكة المعلومات الدولية (الأنترنيت) أو بعض الكتب (داود، ٢٠١٢ – ت، ص ٢٠٨ – ٢٣١) و(محمد، ٢٠٠٨، ص ٥٥ – ٥٨) و(الأزهري، بدون تاريخ، ص ٥٩ – ٧٦) و(عزيز، ٢٠٠٧، ص ٢٢٥ – ٢٦٦)، وتنتهي البحوث العلمية ودراسات طلبة الدراسات العليا حيث تنتهي هذه المقالات والكتب يظن أصحابها خطأ بأنهم قاموا بنمذجة أحواض أودية مناطق دراساتهم آلياً، فهي بذلك معصومة من أية مشاكل وعيوب سواء كانوا جاهلين أو مُتجاهلين لها، ولا تشير هذه الرسائل والأطاريح والبحوث إلى المشاكل الناتجة عن النمذجة الآلية ولا تشير إلى سُبل معالجتها. لما كان بالإمكان عرض مشكلة البحث على شكل سؤال أو مجموعة أسئلة غير مجاب عنه أو عنها، لذا فإن الوسيلة المناسبة لتحديد مشكلة البحث من المقولة أعلاه هي بصياغتها وطرحها بهيئة مجموعة من الأسئلة، هي:

١- ما الخطوات التطبيقية لنمذجة أحواض الأودية في قضاء هيت من تقنيات الحديثة؟

٢- ما هي المشاكل التي تنتج عن النمذجة الآلية لأحواض أودية قضاء هيت؟

٣- ما هي حلول مشاكل النمذجة الآلية لأحواض أودية قضاء هيت؟

ثانياً: فرضياته:

فالفرضية، هي إطاراً عاماً تصور العلاقة بين متغيرات الظاهرة المدروسة وتفسرها. لذلك جاءت فرضيته بالمقولة الآتية: (أن كانت النمذجة الآلية تعني تنفيذ أوامر جاهزة ضمن البرامج المستخدم في البحث دون تدخل الباحث فيها. فهذا يعني عدم فهم الباحثين الصحيح لخصائص التقنيات الحديثة على وجه العموم ولمرئيات الاستشعار عن بُعد على وجه الخصوص وتقليدهم الأعمى لمن سبقهم. إذ تختلف خصائص المرئيات المخرجة من جراء تنفيذ أوامر نمذجة أحواض الأودية عن خصائصها الأولية فضلاً عن تحويلها من نظام التمثيل الخلوي إلى النظام التمثيل الاتجاهي الخطي مسببة بحدوث مشاكل في طبقتي الأحواض ومجاري الأودية التي سيتم عرضها في ثنايا هذا البحث، واقتراح الحلول المناسبة لها). بناءً على المقولة أعلاه، يمكن الإجابة بشكل مبدئي على الأسئلة المطروحة في مشكلة البحث كما يأتي:

١- يمكن النمذجة الآلية لأحواض الأودية في قضاء هيت عن طريق مجموعة من الخطوات التطبيقية لأوامر مجهزة مسبقاً في برنامج Arc G.I.S. – Arc info V. 10، التي سيتم عرضها بالتفصيل في ثنايا هذا البحث لأحقاً.

٢- تختلف مشاكل النمذجة الآلية باختلاف الأوامر المستخدمة في نمذجة طبقتي الأحواض ومجاري الأودية، والتي سيتم عرضها بالتفصيل في ثنايا هذا البحث لأحقاً.

٣- تختلف الحلول باختلاف المشاكل كذلك، والتي سيتم عرضها بالتفصيل في ثنايا هذا البحث لأحقاً.

ثالثاً: أهدافه:

يهدف البحث إلى الكشف عن الخطوات التطبيقية للنمذجة الآلية لأحواض الأودية الجافة في قضاء هيت والأخطاء الناتجة عنها وحلولها بحيث ينتهي بها المطاف إلى إعداد طبقتي الأحواض ومجاري الأودية تمتاز بالدقة المتناهية والمصداقية والموثوقية العالية في تمثيل الواقع الجغرافي، بما يسمح في حساب خصائصهما المورفومترية بموثوقية عالية جداً يجعلها تسهم في دعم أصحاب القرار في اتخاذ القرارات الصائبة لحل مشاكل من الواقع الجغرافي أو لاستثمار موارده وفق منظور التنمية المستديمة.

رابعاً: أهميته:

تكمن أهمية البحث في كونه يشير إلى الخطوات التطبيقية للنمذجة الآلية لأحواض الأودية الجافة في قضاء هيت بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc info V. 10، والأخطاء الناتجة عنها والحلول التي تناسبها، وإعداد قاعدتي البيانات الجغرافية لطبقتي الأحواض ومجاري الأودية في القضاء بشكل آلي يسمح باستفسارهما وتحليلهما بوساطة البرنامج المذكور أعلاه ودعم أصحاب القرار في اتخاذ القرارات الصائبة لحل مشاكل من الواقع الجغرافي أو لاستثمار موارده وفق منظور التنمية المستديمة. كما أنه يضيف للمكتبة العربية الأساس العلمي والتطبيقي في نمذجة الأحواض ومجاري الأودية الجافة من مرئيات الاستشعار عن بُعد والحلول للمشاكل الناتجة عن نمذجتهما.

خامساً: منهجيته:

يقصد الباحثان بمنهجية البحث: هي مجموعة القواعد العامة التي تُحدد عمليات سير عقل الباحث من بداية البحث حتى نهايته من أجل الكشف عن الحقيقة؛ عندما نكون بها جاهلين، أو من أجل البرهنة عليها للآخرين؛ عندما نكون بها عارفين، (بدوي، ١٩٦٣، ص ٤ – ٥). تم الاعتماد في هذا البحث على أكثر من منهج، وذلك بما يتلائم مع طبيعته، هي على النحو الآتي: **المنهج الاستقرائي**، إذ يقوم هذا المنهج على فلسفة دع الحقائق تتكلم،

وبالتالي يستطيع القارئ الكريم تشخيص الأخصاء الناتجة ومسبباتها بنفسه. **والمنهج الوصفي**، الذي يستخدم في وصف مفاهيم الأوامر المستخدمة في نمذجة الأحواض ومجاري الأودية في القضاء. **والمنهج التطبيقي المعاصر**، الذي يبين الخطوات التطبيقية للنمذجة الآلية لأحواض ومجاري أودية في القضاء بوساطة مرئيات الاستشعار عن بُعد.

سادساً: حدوده:

يمكن تقسيم حدود البحث إلى الآتي:

١- حدوده العلمية:

يتحدد البحث علمياً ببيان الخطوات التطبيقية لإعداد قاعدتي البيانات الجغرافية لطبقتي الأحواض ومجاري الأودية باستخدام مرئيات الرادارية بوساطة برنامج ArcGIS – Arc Info V. 10 في قضاء هيت بشكل سليم تخلو من المشاكل التي تنتج من نمذجتهما الآلية.

٢- حدوده الجغرافية:

يمكن تحديد منطقة دراسة البحث المتمثلة بقضاء هيت الإدارية حسب نظام الإحداثيات الجغرافي كربلاء G.C.S. Karbala 1979 Polservice بين قوسي طول (٤١ً ١َ ٤٢ْ حتى ٥ً ١٤َ ٤٣ْ) شرقاً، ويقع بين دائرتي عرض (١٧ً ١٢َ ٣٣ْ حتى ١ً ٢٦َ ٣٤ْ) شمالاً، كما تبينه الخريطة (١). إذ تبلغ مساحته ٧٣٧٣,٤٤١ كيلومتر مربع. وتبعد مدينة هيت التي تمثل مركز القضاء ٦٦ كيلومتر عن مدينة الرمادي التي تمثل مركز المحافظة. كما تبعد مدينة هيت ١٧٦ كيلومتر غرب العاصمة بغداد.

يمكن دراسة موضوعات البحث بالتفصيل كما يأتي:

١: النمذجة الآلية لأحواض الأودية في قضاء هيت مشاكلها وحلولها:

هي مجموعة من الخطوات المنتظمة في تطبيقها بوساطة البرنامج المذكور أعلاه باستخدام الحاسوب الإلكتروني؛ من أجل إعداد قاعدتي البيانات الجغرافية لأحواض ومجاري الأودية الجافة في القضاء، لتنتهي بمخرجاتها المتنوعة. إذ يمكن تنفيذها بإتباع الخطوات الآتية:

الخريطة (١)

المصدر: من عمل الباحثين بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10، بالاعتماد على: وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، خريطة محافظة الأنبار ذات مقياس الرسم ١ / ٥٠٠,٠٠٠، قسم إنتاج الخرائط، الوحدة الرقمية، بغداد، ٢٠٠٧.

١-١: تصميم قواعد البيانات الجغرافية للخصائص المورفومترية لأحواض الأودية الجافة في قضاء هيت:

يعني تصميم قاعدة البيانات الجغرافية: هو منهج علمي مدروس؛ لتحقيق أعلى كفاءة وأقصى فعالية لوظائف نظام المعلومات الجغرافية المستخدم في الدراسة بإعداد مخطط تفصيلي لخطوات سير قواعد البيانات الجغرافية للخصائص المورفومترية لأحواض الأودية الجافة في قضاء هيت باستخدام التقنيات الحديثة بوضع حلول للمعوقات التي قد تحول من دون إتمام الدراسة عن طريق الإجابة على الأسئلة الآتية: ماذا يجب أن تتضمنه قاعدة البيانات الجغرافية؟ ما هي البيانات والمعلومات المتاحة لها؟ ما هي نُظم الإحداثيات التي يمكن استخدامها؟ كيف يمكن التحويل بين نُظم الإحداثيات المختلفة؟ ما هي أنواع البيانات الوصفية؟ ما هي الطرائق التحليلية المطلوب استخدامها؟ (لمزيد من المعلومات يُنظر المصدر: عزيز، ٢٠٠٧، ص ١٧ – ١٨) إذ تمر تصميم قواعد البيانات الجغرافية بمرحلتين، هما:

١-١-١: تصميمها المنطقي Logical Design:

هو وضع تصورات ذهنية لقواعد البيانات الجغرافية من حيث:

أولاً: تحديد الهدف أو الأهداف منها:

فقد تم تحديد أهداف إعداد قواعد البيانات الجغرافية في مقدمة الدراسة، التي يترتب عليها نوع المعالم المراد رفعها من الواقع الجغرافي وطريقة نمذجتها في الطبقة سواء كان بالنظام التمثيل الاتجاهي الخطي أم بالنظام التمثيل الخلوي وكمية التفاصيل التي تظهرها حسب نظام إحداثياتها ومقياس رسمها ومساحة منطقة الدراسة وأبعاد الورقة المراد إخراج الخريطة عليها والمستوى العلمي والثقافي لقارئها.

ثانياً: تحديد منطقة الدراسة ومساحتها ونظام إحداثياتها:

فقد تم تحديد منطقة الدراسة في مقدمة الدراسة ومساحتها، وهي تقع حسب مسقط مركاتور المعدل المستعرض العالمي ضمن حدود نطاق ٣٨ شمالاً؛ لذلك سيعتمد الباحث على نظام الإحداثيات الوطني التربيعي المتمثل بـ: كربلاء ١٩٧٩ بولسيرفيس حسب مسقط مركاتور المعدل المستعرض العالمي نطاق ٣٨ شمالاً Karbala 1979 Polservice U.T.M. Zone 38 N، لجميع خرائط الخصائص المورفومترية؛ لأنه نظام الإحداثيات الرئيس لجمهورية العراق فضلاً عن كونه ذا وحدة قياس المتر، وهذه الوحدة تتفق مع وحدات قياس الخصائص المورفومترية لأحواض الأودية الجافة في القضاء، كما أنها تتفق ووحدات القياس الرئيسية للبرنامج المستخدم في هذه الدراسة.

ثالثاً: تحديد وأختيار مقياس رسم الطبقة:

فقد تم تعريف الإرجاع الجغرافي سابقاً وبيان فوائد في تحديد نوع نظام إحداثياتها، مقياس رسمها واتجاه شمالها حسب نوع نظام إحداثيات المستخدم في إرجاعها. إذ يتوقف اختيار مقياس الرسم على ثلاثة أمور، هي: أبعاد الورقة المراد إخراج الخريطة النهائية عليها، بعد ترك هامش محيط بها وتقريب مقياس الرسم الأصغر لأقرب عدد صحيح. وعدد الظواهر المراد إظهارها على الخريطة النهائية. ومقدار تفاصيل المعالم المراد إظهارها في كل طبقة، (فليجة وعبد الله، ١٩٨٥، ص ٦٠).

١-١-٢: تصميمها الفيزيائي Physical Design:

هو منهج علمي مدروس؛ لتحقيق أعلى كفاءة وأقصى فعالية لوظائف برنامج نُظم المعلومات الجغرافية المستخدم في الدراسة بترجمة التصميم المنطقي بمخطط تفصيلي مكتوب يوضع مراحل سير إعداد قواعد البيانات الجغرافية للخصائص المورفومترية لأحواض الأودية الجافة في قضاء هيت باستخدام التقنيات الحديثة بوضع حلول للمعوقات التي قد تحول من دون إتمام الدراسة حتى تنتهي بإخراج مخرجاتها المتنوعة بأشكالها النهائية بما يحقق الأهداف الدراسة، كما يبينه المخطط (١). الذي سيتم بيان خطواته بالتفصيل لاحقاً ضمن هذا البحث.

١-٢: جمع البيانات والمعلومات المتعلقة بموضوع ومنطقة الدراسة من مصادر مختلفة:

هي مرحلة التي يتم فيها جمع البيانات والمعلومات التي يستطيع الباحث جمعها من مصادر مختلفة، بما يجعلها تفي لإنجاز قاعدتي البيانات الجغرافية لطبقتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة في قضاء هيت؛ لحساب خصائصهما المورفومترية، وهي:

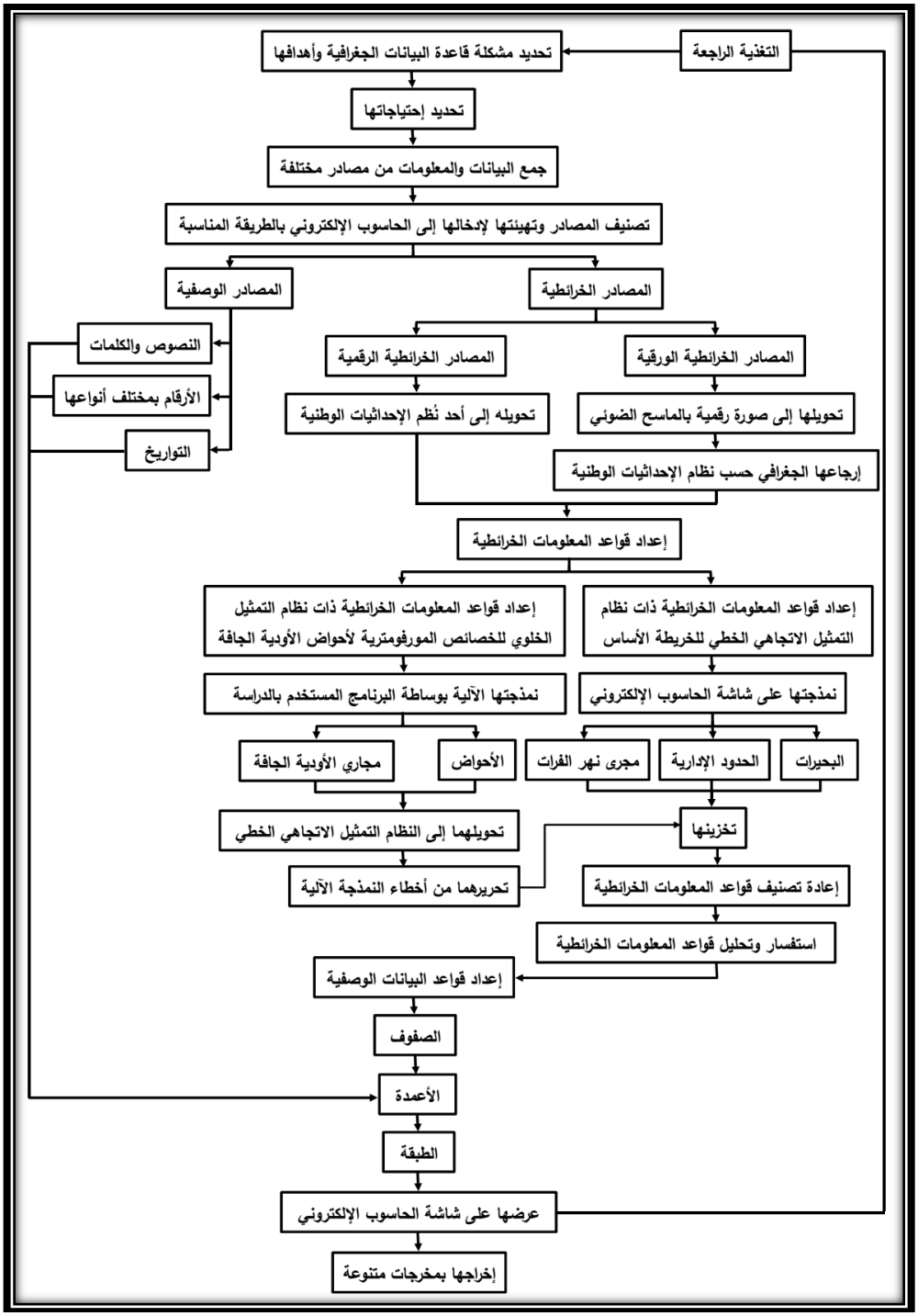
١-٢-١: خرائط المطبوعات الحكومية:

تشتمل على الخرائط التي تصدر عن: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، حسب نظام الإحداثيات الوطنية. وتتمثل بالآتي:

أولاً: الخرائط الإدارية:

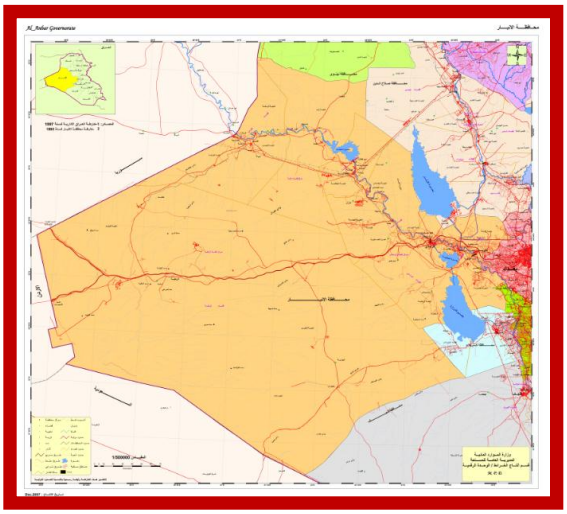
تقتضي متطلبات الدراسة في البدء من تحديد حدود منطقة الدراسة، كما هي محددة في المديرية العامة للمساحة؛ من أجل إعداد طبقات الخريطة الأساس لها، التي اسقطت عليها جميع الخصائص المورفومترية لأحواض الأودية الجافة في القضاء فيما بعد. فقد حصل الباحثان على خريطتين إداريتين لمحافظتي الأنبار وصلاح الدين والأقضية فيهما على التوالي، كما تبينه الخريطتان (٢ و٣). ويتبين من الخريطة (٢)، التي تبين الحدود الإدارية لمحافظة الأنبار، الصادرة عن: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة العراقية، قسم إنتاج الخرائط الوحدة الرقمية عام ٢٠٠٨، ذات مقياس رسم ١ : ٥٠٠,٠٠٠. ويتبين من الخريطة (٣)، التي تبين الحدود الإدارية لمحافظة صلاح الدين، الصادرة عن: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة العراقية، قسم إنتاج الخرائط الوحدة الرقمية عام ٢٠٠٨، ذات مقياس رسم ١ : ٥٠٠,٠٠٠.

المخطط (١): التصميم الفيزيائي لقواعد البيانات الجغرافية للخصائص المورفومترية لأحواض الأودية الجافة في قضاء هيت.

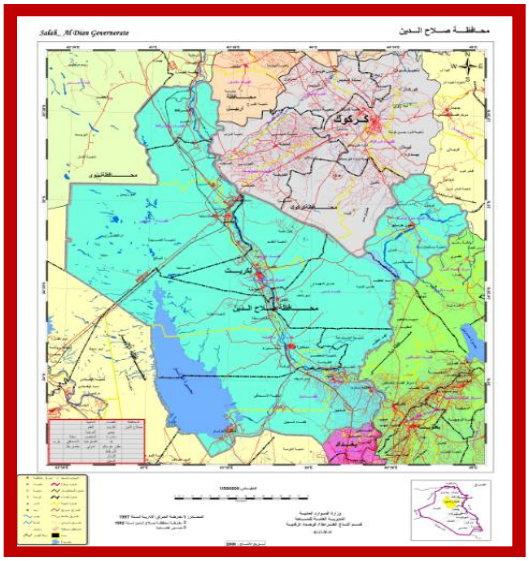


المصدر: من عمل الباحثان.

الخريطة (٢): الحدود الإدارية لمحافظة الأنبار.



الخريطة (٣): الحدود الإدارية لمحافظة صلاح الدين.



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، قسم إنتاج الخرائط، الوحدة الرقمية، لعام ٢٠٠٨.

كما يتبين من الخريطتين (٢ و٣)، بأن حدود القضاء الإدارية المعدلة حسب المرسوم الجمهوري ذي العدد: ٣٦٨ في ٣٠ / ٦ / ١٩٨٧ ميلادية، القاضي بتحويل المقاطعات ذات الأرقام: ٦٣، ٦٤، ٦٥، ٦٦، ٦٧، ٦٨، وجزء من مقاطعتي: ٣٦ و٦٩، فضلاً عن بحيرة الثرثار من محافظة الأنبار إلى محافظة صلاح الدين، مع إستحداث قضاء الثرثار في محافظة صلاح الدين، الذي يضم المقاطعات المستقطعة من قضاء هيت.

ثانياً: الخرائط الطبوغرافية:

هي مجموعة من الخرائط الطبوغرافية ذات مقياس رسم ١ : ١٠٠,٠٠٠، الصادرة من: المساحة العسكرية سابقاً، مرتبة حسب: فهرستها الخرائطي، إذ اعتمد عليها الباحثان في تحديد أسماء الأودية الجافة في القضاء فضلاً عن تحديد المستقرات البشرية فيه، التي تتمثل بما يأتي:

- حديثة SW – G – 38 – I، الطبعة الثالثة، لعام ٢٠٠١ ميلادية.
- أبو سمك SE – G – 38 – I، الطبعة الثانية، لعام ١٩٨٧ ميلادية.
- حوران (قصر الخباز) NW – M – 38 – I، بدون ذكر المعلومات الطبع.

- هيت NE – M – 38 – I، الطبعة الثالثة، لعام ١٩٩٠ ميلادية.
- بحيرة الثرثار NW – N – 38 – I، الطبعة الأولى، لعام ١٩٨٩ ميلادية.
- عشوة SW – M – 38 – I، الطبعة الثانية، لعام ١٩٨٩ ميلادية.
- أبو جير SE – M – 38 – I، الطبعة الثانية، لعام ١٩٨٧ ميلادية.
- الرمادي SW – N – 38 – I، الطبعة الثالثة، لعام ١٩٩٩ ميلادية.

كما اعتمد الباحثان على خريطتين طبوغرافيتين مختلفتي المقياس، هما:

- هيت 14 / M – 38 – I، المديرية العامة للمساحة، بغداد، ١٩٧٢ ميلادية، ذات مقياس رسم ١ : ٥٠,٠٠٠.
- هيت NE – M – 38 – I، الهيئة العامة للمساحة، بغداد، لعام ١٩٩٠ ميلادية، ذات مقياس رسم ١ : ١٠٠,٠٠٠.

١-٢-٢: مرئيات الاستشعار عن بُعد:

تشمل مرئيات الاستشعار عن بُعد ما يأتي:

أولاً: مرئية الرادارية – نموذج الارتفاع الرقمي .D.E.M:

هي المرئية التي تتألف كل خلية من خلاياها بثلاث قيم أثنان يحددان موقعها على محوري الإحداثيات: X, Y، والقيمة الثلاثة تمثل متوسط ارتفاع الخلية Z عن مستوى سطح البحر. تبلغ الدقة التمييزية المكانية ٨٦,٦٢ × ٨٦,٦٢ متراً، المأخوذة بوساطة الساتل انديفور التابع لوكالة الفضاء ناسا عام ٢٠٠٠، والمتاحة على الشبكة الدولية للمعلومات، رابط الموقع هو: http://srtm.csi.cgiar.org/ SELECTION/inputCoord.asp. وتم الحصول على مرئية تغطي العراق بالكامل فضلاً عن أجزاء من الدول المجاورة؛ نتيجة لهذه المساحة الكبيرة التي تغطي المرئية فهي ذات نظام إحداثيات جغرافية عالمية، والمتمثل بنظام الإحداثيات العالمي WGS 84.

ثانياً: مرئية الساتل Land Sat 7 ذات النطاقات الطيفية المتعددة:

هي مرئية ذات دقة تمييزية مكانية عالية تبلغ ١٤,٢٥ × ١٤,٢٥ متراً، مأخوذة من مستشعر الراسم الموضوعي المحسن + .E.T.M، والحزم الطيفية المتعددة للمرئية، هي: (١، ٣، ٤، ٥)، تعود لعام ٢٠٠٦ ميلادية.

١-٢-٣: المقابلات الشخصية:

هي اللقاءات الشخصية التي أجراءها الباحثان مع ذوي الخبرة في مجال نظم الإحداثيات الوطنية من رؤساء أقسام المديرية العامة للمساحة، والتأكد من صحة البيانات والمعلومات التي حصل عليها الباحثان بما ينسجم مع موضوع الدراسة.

١-٢-٤: المصادر المكتبية:

فقد قام الباحثان بحصر وجمع: الكتب والبحوث العلمية والدراسات من أطاريح الدكتوراه، ورسائل الماجستير والدوريات والتقارير الرسمية منها وغير الرسمية التي تتعلق بموضوع الدراسة ومنطقتها، المنشورة منها وغير المنشورة، فضلاً عن الشبكة المعلومات الدولية للمعلومات (الأنترنيت Internet) والمكتبات والدراسات والبحوث الرقمية.

١-٣: تصنيف المصادر وتهيئتها لإدخالها إلى الحاسوب الإلكتروني:

هي عملية تصنيف جميع المصادر حسب الاستفادة منها في إعداد قواعد المعلومات الخرائطية أم قواعد البيانات الوصفية لطبقة ما، وطريقة إدخالها لاحقاً؛ بذلك يستطيع التعامل مع البيانات والمعلومات التي استطاع الباحثان جمعها من المصادر المختلفة بطريقة سليمة بإتباع الإجراءات المناسبة لتحويلها إلى هيئة رقمية، يسهل وتيسر عملية إدخالها إلى الحاسوب الإلكتروني فيما بعد. إذ يمكن تصنيف المصادر السابقة حسب طبيعة بياناتها ومعلوماتها إلى صنفين، هما:

١-٣-١: المصادر الخرائطية:

هي المصادر التي تظهر التوزيع البنيوي للظاهرة الجغرافية المدروسة في الطبقة ما. إذ يمكن تصنيفها حسب هيئتها إلى صنفين، هما:

أولاً: المصادر الخرائطية الورقية:

هي المصادر المتمثلة بالخرائط التقليدية ومرئيات الاستشعار عن بُعد المطبوعتان على الورق، تتطلب هذه المصادر بتحويلها من هيئتها الورقية إلى هيئة الرقمية كصورة بوساطة الماسح الضوئي أو الكاميرا الرقمية. إذ قام الباحثان بتحويل جميع الخرائط الإدارية والطبوغرافية التي حصلا عليها من المديرية العامة للمساحة من هيئتها الورقية إلى هيئة رقمية بوساطة الماسح الضوئي بحجم A 0 في المديرية نفسها، ثم تخزينها على قرص مدمج CD.

ثانياً: المصادر الخرائطية الرقمية:

هي المصادر المتمثلة بالمرئيتين الرقميتين اللتين تم الحصول عليهما محملتان على قرص مدمج CD، بالطبع هذه المصادر تحمل نظام إحداثيات، هو: نظام إحداثيات الجغرافي العالمي W.G.S. 1984.

١-٣-٢: المصادر الوصفية:

هي المصادر التي تظهر خصائص الموقع الجغرافي للظاهرة المدروسة في الطبقة سواء كانت على شكل: نصوص وكلمات أم أرقام بمختلف أنواعها، تواريخ، يتم تحويلها إلى هيئة رقمية بوساطة المستخدم عن طريق لوحة المفاتيح Keyboard والفأرة Mouse مباشرة عند إدخالها إلى قاعدة البيانات الوصفية.

١-٤: إدخالها إلى الحاسوب الإلكتروني بالطريقة المناسبة:

هي جميع العمليات المتبعة في إدخال: البيانات والمعلومات المختلفة إلى الحاسوب الإلكتروني بعد تحويلها من أشكالها الموجودة عليها إلى هيئة رقمية؛ لكي يستطيع أن يفهمها ويتعامل معها، (صالح، ٢٠٠٠، ص ٩٣). أي بعبارة أخرى، هي مجموعة من الأجهزة التي تحول البيانات الوصفية والمعلومات الخرائطية إلى نبضات كهربائية وإرسالها إلى ذاكرة الحاسوب الإلكتروني؛ بذلك يستطيع الحاسوب الإلكتروني أن يفهمها ويتعامل معها: بمعالجتها وتخزينها وإخراجها. إذ تم إدخال البيانات والمعلومات الخرائطية إلى الحاسوب الإلكتروني عن طريق مشغل الأقراص الممغنطة. يفضل تخزينها في ملف مشروع الدراسة داخل ذاكرة الحاسوب الإلكتروني؛ لكي يسهل على المستخدم إتمام بقية الخطوات عليها لإنجاز قواعد البيانات الجغرافية.

١-٥: إدارتها Its Management:

هي مجموعة من الإجراءات التطبيقية التي تهدف إلى جعل البيانات والمعلومات بمواصفات التي يستطيع البرنامج المستخدم في هذا البحث فهمها والتعامل بكفاءة عالية تمهيداً لنمذجتها فيما بعد. وتتضمن هذه الإجراءات ما يأتي:

١-٥-١: تحويل امتداد المعلومات الخرائطية التي بهيئة صورة أم الرقمية إلى امتداد GRID:

يتميز البرنامج المستخدم في هذا البحث بكونه يستطيع استيراد وتصدير البيانات والمعلومات بامتدادات مختلفة. ولكن من الأفضل أن يتم تحويل امتداد البيانات والمعلومات المدخلة إليه إلى صيغة GRID؛ لكي يسهل فهم وتعامل هذا البرنامج معها بشكل أفضل من الامتدادات الأخرى.

١-٥-٢: استقطاع جزء من مرئية .D.E.M:

لما كانت مرئية .D.E.M تغطي مساحة واسعة من سطح الأرض حيث تغطي العراق بالكامل فضلاً عن أجزاء من دول الجوار. لذلك سيتم استقطاع جزء منها؛ من أجل أن تكون المرئية المستقطعة أسرع في أداء وتنفيذ الأوامر عند نمذجتها ولا تتطلب سعة تخزين كبيرة مقارنة مع المرئية المصدرية، وانخفاض نسبة تعميم نمذجة الظواهر منها مقارنة مع المرئية المصدرية وبالتالي زيادة دقة نمذجتها مقارنة مع المرئية المصدرية. ومن الأهمية بمكان أن تكون المرئية المستقطعة أوسع من منطقة الدراسة ولا تكون تتفق مع حدودها تماماً؛ لأن نمذجة المرئيات بوساطة برامج نُظم المعلومات الجغرافية يكون دائماً من الركن الشمالي الغربي منها بكونها نقطة الأصل للمرئية متجهة إلى بقية الاتجاهات. بالرغم من أن المرئية مصححة حسب نظام إحداثيات معين، إلا أن نقطة الأصل عند نمذجتها تبقى في الركن الشمالي الغربي على العكس من الخريطة التي تكون نقطة أصلها في الركن الجنوبي الغربي، (آل سعود، يونيو ٢٠٠٢، ص ٣٠).

بناءً على ذلك، قام الباحثان باستقطاع جزء من مرئية .D.E.M بحيث تكون أوسع من حدود قضاء هيت؛ بما يضمن دقة نمذجة الأحواض ومجاري الأودية الجافة التي تمتد إلى خارج حدود القضاء، ولاسيما مجاري الأودية الجافة التي تتطلب نمذجتها هرمياً حسب مراتبها من بداية تكوينها حتى تنتهي في القضاء بترتيب مجاري أوديتها يتفق مع الواقع الجغرافي الذي تمثله.

أما الباحثون الذين ينمذجون الأحواض ومجاري الأودية الجافة لمناطق دراساتهم من مرئية مستقطعة بحسب حدودها فهذا هو الإجراء الشائع في الدراسات والبحوث العلمية، إلا

أنه إجراء خاطئ من الناحية التطبيقية وينتهي بنتائج لا تعبر عن الواقع الجغرافي الذي تمثله؛ لأن عملية نمذجتها تتم من الركن الشمالي الغربي من المرئية كما تم بيانه في أعلاه.

١-٥-٣: إجراء عملية الإرجاع الجغرافي للمعلومات الخرائطية بهيئة صورة حسب نظام الإحداثيات الوطني:

تتم عملية الإرجاع الجغرافي للخرائط والمرئيات التي تدخل إلى الحاسوب الإلكتروني بهيئة صورة. أما الخطوات التطبيقية لعملية الإرجاع الجغرافي معلومة لجميع العاملين في مجال نُظم المعلومات الجغرافية فضلاً عن كونها منشورة في العديد من الكتب العلمية والمقالات على مواقع الشبكة المعلومات العالمية؛ لذلك سيجاوزها الباحثان. إذ تمت عملية الإرجاع الجغرافي لخريطتان (٢ و٣) حسب نظام الإحداثيات الجغرافي الوطني، هو: كربلاء ١٩٧٩ بولسيرفيس G.C.S. Karbala 1979 Polservice. Prj؛ لأن محافظتي الأنبار وصلاح الدين تحتلان نطاقان من نطاقات مسقط المركاتور المعدل المستعرض العالمي، التي لا يمكن جمعها في خريطة رقمية واحدة ما لم يتم رسمها داخل نطاقات مرسومة على الخريطة؛ لذلك يكون من الأفضل استخدام نظام الإحداثيات الجغرافية في مثل هذه الحالة، فضلاً عن كونه يمثل نظام الإحداثيات الجغرافية الرئيسي لجمهورية العراق أيضاً. أما الخريطة الأساس لقضاء هيت فقد أعتمد الباحثان لها نظام الإحداثيات التربيعي الوطني كربلاء ١٩٧٩ بولسيرفيس نطاق ٣٨ شمالاً Karbala 1979 Polservice U.T.M. Zone 38 N؛ لأن مساحة القضاء تقع ضمن حدود نطاق ٣٨ شمالاً من نطاقات مسقط المركاتور المعدل المستعرض العالمي؛ لذلك استخدم فيها نظام الإحداثي والمسقط المذكوران سابقاً فضلاً عن كونه نظام الإحداثيات التربيعي الرئيسي لجمهورية العراق ذو وحدة قياس تقيس بالمتر، وهذه الوحدة تتفق مع وحدات قياس الخصائص المورفومترية لأحواض الأودية في القضاء، كما أنها تتفق وحدات القياس الرئيسية للبرنامج المستخدم في هذا البحث.

١-٦: نمذجتها Its Model:

هي عملية إعداد قواعد المعلومات الخرائطية لطبقات مشروع الدراسة بوساطة البرنامج المستخدم في هذا البحث. التي تمر بالخطوات الآتية:

١-٦-١: تحويل نُظم إحداثيات العالمية لمرئيات الاستشعار عن بُعد الرقمية إلى نظام الإحداثيات التربيعي الوطني:

تختلف نُظم الإحداثيات بما تضمنه من: المراجع الجيوديسية والمساقط بين مرئيات الاستشعار عن بُعد مقارنة مع الخرائط الطبوغرافية المحلية. الأمر الذي أدى إلى ابتكار الكثير من المعادلات التي يمكن عن طريقها تحويل من نظام إحداثيات لآخر. إذ تم دراسة تحويل من: المرجع الجيوديسي العالمي ١٩٨٤ W.G.S. 84 إلى المرجع الجيوديسي لكلارك ١٨٨٠ Clark 1880 المعتمد كمرجع جيوديسي لجمهورية العراق وبالعكس حسب معادلات رياضية تخص كل منهما، (محمد، ٢٠٠٦، ص ٣٥ – ٥٢).

أما تحويل نظام إحداثيات مرئيات الاستشعار عن بُعد والخرائط من: نُظم إحداثيات العالمية إلى نظام الإحداثيات الوطنية باستخدام البرنامج المستخدم في هذا البحث، إذ يمكن تحويل نظام إحداثيات المرئية المستقطعة ذات نظام الإحداثيات الجغرافي إلى نظام الإحداثيات الوطنية التربيعية أعلاه؛ لكي تتفق في نظام إحداثياتها مع نظام إحداثيات الخرائط الإدارية والطبوغرافية التي تم إشارة إليها سابقاً ومطابقتهما فوق بعضهما البعض الآخر، فضلاً عن وحدة قياسه بالمتر تتفق ووحدات قياس الخصائص المورفومترية في القضاء كما تم بيانه سابقاً، الأمر الذي يجعل تطبيق المعادلات الرياضية للخصائص المورفومترية أكثر يسراً وأسهل تعاملاً مما لو كانت وحدات القياس المستخدمة في الدرجة وأجزائها المستخدمة في نظام الإحداثيات الجغرافية؛ عندئذ يضطر الباحث إلى إجراء تحويلات للقياسات المورفومترية من: وحدات القياس بالدرجات وأجزائها إلى وحدات القياس بالمتر أو الكيلومتر، (العاني، ٢٠١٢)، كما تبينه المرئية (١).

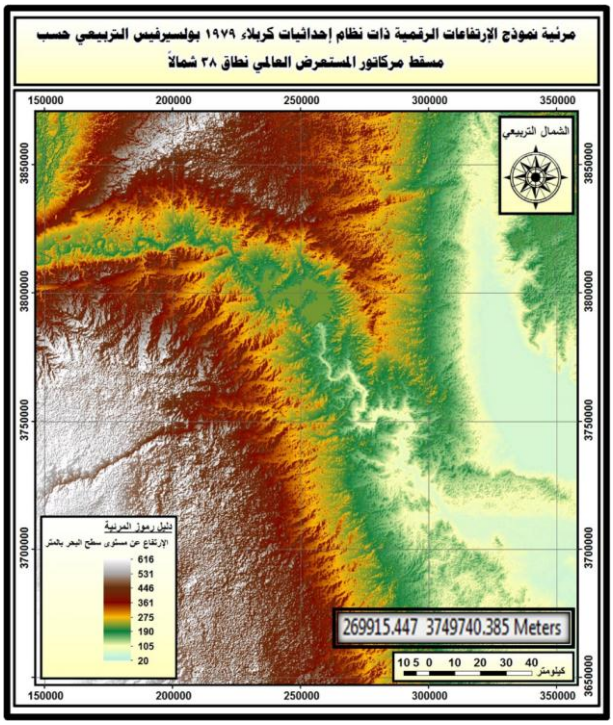
٢-٦-٢: تدقيق والتأكد من صحة البيانات والمعلومات التي تم تهيئتها في أعلاه:

يتم تدقيق والتأكد من صحة البيانات والمعلومات المدخلة إلى قاعدة البيانات الجغرافية وامتدادات المخزونة بها. ومعالجة أي خطأ يتم اكتشافه في الحال؛ لأن مدخلات غير صحيحة تؤدي إلى مخرجات غير صحيحة.

١-٦-٣: طرائق نمذجتها:

يمكن نمذجة قواعد البيانات الجغرافية بالاعتماد على أحدى الطريقتين الآتيتين:

المرئية (١)

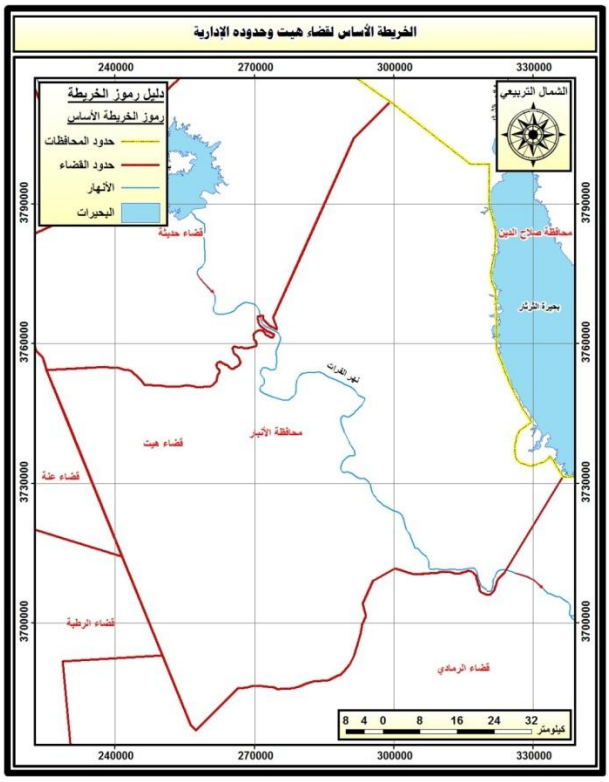


المصدر: من عمل الباحث بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 بالاعتماد على مرئية D.E.M.

١-٦-٣-١: النمذجة على شاشة الحاسوب الإلكتروني للخريطة الأساس:

هي عملية تحويل الظواهر المدخلة إلى الحاسوب الإلكتروني بهيئة صورة ذات النظام التمثيل الخلوي إلى طبقات رقمية ذات نظام الإحداثيات حسب النظام التمثيل الاتجاهي الخطي يقوم الباحثان بنمذجتها عن طريق: الفأرة وشاشة الحاسوب الإلكتروني، يتم تخزينها في ملف مشروع البحث. تتمثل هذه الطريقة بنمذجة الخريطتان (٢ و٣)؛ لغرض تحديد حدود القضاء الإدارية، كما تبينه الخريطة (٤)، وكذلك لإعداد طبقات الخريطة الأساس للقضاء، سيتم مناقشة نمذجة طبقات الخريطة الأساس لقضاء هيت؛ لأنها الخريطة الأكثر أهمية التي سيتم تحديد الأحواض ومجاري الأودية في قضاء هيت عليها لأحقاً. فقد تم إعداد جميع طبقات الخريطة الأساس بوساطة البرنامج المستخدم في هذا البحث بالنظام التمثيل الاتجاهي الخطي بالطبقات من نوع: Shape File باستخدام نظام الإحداثيات التربيعية الوطنية كما تم بيانه سابقاً عن طريق نمذجتها على شاشة الحاسوب الإلكتروني.

الخريطة (٤)



المصدر: من عمل الباحثان بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، خريطتا محافظة الأنبار وصلاح الدين الإداريتين، قسم إنتاج الخرائط، الوحدة الرقمية، لعام ٢٠٠٨، ذواتا مقياس رسم ١ : ٥٠٠,٠٠٠.

إذ تتألف الخريطة الأساس من ثلاثة طبقات، كما تبينه الخريطة (٤)، ولم يعد الباحثان طبقة الطرق؛ لأن الهدف من الدراسة إعداد الخرائط الطبيعية فضلاً عن وجود طبقة الطرق يؤدي إلى التشويش الخرائطي لخريطتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة. وتتمثل طبقات الخريطة الأساس بالآتي:

أولاً: طبقة الحدود الإدارية:

هي طبقة الحدود الإدارية التي تفصل بين قضاء هيت والمحافظة صلاح الدين من جهة، وحدوده مع الأقضية المجاورة له من جهة أخرى، والتي يتم نمذجتها بهيئة خط، الذي يختلف باختلاف نوع الحدود الذي يرمز لها من حيث: نوع الرمز وسمكه ولونه، كما تبينه الخريطة (٤).

ثانياً: طبقة المسطحات المائية:

هي الطبقة الممثلة للمسطحات المائية التي تتمثل ببحيرتي: الثرثار وحديثة، تم نمذجتها بهيئة مضلع ذو لون أزرق فاتح، كما تبينه الخريطة (٤).

ثالثاً: طبقة المجاري المائية الدائمية:

هي طبقة المجاري المائية الدائمية المتمثلة بمجرى نهر الفرات وقناة الثرثار – نهر الفرات، تم نمذجتها بهيئة خط متصل ذو لون أزرق فاتح، كما تبينه الخريطة (٤).

١-٦-٣-٢: النمذجة الآلية للخصائص المورفومترية لأحواض الأودية الجافة في القضاء:

هي تطبيق مجموعة أوامر بشكل آلي من دون تدخل المستخدم في ذلك على مرئية D.E.M. لنمذجة طبقيتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة في القضاء بوساطة البرنامج المستخدم في هذا البحث، ثم تحويلهما من النظام التمثيل الخلوي إلى طبقتي بالنظام التمثيل الاتجاهي الخطي من نوع: Shape File.

إذ يمكن تصنيف خطوات نمذجتهما إلى ثلاثة مجموعات رئيسية، هي:

أولاً: النمذجة الآلية المشتركة للخصائص المورفومترية لأحواض الأودية الجافة في القضاء:

هي تطبيق مجموعة أوامر بشكل آلي من دون تدخل المستخدم في ذلك على مرئية D.E.M. التي يتم تطبيقها عند نمذجة طبقة الأحواض أو عند نمذجة طبقة مجاري الأودية الجافة في القضاء؛ لذلك تم تسميتها بالمجموعة المشتركة. تتمثل خطوات النمذجة الآلية المشتركة بما يأتي:

١- أمر إزالة العقبات وأملاء الخلايا المرئية بالمياه Fill:

يقوم هذا الأمر بعمليتين، هما: أولهما، أفتراض إملاء جميع الخلايا بالماء. وإذا تم ملء الخلية المركزية بالماء فلابد للماء فيها من السريان إلى إحدى الخلايا الثمانية المحيطة بها التي تكون في اتجاه انحدار الخلية المركزية؛ لكونها أقل ارتفاعاً منها. ولكن في حال وجود خلية ذات قيمة شاذة سواء كانت مرتفعة كتل مثلاً أم منخفضة كخسفة مثلاً في مجموعة خلايا سريان المياه، يفهم البرنامج الخلية ذات القيمة الشاذة المنخفضة بأنها تمثل نقطة المصب وينتهي عندها الحوض ومجاري أوديته، ويبدأ من بعدها بترقيم حوض جديد ومجاري أوديته الجديدة. كما يفهم البرنامج الخلية ذات القيمة الشاذة المرتفعة بأنها تمثل قمة

تل أو جبل يمر بها محيط الحوض الذي يمثل بدايته ونهاية مجارية أوديته، ومنها يبدأ البرنامج بترقيم حوض جديد ومجاري أوديته الجديدة. أما الواقع الجغرافي يقول عكس ذلك، وما الخلية ذات القيمة الشاذة إلا أنها تمثل تل مرتفع في الحوض أو خسفة، مثلتا عقبة من دون استمرار سري الماء بشكل متتابع حتى خلية المصب الحقيقية، وليسا كما يفهمهما البرنامج عند نمذجتهما آلياً.

أما العملية الثانية، فهي إزالة جميع العقبات من ارتفاعات ومنخفضات سواء كانت هذه الارتفاعات والمنخفضات طبيعية المنشأ بفعل عوامل التجوية المختلفة مثل: إذابة الكارست والتلال أم بشرية مثل: المقالع، التي تحول من دون استمرار سري الماء من خلية لأخرى والتي تكون ذات قيم ضمن حدود متوسط قيم الخلايا الحوض نفسه عن طريق تعديل قيم الخلايا الشاذة. إذ يتم تعديل قيمة الخلية المرتفع الشاذة إلى متوسط الخلايا المحيطة بها، بحذف الفارق بينها ومتوسط قيم الخلايا المحيطة بها لتصبح ذات قيمة تتفق ومتوسط قيم الخلايا المحيطة لضمان سري الماء حتى يصل إلى خلية المصب الحقيقية ذات قيمة تتفق ومتوسط قيم الخلايا المحيطة بها. كذلك الحال قيمة الخلية المنخفضة الشاذة يتم تعديل قيمتها لتصبح ضمن حدود متوسط قيم الخلايا المحيطة بها بإضافة فارق قيمتها عن متوسط قيم الخلايا المحيطة بها لتصبح ذات قيمة تتفق مع حدود متوسط قيم الخلايا المحيطة بها. بناءً على ما تقدم، يمكن نمذجة الحوض ومجاري أوديته بدقة عالية وموثوقية كبيرة تتفق مع الواقع الجغرافي.

٢- أمر تحديد اتجاهات سريان المياه Flow Direction:

هي مرئية بالنظام التمثيل الخلوي تبين اتجاهات سريان المياه حسب انحداراتها التضاريسية بشكل ألوان دليلها يكون أرقام، هي: ١، ٢، ٤، ١٦، ٣٢، ٦٤ و١٢٨ التي يشير كل رقم منها إلى جهة من الاتجاهات الثمانية الرئيسية، هي: الشرق، الجنوب الشرقي، الجنوب، الجنوب الغربي، الغرب، الشمال الغربي، الشمال والشمال الشرقي على التوالي، إذ يعوض البرنامج عن الأرقام بالألوان. وعندما تملأ الخلية المركزية بالمياه فلابد أن تسري المياه منها إلى إحدى الخلايا المجاورة المحيطة بها الأقل ارتفاعاً منها عن مستوى سطح البحر والأقل ارتفاعاً من بين الخلايا الثمانية المحيطة بها أيضاً كما تم ذكره سابقاً، فإذا سرت المياه من الخلية المركزية إلى الخلية المجاورة لها من جهة الشرق سيكون رقم الخلية المركزية

في مرئية اتجاهات السريان Flow Direction يساوي القيمة واحد، هذا الرقم يفهمه البرنامج بأنه يشير إلى اتجاه الشرق، وإذا سرت المياه من الخلية المركزية إلى الخلية المجاورة لها باتجاه الشمال سيكون رقم الخلية المركزية في مرئية اتجاهات السريان يساوي القيمة أربع وستون، هذا الرقم يفهمه البرنامج بأنه يشير إلى اتجاه الشمال، وهكذا الحال لبقية الاتجاهات، ويعود سبب استخدام فئات لونية بدلاً من الارقام في مرئية اتجاهات السريان؛ منعاً للتشويش البصري الذي قد يصيب قارئ المرئية، نتيجة صغر مساحة خلاياها وكل خلية منها تحمل رقماً يمثل اتجاه سريان مياهها، لذلك تم التعويض عن الأرقام بالألوان. بناءً على ذلك، تظهر مرئية اتجاهات السريان.

٣- أمر تحديد مناطق تجميع سريان المياه Flow Accumulation:

هي مرئية بنظام التمثيل الخلوي تحمل كل خلية من خلاياها رقماً يمثل عدد الأرقام التي تسري مياهها إليها؛ لذلك تظهر المرئية ذات خلايا السوداء اللون الأكثر ارتفاعاً عن مستوى سطح البحر التي تسري مياهها إلى الخلايا البيضاء اللون الأكثر انخفاضاً من الأولى التي تتجمع فيها أكبر قدر من المياه من الخلايا المحيطة بها، إذ تمثل الخلايا البيضاء شبكة مجاري الأودية. إذ يتبين بأن الماء المتجمع في خلية ما ناتج من مياهها نفسها ومياه الخلية التي سرت مياهها إليها؛ لذلك يعوض البرنامج في الخلية التي تجمع فيها المياه بالرقم أثنان، الذي يساوي عدد الخلايا التي تجمعت مياهها، وإذا تجمع الماء في خلية ما من أربعة خلايا أخرى يعوض البرنامج في الخلية التي تجمعت المياه فيها بالرقم خمسة الذي يمثل عدد الخلايا التي تجمعت مياهها فيها (محمد، ٢٠٠٨، ص ٥٦ – ٥٧)، وهكذا الحال لبقية المرئية، بأن الصف الأول الأعلى من المرئية ولا سيما الركن الشمالي الغربي منها تأخذ خلاياها القيمة صفر لكونها منها تبدأ النمذجة إلى باقي أجزاء المرئية.

ويعود سبب استخدام فئات لونية بدلاً من الأرقام في مرئية تحديد مناطق تجميع سريان المياه؛ منعاً للتشويش البصري الذي قد يصيب قارئ المرئية، نتيجة صغر مساحة خلاياها وكل خلية منها تحمل رقماً يمثل عدد الخلايا التي تجمعت مياهها فيها، لذلك تم التعويض عن الأرقام بالألوان. بناءً على ذلك، تظهر هذه المرئية ملونة.

٤- أمر تحديد مجاري الأودية Stream Definition:

هي مرئية بنظام التمثيل الخلوي تزيد من عدد مناطق تجميع المياه، وبالتالي يمكن القول زيادة عدد مجاري الأودية فيها، لذا تحظى هذه المرئية بأهمية كبيرة؛ لأن عدد الأحواض والأودية في كل حوض يتوقف على مقدار عدد مناطق تجميع المياه الممكن إظهارها عليها. ويظهر بأن عدد مجاري الأودية قد أزداد مقارنة مع مرئية تحديد مناطق تجميع سريان المياه؛ نتيجة زيادة عدد مناطق تجميع سريان المياه، يتم تطبيق أمر تحديد مجاري الأودية بإتباع أحدى الطريقتين الآتيتين:

أ- الأمر Classified بإعادة تصنيف فئات تحديد مناطق تجميع سريان المياه:

لا يوجد قانون يحدد عدد الفئات وأطوالها؛ يتحكم بذلك خبرة المستخدم وتجربته، بعد تحديد عدد الفئات وأطوالها، تظهر مرئية تحديد مجاري الأودية.

ب- الأمر الفحص بدقة Con لتحديد مناطق تجميع سريان المياه:

إذ كلما قلت قيمة الفحص كلما ازدادت أعداد مجاري الأودية التي تظهر في مرئية الفحص بدقة Con. يمكن القول: بأن المرئية الناتجة عن تطبيق الأمر الفحص بدقة Con تتحدد فيها مجاري الأودية بشكل أكثر وضوحاً ويمكن تتبعها بشكل أفضل مقارنة مع المرئية الناتجة من تطبيق الأمر التصنيف Classified التي يصعب فيها تتبع مجاري الأودية. بناءً على ذلك اعتمد الباحثان على مرئية الفحص بدقة Con في هذا البحث.

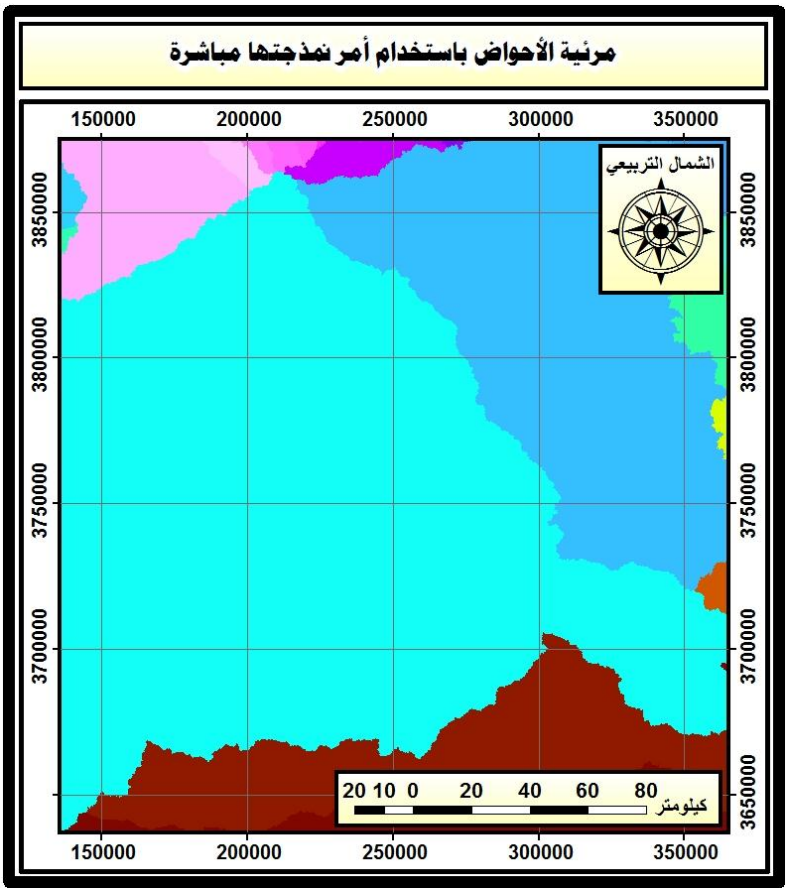
ثانياً: النمذجة الآلية لأحواض الأودية الجافة في قضاء هيت:

هي تطبيق مجموعة أوامر بشكل آلي من دون تدخل المستخدم في ذلك على مرئيات المجموعة المشتركة بوساطة البرنامج المستخدم في هذا البحث لنمذجة طبقة الأحواض وتحويلها من النظام التمثيل الخلوي إلى النظام التمثيل الاتجاهي الخطي، كما يأتي:

١- نمذجة الأحواض مباشرة باستخدام الأمر Basin:

هو ترجمة لمرئية تحديد اتجاهات السريان تزداد فيها نسبة تعميم نمذجة الأحواض؛ نتيجة دمج الخلايا التي تتقارب في اتجاهات سريانها في حوضٍ واحدٍ، كما تبينه المرئية (٢). إذ يتبين منها، بأن قضاء هيت تغطيه ثلاثة أحواض كبرى تتفق في اتجاهات سريانها. ونمذجة الأحواض بهذه الطريقة لا تتفق مع الواقع الجغرافي؛ لذلك لم يعتمد عليها الباحثان في نمذجة الأحواض في قضاء هيت وإنما اعتمد طريقة نمذجة الأحواض بتحديد نقاط مصباتها.

المرئية (٢)

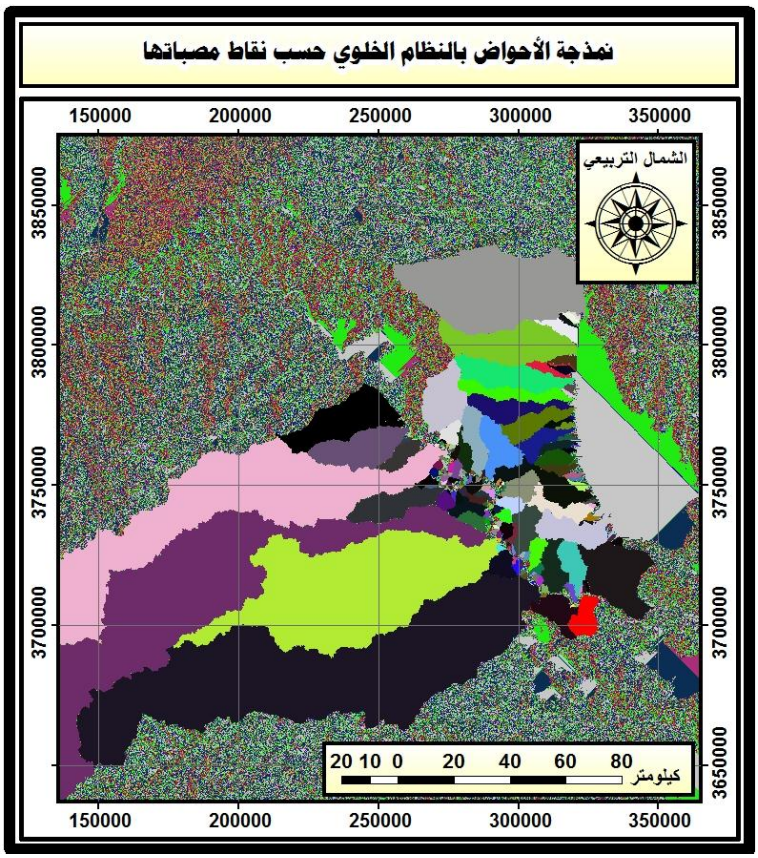


المصدر: من عمل الباحثان بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 بالاعتماد على مرئية D.E.M.

٢- نمذجة الأحواض بتحديد نقاط مصباتها:

يمكن نمذجة الأحواض عن طريق تحديد نقاط مصباتها، ويتم ذلك بإعداد طبقة بالنظام التمثيل الاتجاهي الخطي ذات رمز نقطي من نوع Shapefile بتحديد نقطة مصب على مرئية الفحص بدقة Con Flow Accumulation بعد تحريرها، ومن ثم تحويلها إلى خلية بالنظام التمثيل الخلوي بوساطة الأمر انطباق نقطة المصب Snap Pour Point. ويمكن نمذجة الحوض الذي تمثل هذه النقطة مصبه بوساطة الأمر خطوط تقسيم المياه أو مستجمع الأمطار Watershed. ويتم إعادة الخطوات السابقة نفسها لنمذجة كل حوض من الأحواض المراد نمذجتها بحيث تغطي منطقة الدراسة، كما تبينه المرئية (٣).

المرئية (٣)

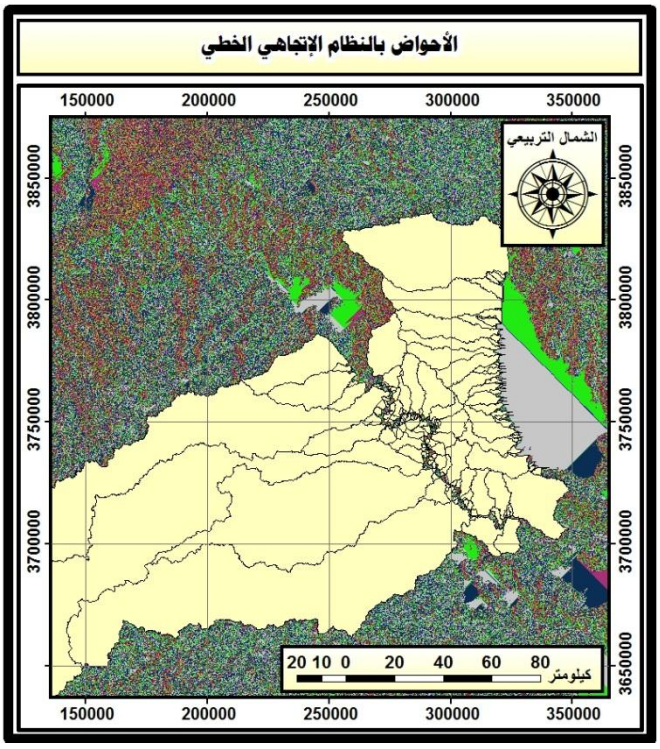


المصدر: من عمل الباحثان بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 بالاعتماد على مرئية .D.E.M.

يتبين من مقارنة المرئيتين (٢ و٣)، بأن المرئية (٢) تم تعميم الأحواض التي يغلب عليها اتجاه سريان المياه متقارب ودمجها في حوض واحد لذلك يبلغ عدد الأحواض التي تغطي منطقة الدراسة ثلاثة أحواض، بينما يتبين من المرئية (٣) يبلغ عدد أحواضها ١٧٥ حوضاً فضلاً عن اختلاف أشكالها؛ لذلك فطريقة نمذجة الأحواض حسب نقطة مصباتها أكثر دقة ومصداقية في التعبير عن الواقع الجغرافي مقارنة مع طريقة نمذجة الأحواض مباشرة بوساطة الأمر Basin. بناءً على ذلك، اعتمد الباحثان على الأحواض التي تم نمذجتها حسب نقطة مصباتها في حساب خصائصها المورفومترية في القضاء، بالرغم من ذلك فهي لا تخلو من عيوب كما سيتم بيانه لاحقاً إن شاء الله تعالى.

لكي يستطيع الباحث إجراء القياسات للخصائص المورفومترية لأحواض قضاء هيت لابد من تحويلها من النظام التمثيل الخلوي إلى النظام التمثيل الاتجاهي الخطي بوساطة أمر الخلايا الشبكية إلى المضلع Raster to Polygon، بتطبيقه على كل حوض من الأحواض التي تم نمذجتها في المرئية (٣)، ومن ثم تجميعها في طبقة واحدة من نوع Shapefile، كما تبينه الخريطة (٥).

الخريطة (٥)



المصدر: من عمل الباحثان بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 بالاعتماد على مرئية D.E.M.

ثالثاً: النمذجة الآلية لمجاري الأودية الجافة في القضاء:

هي تطبيق مجموعة أوامر بشكل آلي من دون تدخل المستخدم في ذلك على مرئيات المجموعة المشتركة بوساطة البرنامج المستخدم في هذا البحث لنمذجة طبقة مجاري الأودية الجافة وتحويلها من النظام التمثيل الخلوي إلى النظام التمثيل الاتجاهي الخطي. تتمثل خطواتها بما يأتي:

١- أمر تحديد مراتب مجاري الأودية الجافة Stream Order:

هي مرئية تصنيف مراتب مجاري الأودية الجافة بوساطة الأمر Stream Order، وتحويلها من مرئية تعتمد على أساس الخلية إلى مرئية تعتمد أساس خطي بالنظام التمثيل الخلوي عن طريق اعتماد إحدى طريقتي ترتيب مجاري الأودية حسب طريقة ستراير Strahler أو طريقة شريف Shreve.

إذ تجدر الإشارة إلى تصنيف ستراير الذي اعتمده الباحثان في تصنيف مجاري الأودية الجافة في قضاء هيت يعود إلى الأسباب الأتية: كونه أكثر التصانيف شهرةً واستخداماً وأسهلها تصنيفاً، إذ تصنف رتب مجاري الأودية الجافة التي لا تصب فيها مجاري أخرى بالمرتبة الأولى، وعند التقاء مجريين من المرتبة الأولى فإنهما يكوّنان معاً مجرى جديداً من المرتبة الثانية، والتقاء مجريين من المرتبة الثانية يكونان مجرى من المرتبة الثالثة، وهكذا يتم تصنيف بقية رتب مجاري الأودية الجافة في الحوض، حتى نصل إلى المجرى الرئيسي الذي يأخذ أعلى رتبة في التصنيف، والتقاء مجريان من رتبتين مختلفتين فأن المجرى الجديد يأخذ الرتبة الأعلى منهما ويكون جزءً منه ولا يتأثر بمجرى الوادي الأقل مرتبة، أي أنه لا تتكون رتبة جديدة إلا عندما يتصل مجريان من الرتبة نفسها، (Strahler, 1952, p.p. 920 – 913)، أما السبب الثاني فكونه أحد التصنيفين اللذين يمكن استخدامهما مباشرة بوساطة البرنامج المستخدم في هذه الدراسة لتصنيف مراتب مجاري الأودية. إذ يبلغ عدد أصناف مراتب مجاري الأودية الجافة ثمانية مراتب والمرتبة الثامنة تمثل نهر الفرات.

٢- تحويل مجاري الأودية الجافة من النظام التمثيل الخلوي إلى النظام التمثيل الاتجاهي الخطي:

إذا ما بقيت مجاري الأودية الجافة النمذجة لحد الآن تعتمد نظام التمثيل الخلوي فينبغي تحويلها إلى النظام التمثيل الاتجاهي الخطي؛ من أجل إمكانية حساب خصائصها المورفومترية في القضاء. ويتم تحويلها بإتباع إحدى الطريقتين، هما:

أ- الأمر المجاري إلى متجهات خطية Stream to Feature:

يتم تطبيقه من أجل تحويل مجاري الأودية الجافة من النظام التمثيل الخلوي إلى النظام التمثيل الاتجاهي الخطي على شكل طبقة واحدة من نوع Shapefile، كما تبينه الخريطة (٦).

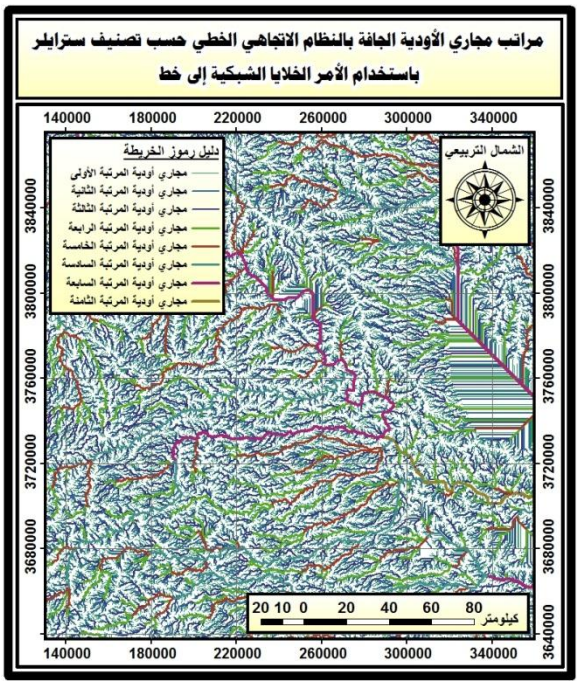
الخريطة (٦)

المصدر: من عمل الباحثان بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 بالاعتماد على مرئية .D.E.M.

ب- الأمر الخلايا الشبكية إلى الخط Raster to Polyline:

يتم تطبيقه من أجل تحويل مجاري الأودية الجافة من النظام التمثيل الخلوي إلى النظام التمثيل الاتجاهي الخطي بوساطة الأمر أستخرج جانباً صفة مميزة أو محددة Extraction by Attributes لمراتب مجاري الأودية الجافة في قضاء هيت، إذ ينتج عنها عدة طبقات مساوية لعدد المراتب. فما زالت المراتب المستخرجة كلاً منها بطبقة مستقلة بالنظام التمثيل الخلوي وتحويلها إلى النظام التمثيل الاتجاهي الخطي بوساطة الأمر الخلايا الشبكية إلى الخط Raster to Polyline، ينتج عنها طبقة من نوع Shapefile تمثل مجاري أودية المرتبة الأولى، ويتم إعادة الإجراء نفسه لبقية طبقات المراتب الأخرى. ومن ثم إعادة تجميع مجاري الأودية الجافة في طبقة واحدة عن طريق تحرير طبقة مجاري الأودية الجافة للمرتبة الأولى ونسخ مجاري الأودية الجافة للمراتب العليا إليها؛ لأن مجاري الأودية الجافة في المراتب العليا أقل عدداً وبالتالي يسهل نقلها إلى طبقة مجاري الأودية الجافة للمرتبة الأولى التي تضم أكبر عدد من مجاري الأودية الجافة، كما تبينه الخريطة (٧).

الخريطة (٧)



المصدر: من عمل الباحثان بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 بالاعتماد على مرئية .D.E.M.

بناء على ما تقدم، يمكن القول: قد انتهت نمذجة طبقتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة، كما هي موجودة في المقالات المنشورة في منتديات على الشبكة المعلومات الدولية والكتب التي تم ذكرها سابقاً. ولكن السؤال الذي يطرح نفسه وبقوة، هو: هل الطبقات جاهزة لحساب الخصائص المورفومترية منها بما يحقق أهداف الدراسة؟ ستكون الإجابة للمبتدئين قطعاً بنعم؛ لأن طبقات الأحواض ومجاري الأودية الجافة التي تمت نمذجتهما بشكل آلي من دون تدخل المستخدم فيها. أما إجابة من يجيد استخدام البرنامج المستخدم في هذه الدراسة ستكون بالطبع كلا؛ لأنها لا تخلو من أخطاء ناتجة عن نمذجتها من مرئية .D.E.M ذات نظام التمثيل الخلوي، ومن ثم تحويلها إلى النظام التمثيل الاتجاهي الخطي؛ تسبب جميع هذه التحويلات على حدوث أخطاء في نمذجتها يستحيل معها تحقيق أهداف الدراسة بحساب خصائصها المورفومترية بدقة ومصداقية كبيرتين تعبر عن الواقع الجغرافي من جهة وتدعم أصحاب القرار في اتخاذ القرارات الصائبة من جهة ثانية. والتي سيتم بيانها وتحريرها بالتفصيل لطبقات الأحواض ومجاري الأودية الجافة لاحقاً إن شاء الله تعالى.

١-٧: تخزينها بقاعدة البيانات الجغرافية:

هي عملية تخزين المرئيات والطبقات الناتجة عن تنفيذ أوامر النمذجة السابقة، هي مرحلة متداخلة في عملها مع جميع مراحل التنفيذ، إذ يتم تخزين البيانات والمعلومات لقاعدة البيانات الجغرافية في ملف خاص بمشروع الدراسة، ويفضل تسميته باسم المشروع المراد انجازه. أما الهدف من التخزين هو: للحفاظ على ديمومة البيانات والمعلومات، التي تُمثل سجل تطور الظاهرة المدروسة مع كل تحديث لها مستقبلاً. لذلك يتم تخزينها على وسائط مأمونة حيث يكون التخزين على ثلاثة أنواع، هي:

أولاً: التخزين الدائم:

هو التخزين الدائم الذي يمكن الرجوع إليه في أي وقت، ويسهل إدارة وتحليل قاعدة البيانات الجغرافية معه؛ لكون وحدة التخزين ذات سعات كبيرة، وغالباً ما يتم تخزينها على: الأقراص الصلبة Hard Disk Drive في ذاكرة الحاسوب الإلكتروني.

ثانياً: التخزين المؤقت:

هو التخزين المؤقت غير الدائم؛ لحين إنهاء العمل من المشروع أو لحاجة نقل قاعدة البيانات الجغرافية من جهاز لآخر، على وسائط التخزين المختلفة، المتمثلة: الذاكرة المتحركة أو الأقراص الليزرية أو الأقراص المرنة، التي تتطلب إدخالها إلى الحاسوب الإلكتروني ثانيةً.

ثالثاً: تخزين نسخ احتياطية:

هو تخزين قاعدة البيانات الجغرافية خارج جهاز الحاسوب الإلكتروني على وسائط التخزين المختلفة؛ خشية إصابتها بالتلف بسبب فايروس، أو فقدانها، بما يسهل استعادتها من وسائط التخزين ثانية إلى جهاز الحاسوب الإلكتروني.

١-٨: معالجتها Therapeutic:

هي مرحلة استقطاع الطبقات حسب حدود قضاء هيت الإدارية وتشخيص الأخطاء الحاصلة في كل طبقة من الطبقات تمهيداً لتحريرها لاحقاً. يتم ذلك باتباع الخطوات الآتية:

أولاً: استقطاع طبقات الأحواض ومجاري الأودية الجافة حسب حدود قضاء هيت الإدارية:

لما كانت مرئية D.E.M. تغطي مساحة واسعة مقارنة مع مساحة قضاء هيت الإدارية، لذلك فالأحواض ومجاري الأودية الجافة اللتان تم نمذجتهما على أساسها تمتدان إلى خارج حدود القضاء الإدارية أيضاً. لذلك قام الباحثان بقطع طبقتها حسب حدود قضاء هيت

الإدارية؛ لكي تسهل عملية تحريرها ومعالجتها من الأخطاء فيما بعد، وأسرع في تنفيذ الأوامر وتحتاج إلى سعة تخزين أقل من سعتهما الحالية، يتم إتباع الخطوات نفسها لاستقطاع الطبقتين الأخيرتين.

ثانياً: الأخطاء الناتجة من النمذجة الآلية لطبقات الأحواض ومجاري الأودية الجافة حسب حدود قضاء هيت الإدارية:

يمكن تصنيف الأخطاء حسب نوع الطبقة إلى الآتي:

١- أخطاء طبقة الأحواض:

تتمثل الأخطاء في طبقة الأحواض والتي تمت نمذجتها بطريقة تحديد نقطة المصب لكل حوض بما يأتي:

أ- الفراغات أو فجوات بين الأحواض:

هي وجود فراغات أو فجوات بين خطي تقسيم المياه للحوضين المتجاورين، وهذا يتنافى والواقع الجغرافي من جهة، وينعكس سلباً على أبعاد الحوض من حيث المحيط والمساحة والطول والعرض وبالتالي على جميع الخصائص المورفومترية من جهة ثانية؛ مما يؤدي إلى حساب قيم الخصائص المورفومترية منها، وهذه القيم لا تمت بصلة إلى الواقع الجغرافي لها، كما تبينه الخريطة (٨). إذ تبين منها مناطق الفجوات التي تفصل بين الأحواض يتنافى ذلك مع الواقع الجغرافي.

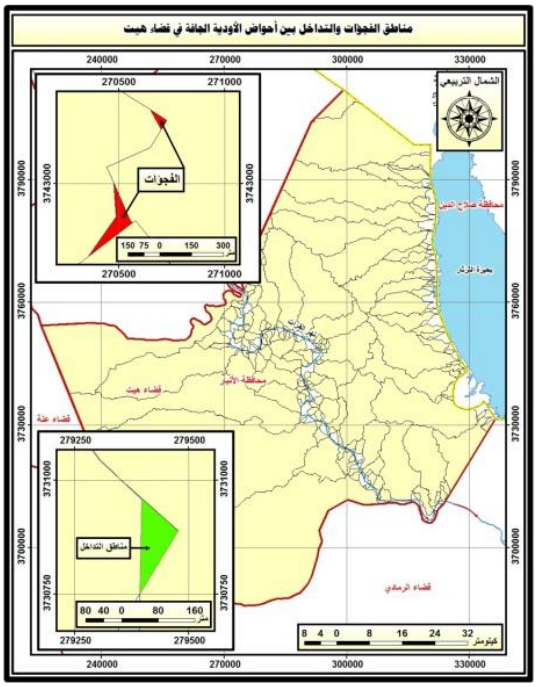
ب- التداخل بين الأحواض:

هي وجود مساحات متداخلة أو مشتركة بين حوضين متجاورين أيضاً، وهذا ينعكس سلباً أيضاً على قلة مصداقية المساحة المحسوبة لكل حوض من الأحواض وبالتالي على الخصائص المورفومترية التي تعتمد على المساحة بما يجعلها تعكس واقعاً مختلفاً عن الواقع الجغرافي، كما تبينه الخريطة (٨). إذ تبين منها المناطق المتداخلة التي يشترك فيها حوضان متجاوران ويتنافى ذلك مع الواقع الجغرافي أيضاً.

٢- أخطاء طبقتي مجاري الأودية الجافة:

تتمثل الأخطاء في طبقتي مجاري الأودية الجافة سواء تمت نمذجتهما بطريقة المجاري إلى متجهات خطية أم بطريقة الخلايا الشبكية إلى الخط بما يأتي:

الخريطة (٨)

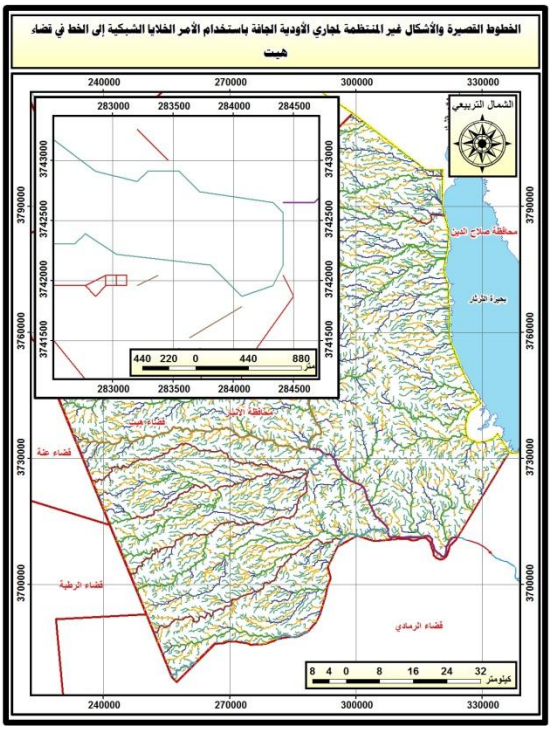


المصدر: من عمل الباحثان بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 بالاعتماد على مرئية D.E.M.

أ- الخطوط القصيرة وأشكالها غير المنتظمة على هيئة خط في طبقة مجاري الأودية الجافة النمذجة حسب طريقة الخلايا الشبكية إلى الخط:

تتمثل عيوب مجاري الأودية النمذجة حسب طريقة الخلايا الشبكية إلى الخط، كما تبينه الخريطة (٩)، بكونها قصيرة ولا تتصل بعضها بالبعض الآخر، المجريان الملتقيان مع بعضهما البعض يقرأهما البرنامج مجرى واحداً مما يؤدي إلى تقليل عدد مجاري الأودية البالغ مجموعها ٣٧٧٦ مجرى وادي في قضاء هيت، فضلاً عن ظهور مجاري الأودية الجافة ولاسيما المراتب الدنيا منها على هيئة أشكال هندسية منتظمة بدلاً من ظهورها على هيئة خط. فلا يمكن مع هذه العيوب الاعتماد عليها في حساب خصائصها المورفومترية التي توفر البيانات والمعلومات الأساسية في الدراسات التنموية التي تتطلب دقة ومصداقية كبيرتين في تمثيلها الواقع الجغرافي؛ لابد من تصحيح هذه الأخطاء بما يحقق أهداف الدراسة في إعداد قاعدة البيانات الجغرافية التي تسهم في دعم أصحاب القرار في اتخاذ القرارات الصائبة.

الخريطة (٩)



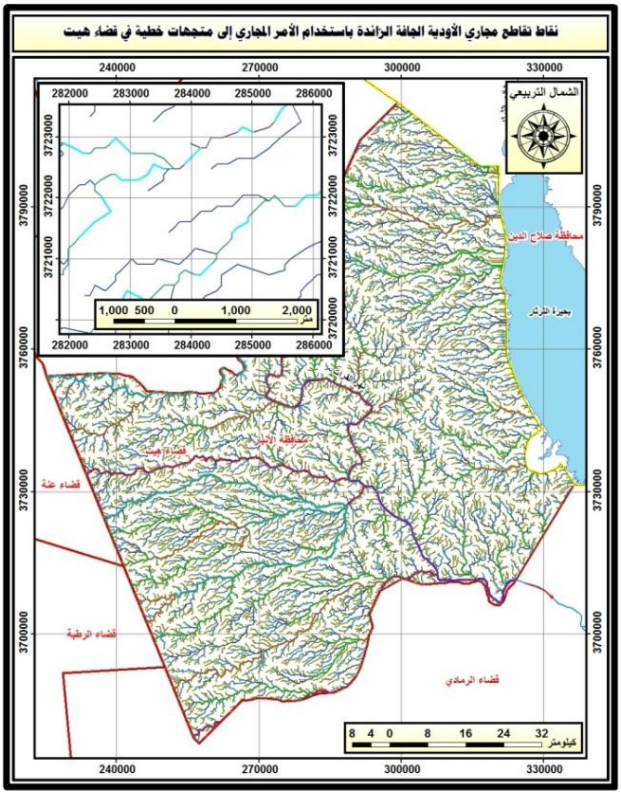
المصدر: من عمل الباحثان بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 بالاعتماد على مرئية .D.E.M.

ب- نقاط تقاطع مجاري الأودية الجافة الزائدة في طبقة مجاري الأودية الجافة النمذجة حسب طريقة المجاري إلى متجهات خطية:

تتمثل عيوب مجاري الأودية النمذجة حسب طريقة المجاري إلى متجهات خطية، كما تبينه الخريطة (١٠)، تبدو خطوط مجاري أوديتها حسب رتبها للناظر إلى الخريطة خط واحد، إلا أنها من ناحية المورفومترية هي مجموعة من الخطوط كل خط منها يمتد بين نقطتي تقاطع مجاري أوديتها بعضها بالبعض الآخر بغض النظر عن مراتبها يقرأه البرنامج كمجرى وادٍ مستقل؛ مما يزيد ذلك من عدد مجاريها بشكل كبير، إذ يبلغ عددها ٧٨٥٢ مجرى وادياً في قضاء هيت، يستثنى من هذا الخطأ مجاري أودية المرتبة الأولى؛ لأنها لا تتصل بها مجاري الوديان الأخرى كبقية المراتب. إذ يبلغ الفارق في عدد مجاري الأودية بين الطريقتان مقدار ٤٠٧٦ مجرى وادياً وهذا العدد بالطبع يؤثر بشكل كبير على خصائصها المورفومترية وبالتالي على دقة ومصداقية البيانات والمعلومات التي تؤثر سلباً على الدراسات التنموية التي

تتطلب دقة ومصداقية كبيرتين في تمثيلها الواقع الجغرافي؛ لابد من تصحيح هذه الأخطاء بما يحقق أهداف الدراسة في إعداد قاعدة البيانات الجغرافية التي تسهم في دعم أصحاب القرار في اتخاذ القرارات الصائبة لحل مشاكل من الواقع الجغرافي أو التخطيط لاستثمار موارده بمنظور التنمية المستديمة. إذ تتميز هذه الطريقة بأن جميع مجاري الأودية متصلة بعضها بالبعض الآخر ولا وجود للخطوط القصيرة فيها، مما يؤدي إلى أن تكون أطوالها حقيقية.

الخريطة (١٠)



المصدر: من عمل الباحثان بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 بالاعتماد على مرئية .D.E.M.

١-٩: تحريرها Editor:

هي مرحلة تصحيح الأخطاء في طبقات الأحواض ومجاري الأودية بما يناسب طبيعة الأخطاء في كل طبقة منها سواء كان تصحيحها طوبولوجياً أم باستخدام أدوات التحرير؛ لكي تكون هذه الطبقات ممثلة للواقع الجغرافي والبيانات والمعلومات التي تعبر عن خصائصها المورفومترية تكون ذات دقة ومصداقية كبيرتين في تمثيلها الواقع الجغرافي، يمكن الاعتماد

عليها في تحقق أهداف الدراسة وتصبح الأساس للدراسات التنموية وتدعم أصحاب القرارات في اتخاذ القرارات الصائبة. ويمكن تحرير طبقات الأحواض ومجاري الأودية الجافة في حال تم تحويلها من نوع Shapefile إلى طبقات من نوع Feature Classes ضمن الحاوية من Feature Datasets. لذلك يمكن تحريرها على النحو الآتي:

٢-٩-١: تحريرها طوبولوجياً:

يمكن تصحيح أخطاء الطبقات طوبولوجياً على النحو الآتي:

أولاً: تحرير طبقة مجاري الأودية الجافة النمذجة حسب طريقة الخلايا الشبكية إلى الخط طوبولوجياً:

يمكن تصحيح أخطاءها طوبولوجياً عن طريق اختيار قاعدة الطوبولوجية المناسبة مع طبيعة الخطأ المراد تصحيحه، إذ يوجد ١٥ قاعدة طوبولوجية لأخطاء الظواهر الخطية، وتم اختيار القاعدتين، هما: Must Not Have Pseudo، والقاعدة Must Not Have Dangles؛ ويعود سبب اختيار القاعدي البناء الطوبولوجيتين أعلاه إلى كونهما يعنيان ما يأتي:

القاعدة الأولى: Must Not Have Pseudo: معناها: "يجب ألا يكون هناك عقد عشوائية غير صحيحة". وشرحها: "نهاية الخط يجب أن تغطي بنهاية خطين آخرين أو أكثر". معالجتها تتم بجانبين هما: "دمج مع الأكبر Merge to Largest، أي دمج رتبة ما مع رتبة أكبر منها"، ومن جانب آخر، "دمج من الأولوية Merge to Specified، أي دمج رتبة ما مع أول رتبة تأتي بعدها"، (الغيلان، ٢٠٠٨، ص ١١٣). أما القاعدة الثانية: Must Not Have Dangles: فمعناها: "يجب أن لا يكون هناك خطوط معلقة". وشرحها: "نهاية الخط يجب أن تغطي على الأقل بنهاية خط آخر". معالجتها تتم بثلاثة جوانب هي: "تحريك يدوي لأقرب نقطة عن طريق: إطباق Snapping"، هذا من جانب، ومن جانب آخر، "مد الخط لنقطة اتصال Extend"، ومن جانب أخير، "عمل موازنة بين الخطوط Trim"، (الغيلان، ٢٠٠٨، ص ١١٦).

تبرز أهمية نُظم المعلومات الجغرافية في إمكانية استخلاصها لتقرير عرض مجموع الأخطاء حسب كل قاعدة مستخدمة في البناء الطوبولوجي، إذ يبلغ عدد الأخطاء حسب القاعدة الأولى ٤ أخطاء فقط، بينما يرتفع عدد الأخطاء في القاعدة الثانية إلى ٩٨٥٩ خطأً،

وبناءً على ذلك يكون مجموع الأخطاء في القاعدتين البناء الطوبولوجي يبلغ ٩٨٦٣ خطأً. ويمكن الآن البدء بتصحيح الأخطاء طوبولوجياً بشكل فعلي عن طريق فتح برنامج Arc Map، وجلب طبقة البناء الطوبولوجي مع طبقة مجاري الأودية الجافة إلى البرنامج، إذ تظهر نقاط حمراء في طبقة الطوبولوجية؛ لكي تشير إلى الأخطاء في طبقة مجاري الأودية الجافة. ويمكن البدء بتحريرها، ثم تحديد مجرى المراد تصحيح أخطاءه بإيصال مجاري الأودية الجافة ذات المراتب الأقل إليه، ثم النقر على جميع العقد المراد إيصالها إلى خط المجرى الأعلى مرتبة، ثم تثبيت الطوبولوجي لإيصال الخطوط Validate Topology In Current Extent، أن كانت تتوافق مع عمل القاعدتين المختارتين للبناء الطوبولوجي، وبناءً على ذلك تختفي العقد الحمراء التي تدلل على الأخطاء، وتقل عدد الأخطاء في منتج الخلاصة Generate Summary، التي يتبين منها بأن نقاط الحمراء لبداية الخطوط ما زالت موجودة لكونها لا تتصل بأي خط أو أكثر وهذا ليس خطأ جغرافياً ولأنه خطأ طوبولوجياً حسب القاعدة أعلاه، وهكذا الحال لجميع مجاري الأودية الجافة، وبعدها يتم حفظ التغيرات على مجاري الأودية الجافة.

يعاب على هذه الطريقة في تصحيح الأخطاء الطوبولوجية بكونها تحتاج إلى مرئيات الاستشعار عن بُعد العالية الدقة مثل: مرئيات ساتل ايكانوس ذات الدقة التمييزية المكانية متر واحد ومرئيات الطائر السريع ذات الدقة التمييزية المكانية ٠,٦٠ متراً؛ من أجل مطابقة المجرى الذي تم إيصاله مع واقعه الجغرافي، إذ يعمل البرنامج على إيصال مجاري الأودية الجافة إلى أقرب نقطة تقع على خط مستقيم مع مجرى الأعلى مرتبة منه فضلاً عن الأشكال الهندسية غير منتظمة الشكل أيضاً تحتاج مرئيات ذات دقة عالية؛ لتفكيكها وإعادة رسم المجرى بما يجعله يتفق مع واقعه الجغرافي. بناءً على ما تقدم، لعدم توافر للباحثان مرئيات ذات دقة عالية؛ فقد أعتمد الباحثان في تصحيح أخطاء مجاري الأودية الجافة النمذجة حسب طريقة المجاري إلى متجهات خطية.

ثانياً: تحرير طبقة مجاري الأودية الجافة النمذجة حسب طريقة المجاري إلى متجهات خطية بدمجها:

تعتمد هذه الطريقة على دمج Merge جميع خطوط التي تنتمي إلى المجرى نفسه حسب مرتبة نفسها لتصبح مجرى يتألف من خط واحد، يتم تطبيقها على جميع مجاري

الأودية الجافة المصنفة حسب مراتبها لتنتهي بمجموعة من الخطوط يتألف الخط الواحد من مرتبة معينة ضمن مجاري الحوض بما يضمن سلامة مجاري الأودية الجافة من حيث: إعدادها وأطوالها؛ مما ينعكس على دقة نتائج خصائصها المورفومترية لمجاري الأودية الجافة النمذجة حسب المجاري إلى متجهات خطية. فقد اعتمد الباحثان على هذه الطريقة لكونها أسهل وأيسر في تجميع خطوط التي تنتمي إلى المجرى نفسه والمرتبة نفسها ولا تحتاج إلى مرئيات ذات دقة عالية كما هو حال الطريقة السابقة. إذ يبلغ عدد خطوط مجاري الأودية الجافة في القضاء ٥٨٩٦١ مجرى وادي، بعد أن تمت عملية الدمج المجاري التي تنتمي إلى المرتبة نفسها أصبح عددها ٧٨٥٢ مجرى وادياً.

ثالثاً: تحرير طبقة الأحواض طوبولوجياً:

يمكن تصحيح أخطاءها طوبولوجياً عن طريق اختيار قاعدة الطوبولوجية المناسبة مع طبيعة الخطأ المراد تصحيحه، إذ يوجد ١٠ قواعد طوبولوجية لأخطاء الظواهر المساحية، وتم اختيار القاعدتين، هما: Must Not Overlap والقاعدة Must Not Have Gaps؛ ويعود سبب اختيار القاعدي البناء الطوبولوجيتين أعلاه إلى كونهما يعنيان ما يأتي:

القاعدة الأولى: Must Not Overlap: معناها: "يجب ألا يكون هناك تداخل بين مضلعات الطبقة نفسها". وشرحها: "يستقل كل مضلع في الطبقة بخصائصه ولا يتداخل مع مضلع أخر من الطبقة نفسها". معالجتها تتم باختيار أحدى الطرائق الثلاثة الآتية: إزالة منطقة التداخل، دمج منطقة التداخل مع أحد المضلعين المتداخلان وخلق مضلع جديد لمنطقة التداخل ليصبح عدد المضلعات ثلاثة مضلعات. أما قاعدة Must Not Have Gaps، فمعناها: "يجب ألا يكون هناك فراغات أو فجوات بين مضلعات الطبقة نفسها". وشرحها: "يستقل كل مضلع في الطبقة بخصائصه ولا تفصله فجوة مع مضلع أخر من الطبقة نفسها". معالجتها تتم باختيار أحدى الطريقتين هما: دمج منطقة التداخل مع أحد المضلعين المتداخلان وخلق مضلع جديد لمنطقة التداخل ليصبح عدد المضلعات ثلاثة مضلعات. لكن القاعدة الطوبولوجية الأخيرة تعد جميع محيط المضلع أخطاء لذلك يكون عدد أخطائها كبيراً جداً؛ فقد أعتمد الباحث على القاعدة الأولى فقط في تحديد الأخطاء الطوبولوجية ومعالجة الفراغات بين مضلعات الأحواض يدوياً بدون قاعدة طوبولوجية، إذ يبلغ عدد الأخطاء حسب القاعدة الأولى ٢٢٥٨ خطأ.

فقد تم تصحيح أخطاء طبقة الأحواض بالاستعانة بطبقتي خطوط الارتفاعات المتساوية ذات الفاصل الكنتور خمسة متراً، وتحديد اتجاهات سريان المياه؛ لتحديد مناطق التداخل والفراغات إلى أي المضلعين يتم دمجهما على هذا الأساس تم تصحيح جميع الأخصاء من مناطق التداخل والفراغات.

١-١٠: الرقم التعريفي الفريد:

هو حلقة الوصل بين قاعدة المعلومات الخرائطية وقاعدة البيانات الوصفية، إذ يتم ربط كل معلم من معالم قاعدة المعلومات الخرائطية بصف من صفوف قاعدة البيانات الوصفية وبالتالي ربطها بجميع أعمدة البيانات الوصفية. وتم ترقيم الأرقام التعريفية لطبقة مجاري الأودية الجافة بدأً من الرقم واحد عن طريق إضافة الرقم واحد إلى رقم رسم معالم الطبقة ضمن عمود الرقم التعريفي الفريد ID بوساطة حاسبة العمود Field Calculator حسب صيغتها الرياضية FID + 1. فقد تم دراج الرقم التعريفي الفريد لجميع معالم العمود لتبدأ من الرقم واحد حتى نهاية معالم طبقة مجاري الأودية. وكذلك الحال لبقية الطبقات.

ينبغي قبل البدء بدراسة الخصائص المورفومترية لأحواض الأودية الجافة في قضاء هيت من الأخذ بالحسبان إمكانية الربط ودمج بين قاعدتي البيانات الوصفية لطبقتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة في قضاء هيت في طبقة واحدة؛ لأن بعض الخصائص المورفومترية يتطلب حسابها الاعتماد على متغيرات من طبقتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة مثل: الرقم الجيومتري للحوض. لكي يمكن دمجهما معاً لابد من توفر المفتاح الأولي Primary Key الذي يتمثل بعمود يشترط فيه عدم التكرار القيمة، وأن لا تكون خالية القيمة Null. لذلك يمكن دراسة احتمالات توافر شروط المفتاح الأولى في طبقتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة في القضاء على النحو الآتي:

أولاً: دمجهما بوساطة الأرقام التعريفية الفريدة:

فقد تم إعطاء كل معلم من معالم طبقتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة رقماً تعريفياً فريداً لا يتكرر في الطبقة نفسها ولا يترك معلماً من دون رقم، في هذه الحالة يمكن أن يكون المفتاح الأولي، ولكن عند دمجهما معاً بالاعتماد على الرقم التعريفي الفريد سيتم دمج بين معالم الطبقتين التي تتماثل بأرقامها التعريفية، أما مجاري الأودية التي تزيد أرقامها التعريفية عن الأرقام التعريفية للأحواض ستبقى بلا أحواض تنسب إليها، كما تم بيانه سابقاً

في مرحلة التحرير، وبالتالي لا يمكن بناء استفسار يصنف هذه المجاري حسب الأحواض هذا من جهة ومن جهة أخرى كل حوض تم دمجه بمجرى وادي واحد أيضاً وهذا لا يتفق مع الواقع الجغرافي وينعكس ذلك سلباً على العلاقات الارتباطية بين الخصائص المورفومترية لطبقتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة في القضاء؛ لذلك تم استبعاد الأرقام التعريفية الفريدة في طبقتي بكونهما قد يكونها المفتاح الأولي.

ثانياً: دمجهما بوساطة أسماء مجاري الأودية الجافة:

فإذا تم تسمية الأحواض بأسماء مجاري الأودية الجافة في القضاء يمكن أن تتوفر فيه شروط المفتاح الأولي، ولكن الباحث اعتمد على الخرائط الطبوغرافية ذات مقياس رسم ١ : ١٠٠,٠٠٠، لذلك لم تذكر أسماء مجاري أودية الأحواض الصغيرة مما جعلها من دون أسم تعريفي، أما الأحواض الكبيرة التي تضم مجاري أودية كبيرة كما هو حال أحواض: المرج والمحمدي تحتوي على أكثر من أسم مجرى وادي ومجاري أوديتها الصغيرة أيضاً لم تذكر أسمائها، كما تبينه الخريطة (١١)، وهذا يتنافى مع شروط المفتاح الأولي؛ لذلك تم استبعاد أسماء الأودية الجافة في طبقتي بكونهما قد يكونها المفتاح الأولي.

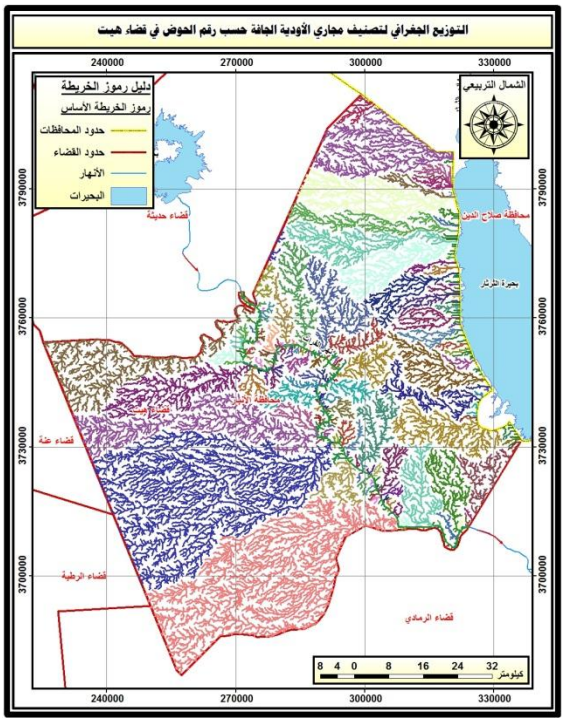
الخريطة (١١)

المصدر: من عمل الباحثان بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 بالاعتماد على مرئية .D.E.M.

ثالثاً: دمجهما بوساطة رقم الحوض:

فقد قام الباحثان بإنشاء عمود جديد باسم رقم الحوض Number_Basin في طبقتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة في القضاء، ويبدأ بترقيم الأحواض من الرقم (١) حتى ينتهي الرقم (١٦٧) أما في طبقة مجاري الأودية تم تحديد جميع مجاري الأودية في الحوض وإعطاءها رقم الحوض نفسه. وبذلك يكون قد توافرت شرطا المفتاح الأولي لدمج قاعدتي البيانات الوصفية لطبقتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة في القضاء ويمكن الاعتماد عليه في بناء الاستفسارات حول مجاري الأودية في كل حوض على حدا وحتى حسب مراتبها في الحوض، كما تبينه الخريطة (١٢).

الخريطة (١٢)



المصدر: من عمل الباحثان بوساطة برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 بالاعتماد على مرئية .D.E.M.

١-١١: إعداد قاعدة البيانات الوصفية:

هي تمثل مصفوفة جدولية تضم خصائص الوصفية للظاهرة التي تمثلها قاعدة المعلومات الخرائطية. والتي يمكن إعدادها بالاعتماد على حاسبة العمود Field Calculator

لغرض حساب الخصائص المورفومترية حسب المعادلات الرياضية وكذلك لإدخال أصناف الأحواض حسب خصائصها المورفومترية، فضلاً عن أصناف الاستفسارات التي سيتم بيانها في الخطوة القادمة.

١-١٢: بناء استفسارها:

تستطيع نُظم المعلومات الجغرافية الإجابة عن أسئلة مختلفة بهدف الوصول إلى حلول أفضل البدائل؛ يعود ذلك إلى إمكانية الربط بين قاعدة المعلومات الخرائطية مع قاعدة البيانات الوصفية في الطبقة الواحدة، وكذلك إمكانية الربط بين الطبقات المتعددة في المرجعية الجغرافية الواحدة. يمكن بناء الاستفسارات لحساب الخصائص المورفومترية لمتغيرات لطبقتي الأحواض ومجاري الأودية التي تعتمد على قاعدتي المعلومات الخرائطية مثل: محيطات الأحواض ومساحاتها وأعداد مجاري الأودية وأطوالها وغير ذلك، يمكن تصنيف بناء الاستفسارات حسب طبيعتها على النحو الآتي:

أولاً: الاستفسار عن الموقع Location Question:

هو الاستفسار عن موقع معين والمعلومات الوصفية المرتبطة به.

ثانياً: الاستفسار الشرطي Condition Question:

هو الاستفسار الذي يحدد موقع معين والمعلومات الوصفية المرتبطة به عندما تتحقق فيه شرط محدد بوساطة الاختيار حسب الخاصية المحددة Select By Attributes ليظهر مربع حوار ذي الاسم الاختيار حسب خاصية محددة Select By Attributes، ومن ثم يمكن استخراج الإحصائيات Statistics التي تتضمن إحصائيات خاصية ما المتمثلة بـ: عددها Count، وأقل قيمة Minimum، وأكثر قيمة Maximum، ومجموع القيم Sum، ومعدلها Mean، وانحرافها المعياري Standard Deviation، فضلاً عن الشكل البياني الذي يتبين العلاقة بين هذه المتغيرات.

ثالثاً: الاستفسار التقاطع Intersection Question:

هو الاستفسار الذي يحدد موقع معين والمعلومات الوصفية المرتبطة به عندما تتحقق فيه شروطه المتقاطعة المحددة. من حيث التطبيق يتفق مع الاستفسار الشرطي والاختلاف في عدد الشروط التي ينبغي تحقيقها.

رابعاً: طريقة لخص أو ملخص Summarize:

هي طريقة إعداد جدول الخاصية ما أو مجموعة من الخصائص بالاعتماد على الخاصية المراد تنظيم الجدول المستخرج على أساسها.

١-١٣: تحليلها:

يمكن إجراء التحليل على قاعدة البيانات الجغرافية على النحو الآتي:

أولاً: التحليل المكاني Spatial Analyst:

يشمل التحليل المكاني بما يأتي: التحليل التواصلي، وتحليل التقارب والتماس، ومدى الرؤية، وانموذج التضرس الرقمي، وتحديد المواقع النموذجية، وتحليل السطح.

ثانياً: التحليل الإحصائي Statistical Analysis:

يشمل التحليل الإحصائي الوظائف التي يقوم بها على طبقة أو أكثر من الطبقات هي: حساب الظواهر، وحساب المسافة، والمساحة، والحجم، وقرنيات الشكل أو الهيئة، وقياس الزوايا، والاتجاهات.

١-١٤: عرضها على شاشة الحاسوب الإلكتروني:

هي المرحلة التي تمهد لإخراج قاعدتي البيانات الجغرافية لطبقتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة بشكلها النهائي، إذ يتم إضافة عناصر الإخراج لمخرجات قاعدتي البيانات الجغرافية المتعددة هي: الخرائط، والجداول، والتقارير، والرسوم البيانية والمجسمات مثل: عنوانها، ومفتاحها، وشبكة إحداثياتها، واتجاه الشمال، وإطاراتها، وتنطيقها، ومقياس رسمها على سبيل المثال.

١-١٥: إخراجها:

هي المرحلة الأخيرة التي يتم فيها إخراج مخرجات قاعدتي البيانات الجغرافية المتعددة هي: الخرائط، والجداول، والتقارير، والرسوم البيانية والمجسمات بهيئة مطبوعة على الورق كما هو حال الخرائط البحث قيد المناقشة أو مخزونة بهيئة رقمية على وسائط مختلفة لغرض تحديثها مستقبلاً.

بناءً على ما تقدم، فقد أصبحت طبقتا الأحواض ومجاري الأودية الجافة باستخدام الأمر المجاري إلى متجهات خطية جاهزة لحساب خصائصهما المورفومترية.

٢: الاستنتاجات والتوصيات:

يمكن تصنيفها على النحو الآتي:

٢-١: الاستنتاجات:

فقد توصل البحث إلى جملة من الاستنتاجات، هي:

أولاً: تعني النمذجة أو النموذج في اللغة العربية: مثال الشيء الذي يُعمل عليه. أما في اللغة الإنجليزية تعني النمذجة أو النموذج Modelling مشتق من الجذر اليوناني: مودي لوس Modulus، بمعنى: تصميم مصغر ومبسط وسهل الاستخدام. ولها ثلاثة معاني لغوية هي: كأسم يشير إلى: تمثيل أو تصوير الواقع، وكصفة يعني: درجة الكمال أو النموذجي أو المثالي، أما استخدامه كفعل فمعناه: الوضوح أو التوضيح أو الاظهار Illustration. أما مصطلح النمذجة يعني من وجهة نظر جغرافية، هو نشاط بشري علمي ذو منهج إجرائي تطبيقي يقوم بإعداد بديل للظواهر الجغرافية المدروسة لتجعلها أكثر فهماً مما هي عليه في الواقع الجغرافي الأكثر تعقيداً، عن طريق إعادة إعداد بنية الظواهر الجغرافية بشكل افتراضي يقوم على مبدأ التبسيط بعد الإحاطة بكلية الموضوع المدروس والاهتمام بكل عناصره ويعتمد إستراتيجية الإهمال وإسقاط بعض الجزئيات واختزالها وانتقاءها لتمثل الواقع دون غيرها، من أجل أختبار الفرضيات ومعرفة مدى انطباقها مع الظواهر في الواقع، لكي يسهل فهمها بتشخيص أسباب حدوثها وأختلاف توزيعها المكاني وتغيرها الزماني وتحديد نتائجها وتقليل أو تفادي النتائج غير المرغوبة فيها، والتنبؤ بحدوثها أو التخطيط لاستثمارها بشكل عقلاني وفق منظور التنمية المستديمة، بما يسهم في دعم أصحاب القرار في أتخاذ القرارات الصائبة بشأن الواقع الجغرافي. في حين يعني مصطلح النمذجة الآلية في ظل مفهوم نُظم المعلومات الجغرافية: هي عملية إدخال البيانات والمعلومات التي تم جمعها من مصادر مختلفة إلى الحاسوب الإلكتروني، وتحويلها إلى قاعدة أو قواعد البيانات الجغرافية لكي يستطيع الحاسوب الإلكتروني أن يفهمها ويتعامل معها بواسطة برامج متخصصة حتى يسهل نمذجتها البيانية أو الرياضية وتحليلها بشكل أكثر دقة وأكثر عمقاً، مما يؤدي إلى فهم الظاهرة المدروسة بما يسمح بوضع النظريات القوانين التي تفسر سلوكها في الواقع، مع إمكانية التنبؤ بها والتحكم فيها، وبذلك تسهم النمذجة في دعم اتخاذ القرارات المكانية الصائبة لحل مشاكل من الواقع الجغرافي أو التخطيط لاستثمار موارده وفق منظور التنمية المستديمة.

ثانياً: استنتج هذا البحث بأن طلبة الدراسات العليا الذين لا يجيدون استخدام نُظم المعلومات الجغرافية إلى الابتعاد عن استخدامها ضمن عناوين رسائلهم وأطاريحهم ثم يلجأون إلى مكاتب وأفراد غير جغرافيين في الأساس لنمذجة خرائطهم وبذلك تم إختزال هذه التقنية العلمية بنمذجة الخرائط التي أكثرها لا تتوفر فيها شروط الخريطة الأساسية؛ بذلك هم لكونهم يسيئون إلى أنفسهم وإلى غيرهم فضلاً عن الكلفة المتمثلة بـ: الجهد والوقت والمال الزائدة على تكاليف دراساتهم، وفي هذه الحالة يمكنهم استخدام برامج أخرى متخصصة في رسم الخرائط وتتمتع بإمكانيات كبيرة جداً، مثل: أوتوكاد وفوتوشوب وغيرها من البرامج.

ثالثاً: أن نظام الإحداثيات يُعد العمود الفقري بالنسبة للخريطة فعليه يتوقف تحديد مواقع الظواهر والعلاقات الهندسية التي تربط بينها فضلاً عن أشكالها واتجاهاتها. إذ تمتلك جمهورية العراق خمسة نُظم إحداثيات أثنان منها ذات تربيعيان وثلاثة الأخرى جغرافية، ولم تتطرق إليها أية دراسة أو بحث والبحث التي قيد المناقشة كانت السباقة في دراسة نُظم الإحداثيات الوطنية بل والخطوات التطبيقية لاستخدامها في البرنامج المذكور أعلاه؛ بل الطبقة في نُظم المعلومات الجغرافية لا يمكن القيام بالعمليات التي يتيحها نظام المعلومات الجغرافية المستخدم في هذه الدراسة ما لم تقوم على أساس نظام الإحداثيات الموحد لجميع الطبقات؛ لكي يستطيع البرنامج من الربط ليس بين قاعدة المعلومات الخرائطية وقاعدة البيانات الوصفية في الطبقة فحسب بل إمكانية الربط بين جميع الطبقات التي لها مرجعية جغرافية موحدة. فقد اعتمدت الدراسة قيد المناقشة على نظام الإحداثيات الوطني وتصحيح نظام إحداثيات المرئيات الاستشعار عن بُعد حسب نظام الإحداثيات الوطني.

رابعاً: يمكن الاعتماد على معطيات الاستشعار عن بُعد ولاسيما المرئيات الرادارية في نمذجة الآلية للخصائص المورفومترية لأحواض الأودية الجافة في قضاء هيت بواسطة البرنامج المذكور أعلاه، بل يمكن الحصول على نتائج دقيقة وذات موثوقية عالية مقارنة مع الخرائط الطبوغرافية ذات مقياس رسم ١ / ١٠٠,٠٠٠؛ ولكن في حالة القيام بالتصحيحات الطوبولوجية وتحريرها التي ينبغي إجراء على الأخطاء الناتجة من جراء عمليات التحويل المختلفة للمرئية الرادارية المستخدمة في الدراسة حتى تنتهي بطبقتي الأحواض ومجاري الأودية الجافة ذات النظام التمثيل الاتجاهي الخطي؛ إذ يمكن معها دراسة المناطق غير المرصودة والحصول على نتائج عالية ودقيقة وفي مدة زمنية قصيرة جداً. وإن إعداد قواعد

البيانات الجغرافية بوساطة البرنامج المستخدم في هذا البحث يتطلب إعداداً نظرياً وتدريباً عملياً بخطوات سليمة؛ لكي يحقق القائم عليها والمستفيد منها الفائدة القصوى منها بما يتفق وشروط الجودة ودقة المعلومات التي تحقق أهداف الدراسة المتمثلة بـ: قلة كلفتها المالية والجهد العضلي والوقت المستغرق في إنجازها فضلاً عن سهولة وسرعة ودقة ومصداقية المعلومات التي تحتويها هذه القواعد لخصائص المورفومترية لأحواض الأودية في قضاء هيت. فضلاً عن جعل هذه الدراسة التي بين أيدينا الأساس العلمي والتطبيقي في حال دراسة الخصائص المورفومترية لأحواض الأودية في أية منطقة أخرى باستخدام مرئيات الاستشعار عن بُعد.

خامساً: فقد أتاحت أدوات التحليل في برنامج Arc G.I.S. – Arc Info V. 10 المستخدم في هذه الدراسة بتطبيق المعادلات الرياضية للخصائص المورفومترية بمختلف صيغها المفهرسة بشكل أعمدة في قاعدة البيانات الوصفية فضلاً عن بناء الاستفسارات المختلفة، مما أدى إلى عدم لجوء الباحث إلى استخدام أي برامج آخر؛ مما وفر الكثير من الوقت والجهد والمال مقارنة بالطرائق التقليدية.

سادساً: تمتاز دراسة علم الأشكال الأرضية عامة والدراسات المورفومترية خاصة بالدقة والمصداقية والموثوقية عالية التي يمكن الاعتماد عليها في الدراسات التنموية في القضاء لحل مشاكل من الواقع الجغرافي أو التخطيط لاستثمار موارده وفق منظور التنمية المستديمة. وذلك لأن الدراسات في علم الأشكال الأرضية ذات الطابع الإقليمي تكون أكثر جدوى في توفير قواعد البيانات الجغرافية التي يمكن الاعتماد عليها في عملية التخطيط الإقليمي وتحديد الغطاءات والاستخدامات الأفضل ضمن الإمكانيات المتاحة فيها مقارنة مع الدراسات التي تختص بدراسة حوض وادي منفرد.

٢-٢: التوصيات:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث يقترح البحث جملة من التوصيات التي من شأنها أن تفيد الباحثون الذين يرومون في استخدام التقنيات الحديثة في دراساتهم مستقبلاً والمخططون وأصحاب القرار، هي:

أولاً: ضرورة التوجه إلى الاعتماد في دراسات علم الأشكال الأرضية عامة والمورفومترية خاصة إلى استخدام التقنيات الحديثة المتمثلة بـ: نُظم المعلومات الجغرافية

ومرئيات الاستشعار عن بُعد ذات والوضوح المكاني الكبير، كبديل ناجح وذو جدوى علمية كبيرة مقارنة مع الطرائق التقليدية فضلاً عن دراسة مناطق نائية يصعب الوصول إليها ولم تدرس من قبل؛ من أجل إعداد قواعد البيانات الجغرافية متكاملة في بياناتها ذات دقة عالية وموثوقية كبيرة في نمذجتها آلياً وقاعدة البيانات الوصفية المرفقة لكل طبقة من طبقاتها تقدم معلومات بأسلوب يتسم بالسهولة والسرعة لأصحاب القرار من أجل اتخاذ القرارات الصائبة لحل مشاكل من الواقع الجغرافي أو التخطيط لاستثمار موارده وفق منظور التنمية المستديمة. وهذا لا يعني رفض الطرائق التقليدية وإنما نُظم المعلومات الجغرافية مع الطرائق التقليدية تكون نظاماً متكاملاً.

ثانياً: يوصي البحث بتكثيف عدد ساعات تدريس مادة نُظم المعلومات الجغرافية في أقسام الجغرافية مع مادة الخرائط طوال أربعة سنوات الدراسة الأولية موزعة على النحو الآتي: مادة الخرائط التقليدية في المرحلة الأولى، ومادة الخرائط الموضوعية في المرحلة الثانية، أما في المرحلة الثالثة يتم تدريس أساسيات نُظم المعلومات الجغرافية، وفي المرحلة الرابعة يتم تدريس تطبيقات في نُظم المعلومات الجغرافية. ولكن يجب تدريس هذه المواد من مختصين فيها وليس يقوم بدريسها أي شخص كونها مواد ثانوية.

ثالثاً: يوصي البحث الباحثون إلى استخدام نُظم الإحداثيات الوطنية، وتحويل المرجعية الجغرافية لمرئيات الاستشعار عن بُعد إليها؛ لكي تتفق مع الخرائط الطبوغرافية الصادرة من وزارة الموارد المائية الهيئة العامة للمساحة، وليس العكس. كما توصي الدراسة الهيئة العامة للمساحة بضرورة إسراعها في إتمام مشروعها بوضع نظام إحداثيات الوطني المعدل عن النظام العالمي W.G.S. 84؛ مما يسهل تحويل نظام الإحداثيات العالمي W.G.S. 84 إليه.

رابعاً: يوصي البحث بتأسيس مركز خاص بالتقنيات الحديثة في جامعة الأنبار تكون من مهامه الرئيسية: إنتاج وتحديث الخرائط وتدريب أساتذة الجامعة على هذه التقنيات وعقد المؤتمرات العلمية بهذه التقنيات.

الهوامش:

(١): البحث مستل من أطروحة الدكتوراه الموسومة بـ: (النمذجة الآلية للخصائص المورفومترية لأحواض الأودية الجافة في قضاء هيت باستخدام التقنيات الحديثة).

المصادر

أولاً: المصادر باللغة العربية:

أ- القرآن الكريم.

ب- الكتب:

١- إبراهيم، عيسى علي، ١٩٩٩، الأساليب الإحصائية والجغرافيا، ط ٢، القاهرة، دار النهضة العربية.

٢- بدوي، عبد الرحمن، ١٩٦٣، مناهج البحث العلمي، القاهرة، دار النهضة العربية.

٣- داود، جمعة محمد، ٢٠١٢ – ت، أسس التحليل المكاني في إطار نظم المعلومات الجغرافية، المملكة العربية السعودية، مكة المكرمة.

٤- صالح، أحمد سالم، ٢٠٠٠، مقدمة في نظم المعلومات الجغرافية، عمان، دار الكتاب الحديث.

٥- الصالح، ناصر عبد الله عثمان ومحمد محمود السرياني، ١٣٢٠ هـ، الجغرافيا الكمية والإحصائية أسس وتطبيقات بالأساليب الحاسوبية الحديثة، ط ٢، الرياض، مكتبة العبيكان.

٦- العزاوي، ثائر مظهر فهمي، ٢٠٠٨، مدخل إلى نظم المعلومات الجغرافية وبياناتها مع تطبيقات لبرنامج ARCVIEW GIS، ط ١، عمان، دار الحامد للنشر والتوزيع.

٧- عزير، محمد الخزامي، ٢٠٠٧، دراسات تطبيقية في نظم المعلومات الجغرافية، ، ط ١، دار العلم.

٨- فليجة، أحمد نجم الدين وجميل نجيب عبد الله، ١٩٨٥، علم الخرائط والدراسات الميدانية، بغداد، مطبعة العاني.

٩- قربة، جهاد محمد، ١٤٣٢ هـ، المفاهيم الأساسية للنظريات والنماذج في العلوم الجغرافية، مكة المكرمة، جامعة أم القرى، كلية العلوم الاجتماعية، كتاب الكتروني.

١٠- محمد، وسام الدين، ٢٠٠٨، أساسيات نظم المعلومات الجغرافية، كتاب إلكتروني.

ج- الأطاريح والرسائل الجامعية:

١- الغيلان، حنان بنت عبد اللطيف بن حسن، ٢٠٠٨، دور نظم المعلومات الجغرافية في دراسة الخصائص المورفومترية لحوض وادي لبن، رسالة ماجستير، (غ، م)، جامعة الملك سعود، كلية الآداب.

٢- محمد، ليث حسن عمر، ٢٠٠٦، مشكلات مطابقة المرئيات الفضائية مع الخرائط الطبوغرافية، أطروحة دكتوراه، (غ، م)، جامعة الموصل، كلية التربية.

د- البحوث والدوريات:

١- آل سعود، مشاعل بنت محمد، يونيو ٢٠٠٢، تطبيقات تقنية الإستشعار عن بُعد والأساليب الجيوديسية المتطورة في دراسة مورفومترية الوديان الجافة، رسائل جغرافية، العدد ٢٦٥، الكويت، يصدرها قسم الجغرافية بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية.

٢- الشرنوبي، محمد عبد الرحمن، بدون تاريخ، دور النماذج وخرائط الكمبيوتر في تطوير البحث الجغرافي التطبيقي مثال للتطبيق في مجال تنمية المدن واستغلال الأراضي، المجلة العربية للعلوم الإنسانية، العدد ٢، المجلد ١.

٣- الغامدي، علي بن معاضة وطاهر بن عبد الحميد لدرع، يونيو ٢٠٠٦، تطور النمذجة العمرانية وعلاقاتها بنُظم المعلومات الجغرافية، رسائل جغرافية، العدد ٣١٣، الكويت، قسم الجغرافية بجامعة الكويت والجمعية الجغرافية الكويتية.

هـ- خرائط المطبوعات الحكومية:

١- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة العراقية، خريطة محافظة الأنبار الإدارية، قسم إنتاج الخرائط الوحدة الرقمية عام ٢٠٠٨، ذات مقياس رسم ١ : ٥٠٠.٠٠٠.

٢- جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة العراقية، خريطة محافظة صلاح الدين الإدارية، قسم إنتاج الخرائط الوحدة الرقمية عام ٢٠٠٨، ذات مقياس رسم ١ : ٥٠٠.٠٠٠.

و- مرئيات الأستشعار عن بُعد:

١- مرئية الرادارية – نموذج الارتفاع الرقمي .**D.E.M**: هي المرئية ذات دقة التمييزية المكانية ٨٦,٦٢ × ٨٦,٦٢ متراً، المأخوذة بوساطة الساتل انديفور التابع لوكالة الفضاء ناسا عام ٢٠٠٠.

٢- مرئية الساتل **Land Sat 7** ذات النطاقات الطيفية المتعددة: هي مرئية ذات دقة تمييزية مكانية عالية تبلغ ١٤,٢٥ × ١٤,٢٥ متراً، مأخوذة من مستشعر الراسم الموضوعي المحسن + .E.T.M، ذات الحزم الطيفية المتعددة، هي: (١، ٣، ٤، ٥)، تعود لعام ٢٠٠٦ ميلادية.

ز- المحاضرات:

١- العاني، رقية أحمد محمد أمين، ٢٠١٢، محاضرات في تعلم برنامج .ARCG.I.S، جامعة تكريت، كلية الآداب، قسم الجغرافية.

ح- الشبكة الدولية للمعلومات:

١- الخويلدي، زهير، ١٠ – ١٦ / سبتمبر / ٢٠١٢، النمذجة العلمية Scientific Modeling هي عملية إنشاء وتوليد نماذج مجردة أو اصطلاحية، جريدة المتوسط، اسبوعية سياسية ثقافية مستقلة، العدد ١٨٢، السنة الرابعة، الشبكة الدولية للمعلومات، رابط الموقع هو: http://www.mutawassetonline.com/culter/7702.htm/

ثانياً: المصادر باللغات الأجنبية:

1- Strahler, A. N., 1964, Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology, Transaction of American Geophysical Union, Vol. 8.