

اعداد نموذج كارتوغرافي لدراسة مخاطر الفيضان لجنوب محافظة صلاح الدين  
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

م.د. عبدالرزاق صالح حماد  
مديرية تربية محافظة الانبار

م.د. مهدي فالح كزار  
جامعة سامراء

**الملخص:**

برزت نظم المعلومات الجغرافية في السنوات الأخيرة كأحد أهم النظم المعلوماتية الداعمة لأصحاب القرار، كونها تفي بجميع أغراض الاستعلام والتخطيط في كل المجالات المرتبطة بجغرافية المكان، وتتمتع هذه الأنظمة بإمكانيات واسعة وكبيرة، تبدأ بتخزين كمية هائلة من المعلومات المتوفرة سلفاً أو تباعاً، وتسمح من ثم باستثمارها الاستثمار الأمثل بتناقلها وتداولها ومعالجتها على النحو المراد للوصول بالدراسات والبحوث المعنية إلى إيجاد أفضل الحلول واتخاذ أحسن القرارات سواء من النواحي الاقتصادية أو الإنسانية أو البيئية .

**Abstract:**

Geographical information systems have emerged in recent years as one of the most important information systems in support of decision-makers, as they fulfill all purposes of inquiry and planning in all areas related to geography of the place. These systems have vast and large capabilities and begin to store a huge amount of available information. Then it allows to invest it in a distinct way through its transfer, circulation and processing as intended. That is in order to reach studies and research to find the best solutions and make the best decisions in the economic, humanitarian and environmental aspects.

**المقدمة :**

تعد أنظمة المعلومات الجغرافية أحدث التقنيات الحاسب الآلي التطبيقية التي تسهم في دعم الدراسات الجغرافية المعاصرة، من خلال إمكانية العمل على إعداد قاعدة بيانات للظواهر الجغرافية ونمذجتها ببيئة رقمية بتوفير أساليب الية ومجموعة نظم وبرامج لإدارة ومعالجة وتحليل البيانات ذات المرجعية المكانية وغير المكانية، استخدمت نظم المعلومات الجغرافية GIS بنجاح منقطع النظير في كافة المجالات الجغرافية وفي رسم نماذج خرائطية ما بين بسيطة ومعقدة، والخريطة ما هي إلا محصلة لجمع وإعداد وتمثيل بيانات معينة، وتعد الصور الجوية والفضائية والدراسة الميدانية القاعدة الأساس لبناء قاعدة بيانات لنظم المعلومات الجغرافية لإنتاج الخرائط .

**مشكلة البحث :**

تتعرض محافظة صلاح الدين كغيرها من المدن للمخاطر الطبيعية مختلفة اذ تعرضت مناطق عديدة من المحافظة لامطار غزيرة ادت الى ارتفاع منسوب نهر دجلة . لذلك يمكن تقليل من مخاطر الفيضان وذلك بعمل الخرائط التي تساهم في تحديد موقع الفيضانات واجراء الدراسات التي تحسن من عمل شبكات التصريف الطبيعية وصناعية وتحسين نظم الانذار المبكر وانشاء قواعد بيانات لها .

**فرضية البحث :**

إن للتقنيات الجغرافية الحديثة دوراً في توضيح الاماكن التي قد تشهد تأثيرات بهذه الموجة في منطقة الدراسة من خلال تمثيل طبقاتها المعلوماتية وعرضها ببيئة خرائط رقمية، والتي لها بعداً شمولياً وادراكياً واسعاً من قبل قراء الخريطة، اذ إن ارتفاع مناسيب

المياه تؤدي الى غمر الاراضي المحيطة بالنهر مما يؤدي الى حدوث تدمير للممتلكات على جانبي المجرى، وهذا ينعكس على بيئة منطقة الدراسة بما فيها الانتاج الزراعي لاسيما وان الاراضي المحيطة بنهر دجلة في منطقة .

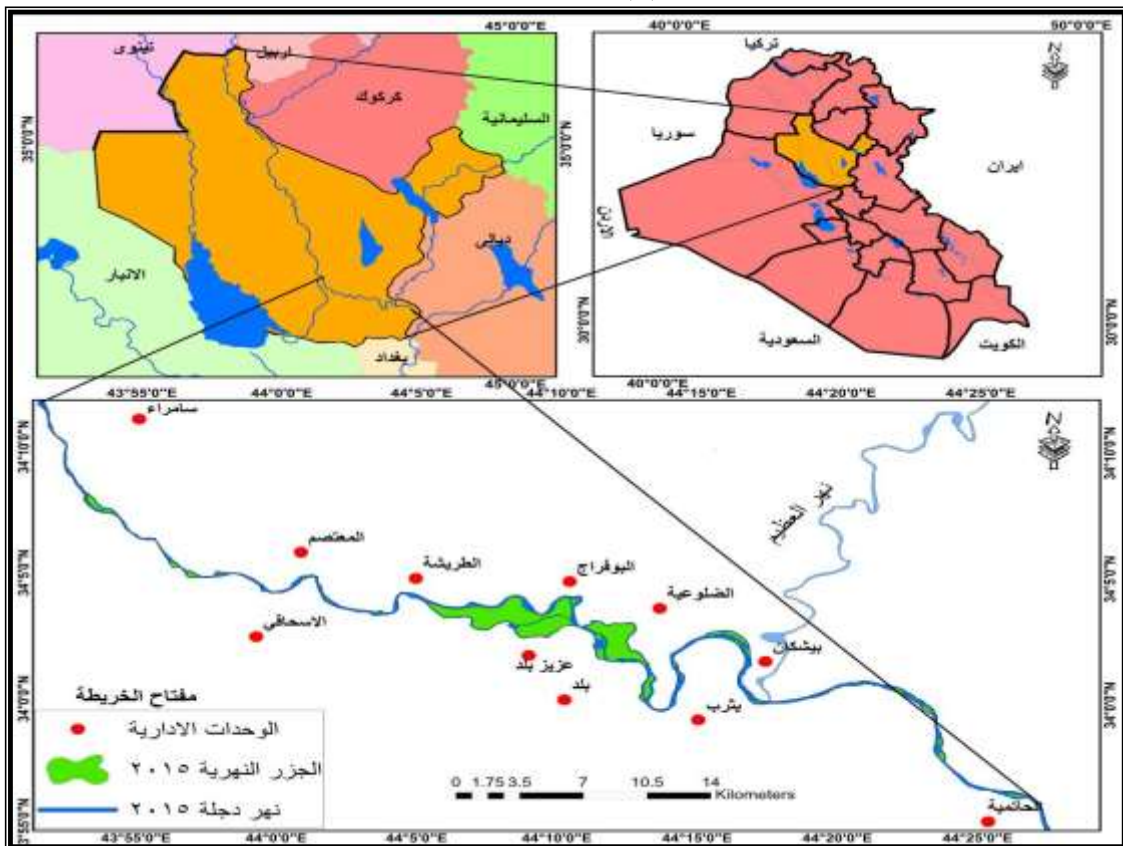
#### هدف البحث :

تقيم امكانية توظيف نظم المعلومات الجغرافية في ادارة معلومات الفيضانات وانتاج خرائط توضح المناطق المتأثرة بالفيضان ودرجة تاثرها ومعرفة المناطق المهده بالغرق . ومن ثم انتاج خرائط اخرى توضح انسب نقاط اخلاء في حال حدوث الفيضان. ان الهدف ايضا من الدراسة هو انقاذ الارواح والممتلكات وتمكين الجهات المختصة من وضع خطط لتخصيص استخدام الارض واستغلالها الاستغلال الامثل او الانسب بناء على امكانية تاثرها بالفيضان .

#### حدود منطقة الدراسة :

تشكل منطقة الدراسة الجزء الجنوبي لمحافظة صلاح الدين، والتي تقع بين دائرتي عرض ( $33^{\circ}55'0''$  -  $34^{\circ}10'0''$ ) شمالاً، وخطي طول ( $44^{\circ}25'0''$  -  $43^{\circ}55'0''$ ) شرقاً وهي تشكل بداية السهل الرسوبي، وتمثل المنطقة نهر دجلة جنوب محافظة صلاح الدين، (الخريطة (١)).

#### خريطة (١) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على خريطة العراق الإدارية والمرئية الفضائية لمنطقة الدراسة (Land sat 8 - 2015)، باستخدام برنامج (ARC MAP G.I.S version 10,3).

#### التكوين الجيولوجي :

تعكس جيولوجية منطقة الدراسة طبيعة التكوين الصخري الذي له الدور الأساس لفهم وتحليل طبيعة منطقة الدراسة.

#### النتائج الطباقية:

تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي من السهل الرسوبي، الذي امتلأ بالترسبات التي حملتها الأنهار إليه، وبالنظر لعدم انكشاف أي من التكوينات الجيولوجية في المنطقة، بسبب تغطيته بترسبات الزمن الرباعي بهيئة رواسب دلتاوية وبحرية<sup>(١)</sup>

## ترسبات المروحة الفيضية:

تكونت هذه المروحة من ترسبات نهر دجلة والتي شكلت دالات مروحية تمتد من الفتحة وحتى شمال بغداد، وإن مواد هذه المروحة تختفي تحت ترسبات السهل الفيضي لنهر دجلة.

### الجبريت :

يغطي الجبريت أجزاءً من منطقة الدراسة، وهو ناتج عن ترسبات المياه الجوفية المحملة بالأملاح، التي ارتفعت بواسطة الخاصية الشعرية نتيجة ظروف تبخيرية شديدة نتيجة ارتفاعات في درجات الحرارة (١).

### رواسب السهل الفيضي القديم :

هي أكثر الوحدات انتشاراً في منطقة الدراسة، والتي تتكون من الرواسب تشكل طبقات متبادلة من الرمل والغرين والسلت، ومن المحتمل أن هذه الترسبات تعود إلى نهر دجلة العباسي الذي يرجع في عمره إلى تلك المدة، فترسباته مغطاة برواسب نهر دجلة في الوقت الحاضر .

### ترسبات المدرجات النهرية

تعرف المدرجات النهرية بأنها سطوح طبوغرافية دالة على مستويات سابقة لوديان الأنهار، والتي تعيد نشاطها حتى أصبح في مستوى جديد أوطأ من السابق، تتكون من رواسب الحصى الخشن والجبس والرمل.

### رواسب السهل الفيضي الحديث

ترسبت هذه الترسبات بفعل مياه نهر دجلة، وتتكون من الرمل والغرين والطين الغريني (ii)، والتي تترسب على هيئة طبقات متعاقبة ومتداخلة وهي ترسبات حديثة النشأة وتنتشر على جانبي مجرى النهر وتعود إلى العصر الحالي، وتتكون من رواسب رملية حصوية والتي تغمر بمياه الفيضانات الاعتيادية، كما في الخريطة (٢).

### مظاهر السطح :-

يعكس التمثيل الخرائطي لطبيعة سطح منطقة الدراسة أثر تغيرات مجرى النهر في وضعه الطبوغرافي، يعج مقياساً بوضوح الاختلاف والتباين بين مناسيب سطح الأرض المرتفعة وما يجاورها من أراضي منخفضة ويعكس هذا الاختلاف نوع التغير الذي حصل في طبيعة المجرى .

إن لدراسة الوضع الطبوغرافي للمنطقة أثراً مهماً لتحديد سماتها واتجاهاتها وتحليلها والتي توضح الصورة التي تحدد الارتفاعات لأقسام السطح، وتجسيما لإبراز نوع التغير واتجاهه.

### نستنتج مما سبق :

١. توزعت ارتفاعات المجرى النهري بشكل متباين، وقد سجلت الأجزاء الشمالية الشرقية للمجرى في مدينة سامراء ارتفاعات ما بين (٧٠-٦٥-٥٨) متراً عن مستوى سطح البحر، في حين سجلت الجهات المقابلة لها ارتفاعات ما بين (٦٤-٦١-٥٨) متراً، بعد ان شهدت هذه الضفة تغيراً في اتجاه الجانب الشرقي لمجرى في هذه الأجزاء .
٢. لقد سجلت في الأجزاء الوسطى من المنطقة، وخاصة في منطقة المعتمص من الجانب الشرقي لمجرى النهر ارتفاعات ما بين (٥٧-٥٥-٥٣) متراً، في حين سجلت الجهات المقابلة لها في منطقة الاسحاقى ارتفاعات ما بين (٥٩-٥٧-٥٣) متراً .
٣. أستمر تناقص الارتفاع باتجاه جنوب منطقة الدراسة، إذ سجلت منطقة الضلوعية في الجانب الشرقي لمجرى النهر ارتفاعاً قدره (٤٤) متراً، في حين سجلت الجهات المقابلة لها في منطقة بلد ارتفاعاً قدره (٥٠) متراً .

### المناخ :

تعد دراسة المناخ أحد العوامل الرئيسية التي تشترك مع العوامل الجيولوجية والمورفولوجية في دراسة أي منطقة، وتأتي أهمية دراسة الخصائص المناخية في التعرف على العناصر المناخية المؤثرة في التصريف المائي، وما يترتب على ذلك من تباينات فيها، نتيجة لارتفاع وانخفاض معدلات الفقد من التبخر من مكان لآخر، وفيما يلي دراسة لبعض الخصائص المناخية .

درجة الحرارة :

تعد الحرارة عنصراً مهماً من عناصر المناخ نظراً لارتباطها ببقية العناصر المناخية الأخرى من الضغط الجوي، والرياح، والتبخّر، والرطوبة، والتكاثف بمختلف أشكاله سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، كما تعد درجة الحرارة أحد العوامل الرئيسية المسؤولة عن معدلات الفاقد من التبخّر من التصارييف، كما في الجدول (١) .

جدول (١)

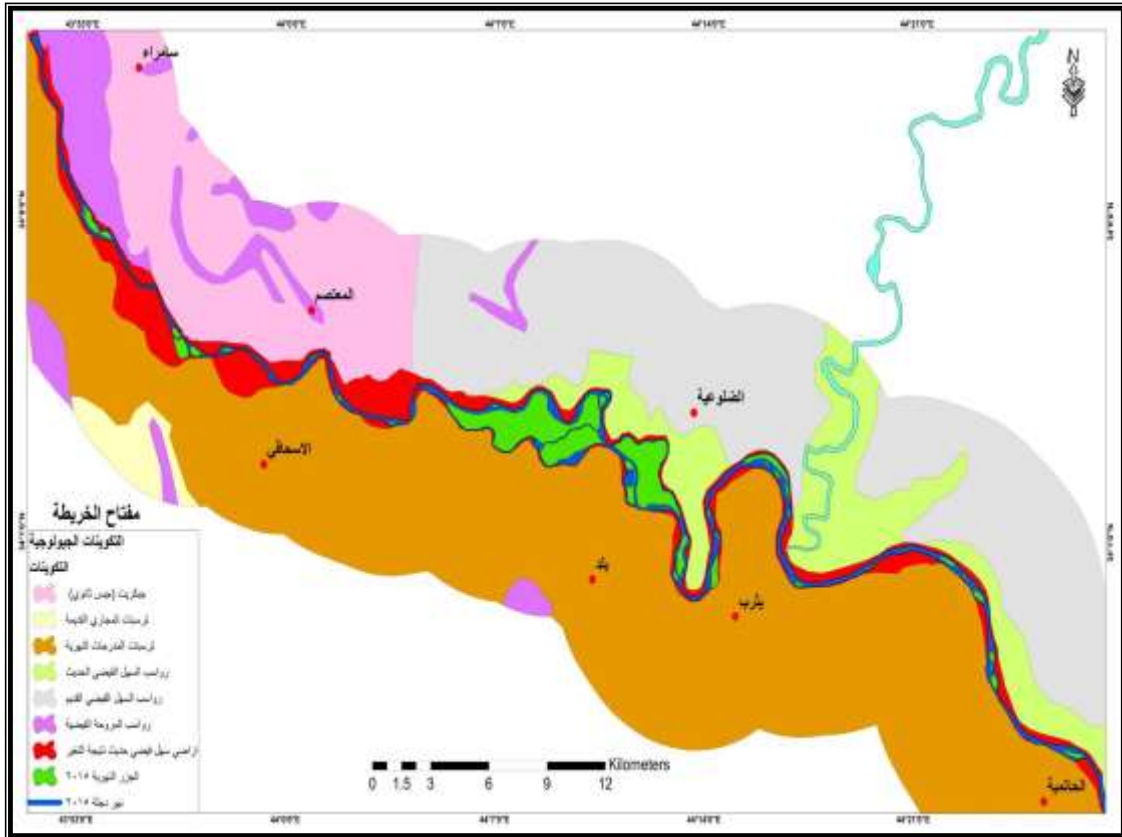
يبين المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (م) في محطتي سامراء وبغداد للفترة من (١٩٨٥-٢٠١٥) م

المعدل السنوي	ك ١	ت ٢	ت ١	أيلول	آب	تموز	حزيران	مايس	نيسان	إذار	شباط	ك ٢	المحطة
٢٣،٣	١١،٣	١٧،٤	٢٥،٩	٣١،٥	٣٥،٨	٣٦	٣٢،٧	٢٨،٨	٢٢،٣	١٦،٣	١٢،٦	٩،٤	سامراء
٢٢،٧	١١،٥	١٦،٨	٢٥،٢	٣٠،٨	٣٤،٣	٣٦،٣	٣٢،٧	٢٨،٩	١٨،٧	١٦،١	١١،٩	٩،٦	بغداد

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للانواء الجوية ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

يتضح من تحليل (الجدول (١))، إن منطقة الدراسة تمتاز بارتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية بدءاً من شهر مايس وحتى أيلول، يعود ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف نتيجة زيادة في شدة الإشعاع الشمسي وطول مدد النهار وصفاء السماء وخلوها من السحب وقلة الرطوبة النسبية<sup>(iii)</sup>، فقد بلغ المعدل الشهري لدرجة الحرارة خلال شهر تموز لمحطة (سامراء- بغداد)، (٣٦،٣-٣٦) م على التوالي، أما في فصل الشتاء فتتخفّض درجات الحرارة لتصل معدلاتها في شهر كانون الثاني لمحطتي (سامراء- بغداد)، (٩،٦-٩،٤) م على التوالي .

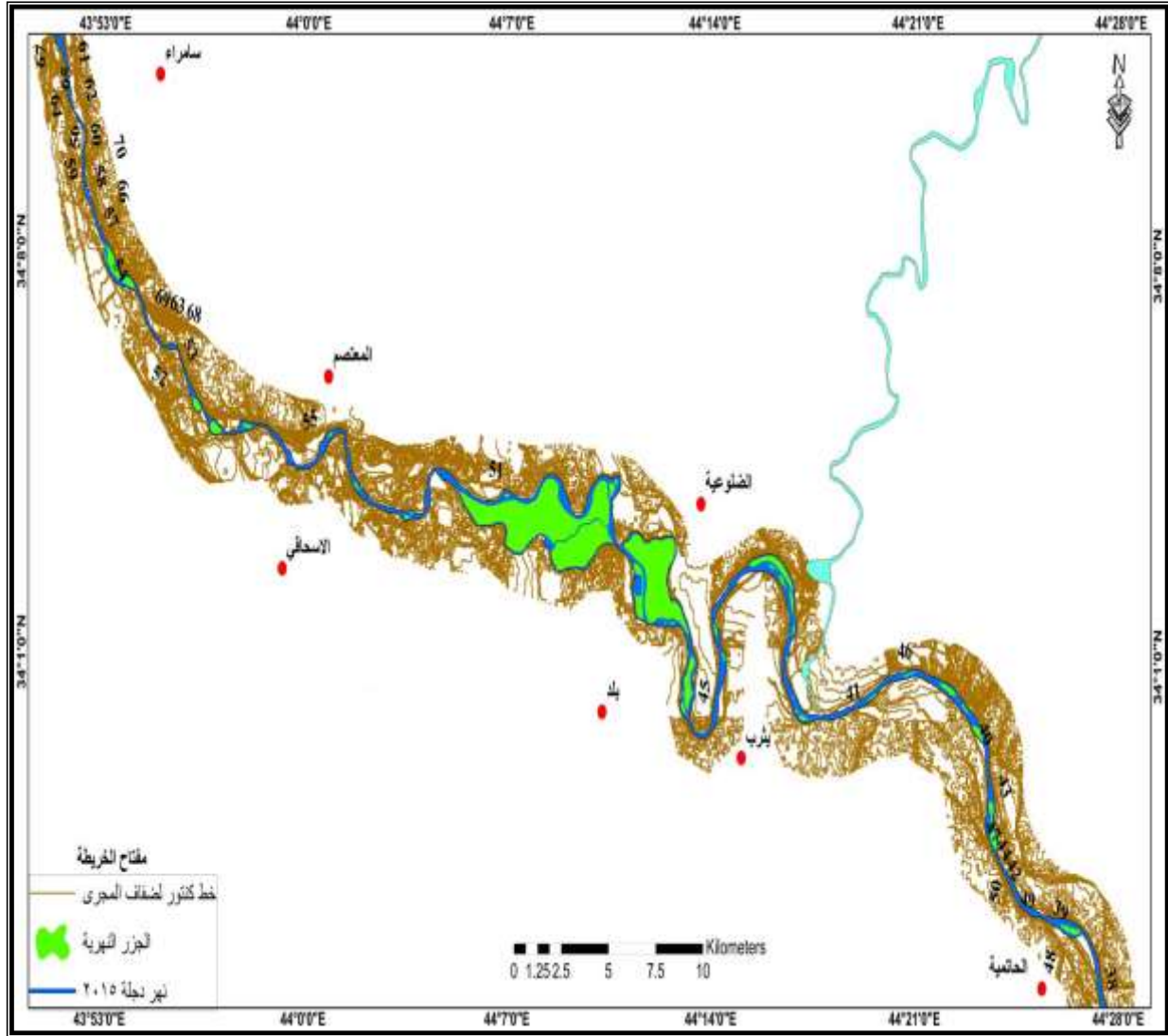
خريطة (٢) جيولوجية منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، لوحة سامراء ولوحة بغداد، مقياس ١/٢٥٠٠٠٠ لسنة ١٩٩٢ .

خارطة (٣)

توضيح خطوط الكنتور لضفاف المجرى بفاصل ١ متر



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة (DEM)، باستخدام برنامج ( ARC MAP G.I.S version9,3).

الأمطار :

يعد التساقط من أهم العوامل المناخية المؤثرة في نسبة الجريان النهري، فغزارتها واستمراريتها لها تأثير كبير على كمية التصريف النهري، ولها أيضاً دور فعال في تشكيل مظاهر سطح الأرض من خلال التعرية وتفعيل دور التجوية، إذ تعد الأمطار عامل هدم للضفاف، فضلاً عن دورها في تغذية المياه الجوفية، ورفع نسبة الرطوبة، كما في الجدول (٢) .

جدول (٢)

يبين المعدلات الشهرية لمعدل الامطار (مم) في محطتي سامراء وبغداد (١٩٨٥-٢٠١٥)

المحطة	١ ت	٢ ت	١ ك	٢ ك	شباط	إذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	أب	أيلول	المجموع
سامراء	٦٠٨	٢٤٠٩	٢٩٠٧	٣٠٠٥	٢٤٠٨	٢٣٠٤	١٨٠٣	٧٠٣	٠٠٥	٠	٠	٠٠٤	١٦٦٠٦
بغداد	٣٠٥	١٥٠٩	١٨٠٤	٢٥٠٣	١٧٠٦	١٥٠٩	١٣٠٣	٢٠٨	٠٠٠٩	٠	٠	٠٠٠٧	١١٢٠٨٦

المصدر : وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

ويتضح من خلال الجدول (٢)، أن أعلى قيمة لتساقط الأمطار كانت في شهر كانون الثاني والتي بلغت (٣٠,٥ - ٢٥,٣) ملم لمحطتي (سامراء وبغداد) على التوالي، أما في شهر تموز وآب فيندعم سقوط الأمطار، ويقترن ذلك بانقطاع مرور المنخفضات الجوية، ويصاحب هذا الجفاف كمية تبخر عالية جداً والتي تساهم في تدهور التربة وتعرضها لعمليات التعرية ومن ثم تؤثر في كمية الإيراد السنوي لمياه نهر دجلة في منطقة الدراسة.

#### ١-٦. تحليل نظام التصريف المائي :

يقصد بالتصريف المائي كمية المياه (م<sup>٣</sup>) التي تمر في مجرى النهر لفترة زمنية معينة وفي موقع محدد، ويمكن قياسه بوحدة (م<sup>٣</sup>/ثا) <sup>(١)</sup>.

ويتصف نهر دجلة بتفاوت تصاريفه المائية من سنة إلى أخرى، ومن فصل لآخر معتمداً في ذلك على خصائص السنة المائية<sup>(\*)</sup>، فضلاً عن العوامل المناخية التي تتحكم في مقدار التساقط المطري والتلجي وتوزيعها الفصلي، والتفاوت في درجات الحرارة وأثرها في ذوبان الثلوج، وكذلك العوامل الجيولوجية للحوض ونوعية التربة والتضاريس ووفرة الغطاء النباتي، فضلاً عن تأثير العامل البشري الذي يعمل على تغيير الظروف الطبيعية للحوض وإيجاد الظروف الاصطناعية الجديدة كبناء السدود مما يحدد المياه الجارية في أي نهر .

ولتحليل التصاريح المائية لسدة سامراء فقد جرى تقسيم هذه التصاريح إلى ثلاث فترات، إذ بلغ نموذج التصريف<sup>(١)</sup> (١,٣١) لفترة الزمنية الممتدة من (١٩٥٧-١٩٧٦) والتي تعكس مدة رطوبة ذات تصريف عالي، والتي بلغ معدل التصريف العام فيها ١٠٥١,١٥ م<sup>٣</sup>/ثا، بينما بلغ نموذج المعامل (١,٠٢) للمدة الزمنية الممتدة من (١٩٧٧-١٩٩٦) والتي تعكس مدد متوسطة ذات تصريف متوسط، والتي بلغ فيها معدل التصريف العام ٨٢٠,٠٧ م<sup>٣</sup>/ثا، في حين سجلت المدة الزمنية الثالثة الممتدة من (١٩٩٧-٢٠١٦) نموذج معامل التصريف (٠,٦٦)، بمعدل التصريف العام ٥٣٢,٠٩ م<sup>٣</sup>/ثا، وتبين بأنها مدة جافة، إذ انخفض التصريف فيها إلى أقل مقدار له خلال جميع السنوات، كما يتضح من الجدول (٣)، والشكل (١) .

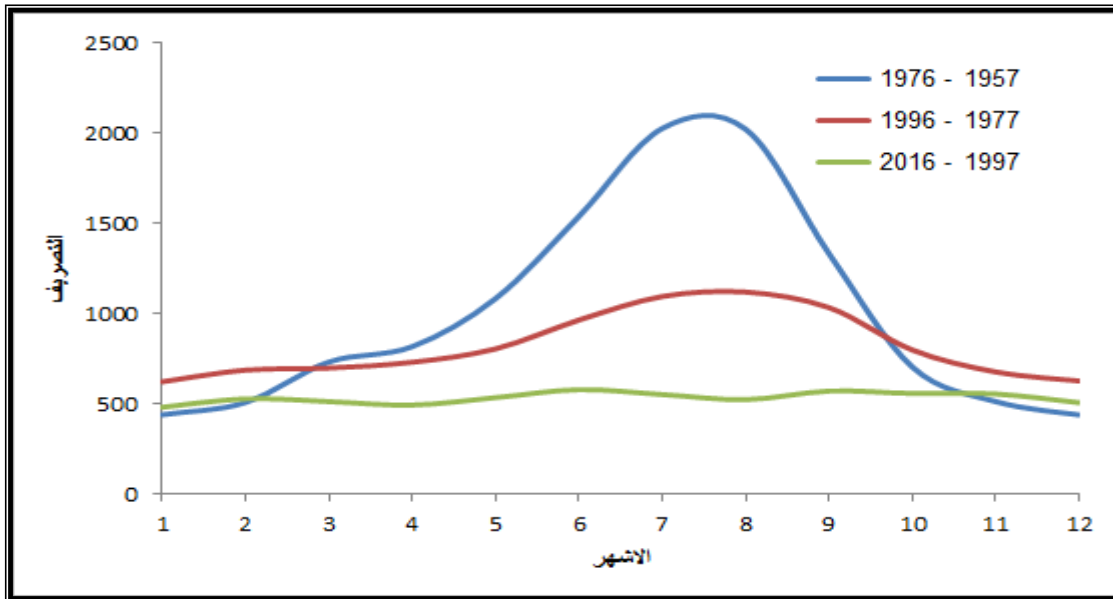
جدول (٣) يوضح التباين في التصريف المائي خلال مدد الدراسة

الفترات	١٩٥٧-١٩٧٦	١٩٧٧-١٩٩٦	١٩٩٧-٢٠١٦
ت ١	٤٣٨,٣	٦٢١,٠٦	٤٨٠,٢
ت ٢	٥٠٦,٢	٦٨٥,٤	٥٢٦,١
ك ١	٧٣٠,٢	٦٩٦,٦	٥١١,٤
ك ٢	٨١٥,٤	٧٢٨,٩	٤٩٢,٠١
شباط	١٠٨١,٦	٨٠٣,٢	٥٣٣,٠٦
إذار	١٥٣٦,٩	٩٦٢,٥	٥٧٧,٠٣
نيسان	٢٠٢٣	١٠٩٢,٧	٥٥٠,٠٦
مايس	٢٠١٨,٢	١١١٧,١	٥٢٢,١
حزيران	١٣٢٨,٨	١٠٣١	٥٦٩,٠٩
تموز	٧٠١,٢	٧٩٦,٢	٥٥٦,٠٦
اب	٥١١	٦٧٥,٣	٥٥٣,٠١
ايلول	٤٣٧,١	٦٢٥,٣	٥٠٥,٣
المعدل	١٠٥١,١	٨٢٠,٠٧	٥٣٢,٠٩
نموذج التصريف	١,٣١	١,٠٢	٠,٦٦

المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات وزارة الموارد المائية، المركز الوطني للموارد المائية، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة للسنوات (١٩٥٧-٢٠١٦).

شكل (١)

يوضح تغير كميات التصريف خلال الزمن



المصدر: من عمل الباحثين بالاعتماد على بيانات وزارة الموارد المائية ، المركز الوطني للموارد المائية ، قسم المدلولات المائية ، بيانات غير منشورة للسنوات (١٩٥٧-٢٠١٦).

أن عدم استقرار التصريف المائي انعكس على كمية التصريف بين فيضانات مدمرة يحول جزءاً من السهل الفيضي إلى مسطحات مائية، ومدد جفاف يقل منسوب المياه في مجرى النهر، وكان لها أثر في العمليات النهرية التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بكميات التصريف المائي، لأن هذه العمليات تعد انعكاساً لمدى توفر هذا التصريف الذي يتغير بين سنة وأخرى، تبعاً للتغيرات التي تحدث في مقدار الأمطار والتلوج وتوزيعها الفصلي والتفاوت في درجات الحرارة وأثرها في ذوبان الثلوج<sup>(١)</sup>، ومن العوامل الأخرى التي لها تأثير في التصريف المائي هي كمية الحمولة النهرية التي تؤثر في سرعة الجريان المائي وكميته، فضلاً عن تأثيرها في تغيير النهر لمجره .

#### استخدام تقنية نظم المعلومات لبناء نموذج الفيضان لمنطقة الدراسة :

تشكل الفيضانات منذ الازل تهديداً مباشراً للسكان والممتلكات، ما يتطلب اتخاذ اجراءات للتنبؤ بها لتلافي أثارها المدمرة من خلال إقامة محطات للأرصاد الجوية على مقاطع المجرى المائي لمراقبة التقلبات المناخية ومناسيب المياه في مجرى النهر، وتحديد مواسم الفيضانات والتنسيق الجهات المعنية من اجل تبادل المعلومات والخبرات المختلفة لاتخاذ الاحتياطات الضرورية للحد من أثارها السلبية المحتملة.

ترتبط الفيضانات بالعوامل الطبيعية في منطقة الدراسة وسطحها مثل العوامل الجيولوجية، والمناخية تؤثر تأثيراً مباشراً على حركة المياه في مجرى النهر، فسقوط كميات كبيرة من الامطار يؤدي لارتفاع مناسيب المياه في مجرى النهر، فضلاً عن ان ارتفاع درجات الحرارة يؤدي لذوبان كميات كبيرة من الثلوج عند منابع نهر دجلة فترتفع كمية التصريف، فتحدث الفيضانات التي مازالت تسبب الكثير من الخسائر المادية، فمثلاً في اعوام (١٩٠٧، ١٩٤٦، ١٩٤١، ١٩٥٤)، ادى ارتفاع منسوب نهر دجلة في العراق اكثر من ٣،٥ م عن مستوياته الطبيعية فغمرت المياه مساحات واسعة من المدن وخاصة في مدينة بغداد .

يتميز مجرى نهر دجلة في منطقة الدراسة بأنه متباين من حيث قيم الارتفاع للضفاف على طول مجراه، مما ينعكس على طبيعة الحماية التي توفرها تلك الضفاف من مخاطر الفيضان التي يتعرض النهر لها، إلا أنه في حالة الفيضانات الاعتيادية،

(المواسم الرطبة)، يتم تغطية جزء من منطقة السهل الفيضي المنخفض بمياه الفيضان فقط، وتغمر أجزاء من الأراضي الزراعية التي تقع على جانب النهر في المناطق المنخفضة، والتي لا تمتلك حماية سواء من الأكتاف الطبيعية أو من السداد الاصطناعية التي يلجأ إلى عملها الإنسان للحماية من خطر الفيضان .

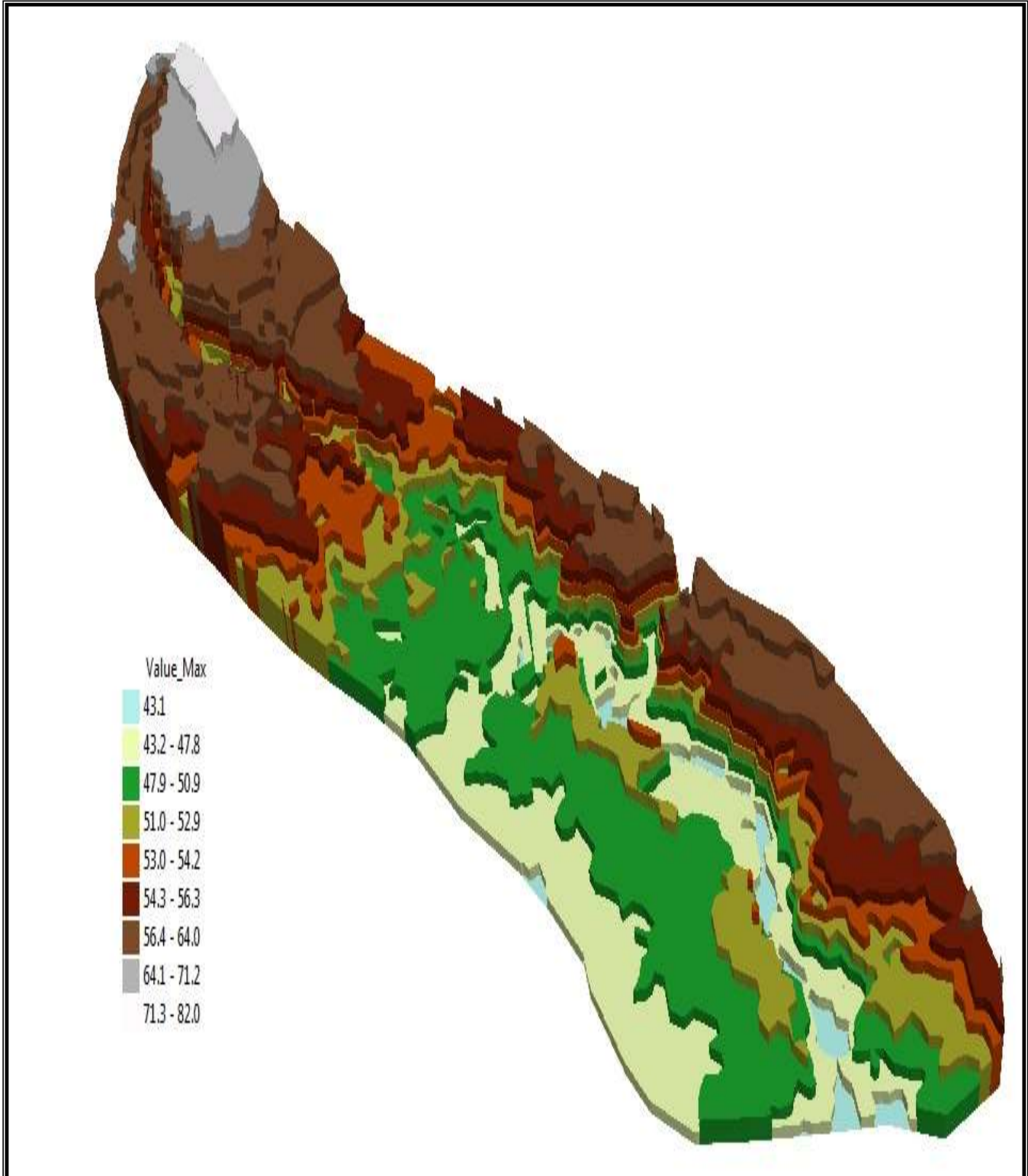
وقد تم تصميم نموذج وفق الخطوات الآتية:

- ✘ رسم نموذج خرائطي لمجرى نهر دجلة بحدوده الحالية، وذلك بالاعتماد على المرئية الفضائية.
- ✘ تحديد ارتفاع المناسيب، وهنا تم افتراضها (١-٢ م)، لأجل تحديد المناطق التي قد تتضرر من هذا النوع من الفيضانات، والتي قد تؤدي الى تدمير مساحات واسعة من الأراضي المزروعة في منطقة الدراسة .
- إن أهم أهداف الدراسة في تصميم النموذج هو تحديد المناطق التي تتعرض إلى خطر الفيضان، لأجل بناء وتدعيم السدات الجانبية التي تسهم في الحماية من هذا الخطر وتقليل أثاره الكارثية .
- ❖ استخراج المقاطع العرضية للنهر لمعرفة مقدار المسافة الى تتوغل إليها المياه في أثناء ارتفاع المناسيب، وتتمثل بمرحلتين :-
  - ✓ تحليل بيانات التصريف لمحطة سدة سامراء لتحديد منسوب المياه بعده السدة .
  - ✓ تحديد مواقع أخذ العينات للقياس .
  - ✓ تحديد المناطق التي تتعرض لزحف المياه في أثناء الفيضانات وعدها مناطق محرمة، وقد تم تحديد ذلك على عدة خرائط لمعرفة هذه المناطق التي تتعرض لخطر الفيضان.
  - ✓ تصميم نموذج للتعامل مع الفيضان (Modelling)، مما يتيح فرصة لسهولة التعامل مع البيانات الفضائية، وسهولة تحديد المناطق التي تتعرض لخطر الفيضان.
  - ✓ تم استخراج معدل منسوب التصريف في اخفض منطقة من النهر ضمن منطقة الدراسة والمقابلة لمدينة بلد، اذ بلغ منسوب المياه ٤٥ متر فوق مستوى سطح البحر ومن ثم تم اعتماد طريقة الانسياب المائي باستخدام برنامج ArcScene Arcinfa، والتي تلخص بعمل طبقة مساحية في قاعدة البيانات لمنطقة الدراسة وتحويل مرئية DM الى نموذج ثلاثي الابعاد 3D، ثم عمل الانسياب المائي وتم تحديد الارتفاع (٤٦ م ) كأقصى حد يصل إليه التصريف، وثم تم اخراج نموذج لذلك وفق هذا الارتفاع، ثم تم تحدد ارتفاع اخر هو (٤٧ م) قد يصل إليه التصريف، وكذلك تم اخراج نموذج وفق هذا الارتفاع، وهذه الحالات تمثل ارتفاع منسوب المياه (١ متر) في حالة الارتفاع (٤٦ م)، ومنسوب (٢ متر) في حالة وصول الى (٤٧ م).
- تتأثر منطقة الدراسة بالفيضانات الاعتيادية في المواسم الرطبة، إلا أن تأثيرها يتباين من جزء إلى آخر على طول المقطع النهري لنهر دجلة، إذ تتضرر مناطق واسعة من منطقة الدراسة إذا ارتفع منسوب المياه في النهر متراً واحداً، مما يؤدي إلى غمر المناطق المنخفضة التي لا تمتلك حماية ( أكتاف طبيعية، وسداد جانبية مصطنعة) من خطر الفيضانات، وهذا ما حدث في بداية الفيضان الأخير الذي غمر مساحات واسعة من السهل الفيضي والأراضي المنخفضة في منطقة الدراسة<sup>(١)</sup>.



نموذج (٤)

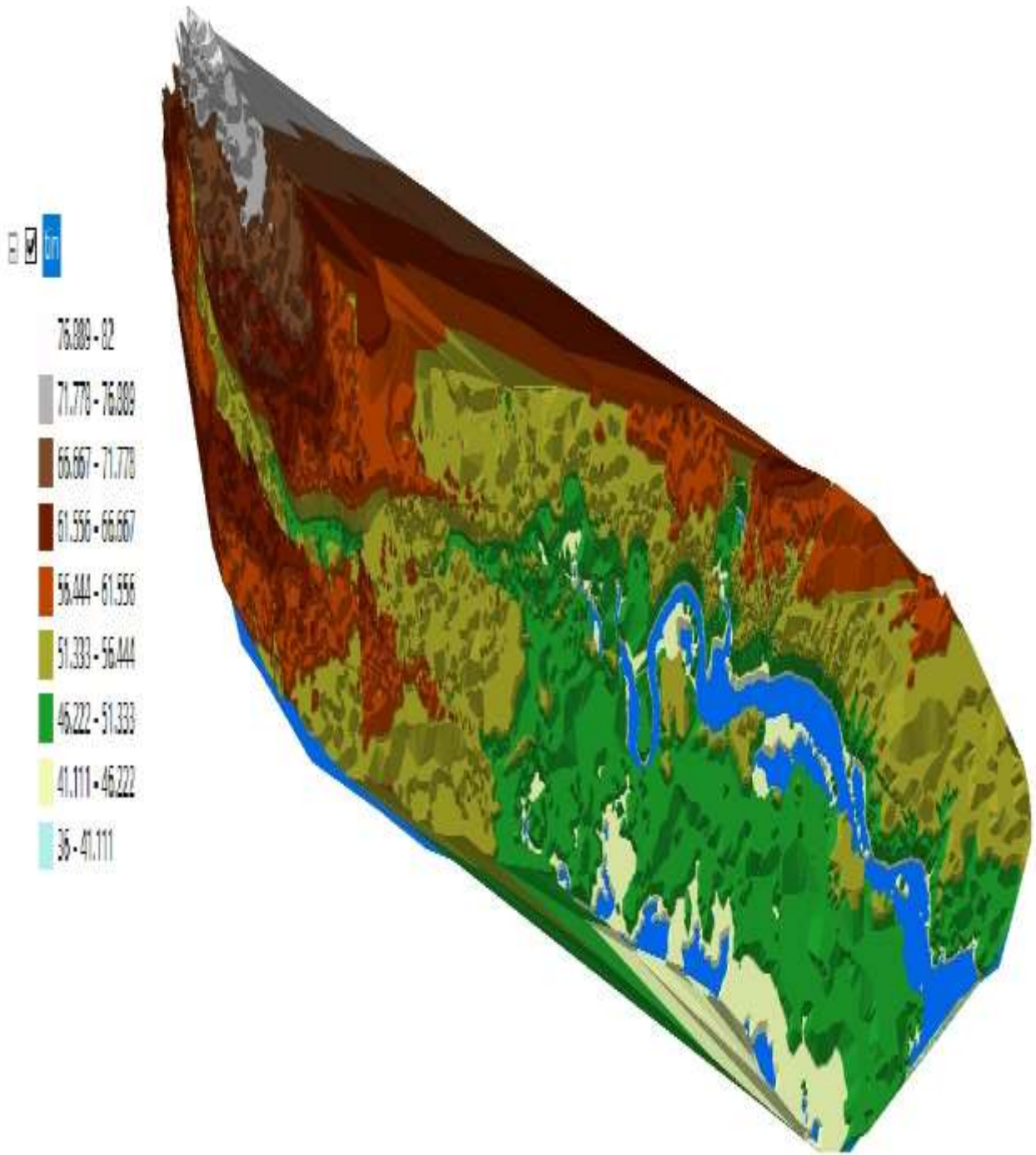
يوضح طبوغرافية ضفاف المجرى في منطقة الدراسة



المصدر : من عمل الباحثين بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة (DEM)، باستخدام برنامج ( ARC MAP G.I.S version9,3).

نموذج (٥)

يوضح ارتفاع المنسوب ١ متر

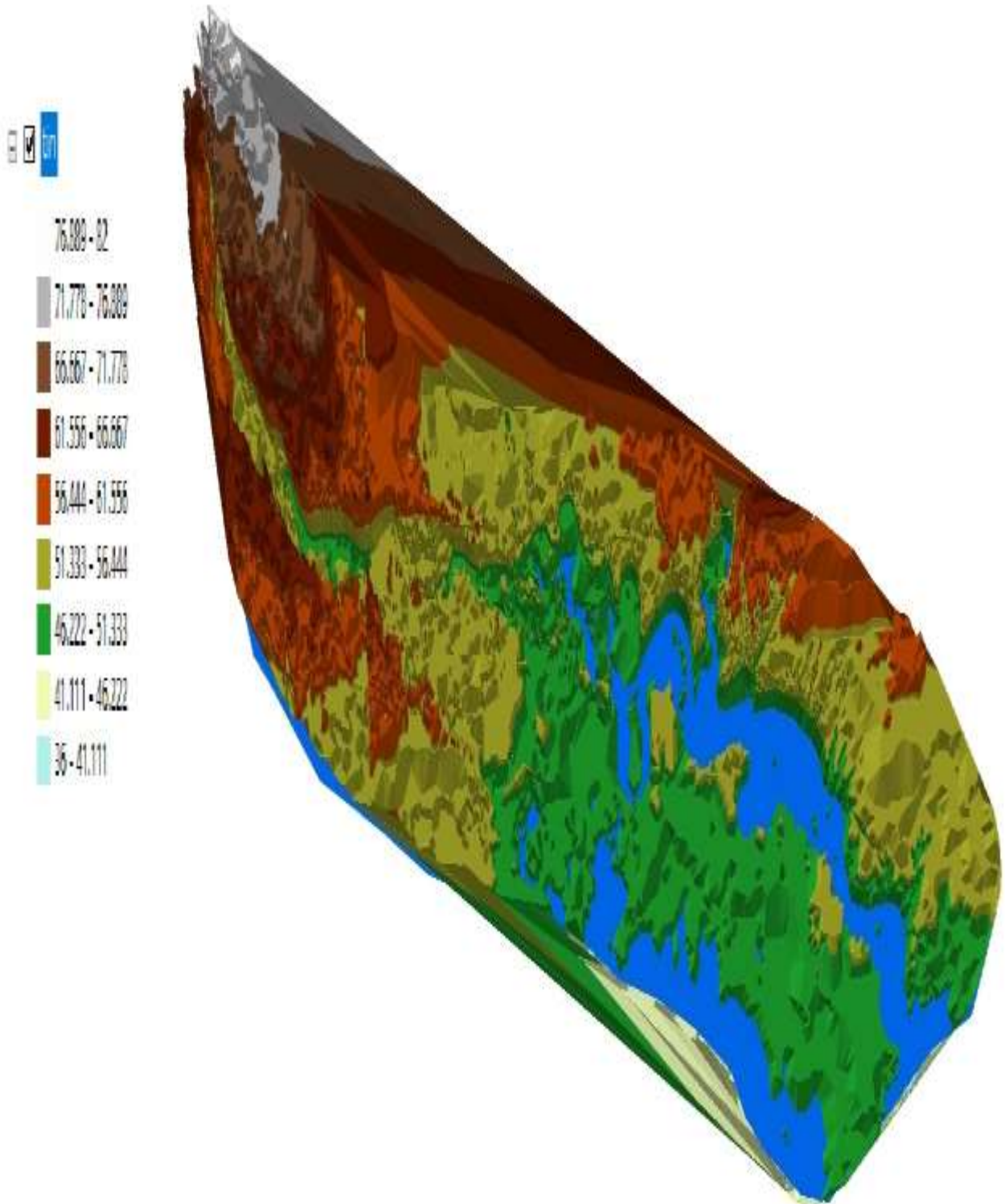


المصدر :

من عمل الباحثين بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة (DEM)، باستخدام برنامج (ARC MAP G.I.S version9,3).

نموذج (٦)

يوضح ارتفاع المنسوب ٢ متر



المصدر :

من عمل الباحثين بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة (DEM)، باستخدام برنامج (ARC MAP G.I.S version9,3).

أما عند ارتفاع منسوب المياه في مجرى النهر إلى (٢) م، فوق مستوى المياه في المجرى النهري، فإن ذلك سوف يؤدي إلى انغمار أجزاء واسعة من السهل الفيضي، وكذلك على مساحات واسعة من الأراضي الزراعية التي تمتد على جانبي النهر، والتي استغلها الإنسان لزراعتها، فضلاً عن تهديد بعض المستوطنات البشرية التي تستقر على جانبي مجرى النهر، وبعض الجزر الكبيرة التي اتخذت مستقرات بشرية، فضلاً عن بعض المستقرات التي تأخذ النمط الخطي، وتتأخذ من أراضي السهل الفيضي مستقراً لها، والتي تأثرت في موجة الفيضان الأخير الذي أدى إلى غمر بعض أطراف تلك المستقرات البشرية، إذ برز خطر تهديد الفيضانات على مساحات واسعة من الأراضي الزراعية، وأجزاء واسعة من السهل الفيضي، وكذلك انغمرت الكثير من الجزر الحديثة التكوين على طول النهر في منطقة الدراسة<sup>(١)</sup>.

### صورة (١)

#### انغمار السهل الفيضي المنخفض في الضلوعية



المصدر : الدراسة الميدانية .

- أما في حالة الفيضانات الاستثنائية التي شهدها نهر دجلة عبر تاريخه الطويل في أوقات مختلفة، فقد كان أخطرها فيضان السنة المائية ١٩٥٤م، وسبب هذا الفيضان يرجع إلى الأمطار الغزيرة التي سقطت على حوض نهر دجلة<sup>(١)</sup>، فضلاً عن فيضانات أخرى أشد خطورة كفيضان عام ١٩٦٣م، الذي يعد واحداً من الفيضانات الاستثنائية التي اتصفت بتعدد ذروتها العالية واستمراريتها، إذ وصلت كمية المياه المطلقة من مؤخرة سدة سامراء إلى (٢٥٦٠) م<sup>٣</sup>/ثا في شهر نيسان، وكذلك الفيضان الذي

حدث في سنة ١٩٨٨م، إذ كان لسقوط الأمطار الغزيرة على حوض نهر دجلة وروافده أثر في ارتفاع كمية التصريف النهري، إذ وصلت كمية المياه المطلقة من مؤخرة سدة سامراء إلى (٢٦٧٥) م<sup>٣</sup>/ثا في شهر مايس، وهو بهذا يعد من الفيضانات الخطرة

### صورة (٢)

#### انغمار السهل الفيضي المنخفض جنوب منطقة الدراسة



المصدر : الدراسة الميدانية .

إن تلك الفيضانات قد تتكرر ويرتفع منسوب المياه في مجرى النهر، فقد تتعرض مساحات واسعة من الأراضي إلى خطر الفيضان، مما يجعل هذا النمط من الفيضانات يشكل تهديداً كبيراً لكثير من المستقرات البشرية التي تمتد على جانبي مجرى النهر في منطقة الدراسة، وهذا يؤثر في نمط استخدام الارض ويهدد حياة الانسان ونشاطاته وممتلكاته، لذلك يعد هذا النمط من الفيضانات من الأنماط الأشد خطورة على طبيعة الحياة في المقطع النهري .

ومن هنا يبرز أثر تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والأستشعار عن بعد في كشف هذه المعطيات وتحليلها وتفسيرها، من خلال الاعتماد عليها في تصميم خرائط توضح هذه المؤشرات، وبالتالي يقوم الانسان بالحد من أثرها.

#### إجراءات التنبؤ بالفيضانات

تحدث الفيضانات نتيجة سيول مفاجئة او هطولات مطرية تساهم في حدوث فيضانات في مجرى نهر دجلة، ولتقليل إضرار الفيضانات المحتملة يجب التنبؤ بها قبل حدوثها من خلال سجلات محطات الأرصاد الجوية لسنوات كثيرة في المنطقة، ومن

خلال مراقبة ارتفاع درجات الحرارة الفصلية التي تؤدي لذوبان كميات كبيرة من الثلوج في المنابع وانسياب المياه من خلال المجرى ما تفوق طاقته الاستيعابية، فضلا عن مراقبة سجلات محطات القياس لارتفاع مناسيب المياه في مجرى نهر دجلة ومن ثم حجم التصريف المائية خلال عقود من الزمن لتحديد زمن تواتر الفيضانات، وبعد ذلك يجري تحليل إجمالي البيانات التصريف المائية والهيدروليكية ومن ثم إجراء تطابق بينها على نموذج خاص للتنبؤ بإخطار الفيضان، ومن ثم تحديد أزمته الإنذار المبكر للتنبؤ بالفيضان، من خلال مجموعة خطوات ومنها :

١. الزمن الضروري للتنبؤ بالفيضان .
  ٢. الزمن الضروري لاختيار الإستراتيجية الملائمة لتحذير السكان المهددين بالفيضان ويسمى بإنذار الفيضان .
  ٣. الزمن الضروري لاختيار وسائل الحماية وتصميمها ونصبها قبل الفيضان لتحقيق الأمان للمنشآت، ووضع خطه وطريقة تنفيذها .
  ٤. الزمن الضروري لتنفيذ الإجراءات في الوقت الملائم في حاله الفيضان .
- عند تحديد أزمته التنبؤ بالفيضان تتخذ إجراءات الحماية للمنشآت الأساسية مثل محطات الطاقة الكهربائية، ومحطات تنقية المياه، ومحطات الصرف الصحي، ومحطات النقل والمواصلات وغيرها لأنها تشكل العمود الفقري لإجراءات الحماية من الفيضان لذلك يتوجب حمايتها من خطر الفيضان واستخدامه في توفير إجراءات الحماية الأخرى التي تتطلب تحديد :
١. التصريف، والتكرار السنوي للتصريف، ومناسيب المياه المتدفقة، والارتفاعات الآتية لضفاف المجاري المائية، والمسار الطبيعي لحدود الغمر المائي .
  ٢. المناطق المعرضة لخطر الفيضان.
  ٣. عدد منشآت الحماية من الفيضان .
  ٤. مناطق بناء الضفاف واستغلالها، والإضرار المحتملة .
  ٥. المنشآت الأساسية التي تؤدي دورا أساسيا في إجراءات الحماية من الفيضان مثل محطات الطاقة الكهربائية .
  ٦. الكلفة الاقتصادية لإجراءات الحماية من الفيضان.
  ٧. التعويضات المالية للإضرار المحتملة لممتلكات السكان .
  ٨. مصالح المتضررين من الفيضان .

#### إجراءات التحكم بالفيضانات :

يعود خروج المياه من مجرى النهر السبب في الفيضان إلى غزاره التدفق التي تفوق قدرتها التصريفية الذي يغمر مساحات واسعة من الأرض، إمكانية التحكم بالكميات الفائضة من المياه يقلل حجم وإضرار الفيضان، هناك عدد من الإجراءات التقنية الخاصة بكل مجرى مائي يمكن من خلالها التحكم بمياه الفيضان وتقليل إضرارها المحتملة أهمها :

#### ١. الخزانات المائية وبحيرات السدود :

معظم المجاري المائية لها خزانات مائية طبيعية ملحقة بالمجرى المائي، تستخدم للتحكم باستخدامات المياه في الحالات الطبيعية ام لتخزين المياه الفائضة، ويمكن استغلالها لتصريف المياه الفائضة عن الطاقة التصريفية للمجرى المائي وكذلك الأمر بالنسبة لبحيرات السدود المقامة على طول المجرى المائي التي تعد خزانات مائية اصطناعية، وهذه الحالة تتواجد في منطقة

الدراسة والمتمثلة في بحيرة سدة سامراء ومنخفض الثرثار الذي كان لهما الدور الكبير في تقليل اثر الفيضانات التي حدثت في السنوات الاخيرة، اذا تسبقت عملية التنبؤ بحجم الفيضان يعمد لتفريغ جزء من خزانات السدود وبحيراتها من المياه لتخفيض الضغط المائي عليها مع بدء الفيضان. وذلك لاستغلال سعة التخزين المحدثة عند تنامي حجم الفيضان من خلال التحكم بمياه المجرى المائي وتوجيه المياه الفائضة نحو خزانات السدود وبحيراتها للمحافظة على الطاقة التصريفية للمجرى والحد من تسرب المياه خارج حدوده. كما يمكن استغلال الوديان وخزانات البحيرات الجافة في المناطق القريبة من حوض المجرى لتصريف فوائض المياه وتخفيف ضغط التصريف الاعظمي عن المجرى الرئيس .

## ٢. القنوات المائية الفرعية والمجاورة :

توجد في منطقة الدراسة قنوات فرعية تستمد مياهها من المجرى الرئيس لإغراض مختلفة ومن أهمها مشروع ري الاسحافي فضلا عن المشاريع الأخرى ومحطات سحب المياه المنتشرة على طول منطقة الدراسة، يمكن استغلالها لتصريف ما أمكن من مياه الفيضان وتقليل ضغط التصريف على المجرى الرئيس، فالقنوات الفرعية المنتهية بالوديان القريبة من حوض المجرى تكون خزانات احتياطية يمكن استغلالها للتخلص من مياه الفيضان، فكلما كانت القنوات الفرعية ذات طاقة تصريفية عالية أمكن التقليل من ضغط الفيضان، وعند وجود إمكانية لربط القنوات الفرعية مع مجرى مائي في حوض آخر بالقرب من المجرى المعرض للفيضان، للتخفيف من حدته الحرجة تصبح الفرصة متاحة للتخلص من كميات إضافية من المياه تفوق الطاقة التصريفية للمجرى الرئيس، ويجب إن تكون القنوات الفرعية للمجرى الرئيس قنوات مكشوفة ومتشعبة وذات ميل ملائمة تسمح بحركة حرة للمياه والإحياء المائية من المجرى الرئيس يعد إجراء سليما للحد من الإضرار المحتملة للفيضان.

## ٣. فتحات الحقن المائي (أبار الصرف) للخزانات الجوفية :

ان توجيه مياه الفيضان نحو فتحات التغذية المجاورة للمجرى، تحت شروط خاصة لتغذية الخزانات الجوفية مباشرة، اذ يعد إجراء عمليا للتخلص من المياه الفائضة عن الطاقة التصريفية للمجرى والحد من الإضرار المحتملة، ويتعلق حجم المياه المراد تصريفها من خلال فتحات التغذية إلى الخزانات الجوفية بسعتها التخزينية وبطاقتها التصريفية، لكن هذا الإجراء يجب إن يجري تحت شروط بيئية خاصة لمنع تلوث خزانات المياه الجوفية، فغالبا ما تكون مياه الفيضان مياها ملوثة نتيجة حمولات الطمي العالية والمواد الصلبة، لذلك يتطلب الحذر عند التغذية المائية المباشرة للخزانات الجوفية حيث تتطلب مرشحات وتقنيات عالية يجري نصبها على فتحات التغذية لضمان عدم تلوث مياه الخزانات الجوفية .

## ٤. زيادة القدرة التصريفية للمجرى :

ان توسيع المجرى طوليا وعرضيا يؤدي لزيادة طاقته التصريفية، ولكن هذا الأمر يؤدي لتعميق قاع المجرى في حال كونه غير محمي، وزيادة ميل القاع يؤدي لزيادة سرعة جريان الماء ويتعلق ذلك بارتفاع القاع في مقاطع المجاري المائية المجاورة، وأساسات المنشآت المائية، وسدود وجدران، وأساسات وقواعد المنشآت مثل الأعمدة، والجسور، والقواطع في مقطع المجرى . وفي الوقت ذاته يمكن زيادة سرعة جريان الماء من خلال رصف قاع وضاف المجرى بالحجارة أم اكساءها بالاسمنت، لتقليل مقاومة الجريان (الغطاء النباتي، قاع المجرى، ومقاومه الضفاف، والقاع الطبيعي والاصطناعي) كما ان تقليل طول المجرى المائي يؤدي لارتفاع مستوى قاعه نتيجة عمليات الترسيب وللحصول على جريان مثالي لمجرى طبيعي يقسم المجرى لعدة مقاطع محددة وملائمة لشروط الجريان وظروفه وتكون مماثلة إلى حد ما من حيث (الخشونة، والميل، والقيمة الوسطية لمقطع المجرى)،

وان يكون لكل مقطع في المجرى مساحة غمر ذات عمق ملائم، وأخيرا فان صيانة مقاطع المجرى المختلفة على نحو مستمر تحافظ على طاقته التصريفية .

#### ٥. التعاون الإقليمي للحماية من الفيضان .

- ✓ اعتماد نظام فعال للتنبؤ بالفيضان .
- ✓ اعتماد نظام إنذار مبكر بالفيضان .
- ✓ تبادل المعلومات والبيانات الهيدروليكية والمناخية .
- ✓ تأهيل مشترك للقوى العاملة في مجال الحماية من الفيضان .
- ✓ تبادل الخبرة في مجال الحماية من الفيضان بالتجهيزات اللازمة .
- ✓ التنسيق في أقامة السدود والخزانات المائية لدرأ الفيضان .
- ✓ إنشاء صندوق مالي لدعم أعمال الحماية من الفيضان .
- ✓ الدعم السياسي الملائم والكفيل بتطبيق إجراءات التنسيق والتعاون للحماية من إخطار الفيضان .

وعند انتهاء موجه الفيضان يتطلب تقييم حجم الإضرار في الممتلكات المادية وغير المادية من خلال جمع معلومات لتوصيف حجم الإضرار في المناطق والمواقع المتضررة، وجمع معلومات عن مناطق الغمر ومساحاتها ومناسبتها المائية، وجمع معلومات هيدرولوجية وهيدروليكية عن إمكان تكرار الفيضان، وجمع معلومات عن حجم الإضرار في المرافق الإنتاجية والاقتصادية، وجمع معلومات عن حجم الإضرار في ممتلكات السكان الثابتة وغير الثابتة، وأخيرا جمع معلومات عن الإضرار الملحقة بالأبنية السكنية ليصار إلى إعادة إصلاح البنى التحتية الإنتاجية والخدمية، وتسهيل إجراءات تعويض السكان ماليا عن الإضرار التي لحقت بهم، إما الإضرار الأخرى التي لا تقل أهمية عن سابقتها فهي متعلقة بالطبيعة والبيئة والغطاء النباتي والتربة والمساحات الزراعية .

#### الاستنتاجات :

١. أهمية توافر مراكز المعلومات وتحديثها بشكل مستمر في جميع الجهات الحكومية، ولاسيما ما يتعلق منها بالجاهزية العملية لمواجهة الكوارث .
٢. عدم وجود منظومة انذار مبكر لحالات الفيضانات المفاجئة، وجهل كثير من السكان بخطورة السكن والعمران في منطقة وادي النهر، مما يؤدي الى خسائر كبيرة مثلا المناطق التي تعرضت للغرق .
٣. الاخذ بالعوامل التي تحد من مخاطر الفيضانات، الا وهي التحليل الدقيق للتوقع بحدوث السيول وفترات تكرارها، توفر المعلومات المناخية من خلال إنشاء شبكة من محطات قياس الامطار، إعداد خرائط توضح مسارات مجاري الانهار ومناسبتها .
٤. تشريع وسن القوانين الخاصة باستثمار مناطق كتوف الانهار وتحديد حرم خاص لمنطقة الكتوف كأن تكون ١٠٠٠ متر او اكثر وبحسب القياسات المتحصلة عليها لاقصى ارتفاع للمياه في حالة الدراسة يعتبر الارتفاع (٦م) مقياس خطورة عالي مسبب للكوارث متمثلا بالفيضانات ومثالي اذ بارتفاعها لهذا المستوى يصل مقدار توغلة كمعدل ما بين (١٢٢٥ - ١٠٠٠م) نحو الداخل وبالتالي اعتبار هذه المناطق محرمة للاستثمار السكني .



#### التوصيات :

توصي الدراسة بالتالي :-

١. إجراء دراسات تطبيقية في مجال النمذجة الرقمية وطرق تصميمها وأسلوب إدارتها و تطبيقها بالدراسات الكارثوغرافيا .
٢. القيام بتجميع وتوفير قواعد بيانات شاملة للمنطقة لغرض تعميم الأدوات التي تم تصميمها بالنموذج وتوفيره لدوائر الدولة التي تتعامل مع موضوع حماية البيئة والموارد الطبيعية .
٣. ضرورة الاعتماد على الأساليب العلمية والتجارب الناجحة في توزيع المدن والقرى ومد طرق النقل لتجنب تأثرها بالمخاطر المحتملة .
٤. ضرورة الالتزام بالقياسات العالمية المخصصة للحرم المكاني المخصص والمسافات التي وضعت والتي تفصل حرم مجرى النهر والاستخدامات البشرية .

#### المصادر :-

- (١) عمر برهان الجراح، دراسة فوتومترية لنهر دجلة بين سامراء وبغداد بمساعدة تقنيات التحسس النائي، دراسة فوتومترية لنهر دجلة بين سامراء - بغداد بمساعدة تقنيات التحسس النائي، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعه بغداد، كلية العلوم، قسم علوم الأرض، ١٩٩٥ ، ص ٤.
  - (٢) رحيم حميد عبد ثامر السعدون، تغير مجرى نهر دجلة بين بلد وبغداد ( خلال العصر العباسي) باستعمال معطيات الاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير (غير منشورة) ، جامعة بغداد، ٢٠٠٠، ص ٤٨ .
  - (٣) عبد الله السياب، فاروق صنع الله العمري، واخرون، جيولوجيا العراق، دار الكتب للطباعة، جامعة الموصل، ١٩٨٢، ص ٢٥ .
  - (٤) علي حسين شلش، القارية سمة أساسية من سمات مناخ العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، مطبعة العاني، بغداد، العدد (٢١)، ١٩٨٧، ص ٤١ .
  - (٥) مهدي الصحاف، التصريف النهري والعوامل المؤثرة فيه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد (٦)، ١٩٧٠، ص ٢٦ .
- (\*) السنة المائية : تعني مقدار المياه التي جرت وتصرفت في نهر معين خلال سنة معينة، إضافة إلى طبيعة جريانها من حيث الذروة والسنة المائية تبدأ من تشرين الأول من كل سنة وتنتهي في نهاية أيلول.
- معدل التصريف لسنة معينة
- (٦) معامل معدل التصريف = \_\_\_\_\_ ، فإذا كانت النتيجة أكثر من (١) فالسنة
- معدل التصريف العام
- رطبة أما إذا كانت أقل من (١) فالسنة جافة بينما تكون السنة معتدلة إذا كانت النتيجة قريبة من (١)، ينظر :
- صفاء عبد الأمير رشم الأسدي، أثر شكل حوض شط العرب والمجرى في نظام التصريف، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد ٥٢، ٢٠٠٢، ص ٢٣٩.

(٧) مهدي الصحاف، التصريف التصريف النهري والعوامل المؤثرة فيه، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، المجلد (٦)، ١٩٧٠، ص٢٦.

(٨) الدراسة الميدانية .

(٩) الدراسة الميدانية .

(١٠) محمد سلمان الجبوري ، منعطفات نهر دجلة بين الصويرة والعزيزية - دراسة في الجغرافية الطبيعية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ، جامعة بغداد ، كلية الاداب ، ١٩٨٥.