مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
المجلد الثالث - العدد التاسع عشر - التاريخ - شباط / 2022 م
doi.org/10.52866/esj.2022.03.19.04

النمذجة الخرائطية
لتغيرات مجرى نهر دجلة جنوب محافظة صلاح الدين

د. عبد الرزاق صالح حماد السويداوي
المديرية العامة لتربية الانبار

مستخلص:

تناولت الدراسة مجرى نهر دجلة بين سدة سامراء ومنطقة الحاتمية جنوب محافظة صلاح الدين وبطول حوالي (92) كم، وهي دراسة جغرافية باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد، تم التركيز في هذه الدراسة على أبراز تغيرات التي حدثت في مجرى نهر دجلة للمدة (1977 – 2019)، من خلال تصميم سلسلة من النماذج الخرائطية التي تحاكي هذا التغير ضمن إطارها الزماني والمكاني .

اذ شهد مجرى النهر ومظاهره تغيرات شاملة من حيث ابعادها المورفولوجية والمورفومترية، اذ تظهر حالة الإرساب بشكل واضح في منطقة الدراسة، وهذا ما دلت عليه قياسات المورفومترية لمظاهره النهرية ومنها عرض المجرى، إذا ظهرت بين عامي (2000–1977)، ان من مجموع (60) نقطة قياس سجلت (10) نقاط قياس حالات نحت والباقي سجلت حالات إرساب، إما في الفترة الثانية مابين عامي(2000 – 2019)، سجلت (11) نقاط قياس حالة نحت والباقي سجلت حالة إرساب، وإن الأهمية تبرز في هذا المجال من خلال تغير مساحة الملكية الزراعية على جانبي المجرى من حيث الزيادة والنقصان.

The cartographical Modelling
for tigris Changes-South of Saladdin Province.

Dr.Abdulrazaq Saleh Hammad
General Directorate of Education Anbar

Abstract :

The study examined the course of the Tigris River between Samarra and Al-Hattamiya, south of Salah al-Din Governorate. It is about 92 km long. It is a geographical study using GIS techniques and remote sensing data. The study focused on highlighting changes that occurred in the course of the Tigris River 1977- 2019), through the design of a series of cartographic models that simulate this change within their temporal and spatial framework.

The flow of the river and its manifestations have undergone extensive changes in terms of morphological and morphometric dimensions. The state of sedimentation is evident in the study area. This is indicated by the morphometric measurements of its river features, including the width of the stream, if it appeared between 1977-2000. (10) points of measurement of cases of carving and the rest recorded cases of sediment, either in the second period between 2000 - 2019, recorded (11) points of measurement of carving case and the rest recorded a case of sediment, and the importance arises in this area through the change The area of agricultural property on both sides of the stream in terms of increase and decrease.

المقدمة :

باتت الدراسات التطبيقية في علم الجغرافية تمثل أهمية بالغة في مجالات التنمية الشاملة، ولاسيما فيما يتعلق بالدراسات التي تتعلق بالتغيرات المورفولوجية التي حدثت في مجرى نهر دجلة، والتي لا يمكن أن تتحقق إلا إذا اعتمدت على برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد، بهدف طرح أفضل البدائل لاستغلال الموارد الطبيعية بما يحقق التنمية المستدامة، ومن ثم تحليل المتغيرات المكانية لمفردات تلك المعلومات واستخلاص خصائص التغير وتشخيص العوامل المكانية وغير المكانية التي أدت بشكل مباشر أو غير مباشر إلى التغير في طبيعة مجرى نهر دجلة البالغ طوله (92) كم بين سدة سامراء وجنوب محافظة صلاح الدين، ولكي تنجح الدراسات التطبيقية يجب أن يتوفر لها وضوح الموضوع وارتباطه بالمعايير المكانية وتوفر منطقة دراسة ذات معالم مكانية واضحة مع التحقيق والتدقيق والمسح الميداني للوقوف على طبيعة المعلومات واستخلاص ما يستجد فيها، ويشكل جهاز نظم تحديد المواقع (Gps)، إحدى أهم الوسائل الحديثة التي تعتمد عليها المسوحات الميدانية المعاصرة، وخاصة إذ ارتبطت بالتدقيق في المواقع الحقيقية للظاهرات الجغرافية أو قياس المناسيب التضارسية .[1]

مشكله الدراسة :

(تعاني منطقة الدراسة من الآثار الواضحة لنشاط عمليات الترسيب والتغيرات المورفولوجية في مجرى النهر ومظاهره النهرية بين سدة سامراء وجنوب محافظة صلاح الدين، والتي تشكل عائقاً في تمثيل ومحاكاة الواقع الذي شهد تغيراً من خلال استخدام التقنيات الجغرافية الحديثة، والتي من شأنها تحقيق التنوع في المعالجة والتحليل والتمثيل لتغيرات منطقة الدراسة وتمثيلها خرائطياً على شكل نماذج تتسم بالدقة والوضوح والتي تتضمن الوصول إلى المعلومات الجغرافية الممثلة على هذه النماذج بسهولة ويسر لقارئ ومستخدم الخريطة).

فرضية الدراسة :

1. للمعطيات الجغرافية أهمية كبيرة في حدوث تغيرات المورفولوجية والمورفومترية التي ترسم الصورة النهائية للفعاليات الطبيعية والمظاهر النهرية الأخرى .
2. للتقنيات الجغرافية الحديثة دوراً في دراسة تشكيل وتمثل التغيرات المورفولوجية والمورفومترية عبر طبقاتها المعلوماتية بعد عرضها بخرائط رقمية والتي لها بعداً شمولياً وادراكياً واسعاً من قبل قراء الخريطة.

أهداف الدراسة :

1. تحليل المعطيات الجغرافية المشكلة في حدوث التغيرات المورفومترية عبر سنوات الدراسة من (1977 – 2019) وعلاقتها بتغير المظاهر النهرية وأثرها على استعمالات الأرض وتباينها المكاني على جانبي نهر دجلة في منطقة الدراسة .
2. الاعتماد على تكامل بين برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وبيانات الاستشعار عن بعد في إجراء التحليل المورفومتري والمورفولوجي، وتحديد المظاهر النهرية وضع هيكلية واضحة لنمذجة هذه المعاير من خلال إنتاج مجموعة من الخرائط الرقمية الفعالة التي تتعلق بالتغيرات الحاصلة في مجرى نهر دجلة وتحليلها ومحاكاتها مع الواقع .

أهمية الدراسة :

تأتي أهمية الدراسة من خلال الأسلوب التطبيقي في تحديد التغيرات المورفولوجية لمجرى النهر ومظاهره

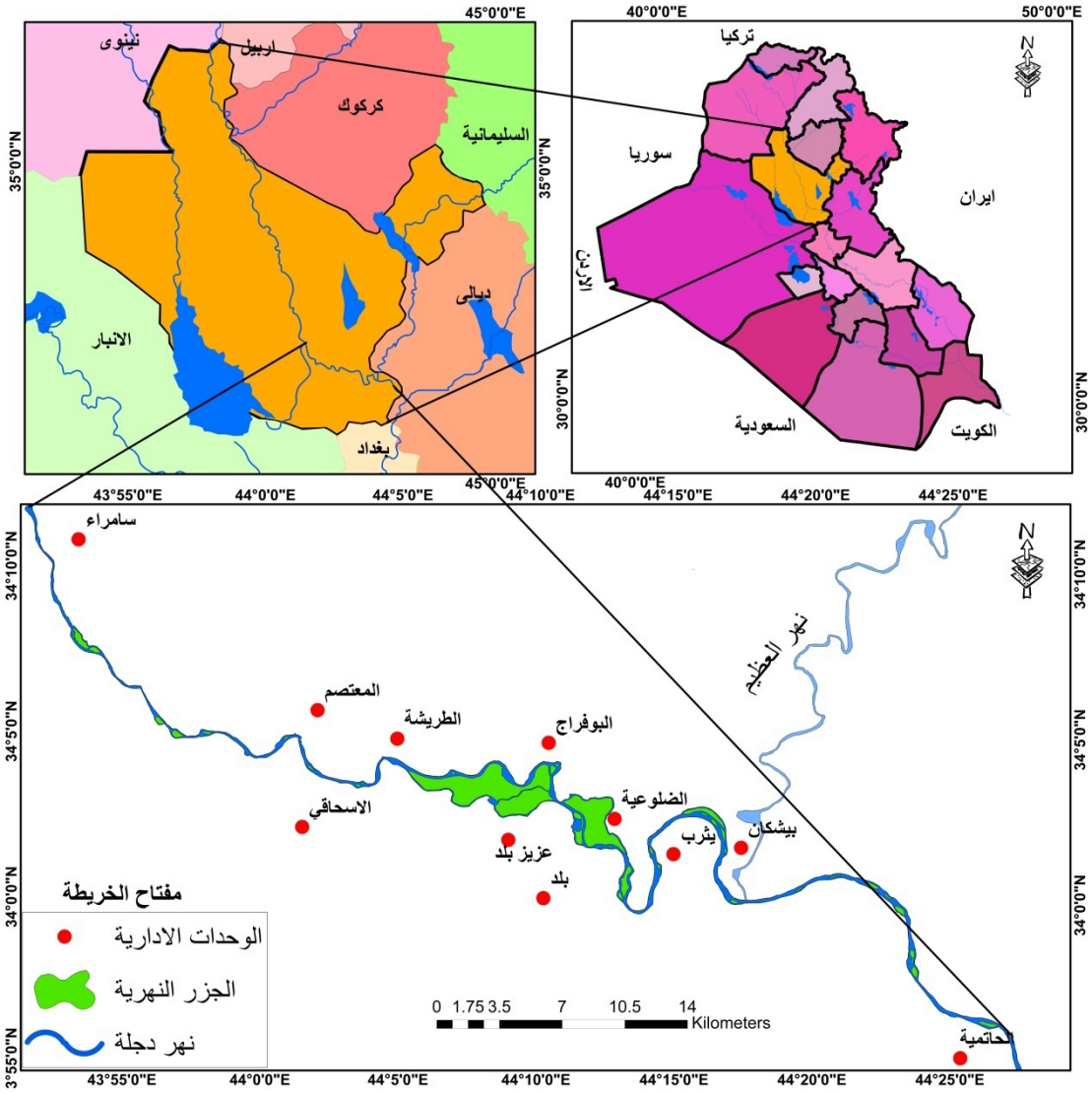
(1) عبد الله السياب، فاروق صنع الله العمري، واخرون، جيولوجيا العراق، دار الكتب للطباعة، جامعة الموصل، 1982، ص 25 .

النهرية المتباينة نتيجة لتأثيره بالعوامل الجغرافية، وما تعكسها من تأثيرات وتغيرات في استعمالات الأرض التي تأثرت على جانبي نهر دجلة في منطقة الدراسة .

حدود منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة في الجزء الأوسط من العراق ضمن الحدود الإدارية لمحافظة صلاح الدين، والتي تقع بين دائرتي عرض (34°10 '0"N -33°55 '0"N) شمالاً، وخطي طول (43°55 '0"E - 44°25 '0"E) شرقاً وهي تشكل بداية السهل الرسوبي، وتمثل المنطقة جزءاً من قناة نهر دجلة البالغ طولها (92 كم) بين سدة سامراء وجنوب محافظة صلاح الدين خريطة (1).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على خريطة العراق الإدارية والمرئية الفضائية لمنطقة الدراسة (Land sat 2019 – 8)، باستخدام برنامج (ARC MAP G.I.S version 10.3).

1- **التكوين الجيولوجي:**

تعكس جيولوجية المنطقة الدراسة طبيعة التكوين الصخري الذي له الدور الأساس لفهم وتحليل المظاهر النهرية السائدة في المنطقة، إذ يعكس تفسير الوضع الجيولوجي دوره في حدوث تغيرات في مجرى النهر، وإن تنوع التركيب الجيولوجي وتباينات المناخ القديم له دوراً في تغير مجرى النهر المجرى العباسي إلى المجرى الحالي في هذه المنطقة، فضلاً عن الوضع الجيومورفولوجي القديم الذي أثرت بعمليات النحت والترسيب والتي ساهم في تشكيل المعالم الجيومورفولوجية .[1]

أ- **التتابع الطباقي:** 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،[2] بسبب تغطيته بترسبات الزمن الرباعي بهيئة رواسب دلتاوية وبحرية، إذ أن التتابع الطبقي لرسوبيات هذا الزمن هو حصيلة عاملين مهمين هما التغيرات المناخية والتضاريس فالعامل الأول، يسبب تكرار عمليات النحت والترسيب، أما العامل الثاني، فيساعد على توجيه وترسيب الفتات في الوديان والسهول، وشهدت منطقة السهل الرسوبي خلال هذا الزمن فيضانات متكررة لنهري دجلة والفرات، وان التمثيل الخرائطي يعكس نمط التتابع لأنها وسيلة بصرية توضح توزيع تلك الظاهرات وتحليلها.[3]

ب- **ترسبات المروحة الفيضية:** تشكل هذه الترسبات من ترسبات نهر دجلة والتي تشكل دلات مروحية والتي تمتد من الفتحة وحتى شمال بغداد وإن مواد هذه المروحة تختفي تحت ترسبات السهل الفيضي لنهر دجلة في الوقت الحاضر.

ت- **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 ضمن منطقة الدراسة.[4]

ث- **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، كونها نهر دجلة خلال عصر البلايوستوسين، وقد سميت هذه المدرجات بمدرج المتوكل (المصطبة العليا)، ومدرج المعتصم(المصطبة الوسطى)، ومدرج المهدي (المصطبة السفلى) .[5]

ح- **رواسب السهل الفيضي الحديث:** ترسبت هذه الترسبات بفعل مياه نهر دجلة، وتتكون من الرمل والغرين والطين الغريني، والتي تترسب على هيئة

(1) علي حسين شلش، القارية سمة أساسية من سمات مناخ العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، مطبعة العاني، بغداد، العدد (21)، 1987، ص41 .

(2) حسن سيد احمد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض الدار الجامعية للطباعة والنشر، بيروت، الطبعة السادسة، 1981، ص 422 .

(3) فتحي عبد العزيز أبو راضي، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوكرافي، دار المعرفة الجامعية، بيروت، 1998، ص426 .

(4) مهند فالح كزار شنون الجواري، المقطع النهري لنهر دجلة مابين منطقة الاسحاقي ومصب نهر العظيم (دارسة جيومورفولوجية)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2014، ص 195-191.

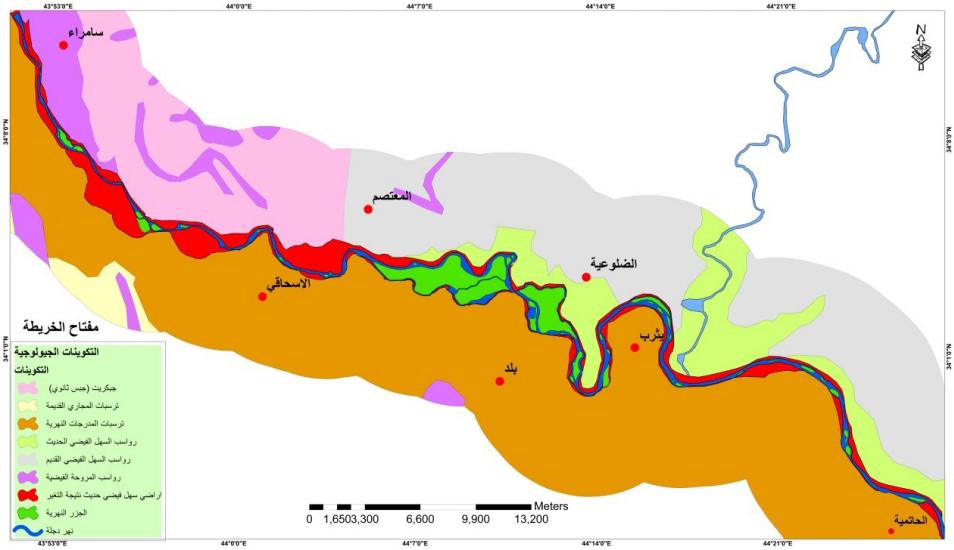
(5) ماهر منديل، الاسدي: دراسة طباقية حياتية ورسوبية لتكوين الفتحة - جنوب وشمال غرب الموصل، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة البصرة، 2000 ص90.

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 تشمل رواسب الجزر النهرية القديمة التي تتخللها سلسلة من المجاري المنقطعة المملؤة بالرواسب الغرينية، وإن التقاء نهر العظيم مع نهر دجلة كان له أثر في تكوين السهل الفيضي، كما في الخريطة (2).

2- التمثيل الخرائطي لمظاهر السطح

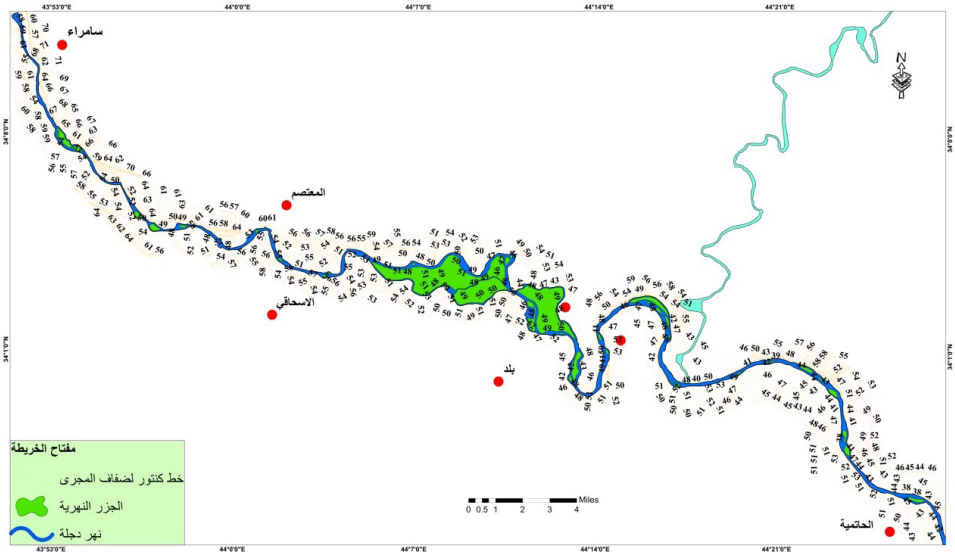
يعكس التمثيل الخرائطي لطبيعة سطح منطقة الدراسة أثر تغيرات مجرى النهر في وضعه الطوبوغرافي، والذي تعد مقياساً يوضح الاختلاف والتباين بين مناسيب سطح الأرض المرتفعة وما يجاورها من أراضي منخفضة ويعكس هذا الاختلاف نوع التغير الذي حصل في طبيعة المجرى .

إن لدراسة الوضع الطوبوغرافي للمنطقة أثراً مهماً لتحديد سماتها واتجاهاتها وتحليلها والتي توضح الصورة التي تحدد الارتفاعات المتساوية لأقسام السطح، وتجسيمها لإبراز نوع التغير واتجاهه خلال المدة المذكورة سابقاً، كما في الخريطة (2).



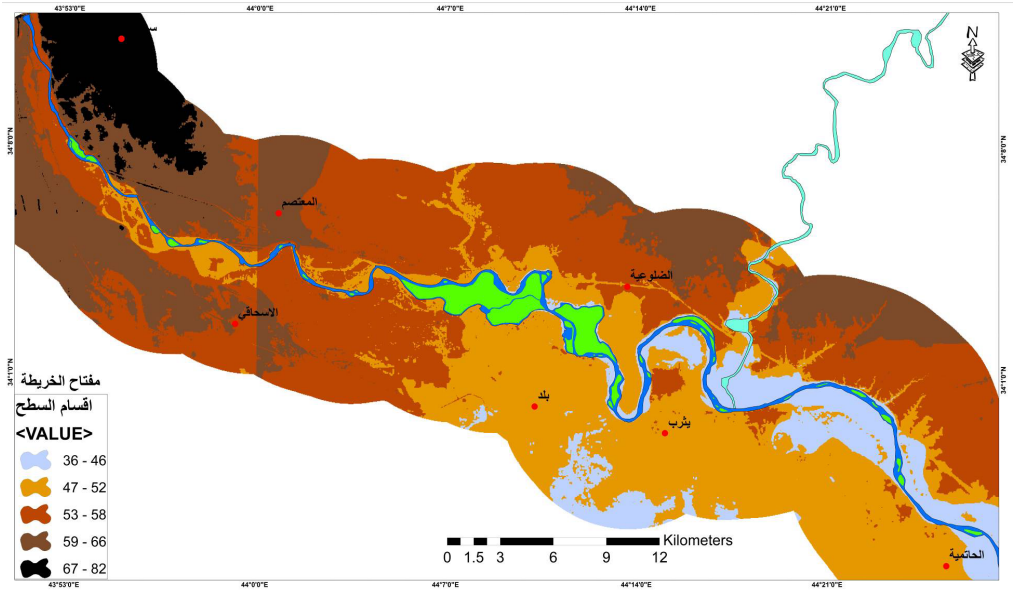
خريطة (2) تغير المجرى واثره في تغير مساحة السهل الفيضي الحديث على جانبي المجرى لعام 2019

المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، لوحة سامراء ولوحة بغداد، مقياس 1/250000 لسنة 1992



خارطة (3)
توضح خطوط الكنتور لضفاف المجرى بفاصل 1 متر

المصدر :
من عمل الباحث بالاعتماد على المرئية الفضائية لمنطقة الدراسة (DEM)، باستخدام برنامج ARC MAP G.I.S) (version 9.3.



خريطة (4)
توضح نطاقات
الارتفاعات على
جانبي المجرى

المصدر : من عمل
الباحث بالاعتماد على
المرئية الفضائية لمنطقة
الدراسة (MED)،
باستخدام برنامج
S.I.G PAM CRA)
.(3.9 noisrev

نستنتج مما تقدم أن نهر دجلة في هذه المنطقة يتميز بعدم استقرار مجراه بسبب تأثير العمليات النهرية، والتي ساهمت في تشكيل وتغير الظواهر النهرية التي كونها هذا المجرى مما أدى إلى حدوث تغيرات مورفومترية ومورفولوجية خلال تلك المدة .

3 – التمثيل الخرائطي لعناصر المناخ:

تعد دراسة المناخ أحد العوامل الرئيسة التي تشترك مع العوامل الجيولوجية والمورفولوجية في دراسة أي منطقة، وتأتى أهمية دراسة الخصائص المناخية في التعرف على العناصر المناخية المؤثرة فى التصريف المائي، وما يترتب على ذلك من تباينات فيها، نتيجة لارتفاع وانخفاض معدلات الفاقد من التبخر من مكان لآخر، وفيما يلي دراسة لبعض الخصائص المناخية .[1]

3 – 1. درجة الحرارة : تعد الحرارة عنصرًا مهماً من عناصر المناخ نظراً لارتباطها ببقية العناصر المناخية الأخرى من الضغط الجوى، والرياح، والتبخر، والرطوبة، والتكاثف بمختلف أشكاله سواء بطريقة مباشرة أو غير مباشرة، كما تعد درجة الحرارة أحد العوامل الرئيسة المسؤولة عن معدلات الفاقد من التبخر من التصاريف، مما يترتب عليه تبايناً في التصريف، ومحاولة النهر الوصول إلى حالة إتزان جديدة، وما يترتب على ذلك من تغير في نمط المجرى، كما في الجدول (1) والشكل (1).

جدول (1) يبين المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (مْ) في محطتي سامراء وبغداد للمدة من (1985 – 2019) م

المحطة	ك2	شباط	إذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل السنوي
سامراء	9,4	12,6	16,3	22,3	28,8	32,7	36	35,8	31,5	25,9	17,4	11,3	23,3
بغداد	9,6	11,9	16,1	18,7	28,9	32,7	36.3	34,3	30,8	25,2	16,8	11,5	22,7

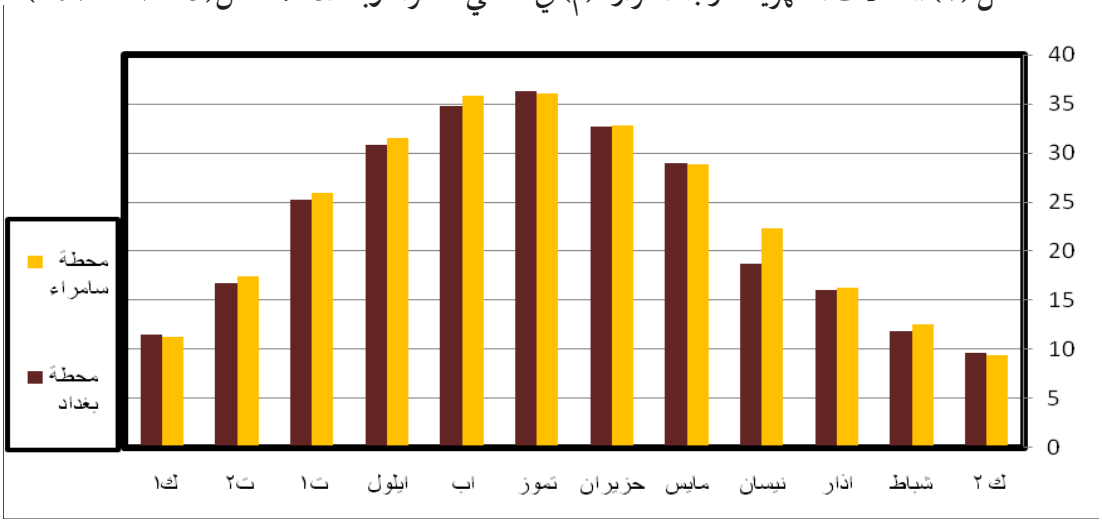
المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للانواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة

(1) جورج ياقين بخو، باكوس، 1985: مقابلة الحقيقة الجيولوجية الارضية مع معلومات التحسس النائي في اجزاء من قطاع الطيات والمستوي في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، ص189 .

يتضح من تحليل (الجدول1 والشكل(1)، إن منطقة الدراسة تمتاز بارتفاع معدلات درجات الحرارة الشهرية بدءاً من شهر مايس وحتى أيلول، وذلك يعود إلى ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف نتيجة زيادة في شدة الإشعاع الشمسي وطول مدد النهار وصفاء السماء وخلوها من السحب وقلة الرطوبة النسبية، فقد بلغ المعدل الشهري لدرجة الحرارة خلال شهر تموز لمحطة (سامراء – بغداد)، (36–36.3)مْ على التوالي، أما في فصل الشتاء فتنخفض درجات الحرارة لتصل معدلاتها في شهر كانون الثاني لمحطتي (سامراء – بغداد)، (–9.4 9.6) مْ على التوالي .

ويتضح مما سبق أن هناك إرتفاع معدلات الفاقد من التبخر خلال فصل الصيف عنه خلال فصل الشتاء، ومن ثم يؤثر في حجم التصريف المائي بالمجرى النهري .

شكل (1) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة (مْ) في محطتي سامراء وبغداد للمدة من(1985 – 2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (1).

3–2. الأمطار :

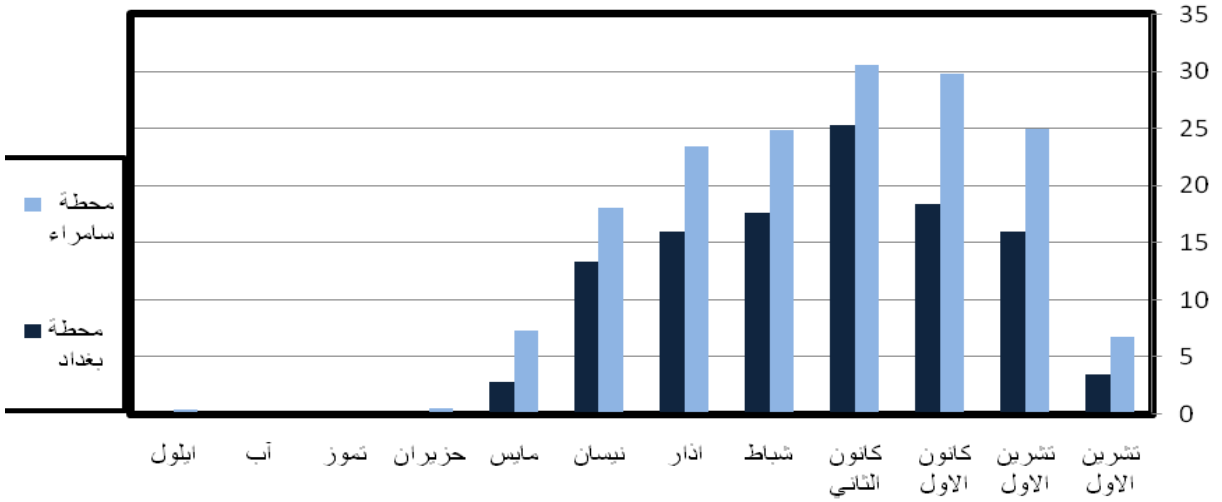
تعد التساقط من أهم العوامل المناخية المؤثرة في نسبة الجريان النهري، فغزارتها واستمراريتها لها تأثير كبير على كمية التصريف النهري، ولها أيضاً دور فعال في تشكيل مظاهر سطح الأرض من خلال التعرية وتفعيل دور التجوية، إذ تعد الأمطار عامل هدم للضفاف ويترك التباين في كمية الإمطار أثراً في هدم الضفاف وتغيرها خلال الزمن، فضلاً عن دورها في تغذية المياه الجوفية، ورفع نسبة الرطوبة، كما في الجدول (2) والشكل (2).

جدول(2) يبين المعدلات الشهرية لمعدل الامطار (ملم) في محطتي سامراء وبغداد (1985–2019)

المحطة	ت1	ت2	ك1	ك2	شباط	إذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	المجموع
سامراء	6,8	24,9	29,7	30,5	24,8	23,4	18,3	7,3	0,5	0	0	0,4	166,6
بغداد	3,5	15,9	18,4	25,3	17,6	9,51	13,3	2,8	0,09	0	0	0,07	112,86

المصدر : وزارة النقل والمواصلات، الهيأة العامة للانواء الجوية العراقية، قسم المناخ، بيانات غير منشورة.

شكل (2) المعدلات الشهرية لكمية الأمطار (ملم) في محطتي سامراء وبغداد



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (2).

ويتضح من خلال الجدول (2) والشكل (2)، أن أعلى قيمة لتساقط الأمطار كانت في شهر كانون الثاني والتي بلغت (30.5 – 25.3) ملم لمحطتي (سامراء وبغداد) على التوالي، أما في شهر تموز وآب فينعدم 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.

3-3. **التبخر** :

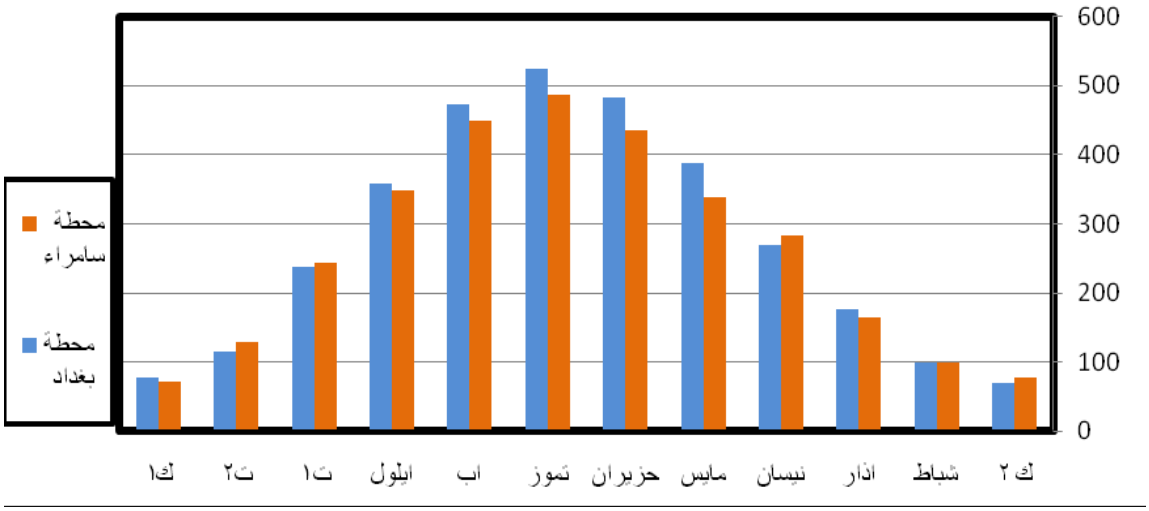
يعد التبخر أحد أهم عناصر المناخ لما له من أهمية في تحديد الاحتياجات المائية لمجرى النهر، حيث يلاحظ نشاط التبخر أثناء النهار عنه أثناء الليل، وتزداد معدلات التبخر خلال فصل الصيف عنه في فصل الشتاء، وذلك لارتفاع معدلات درجات الحرارة خلال فصل الصيف، وهناك العديد من العوامل التي تؤثر في إحداث التبخر وتتمثل في سرعة الرياح، والقرب والبعد عن المسطحات المائية، وانتشار السحب والضباب والندى، لذا فإنَ التبخر يؤدي دوراً مهماً في حجم التصريف وارتفاع معدلات الفاقد، ومدى تأثيره على هيدرولوجية المجرى، كما في الجدول (3) والشكل (3).

جدول (3) المعدلات الشهرية والسنوية لمجموع التبخر/ ملم في محطتي سامراء وبغداد للمدة (1985 – 2019)

المحطة	ك2	شباط	إذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المجموع
سامراء	77,3	98,1	164,7	248,1	338,1	434,9	486,9	449,8	348,7	244,3	128,8	71,7	3091,4
بغداد	69,7	99,1	177,2	269,3	388,1	482,3	524,8	473,4	357,5	237,7	115,1	77,9	3272,1

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

شكل رقم (3) المعدلات الشهرية للتبخر (ملم) في محطتي سامراء وبغداد للمدة من(1985 – 2019)



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على جدول رقم (3) .

يتضح من الجدول (3) والشكل (3)، أن هناك علاقة طردية بين درجات الحرارة والتبخر، يزداد مجموع المعدلات الشهرية للتبخر مع ارتفاع درجات الحرارة ابتداءً من نهاية شهر شباط، وقد بلغ مجموع نحو (3091.4) ملم في محطة سامراء، ونحو (3272.1) ملم في محطة بغداد.

4- تحليل نظام التصريف المائي :

يقصد بالتصريف المائي كمية المياه (م^3) التي تمر في مجرى النهر لفترة زمنية معينة وفي موقع محدد، ويمكن قياسه بوحدة (م^3/ ثا) .

ولتحليل التصاريف المائية لسدة سامراء فقد جرى تقسيم هذه التصاريف إلى ثلاث فترات لتحديد أثر التصريف المائي في تغير مجرى النهر، إذ بلغ نموذج التصريف (1.31) لفترة الزمنية الممتدة من (1957-1976) والتي تعكس مدة رطبة ذات تصريف عالي، والتي بلغ معدل التصريف العام فيها 1051.15 م^3/ ثا، بينما بلغ نموذج المعامل (1.02) للمدة الزمنية الممتدة من (1977-1996) والتي تعكس مدد متوسطة ذات تصريف متوسط، والتي بلغ فيها معدل التصريف العام 820.07 م^3/ ثا، في حين سجلت المدة الزمنية الثالثة الممتدة من (1997-2019) نموذج معامل التصريف (0.66)، بمعدل التصريف العام 532.09 م^3/ ثا، وتبين بأنها مدة جافة، إذ انخفض التصريف فيها إلى أقل مقدار له خلال جميع السنوات، كما يتضح من الجدول (4)، والشكل (4).[1]

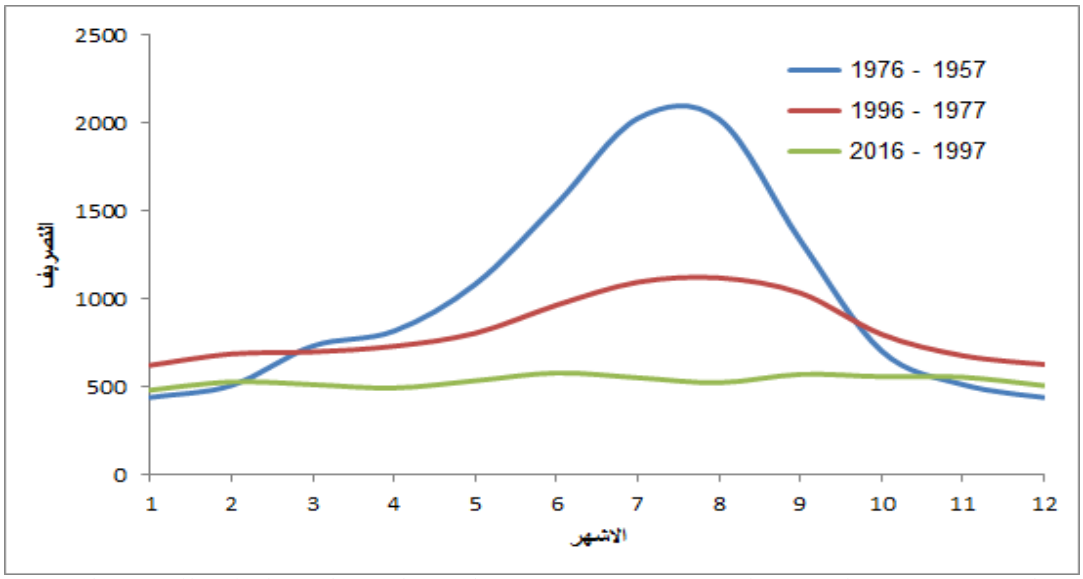
(1) كمال حاجي، البرزنجي، 1988: بتروغرافية ورسوبية تكوين الفارس الاسفل في بئر(1)، حمام العليل، جنوب الموصل، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة صلاح الدين، ص120.

جدول (4) يوضح التباين في التصريف المائي خلال مدد الدراسة

الفترات	1976 – 1957	1996 – 1977	2019 – 1997
ت 1	438,3	621,06	480,2
ت 2	506,2	685,4	526,1
ك 1	730,2	696,6	511,4
ك 2	815,4	728,9	492,01
شباط	1081,6	803,2	533,06
إذار	1536,9	962,5	577,03
نيسان	2023	1092,7	550,06
مايس	2018,2	1117,1	522,1
حزيران	1328,8	1031	569,09
تموز	701,2	796,2	556,06
اب	511	675,3	553,01
ايلول	437,1	625,3	505,3
المعدل	1051,1	820,07	532,09
نموذج التصريف	1,31	1,02	0,66

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة الموارد المائية، المركز الوطني للموارد المائية، قسم المدلولات المائية، بيانات غير منشورة للسنوات (2019–957).

شكل (4) يوضح تغير كميات التصريف خلال الزمن



المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات وزارة الموارد المائية، المركز الوطني للموارد المائية، قسم المدلولات المائية ، بيانات غير منشورة للسنوات (9102–759).

لقد تبين أن صفة عدم الاستقرار للتصاريف المائية ما زالت قائمة، وهذا يعني استمرار دور التصاريف المائية وكميتها في تغير المجرى في منطقة الدراسة، عن طريق تأثير العمليات النهرية، وإن التباين في كمية التصريف المائي له أثر كبير ومؤثر على كمية الرسوبيات التي يحملها النهر، إذ أن لها أثراً كبيراً في تكوين الكثير من المظاهر الأرسابية التي قد تودي إلى تغير المجرى خلال مدة الدراسة .[1]

5- النمذجة الخرائطية للآثار الزمكاني للعمليات النهرية

تعد النمذجة الخرائطية إحدى التقنيات التي تسهم في دعم الدراسات الجغرافية المعاصرة، من خلال إمكانية العمل على بناء قاعدة بيانات جغرافية شاملة للمظاهر النهرية ونمذجتها بهيئة رقمية على شكل نماذج خرائطية بأساليب إلية ومجموعة نظم وبرامج لإدارة ومعالجة وتحليل البيانات ذات المرجعية المكانية وغير المكانية، إذا تعد هذه النماذج الخرائطية أداة توضح نوع التغير واتجاه من خلال اعداد النماذج الخرائطية عن محصلة لجمع وإعداد وتمثيل بيانات مختلفة لإنتاج هذه النماذج التي تعطي نموذجا صوريا يعكس طبيعة ونمط هذه التغيرات خلال الزمن.

5-1 . النمذجة الخرائطية لتغير مورفولجية النهر :

تعد التقنيات الجغرافية اداة مهمة لمعرفة وتحديد هذه التغيرات واتجاهاتها وتمثيلها، فضلاً عن الجانب الميدانية الذي له دور في تعزيز النتائج التي توصلت إليها الدراسة.

تهدف هذا الدراسة إلى تحديد الاثار المترتبة على تغير المجرى ومعرفة اثارها سوى كانت ايجابية او سلبية في النشاطات الأخرى .[2]

إذا تنعكس الآثار المكانية والزمانية للعمليات النهرية في طبيعة مجرى النهر ومظاهره النهرية، إذا أشارت الدراسات سابقة إلى عدم استقراره مجرى النهر في منطقة الدراسة. إذا إن مجرى النهر غير مستقرة بشكل مطلق بل هي في تغيير مستمر، وهذا التغيير ناتج عن عمليات النحت والإرساب التي نتج عنها تنوع وتعدد المظاهر النهرية التي ظهرت اثر هذه التغيرات وخاصة في السنوات الاخيرة ومن تلك المظاهر الثنيات والمنعطفات النهرية والجزر النهرية وغيرها...، إذا تعد أدوات مؤثرة في حدوث تغير في مجرى النهر وظواهره.

إن دراسة اثر العمليات النهرية في منطقة الدراسة، يمكن متابعته وقياسه ومعرفة اتجاهاته، وتحديد الأجزاء التي تكون فيها أكثر نشاطاً، وذلك بمساعدة القياسات الميدانية الدورية، ولكن هذه العملية تستغرق وقتا وجهدا كبيرين، لذا لجأ الباحث إلى الاعتماد على المرئيات الفضائية والتقنيات الجغرافية الحديثة، إذا من خلالها تم تحديد مناطق التي حدث فيها عملية توسع في مجرى النهر نتيجة عمليات النحت، وتحديد المناطق التي تقلص فيها مجرى النهر نتيجة عمليات الإرساب والتي ساهمت في تغير مجرى النهر خلال الزمن .

تعد الثنيات والمنعطفات النهرية من أكثر جهات المجرى تأثيراً في العمليات النهرية، إذا تبرز إزالة أجزاء من أراضي قائمة، وإضافة مساحات جديدة لأراضي أخرى من المجرى، إذ تنشط العمليات نحت وتأكل وترسيب في الجوانب النهرية التي تفتقر إلى الاستقامة،

(1) نبيل يوسف محمد، البنا، 1997: دراسة رسوبية وطباقية لتكوينات الاوليكوسين الاعلى – المايوسين الاوسط غرب العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، ص. 177.

(2) عبد السلام مهدي، الجبوري، 2002 : دراسة رسوبية لتتابعات اعلى المايوسين المبكر واسفل المايوسين الاوسط جنوب شرق كركوك، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل، ص132.

فضلا عن وجود الجزر النهرية التي تعد عاملاً سلبياً يساهم في دفع النهر نحو تغييرات في مجراه، بالرغم من أن هذه الجزر هي من عمل النهر نفسه.

5-1-1. التمثيل الخرائطي لتغير مساحة المسطح النهري خلال مدة الدراسة :

يُعد التمثيل الخرائطي لتغير مساحة المسطح النهري منهجية تطبيقية تختص بمعالجة المعلومات الجغرافية المراد دراستها والمتمثلة بتغيرات نهر دجلة بين سدة سامراء ومنطقة الحاتمية، لاستخلاص نماذج خرائطية توضح التباين في مساحة المسطح المائي خلال الفترة المذكورة .

وإن التغيرات المورفولوجية لمجرى النهر وظهور بعض أجزاء المجرى ضحلة، فضلاً عن بعض المجاري الفرعية التي تعرضت للترسيب والتسوية، التي انعكست على مساحة المسطح المائي التي تقلصت بين سنوات الدراسة .[1]

ويمكن ملاحظة التغير الذي شهده مجرى النهر في مساحة المسطح المائي وأثره في تغير مساحة السهل الفيضي، واتساع الأراضي الزراعية من جانب، وإن تقلص مساحة المسطح المائي يعد إحدى السمات التي يتسم بها المجرى وخاصة في السنوات الأخيرة، التي انعكست آثاره على طبيعة المظاهر النهرية في المجرى النهري .

يُعد اتساع المسطح المائي لمجرى النهر أحد الأبعاد التي تغيرت خصائصها المورفولوجية، نظراً لانخفاض كمية التصريف المائي الجارية في مجرى النهر، واتضح من خلال الزيارات الميدانية المتكررة في بعض مناطق الدراسة وجود تباين في تقلص عرض المجرى والتي نستطيع تحديدها عن طريق ترك المجرى لضفاف القديمة وتراجعه إلى ضفاف حديثة أقل ارتفاعاً عن تلك الأولى التي تراجع عنها، وهذه من أهم الدلائل التي تعطي التأكيد على حدوث تغير في مجرى النهر خلال المدد المذكورة .

جدول (5) يوضح الفرق بين مساحة المجرى خلال الزمن

ت	نهر دجلة	المساحة/ كم	الفرق بين السنوات/ كم
1	1977	81,1	-
2	2000	46,6	34,5
3	2019	38,8	7,8

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على مرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة (1977,SSM)- (2000- 7 tas dnaL)- (2019- 8 tas dnaL)، باستخدام برنامج (10.3 noisrev S.I.G PAM CRA).

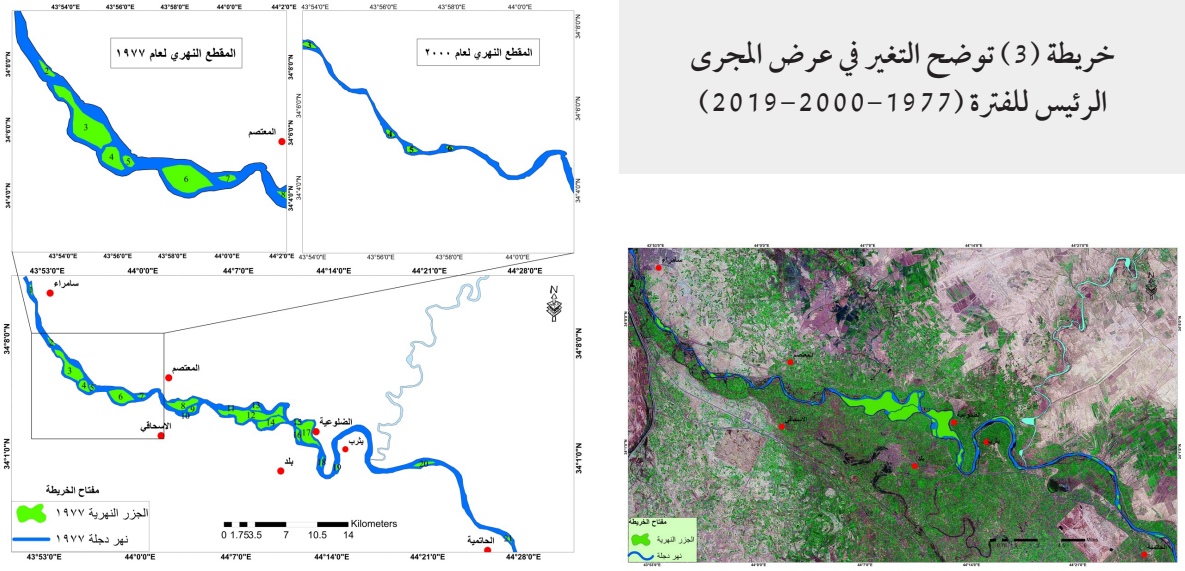
(1) فارس يحيى، الجدة، 1988 : الطباقية الحياتية والسحنية لتكوين الجريبي في ستة ابار مختارة لمنطقة بلد - تكريت، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، ص. 135 .

يتضح من جدول (5)، أن مساحة المسطح المائي بلغت (81.1) كم^2 في عام 1977، في حين سجلت (46.6) كم^2 في عام 2000، بفارق بلغ (34.5) كم^2، أما عام 2019 فقد سجل اتساع مساحته (38.8) كم^2، بفارق بلغ (7.8) كم^2، وقد سجلت المدة الأولى نسبة عالية في مقدار التغير السلبي في اتساع المسطح المائي قياساً عن المدة الثانية التي سجلت نسبة اقل من الأولى، فضلاً عن التباين في مقدار التناقص في مساحة المجرى في المنطقة من جزء لآخر، وهذا ظاهر للعيان في مناطق الطاقة والكبان والاسحاقي والضلوعية والتي تتناقص مساحة المجرى فيها، والتي انعكست على طبيعة المجرى وظواهره النهرية، فضلاً عن أن معظم أجزاء منطقة الدراسة شهدت تناقصاً في مساحة المجرى بنسب متباينة، والتي يمكن ملاحظتها من خلال مقارنة النماذج الخرائطية خلال مدة الدراسة، كما في الخريطة (3) والصورة (1) و(2).

لقد أظهرت الدراسة إن مجرى النهر بين سدة سامراء ومنطقة الحاتمية، سجل حالات ارسابية قياسا بعمليات النحت خلال الزمن، إذا إن المواقع التي تأثرت بعمليات النحت كان في اغلب الحالات بسبب وجود إشكال ارسابية، إذا إن سيادة الإرساب في مجرى النهر ناتج عن قلة الانحدار (70) سم/ كم، وتباين كمية التصريف النهري في السنوات الأخيرة .

إذا يتضح تأثير عمليات الإرساب من خلال تشكيل المظاهر النهرية وتطورها من حيث حيزها المكاني خلال الزمن، إذا إن وجود الجزر النهرية جزء معين من المجرى يؤدي إلى توجيه التيار المائي إلى نحت ضفة معينة والإرساب في ضفة أخرى، وبالتالي تكوين انثناء وبمرور الزمن يتطور إلى منعطف، فضلاً عن جانب أخر وهو إن استمرار حالة الإرساب وفوق الجزيرة باستمرار يودي إلى التحام تلك الجزيرة بإحدى ضفاف المجرى القريبة منها .

خريطة (3) توضح التغير في عرض المجرى الرئيس للفترة (1977-2000-2019)



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على مرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة (SSM, 1977)- (Landsat 7 ETM+ 2000)- (Landsat 8 OLI 2019)، باستخدام برنامج (ARCGIS 10.3).

إن انحسار مساحة المسطح ساهم في تعرض المجاري الفرعية للردم والإطماء نتيجة سيادة عمليات الإرساب فيها كما في منطقة كبان شمال منطقة الاسحاقي، فضلاً عن التحام بعض الجزر النهرية بإحدى ضفتي المجرى، مما يؤدي إلى تناقص مساحة المسطح المائي .[1]

يُعد التناقص في مساحة المسطح المائي إحدى السمات التي يتسم بها مجرى النهر التي ترتبت عليها تغيرات في مساحات الأراضي على جانبيه، والتي ظهرت أهميتها من خلال التغير في مساحة الملكيات الزراعية الواقعة على جانبي المجرى .

صورة (1)
توضح مقدار تراجع عرض المجرى الفرعي في منطقة الضلوعية (الجهة اليمنى)

الدراسة الميدانية بتاريخ 26/ 12/ 2019.

صورة (2)
توضح مقدار تراجع عرض المجرى الفرعي في منطقة الضلوعية (الجهة اليسرى)

الدراسة الميدانية بتاريخ 26/ 12/ 2019

(1) Melon.Mark."Geometric properties of mature drainage systems &their representation in an E4phase space1. Jor. Geology Vol. 66

تظهر حالة الإرساب بشكل واضح في منطقة الدراسة، وهذا ما دلت عليه قياسات المورفومترية لمظاهره النهرية ومنها عرض المجرى بين عامي (2000-1977)، ان من مجموع (60) نقطة قياس سجلت (10) نقاط قياس حالات نحت والباقي سجلت حالات إرساب، إما في الفترة الثانية مابين عامي(2000- 2019)، سجلت (11) نقاط قياس حالة نحت والباقي سجلت حالة إرساب، وإن الأهمية تبرز في هذا المجال من خلال تغير مساحة الملكية الزراعية على جانبي المجرى من حيث الزيادة والنقصان، وتبين ذلك من خلال بناء سلسلة من النماذج الخرائطية التي لها القدرة البصرية العالية لتوضيح أو مقارنة تغيرات المجرى، إذا إن زيادة واتساع المكاني للظواهر الإرسابية ساهم في سرعة حدوث تقلص سعة المجرى في بعض الجهات، وما يصاحب ذلك حدوث تغيرات نمط النهر وشكله الهندسي، اذا ساهمت بعض الإشكال الارسابية لتكون سبب في تكون بعض المظاهر كثنيات ومنعطفات نهرية جديدة .[1]

6- التمثيل الخرائطي لتغير أعداد الثنيات والمنعطفات النهرية .

يعكس التمثيل الخرائطي التوزيع الجغرافي للثنيات والمنعطفات النهرية في مجرى النهر وتغير أعدادها وقياساتها المورفومترية، وطبيعة العوامل الجغرافية والعمليات النهرية في تطورها خلال الفترات الزمنية.

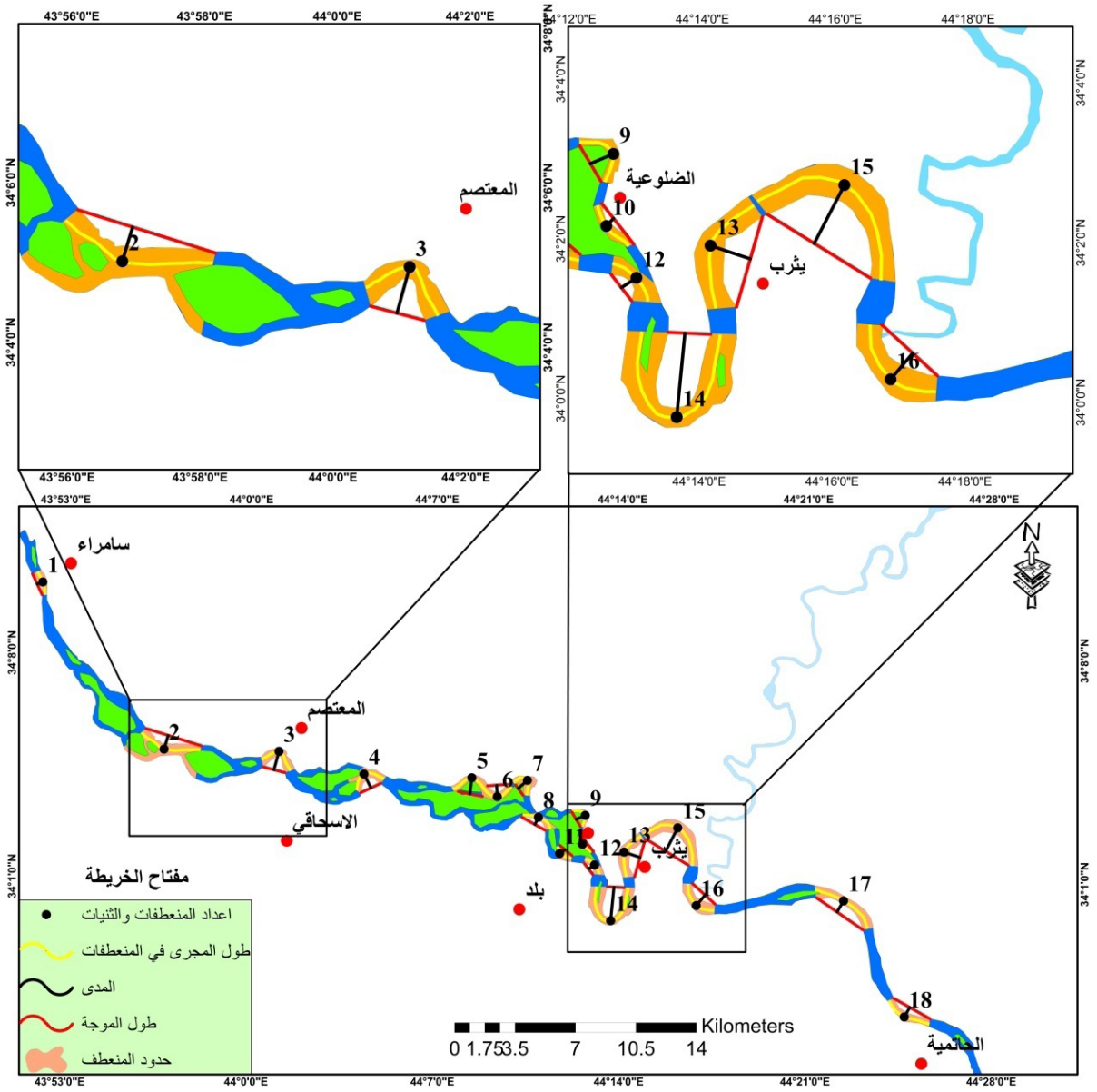
وإن تحديد هذه تغيرات مكانياً وزمانياً يتطلب توفير المعلومات الدقيقة وبناء قاعدة بيانات جغرافية تحاكي هذا التغير وتعكسه على شكل نماذج خرائطية، وإن إعداد مثل هذه الخرائط يوضح حجم التغير الذي يطرأ عليها واتجاهها، وهنا يبرز دور بيانات المرئيات الفضائية والتقنيات الجغرافية الحديثة في معرفة ومراقبة التغيرات الحاصلة وتمثيلها خرائطياً، فضلاً عن التحقق من هذه التغيرات بالعمل الميداني الذي هو جوهر العمل الجغرافي، شهدت الثنيات والمنعطفات النهرية تغيرات وتطورات واضحة من حيث قياسات المورفومترية، والتي يمكن توضحها كما يأتي :

1. بلغ عدد الثنيات والمنعطفات النهرية لعام 1977، (18) منعطفاً وثنية .
2. استمر التطور في المجرى النهري وما يحتوي من مظاهر نهرية، وبالتالي انعكست هذه التغيرات على عدد الثنيات والمنعطفات النهرية في مجرى النهر، وقد بلغ عددها في عام 2000 (32) منعطفاً وثنية، إلا أن هذه التغيرات لم تشمل الإعداد فقط وإنما شملت قياساتها المورفومترية أيضاً، وقد تغيرت بعض هذه القياسات مابين عامي (1977- 2000).[2]
3. تزايد عدد الثنيات والمنعطفات النهرية في مجرى النهر في عام 2019 ، وقد بلغ عددها (36) منعطفاً وثنية، وهذا يدل على أن هناك محاولة لمجرى النهر الوصول إلى حالة الاتزان والاستقرار الهيدروليكي، وذلك عن طريق زيادة طول وتعرج مجراه الرئيس، وتكوين منعطفات جديدة، وهذا يُعد دليلاً على تعرض المجري الرئيس للهجرة الجانبية .

(1) Melon.Mark."Geometric properties of mature drainage systems &their representation in an E4phase space1. Jor. Geology Vol. 66

(2) Nutzel ,W the Climate Change Of Mesopotamia & Bordering Areas ,1400To 2000 B.C , Sumer. Volxxx1,,No 1-2,1976

خريطة (4) توضح القياسات المورفومترية بالثنيات والمنعطفات النهرية لعام 1977

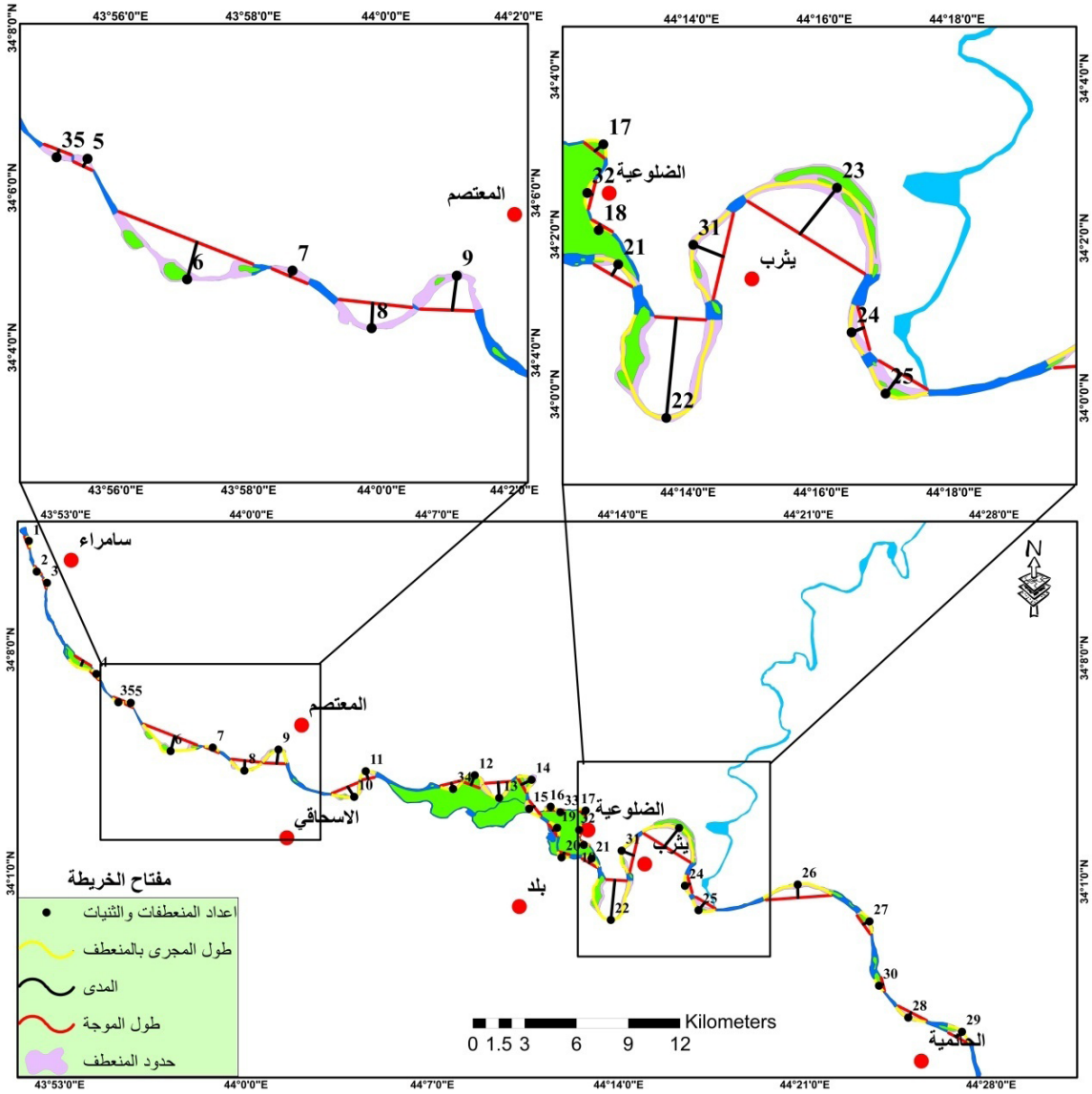


المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على مرئية الفضائية لمنطقة الدراسة (MSS, 1977)، باستخدام برنامج (ARC MAP G.I.S version 10.3).

ساهمت طبيعة المنطقة التي يخترقها مجرى النهر والتباين الوضع الهيدرولوجي في حدوث تغيرات في أعداد الثنيات والمنعطفات النهرية وطبيعة قياساتها المورفومترية، فنجد أن مجرى النهر في هذه المناطق تميز بعدم الاستقرارية .[1]

(1) منال شاكر علي، الكبيسي «جيومورفولوجية منطقة الرطبة «رسالة ماجستير(غير منشورة) جامعة بغداد ،كلية العلوم، 1993.

خريطة (5) توضح القياسات المورفومترية بالثنيات والمنعطفات النهرية لعام 2019



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على مرئية الفضائية لمنطقة الدراسة (Land sat 8 – 2019)، باستخدام برنامج (ARC MAP G.I.S version 10.3).

7 – التمثيل الخرائطي لتغير إعداد الجزر النهرية :

يُعطي التمثيل الخرائطي تصوراً واضحاً عن تغير الجزر النهرية في المنطقة، وتعد الجزر ظاهرة جغرافية لا تتغير عددها فحسب، ولكنها معرضة للتغير الذي ينتاب الظواهر الأخرى في مجرى النهر، وأنها تؤثر بدورها في الظواهر الأخرى، فللعلاقات المكانية علاقات غير منعزلة، بل هي علاقات متشابكة ومعقدة، وترتبط بمجموعة كبيرة من القياسات المكانية التي تفسر سلوك العلاقات ومستوى قوتها ومدى ارتباطها بظواهر مجاورة أو بعيدة عنها وارتباطها بالتنظيم المكانيّ وبالفعاليات الموجودة.[1]

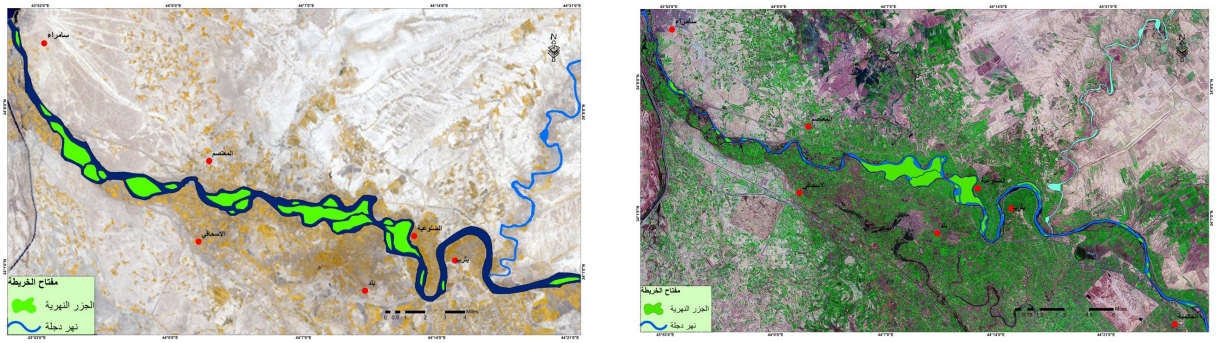
(1) أحمد فليح فياض، اللهيبي «جيومورفولوجية حوض وادي السهلية «رسالة ماجستير، (غير منشورة) جامعة بغداد، كلية الاداب، 2001 .

تنشأ الجزر النهرية في داخل مجرى النهر نتيجة تباين كمية التصريف المائي الحاصل بين موسمي الفيضان والصيهود، وما يصاحب هذه الحالة من عمليات الترسيب التي تؤدي إلى تشكليها وتطورها، أو نحت يزيل أو يغير من أشكالها، وتختلف مورفولوجية الجزر وإبعادها تبعاً لاختلاف العوامل المؤدية لبنائها وتركزها، وينسحب هذا الاختلاف على تباين أعدادها وأبعادها (الطول والعرض وأطوال الضفاف ومساحتها).

لذلك تم إعداد العديد من الخرائط التفصيلية لتطور الجزر النهرية خلال مدة الدراسة كي تسهل المقارنة بينها ومعرفة التطورات التي حصلت في مجرى النهر، وقد ساهمت التقنيات الحديثة دوراً فعالاً في توضيح مدى التغير المورفولوجي فيها.[1]

تخضع الجزر النهرية خلال مراحل نشوئها إلى عمليات نقل ونمو بين مدة وأخرى، مما يعطي مؤشراً لحالات الترسيب والنحت التي يقوم بها النهر لهذه الجزر، فزيادة أحجام الجزر تعني أن نشاط النهر يتجه نحو الترسيب، وقلة أحجامها تعني أنه بدأ يتخلص من العوارض التي توجد داخل مجراه.

خريطة (6) توضح ظهور جزر حديثة في شمال الضلوعية لعام 1977 – 2019

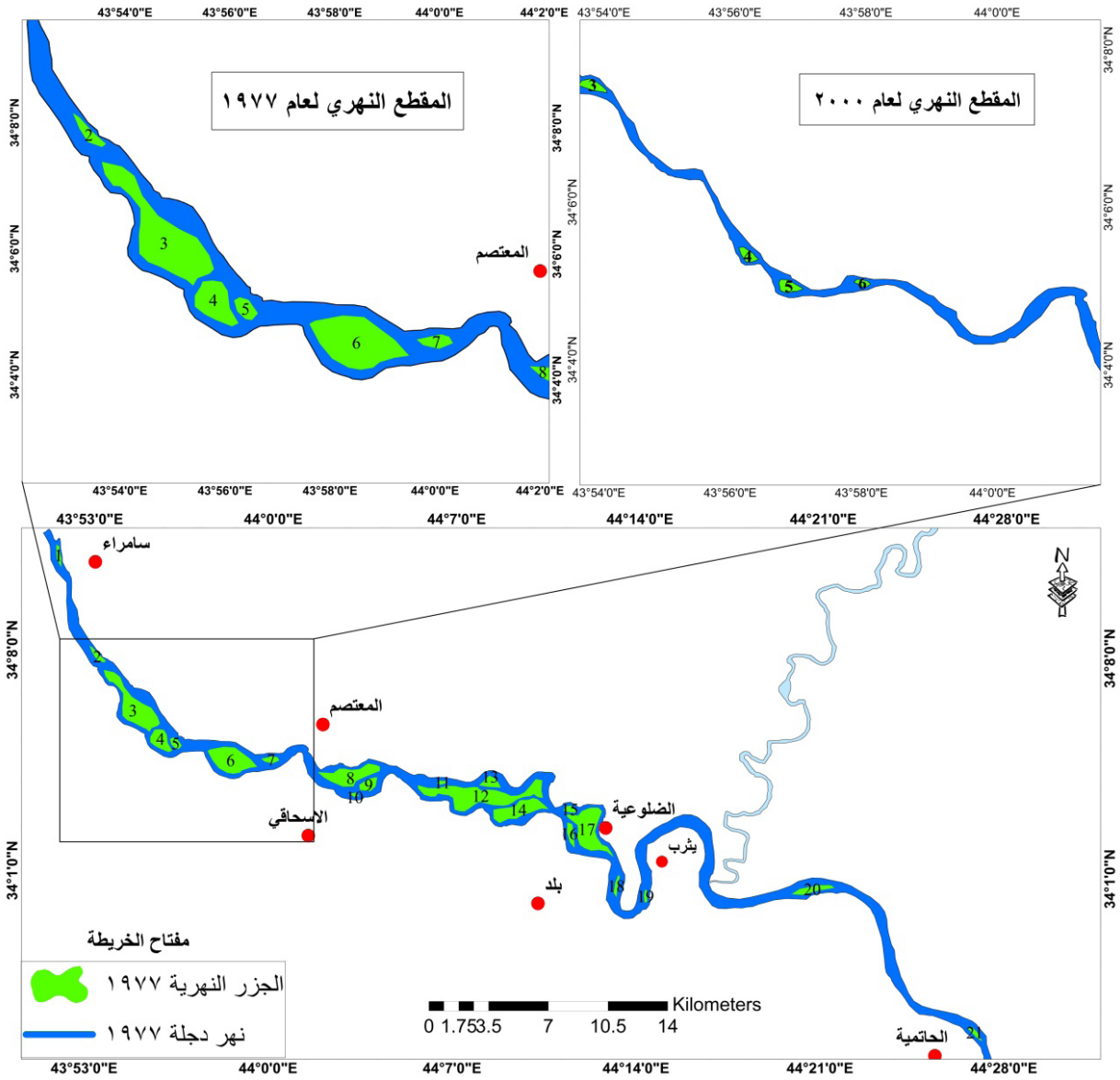


المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على مرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة (MSS, 1977)– (Land sat 8 –2019)، باستخدام برنامج (ARC MAP G.I.S version 10.3).

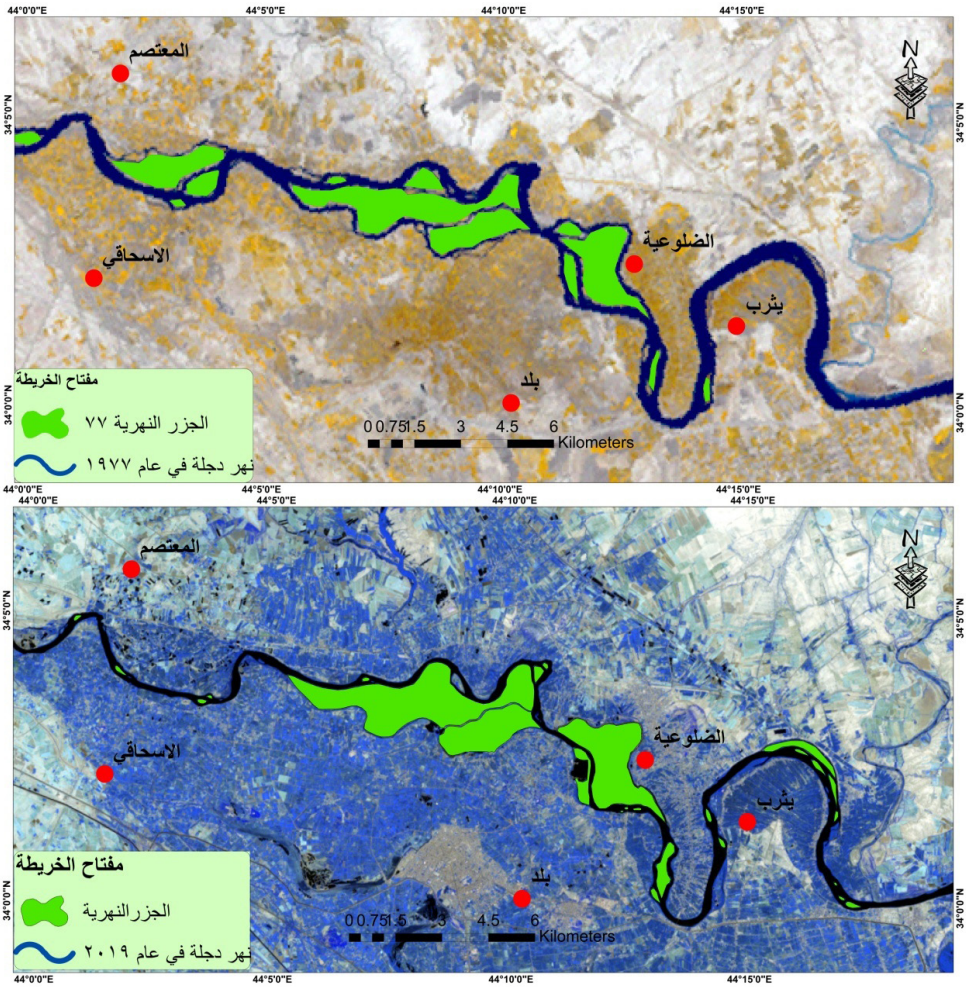
شهدت الجزر النهرية تغيراً من أعدادها وإبعادها المورفومترية خلال مدة الدراسة، بين والنماذج الخرائطية (7) و (8)، أن عدد الجزر النهرية في عام 1977 (21) جزيرة، في حين سجل المجرى (30) جزيرة في عام 2000، أي إن أعداد الجزر قد تزايدة فيما بين عامي (1977 – 2000) بمقدار (9) جزر، وكذلك زاد عدد الجزر النهرية إلى (40) جزيرة في عام 2019، أي أن الزيادة (10) جزر بين عامي (2000 – 2019)، ولعل السبب في ذلك يرجع إلى تركز الإرساب وزيادته كنتيجة لقلة الإيراد المائي السنوي في السنوات الأخيرة، حيث ازدادت أعداد وإبعادها، إذ شهدت ظهور العديد من الجزر في المدة 2019، والتي لم تكن موجودة في عام 2000، فضلاً عن التغيرات المورفومترية في شكل وهيئة الجزر في مجرى النهر.

(1) صباح يوسف يعقوب، «تقرير عن جيولوجية وادي الطبال» الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، 1995 .

خريطة (7) توضح تطورات وتغيرات الجزر النهرية مابين عامي 2000 – 2077



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على مرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة (MSS, 1977 – Land sat 8 – 2019)، باستخدام برنامج (ARC MAP G.I.S version 10.3).



خريطة (8)
توضح مدى تركيز الجزر في منطقة الضلوعية بين عامي 1977 – 2019

المصدر:
من عمل الباحث اعتماداً على مرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة (MSS, 1977 –)، (Land sat 8 –2019) باستخدام برنامج ARC MAP G.I.S) (version 10.3.

الاستنتاجات والتوصيات :

1. توزعت ارتفاعات المجرى النهري بشكل متباين، وقد سجلت الأجزاء الشمالية الشرقية للمجرى في مدينة سامراء ارتفاعات ما بين (58–65–70) متراً عن مستوى سطح البحر، في حين سجلت الجهات المقابلة لها ارتفاعات ما بين (58–61–64) متراً، بعد شهدت هذه الضفة تغيراً في اتجاه الجانب الشرقي لمجرى في هذه الأجزاء .
2. لقد سجلت في الأجزاء الوسطى من المنطقة، وخاصة في منطقة المعتصم من الجانب الشرقي لمجرى النهر ارتفاعات ما بين (53–55–57) متراً، في حين سجلت الجهات المقابلة لها في منطقة الاسحاقي ارتفاعات ما بين (53–57–59) متراً .
3. أستمر تناقص الارتفاع باتجاه جنوب منطقة الدراسة، إذ سجلت منطقة الضلوعية في الجانب الشرقي لمجرى النهر ارتفاعاً قدره (44) متراً، في حين سجلت الجهات المقابلة لها في منطقة بلد ارتفاعاً قدره (50) متراً .
4. إن هذه التباينات في الارتفاع تدل على حدوث تغيرات المورفولوجية في مجراه خلال المدة من (1977–2019) والتي أدت إلى تكوين السهل الفيضي الحديث المنخفض بالقرب من مجرى النهر،

والذي يوضح من خلال خريطتي (2) و(3)، إذ نجد أن هذه الارتفاعات تقل بالقرب من المجرى وترتفع تدريجياً باتجاه السهل الفيضي القديم مما يؤكد تغير مجرى النهر.

إن التغيرات في المظاهر التضاريسة وتوزعها ينعكس على طبيعة المظاهر النهرية والتي شهدت تغيراً في خصائصها المورفومترية سواء أكان هذا التغير سلبي أو إيجابي، إذ شهدت المدة الأخيرة ظهور بعض المظاهر الإرسابية التي ساهمت في تراجع عرض المجرى وبروز إثر هذه التغيرات على نشاطات الإنسان على جانبي المجرى .

المصادر :

1 – عبد الله السياب، فاروق صنع الله العمري، واخرون، جيولوجيا العراق، دار الكتب للطباعة، جامعة الموصل، 1982.

2 – علي حسين شلش، القارية سمة أساسية من سمات مناخ العراق، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، مطبعة العاني، بغداد، العدد (21)، 1987.

3 – حسن سيد احمد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا، دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض الدار الجامعية للطباعة والنشر، بيروت ، الطبعة السادسة، 1981.

4 – فتحي عبد العزيز أبو راضي، المساحة والخرائط دراسة في الطرق المساحية وأساليب التمثيل الكارتوكرافي، دار المعرفة الجامعية، بيروت، 1998.

5 – مهند فالح كزار شنون الجواري، المقطع النهري لنهر دجلة ما بين منطقة الاسحاقي ومصب نهر العظيم (دارسة جيومورفولوجية)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة تكريت، 2014.

6 – ماهر منديل، الاسدي، : دراسة طباقية حياتية ورسوبية لتكوين الفتحة – جنوب وشمال غرب الموصل، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة البصرة، 2000 .

7 – جورج ياقين بخو، باكوس، مقابلة الحقيقة الجيولوجية الارضية مع معلومات التحسس النائي في اجزاء من قطاع الطيات والمستوي في العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الموصل، 1985.

8 – كمال حاجي، البرزنجي، بتروغرافية ورسوبية تكوين الفارس الاسفل في بئر(1)، حمام العليل، جنوب الموصل، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة صلاح الدين، 1998

9 – نبيل يوسف محمد، البنا، دراسة رسوبية وطباقية لتكوينات الاوليكوسين الاعلى – المايوسين الاوسط غرب العراق، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم، جامعة الموصل، 1997.

10 – عبد السلام مهدي، الجبوري، دراسة رسوبية لتتابعات اعلى المايوسين المبكر واسفل المايوسين الاوسط جنوب شرق كركوك، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الموصل، 2002.

11 – فارس يحيى، الجدة، الطباقية الحياتية والسحنية لتكوين الجريبي في ستة ابار مختارة لمنطقة بلد – تكريت، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، 1988.

12- Melon.Mark."Geometric properties of mature drainage systems &their representation in an E4phase space1. Jor. Geology Vol. 66

13-Melon.Mark."Geometric properties of mature drainage systems &their representation in an E4phase space1. Jor. Geology Vol. 66

14-Nutzel ,W the Climate Change Of Mesopotamia & Bordering Areas ,1400To 2000 B.C , Sumer.Volxxx1,,No 1-2,1976 .

14 - منال شاكر علي، الكبيسي «جيومورفولوجية منطقة الرطبة» رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة بغداد ،كلية العلوم، 1993.
15 - احمد فليح فياض، اللهيبي «جيومورفولوجية حوض وادي السهلية» رسالة ماجستير، (غير منشورة) جامعة بغداد ، كلية الاداب، 2001 .
16 - صباح يوسف يعقوب، «تقرير عن جيولوجية وادي الطبال» الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، 1995 .