إستخدام تقنية SVM في تقييم التغير بالمنعطفات النهرية فيما بين أشمون وكفر الزيات دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية

إعـــــداد
صلاح الدين عبدالرازق الكومي
أ.د/ محمد زكي السديمي
أستاذ الجغرافيا الاقتصادية بكلية الآداب جامعة طنطا
أ.د/ عبدالله علام عبده علام
أستاذ الجغرافيا الطبيعية بكلية الآداب جامعة كفر الشيخ

المستخلص:

تقـــوم فكـــرة البحـــث علـــى اســـتخدام اداة الـــدعم الآلـــى الخطـــى (الإتجـــاهى) Support Vector machines (SVM) فى رصد التغيرات المكانية المرتبطة بالمنعطفات النهرية فيما بين مركزي أشمون وكفرالزيات، بالاعتماد على المرئيات الفضائية من نوعى Spot5 و Sentinel2، خلال الفترة من (١٩٢٤ : ٢٠٢٢ م).

وتعد المنعطفات النهرية من أهم الظاهرات الجيومورفولوجية التي تتميز بها المجاري النهرية علي إمتدادها الطولي نتيجة لطبيعة الجريان المائي داخل المجري، حيث تنشأ تلك المنعطفات بفعل عمليتي النحت والإرساب علي ضفتي المجري فضلاً عن القاع والذي ينتج عنها إختلاف في الطول الحقيقي للمجري، الأمر الذي يؤثر علي الخصائص المورفولوجية والأبعاد الهندسية للمنعطفات وكذلك الإمتداد المكاني للمجري.

وتهدف الدراسة فى ضوء ذلك الى رصد التغيرات الجيوموروفولوجية للمنعطفات النهرية فى منطقة الدراسة، معتمدة على تحديد مقدار التغير فى البصمات الطيفية للمرئيات الفضائية المستخدمة من خلال طرق أدوات التصنيف بإستخدام الذكاء الإصطناعي ومنها تقنية (SVM)، وتحقيق هذا الهدف من خلال دراسة التغير الذي طرأ في الخصائص المورفولوجية والأبعاد الهندسية للمنعطفات النهرية بمنطقة الدراسة من خلال دراسة التغير في (عدد المنعطفات وتوزيعها الجغرافي، طول المنعطف وعرضه وإتساعه، مسافة تقوس المنعطف، معامل إلتواء المنعطفات).

الكلمات الإفتتاحية : المنعطفات النهرية ، الذكاء الاصطناعي الجغرافي ، الجيومورفولوجيا التطبيقية

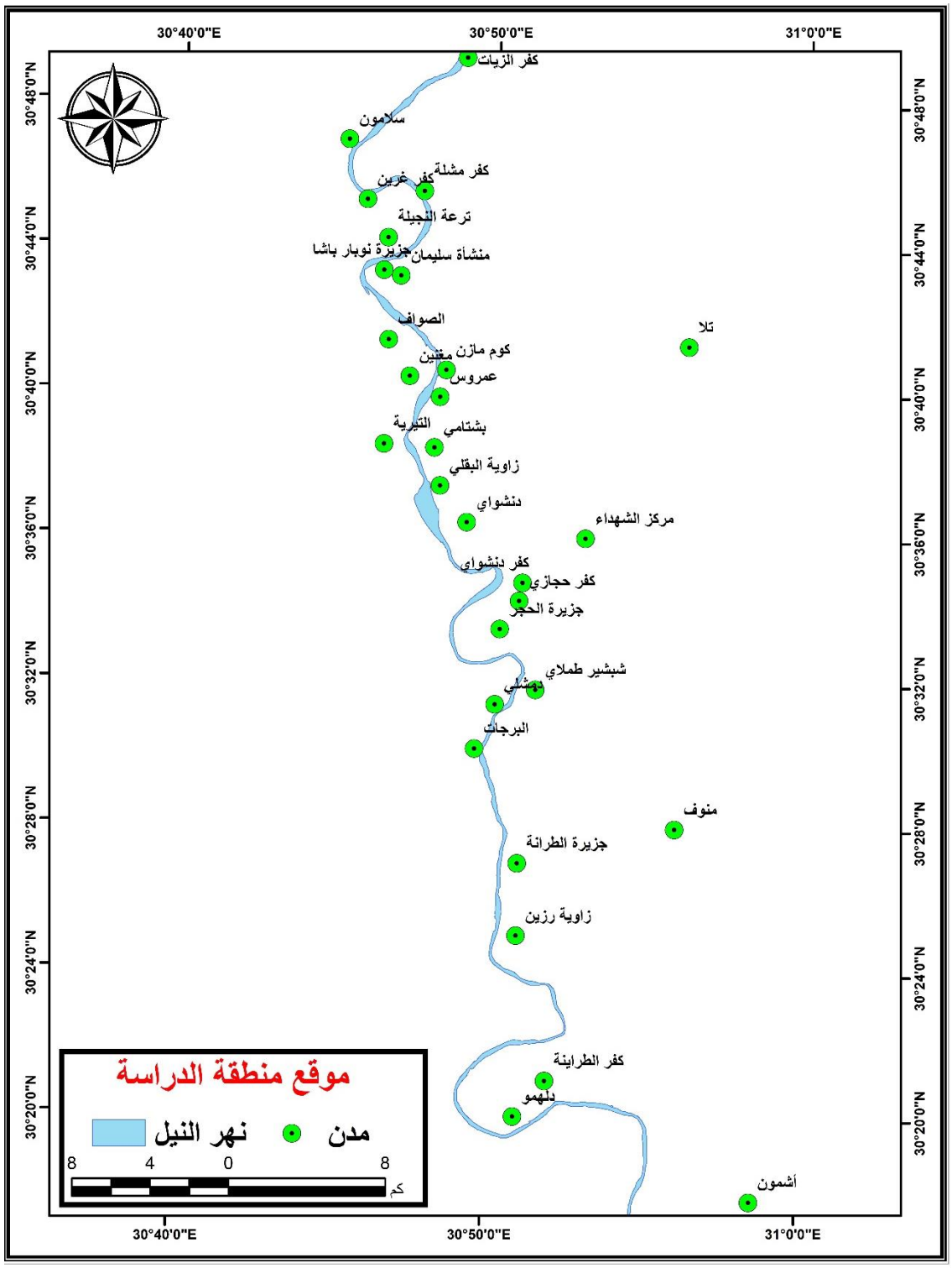
منطقة الدراسة:

تشمل منطقة الدراسة جزءً من مجري فرع رشيد، والذي يجري بمحازاة كل من مركز أشمون بمحافظة المنوفية، عند دائرة عرض ٤٧ ً ١٧ ً ٣٠ ˚ شمالاً، ومركز كفر الزيات بمحافظة الغربية، عند دائرة عرض ١٤ ً ٤٩ ً ٣٠ ˚ شمالاً ، وبين خط طول ٥ ً ٤٥ ً ٣٠ ˚ شرقاً ، حيث قمة منعطف سلامون ، وخط طول ١٢ ً ٥٥ ً ٣٠ ˚ شرقاً، حيث قمة منعطف أشمون، وبذلك تمد المنطقة نصف درجة عرضياً تقريباً، لمسافة تصل (٨٨.٣٤ كم) بين الشمال والجنوب، وحوالي خمسة دقائق فقط كإمتداد طولي، بما لايتجاوز (١٣.٢٥ كم) بين الغرب والشرق.

وينتشر علي جانبي المجري العديد من مراكز العمران البشري ، التي تكتسب بعداً تاريخياً يمتد إلي ما قبل القرن العشرين مثل مدينة كفرالزيات، حيث تكتسب مركزاً متقدماً بين المدن المصرية حضرياً وصناعياً، بالإضافة إلي العديد من مراكز العمران الريفي والذي يبلغ عددها تسع وعشرون قرية بالإضافة إلي توابعها.

وتعد منطقة الدراسة أكثر قطاعات مجري فرع رشيد تعرجاً وإنعطافاً، مايعكسه عدد المنعطفات النهرية بالمنطقة والبالغ عددها تسعة عشر منعطفاً نهرياًفي مسافة ٨٨.٣٤ كم أي بمعدل منعطف لكل ٤.٦٤ كم تقريباً من طول المجري، وتمثل تلك المنعطفات مناطق النشاط الجيومورفولوجي الديناميكي، ما تتطلب رصد تلك المنعطفات وتقييم معدلات تغيرها وتأثيرها علي النشاط البشري بما تمثله من حجم سكاني وعمراني كبير، بالإضافة إلي تركز بعض الصناعات وخاصة صناعة الطوب علي ضفتي المجري، الأمر الذي إستلزم قيام العديد من المشروعات الهندسية كالكباري والجسور، بالإضافة إلي مشاريع

إمتداد التجمعات الريفية بمياه النيل من خلال محطات مياه الشرب، مما يؤثر علي هيدرولوجية المجري ومعدلات التغير الجيومورفولوجي به.



المصدر: من عمل الباحث بإستخدام برنامج **ArcGIS-Pro2.5**

شكل (١) موقع منطقة الدراسة.

أولاً : التغير في أعداد المنعطفات وتوزيعها الجغرافي:

من خلال الجدول (١) والشكل (٣ & ٤) الذي يوضح التغير في أعداد المنعطفات وتوزعها الجغرافي داخل القطاعات الأربعة بمجري فرع رشيد خلال سنوات الدارسة في الفترة من عام ١٩٢٤ إلي ٢٠٢٢ تبين مايلي:

جدول (١) التغير في عدد المنعطفات بمجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة[١].

القطاع	عام 1924	عام 1996	عام 2008	عام 2022
	إسم المنعطف	إسم المنعطف	إسم المنعطف	إسم المنعطف
قطاع أشمون زاوية رازين	أشمون	أشمون	أشمون	أشمون
	دلهمو	دلهمو	دلهمو	كفر الطراينة
	أبو نشابه	أبو نشابه	أبو نشابه	دلهمو
	———	زاوية رازين	عزبة النجع	أبو نشابه
	———	———	زاوية رازين	عزبة النجع
	———	———	———	زاوية رازين
إجمالي القطاع	3	4	5	6
قطاع زاوية رازين كفردنشواي	البرجات	جزيرة الطرانة	جزيرة الطرانة	جزيرة الطرانة
	شبشير طملاي	البرجات	البرجات	البرجات
	جزيرة الحجر	دمشلي	دمشلي	دمشلي 1
	———	شبشير طملاي	شبشير طملاي	دمشلي 2
	———	جزيرة الحجر	جزيرة الحجر	شبشير طملاي
	———	———	———	جزيرة الحجر
إجمالي القطاع	3	5	5	6
قطاع كفردنشواي كوم مازن	كفردنشواي	كفردنشواي	كفردنشواي	كفردنشواي
	———	بشتامي	بشتامي	دنشواي
	———	———	———	بشتامي
إجمالي القطاع	1	2	2	3

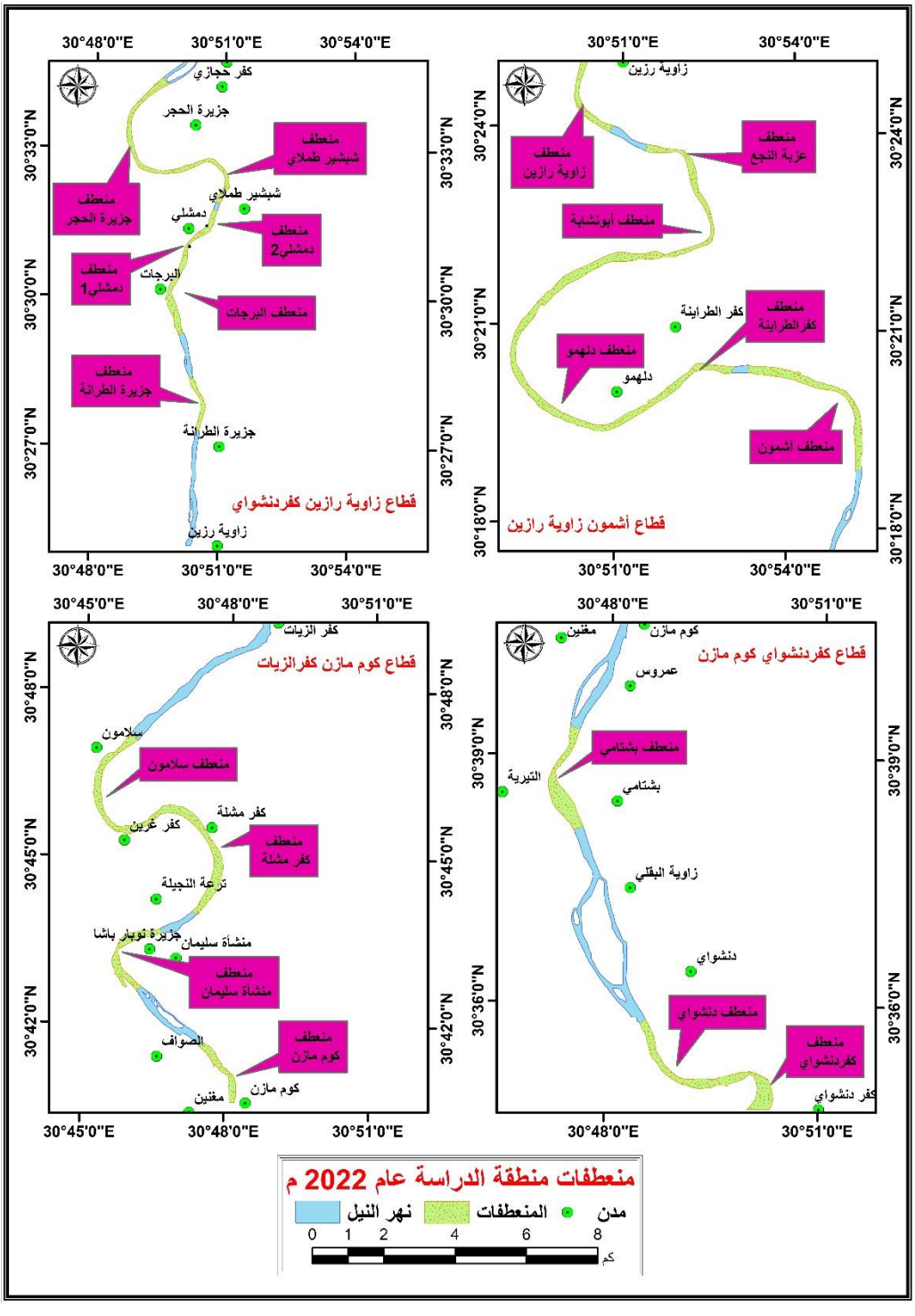
[١] تم تسمية المنعطفات نسبة لأقرب قرية أو محلة عمرانية تقع بجوارها.

قطاع كوم مازن كفرالزيات	منشأة سليمان	كوم مازن	كوم مازن	كوم مازن
	كفر مشلة	منشأة سليمان	منشأة سليمان	منشأة سليمان
	سلامون	كفر مشلة	كفر مشلة	كفر مشلة
	——	سلامون	سلامون	سلامون
إجمالي القطاع	3	4	4	4
إجمالي المجري	10	15	16	19

المصدر: من قياس الباحث إعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot ، والخرائط الطبوغرافية مقياس(١ :٢٥٠٠٠، ١: ٥٠٠٠٠)، بإستخدام برنامج ArcGisPro 2.5، وبرنامج Excel 2016 .

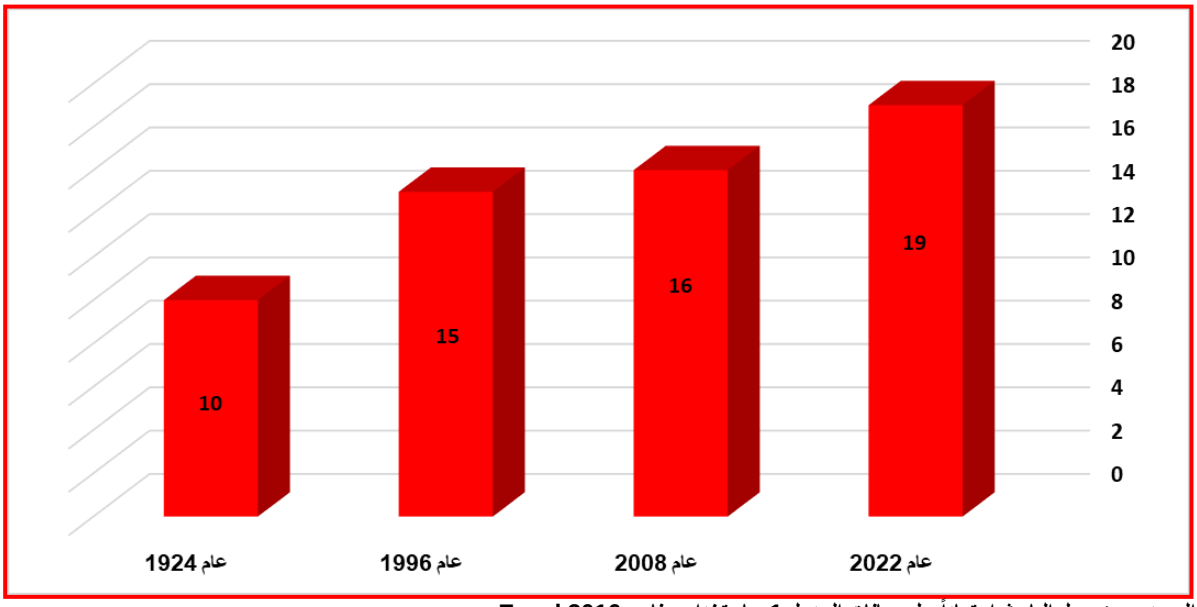
- تباين عدد المنعطفات بمجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة، حيث بلغ عددها (١٠) منعطفات في عام ١٩٢٤ ، وبلغ عددها (١٩) منعطفاً عام ٢٠٢٢ ، بفارق (٩) منعطفات خلال ثمانية وتسعون عاماً، موزعين توزيعاً متباين علي قطاعات منطقة الدراسة.
- بلغ عدد المنعطفات عام ١٩٢٤ (١٠) منعطفات تم توزيعهم علي القطاعات الأربعة، حيث بلغ كل من قطاع أشمون زاوية رازين وقطاع زاوية رازين كفردنشواي وقطاع كوم مازن كفرالزيات ثلاثة منعطفات لكل قطاع، بينما بلغ قطاع كفر دنشواي كوم مازن منعطف واحد فقط.
- بلغ عدد المنعطفات عام ١٩٩٦ (١٥) منعطفاً بزيادة بلغت (٥) منعطفات عما كانت عليه عام ١٩٢٤ وتم توزيعهم علي القطاعات الأربعة ، بحيث إحتل المرتبة الأولي من حيث عدد المنعطفات قطاع زاوية رازين كفردنشواي بـــ(٥) منعطفات بزيادة منعطفين عن عام ١٩٢٤، بينما إحتل كل من قطاع أشمون زاوية رازين وقطاع كوم مازن كفرالزيات المرتبة الثانية من حيث عدد المنعطفات بـــ(٤) منعطفات لكل منهم بزيادة منعطف واحد فقط عن عام ١٩٢٤، بينما جاء في المرتبة الثالثة والأخيرة قطاع كفردنشواي كوم مازن بعدد منعطفين إثنين فقط بزيادة منعطف واحد عن عام ١٩٢٤.
- بلغ عدد المنعطفات عام ٢٠٠٨ (١٦) منعطفاً بزيادة منعطف واحد عما كانت عليه عام ١٩٩٦ وتم توزيعهم علي القطاعات الأربعة ، بحيث إحتل المرتبة الأولي كل من قطاع أشمون زاوية رازين وقطاع زاوية رازين كفردنشواي بـــ(٥) منعطفات لكل منهم بزيادة منعطف واحد داخل قطاع أشمون زاوية رازين عن عام ١٩٩٦ وثبات قطاع زاوية رازين كفردنشواي علي عدد المنعطفات كما كانت عليه عام ١٩٩٦، بينما إحتل قطاع كوم مازن كفرالزيات المرتبة الثانية من حيث عدد المنعطفات بـــ(٤) منعطفات كما كانت عليه عام ١٩٩٦، وجاء قطاع كفردنشواي كوم مازن في المرتبة الثالثة والأخيرة أيضاً حيث بلغ عدد المنعطفات داخله إثنين فقط كما كانت عليه عام ١٩٩٦.

- بلغ عدد المنعطفات عام ٢٠٢٢ (١٩) منعطفاً بزيادة ثلاث منعطفات عما كانت عليه عام ٢٠٠٨ وتم توزيعهم علي القطاعات الأربعة، بحيث إحتل كل من قطاع أشمون زاوية رازين وقطاع زاوية رازين كفردنشواي المرتبة الأولي من حيث عدد المنعطفات داخلهم بـــ(٦) منعطفات لكل منهم بزيادة بلغت منعطف واحد لكل منهم عما كانوا عليع عام ٢٠٠٨، بينما إحتل قطاع كوم مازن كفرالزيات المرتبة الثانية بـــ(٤) منعطفات بثبات تلك العدد منذ عام ١٩٩٦، بينما جاء قطاع كفردنشواي كوم مازن المرتبة الثالثة والأخيرة بـــ(٣) منعطفات بزياد منعطف واحد عما كان علية عام ٢٠٠٨.



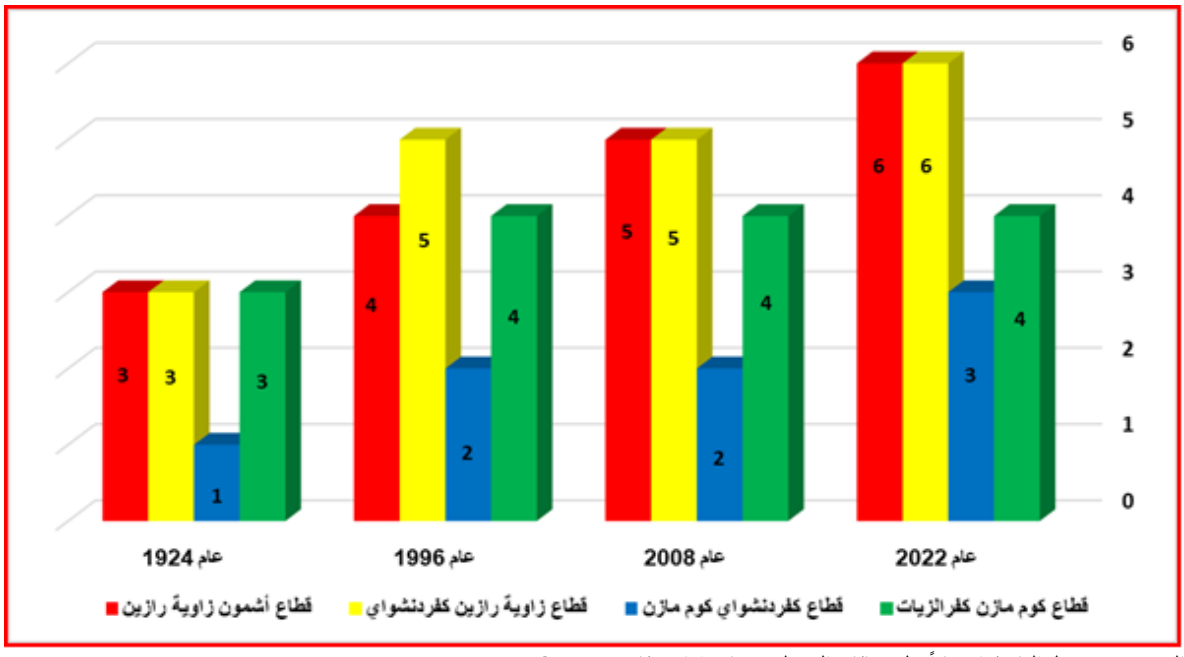
المصدر: من عمل الباحث إعتماداً علي المرئيات الفضائية Spot، Sentinel، بإستخدام برنامج ArcGis 10.3.

شكل (٢) التوزيع الجغرافي للمنعطفات بقطاعات منطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ م.



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً علي بيانات الجدول 1، بإستخدام برنامج Excel 2016.

شكل (٣) إجمالي عدد المنعطفات بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة.



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً علي بيانات الجدول 1، بإستخدام برنامج Excel 2016.

شكل (٤) إجمالي عدد المنعطفات بقطاعات منطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة.

- **التغير في أطوال المنعطفات:**

يوضح الجدول (٢) والشكل(٥) أطوال المنعطفات الموجودة بمنطقة الدراسة ومتوسطها علي مستوي القطاعات بالمجري وقيم متوسط تلك الأطوال علي مستوي المجري، بالإضافة إلي مقدار التغير في أطول المنعطفات بمجري فرع رشيد داخل القطاعات الأربعة خلال سنوات المقارنة من عام ١٩٢٤ إلي عام ٢٠٢٢، ومن خلال هذه القيم يمكن إستنتاج مايلي:

- شهدت الفترة الممتدة بين عامي (٢٠٠٨ – ٢٠٢٢) أكثر الفترات تغيراً في أطوال المنعطفات علي مستوي مجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة بمعدل تغير سنوي بلغ (٢٢٦.٤٣ م/ عام) خلال أربعة عشر عام، حيث بلغ أقصي معدل سنوي للتغير داخل هذه الفترة بقطاع كفردنشواي كوم مازن بـــ(١٥٢.١٤ م/ عام)، بينما بلغ أدني معدل للتغير السنوي لطول هذه المنعطفات بقطاع كوم مازن كفرالزيات بمعدل تغير سالب بلغ (- ٧٠ م/ عام).
- جاءت الفترة الممتدة بين عامي (١٩٢٤ – ١٩٩٦) في المرتبة الثانية من حيث التغير في أطوال المنعطفات بمعدل تغير سنوي بلغ (١١٢.٣٦ م/ عام) خلال إثنين وسبعون عاماً، حيث بلغ أقصي معدل سنوي للتغير داخل هذه الفترة بقطاع أشمون زاوية رازين بـــ(٣٧.٥٠ م/ عام)، بينما بلغ أدني معدل للتغير السنوي بقطاع كوم مازن كفرالزيات بمعدل تغير سنوي بلغ (٢٠.٩٧ م/ عام).
- إحتلت الفترة الممتدة بين عامي (١٩٩٦ – ٢٠٠٨) المرتبة الثالثة والأخيرة من حيث التغير في أطوال المنعطفات بمعدل تغير سنوي سالب بلغ (- ٢٥٩.٨٣ م/ عام) خلال إثنتي عشر عاماً، حيث بلغ أقصي معدل سنوي للتغير داخل هذه الفترة بقطاع زاوية رازين كفردنشواي بمعدل تغير سالب بلغ (- ١١٥.٨٣ م/عام)، بينما بلغ أدني معدل للتغير السنوي بقطاع أشمون زاوية رازين بمعدل تغير سالب بلغ (- ٢٠.٨٣ م/عام).
- إحتل قطاع كفردنشواي كوم مازن المرتبة الأولي من حيث معدل التغير السنوي لأطوال المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (١٥٢.١٤ م/عام) بفارق (١٢٤.٣٦ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي له (٢٦.٤٣ م/عام) بمنعطف بشتامي خلال الفترة الممتدة من عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢، بينما بلغ أدني معدل تغير بداخلة في لنفس المنعطف خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٩٦ إلي عام ٢٠٠٨ والذي بلغ معدل تغير سالب (- ٥٥ م/عام).

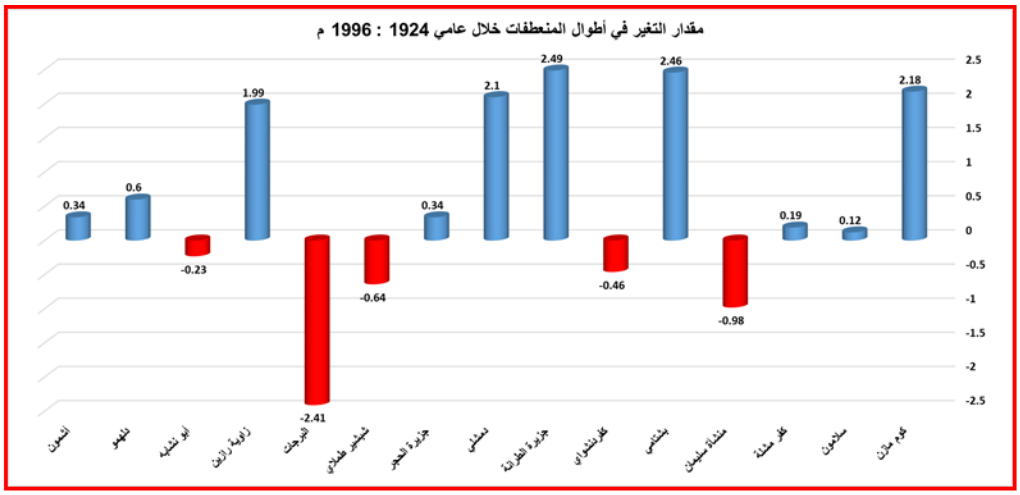
- جاء قطاع زاوية رازين كفردنشواي في المرتبة الثانية من حيث معدل التغير السنوي لأطوال المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (٨٥ م/عام) بفارق (٥٨.٨٩ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي داخله بمنعطف البرجات خلال الفترة الممتدة من عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ والذي بلغ (٦٢.١٤ م/عام)، بينما بلغ أدني تغير سنوي داخل القطاع بمنعطف دمشلي خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٩٦ إلي عام ٢٠٠٨ والذي يبلغ إجمالي معدل تغيرها السنوي (- ١١٥.٨٣ م/عام)،بمعدل تغير سالب بلغ (- ٥١.٦٧ م/عـــــــــــــــــــــــام).

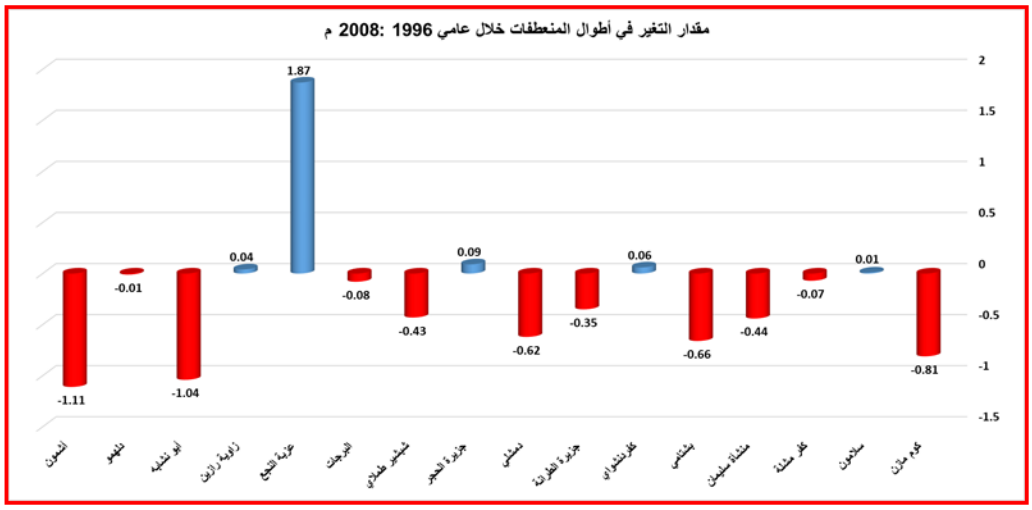
جدول (٢) التغير في أطوال المنعطفات بمجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة[٢].

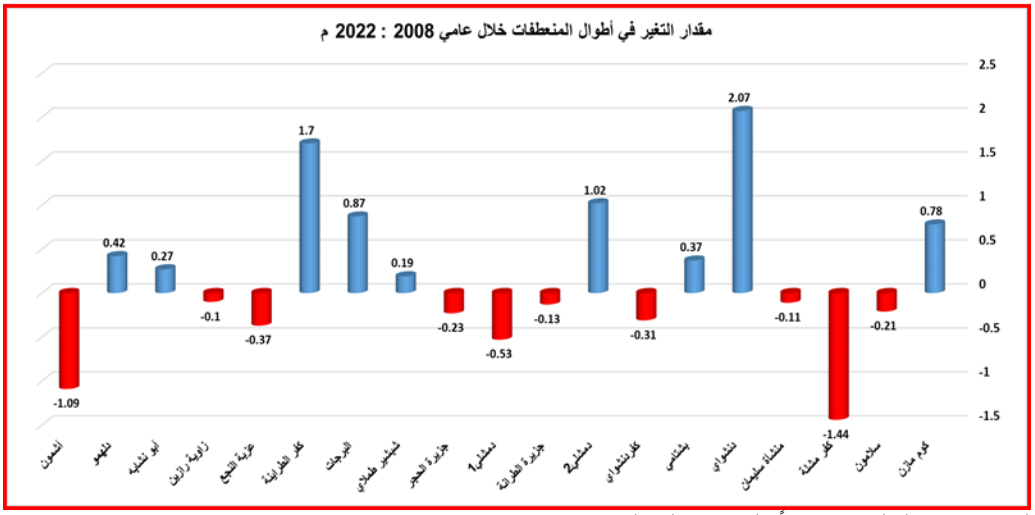
عام 1996		الفارق /كم	المعدل السنوي م/عام	عام 1996		عام 2008		الفارق /كم	المعدل السنوي م/عام	عام 2008		عام
إسم المنعطف	طول المنعطف/ كم			إسم المنعطف	طول المنعطف/ كم	إسم المنعطف	طول المنعطف/ كم			إسم المنعطف	طول المنعطف/ كم	إسم المنعطف
أشمون	6.25	0.34	4.72	أشمون	6.25	أشمون	5.14	-1.11	-92.50	أشمون	5.14	أشمون
دلهمو	3.22	0.6	8.33	دلهمو	3.22	دلهمو	3.21	-0.01	-0.83	دلهمو	3.21	دلهمو
أبو نشابه	3.2	-0.23	-3.19	أبو نشابه	3.2	أبو نشابه	2.16	-1.04	-86.67	أبو نشابه	2.16	أبو نشابه
زاوية رازين	1.99	1.99	—	زاوية رازين	1.99	زاوية رازين	2.03	0.04	3.33	زاوية رازين	2.03	زاوية رازين
—			—	—		عزبة النجع	1.87	1.87	—	عزبة النجع	1.87	عزبة النجع
—				—		—				—		كفر الطراينة
4	14.66	2.70	37.50	4	14.66	5	14.41	-0.25	-20.83	5	14.41	6
البرجات	2.09	-2.41	-33.47	البرجات	2.09	البرجات	2.01	-0.08	-6.67	البرجات	2.01	البرجات
شبشير طملاي	2.19	-0.64	-8.89	شبشير طملاي	2.19	شبشير طملاي	1.76	-0.43	-35.83	شبشير طملاي	1.76	شبشير طملاي
جزيرة الحجر	3.33	0.34	4.72	جزيرة الحجر	3.33	جزيرة الحجر	3.42	0.09	7.50	جزيرة الحجر	3.42	جزيرة الحجر
دمشلي	2.1	2.1	—	دمشلي	2.1	دمشلي	1.48	-0.62	-51.67	دمشلي	1.48	دمشلي1
جزيرة الطرانة	2.49	2.49	—	جزيرة الطرانة	2.49	جزيرة الطرانة	2.14	-0.35	-29.17	جزيرة الطرانة	2.14	جزيرة الطرانة
—				—		—				—		دمشلي2
5	12.20	1.88	26.11	5	12.20	5	10.81	-1.39	-115.83	5	10.81	6
كفردنشواي	1.06	-0.46	-6.39	كفردنشواي	1.06	كفردنشواي	1.12	0.06	5	كفردنشواي	1.12	كفردنشواي
بشتامي	2.46	2.46	—	بشتامي	2.46	بشتامي	1.8	-0.66	-55	بشتامي	1.8	بشتامي
—				—		—				—		دنشواي
2	3.52	2.00	27.78	2	3.52	2	2.92	-0.60	-50.00	2	2.92	3
منشأة سليمان	2.46	-0.98	-13.61	منشأة سليمان	2.46	منشأة سليمان	2.02	-0.44	-36.67	منشأة سليمان	2.02	منشأة سليمان
كفر مشلة	4.81	0.19	2.64	كفر مشلة	4.81	كفر مشلة	4.74	-0.07	-5.83	كفر مشلة	4.74	كفر مشلة
سلامون	2.68	0.12	1.67	سلامون	2.68	سلامون	2.69	0.01	0.83	سلامون	2.69	سلامون
كوم مازن	2.18	2.18	—	كوم مازن	2.18	كوم مازن	1.37	-0.81	-67.50	كوم مازن	1.37	كوم مازن
4	12.13	1.51	20.97	4	12.13	4	10.82	-1.31	-109.17	4	10.82	4
15	42.51	8.09	112.36	15	42.51	16	38.96	-3.55	-295.83	16	38.96	19

المصدر: من قياس الباحث إعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot ، والخرائط الطبوغرافية مقياس(١ :٢٥٠٠٠، ١: ٥٠٠٠٠)، بإستخدام برنامج ArcGis 10.3، وبرنامج Excel 2016

٢ تم تسمية المنعطفات نسبة لأقرب قرية أو محلة عمرانية تقع بجوارها.







المصدر: من عمل الباحث إعتماداً علي بيانات الجدول 32، بإستخدام برنامج Excel 2016.

شكل (٥) مقدار التغير في أطوال المنعطفات بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة.

- جاء قطاع أشمون زاوية رازين في المرتبة الثالثة من حيث معدل التغير السنوي لأطوال المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (٥٩.٢٩ م/عام) بفارق (٢١.٧٩ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي داخل القطاع بمنعطف دلهمو خلال الفترة الممتدة بين عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ بمعدل تغير سنوي بلغ (٣٠ م/عام)، بينما بلغ أدني معدل تغير سنوي لهذا القطاع بمنعطف أشمون خلال الفترة الممتدة بين عام ١٩٩٦ إلي عام ٢٠٠٨ بمعدل تغير سنوي سالب بلغ (- ٩٢.٥٠ م/عام).
- جاء قطاع كوم مازن كفرالزيات في المرتبة الرابعة والأخيرة من حيث معدل التغير السنوي لأطوال المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (- ٧٠ م/عام) خلال الفترة الممتدة بين عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ بفارق (- ٤٩.٠٣ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي داخل القطاع بمنعطف كوم مازن خلال الفترة الممتدة من عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ والذي بلغ (٥٥.٧١ م/عام)، بينما بلغ أدني معدل تغير سنوي لأطوال المنعطفات داخل القطاع بمنعطف كفر مشلة خلال نفس الفترة بمعدل تغير سالب بلغ (- ١٠٢.٨٦ م/عام).

- **التغير في عرض المنعطفات:**

يوضح الجدول (٣) والشكل(٦) عرض المنعطفات الموجودة بمنطقة الدراسة ومتوسطها علي مستوي القطاعات بالمجري، بالإضافة إلي مقدار التغير في عرض المنعطفات بمجري فرع رشيد داخل القطاعات الأربعة خلال سنوات المقارنة من عام ١٩٢٤ إلي عام ٢٠٢٢، ومن خلال هذه القيم يمكن إستنتاج مايلي:

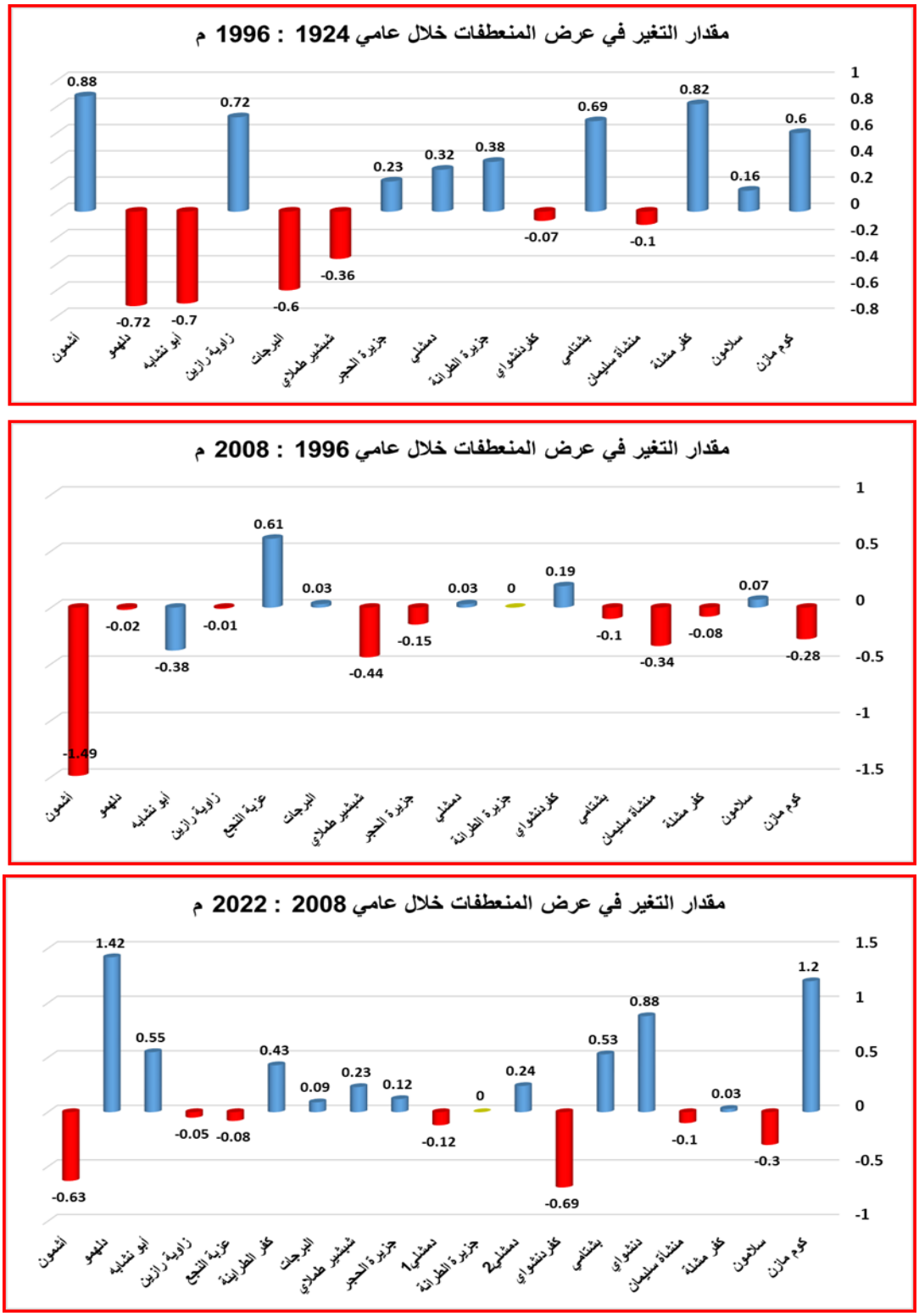
- شهدت الفترة الممتدة بين عامي (٢٠٠٨ – ٢٠٢٢) أكثر الفترات تغيراً في عرض المنعطفات علي مستوي مجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة بمعدل تغير سنوي بلغ (٢٦٧.٨٦ م/ عام) خلال أربعة عشر عام، حيث بلغ أقصي معدل سنوي للتغير داخل هذه الفترة بقطاع أشمون زاوية رازين بـــ(١٠١.٤٣ م/ عام)، بينما بلغ أدني معدل للتغير السنوي لعرض هذه المنعطفات بقطاع كفردنشواي كوم مازن بمعدل تغير سالب بلغ (- ٤٩.٢٩ م/ عام).
- جاءت الفترة الممتدة بين عامي (١٩٢٤ – ١٩٩٦) في المرتبة الثانية من حيث التغير في عرض المنعطفات بمعدل تغير سنوي بلغ (٣١.٢٥ م/ عام) خلال إثنين وسبعون عاماً، حيث بلغ أقصي معدل سنوي للتغير داخل هذه الفترة بقطاع أشمون زاوية رازين بـــ(١٢.٢٢ م/ عام)، بينما بلغ أدني معدل للتغير السنوي بذات القطاع بمعدل تغير سنوي سالب بلغ (- ١٠ م/ عام).
- إحتلت الفترة الممتدة بين عامي (١٩٩٦ – ٢٠٠٨) المرتبة الثالثة والأخيرة من حيث التغير في عرض المنعطفات بمعدل تغير سنوي سالب بلغ (-١٩٦.٦٧ م/ عام) خلال إثنتي عشر عاماً، حيث بلغ أقصي معدل سنوي للتغير داخل هذه الفترة بقطاع أشمون زاوية رازين بمعدل تغير بلغ (٥٠.٨٣ م/عام)، بينما بلغ أدني معدل للتغير السنوي بذات القطاع بمعدل تغير سالب بلغ (- ١٢٤.١٧ م/عام).

جدول (٣) التغير في عرض المنعطفات بمجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة[3].

عام 1924		عام 1996			عام 2008			عام 1996			عام 2008			عام 2022	
عرض المنعطف/ كم	إسم المنعطف	عرض المنعطف/ كم	إسم المنعطف	الفارق /كم	المعدل السنوي	عرض المنعطف/ كم	إسم المنعطف	عرض المنعطف/ كم	إسم المنعطف	الفارق /كم	المعدل السنوي	عرض المنعطف/ كم	إسم المنعطف	عرض المنعطف/ كم	إسم المنعطف
2.6	أشمون	3.48	أشمون	0.88	12.22	3.48	أشمون	1.99	أشمون	-1.49	-124.17	1.99	أشمون	1.99	أشمون
5.34	دلهمو	4.62	دلهمو	-0.72	-10.00	4.62	دلهمو	4.6	دلهمو	-0.02	-1.67	4.6	دلهمو	4.6	دلهمو
2.3	أبو نشابه	1.6	أبو نشابه	-0.7	-9.72	1.6	أبو نشابه	1.22	أبو نشابه	-0.38	-31.67	1.22	أبو نشابه	1.22	أبو نشابه
ــــــــ		0.72	زاوية رازين	0.72	10.00	0.72	زاوية رازين	0.71	زاوية رازين	-0.01	-0.83	0.71	زاوية رازين	0.71	زاوية رازين
ــــــــ		ــــــــ					عزبة النجع	0.61	عزبة النجع	0.61	50.83	0.61	عزبة النجع	0.61	عزبة النجع
ــــــــ		ــــــــ				ــــــــ		ــــــــ							كفر الطراينة
10.24	3	10.42	4	0.18	2.50	10.42	4	9.13	5	-1.29	-107.50	9.13	5	9.13	6
1.08	البرجات	0.48	البرجات	-0.6	-8.33	0.48	البرجات	0.51	البرجات	0.03	2.50	0.51	البرجات	0.51	البرجات
1.92	طملاي	1.56	شبشير طملاي	-0.36	-5.00	1.56	شبشير طملاي	1.12	شبشير طملاي	-0.44	-36.67	1.12	شبشير طملاي	1.12	شبشير طملاي
2.31	الحجر	2.54	جزيرة الحجر	0.23	3.19	2.54	جزيرة الحجر	2.39	جزيرة الحجر	-0.15	-12.50	2.39	جزيرة الحجر	2.39	جزيرة الحجر
ــــــــ		0.32	دمشلي	0.32	4.44	0.32	دمشلي	0.35	دمشلي	0.03	2.50	0.35	دمشلي	0.35	دمشلي1
ــــــــ		0.38	جزيرة الطرانة	0.38	5.28	0.38	جزيرة الطرانة	0.38	جزيرة الطرانة	0	0.00	0.38	جزيرة الطرانة	0.38	جزيرة الطرانة
ــــــــ		ــــــــ				ــــــــ		ــــــــ							دمشلي2
5.31	3	5.28	5	-0.03	-0.42	5.28	5	4.75	5	-0.53	-44.17	4.75	5	4.75	6
1.35	كفردنشواي	1.28	كفردنشواي	-0.07	-0.97	1.28	كفردنشواي	1.47	كفردنشواي	0.19	15.83	1.47	كفردنشواي	1.47	كفردنشواي
ــــــــ		0.69	بشتامي	0.69	9.58	0.69	بشتامي	0.59	بشتامي	-0.1	-8.33	0.59	بشتامي	0.59	بشتامي
ــــــــ		ــــــــ				ــــــــ		ــــــــ							دنشواي
1.35	1	1.97	2	0.62	8.61	1.97	2	2.06	2	0.09	7.50	2.06	2	2.06	3
1.73	سليمان	1.63	منشأة سليمان	-0.1	-1.39	1.63	منشأة سليمان	1.29	منشأة سليمان	-0.34	-28.33	1.29	منشأة سليمان	1.29	منشأة سليمان
3.04	مشلة	3.86	كفر مشلة	0.82	11.39	3.86	كفر مشلة	3.78	كفر مشلة	-0.08	-6.67	3.78	كفر مشلة	3.78	كفر مشلة
2.15	مون	2.31	سلامون	0.16	2.22	2.31	سلامون	2.38	سلامون	0.07	5.83	2.38	سلامون	2.38	سلامون
ــــــــ		0.6	كوم مازن	0.6	8.33	0.6	كوم مازن	0.32	كوم مازن	-0.28	-23.33	0.32	كوم مازن	0.32	كوم مازن
6.92	3	8.40	4	1.48	20.56	8.40	4	7.77	4	-0.63	-52.50	7.77	4	7.77	4
24	10	26.07	15	2.25	31.25	26.07	15	23.71	16	-2.36	-196.67	23.71	16	23.71	19

المصدر: من قياس الباحث إعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot ، والخرائط الطبوغرافية مقياس(١ :٢٥٠٠٠ ،١: ٥٠٠٠٠)، باستخدام برنامج ArcGis 10.3، وبرنامج Excel 2016

[3] تم تسمية المنعطفات نسبة لأقرب قرية أو محلة عمرانية تقع بجوارها.



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً علي بيانات الجدول ٣٣، بإستخدام برنامج Excel 2016.

شكل (٦) مقدار التغير في عرض المنعطفات بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة

- إحتل قطاع أشمون زاوية رازين المرتبة الأولي من حيث معدل التغير السنوي لعرض المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (١١٧.١٤ م/عام) بفارق (١١٤.٦٤ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي له (١٠١.٤٣ م/عام) بمنعطف دلهمو خلال الفترة الممتدة من عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢، بينما بلغ أدني معدل تغير بداخلة في منعطف أشمون خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٩٦ إلي عام ٢٠٠٨ والذي بلغ معدل تغير سالب (- ١٢٤.١٧ م/عام).
- جاء قطاع كوم مازن كفرالزيات في المرتبة الثانية من حيث معدل التغير السنوي لعرض المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (٥٩.٢٩ م/عام) بفارق (٣٨.٧٣ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي داخله بمنعطف كوم مازن خلال الفترة الممتدة من عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ والذي بلغ (٨٥.٧١ م/عام)، بينما بلغ أدني تغير سنوي داخل القطاع بمنعطف منشأة سليمان خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٩٦ إلي عام ٢٠٠٨ والذي يبلغ إجمالي معدل تغيرها السنوي (- ١٩٦.٦٧ م/عام)،بمعدل تغير سالب بلغ (- ٢٨.٣٣ م/عام).
- جاء قطاع كفردنشواي كوم مازن في المرتبة الثالثة من حيث معدل التغير السنوي لعرض المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (٥١.٤٣ م/عام) بفارق (٤٢.٨٢ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي داخل القطاع بمنعطف دنشواي خلال الفترة الممتدة بين عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ بمعدل تغير سنوي بلغ (٦٢.٨٦ م/عام)، بينما بلغ أدني معدل تغير سنوي لهذا القطاع بمنعطف كفردنشواي خلال الفترة نفس الفترة بمعدل تغير سنوي سالب بلغ (- ٤٩.٢٩ م/عام).
- جاء قطاع زاوية رازين كفردنشواي في المرتبة الرابعة والأخيرة من حيث معدل التغير السنوي لعرض المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (٤٠ م/عام) خلال الفترة الممتدة بين عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ بفارق (- ٣٩.٥٨ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي داخل القطاع بمنعطف دمشلي٢ خلال الفترة الممتدة من عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ والذي بلغ (١٧.١٤ م/عام)، بينما بلغ أدني معدل تغير سنوي لعرض المنعطفات داخل القطاع بمنعطف شبشير طملاي خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٩٦ إلي عام ٢٠٠٨ بمعدل تغير سالب بلغ (- ٣٦.٦٧ م/عام).

- **التغير في متوسط إتساع المنعطفات:**

يوضح الجدول (٤) والشكل(٧) متوسط إتساع المنعطفات الموجودة بمنطقة الدراسة ومتوسطها علي مستوي القطاعات بالمجري، بالإضافة إلي مقدار التغير في متوسط إتساع المنعطفات بمجري فرع رشيد داخل القطاعات الأربعة خلال سنوات المقارنة من عام ١٩٢٤ إلي عام ٢٠٢٢، ومن خلال هذه القيم يمكن إستنتاج مايلي:

- شهدت الفترة الممتدة بين عامي (٢٠٠٨ – ٢٠٢٢) أكثر الفترات تغيراً في متوسط إتساع المنعطفات علي مستوي مجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة بمعدل تغير سنوي بلغ (٢٨.٦٩ م/ عام) خلال أربعة عشر عام، حيث بلغ أقصي معدل سنوي للتغير داخل هذه الفترة بقطاع زاوية رازين كفردنشواي بـــــ(١٣.٢٣ م/ عام)، بينما بلغ أدني معدل للتغير السنوي لمتوسط إتساع هذه المنعطفات بقطاع كفردنشواي كوم مازن بمعدل تغير سالب بلغ (- ٣.٧٨ م/ عام).

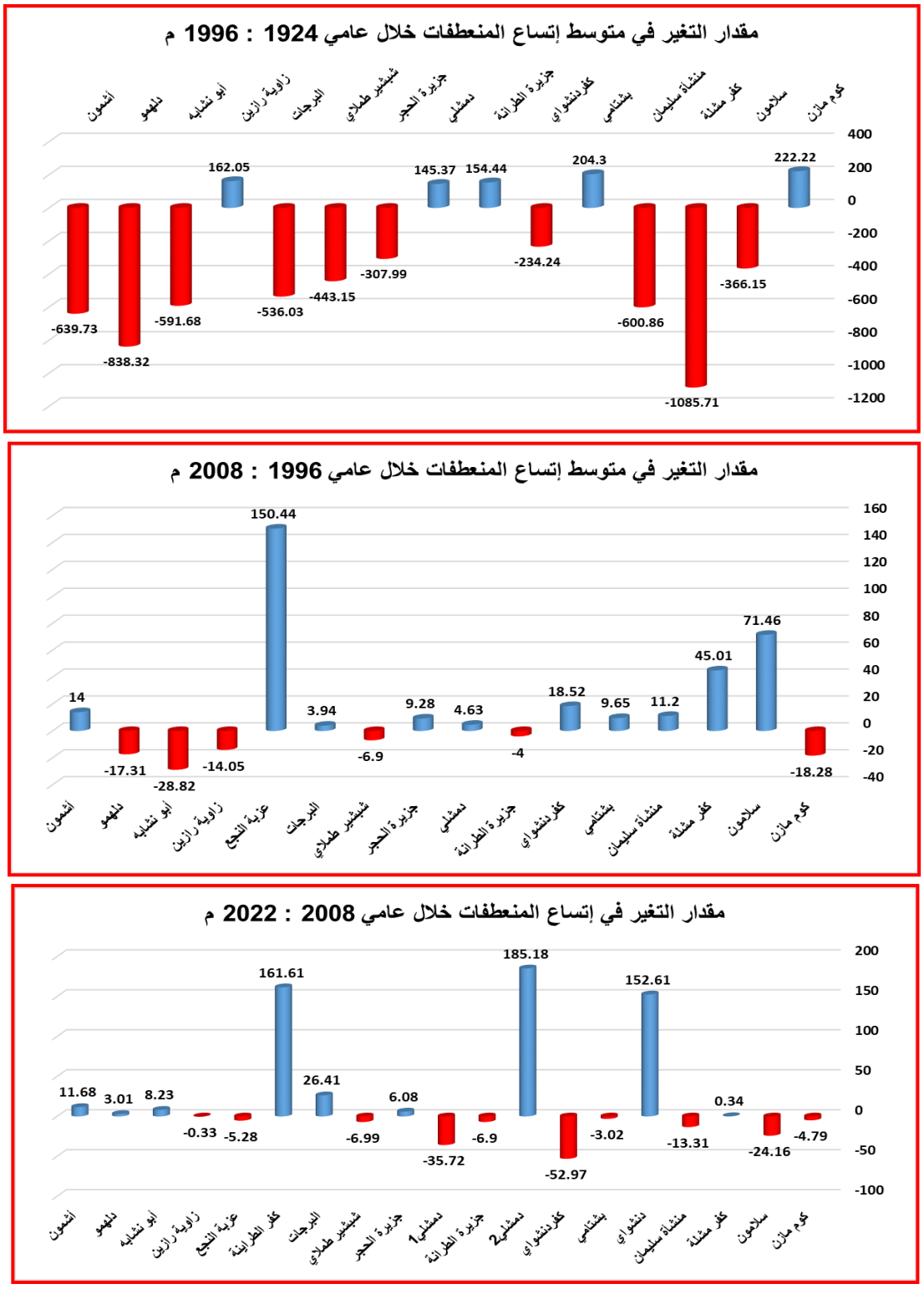
- جاءت الفترة الممتدة بين عامي (١٩٩٦ - ٢٠٠٨) في المرتبة الثانية من حيث التغير في متوسط إتساع المنعطفات بمعدل تغير سنوي بلغ (٢٠.٧٣ م/ عام) خلال إثني عشر عاماً، حيث بلغ أقصي معدل سنوي للتغير داخل هذه الفترة بقطاع أشمون زاوية رازين بـــــ(١٢.٥٤ م/ عام)، بينما بلغ أدني معدل للتغير السنوي بذات القطاع بمعدل تغير سنوي سالب بلغ (- ٢.٤٠ م/ عام).
- إحتلت الفترة الممتدة بين عامي (١٩٢٤ - ١٩٩٦) المرتبة الثالثة والأخيرة من حيث التغير في متوسط إتساع المنعطفات بمعدل تغير سنوي سالب بلغ (-٦٦.٠٥ م/ عام) خلال إثنين وسبعون عاماً، حيث بلغ أقصي معدل سنوي للتغير داخل هذه الفترة بقطاع كوم مازن كفرالزيات بمعدل تغير بلغ (٣.٠٩ م/عام)، بينما بلغ أدني معدل للتغير السنوي بذات القطاع بمعدل تغير سالب بلغ (- ١٥.٠٨ م/عام).
- إحتل قطاع أشمون زاوية رازين المرتبة الأولي من حيث معدل التغير السنوي لمتوسط إتساع المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (١٢.٧٨ م/عام) بفارق (١٣.٧٢ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي له (م/عام) بمنعطف عزبة النجع خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٩٦ إلي عام ٢٠٠٨، بينما بلغ أدني معدل تغير بداخلة في منعطف أبو نشابة خلال نفس الفترة والذي بلغ معدل تغير سالب (- ٢٨.٨٢ م/عام).
- جاء قطاع زاوية رازين كفردنشواي في المرتبة الثانية من حيث معدل التغير السنوي لمتوسط إتساع المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (١٢ م/عام) بفارق (١.٧١ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي داخله بمنعطف دمشلي ٢ خلال الفترة الممتدة من عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ والذي بلغ (١٣.٢٣ م/عام)، بينما بلغ أدني تغير سنوي داخل القطاع بمنعطف البرجات خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٢٤ إلي عام ١٩٩٦ والذي يبلغ إجمالي معدل تغيرها السنوي (- ٦٦.٠٥ م/عام)،بمعدل تغير سالب بلغ (- ٧.٤٤ م/عام).
- جاء قطاع كفردنشواي كوم مازن في المرتبة الثالثة من حيث معدل التغير السنوي لمتوسط إتساع المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (٦.٩٠ م/عام) بفارق (٦.٤٨ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي داخل القطاع بمنعطف دنشواي خلال الفترة الممتدة بين عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ بمعدل تغير سنوي بلغ (١٠.٩٠ م/عام)، بينما بلغ أدني معدل تغير سنوي لهذا القطاع بمنعطف كفردنشواي خلال نفس الفترة بمعدل تغير سنوي سالب بلغ (- ٣.٧٨ م/عام).

جدول (٤) التغير في متوسط إتساع المنعطفات بمجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة[٤].

عام 1924		عام 1996		الفارق / المتر	معدل التغير بالمتر/ عام	عام 1996		عام 2008		الفارق / المتر	معدل التغير بالمتر/ عام	عام 2008		عام 2022	
متوسط إتساع المنعطف		إسم المنعطف	متوسط إتساع المنعطف			إسم المنعطف	متوسط إتساع المنعطف	إسم المنعطف	متوسط إتساع المنعطف			إسم المنعطف	متوسط إتساع المنعطف	إسم المنعطف	متوسط إتساع المنعطف
797.31		أشمون	157.58	-639.73	-8.89	أشمون	157.58	أشمون	171.58	14	1.17	أشمون	171.58	أشمون	171.58
1032.05		دلهمو	193.73	-838.32	-11.64	دلهمو	193.73	دلهمو	176.42	-17.31	-1.44	دلهمو	176.42	دلهمو	176.42
732.59		أبو نشابه	140.91	-591.68	-8.22	أبو نشابه	140.91	أبو نشابه	112.09	-28.82	-2.40	أبو نشابه	112.09	أبو نشابه	112.09
———		زاوية رازين	162.05	162.05	2.25	زاوية رازين	162.05	زاوية رازين	148	-14.05	-1.17	زاوية رازين	148	زاوية رازين	148
———		———				———		عزبة النجع	150.44	150.44	12.54	عزبة النجع	150.44	عزبة النجع	150.44
———		———				———		———				———		كفر الطراينة	
2561.95		4	654.27	-1907.68	-26.50	4	654.27	5	758.53	104.26	8.69	5	758.53	6	758.53
711.46		البرجات	175.43	-536.03	-7.44	البرجات	175.43	البرجات	179.37	3.94	0.33	البرجات	179.37	البرجات	179.37
598.65		شبشير طملاي	155.5	-443.15	-6.15	شبشير طملاي	155.5	شبشير طملاي	148.6	-6.9	-0.58	شبشير طملاي	148.6	شبشير طملاي	148.6
450		جزيرة الحجر	142.01	-307.99	-4.28	جزيرة الحجر	142.01	جزيرة الحجر	151.29	9.28	0.77	جزيرة الحجر	151.29	جزيرة الحجر	151.29
———		دمشلي	145.37	145.37	2.02	دمشلي	145.37	دمشلي	150	4.63	0.39	دمشلي	150	دمشلي1	150
———		جزيرة الطرانة	154.44	154.44	2.15	جزيرة الطرانة	154.44	جزيرة الطرانة	150.44	-4	-0.33	جزيرة الطرانة	150.44	جزيرة الطرانة	150.44
———		———				———		———				———		دمشلي2	
1760.11		5	772.75	-987.36	-13.71	5	772.75	5	779.70	6.95	0.58	5	779.70	6	779.70
498.57		كفردنشواي	264.33	-234.24	-3.25	كفردنشواي	264.33	كفردنشواي	282.85	18.52	1.54	كفردنشواي	282.85	كفردنشواي	282.85
———		بشتامي	204.3	204.3	2.84	بشتامي	204.3	بشتامي	213.95	9.65	0.80	بشتامي	213.95	بشتامي	213.95
———		———				———		———				———		دنشواي	
498.57		2	468.63	-29.94	-0.42	2	468.63	2	496.80	28.17	2.35	2	496.80	3	496.80
828.97		منشأة سليمان	228.11	-600.86	-8.35	منشأة سليمان	228.11	منشأة سليمان	239.31	11.2	0.93	منشأة سليمان	239.31	منشأة سليمان	239.31
1279.31		كفر مشلة	193.6	-1085.71	-15.08	كفر مشلة	193.6	كفر مشلة	238.61	45.01	3.75	كفر مشلة	238.61	كفر مشلة	238.61
513.08		سلامون	146.93	-366.15	-5.09	سلامون	146.93	سلامون	218.39	71.46	5.96	سلامون	218.39	سلامون	218.39
———		كوم مازن	222.22	222.22	3.09	كوم مازن	222.22	كوم مازن	203.94	-18.28	-1.52	كوم مازن	203.94	كوم مازن	203.94
2621.36		4	790.86	-1830.50	-25.42	4	790.86	4	900.25	109.39	9.12	4	900.25	4	900.25
7442		15	2686.51	-4755.48	-66.05	15	2686.51	16	2935.28	248.77	20.73	16	2935.28	19	2935.28

المصدر: من قياس الباحث إعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot ، والخرائط الطبوغرافية مقياس(١ : ٢٥٠٠٠ ،١: ٥٠٠٠٠)، بإستخدام برنامج ArcGis 10.3، وبرنامج Excel 2016

[٤] تم تسمية المنعطفات نسبة لأقرب قرية أو محلة عمرانية تقع بجوارها.



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً علي بيانات الجدول ٣٤، بإستخدام برنامج Excel 2016.

شكل (٧) مقدار التغير في متوسط إتساع المنعطفات بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة.

- جاء قطاع كوم مازن كفرالزيات في المرتبة الرابعة والأخيرة من حيث معدل التغير السنوي لمتوسط إتساع المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (- ٢.٩٩ م/عام) خلال الفترة الممتدة بين عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ بفارق (- ٢٨.٤١ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي داخل القطاع بمنعطف سلامون خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٩٦ إلي عام ٢٠٠٨ والذي بلغ (٥.٩٦ م/عام)، بينما بلغ أدني معدل تغير سنوي لمتوسط إتساع المنعطفات داخل القطاع بمنعطف كفر مشلة خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٢٤ إلي عام ١٩٩٦ بمعدل تغير سالب بلغ (- ١٥.٠٨ م/عام).

- **التغير في مسافة تقوس المنعطفات:**

يوضح الجدول (٥) والشكل(٨) مسافة تقوس المنعطفات الموجودة بمنطقة الدراسة ومتوسطها علي مستوي القطاعات بالمجري، بالإضافة إلي مقدار التغير في مسافة تقوس المنعطفات بمجري فرع رشيد داخل القطاعات الأربعة خلال سنوات المقارنة من عام ١٩٢٤ إلي عام ٢٠٢٢، ومن خلال هذه القيم يمكن إستنتاج مايلي:

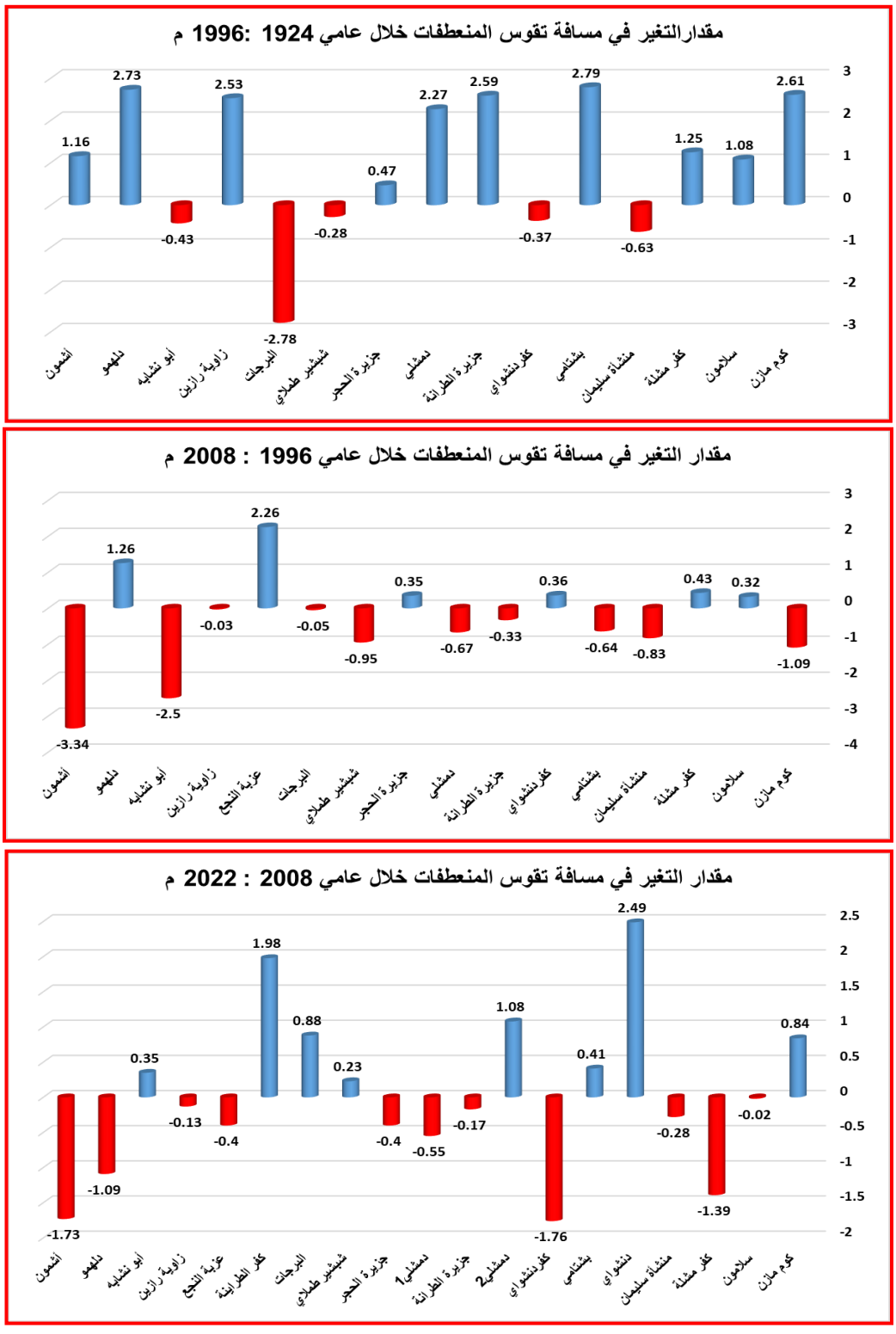
- شهدت الفترة الممتدة بين عامي (١٩٩٦ - ٢٠٠٨) أكثر الفترات تغيراً في مسافة تقوس المنعطفات علي مستوي مجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة بمعدل تغير سنوي سالب بلغ (- ٤٥٤.١٧ م/ عام) خلال إثنتي عشر عاماً ، حيث بلغ أقصي معدل سنوي للتغير داخل هذه الفترة بقطاع أشمون زاوية رازين بـــــ(١٨٨.٣٣ م/ عام)، بينما بلغ أدني معدل للتغير السنوي لمسافة تقوس هذه المنعطفات بذات القطاع بمعدل تغير سالب بلغ (- ٢٧٨.٣٣ م/ عام).
- جاءت الفترة الممتدة بين عامي (١٩٢٤ - ١٩٩٦) في المرتبة الثانية من حيث التغير في مسافة تقوس المنعطفات بمعدل تغير سنوي بلغ (٢٠٨.١٩ م/ عام) خلال إثنين وسبعون عاماً، حيث بلغ أقصي معدل سنوي للتغير داخل هذه الفترة بقطاع أشمون زاوية رازين بـــــ(٣٧.٩٢ م/ عام)، بينما بلغ أدني معدل للتغير السنوي بقطاع زاوية رازين كفردنشواي بمعدل تغير سنوي سالب بلغ (- ٣٨.٦١ م/ عام).
- إحتلت الفترة الممتدة بين عامي (٢٠٠٨ - ٢٠٢٢) المرتبة الثالثة والأخيرة من حيث التغير في مسافة تقوس المنعطفات بمعدل تغير سنوي بلغ (٢٤.٢٩ م/ عام) خلال أربعة عشر عاماً، حيث بلغ أقصي معدل سنوي للتغير داخل هذه الفترة بقطاع كفردنشواي كوم مازن بمعدل تغير بلغ (١٧٧.٨٦ م/عام)، بينما بلغ أدني معدل للتغير السنوي بذات القطاع بمعدل تغير سالب بلغ (- ١٢٥.٧١ م/عام).
- إحتل قطاع أشمون زاوية رازين المرتبة الأولي من حيث معدل التغير السنوي لمسافة تقوس المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (٨٣.١٩ م/عام) خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٢٤ إلي عام ١٩٩٦ ، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي له (٣٧.٩٢ م/عام) بمنعطف دلهمو، بينما بلغ أدني معدل تغير بداخلة في منعطف أشمون خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٩٦ إلي عام ٢٠٠٨ والذي بلغ معدل تغير سالب (- ٢٧٨.٣٣ م/عام).

جدول (٣٥) التغير في مسافة تقوس المنعطفات بمجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة[٥].

عام 1924		عام 1996			عام 1996			عام 2008			عام 2008			عام 2022	
إسم المنعطف	مسافة تقوس المنعطف/ كم	إسم المنعطف	مسافة تقوس المنعطف/ كم	الفارق /كم	إسم المنعطف	مسافة تقوس المنعطف/ كم	المعدل السنوي	إسم المنعطف	مسافة تقوس المنعطف/ كم	الفارق /كم	إسم المنعطف	مسافة تقوس المنعطف/ كم	المعدل السنوي	إسم المنعطف	مسافة تقوس المنعطف/ كم
أشمون	8.93	أشمون	10.09	1.16	أشمون	10.09	16.11	أشمون	6.75	-3.34	أشمون	6.75	-278.33	أشمون	6.75
دلهمو	7.8	دلهمو	10.53	2.73	دلهمو	10.53	37.92	دلهمو	11.79	1.26	دلهمو	11.79	105.00	دلهمو	11.79
أبو نشابه	6.32	أبو نشابه	5.89	-0.43	أبو نشابه	5.89	-5.97	أبو نشابه	3.39	-2.5	أبو نشابه	3.39	-208.33	أبو نشابه	3.39
ــــــــــ		زاوية رازين	2.53	2.53	زاوية رازين	2.53	35.14	زاوية رازين	2.5	-0.03	زاوية رازين	2.5	-2.50	زاوية رازين	2.5
ــــــــــ		ــــــــــ			ــــــــــ			عزبة النجع	2.26	2.26	عزبة النجع	2.26	188.33	عزبة النجع	2.26
ــــــــــ		ــــــــــ			ــــــــــ			ــــــــــ			ــــــــــ			كفر الطراينة	
3	23.05	4	29.04	5.99	4	29.04	83.19	5	26.69	-2.35	5	26.69	-195.83	6	26.69
البرجات	5.06	البرجات	2.28	-2.78	البرجات	2.28	-38.61	البرجات	2.23	-0.05	البرجات	2.23	-4.17	البرجات	2.23
شبشير طملاي	4.46	شبشير طملاي	4.18	-0.28	شبشير طملاي	4.18	-3.89	شبشير طملاي	3.23	-0.95	شبشير طملاي	3.23	-79.17	شبشير طملاي	3.23
زيرة الحجر	4.6	جزيرة الحجر	5.07	0.47	جزيرة الحجر	5.07	6.53	جزيرة الحجر	5.42	0.35	جزيرة الحجر	5.42	29.17	جزيرة الحجر	5.42
ــــــــــ		دمشلي	2.27	2.27	دمشلي	2.27	31.53	دمشلي	1.6	-0.67	دمشلي	1.6	-55.83	دمشلي1	1.6
ــــــــــ		جزيرة الطرانة	2.59	2.59	جزيرة الطرانة	2.59	35.97	جزيرة الطرانة	2.26	-0.33	جزيرة الطرانة	2.26	-27.50	جزيرة الطرانة	2.26
ــــــــــ		ــــــــــ			ــــــــــ			ــــــــــ			ــــــــــ			دمشلي2	
3	14.12	5	16.39	2.27	5	16.39	31.53	5	14.74	-1.65	5	14.74	-137.50	6	14.74
كفردنشواي	3.51	كفردنشواي	3.14	-0.37	كفردنشواي	3.14	-5.14	كفردنشواي	3.5	0.36	كفردنشواي	3.5	30.00	كفردنشواي	3.5
ــــــــــ		بشتامي	2.79	2.79	بشتامي	2.79	38.75	بشتامي	2.15	-0.64	بشتامي	2.15	-53.33	بشتامي	2.15
ــــــــــ		ــــــــــ			ــــــــــ			ــــــــــ			ــــــــــ			دنشواي	
1	3.51	2	5.93	2.42	2	5.93	33.61	2	5.65	-0.28	2	5.65	-23.33	3	5.65
شأة سليمان	4.97	منشأة سليمان	4.34	-0.63	منشأة سليمان	4.34	-8.75	منشأة سليمان	3.51	-0.83	منشأة سليمان	3.51	-69.17	منشأة سليمان	3.51
كفر مشلة	4.69	كفر مشلة	5.94	1.25	كفر مشلة	5.94	17.36	كفر مشلة	6.37	0.43	كفر مشلة	6.37	35.83	كفر مشلة	6.37
سلامون	3.82	سلامون	4.9	1.08	سلامون	4.9	15.00	سلامون	5.22	0.32	سلامون	5.22	26.67	سلامون	5.22
ــــــــــ		كوم مازن	2.61	2.61	كوم مازن	2.61	36.25	كوم مازن	1.52	-1.09	كوم مازن	1.52	-90.83	كوم مازن	1.52
3	13.48	4	17.79	4.31	4	17.79	59.86	4	16.62	-1.17	4	16.62	-97.50	4	16.62
10	54	15	69.15	14.99	15	69.15	208.19	16	63.70	-5.45	16	63.70	-454.17	19	63.70

المصدر: من قياس الباحث إعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot ، والخرائط الطبوغرافية مقياس(١ : ٢٥٠٠٠ ،١: ٥٠٠٠٠)، بإستخدام برنامج ArcGis 10.3، وبرنامج Excel 2016

٥ تم تسمية المنعطفات نسبة لأقرب قرية أو محلة عمرانية تقع بجوارها.



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً علي بيانات الجدول 35، باستخدام برنامج Excel 2016.

شكل (٨) مقدار التغير في مسافة تقوس المنعطفات بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة

- جاء قطاع كفردنشواي كوم مازن في المرتبة الثانية من حيث معدل التغير السنوي لمسافة تقوس المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (٨١.٤٣ م/عام) بفارق (٤٧.٨٢ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي داخله بمنعطف دنشواي خلال الفترة الممتدة من عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ والذي بلغ (١٧٧.٨٦ م/عام)، بينما بلغ أدني تغير سنوي داخل القطاع بمنعطف كفردنشواي خلال نفس الفترة بمعدل تغير سالب بلغ (- ١٢٥.٧١ م/عام).
- جاء قطاع زاوية رازين كفردنشواي في المرتبة الثالثة من حيث معدل التغير السنوي لمسافة تقوس المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (٧٦.٤٣ م/عام) بفارق (٤٤.٩ م/عام) خلال ثمانية وتسعون عاماً هي فترة سنوات المقارنة، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي داخل القطاع بمنعطف دمشلي ٢ خلال الفترة الممتدة بين عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ بمعدل تغير سنوي بلغ (٧٧.١٤ م/عام)، بينما بلغ أدني معدل تغير سنوي لهذا القطاع بمنعطف شبشير طملاي خلال الفترة الممتدة من عام ١٩٩٦ إلي عام ٢٠٠٨ بمعدل تغير سنوي سالب بلغ (- ٧٩.١٧ م/عام).
- جاء قطاع كوم مازن كفرالزيات في المرتبة الرابعة والأخيرة من حيث معدل التغير السنوي لمسافة تقوس المنعطفات علي مستوي منطقة الدراسة والذي بلغ (٥٩.٨٦ م/عام) خلال الفترة الممتدة بين عام ١٩٢٤ إلي عام ١٩٩٦، حيث بلغ أقصي معدل تغير سنوي داخل القطاع بمنعطف كوم مازن خلال الفترة الممتدة من عام ٢٠٠٨ إلي عام ٢٠٢٢ والذي بلغ (٦٠ م/عام)، بينما بلغ أدني معدل تغير سنوي لمسافة تقوس المنعطفات داخل القطاع بمنعطف كفر مشلة خلال نفس الفترة بمعدل تغير سالب بلغ (- ١٥.٠٨ م/عام).

- **التغير في مؤشر إلتواء المنعطفات:**

يوضح الجدول (٦) والشكل(٩) مؤشر إلتواء المنعطفات الموجودة بمنطقة الدراسة ومتوسطها علي مستوي القطاعات بالمجري، بالإضافة إلي مقدار التغير في مؤشر إلتواء المنعطفات بمجري فرع رشيد داخل القطاعات الأربعة خلال سنوات المقارنة منعام ١٩٢٤ إلي عام ٢٠٢٢، ومن خلال هذه القيم يمكن إستنتاج مايلي:

- شهدت الفترة خلال عام ٢٠٠٨ أكثر الفترات تغيراً في مؤشر إلتواء المنعطفات علي مستوي مجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة والذي بلغ (١.٦٤) ، حيث بلغ أقصي مؤشر للإلتواء داخل هذه الفترة بقطاع أشمون زاوية رازين بـــ(٣.٦٧)، بينما بلغ أدني مؤشر لإلتواء هذه المنعطفات بقطاع زاوية رازين كفردنشواي والذي بلغ (١.٠٦).
- جاءت الفترة خلال عام ١٩٩٦ في المرتبة الثانية من حيث مؤشر إلتواء المنعطفات والذي بلغ (١.٦٣) ، حيث بلغ أقصي مؤشر إلتواء داخل هذه الفترة بقطاع أشمون زاوية رازين بـــ(٣.٢٧)، بينما بلغ أدني مؤشر إلتواء للمنعطفات بقطاع زاوية رازين كفردنشواي بمؤشر إلتواء بلغ (١.٠٤).
- إحتلت الفترة خلال عام ١٩٢٤ المرتبة الثالثة من حيث مؤشر إلتواء المنعطفات حيث بلغ (١.٥٧)، حيث بلغ أقصي مؤشر إلتواء داخل هذه الفترة بقطاع أشمون زاوية رازين والذي بلغ (٢.٩٨)، بينما بلغ أدني مؤشر للإلتواء بقطاع كوم مازن كفرالزيات بلغ (١.٠٢)

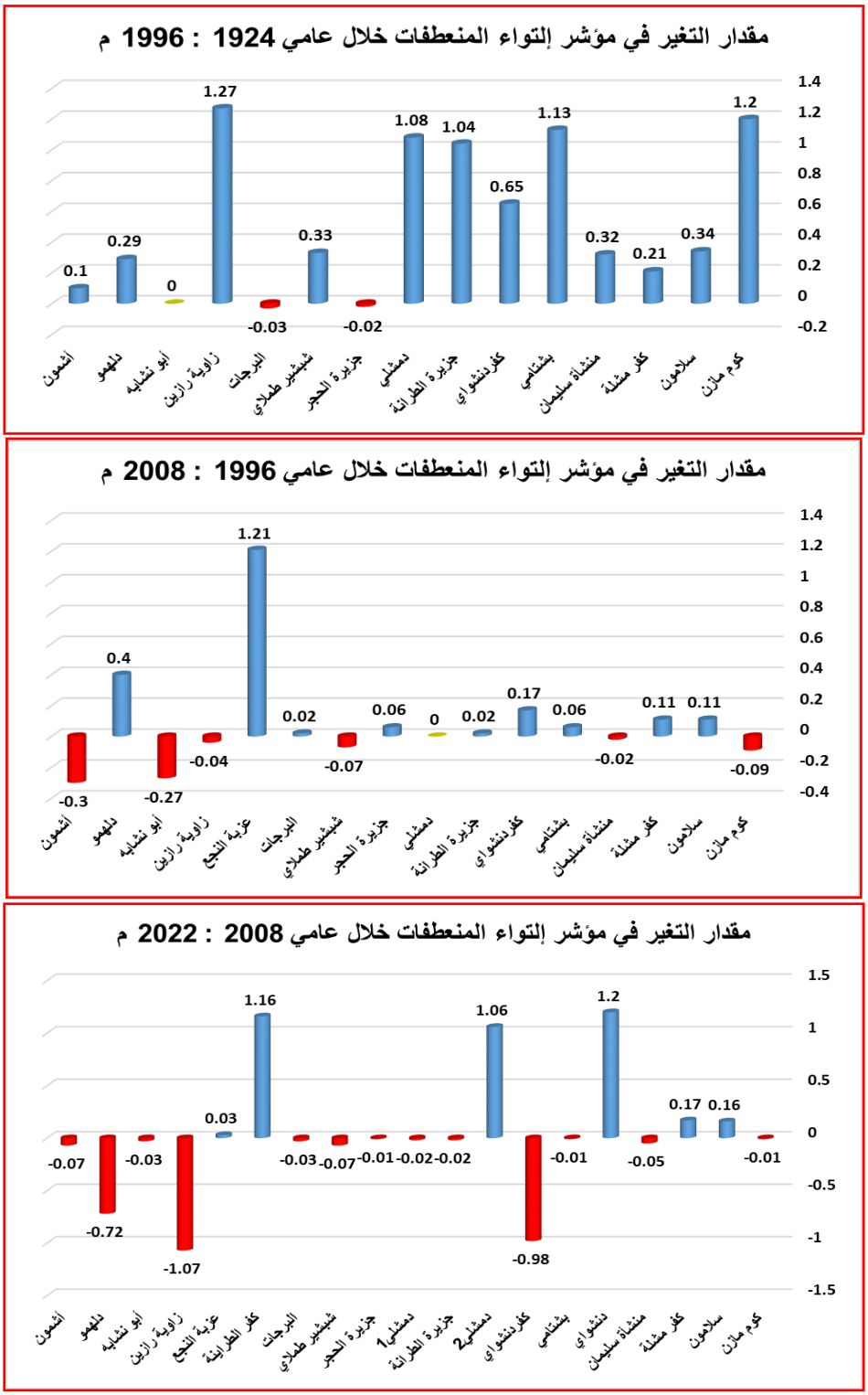
جدول (٦) التغير في مؤشر إلتواء المنعطفات بمجري فرع رشيد بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة[٦].

عام 1924		عام 1996			الفارق	عام 1996		عام 2008		الفارق	عام 2008		عام 2022	
إسم المنعطف	مؤشر الإلتواء	إسم المنعطف	مؤشر الإلتواء			إسم المنعطف	مؤشر الإلتواء	إسم المنعطف	مؤشر الإلتواء		إسم المنعطف	مؤشر الإلتواء	إسم المنعطف	مؤ الإل
أشمون	1.51	أشمون	1.61	أشمون	0.10	أشمون	1.61	أشمون	1.31	-0.30	أشمون	1.31	أشمون	24
دلهمو	2.98	دلهمو	3.27	دلهمو	0.29	دلهمو	3.27	دلهمو	3.67	0.40	دلهمو	3.67	دلهمو	95
أبو نشابه	1.84	أبو نشابه	1.84	أبو نشابه	0.00	أبو نشابه	1.84	أبو نشابه	1.57	-0.27	أبو نشابه	1.57	أبو نشابه	54
ــــــــــ		زاوية رازين	1.27	زاوية رازين	1.27	زاوية رازين	1.27	زاوية رازين	1.23	-0.04	زاوية رازين	1.23	زاوية رازين	16
ــــــــــ		ــــــــــ		ــــــــــ		ــــــــــ		عزبة النجع	1.21	1.21	عزبة النجع	1.21	عزبة النجع	24
ــــــــــ		ــــــــــ		ــــــــــ		ــــــــــ		ــــــــــ			ــــــــــ		كفر الطراينة	16
3	1.93	4	1.98	4	0.05	4	1.98	5	1.85	-0.13	5	1.85	6	58
البرجات	1.12	البرجات	1.09	البرجات	-0.03	البرجات	1.09	البرجات	1.11	0.02	البرجات	1.11	البرجات	08
شبشير طملاي	1.58	شبشير طملاي	1.91	شبشير طملاي	0.33	شبشير طملاي	1.91	شبشير طملاي	1.84	-0.07	شبشير طملاي	1.84	شبشير طملاي	77
جزيرة الحجر	1.54	جزيرة الحجر	1.52	جزيرة الحجر	-0.02	جزيرة الحجر	1.52	جزيرة الحجر	1.58	0.06	جزيرة الحجر	1.58	جزيرة الحجر	57
ــــــــــ		دمشلي	1.08	دمشلي	1.08	دمشلي	1.08	دمشلي	1.08	0.00	دمشلي	1.08	دمشلي1	06
ــــــــــ		جزيرة الطرانة	1.04	جزيرة الطرانة	1.04	جزيرة الطرانة	1.04	جزيرة الطرانة	1.06	0.02	جزيرة الطرانة	1.06	جزيرة الطرانة	04
ــــــــــ		ــــــــــ		ــــــــــ		ــــــــــ		ــــــــــ			ــــــــــ		دمشلي2	06
3	1.37	5	1.34	5	-0.02	5	1.34	5	1.36	0.02	5	1.36	6	32
كفردنشواي	2.31	كفردنشواي	2.96	كفردنشواي	0.65	كفردنشواي	2.96	كفردنشواي	3.13	0.17	كفردنشواي	3.13	كفردنشواي	15
ــــــــــ		بشتامي	1.13	بشتامي	1.13	بشتامي	1.13	بشتامي	1.19	0.06	بشتامي	1.19	بشتامي	18
ــــــــــ		ــــــــــ		ــــــــــ		ــــــــــ		ــــــــــ			ــــــــــ		دنشواي	20
1	2.31	2	1.68	2	-0.62	2	1.68	2	1.93	0.25	2	1.93	3	34
منشأة سليمان	1.44	منشأة سليمان	1.76	منشأة سليمان	0.32	منشأة سليمان	1.76	منشأة سليمان	1.74	-0.02	منشأة سليمان	1.74	منشأة سليمان	59
كفر مشلة	1.02	كفر مشلة	1.23	كفر مشلة	0.21	كفر مشلة	1.23	كفر مشلة	1.34	0.11	كفر مشلة	1.34	كفر مشلة	51
سلامون	1.49	سلامون	1.83	سلامون	0.34	سلامون	1.83	سلامون	1.94	0.11	سلامون	1.94	سلامون	10
ــــــــــ		كوم مازن	1.20	كوم مازن	1.20	كوم مازن	1.20	كوم مازن	1.11	-0.09	كوم مازن	1.11	كوم مازن	10
3	1.27	4	1.47	4	0.20	4	1.47	4	1.54	0.07	4	1.54	4	60
10	1.57	15	1.63	15	0.05	15	1.63	16	1.64	0.01	16	1.64	19	62

المصدر: من قياس الباحث إعتماداً علي المرئيات الفضائية Sentinel&Spot ، والخرائط الطبوغرافية مقياس(١ :٢٥٠٠٠٠ ،١: ٥٠٠٠٠)، بإستخدام برنامج ArcGis 10.3، وبرنامج Excel 2016

[٦] تم تسمية المنعطفات نسبة لأقرب قرية أو محلة عمرانية تقع بجوارها.

- جاءت الفترة خلال عام ٢٠٢٢ في المرتبة الرابعة والأخيرة من حيث مؤشر إلتواء المنعطفات والذي بلغ (١.٥٢) ، حيث بلغ أقصي مؤشر إلتواء داخل هذه الفترة بقطاع أشمون زاوية رازين بـــ(٢.٩٥)، بينما بلغ أدني مؤشر إلتواء للمنعطفات بقطاع زاوية رازين كفردنشواي بمؤشر إلتواء بلغ (١.٠٤).
- إحتل قطاع كفردنشواي كوم مازن خلال الفترة المتمثلة في عام ١٩٢٤ المرتبة الأولي من حيث مؤشر إلتواء المنعطفات علي مستوي المجري والقطاع، حيث بلغ مؤشر إلتواءه (٢.٣١) والمتمثل بمعطف كفردنشواي وهو المنعطف الوحيد بالقطاع خلال هذه الفترة، بفارق سالب بلغ (-٠.٦٢) عن الفترة المتمثلة في عام ١٩٩٦ والذي بلغ مؤشر إلتواء المعطفات داخلها (١.٦٨) والمتمثلة في كل من منعطفي كفردنشواي وبشتامي.
- جاء قطاع أشمون زاوية رازين خلال عام ١٩٩٦ في المرتبة الثانية من حيث مؤشر إلتواء المنعطفات علي مستوي المجري والقطاع، حيث بلغ مؤشر إلتواء القطاع (١.٩٨) بفارق (٠.٠٥) عن الفترة السابقة والمتمثلة في عام ١٩٢٤ وبفارق سالب بلغ (- ٠.١٣) عن الفترة التالية والمتمثلة في عام ٢٠٠٨، حيث بلغ أقصي مؤشر إلتواء للمنعطفات داخل القطاع (٣.٢٧) بمنعطف دلهمو بفارق (٠.٢٩) عن الفترة السابة والمتمثلة في عام ١٩٢٤ وبفارق(٠.٤٠) عن الفترة التالية والمتمثلة في عام ٢٠٠٨، بينما بلغ أدني مؤشر إلتواء للمنعطفات (١.٢٧) بمنعطف زاوية رازين بفارق سالب بلغ (- ٠.٠٤) عن الفترة التالية والمتمثلة في عام ٢٠٠٨.
- إحتل قطاع كفردنشواي كوم مازن خلال عام ٢٠٠٨ المرتبة الثالثة من حيث مؤشر إلتواء المنعطفات علي مستوي المجري والثانية علي مستوي القطاع بمؤشر إلتواء بلغ (١.٩٣) بفارق (٠.٢٥) عن الفترة السابقة والمتمثلة في عام ١٩٩٦ وبفارق سالب بلغ (- ٠.٥٩) عن الفترة التالية والمتمثلة في عام ٢٠٢٢، حيث بلغ مؤشر إلتواء المنعطفات أقصاه بمنعطف كفردنشواي والذي بلغ (٣.١٣) بفارق (٠.١٧) عن الفترة السابقة المتمثلة في عام ١٩٩٦ وبفارق سالب بلغ (- ٠.٩٨) عن الفترة التالية والمتمثلة في عام ٢٠٢٢، بينما بلغ مؤشر إلتواء المنعطفات أدناه بـــ(١.١٣) بمنعطف بشتامي بفارق (٠.٠٦ عن الفترة السابقة المتمثلة في عام ١٩٩٦ وبفارق سالب بلغ (- ٠.٠١) عن الفترة التالية والمتمثلة في عام ٢٠٢٢.
- جاء قطاع كوم مازن كفرالزيات خلال عام ١٩٢٤ في المرتبة الرابعة والأخيرة من حيث مؤشر إلتواء المنعطفات علي مستوي المجري والقطاع والذي بلغ (١.٢٧) بفارق (٠.٢٠) عن الفترة التالية المتمثلة في عام ١٩٩٦ والذي يبلغ مؤشر إلتواء المنعطفات داخلها (١.٤٧)، حيث بلغ مؤشر إلتواء المنعطفات أقصاه بمنعطف سلامون والذي بلغ (١.٤٩) بفارق (٠.٣) عن الفترة التالية والمتمثلة في عام ١٩٩٦ والذي يبلغ (١.٨٣)، بينما بلغ مؤشر إلتواء المنعطفات أدناه بمنعطف كفر مشلة بـــــ(١.٠٢) بفارق (٠.٢١) عن الفترة التالية المتمثلة في عام ١٩٩٦ والذي بلغ فيها (١.٢٣).



المصدر: من عمل الباحث إعتماداً علي بيانات الجدول ٣٦، بإستخدام برنامج Excel 2016.

شكل (٩) مقدار التغير في مؤشر إلتواء المنعطفات بمنطقة الدراسة خلال سنوات المقارنة

- **النتائج والتوصيات:**

خلصت الدراسة إلي مجموعة من النتائج أهمها:

- بلغ إجمالي عدد المنعطفات النهرية بمنطقة الدراسة (١٩) منعطفاً خلال عام ٢٠٢٢ بفارق (٩) منعطفات عن عام ١٩٢٤ والبالغ عددهم (١٠) منعطفات نهرية، موزعين توزيعاً متباينً علي قطاعات منطقة الدراسة.
- بلغ إجمالي أطوال المنعطفات النهرية بمنطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ (٤٢١٣ كم)، بفارق (٨.١٣ كم) عن عام ١٩٢٤ والبالغ مجموع أطولها (٣٤ كم)، بمعدل تغير سنوي خلال ثمانية وتسعون عاماً (٨٢.٩٥ م/عام).
- بلغ إجمالي عرض المنعطفات النهرية بمنطقة الدراسة عام ٢٠٢٢ (٢٧.٤٦ كم)، بفارق (٣.٤٦ كم) عن عام ١٩٢٤ والذي بلغ (٢٤ كم)، بمعدل تغير سنوي خلال ثمانية وتسعون عاماً بلغ (٣٥.٣٠ م/عام).
- بلغ إجمالي متوسط إتساع المنعطفات النهرية بمنطقة الدراسة خلال عام ٢٠٢٢ (٣٣٣٦.٩٦ م)، بفارق (- ٤١٠٥.٠٤ م) عن عام ١٩٢٤ والذي بلغ (٧٤٤٢ م)، بمعدل تغير سنوي سالب خلال ثمانية وتسعون عاماً بلغ (- ٤١.٨٨ م/عام).
- بلغ إجمالي مسافة تقوس المنعطفات النهرية بمنطقة الداسة خلال عام ٢٠٢٢ (٦٤.٠٤ كم)، بفارق (١٠.٠٤ كم) عن عام ١٩٢٤ والتي بلغت (٥٤ كم) بمعدل تغير سنوي خلال ثمانية وتسعون عاماً بلغ (١٠٢.٤٤ م/عام).
- بلغ مؤشر إلتواء المنعطفات النهرية بمنطقة الدراسة خلال عام ٢٠٢٢ (١.٥٢)، بفارق (- ٠.٠٥) عن عام ١٩٢٤ والذي بلغ (١.٥٧) بمعدل تغير سنوي سالب خلال ثمانية وتسعون عاماً بلغ (- ٠.٥١ م/عام).

خلصت الدراسة إلي مجموعة من التوصيات أهمها:

- توصي الدراسة جميع الباحثين المعتمدين في دراسة الجيومورفولوجيا التطبيقية بإستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي بشكل عام، وفي القلب منها دراسة التغيرات الجيومورفولوجية بالإعتماد علي أداة الدعم الآلي الإتجاهي (SVM) حيث دقتها العالية في إستخراج البيانات.
- كما توصي الدراسة من خلال النتائج التي توصل إلها الباحث الإعتماد علي المرئيات الفضائية من نوع (Sentinel&Spot) لدقتها المكانية العالية التي قد تصل إلي ١٠ أمتار أو أقل، فضلاً عن إستخدام المرئيات الفضائية من نوع (LandSat) ذات الدقة المكانية الضعيفة التي تصل إلي ٣٠ متراً.
- توصي الدراسة بعمليات التكيسة الخاصة بضفاف المجري والتي تكون عرضة لعمليات النحت والإرساب، خاصة في المنعطفات النهرية بالمجري بمنطقة الدراسة.
- كما توصي الدراسة إلي تفعيل عمل الصيانة بشكل دوري ومستمر إلي التكسيات الموجودة بالفعل، وخاصة أمام المناطق الموجود بها مصانع وورش للطوب، حيث يتعرض الكثير منها إلي عمليات إنهيارات.

- توصي الدراسة إلي تعميم عملية إستخدام تقنيات وتطبيقات الذكاء الإصطناعي المستخدمة في عمليات الرصد والتقييم والمتابعة المستمرة، التي تعتمد علي خوارزميات الذكاء الإصطناعي بشكل عام ، والذكاء الإصطناعي الجغرافي بشكل خاص.
- توصي الدراسة إلي إقامة العديد من مراكز الدراسات لمراقبة التغيرات الجيومورفولوجية التي تعتمد علي تطبيقات الذكاء الإصطناعي الجغرافي.

- **المصادر والمراجع:**

أولاً: المصادر:

١- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS (١٩٨٤) المرئية الفضائية ™ Landsat 5 دقة مكانية ٣٠ متر.

٢- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS (٢٠٢٠) المرئية الفضائية Landsat 8 OLI ، دقة مكانية ٣٠ متر.

٣- موقع SWH (٢٠٠٨) المرئية الفضائية Spot5 دقة مكانية ١٠ متر.

٤- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS (2016) المرئية الفضائية Sentnel2، دقة مكانية 10 متر.

٥- هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS (2022) المرئية الفضائية Sentnel2، دقة مكانية 10 متر.

٦- هيئة المساحة المصرية (1924) الخريطة الطبوغرافية مقياس ١ : ٢٥٠٠٠، لوحات : أشمون ، والبريجات ، الطرانة، جزيرة الحجر، سرس الليانة ، كفر الزيات ، كفر ربيع ، كوم حمادة ، محطة الخطاطبة ، منوف.

ثانياً: المراجع العربية:

١- جمال حمدان (١٩٨٠) شخصية مصر دراسة فى عبقرية المكان، الجزء الأول ، عالم العرفة ، القاهرة.

٢- فتحى عبدالعزيزابو راضي (١٩٩٠) ديناميات التعرية الشاطئية والتغيرات المعاصرة لساحل دلتا النيل، مجلة كلية الآداب جامعة طنطا ، العددالسادس.

٣- عبدالرازق بسيوني الكومي (٢٠١٦) تغير خط الشاطيء بين رأس الحكمة ورأس ام الرخم بالساحل الشمالي الغربي لمصر بإستخدام الاستشعار عن بعد (RS) ونظم المعلومات الجغرافية (GIS)، مجلة بحوث الشرق الأوسط، جامعة عين شمس، العدد ٣٩، الجزء الثاني.

٤- عبدالرازق بسيوني الكومي (٢٠٢٢) رؤية مستقبلية لتطوير دراسات الذكاء الإصطناعي في الجيومورفولوجيا التطبيقية، مجلة كلية الآداب جامعة طنطا.

ثالثاً: المراجع الاجنبية:

1. J. Furnkranz, E. H. ullermeier, E. L. Menc (2016): Multilabel classification via calibrated label ranking. Machine learning, pp. 133–153.
2. V.Abinaya&, &. S. Poonkuntran (2019) Classification of Satellite Image using Minimum Distance Classification Algorithm, SSRG International Journal of Computer Science and Engineering (SSRG-IJCSE) – Special Issue ICTER.
3. Sayali Jog, Mrudul Dixit, (2016) "Supervised classification of satellite images Conference on Advances in Signal Processing (CASP), pp.93-98.
4. Donald I.M. Enderle (2017) Integrating Supervised and Unsupervised Classification Methods to Develop a Mor elop a More Accurate at Land Cover Classification er Classification, Journal of the Arkansas Academy of Science (JAAS), vol. 159.
5. Vikramaditya Jakkula, (2020) Tutorial on Support Vector Machine (SVM) School of EECS, Washington State University,
6. Blaschke T, (2010)Object-based image analysis for remote sensing. ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 65 pp. 2–16.
7. Yun Du 1, Yihang Zhang (2016) Water Bodies' Mapping from Sentinel-2 Imagery with Modified Normalized Difference Water Index at 10-m Spatial Resolution Produced by Sharpening the SWIR Band.
8. Song Gao (2021) Geospatial Artificial Intelligence (GeoAI), DOI: 10.1093/OBO/9780199874002-0228.
9. Grant, D.M. (2020) GeoAI: Spatially Explicit Artificial Intelligence Techniques for Geographic Knowledge Discovery and Beyond, international journal of Geographical Information Science, vol.76,

pp.1:13.

10. Acheson, E., Volpi, M., and Purves, R. S.(2020) Machine learning for cross-gazetteer matching of natural features. International Journal of Geographical Information Science, PP.1-27.
11. Adams, B., McKenzie, G., (2015) interactive thematic mapping for ad hoc exploratory search. In Proceedings of the 24th international conference on world wide web, pp., 12–22.
12. Gebru, T., Krause, J., (2017) Using deep learning and google street view to estimate the demographic makeup of neighborhoods across the united states. Proceedings of the National Academy of Sciences, 114, pp.,13108–13113.

Using SVM technology to evaluate the change in river bends between Ashmoun and Kafr El-Zayat, a study in applied geomorphology.

By

Salah El-Din Abdel Razek Al-Koumi

Prof. Dr. Muhammad Zaki Al-Sudaimi

Professor of Economic Geography at the Faculty of Arts,

Tanta University

Prof. Dr. Abdullah Allam Abdo Allam

Professor of Physical Geography at the Faculty of Arts,

Kafr El-Sheikh University

Abstract:

The idea of the research is based on using a linear (directional) automated support tool.

Support Vector machines (SVM) in monitoring spatial changes associated with river bends between the centers of Ashmoun and Kafr El-Zayat, relying on satellite visualizations of both types.

Spot5 and Sentinel2, during the period from (1924: 2022 AD).

River bends are considered one of the most important geomorphological phenomena that characterize river courses over their longitudinal extent as a result of the nature of the water flow within the stream. These bends are created by the processes of sculpting and sedimentation on the banks of the stream as well as the bottom, which

results in a difference in the true length of the stream, which affects the characteristics. The morphology and geometric dimensions of the turns, as well as the spatial extension of the stream.

In light of this, the study aims to monitor the geomorphological changes of the river bends in the study area, relying on determining the amount of change in the spectral fingerprints of the satellite images used through the methods of classification tools using artificial intelligence, including (SVM) technology, and achieving this goal by studying the change that occurred in Morphological characteristics and geometric dimensions of the river bends in the study area through studying the change in (the number of bends and their geographical distribution, the length, width and width of the bend, the bend distance, the bend coefficient).

Keywords: River bends, geo-artificial intelligence, applied geomorphology