

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية هندسة المياه والبيئة

قسم هندسة موارد المياه

بحث تكميلي لنيل درجة البكالوريوس

بمعنوان:

النمذجة الهيدرولوجية لخور أبو فارغة.

إعداد الطلاب:

1) صهيب محمد حسن عثمان.

2) آلاء بابكر محمد صالح عبد الرحيم محمد صالح.

إشراف الدكتور:

الصادق الهادي الحسن.

أغسطس 2014م

الآية:

"ألم تر أن الله يزجي سحاباً ثم يؤلف بينه ثم يجعله ركاماً فترى الودق يخرج من خلاله وينزل من السماء من جبال فيها من برد فيصيب به من يشاء ويصرفه عن من يشاء يكاد سنا برقه يذهب بالابصار."

صدق الله العظيم

الاهداء:

إليك **أمي** نبض الحب والحنان وبلسم الشفاء يامن تقف الحروف عاجزة أمامك فأنت من لك قلباً يسع الجميع وأنت النبراس الاول في حياتي.
إليك **والدي** وسندي ومعيني في الحياة بعد الله سبحانه وتعالى إليك أيها العلاء شامخاً كما عودتني أهديك أول قطرة من علمي .
إليك أستاذي وقدوتي ومرشدي ومعلمي فقد كنت معطاء صبوراً أستاذي
الفاضل:

الدكتور /الصادق الهادي الحسن.

وإلي **أساتذتي** بجامعة السودان للعلوم التكنولوجيا فأنتم أصحاب فضل
وكنتم خير عون بعد الله سبحانه وتعالى.
إلي **رفاق دربي ومسيرتي** التي لم ولن تنقطع زالي الواحة التي أستظل
بها في كل الفصول أصدقائي وإلي كل من علمني حرفاً.

ب

الشكر والتقدير:

الحمد لله والصلاة علي خاتم الانبياء واشرف المرسلين سيدنا محمد بن عبد الله وعلي آله وصحبه أجمعين.

الحمد لله الذي وهبنا نعمة العقل الذي نتعلم به ونرتقي ونتقرب اليه الشكر كل الشكر والتقدير الي اساتذتي الاجلاء واخص منهم استاذي ومعلمي ومرشدي:

استاذ/الصادق المليح.

المهندس/أبوبكر عوض زروق.

والشكر كل الشكر لوحدة تنفيذ السدود

الشكر والتقدير الي كل من ساهم في هذا العمل.

ج

التجريد:-

خور أبو فارغة يعتبر من أهم الخيران في ولاية القضارف وفي شرق السودان كون أنه تتفرع منه عدة أفرع , وكذلك تقوم علي صفتيه عدد من المشاريع الزراعية . باستخدام النماذج الرياضية تم التوصل إلي أفضل نموذج للتنبؤ بالأمطار, حيث تم التوصل إلي أفضل نموذج للتنبؤ بالجريان السطحي. وذلك عن طريق النماذج الرياضية المختلفة.

د

ABSTRACT

Abu fargha creek is one of the important creeks in Gedaref in eastern Sudan, the fact that it is branching out from it , as well as

several branches of it is banks is based on a number of agricultural projects .

By using mathematical models . the best model was obtained to predict rain fall and the run off.

هـ

قائمة المحتويات:

| الرقم | الموضوع | الصفحة |
|-------|---------|--------|
| | الآية | أ |
| | الإهداء | ب |

| | | |
|----------------------------|-----------------------|-------|
| ج | الشكر والتقدير | |
| د | التجريد | |
| هـ | Abstract | |
| و | فهرست المحتويات | |
| ز | فهرست الجداول | |
| ح | فهرست الأشكال | |
| الباب الاول:المقدمة | | |
| 1 | المقدمة | 1 |
| 1 | مقدمة عامة | 1-1 |
| 1 | منطقة الدراسة | 2-1 |
| 10 | المشاكل | 3-1 |
| 10 | الاهداف | 4-1 |
| 10 | الهدف العام | 1-4-1 |
| 10 | الاهداف الخاصة | 2-4-1 |
| 10 | طريقة الدراسة | 5-1 |
| الباب الثاني:الاطار النظري | | |
| 12-11 | النطاقات العامة للمطر | 1-2 |
| 12 | انواع التساقط | 2-2 |

| | | |
|-------|---|-------|
| 12 | قياس التساقط | 3-2 |
| 13 | اجهزة قياس المطر | 3-2 |
| 13 | جهاز قياس المطر | 1-4-2 |
| 14 | جهاز قياس المطر الوزني | 2-4-2 |
| 14 | رادار المطر | 3-4-2 |
| 14-15 | اجهزة قياس تسجيلية | 4-4-2 |
| 15 | اجهزة قياس غير تسجيلية | 5-4-2 |
| 16 | اجهزة قياس تخزينية | 6-4-2 |
| 16-17 | الطرق الحسابية لحساب كمية المطر التي تسقط علي المنطقة | 5-2 |
| 17 | الطرق المستخدمة لحساب معامل التغير في كمية المطر السنوي | 6-2 |
| 17 | الطريقة الحسابية البسيطة | 1-6-2 |
| 17-18 | حساب معامل الانحراف والانحراف المعياري | 2-6-2 |
| 18-19 | النمذجة الرياضية | 7-2 |
| 19-21 | النماذج التي يستخدمها المحللون | 1-7-2 |
| 21-22 | سلاسل ماركوف | 2-7-2 |
| 22-23 | المحاكاة التمثيلية | 3-7-2 |
| 23 | الارتباط | 4-7-2 |

| الباب الثالث: مواد وطرائق البحث | | |
|--------------------------------------|--|-------|
| 24 | مواد البحث | 1-3 |
| 25 | طرائق البحث | 2-3 |
| 25 | جمع البيانات | 1-2-3 |
| 25 | تحليل البيانات | 2-2-3 |
| الباب الرابع: عرض البيانات ومناقشتها | | |
| 26-42 | عرض نتائج العلاقات الرياضية بين معدلات الامطار | 1-4 |
| 43-80 | مناقشة نتائج العلاقات الرياضية لمعدلات الامطار Rain Fall | 2-4 |
| 81-101 | عرض ومناقشة العلاقات الرياضية بين بيانات الجريان السطحي Run Off | 3-4 |
| 102-104 | العلاقة بين الامطار والجريان السطحي | 4-4 |
| 105-110 | مناقشة نتائج العلاقات الرياضية بين معدلات الامطار والجريان السطحي | 5-4 |
| 110-111 | عرض ومناقشة نتائج التنبؤ بمعدلات الامطار | 6-4 |
| الباب الخامس: الخاتمة والتوصيات | | |
| 112 | الخاتمة | 1-5 |
| 113 | التوصيات | 2-5 |
| 114 | قائمة المصادر والمراجع | |

| | | |
|--|----------|--|
| | الملحقات | |
|--|----------|--|

قائمة الجداول:

| الرقم | الجدول | الصفحة |
|-------|---|--------|
| 1-2-4 | العلاقة بين النماذج الرياضية المستنتجة لشهر أبريل مع بقية الشهور | 44-48 |

| | | |
|-------|---|-------|
| 49-53 | العلاقة بين النماذج الرياضية المستنتجة لشهر مايو مع بقية الشهور | 2-2-4 |
| 54-59 | العلاقة بين النماذج الرياضية المستنتجة لشهر يونيو مع بقية الشهور | 3-2-4 |
| 59-63 | العلاقة بين النماذج الرياضية المستنتجة لشهر يوليو مع بقية الشهور | 4-2-4 |
| 64-68 | العلاقة بين النماذج الرياضية المستنتجة لشهر أغسطس مع بقية الشهور | 5-2-4 |
| 68-73 | العلاقة بين النماذج الرياضية المستنتجة لشهر سبتمبر مع بقية الشهور | 6-2-4 |
| 74-79 | العلاقة بين النماذج الرياضية المستنتجة لشهر أكتوبر مع بقية الشهور | 7-2-4 |
| 81-84 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر يونيو مع بقية الشهور | 1-3-4 |
| 85-88 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر يوليو مع بقية الشهور | 2-3-4 |
| 89-92 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر أغسطس مع بقية الشهور | 3-3-4 |
| 93-96 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر سبتمبر مع بقية الشهور | 4-3-4 |

| | | |
|--------|---|-------|
| 97-100 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر أكتوبر مع بقية الشهور | 5-3-4 |
| 106 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر أبريل | 1-5-4 |
| 106 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر مايو | 2-5-4 |
| 107 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر يونيو | 3-5-4 |
| 108 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر يوليو | 4-5-4 |
| 109 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر أغسطس | 6-5-4 |
| 110 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر سبتمبر أكتوبر | 7-5-4 |

فهرس الاشكال:

| الصفحة | الشكل | الرقم |
|--------|--------------------|-------|
| 2 | موقع ولاية القضارف | 1-1 |
| 4 | نهر عطبرة | 2-1 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 5 | مسار نهر الرهد | 3-1 |
| 7 | نهر سيتيت | 4-1 |
| 9 | خور أبو فارغة وفروعه | 5-1 |
| 13 | جهاز قياس المطر | 1-2 |
| 14 | جهاز ميزان المطر | 2-2 |
| 15 | جهاز القياس التسجيلي | 3-2 |
| 16 | جهاز القياس التخزيني | 4-2 |
| 26-28 | العلاقات الرياضية لمعدلات الامطار لشهر ابريل مع بقية الشهور | 1-4 |
| 28-30 | العلاقات الرياضية لمعدلات الامطار لشهر مايو مع بقية الشهور | |
| 31-32 | العلاقات الرياضية لمعدلات الامطار لشهر يونيو مع بقية الشهور | |
| 33-35 | العلاقات الرياضية لمعدلات الامطار لشهر يوليو مع بقية الشهور | |
| 35-37 | العلاقات الرياضية لمعدلات الامطار لشهر أغسطس مع بقية الشهور | |
| 38-40 | العلاقات الرياضية لمعدلات الامطار لشهر سبتمبر مع بقية الشهور | |

| | | |
|--------|--|-------|
| 40-42 | العلاقات الرياضية لمعدلات الامطار لشهر أكتوبر مع بقية الشهور | |
| 81-84 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر يونيو مع بقية الشهور | 3-4 |
| 85-88 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر يوليو مع بقية الشهور | |
| 89-92 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر أغسطس مع بقية الشهور | |
| 93-96 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر سبتمبر مع بقية الشهور | |
| 97-100 | النماذج الرياضية المستنتجة لشهر أكتوبر مع بقية الشهور | |
| 102 | النموذج الاسي بين الامطار والجريان السطحي | 1-4-4 |
| 103 | النموذج الخطي بين الامطار والجريان السطحي | 2-4-4 |
| 104 | النموذج اللوغريثمي بين الامطار والجريان السطحي | 3-4-4 |
| 104 | النموذج متعدد الحدود بين الامطار والجريان السطحي | 4-4-4 |
| 104 | نموذج الطاقة بين الامطار والجريان السطحي | 5-4-4 |
| 111 | إحتمالية حدوث المطر | 1-6-4 |

الباب الاول

1-1 مقدمة عامة:

يعتبر الماء عصب الحياه إذ انها تدخل في تكوين جميع الكائنات الحية قال تعالى:(وجعلنا من الماء كل شئ حي) صدق الله العظيم.

ويوجد الماء في عدة أشكال ويبين ذلك في دورة الطبيعة والتي تسمى بالدورة الهيدرولوجية والتي تبين تحول الماء من صورة لأخري ، حيث يتبخر الماء من المحيطات والبحار ويتكثف بواسطة الشمس ويتحول إلي جليد ومن ثم يتحول مره أخري إلي سائل ف شكل أمطار والتي تتكون منها الأنهار والبحار والجريان السطحي ويتسرب جزء منها إلي داخل الأرض مكونا المياه الجوفيه.لقد تم تطوير الأجهزة والمعدات التي تعمل عي تسجيل وقراءه معدلات الامطار والتنبؤ بها حيث تساعد هذه القراءات علي تحديد أفضل وقت لزراعه أي محصول وتحديد

نوعه، كما يتم أيضا الإعتماد علي هذه التنبؤات في عمليه حمايه المدن والتجمعات السكنيه من الفيضانات.

2-1 منطقة الدراسة:

ولاية القضارف هي إحدى ولايات السودان وتقع في الجزء الشرقي منه بين خطي عرض 12 و 17 درجة شمالاً، وخطي طول 34 و 36 درجة شرقاً. تحدّها من الناحيتين الشمالية والغربية ولايتي الخرطوم والجزيرة ومن الناحية الشرقية ولاية كسلا والحدود السودانية الإثيوبية ومن الجنوب ولاية سنار كما موضح في الشكل رقم(1-1). وتتميز بمساحاتها الزراعية الواسعة وتربتها الخصبة وتعتبر واحدة من أكبر مناطق الإنتاج الزراعي في السودان ومن أكبر مناطق إنتاج الذرة البيضاء والسمسم في العالم. العاصمة هي مدينة القضارف (1).

• مدن الولاية :

أهم المدن والمحليات:

- القضارف:حاضرة الولاية، ومقر حكومة الولاية والوالي وتمثل المركز التجاري للولاية، و بها كل الخدمات الحضرية.
- الشواك: و بها أكبر سوق للمواشي بالولاية ومحجر بيطري.
- الفاو: وتحتضن رئاسة مشروع الرهد الزراعي كما تطل على الطريق العابر من الخرطوم إلى ميناء بورتسودان.
- الحواتة: وهي حاضرة محافظة الرهد وتتوسط منطقة الإنتاج البستاني ويمر بها خط السكك الحديدية المتجه نحو بورتسودان عبر مدينة كسلا.
- دوكة: حاضرة محافظة القلابات وتتوسط مناطق الإنتاج الزراعي في الجزء الجنوبي الشرقي للولاية.
- القلابات: وتقع على الحدود السودانية الأثيوبية ومركز للتجارة العابرة للحدود نحو إثيوبيا وعبرها إلى كل من الصومال وجيبوتي في حال اكتمال الطريق القاري.
- قلع النحل: وتقع بالقرب من محمية حظيرة الدندر السياحية وهي من المدن الواعدة بعد اكتشاف بواذر ثروة معدنية تتمثل في خام الذهب والغاز الطبيعي.



الشكل (1-1) : موقع ولاية القضايف

• سكان ولاية القضايف:

تقطن ولاية القضايف مجموعات أثنية من داخل السودان تمثل مختلف قبائله، وأخرى ذات أصول من خارج السودان، كالأثيوبيين والإريتريين واليمنيين والصوماليين والتشاديين والأقباط المصريين والأرمن وأكراد وغيرهم. وقد تكونت هذه التركيبة الاجتماعية المتنوعة بسبب الهجرات التي حدثت إبان الحكم التركي وفترة الثورة المهديّة ونتيجة للتطور الذي أحدثته الزراعة الآلية في الولاية. وقد اندمجت هذه المجموعات وتعايشت في مجتمع متعدد الثقافات. ويدين السكان بالإسلام والمسيحية على مختلف كنائسها مع وجود أعداد ممن يتبعون الهندوسية في مدينة القضايف.⁽¹⁾

• تضاريس ولاية القضايف :

- تقع الولاية من ناحية الجغرافية الطبيعية على سفوح الهضبة الإثيوبية وتحدّر نحوها الإنهار والوديان والخيران محملة بالمياه فضلاً عن تتمتع الولاية بأرض ذات تربة طينية خصبة والتي تتخللها بعض التلال. ويمكن التمييز بين ثلاثة مناطق تضاريسية هي:
- الأراضي المرتفعة في جنوب شرق الولاية على الحدود السودانية الإثيوبية، بالإضافة إلى بعض الجبال وسلاسل التلال المنعزلة.
- السهول وتتميز بأراضيها الطينية المسطحة والبسيطة الانحدار، وتشكل المظهر الطبوغرافي الغالب في الولاية.

- منطقة الأودية وتسودها الأراضي الرسوبية حول الأنهار الموسمية (نهر عطبرة، ستيت، الرهد وبإسلام).⁽¹⁾

• تربة المنطقة:

التربة السائدة في ولاية القصارف هي التربة الطينية السوداء (VERTISOLS) وتتميز بارتفاع نسبة حبيبات الطين التي تتراوح ما بين 45 و80%، وهي تربة عالية الخصوبة ذات قدرة كبيرة علي الاحتفاظ بالمياه، وإذا أضيفت إليها مواد عضوية فإن إنتاجية المحاصيل المزروعة فيها ستكون عالية جداً.⁽¹⁾

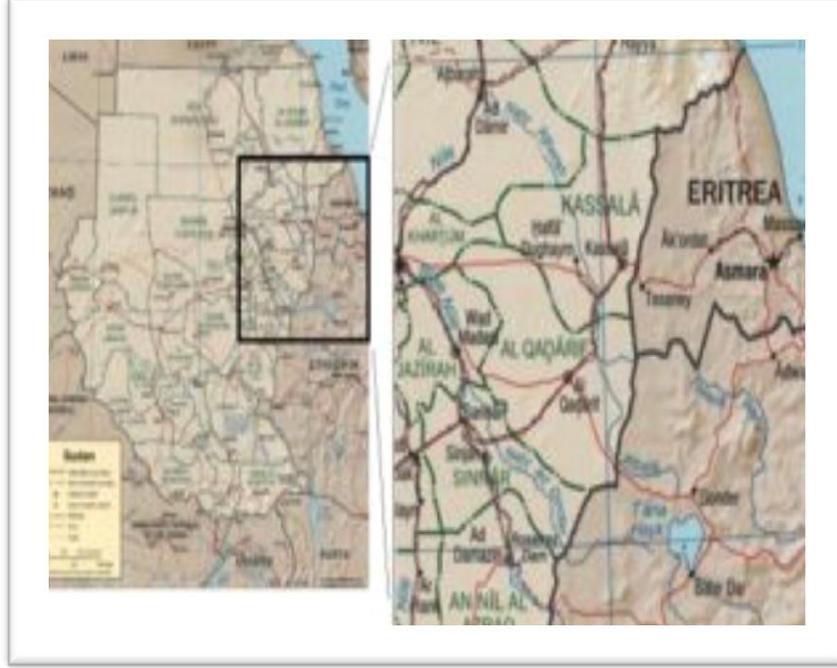
• الموارد المائية:

تمر عبر أراضي الولاية عدة أنهار ووديان وهي في طريقها نحو النيل وتشكل مورداً مهماً من الموارد المائية فيها. والأنهار هي: نهر عطبرة وبإسلام، وسيتيت والرهد، ولهذا الأخير عدة فروع في منطقة الفاو. ورغم غزارة الأمطار الموسمية بالولاية التي يصل متوسطها في بعض المناطق إلى 900 ملمتر في السنة، وتوافر أنهار ووديان بالولاية، إلا أن أجزاء كبيرة من الولاية تعاني من شح المياه في مواسم الجفاف. ووفقاً لدراسة أجريت في عام 1992 م يحصل 25% من سكان الولاية على المياه من محطات للمياه و17% من الحفائر (بحيرات صناعية تتكون من تجميع مياه الأمطار) و20% من الآبار السطحية و6% من الأنهار والخيران و23% من مصادر أخرى. وأشارت الدراسة إلى أن متوسط استهلاك الفرد اليومي من المياه يبلغ 9 لتر، وهو معدل اقل بحوالي 50% من المعدل الذي أوصت به منظمة الصحة العالمية وهو 20 لتر يومياً.⁽¹⁾

• أهم الروافد والخيران بالمنطقة:

i. نهر عطبرة:

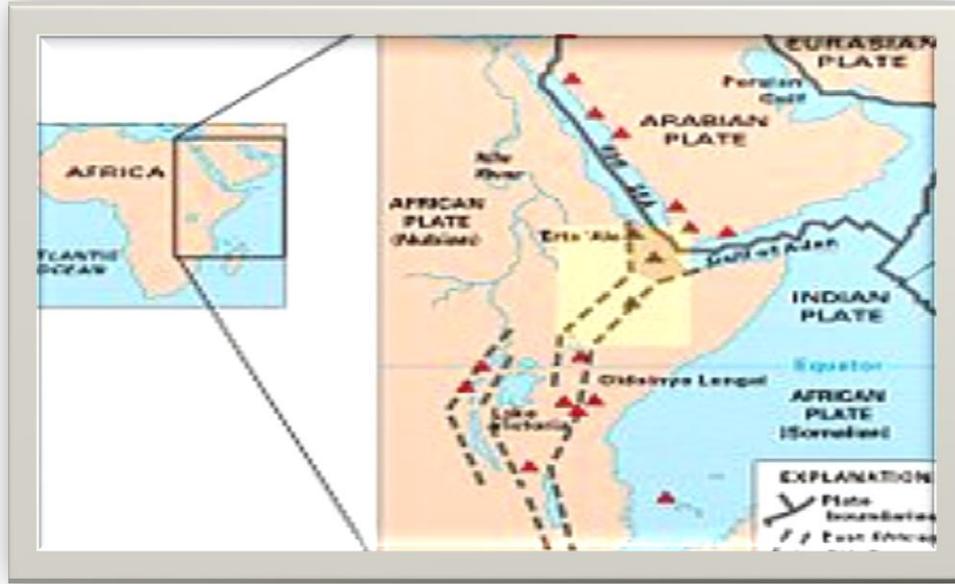
هو احد روافد النيل ، يقع شمال شرق السودان ويبلغ طوله حوالي 800 كم، من منابعه في الهضبة الأثيوبية حتى يصب في النيل جنوب مدينة عطبرة مباشرة، أكثر الأنهار الحبشية طمياً بالنسبة لطوله وكمية مياهه. والشكل (1-2) توضح مسار. النهر يعتبر نهر عطبرة من الروافد الرئيسية لنهر النيل والذي يشبه إلى حد كبير النيل الأزرق من حيث اختلاف نظام التصريف النهري ويساهم عطبرة في مياه نهر النيل بمقدار ثمن كمية المياه الموجودة عند نقطة الالتقاء.⁽¹⁾



الشكل (1-2): نهر عطبرة

.ii نهر الرهد:

هو نهر موسمي ومن روافد نهر النيل الأزرق ينبع من الهضبة الإثيوبية لينحدر نحو سهول السودان الشرقية قبل أن يلتقي بمقرن نهر النيل الأزرق شرق مدينة ود مدني والشكل (1-3): يوضح مسار نهر الرهد . وتقل كمية مياهه في موسم الجفاف وتزداد خلال موسم الفيضانات في الفترة من (يونيو / أيار) وحتى (سبتمبر / أيلول) . لفظ الرهد في اللهجة العربية السودانية يعني لجة الماء أي البحيرة الكبيرة أو تجمع المياه، وأطلق الاسم على نهر الرهد لانحسار مياهه أثناء فصل الصيف بحيث يتحول مجراه إلى بحيرات أو مسطحات مائية متقطعة تتخللها أماكن ضحلة أو شبه جافة. وينبع النهر من كتلة الهضبة الإثيوبية على بعد 20 كيلومتر (12.42 ميل) غرب بحيرة تانا على الجهة اليمنى من وادي نهر أبي ، وهو مجرى أعالي نهر النيل الأزرق بإثيوبيا، لينطلق نحو الشرق في اتجاه السودان ويتجه أكثر وأكثر نحو الشمال الشرقي ليمر عبر محمية الدندر الطبيعية ويلتقي بالنيل الأزرق شرق مدينة واد مدني بولاية الجزيرة في أوسط السودان. ويبلغ طوله من منبعه في إثيوبيا وحتى مقرنه بالنيل الأزرق حوالي 480 كيلو متر (300 ميل) ، ويبلغ حجم فيضان النهر حوالي ألف ومائة مليون متر مكعب ، ويتم الاستفادة منها في الريّ من خلال تحويل المياه إلى قناة مشروع الرهد الزراعي بعد تجميعها في خزان أبو رخم . (1)



الشكل (3-1) : مسار نهر الرهد

■ السدود على مجرى نهر الرهد :

هناك ستة سدود ترابية أقيمت على مجرى النهر في محليتي المفازة والرهد، من بينها سد ملولو لتوفير مياه الري والشرب لمدينة الحوارة وقرى أم طليح، وود الشاعر، وكونا، وجارمى، إضافة إلى 36 ظلمبة مياه لري البساتين فيها، إلى جانب سد بربر لري قرى بربر وقرقوشة، وهجليجة، والخشخاشة والعشيرة. (1)

■ المشاريع الاقتصادية الاجتماعية علي نهر الرهد :

يعتبر مشروع الرهد الزراعي بالسودان، من أهم مشاريع الري المعتمدة على مياه نهر الرهد وتبلغ مساحته 353000 فدان موزعة في ولايتي الجزيرة القصارف. تأسس في عام 1977م بهدف تحويل منطقة الرهد من الزراعة التقليدية إلى الحديثة ورفع المستوى المعيشي لسكانها من خلال التوسع في زراعة الخضروات والفواكه للاستهلاك المحلي والتصدير، حيث تُزرع محاصيل نقدية وأخرى استهلاكية، ومنها القطن والذرة، والفول السوداني، والجوافة والمانجو والطماطم وغيرها. ويشمل المشروع أيضاً تربية المواشي من الإبل والضأن والأبقار. ويستخدم في ري أراضي المشروع نظام الري الانسيابي من خزان الروصيرص عبر قناة الرهد، والرى بالظلمبات عن طريق سحب المياه بالمضخات من خزان تجميعها في سد أبو رخم. (1)

.iii نهر سيتيت (Seteit) :

ويكتب أيضاً سَتَيْتُ (بكسر السين وفتح التاء) يعرف في إثيوبيا بنهر تكازي Tekaze (بالأمهرية)، وينبع من أواسط الهضبة الإثيوبية بالقرب من جبل غاشين وبلدة لالبيلا الإثيوبية المشهورة بآثارها التاريخية، التي نشأت حولها حضارة. يأخذ النهر في بداية مساره من المنبع اتجاه الشمال الأوسط بالهضبة الإثيوبية، ثم يتجه ناحية الغرب فالشمال ليلتف حول كتلة راس داشان ليعود نحو الغرب مرة أخرى ويشكل حدوداً طبيعية بين إثيوبيا ودولة إريتريا من مقرنه مع نهر تومسا وحتى نقطة حدودية ثلاثية بين البلدين و السودان بالقرب من بلدة الحُمرا الإثيوبية ، وهناك يطلق عليه اسم سيتيت الشكل (1-4) يوضح نهر سيتيت . وبعد دخوله السودان من

جهة الشمال الشرقي يلتقي نهر سيتيت مع نهر عطبرة أو العطبراوي كما يعرف محلياً . وواقع الحال إن نهر ستيت يشكل أدنى نهر عطبرة . يبلغ الأخدود الذي تشكل من النهر في بعض مناطقه أكثر من 2000 متر (6362 قدم) وهو بذلك أعرق أخدود نهري في أفريقيا وواحد من أعرق أخاديد العالم من نوعه . ويبلغ طول مجرى النهر من منبعه في إثيوبيا وحتى نقطة التقائه بنهر عطبرة في السودان 608 كيلومتر (378 ميل) وتبلغ مساحة حوضه 6800 كيلومتر مربع تقريباً. وتصب في النهر عدة روافد ووديان موسمية في إثيوبيا واريتريا أهمها هي: انهار تهالي ، وميري، وتلاري، وسولو، وإركو ، وجوهواري، وفيرافيرا، وتوكورو، وغومالا. وجميعها تقع في الناحية اليمنى لمجرى النهر من نقطة انطلاقه، أما من الناحية اليسرى ، فتصب فيه انهار ميلي، وبالاغاس، وساهها، وبمبيا، وatabا، وزاراما، وكواليما. تشكل الوديان الموسمية التي تفيض بالمياه في المواسم المطيرة روافد مهمة للنهر وتعرف في اريتريا والسودان باسم الخيران (المفرد خور) وأهمها خور قلوج ، وخور قرست، وخور قرقف، وخور بادميت. (1)



الشكل (1-4): نهر سيتيت

- السدود على مجرى النهر :
- سد تكازي: في إثيوبيا لإنتاج الطاقة الكهربائية، وطوله 188 متر (617 قدم) وهو سد مقوس مزدوج به 4 وتربينات تنتج مجتمعة 300 ميغاواط من الكهرباء قامت ببنائه الشركة الوطنية الصينية لهندسة الموارد المائية بتكلفة بلغت 360 مليون دولار.
- مجمع سدي أعالي نهر عطبرة وسيتيت في السودان ويتكون من سدين هما:
 - 1- سد أعالي نهر عطبرة وطوله 13 متر وله مفيضاً خرسانياً ومحطة لتوليد الكهرباء طاقتها 120 ميغاواط.

2- سد نهر ستيت وهو سد ترابي ارتفاعه 50 متر وطوله 13 متر وله محطة لتوليدالكهرباء وتبلغ طاقتها الإجمالية حوالي 15 ميغاواط بالإضافة إلى مفيض خرساني.(1)

✚ خور أبو فارغة :

يعتبر خور أبو فارغة الشكل(1-5) من أهم الخيران في ولاية القضارف حيث تبلغ مساحة حوضه الساكب 4756 كم² وطول المجرى الرئيسي 117 كم، تبدأ فروع من مدينة القضارف وقرى كساب والعزازة ويصب في نهر الرهد. ينحدر من ارتفاع 614 م فوق سطح البحر في الشرق بالقرب من مدينة القضارف إلى ارتفاع 434 م فوق سطح البحر عند التقائه بنهر الرهد. يبلغ الميل الاعظمي للمجرى 0.001 م/م ومتوسط ميل الحوض الساكب 0.008 م/م . يصل عرض المجرى عند المصب إلى 40 م . يوجد على الخور محطتي قياس تصريف وثلاث محطات لقياس الهطول المطري . يبلغ متوسط الهطول المطري على الحوض 521 مم . أهم فروع الخور : خور الضعيف ، خور الرديف ، خور ساسيب. يبين الجدول(c) أبعاد الخور في بعض النقاط التي أخذت أثناء العمل الحقلي والمحدد موقعها في الشكل (5-1).⁽¹⁾

- إستنتاج نموذج رياضي.

5-1 طريقة الدراسة:

في الباب الاول تحدثنا عن اهمية الماء في الحياه ودورة الماء في الطبيعة واهمية الامطار كما تناولنا منطقة الدراسة (موقعها، اهم المدن، التضاريس ، التربة، السكان،الموارد المائية). وحددنا المشاكل التي نرغب في حلها والاهداف التي يجب ان تحققها الدراسة .

في الباب الثاني سنتعرف علي النطاقات العامة للمطر،انواع التساقط،أجهزة قياس المطر ،طرق قياسه وطرق إيجاد معدل تغير الامطار اضافة إلي طرق النمذجة المستخدمة في التحليل .

وسنتطرق بإن الله في الباب الثالث الي المواد و الوسائل المستخدمة في اجراء البحث .

اما في الباب الرابع سنعمل علي عرض و تحليل البيانات وإيجاد النتائج .

وفي ختام هذا البحث نعرض خلاصة البحث والتوصيات التي نوصي بإتباعها .

الباب الثاني

الإطار النظري

1-2 النطاقات العامة للمطر:

يقسم سطح اليابس علي اساس الامطار الي عدة نطاقات كبري يشمل كل منها عددا من الاقاليم الموزعة في القارات المختلفة , وهذه النطاقات هي:-
أ/النطاق الإستوائي :

يشمل الأقاليم الواقعة حول خط الاستواء حيث توجد مناطق الركود الاستوائي،ويتميز بغزارة أمطاره التي تبلغ معدلاتها السنوية حوالي 150سم أو أكثر،وهي غالباً من نوع أمطار التصعيد،وتتبع في سقوطها نظاماً يومياً مألوفاً فهي تسقط كل يوم تقريباً بعد الظهر فيكون سقوطها بغزارة شديدة بسبب ارتفاع درجات حرارة الهواء ومقدرته علي حمل كميات عظيمة من بخار الماء وكثيراً ما تصاحبها عواصف رعدية شديدة.

ب/ نطاق الرياح التجارية:

نظراً لأن الأقاليم التي تنتقل إليها الرياح التجارية تكون علي الإجمال اشد حرارة من الأقاليم التي تهب منها فإنها تبدو منخفضة الرطوبة نسبياً، علي الرغم من أنها تكون أحياناً محملة بكميات كبيرة من بخار الماء، ومع ذلك فإنها إذا صادفت أرضاً جبلية مرتفعة فإن هذا البخار يتكاثف ويسقط علي شكل مطر يكون شديد الغزارة في كثير من الأحيان، ويظهر ذلك حتى في المناطق الصحراوية التي توجد بها سلاسل جبلية أو هضاب مرتفعة تعترض طريق الرياح، فقد تسقط في هذه الحالة كمية من المطر تكفي لتكوين مجارٍ نهريّة صغيرة أو كبيرة علي حسب الكمية الساقطة .

ج/نطاق الرياح الموسمية(المدارية):

تسقط الأمطار الموسمية بجملتها في فصل الصيف، وقد يختلف نظام الرياح الموسمية وتوزيعها اختلافاً كبيراً من منطقة لاخري علي حسب الظروف المحلية الخاصة بالمواقع ونظام التضاريس.

- تتميز الأقاليم الموسمية عموماً بأنها من أكثر الأقاليم تعرضاً لحدوث تغيرات واضحة في كمية الأمطار بل وفي طول الفصل الممطر من سنة لاخري فقد يحدث أن تؤدي قلة الأمطار في بعض السنين إلي هبوط شديد في المحصولات الزراعية فيسود الجذب والقحط، وفي سنيين أخري تشدد غزارة الأمطار بدرجة يترتب عليها حدوث فيضانات غاية في الخطورة .

د/نطاق الرياح الغربية :

يختلف هذا النطاق عن نطاق الرياح التجارية بأنه ينتقل إلي مناطق اقل حرارة من المناطق التي يأتي إليها ولذلك فإن الرطوبة النسبية بها تبدو مرتفعة بصفة عامة، ويشتهر هذا النطاق بكثرة حدوث المنخفضات الجوية التي تتكون نتيجة لالتقاء الكتل الهوائية الحارة التي تأتي من ناحية المدارين بالكتل المدارية الباردة التي تأتي من ناحية القطبين، وقد ترتب علي عظم اتساع اليابس في نصف الكرة الشمالي في هذا النطاق أن ظهرت فوارق كبيرة بين المناطق الواقعة في شمال القارات والمناطق الواقعة غربها.

2-2 أنواع التساقط:

- النوع السائل ويشمل:(المطر والرزاز...)
- النوع الصلب ويشمل:(البرد والقطط والثلج...)

في بعض الأحيان يعتبر التكثيف علي سطح الأرض تساقطاً غير أن كميته قليلة، كالندي والصقيع.

3-2 قياس التساقط:

يعتمد قياس التساقط علي الإرتفاع الرأسي للماء المتجمع في سطحٍ مستوي، وذلك عند إستمرار تواجد التساقط بمنطقة سقوطه.

- تؤثر عدة عوامل في قياس التساقط وخاصةً التساقط الصلب منه ومن هذه العوامل:

- درجة بلل الجهاز.
- البخر والرياح.
- نوع مقياس التساقط.
- أسلوب عمل الجهاز ومواصفاته.

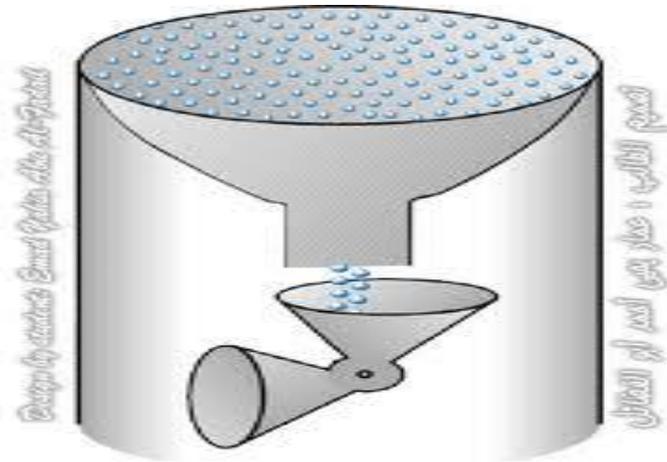
4-2 أجهزة قياس المطر:

تستخدم في قياس الأمطار أجهزة خاصة أبسطها وأكثرها استخداماً :

1-4-2 جهاز قياس المطر (Rain gauge):

يستخدم هذا الجهاز في معظم محطات الأرصاد الجوي و يتكون من اسطوانة معدنية قطرها عادةً 20 سم، بداخلها قمع مركب فوق إناء لجمع الماء، ومخبر مدرج لقياس الماء المتجمع وقد يوضع المخبر داخل الاسطوانة بدلاً من الإناء بحيث يتجمع فيه ماء المطر مباشرةً، ويدل ارتفاع الماء الذي يتجمع في المخبر علي كمية الأمطار التي تساقطت وتحسب بالمليمترات أو البوصات.

- قد ظهر من هذا الجهاز أنواع مختلفة يمكن أن تسجل بواسطتها كمية الأمطار الساقطة بطريقة آلية .



الشكل (1-2): جهاز قياس المطر.

■ وهناك نوعان من هذه المسجلات هما:-

أ/الجهاز ذو الدلو المائل (Tipping bucket gauge).

ب/ميزان المطر (weighting-type gauge) :

هو جهاز مزود بميزان خاص يمكنه أن يزن بطريقة آلية أي كمية من المطر يستقبلها الجهاز ، ويسجل بطريقة آلية كذلك علي لوحة خاصة بواسطة سن ريشة مثبت في نهايتها زراع يتحرك للوزن الذي يبينه الميزان.



الشكل(2-2): جهاز ميزان المطر.

2-4-2 جهاز قياس المطر الوزني:

له نفس خواص جهاز قياس الأمطار إلا انه يستخدم في حالة غزارة الأمطار، أي تساقط الأمطار يكون بمعدلات كبيرة في فترة معينة ومحددة (ساعة واحدة من اليوم).

3-4-2 رادار الطقس:

يقوم هذا الجهاز بإرسال موجات راديوية تنعكس من قطرات المطر تسمى هذه الموجات المنعكسة بالصدى، حيث تظهر علي الشاشة نقط مضيئة. تدل شدة لمعان هذه النقاط علي حجم القطرات وعددها، كما يدل الصدى علي كمية الامطار وغزارتها.
- يتميز هذا الجهاز بأنه ذو دقة عالية وحساسية كبيرة حيث يمكن أن يقيس الأمطار التي لا تتمكن المقاييس العادية من قياسها نظراً للتباعد الكبير في جميع مناطق الرصد .

4-4-2 أجهزة قياس تسجيلية:

يحسب التساقط في هذه الأجهزة لمدة زمنية مقدارها 24 ساعة بقياس مباشر للتساقط المتجمع في المقياس.

يتكون هذا الجهاز من :

- إناء نحاسي به اسطوانة نحاسية قطرهما في حدود 5 بوصات وذات حواف مشطوفة.

- قمع.

تقوم الاسطوانة بتجميع التساقط وتسمح بانسيابه عبر القمع إلي إناء معدني أو زجاجي يسهل تفريغ ما فيه من ماء التساقط في اسطوانة مدرجة.

تؤثر الرياح علي دقة هذا الجهاز وقد تسبب أخطاء فيه قد تصل إلي 50% حسب نوع المقياس وسرعة الرياح والتضاريس.



الشكل (2-3): جهاز القياس التسجيلي.

2-4-5 أجهزة قياس غير تسجيلية:

يتكون هذا الجهاز من:

- مستقبل فوق قمع يؤدي إلي مستودع، ويكون هذا المستقبل ذو حافة حادة هابطة رأسياً إلي اعلي للخارج، ولا بد من وضع المستقبل أفقياً لان أي ميل علي المستوي الأفقي بدرجة واحدة يمكن أن يحدث معه اختلاف في كمية الأمطار المجمعة بحوالي $\pm 1\%$ بحوالي متر ونصف اعلي سطح الأرض لوضع المقياس، ويقوم هذا الجهاز بقياس الأمطار الكلية، وفي حالة غياب التسجيل التلقائي للأمطار تؤخذ القراءة يومياً.

2-4-6 أجهزة قياس تخزينية:

تستخدم هذه الأجهزة لقياس المطر الكلي الموسمي في المناطق نائية وقليلة السكان،

ويتكون الجهاز من:-

مستقبل فوق قمع يقود إلي مستودع كبير لحفظ ماء المطر، ويمكن وضع مادة مانعة للتجمد ككلوريد الكالسيوم وذلك في المناطق الباردة.



الشكل (2-4): جهاز القياس التخزيني.

5-2 الطرق الحسابية لحساب كمية المطر التي تسقط علي المنطقة:

- أ- طريقة الوسط الحسابي :
هي ابسط الطرق إذ أنها لا تتطلب أكثر من جمع متوسط الأمطار التي تسجلها شبكة المراصد وقسمتها علي عددها.
- تصلح هذه الطريقة للمناطق ذات السطح المستوي تقريباً، وتعطي هذه الطريقة نتيجة موضوعية سليمة ويسهل استخدام الآلات الحاسبة لاستخراج نتائجها .
ب- طريقة الوزن المساحي :

تعتبر هذه الطريقة أدق إذا أحسن استخدامها، وعن تطبيقها يعطي لكل محطة وزن يتناسب مع المساحة التي تمثلها. لتحديد هذه المساحة توصل المحطات المتجاورة بخطوط ثم تتصف هذه الخطوط ويقام علي منتصف كل منها عمود بحيث يتكون حول كل محطة شكل مضلع، ثم تحسب مساحة كل مضلع بواسطة البالانيمتر أو بأي طريقة أخرى مثل طريقة المربعات ثم تستخرج النسبة المئوية لمساحة كل مضلع إلي المساحة الكلية للمنطقة فتكون هذه النسبة هي وزن المحطة وبهذه الطريقة يكون لكل محطة في المنطقة وزن خاص بها مع ملاحظة أن المحطات التي تقع خارج هذه المنطقة والتي يلزم استخدامها في رسم مضلعات يحسب وزنها علي أساس الجزء الذي يقع داخل المنطقة فقط من المضلع الذي حولها.
يفترض في هذه الطريقة أن التغير في الأمطار بين المحطات يسير بانتظام بغض النظر عن توزيع المحطات إلا في حالة وجود اختلافات طبوغرافية وميتروولوجية واضحة.

ت- خطوط المطر المتساوي (Isohyets):

خطوط المطر المتساوي هي الخطوط التي ترسم علي الخرائط لتوصيل الأماكن التي تتساوي فيها كميات الأمطار ومعدلاتها في أي فترة من الفترات، وهي في طريقة رسمها تشبه نوعاً ما خطوط الحرارة المتساوية وخطوط الضغط المتساوي ولكن مع فارق أساسي وهو أننا في رسم خطوط المطر لا نحتاج إلي تعديل الأرقام التي تسجلها المقاييس لكي تمثل الحالة عند سطح البحر، بل يجب أن توضع هذه الأرقام علي الخريطة دون تعديل.

- من المؤلف في رسم خرائط توزيع المطر هو تظليل المناطق التي يكون لها معدل

واحد تقريباً في فترة معينة أو تلون بلون واحد بحيث لا يكون هناك داعٍ لوضع أرقام علي الخريطة نفسها لتمييز الخطوط بعضها عن بعض .

6-2 الطرق المستخدمة في حساب معامل (معدل) التغير في كمية المطر السنوي: 1-6-2 الطريقة الحسابية البسيطة:

فيها يستخرج متوسط زيادات الامطار ونقصانها عن المعدل السنوي في المنطقة ثم يوضع هذا المتوسط في صورة نسبة مئوية من المعدل العام ، فكلما زادت النسبة المئوية دل ذلك علي ان كمية المطر تتغير تغيراً كبيراً من سنة إلي أخرى .

2-6-2 حساب معامل الانحراف والانحراف المعياري:

أ- معامل الانحراف Variance :

يقصد بمعامل الانحراف أو معامل التباين هو معدل انحراف القيم (كميات الامطار) السنوية او الشهرية عن المتوسط ، ولحساب معامل إنحراف امطار منطقة من المناطق خلال عدد من السنين ,تتبع الخطوات التالية :

1/ يستخرج المتوسط الحسابي لقيم أمطار هذه السنوات.

2/ تحسب الفروض بين كل القيم والمتوسط الحسابي سواء بالسالب او الموجب وتسمى هذه الفروض بالانحرافات.

3/ تربيع هذه الانحرافات ويتم جمعها.

ب- الانحراف المعياري(Standard variation):

الإنحراف المعياري ومعامل الانحراف هما صيغتان لهدف واحد ، ويمكن إستخراج أحدهما من الآخر.

من أهم فوائد حساب معامل الانحراف والانحراف المعياري هو معرفة مدي التباين في كميات الأمطار (أو قيم أي ظاهرة اخري) فكلما كانتا متفقتين دل ذلك علي وجود تباين كبير في هذه الكميات أي أنهما يقيسان مقدار التشتت في توزيع تلك الظاهرة.

7-2 النمذجة الرياضية:

يتم إستخدام عدة تقنيات لحل المشكلات التي تواجه الشركات وتعرف هذه التقنيات المتعددة في حجمها عموماً بأساليب البحوث الميدانية.وتستخدم هذه الأساليب الطرق والوسائل العلمية والمنطقية في عملية صنع القرار.

- تضمن معظم دراسات البحوث الميدانية عملية بناء النموذج الرياضي.

النموذج الرياضي : هو عبارة عن مجموعة من العلاقات الرياضية والمنطقية التي تمثل أوجه الحالة قيد الدراسة وتصف هذه النماذج علاقات هامة بين المتحولات وتشمل الآتي:

- تابع موضوعي هدي: أي الذي يجب زيادته إلي الحد الأعلى أو إنقاصه إلي الحد الأدنى، قيود تحصر الحلول بالقيم الممكنة، أي التي تحد قيم المتحولات.
- لا يمكن إن يتضمن النموذج جميع مظاهر وأوجه الحالة قيد الدراسة، وهو بالضرورة أبسط من الحالة الحقيقية. هذا ويمكن إهمال العناصر غير الهامة، أو التي ليس لها صلة بالحالة، وذلك بأمل ترك تفاصيل كافية بحيث يكون للحل الناتج من النموذج قيمة ذات صلة بالمشكلة الأصلية.

❖ يجب أن تكون النماذج:

- قابلة للحل .
- تشكل تمثيلاً صالحاً للدفع الأصلي.

علي أن هذان الهدفان المزدوجان غالباً ما يتناقضان، ولا يمكن تحقيقهما دائماً. وبالإمكان إعادة تطبيق طريقة الحل الأقوى في البحوث الميدانية علي النموذج الأبسط.

2-7-1 النماذج التي يستخدمها المحللون:

فيما يلي قائمة بأنواع النماذج التي يستخدمها المحللون:

أ/ البرمجة الخطية:

تتألف المشكلة الرياضية النموذجية من تابع غرضي واحد يمثّل إما الربح المراد زيادته إلي الحد الأعلى، أو يمثّل الكلفة المراد إنقاصها إلي الحد الأدنى، هذا بالإضافة لمجموعة من القيود التي تشكل حداً لمتحولات القرار.

في حالة البرمجة الخطية نموذجاً واسع الإستخدام يمكنه حل مشاكل صنع القرارات ذات المتحولات العديدة. هذا وبالإمكان حصر قيم القرارات الممكنة بواسطة مجموعة القيود الموصفة رياضياً والتي تقارن بإستخدام التابع الغرضي لمتحولات القرار. عندما يكون للمشكلة متحولين فقط يمكن استخدام طريقة بيانية في عملية الحل. فعلياً تكون

معظم مشاكل البرمجة الخطية بسيطة ويمكن حلها بيانياً. إلا أن المشاكل الأكبر ذات القيود العديدة تستهلك وقتاً كبيراً للحل، ولكن يمكن معالجتها باستخدام برمجيات مثل: إكسل.

تم تطوير برمجيات قادرة على حل المشاكل التي تتألف من ملايين المتحولات وعشرات آلاف القيود إضافة فقد تمت نمذجة عدد لا يحصى من تطبيقات العالم الحقيقي وحلها بنجاح. وذلك باستخدام تقنيات البرمجة الخطية.

ب/ برمجة تدفق الشبكة:

تصف هذه الطريقة نمطاً من النماذج التي تعد حالة خاصة من البرامج الخطية. ويمكن الاستفادة من برامج التدفق الشبكية في حل مشكلات عالم التجارة والاقتصاد وذلك مثل مشاكل النقل ومشاكل التدفق الاعظمي والتدفق الأصغري.

تعتبر العديد من أوجه الحالات الحقيقية بمثابة شبكات، ويكون تمثيل وعرض النموذج مضغوطاً أكثر بكثير من البرامج الخطية عموماً، وعندها يمكن نمذجة كامل الحالة بشبكة، تتوافر خوارزميات فعالة للغاية لإيجاد حلول لمشكلة الأمثلية. ويعني استخدام الحاسوب زيادة فعالية هذه الطرق بشكل كبير، بحيث تتفوق على البرمجة الخطية.

ج/ برمجة الأعداد الصحيحة:

تركز على أمثلة المشاكل التي لا يكون لبعض متحولاتها قيم متقطعة بالضرورة. وعوضاً عن السماح للمتحولات بأخذ جميع قيم العالم الحقيقي الواقعة ضمن مجال محدد، تكون القيم الممكنة هي فقط تلك القيم المتقطعة المحددة مسبقاً، والواقعة ضمن المجال المطلوب. إن النماذج ذات المتحولات الصحيحة مفيدة جداً حيث يمكن نمذجة الحالات التي لا يمكن نمذجتها باستخدام البرمجة الخطية بسهولة باستخدام برمجة الأعداد الصحيحة. وتعتبر نمذجة الأعداد الصحيحة مفيدة جداً في المشاكل التي تتضمن قرارات منطقية خصوصياً مثل: (هدم-بناء-عدم بناء-إستثمار-عدم استثمار) حيث تسمح فقط بقيمتين إثنين. ويمكن كذلك الاستفادة من نمط النمذجة في توزيع البضائع من المستودعات إلى المعامل، إيجاد أقصر

طريق عبر شبكة ،المشاكل التي يجب أن يكون فيها تدفق المتحولات بقيم صحيحة من الناحية المنطقية في عملية التصنيع التي تكون فيها المنتجات غير مرئية.
د/البرمجة غير الخطية:

يتم استخدام هذه النماذج عندما تكون التعابير التي تعرف التابع الغرضي أو قيود النموذج الأمثل غير خطية. عادةً ما تصادف مثل هذه النماذج في التصميم الهندسية، وعلم الإقتصاد، ونظم التوزيع.

ه/البرمجة الديناميكية:

يتم تمثيلها بطرق مختلفة وكثيرة. و عوضاً عن استخدام التابع العرضي والقيود، يصف نموذج البرمجة الديناميكية الإجراءات من وجهة نظر الحالات والقرارات والتحويلات والمرجعيات .

- i. يبدأ الإجراء من حالة ابتدائية حيث يتم إتخاذ قرارها.
 - ii. يسبب هذا القرار الانتقال إلى حالة جديدة .
 - iii. بالإستناد إلى الحالة الابتدائية، الحالة النهائية والقرار يتم الوصول إلى قيمة مرجعة.
 - iv. يستمر الإجراء عبر سلسلة من الحالات حتى الوصول إلى حالة نهائية.
- المشكلة تكون في إيجاد السلسلة التي تجعل القيمة الكلية المرجعة أعظمية .

- تعد نماذج وأساليب البرمجة الديناميكية الأكثر ملائمة للحالات التي ليس من السهل نمذجتها بإستخدام قيود البرمجة الرياضية لأنها تقدم فائدة كبرى عندما تكون مجموعة القرارات محدودة ومتقطعة، وعندما يكون التابع العرضي غير خطي . وصفت الطريقة الديناميكية بأنها الطريقة الأعم بين طرق الأمثلة بسبب قدرتها علي حل صف واسع من المشاكل .

و/المعالجة الستوكاستيكية (التخمين العشوائي):

تتغير في العديد من الحالات واصفات النظام عشوائياً وذلك مثل:

- i. عدد المواد في المستودع.
- ii. الإزدحام في الطرق.
- iii. الإنتظار في صف للحصول علي مياه.

عندما تتحكم الإحتمالات بأوجه الإجراء وحالاته المختلفة، يكون هذا الإجراء ستوستيكياً "عشوائياً".

يتم توصيف هذا النموذج جزئياً بواسطة عدّ الحالات التي يمكن إيجاد النظام فيها. يصف نموذج إجراء التخمين العشوائي "ستوكاستيكي" الفعاليات التي تبلغ ذروتها في الأحداث. ولأن عدد الفعاليات الزمنية هي قيم عشوائية مستمرة بالفرض، فإن الأحداث تحدث في زمن متصل.

2-7-2 سلاسل ماركوف:

i. سلاسل ماركوف متقطعة الزمن:

إذا ما تمت ملاحظة نظام ما في فترات منتظمة مثلاً: يومياً أو أسبوعياً، فعندئذٍ توصيف إجراء التخمين العشوائي بواسطة مصفوفة تمثل إحتمالات التحرك إلي كل حالة من الحالات الأخرى في فترة زمنية أخرى. وبفرض أن هذه المصفوفة لا تتغير بمرور الزمن فإن هذا الإجراء يدل علي سلسلة ماركوف متقطعة الزمن.

تتوافر تقنيات حسابية لحساب مجموعة مختلفة من قياسات النظام التي يمكن إستخدامها في تحليل و تقييم نموذج سلاسل زمن ماركوف.

ii. سلاسل ماركوف مستمرة الزمن:

تعرف هذه السلاسل في إجراءات التخمين العشوائي ذات الزمن المستمر حيث تتوزع مدة كل حالة متغيرة مدة الفعالية بشكل أسي، ويكون الزمن معاملاً مستمراً يحقق الإجراء شرط ماركوف "أي أن الطريق الذي يسلكه الإجراء في المستقبل يعتمد فقط علي الحالة القائمة، وليس علي سلسلة الحالات التي حدثت قبل الحالة الحالية. تدعي هذه السلسلة بسلسلة ماركوف مستمرة الزمن، وتوصف بمصفوفة تمثل معدل الانتقال من كل حالة إلي كافة الحالات الأخرى. هذا، وتكون معدلات الانتقال معاملاً في التوزيعات الأسية الموافقة وتتشابه نتيجة هذه النماذج التحليلية نتائج سلسلة ماركوف متقطعة الزمن.

3-7-2 المحاكاة التمثيلية:

عندما تتأثر الحالة بمتحولات عشوائية، فغالباً ما يكون من الصعب إيجاد المعادلات التي تستخدم في التقييم. وتتم نمذجة النظام المحاكي كما لو أن المتحولات العشوائية معروفة. حيث يتم سحب قيم هذه المتحولات عشوائياً من توزيعاتها ذات

الإحتمالات المعروفة. تعطي كل نسخة نتيجة واحدة لاستجابة النظام. بمحاكاة النظام بهذه الطريقة. ومن أجل العديد من النسخ وتسجيل الإستجابات يمكنكم حساب الإحصائيات المتمركزة علي هذه النتائج. تستخدم هذه الإحصائيات في كل من التقييم والتصميم، هنالك عدة أسباب وراء إختيار المحللين لطرق المحاكاة .

- قد تكون المحاكاة هي البديل الوحيد الذي يؤمن حلوياً للمشكلة قيد الدراسة فمثلاً : لا يمكن إيجاد حلول مرتبطة بالزمن لنماذج الإرسال المعقدة، أو بحل مجموعة من المعادلات ولكن من الممكن الحصول علي هذه الحلول بسهولة باستخدام طرائق المحاكاة.
- يمكن أن تمثل النماذج المراد محاكاتها إجراءات العالم الحقيقي بشكل أكثر واقعية حيث أنها تحتاج إلي عدد أقل من الافتراضات المقيدة.
- يمكن تطبيق التغيرات في التعريف بسهولة للإجابة علي السؤال التالي ماذا سيحدث لو.....؟
- تكون عمليات المحاكاة التمثيلية عادةً أقل تكلفة من التجارب الفعلية، وقد تكون في بعض الأحيان هي الطريقة الوحيدة المعقولة. ومثال ذلك: عندما لا يكون النظام موجود بعد ولكن العلاقات النظرية تكون معروفة جداً.
- تكون المحاكاة في العديد من الإجراءات الديناميكية هي الطريق الوحيدة للملاحظة التفصيلية والمباشرة ضمن حدود زمنية معينة. هذا ويمكن تنفيذ المحاكاة بدقائق ما قد يتطلب سنوات طويلة من التجارب العملية.

4-7-2 الارتباط:

1/ الارتباط الخطي بين متغيرين سواء كان:

● ارتباط خطي بسيط (simple correlation): هو الارتباط بين ظاهرتين أو متغيرين فقط .

● ارتباط جزئي (partial correlation): هو الارتباط بين متغيرين من جهة ومتغيرين أو أكثر من جهة أخرى.

2/ الارتباط الخطي باستخدام شكل الانتشار:

هو شكل بياني يعطي فكرة مبدئية عن إتجاه وقوة العلاقة دون تحديد القيمة

لمعامل الارتباط حيث يمثل كل زوج من أزواج القيم المتناظرة للمتغيرين X, Y بنقطة في مجال شكل الانتشار .

وبذلك يكون لدينا عدد من النقاط (الإحداثيات) يساوي عدد أزواج القيم. وشكل إتجاه النقاط المتتابع يعطي صورة تقريبية للعلاقة الارتباطية بين المتغيرين X, Y من حيث:

- نوع العلاقة (خطية أم غير خطية).
- إتجاه العلاقة (طرديّة أم عكسيّة).

الباب الثالث

مواد وطرق البحث

1-3 طرائق البحث:

- بعد جمع البيانات تم استخدام برنامج الإكسل لتمثيل البيانات في مخططات رياضية ومن ثم إيجاد النماذج الرياضية التي تربط الجريان السطحي لكل شهر مع الجريان السطحي لبقية الشهور لكل البيانات ، وكذلك إيجاد النماذج الرياضية التي تربط بين معدلات الأمطار لكل الشهور والنماذج التي تربط بين الجريان السطحي ومعدلات الأمطار لنفس الشهور في سنين مختلفة . مع بيان معادلة النموذج التي تربط بين هذه القيم ومعامل الارتباط بينها.

- من ثم حللنا هذه النتائج لإيجاد أفضل معامل ارتباط بين النماذج المختلفة لكل الشهر خلال السنين المختلفة.
- تم اختيار أفضل نموذج من بين هذه النماذج بما يحقق مدي قوة الارتباط بين القيم .

2-3 النمذجة الرياضية:-

يتم استخدام عدة نماذج رياضية وذلك لأنها تساعد وبصورة فعالة ودقيقة وعلمية ومنطقية في عملية اتخاذ القرار.

النموذج الرياضي هو عبارة عن مجموعة من العلاقات الرياضية والمنطقية التي تمثل أوجه الحالة قيد الدراسة وتصف هذه النماذج علاقات هامة بين المتحولات.

*يجب أن تكون النماذج:-

- قابلة للحل .
- تشكل تمثيلاً صالحاً للدفع الأصلي.

علي أن هذان الهدفان المزدوجان غالباً ما يتناقضان، ولا يمكن تحقيقهما دائماً.
بالإمكان إعادة تطبيق طريقة الحل الأقوى في البحوث الميدانية علي النموذج الأبسط.

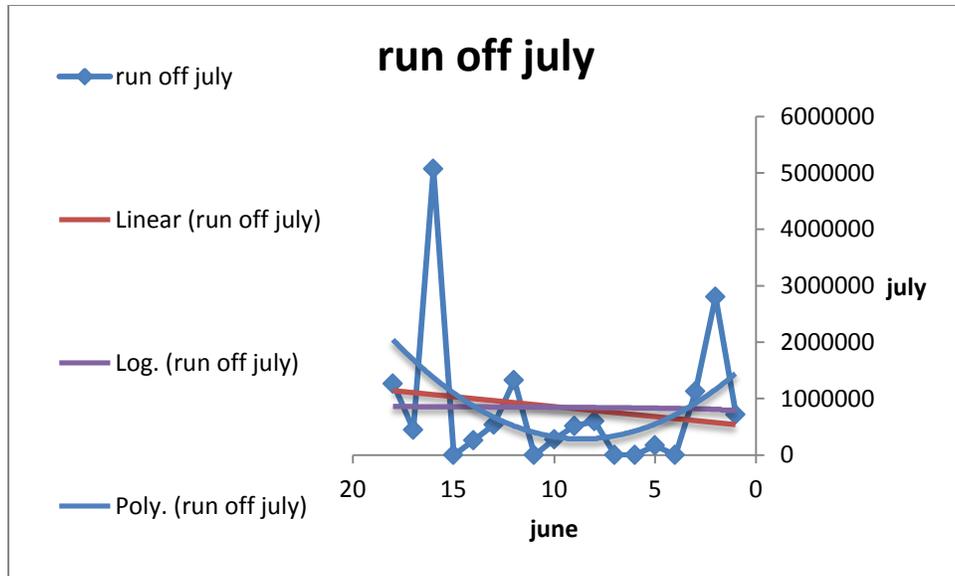
الباب الرابع

النتائج والمناقشة

(1-4) عرض وتحليل بيانات الجريان السطحي:-

June-July:-

المخطط (1-1-4): العلاقة بين شهري يونيو-يوليو المستنتجة:-



الجدول (1-1-4): ادناه النماذج الرياضية للجريان السطحي لشهري يونيو - يوليو

المستنتجة:-

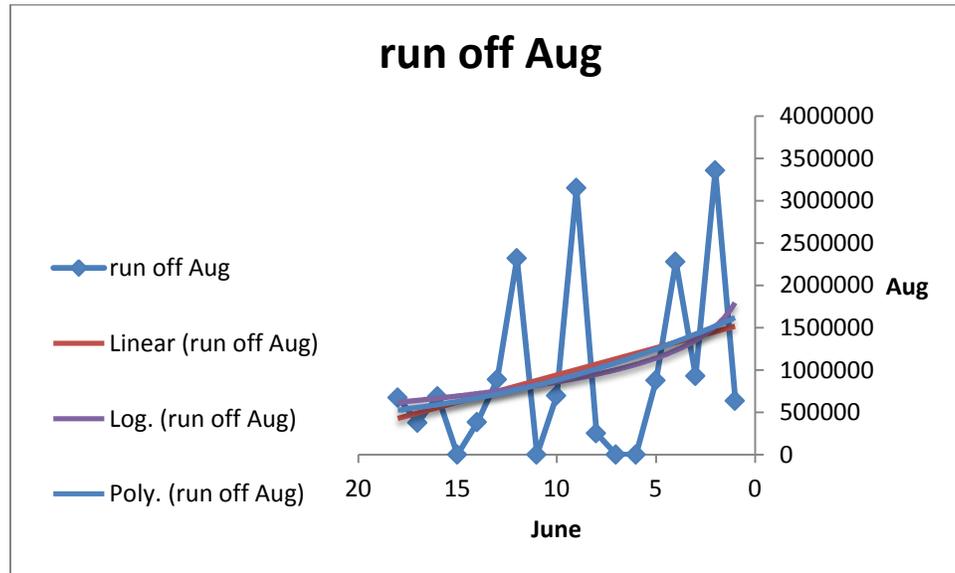
| The model | A | B | C | Equation | Relation(R^2) |
|-----------|-------|-------|---|----------------------|-------------------|
| Linear | 35436 | 50262 | 0 | $y = 35436x + 50262$ | 0.022 |

| | | | | | |
|-------------|-------|--------|-------|---------------------------------|-------|
| Logarithmic | 22273 | 79423 | 0 | $y = 22273 \ln(x) + 79423$ | 0.0 |
| Exponential | 19948 | -34357 | 2E+06 | $y = 19948x^2 - 34357x + 2E+06$ | 0.173 |

وجد ان افضل نموذج Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر .

June-Aug:-

المخطط (2-1-4): العلاقة بين شهري يونيو – أغسطس المستنتجة:-



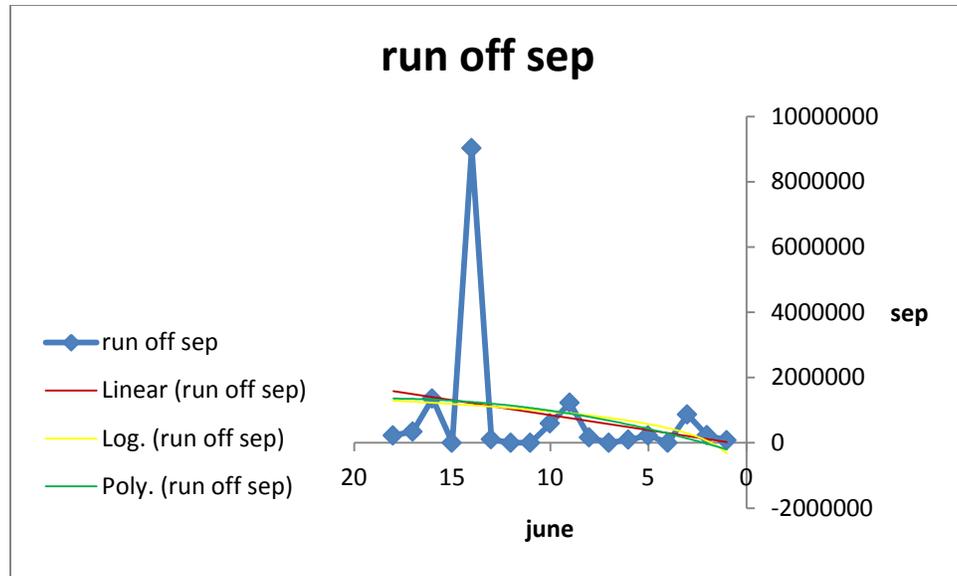
**الجدول(2-1-4): ادناه يوضح النماذج الرياضية بين شهري يونيو – أغسطس
المستنتجة.**

| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-------------|------------|-------------------|-----------|---|---------------------------|
| Linear | 64094 - | 0 | 2E+0 6 | y = - 64094x + 2E+06 | 0.102 |
| Logarithmic | 0 | - 4E+2E+0 6 | 0 | y = - 4E+0ln(x) + 2E+06 | 0.093 |
| Exponential | 2245 | -10676 | 2E+0 6 | y = 2245.x ² - 10676x + 2E+06 | 0.105 |

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

June-Sep:-

المخطط (3-1-4):العلاقة بين شهري يونيو –سبتمبر المستنتجة:-



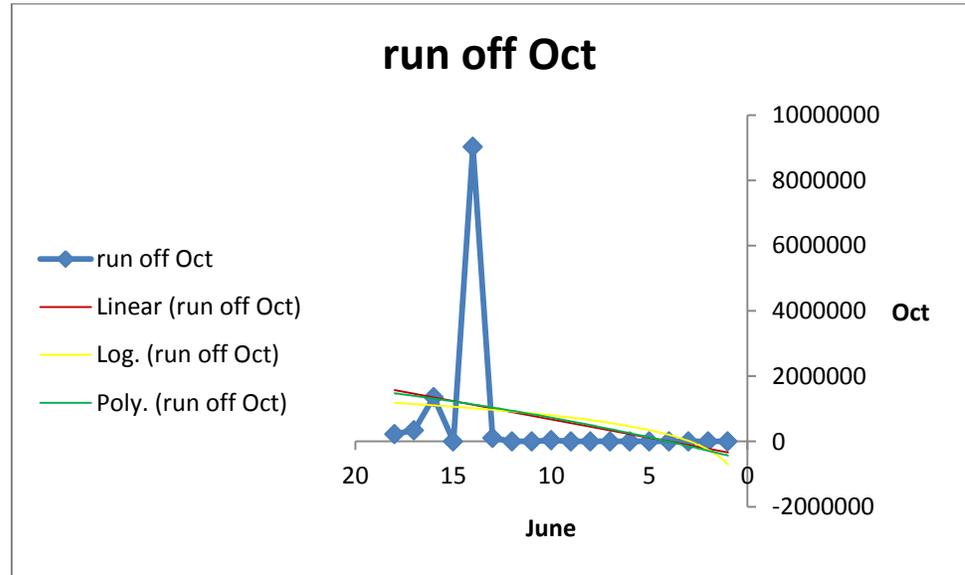
الجدول (3-1-4) ادناه يوضح النماذج ارياضية بين شهري يونيو - سبتمبر
المستتجة.

| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-------------|-------|------------|------------|----------------------------------|---------------------------|
| Linear | 91672 | - 63405 | 0 | $y = 91672x - 63405$ | 0.054 |
| Logarithmic | 56152 | - 32791 | 0 | $y = 56152\ln(x) - 32791$ | 0.046 |
| Exponential | -5072 | 18805 | - 38468 | $y = -5072.x^2 + 18805x - 38468$ | 0.058 |

ووجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

June-Oct:-

المخطط (4-1-4) العلاقة بين شهري يونيو - أكتوبر المستنتجة:-



الجدول (4-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري يونيو - أكتوبر المستنتجة.

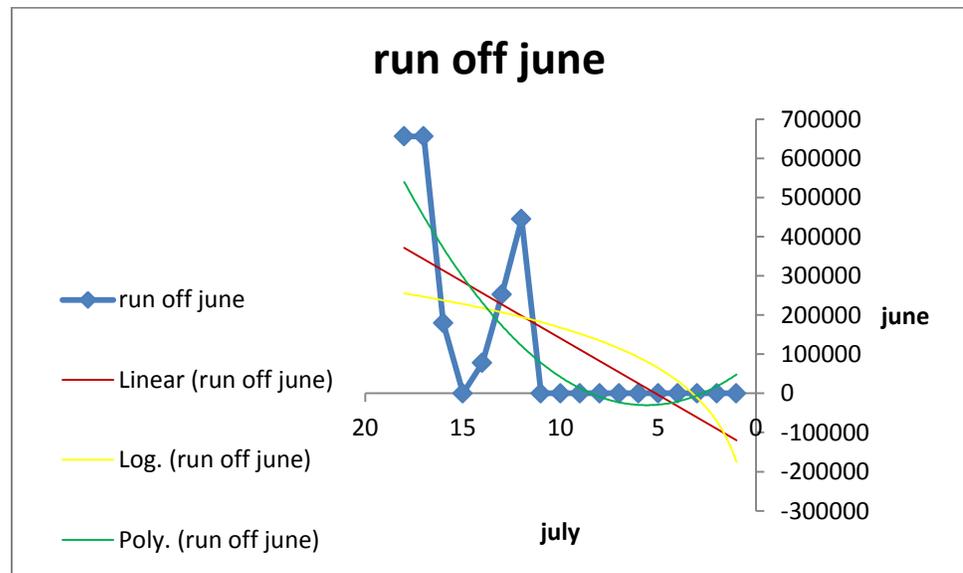
| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-------------|-------|------------|---|----------------------|---------------------------|
| Linear | 11216 | - 44903 | 0 | $y = 11216x - 44903$ | 0.079 |
| Logarithmic | 65266 | - | 0 | $y = 65266 \ln(x)$ | 0.060 |

| | | | | | |
|-------------|-------|-------|------------|----------------------------------|-------|
| | | 70310 | | - 70310 | |
| Exponential | -2086 | 15182 | - 58120 | $y = -2086.x^2 + 15182x - 58120$ | 0.080 |

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

July-June:-

المخطط (5-1-4) العلاقة بين شهري يوليو-يونيو المستنتجة:-



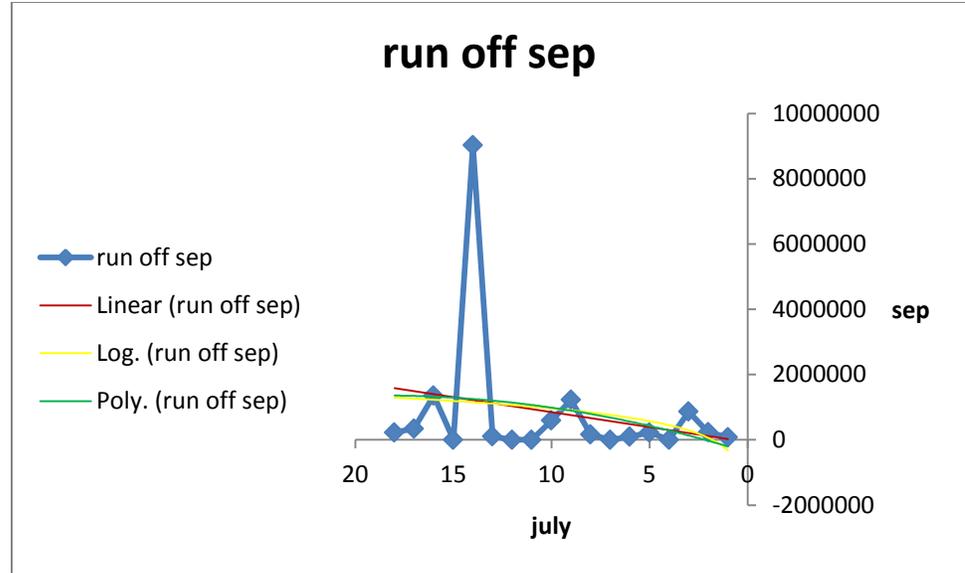
الجدول (6-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري يوليو- يونيو المستنتجة.

| The model | A | B | C | Equation | Relation(R^2) |
|-------------|-------|--------|-------|---------------------------------|---------------|
| Linear | 28913 | 14876- | 0 | $y = 28913x - 14876$ | 0.462 |
| Logarithmic | 14890 | 17516 | 0 | $y = 14890\ln(x) - 17516$ | 0.276 |
| Exponential | 3708 | -41545 | 86097 | $y = 3708.x^2 - 41545x + 86097$ | 0.625 |

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

July-Sep:-

المخطط (6-1-4) العلاقة بين شهرى يوليو-سبتمبر المستنتجة:-



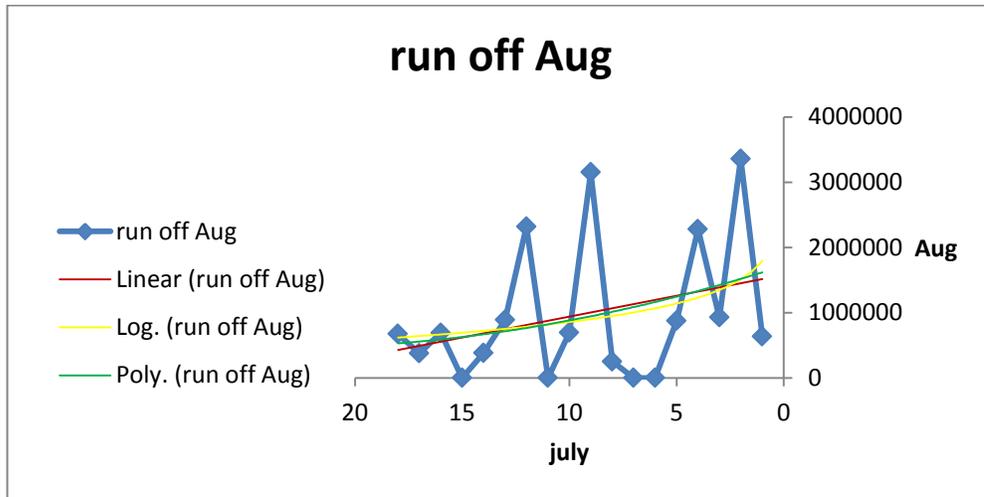
الجدول (7-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهرى يوليو – سبتمبر المستنتجة.

| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-------------|------------|------------|------------|-------------------------------|---------------------------|
| Linear | 91672 | - 63405 | 0 | $y = 91672x - 63405$ | 0.054 |
| Logarithmic | 56152 | - 32791 | 0 | $y = 56152 \ln(x) - 32791$ | 0.046 |
| Exponential | - 50772 | 18805 | - 38468 | $y = -5072x + 18805x - 38468$ | 0.058 |

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

July-Aug:-

المخطط (7-1-4) العلاقة بين شهري يوليو - أغسطس المستنتجة:-



الجدول (7-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري يوليو - أغسطس

المستنتجة

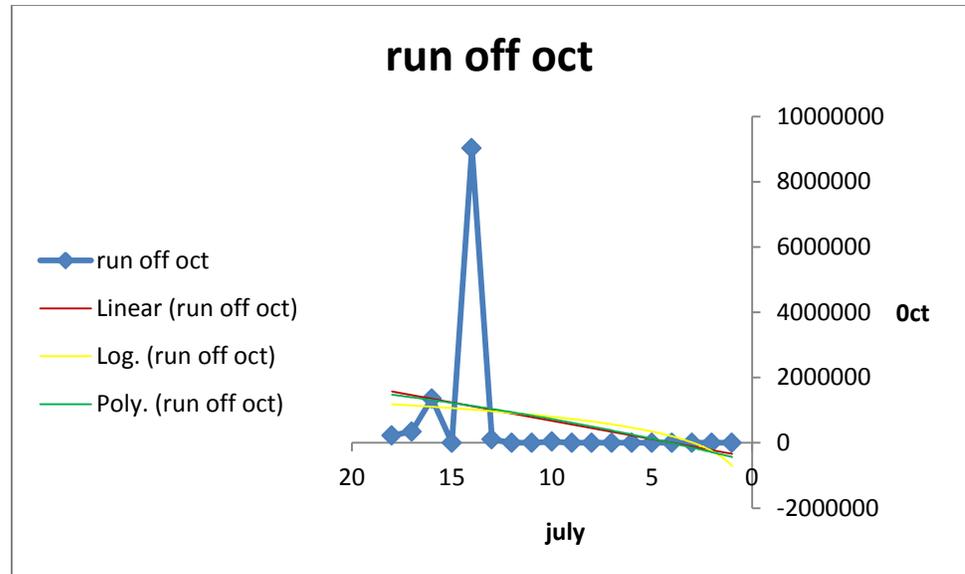
| The model | A | B | C | Equation | Relation(R^2) |
|-----------|-----------|-------|---|---------------------|-------------------|
| Linear | - 6409 | 2E+06 | 0 | $y = -$ 64094x + | 0.102 |

| | | | | | |
|-------------|------|-----------|-------|---------------------------------|-------|
| | 4 | | | 2E+06 | |
| Logarithmic | 0 | -4E+2E+06 | 0 | $y = -4E+0\ln(x) + 2E+06$ | 0.093 |
| Exponential | 2245 | -10676 | 2E+06 | $y = 2245.x^2 - 10676x + 2E+06$ | 0.105 |

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

July-Oct:-

المخطط (8-1-4) العلاقة بين شهري يوليو – أكتوبر المستنتجة:-



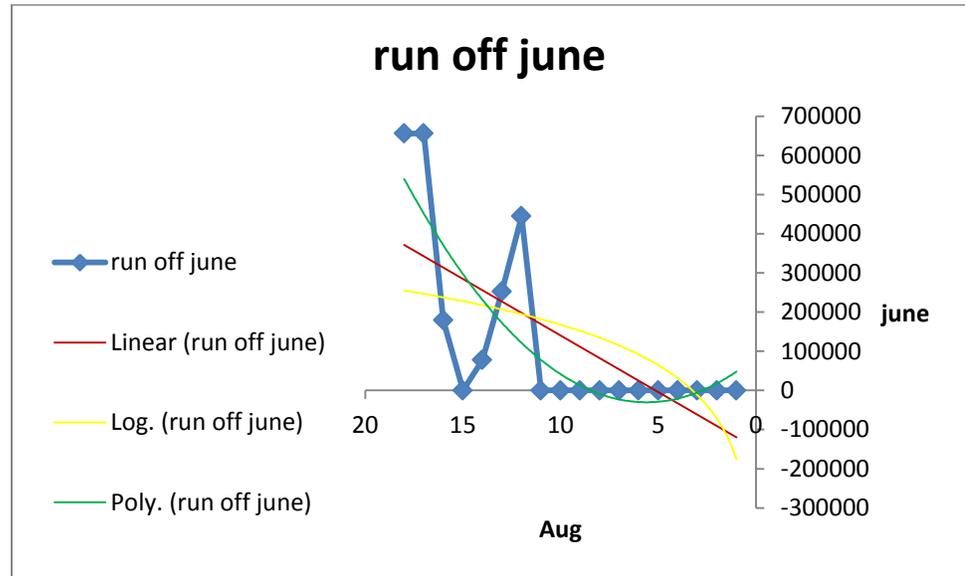
الجدول (8-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري يوليو - أكتوبر المستنتجة.

| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-------------|-------|------------|------------|----------------------------------|---------------------------|
| Linear | 11216 | - 44903 | 0 | $y = 11216x - 44903$ | 0.079 |
| Logarithmic | 65266 | - 70310 | 0 | $y = 65266 \ln(x) - 70310$ | 0.060 |
| Exponential | -2086 | 15182 | - 58120 | $y = -2086.x^2 + 15182x - 58120$ | 0.080 |

وجد ان نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

Aug-June:-

المخطط (9-1-4) العلاقة بين شهري أغسطس-يونيو المستتجة:-



الجدول (9-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري أغسطس - يونيو
المستتجة

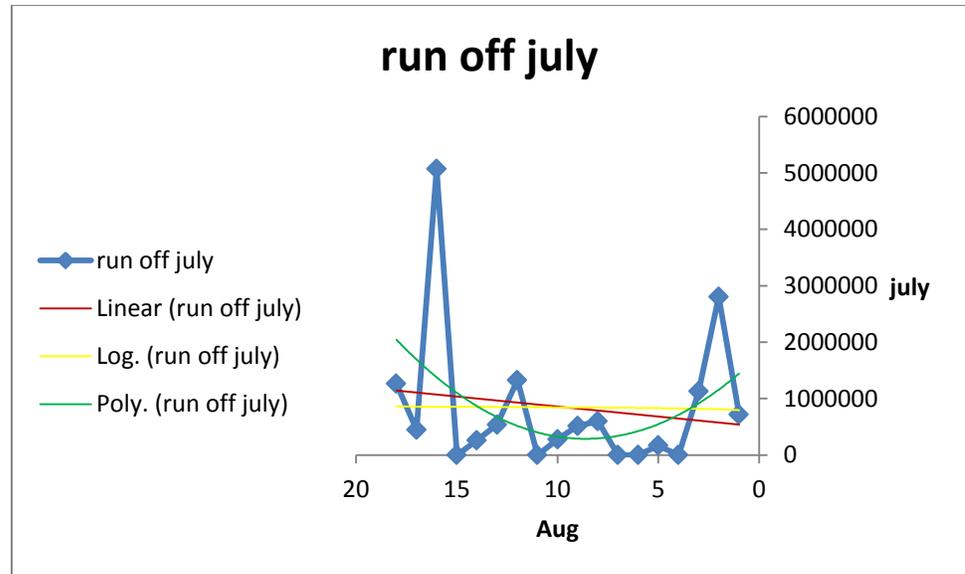
| The model | A | B | c | Equation | Relation(R ²) |
|-----------|-------|-------|---|-----------------|---------------------------|
| Linear | 28913 | 14876 | 0 | y = 28913x - | 0.462 |

| | | | | | |
|-------------|-------|------------|-------|---------------------------------|-------|
| | | | | 14876 | |
| Logarithmic | 14890 | - 17516 | 0 | $y = 14890 \ln(x) - 17516$ | 0.276 |
| Exponential | 3708 | - 41545 | 86097 | $y = 3708.x^2 - 41545x + 86097$ | 0.625 |

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

Aug-July:-

المخطط (10-1-4) العلاقة بين شهري أغسطس-يوليو المستنتجة:-



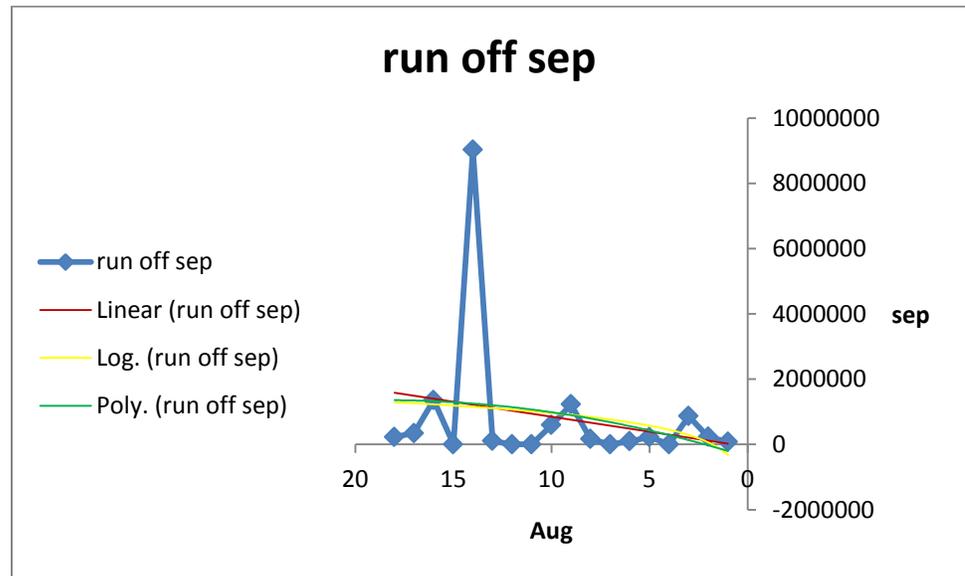
الجدول (10-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري أغسطس - يوليو
-المستنتجة.

| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-------------|-------|---------|-------|---------------------------------|---------------------------|
| Linear | 35436 | 50262 | 0 | $y = 35436x + 50262$ | 0.022 |
| Logarithmic | 22273 | 79423 | 0 | $y = 22273\ln(x) + 79423$ | 0.0 |
| Exponential | 19948 | - 34357 | 2E+06 | $y = 19948x^2 - 34357x + 2E+06$ | 0.173 |

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

Aug-Sep:-

المخطط (11-1-4) العلاقة بين شهري أغسطس-سبتمبر المستنتجة:-



الجدول (11-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري أغسطس-سبتمبر
المستنتجة.

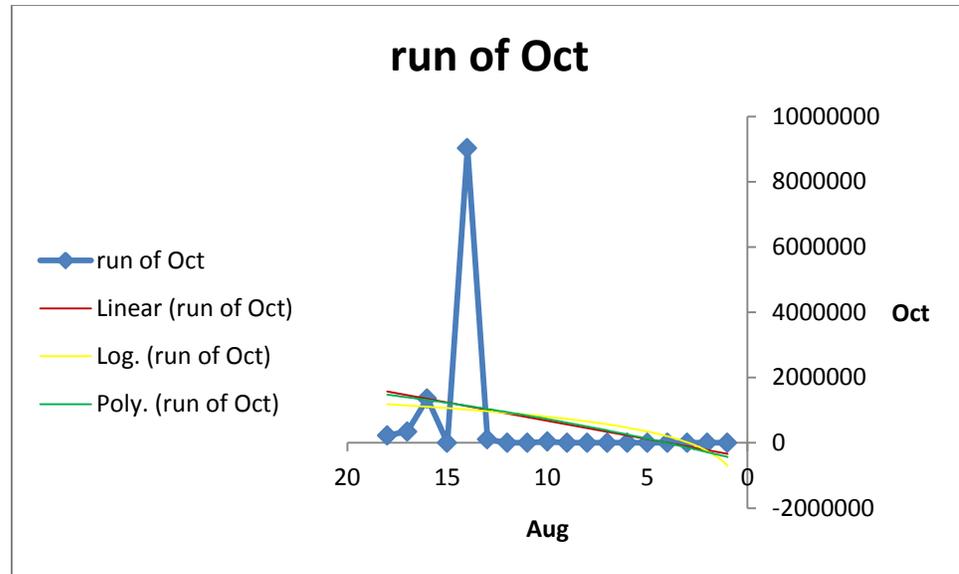
| The model | A | B | C | Equation | Relation(R^2) |
|-----------|---|---|---|----------|-------------------|
|-----------|---|---|---|----------|-------------------|

| | | | | | |
|-------------|-------|--------|--------|----------------------------------|-------|
| Linear | 91672 | 63405- | 0 | $y = 91672x - 63405$ | 0.054 |
| Logarithmic | 56152 | -32791 | 0 | $y = 56152\ln(x) - 32791$ | 0.046 |
| Exponential | -5072 | 18805 | -38468 | $y = -5072.x^2 + 18805x - 38468$ | 0.058 |

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

Aug-Oct:-

المخطط (12-1-4) العلاقة بين شهري أغسطس-أكتوبر المستنتجة:-



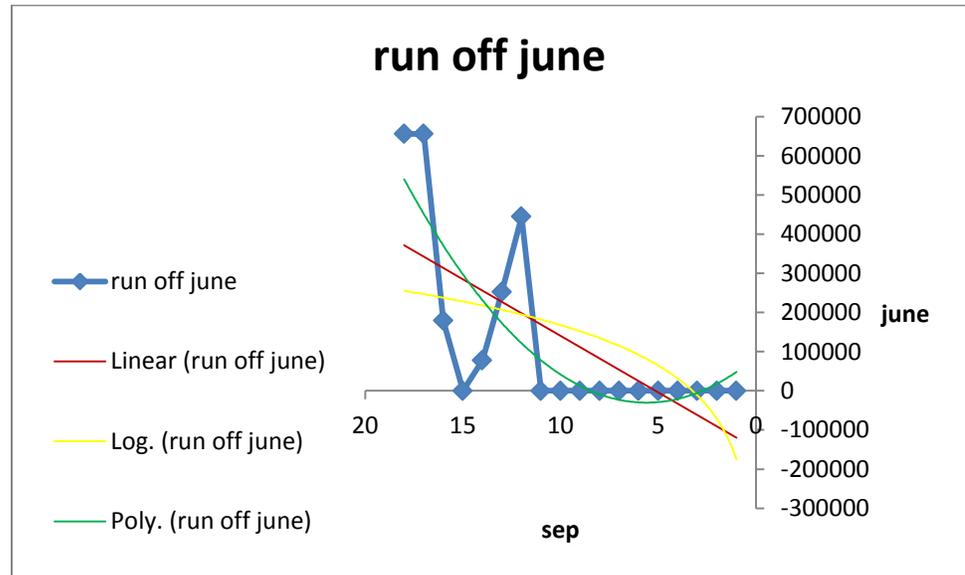
الجدول (12-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري أغسطس – أكتوبر
المستنتجة

| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-------------|-------|--------|-------|----------------------------------|---------------------------|
| Linear | 11216 | 44903- | 0 | $y = 11216x - 44903$ | 0.079 |
| Logarithmic | 65266 | -70310 | 0 | $y = 65266\ln(x) - 70310$ | 0.060 |
| Exponential | 2245 | -10676 | 2E+06 | $y = -2086.x^2 + 15182x - 58120$ | 0.105 |

وجد ان النموذج الافضل هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

Sep-June:-

المخطط (13-1-4)العلاقة بين شهري سبتمبر-يونيو المستتجة:-



الجدول (13-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري سبتمبر - يونيو المستتجة.

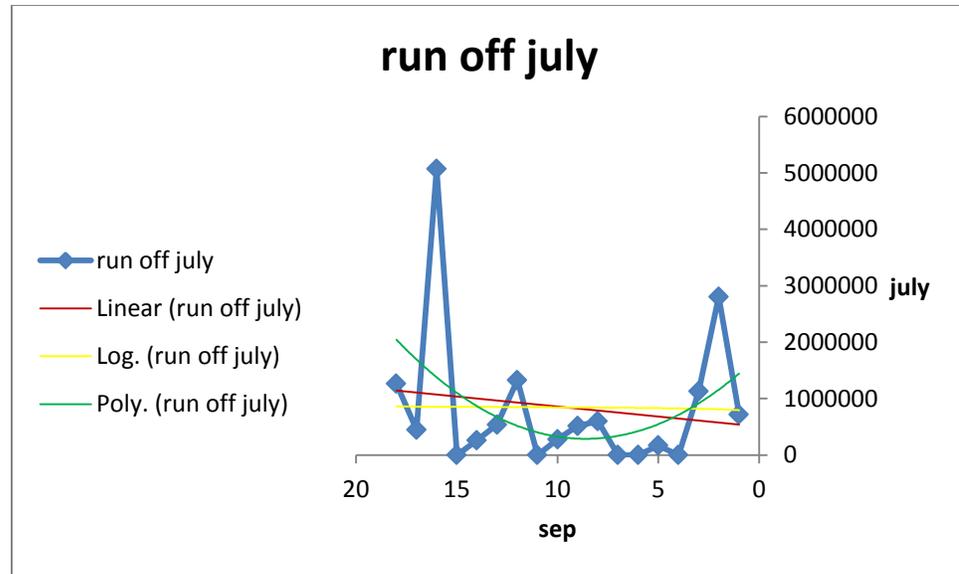
| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-----------|-------|--------|---|-----------------|---------------------------|
| Linear | 28913 | 14876- | 0 | y = 28913x - | 0.462 |

| | | | | | |
|-------------|-------|--------|-------|---------------------------------|-------|
| | | | | 14876 | |
| Logarithmic | 14890 | -17516 | 0 | $y = 14890\ln(x) - 17516$ | 0.276 |
| Exponential | 3708 | -41545 | 86097 | $y = 3708.x^2 - 41545x + 86097$ | 0.625 |

وجد ان نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

Sep-July:-

المخطط (4-1-14) العلاقة بين شهري سبتمبر - يوليو المستنتجة:-



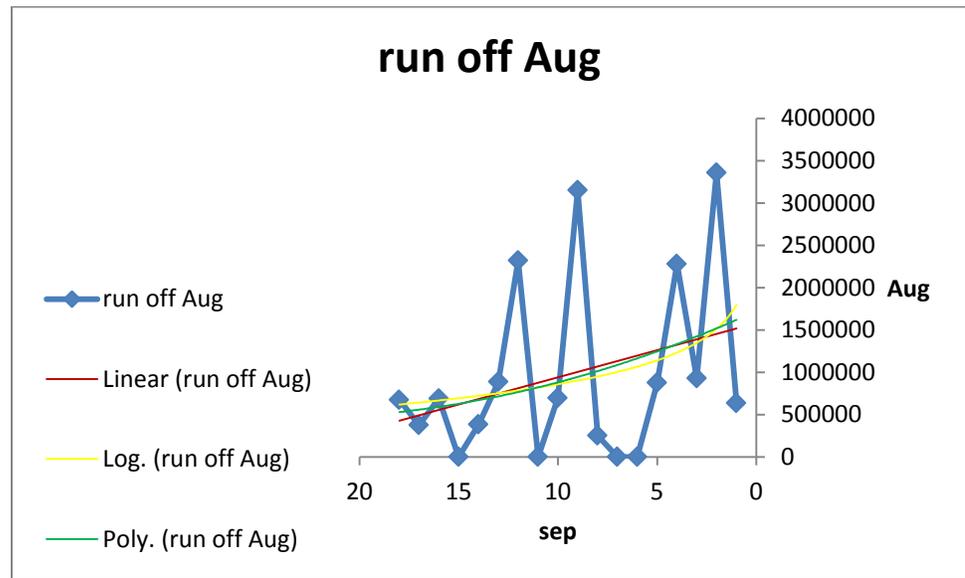
الجدول (4-1-14) يوضح النماذج الرياضية بين شهري سبتمبر - يوليو
المستتجة.

| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-------------|-------|--------|-------|---------------------------------|---------------------------|
| Linear | 35436 | 50262 | 0 | $y = 35436x + 50262$ | 0.022 |
| Logarithmic | 22273 | 79423 | 0 | $y = 22273\ln(x) + 79423$ | 0.000 |
| Exponential | 19948 | 34357- | 2E+06 | $y = 19948x^2 - 34357x + 2E+06$ | 0.173 |

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

Sep-Aug:-

المخطط (15-1-4)العلاقة بين شهري سبتمبر – أغسطس المستنتجة:-



الجدول (15-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري سبتمبر- أغسطس المستنتجة.

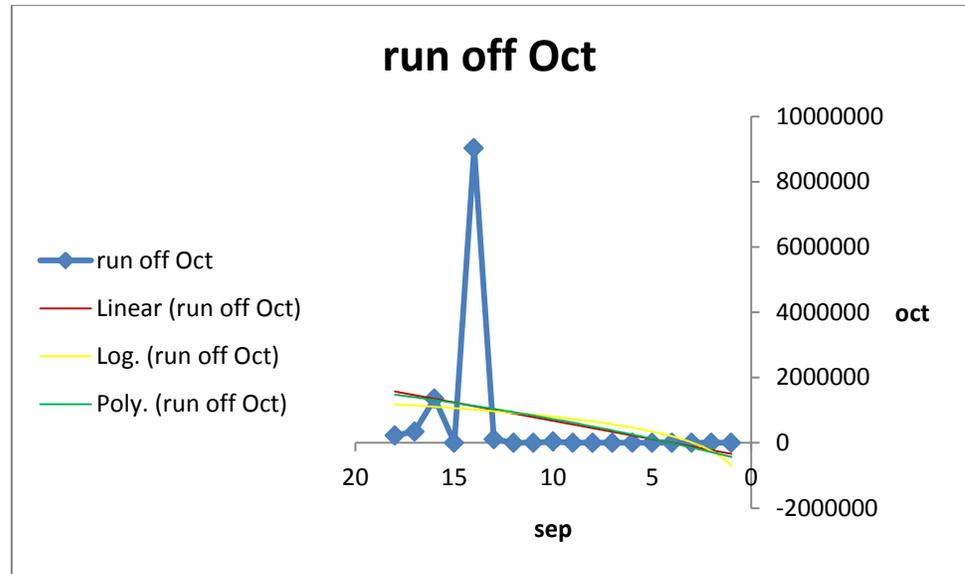
| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-----------|-----------|-------|---|-------------------|---------------------------|
| Linear | - 6409 | 2E+06 | 0 | y = - 64094x + | 0.102 |

| | | | | | |
|-------------|-------|----------|-------|---------------------------------|-------|
| | 4 | | | 2E+06 | |
| Logarithmic | 0 | 2E+06+4E | 0 | $y = -4E+0 \ln(x) + 2E+06$ | 0.093 |
| Exponential | 2245. | 10676- | 2E+06 | $y = 2245.x^2 - 10676x + 2E+06$ | 0.105 |

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

Sep-Oct:-

المخطط (4-1-16) العلاقة بين شهري سبتمبر-أكتوبر المستتجة:-



الجدول (17-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري سبتمبر - أكتوبر
المستنتجة

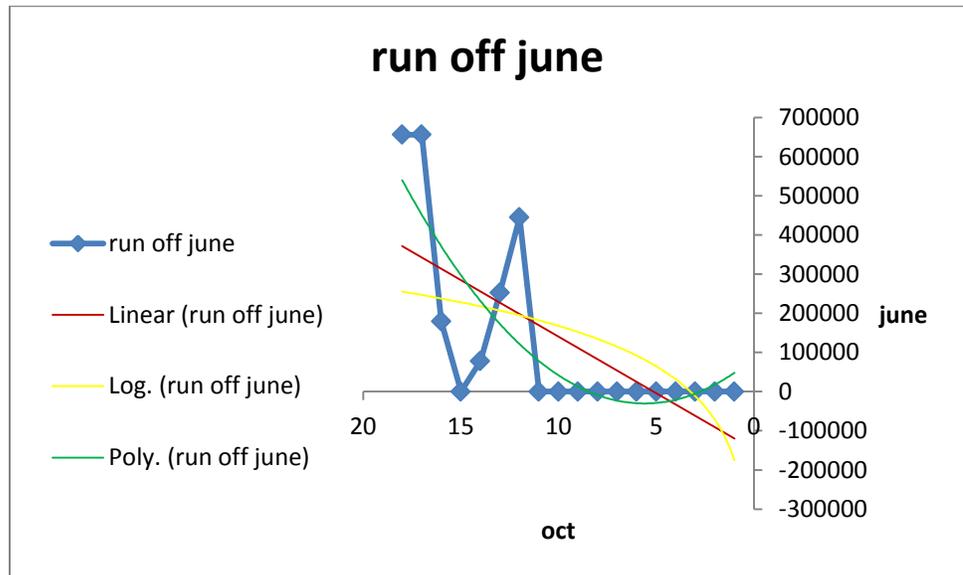
| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-------------|-------|------------|------------|----------------------------|---------------------------|
| Linear | 91672 | - 63405 | 0 | $y = 11216x - 44903$ | 0.054 |
| Logarithmic | 65266 | - 70310 | 0 | $y = 65266\ln(x) - 70310$ | 0.060 |
| Exponential | -2086 | 15182 | - 58120 | $y = -2086.x^2 + 15182x -$ | 0.080 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-------|--|
| | | | | 58120 | |
|--|--|--|--|-------|--|

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

Oct-June:-

المخطط (4-1-17) العلاقة بين شهري أكتوبر – يونيو المستنتجة:-



الجدول (4-1-17) يوضح النماذج الرياضية بين شهري أكتوبر – يونيو المستنتجة

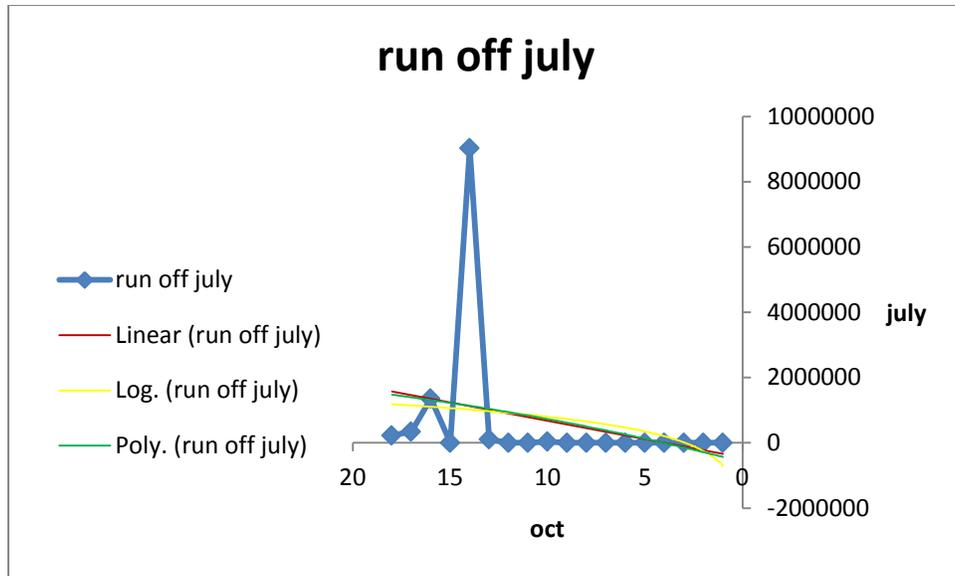
| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-----------|-------|--------|---|----------|---------------------------|
| Linear | 28913 | -14876 | 0 | y = | 0.462 |

| | | | | | |
|-------------|-------|--------|-------|---|-------|
| | | | | 28913x - 14876 | |
| Logarithmic | 14890 | -17516 | 0 | y = 14890ln(x) - 17516 | 0.276 |
| Exponential | 3708. | 41545- | 86097 | y = 3708.x ² - 41545x + 86097 | 0.625 |

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

Oct-July:-

المخطط (4-1-18) العلاقة بين شهري أكتوبر- يوليو المستنتجة:-



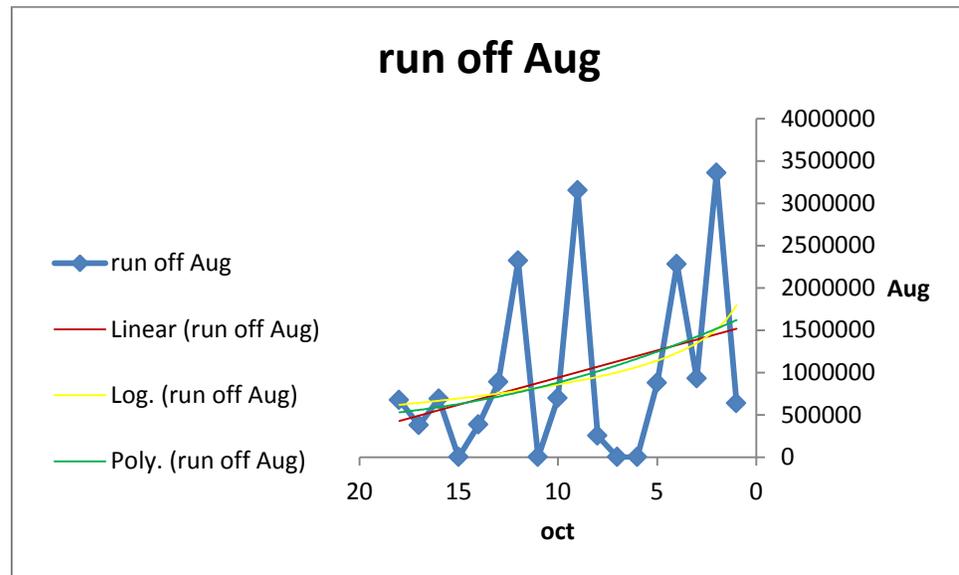
الجدول (18-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري أكتوبر - يوليو
المستنتجة

| The model | A | B | C | Equation | Relation(R^2) |
|-------------|-------|------------|-------|----------------------------------|---------------|
| Linear | 11216 | - 44903 | 0 | $y = 11216x - 44903$ | 0.079 |
| Logarithmic | 65266 | - 65266 | 0 | $y = 65266 \ln(x) - 70310$ | 0.060 |
| Exponential | -2086 | 15182 | 58120 | $y = -2086.x^2 + 15182x - 58120$ | 0.08 |

وجد ان نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

Oct-Aug:-

المخطط (19-1-4)العلاقة بين شهري أكتوبر – أغسطس المستتجة:-



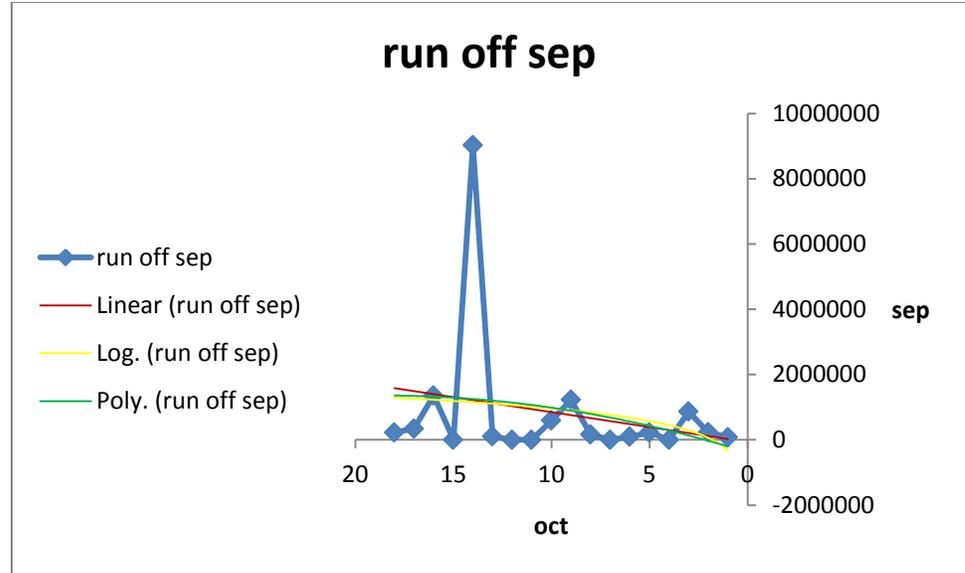
الجدول (19-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري أكتوبر – أغسطس
المستتجة

| The model | A | B | C | Equation | Relation(R^2) |
|-------------|--------|-----------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | -64094 | 2E+06 | 0 | $y = -64094x + 2E+06$ | 0.102 |
| Logarithmic | 0 | -4E+2E+06 | 0 | $y = -4E+0\ln(x) + 2E+06$ | 0.093 |
| Exponential | 2245 | -10676 | 2E+06 | $y = 2245.x^2 - 10676x + 2E+06$ | 0.105 |

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعام ارتباطه الاكبر.

Oct-Sep:-

المخطط (20-1-4) العلاقة بين شهري أكتوبر – سبتمبر المستنتجة:-



الجدول (20-1-4) يوضح النماذج الرياضية بين شهري أكتوبر سبتمبر
المستنتجة.

| The model | A | B | C | Equation | Relation(R ²) |
|-------------|-------|------------|------------|----------------------------------|---------------------------|
| Linear | 91672 | - 63405 | 0 | $y = 91672x - 63405$ | 0.054 |
| Logarithmic | 56152 | - 32791 | 0 | $y = 56152 \ln(x) - 32791$ | 0.046 |
| Exponential | -5072 | 18805 | - 38468 | $y = -5072.x^2 + 18805x - 38468$ | 0.058 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-------|--|
| | | | | 38468 | |
|--|--|--|--|-------|--|

وجد ان افضل نموذج هو Exponential وذلك لمعامل ارتباطه الاكبر.

- ومن تحليل هذه النتائج تم الحصول علي أفضل النماذج خلال كل شهر، وذلك بغرض استنباط أفضل نموذج للجريان السطحي.

| Month | Best Model | Equation | Relation |
|-------|-------------|---------------------------------|----------|
| June | Exponential | $y = 19948x^2 - 34357x + 2E+06$ | 0.173 |
| July | Exponential | $y = 3708.x^2 - 41545x + 86097$ | 0.625 |
| Aug | Exponential | $y = 3708.x^2 - 41545x + 86097$ | 0.625 |
| Sep | Exponential | $y = 3708.x^2 - 41545x + 86097$ | 0.625 |
| Oct | Exponential | $y = 3708.x^2 - 41545x + 86097$ | 0.625 |

-و عليه فان افضل نموذج للجريان السطحي هو Exponential ومعادلته هي:-

$$y = 3708.x^2 - 41545x + 86097$$

ومعامل الارتباط = 0.625

(2-4) عرض و تحليل بيانات الامطار:-

APRIL-MAY:-

الجدول (1-2-4) ابريل -مايو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| The model | a | b | c | Eqation | Relation (R ²) |
|-----------|---|---|---|---------|----------------------------|
|-----------|---|---|---|---------|----------------------------|

| | | | | | |
|--------|-------|-------|-------|---------------------------------|-------|
| linear | 2.34 | 25.57 | 0 | $y = 2.340x + 25.57$ | 0.119 |
| Expo | 13.35 | 0.076 | 0 | $y = 13.35e^{0.076x}$ | 0.092 |
| Poly | 0.117 | 0.293 | 31.21 | $y = 0.117x^2 + 0.293x + 31.21$ | 0.125 |
| Log | 8.289 | 30.67 | 0 | $y = 8.289\ln(x) + 30.67$ | 0.054 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ومايو , واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط .

. ولقد تم polynomial هو النموذج الامثل , حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر التوصل الي ان

APRIL-JUNE:-

الجدول (2-2-4) أبريل - يونيو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | A | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|--------|-------|---|-----------------------|----------------|
| Linear | -0.866 | 82.02 | 0 | $y = -0.866x + 82.02$ | 0.016 |

| | | | | | |
|------|------------|-------|-------|----------------------------------|-------|
| Exp | 88.85 | -0.03 | 0 | $y = 88.85e^{-0.03x}$ | 0.107 |
| Poly | - 1.117 | 18.57 | 28.45 | $y = -1.117x^2 + 18.57x + 28.45$ | 0.599 |
| Log | 3.448 | 68.34 | 0 | $y = 3.448\ln(x) + 68.34$ | 0.009 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

APRIL-JULY:-

الجدول (3-2-4) أبريل - يوليو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|------------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | - 3.391 | 196.2 | 0 | $y = -3.391x + 196.2$ | .179 |
| Exp | 191.7 | -0.02 | 0 | $y = 191.7e^{-0.02}$ | 0.137 |
| Poly | 0.812 | - 17.52 | 235.2 | $y = 0.812x^2 - 17.52x + 235.2$ | 0.405 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|---|---------------------------|------|
| Log | -23.4 | 209.5 | 0 | $y = -23.4\ln(x) + 209.5$ | .313 |
|-----|-------|-------|---|---------------------------|------|

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو, واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل, حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

APRIL-AUG:-

الجدول (4-2-4) أبريل – أغسطس النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | A | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|--------|------------------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | -1.548 | 229.0 | 0 | $y = -1.548x + 229.0$ | 0.027 |
| Exp | 231.6 | ^{-0.01} | 0 | $y = 231.6e^{-0.01x}$ | 0.067 |
| Poly | -0.538 | 7.822 | 203.2 | $y = -0.538x^2 + 7.822x + 203.2$ | 0.101 |
| Log | -2.83 | 220.9 | 0 | $y = -2.83\ln(x) + 220.9$ | 0.003 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

APRIL-SEP:-

الجدول (4-2-5) أبريل – سبتمبر النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | B | c | المعادلة | R ² |
|---------|--------|------------------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | -1.524 | 95.34 | 0 | $y = -1.524x + 95.34$ | 0.05 |
| Exp | 93.65 | ^{-0.03} | 0 | $y = 93.65e^{-0.03x}$ | 0.085 |
| Poly | -0.239 | 2.633 | 83.89 | $y = -0.239x^2 + 2.633x + 83.89$ | 0.077 |
| Log | -8.98 | 98.51 | 0 | $y = -8.98\ln(x) + 98.51$ | 0.063 |

الجدول

اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو, واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل, حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

APRIL-OCT:-

الجدول (6-2-4) أبريل – اكتوبر النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | B | c | المعادلة | R ² |
|---------|-------|------------------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | 0.419 | 4.888 | 0 | $y = 0.419x + 4.888$ | 0.096 |
| Exp | 5.364 | ^{-0.01} | 0 | $y = 5.364e^{-0.01x}$ | 0.003 |
| Poly | 0.246 | - 3.912 | 16.03 | $y = 0.246x^2 - 3.912x + 16.03$ | 0.693 |
| Log | 0.616 | 7.335 | 0 | $y = 0.616\ln(x) + 7.335$ | 0.007 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

MAY-APRIL:-

الجدول (4-2-7) مايو- ابريل النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | A | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | 0.050 | 6.259 | 0 | $y = 0.050x + 6.259$ | 0.119 |
| Exp | 21.74 | -0.01 | 0 | $y = 21.74e^{-0.01x}$ | 0.166 |
| Poly | - 0.000 | 0.079 | 5.785 | $y = -0.000x^2 + 0.079x + 5.785$ | 0.123 |
| Log | 1.205 | 4.668 | 0 | $y = 1.205\ln(x) + 4.668$ | 0.092 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Exponential هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

MAY-JUNE:-

الجدول (8-2-4) مايو-يونيو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | A | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|-------|------------------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | 0.044 | 73.52 | 0 | $y = 0.044x + 73.52$ | 0.001 |
| Exp | 84.61 | ^{-9E-0} | 0 | $y = 84.61e^{-9E-0x}$ | 0.004 |
| Poly | 0.007 | - 0.683 | 82.97 | $y = 0.007x^2 - 0.683x + 82.97$ | 0.037 |
| Log | -2.03 | 80.95 | 0 | $y = -2.03\ln(x) + 80.95$ | 0.003 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

MAY-JULY:-

الجدول (9-2-4) مايو-يوليو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | 0.424 | 171.9 | 0 | $y = 0.424x + 171.9$ | 0.030 |
| Exp | 181.7 | 0.002 | 0 | $y = 181.7e^{0.002x}$ | 0.034 |
| Poly | - 0.012 | 1.711 | 155.1 | $y = -0.012x^2 + 1.711x + 155.1$ | 0.059 |
| Log | 10.73 | 153.8 | 0 | $y = 10.73\ln(x) + 153.8$ | 0.023 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

MAY- AUG:-

الجدول (10-4) مايو- اغسطس النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|-------|-------|---|----------------------|----------------|
| Linear | 0.354 | 195.1 | 0 | $y = 0.354x + 195.1$ | 0.025 |

| | | | | | |
|------|------------|-------|-------|----------------------------------|-------|
| Exp | 171.4 | 0.00 | 0 | $y = 171.4e^{0.000x}$ | 0.000 |
| Poly | - 0.017 | 2.175 | 171.4 | $y = -0.017x^2 + 2.175x + 171.4$ | 0.096 |
| Log | 16.84 | 156.6 | 0 | $y = 16.84\ln(x) + 156.6$ | 0.07 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

MAY-EPS:-

الجدول (11-2-4) مايو-سبتمبر النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | A | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|---|-----------------------|----------------|
| Linear | - 0.017 | 89.26 | 0 | $y = -0.017x + 89.26$ | 0.000 |

| | | | | | |
|------|-------|------------|------|--------------------------------|-------|
| Exp | 55.04 | 0.002 | 0 | $y = 55.04e^{0.002x}$ | 0.010 |
| Poly | 0.002 | - 0.259 | 92.4 | $y = 0.002x^2 - 0.259x + 92.4$ | 0.006 |
| Log | -1.71 | 93.77 | 0 | $y = -1.71\ln(x) + 93.77$ | 0.003 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Power هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

May-oct:-

الجدول (4-2-12) مايو - اكتوبر النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | A | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | - 0.137 | 28.23 | 0 | $y = -0.137x + 28.23$ | 0.033 |
| Exp | 4.518 | 0.006 | 0 | $y = 4.518e^{0.006x}$ | 0.054 |
| Poly | - 0.004 | 0.351 | 21.08 | $y = -0.004x^2 + 0.351x + 21.08$ | 0.087 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|---|---------------------------|-------|
| Log | -0.19 | 24.14 | 0 | $y = -0.19\ln(x) + 24.14$ | 8E-05 |
|-----|-------|-------|---|---------------------------|-------|

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

JUNE -APRIL:-

الجدول (4-2-13) يونيو - ابريل النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | A | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|--------|-------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | -0.018 | 9.960 | | $y = -0.018x + 9.960$ | 0.016 |
| Exp | 4.998 | 0.002 | | $y = 4.998e^{0.002x}$ | 0.009 |
| Poly | 0.002 | - | 39.35 | $y = 0.002x^2 - 39.35x + 154.14$ | 0.073 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|--|---------------------------|-------|
| | | 0.432 | | $0.432x + 39.35$ | |
| Log | -2.79 | 20.21 | | $y = -2.79\ln(x) + 20.21$ | 0.107 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي logarithmic هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

JUNE-MAY:-

الجدول (4-2-14) يونيو - مايو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | A | b | C | المعادلة | R ² |
|---------|-------|-------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | 0.028 | 30.10 | 0 | $y = 0.028x + 30.10$ | 0.001 |
| Exp | 21.76 | 0.00- | 0 | $y = 21.76e^{-0.00x}$ | 0.003 |
| Poly | 0.000 | 0.009 | 86.15 | $y = 0.000x^2 + 0.009x + 86.15$ | 0.003 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|---|---------------------------|-------|
| Log | 3.982 | 15.93 | 0 | $y = 3.982\ln(x) + 15.93$ | 0.010 |
|-----|-------|-------|---|---------------------------|-------|

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Logarithmic هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

JUNE-JULY:-

الجدول (4-2-15) يونيو - يوليو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | A | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | 0.605 | 140.2 | 0 | $y = 0.605x + 140.2$ | 0.095 |
| Exp | 135.7 | 0.003 | 0 | $y = 135.7e^{0.003x}$ | 0.104 |
| Poly | - 0.005 | 1.501 | 130.3 | $y = -0.005x^2 + 1.501x + 130.3$ | 0.198 |
| Log | 30.54 | 60.59 | 0 | $y = 30.54\ln(x) + 60.59$ | 0.102 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-------|--|
| | | | | 60.59 | |
|--|--|--|--|-------|--|

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو, واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل, حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

JUNE-AUG:-

الجدول (4-2-16) يونيو - اغسطس النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | 0.770 | 148.7 | 0 | $y = 0.770x + 148.7$ | 0.186 |
| Exp | 142.3 | 0.004 | 0 | $y = 142.3e^{0.004x}$ | 0.203 |
| Poly | - 0.005 | 1.377 | 120.7 | $y = -0.005x^2 + 1.377x + 120.7$ | 0.107 |
| Log | 42.09 | 34.25 | 0 | $y = 42.09\ln(x) + 34.25$ | 0.234 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Exponential هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

JUNE - SEP:-

الجدول (4-2-17) يونيو - سبتمبر النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | 0.046 | 85.21 | 0 | $y = 0.046x + 85.21$ | 0.003 |
| Exp | 70.31 | 0.002 | 9 | $y = 70.31e^{0.002x}$ | 0.037 |
| Poly | - 0.003 | 0.55 | 16.92 | $y = -0.003x^2 + 0.55x + 16.92$ | 0.032 |
| Log | -1.00 | 92.83 | 0 | $y = -1.00\ln(x) + 92.83$ | 0.000 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو, واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Exponential هو النموذج الامثل, حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

JUNE-OCT:-

الجدول (4-2-18) يونيو - اكتوبر النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|------------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | - 0.144 | 33.03 | 0 | $y = -0.144x + 33.03$ | 0.057 |
| Exp | 16.46 | 0.00- | 0 | $y = 16.46e^{0.00-x}$ | 0.021 |
| Poly | 0.002 | - 0.432 | 39.35 | $y = 0.002x^2 - 0.432x + 39.35$ | 0.073 |
| Log | -4.80 | 42.38 | 0 | $y = -4.80\ln(x) + 42.38$ | 0.031 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو, واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Polynomia هو النموذج الامثل,حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

JULY-APRIL:-

الجدول (4-2-19)يوليو - ابريل النماذج الرياضية المستنتجة :-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|------------------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | - 0.052 | 17.42 | 0 | $y = -0.052x + 17.42$ | 0.179 |
| Exp | 56.91 | ^{-0.01} | 0 | $y = 56.91e^{-0.01x}$ | 0.313 |
| Poly | - 0.000 | 0.240 | 3.731 | $y = -0.000x^2 + 0.240x - 3.731$ | 0.289 |
| Log | -6.74 | 42.87 | 0 | $y = -6.74\ln(x) + 42.87$ | 0.137 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو,واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Exponential هو النموذج الامثل,حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

JULY-MAY:-

الجدول (20-2-4) يوليو – مايو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|-------|------------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | 0.071 | 19.01 | 0 | $y = 0.071x + 19.01$ | 0.030 |
| Exp | 12.83 | 0.002 | 0 | $y = 12.83e^{0.002x}$ | 0.023 |
| Poly | 0.001 | - 0.738 | 101.5 | $y = 0.001x^2 - 0.738x + 101.5$ | 0.299 |
| Log | 1.044 | 26.84 | 0 | $y = 1.044\ln(x) + 26.84$ | 0.000 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو,واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل,حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

JULY-JUNE:-

الجدول (21-2-4) يوليو - يونيو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|------------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | 0.158 | 45.60 | 0 | $y = 0.158x + 45.60$ | 0.095 |
| Exp | 32.10 | 0.003 | 0 | $y = 32.10e^{0.003x}$ | 0.102 |
| Poly | - 0.000 | 0.237 | 37.53 | $y = -0.000x^2 + 0.237x + 37.53$ | 0.097 |
| Log | 32.62 | - 93.04 | 0 | $y = 32.62\ln(x) - 93.04$ | 0.104 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Power هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

JULY-AUG:-

الجدول (22-2-4) يوليو - اغسطس النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | 0.017 | 203.3 | 0 | $y = 0.017x + 203.3$ | 0.000 |
| Exp | 181.2 | 0.000 | 0 | $y = 181.2e^{0.000x}$ | 0.006 |
| Poly | - 0.002 | 1.084 | 94.54 | $y = -0.002x^2 + 1.084x + 94.54$ | 0.094 |
| Log | 18.71 | 110.1 | 0 | $y = 18.71\ln(x) + 110.1$ | 0.010 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

JULY-SEP:-

الجدول (4-2-23) يوليو - سبتمبر النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | A | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|------------|-------|---|----------------|
| Linear | - 0.016 | 91.74 | 0 | y = -0.016x + 91.74 | 0.001 |
| Exp | 84 | 1E-0 | 0 | y = 84e ^{1-E-0x} | 0.000 |
| Poly | 0.001 | - 0.548 | 145.9 | y = 0.001x ² - 0.548x + 145.9 | 0.121 |
| Log | -11.0 | 145.4 | 0 | y = -11.0ln(x) + 145.4 | 0.019 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان ان Polynomia هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

JULY-OCT:-

الجدول (4-2-24) يوليو - اكتوبر النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | A | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|---|-------|---|---------------|----------------|
| Linear | - | 24.26 | 0 | y = -0.004x + | 9E- |

| | | | | | |
|------|-------|------------|-------|---------------------------------|-------|
| | 0.004 | | | 24.26 | 05 |
| Exp | 4.123 | 0.006 | 0 | $y = 4.123e^{0.006x}$ | 0.050 |
| Poly | 0.006 | - 1.931 | 162.5 | $y = 0.006x^2 - 1.931x + 162.5$ | 0.261 |
| Log | -4.72 | 47.49 | 0 | $y = -4.72\ln(x) + 47.49$ | 0.004 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

AUG-APRIL:-

الجدول (25-2-4) اغسطس - ابريل النماذج الرياضية المستنتجة:-

| | A | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|---|---|---|----------|----------------|
| النموذج | | | | | |

| | | | | | |
|--------|------------|------------|-------|---------------------------------|-------|
| Linear | - 0.017 | 12.44 | 0 | $y = -0.017x + 12.44$ | 0.027 |
| Exp | 7.901 | 0.00 | 0 | $y = 7.901e^{-0.00x}$ | 0.003 |
| Poly | 0.001 | - 0.776 | 92.74 | $y = 0.001x^2 - 0.776x + 92.74$ | 0.670 |
| Log | -5.94 | 40.38 | 0 | $y = -5.94\ln(x) + 40.38$ | 0.067 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

AUG-MAY:-

الجدول (4-2-26) اغسطس - مايو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|-------|-------|---|----------------------|----------------|
| Linear | 0.071 | 17.50 | 0 | $y = 0.071x + 17.50$ | 0.025 |

| | | | | | |
|------|--------|--------|--------|----------------------------------|-------|
| Exp | 8.192 | 0.004 | 0 | $y = 8.192e^{0.004x}$ | 0.07 |
| Poly | -0.000 | -0.311 | -6.721 | $y = -0.000x^2 + 0.311x - 6.721$ | 0.037 |
| Log | 15.98 | -52.03 | 0 | $y = 15.98\ln(x) - 52.03$ | 0.034 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Power هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

AUG-JUNE:-

الجدول (4-2-27) اغسطس - يونيو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | A | b | C | المعادلة | R ² |
|---------|-------|-------|---|-----------------------|----------------|
| Linear | 0.241 | 25.06 | 0 | $y = 0.241x + 25.06$ | 0.186 |
| Exp | 19.00 | 0.005 | 0 | $y = 19.00e^{0.005x}$ | 0.234 |

| | | | | | |
|------|------------|------------|-------|----------------------------------|-------|
| Poly | - 0.000 | 0.301 | 19.00 | $y = -0.000x^2 + 0.301x + 19.00$ | 0.186 |
| Log | 48.75 | - 182.0 | 0 | $y = 48.75\ln(x) - 182.0$ | 0.203 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Power هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

AUG-JULY:-

الجدول (4-2-28) اغسطس - يوليو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | 0.020 | 181.3 | 0 | $y = 0.020x + 181.3$ | 0.000 |
| Exp | 153.1 | 0.000 | 0 | $y = 153.1e^{0.000x}$ | 0.010 |
| Poly | - 0.002 | 0.972 | 85.30 | $y = -0.002x^2 + 0.972x + 85.30$ | 0.032 |

| | | | | | |
|-----|-------|-------|---|---------------------------|-------|
| Log | 17.16 | 95.09 | 0 | $y = 17.16\ln(x) + 95.09$ | 0.006 |
|-----|-------|-------|---|---------------------------|-------|

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو, واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل, حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

AUG-SEP:-

الجدول (4-2-29) اغسطس -سبتمبر النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|--------|--------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | -0.007 | 90.28 | 0 | $y = -0.007x + 90.28$ | 0.00 |
| Exp | 79.37 | 0.000 | 0 | $y = 79.37e^{0.000x}$ | 0.000 |
| Poly | 0.001 | -0.747 | 164.9 | $y = 0.001x^2 - 0.747x + 164.9$ | 0.118 |
| Log | -10.5 | 144.2 | 0 | $y = -10.5\ln(x) + 144.2$ | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|-------|-------|
| | | | | 144.2 | 0.015 |
|--|--|--|--|-------|-------|

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

AUG-OCT:-

جدول (4-2-30) اغسطس - اكتوبر النماذج الرياضية المستتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|--------|-------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | -0.021 | 28.23 | 0 | $y = -0.021x + 28.23$ | 0.00 |
| Exp | 14.83 | -0.00 | 0 | $y = 14.83e^{-0.00x}$ | 0.003 |
| Poly | -0.000 | 0.073 | 18.82 | $y = -0.000x^2 + 0.073x + 18.82$ | 0.009 |
| Log | -1.39 | 30.97 | 0 | $y = -1.39\ln(x) + 30.97$ | 0.000 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

SEP-APRIL:-

الجدول (31-2-4) سبتمبر - ابريل النماذج الرياضية المستتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|------------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | - 0.032 | 11.28 | 0 | $y = -0.032x + 11.28$ | 0.05 |
| Exp | 10.91 | 0.00- | 0 | $y = 10.91e^{0.00-x}$ | 0.063 |
| Poly | 0.002 | - 0.357 | 21.28 | $y = 0.002x^2 - 0.357x + 21.28$ | 0.217 |
| Log | -2.87 | 20.90 | 0 | $y = -2.87\ln(x) + 20.90$ | 0.085 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو, واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل, حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

SEP-MAY:-

الجدول (4-2-32) سبتمبر - مايو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|--------|--------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | -0.017 | 33.81 | | $y = -0.017x + 33.81$ | = 0.000 |
| Exp | 23.41 | 0.00- | 0 | $y = 23.41e^{0.00-x}$ | 0.003 |
| Poly | 0.004 | -0.702 | 58.43 | $y = 0.004x^2 - 0.702x + 58.43$ | 0.016 |
| Log | -4.80 | 53.41 | 0 | $y = -4.80\ln(x) + 53.41$ | 0.004 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو, واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل,حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

SEP-JUNE:-

الجدول (4-3-33)سبتمبر-يونيو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|------------|------------|----------------------------------|----------------|
| Linear | 0.075 | 68.28 | 0 | $y = 0.075x + 68.28$ | 0.003 |
| Exp | 63.63 | 7-E-0 | 0 | $y = 63.63e^{7-E-0x}$ | 0.000 |
| Poly | - 0.026 | 4.543 | - 92.51 | $y = -0.026x^2 + 4.543x - 92.51$ | 0.451 |
| Log | 17.8 | - 3.553 | 0 | $y = 17.8\ln(x) - 3.553$ | 0.037 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو,واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل,حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

SEP-JULY:-

الجدول (4-2-34)سبتمبر - يوليو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | - 0.101 | 194.5 | 0 | $y = -0.101x + 194.5$ | 0.001 |
| Exp | 201.0 | 0.00- | 0 | $y = 201.0e^{0.00-x}$ | 0.019 |
| Poly | - 0.006 | 0.934 | 157.2 | $y = -0.006x^2 + 0.934x + 157.2$ | 0.007 |
| Log | -3.69 | 201.8 | 0 | $y = -3.69\ln(x) + 201.8$ | 0.000 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو,واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Exponential هو النموذج الامثل,حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

SEP-AUG:-

الجدول (4-2-35) سبتمبر - اغسطس النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------------------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | - 0.039 | 209.9 | 0 | $y = -0.039x + 209.9$ | 0.000 |
| Exp | 221.3 | ^{-0.00x} | 0 | $y = 221.3e^{-0.00x}$ | 0.015 |
| Poly | - 0.017 | 2.827 | 106.8 | $y = -0.017x^2 + 2.827x + 106.8$ | 0.058 |
| Log | 4.676 | 185.8 | 0 | $y = 4.676\ln(x) + 185.8$ | 0.000 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو, واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل, حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

SEP-OCT:-

الجدول (4-2-36) سبتمبر - اكتوبر النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------------------|------------|----------------------------------|----------------|
| Linear | 0.014 | 22.23 | 0 | $y = 0.014x + 22.23$ | 0.000 |
| Exp | 16.27 | ^{-0.00x} | 0 | $y = 16.27e^{-0.00x}$ | 0.007 |
| Poly | - 0.004 | 0.711 | - 2.522 | $y = -0.004x^2 + 0.711x - 2.522$ | 0.036 |
| Log | 2.868 | 10.87 | 0 | $y = 2.868\ln(x) + 10.87$ | 0.003 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

OCT-APRIL:-

الجدول (4-2-37) اكتوبر - ابريل النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|-------|--------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | 0.230 | 6.429 | 0 | $y = 0.230x + 6.429$ | 0.096 |
| Exp | 5.091 | 0.012 | 0 | $y = 5.091e^{0.012x}$ | 0.007 |
| Poly | 0.091 | -1.992 | 13.39 | $y = 0.091x^2 - 1.992x + 13.39$ | 0.816 |
| Log | -0.26 | 8.789 | 0 | $y = -0.26\ln(x) + 8.789$ | 0.003 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

OCT-MAY:-

الجدول (4-2-38) اكتوبر - مايو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|---|-------|---|-----------------------|----------------|
| Linear | - | 39.66 | 0 | $y = -0.241x + 39.66$ | 0.033 |

| | | | | | |
|------|-------|------------|-------|---------------------------------|-------|
| | 0.241 | | | 39.66 | |
| Exp | 21.41 | $^{-4E-0}$ | 0 | $y = 21.41e^{-4E-0x}$ | 8E-05 |
| Poly | 0.004 | - 0.489 | 41.19 | $y = 0.004x^2 - 0.489x + 41.19$ | 0.034 |
| Log | -8.99 | 56.00 | 0 | $y = -8.99\ln(x) + 56.00$ | 0.166 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان $polynomail$ هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

OCT-JUNE:-

الجدول (4-2-39) اكتوبر- يونيو النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|---|-------|---|-----------------|----------------|
| Linear | - | 75.16 | 0 | $y = -0.397x +$ | 0.057 |

| | | | | | |
|------|------------|-------|-------|----------------------------------|-------|
| | 0.397 | | | 75.16 | |
| Exp | 58.83 | -0.00 | 0 | $y = 58.83e^{-0.00x}$ | 0.031 |
| Poly | - 0.043 | 2.266 | 58.72 | $y = -0.043x^2 + 2.266x + 58.72$ | 0.167 |
| Log | -4.08 | 75.79 | 0 | $y = -4.08\ln(x) + 75.79$ | 0.021 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

OCT-JULY:-

الجدول (4-2-4) اكتوبر - يوليو النماذج الرياضية المستتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|---|-----------------------|----------------|
| Linear | - 0.020 | 166.9 | 0 | $y = -0.020x + 166.9$ | 9E-05 |
| Exp | 161.8 | -0.00 | 0 | $y = 161.8e^{-0.00x}$ | 0.004 |

| | | | | | |
|------|------------|-------|-------|----------------------------------|-------|
| Poly | - 0.082 | 5.090 | 135.3 | $y = -0.082x^2 + 5.090x + 135.3$ | 0.234 |
| Log | 8.191 | 146.3 | 0 | $y = 8.191\ln(x) + 146.3$ | 0.050 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

OCT-AUG:-

الجدول (41-2-4) اكتوبر - اغسطس النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-----------------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | - 0.235 | 222.5 | 0 | $y = -0.235x + 222.5$ | 0.005 |
| Exp | 204.3 | ^{4E-0} | 0 | $y = 204.3e^{-4E-0x}$ | 0.000 |
| Poly | - | 0.130 | 220.3 | $y = -0.005x^2 + 220.3x + 220.3$ | 0.005 |

| | | | | | |
|--|-------|--|--|------------------|--|
| | 0.005 | | | $0.130x + 220.3$ | |
|--|-------|--|--|------------------|--|

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomial and linear النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

OCT-SEP:-

الجدول (4-2-4) اكتوبر - سبتمبر النماذج الرياضية المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|-------|------------------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | 0.028 | 89.81 | 0 | $y = 0.028x + 89.81$ | 0.000 |
| Exp | 81.09 | ^{0.001} | 0 | $y = 81.09e^{0.001x}$ | 0.003 |
| Poly | 0.040 | - 2.499 | 105.4 | $y = 0.040x^2 - 2.499x + 105.4$ | 0.138 |
| Log | -2.05 | 95.52 | 0 | $y = -2.05\ln(x) + 95.52$ | 0.007 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

ولقد تم التوصل الي ان polynomial هو النموذج الامثل

APRIL

الجدول (43-4) ابريل النماذج المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|------------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | - 0.723 | 18.21 | 0.0 | $y = -0.723x + 18.21$ | 0.765 |
| Exp | 21.76 | -0.07 | 0.0 | $y = 21.76e^{-0.07x}$ | 0.690 |
| Poly | 0.065 | - 2.191 | 42.45 | $y = 0.065x^2 - 2.191x + 24.45$ | 0.823 |
| Log | -7.20 | 26.48 | 0.0 | $y = -7.20\ln(x) + 26.48$ | 0.814 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

MAY:-

الجدول (4-4) مايو والنماذج المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | 0.939 | 22.73 | 0.0 | $y = 0.939x + 22.73$ | 0.023 |
| Exp | 15.41 | 0.019 | 0.0 | $y = 15.41e^{0.019x}$ | 0.008 |
| Poly | - 0.207 | 4.873 | 9.615 | $y = -0.207x^2 + 4.873x + 9.615$ | 0.048 |
| Log | | | | | |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل,حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

JUNE:-

الجدول (45-4)يونيوالنماذج المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|------------|-------|---------------------------------|----------------|
| Linear | 2.135 | 55.62 | 0.0 | $y = 2.135x + 55.62$ | 0.079 |
| Exp | 35.45 | 0.055 | 0.0 | $y = 35.45e^{0.055x}$ | 0.125 |
| Poly | 0.296 | - 3.504 | 74.42 | $y = 0.296x^2 - 3.504x + 74.42$ | 0.111 |
| Log | 8- .440 | 14.58 | 0.0 | $y = 8.440\ln(x) + 14.58$ | 0.043 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو,واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Exponential هو النموذج الامثل,حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

JULY:-

الجدول (46-4)النماذج المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|-------|----------------------------------|----------------|
| Linear | 3.024 | 154.8 | 0.0 | $y = 3.024x + 154.8$ | 0.041 |
| Exp | 154.7 | 0.009 | 0.0 | $y = 154.7e^{0.009x}$ | 0.017 |
| Poly | - 0.021 | 3.426 | 153.4 | $y = -0.021x^2 + 3.426x + 153.4$ | 0.041 |
| Log | 6.945 | 61.87 | 0.0 | $y = 6.945\ln(x) + 61.87$ | 0.018 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Linear And Polynomial هما النموذجان الامثلين، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

AUG:-

الجدول (47-4) اغسطس النماذج المستتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | |
|---------|---|---|---|----------|--|
| | | | | | |

| | | | | | |
|--------|-------|------------|-------|---------------------------------|-------|
| Linear | 1.027 | 216.2 | 0.0 | $y = -1.027x + 216.2$ | 0.005 |
| Exp | 191.2 | 0.001 | 0.0 | $y = 191.2e^{0.001x}$ | 0.000 |
| Poly | 0.166 | - 4.182 | 226.7 | $y = 0.166x^2 - 4.182x + 226.7$ | 0.008 |
| Log | 0.042 | 142.4 | 0.042 | $y = 20.33\ln(x) + 142.4$ | 0.042 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان Logarithmic هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر

SEP:-

الجدول (4-4) سبتمبر المستنتجة:-

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|-----|-----------------------|----------------|
| Linear | - 0.281 | 90.22 | 0.0 | $y = -0.281x + 90.22$ | 0.002 |
| Exp | 82.25 | -0.0 | 0.0 | $y = 82.25e^{-0.00x}$ | 0.000 |

| | | | | | |
|------|------------|-------|-------|----------------------------------|-------|
| Poly | - 0.175 | 3.06x | 79.09 | $y = -0.175x^2 + 3.056x + 79.09$ | 0.020 |
| Log | - 1.751 | 91.10 | 0.0 | $y = -1.75\ln(x) + 91.10$ | 0.002 |

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين النماذج الرياضية للجريان السطحي لمنطقة الدراسة بين شهري أبريل ويونيو، واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط.

ولقد تم التوصل الي ان polynomail هو النموذج الامثل، حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

OCT:-

الجدول (4-49) اكتوبر: المستنتجة -

| النموذج | a | b | c | المعادلة | R ² |
|---------|------------|-------|------------|----------------------------------|----------------|
| Linear | 0.697 | 18.06 | 0.0 | $y = 0.697x + 18.06$ | 0.020 |
| Exp | 8.191 | 0.038 | 0.0 | $y = 8.191e^{0.038x}$ | 0.017 |
| Poly | - 0.370 | 7.697 | - 6.336 | $y = -0.370x^2 + 7.697x - 6.336$ | 0.136 |
| Log | 7.616 | 8.926 | 0.0 | $y = 7.616\ln(x)$ | 0.045 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---------|--|
| | | | | + 8.926 | |
|--|--|--|--|---------|--|

الجدول اعلاه يبين العلاقات بين الجريان السطحي والامطار لمنطقة الدراسة, واختيار النموذج الافضل بناءً علي القيمة الاعلي لمعامل الارتباط. ولقد تم التوصل الي ان polynomial هو النموذج الامثل, حيث معامل الارتباط ذو القيمة الاكبر.

ومن تحليل هذه النتائج تم الحصول علي افضل النماذج خلال كل شهر. وذلك بغرض استنباط افضل نموذج للأمطار.

| Month | Best Model | Equation | Relation |
|-------|-------------|----------------------------------|----------|
| April | polynomial | $y = 0.246x^2 - 3.912x + 16.03$ | 0.693 |
| May | Exponential | $y = 21.74e^{-0.01x}$ | 0.166 |
| June | Power | $y = 68.37x^{0.255}$ | 0.321 |
| July | Exponential | $y = 56.91e^{-0.01x}$ | 0.313 |
| Aug | Power | $y = 0.079x^{1.257}$ | 0.321 |
| Sep | polynomial | $y = -0.026x^2 + 4.543x - 92.51$ | 0.451 |
| Oct | polynomial | $y = 0.091x^2 - 1.992x + 13.39$ | 0.816 |

وعليه فان افضل نموذج للأمطار هو polynomial ومعادلته هي:-

$$y = 0.091x^2 - 1.992x + 13.39$$

ومعامل الارتباط = 0.816

الباب الخامس
الخاتمة والتوصيات

(1-5) الخاتمة:-

بعد الدراسات اللازمة تم التوصل الي النماذج الرياضية والتي عن طريقها يمكن التنبؤ بالامطار والجريان السطحي خلال العالم لمنطقة الدراسة(خور ابو فارغة).حيث كان افضل نموذج للجريان السطحي هو Exponential ومعادلته هي:

$$y = 3708.x^2 - 41545x + 86097$$

أما افضل نموذج لأمطار كان النموذج polynomial ومعادلته هي:-

$$y = 0.091x^2 - 1.992x + 13.39$$

ويستفاد من هذه النماذج في التنبؤ بكميات التدفقات والامطار السنوية ,وذلك بغرض الحماية من الفيضانات وكذلك لأغراض الري والزراعة وغيرها .

(2-5)التوصيات:-

- للحصول علي التوقع الصحيح للأمطار خلال فصول السنة يمكن استخدام نموذج الأمطار,لدقته .

- للحصول علي كمية الجريان السطحي علي نفس المنطقة خلال شهور السنة يمكن الاعتماد علي نموذج الجريان السطحي , وذلك للتأكد من الكميات المتوقعة بصورة علمية دقيقة.

المصادر والمراجع:

- 1/الموقع الرسمي لحكومة ولاية القضاة فعلي الشبكة العنكبوتية.
- 2/المقدمات في الجغرافيا الطبيعية: عبد العزيز طريح, الاسكندرية.
- 3/الهايروجيا : عصام عبد الماجد, عباس عبد الكريم.
- 4/دراسة سابقة: تتبع الفيضانات, الصادق الهادي الحسن. 2009

الملحقات:

الجدول (A): الجريان السطحي لخور ابوفارغة

| Year | April | may | June | July | august | Sept | Oct |
|------|-------|-----|--------|---------|---------|---------|--------|
| 88 | - | - | - | 719190 | 635742 | 78174 | - |
| 89 | - | - | - | 2803878 | 3358719 | 228942 | - |
| 90 | - | - | - | 1126241 | 927828 | 865845 | - |
| 91 | - | - | - | 846144 | 2279493 | - | - |
| 92 | - | - | - | 166601 | 875115 | 224775 | - |
| 93 | - | - | - | - | - | 95076 | - |
| 94 | - | - | - | - | - | - | - |
| 95 | - | - | - | 596441 | 250983 | 161208 | - |
| 96 | - | - | - | 515448 | 3149642 | 1226296 | - |
| 97 | - | - | - | 276804 | 695673 | 590488 | 34452 |
| 98 | - | - | - | - | - | - | - |
| 99 | - | - | 444717 | 1327599 | 2319693 | - | - |
| 2000 | - | - | 252432 | 536931 | 886950 | 106056 | 116262 |
| 2001 | - | - | 77742 | 259956 | 383085 | 9031085 | 190350 |
| 2002 | - | - | - | - | - | - | - |
| 2003 | - | - | 179145 | 5067803 | 689760 | 1356948 | - |
| 2004 | - | - | 392616 | 447669 | 375498 | 345069 | - |
| 2005 | - | - | 656160 | 1262214 | 673317 | 224613 | - |

الجدول (A): يوضح مقدار التصريف ($m^3/month$) المرصودة من محطات الرصد الحقلي بالخور للفترة (1988-2005) .

جدول (B) الامطار الشهرية والسنوية لخور ابوفارغة

| Year | April | May | June | July | August | Sep | Oct | Total |
|----------------|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|-------------|-------|
| 88 | | 10.8 | 99.9 | 151.4 | 228.8 | 92 | | 582.9 |
| 89 | | 14.1 | 132.2 | 158.3 | 354.2 | 90.1 | 10 | 758.9 |
| 90 | | 6.2 | 6.7 | 116.6 | 72.7 | 136 | 3.5 | 341.7 |
| 91 | 16.8 | 66.8 | 17.5 | 151.7 | 147.9 | 29.9 | 23.5 | 454.1 |
| 92 | | 6.8 | 20.8 | 229.2 | 196 | 61.3 | 59.9 | 574 |
| 93 | 13.5 | 44.2 | 81.4 | 202.2 | 301.3 | 133.4 | 2.3 | 778.3 |
| 94 | | 24.8 | 63.6 | 276.4 | 189.4 | 44.6 | | 598.8 |
| 95 | | 5.4 | 80.8 | 196.3 | 142.9 | 96.2 | | 521.6 |
| 96 | 10.4 | 116 | 81.9 | 87.7 | 222.2 | 88.9 | 0.6 | 607.7 |
| 97 | | 7.5 | 87.7 | 171.5 | 191.3 | 65.5 | 5 | 528.5 |
| 98 | | 22.1 | 22.1 | 96.8 | 224.4 | 123 | 62 | 550.4 |
| 99 | | 59.5 | 114.9 | 210.8 | 343.1 | 94.7 | 48.4 | 871.4 |
| 2000 | | 15.6 | 100.5 | 230.4 | 180.6 | 76.8 | 33.3 | 637.2 |
| 2001 | | 29.8 | 54.4 | 93.4 | 127.4 | 114.2 | 57.3 | 476.5 |
| 2002 | 4.6 | 2.2 | 95.7 | 200.5 | 211.4 | 107.1 | 10 | 631.5 |
| 2003 | | 90 | 118.2 | 424.9 | 162.4 | 115.2 | | 910.7 |
| 2004 | 9.9 | 5.6 | 140.2 | 146.9 | 161.9 | 70.5 | | 535 |
| 2005 | 4.2 | 42.4 | 48 | 158.7 | 258.5 | 36.4 | 4.1 | 552.3 |
| 2006 | 0.7 | 42.5 | 57.4 | 222.5 | 207.4 | 109.6 | 9.9 | 650 |
| Average | 8.59 | 45.67 | 74.59 | 167.17 | 215.80 | 82.26 | 8.40 | |

الجدول (B): يوضح معدلات الامطار (mm/month) المرصودة في المحطات الهيدرومترية علي الخور للفترة (1988-2006) .

الجدول (C): نقاط التحقق الحقلية المأخوذة على خور أبو فارغة

| رقم النقطة | خط العرض (درجة) | خط الطول (درجة) | الارتفاع عن سطح البحر (م) | عرض الخور (م) | عمق الخور (م) | اسم الفرع |
|------------|-----------------|-----------------|---------------------------|---------------|---------------|---|
| 1 | 13.97423 | 34.97598 | 484 | 20 | 2.5 | أبو فارغة |
| 2 | 13.9752 | 34.97363 | 488 | 50 | 3.5 | أبو فارغة |
| 3 | 13.97477 | 34.97374 | 487 | 70 | 4 | أبو فارغة |
| 4 | 13.97401 | 34.97353 | 486 | 70 | 4 | أبو فارغة |
| 5 | 13.84384 | 34.90576 | 473 | | 4 | ساسيب |
| 6 | 13.825 | 34.95968 | 476 | 12 | 2.5 | ساسيب |
| 7 | 13.82433 | 34.95433 | 481 | 14 | 2.5 | ساسيب |
| 8 | 13.8547 | 35.17962 | 520 | 20 | 1 | الرديف |
| 9 | 13.86145 | 35.17793 | 524 | 17 | 1.5 | الرديف |
| 10 | 13.86444 | 35.1758 | 516 | 12 | 3 | الرديف |
| 11 | 13.84612 | 34.90754 | 475 | | 2 | تجمع خيران |
| 12 | 13.81175 | 35.03563 | 491 | 20 | 2.5 | خور المتنا أبو عشوشة |
| 13 | 13.81582 | 34.6274 | 450 | 40 | 2 | أبو فارغة |
| 14 | 13.81585 | 34.62877 | 444 | 50 | 4 | أبو فارغة |
| 15 | 13.77821 | 34.58648 | 439 | 30 | 4.5 | أبو فارغة |
| 16 | 14.04901 | 35.36007 | 567 | 30 | 1.5 | خور أبو فارغة |
| 17 | 13.85713 | 34.73995 | 450 | 21 | 4 | خور أبو فارغة |
| 18 | 13.6804 | 34.49071 | 434 | 40 | | التقاء خور أبو فارغة مع الرهد عليه كبرى |
| 19 | 14.15431 | 35.30741 | 573 | 10 | 1 | |

| | | | | | | |
|----|----------|----------|-----|----|---|--|
| 20 | 14.1099 | 35.32216 | 576 | 15 | 2 | |
| 21 | 14.10381 | 35.32813 | 581 | 5 | | |
| 22 | 14.01181 | 35.24202 | 561 | 4 | | |
| 23 | 13.86327 | 34.90595 | 475 | 6 | | |
| 24 | 13.93835 | 34.94412 | 482 | 3 | | |

الجدول (C): يوضح خطوط الطول والعرض لمواقع نقاط التحقق علي الخور ، كما يبين ارتفاع الخور عند تلك النقاط من سطح البحر وعرض وعمق الخور:

الجدول (D): احتمالية هطول الامطار

| Year | Annual rain | Descending order | rank | Exceedance probability |
|------|-------------|------------------|------|------------------------|
| 63 | 707 | 871 | 1 | 2.222222 |
| 64 | 544 | 847 | 2 | 4.444444 |
| 65 | 580 | 777 | 3 | 6.666667 |
| 66 | 580 | 746 | 4 | 8.888889 |
| 67 | 656 | 745 | 5 | 11.111111 |
| 68 | 537 | 744 | 6 | 13.333333 |
| 69 | 422 | 744 | 7 | 15.555556 |
| 70 | 475 | 741 | 8 | 17.777778 |
| 71 | 526 | 707 | 9 | 20 |
| 72 | 589 | 681 | 10 | 22.222222 |
| 73 | 542 | 673 | 11 | 24.444444 |
| 74 | 668 | 668 | 12 | 26.666667 |
| 75 | 600 | 659 | 13 | 28.888889 |
| 76 | 525 | 656 | 14 | 31.111111 |
| 77 | 596 | 653 | 15 | 33.333333 |
| 78 | 571 | 644 | 16 | 35.555556 |
| 79 | 673 | 619 | 17 | 37.777778 |
| 80 | 503 | 600 | 18 | 40 |
| 81 | 619 | 596 | 19 | 42.222222 |

| | | | | |
|------|-----|-----|----|-----------------|
| 82 | 681 | 589 | 20 | 44.44444 |
| 83 | 478 | 584 | 21 | 46.66667 |
| 84 | 305 | 580 | 22 | 48.88889 |
| 85 | 744 | 580 | 23 | 51.11111 |
| 86 | 579 | 579 | 24 | 53.33333 |
| 87 | 419 | 576 | 25 | 55.55556 |
| 88 | 572 | 572 | 26 | 57.77778 |
| 89 | 746 | 571 | 27 | 60 |
| 90 | 366 | 564 | 28 | 62.22222 |
| 91 | 336 | 563 | 29 | 64.44444 |
| 92 | 576 | 561 | 30 | 66.66667 |
| 93 | 777 | 544 | 31 | 68.88889 |
| 94 | 653 | 542 | 32 | 71.11111 |
| 95 | 530 | 537 | 33 | 73.33333 |
| 96 | 741 | 530 | 34 | 75.55556 |
| 97 | 584 | 526 | 35 | 77.77778 |
| 98 | 564 | 525 | 36 | 80 |
| 99 | 871 | 503 | 37 | 82.22222 |
| 2000 | 644 | 478 | 38 | 84.44444 |
| 2001 | 744 | 475 | 39 | 86.66667 |
| 2002 | 745 | 422 | 40 | 88.88889 |
| 2003 | 847 | 419 | 41 | 91.11111 |
| 2004 | 561 | 366 | 42 | 93.33333 |
| 2005 | 563 | 336 | 45 | 95.55556 |

الجدول (D): يوضح التنبؤ هطول الامطار بمنطقة الدراسة في الفترة من (1963-2005)