دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	استخدام الإحصاء في تحليل بيانات المناخ : دراسة تطبيقية على محطة كربلاء
المصدر:	مجلة الآداب
الناشر:	جامعة بغداد - كلية الآداب
المؤلف الرئيسي:	عبد، حسين فاضل
المجلد/العدد:	ع118
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2016
الصفحات:	409 - 432
رقم MD:	822183
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex, AraBase
مواضيع:	التحليل الإحصائي، المناخ، نظم المعلومات الجغرافية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/822183

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

استخدام الإحصاء في تحليل بيانات المناخ
دراسة تطبيقية على محطة كربلاء

أ.م.د. حسين فاضل عبد
جامعة كربلاء – كلية التربية
قسم الجغرافية الطبيعية

الملخص

يتناول هذا البحث في جانبه النظري اثر الأساليب الإحصائية والرياضية ودورها في تطوير منهجيات البحوث الجغرافية المناخية التقليدية وتوجيهها نحو اعتماد المبدأ الكمي – بصوره المختلفة – في الطرح والمعالجة واستقصاء النتائج من خلال التركيز على إجابات سبعة أسئلة محورية في بنية المبدأ المذكور أعلاه فضلا عن تحديد أهداف ووظائف الأساليب والطرائق الإحصائية في دراسات وبحوث الطقس والمناخ بدقة ومحاولة إبراز خصائص ومميزات هذه الأساليب ومقارنتها مع نظيرتها ذات الصبغة الوصفية .

وفيما يخص الجانب التطبيقي للبحث فقد اعتمد تحليل وتفسير بيانات المناخ بعناصره الرئيسة (الإشعاع الشمسي ، الحرارة العظمى والصغرى ،الضغط الجوي والرياح ، الرطوبة النسبية والأمطار والتبخر) لمحطة – (كربلاء) في وسط العراق – منطلقا للشروع بإجراءات الجانب الإحصائي لتلك البيانات كالتوزيعات التكرارية والاحتمالية والارتباط والانحدار وما تطلبه ذلك من وسائل عرض وتوضيح انصبت لخدمة غرض البحث الذي افرز نتائج كمية بصورة علاقات وصيغ إحصائية ورياضية عكست واقع التباين الزمني (الشهري تحديدا) لعناصر المناخ طول مدة الدراسة (١٩٩٥ – ٢٠١٣) للمحطة المذكورة .

المقدمة :

إن تطور المعرفة الإنسانية يمثل بالنتيجة محصلة مساهمة علوم مختلفة – ومنها علم الجغرافية – في هذا التطور إذ تقاس أهمية كل علم بمدى إسهامه في نمو تلك المعرفة وتطورها وتقل أهمية أي علم ويفقد مسوغ وجوده إذا كانت إسهاماته في نمو وتطور تلك المعرفة ضئيلة أو معدومة ، وتتحدد طبيعة إسهامات كل علم بموضوع دراسته وبمنهجيته فمن حيث الموضوع فقد تشعبت مفاصل البحوث الجغرافية (النظرية والتطبيقية) بموضوعاتها (الطبيعية والبشرية) لتعالج معظم تفاصيل حياة الإنسان ونشاطاته وعلاقاته مع البيئة وتأثيراتها المتبادلة حتى على الحيوان والنبات ... الخ ، في حين نحى المنهج الجغرافي الحديث منحى" لبناء قوانين (Laws) ونظريات (Theories) ونماذج

(Models) سعيا منه للوصول إلى تعميمات (Generalizations) باعتماد الأسلوب الكمي (Quantitative Approach) الذي يعد أفضل السبل لتحقيق ذلك .

وامتازت التطبيقات المبكرة في الدراسات الطبيعية ولاسيما (المناخية و الانوائية) بأنها كانت تعتمد الإحصاء الوصفي (Descriptive) في التحليل كحساب المعدلات والتباينات ووضع نماذج نظرية للتوزيعات التجريبية كنموذجي (ثورنثويت وبنمان) لحساب التبخر وقرينة (بالمر) للجفاف ... الخ في حين أصبح التركيز منصبا – في الوقت الحالي – على استخدام الطرائق الإحصائية للتحليل المتعدد المتغيرات (Multi-variate) والارتباط Correlation) والانحدار(Regression) البسيط والمتعدد والتحليل ألعاملي والتحليل المميز ومقاييس النزعة المركزية والتوزيعات الاحتمالية والتشتت ... الخ [١] .

إن تطبيق أساليب الإحصاء في البحث الجغرافي له أهمية كبيرة إذ إن هذا التطبيق نقل علم الجغرافية من المنهج الوصفي إلى المنهج التحليلي ورفع من قيمة العمل الجغرافي وثمنه وأفضى إلى الإحكام في التعبير الوصفي وتسهيل المقارنات بين التوزيعات واكتشاف خصائص ومميزات كانت من الصعوبة بمكان اكتشافها بالمشاهدة التمهيدية . وبعيدا عن الانحياز يمكن القول بموضوعية أن الإحصاء (Statistics) في الجغرافية – سلاحا ذو حدين – فيجب الحذر عند استعماله كوسيلة للتحليل والتفسير والتمثيل والتصنيف ... الخ للبيانات الرقمية أو النوعية فهو وسيلة في الجغرافية وليست غاية إذ أن معظم الظواهر الجغرافية يمكن أن تخضع لأساليب التحليل الإحصائي ولكن بعضها قد يتوافق مع وسائل تحليل أخرى غير كمية ، ويمكن لأي ظاهرة أن تخضع للتحليل الكمي عند توافر شروط معينة واهم هذه الشروط احتواء الظاهرة على عدة متغيرات (Variables) يمكن قياسها والتعبير عنها كميا (Quantitative) [٢] . إن كثرة استخدام مفردة الإحصاء وطبيعة تطبيق آلياته ضمن فروع الجغرافية – الطبيعية منها على وجه الخصوص وتحديدا المناخية – تدعونا إلى البحث عن إجابات لعدة تساؤلات ربما تتبادر إلى الذهن لأول وهلة – والتي تعد من أهداف هذا البحث – يمكن تلخيصها بما يأتي :-

س١ ما هو الإحصاء ؟

س٢ لماذا نستخدم الإحصاء في دراسة المناخ ؟

س٣ متى نستخدم الإحصاء في دراسة المناخ ؟

س٤ أين نستخدم الإحصاء في دراسة المناخ ؟

س٥ ما هي الطريقة (الأسلوب) الإحصائي المناسب للدراسة المناخية

س٦ هل يمكن استخدام الإحصاء في كل دراسة مناخية ؟

س٧ هل يقتصر استخدام الإحصاء على دراسة المناخ فحسب أم يشمل دراسة الطقس أيضا ؟

س١: ما هو الإحصاء (Statistics)؟

الإحصاء ببساطة هو تجميع وتصنيف وتمثيل وتحليل البيانات الرقمية وتتضمن هذه الإجراءات وصف وتلخيص وفرز وإيجاز وتحديد ... الخ البيانات المكانية التي يوفرها الإحصاء للجغرافي مقارنة بالتطبيقات الأخرى فضلا عن ذلك يتميز الإحصاء الجغرافي بعدة ميزات وهي كالأتي [٣] :

أ- إعطاء تعميمات تخص الأنماط المكانية المعقدة .

ب- تقدير احتمالية الحدوث للظاهرة (الحالة) في موضع محدد .

ت- تحديد العينات واستخدامها بوصفها ممثلة عن المجتمعات الجغرافية الكبيرة .

ث- تحديد تباين الشدة واختلاف التكرار للظواهر في منطقة دون أخرى .

ج- معرفة إمكانية تطابق أنماط مكانية أو دورات زمانية حقيقية (فعلية) مع نظيراتها المتوقعة (المحسوبة ، الافتراضية ، المرسومة ، المخططة) .

ويمكن تعريف الإحصاء – مرة أخرى – على انه لغة يتم من خلالها ترجمة البيانات لتقوم الأخيرة من تلقاء نفسها بتوضيح العلاقات – معادلات أو صيغ رياضية – التي تربط متغيرات الدراسة والتي يحاول الباحث اكتشافها وتفسيرها [٤] .

س٢: لماذا نستخدم الإحصاء في دراسة المناخ ؟

يمكن تلخيص إجابة هذا التساؤل بجملة من النقاط التي أظهرتها هوامش أدبيات الطقس والمناخ والتي أهملت بشكل صريح أو ضمني الإجابة عن معظم التساؤلات السبعة – أنفة الذكر – وكالاتي :-

أ- اعتماد دراسة المناخ على الإحصاءات والمعلومات والبيانات الرقمية التي قد تتجاوز الآلاف ولمدة قد تصل إلى مائة عام وأكثر ولمحطات عديدة .

ب- توفير الجهد والوقت وتوخيا للدقة في الوصول إلى نتائج سليمة ومنطقية بمساعدة استخدام الحاسبات الالكترونية مما يدعم متخذي القرار(Decision Maker) بتوفير قاعدة بيانات علمية صحيحة يعتمد عليها في اتخاذ قراراتهم [٥] .

ت- إيجاد علاقات بين عناصر المناخ بما يهيئ فهما جيدا لقوانين الحركة في الغلاف الجوي ويمهد للتنبؤ باحتمالية حدوث الظاهرة نفسها إذا ما تكررت نفس الظروف مستقبلا [٦].

ث- يستفاد من الإحصاء في إثبات الفرضيات أو نفيها والعودة إلى الفرضية البديلة (فرضية العدمNull Hypotheses) .

ج- إعطاء زخم جديد لتفسير أكثر دقة للعلاقات التي تربط متغيرات الدراسة من خلال إخضاع التحليل للقياس والمعالجة بأسلوب كمي [٧] .

س٣: متى نستخدم الإحصاء في دراسة المناخ ؟

أ- عندما يتعذر استخدام التحليل الوصفي الشامل والذي يتطلب وقتا وجهدا ليكون مجديا - ولاسيما إذا زاد عدد المحطات والمدة الزمنية - المعتمدتان في الدراسة .

ب- عند الحاجة لإيجاد علاقة بين المتغيرات المستقلة والتابعة فالعلاقة تبدو مختفية وغير واضحة لحين تطبيق وسائل الإحصاء .

ت- عند وجود مشاكل تتعلق بكثرة المتغيرات و البيانات وعدم تجانسها وتباعدها [٨].

ث- من مميزات الظاهرة المناخية إمكانية طرح أكثر من سؤال يتعلق بها عندئذ يجب أن يتصدى الإحصاء لهذه المهمة ويجيب عن كل الأسئلة [٩].

ج- عند الحاجة لاختيار عينة ممثلة للمجتمع الإحصائي .

ح- عند الحاجة إلى التحقق من الفرضيات والتقدير والتنبؤ [١٠].

س٤: أين نستخدم الإحصاء في دراسة المناخ ؟

إن استخدام الإحصاء في أي دراسة مناخية غالبا ما يتركز في متن البحث أو الدراسة - متخذا من مشاهدات (Observations) المتغيرات الرقمية (Numeric) أو النوعية (Nominal) أو الرتبية (Rank) وتقسيماتها الفرعية ميدانا للمعالجة والتحليل - فهو يمثل جوهرها ووسيلتها في تحقيق هدفها ولكن هذا لا يمنع من معالجة البيانات والمعلومات وفحصها وصفيا (Descriptive) في المقدمة أو التمهيد في ضوء خصائصها وطبيعتها الأساسية - وكما يقال فقد تحدد البيانات نفسها الإجراء الإحصائي الذي يجب أن يستخدم في المعالجة - ضمن الإطار النظري كالفرز والتصنيف والتلخيص والعرض أو حتى في الخاتمة والاستنتاجات ضمن المستوى الأول من مستويات المعالجة الإحصائية الثلاث[١١]:

١- تلخيص البيانات (Summaries)

٢- المقارنات (Comparisons)

٣- التقييم (Evaluations) وقياس النمط والانحراف ومعامل الاختلاف وقياس الأهمية ....الخ [١٢].

س٥: ما هي الطريقة (الأسلوب) الإحصائي المناسب للدراسة المناخية ؟

وكما ذكر مسبقا فأن الباحث في الدراسات المناخية يجب أن يضع نصب عينيه أن البيانات نفسها هي التي تحدد - بنسبة كبيرة - الإجراء الإحصائي الذي يجب أن يستخدم في المعالجة فمما لاشك فيه أن لكل منهج إحصائي متطلبات خاصة تفرضها عليه طبيعة البيانات المستخدمة والتي يجب أن تكون ملائمة لهذه المتطلبات .

وفي هذا المجال نبين إذا استطاع الباحث إن يتفهم جيدا ما يستطيع أو ما لا يستطيع عمله بالإحصاء فأنه بذلك يتفهم الدور الذي يقوم به الأخير بوصفه أداة للبحث فإذا كانت البيانات المزمع تحليلها إحصائيا بصيغة قيم رقمية (Numeric)- وهو الشائع غالبا - فالإحصاء يساعد الباحث بأربع صور :-

١- يحدد النقطة المركزية التي تتجمع حولها البيانات (مقاييس النزعة المركزية Central Tendency) .

٢- يبين كيفية انتشار البيانات من خلال حساب التشتت والتصنيف (Scattering & Classification) .

٣- يوضح العلاقة التي تربط البيانات ببيانات أخرى (الارتباط والانحدار Correlation & Regression) .

٤- يوفر ميزة استخدام الإحصاء الاستدلالي (Inferential Statistics) لمعرفة الدرجة التي تتطابق فيها القيم المتوقعة مع القيم الفعلية وصولا إلى مرحلة التنبؤ (Prediction) ويشمل هذا الإجراء الأساليب (المعلمية والامعلمية Parametric & Nonparametric) [١٣] .

س٦: <u>هل يمكن استخدام الإحصاء في كل دراسة مناخية ؟</u>

إن اللجوء إلى التحليل الإحصائي في الدراسات المناخية يهدف إلى سبر أغوار عوامل الغلاف الجوي الديناميكية والمتحكمة في العناصر المناخية والتي تلقي الضوء على الجوانب السببية (Cause & Effect) لمتغيرات المناخ وطبيعة سلوك هذه العناصر التي قد تحتاج إلى فحص كمي (Quantitative Checking) جديد يفضي إلى صياغة علاقات (Relationships) أو اكتشافها [١٤].

وثمة قاعدة عامة في هذا الصدد وهي الحرص على دراسة وفحص البيانات والأرقام في ضوء خصائصها وطبيعتها الأساسية قبل اختيار الطريقة الإحصائية المناسبة وفي ذلك إجابة منطقية بإمكانية استخدام التحليل الإحصائي في كل دراسة مناخية عند توافر شروط معينة أهمها :-

١- توفر بيانات صحيحة ومتكاملة (Data Quality & Continuity) - قدر المستطاع - عن الظاهرة أو مجموعة الظواهر قيد الدراسة بحيث لا يقل مجموع الحالات (Observations) عن (٣٠) حالة.

٢- قابلية رياضية وإحصائية تؤهل الباحث على التفسير والربط بين النتائج المستنبطة والظروف الجوية المتعلقة بعناصر المناخ وعوامله [١٥] .

٣- تحديد الطريقة (Method) أو الأسلوب (Approach) الإحصائي المعتمد في الدراسة والذي يتعين بناءا على تحديد الغرض (Goal , Aim) منها (توزيع ، تصنيف ، تقويم ، بناء موديلات ، تحديد مسببات ، إيجاد علاقات ....الخ) .

٤- تحديد المعيار (Criteria) المعتمد والذي قد يكون (عنصر أو مجموعة عناصر ، ظاهرة مناخية ، محطة مناخية ، معادلة محددة ، قانون رياضي ، رقم بصيغة معدل أو قيمة مطلقة - حد أعلى أو حد أدنى - ... الخ) .

٥- توفر أجهزة وبرامج (Hardware & Software) إدخال ومعالجة البيانات واستخراج وتمثيل النتائج (الحاسبات الالكترونية تحديدا) [١٦].

س٧: <u>هل يقتصر استخدام الإحصاء علي دراسة المناخ فحسب أم يشمل دراسة الطقس أيضا ؟</u>

مما لاشك فيه أن المعالجة الإحصائية للبيانات تعد سمة أساسية للدراسات المناخية - الحديثة منها على وجه الخصوص - كون هذه الدراسات توفر حيزا رحبا وواسعا (زمانيا ومكانيا) لتطبيق هذه المعالجات واستخراج النتائج في حين تعجز دراسات الطقس - بسبب محدوديتها من حيث المساحة - محطة واحدة غالبا - والمدة التي قد لا تتجاوز (٧٢) ساعة أو أسبوع على الأكثر - عن توفير ظروف ملائمة لتطبيقات الإحصاء سواء البسيطة منها (Simple) أم المعقدة (Multiple) ونسبيا يمكن القول أن بعض أساليب الإحصاء الوصفي (كالمعدل والمدى والوسيط والمنوال ٠٠٠الخ) - على قلتها - يمكن ملاحظتها في بحوث طقسية محددة [١٧]. فضلا عن ذلك فقد تستخدم البحوث الخاصة بالطقس والتي تبدو بشكل (أوراق Papers) قوانين وصيغ رياضية أو فيزيائية تخدم غرض البحث الرئيس والذي غالبا ما يتناول دراسة أو التنبؤ بحالة طقسية ليوم أو يومين أو ثلاثة - أسبوع كحد أعلى - امتازت بنوع من الشذوذ (Up normal) أو التطرف (Eccentric) لعنصر أو مجموعة من عناصر الطقس [١٨].

• **<u>تطبيقات التحليل الإحصائي لعناصر المناخ في محطة كربلاء</u> :**

يتناول هذا الجزء من البحث تحليل إحصائي لبيانات المناخ لمحطة (كربلاء) الواقعة في القسم الغربي الأوسط من العراق وتحديدا وفق الإحداثيات (٣٢° ٣٧ ' ٥٠ " شمالا) (٤٤° ١ ' ٥٥ " غربا) خارطة (١) وللعناصر الآتية ولمدة زمنية امتدت ١٩ سنة [*] (١٩٩٥ - ٢٠١٣) :-

١- الإشعاع الشمسي (Solar Radiation)

٢- درجة الحرارة العظمى (Maximum Temperature)

٣- درجة الحرارة الصغرى (Minimum Temperature)

٤- الضغط الجوي (Pressure)
٥- سرعة الرياح (Wind Velocity)
٦- الرطوبة (Humidity)
٧- الأمطار (Rainfall)
٨- التبخر (Evaporation)

وقد اعتمد البحث تطبيقات الإحصاء الوصفي والاستدلالي المتعدد المتغيرات (Multi-variate) مستعينا في تفسير وتحليل واستخراج وتمثيل النتائج بأساليب وطرائق إحصائية متعددة وهي :-

- التوزيعات الاحتمالية Probability Distributions
- التوزيعات التكرارية Frequency Distributions
- الارتباط Correlation
- الانحدار Regression

وبناءا على ما تقدم يمكن تحديد مشكلة هذا البحث بالأسئلة الآتية :

١- ما هو الدور الذي يؤديه الإحصاء في الدراسات المناخية بوصفه وسيلة أو منهج (كمي ، وصفي) ؟ وأين ومتى وكيف يعتمد في تحليل واستخلاص وعرض نتائج تمتاز بالدقة والموضوعية والإيجاز والوضوح ؟

٢- كيف تعالج التطبيقات الإحصائية (من حيث الطرق والآليات) القيم الرقمية المتنوعة لمتغيرات المناخ في محطة (كربلاء)؟

ومن حيث الفرضية فقد صيغت كالأتي : تشكل أساليب التحليل الإحصائي بشقيها (الكمي والوصفي) دعامة مهمة ورئيسة في رصانة وأصالة البحوث والدراسات المناخية المتعددة المتغيرات وعلى مختلف المستويات (العام Macro Climatology) و(المتوسط Meso Climatology) و(المحلي Micro Climatology كما في محطة كربلاء) ، فيما انصب هدف البحث في جمع ورسم اطر عامة (General Context) لاستخدامات الإحصاء في المناخ - في الجانب النظري - ومعالجة المتغيرات المناخية لمحطة (كربلاء) بأساليب الإحصاء المتعدد (Multi-variate) - في الجانب التطبيقي -.

وجرى تحليل بيانات العناصر شهريا وسنويا وتحديد القيم العليا والدنيا المطلقة وعلاقتها بالمعدلات العامة وتم تصنيف البيانات إلى فئات(**) وإيجاد التوزيعات الاحتمالية والتكرارية على الأساس الشهري ومحاولة تفسير الحالات المتطرفة - كما في متغير الأمطار - فضلا عن تحليل الخصائص الجغرافية لموقع وموضع محطة رصد (كربلاء) ومدى كفاءة هذا التوقيع في ضوء هذه الخصائص ، إذ تقع هذه المحطة على دائرة

عرض (٣٢) شمالا وخط طول (٤٤) غربا وعلى ارتفاع (٢٩) م في الجزء الشرقي الأوسط من المحافظة (شكل ٢) و تبعد عن الحدود الشرقية حوالي (٢٤) كم وعن حدودها الغربية ثلاثة أضعاف ذلك (٧٦) كم ، في حين تبتعد عن الموضع المركزي الهندسي المثالي (Central Pont) لدائرة تضم المحافظة اجمع حوالي (٢٤) كم ولدائرة تمس حدود المدينة الخارجية حوالي (٢ كم) (شكل١) وهي بذلك الموضع إنما تجانب المعايير القياسية المنطقية والعالمية في استقصاء البيانات عن الظروف الطقسية والمناخية الشاملة على مستوى المحافظة عموما وعلى مستوى المدينة بشكل خاص ٠

• **التوزيعات الاحتمالية (التوزيع الطبيعي Normal Distribution) :**

يمثل تحليل التوزيعات الاحتمالية لقيم وبيانات العناصر المناخية مفصلا مهما وحيويا في دراسات الغلاف الجوي وخصوصا طبقاته السفلى ذات الطبيعة المعقدة إذ أن هذا التحليل الذي يجمع ما بين الجانب الإحصائي والرياضي يعد دليلا منطقيا في عملية التنبؤ واتخاذ القرار المناسب فيما يتعلق بالظروف المناخية أو الطقسية الآنية أو المستقبلية وتأثيراتها الجغرافية على الإنسان والحيوان وبيئتيهما [١٩] .

وفيما يتعلق بتحليل بيانات محطة (كربلاء) فيبدو من مقارنة صور التوزيعات الطبيعية للعناصر قيد الدراسة (شكل ٢) أنها اقتربت كثيرا من التوزيع المثالي (المنتظم Uniform) باستثناء متغيري (الحرارة العظمى والأمطار) إذ امتازت بيانات الحرارة بالتواء (Skewness) بسيط نحو اليسار بسبب انخفاض قيمة المتوسط (٣١.٥) م مقارنة بالوسيط (٣٢.٤) م وفي ذلك إشارة إلى عدم تساوي تكرارات القيم الأقل من المتوسط (٩٣ قيمة) والأكبر منه (١١١ قيمة) ، (ينظر جدول رقم ١) في حين أثرت القيم الشاذة (٠ ،١١٩.٣) ملم على التوزيع الطبيعي لبيانات (الأمطار) إذ عملتا على تضخيم قيمة المتوسط ليصل إلى (١٠.٤) ملم وتحجيم قيمة الوسيط فوصل إلى (٤.٣) ملم فيما عدا ذلك فقد اختص المنوال (Mode) بالأشهر التي لم تسجل مطرا (٠) ملم والتي سجلت أعلى تكرار بواقع (٢٧) في موسم الأمطار خلال مدة الدراسة (شكل ٢) .

وتشير معطيات الإحصاء الوصفي للمتغيرات إلى تباين مؤشرات تشتت البيانات الشهرية التي عكستها قيم الانحراف المعياري (Standard Deviation) وقيم التفلطح (Kurtosis) فقد تراوحت قيم الانحراف بين (٨٦ ،٠ – ١٣٢،٨) لمتغيري (سرعة الرياح والتبخر) على التوالي في حين تراوحت قيم التفلطح بين حدي (١٩.٣– ١.٤٥ –) لمتغيري (الأمطار والحرارة العظمى) على التوالي (جدول١) ، ويبدو أن هذا التشتت وعدم استواء البيانات يرجع أساسا لطبيعة التفاوت والتباين الموسمي لقيم العناصر

المناخية في البيئات الجافة وشبه الجافة المغلقة والتي تعد محطة (كربلاء) انموذجا جيدا لها .

أما بالنسبة لطبيعة توزيع القيم حول متوسطاتها الحسابية للمتغيرات فقد أظهرت المنحنيات والمدرجات التكرارية تساويا واضحا ومميزا للقيم التي تقل عن المعدل (المتوسط Mean) وتلك التي تزيد عنه في معظم المتغيرات – توزيع طبيعي Normal Distribution – (باستثناء الحرارة العظمى والأمطار والرطوبة) بسبب وجود انخفاض في تكرارات قيم المتوسط مقارنة بالقيم الأقل أو الأعلى منه (للحرارة العظمى) وتباين تكرارات بعض القيم الشاذة لمتغيري (الأمطار والرطوبة) ، (شكل ٢) . فضلا عما تقدم فقد تطابقت قيم (الوسيط والمنوال والمعدل) لمتغير(سرعة الرياح) إذ بلغ (٢.٦ م /ثا) والوسيط والمعدل لمتغيري (الإشعاع الشمسي والحرارة الصغرى) بواقع (٨.٥ سا/ يوم ، ١٨.١ °م) وامتازت عناصر (الضغط والحرارة الصغرى والرطوبة والأمطار والتبخر) بتكرارات لقيم منوالية منعزلة عن التدرج الرقمي بين المتوسط والوسيط (Mode , Median) فيما ضمت متغيرات (الحرارة الصغرى والتبخر) أكثر من منوال واحد (Multiple Mode) مؤشرة بذلك ملائمة ظروف طقسية ومناخية في محطة (كربلاء) لتكرار قيم شهرية متماثلة (لأشهر مختلفة أو للشهر نفسه في سنوات متعاقبة) أكثر من غيرها(جدول ١) .

• **التوزيعات التكرارية :** تباينت التوزيعات التكرارية للمتغيرات المناخية شهريا[٥] بشكل واضح خلال مدة الدراسة وأظهرت النتائج اختلاف وتشابه أحيانا في صور هذا التوزيع بين متغير وأخر أو بين مجموعة أشهر (ثلاثة أشهر) ونظيرتها للمتغير نفسه حسب التصنيف الفئوي المعتمد وعلى النحو الاتي :-

أولا : الربع الأول من السنة (ك٢ ، شباط ، آذار) :

تراوحت التكرارات في هذا الربع بين (٥ – ٩) تكرار ومثلت متغيرات (الإشعاع والحرارة العظمى والصغرى والتبخر) الحد الأدنى (٥ تكرار) فيما شكل متغير الرطوبة ذي الحد الأعلى نسبة (٣١) % من مجموع تكراراته عدا ذلك جاءت المتغيرات مرتبة تنازليا حسب نسبها من المجموع كالأتي :

١- سرعة الرياح والأمطار (٨ تكرار لكل منهما) وبنسبة (٢٢.٨ ،٤٤.٤) % على التوالي .

٢- الضغط الجوي (٧) تكرار وبنسبة (٣٣.٣) % .

٣- الإشعاع والحرارة العظمى بنسبة (٢٠ ، ٢٩.٢) % على التوالي .

٤- الحرارة الصغرى والتبخر بنسبة (٢٦.٣ ، ٢٣.٨) % على التوالي .

أما على أساس الأشهر فقد تصدرت أشهر الربع الأول لمتغيرات (الضغط ، سرعة الرياح ،الرطوبة) بقية المتغيرات من حيث اتساع تكراراتها لتشمل أربع فئات (جدول ٤،١٠،١١) في حين اقتصر شهر (ك٢) على فئة واحدة فقط لمتغيرات (الإشعاع والصغرى والتبخر) والأمر ذاته ينسحب على شهر (آذار) بالنسبة لمتغير (الحرارة العظمى) ، ويعزى هذا الاتساع والتقلص في فئات المتغيرات لتأثير تباين المنظومات الضغطية والكتل الهوائية السائدة خلال أشهر الفصل البارد في منطقة الدراسة تحديدا وفي وسط وجنوب العراق بشكل عام . وفيما يخص أكثر القيم تكرارا في هذا الربع من السنة فيبدو أنها انحصرت في متغيري (سرعة الرياح والإشعاع) إذ بلغ مجموع القيم المتكررة (٥) في شهري (ك٢، آذار) بالنسبة للرياح و(ك٢) بالنسبة للإشعاع ، فيما شكلت القيمتان (١.٩ م/ثا ، ٥.٦ سا / يوم) الأكثر تكرارا في شهري (آذار وك٢) (وبواقع ٤ تكرار) للمتغيرين على التوالي ، ومما يشار إليه أن اتساع المدى بين القيم لكل متغير ينعكس سلبا على زيادة تكرارات كل قيمة (رقم) – فمثلا – لم يتجاوز المدى الخاص بقيم (سرعة الرياح) لشهر (ك٢) (١.٨) م /ثا واقتصرت قيم هذا الشهر على (١١ قيمة) في حين اتسعت قيم (التبخر) – مثلا – لتضم (١٨) قيمة وبمدى وصل إلى (٤١.٢ ملم) مقابل تكرار لقيمة واحدة فقط .

ثانيا : <u>الربع الثاني من السنة (نيسان، أيار ، حزيران)</u> :

تباينت التكرارات لمتغيرات الدراسة في هذا الربع بين (١٠) تكرار لسرعة الرياح – وهو أعلى تكرار مطلق شهدته أرباع السنة الأربعة – و(٤) تكرار لكل من (العظمى والصغرى) وجاءت نسب هذه التكرارات تواليا (٢٨.٥ ، ٢٣.٥ ، ٢١) % من المجموع السنوي للمتغيرات الثلاثة ، (جدول ٦،٥،١٠) ، في حين تدرجت التوزيعات التكرارية للمتغيرات الأخرى ونسبها من المجموع السنوي وعلى النحو الآتي :-

١- الإشعاع بمجموع (٨ تكرار) وبنسبة (٣٢) .

٢- التبخر بمجموع (٦ تكرار) وبنسبة (٢٨.٥) .

٣- الضغط الجوي والرطوبة بمجموع (٥ تكرار) لكل منهما وبنسبة (٢٣.٨ ، ١٧.٢) على التوالي .

٤- الأمطار بواقع (٣ تكرار) وبنسبة (١٦.٦ %) .

وفيما يخص التوزيع الشهري للتكرارات فقد تصدر شهري (أيار وحزيران) لسرعة الرياح بقية الأشهر والمتغيرات من حيث احتواء كل منهما على (٤) تكرارات موزعة على – أربع فئات من أصل ستة – في حين اقتصرت فئات الضغط الجوي الستة – مثلا – على تسجيل واحد فقط تمثل في شهر (أيار) ضمن الفئة الثالثة حصرا (١٠٠٥.١ –

١٠١٠ملليبار) ، (شكل ٦) ، وفيما يتعلق بأكثر القيم تكرارا خلال أشهر الربع الثاني فقد تصدت القيمة (٣.٧) م/ثا لمتغير سرعة الرياح وذلك في شهر (حزيران) وبواقع (٦) تكرار من أصل (١٨) قيمة فيما جاءت الرطوبة ثانيا وبواقع (٤) تكرار لقيمة (٣١ %) و لنفس الشهر ، (شكل ٨،٧) في إشارة إلى توافق القيم المتدنية للرطوبة النسبية مع رياح تمتاز بالجفاف وبسرعات عالية – نسبيا – (ضمن الفئة الرابعة من فئات سرع الرياح الست) .

ثالثا : <u>الربع الثالث من السنة (تموز، آب ، أيلول)</u> : شابهت تكرارات هذا الربع نضيرتها السابقة (الربع الثاني) من حيث المجموع والتوزيع الشهري والفئوي على الرغم من وجود استثناءات بسيطة إذ يجمع هذا النصف من السنة (الربع الثاني + الثالث) مابين أشهر الاعتدال والانتقال نحو النصف البارد الممطر في محطة الدراسة فقد تدرجت ما بين (٩ – ٤) تكرار لمتغيري (سرعة الرياح ودرجة الحرارة العظمى) وبنسبة (٢٥.٧ ، ٢٣.٥) % على التوالي ، أما بقية المتغيرات فقد جاءت نسبها من المجموع العام كالتالي (الإشعاع والرطوبة بواقع ٦ تكرار لكل منهما وبنسبة ٢٤ ، ٢٠.٦) % تواليا (الحرارة الصغرى والضغط والتبخر بواقع ٥ تكرار لكل منهما وبنسبة ٢٦.٣ ، ٢٣.٨ ، ٢٣.٨) تواليا ، (جدول٦،٤،٩،٧،١١) .

أما بخصوص توزيع التكرارات الشهري فقد تباينت الحصص بين (٤ تكرار) لشهر (تموز) بالنسبة (للرياح) وتكرار واحد موزع على أشهر هذا الربع لمتغيرات (العظمى والصغرى والضغط والتبخر) وتحديدا ضمن الفئة الأولى (للضغط الجوي) والثالثة (للعظمى والصغرى) والخامسة (للتبخر) ، (جدول ٦،٥،٤،٩) ، أما أكثر القيم تكرارا فكانت (٤.٢ م /ثا) لمتغير (سرعة الرياح) وذلك في شهر (أيلول) وحلت ثانيا القيمة (٣١ %) في شهري (آب وأيلول) لمتغير (الرطوبة) وبواقع (٤ تكرار) والأمر نفسه يقال لمتغير (الإشعاع) في شهر (أيلول) وللقيمة (١٠.١ سا / يوم) تحديدا ، (شكل٧،٨،٥) .

رابعا : <u>الربع الرابع من السنة (ت١، ت٢ ، ك١)</u> :

تدرجت تكرارات هذا الربع بين قيمتي (٤ – ٩) تكرار لمتغيرات (الحرارة العظمى والضغط بواقع ٤ لكل منهما) و(الرطوبة) التي سجلت (٩ تكرار) للمرة الثانية – بعد مجموعها للربع الأول – وجاءت نسب هذه التكرارات من المجموع السنوي لهذا الربع (٢٣.٥ ، ١٩ ، ٣١) % على التوالي،(شكل ٣،٦،٨) ، أما بقية المتغيرات فقد بدت مرتبة حسب مجموعها التكراري ونسبته بشكل تنازلي وكالاتي : –

١– سرعة الرياح (٨ تكرار) وبنسبة (٢٢.٨) % .

٢- الأمطار (٧ تكرار) وبنسبة (٢٨.٨) % .
٣- الإشعاع (٦ تكرار) وبنسبة (٢٠.٦) % .
٤- التبخر والحرارة الصغرى (٥ تكرار لكل منهما) وبنسبة (٢٦.٣ ، ٢٣.٨) % على التوالي ،(**جدول٦،٩**).

وفيما يخص القيمة الشهرية الأكثر تكرارا في هذا الربع فكانت لمتغيري (الإشعاع وسرعة الرياح) – وضمن الفئة الثانية لكل منهما تحديدا – وبلغت (٧.١ سا / يوم ، ١.٩ م /ثا) لشهري (ت٢ ، ك١) وبواقع (٤ تكرار لكل منهما) على التوالي ، (جدول ١٠،٧) .

• **تحليل الارتباط Correlation**: إن تحليل الارتباط وكشف بنية العلاقة بين المتغيرات قيد الدراسة أوضح جملة من صلات الربط نحت بالعلاقة بالاتجاه السالب تارة (في ١٥ موضع) كما يبدو من مصفوفة الارتباط (Correlation Matrix جدول٢) وبالاتجاه الموجب تارة أخرى (في ١٣ موضع) وشملت هذه المواضع (الموجبة) أقوى العلاقات على المستوى العام وبلغت (٠.٩٩) (ما يعادل ٦°) (#) بين متغيري (الحرارة العظمى والصغرى) في حين سجل متغيري (الضغط والأمطار) اضعف العلاقات على الإطلاق والتي بلغت (٠.٠٠٧-) (أو ما يعادل ٨٩ ° –) ضمن المواضع ال(١٥) خلال مدة الدراسة (شكل ١١) . ويبدو واضحا من (جدول ٢) أن غلب علاقات الارتباط (٢١من أصل ٢٨) بين المتغيرات – باستثناء الأمطار – كانت عند مستوى ثقة إحصائي يعتد به (٠.٠١) وبهيئة ارتباط مزدوج (2- tailed) اذ أن التغيير في قيمة أي عنصر (زيادة أو نقصانا) يقابله تغيير في قيمة العنصر المناظر المعتمد في التحليل مما يشير إلى قوة صور التفاعل الطبيعي بين عناصر المناخ وظهورها بوضوح بلغة الأرقام لإيجاد صفات وخصائص مميزة لمحطة (كربلاء) . وعند التدقيق في معطيات مصفوفة الارتباط اتضح أن أقوى العلاقات (المستوى الأول ٩٠ – ٩٩) الايجابية (الطردية) ظهرت بين متغيري الحرارة (العظمى والصغرى) – كما ذكر سابقا – أولا ثم بين (التبخر) وكل من (العظمى والصغرى) وبلغت (٠.٩٢) وبدرجة (٢٢ °) لكل منهما وهذا أمر منطقي فدرجة الحرارة كونها الحلقة الثانية في سلسلة عناصر المناخ بعد الإشعاع الشمسي تعد المتحكم الرئيس – بمساعدة الرياح – في قيم التبخر وتباينه الشهري والموسمي ولاسيما في الأقاليم شبه الجافة . أما بالنسبة لصور الارتباط الطردي بين بقية المتغيرات ضمن المستوى الثاني من مستويات قوة العلاقة (٨٠ – ٩٠) فتمثلت (بالإشعاع والتبخر) بواقع (٠.٨٨) وبزاوية قدرها (٢٧ °) ثم (الضغط الجوي والرطوبة) بواقع (٠.٨٢ وبزاوية ٣٤ °) ثم حل متغير (الإشعاع) وعلاقته مع كل من (العظمى

والصغرى) ضمن المستوى الثالث (٧٠ – ٨٠) وبواقع (٠.٧٩) لكل منهما ، (شكل ١١) ثم تدرجت قوة العلاقة بالانخفاض نحو انعدام المعنوية والدلالة الإحصائية (insignificant) مسجلة أدنى قيمة لها وبلغت (٠.٠٣) واكبر زاوية (٨٧ °) وذلك بين (الإشعاع الشمسي والأمطار) .

وفيما يخص صور الارتباط العكسية (العلاقات السلبية) بين متغيرات المناخ قيد الدراسة لمحطة (كربلاء) يتبين أن (الرطوبة والضغط الجوي) أكثر المتغيرات تمثيلا وتفاعلا لهذه العلاقات إذ ضم كل منهما تواليا على (٦ ، ٥) علاقات عكسية (من أصل ٧) وتوزعت هذه العلاقات ضمن المستوى (الثاني والثالث فما دون) لمتغير (الرطوبة والحرارة العظمى) ثم (الرطوبة والإشعاع والحرارة الصغرى والتبخر) على التوالي ، (جدول ٢) في حين سجل المستوى الأول (٣ علاقات للضغط الجوي) مع كل من (العظمى والصغرى والتبخر) وبواقع (٠.٩٢–) وبزاوية (٢٢° –) لكل منهما ، (شكل ١١) . ومما يشار إليه أن مجمل صور الارتباط للمتغيرين (الرطوبة والضغط) مع بقية المتغيرات كانت بمستوى ثقة ومعنوية لا تقل عن (٠.٠١) – باستثناء الضغط والأمطار إذ انعدم مستوى الثقة والمدلول الإحصائي للعلاقة بينهما كونها بلغت (٠.٠٠٧ –) وبأقصى بزاوية ارتباط وبلغت (٨٩ –) ، (شكل ١١) ، وتبرز آلية التفاعل بين الرطوبة وعناصر المناخ الأخرى – كدرجة الحرارة مثلا – في محطة الدراسة التي تشغل حيزا ضمن النطاقات المغلقة (البعيدة عن المؤثرات البحرية) بشكل جلي إذ يسهم انخفاض الحرارة – وقلة سرعة الرياح أحيانا – في الأقاليم شبه الجافة في زيادة قدرة الهواء على استيعاب الرطوبة لمعظم أشهر السنة بمساعدة منظومة الضغط والرياح السائدة التي قد تقوي أو تضعف درجة القارية (Aridity) في تلك النطاقات [٢٠]. أما بالنسبة لصلات الربط ذات الدلالة الإحصائية عند مستوى (٠.٠٥ وبهيئة ارتباط مزدوج 2- tailed) فقد بدت بين متغيري (الأمطار وسرعة الرياح) فقط وبصورة علاقة طردية وبلغت (١٦. ٠) في حين كان مجموع العلاقات التي تفتقر للمدلول الإحصائي ولمستوى الثقة (علاقات نشأت عن طريق الصدفة) (٦ علاقات) اغلبها (٥) عكسية وعلاقة واحدة طردية ، (جدول ٢)

• **تحليل الانحدار Regression :**

اعتمد البحث على متغيرين أساسيين في هذا التحليل وهما (الحرارة العظمى والصغرى) بوصفها متغيرات مستقلة (Independence) فيما عدت بقية المتغيرات (معتمدة Dependence) وجرى تفسير نتائج التحليل الإحصائي في ضوء الأرقام والمعادلات

والأشكال البيانية التي تعبر عن آلية السبب (المتغير الحراري) والنتيجة (سلوك العنصر المناخي) وكما يأتي :-

١- <u>درجة الحرارة العظمى</u> :

أثبتت معاملات الانحدار الخطي البسيط (Simple line regression) أن طبيعة العلاقات بين المتغير الحراري المستقل والمتغيرات المعتمدة خطية بأجمعها ومباشرة وذات دلالة إحصائية عند مستوى ثقة (.Sig ٩٩ %) إذ أضفت العلاقات الموجبة (Positive علاقات طردية) طابعا مميزا لمتغيرات (الإشعاع والحرارة الصغرى وسرعة الرياح والتبخر) وتراوح معامل التفسير (R^2 نسبة التباين) بين (٠.٩ و ٠.٣) لمتغيري (الحرارة الصغرى والرياح) تواليا ومعامل الانحدار (b) بين (١.٣٢- و ١١.٤) لمتغيري (الرطوبة والتبخر) على التوالي في حين امتازت متغيرات (الضغط و الرطوبة والأمطار) بعلاقات عكسية (Negative) مباشرة مع المتغير الحراري المستقل في ظل تدرج معامل الانحدار بين (١.٣٢ - و ٠.٠١-) - للرطوبة والأمطار- ومعامل التفسير(R^2) بين (٠.١ و ٠.٩) (للأمطار والحرارة الصغرى) على التوالي ، (جدول ٣) . ويبدو من النتائج الأولية لتحليل الانحدار أن متغير (درجة الحرارة العظمى) يعد المؤثر الأساس في السير الشهري لبقية العناصر خلال مدة الدراسة في محطة (كربلاء) إذ شكل نسبا متفوقة بقدرته على تفسير التباين وخصوصا في العلاقات الموجبة وذلك مدعاة إلى اعتماده كمؤشر للتنبؤ بقيم وفئات المتغيرات المعتمدة (Dependence) سيما وان قيمة (F) المحسوبة في اختبار تحليل التباين (.ANOVA) لهذه المتغيرات بدت اكبر من نظيرتها الجدولية ومن ثم فإننا نرفض فرضية العدم التي تنص على أن خط الانحدار= المتوسط الحسابي للمتغير التابع (المعتمد) ونقبل الفرضية البديلة التي تؤكد على استقلاله واختلافه كليا عن المتوسط الحسابي لأي من المتغيرات المعتمدة . وتعكس معادلات أنموذج خط الانحدار الخاصة (بالحرارة العظمى) تباين مستويات التغيير في قيم المتغيرات التابعة إذ ارتفعت قيمة (b) - التي تمثل مقدار الزيادة في المتغير التابع إذا زادت قيمة المتغير المستقل وحدة واحدة - إلى أقصى ما يمكن مع (التبخر) وبلغت (١١.٤) فيما انخفضت إلى حدودها ألدنيا مع متغير (الأمطار) وسجلت (٠.٠١) ، (شكل ١٢) . وفيما يتعلق بقيمة (Beta) لمعامل الانحدار (Coefficient) - والتي تقيس المؤثرات المحلية العشوائية الناتجة بالصدفة - فقد تراوحت بين (٠.٤٥ و ٠.٩٩) لمتغيري (الأمطار والحرارة الصغرى)على التوالي وعند مستوى ثقة (.Sig٩٩ %) ، جدول (٣) وهذا التدرج في تقديرات قيمة (Beta) للمتغيرات السبعة قيد الدراسة إنما يعكس ملائمة (Fitting) أسلوب تحليل الانحدار لبيانات وقيم هذه المتغيرات على الرغم

من تفاوتها الكمي والنوعي . أما بخصوص الخطأ المعياري (Standard Error) لمعامل الانحدار (Coefficient) فلم يتجاوز في أقصى مدياته (٠.٦٧) لمتغير (الضغط) أي انه لم يتجاوز الحدود المسموح بها (١٠% من المتوسط للمتغير والذي بلغ ٩١٠.٦ ملليبار) في حين سجلت (سرعة الرياح) أدنى خطأ معياري وبلغ (٠.٠٠٠٢). وفيما يخص اختبار (T) الذي يقيس دقة تقديرات معامل الانحدار (B)- فقد تدرج بين قيمتي (٥.٩ و ١٠٣.٩) لمتغيري (الأمطار والحرارة الصغرى) تواليا وهو بذلك لم يقارب القيمة الدنيا الحرجة المحددة لهذا الاختبار والتي تبلغ (١.٦٥) سيما وان قيمة (B) في معاملات الانحدار بدت موجبة لجميع المتغيرات المعتمدة إزاء المتغير الحراري المستقل ، جدول (٣) .

٢- **<u>درجة الحرارة الصغرى</u> :**

أفضت معطيات ونتائج تحليل الانحدار لمتغير(الحرارة الصغرى) المستقل - والمسيطر كما سيظهر لاحقا - على طبيعة التباين الزمني (الشهري تحديدا) لقيم المتغيرات المعتمدة إلى حقيقة البناء التفاعلي بين متغير الطاقة الحرارية وبين أوجه انتقالها وتحولها إلى صور ديناميكية حية (العناصر المناخية) إذ بدت ملامح العلاقات المباشرة الايجابية (Liner positive Relationships) هي المميزة لتفاعل معظم العناصر مع المتغير الحراري (٦ من أصل ٧ علاقات) باستثناء (الأمطار، شكل ١٣) وعلى النحو الأتي :-

١- تراوحت نسبة التفسير (R^2) للعلاقات الموجبة بين (٠.٣ و ٠.٩) لمتغيري (سرعة الرياح والحرارة العظمى) وللعلاقة السالبة - الأمطار - (٠.٠٧) فيما أوضحت تلك المعطيات أن الخطأ المعياري لمعامل التفسير (Std. Error of the Estimate) تراوح بين (٠.٦ و٤٨.٦ لسرعة الرياح والتبخر) مشيرا إلى قلة تشتت المتغيرات المعتمدة حول متوسطاتها الحسابية (قيمة الخطأ اقل من ١٠% من المتوسط) ، (جدول ٣) .

٢- تباينت قيمة نقطة التقاطع "a" في معادلات خط الانحدار لهذا المتغير بين (٠.٧٠ و١٠٢٢.٧) - للتبخر والضغط الجوي - على التوالي فيما اتسمت هذه النقطة بصورة توزيع كارتوكرافي انموذجي كونها تحمل إشارة موجبة للمعادلات السبع باجمعها ضمن محوري المربع الأول الموجب الإشارة وتحديدا على محور الصادات (Y axis) .

٣- امتازت قيم (F) المحسوبة في تحليل التباين (ANOVA.) بارتفاعها عن القيم الجدولية في كل حالات الاختبار للمتغيرات المعتمدة وتراوحت بين (٢٨.٣ للأمطار) و (١٣٦٩٩.٥ للحرارة العظمى) عند مستوى ثقة (Sig. ٩٩ %)

ودرجة حرية (١٣٥ ، ٢٠٢) للمتغيرين على التوالي مؤشرة بذلك قوة العلاقة الخطية (Liner positive) بين المتغيرين الحراريين (الصغرى والعظمى) وبقية المتغيرات وضعفها بالنسبة – للأمطار – نتيجة لاحتوائه على قيم متطرفة (Outliers) – القيمة ١١٩.٣ملم تحديدا – مقارنة بسواه أثرت بشكل مباشر في تشتت معظم القيم التنبؤية للمتغير المعتمد (x) – الأمطار– وتغيير خط الانحدار ومضاعفة الخطأ المعياري (Std. Error of the Estimate) إلى حدود (١٦.٨) مما يؤول إلى صعوبة تحقيق علاقة انحدار عكسية واضحة المعالم مع الحرارة الصغرى ، (جدول ٣) .

٤- ارتفعت قيمة (b) لمعامل الانحدار مسجلة أعلى درجاتها مع (التبخر) وبلغت (١٣.٦) عند مستوى ثقة (.Sig ٩٩ %) في إشارة إلى زيادة القيمة التنبؤية لهذا المتغير بحدود (١٣.٦) عند زيادة قيمة المتغير المستقل وحدة واحدة فيما عكس هذا التفاعل تدني أو انعدام تأثير العوامل المحلية أو تلك التي نتجت بالصدفة في طبيعة العلاقة التي تحكمه بالمتغير الحراري ، من جهة أخرى انخفضت قيمة (b) إلى مستوى (١.٥٥-) لمتغير (الرطوبة) ساحبة بذلك قيم (T) إلى (٣٤.٥ و ١٨.٨ –) للمتغيرين على التوالي ، (جدول٣) ، فيما ارتفعت دقة هذا الاختبار إلى أقصى حدوده مع متغير(الحرارة العظمى) وسجل مستوى بلغ (١١٧) مؤشرا بذلك ضعف المؤثرات المحلية إزاء شدة التفاعل المنطقي بين متغيري الحرارة (العظمى والصغرى) واثر ذلك في رسم وتشكيل طبيعة الظرف المناخي السائد لمحطة الدراسة ، (جدول ٣)

٥- لم يتجاوز الخطأ المعياري لمعامل الانحدار في أعلى مستوياته (٠.٣٩) – للتبخر – مؤشرا انخفاض قيمة الخطأ الى اقل من ١٠% من المتوسط فيما انخفض إلى أدنى حدوده مسجلا (٠.٠٠٦) مع متغير (سرعة الرياح) الذي يعد أكثر المتغيرات تمثيلا لتحول الطاقة الحرارية في محطة (كربلاء) إلى طاقة حركية موجهة عبر منظومة الضغط الجوي المسيطرة عليها .

النتائج conclusions

أثبتت الدراسة ما لأساليب الإحصاء الكمية من دور حيوي في تغيير واقع ومنهجيات البحوث المناخية من الطابع التقليدي ذي الصبغة الوصفية في العرض والتحليل إلى النمط الكمي الحديث في الطرح والمعالجة واستخلاص النتائج الرقمية للصيغ والأساليب الرياضية والإحصائية واعتمادها بوصفها منطلقا مرجعيا في الخوض في غمار تطبيق خطوات البحث المناخي العلمي السليم بشقيه النظري والتطبيقي ، كما أفرزت الدراسة

جملة من المخرجات التي أثبتت تحقق الفرضيات والأهداف الموضوعة مسبقا وعلى النحو الاتي :

١- امتازت قيم عناصر المناخ لمحطة (كربلاء) بملائمتها للتوزيعات الاحتمالية وبهيئة توزيع طبيعي متماثل (ناقوسي Bell) باستثناء (الأمطار) إذ زادت قيمة الانحراف المعياري عن المتوسط بحدود(٤) فيما انخفضت قيمة الانحراف عن المتوسط لكل المتغيرات وشكلت (سرعة الرياح) انموذجا مثاليا لهذا التوزيع بانحراف بلغ (٠.٨).

٢- أوضح التوزيع التكراري للبيانات انخفاضه في القيم القريبة من المتوسط وتباين توزيعها حول القيمة المركزية (المتوسط >الوسيط < المتوسط) مقارنة بالقيم الهامشية (الطرفية) لمتغيرات (الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة والتبخر) ما اثر في تسجيل الأول أعلى القيم السلبية للتفلطح (Platykurtic) (٤٥. ١-) فيما سجل متغير (الأمطار) أعلى القيم الموجبة له (Leptokurtic)(١٩.٣) ،في حين مثلت قيم (الضغط الجوي) الحدود القصوى للالتواء السالب (Neg. Skewness)(المتوسط < الوسيط) بواقع (٠.٢١-) و (٣.٤٤) (للأمطار) ذات الالتواء الموجب (المتوسط > الوسيط) .

٣- تطابقت أرباع السنة الثلاثة (الأول والثالث والرابع) في تسجيل الحد الأعلى لمجموع التكرارات والذي بلغ (٩ تكرار) لمتغيرات (الرطوبة) وبنسبة ٣١ % للربعين الأول والرابع و(سرعة الرياح) وبنسبة ٢٥.٧ % ، في حين سجل المتغير نفسه في الربع الثاني أعلى مجموع تكرار مطلق وبلغ (١٠) بنسبة (٢٨.٥ %) من مجموع أرباع السنة الأربعة .

٤- أثبت توزيع حالات الارتباط ذات المستويين (الأول والثاني) (٩٠-٩٩ و٨٠-٩٠) تقاربا واضحا في كلا نوعي العلاقة (الطردية والعكسية) لمتغيرات الدراسة وبواقع (٤،٥) على التوالي ، في حين توزعت علاقات المستوى الثالث (٧٠- ٨٠) ذات المجموع (٥علاقات) بواقع (٣،٢) على التوالي ، أما أقوى العلاقات فقد بلغت (٠.٩٩ما يعادل٦°) بين متغيري الحرارة (العظمى والصغرى) فيما بلغت أضعفها (٠,٠٠٧- ما يعادل ٨٩ ° -) بين(الأمطار والضغط الجوي) .

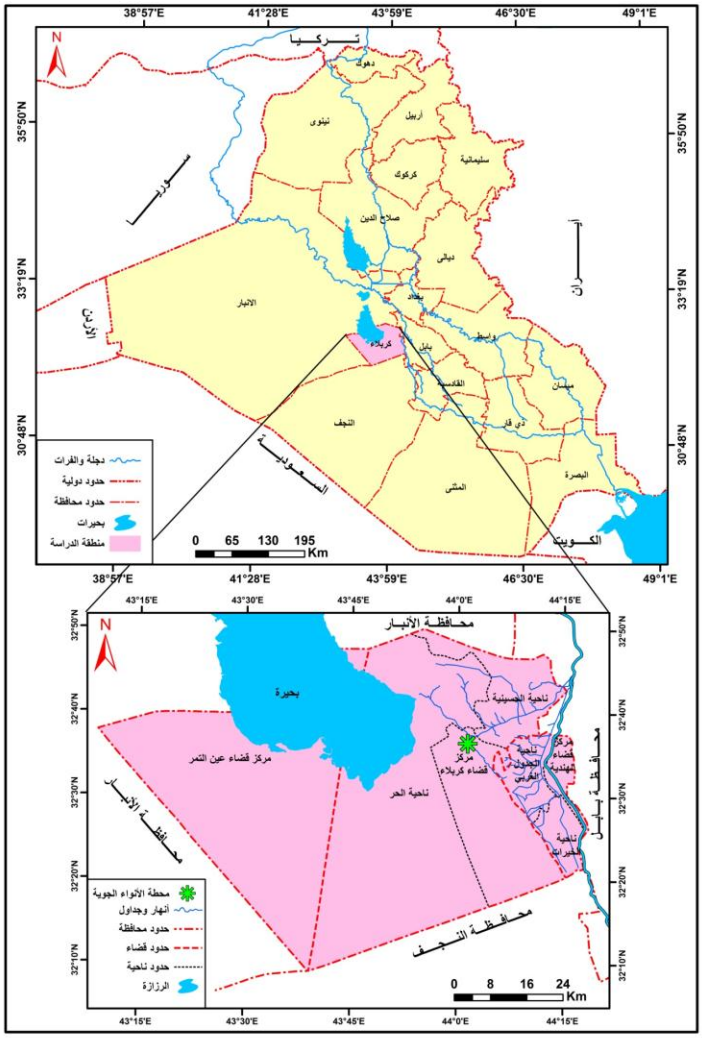
٥- سجلت مؤشرات الانحدار وما تضمنه من اختبارات إحصائية توافقا منطقيا في اعتماد الأساس الحراري (الحرارة العظمى والصغرى) متغيرا مستقلا (Independence) ومؤثرا في توجيه متغيرات المناخ في محطة (كربلاء) فقد اسهما في تفسير تباينها بحدود (٠.٦ - ٠.٩) لكل المتغيرات (باستثناء الأمطار وسرعة الرياح) كما افرزا

علاقات خطية (Liner) ايجابية وسلبية ذات دلالة إحصائية عند مستوى ثقة (.Sig ٩٩ %) لجميع المتغيرات .

٦- تراوحت قيمة "a" الممثلة لنقطة التقاطع (Constant) وموضعها في معادلة خط الانحدار لمتغيري الحرارة العظمى والصغرى المستقلين بين (١٠٢٩، -١١٣.١) وبين (١٠٢٢.٧،٠.٧٠) (للتبخر والضغط الجوي) على التوالي ، فيما تباين الموضع بين الربع الأول الموجب الإشارة والربع الثاني ذي الإشارة السالبة لمحور الصادات (axis (Y) .

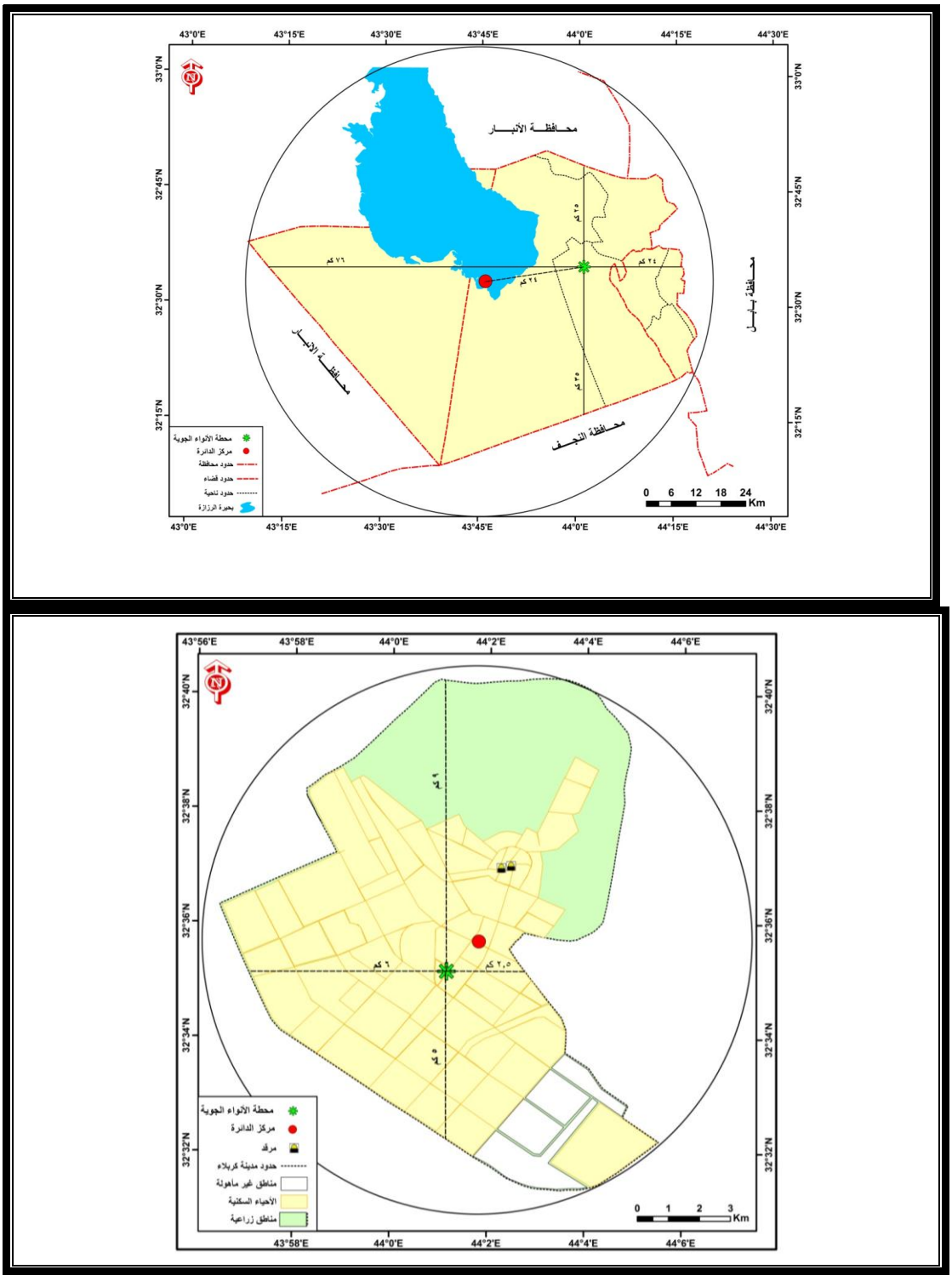
٧- ارتفعت قيمة (F) المحسوبة في تحليل التباين (ANOVA.)عن نظيرتها الجدولية لكل المتغيرات المعتمدة (Dependence) لخط الانحدار بمتغيريه المستقلين (الحرارة العظمى والصغرى) مشيرة بذلك إلى استقلالية هذا الخط وابتعاده عن المتوسط الحسابي لهذه المتغيرات .

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من العراق

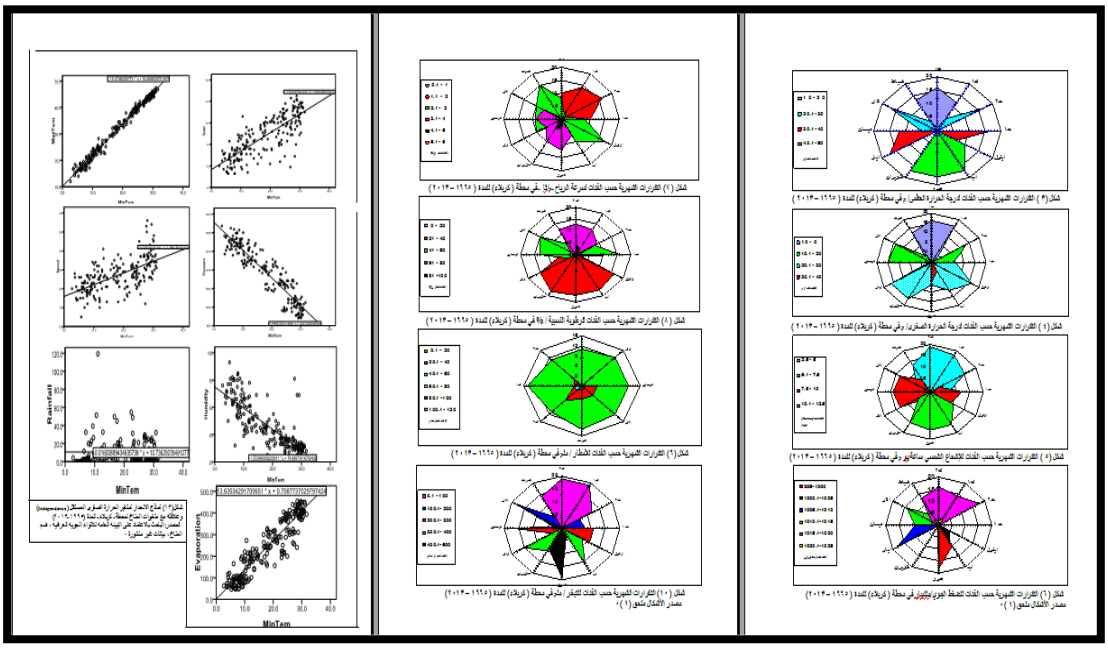


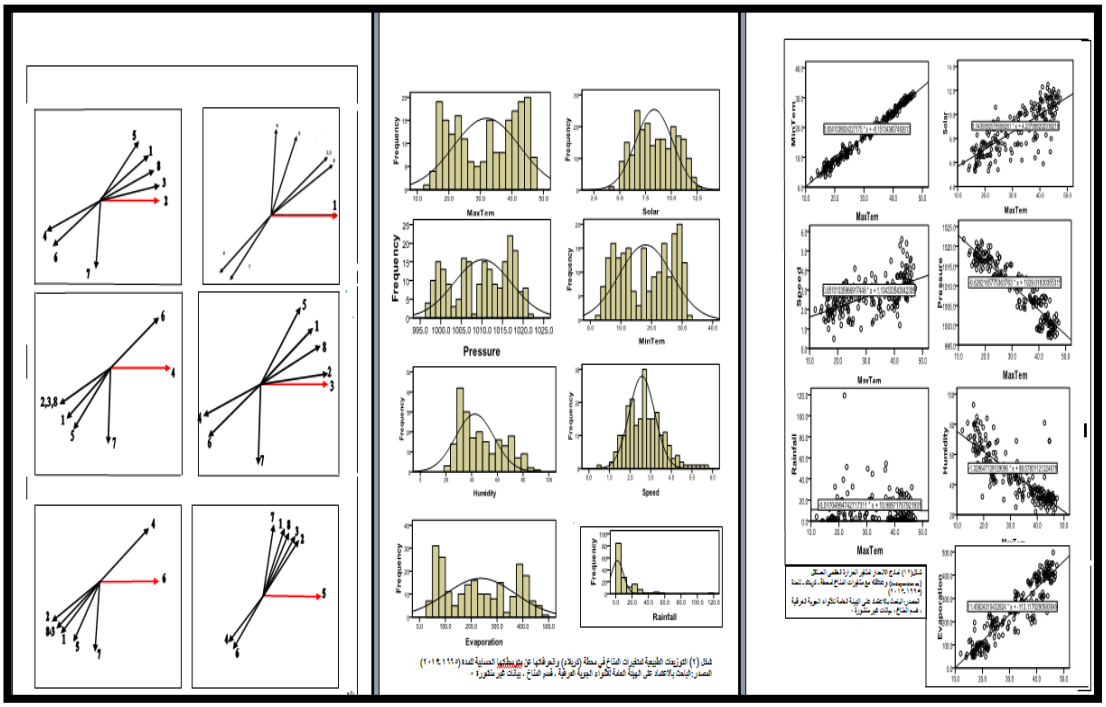
المصدر : الهيئة العامة للمساحة ، خريطة العراق الإدارية مقياس ١/٦٥٠٠٠م ، مديرية التخطيط العمراني ، خريطة كربلاء الإدارية مقياس ١/٨٠٠٠ م ، لسنة ٢٠١٢

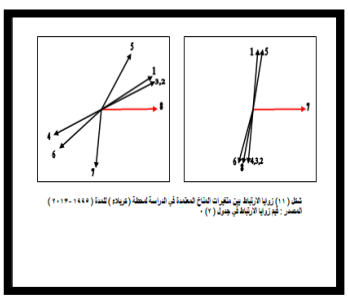
شكل ( ) موضع محطة انواء كربلاءالحقيقي والافتراضي (الانموذجي)بالنسبة للمحافظة والمدينة

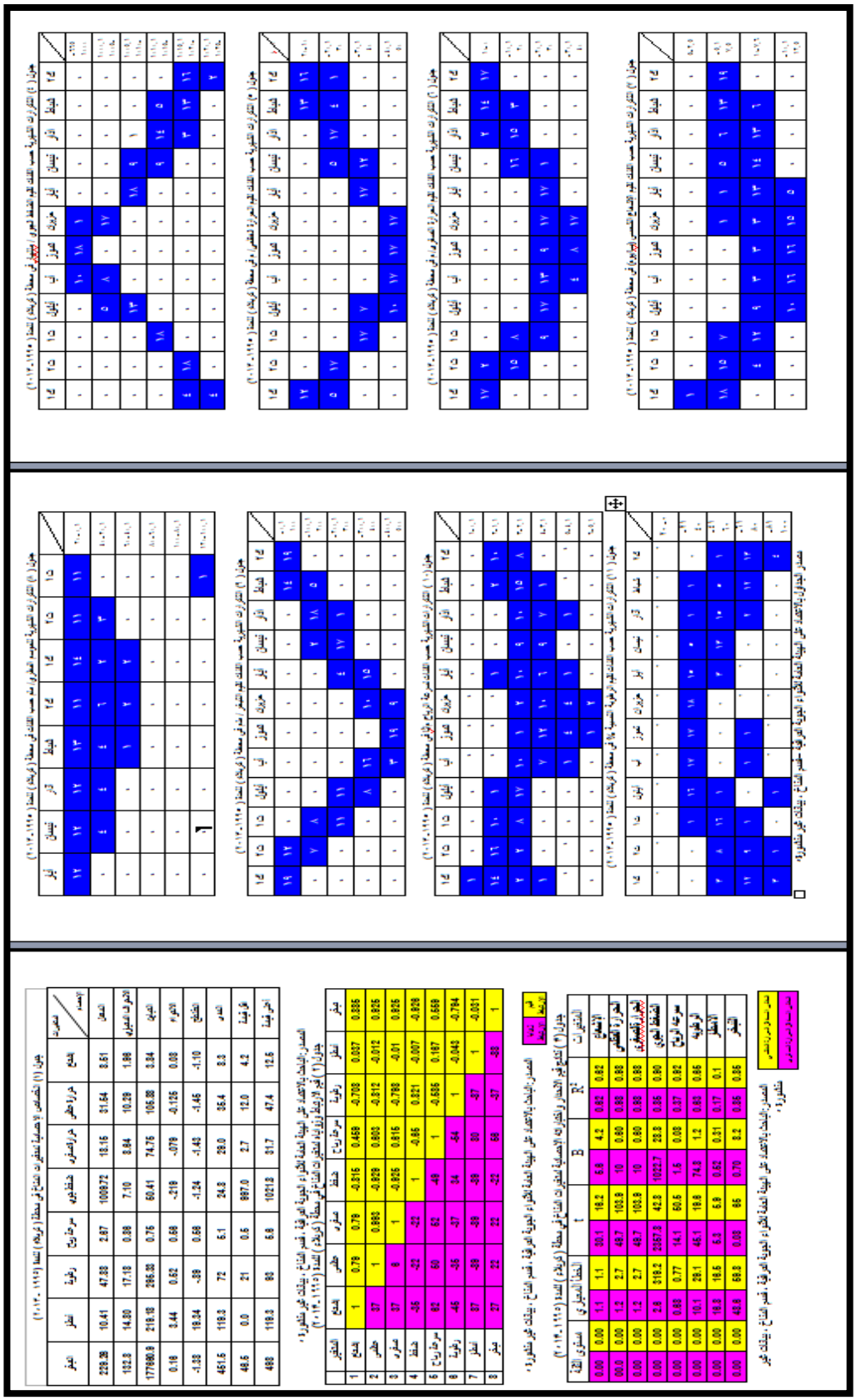


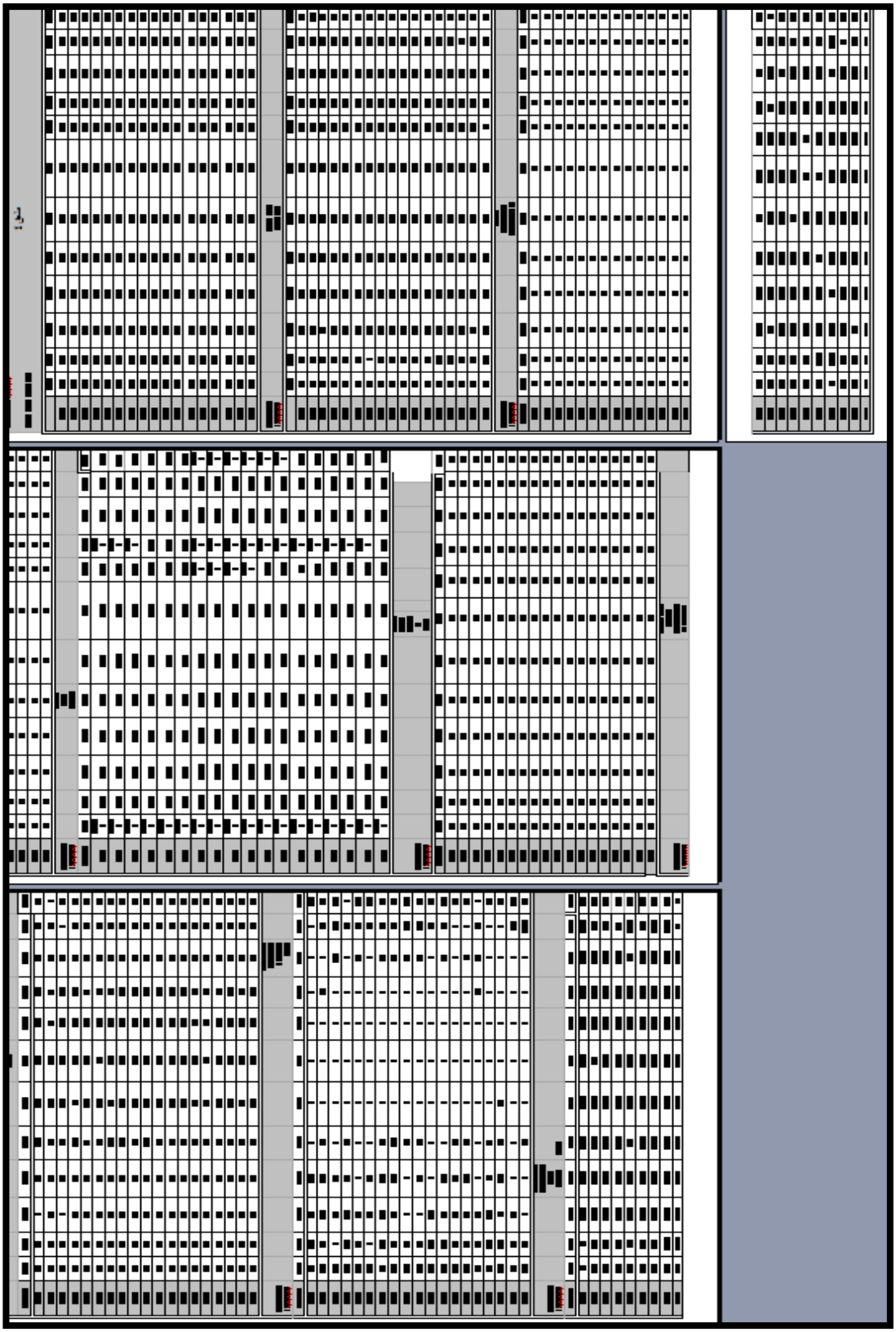
المصدر : من عمل الباحث بالاعتماد على مديرية التخطيط العمراني ، خريطة كربلاء الإدارية مقياس ١/٨٠٠٠ م ، لسنة ٢٠١٢٠ .











الهوامش والمصادر :

(١) أحلام عبد الجبار كاظم ،الكتل الهوائية ، تصنيفها ، خصائصها ، دراسة تطبيقية على مناخ العراق ، أطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، ١٩٩١ ، ص ٠٩٤

(٢) نعمان شحادة ، الأساليب الكمية في الجغرافية باستخدام الحاسوب ، دار صفاء للنشر ، عمان ١٩٩٧ ، ص٤٦-٤٧ ٠

(٣) - David B Stephenson , Data Analysis Methods in Weather and Climate Research, University of Reading ,U.K.,2005,p.11-12.

(٤) -J. Chapman McGrew, Jr., Charles B. Monroe , An Introduction to Statistical Problem Solving in Geography ,WCB McGraw hill,USA,1993,p.4,5.

(٥) نعمان شحادة ، الجغرافية المناخية ، دار المستقبل للنشر والتوزيع ، عمان ، ١٩٩٢ ، ص٣

(٦) عادل سعيد الراوي ، قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي ، بغداد ، ١٩٩٠ ، ص ٤٦-٤٧

(٧) أحلام عبد الجبار كاظم ، مصدر سابق ، ص ٠٤٢

(٨) L .Lioyd Haring ,John F. Lounsbury – ، مقدمة في البحث الجغرافي العلمي ، ترجمة سميرة كاظم الشماع ، كلية التربية للبنات ، جامعة بغداد ،١٩٩٥ ، ص١٢١، ١٢٣

(٩) عادل سعيد الراوي ، قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ التطبيقي ،مصدر سابق ، ص ٢٦.

(١٠) -J .Chapman McGrew, Jr., Charles B. Monroe ,Op cit , p.5 .

(١١) - Guy M. Robinson , Methods and Techniques in Human Geography, John Wily & Sons Ltd , U.K.,1998,p.19-20.

(١٢) التحليل الإحصائي لرسائل الماجستير والدكتوراه ،Statistical Analysis ، طريقة اختيار الأساليب . الإحصائية المناسبة لتحليل البيانات في ميدان العلوم الاجتماعية ، 2015. Doc. Type .html.

(١٣) -P. K. Das, Statistics and its Applications to Meteorology ,Indian j. pure appl. Math.,(26) 6,1995,p.531 .

(١٤) -Julia Slingo ,Statistical Model and The Global Temperature Record , Met Office , May 2013 , p.1.

(١٥) - Panel On Climate Observing System Status , Climate Research Committee , National Research Council , Adequacy of Climate Observing Systems , P.16.http:// www.nap.edu /catalogue /6424.html

(١٦) -E.T. Stringer , Techniques of Climatology ,W.H. Freeman and Company ,USA 1972,p.85-86,134.

(١٧) : - John E. Oliver , Climatology : Selected Applications , Scripta Series in Geography ,V.H. Winston & Sons ,USA , 1981,p.1,13.

(١٨) احمد عبد الله احمد بابكر ، أسس الجغرافيا المناخية ،ط٢ ، الشركة الحديثة للطباعة ، الدوحة ، ١٩٩٧ ، ص٣٧ ٠

(*) اقتصرت بيانات متغيري (الحرارة العظمى والصغرى) على (١٧سنة) لفقدان سنتي (٢٠٠١ ، ٢٠٠٢) وعلى (١٨سنة) لمتغيرات (الضغط والرياح والرطوبة) لفقدان سنوات (٢٠٠٣ ، ٢٠٠٣ ، ٢٠٠٢) ٠

(**) اعتمد في تصنيف فئات المتغيرات على طريقة (Natural Breaks) المعتمدة ضمن الحقيبة الإحصائية (SPSS v.17) ، للمزيد من التفاصيل انظر :

J. Chapman McGrew, Jr., Charles B. Monroe , Op cit , p.26 .

(١٩) -E.T. Stringer , Op cit , p.107,108 .

(٥) اقتصر تحليل متغير الأمطار على أشهر الموسم المطري ابتداءا من (تشرين الأول حتى نهاية أيار)، وتم جمع التكرارات السنوية حسب الفئات لكل متغير على أساس أرباع (quarterly) كل ربع ثلاثة أشهر تسهيلا للفرز والتحليل .

(#) جرى تمثيل قيم مصفوفة الارتباط بشكل زوايا (جيب تمام الزاوية Cosine) تسهيلا لبيان قوة واتجاه العلاقة بين المتغيرات إذ تتطابق قيم معامل الارتباط مع نظيرتها لجيب تمام الزاوية في تدرجها بين (+١علاقة موجبة تامة و٠ لاتوجد علاقة و - ١علاقة سالبة تامة) ، للمزيد من التفاصيل انظر :

- R.J. Johnston , Multivariate Statistical Analysis In Geography A primer on The General Liner Model , Longman Sci. & Tech. , England , 1980, p. 134.

(٢٠) حسين فاضل عبد ، تحليل جغرافي لخصائص الطقس والمناخ في محافظة كربلاء ، ٢٠١٣ ، ص

Using of Statistics in climate Data Analysis Applied Study at Karbala Station

Dr. Hussien fadhil abd
Karbala University
College of Education for human sciences
Geography Dept.

Abstract

Search deals by theoretical part with statistical & mathematical Technology and its role in classical approaches and climatological geography studies improvements and focused on quantitative consideration -at differences types- in process ,exposure and inference receiving via concentrate on seven pivot in earlier conception constitution and determine aims and efforts of statistical methods and means at weather , climate research and studies accurately and trying to view characteristics and features of the earlier approaches and compared with other narrative . In other practical part of the research the analysis and interpretation for climate major element records (solar radiation , maximum & minimum temperature , wind & pressure , humidity , rainfall & evaporation) was considered at -Karballa- station in the middle of Iraq to initial procedure of data statistical side as probability & frequency distributions , correlation & regression and its illustration and obvious means to supply the aim of this research which conclude quantitative conclusion like statistical & mathematical correlations & formulations represent temporal variation (monthly precisely) to climate elements at period (1995-2013) at same station .