جامعة البصرة

كلية التربية

مجلة
ابحاث البصرة

مجلة علمية نصف سنوية تعني بالابحاث العلمية الصرفة
والانسانية والتربوية والنفسية

(مجلة كلية التربية سابقا)
العدد التاسع . الجزء الثاني (العلوم الانسانية)
تموز ١٩٩٣

مجلة ابحاث البصرة، العدد التاسع، الجزء الثاني ١٩٩٣

استخدام خطوط التساوي في تحديد الاقاليم الجافة على الخرائط المناخية بأسلوب رياضي

مصطفى عبدالله السويدي
كلية التربية- جامعة البصرة

المقدمة:

يلاقي الكثير من الطلبة والباحثين في مجال الجغرافية المناخية التطبيقية صعوبات قد تؤدي بهم في كثير من الاحيان الى الابتعاد عن الدقة في طريقة تحديد الحدود الفاصلة بين الاقاليم المناخية المتجاورة، وكذلك في تحديد خطوط التساوي لعناصر المناخ وغيرها من الظاهرات الجغرافية على الخرائط.

ومن المعروف ان من بين وظائف علم الخرائط (الكارتوكرافيا) وضع تصميم الخرائط المختلفة في موضوعاتها واهدافها ومستوياتها واعدادها، بطرق واساليب ومقاييس رسم مناسبة متوخية الدقة والوضوح، واستنباط افضل الطرق والاساليب والوسائل (بما فيها الرياضية) في عرض الافكار وايصالها للمستخدم (السويدي ١٩٩٠).

ومن الملاحظ ان بعض الباحثين (وخصوصا في الدراسات المناخية) عند رسمهم للخرائط الخاصة بخطوط التساوي او حدود الاقاليم المناخية ومن بينها تلك التي تحتاج الى توضيح الحدود الفاصلة بين اقليمين متباينين في صفاتهما والمتعلقة بتحديد الاقاليم الجافة والرطبة مثلا يلجؤون الى تنصيف المسافة الفاصلة بين كل محطتين متباينتين في الصفات المناخية السائدة لتثبيت النقاط التي تمر الحدود الفاصلة بين كل اقليمين، في حين ان هذه الطريقة لاتعكس الواقع الفعلي لحدود الاقليم.

ونظرا لعدم وجود طريقة مثلى تحقق الدقة التي يسعى الخرائطي الى تحقيقها في رسم هذه الحدود وتعطي مصداقية بحيث تكون مطابقة للواقع الى حد كبير. لذا فان هذا البحث يهدف الى ايجاد طريقة رياضية على اساس حسابي (كمي) لتحديد مواضع النقاط التي تعد الاساس لرسم الحدود الفاصلة بين اقليمين اومنطقتين احداهما ذات مناخ جاف والاخرى ذات مناخ رطب بشكل دقيق وقريب الى الواقع، بحيث تكون مطابقة للحدود التي حددها واضعو التصانيف المناخية المختلفة على اساس كمي بما يتيسر لنا من امكانات ومعلومات محدودة، اذ لم يجد الباحث عند مراجعته للعديد من الكتب والبحوث الكارتوكرافية والمناخية المتوفرة،

الكتب والبحوث الكارتوكرافية والمناخية المتوفرة، خصوصا التي تتناول الاقاليم المناخية،ما يشير الى تطبيق مثل هذه الاسس عند تحديد الاقاليم المناخية وخطوط التساوي.

السطوح الاحصائية:

ان من بين المشاكل التي نالت القسط الاكبر من اهتمام ودراسة المتخصصين في علم الخرائط مشكلة طرق تمثيل الظواهر ذات الامتداد المساحي وعلى الاخص تلك الظواهر المستمرة التي تتباين فيها القيم على امتداد المساحات التي تغطيها بدرجات او كثافات متفاوته في الكم من مكان الى اخر ،مثل تضاريس سطح الارض وعناصر المناخ وغيرها.

ولما كانت هذه الظاهرة مختلفة في الكم من مكان الى اخر ،وحينما نتمكن من تحديد هذه الاختلافات في الكم للظاهرة الواحدة بحدود خارجية على اساس قيم حقيقية او محسوبة او مفترضة على الخرائط فاننا قد حددنا مساحات سطحية ذات بعدين،وحيث ان هذه المساحات تتباين عن بعضها في القيم،اصبح لدينا بعد ثالث حقيقي (كالمساحات التي تمثل ارتفاعات او انخفاضات سطح الارض عن مستوى سطح البحر)، او افتراضيا (كالمساحات ذات الحدود الحرارية او المطرية المعينة)، اذن نحن امام سطوح ذات ثلاثة ابعاد كل منها يمثل ((سطحا احصائيا)) statistical surface (robinson 1969 وسطيحة ٢٧٩) يحدد على اساس قيم عدد من النقاط المختارة او المفترضة (عينة)لمجموعة السطوح الاحصائية التي تشكل الظاهرة. ويتم على اساسها تعيين الحدود الفاصلة فيما بينها بواسطة خطوط يفترض ان تتساوى فيها القيم.وقد حدد روبنسن ثلاثة انواع للسطوح الاحصائية حسب القيم المكونة للعينة التي تحدد اي سطح احصائي وهي: (robinson 69 وسطحية ٢٧ وعودة ٩٠)

١) السطوح الاحصائية التي تتكون من قيم حقيقية يمكن ان تكون في نقطة،كالبيانات الخاصة بالظواهر الطبيعية مثل مناسيب ارتفاع وانخفاض سطح الارض ودرجات الحرارة وكميات الامطار اليومية وغيرها من عناصر المناخ ،المقيسة في المحطات المناخية لمدة واحدة،وسمك الطبقات الصخرية وغيرها.

٢) السطوح الاحصائية التي تتكون من قيم يمكن ان توجد في نقطة وهي مشتقة عن قيم حقيقية على وفق حسابات او معادلات مختلفة مثل الظواهر التي يمكن ان تحول بياناتها الى متوسطات او معدلات او نسب او انحرافات معيارية او احصاءات اخرى مشتقة من تسجيلات لفترات زمنية مختلفة يعتقد الباحث انها مناسبة لتحقيق اهداف دراسته وبيان التوزيع

الجغرافي الذي يسعى الى تحقيقه منها،كالمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة ومتوسط الامطار ومعدل اسعار الارض وغيرها.

٣) السطوح الاحصائية التي تتكون من قيم مشتقة ولكنها لايمكن ان توجد في نقطة معينة كالنسب باشكالها المختلفة،حيث قيمه الظاهرة فيها تمثل انتشار الظاهرة او امتدادها على مجمل السطح وهي غالبا ما تكون من الظواهر البشرية،مثل كثافات السكان ونسبة انتاج غلة ما الى المجموع الكلي للانتاج الزراعي .. الخ وهذا النوع من السطوح الاحصائية يخرج عن موضوع بحثنا هذا الذي يتناول تسقيط حدود الظواهر الطبيعية،وهي المناخ وعناصره.

طريقة خطوط التساوي :

تحدد السطوح الاحصائية على الخريطة بخطوط تتساوى فيها قيم الظاهرة،وهذه الخطوط تمر بكل النقاط التي لها نفس القيمة،والنقاط التي تقع على جانبيها تكون قيمتها اما اعلى او اوطأ من القيمة التي يمثلها الخط. وطريقة خطوط التساوي هي واحدة من طرق التمثيل الكارتوكرافي المعروفة،وتعرف على انها خطوط وهمية ترسم على الخرائط لتصل بين الاماكن التي تتماثل فيها قيمة ظاهرة ما او عنصر معين يكون انتشارهما على كل المساحة المرسومة وتوضح التوزيع الجغرافي لهما.

وعلى الرغم من وجود بعض القصور في خرائط التساوي من حيث ميلها الى التعميم ... الا ان هناك اتفاقا بين الكارتوكرافيين على انها اكمل الطرق في التعبير عن ظاهرات سطح الارض،فلم تبزها اي طريقة حتى الان... ولاشك في ان هذه الطريقة المبتكرة في التعبير عن ظاهرات سطح الارض قد اسهمت اسهاما كبيرا في مجال تطوير العلوم الارضية والانسانية على السواء (عوده ١٩٩٠).

ان المصطلح الاكثر شيوعا حاليا لهذه الخطوط هو (isolines) (١) الذي يقابله باللغة العربية (خطوط التساوي).وهناك صنفان من هذه الخطوط: الصنف الاول ويحدد السطوح الاحصائية من النوع الاول والثاني (التي توجد قيمها الحقيقية او المشتقة في نقطة)،وتتضمن خطأ قليلا جدا.اما الصنف الثاني الذي يحدد السطوح

---

(١) اطلق على هذه الخطوط عدد من المسميات واقدم تسمية هي isopleth تعني حاليا الخطوط التي تربط الحدود الاحصائية المستندة الى قيم مشتقة غير دقيقة،ثم شاعت مصطلحات isometric lines،isogram،isorithim،isolines التي توضح توزيع القيم الحقيقية او المشتقة التي لا تتضمن الخطأ او تتحمل خطأ قليلا جدا عند توقيعها على الخريطة.

الاحصائية فهو من النوع الثالث الذي يحتمل وجود الخطأ في توقيع حدوده كبيرا (Robinson 1969) .

وطريقة خطوط التساوي هي الاكثر ملاءمة لتوضيح الظواهر الطبيعية على الخرائط الموضوعية بالاضافة الى الخرائط الطبوغرافية (كتوضيح ارتفاعات وانخفاضات سطح الارض ، الجاذبية الارضية ، عناصر المناخ ، الهيدروكرافيا ... الخ) .وهناك محاولات لاستخدامها في توضيح الظواهر الاقتصادية .كما انها تعطي امكانية لتوضيح الاحداث ذات الترتيب الزمني ايضا باستخدام الخطوط التي تصل بين نقاط تساوي زمن وقوع الحدث (مثل خطوط تساوي الزمن، تساوي التزامن ، تزامن الزلزله .... الخ) (Peterca 1974) .

ان المشكلة الاساس في رسم خطوط التساوي المحددة قيمها مسبقا تكمن في تحديد مواضع نقاط تساوي قيم الظاهره او العنصر لتشكل على الخارطة حدود السطوح الاحصائية التي تتباين فيما بينها في الصفات الكمية . ويتم تحديد مواضع هذه النقاط ، التي يمكن ان نطلق عليها النقاط البينية او المتوسطة، على اساس سلسلة (عينة) مواضع نقاط القيم الحقيقية او المشتقة (نقاط المناسيب او المحطات المناخية ..الخ) التي سجلت القيمة الحقيقية للظاهرة فيها او المشتقة عنها، والتي يمكن ان نطلق عليها تسمية نقاط التحكم (control point) .

مما تقدم يتضح بأن جوهر طريقة خطوط التساوي ودقتها تتوقف على تعيين النقاط البينية او الوسطية التي تمثل تساوي الظاهرة ، التي يفترض ان يكون موقعها على خط مستقيم يصل بين نقطتي تحكم تكون قيمة الظاهرة في احدهما اعلى من قيمة خط التساوي وفي الثانية اقل من قيمة هذا الخط على افتراض ان تدرج قيم الظاهرة بينهما منتظم .

ولو افترضنا ان هناك محطتين مناخيتين أ، ب (شكل١) وكانت درجة الحرارة المسجلة في احداهما (٤٥ م) وفي الثانية (٣٥ م) ،وعلى افتراض ان تدرج درجات الحرارة بين المحطتين منتظم، فأن النقطة البينية الواقعة في منتصف المسافة بينهما (ج) ستكون درجة الحرارة فيها :

$$\text{ج} = \frac{٤٥ + ٣٥}{٢} = ٤٠ \text{ م}$$

٤٥ م ٤٠ م ٣٥ م

أ * ـــــــــ * ـــــــــ * ب

ج

أج = ب ج

شكل (١)

ومع ذلك فأن درجة الحرارة في نقطة (جـ) سوف لاتكون مطابقة للقيمة الحقيقية فيما لو سجلت فيها على الطبيعة، ولكنها بدون جدل افضل تقريب للقيمة الحقيقية. والحقيقة ان ما عملناه لأيجاد القيمة البينية هو ايصال خط مستقيم بين نقطتي أ، ب وقراءة قيمة النقطة البينية في المجال بين نقطتي التحكم، وبمعنى اخر قربنا منحنى القيم بين النقطتين، وبالتأكيد هي افضل طريقة رياضية (تقريبية) لقيمة النقطة البينية (الوسطية). وان التعامل معها هو الأسهل والأكثر قربا الى الواقع.

ويطلق على هذه العملية في علم الرياضيات تسمية (interpolation) التي تعني (التعديل الداخلي) او (القراءة بين السطور) او (متممات الحدود التقريبية) (اللامي ١٩٨٧). ويطلق عليها بعض الرياضيين ايضا (الأستكمال) او (التقريب). أما الكارتوكرافيين فيطلقون عليها (الحشو) او (الادراج) او (الأدخال) (سطيحة ١٩٦٩). ويمكن ان نطلق عليها (طريقة التوليد).

لقد اتبع الباحثون وسائل وأساليب مختلفة عند تطبيقهم لطريقة التوليد (interpolation) لتعيين مواضع النقاط البينية ورسم خطوط التساوي. بالاضافة الى ذلك نجد ان بعض الباحثين استخدموا اسلوبين مختلفين لتعيين مواضع النقاط البينية لمعالجة نوعين مختلفين من خرائط التساوي، احدهما لرسم خطوط الارتفاع المتساوي، والاخر لرسم خطوط التساوي لعناصر المناخ (الحرارة، الامطار، الضغط الجوي ...الخ)، بينما نجد ان فكرة تعيين مواضع هذه النقاط لكل انواع خرائط التساوي تقوم على أساس واحد، وبالتالي يمكن ان نتبع في تحديدها أسلوبا واحدا.

ويمكن تلخيص الاساليب المتبعة لتعيين مواضع النقاط البينية بما يلي :-

١) أسلوب التقدير والافتراض :
يقوم هذا الاسلوب على أساس امرار خط التساوي في منتصف المسافة بين نقطتي التحكم او بتحريك خط التساوي باتجاه نقطة التحكم ذات القيمة الاقرب الى قيمة خط التساوي. ويبرر سميع عودة (عودة ١٩٩٠) استخدام هذه الطريقة على انها تتطلب جهدا اقل من الطرق الاخرى، وان الفروقات في تحديد خطوط التساوي عن مواضعها الحقيقية طفيفة ويمكن التغاضي عنها، بينما نرى ان الدقة والوضوح هي من اهم ما يسعى الخرائطي الى تحقيقه على ما ذكرنا سابقا ومهما كانت الفروقات طفيفة فأن هذا الاسلوب يحتمل

الخطأ الى درجة كبيرة فى تعيين مواضع هذه النقاط.

٢) الاسلوب الهندسى :

تحدد مواضع النقاط البينية بموجب هذا الاسلوب بتقسيم الخط المستقيم الواصل بين نقطتى التحكم الى عدد من الاقسام يساوي الفارق بين قيمتيهما، ثم يمرر خط التساوي فى واحدة من نقاط التقسيم هذه المساوية لقيمة خط التساوي (١).

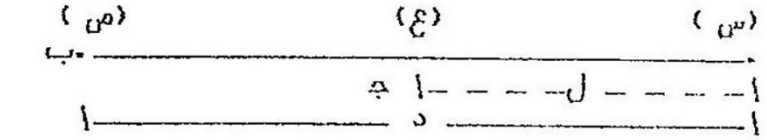
ان هذا الاسلوب يحقق الدقة فى تعيين النقاط البينية، ولكن يؤخذ عليه ان طول الخط المستقيم الواصل بين نقطتى التحكم لايكون دائما بطول يقبل القسمة على الفرق بين قيمتيهما، وبذلك يضطر الخرائطي او القائم بالعمل الى اتباع احدى الطرق الهندسية لتقسيمه، وهذا يتطلب وقتا وجهدا كبيرين. وغالبا ما تكون قيم نقاط التحكم ذات ارقام تحوي على كسور، وفى هذه الحالة تكون العملية اكثر تعقيدا وتبتعد قليلا عن تحقيق الدقة.

٣) الاسلوب الرياضى :

يعد هذا الاسلوب افضل الاساليب فى تعيين مواضع النقاط البينية لسهولته وسرعة تطبيقه بالاضافة الى تحقيقه نتائج عالية الدقة. ويعتمد على اساس اتباع عملية التناسب البسيط (أسود ١٩٧٢). ويمكن تبسيط هذا الاسلوب باستخدام المعادلة التالية :-

وملاحظة شكل ٢:

$$ل = \frac{د\ (س - ع)}{س - من} \qquad (١)$$



(شكل ٢)

حيث ان :

ل - المسافة بين النقطة ا وموضع النقطة البينية ج

د - المسافة بين نقطتى التحكم ا ، ب

س - قيمة الظاهرة فى نقطة أ

من - قيمة الظاهرة فى نقطة ب

ع - قيمة خط التساوي (قيمة الظاهرة فى ج)

---

(١) ورد استخدام هذه الطريقة عند Robinson 1969 وسطيحه ١٩٧٢ عند الحديث عن خطوط التساوي العامة، وعند عبد الحكيم ١٩٨٢ ومصطفى ١٩٨٦ عند الحديث عن (رسم خطوط الكنتور)

وتجب الملاحظة هنا ان قيمة الظاهرة في ا اكبر من قيمتها في ب (س) من).

ولابد من الاشارة هنا الى انه يمكن بواسطة هذا الاسلوب تعيين مواضع اكثر من نقطة بينية واحدة بين نقطتي تحكم عندما يكون الفاصل الرأسي بينهما كبيرا يتيح المجال لمرور اكثر من خط تساوي واحد .وهذه الامكانية تتحقق ايضا عند اتباع الاسلوب الهندسي.

ولغرض توضيح الاسلوب الرياضي نورد المثال التالي : فعلى خريطة العراق مقياس ١/١٠٠٠٠٠٠ نجد ان المسافة بين محطة الموصل ومحطة بيجي المناخيتين ١٥٩ملم وان معدل الامطار السنوية المسجلة في محطة الموصل كانت ٣٩١٫١٦ملم وفي محطة بيجي كانت ١٧٧٫٨ملم (operatinal navigation 82 والشلش ٧٦) وكان المطلوب رسم خط تساوي المطر على الخريطة بفاصل رأسي مقداره ٥٠ملم ،فان عدد خطوط التساوي المفروض مرورها بين المحطتين (نقطتا التحكم) هي اربعة خطوط(٣٥٠،٣٠٠،٢٥٠،٢٠٠ملم) ويجب علينا تحديد مواضع النقاط البينية بين المحطتين على طول خط مستقيم بينهما (ل١،ل٢،ل٣،ل٤) باستخدام المعادلة رقم (١) وكما مبين في ادناه :

$$ل١ = \frac{١٥٩ (٣٩١٫١٦ - ٣٥٠)}{٣٩١٫١٦ - ١٧٧٫٨} = ٣٠٫٧$$ ملم المسافة بين محطة الموصل وموضع النقطة البينية الاولى(٣٥٠)ملم

$$ل٢ = \frac{١٥٩ (٣٩١٫١٦ - ٣٠٠)}{٣٩١٫١٦ - ١٧٧٫٨} = ٦٧٫٩$$ ملم المسافة بين محطة الموصل وموضع النقطة البينية الثانية (٣٠٠ ملم)

وهكذا بالنسبة للنقاط البينية الاخرى التي تبعد ١٠٥٫٢ ، ١٤٢٫٥ملم عن محطة الموصل ثم يتم امرار خطوط التساوي بهذه النقط ،ويمكن معرفة قيمة الظاهرة في اية نقطة بينية على الخط المستقيم الواصل بين نقطتي التحكم أ،ب باستخدام المعادلة التالية:

$$ف = \frac{ل (س - من)}{د} \quad (٢)$$

حيث ان :
ف = الفرق بين قيمة الظاهرة فى نقطة التحكم الاولى (س) وقيمة الظاهرة فى النقطة المبينة (ع)

اي ان ع = س ± ف

حدود الاقاليم المناخية :

من خلال العرض السابق ومراجعتنا للعديد من الادبيات الكارتوكرافية نجد ان طريقة خطوط التساوي تستخدم على نطاق واسع فى رسم خطوط الارتفاع المتساوى فى الخرائط الطبوغرافية او رسم خطوط التساوي لعناصر المناخ (الحرارة، المطر ، الضغط الجوي .. الخ) بشكل منفرد او مزدوج احيانا على خرائط المناخ وعدد اخر من الظواهر المتشابهة ، الا اننا لم نجد اشارة الى استخدام هذه الطريقة فى تحديد الاقاليم الطبيعية ذات الصفات الكمية ومنها الاقاليم المناخية عدا اشارات محدودة (فايد ١٩٦٨) .وكما ان الجغرافيين المهتمين بعلم المناخ وخاصة من تناول منهم بالبحث والدراسة الاقاليم المناخية على اساس كمى لم يشيروا الى الطريقة الكارتوكرافية التى يتم على اساسها تحديد الاقاليم المناخية على اساس كمى .فالاقاليم المناخية تشكل سطوحا احصائية ذات ثلاثة ابعاد، ويمكن تمثيلها على الخرائط بطريقة التساوي وهذا النوع من خطوط التساوي يمكن ان تدرج ضمن مصطلح (خطوط تساوي الظواهر) isphaenomena . فهذه الخطوط تصل بين النقاط التى تتساوى فيها قيمة ظاهرة ما او عنصر او اكثر من عناصرها لتشكل على الخارطة حدودا لمناطق تتباين عن بعضها وفق اسس كمية محددة .

ويثير بعض الباحثين مسألتين اساسيتين حول تحديد الاقاليم المناخية بحدود واضحة هما (الشلش ١٩٧٨) :

١. عدم وجود خطوط حادة فى الطبيعة تفصل بين اقليم مناخى واخر .

٢. ان الحدود بين اقليم واخر فى الطبيعة ما هى الا مناطق انتقال قد تكون واسعة او ضيقة .

وتعني النقطة الاولى وجود تدرج في الصفات المناخية من مركز الاقليم نحو الاطراف بنسب تختلف من اقليم الى اخر ولكن، على كل حال، لابد من رسم حدود فاصلة بين اقليم واخر لتمثيل الاقاليم المناخية على الخرائط وان التدرج في هذه الحالة واقع فعلا ،فالحرارة او الامطار او اي معيار مناخي اخر مستخدم في تحديد الاقاليم المناخية تتدرج قيمة وتتغير صفاته المناخية الى حد وباتجاه معين وبشكل يتفق مع ما حددوه واضعو التصانيف المناخية المختلفة .

اما فيما يخص النقطة الثانية التي ترتبط بالنقطة الاولى الى حد ما ،فالتدرج في الصفات يعني وجود مناطق انتقال حتمية وما تثيره من مشاكل عند رسم الحدود الفاصلة بين كل اقليمين مناخيين متجاورين .ان الاقاليم المناخية لمعظم التصانيف المناخية تحدد على الخرائط بحدود واضحة وفي ضوء الحدود الكمية التي وضعها المصنفون، وان تحديد الاقاليم الرئيسية والانتقالية ممكن في حالة وجود تحديدات كمية لها في اي تصنيف مناخي منها .

ان الهدف الرئيسي والغرض الاساسي من البحث في تحديد الاقاليم المناخية على اسس حسابية هو كيف يمكن تعيين الحدود الفاصلة بين هذه الاقاليم بطريقة كمية (quantitatiev) حسابية تبرز واقع الحالة الموضوعية الواقعية على ضوء العلاقات السببية (gentic relations)والابتعاد بقدر الامكان عن تلمس واستجداء الحلول من الدراسة الوضعية (discriptive study) القائمة على الوصف دون الربط والتحليل وعلى الخيال والملاحظة الشخصية دون الواقع والارقام الحسابية وهنا تاتي اهمية استخدام بعض ما طبق من معايير وقوانين حسابية في محاولة تحديد الاقاليم المناخية الجافة-الصحراوية وشبه الصحراوية - وفصلها عن بعضها البعض وعن الاقاليم الرطبة بحدود واضحة يقوم اختيار مواقعها ورسمها على الواقعية وليس على التصور والخيال البعيدين كل البعد عن واقع الحال والعلم والنظريات العلمية (الشلش ١٩٧١/ ١٩٧٢) .

وعلى اية حال فان الحدود الفاصلة بين الاقاليم المناخية يكون رسمها بشكل خطوط وعلى اساس قاعدة معينة يستخدمها الباحث وراسم الخريطة ((مصمم الخريطة)) وسيلة للفصل بين الاقاليم المناخية غير المتشابهة (الشلش ١٩٧٨) . وهذه القاعدة وكما اشرنا سابقا هي طريقة (خطوط التساوي) وافضل اسلوب لتحديد مواضع نقاطها البينية ،يحقق الدقة وسهولة العمل ، هو

الاسلوب الرياضي الذي سبقت الاشارة اليه .

ويمكن تقسيم التصانيف المناخية تبعا لطبيعة الحدود الفاصلة بين اقاليمها الى ثلاثة انواع هي :-

١) التصانيف المناخية التي تعتمد في تحديدها للاقاليم المناخية على اساس وحدتها الجغرافية وهي عادة تصانيف تقوم على اسس نوعية (غير كمية) ، فحدودها وصفات كل منها وصفية .ويؤاخذ على هذه التصانيف ان حدود الاقاليم ترسم حسب رأي الباحث الشخصي ،وتتسم بالنزعة الفردية ،لذا نجد ان حدودها تختلف من خارطة الى اخرى (فايد ١٩٦٨) ، كتصنيفي ستراللر (A.N.Strahler) واليسوف .

٢) التصانيف المناخية التي تصنف الاقاليم المناخية على اساس كمي وحدودها ذات قيم واضحة وعلى اساس كمي واحد وتتدرج هذه القيم مع تدرج الاقاليم المناخية .فهي تصنف المحطات المناخية (نقاط التحكم) حسب قيمة معينة وتضع الحدود بين نوع واخر من الاقاليم بموجب تحديدات يعتقد المصنف بانها عتبات مهمة يتغير عندها المناخ من اقليم الى اخر، كتصنيف بلاير (T.A.Blair) الذي يعتمد على عنصر واحد من عناصر المناخ .وتصنيف ثورنثوايت (C.W.Thornthwaite) الذي يعتمد في تصنيفه للاقاليم المناخية على العديد من الاسس (النقشبندي ١٩٩١) . فحدود الاقاليم في كلا التصنيفين واضحة ،وكذلك الحال بالنسبة لتصنيف ايفانوف وتصنيف ديمارتن وغيرهما (لاحظ جدول رقم ١) .

ان تحديد اقاليم هذا النوع من التصانيف يعتمد على نفس الاساس الذي اشرنا اليه عند تحديد النقاط البينية لخطوط التساوي بتطبيق (معادلة ١) .

٣) التصانيف المناخية التي تقسم المناطق الى اقاليم مناخية على اساس كمي ايضا ولكن حدودها غير واضحة دائما ولاتبنى حدود جميع اقاليمها على اساس واحد وتدرجها غير مستمر بنمط واحد ليشمل جميع الاقاليم ؛ كتصنيف كوبن (W.Koppen) مثلا .حيث يعتمد احيانا على حدود واضحة ،الحدود بين اقليم المناخ المداري المطير (A) واقليم المناخ المعتدل الدافيء الرطب (C) الذي يعده خط الحرارة المتساوي ١٨م لأبرد شهور السنة ، والحد بين اقليم المناخ المعتدل البارد (D) والاقليم

المتجمد (E) هو خط الحرارة المتساوي ١٠م لأدفاء شهور السنة، في حين نجد ان الحدود بين الاقليم الجاف (B) والاقليم المداري المطير (A) تعتمد في تحديدها على اساس ثلاث معادلات وبحدود واضحة هي خط تساوي قريبة الجفاف مع كمية الامطار.

كذلك الحال بالنسبة لتصنيف كريفث (J.F.Griffith) حيث نجد الحدود بين الاقليم المداري (A) وشبه المداري (B) هو خط التساوي ١٨م لأبرد شهور السنة، ويعد المنطقة التي لايقل معدل الحرارة فيها عن ٦م لمدة زمنية لاتزيد عن الشهرين اقليما باردا (E)، بينما نجد ان الاقليم الجاف يحدد على اساس معادلة الجفاف الخاصة به، وخط تساوي ناتج هذه المعادلة مع مجموع الامطار السنوية هي حدود هذا الاقليم (النقشبندي ١٩٩١).

ان حدود بعض اقاليم هذا النوع من التصانيف المناخية لايمكن ان تحدد على نفس الاساس حسب معادلة (١)، حيث ان من الصعب تحديد الحدود الفاصلة بين الاقليمين B،A في تصنيف كوبن مثلا بشكل دقيق يتماشى مع الواقع. لذا يلجأ الباحثون عادة الى امرار حدودها في منتصف المسافة بين المحطتين، او يكون تحديدها على اساس التقدير والملاحظة.

حدود الاقاليم الجافة:

ترسم خطوط تساوي الجفاف التي تحدد الاقاليم الجافة وشبه الجافة عن انواع المناخ الرطب وفق اسس كمية تختلف باختلاف التصانيف المناخية من النوعين الثاني والثالث الواردة في الفقرة السابقة. وكما ذكرنا سابقا، فان حدود الاقاليم الجافة ذات القيم الواضحة (التصانيف المناخية من النوع الثاني) يمكن ان تحدد على اساس المعادلة (١) (لاحظ جدول رقم ١)

ان حدود الاقاليم الجافة ذات الحدود الواضحة هذه يمكن تحديدها على اساس المعادلة ١ التي تعين موضع النقطة البينية بين كل محطتين مناخيتين (نقطتا التحكم) بشكل دقيق كما ذكرنا، ثم ترسم حدودها بخطوط وهمية انسيابية (خطوط تساوي) تصل بين النقاط البينية التي تمثل نقاطا تساوي الجفاف كما حددها واضعوا التصانيف، ويمكن بنفس الطريقة تسقيط حدود جميع اقاليم هذا النوع من التصانيف بما فيها الحدود بين الاقاليم الجافة وشبه الجافة، ويلاحظ ان هذا النوع من التصانيف يعتمد على قيمة واحدة لكل من نقطتي التحكم (المحطتين المناخيتين) التي يتم على اساسها

تحديد موضع النقطة البينية .

جدول رقم – ١ –
الحدود الكمية لخطوط تساوي الجفاف بين المناطق ذات المناخات الجافة والرطبة في التصانيف المناخية ذات الحدود الواضحة

ت	نوع التصنيف	خط التساوي لحدود الاقاليم الجافة	قيمة خط التساوي
١	ايفانوف	خط معامل الرطوبة المتساوي	٢٥٪
٢	لانج	خط معامل المطر المتساوي	٤٠
٣	مورال	خط معامل الجفاف المتساوي	١
٤	ثورنثوايت	خط معيار القيمة الفعلية للتساقط المتساوي	٣٢
٥	ديمارتون	خط قرينة الجفاف المتساوي	١٠
٦	بلاير	خط المطر المتساوي	٢ بوصة
٧	معيار الجفاف البسيط	خط المطر المتساوي	٢٤٥ملم
٨	بوديكو	خط دليل الجفاف المتساوي	١
٩	كابوتاري	خط معامل الجفاف المتساوي	٤

المصدر : (عبد الكريم ١٩٧٩) و (الراوي ١٩٩٠) و (القشبندي ١٩٩١) و (الشلش ١٩٧١/٧٢) و (الصحاف ١٩٩٠) .

اما حدود الاقاليم الجافة من النوع الثالث التي تكون قيم حدودها غير واضحة وغير مستمرة وتبنى على اسس مختلفة ، تعتمد في تحديد مواضع نقاطها البينية بين كل محطتين مناخيتين متباينتين في نوع المناخ على قيمتين لكل منهما ، فمن الصعوبة بمكان تحديد مواضع نقاطها البينية بشكل دقيق وقريب الى الواقع ، ومما يزيد هذه العملية تعقيدا وصعوبة تحريك النقطة البينية الى الجهة الاقرب الى قيمتها لتحكم اكثر من متغير واحد في تحديدها ، وهذا لايحقق الدقة المطلوبة التي يهدف اليها الخرائطي باعتبار ان الذي يسعى الى تحقيقه هو الدقة والوضوح ، وهذا مايسعى البحث الى تحقيقه ، بايجاد وسيلة حسابية تجعل بالامكان تحديد

مواضع النقاط البيئية لحدود الاقاليم الجافة لهذا النوع من التصانيف ،ومنها تصنيف كوبن وكلايد باتن وكريفث ومعامل بنك.

لقد وضع كوبن ثلاث معادلات لتحديد نوع المناخ الجاف اوشبه الجاف في المحطات المناخية وهذه المعادلات هي (السيد ولي ١٩٨٦) و(الراوي ١٩٩٠):

ق = ٤٤ر٠ح – ٨ر٥ اذا كانت الامطار موزعة على مدار السنة

ق = ٤٤ر٠ح – ٣ اذا كانت الامطار تتركز في فصل الصيف

ق = ٤٤ر٠ح – ١٤ اذاكانت الامطار تتركز في فصل الشتاء

حيث ان : ح – معدل الحرارة السنوية (ف)

اما كلايد باتن فقد اعتمد على المعادلة التالية في تحديده للمناطق الجافة وشبه الجافة وتمييزها عن المناطق الرطبة (Trewartha 1968) و(الشلش ١٩٧١/١٩٧٢)

$$ق = \frac{١}{٢} ح - \frac{١}{٤} م$$

حيث ان : ح – معدل الحرارة السنوي (ف)
م – النسبة المئوية لامطار النصف الشتوي من السنة الى مجموع الامطار السنوية.

ففي هذين التصنيفين وعلى اعتبار ان نتيجة المعادلات المعتمدة (ق) تمثل قرينة الجفاف او معامل الجفاف ،و(م) متوسط الامطار بالبوصة ،فان تحديد نوع المناخ في المحطة المناخية يكون بالشكل التالي :

اذا كانت م) ق فالمناخ السائد في المحطة هو من احد انواع المناخ الرطب

واذا كانت ق) م ولكنها اقل من ٢م فالمناخ شبه جاف BS

اما اذا كانت ق) ٢م فالمناخ صحراوي جاف BW

وهذا يعني ان الحد الفاصل بين المناخات الرطبة والمناخ شبه الجاف هو خط تساوي قرينة الجفاف (ق) مع متوسط الامطار السنوية (م) (أي خط التساوي المار بالنقاط التي يكون فيها ق = م) .والحد الفاصل بين المناخ شبه الجاف والمناخ الجاف هو خط تساوي قرينة الجفاف مع ضعف متوسط الامطار الساقطة (خط

التساوي المار بالنقاط التي يكون فيها ق = ٢م) .

واستخدم كريفث معادلته للتمييز بين المناخ الرطب والمناخ الجاف (النقشبندي ١٩٩١)

ق = ١٦ + ٩ر٠ ح

حيث ان ح ـ معدل الحرارة السنوي (م) .

ويعد المناخ صحراويا (F) اذا كانت قرينة الجفاف تزيد على مجموع الامطار السنوية (ق) م) ، وهذا يعني ان حدود المناخ الصحراوي عنده هو خط تساوي قرينة الجفاف مع مجموع الامطار السنوية (خط التساوي المار بالنقاط البيئية التي يكون فيها ق = م) .

وعد بنك (Penck) الحدود التي يتساوى فيها التساقط مع التبخر ـ النتح حدودا فاصلة بين الجفاف والرطوبة ، فما يزيد على الحد هو فصل رطب او موقع رطب وما يقل عنه يكون جافا (الراوي ١٩٩٠) . وبسبب صعوبة قياس كمية التبخر ـ النتح يعتمد على بعض المعادلات التجريبية لحساب التبخر ـ النتح الممكن ، مثل معادلات خوصلا (Khosla) وخروفه وبليني ـ كريدل (Blaney_Criddle) (النقشبندي غير منشور) وغيرها .

$$\text{ق} = \frac{\text{ح} - ٣٢}{٩ر٥} \qquad \text{(خوصلا)}$$

$$\text{ق} = \frac{\text{ن} - \text{ح}}{٣}^{١ر٣١} \qquad \text{(خروفة)}$$

ق = ن (٤٦ر٠ح + ٨ر١٨٨) (بليني ـ كريدل) .

حيث ان :

ق ـ كمية التبخر ـ النتح الممكن
ح ـ معدل درجات الحرارة الشهري ـ (ف) عند خوصلا (م) عند خروفة وبليني ـ كريدل .
ن ـ النسبة المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس للشهر المعني .

وعلى اساس معامل بنك فان المحطة التي تكون فيها كمية التبخر ـ النتح الممكن (ق) اكبر من كمية

التساقط (م) تعد ذات مناخ جاف (ق) م) .اما اذا كان العكس (م) ق) فالمحطة ذات مناخ رطب .

لذا فأن الحدود الفاصلة بين المناخ الرطب والجاف هو خط التساوي المار بالنقاط البيئية التي تتساوى فيها كمية التبخر ـ النتح الممكن (ق) مع كمية التساقط (م) (ق = م) .

ان الهدف الاساس من البحث هو تحديد الاقاليم الجافة وشبه الجافة وفصلها عن بعضها وعن الاقاليم الرطبة بحدود واضحة يكون رسمها على اسس كمية اعتمادا على معادلات حسابية تحقق الدقة في تعيين مواضع نقاطها البيئية في ضوء ما وضعه المصنفون.

ان تحديد مواضع النقاط البيئية لخطوط تساوي الجفاف لهذه الاقاليم وفق التصانيف السابقة يكون على اساس قيمتين لكل من المحطتين المناخيتين (نقطتا التحكم) .

وهاتين القيمتين هما مجموع الامطار (م)وقرينة الجفاف او كمية التبخر ـ النتح الممكن (ق) .

لقد توصل الباحث الى اشتقاق معادلتين رياضيتين لتحقيق ذلك .الاولى لتحديد مواضع النقاط البيئية للحدود الفاصلة بين الاقاليم الرطبة من جهة ، والجافة من جهة اخرى ،والثانية لتحديد مواضع النقاط البيئية الحدود الفاصلة بين الاقليمين الجاف وشبه الجاف حسب التصانيف السابقة وعلى النحو التالي :

أ) لتعيين المواضع البيئية بين المحطات ذات المناخ الرطب من جهة والمحطات ذات المناخ الجاف من جهة اخرى استخدمت المعادلة التالية :ـ

$$ل = \frac{د\,(م_1 - ق_1)}{م_1 + ق_2 - م_2 - ق_1} \qquad (٣)$$

(م١) (م٢)
(ق١) (ق٢)
ا ـــــــــــــــــــــــــــــــــــــــ ب
ا ـ ـ ـ ل ـ ـ ـ ا
ا ـــــــــــ د ـــــــــــ ا

حيث ان :

ل ـ المسافة بين نقطة التحكم الاولى (المحطة المناخية ا) وموضع النقطة البيئية .

د ـ المسافة بين نقطتي التحكم (المحطتين المناخيتين ا ، ب)

م١ ـ كمية الامطار في المحطة ا ذات الامطار الاعلى.

م٢ ـ كمية الامطار في المحطة ب ذات الامطار الاقل.

ق١ ـ قرينة الجفاف او كمية التبخر ـ النتح الممكن في المحطة ا .

ق٢ ـ قرينة الجفاف او كمية التبخر ـ النتح الممكن في المحطة ب .

ولتوضيح تطبيق هذه المعادلة نورد المثالين التاليين :

١ . في حالة تدرج القيم باتجاهين مختلفين عندما م١ > م٢ و ق١ < ق٢ ولتحديد موضع النقطة البينية بين محطتي دوكان وكركوك حسب تصنيف كوبن على خارطة مقياسها ١ : ٠٠٠ ٠٠٠ ٦ ، وكانت المسافة بينهما ١٢ ملم وكانت في محطة دوكان م١ = ١ر٢٧ بوصة و ق١ = ١٤ر٩٣ وفي محطة كركوك م٢ = ٧ر١٤بوصة و ق٢ = ١٧ر٤٦ .

وبتطبيق معادلة ٣ :

$$ل = \frac{١٢ (١ر٢٧ - ١٤ر٩٣)}{١ر٢٧ + ١٧ر٤٦ - ٧ر١٤ - ١٤ر٩٤} = ٩ر٧٨ \text{ ملم}$$

المسافة بين محطة دوكان وموضع النقطة البينية .

واذا ما قورنت هذه النتيجة بنتائج تطبيق المعادلتين ٢ ، ١ للامطار نجد ان القيم هي :

ف = ١٠ر١٠٦ بوصة و ع = ١٦ر٩٩٤ بوصة وبالتالي فان ل = ٩ر٧٨ملم وهي مطابقة للنتيجة اعلاه .

اما بالنسبة لقرينة الجفاف فان ناتج تطبيق المعادلتين ٢ ، ١ هي :

ف = ٠ر٦٤٧ بوصة و ع= ١٦ر٩٩٣ بوصة وان ل = ٢ر١٧ملم حيث ان ل هنا هي المسافة عن محطة كركوك .

٢. فى حالة تدرج القيم باتجاه واحد عندما تكون م١ > م٢ ، ق١ > ق٢ ، ولغرض تحديد موضع النقطة البينية بين محطتى كركوك وحويجة حسب تصنيف كريفث كانت المسافة بينهما ٩ر٥ ملم على خارطة مقياس ١:٠٠٠ ٠٠٠ ٦، وكانت م١ = ٣ر٣٧سم ،ق١ = ٧١ر٣٥ لمحطة كركوك وم٢ = ٣ر١٧سم و ق٢ = ٣٤ لمحطة حويجة. بتطبيق معادلة (٣):

$$ل = \frac{٩ر٥ \times (٣ر٣٧ - ٧١ر٣٥)}{٣ر٣٧ + ٣٤ - ٣ر١٧ - ٧١ر٣٥} = ٨ر٠$$ ملم موضع النقطة البينية عن محطة كركوك.

وعند موازنة هذه النتيجة مع نتيجة استخدام المعادلتين ٢،١ نجد :

للامطار : ف = ٦٨٤ر١سم و ع = ٦١٦ر٣٥سم
و ل = ٧٩٩ر٠ملم .

ولقرينة الجفاف : ف = ١٤٣ر٠سم و ع = ٥٦٦ر٣٥ سم
و ل = ٨ر٠ملم .

وهى نتائج متقاربة الى درجة كبيرة.

ب)لتعيين المواضع البينية بين المحطات ذات المناخ الجاف والمحطات ذات المناخ شبه الجاف استخدمت المعادلة التالية :

$$ل = \frac{د \times (م١ - ق١)}{م١ + ق٢ - م٢ - ق١} \quad (٤)$$

والمثالان التاليان يوضحان تطبيق هذه المعادلة :

١. فى حالة تدرج القيم باتجاهين مختلفين :فاذا كانت المسافة بين محطتى الموصل وبيجى على خارطة مقياسها ١:٠٠٠ ٠٠٠ ٦ كانت ٥ر٢٦ملم وكانت فى محطة الموصل م١ = ٤ر١٥ بوصة و ق١ = ٦٦ر١٥ وفى محطة بيجى كانت م٢ = ٧ر٠ بوصة و ق٢ = ٤٦ر١٧ ،حسب تصنيف كوبن،وبتطبيق معادلة (٤):

$$ل = \frac{٥ر٢٦ \times (٢ \times ٤ر١٥ - ٦٦ر١٥)}{٢ \times ٤ر١٥ + ٤٦ر١٧ - ٢ \times ٧ - ٦٦ر١٥} = ٥٧ر١٢$$ ملم
موضع النقطة البينية عن محطة الموصل.

ويمكن التحقق من النتيجة بالطريقة السابقة.

٢. في حالة تدرج القيم باتجاه واحد : فعلى خريطة بمقياس ١/٠٠٠ ٠٠٠ ٦ كانت المسافة بين محطتي كركوك وحويجة ٥ر٩سم ،وفي محطة كركوك كانت م١ = ٧ر١٤بوصة و ق١ = ٤٦ر١٧ وفي محطة الحويجة كانت م٢ = ٨ر٦بوصة و ق٢ = ٩٢ر١٥ ،حسب تصنيف كوبن.
ومن معادلة (٤) :-

$$ل = \frac{٥ر٩ \ (٢ \times ٧ر١٤ - ٤٦ر١٧)}{٢ \times ٧ر١٤ + ٩٢ر١٥ - ٢ \times ٨ر٦ - ٤٦ر١٧} = ٧ر٩٥سم$$

المسافة بين النقطة البينية ومحطة كركوك

الخلاصة

يتضح من النتائج ان تطبيق المعادلات الرياضية (١، ٣، ٤) يؤدي الى تحقيق دقيق لمواضع النقاط البينية بين المحطات المناخية التي تمثل نقاط التحكم وبالتالي يساعد على رسم خطوط التساوي ومنها خطوط تساوي الجفاف بشكل قريب جدا من الواقع على افتراض ان التدرج في الصفات المناخية منتظم بين كل محطتين مناخيتين متجاورتين،ومن ثم الى تحديد دقيق للاقاليم المناخية الرطبة وشبه الجافة والجافة التي تشكل سطوحا احصائية.

وتبدو الصورة بشكل واضح عند موازنة موضع النقاط البينية بين محطتي كركوك والحويجة المناخيتين المستخرجة عند تطبيقنا للمعادلة (٣) تقع على بعد ٨ر٠سم عن محطة كركوك في حين كان توقيعها على خارطة اقاليم العراق المناخية حسب تصنيف كريفت (النقشبندي ١٩٩١) والمحددة على اساس التقدير والملاحظة - تقع على بعد ٤ر١سم عن محطة كركوك، اي ان الفرق بين الموضعين ٣ر٣سم ويقابل هذا الفرق ٨ر١٩كم على الطبيعة،وقس على ذلك بالنسبة لبقية المحطات وما ينتج عن ذلك من تغيير كبير في مساحة الاقليم وحدوده.

ونعتقد ان المعادلات التي طرحت في هذا البحث يمكن ان تستخدم في تعيين حدود الاقاليم الجغرافية لأية ظاهرة او عنصر ذي صفات كمية وقيمة يمكن ان توجد في نقطة وعلى اساس متغير واحد او اكثر....

المصادر

١. اسود ،د.فلاح شاكر وعزيز ،د.مكي محمد :الخرائط والجغرافية العملية،مطبعة العاني ،بغداد،١٩٧٢ ص ٢٣٢

٢. الراوي ،د.عادل سعيد والسامرائي ،د.قصي عبد المجيد:المناخ التطبيقي،جامعة بغداد،١٩٩٠ ص ١١٥،١١٨

٣. سطيحة ،د.محمد محمد:دراسات في علم الخرائط ،دار الفكر العربي ،القاهرة ،١٩٧٢ ص ٢٣٩،٢٤٠-٢٤٣،٢٥٠ ، ٢٥١.

٤. السويدي ،مصطفى عبدالله :اسس نظرية في الكارتوكرافيا (علم الخرائط)،مجلة الجمعية الجغرافية العراقية،العددان ٢٤ و ٢٥،نيسان ١٩٩٠،مطبعة العاني، بغداد ص ٢٨١.

٥. السيد ولي ،د.ماجد وكربل ،عبد الاله :علم الطقس والمناخ،جامعة البصرة ،١٩٨٦ ص ٢٥٤ - ٢٥٦.

٦. الشلش ،د.علي حسين :القيمة الفعلية للامطار واثرها في تحديد الاقاليم النباتية في العراق، مجلة كلية الاداب ،العدد ١٠،مطبعة النعمان، النجف ١٩٧٦ جدول ٤.

٧. الشلش ،د.علي حسين واخرون :جغرافية الاقاليم المناخية،جامعة بغداد،بغداد ،١٩٧٨ ص ٢٤٢.

٨. الشلش ،د.علي حسين :استخدام بعض المعايير الحسابية في تحديد اقاليم العراق ،مجلة كلية الاداب جامعة الرياض ،المجلد الثاني ١٩٧١/١٩٧٢،ص ١٧٠،١٧٣، ١٧٧،جدول ٢.

٩. الصحاف ،د.مهدي والحسني،د.فاضل :اساسيات علم المناخ التطبيقي،جامعة بغداد،مطبعة دار الحكمة،١٩٩٠ ص ٩٨،١٢٨.

١٠. عبد الحكيم،د.محمد صبحي والليثي،د.ماهر عبد الحميد:علم الخرائط،مكتبة الانجلو المصرية،القاهرة، ١٩٨٢ ص ٢٠٨.

١١. علي،د.علي عبد الكريم :قوانين الجغرافية الطبيعيةفي التباينات الاقليمية ((دراسة تحليلية تطبيقية لبعض قوانين الجغرافية الطبيعية))،مجلة كلية الاداب ،جامعة البصرة،العدد ١٤،السنة الثانية عشرة، ١٩٧٩ ص ٤٧٤.

١٢. عودة ،د.سميح احمد محمود: الخرائط ((مدخل الى طرق استعمال الخرائط واساليب انشاءها الفنية))، عمان، ١٩٩٠ ص ١٨٤، ١٨٥، ١٨٦.

١٣. فايد،د.يوسف عبد المجيد:خرائط الطقس والمناخ بين الميتيورولوجيا والجغرافية ، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، السنة الاولى العدد الاول ،١٩٦٨ ص ٨٣ – ١٠١.

١٤. اللامي ،د.كاظم محمد حسين :مقدمة في التحليل العددي،جامعة البصرة /١٩٨٧ ص ١٤١ – ١٤٣.

١٥. مصطفى ،د.احمد احمد :الجغرافية العملية والخرائط ،دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية ١٩٨٦ ص ٤٠١ –٤٠٢.

١٦. النقشبندي ،د.ازاد محمد امين والسويدي ، مصطفى عبد الله :تصنيف مناخ العراق وتحليل خرائط اقاليمه المناخية،مجلة كلية الاداب :جامعة البصرة، العدد ٢٢، ١٩٩١، الجدول ١، ٢، ٣ وص ٤١٢، ٤٠٨ وخارطة ١١.

١٧. النقشبندي ،د.ازاد محمد امين والسويدي، مصطفى عبد الله :الصفاف سمة اساسية من سمات مناخ العراق،مقبول للنشر في مجلة الجغرافي العربي – اتحاد الجغرافيين العرب.

18. Operational navigation chart (1:1000 000) ONC G-4, london, 1982.

19. Peterca i drugi , kartografija , Izdanje Vojnogeografskog Instituta, Beograd, 1974 . st. 426.

20. Robinson , A.H , sale R.D. , Elements of Gartography, 3rd ed., john wiley and sons , ins, New York, 1969 , p.155, 156, 158, 159.

21. Trewartha , G.T, An Introduction to climate , Me-Graw-Hill Book company, New York, 1968 , p.397.

Summary

The aim of this research is to calculate, on quantitative basis, they accurate positions of the interpolating points series taken from control points (Meorological stations) which represent the values of one or more of climatic elements, which are considered the basis to draw the dividing line between climatic regians (the desert climate-BW, BS-from the wet climate).

Three means have been uesd to recognize the climatic regions :

1. Climatic regions classified according to clear values built on one variable, such as the climatic classification of Thornthwaite, De-Marton, Moral, etc.

2. Climatic regions classified according to unclear values, the dividing lines between the regions are built on different bases, and on more one variable, such as the climatic classifications of koppen, Clyde paton, griffith, Penck index to recognise the dividing lines between the desert regions from the wet ones or the desert regions (BM) from sub-desert ones (BS).