ISSN: 1817-6798 (Print)
Journal of Tikrit University for Humanities
available online at: http://www.jtuh.tu.edu.iq

Cognitive Problems of Movement Maps in Salah al-Din governorate (Wind and Speed as a Model)

Mohamed Ibrahim Mahmoud
Prof. Sadiq Mostafa Jassim

University of Tikrit, College of Education for Human Sciences

* *Corresponding author: E-mail* :اميل الباحث

***Keywords*:**
Movement Maps
Salah al-Din governorate
Wind
Speed
design problems

A R T I C L E I N F O

Article history:
Received 4 July. 2021
Accepted 17 Aug 2021
Available online 26 Feb 2022
E-mail
journal.of.tikrit.university.of.humanities@tu.edu.i
E-mail : adxxxx@tu.edu.iq

A B S T R A C T

This study attempts to represent the movement of winds in the form of maps that the reader can easily perceive. It is known that the climatic elements are constantly changing and it is difficult to quantify and control them, especially the movement of changing wind speed and direction. It is difficult to draw them in static maps without change. It changes from moment to moment, which prompted us to study this element and draw its movement and direction on maps, and (wind speed and direction) were represented on a kinematic map, represents the movement of this phenomenon within different time periods, explaining the cognitive problems facing the reader through the opinions of specialists in the questionnaire form that was distributed electronically to them in an attempt to identify the most prominent of these problems, where the study started with the question (Can kinematic maps represent the movement and direction of the winds be prepared? and do these maps face perceptual problems?). The study proved the possibility of drawing kinematic maps representing the movement of winds and their direction and comparing these characteristics during different time periods. The study found that there are cognitive problems because they are new and uncommon for map readers. The maps also faced design problems, the most prominent of which was the violation of global colors, in an attempt to increase their perception.

© 2022 JTUH, College of Education for Human Sciences, Tikrit University

DOI: http://dx.doi.org/10.25130/jtuh.29.2.2022.15

المشاكل الادراكية لخرائط الحركة في محافظة صلاح الدين (اتجاه الرياح وسرعتها إنموذجا)

محمد ابراهيم محمود خليفة

أ.د. صديق مصطفى جاسم الدوري/ جامعة تكريت/ كلية التربية للعلوم الانسانية

الخلاصة:

تسعى هذه الدراسة إلى تمثيل حركة الرياح على شكل خرائط يمكن لقارئها ادراكها وبسهولة، ومن المعروف ان العناصر المناخية متغيرة باستمرار ومن الصعب حصرها والسيطرة عليها وخاصة حركة تغير سرعة الرياح واتجاهها، وكذلك من الصعب رسمها في خرائط ثابتة دون تغيير، فهي متغيرة بين لحظة واخرى، مما دفعنا الى دراسة هذه العنصر ورسم حركته واتجاهه على الخرائط وقد تم تمثيل (سرعة الرياح

واتجاهها) على خريطة حركية تمثل حركة هذه الظاهرة ضمن فترات زمنية مختلفة، وبيان المشاكل الادراكية التي تواجه القارئ عن طريق اراء المتخصصين في استمارة الاستبيان التي وزعت الكترونيا لهم محاولا تحديد ابرز هذه المشاكل، حيث انطلقت الدراسة من التساؤل (هل يمكن اعداد خرائط حركية تمثل حركة واتجاه الرياح؟ وهل تواجه هذه الخرائط مشاكل ادراكية؟)، وقد اثبتت الدراسة امكانية رسم خرائط حركية تمثل حركة الرياح واتجاهها ومقارنة هذه الخصائص خلال فترات زمنية مختلفة، وتوصلت الدراسة الى وجود مشاكل ادراكية لكونها حديثة الظهور وغير شائعة لدى قراء الخرائط، كما واجهت الخرائط مشاكل تصميمية كان أبرزها التعدي على الالوان العالمية وذلك لمحاولة زيادة ادراكها.

المقدمة: –

تلعب الخريطة في الوقت الحاضر أهمية كبيرة، من خلال كونها وسيلة فعالة ومهمة في نقل المعلومات الجغرافية، كما إنها تسمح بالإدراك السريع والواضح لمجمل المعطيات الممثلة عليها تمثيلا خرائطياً دقيقاً، وبالخريطة نستغني عن الجداول والبيانات الإحصائية المعقدة الإدراك، والتي تحتاج إلى وقت وجهد كبيرين لغرض استيعابها، وتعد الخريطة الموضوعية أيضاً، من الخرائط التي انصبت عليها الدراسات السلوكية والتجريبية وبخاصة في موضوع الإدراك البصري، باعتبارها خارطة للرؤية والتي يقع عليها مهمة نقل الرسالة من مؤلفها إلى القراء، متوخيا فيها البساطة والوضوح لأن غايتها ليست في نقل الحقيقة بصيغها الواقعية، بل في تجزئة هذه الحقيقة إلى عناصر أكثر بساطة[1].

وانطلاقا من هذا الفهم، باتت الحاجة ملحة لدراسة محتوياتها، المتمثلة بالخلفية كالحدود والظواهر الجغرافية المتباينة من جهة، والرموز والأشكال بمختلف سياقاتها البصرية من جهة أخرى، بغية إظهار الأثر الذي تتركه هذه المحتويات على إدراك المتلقي، فضلاً عن الكشف عن المشاكل والصعوبات التي تواجههم ومحاولة وضع الحلول لها وجعلها أفضل إدراكاً لهم، ومن خلال هذا برزت الأهمية الكبيرة لدراسة العلاقة بين رمز الخارطة ومستخدمها وأثر ذلك في إدراكها واعتبارها كوسيلة اتصال [2].

اولاً: – مشكلة الدراسة: –

1– هل تواجه الخرائط الحركية لتغير الرياح في منطقة الدراسة مشاكل ادراكية؟
2– هل تحقق الخرائط الحركية في منطقة الدراسة ادراكاً بصرياً؟
3– هل يمكن اعداد خرائط حركية لتغير الرياح في منطقة الدراسة؟

ثانياً: – فرضية الدراسة: –

1- تواجه الخرائط الحركية لتغير الرياح بعض المشاكل الادراكية التي تجعل الخريطة غير فعالة، والتي يجب ان نجد الحلول المناسبة لها.
2- تحقق الخرائط الحركية ادراكاً بصريا ضعيفاً، مما يدفعنا الى ايجاد أفضل الطرق لجعل هذه الخرائط مدركة.
3- يمكن اعداد خرائط حركية لتغير الرياح باستخدام برامج نظم المعلومات الجغرافية Gis وبيانات المناخ التي تم الحصول عليها من الهيئة العامة للأنواء الجوية.

ثالثاً: - اهداف الدراسة: -

تهدف هذه الدراسة إلى تمثيل حركة تغير سرعة الرياح واتجاهاتها على خرائط حركية باستخدام الاسهم الملونة، التي تمكن قارئ الخريطة من الاستدلال الى اتجاهها وسرعتها بطريقة سهلة وأدراك سريع، وتحليل الأساليب المستخدمة حالياً في تصويرها وعرضها على خرائط الحركة، كما تهدف الى بيان المشاكل الادراكية التي تعاني منها الخرائط الحركية في تمثيل هذه الظاهرة.

رابعاً: - منطقة الدراسة: -

تتمثل حدود منطقة الدراسة المكانية الحدود الادارية لمحافظة صلاح الدين الواقعة في القسم الاوسط من العراق، في المنطقة الانتقالية ما بين السهل الرسوبي والهضبة الغربية والمنطقة شبه الجبلية (المتموجة)، إذ تحدها من الشمال محافظات (نينوى، اربيل، كركوك) ومن الشرق محافظتي (السليمانية، ديالى) ومن الجنوب محافظة (بغداد) ومن الغرب محافظتي (نينوى، الانبار).

اما فلكياً فتتحصر منطقة الدراسة ما بين دائرتي عرض (33°- 27¯ و35°- 41¯) شمالاً وما بين خطي طول (42°- 30¯ و44° -59¯) شرقا[1]، وتتكون منطقة الدراسة من (11 قضاء)، بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية لأربع محطات مناخية وهي (محطة الطوز، محطة بيجي، محطة تكريت، محطة سامراء). الخريطة (1) و (2).

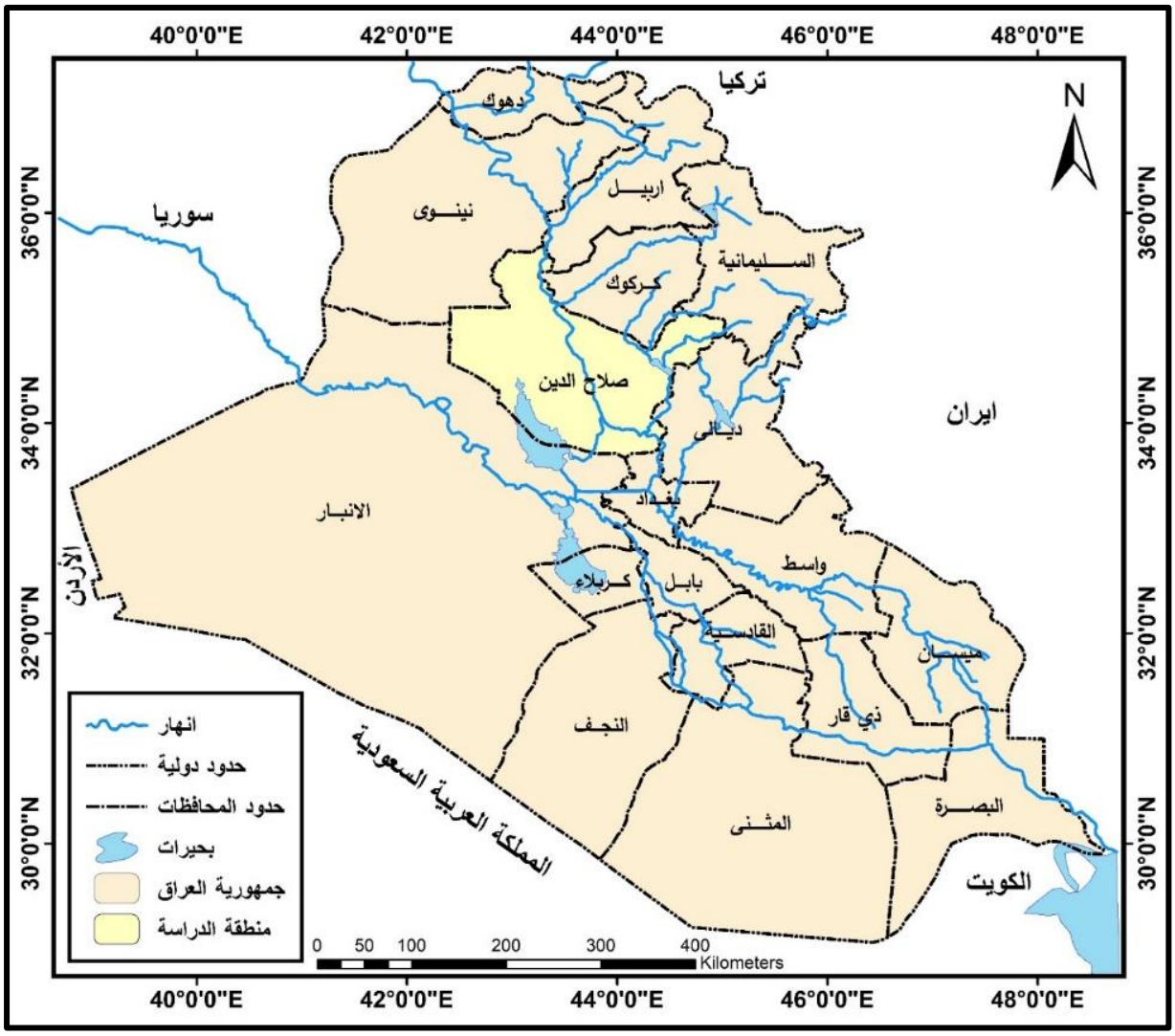
اما الحدود الزمانية فقد تم الاعتماد على بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية لأربع محطات مناخية هي (محطة بيجي، محطة سامراء، محطة تكريت، محطة طوزخورماتو) في منطقة الدراسة للسنوات (1992، 2001، 2013) في بناء الخرائط الحركية للعناصر المناخية، كما يتضح في جدول (1)

جدول (1) المحطات المناخية في منطقة الدراسة

المحطة	N	E	الارتفاع (م)
بيجي	34,55	43,30	115
تكريت	34,35	43,40	107
سامراء	34,17	43,50	70
طوزخورماتو	34,53	44,36	220

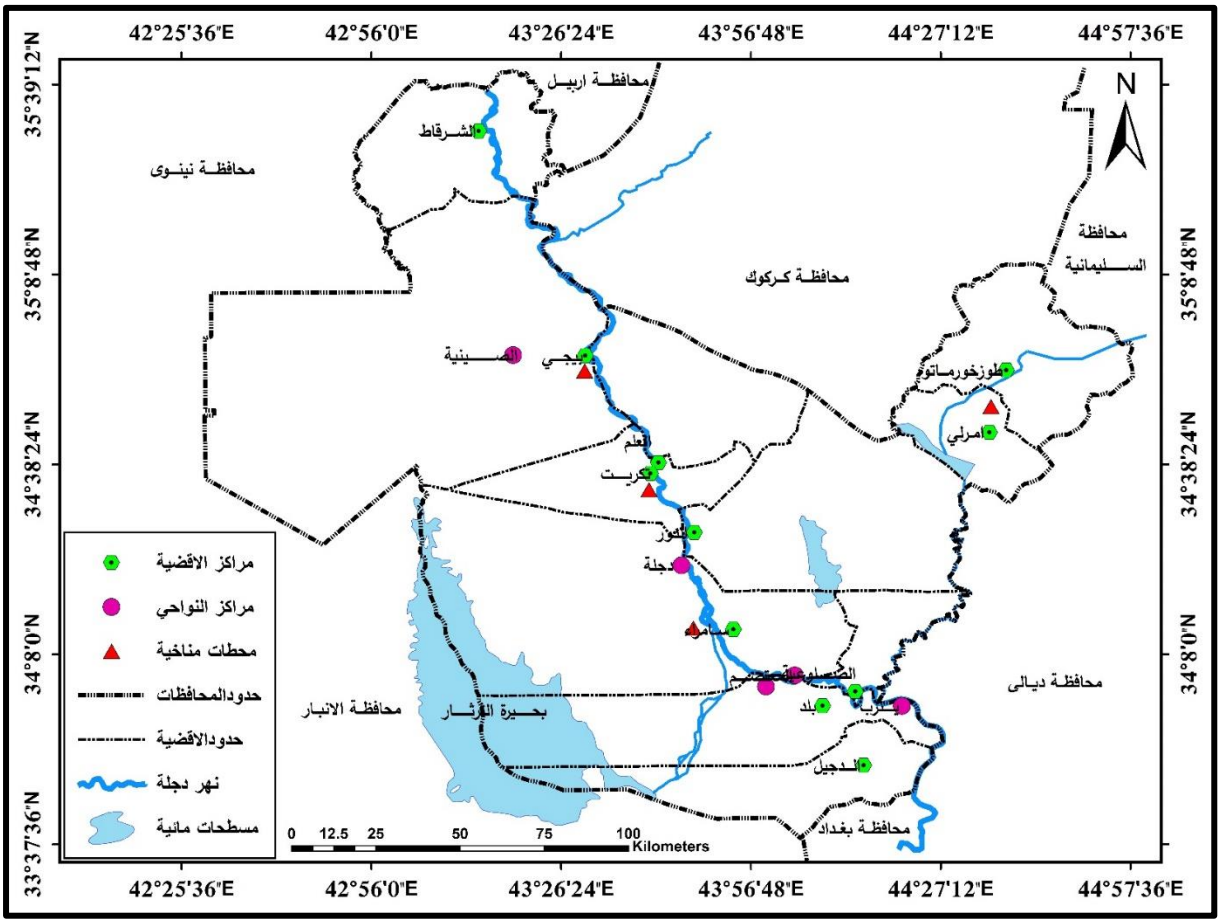
المصدر: وزارة النقل، الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية والرصد الزلزالي – قسم المناخ، بغداد، 2018، (بيانات غير منشورة).

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: – من عمل الباحث، اعتماداً على خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم 1:1000000، وخريطة محافظة صلاح الدين الإدارية بمقياس رسم 1:250000، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.8

خريطة (2) منطقة الدراسة



المصدر: – من عمل الباحث، اعتماداً على خريطة العراق الإدارية بمقياس رسم 1:1000000، وخريطة محافظة صلاح الدين الإدارية بمقياس رسم 1:250000، وباستخدام برنامج Arc GIS 10.8

(الخرائط الحركية لتغير سرعة واتجاه الرياح)

1–مفهوم خرائط الحركة (Dynamic Maps): –

هي عبارة عن خرائط إحصائية تستخدم فيها الخطوط المختلفة السمك لتمثيل ظاهرة حركية وتسمى ايضاً بالخرائط الديناميكية أو الخرائط الحركية اي التي تعتمد حركة الظواهر أساساً لها، أي رسم وتحديد مسار ظاهرة جغرافية معينة في زمن معين، وهذا النوع من الخرائط هو نوع حديث استخدم في دراسات قليلة واقتصرت على دراسات أجنبية حديثة، وبرزت مع تطور التقنيات الحديثة وبرامج نظم المعلومات الجغرافية المستخدمة في رسم الخرائط، حيث يمكن تطبيق هذا النوع من الخرائط في ابراز رؤية جديدة لمستخدمي الخارطة، إذ تبرز هذه الخرائط تفاصيل ونتائج متقدمة عن حركة الظواهر للوصول إلى نتائج لا تستطيع إبرازها الطرق التقليدية في رسم الخرائط، وخاصة في الدراسات الجغرافية

التطبيقية والتي لها أهمية بارزة في دعم العمليات التنموية التي ترتكز على أبرز ملامح الموارد الطبيعية والبشرية سواء التي تتوافر في الإقليم أو تلك الدراسات التي تناولت استعمالات الأرض[3].

وتعرف خرائط الحركة ايضاً بأنها خط مرسوم على الخريطة بسمك معين لكل قيمة او لكل فئة وتوضح توزيع الحركة في اقليم معين، أي ان الحركة تكون باتجاه واحد كان تكون حركة من الداخل الى الخارج او من الخارج الى الداخل [4].

2-الرياح: -

الرياح هي حركة الهواء الأفقية على سطح الأرض بين مناطق الضغط الجوي نتيجة التباينات المكانية في مقادير الضغط الجوي، وتؤثر الرياح في بعض الظواهر التي تحدث في الغلاف الغازي كالارتفاع والانخفاض المفاجئ لدرجة الحرارة وهبوب العواصف الترابية، كما إن الرياح تعد الوسيلة الرئيسية التي تتحكم بتوزيع الرطوبة على مختلف المناطق [5].

وتتأثر سرعة واتجاه الرياح بعدة عوامل تتمثل بالآتي [6]: -

1- قوة انحدار الضغط الجوي: - ان السبب الرئيسي لنشوء الرياح هو الاختلاف في توزيع الضغط الجوي على سطح الأرض، لذا تكون الرياح أقوى وأشد عندما يكون انحدار الضغط شديداً.
2- قوة دوران الأرض حول نفسها (قوة كوريولس): - ان لقوة دوران الأرض حول نفسها يتمثل في انحراف الرياح إلى يمين اتجاهها في النصف الشمالي والى يسار اتجاهها في النصف الجنوبي وهذا الانحراف يزداد كلما ابتعدت عن خط الاستواء وإذا كان شدة الانحدار يؤثر في سرعة الرياح فان قوة كوريولس تؤثر في اتجاه الرياح.
3- قوة الاحتكاك بسطح الأرض: - أما قوة الاحتكاك بسطح الأرض تكمن في إن خشونة السطح تخفف من سرعة الرياح وهذا ما يفسر لنا زيادة سرعة الرياح بالارتفاع. وبسبب زيادة خشونة سطح الأرض تقل سرعة الرياح مقارنة بسرعتها فوق المسطحات المائية، كما إن الرياح فوق المناطق السهلية أسرع منها فوق المناطق الوعرة، وسرعة الرياح في المدن الكبيرة اقل منها في المناطق الريفية المفتوحة.

ومن خلال ما تقدم سوف يتم دراسة وتحليل سرعة الرياح واتجاهها في محطات منطقة الدراسة: -

أ- اتجاه الرياح: -

يشار إلى الرياح بالاتجاه الذي تأتي منه وليس بالاتجاه الذي تذهب إليه لأن خصائصها تتأثر بالمكان الذي تأتي منه [7]، وتتأثر اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة بعدة عوامل أهمها الموقع الجغرافي الذي يتوسط المسطحات المائية ما بين البحر الأحمر وبحر قزوين والبحر المتوسط والخليج

العربي ونتيجة حركة الشمس الظاهرية شمال وجنوب خط الاستواء التي أثرت على تباين خاصية الاكتساب والفقدان الحراري بين اليابس والماء والتي بدورها تتحكم في ارتفاع وانخفاض قيم الضغط الجوي[8].

فمن خلال معطيات جدول (2) يمكن التعرف على أهم أنواع الرياح السائدة في محطات منطقة الدراسة فالرياح الشمالية الغربية هي السائدة في محطات بيجي وتكريت وسامراء، اما محطة الطوز فإن الرياح السائدة فيها هي الرياح الشمالية، بسبب الموضع الجغرافي للمحطات وانفتاح أرضها من أغلب الجهات [9].

جدول رقم (2) اتجاهات الرياح السائدة في محطات منطقة الدراسة للفترة (1992- 2013)

المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
بيجي	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	جنوبية شرقية	شمالية غربية
تكريت	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	جنوبية شرقية	شمالية غربية
سامراء	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية غربية	جنوبية شرقية	شمالية غربية
الطوز	جنوبية	جنوبية	شمالية غربية	شمالية غربية	شمالية	شمالية	شمالية	شمالية	شمالية	شمالية	شرقية	شمالية غربية	شمالية

المصدر: - من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية -قسم المناخ، بغداد، 2019، (بيانات غير منشورة).

ب-سرعة الرياح Wind speed

تتميز معدلات سرعة الرياح بالانخفاض في محطات منطقة الدراسة لوقوعها في الحزام شبه المداري الواقع تحت تأثير منظومات الضغط العالي شتاءاً والمنخفض الحراري صيفاً وهاتان المنظومتان لا تساعدان على هبوب رياح قوية باستثناء الحالات الجوية التي تحدث فيه اضطرابات ودوامات ضغطية وبالأخص دوامات البحر المتوسط التي تؤثر في فصلي الشتاء والربيع والتي تصاحبها رياح عالية السرعة[10]، كما أن سرعة الرياح تتأثر بالفرق في الضغط الجوي بين المرتفع والمنخفض، وتتأثر حركتها أيضا بقوة الانحراف (قوة كوريولس) وبتأثيرها تجعل حركة الرياح تميل إلى يمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي, والى يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي[11].

يتبين من تحليل جدول (3) اختلاف معدلات سرعة الرياح بين محطات منطقة الدراسة ففي سنة 1992 سجلت محطة تكريت أعلى معدل سنوي بلغ (2.9) م/ثا، إذ تقع المحطة في منطقة قليلة الكثافة

العمرانية وسجل اخفض معدل قدره (1,5) م/ثا في محطة سامراء لوقوعها في منطقة الضغط المنخفض للسهل الرسوبي، كما سجلت محطة الطوز معدل (2,1) م/ثا بسبب تأثير السلسلتين التلاليتين (بلكانه– نفط داغ) شمالاً و(حمرين الجنوبي) جنوباً [12]، وسجلت محطة بيجي معدل (2.1) م/ثا، لتأثير سلسلة تلال حمرين ومكحول على سرعة الرياح.

أما التغيرات الشهرية في معدلات سرعة الرياح فهي ليست كبيرة إذ تراوح المعدل العام بين أعلى معدل بلغ (3.5) م/ثا لشهر تموز واخفض معدل (1.5) م/ثا لشهر كانون الأول، تزداد معدلات سرعة الرياح في أشهر الربيع والصيف لجميع المحطات عن المعدل السنوي بسبب انخفاض الضغط الجوي إضافة إلى عوامل التسخين المحلية التي تنشأ عنها تيارات الحمل، مما يؤدي إلى زيادة سرعة الهواء السطحي.

اما في سنة 2001 فقد سجلت محطة بيجي معدل (2.9) م/ثا بسبب العوامل التي تم طرحها سابقاً، وسجلت محطتي سامراء والطوز اقل معدل إذ بلغ (1,8) م/ثا، اما محطة تكريت فقد سجلت معدل (2,8 م/ثا.

أما التغيرات الشهرية في معدلات سرعة الرياح فهي ليست كبيرة ايضاً إذ تراوح المعدل العام بين أعلى معدل بلغ (3.1م/ثا) لشهر تموز واخفض معدل (1.6م/ثا) لشهر كانون الأول.

وفي سنة 2013 فقد سجل اعلى معدل لسرعة الرياح في محطة سامراء حيث بلغ (2,6م/ثا)، واقل معدل سجل في محطة بيجي حيث بلغ (1.1م/ثا)، وسجلت محطة تكريت معدل (2,4م/ثا)، اما محطة الطوز فقد سجلت معدل (1,7م/ثا).

أما التغيرات الشهرية في معدلات سرعة الرياح فهي ليست كبيرة ايضاً إذ تراوح المعدل العام بين أعلى معدل بلغ (2.5م/ثا) لشهر حزيران واخفض معدل (1.5م/ثا) لشهر كانون الأول.

تم تمثيل الرياح على الخرائط بواسطة الاسهم التي تمثل اتجاه الرياح وسرعة الرياح.

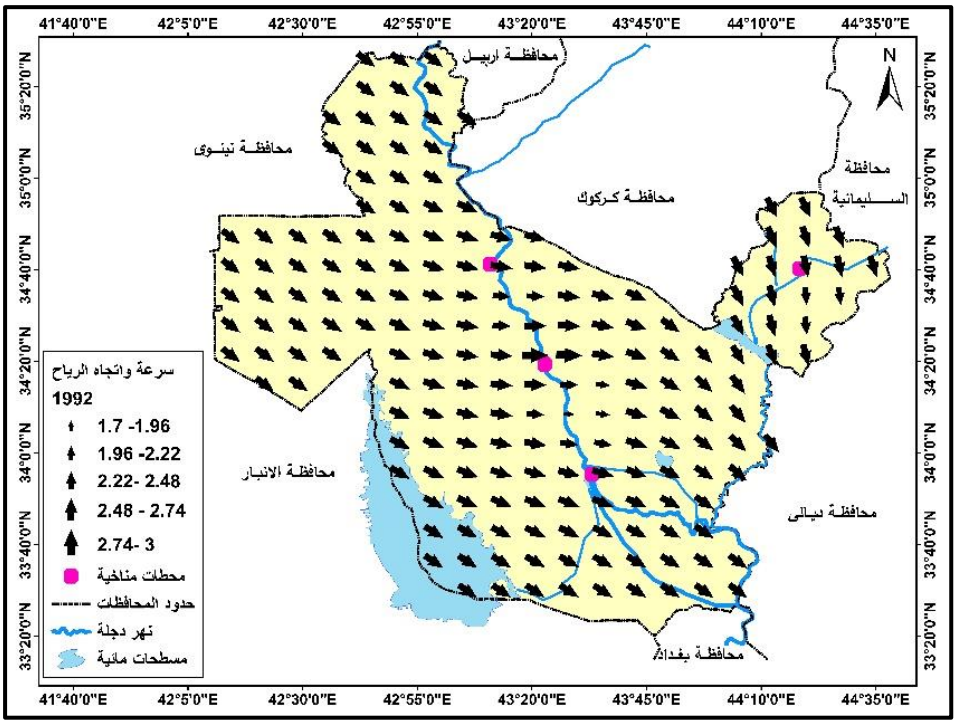
جدول (3) المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) للسنوات (1992- 2001- 2013)

المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات منطقة الدراسة لسنة (1992)													
المحطات	ك 2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك 1	المعدل السنوي
بيجي	1.6	2.5	1.6	1.6	2.2	2.8	4.1	2.8	1.5	1.1	1.6	1.4	2.1
تكريت	3.2	3.0	3.0	3.2	2.5	3.2	2.5	3.1	3.1	2.6	3.0	2.4	2.9
سامراء	1.8	2.2	1.5	1.4	1.6	2.8	2.4	1.5	1.1	1.0	0.9	0.3	1.5
الطوز	1.8	2.3	1.7	1.9	2.9	2.4	2.6	2.9	2.3	1.4	1.5	1.7	2.1
المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات منطقة الدراسة للمدة (2001)													
المحطات	ك 2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك 1	المعدل السنوي
بيجي	2.3	2.4	2.0	2.8	3.8	4.7	4.3	3.1	2.8	2.1	2.7	1.3	2.9
تكريت	2.3	2.6	2.9	2.6	2.6	2.8	3.6	3.4	3.3	3.0	2.7	2.5	2.8
سامراء	1.3	1.5	1.8	1.9	2.1	2.4	2.5	2.1	1.9	1.7	1.3	1.2	1.8
الطوز	1.3	2	1.9	2.3	2.4	2.5	1.8	1.9	1.8	1.7	1.5	1.5	1.8
المعدلات الشهرية والسنوية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطات منطقة الدراسة لسنة (2013)													
المحطات	ك 2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت1	ت2	ك 1	المعدل السنوي
بيجي	1.6	0.9	1.4	1.1	1.2	1.8	1.9	1	1.1	0.6	1.1	0.6	1.1
تكريت	2.7	2.1	2.4	2.4	2.5	2.9	2.7	2.3	2.3	2.2	2.1	2.3	2.4
سامراء	1.9	2.3	2.5	2.7	2.9	3.4	3.4	3.1	2.6	2.3	1.9	1.7	2.6
الطوز	2.2	1.6	1.7	1.8	2.1	1.9	1.7	1.3	1.3	1.6	1.5	1.5	1.7

المصدر: - من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية –قسم المناخ، بغداد، 2019، (بيانات غير منشورة)

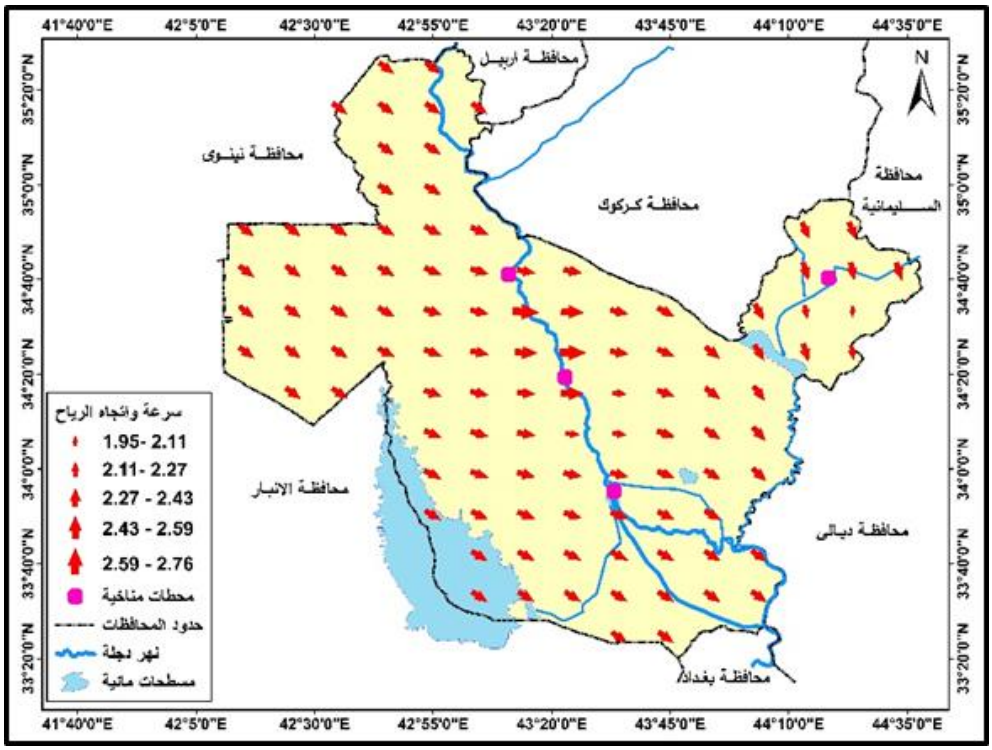
لقد تم تمثيل حركة التغير المكاني للرياح بواسطة الأسهم، حيث استخدمنا في المرة الأولى الأسهم مع متغير اللون، وفي المرة الثانية الأسهم مع متغير الشكل، من اجل ابراز التغير الحاصل في حركة الرياح. وقد تم تمثيل بيانات سنة 1992 بواسطة الأسهم السوداء (⬆) حيث تم توضيح سرعة الرياح في مفتاح الخريطة اذ يمثل السهم الرفيع السرعة البطيئة بينما يمثل السهم الكبير اقصى سرعة للرياح، اما سنة 2001 فقد تم تمثيلها بواسطة الأسهم الحمراء (⬆)، في حين تم تمثيل سنة 2013 بواسطة الأسهم الخضراء (⬆).

خريطة (3) اتجاه وسرعة الرياح (م/ثا) لسنة 1992، باستخدام الاسهم مع متغير اللون



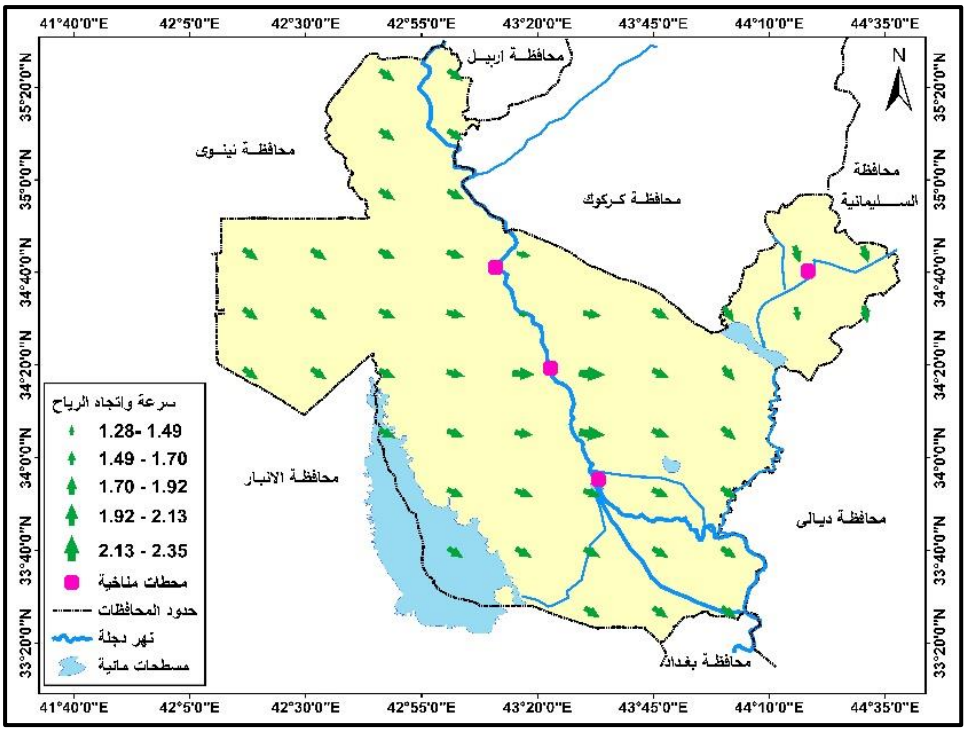
المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية –قسم المناخ، بغداد، 2019، وباستخدام برنامج Arc Gis 10.8

خريطة (4) اتجاه وسرعة الرياح (م/ثا) لسنة 2001، باستخدام الاسهم مع متغير اللون



المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية –قسم المناخ، بغداد، 2019، وباستخدام برنامج Arc Gis 10.8

خريطة (5) اتجاه وسرعة الرياح (م/ثا) لسنة 2013، باستخدام الاسهم مع متغير اللون



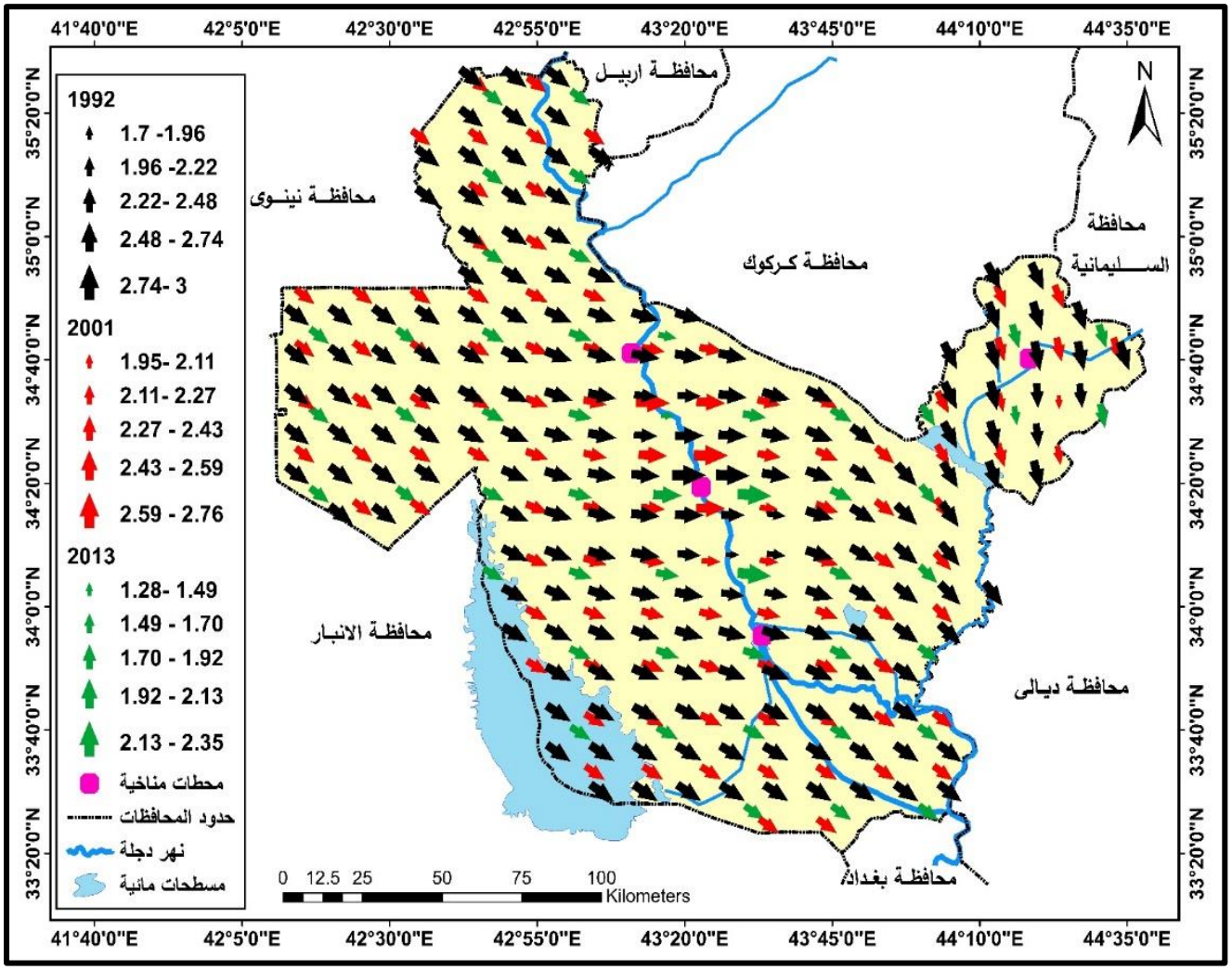
المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات الانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية –قسم المناخ، بغداد، 2019، وباستخدام برنامج Arc Gis 10.8

4- الخرائط الحركية لتغير سرعة واتجاه الرياح: –

من المعروف ان العناصر المناخية متغيرة باستمرار ومن الصعب حصرها والسيطرة عليها وخاصة حركة تغير سرعة الرياح واتجاهها، وكذلك من الصعب رسمها في خرائط ثابتة دون تغيير، فهي متغيرة بين لحظة واخرى، مما دفعنا الى دراسة هذه العنصر ورسم حركته واتجاهه على الخرائط وقد تم تمثيل (سرعة الرياح واتجاهها) على خريطة حركية تمثل حركة هذه الظاهرة ضمن فترات زمنية مختلفة، وتم تطبيقها على خريطة منطقة الدراسة بواسطة برنامج Arc Map، ومن خلال النظر الى الخريطة (6) والتي توضح حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها يتضح لنا ان اتجاه الرياح في كل السنوات هي شمال غرب عدا شرق المحافظة فأن اتجاه الرياح هو شمالي، وقد تم اختيار رموز الاسهم مع متغير اللون، ففي سنة 1992 تم اختيار الاسهم ذات اللون الاسود(⬆) وجاءت بخمس فئات إذ بلغ اقل معدل للسرعة (1.7 م/ثا) واعلى معدل (3م/ثا)، وفي سنة 2001 تم اختيار الاسم ذات اللون الاحمر (⬆) وجاءت في بخمسة فئات إذ بلغ اقل معدل للسرعة (1.95م/ثا) واعلى معدل (2.76م/ثا)، اما في سنة 2013 فقد تم اختيار الاسهم ذات اللون الاخضر (⬆) في تمثيل حركة التغير المكاني لاتجاه وسرعة الرياح ووقعت في خمس فئات إذ بلغ اقل معدل للسرعة (1.28 م/ ثا) واعلى معدل(2.35م/ثا).

خريطة (6) حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (1992، 2001، 2013)

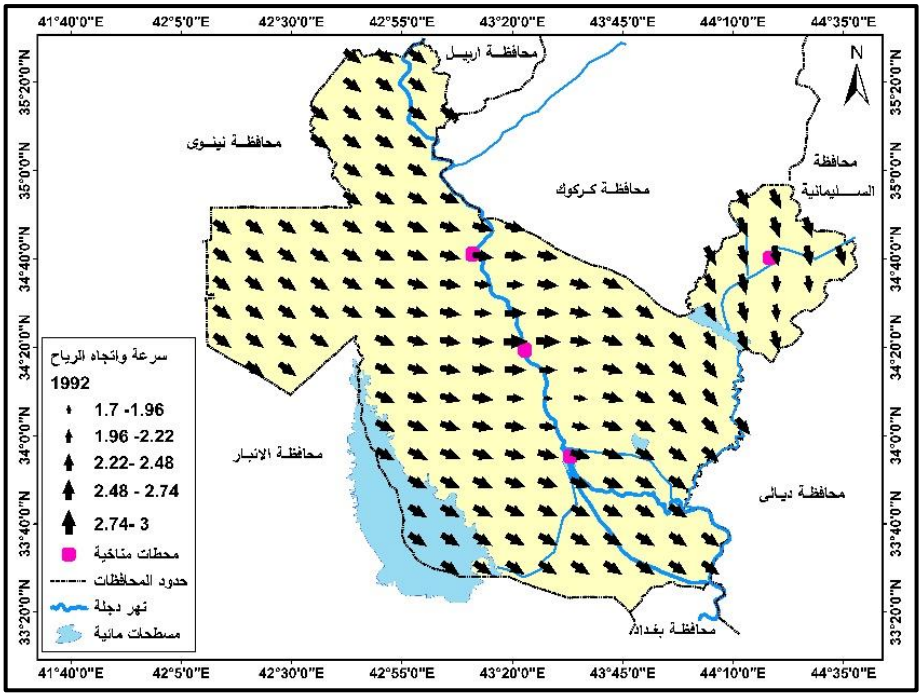
باستخدام الاسهم مع متغير اللون



المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات هيئة الانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، بغداد، 2019، وبرنامج Arc Map 10,8

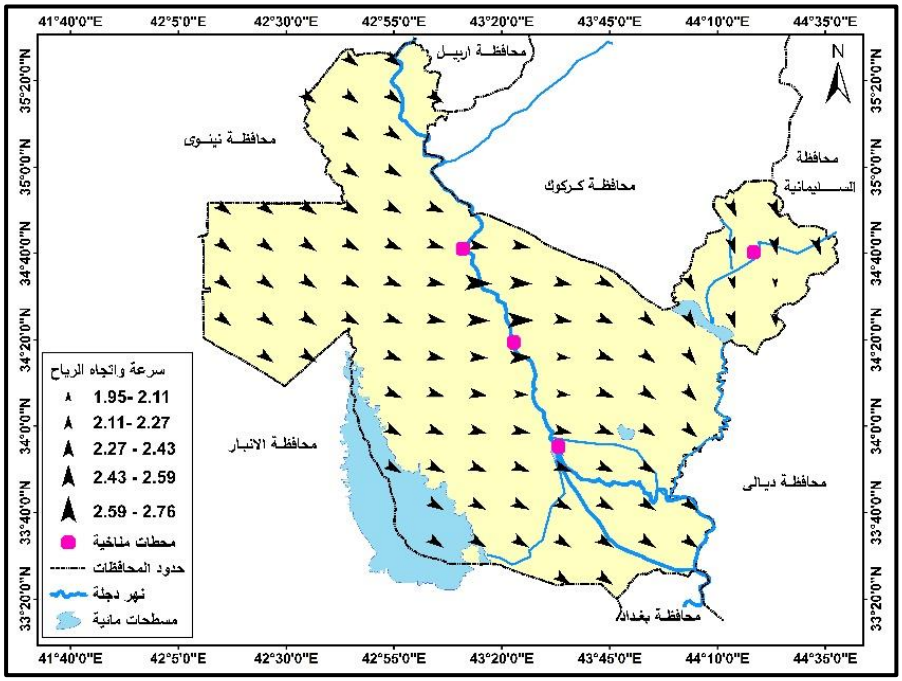
اما خريطة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) باستخدام الأسهم مع متغير الشكل فقد كانت كالاتي

خريطة (7) اتجاه وسرعة الرياح (م/ثا) لسنة 1992، باستخدام الاسهم مع متغير الشكل



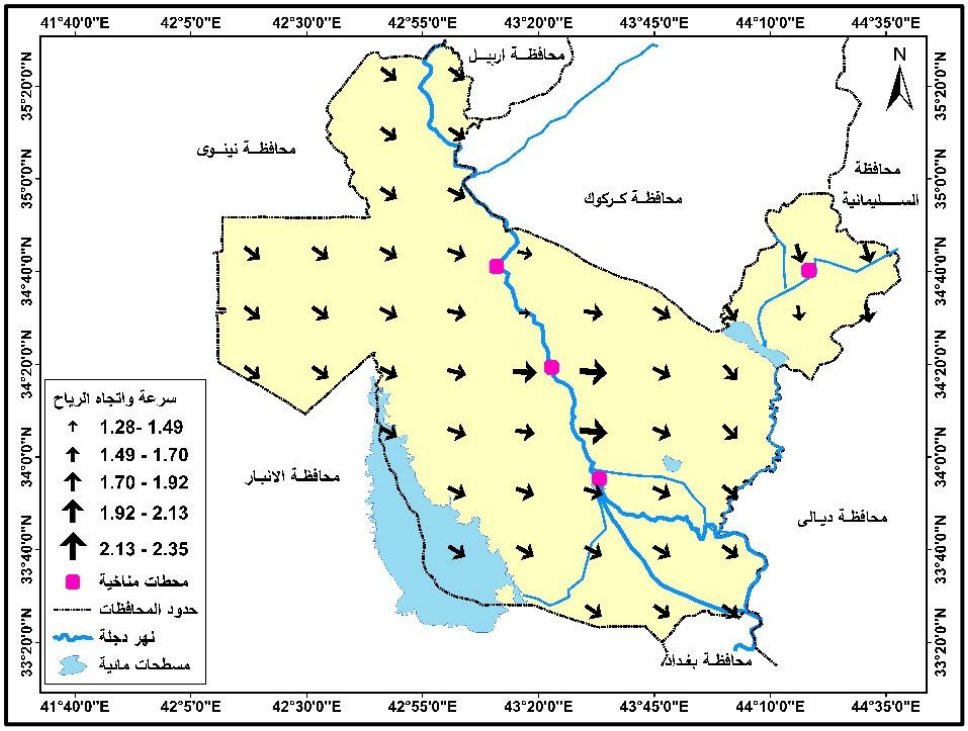
المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات هيئة الانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، بغداد، 2019، وبرنامج Arc Map 10,8

خريطة (8) اتجاه وسرعة الرياح (م/ثا) لسنة 2001، باستخدام الاسهم مع متغير الشكل



المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات هيئة الانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، بغداد، 2019، وبرنامج Arc Map 10,8

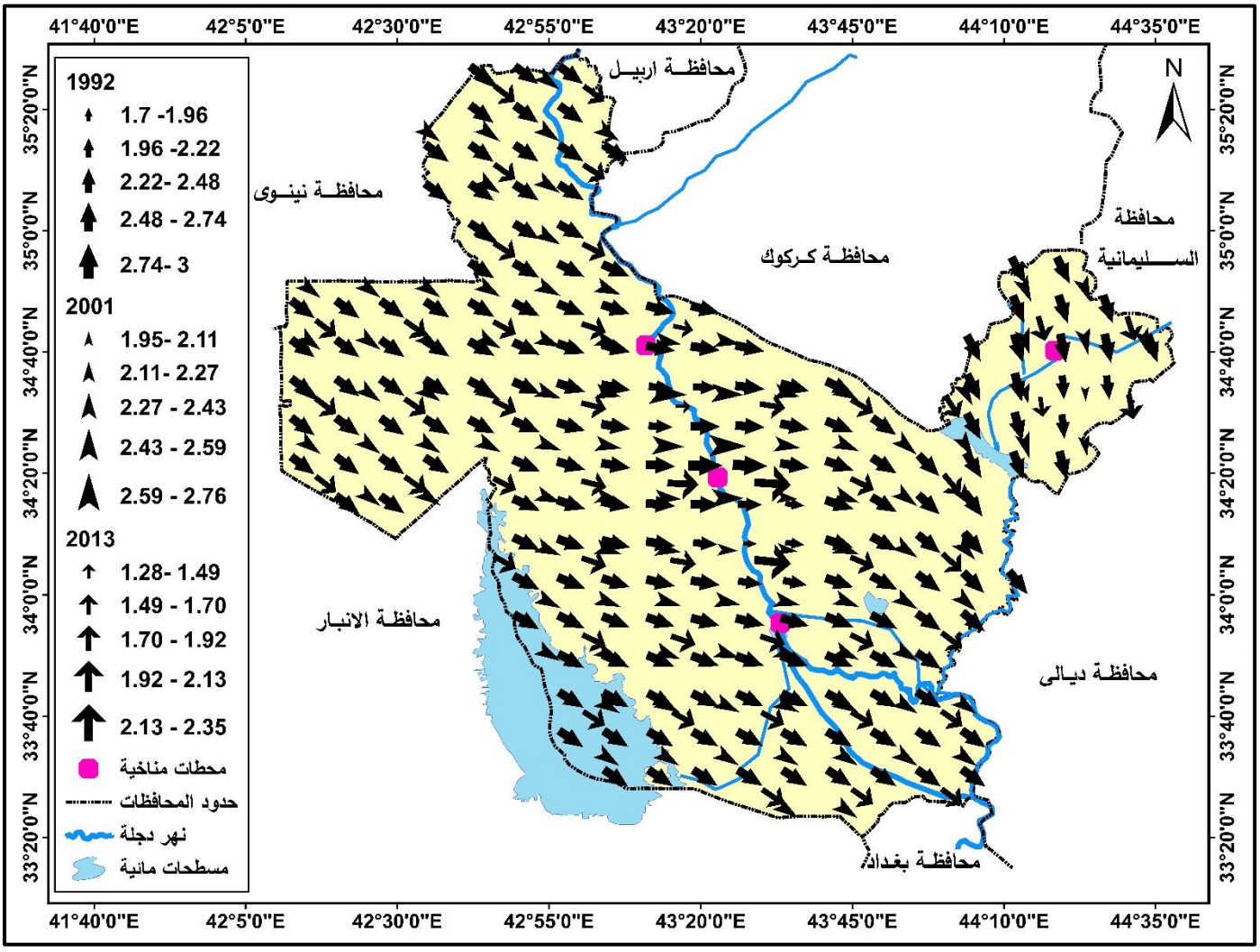
خريطة (9) اتجاه وسرعة الرياح (م/ثا) لسنة 2013، باستخدام الاسهم مع متغير الشكل



المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات هيئة الانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، بغداد، 2019، وبرنامج Arc Map 10,8

الخريطة التالية (10) توضح حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) باستخدام الأسهم مع متغير الشكل حيث تم إعطاء أسهم بأشكال مختلفة لكل سنة مع البقاء على متغير اللون كما هو، حيث اعطي لسنة 1992 شكل السهم (🡅) مع إبقاء اللون الأحمر لكل السنوات، وفي سنة 2001 اعطي شكل السهم (🡅)، اما سنة 2013 فقد اخذت شكل السهم (🡅)

خريطة (10) حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير الشكل



المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات هيئة الانواء الجوية والرصد الزلزالي العراقية، بغداد، 2019، وبرنامج Arc Map 10,8

5–المشاكل الادراكية لخرائط الحركة: –

5–1– الادراك البصري Visual Perception: –

يعرف الإدراك البصري على أنه نظام مكاني، يتألف من ثلاث متغيرات: هما البعدان المكانيان المتعامدان والبعد الثالث [13]، وتعتبر الموجات الضوئية الساقطة على الأشياء المحيطة بنا هي المنبه الرئيسي المرافق لعملية الإدراك البصري، وحينما تستلم العين البشرية هذه الموجات الضوئية وترسلها إلى الدماغ، يحصل الإدراك البصري للأشياء.

يلعب الإدراك البصري الدور الكبير والفعال في معرفة واستيعاب الخريطة ومحتوياتها من ظواهر جغرافية – طبيعية أو بشرية أو اقتصادية– ورموزاً وخطوطاً ومصورات، وعليه يبنى صناع الخرائط آراءهم وتعميماتهم ودراساتهم، من خلال الاختبارات التجريبية المتعددة على القراء، للوصول إلى الإدراك الأمثل، ولتجنب صعوبات ومشاكل التشويش والتعقيد البصري وعدم وضوح الرؤية لمحتويات الخريطة.

كما يعرف على أنه القدرة على تفسير المعلومات المنقولة من الضوء المرئي إلى العين، حيث تعمل مختلف المكونات الفسيولوجية على تحقيق عملية الإدراك البصري [14].

وبناءً على ذلك تم أجراء اختبار للنماذج المصممة ومعرفة مدى استجابتها للمعايير التي تم استخدامها في عملية الاختبار، والذي يعتمد على العلاقة الادراكية بين المنشئ والقارئ أو المستخدم، عند نمذجة البيانات المناخية على خرائط الحركة لمعرفة الدقة الخرائطية وادراكها من خلال معايير التبصير الخرائطي.

5-2- اختيار العينة: -

تم اختيار (135) عينة من الوسط الجغرافي كأداة لأجراء الاختبار على النماذج الخرائطية، باعتبار أن النماذج الخرائطية الممثلة لها الحداثة وغير شائعة في الجانب الطبيعي نسبياً، وقد جرى الاختبار باستخدام استمارة الاستبانة وعن طريق المقابلة المباشرة مع بعض العينات؛ بعد إجراء شرح وافي لكل أنواع النماذج الخرائطية المتولدة منها، وتوضيح أهداف ومضمون الدراسة والغاية من الاختبار وطريقة الإجابة على الاستمارة، وكان اختيار العينات من الوسط الجغرافي من خلال استمارة الاستبيان التي اعدت من قبل الباحث، ينظر الملحق(1)، ومن خلال عملية الاختبار الخاصة باستمارات الاستبيان وجد ان قارئي الخرائط كانوا قادرين على فهم واستيعاب خرائط الاختبار، مع وجود بعض الاختلافات في مستوياتهم البصرية.

5-2-1- معايير اختبار الخرائط: -

لقد اختلف الباحثون في مجال اختبار الخرائط للوصول إلى أفضل الخرائط إدراكاً في اختيار المعايير الكمية والوصفية المناسبة، والتي يمكن من خلالها معرفة واختيار الخريطة الأنسب التي تراعي كل الشروط الواجب توفرها من أجل الدفع بالخريطة إلى أقصى فهم وإدراك من قبل قرائها، وفي النهاية فإن هذا الاختبار يقود الى معرفة مستوى الادراك الخرائطي لأي خريطة يتم اختبارها، فأن الهدف من الاختبار هو معرفة رضا المستخدمين من خلال معرفة مستويات المعايير التي تسهم في قوة الخريطة ومعدل هذه المعايير بالنهاية هو يعني قوة الأدراك الخرائطي لأي خريطة يتم رسمها[15].

وقد اعتمدت الدراسة على تسعة معايير يمكن اعتبارها كمقياس شامل من أجل الوصول الى اختبار الادراك الخرائطي، والتي لها إمكانية اجراء المقارنة فيما بينها، بعد أن يتم تحديد الأهمية النسبية لكل معيار وهي 10% ماعدا معيار سرعة الإدراك والذي كان نسبته 20% للوصول إلى نتيجة الاختبار النهائي لكل المعايير، أي مستوى الادراك الخرائطي وهي نسبة 100%.

وهذه المعايير هي: -

1- سرعة الادراك بين منشئ الخريطة وقارئها.
2- استيفاء عناصر الخريطة.
3- مطابقة اللون مع الظاهرة.
4- القبول النفسي والوضوح للخريطة.
5- الخريطة الفعالة.
6- جمالية وجاذبية الخريطة.
7- نوع الرموز ودلالاتها على الخريطة.
8- محتوى الخريطة وتكاملها.
9- المتغيرات البصرية [16].

اولا: - سرعة الادراك بين منشئ الخريطة وقارئها: -

إن سرعة الإدراك تأتي من خلال الفهم الاولي للخريطة من النظرة الأولى، وان نجاح أي خريطة يعتمد على سرعة فهمها، فمن أولى الاعتبارات التي يجب أن يضعها مصمم الخريطة هي إمكانية إدراكها بسرعة[17]، حيث تم حساب سرعة الادراك عن طريق ساعة رقمية بالاعتماد على عدد الثواني لمعرفة قدرة القارئ على أدراك النماذج وعليه يجب على مصمم الخريطة أن يجعل أولى الاعتبارات هي قيمة الوقت في سرعة الاتصال والادراك لأن نجاح الخريطة يعتمد على تمكن القراء من زيادة سرعة إدراكها كما أن تأخره في إدراكها قد يؤدي بالقارئ إلى العزوف عن محاولة فهم الخريطة وتركها وهذا يعني خسارة كل الجهود المبذولة في انتاج مثل هذه الخرائط التي لم يعطي لها القراء الاهتمام[18]، وقد أُعطي لهذا المعيار نسبة 20% من قوة مستوى التبصير الخرائطي، علما ان الخريطة المدركة هي التي تحقق سرعة ادراك (20) ثانية أو أقل وفق مقياس Jacques Bertin[*]، كما في الجدول (4).

جدول (4) اختبار سرعة الادراك بين منشئ الخريطة وقارئها

ت	اسم الخريطة	سرعة وقت الادراك بالثانية	نسبة سرعة وقت الادراك من 10%	معدل سرعة الادراك (نسبة سرعة الادراك – 20)
1	حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير اللون	6	3	17
2	حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير الشكل	7	3.5	16.5

المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبيان.

ثانياً: – استيفاء عناصر الخريطة: –

أن الخريطة كما هو معلوم تتكون من عدة عناصر مهمة، تبدأ بعنوان الخريطة، وإطار الخريطة، وإحداثيات الخريطة، ومن خلالها تبرز العناصر المدروسة في أماكنها الحقيقة، ومقياس الرسم الذي من خلاله يمك اظهار المسافات والمساحات الحقيقة للمناطق المدروسة، ورمز الاتجاه والذي من خلاله يتبين الاتجاه الحقيقي للخريطة، ومفتاح الخريطة الذي يمكن من خلاله التعرف على بيانات الخريطة بدقة، بالإضافة إلى الشكل العام للخريطة، ولذلك فإن فقدان أي من هذه العناصر يضعف بعض ميزات الخريطة الذي قد يؤدي إلى اضعاف مستوى الإدراك العام للخريطة، ولذلك فقد تم اختيار سبعة عناصر للخريطة، كما موضح في الجدول (5)، ولاستيفاء هذا المعيار تم تحويلها إلى نسبة 10% لتكون متطابقة مع التقدير النهائي للتبصير الخرائطي البالغ 100%.

جدول (5) اختبار استيفاء عناصر الخريطة

ت	اسم الخريطة	عنوان الخريطة	أطار الخريطة	احداثيات الخريطة	مقياس الرسم	رمز الاتجاه	مفتاح الخريطة	الشكل العام للخريطة	المجموع	معدل استيفاء عناصر الخريطة 10%
1	حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير اللون	7	8	7.6	8	7.5	8	8.4	54.5	7.7
2	حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير الشكل	8	8	7.5	7.8	7	8	9	55.3	7.9

المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبيان.

ثالثاً: – مطابقة اللون مع الظاهرة: –

يستخدم مصممو الخرائط الألوان في تصميم الخرائط باختلاف أنواعها وأن يتطابق اللون مع الظاهرة المرسومة، فأن اللون بصفة عامة له أثر كبير في تحديد الظاهرات الجغرافية بشكل واضح وتقدير أبعاد هذه الظاهرات.

وأن للون قوة موجبة تؤثر في الجهاز العصبي، واللون يبعث فرحة لا كبيرة عندما يطلع القارئ اليها، أما في الكارتوكرافيا فأن للون عامل كبير في تقدير شكل الظاهرات الجغرافية على الخرائط وتحديد أحجامها وتطورها وأبعادها، وكذلك فأن اللون ذو دلالة واضحة في شرح المسافات والكثافات والحركات والاتجاهات وكثيراً ما يبقى أثر الألوان عالقاً في الذهن مدة طويلة من الزمن بفعل الأثر الذي يتركه اللون الأبيض والأسود، كما أنها تكون ذات جاذبية أكثر وتأثراً أشد[19]، وقد تم استخدام الألوان (الاحمر والاسود والازرق) في تمثيل الاسهم في خرائط الدراسة، وإجراء اختبار من خلال وضع سؤال لعينات الاختبار وتقيمه من 10% لمعرفة مستوى مطابقة اللون مع الظاهرة كما في الجدول (6).

رابعاً: – القبول النفسي والوضوح للخريطة: –

أن الأنسان يميل بطبعه للقبول والاشارة الى ما يعرفه، ويرفض ما يجهله، لذا فإن عامل القبول النفسي للخريطة من قبل قارئها يعتبر أهم الأسباب التي تسهم في رفع مستوى الادراك الخرائطي،

وبخلافه فان عدم القبول النفسي للخريطة من قبل القارئ يعني الامتناع عن قراءتها او رفض الخريطة من الأساس، وبالتالي خسارة الجهد والوقت والكلفة اللازمة لإنتاج هذه الخرائط [20].

لهذا فإن أولى مهام مصمم الخريطة هو ان يجعلها مقبولة ومألوفة من خلال وجود عوامل مختلفة تسهم في توضيح الخريطة وتسهيل فهمها من قبل القراء، لذلك يعد عامل القبول النفسي للخريطة من قبل قرائها من أولى الأسباب التي تسهم في رفع مستوى الادراك الخرائطي للخريطة[21]، وأن من الضروري عند أجراء اختبار لأنواع نماذج الخرائط الحركية، فأنه يجب توضيح وشرح ألية عمل هذه النماذج وتفسيرها للقراء قبل أجراء الاختبار لغرض جعل الاختبار اكثر مصداقية، وذلك من اجل تقليل تأثير عامل عدم فهم النماذج الخرائطية التي لم يروها سابقا مقابل فهمهم للخرائط الشائعة التي مرت عليهم كثيرا في حياتهم، ولذلك تم ايجاد اختبار هذا المعيار والتقييم من 10% لمعرفة مستوى القبول النفسي والوضوح للخريطة، كما في الجدول (6).

خامساً: – الخريطة الفعالة: –

أن لهذا المعيار أهمية كبيرة في التواصل الفعّال للمعلومات المكانية واستخدام التقنيات المناسبة في رسم الخرائط التي تنقل النتائج بصورة صحيحة، إذ يتطلب التخطيط الفعّال فهم الظواهر التي تم رسمها وكذلك اليات تقديم البيانات بشكل مناسب ويعكس التصميم احتياجات الجمهور والغرض المقصود من الخريطة، ويجب أن يشمل جميع الجوانب ذات الصلة بتنظيم البيانات المكانية والترميز، وتطبيق اللون والطباعة، لذلك سميت بالخريطة الفعالة لأنها قابلة (للحذف والاضافة والتحديث) وخصوصاً في الخرائط الرقمية المعدة في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS) وأن استخدام التمثيل الفعّال جاء اعتماداً على البيانات الممثلة على الخريطة، وقد تم التقييم من عشر درجات لفعّالية الخريطة، كما موضح في الجدول (6).

سادساً: – جمالية وجاذبية الخريطة: –

أن لعنصر الجمالية والجاذبية في الخريطة دور في جذب القراء والإسهام بشكل كبير في الارتياح النفسي للقراء، لأنه يشد انتباههم ويرفع مستوى الادراك الخرائطي لأي خريطة، لذلك يجب ان يكون مصمم الخريطة يمتلك حساً فنياً عالياً، يفيد بشكل كبير في أنتاج خرائط ذات جمالية عالية.

فالجمال هو ليس مجرد اختيار لون الخريطة الذي يعجب المتصفح بل يجب ان يستدل عن الجمال من خلال الكثير من الخصائص الوصفية الاساسية للخريطة، وهو ناتج عن المشاعر والانفعالات الشخصية، والجميع يتفق على أن الجمال يجذب والقبح يصد، فالجمال يكمن في عين الناظر، وفي الحقيقة ان الناس لا يختلفون كثيراً في مدى تطابق الاحكام الصادرة على الجمال والتي

تتغير بمرور الوقت وباختلاف الثقافات، فالجمال ليس مسألة ذوق فقط بل هو واقع الأمر الذي يستدل عنه من خلال رأي القراء[22]، وفي الدراسة تم الأخذ بمستوى الجمالية للخريطة من خلال وضع سؤال لعينات الاختبار بوضع تقييم من عشر درجات لجمالية الخريطة، والتي تشكل نسبة 10% من مستوى الادراك الخرائطي البالغ 100%؛ كما موضح في الجدول (6).

جدول (6) اختبار مطابقة اللون للظاهرة والقبول النفسي والوضوح والخريطة الفعالة وجمالية

ت	اسم الخريطة	معدل مطابقة اللون للظاهرة 10%	معدل القبول النفسي والوضوح 10%	معدل الخريطة الفعالة 10%	معدل جاذبية وجمالية الخريطة 10%
1	**حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير اللون**	8	8.2	8.5	8
2	**حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير الشكل**	8.7	8.5	8	8.6

المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبيان.

سابعاً: – نوع الرموز ودلالتها على الخريطة: –

تعتبر الخريطة تمثيل رمزي للواقع، والخريطة تحتوي على رموز تمثل ظواهر مختلفة على سطح الأرض مختلفة في اشكالها ومساحتها عن الأصل الذي تمثله، وذلك طبقاً لمقياس الرسم المستخدم، ولذلك فقد يتطلب هذا اختصار العديد من المعالم الجغرافية سواءً كانت طبيعية أم بشرية وذلك لتقليل تزاحم الخريطة بالمعلومات، ويمكن قراءتها وتفسيرها بسهولة ويسر، ومن هنا برزت الحاجة لاستخدام طرق محددة لتوضح هذه المعالم [23]: –

وتُعرف رموز الخريطة بأنها مجموعة من الإشارات أو المتغيرات البصرية التي تهدف لإيصال فكرة أو معلومة لقارئ ومستخدم الخريطة، وهي تستخدم من قبل رسامي الخرائط لتسجيل المعلومات الجغرافية وغيرها من المعلومات على شكل رموز تحمل دلالة ما، ويمكن لهذه الرموز أن تكون على شكل صور، أو اشكال، أو ألوان، وتوضع رموز الخريطة في صندوق يسمى مفتاح الخريطة، إذ يبين المعنى المقصود لكل رمز مرسوم في الخريطة ويوضح دلالته، ويعتمد اختيار النوع المناسب لرموز

الخريطة بناء على نوع المعلومات التي تقدمها، والخصائص التي يراد التعبير عنها ويمكن توضيح أنواع الرموز المستخدمة في خرائط الدراسة كما يأتي[24]:-

1- رمز الظاهرة: -

والمقصود بالرمز (Symbol) هو الشكل الذي يدل على شيء ما له وجود قائم بذاته، يمثله ويحل محله [25]، وتستخدم مجموعة من الاشكال المختلفة للتعبير عن معلومات البيانات في الخريطة، اذ يتم التغيير في خصائص هذه الاشكال لكي تعطي معلومات متنوعة عن الخريطة.

2- لون رمز الظاهرة: -

تستخدم الألوان المختلفة، وتدرجات اللون الواحد المختلفة بمقدار تشبعها لتعبر عن الأنواع، أو الكميات، وعادة ما يستخدم تدرج الألوان في الخريطة لتكون واضحة، ويستخدم اللون الواحد للتعبير عن ميزة ما، ولكن درجة تشبع اللون وكثافته وسطوعه تختلف فهي تعبر عن الكميات، فكلما زادت الكثافة أو التشبع للون كلما ازدادت الميزة التي يدل عليها عناصر المناخ وبالعكس. ففي هذه الدراسة تم الأخذ بمستوى نوع الرموز ودلالتها للخريطة من خلال وضع التقييم من عشر درجات، وكما موضح في جدول (7).

جدول (7) اختبار نوع الرموز ودلالتها على الخريطة

ت	اسم الخريطة	معدل لون الظاهرة وشكلها 10%
1	حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير اللون	8
2	حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير الشكل	8

المصدر: - من عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبيان.

ثامناً: - محتوى الخريطة وتكاملها: -

ان محتوى الخريطة الناجحة يسهم في اكتشاف العلاقات بين الظاهرات الجغرافية، وان إدراك الخرائط يكون أكثر شمولاً، إذ كان لدى قارئ الخريطة الخبرة الكافية لأجراء المقارنة بين توزيع الظاهرات بمجرد النظر اليها باعتبارها تمثيلا للظواهر الجغرافية بشكل يسهم وبفعالية في سرعة فهم محتوى وخصائص هذه الظاهرات من خلال اختيار الطريقة الأنسب للتمثيل الخرائطي والتي تكون أكثر ادراكاً من قبل قارئ الخريطة.

وان أهمية محتوى الخريطة يكمن في تمثيل، خصائص الرياح من اجل اتاحة الفرصة للقارئ لتمكينه من إجراء تحليل ومقارنة في ظل حقيقة أهمية الرموز في إبراز التشابه والاختلاف بين الظواهر المتحركة، مع الاخذ في نظر الاعتبار اختيار رموزها بكفاءة من اجل الحصول على استجابة عقلية كبيرة لقارئها من خلال اثارة حواسه البصرية لتسهم اسهاماً فاعلاً في تقوية التبصير الخرائطي لخريطة الدراسة.

وهنا لا بد من الإشارة الى بعض الصعوبات في بعض طرق التمثيل التي تحول دون فهم محتوى وخصائص الظاهرة لمستخدمي الخرائط، لذلك يجب أن تعطي الخريطة انطباعاً مناسباً من خلال رفع كفاءة ألوانها واستخدام طرق التمثيل المدركة والطباعة بشكل جيد وكفاءة رموزها لتسهيل تفسير محتواها وتميز الظواهر المختلفة عليها، وقد تم وضع التقييم من عشر درجات لكل خريطة، وكما موضح في الجدول (8).

جدول (12) اختبار محتوى الخريطة وتكاملها

ت	اسم الخريطة	محتويات الخريطة 10%
1	**حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير اللون**	7.2
2	**حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير الشكل**	7.2

المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبيان.

تاسعاً: –المتغيرات البصرية: –

تعرف المتغيرات البصرية بأنها هي عبارة عن رموز مصممة وفق قواعد عامة تختلف في مقاييسها النوعية والكمية [26]، وتعد المتغيرات البصرية إحدى أبرز وسائل الدراسة لتحويل المعلومات النوعية والكمية إلى لغة مدركة يسهل على القارئ فهمها وإدراكها، مما يلعب دوراً فاعلاً في معرفة استيعاب محتويات الخريطة [27]، لذلك يتصرف الخرائطي في تحويل المعلومات النوعية أو الكمية في ست متغيرات بصرية والتي تساعده على انشاء خريطة تتميز بادراك بصري ناجح [28]. وقد أتاحت برمجيات نظم المعلومات الجغرافية سهولة في التعامل مع معطيات البيانات المراد تمثيلها على خرائط منطقة الدراسة، فضلاً عن اتاحة خيارات واسعة لتمثيل عناصر المتغيرات البصرية، مثل (الشكل واللون والقيمة الظليلة ورمز البنية والاتجاه)، إذا تم استخدام المتغيرات البصرية في هذه الدراسة من خلال وضع التقييم من 10% لكل خريطة، كما موضح في الجدول (9).

جدول (9) اختبار المتغيرات البصرية

ت	اسم الخريطة	معدل اختبار المتغيرات البصرية %10
1	حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير اللون	6
2	حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (1992، 2001، 2013) باستخدام الاسهم مع متغير الشكل	7

المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على استمارة الاستبيان.

5-2-2- الاختبار النهائي للخرائط: –

بعد إجراء اختبار لكل معيار من معايير مستوى الادراك الخرائطي لخريطة الدراسة، لتفسير وفهم الخريطة ووضوح العملية الإدراكية لمكونات الخريطة وإظهارها بصورة واضحة، يتوقف عندها نجاح النماذج الخرائطية من خلال استعمال اللغة البصرية، او مدى انسجام محتويات الخريطة والتي تعطي درجات متباينة من الادراك البصري، فضلاً عن أن نجاح أي خريطة يتوقف على مدى انتقاء ومهارة الخرائطي في اختيار التصميم الأنسب من حيث قارئ الخريطة ومستخدمها، وقد تم جمع درجات كل هذه المعايير في الاختبار النهائي والتي جمعت في جدول واحد لكي تظهر الدرجة النهائية لمقدار الادراك الخرائطي وذلك بنسبة (100%)، كما في الجدول (10).

جدول (10) التقدير النهائي لمعايير الادراك الخرائطي

ت	اسم الخريطة	معدل سرعة الادراك بين منشئ الخريطة وقارئها	معدل استيفاء عناصر الخريطة	معدل مطابقة اللون مع الظاهرة	معدل القبول النفسي والوضوح للخريطة	معدل الخريطة الفعالة	معدل جمالية وجاذبية الخريطة	معدل نوع الرموز ودلالتها على الخريطة	معدل محتوى الخريطة وتكاملها	معدل المتغيرات البصرية	المعدل النهائي ١٠٠٪ مستوى الادراك الخرائطي
١	حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (١٩٩٢، ٢٠٠١، ٢٠١٣) باستخدام الاسهم مع متغير اللون	١٧	٧,٧	٨	٨,٢	٨,٥	٨	٨	٨,٢	٦	٧٩,٦
٢	حركة التغير المكاني للرياح وسرعتها (م/ثا) للسنوات (١٩٩٢، ٢٠٠١، ٢٠١٣) باستخدام الاسهم مع متغير الشكل	١٦,٥	٧,٩	٨,٧	٨,٥	٨	٨,٦	٨	٨,٥	٧	٧٣,٧

المصدر: – من عمل الباحث بالاعتماد على نتائج اختبار معايير الادراك الخرائطي لخرائط منطقة الدراسة

ومما سبق نستنتج ان خرائط الدراسة واجهت بعضاً من المشاكل الادراكية التي اضعفت من ايصال فكرتها للقارئ كونها حديثة الاستخدام في الظواهر الطبيعية، وهي: –

1- **ضعف سرعة ادراكها من قبل قارئها:** – واجهت خرائط الدراسة صعوبة في الفهم والادراك من قبل الاشخاص الذين عرضت عليهم استمارة الاستبيان، لكون هذه الخرائط قليلة الاستخدام وغير شائعة في الوسط الجغرافي، حيث احتاج بعض الأشخاص الى وقت كثير لكي يفهموا محتويات وتفاصيل الخريطة.
2- **التعدي على الألوان العالمية في الخريطة:** – في بعض الاحيان قمنا بالتعدي على الالوان العالمية المتعارف عليها واستخدمنا ألوان مختلفة لتمثيل العناصر المناخية في الخريطة من اجل زيادة الادراك وايصال الفكرة الى القارئ بصورة أسهل.
3- **مشكلة فعالية الخريطة:** – من خلال استمارات الاستبيان تبين ان معظم خرائط الحركة للعناصر المناخية هي ضعيفة الفعالية مقارنة بالخرائط الموجودة في الدراسات الاخرى.
4- **مشكلة تداخل الخطوط مع بعضها البعض:** – ان هذه المشكلة دفعتنا الى استخدام رموز خطية مختلفة وغير شائعة وربما تم استخدام هذه الخطوط في غير اماكنها، لكننا اضطررنا الى استخدام هذه الخطوط لتوضيح اتجاهات حركة العناصر المناخية.
5- **خرائط الحركة الجغرافية، مثل معظم الخرائط، تعاني من خاصية قد نسميها "هشاشة":** لأنها ضعيفة في ايصال فكرتها الى القارئ، وذلك لاعتمادها بالأساس على دمج الطبقات مع بعضها من اجل الحصول على ظاهرة متحركة، حتى لو كانت لمسافات قليلة [29].
6- **مشكلة المستوى الثقافي:** – ان تباين المستويات الثقافية للمستخدمين في تفسير مثل هكذا خرائط جعلها خرائط ضعيفة الادراك، لكونها غير شائعة الاستخدام وقلية الاستخدام في الوسط الجغرافي.

الاستنتاجات: –

1- امكانية رسم الخرائط الحركية وتمثيل خصائص الرياح عليها (السرعة والاتجاه).
2- ان هذا النوع من التمثيل الخرائطي هو نوع حديث جداً وليس له انتشار واسع بين منتجي الخرائط.
3- ان لخرائط الحركة دور مهم في ابراز وتمثيل خصائص الرياح بصورة متحركة على الخرائط
4- امكانية اجراء مطابقة لفترات زمنية مختلفة وعلى خريطة واحدة يمكن من خلالها مراقبة تغير حركة الرياح خلال فترات متباينة، في حين ان الخرائط التقليدية تظهر لقطة واحدة من حركة هذه العناصر المناخية.

5- تبين وجود مشاكل ادراكية تعاني منها الخرائط الحركية التي تم انشاؤها في هذه الدراسة لكونها حديثة الظهور وغير شائعة لدى قراء الخرائط.

6- واجهت الخرائط مشاكل تصميمية كان أبرزها التعدي على الالوان العالمية وذلك لمحاولة زيادة ادراكها

7- تبين لنا أن بناء الخرائط الحركية لخصائص الرياح يعتمد على بيانات المحطات المناخية المنتشرة في منطقة الدراسة، والتي يمكن من خلالها إنشاء قاعدة بيانات رقمية خاصة بعناصر المناخ في منطقة الدراسة باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية وامكانية تحديثها باستمرار لاعتمادها في الدراسات اللاحقة.

التوصيات: -

1- التأكيد على ضرورة الاهتمام بالخرائط الديناميكية من قبل الباحثين واستخدامها في دراساتهم لأنها تبرز مسار حركة الظواهر الجغرافية بدقة أكثر من الخرائط التقليدية، مستفيدين من التقنيات الحديثة كنظم المعلومات الجغرافية ومعطيات الاستشعار عن بعد.

2- التأكيد على أهمية استخدام الأجهزة الحاسوبية الحديثة وبرامج نظم المعلومات الجغرافية الحديثة بديلاً عن الطرق الشائعة وذلك لان اغلب الأنواع الحديثة من الخرائط وخاصة الخرائط الديناميكية يكاد يكون من غير الممكن رسمها بالطرق التقليدية القديمة بالدقة المطلوبة والتي تمثل حركة الظواهر الجغرافية زمانياً ومكانياً.

3- أهمية دراسة حركة الظواهر الجغرافية بكل جوانبها وذلك لان حركة الظواهر لها اهمية كبيرة يستوجب دراستها قبل حدوثها أو بعد حدوثها وإيجاد طرق تمثيل جديدة لتمثيل حركة الظواهر الجغرافية بكل أنواعها بغية ايجاد التفسير العلمي لحركة الظاهرة الجغرافية.

4- ضرورة الاهتمام بالخرائط الديناميكية واستخدامها في دراساتهم، لأنها تبرز مسار وحركة الظاهرة الجغرافية بدقة أكثر مستفيدين من التقنيات والبرمجيات الحديثة.

5- العمل على تأليف كتاب خرائطي يهتم بدراسة الخرائط الحركية (الديناميكية) وطرق بناؤها والاهتمام بمشاكلها وايجاد الطرق والحلول المناسبة لها.

الهوامش: -

1- J.C. Muller, la Cartography our Eats- unis, le Space geodraphique. N2. Paris. 1987. P.p.139-149.

2- D. Harry, Explanation in geography, adward Arnold, London. 1973. P .39.

3- Campos, J. and K. Hornsby. 2004. Temporal constraints between cyclic geographic events. Proceedings of Geo info, Brazil, 2004. P.22-24.

4- نجيب عبد الرحمن محمود الزيدي، سعد ثامر ابراهيم الحمداني، الخرائط التحليلية دراسات تطبيقية، دار الابداع للطباعة والنشر والتوزيع، تكريت، ط1، 2020، ص348.

5- علي صاحب طالب الموسوي، جغرافية الطقس والمناخ، ط1، جامعة الكوفة، 2009، ص271.

6- فتحي عبد العزيز ابو راضي، اسس الجغرافية المناخية والنباتية، ط1، دار النهضة العربية، بيروت، 2004، ص208-212.

7- علي صاحب طالب الموسوي، مصدر سابق، ص150.

8- صلاح بشير موسى، المناخ الطبيعي، المكتب الجامعي الحديث، الاسكندرية،2005، ص149.

9- عبد الحق نايف محمود الجبوري، تحليل جغرافي لعناصر المناخ وبعض الظواهر الجوية في محافظة صلاح الدين، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة تكريت، 2003، ص99.

10- أحمد سعيد حديد، وآخرون، المناخ المحلي، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، الموصل، 1982، ص148.

11- رافع خضير ابراهيم الربيعي، تحليل جغرافي للتباين المناخي بين محطات القائم وسامراء وخانقين، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة تكريت، 2008، ص57.

12- صفاء عدنان جاسم محمد، التقييم الجيومورفولوجي لمنطقة طوزخورماتو باستخدام التقنيات الجغرافية، رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية التربية، جامعة تكريت، 2008، ص56.

13- S. Bonin, Initiation a la Graphique, epi. Paris. 1983. P. 12-20.

14- بهنام عطا الله، مشكلات أدراك الرموز الحجمية في الخرائط الموضوعية، مطبعة الشفيق، بغداد، 2011، ص14.

15- احمد دخيل موسى خلف الجبوري، النمذجة الخرائطية لتغير عنصري الحرارة والامطار في محافظة صلاح الدين للفترة (1980- 2013)، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، 2018، ص91.

16- صديق مصطفى جاسم الدوري، نمذجة خرائط الكارتوكرام لبعض البيانات السكانية في العراق باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد (دراسة مقارنة لأساليب الادراك الفعال)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، 2013، ص135.

17- احمد دخيل موسى خلف الجبوري، مصدر سابق، ص92.

18- صديق مصطفى جاسم الدوري، نمذجة خرائط الكارتوكرام لبعض البيانات السكانية في العراق باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد (دراسة مقارنة لأساليب الادراك الفعال)، مصدر سابق، ص137.

19- صفاء عبد الوهاب عارف العاني، النمذجة الكارتوكرافية لعناصر المناخ في محافظة اربيل، اطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت،2019، ص232.

20- احمد دخيل موسى خلف الجبوري، مصدر سابق، ص94.

21- صديق مصطفى جاسم الدوري، نمذجة خرائط الكارتوكرام لبعض البيانات السكانية في العراق باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد (دراسة مقارنة لأساليب الادراك الفعال)، مصدر سابق، ص139.

22- Gordon Graham, Philosophy of the Arts, An introduction to aesthetics, third Addition, Taylor & Francis, New York, 2005, pp. 8-18.

23- http://almerja.com/reading.phpidm=37480

24- http://mawdoo3.com

25- نجيب عبد الرحمن الزيدي، حسين مجاهد مسعود، علم الخرائط، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2005، ص 29.

26- مهند فالح كزار شنون الجواري، التمثيل الخرائطي لتغيرات نهر دجلة بين سدة سامراء ومنطقة الحاتمية، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، 2018، ص163.

27- احمد عبد القادر فالح رحيم النجدي، مقارنة الادراك البصري لأساليب رسم الدوائر النسبية للتوزيع العددي لسكان محافظة صلاح الدين لعام 1977، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية التربية، جامعة تكريت، 2009، ص14.

28- محمد الناصر عمران، مبادئ في تأليف الخرائط، مركز النشر الجامعي، ليبيا، 2000، ص31-32.

29- Waldo Tobler, Movement Mapping, Geography Department, University of California, Santa Barbara, CA, 2003, pp, 8.

Sources- :

First: - Arabic sources

A- Books-:

1- Al-Zaidi, Najeeb Abdel-Rahman Mahmoud, Saad Thamer Ibrahim Al-Hamdani, analytical maps, applied studies, Dar Al-Ibdaa for printing, publishing and distribution, Tikrit, 1, 2020.
2- Al-Moussawi, Ali Sahib Talib, Geography of Weather and Climate, 1st Edition, University of Kufa, 2009.
3- Abu Radi, Fathi Abdel Aziz, Foundations of Climatological and Botanical Geography, 1st Edition, Dar Al-Nahda Al-Arabiya, Beirut, 2004.

4- Moussa, Salah Bashir, The Natural Climate, Modern University Office, Alexandria, 2005.
5- Hadid, Ahmed Saeed, and others, The Local Climate, Dar al-Kutub for Printing and Publishing, Mosul University, Mosul, 1982.
6- Atallah, Behnam, Problems of Perceiving Volumetric Symbols in Objective Maps, Shafiq Press, Baghdad, 1st Edition, 2011.
7- Al-Zaidi, Najib Abdel-Rahman, Hussein Mujahid Masoud, Cartography, Al-Yazuri Scientific Publishing and Distribution House, Amman, Jordan, 2005.
8- Omran, Muhammad Al-Nasser, Principles in Composing Maps, University Publishing Center, Libya, 2000.

B- Letters and theses:

1- Al-Jubouri, Abdul-Haq Nayef Mahmoud, A geographical analysis of the elements of climate and some weather phenomena in Salah al-Din Governorate, a master's thesis, unpublished, College of Education, Tikrit University, 2003.
2- Al-Rubaie, Rafe' Khudair Ibrahim, a geographical analysis of climatic variation between the stations of Al-Qaim, Samarra and Khanaqin, a master's thesis, unpublished, College of Education, Tikrit University, 2008.
3- Muhammad, Safaa Adnan Jassem, Geomorphological assessment of the Tuz Khurmatu region using geographical techniques, Master's thesis, unpublished, College of Education, Tikrit University, 2008.
4- Al-Jubouri, Ahmed Dakhil Musa Khalaf, Cartographic Modeling of Temperature and Rain Change in Salah Al-Din Governorate for the Period (1980-2013), Master's Thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2018.
5- Al-Ani, Safaa Abdel-Wahab Aref, Cartographic Modeling of Climate Elements in Erbil Governorate, PhD thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2019.
6- Al-Douri, Seddik Mustafa Jassim, Cartogram modeling of some population data in Iraq using GIS and remote sensing techniques (a comparative study of effective cognition methods), PhD thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2013.
7- Al-Jawari, Muhannad Faleh Kazar Shannoun, The Cartographic Representation of the Changes of the Tigris River between the Samarra Dam and the Al-Hatmia Region, Ph.D. thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2018.
8- Al-Najdi, Ahmed Abdel-Qader Faleh Rahim, Comparing the Visual Perception of Methods for Drawing Relative Circles for the Numerical Distribution of the Population of Salah Al-Din Governorate for the year 1977, Master's Thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2009.

أ- الانترنت: -

1- http://almerja.com/reading.phpidm=37480

2- http://mawdoo3.com

ثانيا: – المصادر الانكليزية

1- J.C. Muller, la Cartography our Eats- unis, le Space geodraphique. N2. Paris. 1987.

2- D. Harry, Explanation in geography, adward Arnold, London. 1973.

4- Campos, J. and K. Hornsby. Temporal constraints between cyclic geographic events. Proceedings of GeoInfo, Brazil, 2004.

5- Campos, J. and K. Hornsby. 2004. Temporal constraints between cyclic geographic events. Proceedings of Geoinfo, Brazil, 2004.

6- S. Bonin, Initiation a la Graphique, epi. Paris. 1983.

7- Gordon Graham, Philosophy of the Arts, An introduction to aesthetics, third Addition, Taylor & Francis, New York, 2005.

1- Waldo Tobler, Movement Mapping, Geography Department, University of California, Santa Barbara, CA, 2003.

A- Books: -

1- Al-Zaidi, Najib Abdel-Rahman Mahmoud, Saad Thamer Ibrahim Al-Hamdani, analytical maps, applied studies, Dar Al-Ibdaa for printing, publishing and distribution, Tikrit, 1, 2020.

2- Al-Moussawi, Ali Sahib Talib, Geography of Weather and Climate, 1st Edition, University of Kufa, 2009.

3- Abu Radi, Fathi Abdel Aziz, Foundations of Climatic and Botanical Geography, 1st Edition, Dar Al-Nahda Al-Arabiya, Beirut, 2004.

4- Moussa, Salah Bashir, The Natural Climate, Modern University Office, Alexandria, 2005.

5- Hadid, Ahmed Saeed, and others, The Local Climate, Dar al-Kutub for Printing and Publishing, Mosul University, Mosul, 1982.

6- Atallah, Behnam, Problems of Perceiving Volumetric Symbols in Objective Maps, Shafiq Press, Baghdad, 1st Edition, 2011.

7- Al-Zaidi, Najib Abdel-Rahman, Hussein Mujahid Masoud, Cartography, Al-Yazuri Scientific Publishing and Distribution House, Amman, Jordan, 2005.

8- Omran, Muhammad Al-Nasser, Principles in Composing Maps, University Publishing Center, Libya, 2000.

B- Letters and theses:

1- Al-Jubouri, Abdul-Haq Nayef Mahmoud, a geographical analysis of the elements of climate and some weather phenomena in Salah al-Din Governorate, a master's thesis, unpublished, College of Education, Tikrit University, 2003.

2- Al-Rubaie, Rafe' Khudair Ibrahim, A Geographical Analysis of Climate Variation between Al-Qaim, Samarra and Khanaqin Stations, Master's Thesis, unpublished, College of Education, Tikrit University, 2008.

3- Muhammad, Safaa Adnan Jassim, Geomorphological assessment of the Tuz Khurmatu region using geographical techniques, Master's thesis, unpublished, College of Education, Tikrit University, 2008.

4- Al-Jubouri, Ahmed Dakhil Musa Khalaf, Cartographic Modeling of Temperature and Rain Element Change in Salah Al-Din Governorate for the Period (1980-2013), Master's Thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2018.

5- Al-Ani, Safaa Abdel-Wahab Aref, Cartographic Modeling of Climate Elements in Erbil Governorate, PhD thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2019.

6- Al-Douri, Seddik Mustafa Jassem, Cartogram modeling of some population data in Iraq using GIS and remote sensing techniques (a comparative study of effective cognition methods), PhD thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2013.

7- Al-Jawari, Muhannad Faleh Kazar Shannoun, The Cartographic Representation of the Changes of the Tigris River between the Samarra Dam and the Al-Hatmia Region, Ph.D. thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2018.

8- Al-Najdi, Ahmed Abdel-Qader Faleh Rahim, Comparing the Visual Perception of the Methods of Drawing Relative Circles for the Numerical Distribution of the Population of Salah Al-Din Governorate for the year 1977, Master's Thesis (unpublished), College of Education, Tikrit University, 2009.